

平成23年度  
モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書

平成24(2012)年3月  
環境省自然環境局 生物多様性センター



## 要 約

1. 高山生態系について生物多様性及び生態系機能の状態を把握するため、大雪山、北アルプス（立山、蝶ヶ岳～常念岳）、白山、南アルプス（北岳）、富士山において、指標となる生物及び物理化学的要素の調査を実施した。共通した方法で調査を行うため、本調査のために作成し、2011年5月に改訂した調査マニュアルを用いた。
2. 気温調査は大雪山、北アルプス（立山、蝶ヶ岳～常念岳）、白山、南アルプス（北岳）、富士山で実施し、地温・地表面温度調査は北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）以外で実施した。今年度は実施した全サイトで冬期を通じたデータが得られた。冬期を通じたデータにより長期積雪期間の推定、凍結日数の推定、積算温度の算出等を行い、適切な集計・解析方法を検討した。
3. 植生調査は大雪山、北アルプス（立山）、白山、富士山で実施した。維管束植物の平均出現種数は大雪山サイトの黒岳風衝地プロット（調査区）で14種、黒岳石室プロットで21種、北アルプス（立山）で17種、白山サイトの水屋尻プロットで10種、南竜ヶ馬場プロットで24種、富士山サイトの森林限界付近プロットで8種、山頂付近の2つのプロットでは、それぞれ3種と2種であった。
4. ハイマツ節間成長調査では今年度は現地調査を実施せず、昨年度までに得られたデータを用いてハイマツの節間成長量と前年の気温との関係について検討を進めた。解析結果により、今後の調査地点の設置方法について検討した。
5. 開花フェノロジー調査は大雪山、北アルプス（立山）、白山、南アルプス（北岳）、富士山で実施した。インターバルカメラによる調査では、撮影された画像の目視判読により各プロットにつき2～9種の開花状況を把握した。目視による調査は大雪山のみで実施し、12～18種の開花状況を把握した。把握された開花状況をもとに、サイト間及び経年的に開花状況を比較する方法を検討した。
6. チョウ類調査は大雪山、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）、白山、南アルプス（北岳）で実施した。高山蝶は大雪山では7種、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）では5種、白山では2種、南アルプス（北岳）では2種が確認された。調査結果をもとに、今後、サイト間や経年変化の比較を進めるための課題を検討した。
7. 地表徘徊性甲虫調査は白山で実施した。2011年度は全地点を通じて4科15種が記録された。2009～2011年度の全地点を通じて記録された地表徘徊性甲虫は合計4科22種とな

った。個体数の年変動は見られるものの、その要因については今後の調査結果をみて検討する必要がある。

8. マルハナバチ類については大雪山と北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）で調査を実施した。大雪山では4種が出現した。北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）では天候不良のため調査は実施できなかったが、調査予定日前日に2種が確認された。特定外来生物に指定されているセイヨウオオマルハナバチはいずれの地点でも確認されなかった。



## Summary

1. To characterize the biodiversity and ecosystem function in an Alpine ecosystem, we conducted a survey of the bioindicators and abiotic conditions on Mt. Daisetsu, the Northern Japanese Alps (Mt. Tateyama and the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen), Mt. Hakusan, Mt. Kita-dake in the Southern Alps, and Mt. Fuji. For all sites, the same research methods were used as those described in the survey manual that was revised in June 2011.
2. The air temperature survey was conducted on Mt. Daisetsu, the Northern Alps (Mt. Tateyama and the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen), Mt. Hakusan, and Mt. Kita-dake in the Southern Alps; ground surface temperature was investigated at all sites, except the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen in the Northern Alps. We were able to obtain data throughout the winter season at all investigated sites (from autumn 2010 to winter 2011). These data enabled us to estimate the duration of snow cover and the freeze period and to calculate the cumulative temperature. Based on these results, we examined the methods for estimating the environmental conditions.
3. Vegetation was investigated on Mt. Daisetsu, Mt. Tateyama in the Northern Alps, Mt. Hakusan, and Mt. Fuji. Fourteen vascular plant species were found on an observation plot in Kurodake and 21 species in the Ishimuro on Mt. Daisetsu. Seventeen species were found on Mt. Tateyama in the Northern Alps. Ten species were found in Mizuyajiri and 24 species in Minami-Ryuga-banba on Mt. Hakusan. Eight species were found in a forest line plot, and 2 and 3 species each were found in 2 plots at the top of Mt. Fuji. Based on these results, we examined the methods for evaluating the differences in vegetation between sites and interannual changes in vegetation.
4. The relationship between the internode elongation of Siberian dwarf pine (*Pinus pumila*) and temperature in the previous year was examined based on the results of surveys conducted in FY 2009 and 2010. Based on these results, we considered the placement of plots for the next FY. No field investigation was conducted for this FY.
5. Flowering phenology was investigated on Mt. Daisetsu, Mt. Tateyama in the Northern Alps, Mt. Hakusan, Mt. Kita-dake in the Southern Alps, and Mt. Fuji.

Flowering stage was identified by visually examining photographs taken with a time-lapse camera. We examined the flowering stage of 2–9 species for each site by using photographs. The flowering stage of 12–18 species was investigated by a visual survey on Mt. Daisetsu.

6. Butterfly investigations were conducted on Mt. Daisetsu, the Northern Alps (the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen), Mt. Hakusan, and Mt. Kita-dake in the Southern Alps. Seven species of alpine butterflies were found on Mt. Daisetsu, 5 species in the Northern Alps, 2 species on Mt. Hakusan, and 2 species on Mt. Kita-dake in the Southern Alps. Based on these results, we considered the issues in comparing butterflies on their occurrence among each site and the interannual change in their occurrence.
7. Ground beetles were investigated on Mt. Hakusan. Fifteen species belonging to 4 families were found in FY 2011. Based on the investigation in FY 2009, 2010, and 2011, 22 species of ground beetles belonging to 4 families were found. Some species showed interannual variability in their population; however, further examinations are needed to identify the factors that affect this variability.
8. Bumblebee investigations were conducted on Mt. Daisetsu and in the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen in the Northern Alps. Four species of bumblebees were found on Mt. Daisetsu. In the Northern Alps, the investigation scheduled according to the manual was not conducted because of bad weather. However, 2 species of bumblebees were found on the day before the scheduled investigation. The large earth bumblebee (*Bombus terrestris*), which has classified as an invasive alien species in Japan by the Ministry of the Environment, was not found at any of the investigated sites.

# 平成 23 年度モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書

## 目 次

### 要約

### Summary

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 1. 調査の概要及び調査方法                   | 1   |
| 2. 平成 23 (2011) 年度調査結果の概要        | 4   |
| 3. 気温／地温・地表面温度                   | 15  |
| (1) 集計・解析方法                      | 15  |
| (2) 集計・解析結果                      | 18  |
| (3) 考察                           | 42  |
| 4. 植生                            | 44  |
| (1) 集計・解析方法                      | 44  |
| (2) 集計・解析結果                      | 44  |
| (3) 考察                           | 53  |
| 5. ハイマツ節間成長                      | 54  |
| (1) 集計・解析方法                      | 54  |
| (2) 集計・解析結果                      | 54  |
| (3) 考察                           | 66  |
| 6. 開花フェノロジー                      | 68  |
| (1) 集計・解析方法                      | 68  |
| (2) 集計・解析結果                      | 71  |
| (3) 考察                           | 94  |
| 7. チョウ類                          | 96  |
| (1) 集計・解析方法                      | 96  |
| (2) 集計・解析結果                      | 96  |
| (3) 考察                           | 104 |
| 8. 地表徘徊性甲虫                       | 105 |
| (1) 集計・解析方法                      | 105 |
| (2) 集計・解析結果                      | 105 |
| (3) 考察                           | 106 |
| 9. マルハナバチ類                       | 107 |
| (1) 集計・解析方法                      | 107 |
| (2) 集計・解析結果                      | 107 |
| (3) 考察                           | 110 |
| 10. 調査マニュアル (平成 23 (2011) 年度調査版) | 111 |



## 1. 調査の概要及び調査方法

モニタリングサイト 1000 は、全国の様々なタイプの生態系について、合計約 1000 の調査サイトにおいて継続して調査を行い、生態系の指標となる生物種の個体数の変化等のデータを収集していく調査である。

モニタリングサイト 1000 高山帯調査では、大雪山、北アルプス（立山、蝶ヶ岳～常念岳）、白山、南アルプス（北岳）及び富士山を調査サイトとし（図 1-1）、①気温、②地温・地表温度、③植生、④ハイマツ節間成長、⑤開花フェノロジー、⑥チョウ類、⑦地表徘徊性甲虫、⑧マルハナバチ類について、調査を行っている。

本調査は、2008 年度に調査サイトの選定や調査方法の検討を行い、2009 年度に白山及び南アルプス（北岳）において調査を開始した。そして、2010 年度は白山及び南アルプス（北岳）に加え、大雪山、北アルプス（立山、蝶ヶ岳～常念岳）、富士山においても調査を開始した。

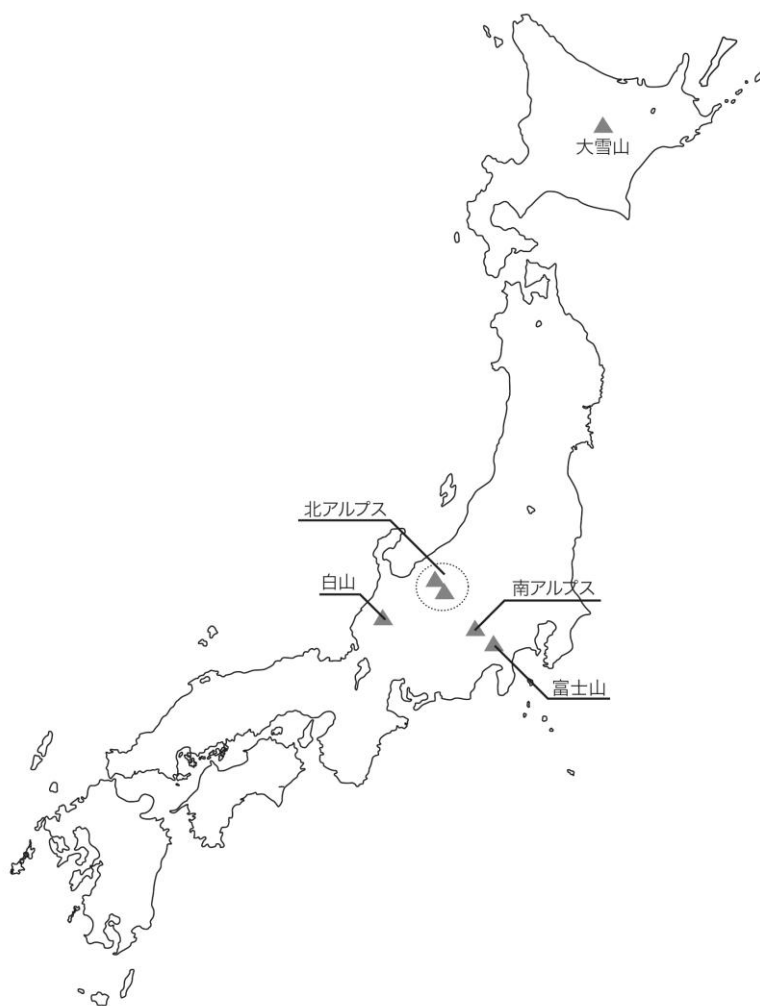


図 1-1 モニタリングサイト 1000 高山帯調査の調査サイト

以下に、2011 年度における各調査方法の概要を記す。なお、調査方法の詳細については、10. 調査マニュアル（平成 23（2011）年度調査版）に記す。

#### （1）気温／地温・地表面温度

大雪山、北アルプス（立山、蝶ヶ岳～常念岳）、白山、南アルプス（北岳）、富士山において、過年度（2009 又は 2010 年度）に設置されたロガーからデータを回収し、引き続きデータを収集するために再設置を行った。

富士山では、今年度（2011 年度）に新たに設けられた山頂付近 B、C の 2 つの調査区（プロット）に、地温・地表面温度のロガーを設置した。また、森林限界付近では、昨年度、調査に関する許可の関係で、一旦、気温及び地温・地表面温度のロガーを撤去したため、今年度に再度、設置を行った。

#### （2）植生

大雪山では 2 つ、北アルプス（立山）では 1 つ、白山では 2 つのプロットにおいて、植生調査を実施した。富士山の森林限界付近のプロットでは、調査に係る許可の関係で、今年度、永久方形枠を移動して再設置した上で植生調査を実施した。また、富士山の山頂付近では新たに設置した 3 つのプロットのうち、2 つで植生調査を実施した。

各プロットに設置された永久方形枠は 1 m×10m で、永久方形枠を 1 m×1 m のサブコドラート 10 個に区分し、さらにその中を 10cm×10cm のメッシュに分け（つまり、1 個の永久方形枠当たりのメッシュ数は 1000 個）、各メッシュ内に出現した維管束植物の種名を記録した。また、各サブコドラート内の植被率及び岩石・砂礫、蘚苔類、地衣類の被度を記録し、写真撮影による記録も並行して行った。また、サブコドラートごとにニホンジカ等の草食動物による食痕の有無や糞粒数を記録した。

#### （3）ハイマツ節間成長

今年度は現地調査を実施しなかった。

#### （4）開花フェノロジー

インターバルカメラによる調査では大雪山、北アルプス（立山）、白山、南アルプス（北岳）、富士山において、2 か所にインターバルカメラを設置した。調査対象種（撮影された画像から解析可能で、調査地を代表する植物種）の開花時期前後の期間に 2 時間間隔で写真撮影を行った。なお、富士山では設置許可が得られた時期が遅く、インターバルカメラの設置時には降雪があり、設置直後に撤去したため、調査時に撮影された写真を代わりに用いた。

目視による調査では、大雪山において典型的な植生タイプに 10m×20m の固定プロットを設置し、目測により、禾本類を除く高山植物の開花ステージと開花量を数日～1 週間間

隔で記録した。

#### (5) チョウ類

大雪山、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）、白山、南アルプス（北岳）においてライントランセクト調査と定点調査の2種類の調査を実施した。ライントランセクト調査では、全長2～3km程度のルートを設定し、一定の速度で一方向へ1回踏査し、目撃したチョウのうち指標種として選定した種について同一個体の重複を避け個体数を記録した。また、可能な場合は全種に関してデータを記録した。定点調査では、お花畑の中に100m～500m程度のルートを設定し、8～14時にかけて約1時間ごとに、1回15～30分で往復するか、ある程度見渡せる定点で確認したチョウ類全種の種名と個体数を記録した。

#### (6) 地表徘徊性甲虫

白山において20個のプラスチックカップ（直径約70mm）を各プロットに埋設し、すし粉10個、サナギ粉10個を誘引餌として用いたピットフォールトラップを一昼夜設置し、落下した甲虫類を回収し、種名と個体数を記録した。

#### (7) マルハナバチ類

大雪山、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）において全長2～3km程度のコースを設定し、一定の速度で一方向に1回踏査し、目撃したマルハナバチの種類と訪花していた植物の種を記録した。

## 2. 平成 23 (2011) 年度調査結果の概要

今年度は全サイト（大雪山、北アルプス（立山、蝶ヶ岳～常念岳）、白山、南アルプス（北岳）、富士山）での調査が始まって2年目となった。調査項目は気温、地温・地表面温度、植生、ハイマツ節間成長、開花フェノロジー、チョウ類、地表徘徊性甲虫、マルハナバチ類の8項目であるが、調査項目によっては、調査頻度が複数年に1回のものもあるため、今年度は、ハイマツ節間成長調査は実施しなかった（表 2-1）。現地調査におけるデータの回収状況、調査日等を表 2-2～11 に、調査実施位置を図 2-1～6 に示した。

調査は下記の現地調査主体に依頼し、実施した。

大雪山：北海道大学地球環境科学研究院、NPO 法人アース・ウィンド

北アルプス（立山）：富山大学極東地域研究センター、富山県中央植物園

（蝶ヶ岳～常念岳）：信州大学山岳科学総合研究所、信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター、長野県環境保全研究所

白山：石川県白山自然保護センター、石川むしの会

南アルプス（北岳）：国立環境研究所、信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター

富士山：高山極域環境研究会



表 2-1 2011 年度調査実施状況

| 調査項目                | 目的                                                   | 方法                                                           | 大雪山 | 北アルプス |            | 白山 | 南アルプス | 富士山                     |
|---------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----|-------|------------|----|-------|-------------------------|
|                     |                                                      |                                                              |     | 立山    | 蝶ヶ岳<br>常念岳 |    | 北岳    |                         |
| 共通項目                |                                                      |                                                              |     |       |            |    |       |                         |
| 気温調査                | 基本的な環境変化の把握                                          | 温度ロガー(おんどとり Jr)による連続計測(各サイト1地点)                              | ○   | ○     | ○          | ○  | ○     | ○                       |
| 地温・地表面温度調査          | 基本的な環境変化の把握                                          | 温度ロガー(Tidbit)による連続計測(植生調査区に地表面1個、地下5cm0/1個、地下10cm1個)         | ○   | ○     |            | ○  | ○     | ○                       |
| 植生調査                | 生態系の基盤を形成する植生が、雪解け時期の変化などに伴って生じる影響を把握                | 1×10m 永久方形区内の出現種の有無を 10×10cm メッシュごとに記録。写真も撮影。調査頻度は 3～5 年に1度。 | ○   | ○     |            | ○  |       | ○<br>山頂付近の3か所中、1か所は設置のみ |
| ハイマツ節間成長調査          | 長期的な環境変化が植物に及ぼす影響を、ハイマツの成長変化により把握                    | 年枝成長量の測定。調査頻度は 5 年に1度。                                       |     |       |            |    |       |                         |
| 開花フェノロジー調査          |                                                      |                                                              |     |       |            |    |       |                         |
| (インターバルカメラ)<br>(目視) | 環境変化が生物季節に及ぼす影響を、開花フェノロジーの変化により把握                    | 写真の連続撮影と写真判読                                                 | ○   | ○     |            | ○  | ○     | ○                       |
|                     |                                                      | 目視による観察・記録                                                   | ○   |       |            |    |       |                         |
| チョウ類調査              | 長期的な気温上昇が高山生態系に及ぼす影響を、高山蝶の変化により把握                    | ライトランセクト調査(指標種)及び定点調査(チョウ類相)                                 | ○   |       | ○          | ○  | ○     |                         |
| 選択項目                |                                                      |                                                              |     |       |            |    |       |                         |
| 地表徘徊性甲虫調査           | 環境変動が土壌生態系に及ぼす影響を地表徘徊性甲虫の変化により把握                     | ピットフォールトラップ調査                                                |     |       |            | ○  |       |                         |
| マルハナバチ類調査           | 外来種セイヨウオオマルハナバチの侵入を早期に把握。花粉媒介性甲虫の出現と開花時期とのずれの指標ともなる。 | ライトランセクト調査                                                   | ○   |       | ○          |    |       |                         |

※2011 年度に実施していない調査に斜線を記した。

表 2-2 気温調査

| 調査プロットID | サイトID | サイト            | プロット名                    | 今年度回収したデータの期間             | 備考                                                                                                                        |
|----------|-------|----------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1Ca1     | 1     | 大雪山            | 永久方形区<br>(赤岳コマクサ平)       | 2010/7/9～<br>2011/10/12   |                                                                                                                           |
| 2Ca1     | 2     | 北アルプス(立山)      | 富山大学立山研究所                | 2010/9/27～<br>2011/9/23   |                                                                                                                           |
| 3Aa1     | 3     | 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳) | 常念小屋                     | 2010/7/27 ～<br>2011/10/24 | 西側の軒下に設置されており、夕方は西日の影響があることが考えられるため、異常値は除外した。                                                                             |
| 4Aa1     | 4     | 白山             | 室堂平白山荘                   | 2009/10/7 ～<br>2011/8/4   | 設定ミスのためか、データが保存件数を越えてしまい、2011年の途中までしか計測できていない。トタン屋根の輻射熱の影響については不明。また、冬期の状況は不明で、センサーの周りに雪の壁ができ、正確な外の温度が計測できていない可能性は否定できない。 |
| 4Aa2     | 4     | 白山             | 室堂平白山総                   | 2010/10/6～<br>2011/10/12  | 現地調査主体が任意に設置したロガー<br>トタン屋根の輻射熱の影響については不明。また、冬期の状況は不明で、センサーの周りに雪の壁ができ、正確な外の温度が計測できていない可能性は否定できない。                          |
| 5Aa1     | 5     | 南アルプス(北岳)      | 北岳山荘(百葉箱)                | 2010/8/7～2011/8/3         | 小屋の排気影響が懸念されるため、移設を検討中。<br>2011/8/3以降は別のロガー(おんどとりJr, シリアル番号F02422F4)を入れ替えて設置し、継続測定中。                                      |
| 6Aa1     | 6     | 富士山            | 永久方形区<br>(山頂付近)          |                           | 山頂付近での設置は難しく、また、気象庁で観測している気温データがあるため、設置せず。                                                                                |
| 6Ba1     | 6     | 富士山            | 永久方形区<br>(森林限界付近(上部樹林外)) | 2011/7/16～11/21           | 本年度の計測期間中に何者かに取り外される等したため11/21に計測機器を取り外した。                                                                                |
| 6Ba2     | 6     | 富士山            | 永久方形区<br>(森林限界付近(下部樹林内)) | —                         | データ回収なし。                                                                                                                  |

表 2-3 地温・地表面温度調査

| 調査プロットID | サイトID | サイト       | プロット名                | 今年度回収したデータの期間            | 備考                                                                                           |
|----------|-------|-----------|----------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1Ab1     | 1     | 大雪山       | 永久方形区<br>(黒岳風衝地)     | 2010/7/10～<br>2011/9/20  | 地中5cmのデータは、2010/7/10より<br>2010/10/2まで欠測。                                                     |
| 1Bb1     | 1     | 大雪山       | 永久方形区<br>(黒岳石室)      | 2010/7/26～<br>2011/9/20  | 地中10cmのデータは、2010/7/26より<br>2010/10/2まで欠測。                                                    |
| 1Cb1     | 1     | 大雪山       | 永久方形区<br>(赤岳コマクサ平)   | 2010/7/10～<br>2011/10/12 |                                                                                              |
| 1Db1     | 1     | 大雪山       | 永久方形区<br>(赤岳第4雪渓)    | 2010/8/6～2011/7/8        | 現地調査主体が任意に実施しているプロット。2011年秋には積雪のためデータ回収できず。                                                  |
| 2Ab1     | 2     | 北アルプス(立山) | 永久方形区<br>(室堂平)       | 2010/9/27～<br>2011/8/24  |                                                                                              |
| 2Bb1     | 2     | 北アルプス(立山) | 永久方形区<br>(風衝地)       | 2010/9/27～2011/8/5       |                                                                                              |
| 4Bb1     | 4     | 白山        | 永久方形区<br>(千蛇ヶ池南方風衝地) | 2010/8/10～<br>2011/10/12 | 斜面下部の地表面温度ロガーは現地調査主体が任意に設置したもの。<br>地下5cmの2010/8/10 8:00～10/4 23:00のデータは、ロガーが地表面に露出していたため、欠測。 |
| 4Cb1     | 4     | 白山        | 永久方形区<br>(水屋尻)       | 2010/8/9～<br>2011/10/12  | 斜面下部の地表面温度ロガーは現地調査主体が任意に設置したもの。                                                              |
| 4Db1     | 4     | 白山        | 永久方形区<br>(南竜ヶ馬場)     | 2010/8/11～<br>2011/10/13 | 斜面下部の地表面温度ロガーは現地調査主体が任意に設置したもの。                                                              |
| 5Bb1     | 5     | 北岳        | 永久方形区<br>(プロットB)     | 2010/8/5～2011/8/3        | 地表面温度 1つのみ。                                                                                  |
| 5Bb2     | 5     | 北岳        | 永久方形区<br>(プロットB)     | 2010/10/28～<br>2011/7/4  | 地表面温度、地下10cm 1つずつ。地表面温度ロガーは現地調査主体が任意に設置したもの。                                                 |
| 5Cb1     | 5     | 北岳        | 永久方形区<br>(プロットA)     | 2010/10/27～<br>2011/8/3  | 地表面温度 1つのみ。                                                                                  |
| 5Cb2     | 5     | 北岳        | 永久方形区<br>(プロットA)     | 2010/10/28～<br>2011/7/4  | 地表面温度、地下5cm、地下10cm 1つずつ。地表面温度ロガーは現地調査主体が任意に設置したもの。                                           |

表 III-2-3 地温・地表面温度調査（続き）

| 調査プロットID | サイトID | サイト | プロット名              | 今年度回収したデータの期間      | 備考                                                                                                                      |
|----------|-------|-----|--------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6Ab1     | 6     | 富士山 | 永久方形区<br>(山頂付近A)   | 2010/9/2～2011/8/26 | 地下5cmのみデータ取得できた。回収時には他のデータロガーは破損していた。ロガーを保護するカバーがなかったことに加え、凍結融解が激しく、特に表面は風による礫の移動が激しかったためと思われる。代わりに、現地調査主体で新たなロガーを設置した。 |
| 6Bb1     | 6     | 富士山 | 永久方形区<br>(森林限界付近B) | —                  | 設置のみ。                                                                                                                   |
| 6Cb1     | 6     | 富士山 | 永久方形区<br>(山頂付近C)   | —                  | 設置のみ。                                                                                                                   |
| 6Db1     | 6     | 富士山 | 永久方形区<br>(山頂付近D)   | —                  | 設置のみ。                                                                                                                   |
| 6Eb1     | 6     | 富士山 | 永久方形区<br>(山頂付近E)   | —                  | 未設置。                                                                                                                    |

表 2-4 植生調査

| 調査プロットID | サイトID | サイト       | プロット名            | データ取得日       | 備考                                                           |
|----------|-------|-----------|------------------|--------------|--------------------------------------------------------------|
| 1Ac1     | 1     | 大雪山       | 永久方形区(黒岳風衝地)     | 2011/7/7     |                                                              |
| 1Bc1     | 1     | 大雪山       | 永久方形区(黒岳石室)      | 2011/8/9     |                                                              |
| 1Cc1     | 1     | 大雪山       | 永久方形区(赤岳コマクサ平)   | —            | 2011年度は実施せず。                                                 |
| 1Dc1     | 1     | 大雪山       | 永久方形区(赤岳第4雪渓)    | —            | 現地調査主体が任意に実施しているプロット。2011年度は実施せず。                            |
| 2Ac1     | 2     | 北アルプス(立山) | 永久方形区(室堂平)       | —            | 2012年度以降開始。                                                  |
| 2Bc1     | 2     | 北アルプス(立山) | 永久方形区(風衝地)       | 2011/8/2、8/5 | 登山者が調査区に侵入することがある。また、調査区の杭が抜かれることがある。イワスゲ、キキョウなど同定に関して注意が必要。 |
| 4Bc1     | 4     | 白山        | 永久方形区(千蛇ヶ池南方風衝地) | —            | 2011年度は実施せず。                                                 |
| 4Cc1     | 4     | 白山        | 永久方形区(水屋尻)       | 2011/8/9     |                                                              |
| 4Dc1     | 4     | 白山        | 永久方形区(南竜ヶ馬場)     | 2011/8/10    | 2011年度は調査予定がなかったが、現地調査主体が任意に実施。                              |
| 5Bc1     | 5     | 南アルプス(北岳) | 永久方形区(プロットB)     | —            | 2011年度は実施せず。                                                 |
| 5Cc1     | 5     | 南アルプス(北岳) | 永久方形区(プロットA)     | —            | 2011年度は実施せず。                                                 |
| 6Ac1     | 6     | 富士山       | 永久方形区(山頂付近A)     | —            | 2011年度は実施せず。                                                 |
| 6Bc1     | 6     | 富士山       | 永久方形区(森林限界付近B)   | 2011/8/6     |                                                              |
| 6Cc1     | 6     | 富士山       | 永久方形区(山頂付近C)     | 2011/8/27    | 2011年設置(モニ1000-NO.3)                                         |
| 6Dc1     | 6     | 富士山       | 永久方形区(山頂付近D)     | 2011/8/27    | 2011年設置(モニ1000-NO.4)                                         |
| 6Ec1     | 6     | 富士山       | 永久方形区(山頂付近E)     | —            | 2011年8月27日に設置。調査は実施せず。                                       |

表 2-5 ハイマツ節間成長調査

| 調査プロットID | サイトID | サイト       | プロット名                | データ取得日 | 備考           |
|----------|-------|-----------|----------------------|--------|--------------|
| 2Dd1     | 2     | 北アルプス(立山) | みくりが池                | —      | 2011年度は実施せず。 |
| 2Ed1     | 2     | 北アルプス(立山) | 別山                   | —      | 2011年度は実施せず。 |
| 4Bd1     | 4     | 白山        | 永久方形区<br>(千蛇ヶ池南方風衝地) | —      | 2011年度は実施せず。 |
| 4Hd1     | 4     | 白山        | 展望歩道                 | —      | 2011年度は実施せず。 |
| 5Dd1     | 5     | 南アルプス(北岳) | 登山道下部                | —      | 2011年度は実施せず。 |
| 5Ed1     | 5     | 南アルプス(北岳) | 登山道中部                | —      | 2011年度は実施せず。 |

表 2-6 開花フェノロジー調査（インターバルカメラ）

| 調査プロットID | サイトID | サイト       | プロット名          | 今年度回収したデータの期間                                                            | 備考                                                                                                                                                          |
|----------|-------|-----------|----------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1Ce1     | 1     | 大雪山       | 永久方形区（赤岳コマクサ平） | 2011/6/27～10/12                                                          | 機種：GameSpy<br>6/27日に設置した際に設定不備のため定期撮影できず。7/7の再設定までの間、撮影できていたのは6/27, 7/1,2,6,7日のみ。7/8～7/16までは、やや上向きに設置していたものを、7/16以降下向きに角度調整。8/11より動作不安定になり、定期的な撮影が行われなくなった。 |
| 1De1     | 1     | 大雪山       | 永久方形区（赤岳第4雪渓）  | 2011/7/9～10/12                                                           | 機種：GameSpy<br>7/9～7/12間での期間、レンズに結露あり、画像が不鮮明。                                                                                                                |
| 2Ae1     | 2     | 北アルプス（立山） | 永久方形区（室堂平）     | 2011/5/20～10/7                                                           | 機種：GameSpy                                                                                                                                                  |
| 2Be1     | 2     | 北アルプス（立山） | 永久方形区（風衝地）     | 2011/5/16～6/23                                                           | 機種：GameSpy<br>不調のため、途中で撮影を打切る。                                                                                                                              |
| 2Be2     | 2     | 北アルプス（立山） | 永久方形区（風衝地）     | 2011/5/16～10/3                                                           | 機種：Garden Watchcam<br>現地調査主体が任意に設置したカメラのデータ。                                                                                                                |
| 4Ce1     | 4     | 白山        | 永久方形区（水屋尻）     | 2011/7/21～10/12                                                          | 機種：Ltl-5210A<br>テスト撮影で、タイマー設定しても復帰しないことが明らかだったので、夜間も1時間おきに撮影。                                                                                               |
| 4He1     | 4     | 白山        | 展望歩道           | 2011/7/21～10/12<br>（データ上は終了日10/9であった。10月から11月の時点で約42時間マイナス表示されていると見られた。） | 機種：Ltl-5210A<br>途中、7/27 22:00より日時設定がおかしくなっている。                                                                                                              |
| 5Ae1     | 5     | 南アルプス（北岳） | 北岳山荘           | 2011/8/3～10/31                                                           | 機種：Garden Watchcam<br>現地調査主体が任意に設置したカメラ。テスト用に設置。                                                                                                            |
| 5Be1     | 5     | 南アルプス（北岳） | 永久方形区（プロットB）   | 2011/7/4～10/24                                                           | 機種：カデックアイ                                                                                                                                                   |

表 III-2-6 開花フェノロジー調査（インターバルカメラ）（続き）

| 調査プロットID | サイトID | サイト       | プロット名         | 今年度回収したデータの期間                 | 備考                                                                                           |
|----------|-------|-----------|---------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5Be2     | 5     | 南アルプス(北岳) | 永久方形区(プロットB)  | 2011/7/4～9/19                 | 機種:Garden Watchcam<br>2つの台風(12号(9月始め)と15号(9月末))の影響などにより、カメラに雨が入ってしまった。<br>日付が表示と異なるため、対照表有り。 |
| 5Ce1     | 5     | 南アルプス(北岳) | 永久方形区(プロットA)  | 2011/7/3～9/30<br>(7/4～8/2は欠測) | 機種:Garden Watchcam<br>2つの台風(12号:9月始めと15号:9月末)の影響などにより、カメラに雨が入ってしまった。<br>日付が表示と異なるため、対照表有り。   |
| 6Be1     | 6     | 富士山       | 永久方形区(森林限界付近) |                               | 機種:Garden Watchcam<br>許可取得が遅れたためカメラ設置時点で降雪があり、設置後すぐに撤去した。                                    |
| 6Be2     | 6     | 富士山       | 永久方形区(森林限界付近) |                               | 機種:Garden Watchcam<br>許可取得が遅れたためカメラ設置時点で降雪があり、設置後すぐに撤去した。                                    |

表 2-7 開花フェノロジー調査（目視）

| 調査プロットID | サイトID | サイト | プロット名          | データ取得日                                                                                                                                                                                       |
|----------|-------|-----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1Af1     | 1     | 大雪山 | 永久方形区(黒岳風衝地)   | 2011/5/26、6/6、6/9、6/16、6/17、6/22、6/25、6/26、7/1、7/2、7/7、7/18、7/20、7/21、7/23～7/25、7/29、7/30、8/2～8/4、8/7、8/8、8/22、8/26、8/30、8/31、9/15                                                           |
| 1Bf1     | 1     | 大雪山 | 永久方形区(黒岳石室)    | 2011/6/22、7/2、7/7、7/18、7/20、7/21、7/23～7/25、7/29、7/30、8/2～8/4、8/7、8/8、8/22、8/26、8/30、8/31、9/9、9/10、9/15                                                                                       |
| 1Cf1     | 1     | 大雪山 | 永久方形区(赤岳コマクサ平) | 2011/6/1、6/4、6/8、6/9、6/11、6/16、6/17、6/19、6/22、6/25、6/27、7/1、7/2、7/11、7/16、7/18、7/19、7/23～25、7/27、7/29、7/30、8/3～8/8、8/12、8/13、8/19、8/20、8/22、8/24、8/26～8/28、8/30、8/31、9/9、9/10、9/14、9/15、9/21 |
| 1Df1     | 1     | 大雪山 | 永久方形区(赤岳第4雪渓)  | 2011/7/2、7/7、7/16、7/18、7/19、7/23～7/25、7/27、7/29、7/30、8/3～8/8、8/12、8/13、8/20、8/22、8/24、8/26～8/28、9/9、9/10、9/15、9/21、9/24                                                                      |



表 2-8 チョウ類調査（ライントランセクト調査）

| 調査プロットID | サイトID | サイト            | プロット名             | データ取得日                                    | 備考                |
|----------|-------|----------------|-------------------|-------------------------------------------|-------------------|
| 1Fg1     | 1     | 大雪山            | チョウ類調査用トランセクト（赤岳） | 2011/7/7、7/17、7/21、7/22、7/29、8/7、8/9、8/19 | 7/10、7/23は雨のため中止。 |
| 3Bg1     | 3     | 北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳） | 蝶ヶ～大滝山登山道         | 2011/7/26、9/13                            |                   |
| 4Jg1     | 4     | 白山             | チョウ類調査用トランセクト     | 2011/8/10                                 |                   |
| 5Ig1     | 5     | 南アルプス（北岳）      | チョウ類調査用トランセクト     | 2011/8/27                                 |                   |

表 2-9 チョウ類調査（定点調査）

| 調査プロットID | サイトID | サイト            | プロット名             | データ取得日                                | 備考             |
|----------|-------|----------------|-------------------|---------------------------------------|----------------|
| 1Ch1     | 1     | 大雪山            | チョウ類定点調査（赤岳コマクサ平） | 2011/7/17、7/21、7/22、7/29、8/7、8/9、8/19 | 7/7は天候不良のため中止。 |
| 3Ch1     | 3     | 北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳） | 蝶ヶ南斜面             | 2011/7/26、8/18                        |                |
| 3Dh1     | 3     | 北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳） | 蝶ヶ岳ヒュッテ南のお花畑      | 2011/7/26、8/18、9/6、9/13               |                |
| 4Ih1     | 4     | 白山             | 観光新道入り口付近（馬の背）    | 2011/8/9                              |                |
| 5Hh1     | 5     | 南アルプス（北岳）      | 肩の小屋付近            | 2011/8/26                             |                |

表 2-10 地表徘徊性甲虫調査

| 調査プロットID | サイトID | サイト | プロット名                | データ取得日        | 備考                      |
|----------|-------|-----|----------------------|---------------|-------------------------|
| 4Bi1     | 4     | 白山  | 永久方形区<br>(千蛇ヶ池南方風衝地) | 2011/7/31～8/1 | 夕方から明け方にかけて降雨。すし粉＋さなぎ粉。 |
| 4Ci1     | 4     | 白山  | 永久方形区<br>(水屋尻)       | 2011/7/31～8/1 | 夕方から明け方にかけて降雨。すし粉＋さなぎ粉。 |
| 4Ci2     | 4     | 白山  | 永久方形区<br>(水屋尻2ハイマツ)  | 2011/7/31～8/1 | 夕方から明け方にかけて降雨。すし粉＋さなぎ粉。 |
| 4Di1     | 4     | 白山  | 永久方形区<br>(南竜ヶ馬場)     | 2011/7/31～8/1 | 夕方から明け方にかけて降雨。すし粉＋さなぎ粉。 |

表 2-11 マルハナバチ類調査

| 調査プロットID | サイトID | サイト            | プロット名                | データ取得日             | 備考                                                                                                     |
|----------|-------|----------------|----------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1Gj1     | 1     | 大雪山            | マルハナバチ類調査用トランセクト(黒岳) | 2011/8/6           |                                                                                                        |
| 1Hj1     | 1     | 大雪山            | マルハナバチ類調査用トランセクト(赤岳) | 2011/8/6、8/14、8/20 | マルハナバチの活動ピークである8/6、8/14、8/20の3日以外にも、6/4から8/27にかけて、現地調査主体が任意に9回の調査を実施した。シーズンを通して、セイヨウオオマルハナバチは確認されなかった。 |
| 3Ej1     | 3     | 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳) | マルハナバチ類調査            | 2011/8/18          | 調査当日が霧と強風であったため、マルハナバチを確認できなかった。ただし、その前日に調査区間の一部で確認した。                                                 |

### 3. 気温／地温・地表面温度

#### (1) 集計・解析方法

気温及び地温・地表面温度調査のデータを用いて、以下①～③による集計・解析を行った。解析には冬期のデータが必要であるため、今年度（2011 年度）の解析においては今年度取得できた 2010 年 7 月 1 日～2011 年 10 月 1 日までのデータのうち、冬期を含む融雪時期以降までのデータがあるものを用いた。

#### ①温度変化による積雪の長期継続期間（略称：長期積雪、通称：根雪）の推定

長期間の積雪がみられる雪溪のプロットについては、昨年度（2010 年度）と同様に以下の方法で「長期積雪の日数」を推定した。

＜長期積雪の推定方法＞

- ・ 石田（2006）に従い、地表面温度  $3.2^{\circ}\text{C}$  以下、前後 5 時間の合計 11 レコードの地表面温度の標準偏差<sup>注1)</sup> が  $\pm 0.22^{\circ}\text{C}$  以下の時点を「積雪有り」とみなした。
- ・ 「積雪有り」と判定された時間が 1 時間でもある日を「積雪日」とする。
- ・ 積雪日数は前年度の 9 月 1 日以降、当年の 8 月 31 日<sup>注2)</sup> までの積雪日の合計とする。

（2011 年度であれば観測期間は 2010 年 9 月 1 日～2011 年 8 月 31 日。）

- ・ 気象庁の気象観測統計における長期積雪の定義を参考に積雪日が資料なしを除いて 30 日以上にわたるとき、その初日から終日までの期間を「積雪の長期継続期間（略称：長期積雪）」とする。ただし

A 積雪日の長さが 10 日以上の場合が 2 つある場合は、その間の無積雪日または資料なしの合計が 5 日以内ならばその 2 つの期間を通じて積雪が継続したものとみなす。

積雪継続の長さが 10 日以上の場合が 3 つ以上ある場合にも、隣りあった 2 つの期間についてそれぞれ上と同様に取り扱う。

B この方法による長期積雪が、1 寒候年に 2 つ以上あるときは、それらを順次第 1、第 2、・・・・・・、第 m 長期積雪とする。

- ・ 「長期積雪の初日」は、9 月 1 日<sup>注2)</sup> 以降の第 1 長期積雪の初日をとる。
- ・ 「長期積雪の終日」は、最後の長期積雪の終日をとる。

<sup>注1)</sup> 判定に用いる標準偏差は標本偏差（不偏分散）でなく、標準偏差で判定。

<sup>注2)</sup> 高山帯では夏季の積雪や越年雪溪等の事例もあるため、便宜的に 9 月 1 日を境界とする。

#### 引用文献

石田仁（2006）富山県の森林帯における年間積雪期間の標高傾度-林床地表面温度からの推定-。雪氷，68（5）：489-496

## ②凍結日数の推定

今年度の第2回検討会において、冬期に季節風の影響で積雪が定着しない風衝地については、長期積雪の推定よりも地中の凍結日数の推定の方がそのプロットの環境把握に効果的との結論に達した。そのため、風衝地に相当するプロットについては、地下10cmの日平均地温が0℃以下の日を、「推定凍結日」とした。

## ③積算温度の算出

昨年度は開花フェノロジー、ハイマツ節間成長量等との比較を目的に一般に植物の成長の指標となるとされる5℃で積算温度を取得した。しかしながら、昨年度の第2回検討会において、凍結や昆虫の生育の目安になるといわれている0℃、10℃についても把握すべきとの意見が出ていた。

そのため、今年度は各サイトの積算温度を昨年度と同様の計算式（以下）で5℃、0℃、10℃について算出した。なお、積算開始日は昨年度と同じく4月1日とした。

$$\text{積算温度}K_0 = \sum(t_{>0} - 0)$$

$$\text{積算温度}K_5 = \sum(t_{>5} - 5)$$

$$\text{積算温度}K_{10} = \sum(t_{>10} - 10)$$

ただし、 $K_x$ =積算温度 単位(℃・日)       $t_{>x}$ =日平均  $x$ ℃以上の日の日平均温度 (℃)

### 参考) 気象観測統計における積雪の定義

#### ●積雪の有無

「積雪0cm」は観測点周囲の地面を半分以上雪が覆った状態のこと。「積雪なし」は雪が全くないか、観測点周囲の地面の半分までは雪が覆っていない状態のこと。

#### ●積雪日数

日最深積雪0cm以上に該当する日数を求める。

#### ●積雪の長期継続期間（以下では略称の「長期積雪」を用いる）

##### ア 長期積雪の決め方

積雪継続の長さが資料なしを除いて30日以上にわたるとき、その初日から終日までの期間を長期積雪とする。ただし

- ① 積雪継続の長さが10日以上の場合が2つある場合は、その間の無積雪日または資料

なしの合計が5日以内ならばその2つの期間を通じて積雪が継続したものとみなす。  
積雪継続の長さが10日以上ある期間が3つ以上ある場合にも、隣りあった2つの期間についてそれぞれ上と同様に取り扱う。

- ② 積雪の継続の有無は積雪の深さの日最大値による積雪の有無で決める。
- ③ この方法による長期積雪が、1寒候年に2つ以上あるときは、それらを順次第1、第2、・・・・・・、第m長期積雪とする。

#### イ 長期積雪に関する統計値

長期積雪に関する統計項目としては、長期積雪の初日、終日、初終間日数、長期積雪の日数、長期積雪の最大継続日数がある。

- ① 寒候年における長期積雪の初日は、第1長期積雪の初日をとる。
- ② 寒候年における長期積雪の終日は、最後の長期積雪の終日をとる。
- ③ 寒候年における長期積雪の初終間日数は、第1長期積雪の初日から最後の長期積雪の終日までの日数とする。
- ④ 寒候年における長期積雪の日数は、第1～第m長期積雪で実際に積雪のある日数とする。
- ⑤ 長期積雪の最大継続日数は、最長の長期積雪とする。最長の長期積雪が2つ以上ある場合は、新しい方とする。
- ⑥ 長期積雪の統計開始からの最大継続日数は、統計開始からの寒候年における長期積雪の最大継続日数の最長とする。最長の長期積雪が2つ以上ある場合は、新しい方とする。

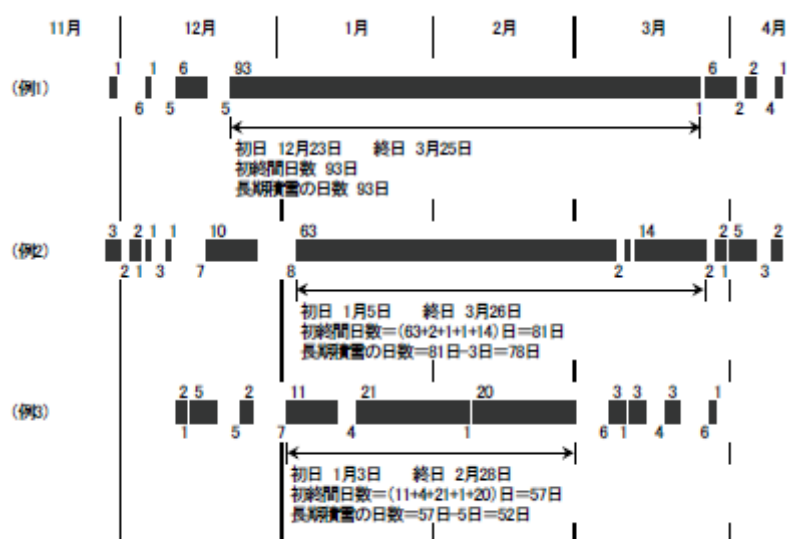


図 3-1 長期積雪のとり方

図 3-1 は長期積雪のとり方を説明した図で、横軸に月日を取り積雪があった日の継続を

太い線で示し、その継続日数は線の上に、中間の無積雪日の日数は線の下に数字で示してある。

例 1 は 10 日以上継続が 1 回の場合の例である。例 2 は 10 日以上継続が 3 回あるが、最初の継続（10 日間）と第 2 の継続（63 日間）は中間の無積雪日が多いため接続せず、第 2 と第 3 継続（14 日間）は、中間の無積雪日の合計が 3 日であるから接続する。例 3 は 30 日以上継続期間はないが、10 日以上期間が接続されて長期積雪となった例である。どの例についても、長期積雪を図中矢印で示してある。

出典）気象庁 2005 気象観測統計の解説 気象庁 WEB ページより

<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/kaisetu/index.html>

## （２）集計・解析結果

### ①サイトごとの結果概要

各サイトにおける気温及び地温・地表面温度の集計結果を次頁から示した。風衝地については、地下 10cm の 24 時間平均地温が 0℃以下の範囲を、雪渓については積雪と判定された範囲をグラフの下部に図示した。

また、風衝地は推定凍結日数、雪渓は長期積雪の日数等の情報をグラフの下部に示し、それぞれの状況についての注釈があれば追記した。

a. 大雪山の気温、地温・地表面温度

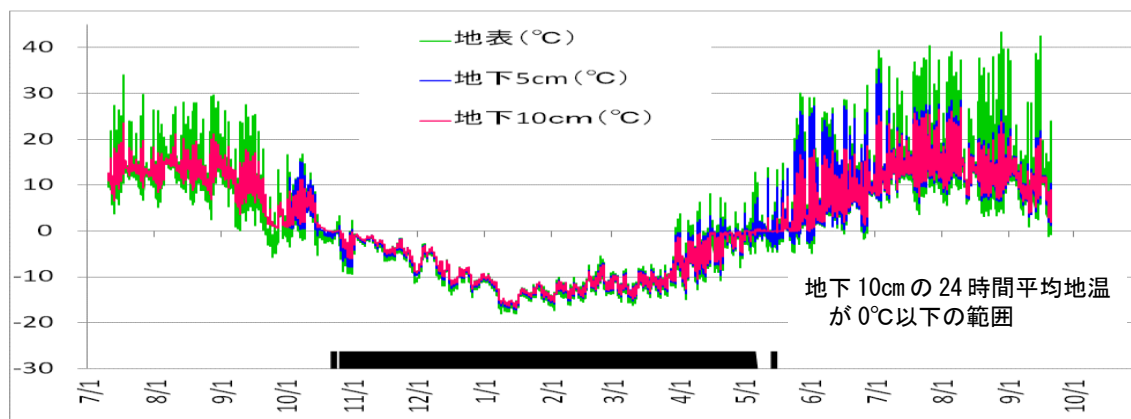


図 3-2 1Ab1 大雪山 黒岳風衝地 の地温・地表面温度 標高 1,950m

地下 10cm の日平均地温 0°C 以下の日数 (推定凍結日数) : 199 日間

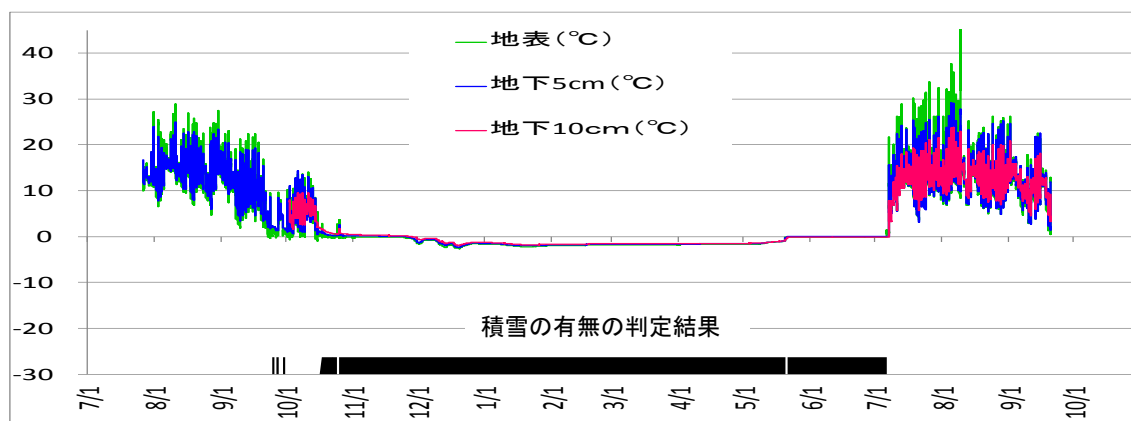


図 3-3 1Bb1 大雪山 黒岳石室 の地温・地表面温度 標高 1,890m

推定長期積雪 : 2010/10/15-2011/7/6 継続日数 : 265 日間

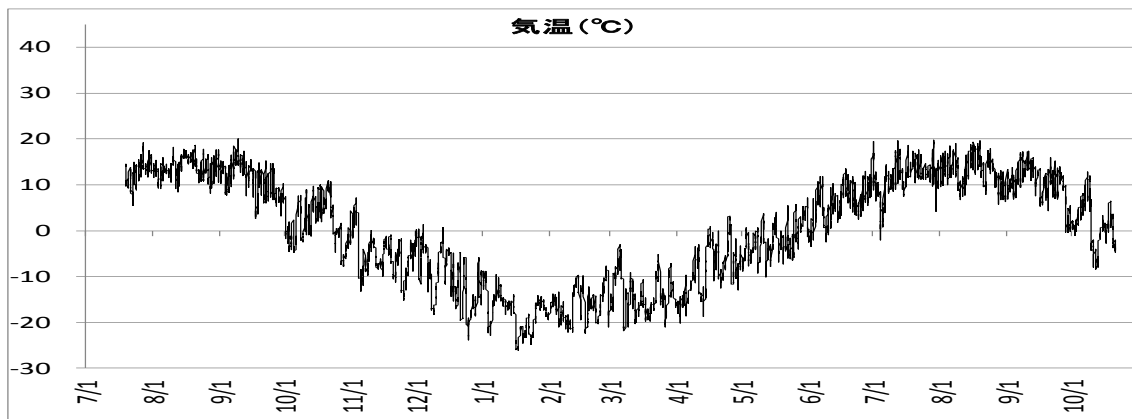


図 3-4 1Ca1 大雪山 赤岳コマクサ平 の気温 標高 1,840m

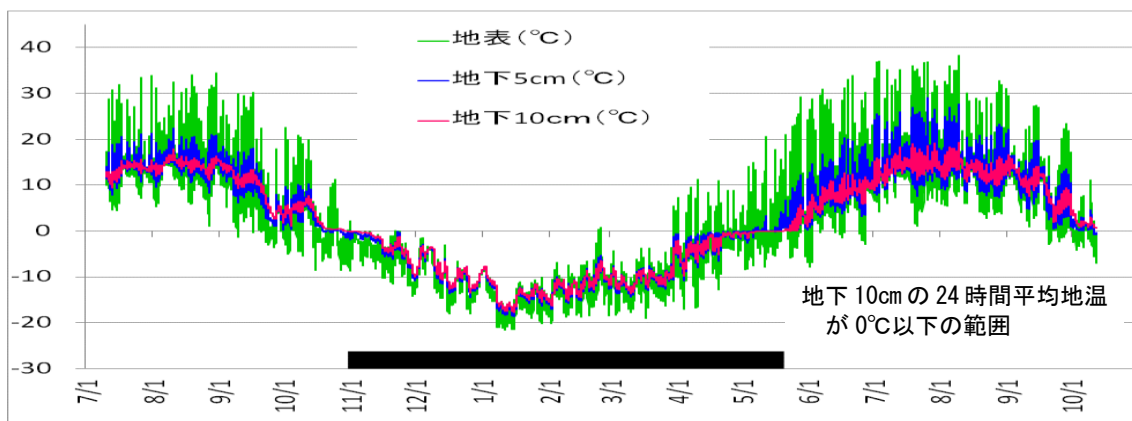


図 3-5 1Cb1 大雪山 赤岳コマクサ平 の地温・地表面温度 標高 1,840m

地下 10cm の日平均地温 0°C以下の日数（推定凍結日数）：202 日間

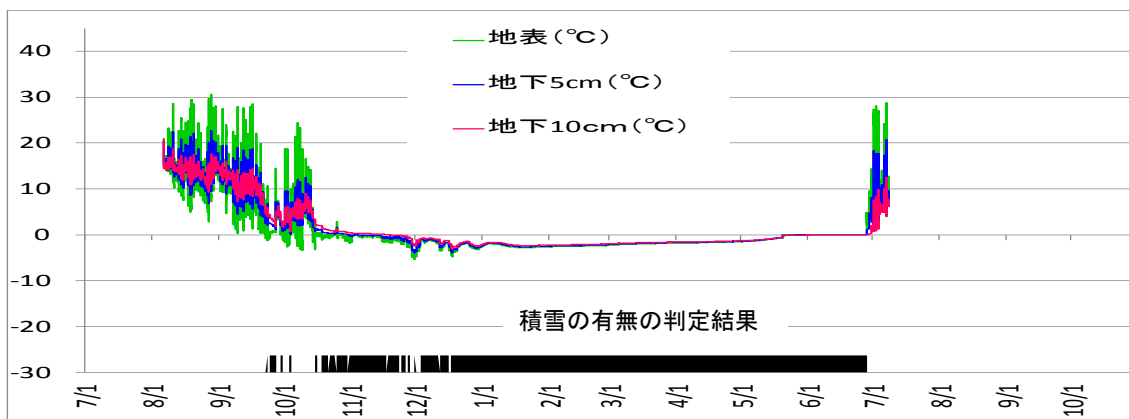


図 3-6 1Db1 大雪山 赤岳第4雪渓 の地温・地表面温度 標高 1,970m

推定長期積雪：2010/10/15-2011/6/28 継続日数：257 日間



b. 北アルプス（立山）の気温、地温・地表面温度

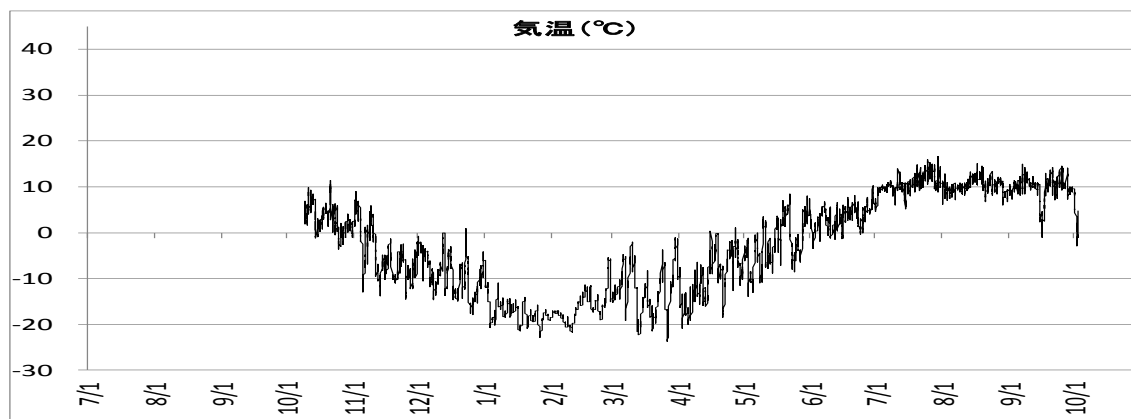


図 3-7 2Ca1 北アルプス（立山） 富山大学立山研究所 の気温 標高 2,840m

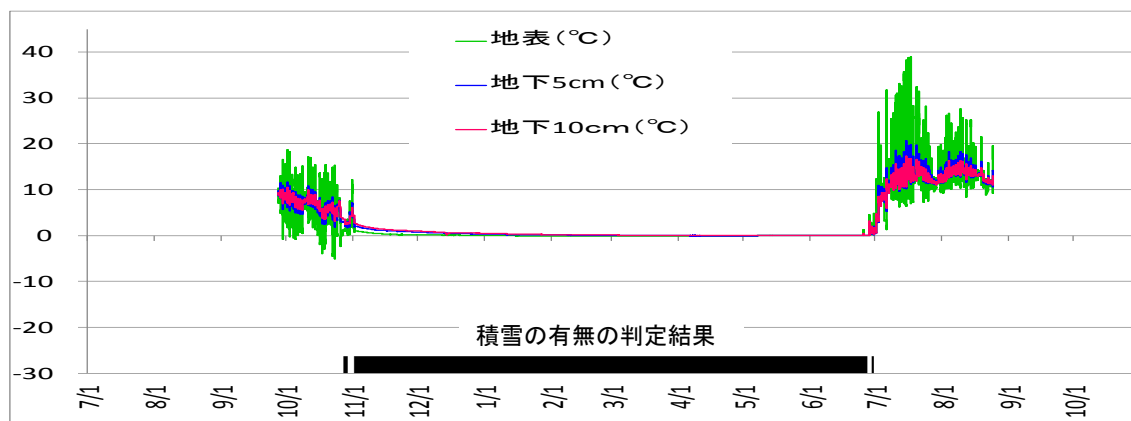


図 3-8 2Ab1 北アルプス（立山） 室堂平 の地温・地表面温度 標高 2,465m

推定長期積雪：2010/11/1-2011/6/30 継続日数：242 日間

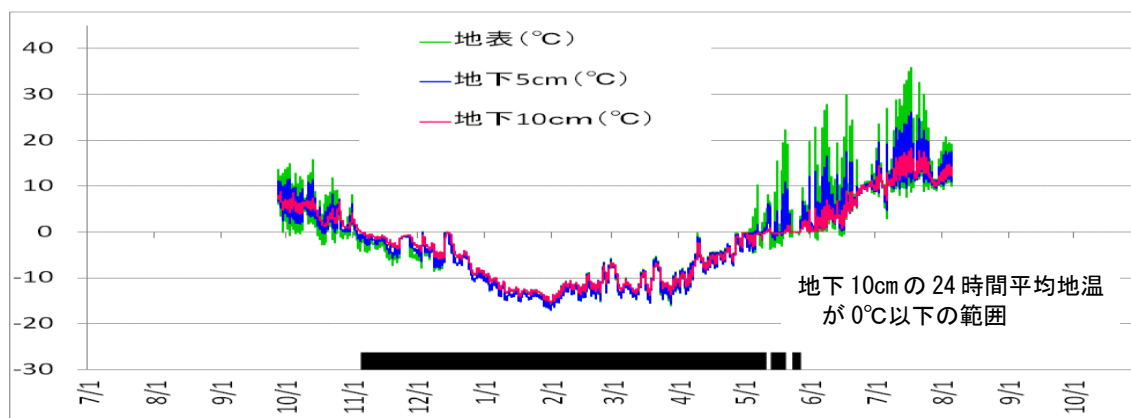


図 3-9 2Bb1 北アルプス（立山） 風衝地 の地温・地表面温度 標高 2,705m

地下 10cm の日平均地温 0°C 以下の日数（推定凍結日数）：198 日間

c. 北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）の気温、地温・地表面温度

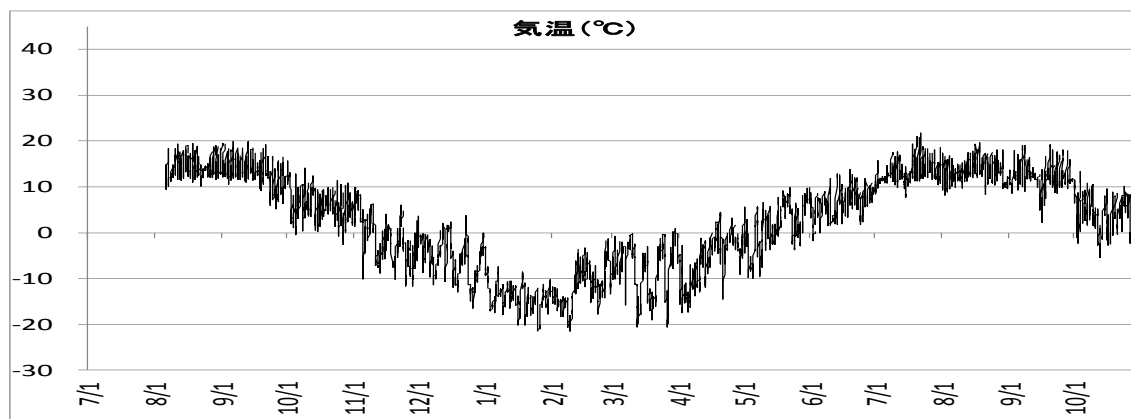


図 3-10 3Aa1 北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳） 常念小屋 の気温 標高 2,447m

d. 白山の気温、地温・地表面温度

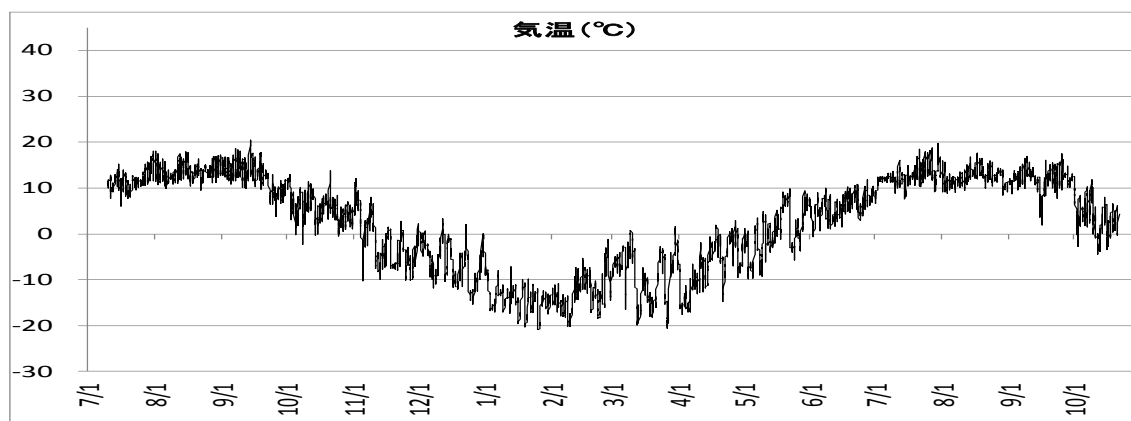


図 3-11 4Aa1 白山 室堂平白山荘 の気温 標高 2,448m

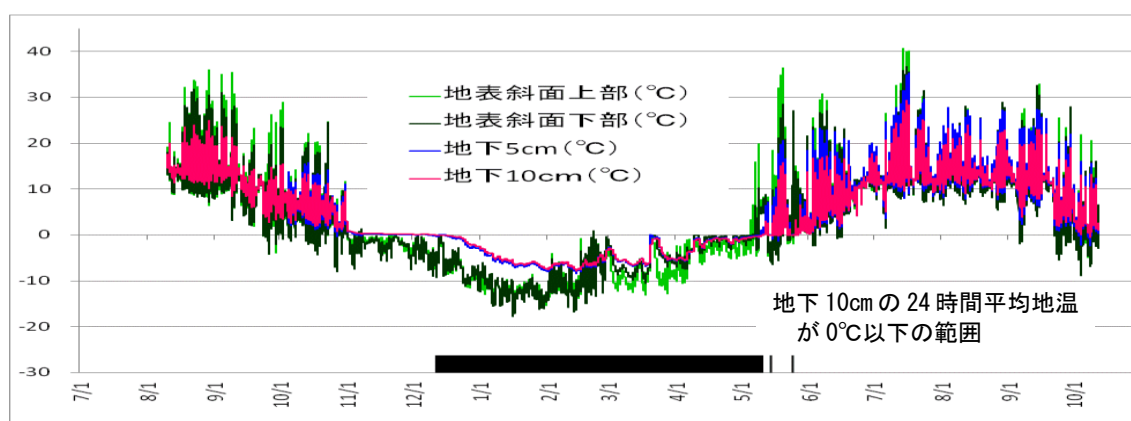


図 3-12 4Bb1 白山 千蛇ヶ池南方風衝地 の地温・地表面温度 標高 2,580m

地下 10cm の日平均地温 0°C 以下の日数（推定凍結日数）：152 日間

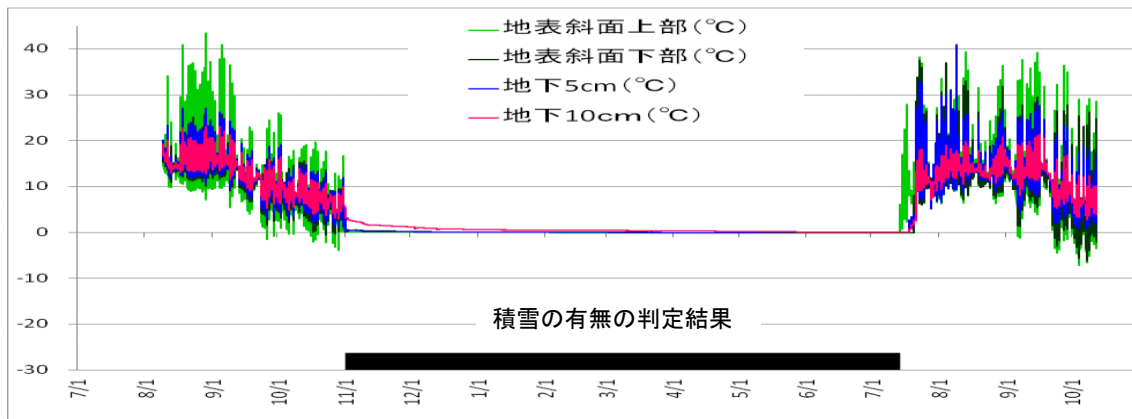


図 3-13 4Cb1 白山 水屋尻 の地温・地表面温度 標高 2,472m

推定長期積雪(斜面上部) : 2010/11/1-2011/7/19 継続日数 : 261 日間

推定長期積雪(斜面下部) : 2010/11/1-2011/7/14 継続日数 : 256 日間

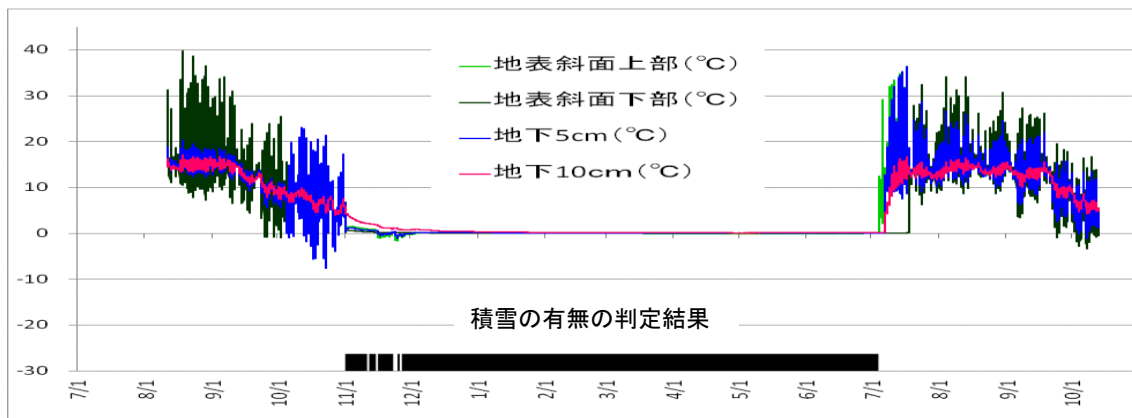


図 3-14 4Db1 白山 南竜ヶ馬場 の地温・地表面温度 標高 2,084m

推定長期積雪(斜面上部) : 2010/11/1-2011/7/4 継続日数 : 246 日間

推定長期積雪(斜面下部) : 2010/11/1-2011/7/17 継続日数 : 259 日間

注) 積雪前後の地下 5cm データについては、凍上のため正常値でない可能性が高い。

e. 南アルプス（北岳）の気温、地温・地表面温度

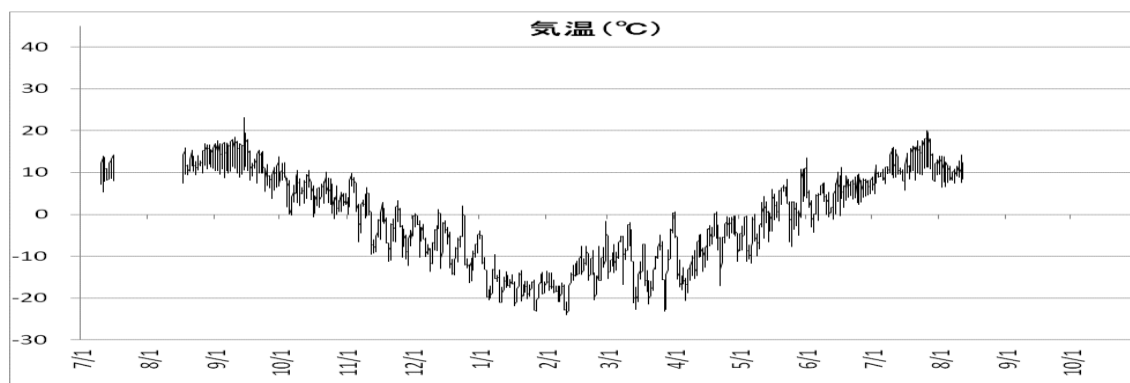


図 3-15 5Aa1 南アルプス（北岳） 北岳山荘 百葉箱 標高 2,880m

注）2010 年夏季は機材交換の為に欠測期間あり。また小屋の排気の影響を受けている可能性がある。

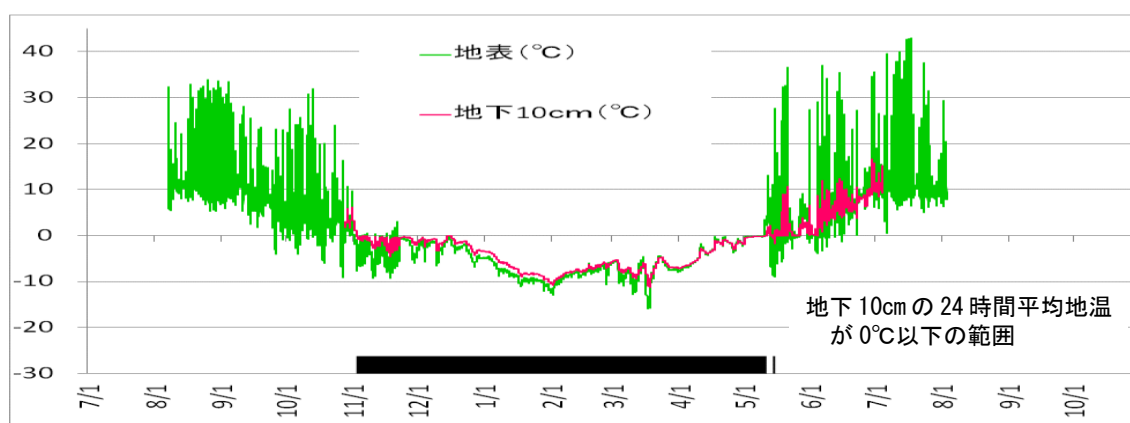


図 3-16 5Bb1 及び 5Bb2 南アルプス（北岳） プロット B の地温・地表面温度 標高 3,010m

地下 10cm の日平均地温 0℃以下の日数（推定凍結日数）：191 日間

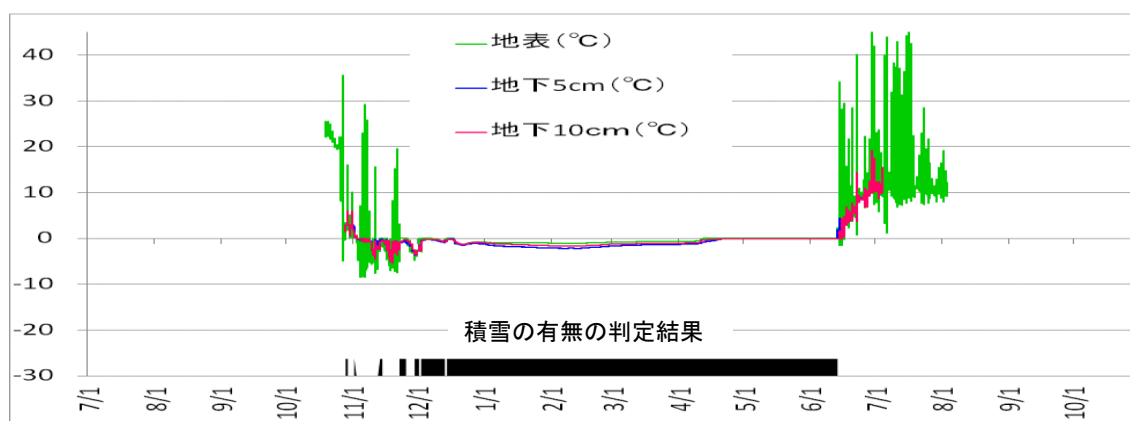


図 3-17 5Cb1 及び 5Cb2 南アルプス（北岳） プロット A の地温・地表面温度 標高 2,930m

推定長期積雪：2010/11/28-2011/6/13 継続日数：198 日間

f. 富士山の気温、地温・地表面温度

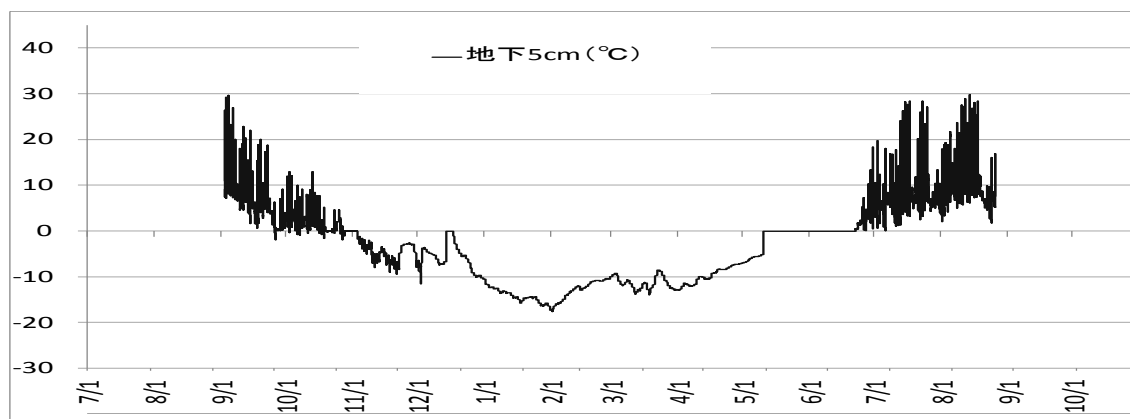


図 3-18 6Ab1 富士山 山頂付近 A の地温 標高 3,732m

注) 地表面温度、地下 10cm は欠測。

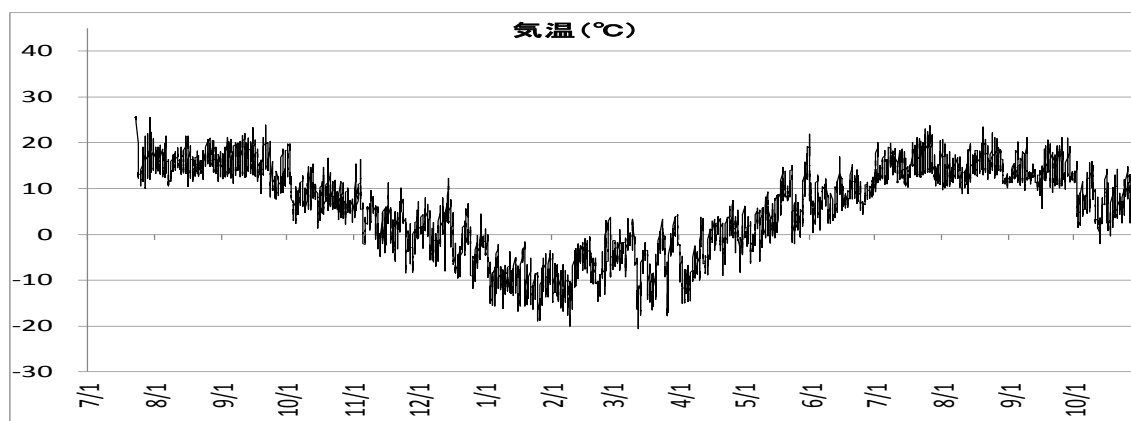


図 3-19 6Ba1 富士山 森林限界付近 (上部樹林外) の地温・地表面温度 標高 2,350m

②雪渓における積雪の長期継続期間の推定結果について

雪渓に設置されたプロットについては長期積雪の日数、初日、終日の推定日を以下に示した。

表 3-1 雪渓における積雪の長期継続期間の推定日

| プロット名                    | 標高<br>(m) | 2009-10 年冬期 |      |     | 2010-11 年冬期 |      |     | 備考                |
|--------------------------|-----------|-------------|------|-----|-------------|------|-----|-------------------|
|                          |           | 初日          | 終日   | 日数  | 初日          | 終日   | 日数  |                   |
| 1Bb1 大雪山<br>黒岳石室         | 1,890     | -           | -    | -   | 10/15       | 7/6  | 265 |                   |
| 1Db1 大雪山<br>赤岳第4雪渓       | 1,970     | -           | -    | -   | 10/15       | 6/28 | 257 |                   |
| 2Ab1 北アルプス<br>(立山) 室堂平   | 2,465     | -           | -    | -   | 11/1        | 6/30 | 242 |                   |
| 4Cb1 白山 水屋尻<br>斜面上部      | 2,472     | 11/15       | 7/16 | 244 | 11/1        | 7/19 | 261 | 2010年度は<br>データ未取得 |
| 同 斜面下部                   |           | -           | -    | -   | 11/1        | 7/14 | 256 |                   |
| 4Db1 白山<br>南竜ヶ馬場<br>斜面上部 | 2,084     | 11/15       | 7/8  | 236 | 11/1        | 7/4  | 246 |                   |
| 同 斜面下部                   |           | 11/15       | 7/25 | 253 | 11/1        | 7/17 | 259 |                   |
| 5Cb1 南アルプス<br>(北岳)プロットA  | 2,930     | 11/17       | 6/22 | 218 | 11/28       | 6/13 | 198 |                   |

③風衝地における推定凍結日数について

風衝地に設置されたプロットについて地下10cmでの推定凍結日の日数、初日、終日を以下に示した。

表 3-2 風衝地における地下10cmの推定凍結日

| プロット名                    | 標高<br>(m) | 2009-10 年冬期 |      |     | 2010-11 年冬期 |        |       | 備考                   |
|--------------------------|-----------|-------------|------|-----|-------------|--------|-------|----------------------|
|                          |           | 初日          | 終日   | 日数  | 初日          | 終日     | 日数    |                      |
| 1Ab1 大雪山<br>黒岳風衝地        | 1,950     | -           | -    | -   | 10/21       | 5/14   | 199   |                      |
| 1Cb1 大雪山<br>赤岳コマクサ平      | 1,840     | -           | -    | -   | 10/30       | 5/19   | 202   |                      |
| 2Bb1 北アルプス<br>(立山) 風衝地   | 2,705     | -           | -    | -   | 11/5        | 5/26   | 198   |                      |
| 4Bb1 白山<br>千蛇ヶ池南方風衝地     | 2,580     | 12/8        | 5/16 | 160 | 12/12       | 5/24   | 152   |                      |
| 5Bb1 南アルプス<br>(北岳) プロットB | 3,010     | 11/16       | 6/12 | 209 | 11/3        | 5/15   | 191   |                      |
| 6Ab1 富士山<br>山頂付近A        | 3,732     | -           | -    | -   | (9/26)      | (6/22) | (236) | 地下10cmは欠測のため5cmでの計測値 |

④開花フェノロジー、ハイマツ節間成長量等との比較を目的とした積算温度の算出結果

各プロットの気温及び地温・地表面温度を用いて算出した積算温度を、比較のために同一プロット上に図示した。なお、図は地温・地表面温度の計測プロット単位で集計し、気温は最寄りのプロットの測定結果を用いた。

- a. 1Ab1 大雪山 黒岳風衝地の積算温度 （標高 1,950m）  
 気温は 1Ca1 大雪山 赤岳コマクサ平（標高 1,840m）を使用。  
 図化期間 気温 : 2011/4/1～2011/10/12  
 地温・地表面温度 : 2011/4/1～2011/9/20

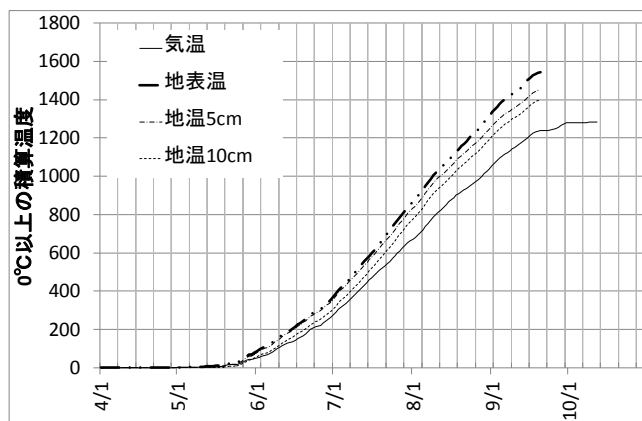


図 3-20 1Ab1 大雪山 黒岳風衝地 0°C以上の積算温度

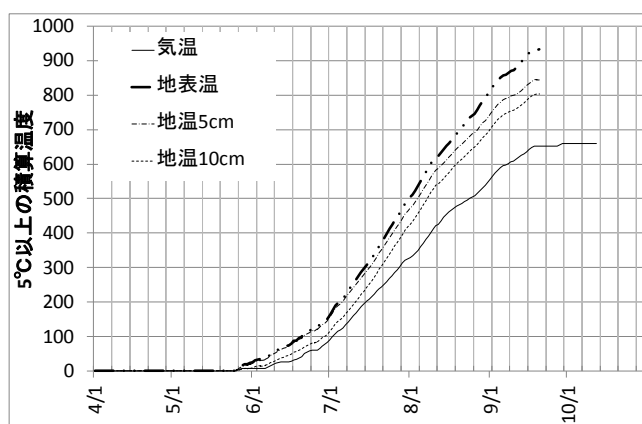


図 3-21 1Ab1 大雪山 黒岳風衝地 5°C以上の積算温度

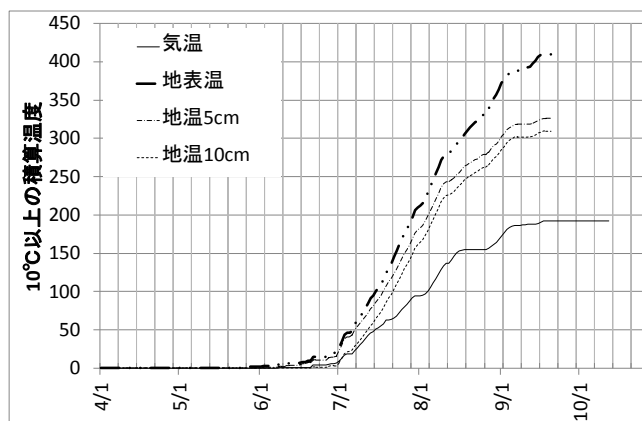


図 3-22 1Ab1 大雪山 黒岳風衝地 10°C以上の積算温度



b. 1Bb1 大雪山 黒岳石室の積算温度 (標高 1,890m)

気温は 1Ca1 大雪山 赤岳コマクサ平 (標高 1,840m) を使用。

図化期間 気温 : 2011/4/1~2011/10/12

地温・地表面温度 : 2011/4/1~2011/9/20

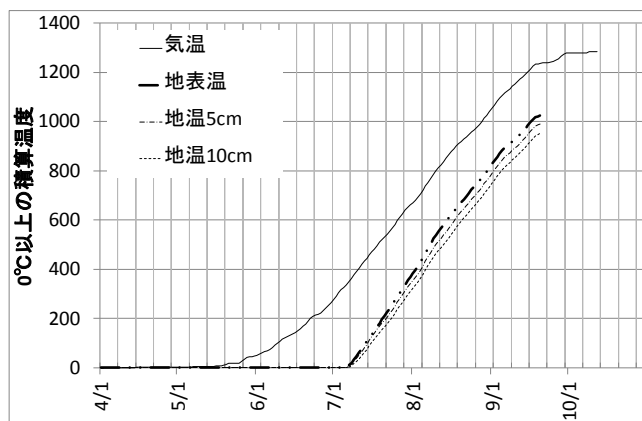


図 3-23 1Bb1 大雪山 黒岳石室 0°C以上の積算温度

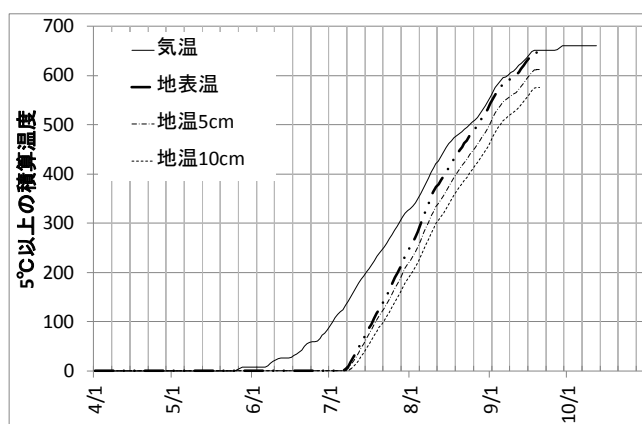


図 3-24 1Bb1 大雪山 黒岳石室 5°C以上の積算温度

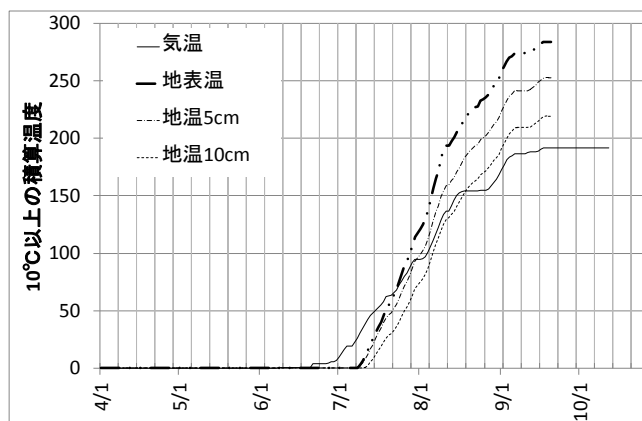


図 3-25 Bb1 大雪山 黒岳石室 10°C以上の積算温度

c. 1Cb1 大雪山 赤岳コマクサ平の積算温度（標高 1,840m）

気温は 1Ca1 大雪山 赤岳コマクサ平（標高 1,840m）を使用。

図化期間 気温 : 2011/4/1～2011/10/12

地温・地表面温度 : 2011/4/1～2011/10/12

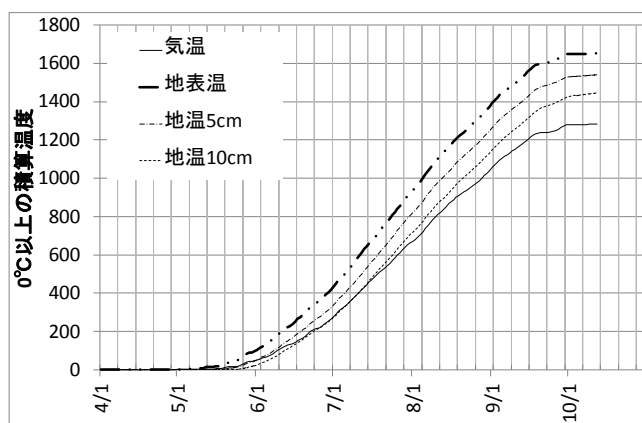


図 3-26 1Cb1 大雪山 赤岳コマクサ平 0°C以上の積算温度

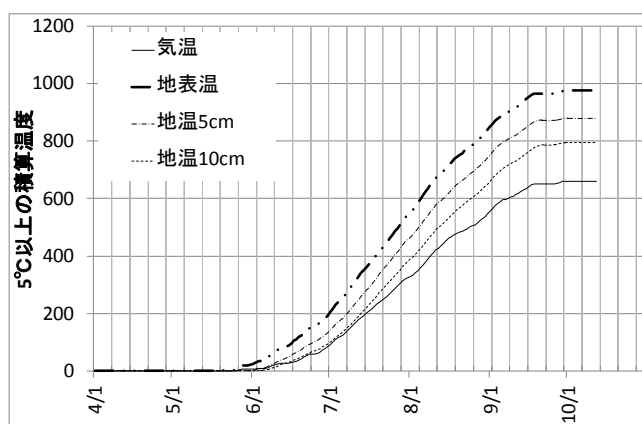


図 3-27 1Cb1 大雪山 赤岳コマクサ平 5°C以上の積算温度

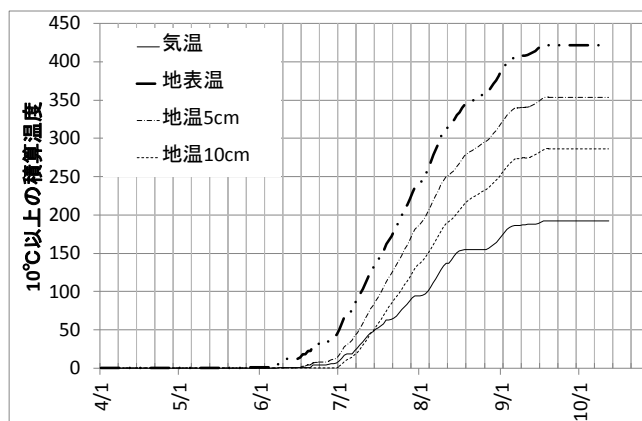


図 3-28 1Cb1 大雪山 赤岳コマクサ平 10°C以上の積算温度

d. 1Db1 大雪山 赤岳第4雪渓の積算温度（標高 1,970m）

気温は 1Ca1 大雪山 赤岳コマクサ平（標高 1,840m）を使用。

図化期間 気温 : 2011/4/1～2011/10/12

地温・地表面温度 : 2011/4/1～2011/7/8

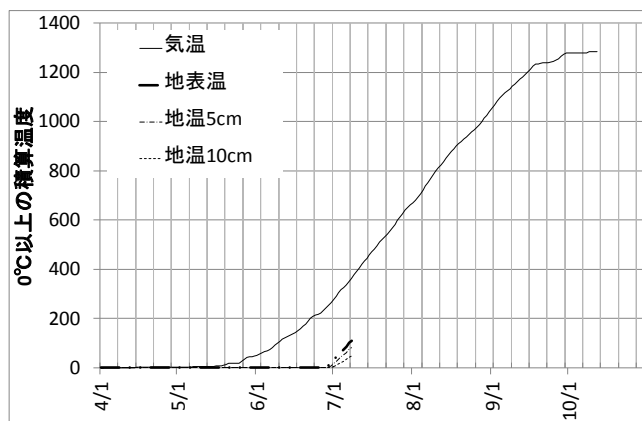


図 3-29 1Db1 大雪山 赤岳第4雪渓 0℃以上の積算温度

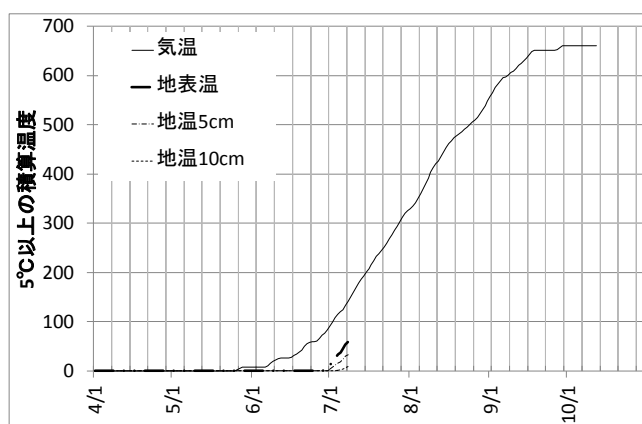


図 3-30 1Db1 大雪山 赤岳第4雪渓 5℃以上の積算温度

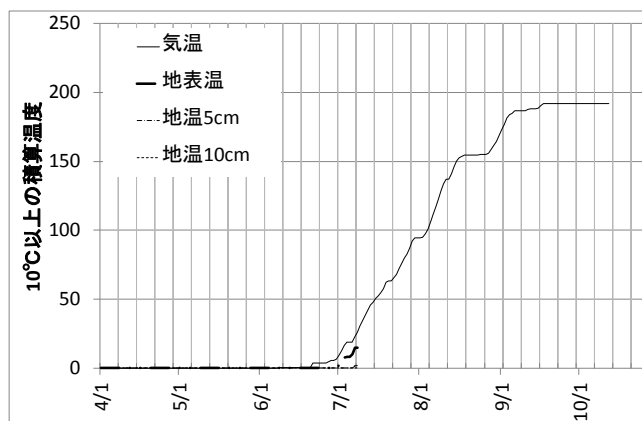


図 3-31 1Db1 大雪山 赤岳第4雪渓 10℃以上の積算温度

e. 2Ab1 北アルプス 立山（室堂平）の積算温度（標高 2,465m）  
 気温は 2Ca1 立山 富山大学立山研究所（標高 2,840m）を使用。

図化期間 気温 : 2011/4/1～2011/10/12

地温・地表面温度 : 2011/4/1～2011/8/24

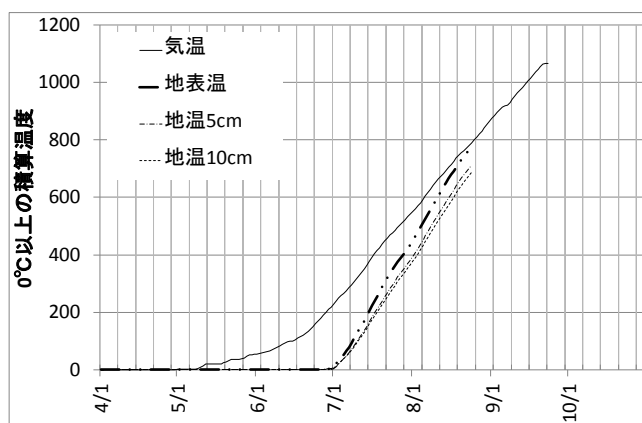


図 3-32 2Ab1 立山（室堂平） 0°C以上の積算温度

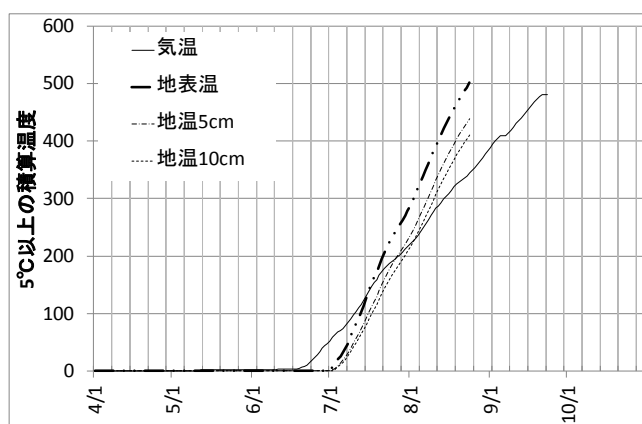


図 3-33 2Ab1 立山（室堂平） 5°C以上の積算温度

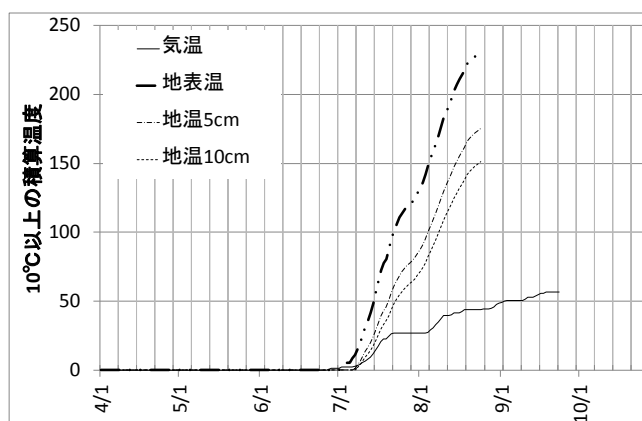


図 3-34 2Ab1 立山（室堂平） 10°C以上の積算温度

f. 2Bb1 北アルプス 立山風衝地の積算温度（標高 2,705m）

気温は 2Ca1 立山 富山大学立山研究所（標高 2,840m）を使用。

図化期間 気温 : 2011/4/1～2011/10/12

地温・地表面温度 : 2011/4/1～2011/8/5

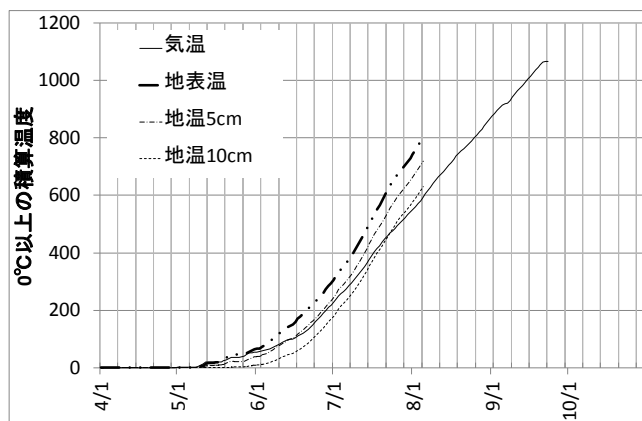


図 3-35 2Bb1 立山 風衝地 0°C以上の積算温度

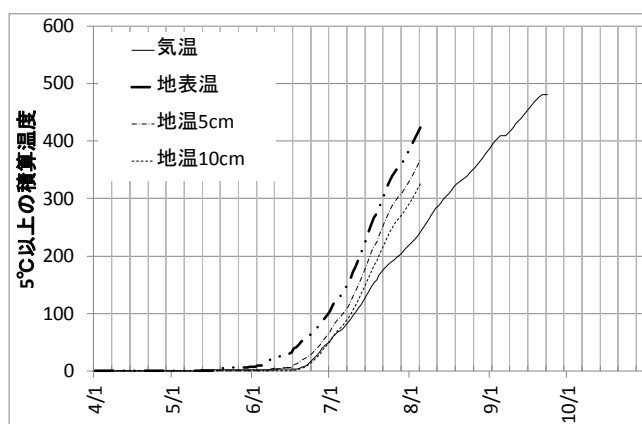


図 3-36 2Bb1 立山 風衝地 5°C以上の積算温度

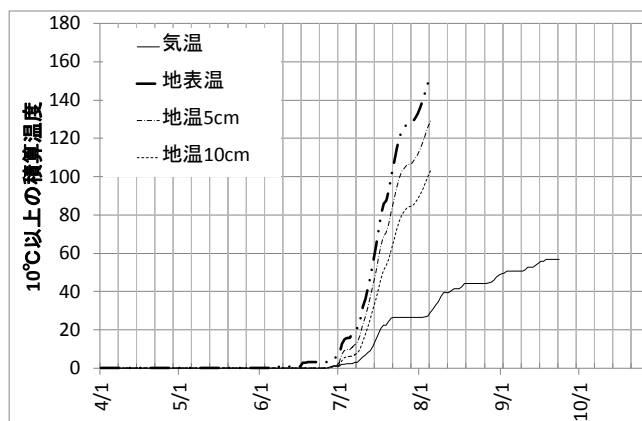


図 3-37 2Bb1 立山 風衝地 10°C以上の積算温度

g. 3Aa1 北アルプス 蝶ヶ岳～常念岳の積算温度（標高 2,447m）

図化期間 気温 : 2011/4/1～2011/10/12

地温：測定プロット無し

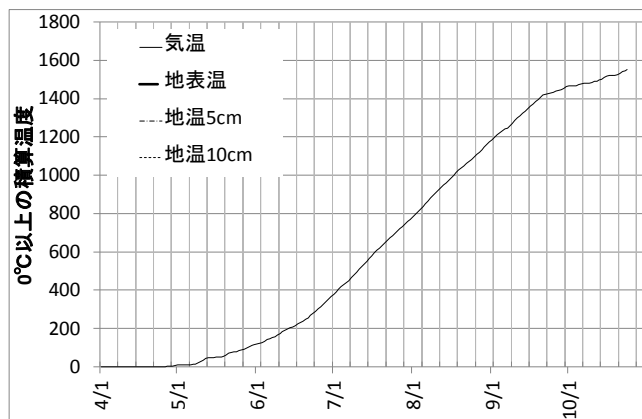


図 3-38 3Aa1 蝶ヶ岳～常念岳 常念小屋 0°C以上の積算温度

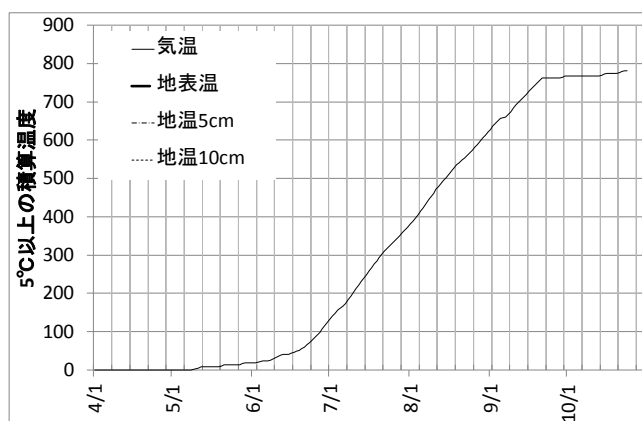


図 3-39 3Aa1 蝶ヶ岳～常念岳 常念小屋 5°C以上の積算温度

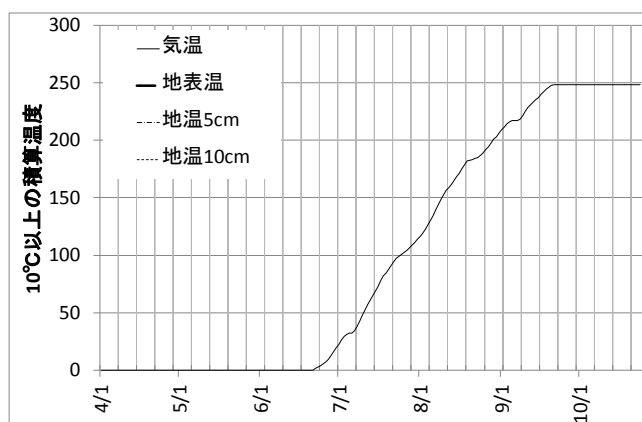


図 3-40 3Aa1 蝶ヶ岳～常念岳 常念小屋 10°C以上の積算温度

h. 4Bb1 白山 千蛇ヶ池南方風衝地の積算温度（標高 2,580m）

気温は 4Aa1 白山 室堂平白山荘（標高 2,448m）を使用。

図化期間 気温 : 2011/4/1～2011/10/12

地温・地表面温度 : 2011/4/1～2011/10/12

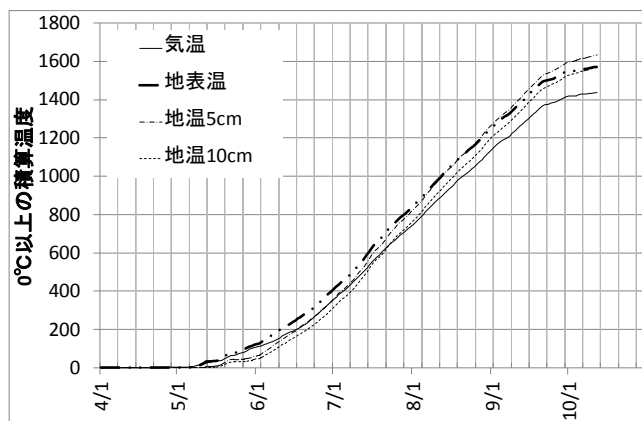


図 3-41 4Bb1 白山 千蛇ヶ池南方風衝地 0°C以上の積算温度

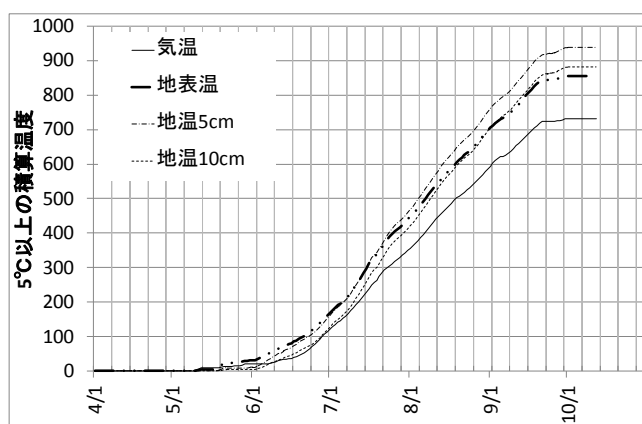


図 3-42 4Bb1 白山 千蛇ヶ池南方風衝地 5°C以上の積算温度

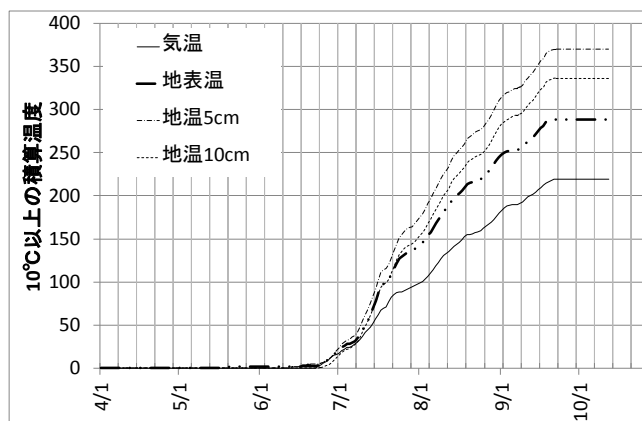


図 3-43 4Bb1 白山 千蛇ヶ池南方風衝地 10°C以上の積算温度

i. 4Cb1 白山 水屋尻の積算温度（標高 2,472m）

気温は 4Aa1 白山 室堂平白山荘（標高 2,448m）を使用。

図化期間 気温 : 2011/4/1～2011/10/12

地温・地表面温度 : 2011/4/1～2011/10/12

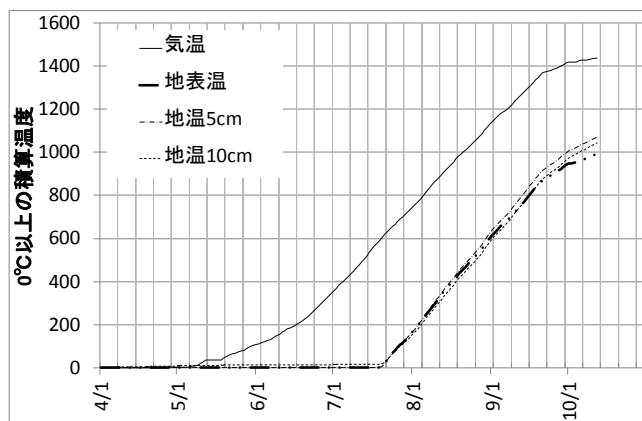


図 3-44 4Cb1 白山 水屋尻 0°C以上の積算温度

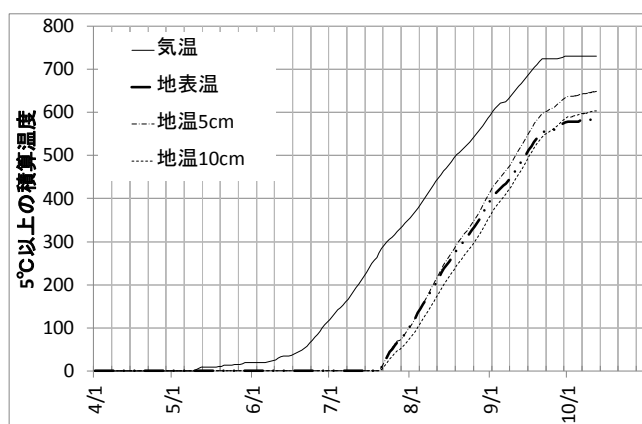


図 3-45 4Cb1 白山 水屋尻 5°C以上の積算温度

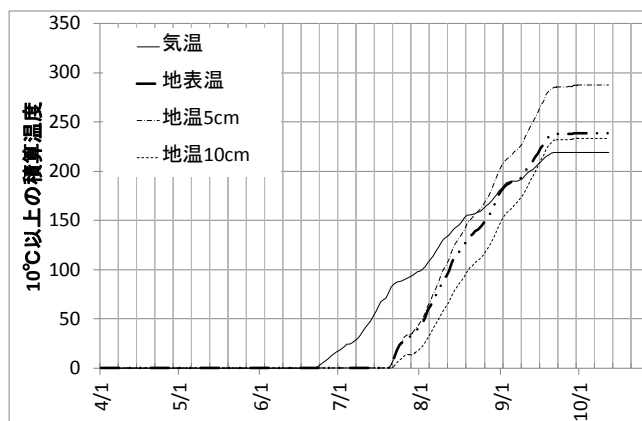


図 3-46 4Cb1 白山 水屋尻 10°C以上の積算温度



j. 4Db1 白山 南竜ヶ馬場の積算温度（標高 2,084m）

気温は 4Aa1 白山 室堂平白山荘（標高 2,448m）を使用。

図化期間 気温 : 2011/4/1～2011/10/12

地温・地表面温度 : 2011/4/1～2011/10/13

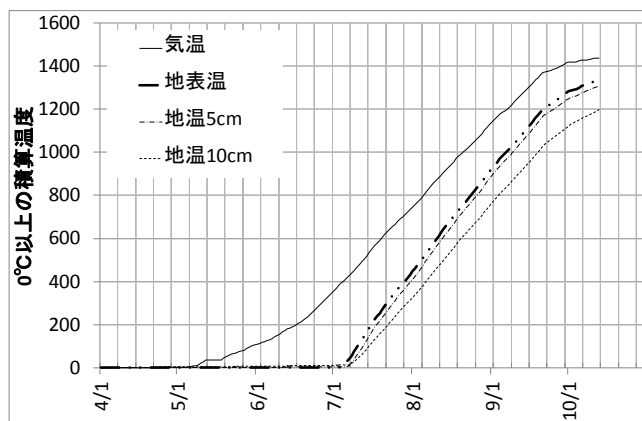


図 3-47 4Db1 白山 南竜ヶ馬場 0°C以上の積算温度

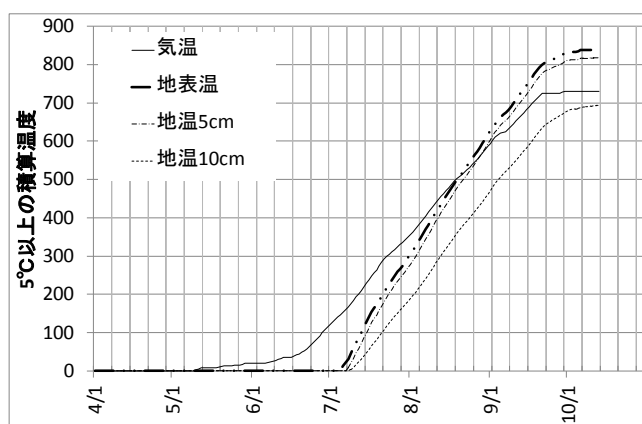


図 3-48 4Db1 白山 南竜ヶ馬場 5°C以上の積算温度

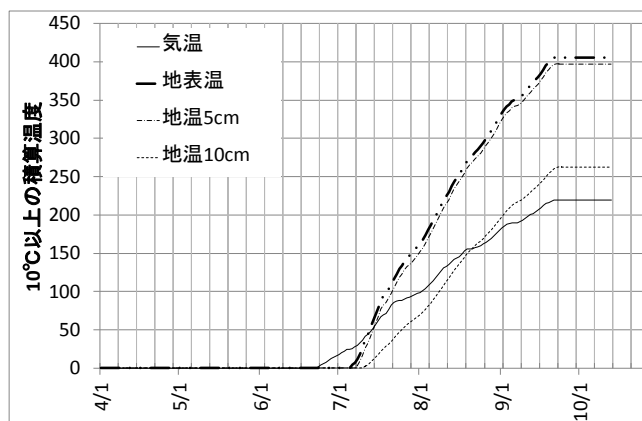


図 3-49 4Db1 白山 南竜ヶ馬場 10°C以上の積算温度

k. 5Bb1 南アルプス 北岳 プロットBの積算温度（標高 3,010m）

気温は 5Aa1 北岳 北岳山荘（標高 2,880m）を使用。

図化期間 気温 : 2011/4/1～2011/8/3

地表面温度 : 2011/4/1～2011/8/3

地温 : 2011/4/1～2011/7/3

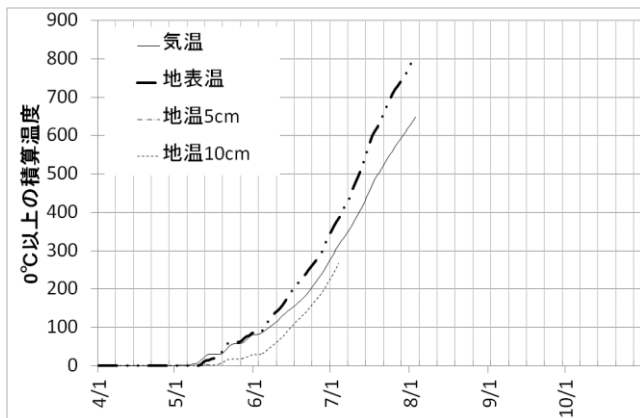


図 3-50 5Bb1 北岳 プロット B 0°C以上の積算温度

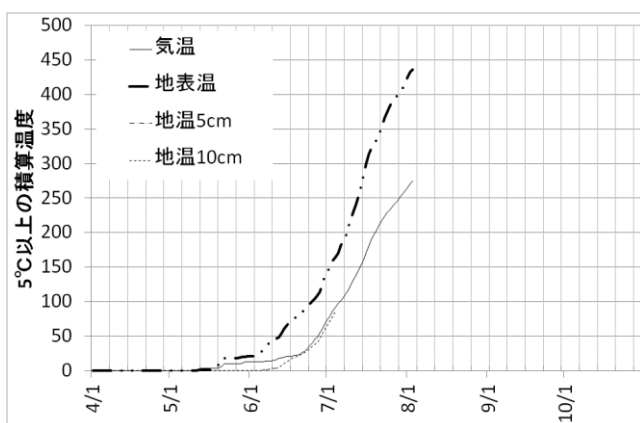


図 3-51 5Bb1 北岳 プロット B 5°C以上の積算温度

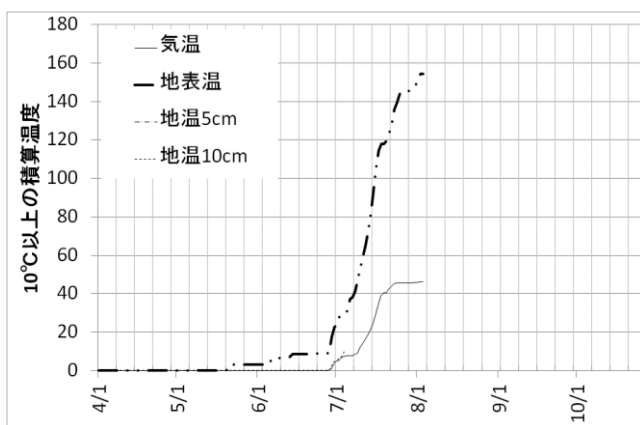


図 3-52 5Bb1 北岳 プロット B 10°C以上の積算温度

1. 5Cb1 南アルプス 北岳 プロットAの積算温度（標高 2,930m）

気温は 5Aa1 北岳 北岳山荘（標高 2,880m）を使用。

図化期間 気温 : 2011/4/1～2011/8/3

地表面温度 : 2011/4/1～2011/8/3

地温 : 2011/4/1～2011/7/3

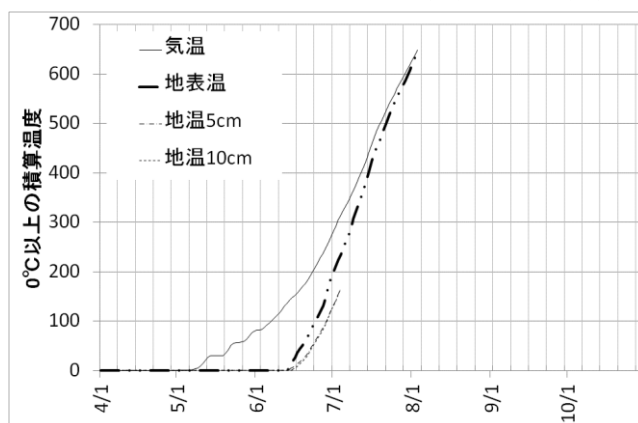


図 3-53 5Cb1 北岳 プロット A 0°C以上の積算温度

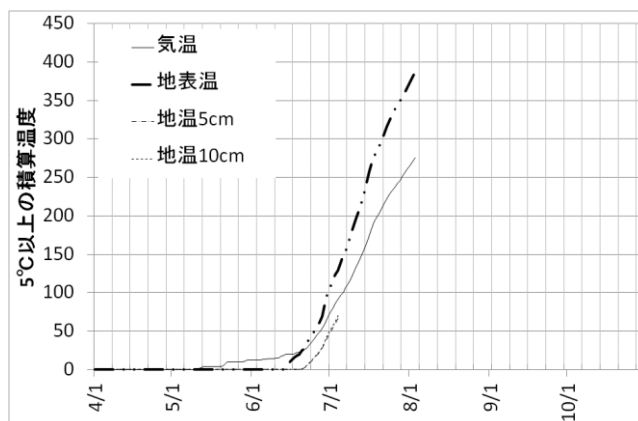


図 3-54 5Cb1 北岳 プロット A 5°C以上の積算温度

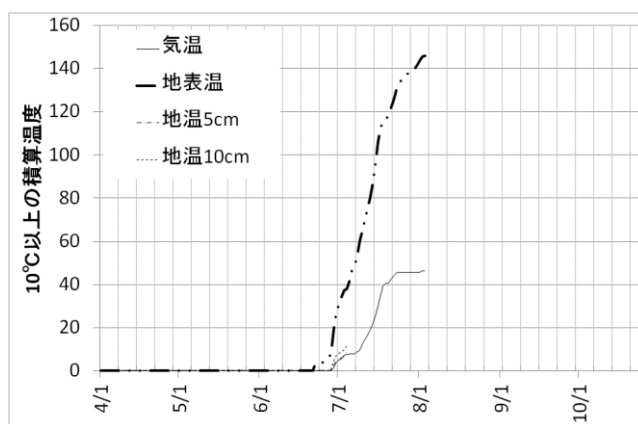


図 3-55 5Cb1 北岳 プロット A 10°C以上の積算温度

m. 6Ab1 富士山 山頂付近Aの積算温度（標高 3,732m）

図化期間 気温 : データ無し

地表面温度 : データ無し

地温（5 cm のみ）：2011/4/1～2011/8/26

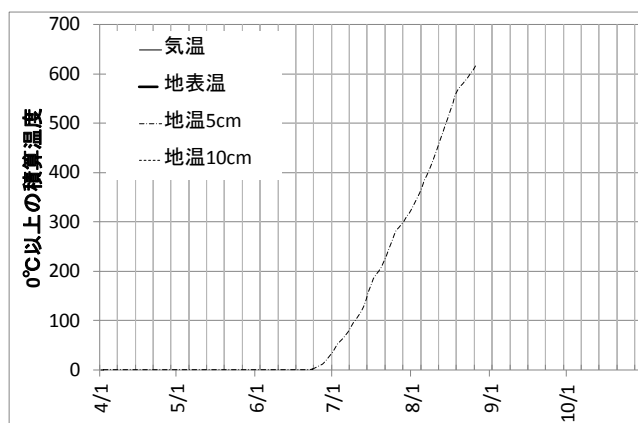


図 3-56 6Ab1 富士山 山頂付近A 0°C以上の積算温度

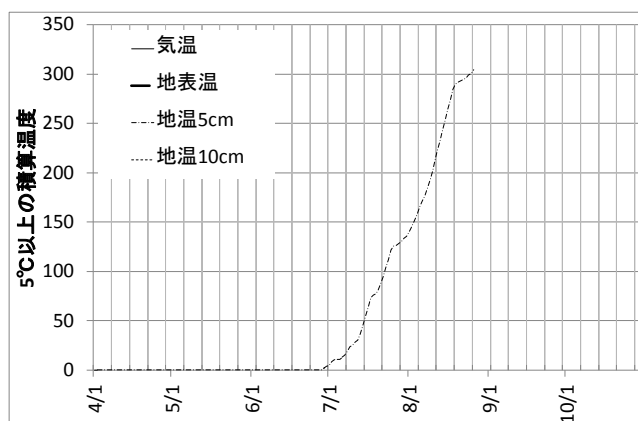


図 3-57 6Ab1 富士山 山頂付近A 5°C以上の積算温度

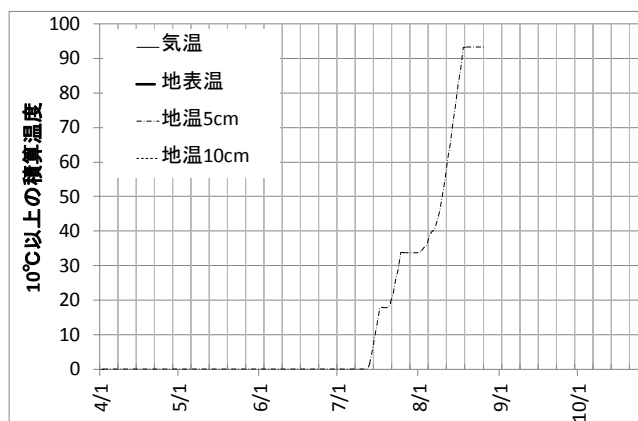


図 3-58 6Ab1 富士山 山頂付近A 10°C以上の積算温度

n. 6Ba1 富士山 森林限界付近の積算温度（標高 2,350m）

図化期間 気温 : 2011/4/1～2011/8/3

地温・地表面温度：データ無し

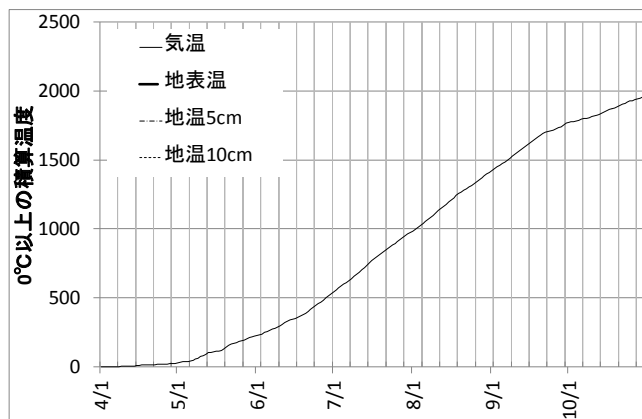


図 3-59 6Ba1 富士山 森林限界付近 0°C以上の積算温度

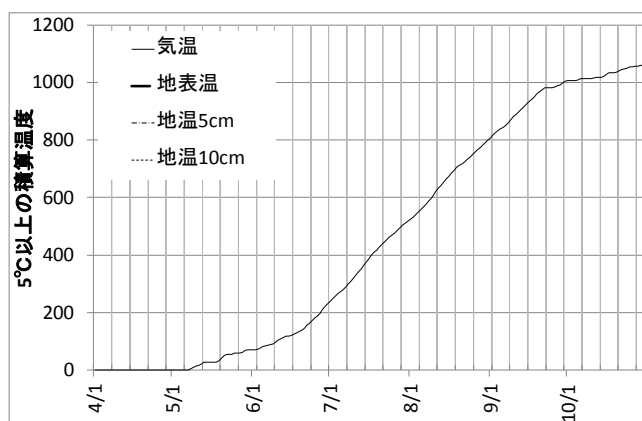


図 3-60 6Ba1 富士山 森林限界付近 5°C以上の積算温度

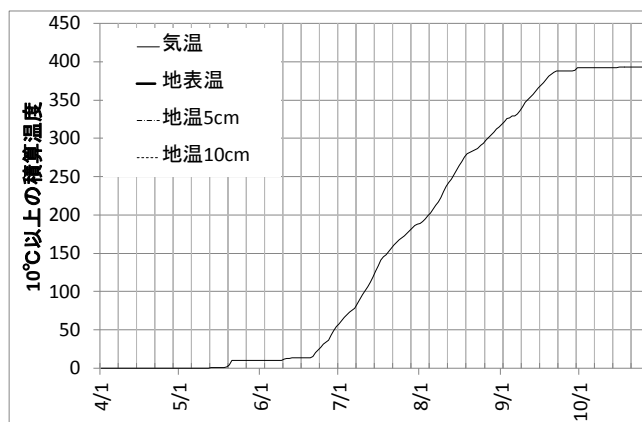


図 3-61 6Ba1 富士山 森林限界付近 10°C以上の積算温度

### (3) 考察

#### ①長期積雪の状況の推定

高山帯において積雪はその場所の環境を規定する大きな要因である。

2010 年度には各プロットの地表面温度から「積雪の長期継続期間（通称：根雪）」、「長期積雪の初日」、「長期積雪の終日」を推定する方法が提案された。今年度はこの推定方法を元に越冬データが取得できた全プロットで長期積雪の状況を推定した。しかし、第 2 回検討会において、冬期に積雪が定着する雪渓に設置した調査プロットでは合理的な結果が示されているものの、季節風の影響で冬期に積雪が定着しにくい風衝地で長期積雪の推定方法を適用することは適当でないとの意見が出された。そこで、積雪の長期継続期間については雪渓に設置されたプロットについてのみ整理することとした。

2011 年度冬期の長期積雪の初日（2010 年）は大雪山においてはおおむね 10 月半ば、積雪の比較的多い北アルプス（立山）及び白山においては 11 月初め、少ない南アルプスにおいては 11 月末から積雪が定着したと推定された。一方、融雪時期（2011 年）は積雪の少ない南アルプス（北岳）においては 6 月半ば、積雪の多いその他の地域では 6 月末から 7 月の半ば頃であったと推定された。

2010 年度にも越冬データがある白山、南アルプス（北岳）について経年的に比較したところ、2010 年度に比べて 2011 年度は積雪日数が白山で増加、南アルプス（北岳）で減少していた。

#### ②風衝地における地下 10cm の凍結日及び凍結日数の推定

風衝地に設置されたプロットはもともと積雪が定着しにくい場所であるため、雪渓の環境を前提とした長期積雪の推定方法を当てはめることは適当でないと考えられた。そのため、風衝地の調査プロットでは長期積雪の推定を行わず、その場所の生物へ直接影響を与える指標として、凍結日数を代わりの指標として用いることとした。

凍結日は試行的に地下 10cm の日平均気温が 0℃以下の日とし、その日数を凍結日数とした。地表の温度は大きな日変化を示すが、地下 10cm ではその変化が緩和されて、その場所の週単位程度の環境状況を示すと考えられ、また、この時間スケールがその地域の生物季節等の把握には良い指標となると考えられる。

風衝地の凍結日数について各サイトを比較すると、白山において、初期に積雪の影響と考えられる 0℃付近で地温の変化が無い状況が見られたため 0℃を下回る凍結日の出現が遅れたが、それを除くとどのサイトも概ね 10 月末から 5 月半ば過ぎまでの約 200 日と同じ程度の状況であった。

（富士山山頂部は地下 5 cm での参考値になるが、他の地域よりも凍結期間が 30 日程長い。）

#### ③積算温度の算出

どのサイトにおいても 0℃及び 5℃の積算温度は融雪と同時に 10 月頃まで順調に増加し

た。一方、 $10^{\circ}\text{C}$ の曲線は数日から1週間程度の増加が顕著でない時期を断続的に挟むグラフとなった。これは、高山帯では悪天候時には夏でも最高気温等が $10^{\circ}\text{C}$ に達しないため、 $10^{\circ}\text{C}$ 以上の積算温度の場合は、天候不順の影響を受け易いためと考えられた。特に冷夏の際には山岳部で天候不順になりやすく、そうした結果が顕著になると考えられた。これ以下の温度になると発育ができなくなる発育零点は種により異なる。発育零点が $10^{\circ}\text{C}$ 付近にあるものは高山帯では夏の天候不順の影響を受けやすいと考えられる。

逆に、発育零点が $0^{\circ}\text{C}$ 付近のものは高山帯では融雪の時期が相対的に大きな影響を与えると考えられた。融雪の時期には夏の天候だけでなく、前の冬の天候の影響による積雪量がより大きな影響を与えるためである。

今後、それぞれ動植物の毎年の出現時期や状況等とこれらの積算温度を比較することで、その種の特徴や気候の指標性等の考察が可能となると考えられる。

## 4. 植生

### (1) 集計・解析方法

植生調査結果の集計・解析は、各サイト内に設けられたプロット（調査区）ごとに行った。昨年度（2010 年度）までに調査を実施した大雪山の赤岳コマクサ平、赤岳第4雪渓、白山の千蛇ヶ池南方風衝地、水屋尻、南竜ヶ馬場、南アルプス（北岳）のプロットA、プロットB、富士山の山頂付近A、森林限界付近のほか、今年度（2011 年度）に調査を実施した大雪山の黒岳風衝地、黒岳石室、北アルプス（立山）の風衝地、白山の水屋尻、南竜ヶ馬場、富士山の山頂付近C、山頂付近Dを対象とした。なお、これまでに白山の水屋尻については2回、白山の南竜ヶ馬場については3回、調査を行っているが、これらの結果はそれぞれ年度ごとに集計した。出現種数は維管束植物を対象として集計した。地衣類・蘚苔類について種を同定しているプロットでは、地衣類・蘚苔類の種数も集計した。平均種数と平均植被率は、各プロットに設置された1 m×10mの永久方形枠を10個に区分したサブコドラート（1 m×1 m）での出現種数と植被率の値から算出した。種組成等の違いを把握するため、プロットごとに総出現種数、平均種数（種密度）及び平均植被率を算出した。また、出現種をラウンケアの生活形で分類し、プロットごとに各生活型の割合を図示した。

### (2) 集計・解析結果

今年度調査を行ったプロットを含め、これまでに調査を実施したプロットの集計結果を表4-1～4-4に示す。

これまでに調査が実施されたプロットで確認された種を集計した結果、コメススキ、ミヤマキンバイ、コケモモ、ハイマツ、ミヤマウシノケグサ等は、多くのプロットに共通して出現していた。また、大雪山や南アルプス（北岳）では、固有種や分布域の狭い種など、サイトやプロットに特有の種も多く確認された。富士山の山頂付近C（6Cc1）や山頂付近D（6Dc1）のプロットでは、ヤマコスギゴケやミヤマスナゴケなど、いずれも5種以上の蘚苔類が確認された。

総出現種数は南アルプス（北岳）の2つのプロットでともに40種以上と最も高い値を示した。富士山では、4つのプロットでいずれも10種以下と低い値を示した。

平均出現種数は南アルプス（北岳）の2プロットが25種以上とほかのプロットに比べて極めて多く、続いて白山の南竜ヶ馬場（4Dc1）、立山の風衝地（2Bc1）、大雪山の赤岳第4雪渓（1Dc1）や黒岳石室（1Bc1）、赤岳コマクサ平（1Cc1）で10種以上と多かった。平均植被率は大雪山の赤岳第4雪渓（1Dc1）や黒岳石室（1Bc1）、白山の千蛇ヶ池南方風衝地（4Bc1）や2009年度の水屋尻（4Cc1）、2009年度の南竜ヶ馬場（4Dc1）が95%以上と高い値を示した。富士山の4つのプロットでは、出現種数、植被率ともに低い値となった。特に山頂付近の3プロット（6Ac1、6Cc1、6Dc1）では、1%以下と低い値となった。



表 4-1 大雪山の調査プロットにおける植生調査結果

i) 1Ac1 大雪山 黒岳風衝地

※No. はサブコドラート番号を示す。

※表内の数字は出現メッシュ数を示す。

| 出現種数      | 8    | 10   | 6    | 6    | 9    | 8    | 8    | 10   | 8    | 11    |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 植被率       | 25   | 30   | 50   | 40   | 40   | 40   | 45   | 40   | 30   | 50    |
| 岩石率       | 75   | 70   | 50   | 60   | 60   | 60   | 55   | 60   | 70   | 50    |
| 地衣類       | 3    | 4    | 10   | 8    | 8    | 10   | 7    | 4    | 10   | 15    |
| 蘚苔類       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| 食害情報(有／無) | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無     |
| 種名        | No.1 | No.2 | No.3 | No.4 | No.5 | No.6 | No.7 | No.8 | No.9 | No.10 |
| イワウメ      |      | 4    |      |      | 3    |      |      |      |      |       |
| イワブクロ     | 10   |      |      |      | 2    | 34   | 71   | 44   | 3    | 6     |
| ウスユキトウヒレン |      | 30   | 1    |      |      | 3    | 6    | 4    |      |       |
| エゾツツジ     | 3    | 29   | 67   | 70   | 66   | 24   | 19   | 26   | 40   | 64    |
| クロマメノキ    |      |      |      |      |      |      |      |      | 15   | 66    |
| シラネニンジン   |      |      |      | 2    |      | 3    | 1    | 4    |      | 2     |
| タイセツイワスゲ  | 6    | 19   | 38   | 27   | 14   | 2    |      | 1    | 10   | 3     |
| タカネオミナエシ  | 1    | 12   |      |      | 3    |      | 1    |      | 4    | 1     |
| チシマツガザクラ  | 32   | 23   | 28   | 12   | 50   | 33   | 17   | 28   | 7    | 18    |
| ハイマツ      |      | 4    |      |      |      | 62   | 37   | 3    |      | 11    |
| ミネズオウ     | 2    | 6    |      |      | 2    |      |      | 1    | 4    | 17    |
| ミヤマウシノケグサ | 10   | 34   | 57   | 66   | 32   | 10   | 2    | 4    | 22   | 3     |
| ミヤマキンバイ   |      | 17   | 9    | 13   | 4    |      |      | 4    |      |       |
| メアカンキンバイ  | 2    |      |      |      |      |      |      |      |      | 4     |

表 4-1 大雪山の調査プロットにおける植生調査結果（続き）

ii) 1Bc1 大雪山 黒岳石室

※No. はサブコドラート番号を示す。

※表内の数字は出現メッシュ数を示す。

| 出現種数      | 14   | 12   | 12   | 15   | 11   | 12   | 13   | 16   | 13   | 16    |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 植被率       | 100  | 100  | 100  | 95   | 96   | 93   | 95   | 93   | 95   | 90    |
| 岩石率       | 0    | 0    | 0    | 5    | 4    | 7    | 5    | 7    | 1    | 10    |
| 地衣類       | 15   | 40   | 60   | 45   | 70   | 8    | 10   | 5    | 6    | 2     |
| 蘚苔類       | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| 食害情報(有／無) | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無     |
| 種名        | No.1 | No.2 | No.3 | No.4 | No.5 | No.6 | No.7 | No.8 | No.9 | No.10 |
| イワギキョウ    |      |      |      |      |      |      | 1    | 3    |      |       |
| エゾコザクラ    |      |      |      | 1    |      | 1    |      |      |      | 3     |
| キバナシャクナゲ  | 2    |      |      |      |      | 42   | 53   | 46   |      |       |
| キンスゲ      | 49   | 19   | 47   | 43   | 20   | 11   | 5    | 80   | 63   | 73    |
| コエゾツガザクラ  | 92   | 99   | 94   | 90   | 98   | 86   | 79   | 75   | 68   | 80    |
| コガネギク     | 44   | 11   | 34   | 43   | 47   | 46   | 28   | 18   | 72   | 23    |
| コミヤマヌカボ   | 4    | 6    | 22   | 8    | 5    | 19   | 9    | 14   | 26   | 18    |
| コメバツガザクラ  |      | 14   |      |      |      |      |      |      |      |       |
| ジムカデ      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 3     |
| シラネニンジン   | 1    |      |      | 1    | 1    |      |      |      |      |       |
| タカネスズメノヒエ |      |      |      | 6    |      | 2    | 1    | 12   | 26   | 10    |
| チングルマ     | 69   | 53   | 61   | 63   | 69   | 75   | 95   | 26   | 23   | 47    |
| ハイマツ      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1     |
| ハクサンボウフウ  | 13   | 2    | 6    | 2    |      |      |      | 41   | 63   | 38    |
| ミネズオウ     |      | 18   |      | 11   | 21   | 18   |      | 3    |      |       |
| ミヤマイ      | 20   | 5    | 6    |      |      |      |      | 7    | 29   | 16    |
| ミヤマウシノケグサ | 66   | 60   | 65   | 79   | 44   | 23   | 52   | 49   | 66   | 57    |
| ミヤマキンバイ   | 11   |      | 7    | 6    | 1    |      | 1    | 5    | 9    | 10    |
| ミヤマリンドウ   | 5    | 3    | 4    | 5    | 7    | 9    | 5    | 5    | 14   | 22    |
| ヨツバシオガマ   | 2    |      | 2    | 1    |      |      | 4    | 1    | 2    | 7     |
| リシリスゲ     | 21   | 24   | 17   | 22   | 19   | 32   | 15   | 39   | 28   | 18    |

表 4-2 白山の調査プロットにおける植生調査結果

i) 4Cc1 白山 水屋尻

※No. はサブコドラート番号を示す。

※数字は出現メッシュ数を示す。

| 出現種数      | 6    | 6    | 8    | 8    | 5    | 8    | 7    | 9    | 10   | 10    |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 植被率       | 79.5 | 81.7 | 73   | 92   | 99   | 78   | 84   | 83   | 86   | 59    |
| 岩石率       | 0.5  | 10   | 22   | 6    | 1    | 12   | 16   | 13   | 10   | 33    |
| 地衣類       | 20   | 8    | 5    | 2    | 0    | 10   | 0    | 4    | 4    | 6     |
| 蘚苔類       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| 食害情報(有／無) | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無     |
| 種名        | No.1 | No.2 | No.3 | No.4 | No.5 | No.6 | No.7 | No.8 | No.9 | No.10 |
| アオノツガザクラ  | 83   | 43   | 3    |      |      | 2    |      |      | 5    | 27    |
| アキノキリンソウ  |      |      |      |      |      |      |      | 2    | 6    |       |
| イワカガミ     |      |      | 3    |      |      |      |      |      |      |       |
| クロユリ      | 1    |      |      | 1    |      | 1    |      |      |      | 1     |
| コバイケイソウ   | 8    |      | 7    | 13   | 26   | 7    | 16   | 21   | 46   | 8     |
| コメススキ     |      | 28   | 17   | 23   | 3    | 16   | 64   | 74   | 67   | 42    |
| シナノオトギリ   | 6    | 2    |      |      |      |      | 2    | 9    | 19   | 9     |
| ハクサンコザクラ  |      |      | 15   | 50   | 26   | 15   | 4    | 2    | 28   | 19    |
| ハクサンボウフウ  |      | 1    | 1    | 9    |      | 1    |      | 3    | 6    | 8     |
| ヒロハコメススキ  | 52   | 63   | 87   | 96   | 100  | 96   | 93   | 75   | 39   | 30    |
| ミヤマキンバイ   | 37   | 44   | 30   | 48   | 76   | 17   | 17   | 30   | 69   | 52    |
| ミヤマリンドウ   |      |      |      | 3    |      |      | 7    | 8    | 7    | 4     |

表 4-2 白山の調査プロットにおける植生調査結果（続き）

ii) 4Dc1 白山 南竜ヶ馬場

※No. はサブコドラート番号を示す。

※数字は出現メッシュ数を示す。

| 出現種数       | 17   | 15   | 17   | 17   | 19   | 16   | 15   | 14   | 7    | 8     |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 植被率        | 85   | 95   | 93   | 95   | 93   | 90.9 | 99.9 | 70   | 75   | 79.9  |
| 岩石率        | 0    | 0    | 4    | 5    | 0    | 4    | 0    | 12   | 21   | 20    |
| 地衣類        | 15   | 5    | 3    | 0    | 7    | 5    | 0    | 15   | 4    | 0     |
| 蘚苔類        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| 食害情報       | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無     |
| 種名         | No.1 | No.2 | No.3 | No.4 | No.5 | No.6 | No.7 | No.8 | No.9 | No.10 |
| アオノツガザクラ   | 38   | 79   | 50   | 12   | 4    | 4    |      |      |      |       |
| イワイチョウ     |      |      | 2    |      |      |      | 4    |      |      |       |
| イワカガミ      |      |      |      | 1    | 5    | 72   | 53   | 68   | 30   | 65    |
| キソチドリ      | 6    |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| クロマメノキ     | 97   | 95   | 95   | 87   | 81   | 37   | 14   | 7    |      |       |
| クロユリ       |      |      |      | 6    | 1    |      |      |      |      |       |
| コシジオウレン    | 7    | 2    | 7    |      |      |      |      |      |      |       |
| コメススキ      |      |      |      | 1    |      |      |      |      |      |       |
| シナノオトギリ    | 99   | 99   | 99   | 88   | 87   | 60   | 39   | 9    |      |       |
| ショウジョウスゲ   | 27   | 20   | 15   | 23   | 25   | 20   | 15   | 12   | 7    | 1     |
| ショウジョウバカマ  |      |      | 1    |      |      |      |      |      |      |       |
| タカネヒカゲノカズラ | 15   | 11   | 14   | 13   | 20   | 27   | 18   | 33   | 82   | 77    |
| チシマザサ      | 2    | 3    | 3    | 19   | 11   | 1    |      |      |      |       |
| チングルマ      | 5    | 16   | 65   | 18   | 3    | 6    | 1    | 1    |      |       |
| ネバリノギラン    |      |      |      |      | 13   | 13   | 32   | 34   | 67   | 84    |
| ハクサンオオバコ   | 3    |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| ハクサンコザクラ   | 74   | 62   | 67   | 67   | 63   |      |      |      |      |       |
| ハクサンボウフウ   | 41   | 27   | 84   | 41   | 34   | 12   | 30   | 7    |      |       |
| ヒロハコメススキ   | 4    | 3    | 1    |      | 10   | 4    | 1    | 15   |      |       |
| ヘビノネゴザ     | 40   | 5    |      | 5    | 19   | 55   | 69   | 12   |      |       |
| ミツバオウレン    |      |      |      |      | 5    |      |      |      |      |       |
| ミヤマコウゾリナ   |      |      | 3    | 34   | 40   | 3    | 4    | 1    | 10   | 12    |
| ミヤマダイモンジソウ | 17   | 2    | 1    | 10   | 6    | 8    | 3    | 3    | 9    | 11    |
| ミヤマリンドウ    | 89   | 68   | 73   | 93   | 71   | 80   | 88   | 67   | 27   | 22    |
| モミジカラマツ    | 13   | 14   | 51   | 83   | 55   | 30   | 39   | 11   |      | 19    |
| コケ類        |      |      |      |      |      |      |      |      | 2    |       |

表 4-3 富士山の調査プロットにおける植生調査結果

i) 6Cc1 富士山 山頂付近 C

※No. はサブコドラート番号を示す。

※数字は出現メッシュ数を示す。

| 出現種数       | 0    | 1    | 2    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2     |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 植被率        | 0    | 1    | 3    | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 7    | 3     |
| 岩石率        | 100  | 92   | 79   | 55   | 59   | 99   | 97   | 100  | 55   | 68    |
| 地衣類        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| 蘚苔類        | 0    | 7    | 18   | 42   | 41   | 1    | 3    | 0    | 38   | 29    |
| 食害情報       | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無     |
| 種名         | No.1 | No.2 | No.3 | No.4 | No.5 | No.6 | No.7 | No.8 | No.9 | No.10 |
| イワツメクサ     |      |      | 1    |      |      |      |      |      |      |       |
| イワノガリヤス    |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 2     |
| コタヌキラン     |      | 1    | 2    | 3    |      |      |      |      | 7    | 1     |
| ヘチマゴケ      |      | 2    |      | 1    | 5    |      |      |      |      |       |
| ミヤマスナゴケ    |      | 2    | 2    | 15   | 8    | 1    |      |      | 16   | 7     |
| ヤマコスギゴケ    |      | 3    | 11   | 37   | 38   |      |      |      | 15   | 8     |
| コケsp1      |      | 1    | 4    | 4    | 2    |      | 3    |      | 12   | 16    |
| コケsp2      |      |      | 1    |      |      |      |      |      |      |       |
| コケsp3      |      |      | 2    |      |      |      |      |      |      |       |
| 地衣類・蘚苔類の種数 | 0    | 4    | 5    | 4    | 4    | 1    | 1    | 0    | 3    | 3     |

ii) 6Dc1 富士山 山頂付近 D

※No. はサブコドラート番号を示す。

※数字は出現メッシュ数を示す。

| 出現種数       | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1     |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 植被率        | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 1    | 3     |
| 岩石率        | 100  | 99   | 98   | 95   | 97   | 86   | 56   | 49   | 58   | 65    |
| 地衣類        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| 蘚苔類        | 0    | 0    | 2    | 5    | 3    | 14   | 44   | 46   | 41   | 32    |
| 食害情報       | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無    | 無     |
| 種名         | No.1 | No.2 | No.3 | No.4 | No.5 | No.6 | No.7 | No.8 | No.9 | No.10 |
| イワノガリヤス    |      |      |      |      |      |      |      | 5    | 1    | 3     |
| コタヌキラン     |      | 1    |      |      |      |      |      |      |      |       |
| ギンゴケ       |      |      |      |      |      | 5    | 2    | 1    | 1    | 1     |
| シモフリゴケ     |      |      |      |      |      | 1    |      | 1    |      |       |
| タカネスギゴケ    |      |      |      |      |      | 2    |      |      |      |       |
| ハリスギゴケ     |      |      |      |      |      | 2    | 40   | 44   | 35   | 23    |
| ヘチマゴケ      |      |      |      |      | 3    |      | 4    | 3    | 6    | 6     |
| ミヤマスナゴケ    |      |      |      |      |      | 2    | 10   | 9    | 3    | 7     |
| ヤノウエノアカゴケ  |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |       |
| ヤマコスギゴケ    |      |      | 2    | 5    |      | 13   | 2    |      | 3    | 5     |
| コケsp1      |      |      |      | 1    |      | 1    | 1    | 1    |      | 1     |
| コケsp3      |      |      |      |      |      | 1    |      |      |      |       |
| 地衣類・蘚苔類の種数 | 0    | 0    | 1    | 2    | 1    | 8    | 6    | 7    | 5    | 6     |

表 4-4 これまでに調査を実施したサイトの植生調査結果

| 2009～2011 |            | 1Ac1<br>大雪山 | 1Bc1<br>大雪山 | 1Cc1<br>大雪山 | 1Dc1<br>大雪山 | 4Bc1<br>白山 | 4Cc1<br>白山<br>2009 | 4Cc1<br>白山<br>2011 | 4Dc1<br>白山<br>2009 | 4Dc1<br>白山<br>2010 | 4Dc1<br>白山<br>2011 | 6Ac1<br>富士山 | 6Bc1<br>富士山 | 6Cc1<br>富士山 | 6Dc1<br>富士山 |
|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 平均        | 総出現種数      | 14          | 21          | 22          | 28          | 11         | 13                 | 10                 | 23                 | 26                 | 24                 | 1           | 8           | 3           | 2           |
|           | 出現種数       | 8.4         | 13.4        | 11.4        | 15          | 6          | 7.9                | 7.7                | 13.6               | 14.9               | 14.5               | 0.4         | 5.7         | 0.7         | 0.4         |
|           | 植被率        | 39          | 95.7        | 49.8        | 98.5        | 98         | 100                | 81.5               | 100                | 83.8               | 87.7               | 0.8         | 31.5        | 1.7         | 1           |
|           | 岩石率        | 61          | 3.9         | 50.2        | 1           | 1.3        | 0                  | 12.4               | 0                  | 5.3                | 6.6                | 0           | 68.5        | 80.4        | 80.3        |
|           | 地衣類        | 7.9         | 26.1        | 4.9         | 4.3         | —          | 0                  | 5.9                | —                  | 6.9                | 5.4                | 0.9         | 0           | 0           | 0           |
|           | 蘚苔類        | 0           | 0.1         | 0.2         | 0.1         | —          | —                  | 0                  | —                  | —                  | 0                  | —           | —           | 17.9        | 18.7        |
|           | 高さ         | —           | —           | —           | 22.5        | —          | —                  | —                  | —                  | —                  | —                  | —           | —           | —           | —           |
|           | 食害情報       | 無           | 無           | 無           | 無           | 無          | 無                  | 無                  | 無                  | 無                  | 無                  | 無           | 無           | 無           | 無           |
| 科名        | 種名         | 1Cc1        | 1Dc1        | 1Cc1        | 1Dc1        | 4Bc1       | 4Cc1               | 4Cc1               | 4Dc1-1             | 4Dc1-2             | 4Dc1-1             | 6Ac1        | 6Bc1        | 6Ac1        | 6Bc1        |
| バラ        | ミヤマキンバイ    | 47          | 50          | 15          | 38          |            | 310                | 420                | 5                  |                    |                    |             |             |             |             |
| イネ        | コメススキ      |             |             |             | 534         | 69         | 232                | 334                | 198                | 141                | 1                  |             |             |             |             |
| セリ        | ハクサンボウフウ   |             | 165         |             | 6           |            | 49                 | 29                 | 25                 | 16                 | 276                |             |             |             |             |
| リンドウ      | ミヤマリンドウ    |             | 79          |             | 144         |            | 25                 | 29                 | 76                 | 69                 | 678                |             |             |             |             |
| ツツジ       | アオノツガザクラ   |             |             |             | 753         |            | 157                | 163                | 167                | 167                | 187                |             |             |             |             |
| マツ        | ハイマツ       | 117         | 1           | 35          |             | 21         |                    |                    | 10                 |                    |                    |             |             |             |             |
| ツツジ       | クロマメノキ     | 81          |             | 384         |             |            |                    |                    | 429                | 563                | 513                |             |             |             |             |
| セリ        | シラネニンジン    | 12          | 3           | 9           | 55          | 10         |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| バラ        | チングルマ      |             | 581         |             | 823         |            |                    |                    | 11                 | 11                 | 115                |             |             |             |             |
| イネ        | ヒロハコメススキ   |             |             |             |             | 31         | 593                | 731                |                    | 139                | 38                 |             |             |             |             |
| サクラソウ     | ハクサンコザクラ   |             |             |             |             |            | 153                | 159                | 309                | 307                | 333                |             |             |             |             |
| イワウメ      | イワカガミ      |             |             |             |             |            | 4                  | 3                  | 418                | 505                | 294                |             |             |             |             |
| ユリ        | クロユリ       |             |             |             |             |            | 2                  | 4                  | 107                | 79                 | 7                  |             |             |             |             |
| イネ        | ミヤマウスノケグサ  | 240         | 561         | 110         |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             | 144         |             |             |
| ツツジ       | ミネズオウ      | 32          | 71          | 44          | 27          |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| イネ        | イワノガリヤス    |             |             | 7           | 389         |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             | 2           | 9           |
| キンボウゲ     | ミツバオウレン    |             |             |             | 85          |            |                    |                    | 230                | 381                | 5                  |             |             |             |             |
| カヤツリグサ    | コタヌキラン     |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    | 8           | 221         | 14          | 1           |
| イワウメ      | イワウメ       | 7           |             | 137         |             | 130        |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| ツツジ       | コメバツガザクラ   |             | 14          |             | 2           | 18         |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| ツツジ       | コケモモ       |             |             | 1           | 270         | 224        |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| オトギリソウ    | オトギリソウsp   |             |             |             |             |            | 17                 |                    | 31                 | 39                 |                    |             |             |             |             |
| カヤツリグサ    | ショウジョウスゲ   |             |             |             |             |            |                    |                    | 736                | 625                | 165                |             |             |             |             |
| ミツガシワ     | イワイチオウ     |             |             |             |             |            |                    |                    | 254                | 298                | 6                  |             |             |             |             |
| キンボウゲ     | モミジカラマツ    |             |             |             |             |            |                    |                    | 222                | 251                | 315                |             |             |             |             |
| キンボウゲ     | コシジロウレン    |             |             |             |             |            |                    |                    | 155                | 31                 | 16                 |             |             |             |             |
| ユリ        | ショウジョウバカマ  |             |             |             |             |            |                    |                    | 149                | 1                  | 1                  |             |             |             |             |
| ユキノシタ     | ミヤマダイモンジソウ |             |             |             |             |            |                    |                    | 83                 | 87                 | 70                 |             |             |             |             |
| イネ        | チシマザサ      |             |             |             |             |            |                    |                    | 5                  | 7                  | 39                 |             |             |             |             |
| キク        | ミヤマコウゾリナ   |             |             |             |             |            |                    |                    | 2                  | 4                  | 107                |             |             |             |             |
| ラン        | キノチドリ      |             |             |             |             |            |                    |                    | 1                  | 1                  | 6                  |             |             |             |             |
| ツツジ       | チシマツガザクラ   | 248         |             | 189         |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| カヤツリグサ    | タイセツイワスゲ   | 120         |             | 65          |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| キク        | ウスユキトウヒレン  | 44          |             | 95          |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| オミナエシ     | タカネオミナエシ   | 22          |             | 40          |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| キク        | コガネギク      |             | 366         |             | 32          |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| ツツジ       | キバナジャクナゲ   |             | 143         |             | 815         |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| イネ        | コミヤマヌカボ    |             |             | 89          |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| イグサ       | タカネスズメノヒエ  |             | 57          |             | 1           |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| サクラソウ     | エゾコザクラ     |             | 5           |             | 7           |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| キキョウ      | イワギキョウ     |             | 4           |             | 36          |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| ツツジ       | ジムカデ       |             | 3           |             | 2           |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| ガンコウラン    | ガンコウラン     |             |             | 99          |             | 544        |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| ナデシコ      | イワツメクサ     |             |             |             |             | 34         |                    |                    |                    |                    |                    |             |             | 1           |             |
| ユリ        | コバイケイソウ    |             |             |             |             |            | 114                | 152                |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| ユリ        | ネバリノギラン    |             |             |             |             |            |                    |                    |                    | 145                | 243                |             |             |             |             |
| イネ        | オオヒゲノガリヤス  |             |             |             |             |            |                    |                    |                    | 58                 | 27                 |             |             |             |             |
| ヒカゲノカズラ   | タカネヒカゲノカズラ |             |             |             |             |            |                    |                    |                    | 21                 | 310                |             |             |             |             |
| オシダ       | ヘビノネゴザ     |             |             |             |             |            |                    |                    |                    | 3                  | 205                |             |             |             |             |
| ツツジ       | エゾツツジ      | 408         |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| ゴマノハグサ    | イワブクロ      | 170         |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| バラ        | メアカキンバイ    | 6           |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| カヤツリグサ    | イワスゲ       |             |             |             |             | 20         |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| ツツジ       | コエゾノツガザクラ  |             | 861         |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| カヤツリグサ    | キンスゲ       |             | 410         |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| カヤツリグサ    | リシリスゲ      |             | 235         |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| イグサ       | ミヤマイ       |             | 83          |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| ゴマノハグサ    | ヨツバシオガマ    |             | 19          |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| ケシ        | コマクサ       |             |             | 152         |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| ツツジ       | ウラシマツツジ    |             |             | 104         |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| カヤツリグサ    | ヌイオスゲ      |             |             | 11          |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| バラ        | エゾノマルバシモツケ |             |             | 5           |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| イネ        | ミヤマコウボウ    |             |             | 2           |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| リンドウ      | クモイリンドウ    |             |             | 1           |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| カヤツリグサ    | ミヤマクロスゲ    |             |             |             | 405         |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| バラ        | タカネトウウチソウ  |             |             |             | 214         |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| バラ        | コガネイチゴ     |             |             |             | 130         |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| ヤナギ       | ミネヤナギ      |             |             |             | 92          |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| キク        | ミヤマサワアザミ   |             |             |             | 36          |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| カヤツリグサ    | イトキンスゲ     |             |             |             | 23          |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| ゴマノハグサ    | エゾヒメクワガタ   |             |             |             | 22          |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| スミレ       | ジンヨウキスミレ   |             |             |             | 7           |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| カヤツリグサ    | スゲsp.      |             |             |             | 6           |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| バラ        | マルバシモツケ    |             |             |             | 3           |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |

表 4-4 これまでに調査を実施したサイトの植生調査結果（続き）

| 2009～2011 |                | 1Ac1<br>大雪山 | 1Bc1<br>大雪山 | 1Cc1<br>大雪山 | 1Dc1<br>大雪山 | 4Bc1<br>白山 | 4Cc1<br>白山<br>2009 | 4Cc1<br>白山<br>2011 | 4Dc1<br>白山<br>2009 | 4Dc1<br>白山<br>2010 | 4Dc1<br>白山<br>2011 | 6Ac1<br>富士山 | 6Bc1<br>富士山 | 6Cc1<br>富士山 | 6Dc1<br>富士山 |
|-----------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 科名        | 種名             | 1Cc1        | 1Dc1        | 1Cc1        | 1Dc1        | 4Bc1       | 4Cc1               | 4Cc1               | 4Dc1-1             | 4Dc1-2             | 4Dc1-1             | 6Ac1        | 6Bc1        | 6Ac1        | 6Bc1        |
| アブラナ      | ミヤマタネツケバナ      |             |             |             |             | 3          |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| キク        | キクsp           |             |             |             |             |            | 7                  |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| オシダ       | ミヤマワラビ         |             |             |             |             |            |                    |                    | 4                  |                    |                    |             |             |             |             |
| セリ        | セリ科sp          |             |             |             |             |            |                    |                    |                    | 1                  |                    |             |             |             |             |
| キキョウ      | ヤマホタルブクロ       |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             | 302         |             |             |
| キク        | ミヤマオトコヨモギ      |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             | 149         |             |             |
| マメ        | イワオウギ          |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             | 132         |             |             |
| タデ        | イタドリ           |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             | 51          |             |             |
| アブラナ      | フジハタザオ         |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             | 20          |             |             |
| マツ        | カラマツ           |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             | 6           |             |             |
|           | 双葉実生sp.        |             |             |             | 3           |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             |             |
| 藓苔類       | タカネスギゴケ        |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    | 9           |             |             | 2           |
| 藓苔類       | ヤマコスギゴケ        |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             | 112         | 30          |
| 藓苔類       | ミヤマスナゴケ        |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             | 51          | 31          |
| 藓苔類       | ヘチマゴケ          |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             | 8           | 22          |
| 藓苔類       | ハリスギゴケ         |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             | 144         |
| 藓苔類       | ギンゴケ           |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             | 10          |
| 藓苔類       | シモフリゴケ         |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             | 2           |
| 藓苔類       | ヤノウエノアカゴケ      |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             |             | 1           |
| 藓苔類       | コケsp1          |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             | 42          | 5           |
| 藓苔類       | コケsp2          |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             | 1           |             |
| 藓苔類       | コケsp3 (シッポゴケ科) |             |             |             |             |            |                    |                    |                    |                    |                    |             |             | 2           | 1           |
| 藓苔類       | コケ類            |             |             |             |             |            | 5                  |                    | 110                | 74                 | 2                  |             |             |             |             |

各プロットの平均植被率、平均種数、総出現数を図 4-1 に示す。サイト別に結果を見ると、南アルプス（北岳）では総出現種数、平均種数がほかのサイトより高く、非常に多様性が高い結果であった。このサイトのみで確認された種も多数あり、固有種や分布域が狭い種が多いという特徴を示していると思われる。大雪山では、風衝地のプロットで植被率、平均種数が相対的に低く、雪渓又は雪田のプロットでは植被率、平均種数が相対的に高いという結果が読み取れた。白山では、全体的に植被率は高いが、ほかの地域と比較して構成種が少ないという特徴があった。富士山では植被率や総出現種数、平均種数は極めて低かった。山塊が成立してから歴史が浅く、また単独峰であるという、火山性の高山帯の特徴が表れているが、プロットの方所の多くが山頂付近であることも大きく影響していると思われる。

全体として、雪田環境に該当するプロットでは、風衝地環境のプロットに比べ、平均種数や総出現種数、平均植被率の値が高い傾向にあった。

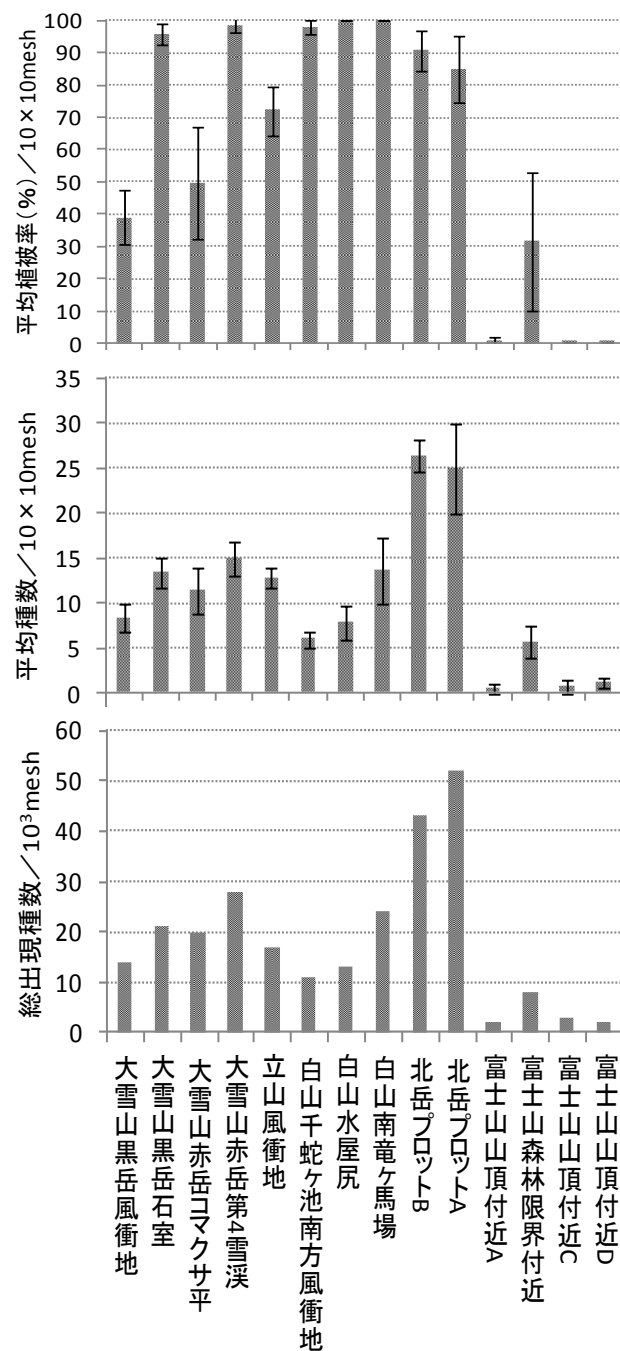


図 4-1 植被率、平均種数、総出現種数の  
プロット間比較  
上下のバーは標準偏差 (±1SD)。



プロットごとの各生活型の割合を図 4-2 に示す。大雪山の 4 プロット及び白山の千蛇ヶ池南方風衝地のプロットでは、ツツジ科のアオノツガザクラやコケモモ等の地表植物 (Ch) が多い傾向にあった。それ以外のプロットでは、多くのプロットで半地中植物 (H) が占めていた。また、大雪山の黒岳石室を除く 3 プロットと白山の南竜ヶ馬場、南アルプス (北岳) のプロット A では、木本種などの地上植物 (Ph) の割合が他のサイトに比べて高い割合を占めていた。富士山では、地上植物 (Ph) や地表植物 (Ch) は認められないか、ごく少ない傾向にあった。

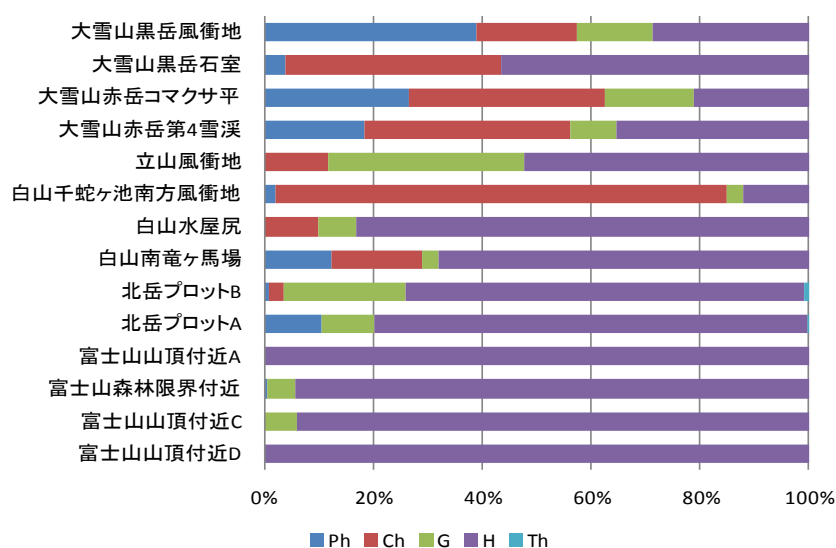


図 4-2 各生活型の割合のプロット間比較

(Ph : 地上植物, Ch : 地表植物, G : 地中植物, H : 半地中植物, Th : 一・二年生植物)  
生活型の判別は日本植生便覧 (宮脇 1983) を参照.

### (3) 考察

モニタリングにより蓄積されるデータは将来的には膨大となるため、サイト間・プロット間での比較はそれまでに集積された植生調査結果を一括して解析するのではなく、全サイトの植生調査結果が出揃う 5 年間ごとに解析し、それらの結果を比較検討するのがよいと考えられる。現時点では、雪田環境に該当するプロットでは、風衝地環境のプロットに比べ、平均種数や総出現種数、平均植被率の値が高い傾向にあった。

今後、立地環境の違いや環境変化、シカの影響等により経年変化にどのような差が出るのかについて注目する必要がある。

## 5. ハイマツ節間成長

### (1) 集計・解析方法

今年度（2011 年度）の集計・解析では、2009 年度の白山及び南アルプス（北岳）と 2010 年度の北アルプス（立山）で得られたデータを集計・解析に用いた。

昨年度は、各調査区（プロット）のハイマツの節間成長量のデータを整理し、プロットごとの平均値、プロット内及びプロット間における同調性について集計・解析を行った。また、北アルプス（立山）の 2 つのプロットについて成長量と月平均気温及び月降水量の相関を調べたところ、前年の 7～9 月の気温と弱い正の相関が見られた。この傾向は、前年の夏の気温がハイマツの成長量に影響するとした既存文献（Sano 1977, 沖津 1988, Takahashi 2003）の傾向と一致した。しかし、この相関は有意ではなく、昨年度の第 2 回検討会において以下の指摘を受けた。

- ・プロットの平均値との相関だけではなく、枝ごと（個体ごと）の相関もとるべき
- ・月平均気温との相関をだけではなく、積算気温や日最高気温との相関もとるべき
- ・気温は気象庁上市地域気象観測所のデータを使っていたが、より近くの観測データを使うべき

以上を踏まえ、サイトまでの距離・標高が異なる複数の場所で得られた気温データを用いて、枝ごと（個体ごと）に月平均気温、日最高気温の月平均値、積算気温とハイマツの節間成長量の相関を調べることにした。

各プロットの積算気温の推定方法は次の通りである。まず、気象観測所の日平均気温を気象庁のホームページ上で公開されている気象統計情報から入手した。次に、気象観測所と各プロットのある場所との標高差から、気温の通減率  $0.6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$  を用いて、各プロットの日平均気温を推定した。これらの推定された日平均気温が  $5^{\circ}\text{C}$  以上であった日について、日平均気温から  $5^{\circ}\text{C}$  を引いて、月ごとまたは期間ごとに足し合わせた。

### (2) 集計・解析結果

#### ①各プロットにおけるハイマツの節間成長量

測定結果を表 5-1 に示す。測定年数は北アルプス（立山）で 20 年、白山では 15～31 年、南アルプス（北岳）では 13 年であった。白山については気温との相関解析の結果の解釈が煩雑になるため、今回は 1990 年より前のデータは用いなかった。測定した枝数は立山で 20 本ずつ、白山で 26 本と 27 本、北岳で 19 本と 21 本であった。各プロットの節間成長量の平均値は  $3.44\sim 6.08\text{cm}$  であって、立山のみくりが池が  $6.08\text{cm}$  で他と比較して顕著に大きく、その他は  $3.44\sim 4.37\text{cm}$  の範囲であった。また各プロットの節間成長量の最大値は  $6.6\sim 11.7\text{cm}$ 、最小値は  $0.5\sim 2.0\text{cm}$  であった。

表 5-1 各プロットにおけるハイマツの節間成長量

| プロット ID | サイト | プロット名         | 調査時期                     | 測定期間(年)    | 測定年数 | 測定枝数 (n) | 成長量(cm) |      |      |     |
|---------|-----|---------------|--------------------------|------------|------|----------|---------|------|------|-----|
|         |     |               |                          |            |      |          | 平均      | S.D. | 最大値  | 最小値 |
| 2Dd1    | 立山  | みくりが池         | 2010/9/13<br>及び2010/9/15 | 1991-2010  | 20   | 20       | 6.08    | 1.71 | 11.7 | 2.0 |
| 2Ed1    | 立山  | 別山            | 2010/9/14                | 1991-2010  | 20   | 20       | 3.71    | 1.28 | 10.1 | 0.7 |
| 4Ee1    | 白山  | 展望歩道          | 2009/10中旬                | 1990-2009※ | 20   | 27       | 4.37    | 1.54 | 9.0  | 1.0 |
| 4Fe1    | 白山  | 千蛇ヶ池<br>南方風衝地 | 2009/10中旬                | 1990-2009※ | 20   | 26       | 3.44    | 1.15 | 7.5  | 0.5 |
| 5De1    | 北岳  | 登山道下部         | 2009/8下旬                 | 1996-2008  | 13   | 19       | 3.56    | 1.40 | 10.3 | 1.0 |
| 5Ee1    | 北岳  | 登山道中部         | 2009/8下旬                 | 1996-2008  | 13   | 21       | 3.41    | 1.09 | 6.6  | 0.9 |

※白山の2プロットでは30年ほど前まで測定できた枝もあったが、今回は20年間のデータで解析した

## ②ハイマツの節間成長量の年次変化

北アルプス（立山）のみくりが池と別山、白山の展望歩道のプロットでは、節間成長量の大きい年は2000年以降に集中する傾向が見られた（図5-1）。例えば、北アルプス（立山）の別山プロットでは成長量の大きい年の上位8年はすべて2000年以降であった。一方、白山の風衝地、南アルプス（北岳）の登山道下部及び中部では、そのような傾向は見られなかった。したがって、一部のプロットでは最近の10年間にそれ以前の10年間よりもハイマツの節間成長量が増加した可能性があるが、サイトごとに傾向が異なっていた。また白山サイト内では、展望歩道のプロットでは成長量が増加した可能性があるが、風衝地ではそのような傾向は見られておらず、同じサイト内においても場所や環境によって、ハイマツの節間成長の傾向が異なると考えられた。

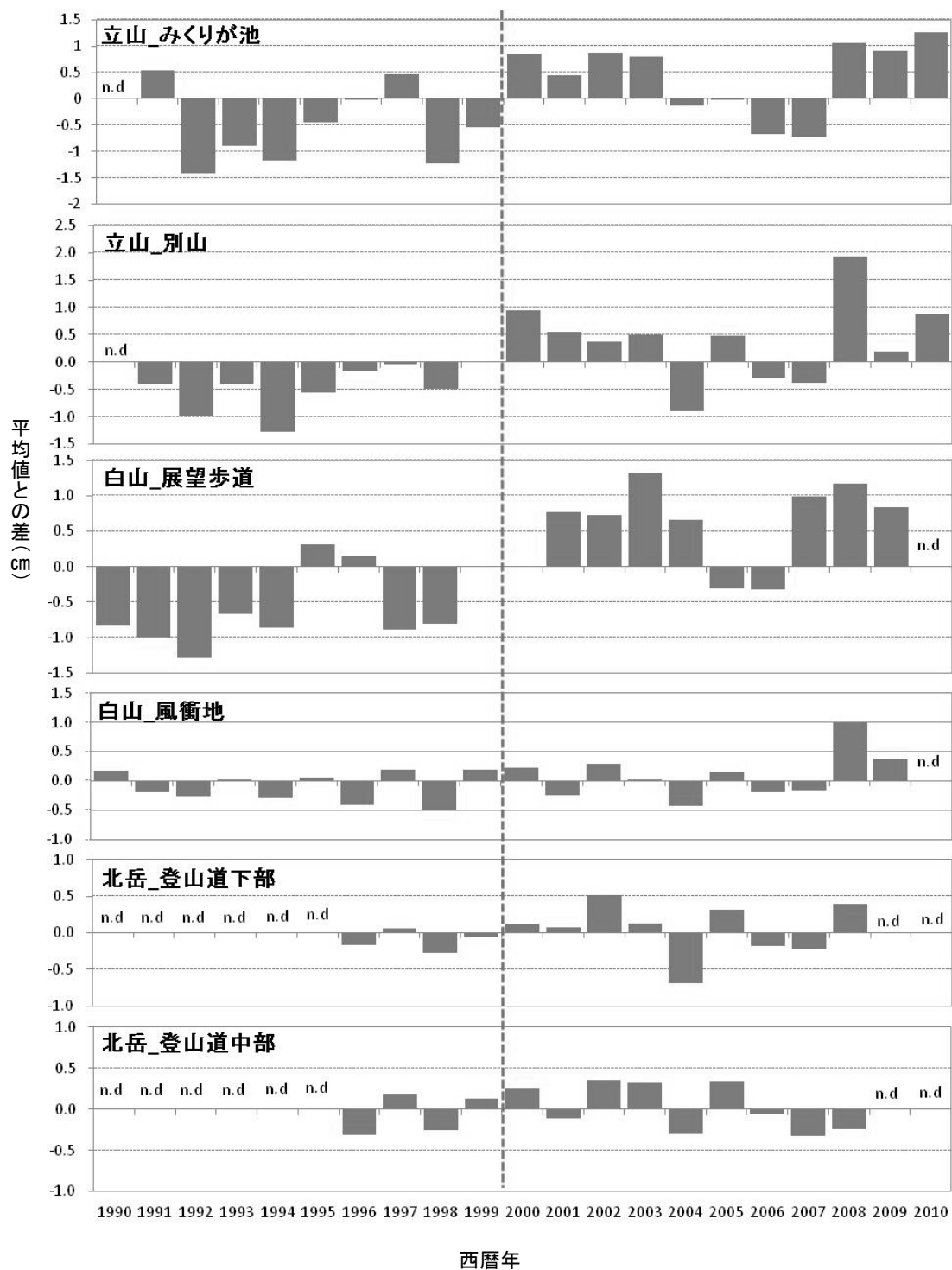


図 5-1 各プロットのハイマツ節間成長量の年次変化  
各プロットで測定した全年次の平均値と各年次の平均値の差を示した。  
図中の「n. d」はデータのないことを示す。

### ③ プロット内におけるハイマツの節間成長量の相関

プロット内で各枝の節間成長量が同調しているかについて、計測した枝のすべての組合せの間で相関係数を求めて検討した。北アルプス（立山）のみくりが池と別山、白山の展望歩道のプロットでは、相関係数の平均が 0.354～0.440、有意水準以上の相関をもつ枝の組合せ割合が 35.9～52.6%であり、全体として正の相関をもつ傾向が見られた（表 5-2、図 5-2）。そのため、プロット内の枝間で節間成長量が同調する傾向があるものと考えられた。一方、白山の風衝地、南アルプス（北岳）の登山道下部、登山道中部のプロットでは、相関係数の平均が 0.043～0.090、有意水準以上の相関をもつ枝の組合せ割合も 6.4～11.4%であり、ほとんど相関がなかった。そのためプロット内の枝ごとの節間成長量はほぼ同調していないと考えられた。

表 5-2 プロット内における枝間の節間成長量の相関係数

| プロット ID | サイト | プロット名         | N(枝数) | 平均    | S.D.  | 有意な枝の組合せ割合 | 有意な枝の組合せ数(／総数) |
|---------|-----|---------------|-------|-------|-------|------------|----------------|
| 2Dd1    | 立山  | みくりが池         | 20    | 0.358 | 0.210 | 38.4%      | 73/190         |
| 2Ed1    | 立山  | 別山            | 20    | 0.440 | 0.214 | 52.6%      | 100/190        |
| 4Ee1    | 白山  | 展望歩道          | 27    | 0.354 | 0.221 | 35.9%      | 126/351        |
| 4Fe1    | 白山  | 千蛇ヶ池<br>南方風衝地 | 26    | 0.090 | 0.291 | 11.4%      | 37/325         |
| 5De1    | 北岳  | 登山道下部         | 19    | 0.043 | 0.329 | 6.4%       | 11/171         |
| 5Ee1    | 北岳  | 登山道中部         | 21    | 0.052 | 0.364 | 11.4%      | 24/210         |

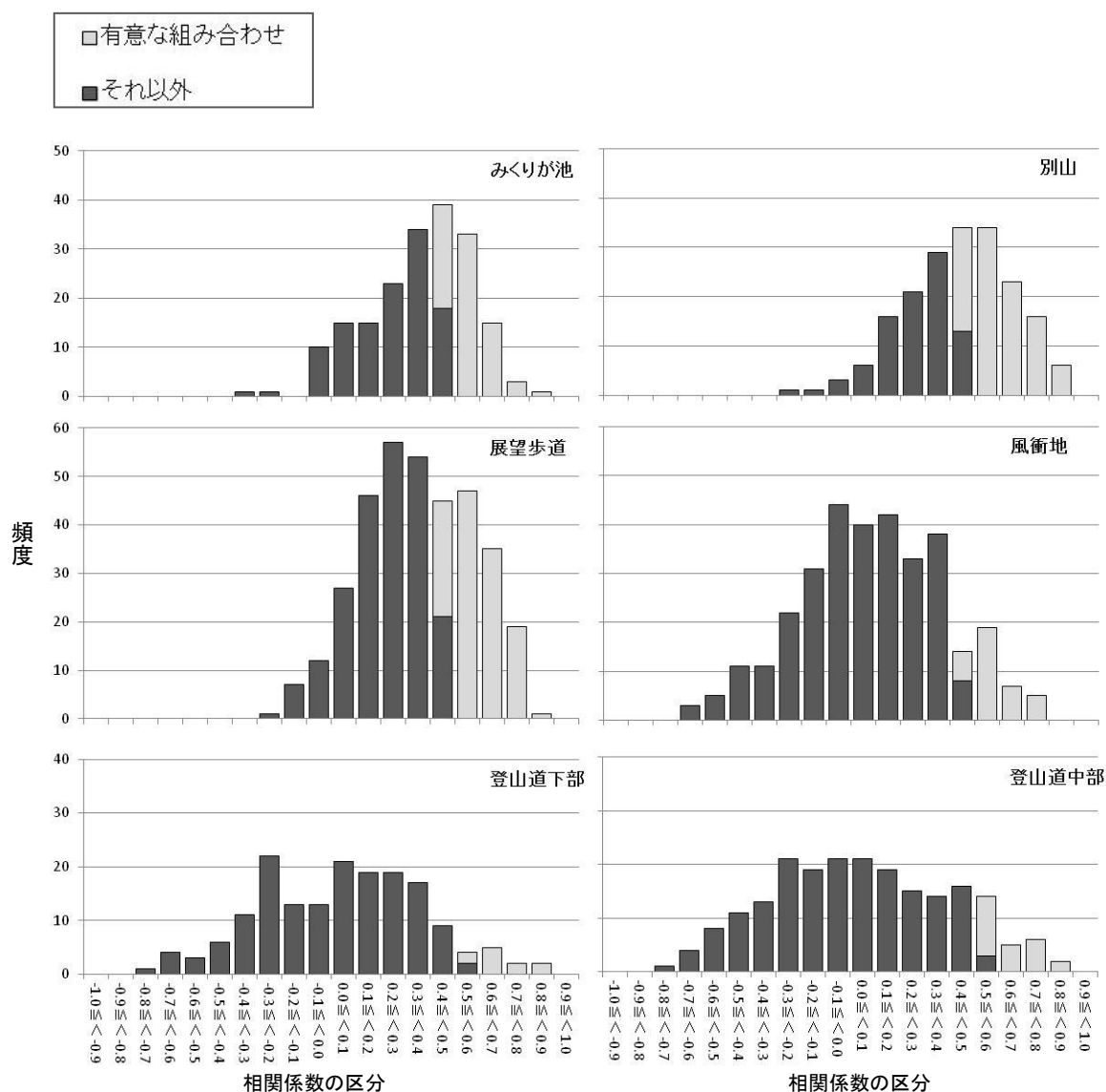


図 5-2 枝間における節間成長量の相関係数の頻度分布図

#### ④ ハイマツ節間成長量と前年成長期の気温との関係

##### a. 北アルプス（立山）サイト

ハイマツの節間成長に前年の成長期（5月から10月まで）の気温が影響を及ぼしているかを確認するとともに、気温の観測地点の位置及び気温データの種類の相違が、ハイマツの節間成長量と前年の気温の相関におよぼす影響を明らかにするための解析を行った。なお、ここではハイマツの成長期を日平均気温の推定値が5℃を上回る日が現れる5月から10月までの期間とした。

今回の気象データは気象庁の富山気象観測所、上市地域気象観測所のアメダス観測情報、黒部ダムの日最高気温のデータである（表 5-3）。以後、これらの観測所をそれぞれ富山、

上市、黒部ダムと呼ぶ。富山、上市、黒部ダムからサイトまでの距離は各々39.0km、19.2km、5.5kmであり、また標高は富山が8m、上市が296m、黒部ダムが1450mである。

なお、黒部ダムの気温データは関西電力株式会社から提供いただいたものである。

表 5-3 北アルプス（立山）サイトの解析に用いた気温データ

|                 | 気象庁富山                     | 気象庁上市                     | 黒部ダム       |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|------------|
| <b>利用可能な期間</b>  | 1961年～現在                  | 1978年～現在                  | 1992～2010年 |
| <b>位置関係</b>     | 西北西 39.0km                | 西北西 19.2km                | 東南東 5.5km  |
| <b>標高</b>       | 8m                        | 296m                      | 1450m      |
| <b>利用可能なデータ</b> | 月平均気温<br>日最高気温の平均<br>積算気温 | 月平均気温<br>日最高気温の平均<br>積算気温 | 日最高気温の平均   |

みくりが池の結果を図 5-3 と表 5-4、別山の結果を図 5-4 と表 5-5 に示す。ハイマツの成長量と 6 月を除く前年の成長期の気温との間におおむね正の相関が見られた。別山では相関係数の平均値が有意水準に近くなる場合や、有意な相関のある枝が全枝数の半数以上となる場合もあった。みくりが池は別山と比較して全体的に相関係数や有意な枝の割合が低くなった。また、1 か月ごとの気温を用いた場合と比較して、7 月から 9 月までの 2 か月間又は 3 か月間の気温を用いた場合の方が、相関が高くなる傾向が見られた。

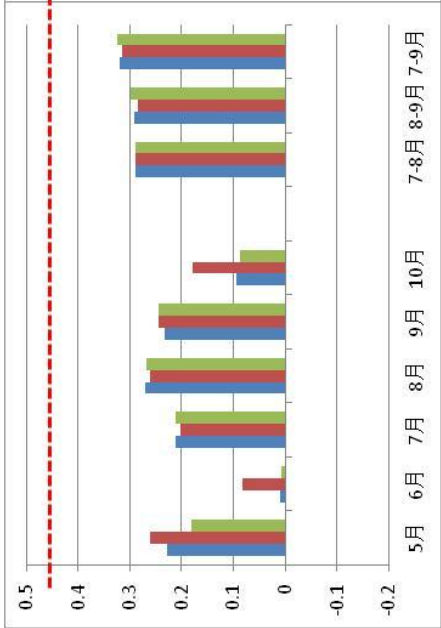
気温の観測地点ごとの相関係数の違いを見ると、観測地点間で相関係数の明確な違いは見られなかった。ただし詳しく見ると、みくりが池と別山の両プロットで、富山観測所の気温を使った場合の相関係数が、その他の気温を使った場合よりも共通して若干高くなった。

気温の種類によって成長量との相関が異なるかを見たところ、7 月から 9 月までに限れば、みくりが池ではデータの種類による差がほとんど見られなかった。一方、別山では積算気温を使った場合に、他の気温データの場合と比較して相関が低くなった。その他、10 月の気温については、みくりが池と別山で共通して日最高気温の平均値との相関が他の 2 つと比較して高くなった。また、5 月と 10 月の気温については積算気温との相関が低い傾向があった。

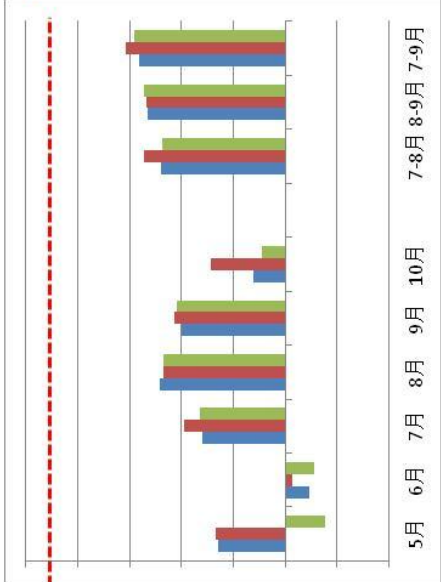


く北アルプス（立山）サイト・みくりが池プロット>

気象庁\_富山（1991～2009年の19年間）



気象庁\_上市（1991～2009年の19年間）



黒部ダム（1993～2009年の17年間）

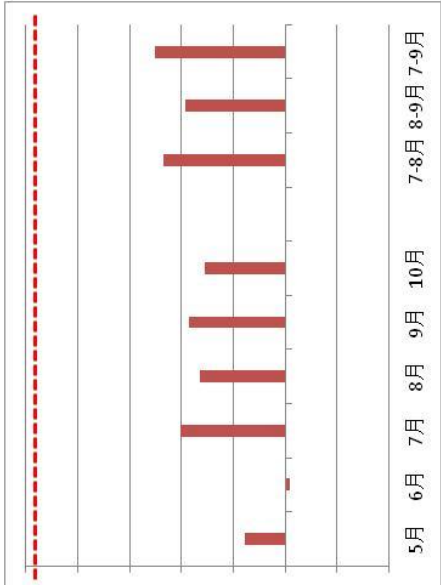


図 5-3 みくりが池における前年の気温（5～10月）とハイマツの節間成長量との相関係数の平均値

気象庁の富山観測所及び上市観測所、関西電力（株）黒部ダムの気温を用いた結果を左から順に示す。また、図中の点線は相関係数の有意水準を表す。

表 5-4 みくりが池における前年の気温（5～10月）とハイマツの節間成長量に有意な相関のある枝数（20本中）

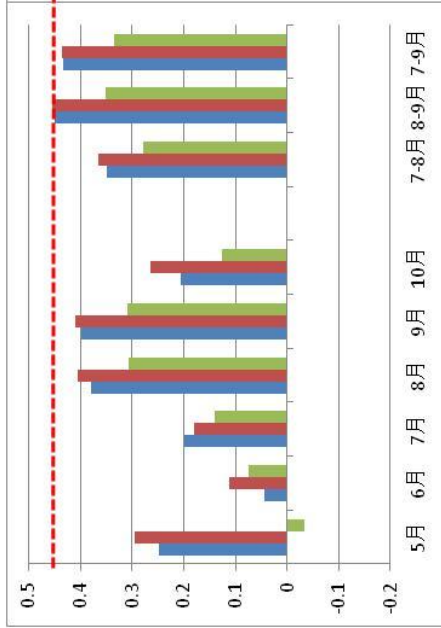
|           | 気象庁 富山 |    |    |    |    |     |      |   |      |   | 気象庁 上市 |    |    |    |    |    |     |      | 黒部ダム |      |   |      |   |   |   |   |   |   |
|-----------|--------|----|----|----|----|-----|------|---|------|---|--------|----|----|----|----|----|-----|------|------|------|---|------|---|---|---|---|---|---|
|           | 5月     | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 7-8月 |   | 8-9月 |   | 7-9月   | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 7-8月 |      | 8-9月 |   | 7-9月 |   |   |   |   |   |   |
| 気温の種類     | 5月     | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 7-8月 |   | 8-9月 |   | 7-9月   | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 7-8月 |      | 8-9月 |   | 7-9月 |   |   |   |   |   |   |
| 月平均気温     | 3      | 0  | 4  | 2  | 2  | 0   | 3    | 4 | 6    | 1 | 0      | 2  | 2  | 2  | 0  | 2  | 3   | 5    |      |      |   |      |   |   |   |   |   |   |
| 日最高気温の平均値 | 3      | 0  | 4  | 2  | 2  | 4   | 3    | 4 | 4    | 1 | 0      | 4  | 2  | 2  | 2  | 2  | 4   | 5    | 6    | 0    | 1 | 4    | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 |
| 積算気温      | 1      | 0  | 4  | 2  | 2  | 0   | 3    | 4 | 5    | 0 | 0      | 2  | 2  | 2  | 0  | 2  | 2   | 4    |      |      |   |      |   |   |   |   |   |   |

※全枝数の4分の1以上に有意な相関のある組合せの欄に薄く網かけした。

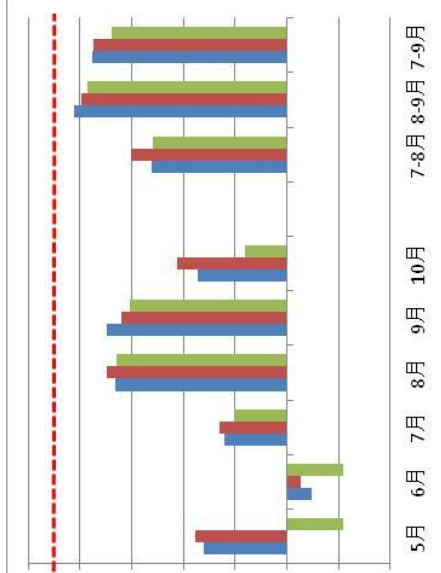




気象庁\_富山（1991～2009 年の 19 年間）



気象庁\_上市（1991～2009 年の 19 年間）



黒部ダム（1993～2009 年の 17 年間）

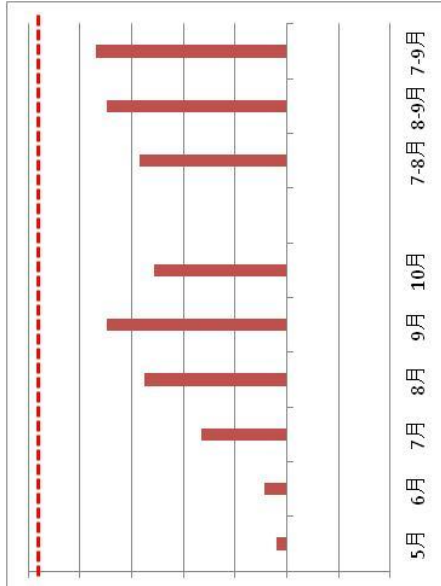


図 5-4 別山における前年の気温（5～10 月）とハイマツの節間成長量との相関係数の平均値

気象庁の富山観測所及び上市観測所、関西電力（株）黒部ダムの気温を用いた結果を左から順に示す。また、図中の点線は相関係数の有意水準を表す。

表 5-5 別山における前年の気温（5～10 月）とハイマツの節間成長量に有意な相関のある枝数（20 本中）

|           | 気象庁 富山 |    |    |    |    |     |      |      |      |    | 気象庁 上市 |    |    |    |     |      |      |      |    |    | 黒部ダム |    |    |     |      |      |      |
|-----------|--------|----|----|----|----|-----|------|------|------|----|--------|----|----|----|-----|------|------|------|----|----|------|----|----|-----|------|------|------|
| 気温の種類     | 5月     | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 7-8月 | 8-9月 | 7-9月 | 5月 | 6月     | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 7-8月 | 8-9月 | 7-9月 | 5月 | 6月 | 7月   | 8月 | 9月 | 10月 | 7-8月 | 8-9月 | 7-9月 |
| 月平均気温     | 3      | 0  | 2  | 6  | 9  | 0   | 5    | 12   | 9    | 0  | 0      | 1  | 4  | 8  | 0   | 3    | 9    | 6    |    |    |      |    |    |     |      |      |      |
| 日最高気温の平均値 | 6      | 1  | 2  | 9  | 10 | 0   | 5    | 11   | 10   | 1  | 0      | 1  | 5  | 5  | 0   | 4    | 7    | 8    | 0  | 0  | 1    | 2  | 7  | 3   | 1    | 6    | 6    |
| 積算気温      | 0      | 1  | 2  | 2  | 5  | 0   | 4    | 6    | 6    | 0  | 0      | 1  | 4  | 4  | 0   | 3    | 8    | 5    |    |    |      |    |    |     |      |      |      |

※全枝数の 2 分の 1 以上に有意な相関のある組合せの欄に濃い網掛け、4 分の 1 以上の組合せに薄い網掛けをした。

b. 白山サイト

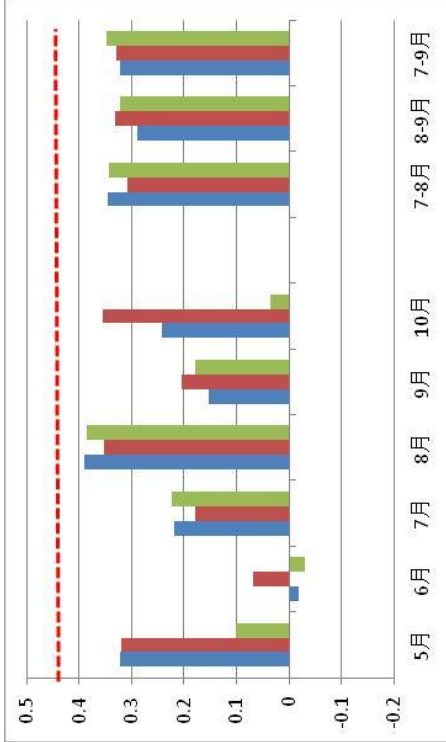
北アルプス（立山）と同様に、最寄りの気象庁の観測所である白川観測所の気温データを用いて、ハイマツの節間成長量と前年の気温との相関を調べた。白川観測所は白山サイトから北東 16.7km にあり、その標高は 478m である。（表 5-6）。

表 5-6 白山サイトの解析に用いた気温データ

|          | 気象庁白川                     |
|----------|---------------------------|
| 利用可能な期間  | 1979 年～現在                 |
| 位置関係     | 北東 16.7km                 |
| 標高       | 478m                      |
| 利用可能なデータ | 月平均気温<br>日最高気温の平均<br>積算気温 |

解析の結果を図 5-5 と表 5-7 に示す。展望歩道では全体的に相関が高く、特に 8 月の気温との相関係数の平均値が 0.4 程度あり、有意な相関がある枝が全枝数の半数以上見られた。一方、風衝地では相関係数の平均値がおおむね 0.1 未満で有意な枝数も 1～3 個体と少なく、相関がほとんど見られなかった。また、7 月から 9 月までの 2 か月間又は 3 か月間の気温を用いた場合と 1 か月ごとの気温を用いた場合とでは、明確な違いは見られなかった。

＜白山サイト・展望歩道プロット＞



＜白山サイト・風衝地プロット＞

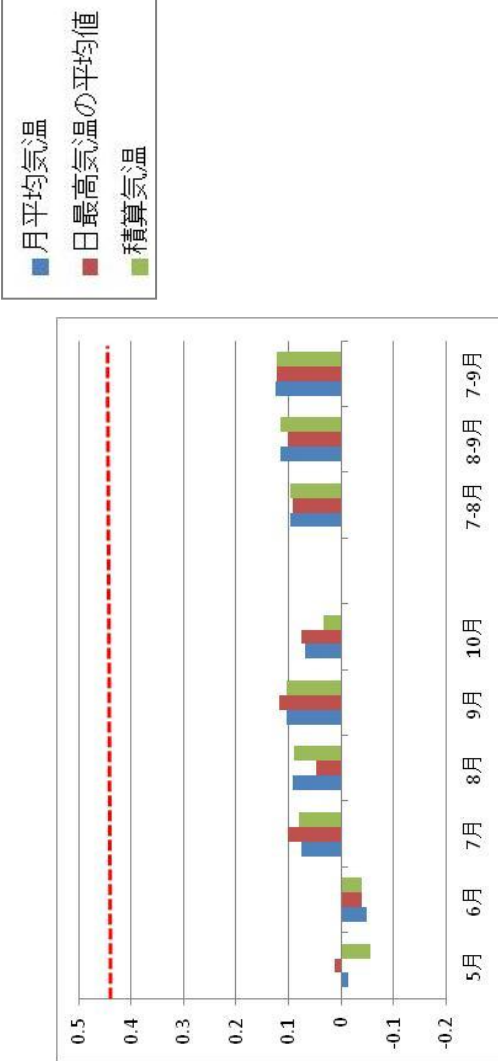


図 5-5 白山の展望歩道と風衝地における前年の気温（5～10月）とハイマツの節間成長量との相関係数の平均値  
成長量は 1990～2009 年、気温は気象庁の白川観測所の 1989～2008 年のデータを利用。また、図中の点線は相関係数の有意水準を表す。

表 5-7 白山の展望歩道と風衝地における前年の気温（5～10月）とハイマツの節間成長量に有意な相関のある枝数

|           | 展望歩道(／27本) |    |    |    |    |     |      |      |      |    | 風衝地(／26本) |    |    |    |     |      |      |      |  |
|-----------|------------|----|----|----|----|-----|------|------|------|----|-----------|----|----|----|-----|------|------|------|--|
| 気温の種類     | 5月         | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 7-8月 | 8-9月 | 7-9月 | 5月 | 6月        | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 7-8月 | 8-9月 | 7-9月 |  |
| 月平均気温     | 5          | 0  | 4  | 14 | 1  | 2   | 10   | 6    | 11   | 1  | 0         | 0  | 0  | 3  | 1   | 1    | 3    | 3    |  |
| 日最高気温の平均値 | 5          | 1  | 5  | 13 | 3  | 13  | 8    | 8    | 10   | 0  | 1         | 1  | 0  | 1  | 0   | 1    | 2    | 2    |  |
| 積算気温      | 0          | 0  | 4  | 14 | 2  | 0   | 10   | 8    | 11   | 0  | 0         | 0  | 0  | 1  | 3   | 1    | 3    | 4    |  |

※全枝数の2分の1以上に有意な相関のある組合せの欄に濃い網掛け、4分の1以上の組合せに薄い網掛けをした。

c. 南アルプス（北岳）サイト

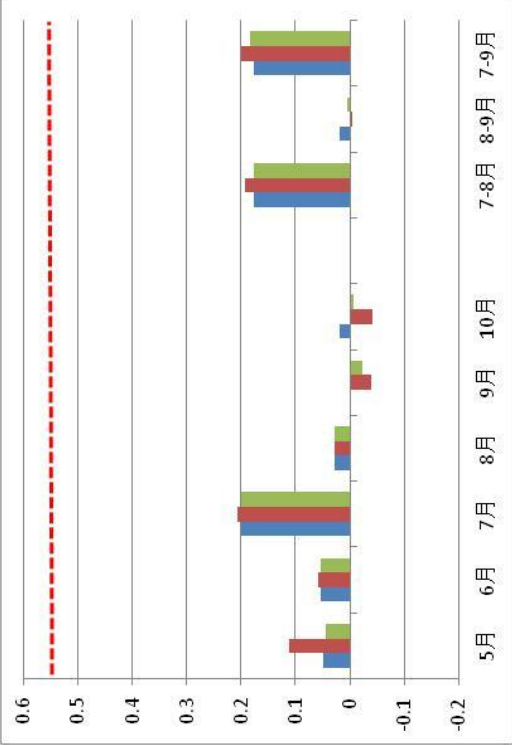
気温のデータは最寄りの気象庁の観測所である韮崎観測所のデータを用いた。この観測所は南アルプス（北岳）サイトから見て東へ 20.3km にあり、標高は 341m である（表 5-8）。

表 5-8 南アルプス（北岳）サイトの解析に用いた気温データ

|          | 気象庁韮崎                     |
|----------|---------------------------|
| 利用可能な期間  | 1978 年～現在                 |
| 位置関係     | 東 20.3km                  |
| 標高       | 341m                      |
| 利用可能なデータ | 月平均気温<br>日最高気温の平均<br>積算気温 |

解析の結果を図 5-6 と表 5-9 に示す。成長量の測定年数が 13 年間であり、他のサイトよりも短いため、単純には比較はできないものの、登山道下部・登山道中部の両プロットとも、全体的に相関係数や有意な枝数の割合は低かった。その中で、7 月の気温との相関は若干高く、登山道中部では有意な枝が 5 本（全体の 4 分の 1 未満）見られた。

＜南アルプス（北岳）サイト・登山道下部プロット＞



＜南アルプス（北岳）サイト・登山道中部プロット＞

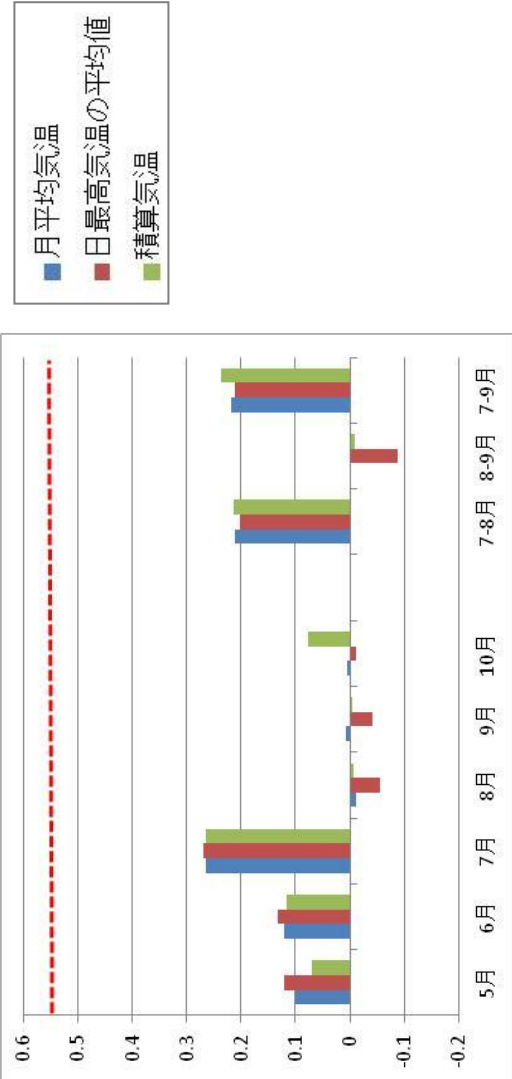


図 5-6 南アルプス（北岳）の登山道下部と登山道中部における前年の気温（5～10月）とハイマツの節間成長量との相関係数の平均値  
成長量は 1996～2008 年、気温は気象庁の葦崎観測所の 1995～2007 年のデータを利用。また、図中の点線は相関係数の有意水準を表す。

表 5-9 南アルプス（北岳）サイトにおける前年の気温（5～10月）とハイマツの節間成長量に有意な相関のある枝数

|           | 登山道下部(／19本中) |    |    |    |    |     |      |      |      |  | 登山道中部(／21本中) |    |    |    |    |     |      |      |      |  |
|-----------|--------------|----|----|----|----|-----|------|------|------|--|--------------|----|----|----|----|-----|------|------|------|--|
|           | 5月           | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 7-8月 | 8-9月 | 7-9月 |  | 5月           | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 7-8月 | 8-9月 | 7-9月 |  |
| 気温の種類     |              |    |    |    |    |     |      |      |      |  |              |    |    |    |    |     |      |      |      |  |
| 月平均気温     | 2            | 1  | 1  | 1  | 0  | 0   | 1    | 1    | 0    |  | 1            | 2  | 5  | 2  | 0  | 0   | 1    | 0    | 1    |  |
| 日最高気温の平均値 | 1            | 1  | 2  | 2  | 1  | 0   | 1    | 0    | 0    |  | 2            | 2  | 5  | 3  | 0  | 0   | 1    | 2    | 2    |  |
| 積算気温      | 1            | 1  | 1  | 1  | 0  | 1   | 1    | 1    | 1    |  | 0            | 3  | 5  | 2  | 0  | 3   | 1    | 3    | 2    |  |

### (3) 考察

#### ①ハイマツの節間成長量に及ぼす環境要因について

プロット内で各枝の節間成長量の相関を見たところ、北アルプス（立山）のみくりが池プロットと別山プロット、白山の展望歩道プロットでは全体的に同調する傾向が見られた。これら3つのプロットでは節間成長量が2000年以降に増加する傾向にあり、かつ節間成長量と前年の成長期の気温との間に弱い正の相関があった。一方、白山の風衝地プロット、南アルプス（北岳）の登山道下部と中部プロットでは、各枝の節間成長の同調性がほとんど見られなかった。これらのプロットでは、最近13又は20年間の節間成長量の変化は明確ではなく、成長量と気温との相関もほぼ見られなかった。

気温はプロット内の各枝・個体にはほぼ同じように影響を与える環境要因である。そのため枝間の同調性が低い調査地では、ハイマツの節間成長量は、早春の積雪深や枝のある高さ、地形等の個体又は枝ごとに異なる環境要因によって影響を受けている可能性がある。このような場所のハイマツについては、特定の環境要因との相関を見ても、成長に影響を与える要因を特定できないと予測されるため、統計解析を行う場合には、個体差を変量に組み込んだ多変量解析モデルを用いることを検討すべきである。

#### ②群落の場所による節間成長量に影響を及ぼす要因の違いについて

白山においては同じサイト内でも前年の成長期の気温と節間成長量に相関があるプロット（展望歩道）とほとんど相関のないプロット（風衝地）の両方が見られた。2つのプロットは900m程度離れており、展望歩道プロットは標高2440mで南向きの斜面中部、風衝地プロットは標高2580mで西向きの尾根上に位置していた。

尾根部や山頂の風衝地では降雪が風で飛ばされるため、斜面や平坦な場所と比べて積雪深が浅く、また積雪期間が短くなると考えられる。積雪深がハイマツの成長に影響を及ぼすことは以前から指摘されており（安田・沖津 2007）、積雪状況の違いがハイマツの成長に影響を与えている可能性が考えられた。

一方、北アルプス（立山）では山頂付近にあり、積雪状況は白山の風衝地プロットに似ていると考えられる別山プロットの方が、斜面下部で比較的平坦な場所にあるみくりが池プロットよりも、前年の成長期の気温と節間成長量の相関が高かった。

以上のように、ハイマツの節間成長量に影響を及ぼす要因はハイマツ群落の置かれている環境条件によって異なり、気温だけでなく地形や積雪その他の要因が複雑に関わっていることが予測される。本調査では高山生態系をモニタリングすることを目的としており、特定の環境条件下にあるハイマツ群落の成長量を記録するだけでは、一部の偏ったデータを集めてしまう可能性がある。そのため、サイト内でハイマツの調査プロットの場所を選定する場合は、風衝地や雪田など環境条件の異なる場所に、2つ以上のプロットを設定することが望ましいと考えられた。

## 引用文献

- 沖津進 (1988) ハイマツ年枝生長の地理変異. 日本生態学会誌, 38 : 177-183
- Sano, Y., Matano, T. & Ujihara, A. (1977) Growth of *Pinus pumila* and climate fluctuation in Japan. *Nature*, 266 : 159-161
- Takahashi, K (2003) Effects of Climatic Conditions on Shoot Elongation of Alpine Dwarf Pine (*Pinus pumila*) at Its Upper and Lower Altitudinal Limits in Central Japan. *Arctic Antarctic and Alpine Research.*, 35 (1) : 1-7.
- 安田正次・沖津進 (2007) 平ヶ岳湿原におけるハイマツの年輪幅変動とその気候的要因. 森林立地学会誌, 49 (1) : 9-18

## 6. 開花フェノロジー

### (1) 集計・解析方法

開花フェノロジー調査では、目視による調査（大雪山）及びインターバルカメラによる調査（大雪山、北アルプス（立山）、白山、南アルプス（北岳）、富士山）を行った（表 6-1）。インターバルカメラで撮影された画像については、目視により開花ステージを識別することが可能な種を調査対象種に選定して開花状況を識別した。開花ステージの区分は目視による開花フェノロジー調査結果を参考にし、インターバルカメラによる調査でも対応した結果が得られるよう、表 6-2 のように設定した。

表 6-1 開花フェノロジー調査における調査対象種

| 調査プロット           | インターバルカメラによる調査 |                                                         | 目視による調査                                                                                                                               |
|------------------|----------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | 機種             | 調査対象種                                                   | 調査対象種                                                                                                                                 |
| 1Af1大雪山(黒岳風衝地)   |                |                                                         | ウラシマツツジ、コメバツガザクラ、ミネズオウ、ミヤマキンバイ、メアカンキンバイ、イワウメ、クロマメノキ、タカネオミナエシ、イワブクロ、コマクサ、ウスユキトウヒレン、エゾツツジ、エゾノマルバシモツケ、チシマツガザクラ、イワギキョウ、シラネニンジン            |
| 1Bf1大雪山(黒岳石室)    |                |                                                         | ジムカデ、エゾコザクラ、キバナシャクナゲ、ミネズオウ、コエゾツガザクラ、チングルマ、ミヤマキンバイ、ヨツバシオガマ、ミヤマリンドウ、コガネギク、イワギキョウ、シラネニンジン                                                |
| 1Ce1大雪山(赤岳コマクサ平) | GameSpy        | コマクサ、タカネオミナエシ<br>(クモイリンドウ:カメラ不調のため撮影できず)                | ウラシマツツジ、コメバツガザクラ、ミネズオウ、ミヤマキンバイ、メアカンキンバイ、イワウメ、クロマメノキ、タカネオミナエシ、イワブクロ、コマクサ、ウスユキトウヒレン、エゾノマルバシモツケ、チシマツガザクラ、ミヤマリンドウ、シラネニンジン、シラネニンジン、クモイリンドウ |
| 1De1大雪山(赤岳第4雪渓)  | GameSpy        | キバナシャクナゲ、チングルマ、ミヤマアキノキリンソウ、ミヤマサワアザミ                     | ジムカデ、エゾコザクラ、キバナシャクナゲ、ミネズオウ、コエゾツガザクラ、チングルマ、ミヤマキンバイ、ヨツバシオガマ、ミヤマリンドウ、コガネギク、アオノツガザクラ、エゾヒメクワガタ、ハクサンボウフウ、ミヤマサワアザミ、タカネトウチソウ                  |
| 2Ae1立山(室堂平)      | GameSpy        | ハクサンイチゲ、コイワカガミ、チングルマ、ハクサンボウフウ、ウサギギク、ミヤマアキノキリンソウ、ミヤマホツツジ |                                                                                                                                       |
| 2Be1立山(風衝地)      | GameSpy        | (カメラ不調のため画像からの開花ステージ判読はできなかった)                          |                                                                                                                                       |



表 6-1 開花フェノロジー調査における調査対象種（続き）

| 調査プロット          | インターバルカメラによる調査                         |                                                                           | 目視による調査 |
|-----------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------|
|                 | 機種                                     | 調査対象種                                                                     | 調査対象種   |
| 2Be2立山(風衝地)     | Garden Watchcam<br>(現地調査主体が任意に設置したカメラ) | ミヤマキンバイ、ミヤマダイコンソウ、イワウメ、コイワカガミ、チヨウノスケソウ、タカネツメクサ、ムカゴトラノオ、イワギキョウ?、トウヤクリンドウ   |         |
| 4Ce1白山(水屋尻)     | Ltl-5210A                              | ミヤマキンバイ、ハクサンコザクラ、アオノツガザクラ、ハクサンボウフウ、シナノオトギリ、ミヤマリンドウ                        |         |
| 4He1白山(展望歩道)    | Ltl-5210A                              | ミヤマキンバイ、クロユリ、ハクサンボウフウ、オンタデ                                                |         |
| 5Ae1北岳(北岳山荘)    | Garden Watchcam<br>(現地調査主体が任意に設置したカメラ) | (風景撮影のため開花ステージ判読は実施しなかった)                                                 |         |
| 5Be1北岳(プロットB)   | カデックアイ                                 | キタダケソウ、ハクサンイチゲ、イワオウギ、ムカゴトラノオ、チシマギキョウ、イワベンケイ、タカネナデシコ                       |         |
| 5Be2北岳(プロットB)   | Garden Watchcam                        | 同上                                                                        |         |
| 5Ce1北岳(プロットA)   | Garden Watchcam                        | キタダケソウ、ハクサンイチゲ、タカネグンナイフウロ、タカネコウリンカ、キンロバイ、ムカゴトラノオ、タカネナデシコ、クチバシシオガマ、ミヤマシャジン |         |
| 6Be1富士山(森林限界付近) | Garden Watchcam                        | (撮影時期に高山植物の開花がなかったため、開花ステージ判読は実施できなかった)                                   |         |
| 6Be2富士山(森林限界付近) | Garden Watchcam                        | (撮影時期に高山植物の開花がなかったため、開花ステージ判読は実施できなかった)                                   |         |

表 6-2 開花ステージの区分

| 目視による開花フェノロジー調査における<br>識別基準                                                                                                                                                                                                                                                         | インターバルカメラによる調査における<br>識別基準                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>開花ステージ：</p> <p>A－咲き始め（蕾がたくさんある。1～5分咲き）</p> <p>B－満開（蕾はあまり残っていない）</p> <p>C－開花後期（しおれた花が多く見られる）</p> <p>D－終了（ちらほらと花が残っている程度）</p> <p>開花量：</p> <p>1－開花している植物はほんの数株程度（注意して探さないと見落とすくらいの少なさ）</p> <p>2－開花植物があちこちに見られる（開花している株は小さく点在している）</p> <p>3－開花植物が群生（開花している株が大きい、あるいは小さな株が多数見られる）</p> | <p>開花ステージ：</p> <p>A－咲き始め（蕾がたくさんある。1～5分咲き）</p> <p>B－満開（蕾はあまり残っていない）</p> <p>C～D－開花後期～開花が終了するまで（判別できる場合のみ）</p> |



1Ce1 大雪山（赤岳コマクサ平） 7月16日



4Ce1 白山（水屋尻） 7月31日



1De1 大雪山（赤岳第4雪渓） 7月13日



4He1 白山（展望歩道） 7月21日



2Ae1 立山（室堂平） 6月20日



5Be1 北岳（プロットB） 7月5日

図 6-1 インターバルカメラによる撮影画像の例

## (2) 集計・解析結果

各プロットの調査の結果、インターバルカメラによる調査では少ないプロットで2種、多いプロットでは9種の調査対象種の開花状況を判別することができた(表 6-3～表 6-12)。目視による調査では12～18種の開花状況が把握された(表 6-1)。

調査結果に基づき開花初認日(最初に開花が確認された日)、満開初認日(最初に開花ステージBが確認された日)、満開終認日(最後に開花ステージBが確認された日)を表 6-3に整理した。サイト間で共通する調査対象種の開花時期を比較すると、チングルマ及びミヤマアキノキリンソウの満開初認日、満開終認日は北アルプス立山(室堂平)に比べて大雪山(赤岳第4雪渓)では十数日遅かった。ミヤマキンバイでは北アルプス立山(風衝地)に比べて白山(水屋尻)では満開初認日が20日ほど、満開終認日はひと月近く遅れた。ハクサンイチゲでは北アルプス立山(室堂平)に比べて南アルプス北岳(プロットB)では満開終認日が1週間ほど遅れた。大雪山では同じプロットで目視による調査とインターバルカメラによる調査を実施したが、調査方法による開花初認日等の違いは数日以内の場合が多かった。

サイトやプロットごとに開花状況が確認、識別可能な種は異なった。撮影画角が広い場合、広範囲での開花状況を観察することができるが、個々の種の開花ステージの判読においては、調査対象種の花色の量を目安として満開時期を判断するなどの工夫が必要であった。撮影画角が狭い場合であっても、同じプロット内にムカゴトラノオとイブキトラノオ、イワオウギとタイツリオウギ、キタダケソウとハクサンイチゲなどのように類似した形状の花がある調査対象種では開花ステージが判断できる株は、画面手前に写っているものに限定された。ミネウスユキソウのように総苞葉が目立つものの、開花状態がどうかは判別できないものもあった。北岳では数種のトリカブト類が混生していて写真では識別ができないため、開花ステージの判別対象から外した。

表 6-3 調査プロットごとの対象種の開花確認日一覧

注：白山(展望歩道)は7/27からカメラの日時が狂い始め、10～11月時点で約42時間マイナス表示されていた。

\*：カデックアイ、\*\*：GardenWatchcam

|       | 目視による調査        |               |             |              | インターバルカメラによる調査 |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
|-------|----------------|---------------|-------------|--------------|----------------|---------------|------------------|------------------|-----------|------------|---------------------|----------------------|--------------------|-------------|
|       | 大雪山<br>赤岳コマクサ平 | 大雪山<br>赤岳第4雪渓 | 大雪山<br>黒岳石室 | 大雪山<br>黒岳風衝地 | 大雪山<br>赤岳コマクサ平 | 大雪山<br>赤岳第4雪渓 | 北アルプス(立山)<br>室堂平 | 北アルプス(立山)<br>風衝地 | 白山<br>水屋尻 | 白山<br>展望歩道 | 南アルプス(北岳)<br>プロットB* | 南アルプス(北岳)<br>プロットB** | 南アルプス(北岳)<br>プロットA | 富士山<br>森林限界 |
| コマクサ  |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日 | 7/2            |               |             | 7/29         | 7/6            |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日 | 7/11           |               |             | 8/3          | 7/11           |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日 | 8/7            |               |             | 8/3          | 8/15           |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |

表 6-3 調査プロットごとの対象種の開花確認日一覧（続き）

|                                                         | 目視による調査        |               |             |              | インターバルカメラによる調査 |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
|---------------------------------------------------------|----------------|---------------|-------------|--------------|----------------|---------------|------------------|------------------|-----------|------------|---------------------|----------------------|--------------------|-------------|
|                                                         | 大雪山<br>赤岳コマクサ平 | 大雪山<br>赤岳第4雪渓 | 大雪山<br>黒岳石室 | 大雪山<br>黒岳風衝地 | 大雪山<br>赤岳コマクサ平 | 大雪山<br>赤岳第4雪渓 | 北アルプス(立山)<br>室堂平 | 北アルプス(立山)<br>風衝地 | 白山<br>水屋尻 | 白山<br>展望歩道 | 南アルプス(北岳)<br>プロットB* | 南アルプス(北岳)<br>プロットB** | 南アルプス(北岳)<br>プロットA | 富士山<br>森林限界 |
| タカネオミナエシ                                                |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日                                                   | 7/11           |               |             |              | 7/8            |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日                                                   | 7/16           |               |             |              | 7/13           |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日                                                   | 7/24           |               |             |              | 7/26           |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| キバナシヤクナゲ                                                |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日                                                   |                | 7/16          | 7/18        |              |                | 7/12          |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日                                                   |                | 7/23          | 7/18        |              |                | 7/14          |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日                                                   |                | 7/25          | 7/23        |              |                | 7/18          |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| チングルマ 注:北アルプス立山(室堂平)では手前と奥に分けて判読し、初認はより早い日、終認はより遅い日とした。 |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日                                                   |                | 7/23          | 7/20        |              |                | 7/15          | -                |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日                                                   |                | 7/24          | 7/23        |              |                | 7/18          | 7/2              |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日                                                   |                | 8/7           | 8/4         |              |                | 7/29          | 7/16             |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| ミヤマアキノキリンソウ 注:大雪山(赤岳第4雪渓)でカメラ撮影した画像で確認できた株は1株と少なかった。    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日                                                   |                | 8/8           | 8/22        |              |                | 8/12          | 7/26             |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日                                                   |                | 8/20          | 8/22        |              |                | 8/19          | 7/30             |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日                                                   |                | 9/15          | 8/26        |              |                | 8/29          | 8/13             |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| ミヤマサワアザミ                                                |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日                                                   |                | 8/12          |             |              |                | 8/19          |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日                                                   |                | 8/20          |             |              |                | 8/20          |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日                                                   |                | 9/9           |             |              |                | 8/29          |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| ミヤマキンバイ                                                 |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日                                                   | 6/16           | 7/16          | 7/23        | 6/16         |                |               |                  | -                | 7/24      | -          |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日                                                   | 6/22           | 7/23          | 7/23        | 6/22         |                |               |                  | 7/9              | 7/30      | -          |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日                                                   | 6/27           | 8/13          | 7/24        | 7/7          |                |               |                  | 7/18             | 8/15      | 7/26       |                     |                      |                    |             |
| ミヤマダイコンソウ                                               |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日                                                   |                |               |             |              |                |               |                  | 7/8              |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日                                                   |                |               |             |              |                |               |                  | 7/13             |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日                                                   |                |               |             |              |                |               |                  | -                |           |            |                     |                      |                    |             |
| イワウメ                                                    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日                                                   | 6/16           |               |             | 6/22         |                |               |                  | -                |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日                                                   | 6/22           |               |             | 6/25         |                |               |                  | 7/6              |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日                                                   | 6/27           |               |             | 7/2          |                |               |                  | 7/13             |           |            |                     |                      |                    |             |
| コイワカガミ                                                  |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日                                                   |                |               |             |              |                |               |                  | -                |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日                                                   |                |               |             |              |                |               |                  | 7/2              |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日                                                   |                |               |             |              |                |               |                  | 7/9              |           |            |                     |                      |                    |             |
| チョウノスケソウ                                                |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日                                                   |                |               |             |              |                |               |                  | 7/7              |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日                                                   |                |               |             |              |                |               |                  | 7/13             |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日                                                   |                |               |             |              |                |               |                  | 7/18             |           |            |                     |                      |                    |             |
| タカネツメクサ                                                 |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日                                                   |                |               |             |              |                |               |                  | -                |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日                                                   |                |               |             |              |                |               |                  | -                |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日                                                   |                |               |             |              |                |               |                  | 8/4              |           |            |                     |                      |                    |             |

表 6-3 調査プロットごとの対象種の開花確認日一覧（続き）

|          | 目視による調査        |               |             |              | インターバルカメラによる調査 |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
|----------|----------------|---------------|-------------|--------------|----------------|---------------|------------------|------------------|-----------|------------|---------------------|----------------------|--------------------|-------------|
|          | 大雪山<br>赤岳コマクサ平 | 大雪山<br>赤岳第4雪渓 | 大雪山<br>黒岳石室 | 大雪山<br>黒岳風衝地 | 大雪山<br>赤岳コマクサ平 | 大雪山<br>赤岳第4雪渓 | 北アルプス(立山)<br>室堂平 | 北アルプス(立山)<br>風衝地 | 白山<br>水屋尻 | 白山<br>展望歩道 | 南アルプス(北岳)<br>プロットB* | 南アルプス(北岳)<br>プロットB** | 南アルプス(北岳)<br>プロットA | 富士山<br>森林限界 |
| ムカゴトラノオ  |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日    |                |               |             |              |                |               |                  | -                |           |            | 7/20                | 7/20                 | 8/8                |             |
| 満開初認日    |                |               |             |              |                |               |                  | -                |           |            | 7/30                | 7/30                 | 8/12               |             |
| 満開終認日    |                |               |             |              |                |               |                  | 8/4              |           |            | 8/12                | 8/23                 | 8/22               |             |
| イワギキョウ   |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日    |                |               | 8/22        | 7/29         |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日    |                |               | 8/22        | 7/30         |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日    |                |               | 8/31        | 8/8          |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| トウヤクリンドウ |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日    |                |               |             |              |                |               |                  | -                |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日    |                |               |             |              |                |               |                  | 8/27             |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日    |                |               |             |              |                |               |                  | -                |           |            |                     |                      |                    |             |
| ハクサンイチゲ  |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日    |                |               |             |              |                |               | 6/17             |                  |           |            | -                   | -                    |                    |             |
| 満開初認日    |                |               |             |              |                |               | 6/23             |                  |           |            | -                   | -                    |                    |             |
| 満開終認日    |                |               |             |              |                |               | 7/9              |                  |           |            | 7/16                | 7/18                 |                    |             |
| ハクサンボウフウ |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日    |                |               |             |              |                |               | 7/16             |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日    |                |               |             |              |                |               | 7/17             |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日    |                |               |             |              |                |               | 8/2              |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| ウサギギク    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日    |                |               |             |              |                |               | 7/23             |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日    |                |               |             |              |                |               | 7/25             |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日    |                |               |             |              |                |               | 8/9              |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| ミヤマホツツジ  |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日    |                |               |             |              |                |               | 8/4              |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日    |                |               |             |              |                |               | 8/5              |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日    |                |               |             |              |                |               | 8/10             |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| キタダケソウ   |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            | -                   | -                    |                    |             |
| 満開初認日    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            | -                   | -                    |                    |             |
| 満開終認日    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            | 7/6                 | 7/7                  |                    |             |
| イワオウギ    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            | 7/18                | 7/14                 |                    |             |
| 満開初認日    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            | 7/26                | 7/19                 |                    |             |
| 満開終認日    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            | 8/9                 | 7/31                 |                    |             |
| チシマギキョウ  |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日    |                |               |             |              |                |               | 8/3              |                  |           |            | 8/5                 | 8/6                  |                    |             |
| 満開初認日    |                |               |             |              |                |               | 8/6              |                  |           |            | 8/9                 | 8/10                 |                    |             |
| 満開終認日    |                |               |             |              |                |               | 8/8              |                  |           |            | 8/14                | 8/15                 |                    |             |
| イワベンケイ   |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            | -                   | 7/8                  |                    |             |
| 満開初認日    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            | 7/17                | 7/12                 |                    |             |
| 満開終認日    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            | 7/23                | 7/21                 |                    |             |

表 6-3 調査プロットごとの対象種の開花確認日一覧（続き）

|            | 目視による調査        |               |             |              | インターバルカメラによる調査 |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
|------------|----------------|---------------|-------------|--------------|----------------|---------------|------------------|------------------|-----------|------------|---------------------|----------------------|--------------------|-------------|
|            | 大雪山<br>赤岳コマクサ平 | 大雪山<br>赤岳第4雪渓 | 大雪山<br>黒岳石室 | 大雪山<br>黒岳風衝地 | 大雪山<br>赤岳コマクサ平 | 大雪山<br>赤岳第4雪渓 | 北アルプス(立山)<br>室堂平 | 北アルプス(立山)<br>風衝地 | 白山<br>水屋尻 | 白山<br>展望歩道 | 南アルプス(北岳)<br>プロットB* | 南アルプス(北岳)<br>プロットB** | 南アルプス(北岳)<br>プロットA | 富士山<br>森林限界 |
| タカネナデシコ    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            | 8/11                | 8/10                 | 8/14               |             |
| 満開初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            | 8/24                | 8/14                 | 8/17               |             |
| 満開終認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            | 9/5                 | 8/24                 | 8/28               |             |
| タカネグンナイフウロ |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      | -                  |             |
| 満開初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      | 8/6                |             |
| 満開終認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      | 8/9                |             |
| タカネコウリンカ   |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      | -                  |             |
| 満開初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      | 8/12               |             |
| 満開終認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      | 8/29               |             |
| キンロバイ      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      | -                  |             |
| 満開初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      | 8/14               |             |
| 満開終認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      | 8/23               |             |
| クチバシシオガマ   |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      | -                  |             |
| 満開初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      | -                  |             |
| 満開終認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      | 8/13               |             |
| ミヤマシャジン    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      | 8/22               |             |
| 満開初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      | 8/30               |             |
| 満開終認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      | 9/4                |             |
| クロユリ       |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           | -          |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           | 7/25       |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           | 7/30       |                     |                      |                    |             |
| ハクサンボウフウ   |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  | 8/14      | 7/28       |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  | 8/19      | 8/1        |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  | 8/23      | 8/12       |                     |                      |                    |             |
| オンタデ       |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           | 8/6        |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           | 8/10       |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           | 8/13       |                     |                      |                    |             |
| ハクサンコザクラ   |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  | 7/25      |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  | 7/31      |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  | 8/7       |            |                     |                      |                    |             |
| コバイケイソウ    |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  | なし        |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  | なし        |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日      |                |               |             |              |                |               |                  |                  | なし        |            |                     |                      |                    |             |



表 6-3 調査プロットごとの対象種の開花確認日一覧（続き）

|         | 目視による調査        |               |             |              | インターバルカメラによる調査 |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
|---------|----------------|---------------|-------------|--------------|----------------|---------------|------------------|------------------|-----------|------------|---------------------|----------------------|--------------------|-------------|
|         | 大雪山<br>赤岳コマクサ平 | 大雪山<br>赤岳第4雪渓 | 大雪山<br>黒岳石室 | 大雪山<br>黒岳風衝地 | 大雪山<br>赤岳コマクサ平 | 大雪山<br>赤岳第4雪渓 | 北アルプス(立山)<br>室堂平 | 北アルプス(立山)<br>風衝地 | 白山<br>水屋尻 | 白山<br>展望歩道 | 南アルプス(北岳)<br>プロットB* | 南アルプス(北岳)<br>プロットB** | 南アルプス(北岳)<br>プロットA | 富士山<br>森林限界 |
| シナノオトギリ |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日   |                |               |             |              |                |               |                  |                  | 8/14      |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日   |                |               |             |              |                |               |                  |                  | 8/27      |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日   |                |               |             |              |                |               |                  |                  | 8/31      |            |                     |                      |                    |             |
| ミヤマリンドウ |                |               |             |              |                |               |                  |                  |           |            |                     |                      |                    |             |
| 開花初認日   |                |               | 8/4         |              |                |               |                  |                  | 8/25      |            |                     |                      |                    |             |
| 満開初認日   |                |               | 8/4         |              |                |               |                  |                  | 8/31      |            |                     |                      |                    |             |
| 満開終認日   |                |               | 8/22        |              |                |               |                  |                  | 9/8       |            |                     |                      |                    |             |

表 6-4 大雪山 1Ce1（赤岳コマクサ平）

※表中の・は開花が見られなかったこと、×は視界不良により開花ステージの判別ができなかったこと、斜線は画像が得られなかったことを示す。（以下表 6-5～6-11 も同様）

| 種名 | コマクサ | タカネオミナエシ | 備考 |
|----|------|----------|----|
| 6月 | 27   | ・        |    |
|    | 28   |          |    |
|    | 29   |          |    |
|    | 30   |          |    |
|    | 31   |          |    |
| 7月 | 1    | ・        |    |
|    | 2    | ・        |    |
|    | 3    |          |    |
|    | 4    | ×        |    |
|    | 5    |          |    |
|    | 6    | A        |    |
|    | 7    | A        |    |
|    | 8    | A        |    |
|    | 9    | A        |    |
|    | 10   | A        |    |
|    | 11   | B        |    |
|    | 12   | B        |    |
|    | 13   | B        |    |
|    | 14   | B        |    |
|    | 15   | B        |    |
|    | 16   | B        |    |
|    | 17   | B        |    |
|    | 18   | B        |    |
|    | 19   | B        |    |
|    | 20   | B        |    |
|    | 21   | B        |    |
|    | 22   | B        |    |
|    | 23   | B        |    |
|    | 24   | B        |    |
|    | 25   | B        |    |
|    | 26   | B        |    |

表 6-4 大雪山 1Ge1 (赤岳コマクサ平) (続き)

| 種名 | コマクサ | タカネオミナエシ | 備考 |
|----|------|----------|----|
|    | 27   | B        | CD |
|    | 28   | B        | CD |
|    | 29   | B        | ・  |
|    | 30   | B        | ・  |
|    | 31   | B        | ・  |
| 8月 | 1    | B        | ・  |
|    | 2    | B        | ・  |
|    | 3    | B        | ・  |
|    | 4    | B        | ・  |
|    | 5    | B        | ・  |
|    | 6    | B        | ・  |
|    | 7    | B        | ・  |
|    | 8    | B        | ・  |
|    | 9    | B        | ・  |
|    | 10   | B        | ・  |
|    | 11   | B        | ・  |
|    | 12   | B        | ・  |
|    | 13   |          |    |
|    | 14   | B        | ・  |
|    | 15   | B        | ・  |
|    | 16   |          |    |
|    | 17   |          |    |
|    | 18   |          |    |
|    | 19   |          |    |
|    | 20   |          |    |
|    | 21   |          |    |
|    | 22   |          |    |
|    | 23   |          |    |
|    | 24   |          |    |
|    | 25   |          |    |
|    | 26   | ・        | ・  |
|    | 27   |          |    |
|    | 28   |          |    |
|    | 29   |          |    |
|    | 30   |          |    |
|    | 31   |          |    |
| 9月 | 1    |          |    |
|    | 2    |          |    |
|    | 3    | ×        | ×  |
|    | 4    |          |    |
|    | 5    |          |    |
|    | 6    |          |    |
|    | 7    | ・        | ・  |
|    | 8    |          |    |
|    | 9    | ・        | ・  |
|    | 10   |          |    |
|    | 11   | ・        | ・  |
|    | 12   | ・        | ・  |
|    | 13   |          |    |
|    | 14   | ・        | ・  |
|    | 15   | ・        | ・  |
|    | 16   |          |    |



表 6-4 大雪山 1Ce1 (赤岳コマクサ平) (続き)

| 種名   | コマクサ | タカネオミナエシ | 備考 |
|------|------|----------|----|
|      | 17   |          |    |
|      | 18   |          |    |
|      | 19   |          |    |
|      | 20   |          |    |
|      | 21   | ・        | 紅葉 |
|      | 22   |          |    |
|      | 23   | ・        | 紅葉 |
|      | 24   | ・        | 紅葉 |
|      | 25   |          |    |
|      | 26   |          |    |
|      | 27   |          |    |
|      | 28   |          |    |
|      | 29   |          |    |
|      | 30   |          |    |
| 10 月 | 1    | ・        | 積雪 |
|      | 2    | ・        | 積雪 |
|      | 3    |          |    |
|      | 4    | ・        | 積雪 |
|      | 5    |          |    |
|      | 6    |          |    |
|      | 7    |          |    |
|      | 8    |          |    |
|      | 9    |          |    |
|      | 10   | ×        | ×  |
|      | 11   |          |    |
|      | 12   | ・        | 積雪 |

表 6-5 大雪山 1De1 (赤岳第 4 雪渓)

| 種名  | キバナシャクナゲ | チングルマ | ミヤマアキノキリンソウ | ミヤマサワアザミ | 備考 |
|-----|----------|-------|-------------|----------|----|
| 7 月 | 9        | ・     | ・           | ・        | 結露 |
|     | 10       | ×     | ×           | ×        | 結露 |
|     | 11       | ×     | ×           | ×        | 結露 |
|     | 12       | A     | ・           | ・        | 結露 |
|     | 13       | A     | ・           | ・        |    |
|     | 14       | B     | ・           | ・        |    |
|     | 15       | B     | A           | ・        |    |
|     | 16       | B     | A           | ・        |    |
|     | 17       | B     | A           | ・        |    |
|     | 18       | B     | B           | ・        |    |
|     | 19       | CD    | B           | ・        |    |
|     | 20       | CD    | B           | ・        |    |
|     | 21       | ・     | B           | ・        |    |
|     | 22       | ・     | B           | ・        |    |
|     | 23       | ・     | B           | ・        |    |
|     | 24       | ・     | B           | ・        |    |
|     | 25       | ・     | B           | ・        |    |
|     | 26       | ・     | B           | ・        |    |
|     | 27       | ・     | B           | ・        |    |
|     | 28       | ・     | B           | ・        |    |

表 6-5 大雪山 1De1 (赤岳第4雪渓) (続き)

| 種名 | キバナシャクナゲ | チングルマ | ミヤマアキノキリンソウ | ミヤマサワアザミ | 備考 |
|----|----------|-------|-------------|----------|----|
| 8月 | 29       | ・     | B           | ・        |    |
|    | 30       | ・     | CD          | ・        |    |
|    | 31       | ・     | CD          | ・        |    |
|    | 1        | ・     | CD          | ・        |    |
|    | 2        | ・     | CD          | ・        |    |
|    | 3        | ・     | ・           | ・        |    |
|    | 4        | ・     | ・           | ・        |    |
|    | 5        | ・     | ・           | ・        |    |
|    | 6        | ・     | ・           | ・        |    |
|    | 7        | ・     | ・           | ・        |    |
|    | 8        | ・     | ・           | ・        |    |
|    | 9        | ・     | ・           | ・        |    |
|    | 10       | ・     | ・           | ・        |    |
|    | 11       | ・     | ・           | ・        |    |
|    | 12       | ・     | ・           | A        |    |
|    | 13       | ・     | ・           | A        |    |
|    | 14       | ・     | ・           | A        |    |
|    | 15       | ・     | ・           | A        |    |
|    | 16       | ・     | ・           | A        |    |
|    | 17       | ×     | ×           | ×        | 結露 |
|    | 18       | ×     | ×           | ×        | 結露 |
|    | 19       | ・     | ・           | B        | A  |
|    | 20       | ・     | ・           | B        | B  |
|    | 21       | ・     | ・           | B        | B  |
|    | 22       | ・     | ・           | B        | B  |
|    | 23       | ・     | ・           | B        | B  |
|    | 24       | ・     | ・           | B        | B  |
|    | 25       | ・     | ・           | B        | B  |
|    | 26       | ・     | ・           | B        | B  |
|    | 27       | ・     | ・           | B        | B  |
|    | 28       | ・     | ・           | B        | B  |
|    | 29       | ・     | ・           | B        | B  |
|    | 30       | ・     | ・           | CD       | CD |
|    | 31       | ・     | ・           | CD       | CD |
| 9月 | 1        | ・     | ・           | CD       | CD |
|    | 2        | ・     | ・           | ・        | CD |
|    | 3        | ・     | ・           | ・        | CD |
|    | 4        | ・     | ・           | ・        | CD |
|    | 5        | ×     | ×           | ×        | ガス |
|    | 6        | ・     | ・           | ・        |    |
|    | 7        | ・     | ・           | ・        |    |
|    | 8        | ・     | ・           | ・        |    |
|    | 9        | ・     | ・           | ・        |    |
|    | 10       | ・     | ・           | ・        |    |
|    | 11       | ・     | ・           | ・        | 紅葉 |

表 6-5 大雪山 1De1 (赤岳第 4 雪渓) (続き)

| 種名   | キバナシャクナゲ | チングルマ | ミヤマアキノキリンソウ | ミヤマサワアザミ | 備考    |
|------|----------|-------|-------------|----------|-------|
|      | 12       | ・     | ・           | ・        | 紅葉    |
|      | 13       | ・     | ・           | ・        | 紅葉    |
|      | 14       | ・     | ・           | ・        | 紅葉    |
|      | 15       | ・     | ・           | ・        | 紅葉    |
|      | 16       | ・     | ・           | ・        | 紅葉    |
|      | 17       | ・     | ・           | ・        | 紅葉    |
|      | 18       | ・     | ・           | ・        | 紅葉    |
|      | 19       | ・     | ・           | ・        | 紅葉    |
|      | 20       | ・     | ・           | ・        | 紅葉    |
|      | 21       | ・     | ・           | ・        | 紅葉    |
|      | 22       | ・     | ・           | ・        | 積雪    |
|      | 23       | ・     | ・           | ・        | 積雪    |
|      | 24       | ・     | ・           | ・        | 積雪    |
|      | 25       | ・     | ・           | ・        | 積雪・紅葉 |
|      | 26       | ・     | ・           | ・        | 紅葉    |
|      | 27       | ・     | ・           | ・        | 紅葉    |
|      | 28       | ・     | ・           | ・        | 紅葉    |
|      | 29       | ・     | ・           | ・        | 紅葉    |
|      | 30       | ・     | ・           | ・        | 紅葉    |
| 10 月 | 1        | ・     | ・           | ・        | 積雪    |
|      | 2        | ・     | ・           | ・        | 積雪    |
|      | 3        | ・     | ・           | ・        | 積雪    |
|      | 4        | ・     | ・           | ・        | 積雪    |
|      | 5        | ・     | ・           | ・        | 積雪    |
|      | 6        | ・     | ・           | ・        | 積雪    |
|      | 7        | ・     | ・           | ・        | 積雪    |
|      | 8        | ・     | ・           | ・        | 積雪    |
|      | 9        | ・     | ・           | ・        | 積雪    |
|      | 10       | ・     | ・           | ・        | 積雪    |
|      | 11       | ×     | ×           | ×        | ガス    |
|      | 12       | ×     | ×           | ×        | ガス    |

表 6-6 北アルプス (立山) 2Ae1 (室堂平)

| 種名  | ハクサンイチゲ | コイワカガミ | チングルマ (手前) | チングルマ (奥) | ハクサンボウフウ | ウサギギク | ミヤマアキノキリンソウ | ミヤマホツツジ | 備考 |
|-----|---------|--------|------------|-----------|----------|-------|-------------|---------|----|
| 5 月 | 20      | ・      | ・          | ・         | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪 |
|     | 21      | ・      | ・          | ・         | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪 |
|     | 22      | ・      | ・          | ・         | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪 |
|     | 23      | ・      | ・          | ・         | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪 |
|     | 24      | ・      | ・          | ・         | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪 |
|     | 25      | ・      | ・          | ・         | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪 |
|     | 26      | ・      | ・          | ・         | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪 |
|     | 27      | ・      | ・          | ・         | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪 |
|     | 28      | ・      | ・          | ・         | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪 |
|     | 29      | ・      | ・          | ・         | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪 |

表 6-6 北アルプス（立山）2Ae1（室堂平）（続き）

| 種名 |    | ハクサンイチゲ | コイワカガミ | チングルマ<br>(手前) | チングルマ<br>(奥) | ハクサンボウフウ | ウサギギク | ミヤマアキノキリンソウ | ミヤマホツツジ | 備考        |
|----|----|---------|--------|---------------|--------------|----------|-------|-------------|---------|-----------|
|    | 30 | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪        |
|    | 31 | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪        |
| 6月 | 1  | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪        |
|    | 2  | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪        |
|    | 3  | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪        |
|    | 4  | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 5  | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 6  | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 7  | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 8  | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 9  | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 10 | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 11 | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 12 | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 13 | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 14 | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 15 | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 16 | ・       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 17 | A       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 18 | A       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 19 | A       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 20 | A       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 21 | A       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 22 | A       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 23 | B       | ×      | ×             | ×            | ×        | ×     | ×           | ×       | 積雪少量、視界悪い |
|    | 24 | B       | ×      | ×             | ×            | ×        | ×     | ×           | ×       | 積雪少量、視界悪い |
|    | 25 | B       | ×      | ×             | ×            | ×        | ×     | ×           | ×       | 積雪少量、視界悪い |
|    | 26 | B       | A      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 27 | B       | A      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 28 | B       | ×      | ×             | ×            | ×        | ×     | ×           | ×       | 積雪少量、視界悪い |
|    | 29 | B       | A      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 30 | B       | A      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
| 7月 | 1  | B       | A      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 2  | B       | B      | A             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 3  | B       | B      | A             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 4  | B       | B      | A             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量、視界悪い |
|    | 5  | B       | B      | A             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 6  | B       | B      | A             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 7  | B       | B      | A             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 8  | B       | B      | A             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 9  | B       | B      | A             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 10 | CD      | CD     | B             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 11 | CD      | CD     | B             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 12 | CD      | CD     | B             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 13 | CD      | CD     | B             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 14 | CD      | CD     | B             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 15 | CD      | CD     | B             | ・            | ・        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 16 | CD      | CD     | B             | ・            | A        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 17 | CD      | ・      | CD            | ・            | B        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |
|    | 18 | CD      | ・      | CD            | ・            | B        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量      |

表 6-6 北アルプス（立山）2Ae1（室堂平）（続き）

| 種名 |    | ハクサンイチゲ | コイワカガミ | チングルマ<br>(手前) | チングルマ<br>(奥) | ハクサンボウフウ | ウサギギク | ミヤマアキノキリンソウ | ミヤマホツツジ | 備考     |
|----|----|---------|--------|---------------|--------------|----------|-------|-------------|---------|--------|
|    | 19 | CD      | ・      | CD            | ・            | B        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量   |
|    | 20 | ・       | ・      | 実             | ・            | B        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量   |
|    | 21 | ・       | ・      | 実             | A            | B        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量   |
|    | 22 | ・       | ・      | 実             | A            | B        | ・     | ・           | ・       | 積雪少量   |
|    | 23 | ・       | ・      | 実             | B            | B        | A     | ・           | ・       | 積雪少量   |
|    | 24 | ・       | ・      | 実             | B            | B        | A     | ・           | ・       | 積雪少量   |
|    | 25 | ・       | ・      | 実             | B            | B        | B     | ・           | ・       | 積雪少量   |
|    | 26 | ・       | ・      | 実             | B            | B        | B     | A           | ・       |        |
|    | 27 | ・       | ・      | 実             | B            | B        | B     | A           | ・       |        |
|    | 28 | ・       | ・      | 実             | B            | B        | B     | A           | ・       | 雨で視界不良 |
|    | 29 | ・       | ・      | 実             | CD           | B        | B     | A           | ・       | 雨で視界不良 |
|    | 30 | ・       | ・      | 実             | CD           | B        | B     | B           | ・       |        |
| 8月 | 31 | ・       | ・      | 実             | CD           | B        | B     | B           | ・       |        |
|    | 1  | ・       | ・      | 実             | CD           | B        | B     | B           | ・       |        |
|    | 2  | ・       | ・      | 実             | CD           | B        | B     | B           | ・       |        |
|    | 3  | ・       | ・      | 実             | CD           | CD       | B     | B           | ・       |        |
|    | 4  | ・       | ・      | 実             | CD           | CD       | B     | B           | A       |        |
|    | 5  | ・       | ・      | 実             | CD           | CD       | B     | B           | B       |        |
|    | 6  | ・       | ・      | 実             | CD           | CD       | B     | B           | B       |        |
|    | 7  | ・       | ・      | 実             | CD           | CD       | B     | B           | B       |        |
|    | 8  | ・       | ・      | 実             | CD           | CD       | B     | B           | B       |        |
|    | 9  | ・       | ・      | 実             | CD           | CD       | B     | B           | B       |        |
|    | 10 | ・       | ・      | 実             | CD           | CD       | CD    | B           | B       |        |
|    | 11 | ・       | ・      | 実             | CD           | CD       | CD    | B           | CD      |        |
|    | 12 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | CD    | B           | CD      |        |
|    | 13 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | CD    | B           | CD      |        |
|    | 14 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | CD    | CD          | ・       |        |
|    | 15 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | CD    | CD          | ・       |        |
|    | 16 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | ・     | CD          | ・       |        |
|    | 17 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | ・     | CD          | ・       |        |
|    | 18 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | ・     | CD          | ・       |        |
|    | 19 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | ・     | CD          | ・       |        |
|    | 20 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | ・     | CD          | ・       |        |
|    | 21 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | ・     | CD          | ・       | 視界不良   |
|    | 22 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | ・     | CD          | ・       |        |
|    | 23 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | ・     | CD          | ・       | 視界不良   |
|    | 24 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | ・     | CD          | ・       |        |
|    | 25 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | ・     | CD          | ・       |        |
|    | 26 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | ・     | ・           | ・       |        |
|    | 27 | ・       | ・      | 実             | 実            | CD       | ・     | ・           | ・       |        |
|    | 28 | ・       | ・      | 実             | 実            | ・        | ・     | ・           | ・       |        |
|    | 29 | ・       | ・      | 実             | 実            | ・        | ・     | ・           | ・       |        |
|    | 30 | ・       | ・      | 実             | 実            | ・        | ・     | ・           | ・       |        |
|    | 31 | ・       | ・      | 実             | 実            | ・        | ・     | ・           | ・       |        |
| 9月 | 1  | ・       | ・      | 実             | 実            | ・        | ・     | ・           | ・       |        |
|    | 2  | ・       | ・      | 実             | 実            | ・        | ・     | ・           | ・       |        |
|    | 3  | ・       | ・      | 実             | 実            | ・        | ・     | ・           | ・       |        |
|    | 4  | ・       | ・      | 実             | 実            | ・        | ・     | ・           | ・       |        |
|    | 5  | ・       | ・      | 実             | 実            | ・        | ・     | ・           | ・       |        |
|    | 6  | ・       | ・      | 実             | 実            | ・        | ・     | ・           | ・       |        |

表 6-6 北アルプス（立山）2Ae1（室堂平）（続き）

| 種名  | ハクサンイチゲ | コイワカガミ | チングルマ<br>(手前) | チングルマ<br>(奥) | ハクサンボウフウ | ウサギギク | ミヤマアキノ<br>キリンソウ | ミヤマ<br>ホツツジ | 備考     |
|-----|---------|--------|---------------|--------------|----------|-------|-----------------|-------------|--------|
|     | 7       | ・      | ・             | 実            | 実        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 8       | ・      | ・             | 実            | 実        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 9       | ・      | ・             | 実            | 実        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 10      | ・      | ・             | 実            | 実        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 11      | ・      | ・             | 実            | 実        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 12      | ・      | ・             | 実            | 実        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 13      | ・      | ・             | 実            | 実        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 14      | ・      | ・             | 実            | 実        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 15      | ・      | ・             | 実            | 実        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 16      | ・      | ・             | 実            | 実        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 17      | ・      | ・             | 実            | 実        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 18      | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 19      | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 20      | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           | 視界不良   |
|     | 21      | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 22      | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           | 視界不良   |
|     | 23      | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           | 積雪少量   |
|     | 24      | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           | 積雪少量   |
|     | 25      | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 26      | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 27      | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 28      | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           | 霜？     |
|     | 29      | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 30      | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           | 雨で視界不良 |
| 10月 | 1       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 2       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 3       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           | 積雪     |
|     | 4       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 5       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 6       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           |        |
|     | 7       | ・      | ・             | ・            | ・        | ・     | ・               | ・           | 積雪     |

表 6-7 北アルプス（立山）2Be2（風衝地）

| 種名 | コメバツ<br>ガザクラ | ミヤマキン<br>バイ | ミヤマダイ<br>コンソウ | イワウメ | タカネツ<br>メクサ | ムカゴト<br>ラノオ | チシマ<br>ギキョウ | トウヤク<br>リンドウ | 備考   |
|----|--------------|-------------|---------------|------|-------------|-------------|-------------|--------------|------|
| 5月 | 16           | ・           | ・             | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            |      |
|    | 17           | ・           | ・             | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量 |
|    | 18           | ・           | ・             | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量 |
|    | 19           | ・           | ・             | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量 |
|    | 20           | ・           | ・             | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量 |
|    | 21           | ・           | ・             | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量 |
|    | 22           | ・           | ・             | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量 |
|    | 23           | ・           | ・             | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量 |
|    | 24           | ・           | ・             | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪   |
|    | 25           | ・           | ・             | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪   |
|    | 26           | ・           | ・             | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪   |
|    | 27           | ・           | ・             | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪   |
|    | 28           | ・           | ・             | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪   |

表 6-7 北アルプス（立山）2Be2（風衝地）（続き）

| 種名 |    | コメバツ<br>ガザクラ | ミヤマキ<br>ンバイ | ミヤマダ<br>イコンソ<br>ウ | イワウメ | タカネツ<br>メクサ | ムカゴト<br>ラノオ | チシマ<br>ギキョウ | トウヤク<br>リンドウ | 備考                    |
|----|----|--------------|-------------|-------------------|------|-------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------|
| 6月 | 29 | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪                    |
|    | 30 | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量                  |
|    | 31 | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量                  |
|    | 1  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量                  |
|    | 2  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量                  |
|    | 3  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量                  |
|    | 4  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量                  |
|    | 5  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量                  |
|    | 6  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量                  |
|    | 7  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量                  |
|    | 8  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量                  |
|    | 9  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪少量                  |
|    | 10 | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            |                       |
|    | 11 | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            |                       |
|    | 12 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 13 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 14 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 15 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 16 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 17 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 18 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 19 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 20 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 21 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 22 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 23 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 24 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 25 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 26 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 27 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 28 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 29 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 30 |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
| 7月 | 1  |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 2  |              |             |                   |      |             |             |             |              |                       |
|    | 3  | B            | A           | ・                 | A    | ・           | ・           | ・           | ・            | 写真中の日付は<br>6/24. 視界不良 |
|    | 4  | ×            | ×           | ×                 | ×    | ×           | ×           | ×           | ×            | 写真中の日付は<br>6/25. 視界不良 |
|    | 5  | B            | A           | ・                 | A    | ・           | ・           | ・           | ・            | 写真中の日付は<br>6/26. 視界不良 |
|    | 6  | C            | A           | ・                 | B    | ・           | ・           | ・           | ・            | 写真中の日付は<br>6/27.      |
|    | 7  | C            | A           | ・                 | B    | ・           | ・           | ・           | ・            | 視界不良                  |
|    | 8  | C            | A           | A                 | B    | ・           | ・           | ・           | ・            |                       |
|    | 9  | C            | B           | A                 | B    | ・           | ・           | ・           | ・            |                       |
|    | 10 | ・            | B           | A                 | B    | ・           | ・           | ・           | ・            |                       |
|    | 11 | ・            | B           | A                 | B    | ・           | ・           | ・           | ・            |                       |
|    | 12 | ・            | B           | A                 | B    | ・           | ・           | ・           | ・            |                       |
|    | 13 | ・            | B           | B                 | B    | ・           | ・           | ・           | ・            |                       |
|    | 14 | ・            | B           | B                 | CD   | ・           | ・           | ・           | ・            |                       |

表 6-7 北アルプス（立山）2Be2（風衝地）（続き）

| 種名 | コメバツ<br>ガザクラ | ミヤマキ<br>ンバイ | ミヤマダ<br>イコンソ<br>ウ | イワウメ | タカネツ<br>メクサ | ムカゴト<br>ラノオ | チシマ<br>ギキョウ | トウヤク<br>リンドウ | 備考                 |
|----|--------------|-------------|-------------------|------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------------|
| 8月 | 15           | ・           | B                 | B    | CD          | ・           | ・           | ・            |                    |
|    | 16           | ・           | B                 | B    | ・           | ・           | ・           | ・            |                    |
|    | 17           | ・           | B                 | B    | ・           | ・           | ・           | ・            |                    |
|    | 18           | ・           | B                 | B    | ・           | ・           | ・           | ・            |                    |
|    | 19           | ・           | CD                | B    | ・           | ・           | ・           | ・            |                    |
|    | 20           | ・           | CD                | B    | ・           | ・           | ・           | ・            |                    |
|    | 21           | ・           | CD                | B    | ・           | ・           | ・           | ・            |                    |
|    | 22           |             |                   |      |             |             |             |              |                    |
|    | 23           |             |                   |      |             |             |             |              |                    |
|    | 24           |             |                   |      |             |             |             |              |                    |
|    | 25           |             |                   |      |             |             |             |              |                    |
|    | 26           |             |                   |      |             |             |             |              |                    |
|    | 27           | ・           | CD                | CD   | ・           | B           | B           | ・            | 視界不良               |
|    | 28           | ・           | CD                | CD   | ・           | B           | B           | ・            | 視界不良               |
|    | 29           | ・           | CD                | CD   | ・           | B           | B           | ・            | 視界不良               |
|    | 30           | ・           | CD                | CD   | ・           | B           | B           | ・            |                    |
|    | 31           | ・           | ・                 | CD   | ・           | B           | B           | ・            |                    |
|    | 1            | ・           | ・                 | CD   | ・           | B           | B           | ・            |                    |
|    | 2            | ・           | ・                 | CD   | ・           | B           | B           | ・            |                    |
|    | 3            | ・           | ・                 | CD   | ・           | B           | B           | A            |                    |
|    | 4            | ・           | ・                 | CD   | ・           | B           | B           | A            |                    |
|    | 5            | ・           | ・                 | CD   | ・           | CD          | CD          | A            |                    |
|    | 6            | ・           | ・                 | CD   | ・           | CD          | CD          | B            |                    |
|    | 7            | ・           | ・                 | CD   | ・           | CD          | CD          | B            |                    |
|    | 8            | ・           | ・                 | CD   | ・           | CD          | CD          | B            |                    |
|    | 9            | ・           | ・                 | CD   | ・           | CD          | CD          | CD           |                    |
|    | 10           | ・           | ・                 | CD   | ・           | CD          | CD          | CD           |                    |
|    | 11           | ・           | ・                 | CD   | ・           | CD          | CD          | CD           |                    |
|    | 12           | ・           | ・                 | CD   | ・           | CD          | CD          | ・            |                    |
|    | 13           | ・           | ・                 | CD   | ・           | CD          | CD          | ・            |                    |
|    | 14           | ・           | ・                 | CD   | ・           | CD          | CD          | ・            |                    |
|    | 15           | ・           | ・                 | CD   | ・           | CD          | CD          | ・            |                    |
|    | 16           | ・           | ・                 | CD   | ・           | ・           | CD          | ・            |                    |
|    | 17           |             |                   |      |             |             |             |              |                    |
|    | 18           |             |                   |      |             |             |             |              |                    |
|    | 19           |             |                   |      |             |             |             |              |                    |
|    | 20           |             |                   |      |             |             |             |              |                    |
|    | 21           |             |                   |      |             |             |             |              |                    |
|    | 22           |             |                   |      |             |             |             |              |                    |
|    | 23           |             |                   |      |             |             |             |              |                    |
|    | 24           | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | A            |                    |
|    | 25           | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | A            |                    |
|    | 26           | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | A            |                    |
|    | 27           | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | B            |                    |
|    | 28           | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | B            |                    |
|    | 29           | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | B            |                    |
|    | 30           | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | B            | 撮影日が遅い写真<br>が1枚混入？ |
|    | 31           | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | B            |                    |
| 9月 | 1            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | B            |                    |
|    | 2            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | B            |                    |



表 6-7 北アルプス（立山）2Be2（風衝地）（続き）

| 種名      |    | コメバツ<br>ガザクラ | ミヤマキン<br>バイ | ミヤマダ<br>イコンソ<br>ウ | イワウメ | タカネツ<br>メクサ | ムカゴト<br>ラノオ | チシマ<br>ギキョウ | トウヤク<br>リンドウ | 備考 |
|---------|----|--------------|-------------|-------------------|------|-------------|-------------|-------------|--------------|----|
|         | 3  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | B            |    |
|         | 4  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | B            |    |
|         | 5  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | B            |    |
|         | 6  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | B            |    |
|         | 7  |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 8  |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 9  |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 10 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 11 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 12 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 13 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 14 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 15 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 16 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 17 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 18 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 19 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 20 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 21 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 22 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 23 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 24 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 25 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 26 |              |             |                   |      |             |             |             |              |    |
|         | 27 | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            |    |
|         | 28 | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            |    |
|         | 29 | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            |    |
|         | 30 | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            |    |
| 10<br>月 | 1  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            |    |
|         | 2  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪 |
|         | 3  | ・            | ・           | ・                 | ・    | ・           | ・           | ・           | ・            | 積雪 |

表 6-8 白山 4Ce1（水屋尻）

| 種名 |    | ハクサンコ<br>ザクラ | ミヤマキン<br>バイ | コバイケイ<br>ソウ | ハクサン<br>ボウフウ | シナノオト<br>ギリ | ミヤマリ<br>ンドウ | 備考   |
|----|----|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------|
| 7月 | 21 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | ・           |      |
|    | 22 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | ・           |      |
|    | 23 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | ・           |      |
|    | 24 | ・            | A           | ・           | ・            | ・           | ・           |      |
|    | 25 | A            | A           | ・           | ・            | ・           | ・           |      |
|    | 26 | A            | A           | ・           | ・            | ・           | ・           |      |
|    | 27 | A            | A           | ・           | ・            | ・           | ・           |      |
|    | 28 | A            | A           | ・           | ・            | ・           | ・           | 視界不良 |
|    | 29 | A            | A           | ・           | ・            | ・           | ・           | 視界不良 |
|    | 30 | A            | B           | ・           | ・            | ・           | ・           | 視界不良 |
|    | 31 | B            | B           | ・           | ・            | ・           | ・           |      |
| 8月 | 1  | B            | B           | ・           | ・            | ・           | ・           |      |
|    | 2  | B            | B           | ・           | ・            | ・           | ・           |      |
|    | 3  | B            | B           | ・           | ・            | ・           | ・           |      |
|    | 4  | B            | B           | ・           | ・            | ・           | ・           |      |

表 6-8 白山 4Ce1 (水屋尻) (続き)

| 種名 |    | ハクサンコ<br>ザクラ | ミヤマキン<br>バイ | コバイケイ<br>ソウ | ハクサン<br>ボウフウ | シナノオト<br>ギリ | ミヤマリ<br>ンドウ | 備考         |
|----|----|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|
|    | 5  | B            | B           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 6  | B            | B           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 7  | B            | B           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 8  | CD           | B           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 9  | CD           | B           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 10 | CD           | B           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 11 | CD           | B           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 12 | CD           | B           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 13 | ・            | B           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 14 | ・            | B           | ・           | A            | A           | ・           |            |
|    | 15 | ・            | B           | ・           | A            | A           | ・           |            |
|    | 16 | ・            | CD          | ・           | A            | A           | ・           |            |
|    | 17 | ・            | CD          | ・           | A            | A           | ・           |            |
|    | 18 | ・            | CD          | ・           | A            | A           | ・           | 視界不良       |
|    | 19 | ・            | CD          | ・           | B            | A           | ・           |            |
|    | 20 | ・            | CD          | ・           | B            | A           | ・           |            |
|    | 21 | ・            | CD          | ・           | B            | A           | ・           |            |
|    | 22 | ・            | CD          | ・           | B            | A           | ・           |            |
|    | 23 | ・            | ・           | ・           | B            | A           | ・           |            |
|    | 24 | ・            | ・           | ・           | CD           | A           | ・           |            |
|    | 25 | ・            | ・           | ・           | CD           | A           | A           |            |
|    | 26 | ・            | ・           | ・           | CD           | A           | A           | 画角範囲の雪田融ける |
|    | 27 | ・            | ・           | ・           | ・            | B           | A           |            |
|    | 28 | ・            | ・           | ・           | ・            | B           | A           |            |
|    | 29 | ・            | ・           | ・           | ・            | B           | A           |            |
|    | 30 | ・            | ・           | ・           | ・            | B           | A           |            |
|    | 31 | ・            | ・           | ・           | ・            | B           | B           |            |
| 9月 | 1  | ・            | ・           | ・           | ・            | CD          | B           |            |
|    | 2  | ・            | ・           | ・           | ・            | CD          | B           |            |
|    | 3  | ・            | ・           | ・           | ・            | CD          | B           | 視界不良       |
|    | 4  | ・            | ・           | ・           | ・            | CD          | B           | 視界不良       |
|    | 5  | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | B           |            |
|    | 6  | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | B           |            |
|    | 7  | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | B           |            |
|    | 8  | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | B           |            |
|    | 9  | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | CD          |            |
|    | 10 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | CD          |            |
|    | 11 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | CD          |            |
|    | 12 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | CD          |            |
|    | 13 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | CD          |            |
|    | 14 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | CD          |            |
|    | 15 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 16 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 17 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 18 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 19 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 20 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 21 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | ・           | 視界不良       |
|    | 22 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 23 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 24 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |
|    | 25 | ・            | ・           | ・           | ・            | ・           | ・           |            |

表 6-8 白山 4Ce1 (水屋尻) (続き)

| 種名  |    | ハクサンコザクラ | ミヤマキンバイ | コバイケイソウ | ハクサンボウフウ | シナノオトギリ | ミヤマリンドウ | 備考 |
|-----|----|----------|---------|---------|----------|---------|---------|----|
|     | 26 | ・        | ・       | ・       | ・        | ・       | ・       |    |
|     | 27 | ・        | ・       | ・       | ・        | ・       | ・       |    |
| 10月 | 1  | ・        | ・       | ・       | ・        | ・       | ・       |    |
|     | 2  | ・        | ・       | ・       | ・        | ・       | ・       |    |
|     | 3  | ・        | ・       | ・       | ・        | ・       | ・       | 初霜 |
|     | 4  | ・        | ・       | ・       | ・        | ・       | ・       |    |
|     | 5  | ・        | ・       | ・       | ・        | ・       | ・       |    |
|     | 6  | ・        | ・       | ・       | ・        | ・       | ・       |    |
|     | 7  | ・        | ・       | ・       | ・        | ・       | ・       |    |
|     | 8  | ・        | ・       | ・       | ・        | ・       | ・       |    |
|     | 9  | ・        | ・       | ・       | ・        | ・       | ・       |    |
|     | 10 | ・        | ・       | ・       | ・        | ・       | ・       |    |
|     | 11 | ・        | ・       | ・       | ・        | ・       | ・       |    |
|     | 12 | ・        | ・       | ・       | ・        | ・       | ・       |    |

表 6-9 白山 4He1 (展望歩道)

| 種名 |    | ミヤマキンバイ | クロユリ | ハクサンボウフウ | オンタデ | 備考         |
|----|----|---------|------|----------|------|------------|
| 7月 | 21 | B       | A    | ・        | ・    |            |
|    | 22 | B       | A    | ・        | ・    |            |
|    | 23 | B       | A    | ・        | ・    |            |
|    | 24 | B       | A    | ・        | ・    |            |
|    | 25 | B       | B    | (蕾)      | ・    |            |
|    | 26 | B       | B    | (蕾)      | ・    |            |
|    | 27 | CD      | B    | (蕾)      | ・    | 以後、日時データ異常 |
|    | 28 | CD      | B    | A        | ・    | 視界不良       |
|    | 29 | CD      | B    | A        | ・    |            |
|    | 30 | ・       | B    | A        | ・    |            |
|    | 31 | ・       | CD   | A        | ・    |            |
| 8月 | 1  | ・       | CD   | B        | (蕾)  |            |
|    | 2  | ・       | CD   | B        | (蕾)  |            |
|    | 3  | ・       | CD   | B        | (蕾)  |            |
|    | 4  | ・       | CD   | B        | (蕾)  |            |
|    | 5  | ・       | CD   | B        | (蕾)  |            |
|    | 6  | ・       | ・    | B        | A    |            |
|    | 7  | ・       | ・    | B        | A    |            |
|    | 8  | ・       | ・    | B        | A    |            |
|    | 9  | ・       | ・    | B        | A    |            |
|    | 10 | ・       | ・    | B        | B    |            |
|    | 11 | ・       | ・    | B        | B    |            |
|    | 12 | ・       | ・    | B        | B    |            |
|    | 13 | ・       | ・    | CD       | B    |            |
|    | 14 | ・       | ・    | CD       | CD   |            |
|    | 15 | ・       | ・    | CD       | CD   |            |
|    | 16 | ・       | ・    | CD       | CD   |            |
|    | 17 | ・       | ・    | CD       | CD   |            |
|    | 18 | ・       | ・    | ・        | CD   |            |
|    | 19 | ・       | ・    | ・        | ・    |            |
|    | 20 | ・       | ・    | ・        | ・    |            |
|    | 21 | ・       | ・    | ・        | ・    | 視界不良       |
|    | 22 | ・       | ・    | ・        | ・    |            |

表 6-9 白山 4He1 (展望歩道) (続き)

| 種名  |    | ミヤマキンバイ | クロユリ | ハクサンボウフウ | オンタデ | 備考          |
|-----|----|---------|------|----------|------|-------------|
|     | 23 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 24 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 25 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 26 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 27 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 28 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 29 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 30 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 31 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
| 9月  | 1  | ×       | ×    | ×        | ×    | 視界不良        |
|     | 2  | ・       | ・    | ・        | ・    | 視界不良        |
|     | 3  | ・       | ・    | ・        | ・    | 視界不良        |
|     | 4  | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 5  | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 6  | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 7  | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 8  | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 9  | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 10 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 11 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 12 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 13 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 14 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 15 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 16 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 17 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 18 | ・       | ・    | ・        | ・    | 視界不良        |
|     | 19 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 20 | ・       | ・    | ・        | ・    | 視界不良        |
|     | 21 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 22 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 23 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 24 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 25 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 26 | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 27 | ・       | ・    | ・        | ・    | 以後カメラの角度変わる |
| 10月 | 1  | ・       | ・    | ・        | ・    | 初霜          |
|     | 2  | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 3  | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 4  | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 5  | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 6  | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 7  | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 8  | ・       | ・    | ・        | ・    |             |
|     | 9  | ・       | ・    | ・        | ・    |             |

表 6-10 南アルプス (北岳) 5Be1 (プロット B)

| 種名 |   | キタダケソウ | ハクサンイチゲ | イワオウギ | ムカゴトラノオ | チシマギキョウ | イワベンケイ | タカネナデシコ | 備考   |
|----|---|--------|---------|-------|---------|---------|--------|---------|------|
| 7月 | 4 | ×      | ×       | ×     | ×       | ×       | ×      | ×       | 視界不良 |
|    | 5 | B      | B       | ・     | ・       | ・       | A      | ・       |      |

表 6-10 南アルプス（北岳）5Be1（プロット B）（続き）

| 種名 |    | キタダケ<br>ソウ | ハクサン<br>イチゲ | イワオウ<br>ギ | ムカゴトラ<br>ノオ | チシマギ<br>キョウ | イワベン<br>ケイ | タカネナ<br>デシコ | 備考   |
|----|----|------------|-------------|-----------|-------------|-------------|------------|-------------|------|
|    | 6  | B          | B           | ・         | ・           | ・           | A          | ・           |      |
|    | 7  | CD         | B           | ・         | ・           | ・           | A          | ・           |      |
|    | 8  | CD         | B           | ・         | ・           | ・           | A          | ・           |      |
|    | 9  | CD         | B           | ・         | ・           | ・           | A          | ・           |      |
|    | 10 | CD         | B           | ・         | ・           | ・           | A          | ・           |      |
|    | 11 | ・          | B           | ・         | ・           | ・           | A          | ・           |      |
|    | 12 | ・          | B           | ・         | ・           | ・           | A          | ・           |      |
|    | 13 | ・          | B           | ・         | ・           | ・           | A          | ・           |      |
|    | 14 | ・          | B           | ・         | ・           | ・           | A          | ・           |      |
|    | 15 | ・          | B           | ・         | ・           | ・           | A          | ・           |      |
|    | 16 | ・          | B           | ・         | ・           | ・           | A          | ・           |      |
|    | 17 | ・          | CD          | ・         | ・           | ・           | B          | ・           |      |
|    | 18 | ・          | CD          | A         | ・           | ・           | B          | ・           |      |
|    | 19 | ・          | CD          | A         | ・           | ・           | B          | ・           |      |
|    | 20 | ・          | CD          | A         | A           | ・           | B          | ・           |      |
|    | 21 | ・          | CD          | A         | A           | ・           | B          | ・           |      |
|    | 22 | ・          | ・           | A         | A           | ・           | B          | ・           |      |
|    | 23 | ・          | ・           | A         | A           | ・           | B          | ・           |      |
|    | 24 | ・          | ・           | A         | A           | ・           | CD         | ・           |      |
|    | 25 | ・          | ・           | A         | A           | ・           | CD         | ・           |      |
|    | 26 | ・          | ・           | B         | A           | ・           | CD         | ・           |      |
|    | 27 | ・          | ・           | B         | A           | ・           | CD         | ・           |      |
|    | 28 | ・          | ・           | B         | A           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 29 | ・          | ・           | B         | A           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 30 | ・          | ・           | B         | B           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 31 | ・          | ・           | B         | B           | ・           | ・          | ・           |      |
| 8月 | 1  | ・          | ・           | B         | B           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 2  | ・          | ・           | B         | B           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 3  | ・          | ・           | B         | B           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 4  | ・          | ・           | B         | B           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 5  | ・          | ・           | B         | B           | A           | ・          | ・           |      |
|    | 6  | ・          | ・           | B         | B           | A           | ・          | ・           |      |
|    | 7  | ・          | ・           | B         | B           | A           | ・          | ・           |      |
|    | 8  | ・          | ・           | B         | B           | A           | ・          | ・           |      |
|    | 9  | ・          | ・           | B         | B           | B           | ・          | ・           |      |
|    | 10 | ・          | ・           | CD        | B           | B           | ・          | ・           |      |
|    | 11 | ・          | ・           | CD        | B           | B           | ・          | A           |      |
|    | 12 | ・          | ・           | CD        | B           | B           | ・          | A           |      |
|    | 13 | ・          | ・           | CD        | CD          | B           | ・          | A           |      |
|    | 14 | ・          | ・           | CD        | CD          | B           | ・          | A           |      |
|    | 15 | ・          | ・           | ・         | CD          | CD          | ・          | A           |      |
|    | 16 | ・          | ・           | ・         | CD          | CD          | ・          | A           |      |
|    | 17 | ・          | ・           | ・         | CD          | CD          | ・          | A           |      |
|    | 18 | ・          | ・           | ・         | CD          | ・           | ・          | A           |      |
|    | 19 | ・          | ・           | ・         | CD          | ・           | ・          | A           | 視界不良 |
|    | 20 | ×          | ×           | ×         | ×           | ×           | ×          | ×           | 視界不良 |
|    | 21 | ×          | ×           | ×         | ×           | ×           | ×          | ×           | 視界不良 |
|    | 22 | ・          | ・           | ・         | CD          | ・           | ・          | A           | 視界不良 |
|    | 23 | ・          | ・           | ・         | CD          | ・           | ・          | A           |      |
|    | 24 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | B           |      |
|    | 25 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | B           |      |
|    | 26 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | B           |      |

表 6-10 南アルプス（北岳）5Be1（プロット B）（続き）

| 種名  |    | キタダケ<br>ソウ | ハクサン<br>イチゲ | イワオウ<br>ギ | ムカゴトラ<br>ノオ | チシマギ<br>キョウ | イワベン<br>ケイ | タカネナ<br>デシコ | 備考   |
|-----|----|------------|-------------|-----------|-------------|-------------|------------|-------------|------|
|     | 27 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | B           |      |
|     | 28 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | B           |      |
|     | 29 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | B           |      |
|     | 30 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | B           |      |
|     | 31 | ×          | ×           | ×         | ×           | ×           | ×          | ×           | 視界不良 |
| 9月  | 1  | ×          | ×           | ×         | ×           | ×           | ×          | ×           | 視界不良 |
|     | 2  | ×          | ×           | ×         | ×           | ×           | ×          | ×           | 視界不良 |
|     | 3  | ×          | ×           | ×         | ×           | ×           | ×          | ×           | 視界不良 |
|     | 4  | ×          | ×           | ×         | ×           | ×           | ×          | ×           | 視界不良 |
|     | 5  | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | B           |      |
|     | 6  | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | CD          |      |
|     | 7  | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | CD          |      |
|     | 8  | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | CD          |      |
|     | 9  | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | CD          |      |
|     | 10 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | CD          |      |
|     | 11 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 12 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 13 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 14 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 15 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 16 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 17 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 18 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 19 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 20 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 21 | ×          | ×           | ×         | ×           | ×           | ×          | ×           |      |
|     | 22 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 23 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 24 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 25 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 26 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 27 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 28 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 29 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 30 | ×          | ×           | ×         | ×           | ×           | ×          | ×           |      |
| 10月 | 1  | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 2  | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 3  | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 4  | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 5  | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 6  | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 7  | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 8  | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 9  | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 10 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 11 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 12 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 13 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 14 | ×          | ×           | ×         | ×           | ×           | ×          | ×           |      |
|     | 15 | ×          | ×           | ×         | ×           | ×           | ×          | ×           |      |
|     | 16 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|     | 17 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |

表 6-10 南アルプス（北岳）5Be1（プロット B）（続き）

| 種名 |    | キタダケ<br>ソウ | ハクサン<br>イチゲ | イワオウ<br>ギ | ムカゴトラ<br>ノオ | チシマギ<br>キョウ | イワベン<br>ケイ | タカネナ<br>デシコ | 備考 |
|----|----|------------|-------------|-----------|-------------|-------------|------------|-------------|----|
|    | 18 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |    |
|    | 19 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |    |
|    | 20 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |    |
|    | 21 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |    |
|    | 22 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |    |
|    | 23 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |    |
|    | 24 | ・          | ・           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |    |

表 6-11 南アルプス（北岳）5Be2（プロット B）

| 種名 |    | キタダケ<br>ソウ | ハクサン<br>イチゲ | イワオウ<br>ギ | ムカゴトラ<br>ノオ | チシマギ<br>キョウ | イワベン<br>ケイ | タカネナ<br>デシコ | 備考   |
|----|----|------------|-------------|-----------|-------------|-------------|------------|-------------|------|
| 7月 | 4  | B          | B           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           | 視界不良 |
|    | 5  | B          | B           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           | 視界不良 |
|    | 6  | B          | B           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 7  | B          | B           | ・         | ・           | ・           | ・          | ・           | 視界不良 |
|    | 8  | CD         | B           | ・         | ・           | ・           | A          | ・           |      |
|    | 9  | CD         | B           | ・         | ・           | ・           | A          | ・           |      |
|    | 10 | CD         | B           | ・         | ・           | ・           | A          | ・           |      |
|    | 11 | CD         | B           | ・         | ・           | ・           | A          | ・           |      |
|    | 12 | ・          | B           | ・         | ・           | ・           | B          | ・           |      |
|    | 13 | ・          | B           | ・         | ・           | ・           | B          | ・           |      |
|    | 14 | ・          | B           | A         | ・           | ・           | B          | ・           |      |
|    | 15 | ・          | B           | A         | ・           | ・           | B          | ・           |      |
|    | 16 | ・          | B           | A         | ・           | ・           | B          | ・           |      |
|    | 17 | ・          | B           | A         | ・           | ・           | B          | ・           |      |
|    | 18 | ・          | B           | A         | ・           | ・           | B          | ・           |      |
|    | 19 | ・          | CD          | B         | ・           | ・           | B          | ・           | 視界不良 |
|    | 20 | ・          | CD          | B         | A           | ・           | B          | ・           | 視界不良 |
|    | 21 | ・          | CD          | B         | A           | ・           | B          | ・           | 視界不良 |
|    | 22 | ・          | CD          | B         | A           | ・           | CD         | ・           | 視界不良 |
|    | 23 | ・          | CD          | B         | A           | ・           | CD         | ・           |      |
|    | 24 | ・          | ・           | B         | A           | ・           | CD         | ・           |      |
|    | 25 | ・          | ・           | B         | A           | ・           | CD         | ・           |      |
|    | 26 | ・          | ・           | B         | A           | ・           | ・          | ・           | 視界不良 |
|    | 27 | ・          | ・           | B         | A           | ・           | ・          | ・           | 視界不良 |
|    | 28 | ・          | ・           | B         | A           | ・           | ・          | ・           | 視界不良 |
|    | 29 | ・          | ・           | B         | A           | ・           | ・          | ・           | 視界不良 |
|    | 30 | ・          | ・           | B         | B           | ・           | ・          | ・           | 視界不良 |
|    | 31 | ・          | ・           | B         | B           | ・           | ・          | ・           | 視界不良 |
| 8月 | 1  | ・          | ・           | CD        | B           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 2  | ・          | ・           | CD        | B           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 3  | ・          | ・           | CD        | B           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 4  | ・          | ・           | CD        | B           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 5  | ・          | ・           | CD        | B           | ・           | ・          | ・           | 視界不良 |
|    | 6  | ・          | ・           | CD        | B           | A           | ・          | ・           | 視界不良 |
|    | 7  | ・          | ・           | CD        | B           | A           | ・          | ・           |      |
|    | 8  | ・          | ・           | CD        | B           | A           | ・          | ・           |      |
|    | 9  | ・          | ・           | CD        | B           | A           | ・          | ・           |      |
|    | 10 | ・          | ・           | CD        | B           | B           | ・          | A           |      |
|    | 11 | ・          | ・           | CD        | B           | B           | ・          | A           |      |
|    | 12 | ・          | ・           | CD        | B           | B           | ・          | A           |      |

表 6-11 南アルプス（北岳）5Be2（プロット B）（続き）

| 種名 |    | キタダケ<br>ソウ | ハクサン<br>イチゲ | イワオウギ | ムカゴトラ<br>ノオ | チシマギ<br>キョウ | イワベン<br>ケイ | タカネナ<br>デシコ | 備考   |
|----|----|------------|-------------|-------|-------------|-------------|------------|-------------|------|
|    | 13 | ・          | ・           | CD    | B           | B           | ・          | A           |      |
|    | 14 | ・          | ・           | CD    | B           | B           | ・          | B           |      |
|    | 15 | ・          | ・           | CD    | B           | B           | ・          | B           |      |
|    | 16 | ・          | ・           | CD    | B           | CD          | ・          | B           |      |
|    | 17 | ・          | ・           | ・     | B           | CD          | ・          | B           | 視界不良 |
|    | 18 | ・          | ・           | ・     | B           | CD          | ・          | B           |      |
|    | 19 | ・          | ・           | ・     | B           | CD          | ・          | B           | 視界不良 |
|    | 20 | ・          | ・           | ・     | B           | ・           | ・          | B           | 視界不良 |
|    | 21 | ・          | ・           | ・     | B           | ・           | ・          | B           | 視界不良 |
|    | 22 | ・          | ・           | ・     | B           | ・           | ・          | B           | 視界不良 |
|    | 23 | ・          | ・           | ・     | B           | ・           | ・          | B           |      |
|    | 24 | ・          | ・           | ・     | CD          | ・           | ・          | B           |      |
|    | 25 | ・          | ・           | ・     | CD          | ・           | ・          | CD          |      |
|    | 26 | ・          | ・           | ・     | CD          | ・           | ・          | CD          | 視界不良 |
|    | 27 | ・          | ・           | ・     | CD          | ・           | ・          | CD          | 視界不良 |
|    | 28 | ×          | ×           | ×     | ×           | ×           | ×          | ×           | 視界不良 |
|    | 29 | ・          | ・           | ・     | CD          | ・           | ・          | CD          | 視界不良 |
|    | 30 | ・          | ・           | ・     | CD          | ・           | ・          | CD          |      |
|    | 31 | ×          | ×           | ×     | ×           | ×           | ×          | ×           | 視界不良 |
| 9月 | 1  | ×          | ×           | ×     | ×           | ×           | ×          | ×           | 視界不良 |
|    | 2  | ×          | ×           | ×     | ×           | ×           | ×          | ×           | 視界不良 |
|    | 3  | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           | 視界不良 |
|    | 4  | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           | 視界不良 |
|    | 5  | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           | 視界不良 |
|    | 6  | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           | 視界不良 |
|    | 7  | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 8  | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 9  | ×          | ×           | ×     | ×           | ×           | ×          | ×           | 視界不良 |
|    | 10 | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 11 | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 12 | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 13 | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 14 | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 15 | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 16 | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 17 | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 18 | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           |      |
|    | 19 | ・          | ・           | ・     | ・           | ・           | ・          | ・           |      |

表 6-12 南アルプス 5Ce1（北岳）（プロット A）

| 種名 |   | キタダ<br>ケソウ | ハクサ<br>ンイチ<br>ゲ | タカネ<br>グンナ<br>イフウ<br>ロ | タカネコ<br>ウリンカ | キンロ<br>バイ | ムカゴ<br>トラノ<br>オ | タカネ<br>ナデシ<br>コ | クチバ<br>シショ<br>ガマ | ミヤマ<br>シャジ<br>ン | 備考    |
|----|---|------------|-----------------|------------------------|--------------|-----------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------|
| 7月 | 3 | B          | A               | ・                      | ・            | ・         | ・               | ・               | ・                | ・               |       |
|    | 4 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 5 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 6 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 7 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 8 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 9 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |



表 6-12 南アルプス 50e1 (北岳) (プロット A) (続き)

| 種名 |    | キタダ<br>ケソウ | ハクサ<br>ンイチ<br>ゲ | タカネ<br>グンナ<br>イフウ<br>ロ | タカネコ<br>ウリンカ | キンロ<br>バイ | ムカゴ<br>トラノ<br>オ | タカネ<br>ナデシ<br>コ | クチバ<br>シシオ<br>ガマ | ミヤマ<br>シャジ<br>ン | 備考    |
|----|----|------------|-----------------|------------------------|--------------|-----------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------|
|    | 10 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 11 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 12 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 13 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 14 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 15 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 16 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 17 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 18 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 19 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 20 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 21 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 22 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 23 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 24 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 25 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 26 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 27 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 28 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 29 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 30 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 31 |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
| 8月 | 1  |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 2  |            |                 |                        |              |           |                 |                 |                  |                 | データ欠損 |
|    | 3  | ・          | ・               | A                      | A            | A         | ・               | ・               | B                | ・               |       |
|    | 4  | ・          | ・               | A                      | A            | A         | ・               | ・               | B                | ・               |       |
|    | 5  | ・          | ・               | A                      | A            | A         | ・               | ・               | B                | ・               |       |
|    | 6  | ・          | ・               | B                      | A            | A         | ・               | ・               | B                | ・               |       |
|    | 7  | ・          | ・               | B                      | A            | A         | ・               | ・               | B                | ・               |       |
|    | 8  | ・          | ・               | B                      | A            | A         | A               | ・               | B                | ・               |       |
|    | 9  | ・          | ・               | B                      | A            | A         | A               | ・               | B                | ・               |       |
|    | 10 | ・          | ・               | CD                     | A            | A         | A               | ・               | B                | ・               |       |
|    | 11 | ・          | ・               | CD                     | A            | A         | A               | ・               | B                | ・               |       |
|    | 12 | ・          | ・               | CD                     | B            | A         | B               | ・               | B                | ・               |       |
|    | 13 | ・          | ・               | CD                     | B            | A         | B               | ・               | B                | ・               |       |
|    | 14 | ・          | ・               | CD                     | B            | B         | B               | A               | CD               | ・               |       |
|    | 15 | ・          | ・               | 実                      | B            | B         | B               | A               | CD               | ・               |       |
|    | 16 | ・          | ・               | 実                      | B            | B         | B               | A               | CD               | ・               |       |
|    | 17 | ・          | ・               | 実                      | B            | B         | B               | B               | CD               | ・               |       |
|    | 18 | ・          | ・               | 実                      | B            | B         | B               | B               | ・                | ・               |       |
|    | 19 | ・          | ・               | 実                      | B            | B         | B               | B               | ・                | ・               | 視界不良  |
|    | 20 | ・          | ・               | 実                      | B            | B         | B               | B               | ・                | ・               | 視界不良  |
|    | 21 | ・          | ・               | 実                      | B            | B         | B               | B               | ・                | ・               | 視界不良  |
|    | 22 | ・          | ・               | 実                      | B            | B         | B               | B               | ・                | A               |       |
|    | 23 | ・          | ・               | 実                      | B            | B         | CD              | B               | ・                | A               |       |
|    | 24 | ・          | ・               | 実                      | B            | CD        | CD              | B               | ・                | A               |       |
|    | 25 | ・          | ・               | 実                      | B            | CD        | CD              | B               | ・                | A               |       |
|    | 26 | ・          | ・               | 実                      | B            | CD        | CD              | B               | ・                | A               |       |
|    | 27 | ・          | ・               | 実                      | B            | CD        | CD              | B               | ・                | A               |       |
|    | 28 | ・          | ・               | 実                      | B            | CD        | CD              | B               | ・                | A               |       |

表 6-12 南アルプス 5Ge1 (北岳) (プロット A) (続き)

| 種名 |    | キタダケソウ | ハクサンイチゲ | タカネグンナイフウロ | タカネコウリンカ | キンロバイ | ムカゴトラノオ | タカネナデシコ | クチバシオガマ | ミヤマシャジン | 備考   |
|----|----|--------|---------|------------|----------|-------|---------|---------|---------|---------|------|
|    | 29 | ・      | ・       | 実          | B        | CD    | ・       | CD      | ・       | A       |      |
|    | 30 | ・      | ・       | 実          | CD       | CD    | ・       | CD      | ・       | B       |      |
|    | 31 | ・      | ・       | 実          | CD       | CD    | ・       | CD      | ・       | B       |      |
| 9月 | 1  | ・      | ・       | 実          | CD       | ・     | ・       | ・       | ・       | B       | 視界不良 |
|    | 2  | ・      | ・       | 実          | CD       | ・     | ・       | ・       | ・       | B       | 視界不良 |
|    | 3  | ・      | ・       | 実          | CD       | ・     | ・       | ・       | ・       | B       | 視界不良 |
|    | 4  | ・      | ・       | 実          | CD       | ・     | ・       | ・       | ・       | B       | 視界不良 |
|    | 5  | ・      | ・       | 実          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | CD      |      |
|    | 6  | ・      | ・       | 実          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | CD      |      |
|    | 7  | ・      | ・       | 実          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | CD      |      |
|    | 8  | ・      | ・       | 実          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 9  | ・      | ・       | 実          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 10 | ・      | ・       | 実          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 11 | ・      | ・       | 実          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 12 | ・      | ・       | 実          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 13 | ・      | ・       | 実          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 14 | ・      | ・       | 実          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 15 | ・      | ・       | 実          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 16 | ・      | ・       | 実          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 17 | ・      | ・       | ・          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 18 | ・      | ・       | ・          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 19 | ・      | ・       | ・          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 20 | ・      | ・       | ・          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 21 | ・      | ・       | ・          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       | 視界不良 |
|    | 22 | ・      | ・       | ・          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       | 視界不良 |
|    | 23 | ・      | ・       | ・          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 24 | ・      | ・       | ・          | 実        | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 25 | ・      | ・       | ・          | 実(裂開)    | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 26 | ・      | ・       | ・          | 実(裂開)    | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |
|    | 27 | ・      | ・       | ・          | 実(裂開)    | ・     | ・       | ・       | ・       | ・       |      |

## (3) 考察

インターバルカメラによる調査で得られた画像の判読結果及び目視による調査結果ともに、調査結果から開花初認日、満開初認日、満開終認日を抽出することで、サイト間及び経年での開花フェノロジーの比較が可能になると考えられた。北岳のキタダケソウ及びハクサンイチゲは開花時期が早いいため、インターバルカメラを開花開始前に設置することはできなかったが、満開の終認日には写真が撮影できており、終認日であれば経年的に比較することが可能と考えられる。サイト間で共通して出現するものとしては、チングルマ、アキノキリンソウ、ハクサンイチゲなどがあり、これらについてはサイト間で開花フェノロジーの変化を比較することも可能と考えられる。

ただし、同じプロットに2台のインターバルカメラが設置された南アルプス北岳（プロットB）の結果からはカメラの画角が異なると、近接した場所に設置されたカメラであっ

でも同じ種の開花初認日等に数日以上のずれがでる場合があることも分かった。同じ場所であっても微地形等に影響されて開花時期が違うためにこのようなずれが生じるものと考えられる。今後、経年的な開花フェノロジーの変化を検討する際には画角や微地形による影響も考慮に入れる必要があろう。

なお、今後、経年的に開花フェノロジーの変化を把握してゆくためには判読結果の精度を一定に保つ方法を検討する必要があると考えられる。調査対象種には花の形状や色彩が酷似するものが複数種あり、写真からの判読だけでは個々の種の判別は困難であるため、現場を熟知する現地調査者による写真判読が最も有効と考えられる。しかし現状では、現場を熟知していない判読作業担当者が画像からの開花ステージ識別を行う必要があるため、現地調査者と数名の画像判読作業担当者との間で連絡を取り合いながら識別を進めた。判読精度は撮影画像の状態だけでなく、判読作業担当者の識別力、判断基準によりばらつきが生じるため、判読作業担当者が変わった場合には同等の精度が保てない可能性がある。このため、開花ステージの判読結果を経年的な開花時期変動の指標として用いるには、判読結果の精度を一定に保つ方法の検討が必要と考えられる。

## 7. チョウ類

### (1) 集計・解析方法

ライントランセクト調査では、チョウ類（特に高山蝶）を対象に、2011 年度と 2009 年度及び 2010 年度の調査で記録されたチョウ類各種の個体数（総数）を集計し比較した。集計には、それぞれの年度の調査で、比較できる同一ルートの結果を用い、重複しないルートのデータは用いていない。

定点調査では、群集構造の変化と低地性種の増加等について、2011 年度に記録されたチョウ類各種の個体数（総数）の集計を 2009 年度及び 2010 年度の結果と比較した。なお、大雪山での調査は 2011 年度が最初の調査で初期値となるため年度間比較はできないものの種ごとの個体数の多寡について検討を行った。

### (2) 集計・解析結果

2011 年度の調査ではライントランセクトと定点調査を通じて、北アルプス（蝶ヶ岳）ではミヤマモンキチョウ、ベニヒカゲ、クモマベニヒカゲ、タカネヒカゲ、コヒオドシの 5 種、白山ではベニヒカゲ、クモマベニヒカゲの 2 種、南アルプス（北岳）ではベニヒカゲ、クモマベニヒカゲの 2 種の高山蝶が確認された。今年が調査の初年度となる大雪山サイトではウスバキチョウ、カラフトルリシジミ、ダイセツタカネヒカゲ、クモマベニヒカゲ、アサヒヒョウモン、オオイチモンジ、コヒオドシの 7 種が確認され、すべてのサイトで合計 10 種の高山蝶が確認された。これは日本に分布する高山蝶（14 種）の約 7 割にあたる。

#### ①ライントランセクト調査

指標種を含む高山蝶について、蝶ヶ岳（表 7-1）では 2011 年度は、ミヤマモンキチョウが最も個体数が多く、続いてタカネヒカゲ、ベニヒカゲの順であった。クモマベニヒカゲは確認されなかった。また R2 について 2009 年度、2010 年度で確認されているタカネヒカゲが確認されなかった。

白山（表 7-2）と南アルプス（北岳）（表 7-3）では、ベニヒカゲが最も多く確認され、続いてクモマベニヒカゲの順であった。この傾向は 2009 年度、2010 年度と 2011 年度で大きな変化はなかったものの、確認個体数でやや前年度を下回る地点もあり継続して注目する必要がある。

大雪山サイトについては、7 月上旬から 8 月中旬にかけて 5 ルートで合計 12 回の調査を行い、チョウ類 24 種（うち高山蝶 5 種）が記録された。最も種数が多く確認されたのは 8 月上旬から 8 月中旬であった。

表 7-1 北アルプス（蝶ヶ岳）ライントランセクト調査におけるチョウ類とその個体数

| 区間番号            | R 1       |           |           |           |            | R 2        |           |           |           |            | R 3        |           |           |           |  |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|--|
|                 | 2010/8/15 | 2010/8/16 | 2011/7/26 | 2011/9/13 | 2010/7/19① | 2010/7/19② | 2010/8/16 | 2011/7/26 | 2011/9/13 | 2010/7/19③ | 2010/7/19④ | 2010/8/16 | 2011/7/26 | 2011/9/13 |  |
| 種名              |           |           |           |           |            |            |           |           |           |            |            |           |           |           |  |
| キアゲハ            |           |           |           |           |            |            | ○         |           |           | 1          |            |           | ○         | ○         |  |
| ミヤマカラスアゲハ       |           | ○         |           |           |            |            |           |           |           |            |            | ○         |           |           |  |
| ミヤマモンキチョウ (高山蝶) |           |           | ○         |           |            |            | ○         | ○         |           |            |            |           | ○         |           |  |
| ヤマトスジグロシロチョウ    |           |           |           |           |            |            | ○         |           |           |            |            |           |           |           |  |
| イチモンジセセリ        |           |           |           |           |            |            |           | ○         |           |            |            | ○         |           | ○         |  |
| キベリタテハ          |           |           |           |           |            |            |           |           |           |            |            |           |           |           |  |
| ヒオドシチョウ         |           |           |           | ○         |            |            |           |           |           |            |            |           |           |           |  |
| ヒヨウモンチョウ類       |           | ○         |           |           |            |            |           |           | ○         |            |            |           |           |           |  |
| ミドリヒョウモン        |           |           |           |           |            |            |           |           |           |            |            |           |           |           |  |
| クモマベニヒカゲ (高山蝶)  | ○         |           |           |           |            |            |           |           |           |            |            |           |           |           |  |
| タカネヒカゲ (高山蝶)    |           |           |           |           | ○          |            | ○         |           |           | ○          |            |           | ○         |           |  |
| ベニヒカゲ (高山蝶)     | ○         | ○         |           | ○         |            |            |           |           | ○         |            |            | ○         |           |           |  |
| アサギマダラ          |           |           |           |           |            |            | ○         |           |           |            |            |           |           |           |  |
| 合計個体数           | 9         | 2         | 1         | 2         | 2          | 17         | 6         | 5         | 2         | 3          | 10         | 12        | 11        | 2         |  |
| 合計種数            | 2         | 2         | 1         | 2         | 1          | 1          | 1         | 1         | 2         | 2          | 3          | 3         | 3         | 1         |  |

表 7-2 白山ライントランセクト調査におけるチョウ類とその個体数

| 区間番号           | R 1 (殿ヶ池ヒュッテ→馬のたてがみ) |          |           |          |          | R 2 (馬のたてがみ→黒ボコ岩) |          |          |           |          | R 3 (黒ボコ岩→室堂) |           |          |          |           |
|----------------|----------------------|----------|-----------|----------|----------|-------------------|----------|----------|-----------|----------|---------------|-----------|----------|----------|-----------|
|                | 2009/8/3             | 2010/8/2 | 2011/8/10 | 2009/8/3 | 2010/8/2 | 2011/8/10         | 2009/8/3 | 2010/8/2 | 2011/8/10 | 2009/8/3 | 2010/8/2      | 2011/8/10 | 2009/8/3 | 2010/8/2 | 2011/8/10 |
| 調査月日           |                      |          |           |          |          |                   |          |          |           |          |               |           |          |          |           |
| 種名             |                      |          |           |          |          |                   |          |          |           |          |               |           |          |          |           |
| カラスアゲハ         |                      |          | 1         |          |          |                   |          |          |           |          |               |           |          |          | 1         |
| キアゲハ           |                      |          | 1         |          |          |                   |          |          |           |          |               |           |          |          |           |
| スジグロシロチョウ sp.  |                      |          |           |          | 1        |                   |          |          |           |          |               |           |          |          |           |
| モンシロチョウ        |                      |          | 1         |          |          |                   |          |          |           |          |               |           |          |          |           |
| ベニシジミ          |                      |          |           |          | 1        |                   |          |          |           |          |               |           |          |          |           |
| ウラギンヒョウモン      |                      |          |           |          |          |                   |          |          |           |          |               |           |          |          |           |
| エルタテハ          |                      |          |           |          |          |                   |          |          |           |          |               |           |          |          |           |
| キベリタテハ         |                      |          |           |          |          | 1                 |          |          |           | 1        |               |           |          |          |           |
| シータテハ          |                      |          | 1         |          |          |                   |          |          |           |          |               |           |          |          |           |
| タテハチヨウsp.      |                      |          |           |          |          |                   |          |          |           | 1        |               |           |          |          |           |
| ヒョウモンチヨウsp.    |                      |          |           |          |          |                   | 2        |          |           | 6        |               |           |          |          |           |
| クモマベニヒカゲ (高山蝶) |                      |          |           |          |          |                   |          | 6        | 2         |          |               |           |          |          |           |
| ヒメキマダラヒカゲ      |                      | 4        | 4         |          | 2        | 3                 |          |          |           |          |               |           |          |          |           |
| ベニヒカゲ (高山蝶)    | 17                   | 12       | 8         |          | 34       | 19                | 12       |          |           |          | 1             | 1         |          |          |           |
| アサギマダラ         | 3                    | 2        |           |          | 1        | 1                 | 3        |          |           | 9        | 2             | 2         |          |          |           |
| 個体数合計          | 0                    | 18       | 16        |          | 45       | 26                | 17       |          |           | 17       | 3             | 4         |          |          |           |
| 種数合計           | 2                    | 3        | 6         |          | 6        | 5                 | 3種以上     |          |           | 4種以上     | 2             | 3         |          |          |           |

表 7-3 南アルプス（北岳）ライントランセクト調査におけるチョウ類とその個体数

| 区間番号          | A         |           |           | B         |           |           | C         |           |           | D         |           |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|               | 2009/8/28 | 2010/8/24 | 2011/8/27 | 2009/8/28 | 2010/8/24 | 2011/8/27 | 2009/8/28 | 2010/8/24 | 2011/8/27 | 2010/8/24 | 2011/8/27 |
| 種名            | 個体数       | 個体数       | 個体数       | 個体数       | 個体数       | 個体数       | 個体数       | 個体数       | 個体数       | 個体数       | 個体数       |
| キアゲハ          |           |           |           | 1         |           |           |           |           |           | 1         |           |
| アカタテハ         |           | 2         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| エルタテハ         |           | 1         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| キベリタテハ        |           | 1         |           |           |           |           |           |           | 1         | 1         |           |
| クジャクチョウ       |           | 11        |           |           | 1         |           |           |           |           |           |           |
| ヒオドシチョウ       |           |           |           |           |           |           |           |           | 1         |           | 1         |
| ルリタテハ         |           |           |           |           | 1         |           |           |           |           |           |           |
| クモマベニヒカゲ（高山蝶） |           | 1         | 1         |           |           | 2         |           |           | 1         |           |           |
| ベニヒカゲ（高山蝶）    | 2         | 33        | 31        | 149       | 112       | 51        | 3         | 3         | 5         | 3         |           |
| イチモンジセセリ      |           |           |           | 3         | 1         |           |           |           |           | 1         |           |
| 個体数合計         | 2         | 49        | 32        | 153       | 115       | 53        | 3         | 3         | 8         | 6         | 1         |
| 種数合計          | 1         | 6         | 2         | 3         | 4         | 2         | 1         | 1         | 4         | 4         | 1         |

表 7-4 大雪山ライントランセクト調査におけるチョウ類とその個体数

| 区間番号             | R 1 ①    | R 1 ②     |           |           |          |          | R 1 ③     | R 2        |           |           | R 3         |           |
|------------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|-----------|
|                  | 林道→コマクサ平 | 林道→第一花園   |           |           |          |          | カブ→第一花園   | 第一花園→コマクサ平 |           |           | コマクサ平→ハイマツ帯 |           |
| 調査日              | 2011/7/7 | 2011/7/17 | 2011/7/21 | 2011/7/29 | 2011/8/7 | 2011/8/9 | 2011/8/19 | 2011/7/17  | 2011/7/21 | 2011/8/19 | 2011/7/17   | 2011/8/19 |
| 種名               | 個体数      | 個体数       | 個体数       | 個体数       | 個体数      | 個体数      | 個体数       | 個体数        | 個体数       | 個体数       | 個体数         | 個体数       |
| ウスバキチョウ (高山蝶)    | 2        |           |           |           |          |          |           |            | 35        |           | 29          |           |
| カラスアゲハ           |          | 1         |           | 1         |          |          |           |            |           |           |             |           |
| キアゲハ             |          |           |           | 10以上      | 10以上     | 10以上     | 2         |            |           | 2         |             | 1         |
| ミヤマカラスアゲハ        |          |           |           |           |          |          | 1         |            |           |           |             |           |
| カラスジミ            |          |           |           |           |          |          | 1         |            |           |           |             |           |
| エゾスジグロシロチョウ      | 8        |           |           |           |          |          | 10        |            |           | 5         |             | 2         |
| モンキチョウ           |          |           |           |           |          |          | 2         |            |           | 1         |             |           |
| カラフトトリシジミ (高山蝶)  |          |           |           | 4         |          |          |           |            |           |           |             |           |
| ルリシジミ            | 10       |           |           |           |          |          |           | 3          |           |           |             |           |
| アカタテハ            |          |           |           |           |          |          | 2         |            |           | 5         |             | 1         |
| アサヒヒョウモン (高山蝶)   |          |           |           |           |          |          |           |            |           |           | 4           |           |
| エルタテハ            |          |           |           | 1         |          |          |           |            |           |           |             |           |
| エルタテハ            |          |           |           |           |          |          | 2         |            |           | 7         |             | 3         |
| キベリタテハ           |          |           |           |           |          |          | 1         |            |           |           |             |           |
| クジャクチョウ          |          |           |           |           | 30以上     | 30以上     | 5         |            |           | 12        |             | 10        |
| コヒオドシ (高山蝶)      |          |           |           | 10以上      |          |          | 4         |            |           | 15        | 2           | 8         |
| コムラサキ            |          |           |           |           |          |          | 1         |            |           | 1         |             |           |
| シータテハ            |          |           |           |           |          |          | 2         |            |           | 5         |             | 2         |
| フタスジチョウ          |          |           |           |           |          |          |           | 1          |           |           |             |           |
| ミドリヒョウモン         |          |           | 2         |           | 10以上     | 10以上     |           |            |           | 2         |             |           |
| ミドリヒョウモン         |          |           |           | 20        |          |          | 10        |            |           | 7         |             | 4         |
| クロヒカゲ            |          |           | 2         |           | 6        |          |           |            |           |           | 2           |           |
| ダイセツタカネヒカゲ (高山蝶) |          |           |           |           |          |          |           |            |           |           | 13          |           |
| ヒメキマダラヒカゲ        |          | 1         | 10        | 13        | 10       |          |           |            |           |           |             |           |
| ヤマキマダラヒカゲ        |          | 1         | 3         |           |          |          |           |            |           |           |             |           |
| 個体数合計            | 20       | 3         | 17        | 24以上      | 101以上    | 50以上     | 43        | 4          | 35        | 62        | 50          | 31        |
| 種数合計             | 3        | 3         | 4         | 2         | 9        | 3        | 13        | 2          | 1         | 11        | 5           | 8         |

## ②定点調査

北アルプス（蝶ヶ岳）サイトは、天候不良により調査の実施が難しい日があった。蝶ヶ岳ヒュッテ南のお花畑は、2010 年度に比べ種数・個体数ともに確認数が少なくなっており、これは気象条件によるものだと考えられる（表 7-6）。

南アルプス（北岳）及び、白山サイトでは、ベニヒカゲやクモマベニヒカゲが年ごとの増減は見られるものの、主な構成種として比較的安定しており、高山蝶以外のその他の種については年度により出現のばらつきがある（表 7-7、表 7-8）。

大雪山サイトでは 17 種のチョウ類が確認され、内 7 種が高山蝶であった（表 7-9）。ただし指標種であるベニヒカゲは確認されなかった。7 月 22 日の調査では大雪山サイトにおいて確認された高山蝶 5 種全種について記録された。いずれの調査日においても午前中における確認が大部分を占めた。

表 7-5 北アルプス蝶ヶ南斜面定点調査におけるチョウ類とその個体数

| 調査日             | 2010/7/19     |               |               |               | 2010/8/16     |               |               | 2011/7/26     |               |                 |                 |                 |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 種名              | 8:00<br>～8:15 | 8:15<br>～8:30 | 9:00<br>～9:15 | 9:15<br>～9:30 | 7:00<br>～7:15 | 8:00<br>～8:15 | 9:00<br>～9:15 | 8:00<br>～8:15 | 9:00<br>～9:15 | 10:00<br>～10:15 | 11:00<br>～11:15 | 12:00<br>～12:15 |
| キアゲハ            |               |               |               | ○             |               |               |               |               | ○             |                 |                 |                 |
| ミヤマモンキチョウ (高山蝶) |               | ○             | ○             |               |               |               |               |               | ○             | ○               |                 |                 |
| ヒョウモンチョウ類       |               |               | ○             |               |               |               |               |               |               |                 |                 |                 |
| タカネヒカゲ (高山蝶)    | ○             | ○             | ○             | ○             |               |               |               |               |               | ○               |                 |                 |
| イチモンジセセリ        | ○             |               |               |               | ○             |               |               |               |               |                 |                 |                 |
| 合計個体数           | 22            |               |               |               | 1             |               |               | 8             |               |                 |                 |                 |
| 合計種数            | 2             | 2             | 3             | 2             | 1             | 0             | 0             | 0             | 2             | 2               | 0               | 0               |

表 7-6 北アルプス蝶ヶ岳ヒュッテ南のお花畑定点調査におけるチョウ類とその個体数

| 調査年月日 (2011年度) | 2011/7/26<br>8:00～ 8:15 | 2011/7/26<br>9:00～ 9:15 | 2011/7/26<br>10:00～10:15 | 2011/7/26<br>11:00～11:15 | 2011/7/26<br>12:00～12:15 | 2011/7/26<br>13:00～13:15 | 2011/8/18<br>8:00～ 8:15 | 2011/8/18<br>9:00～ 9:15 | 2011/8/18<br>10:00～10:15 | 2011/8/18<br>11:00～11:15 | 2011/8/18<br>12:00～12:15 |
|----------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 種名             |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| キアゲハ           |                         |                         |                          |                          | ○                        |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| ミヤマモンキチョウ      |                         |                         | ○                        | ○                        |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| モンキチョウ         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| ヤマトスジグロシロチョウ   |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| アカタテハ          |                         | ○                       |                          |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| クジャクチョウ        |                         |                         |                          |                          | ○                        |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| コヒボドシ (高山蝶)    |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| ヒメアカタテハ        |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| ヒヨウモンチョウ類      |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| クモマベニヒカゲ (高山蝶) |                         |                         |                          |                          | ○                        |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| タカネヒカゲ         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                         |                         |                          | ○                        |                          |
| ベニヒカゲ (高山蝶)    |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                         |                         |                          | ○                        |                          |
| アサギマダラ         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| イチモンジセリ        |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                         |                         |                          | ○                        |                          |
| 個体数合計          | 0                       | 1                       | 1                        | 1                        | 3                        | 0                        | 0                       | 0                       | 0                        | 2                        | 0                        |
| 種数合計           |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |

| 調査年月日          | 2011/9/6<br>8:00～ 8:15 | 2011/9/6<br>9:00～ 9:15 | 2011/9/6<br>10:00～10:15 | 2011/9/6<br>11:00～11:15 | 2011/9/6<br>12:00～12:15 | 2011/9/13<br>9:00～ 9:15 | 2011/9/13<br>10:00～10:15 | 2011/9/13<br>11:00～11:15 | 2011/9/13<br>12:00～12:15 | 2011/9/13<br>13:00～13:15 | 2011/9/13<br>14:00～14:15 |
|----------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 種名             |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| キアゲハ           |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                          | ○                        |                          |                          |                          |
| ミヤマモンキチョウ      |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| モンキチョウ         |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                          | ○                        |                          |                          |                          |
| ヤマトスジグロシロチョウ   |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| アカタテハ          |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| クジャクチョウ        |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                          | ○                        |                          | ○                        |                          |
| コヒボドシ (高山蝶)    |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                          |                          |                          | ○                        |                          |
| ヒメアカタテハ        |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| ヒヨウモンチョウ類      |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| クモマベニヒカゲ (高山蝶) |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| タカネヒカゲ (高山蝶)   |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| ベニヒカゲ (高山蝶)    |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| アサギマダラ         |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| イチモンジセリ        |                        |                        |                         |                         |                         |                         | ○                        |                          |                          |                          |                          |
| 個体数合計          | 0                      | 0                      | 0                       | 0                       | 1                       | 1                       | 2                        | 1                        | 0                        | 1                        | 0                        |
| 種数合計           |                        |                        |                         |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                          |



表 7-6 北アルプス蝶ヶ岳ヒュッテ南のお花畑定点調査におけるチョウ類とその個体数（続き）

| 調査年月日（2010年度） | 2010/8/16<br>7:00～ 7:15 | 2010/7/19<br>8:00～ 8:30 | 2010/8/16<br>8:30～ 8:50 | 2010/7/19<br>9:00～ 9:30 | 2010/8/16<br>9:00～ 9:15 | 2010/7/19<br>10:00～10:30 | 2010/8/16<br>10:00～10:15 | 2010/7/19<br>11:00～11:30 | 2010/8/16<br>11:00～11:15 | 2010/8/16<br>12:00～12:15 |
|---------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| キアゲハ          |                         |                         |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| ミヤマモンキチョウ     |                         |                         |                         | ○                       |                         | ○                        |                          | ○                        |                          |                          |
| モンキチョウ        |                         |                         |                         | ○                       |                         |                          |                          | ○                        |                          |                          |
| ヤマトスジグロシロチョウ  |                         |                         |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| アカタテハ         |                         |                         |                         |                         |                         | ○                        |                          |                          |                          |                          |
| クジャクチョウ       |                         |                         |                         | ○                       |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| コヒオドシ（高山蝶）    |                         |                         |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| ヒメアカタテハ       |                         |                         | ○                       |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| ヒヨウモンチョウ類     |                         | ○                       |                         |                         |                         | ○                        |                          |                          |                          |                          |
| クモマベニヒカゲ（高山蝶） | ○                       |                         |                         |                         |                         |                          | ○                        |                          | ○                        |                          |
| タカネヒカゲ（高山蝶）   |                         | ○                       |                         | ○                       |                         | ○                        |                          | ○                        |                          |                          |
| ベニヒカゲ（高山蝶）    | ○                       |                         | ○                       |                         | ○                       |                          | ○                        |                          |                          |                          |
| アサギマダラ        |                         |                         |                         | ○                       |                         |                          |                          |                          |                          |                          |
| イチモンジセセリ      | 5                       | 4                       | ○                       | ○                       |                         |                          | ○                        |                          |                          |                          |
| 個体数合計         | 2                       | 2                       | 6                       | 9                       | 1                       | 11                       | 7                        | 6                        | 2                        | 0                        |
| 種数合計          |                         |                         | 3                       | 6                       | 1                       | 4                        | 3                        | 3                        | 1                        | 0                        |

表 7-7 白山定点調査におけるチョウ類とその個体数

| 調査時間           | 8:00～8:15   |             |             | 9:00～9:15   |             |             | 10:00～10:15 |             |             | 11:00～11:15 |             |             | 12:00～12:15 |             |             | 合計          |             |             |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 調査年<br>種名      | 2009<br>個体数 | 2010<br>個体数 | 2011<br>個体数 | 2009<br>個体数 | 2010<br>個体数 | 2011<br>個体数 | 2009<br>個体数 | 2010<br>個体数 | 2011<br>個体数 | 2009<br>個体数 | 2010<br>個体数 | 2011<br>個体数 | 2009<br>個体数 | 2010<br>個体数 | 2011<br>個体数 | 2009<br>個体数 | 2010<br>個体数 | 2011<br>個体数 |
| カラスアゲハ         |             |             |             |             |             |             | 1           |             | 1           |             |             |             |             |             |             | 2           |             | 2           |
| カラスアゲハ sp.     |             |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             |             |             |             | 2           |
| キアゲハ           |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             | 1           |             |             | 1           |             | 2           |
| スジグロシロチョウ sp.  |             |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             |             | 0           |             | 2           |
| アカタテハ          | 1           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |
| ウラギンヒョウモン      |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| エルタテハ          |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             | 1           |             |             |
| キバリタテハ         |             |             |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 3           |
| タテハチョウ sp.     |             |             |             |             |             |             | 2           |             |             |             |             |             |             |             |             | 2           |             |             |
| ヒメアカタテハ        |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             |             | 3           |             |
| ヒョウモンチョウ sp.   |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |
| クモマベニヒカゲ (高山蝶) | 2           |             |             |             | 2           |             | 1           | 2           |             | 2           | 3           | 1           | 2           | 3           | 2           | 7           | 10          | 3           |
| ヒメキマダラヒカゲ      | 1           |             | 2           |             |             | 4           |             |             |             |             |             | 1           |             | 1           | 2           | 1           | 1           | 14          |
| ベニヒカゲ (高山蝶)    | 7           | 12          | 4           | 13          | 15          | 29          | 12          | 17          | 29          | 17          | 19          | 31          | 14          | 17          | 22          | 63          | 80          | 115         |
| アサギマダラ         | 2           | 2           |             |             | 9           | 2           |             | 6           |             | 1           | 5           | 2           |             | 4           | 3           | 3           | 26          | 7           |
| 個体数合計          | 12          | 15          | 6           | 14          | 27          | 36          | 16          | 26          | 38          | 20          | 29          | 38          | 17          | 26          | 30          | 79          | 123         | 148         |
| 種数合計           | 4           | 3           | 2           | 2           | 4           | 4           | 4           | 4           | 5           | 3           | 5           | 7           | 3           | 5           | 5           | 8           | 8           | 8           |

表 7-8 南アルプス (北岳) 定点調査におけるチョウ類とその個体数

| 調査時間  | 7:00～7:15      |      | 8:00～8:15 |      | 9:00～9:15 |      | 10:00～10:15 |      | 11:00～11:15 |      | 12:00～12:15 |      | 13:00～13:15 |      | 14:00～14:15 |      | 合計   |      |    |
|-------|----------------|------|-----------|------|-----------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|------|------|----|
|       | 2010           | 2011 | 2010      | 2011 | 2010      | 2011 | 2010        | 2011 | 2010        | 2011 | 2010        | 2011 | 2010        | 2011 | 2010        | 2011 | 2010 | 2011 |    |
| 調査年   | 種名             |      | 個体数       |      | 個体数       |      | 個体数         |      | 個体数         |      | 個体数         |      | 個体数         |      | 個体数         |      | 個体数  |      |    |
| 種名    | キバリタテハ         |      | 1         |      |           |      |             |      |             |      |             |      |             |      |             |      |      | 1    |    |
|       | クジャクチョウ        |      | 1         | 4    | 2         | 2    | 1           |      |             | 2    | 2           |      |             | 1    |             |      | 9    | 6    |    |
|       | ルリタテハ          |      | 1         |      |           |      |             |      |             |      |             |      |             |      |             |      |      | 1    |    |
| 種名    | クモマベニヒカゲ (高山帯) |      | 1         |      | 8         |      |             | 2    | 5           |      | 1           |      |             |      |             | 1    |      | 2    | 16 |
|       | ベニヒカゲ (高山帯)    |      | 7         | 8    | 7         | 6    | 1           | 3    | 2           | 2    | 2           | 1    |             | 1    |             |      | 21   | 19   |    |
|       | イチモンジセセリ       |      |           |      |           |      |             |      |             | 3    |             | 2    |             | 3    |             |      | 8    |      |    |
| 個体数合計 |                |      | 7         | 12   | 11        | 16   | 3           | 4    | 4           | 7    | 7           | 3    | 3           | 0    | 5           | 0    | 1    | 40   | 43 |
| 種数合計  |                |      | 1         | 5    | 2         | 3    | 2           | 2    | 2           | 3    | 2           | 2    | 0           | 3    | 0           |      | 1    | 4    | 5  |

表 7-9 大雪山定点調査におけるチョウ類とその個体数

| 調査月日<br>調査時間     | 2011/7/17       |                 | 2011/7/21       |                 | 2011/7/22       |                 | 2011/7/29       |                 | 2011/8/7        | 2011/8/9       | 2011/8/19       |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|
|                  | 11:30～<br>13:00 | 13:00～<br>14:00 | 11:08～<br>13:00 | 13:00～<br>14:00 | 11:00～<br>13:00 | 13:00～<br>14:30 | 11:00～<br>13:00 | 13:00～<br>15:00 | 11:00～<br>13:00 | 9:00～<br>10:00 | 10:00～<br>11:00 |
| 種名               | 個体数             | 個体数             | 個体数             | 個体数             | 個体数             | 個体数             | 個体数             | 個体数             | 個体数             | 個体数            | 個体数             |
| ウスバキチョウ (高山蝶)    | 29              |                 | 11              | 2               | 35              | 2               | 6               |                 | 5               | 30以上           |                 |
| キアゲハ             |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 10以上           |                 |
| エゾスジグロシロチョウ      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 10以上           |                 |
| アカシジミ            |                 |                 | 1               |                 | 3               |                 |                 |                 |                 |                |                 |
| カラフトルリシジミ (高山蝶)  |                 |                 | 1               |                 | 1               |                 | 7               |                 | 8               | 6              |                 |
| アサヒヒョウモン (高山蝶)   | 4               |                 |                 |                 | 1               |                 |                 |                 |                 |                |                 |
| イチモンジチョウ         |                 |                 | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                 |
| エルタテハ            |                 |                 |                 |                 | 12              |                 |                 |                 |                 |                |                 |
| オオイチモンジチョウ (高山蝶) |                 |                 |                 |                 |                 | 1♀              |                 | 記録種なし           |                 |                |                 |
| クジャクチョウ          |                 |                 |                 |                 | 30以上            |                 |                 |                 |                 | 30以上           |                 |
| コヒオドシ (高山蝶)      | 2               |                 |                 |                 | 30以上            |                 |                 |                 |                 |                | 2               |
| コムラサキ            |                 |                 | 2               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                 |
| サカハチチョウ          |                 |                 | 5               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                 |
| ミドリヒョウモン         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                | 4               |
| クロヒカゲ            | 2               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                 |
| ダイセツタカネヒカゲ (高山蝶) | 13              |                 |                 |                 | 9               |                 |                 |                 | 4               | 4              |                 |
| クモマベニヒカゲ (高山蝶)   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 4              |                 |
| 個体数合計            | 50              | 0               | 21              | 2               | 61              | 2               | 13              | 0               | 17              | 14             | 6               |
| 種数合計             | 5               | 0               | 6               | 1               | 6               | 1               | 2               | 0               | 3               | 3              | 2               |

### (3) 考察

ライントランセクト調査では、指標種として調査すべきベニヒカゲ・クモマベニヒカゲについて、白山サイト・北岳サイトにおいて2種ともに確認され、北アルプス（蝶ヶ岳）では1種（ベニヒカゲ）のみのであった。大雪山サイトでは2種ともに確認されなかった。

大雪山サイトにおいて指標種2種が確認されなかった理由については、現地調査者のコメントから2種の生息地が2011年度に設定したルートよりもやや標高の低い地点を中心に分布しているためと考えられ、来年度以降の調査では、ルートの調整が必要である。また、大雪山サイトにおいて、最も多くの種数が確認されたのは7月上旬から8月上旬であり、この時期が調査の好適期だと考えられる。ただし、調査時期の選定には、今回記録されなかった指標種であるベニヒカゲ・クモマベニヒカゲの大雪山サイトにおける発生時期を考慮に入れる必要がある。

各サイトの指標種の発生状況の年次変動の追跡、把握は、調査時の気象条件や、成虫発生年の年ごとのずれなど様々な要因があるため、数年のデータ蓄積での把握は難しい。そのため、継続したデータの十分な蓄積が必要である。また、調査のタイミングについては毎年の調査日をなるべく近く設定する事で、各年間の比較を容易にするだけでなく、指標種の年ごとの発生時期の変化を把握することが可能になると考えられる。

定点調査では、北岳において、2011年度は2010年度に比べ、指標種の個体数はクモマベニヒカゲが大幅に多く、ベニヒカゲがやや少ない結果となった。通常、クモマベニヒカゲはベニヒカゲより発生が早い傾向にあり（白水 2007）、今回の様な結果は調査を2010年度よりも早く実施した場合に想定されるが、実際の両年度の調査日は2日しか離れていないため、日付ではなく生物季節的なずれが出たと考えられる。しかしながら、ベニヒカゲについては2010年度より個体数がやや少なかったもののさほど違いは見られなかったことから、クモマベニヒカゲの発生が、2010年度より遅かったと推察される。

大雪山サイトにおいて、最も種数が確認されたのは7月下旬から8月上旬であり、調査の好適期はこの時期であると考えられる。しかしながら、今回指標種であるベニヒカゲが確認されなかったため、ラインセンサスと同様に指標種を考慮に入れた時期設定及び定点の調整が必要と考えられる。

北アルプス（蝶ヶ岳）サイトにおいて、天候不良により調査の実施が難しい日があり、調査を継続するに当たり、調査計画及び調査体制における課題が残った。この課題は、すべてのサイトに共通すると考えられる。今後、天候不順時の予備日の設定等の調査そのものにおける対策と、調査中止によるデータ欠損の取り扱い等のデータ整理時の対策を工夫する必要がある。

### 引用文献

白水隆（2007）日本産蝶類標準図鑑．学習研究社，東京．336pp.

## 8. 地表徘徊性甲虫

### (1) 集計・解析方法

今年度、白山サイトで得られた地表徘徊性甲虫とその個体数（総数）を調査地点ごとに集計し、個体数及び種組成について 2009 年度及び 2010 年度の調査結果と比較した。

### (2) 集計・解析結果

2011 年度は、全地点を通じて 4 科 15 種が記録された。それぞれ南竜ヶ馬場でオサムシ科 4 種、シデムシ科 1 種、ハネカクシ科 1 種、コメツキムシ科 1 種、水屋尻雪溪ではオサムシ科 6 種、ハネカクシ科 1 種、コメツキムシ科 1 種、周辺のハイマツ林でオサムシ科 3 種、千蛇ヶ池南方風衝地において、オサムシ科 6 種、ハネカクシ科 1 種であった（表 2-2）。2011 年度の調査において新たに記録された種は、ヤノナガゴミムシ、ホソヒラタゴミムシのオサムシ科 2 種、前年までに記録され 2011 年に記録されなかった種はオサムシ科 5 種、ハネカクシ科 2 種であった。いずれの地点においても、ヤノナガゴミムシやツヤモリヒラタゴミムシ等のやや優占的な種が見られたものの、2009 年度の 7 月のように突出して個体数が多い種は見られなかった。

2009～2011 年度の全地点を通じ、合計 4 科 22 種の甲虫類が記録されている。このうちオサムシ科が最も種数が多く 17 種、次いでハネカクシ科の 4 種、シデムシ科およびコメツキムシ科は 1 種であった。

表 8-1 各調査地点における調査年ごとの地表徘徊性甲虫とその個体数

| 科名    | 和名            | 学名                                     | 南竜ヶ馬場 |    |      |    |      |      | 水屋尻雪溪 |      |    |      |    |  |
|-------|---------------|----------------------------------------|-------|----|------|----|------|------|-------|------|----|------|----|--|
|       |               |                                        | 2009  |    | 2010 |    | 2011 | 2009 |       | 2010 |    | 2011 |    |  |
|       |               |                                        | 7月    | 8月 | 7月   | 8月 | 7月   | 7月   | 8月    | 7月   | 8月 | 7月   |    |  |
| オサムシ科 | コクロナガオサムシ     | <i>Leptocarabus arboreus hakusanus</i> |       |    |      |    |      | 1    |       |      |    |      | 1  |  |
|       | アオキノカワゴミムシ    | <i>Leistus subaeneus</i>               |       |    |      |    |      |      |       |      |    |      |    |  |
|       | チビマルクビゴミムシ    | <i>Nippononebria pusilla pusilla</i>   |       |    |      |    |      |      |       |      |    |      |    |  |
|       | チビゴミムシ属の一種    | <i>Trechus</i> sp.                     |       | 1  |      |    |      | 1    |       |      |    |      | 1  |  |
|       | オシタケナガチビゴミムシ  | <i>Trechiana lewisi</i>                | 1     |    |      |    |      |      |       |      |    |      |    |  |
|       | シロウマミズギワゴミムシ  | <i>Bembidion fujiyamae</i>             |       |    |      |    |      | 35   |       |      |    | 5    | 4  |  |
|       | ミズギワゴミムシ属の一種  | <i>Bembidion</i> sp.                   | 112   | 1  | 27   | 1  | 9    | 122  | 3     | 59   |    |      | 9  |  |
|       | キンイロオオゴミムシ    | <i>Trigonognatha aurescens</i>         |       |    |      |    |      |      |       | 1    |    |      |    |  |
|       | ホシナガゴミムシ      | <i>Pterostichus honshuensis</i>        | 4     |    | 10   |    |      | 1    | 1     | 2    |    |      | 1  |  |
|       | ヤノナガゴミムシ      | <i>Pterostichus janoi</i>              |       |    |      |    | 1    |      |       |      |    |      |    |  |
|       | キタノヒラタゴミムシ    | <i>Platynus kitanoi</i>                |       |    |      |    |      |      |       |      |    |      |    |  |
|       | ヒラタゴミムシ属の一種   | <i>Platynus</i> sp.                    | 119   |    | 55   | 1  | 6    | 5    |       | 16   | 1  | 1    |    |  |
| シデムシ科 | ツヤモリヒラタゴミムシ   | <i>Xestagonum xestum</i>               |       |    |      |    |      |      |       |      |    |      |    |  |
|       | ホソヒラタゴミムシ     | <i>Pristosia aeneola</i>               |       |    |      |    | 1    |      |       |      |    |      |    |  |
|       | タケウチツヤヒラタゴミムシ | <i>Synuchus takeuchii</i>              |       |    | 1    |    |      |      |       |      |    |      |    |  |
|       | ミヤマゴモクムシ      | <i>Harpalus fuliginosus</i>            |       |    |      |    |      |      |       |      |    |      |    |  |
|       | シデムシ科         | ビロウドヒラタシデムシ                            | 4     |    | 1    |    | 1    |      |       |      |    |      |    |  |
|       | ハネカクシ科        | ヒメハネカクシ属の一種                            |       |    | 1    |    |      |      |       |      |    |      |    |  |
|       |               | ヒゲブトハネカクシ亜科の一種                         | 1     |    |      |    |      |      |       |      |    |      |    |  |
|       |               | <i>Platydomene</i> 属の一種                |       |    |      |    |      |      |       |      |    |      |    |  |
|       |               | コガシラハネカクシ属の一種                          | 3     |    | 5    |    | 3    |      |       |      |    |      | 1  |  |
|       | コメツキムシ科       | ミヤマヒサゴコメツキ                             |       | 1  | 5    | 1  | 1    | 25   |       | 12   |    |      | 3  |  |
|       |               | 合計種数                                   | 7     | 3  | 7    | 4  | 7    | 7    | 2     | 5    | 2  |      | 8  |  |
|       |               | 合計個体数                                  | 244   | 3  | 104  | 4  | 22   | 190  | 4     | 90   | 6  |      | 21 |  |

(続き)

| 科名      | 和名            | 学名                                     | 水屋尻ハイマツ |      | 千蛇ヶ池上 |    |      |    |      |
|---------|---------------|----------------------------------------|---------|------|-------|----|------|----|------|
|         |               |                                        | 2010    | 2011 | 2009  |    | 2010 |    | 2011 |
|         |               |                                        | 8月      | 7月   | 7月    | 8月 | 7月   | 8月 | 7月   |
| オサムシ科   | コクロナガオサムシ     | <i>Leptocarabus arboreus hakusanus</i> |         | 2    | 6     |    | 2    | 2  | 5    |
|         | アオキノカワゴミムシ    | <i>Leistus subaeneus</i>               | 1       |      |       |    | 1    |    |      |
|         | チビマルクビゴミムシ    | <i>Nippononebria pusilla pusilla</i>   |         |      | 7     |    | 3    | 9  | 2    |
|         | チビゴミムシ属の一種    | <i>Trechus</i> sp.                     |         |      |       |    | 2    | 11 | 2    |
|         | オンタケナガチビゴミムシ  | <i>Trechiamia lewisi</i>               |         |      |       |    |      |    |      |
|         | シロウマミズギワゴミムシ  | <i>Bembidion fujiyamai</i>             |         |      |       | 63 |      |    |      |
|         | ミズギワゴミムシ属の一種  | <i>Bembidion</i> sp.                   |         |      | 11    |    | 11   | 4  | 5    |
|         | キンイロオオゴミムシ    | <i>Trigonognatha aurescens</i>         |         |      |       |    |      | 2  |      |
|         | ホシナガゴミムシ      | <i>Pterostichus honshuensis</i>        |         |      |       |    |      |    |      |
|         | ヤノナガゴミムシ      | <i>Pterostichus janoi</i>              |         | 9    |       |    |      |    |      |
|         | キタノヒラタゴミムシ    | <i>Platynus kitanoi</i>                |         |      | 2     |    | 8    | 4  | 1    |
|         | ヒラタゴミムシ属の一種   | <i>Platynus</i> sp.                    |         |      |       |    |      |    |      |
|         | ツヤモリヒラタゴミムシ   | <i>Xestagonum xestum</i>               |         | 1    | 4     |    | 30   | 15 | 17   |
|         | ホソヒラタゴミムシ     | <i>Pristosia aeneola</i>               |         |      |       |    |      |    |      |
| シデムシ科   | タケウチツヤヒラタゴミムシ | <i>Synuchus takeuchii</i>              | 2       |      |       |    |      |    |      |
|         | ミヤマゴモクムシ      | <i>Harpalus fuliginosus</i>            |         |      | 1     |    | 3    |    |      |
|         | シデムシ科         | ビロウドヒラタシデムシ                            |         |      |       |    |      |    |      |
|         | ハネカクシ科        | ヒゲブトハネカクシ亜科の一種                         |         |      |       |    |      |    |      |
| ハネカクシ科  |               | <i>Atheta</i> sp.                      |         |      |       |    |      |    |      |
|         |               | <i>Platydomene</i> 属の一種                |         |      |       |    |      |    |      |
|         |               | <i>Aleocharinae</i> sp.                |         |      |       |    |      |    |      |
|         |               | <i>Platydomene</i> sp.                 |         |      |       |    | 2    |    | 1    |
| コメツキムシ科 |               | <i>Philonthus</i> sp.                  |         |      |       |    |      |    |      |
|         |               | ヒメハネカクシ属の一種                            |         |      |       |    |      |    |      |
|         |               | <i>Hypolithus motschulskyi</i>         |         |      |       |    |      |    |      |
| 合計種数    |               |                                        | 2       | 3    | 6     | 1  | 9    | 7  | 7    |
| 合計個体数   |               |                                        | 3       | 12   | 31    | 63 | 62   | 47 | 33   |

## (3) 考察

2011年度は7月の調査のみであり、昨年度までに記録され2011年度に記録されなかった種が7種あったものの、各地点における種数の比較では他の年度と大きな違いは見られなかった。これは他の年度においても2011年度同様に記録されない種がある他、過去2か年の8月の出現種の多くは7月にも出現し、8月にのみ得られた種は7月のみに得られた種よりもはるかに少ないためであると考えられる。この傾向は、今後も調査を継続し調査地点における地表徘徊性甲虫相が、ある程度明らかになるまで続くと考えられる。

採集個体数に注目すると、2009年度、2010年度と比較し個体数が少ない地点（水屋尻雪渓及び南竜ヶ馬場）がある。これは、それぞれ水屋尻におけるシロウマミズギワゴミムシ、ミズギワゴミムシ属の一種 *Bembidion* sp.、南竜ヶ馬場におけるヒラタゴミムシ属の一種 *Platynus* sp. の個体数が極端に少なくなっていることが要因であるといえる。これらの3種については3年間で連続して採集個体数が減少しており、この減少の原因については、気候条件の違いや雪解け時期の前後による発生期、雪解け具合による生息適地（ミズギワゴミムシ類に好適な湿潤土壌等）の変動等によるものと考えられるものの、3年のデータでは判断出来ず、今後も調査を継続しデータを蓄積してゆく必要がある。

## 9. マルハナバチ類

### (1) 集計・解析方法

今年度、大雪山サイトにおいて、各ルートでカウントされたマルハナバチの種、カースト、個体数を集計し、2010年度の調査結果と比較した。また、各ルートで、利用していた訪花植物と植物ごとの個体数についても集計を行い比較した。北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）サイトについては現地での天候悪化により調査が実施できなかったため、調査前日に行ったチョウ類定点調査地点 3Dh1（蝶ヶ岳ヒュッテ南のお花畑・マルハナバチ R1 の一部）における調査結果を参考結果として示した。

### (2) 集計・解析結果

大雪山の結果を表 9-1～9-3、9-5～9-6 に、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）の参考結果を表 9-4 に示した。

#### 〈大雪山〉

表 9-1 大雪山サイトにおけるマルハナバチ類の出現種（赤岳・黒岳）

| 種名         | 調査年   | 出現状況 |
|------------|-------|------|
| アカマルハナバチ   | 2011年 | ○    |
|            | 2010年 | ○    |
| エゾオオマルハナバチ | 2011年 | ○    |
|            | 2010年 | ○    |
| エゾナガマルハナバチ | 2011年 | ○    |
|            | 2010年 | ○    |
| エゾヒメマルハナバチ | 2011年 | ○    |
|            | 2010年 | ○    |

表 9-2 黒岳ルートセンサス（7 合目～黒岳山頂、踏査距離 1,800m）における  
マルハナバチ類とその個体数

|            |      |       |       |  |                         |       |       |      |       |      |   |    |  |  |
|------------|------|-------|-------|--|-------------------------|-------|-------|------|-------|------|---|----|--|--|
|            |      |       |       |  | 調査月日 2011年 8月6日 ~ 8月20日 |       |       |      |       |      |   |    |  |  |
|            |      |       |       |  | 2010年 6月12日 ~ 8月6日      |       |       |      |       |      |   |    |  |  |
| Q : 女王     | 2011 |       |       |  | 2010                    |       |       |      |       |      |   |    |  |  |
|            | R 1  |       |       |  | R 1                     |       |       |      |       |      |   |    |  |  |
|            | 8月6日 | 8月14日 | 8月20日 |  | 6月12日                   | 6月19日 | 6月27日 | 7月8日 | 7月17日 | 8月6日 |   |    |  |  |
| アカマルハナバチ   | 1    |       |       |  |                         |       |       |      |       |      |   |    |  |  |
| エゾオオマルハナバチ | 1    |       |       |  | Q80                     |       |       | 1    |       |      | 4 |    |  |  |
| エゾナガマルハナバチ | 1    |       | 1     |  | Q1                      |       |       |      |       |      |   |    |  |  |
| エゾヒメマルハナバチ | 1    |       |       |  | 1                       |       |       |      |       |      |   |    |  |  |
|            | R 2  |       |       |  | R 2                     |       |       |      |       |      |   |    |  |  |
|            | 8月6日 | 8月14日 | 8月20日 |  | 6月12日                   | 6月19日 | 6月27日 | 7月8日 | 7月17日 | 8月6日 |   |    |  |  |
| アカマルハナバチ   | 15   | 8     | 6     |  | 2                       |       |       |      | 1     |      |   |    |  |  |
| エゾオオマルハナバチ | 18   | 38    |       |  | 1                       |       |       | 1    |       | 1    |   |    |  |  |
| エゾナガマルハナバチ | 5    | 2     |       |  | 1                       |       |       |      |       |      |   |    |  |  |
| エゾヒメマルハナバチ | 5    | 2     | 15    |  | 1                       |       |       |      |       |      |   |    |  |  |
|            | R 3  |       |       |  | R 3                     |       |       |      |       |      |   |    |  |  |
|            | 8月6日 | 8月14日 | 8月20日 |  | 6月19日                   | 6月27日 | 7月17日 |      |       |      |   |    |  |  |
| アカマルハナバチ   | 1    | 5     | 3     |  |                         |       |       |      |       |      |   |    |  |  |
| エゾオオマルハナバチ | 17   | 12    |       |  |                         |       |       |      |       |      |   | Q1 |  |  |
| エゾナガマルハナバチ | 2    | 5     | 3     |  |                         |       |       |      |       |      |   | 1  |  |  |
| エゾヒメマルハナバチ | 2    | 4     | 5     |  |                         |       |       |      |       |      |   |    |  |  |

表 9-3 赤岳ルートセンサス（銀泉台～第 1 花園、踏査距離 1,000m）における  
マルハナバチ類とその個体数

|            |  |  |                                |       |      |       |
|------------|--|--|--------------------------------|-------|------|-------|
|            |  |  | 調査月日 2011年 8月6日<br>2010年 7月26日 |       |      |       |
| Q : 女王     |  |  |                                |       |      |       |
|            |  |  | R 1                            |       | R 2  |       |
|            |  |  | 2011                           | 2010  | 2011 | 2010  |
|            |  |  | 8月6日                           | 7月26日 | 8月6日 | 7月26日 |
| アカマルハナバチ   |  |  | 3                              |       | 1    |       |
| エゾオオマルハナバチ |  |  | 45                             | 4     | 4    |       |
| エゾナガマルハナバチ |  |  | 19                             | 2, Q1 | 1    |       |
| エゾヒメマルハナバチ |  |  | 59                             | 9     | 14   | 8     |

＜北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）＞

表 9-4 チョウ類調査 定点 3Dh1（蝶ヶ岳ヒュッテ南のお花畑）における  
マルハナバチ類とその個体数及び訪花植物

| 2011年8月17日 14 : 00-15 : 20 曇り (100%) |    |         |
|--------------------------------------|----|---------|
| 種名                                   | 個体 | 訪花植物    |
| ヒメマルハナバチ                             | 3  | ハクサンフウロ |
| ヒメマルハナバチ                             | 2  | エゾシオガマ  |
| オオマルハナバチ                             | 5  | エゾシオガマ  |
| ヒメマルハナバチ                             | 1  | ミヤマホツツジ |

大雪山の 5 ルート（黒岳 2 ルート、赤岳 3 ルート）では、エゾオオマルハナバチ、エゾヒメマルハナバチ、アカマルハナバチ、エゾナガマルハナバチの 4 種が確認された（表 9-1）。確認された個体はすべてワーカーであった。ワーカーについては発生の中期にあたり、確認数が昨年度に比べ大きく増加していた。



赤岳ではルート2、ルート3において、エゾオオマルハナバチが調査期間を通じて優占的であった。また、ルート2では、8月上旬にアカマルハナバチの確認数が多く、徐々に減ってゆき、8月下旬にはエゾヒメマルハナバチの確認数が多くなる等の季節的な傾向が示唆された。

黒岳の2ルートでは8月上旬においてエゾオオマルハナバチとエゾヒメマルハナバチの確認個体数が飛び抜けて多く優占的である。またエゾヒメマルハナバチについては2010年度においても数は少ないものの他の週に比べ多く、本種は7月下旬～8月上旬における優占的な種の1つであると考えられる。

#### 〈訪花植物の利用〉

大雪山でマルハナバチ類が訪花していた植物を表9-5、9-6に示した。マルハナバチ類が多種の高山植物を利用していることが示された。2010年度と2011年度の訪花植物を比較すると共通する訪花植物が少なかった。

表9-5 黒岳におけるマルハナバチ類の訪花植物

| 訪花植物名             | 調査年月日    |            | 2010年 6月12日 |            | 2011年 8月6日 |            | 2011年 8月20日 |            |
|-------------------|----------|------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|------------|
|                   | アカマルハナバチ | エゾオオマルハナバチ | エゾナガマルハナバチ  | エゾヒメマルハナバチ | エゾナガマルハナバチ | エゾヒメマルハナバチ | エゾナガマルハナバチ  | エゾヒメマルハナバチ |
|                   | 2011年    | 2010年      | 2011年       | 2010年      | 2011年      | 2010年      | 2011年       | 2010年      |
| アオノツガザクラ・コエゾツガザクラ | ○        |            | ○           | ○          | ○          |            | ○           | ○          |
| イワブクロ             | ○        | ○          |             |            |            |            | ○           | ○          |
| ウコンウツギ            |          |            |             | ○          | ○          |            |             |            |
| ウスユキトウヒレン         |          |            | ○           |            |            |            |             |            |
| エゾウサギギク           |          |            | ○           |            |            |            |             |            |
| エゾコザクラ            |          |            |             |            | ○          |            |             |            |
| カラマツソウ            |          |            |             | ○          |            |            |             |            |
| クロマメノキ            | ○        |            |             | ○          | ○          |            |             |            |
| コガネギク             |          |            | ○           |            |            |            |             |            |
| コマクサ              |          | ○          | ○           |            |            |            |             |            |
| シラネニンジン           |          |            | ○           |            |            |            |             |            |
| スゲ類               |          |            | ○           |            |            |            |             |            |
| タカネトウチソウ          |          |            | ○           |            |            |            |             |            |
| チシマツガザクラ          |          |            | ○           |            |            | ○          |             |            |
| チングルマ             |          |            |             | ○          |            |            |             |            |
| ナガハキタアザミ          | ○        |            |             |            |            |            |             |            |
| ミヤマサワアザミ          | ○        |            | ○           |            | ○          |            | ○           |            |
| メアカンキンバイ          |          |            |             | ○          |            |            |             |            |
| ヤナギ               |          |            |             | ○          |            |            |             |            |
| ヨツバシオガマ           | ○        | ○          | ○           |            |            |            |             |            |

表 9-6 赤岳におけるマルハナバチ類の訪花植物

調査年月日 2010年 7月26日  
2011年 8月6日

| 訪花植物名      | アカマルハナバチ |       | エゾオオマルハナバチ |       | エゾナガマルハナバチ |       | エゾヒメマルハナバチ |       |
|------------|----------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|
|            | 2011年    | 2010年 | 2011年      | 2010年 | 2011年      | 2010年 | 2011年      | 2010年 |
| イワギキョウ     |          |       | ○          |       |            |       |            |       |
| イワブクロ      |          |       |            |       |            |       |            | ○     |
| ウスユキトウヒレン  | ○        |       |            |       |            |       |            |       |
| エゾノツガザクラ   |          |       | ○          |       |            |       | ○          |       |
| オニシモツケ     |          |       | ○          |       | ○          |       |            |       |
| コガネギク      |          |       | ○          |       |            |       |            |       |
| タイセツトリカブト  |          |       | ○          |       | ○          |       |            |       |
| タルマイソウ     |          |       |            |       | ○          |       | ○          |       |
| チシマアザミ     |          |       |            | ○     |            | ○     |            | ○     |
| チシマノキンバイソウ |          |       | ○          | ○     |            |       |            |       |
| ナガハキタアザミ   | ○        |       | ○          |       |            |       | ○          |       |
| ハイオトギリ     |          |       | ○          |       | ○          |       | ○          |       |
| マルバシモツケ    |          |       | ○          |       | ○          |       |            |       |
| ミヤマサワアザミ   | ○        |       | ○          |       | ○          |       | ○          |       |
| ヤマブキショウマ   |          |       | ○          |       |            |       | ○          |       |

## (3) 考察

特定外来生物であるセイヨウオオマルハナバチは大雪山、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）サイトとも確認されなかった。

大雪山で確認されたマルハナバチ類の個体はすべてワーカーであったが、これは 2010 年度調査に比べ、調査時期が遅かったために（2010 年は 6 月 12 日～8 月 6 日、2011 年は 8 月 6 日から 8 月 20 日）、女王の巣外での活動期を過ぎていたためと考えられる。

訪花植物の利用については 2010 年度と 2011 年度を比較すると共通する訪花植物が少なかったが、これは調査時期に違いによるものと考えられる。マルハナバチ類は長い活動期の中で、季節によって利用する訪花植物が異なることを反映しているのであろう。今後も可能な限り訪花植物の種ごとにマルハナバチ類の個体数を確認し、植物とマルハナバチ類の生物間相互作用を視野に入れたモニタリングを行うことも有効であると考えられる。

## 10. 調査マニュアル（平成 23（2011）年度調査版）

※調査マニュアルのページ番号は、調査マニュアルオリジナルのものである。



※平成 22 年度第 2 回検討会以降に修正した主な箇所の下線を示した。

# モニタリングサイト 1000 高山帯調査 調査マニュアル（2011 年 6 月改訂）

---

## 目 次

### 共通調査項目

|    |          |       |    |
|----|----------|-------|----|
| 環境 | 気温       | ..... | 1  |
|    | 地温・地表面温度 | ..... | 6  |
| 植物 | 植生       | ..... | 11 |
|    | ハイマツ節間成長 | ..... | 19 |
|    | 開花フェノロジー | ..... | 22 |
| 昆虫 | チョウ類     | ..... | 27 |

### 選択調査項目

|    |         |       |    |
|----|---------|-------|----|
| 昆虫 | 地表徘徊性甲虫 | ..... | 33 |
|    | マルハナバチ類 | ..... | 36 |

## 気温

### 【調査地の設定】

- ・植生調査地点に近い場所を選定する。
- ・右の条件にできる限り近く、管理上の協力の仰げる組織・施設と連携する。
- ・長期間、機材の位置を動かさずに済む位置とする。

#### <望ましい環境>

- ・風通しが良く、近辺に熱源のない場所。
- ・直射日光、降雨、流水等が当たらないこと。
- ・地表面から 1.5m 付近（積雪時には雪面からの高さ）
- ・積雪・着雪時に除雪等の対応ができること。（冬季）
- ・既存のデータや気温観測設備があることが望ましい。

### 【調査時期・頻度】

- ・通年観測する。
- ・計測頻度は 1 時間毎とする。

### 【調査方法】

- ・協力の仰げる施設（ビジターセンター、山小屋等）近辺で好条件の場所にロガーを設置し、可能な限り通年で連続測定する。建物の軒下等の日陰でも、ある程度の観測が可能である。
- ・降雪後等には可能な場合は除雪・着雪の除去等の作業を行う。
- ・設置箇所数は、1～2 箇所程度とする。但し、調査地点が著しく離れている場合は、柔軟に対応する。
- ・1 年に 1 回以上、春～秋の間にデータの回収およびバッテリーの交換を行う。回収後は、温度計測を再スタートし、元の通り設置する。なお、データ回収、バッテリーの交換、着雪除去時は、エラーの除去のために、その日付及び時刻を記録しておく。
- ・他の調査の合間など、気温調査地の近辺に来た場合には機材に異常が無いか確認し、できればデータの回収もあわせて行う。

### 【調査の体制・作業量】

- ・フィールドでの設置、データ回収、バッテリー交換時間は一人で 20 分程度×ロガーの設置数
- ・データコレクタ（データ回収機）からパーソナルコンピューターへのデータの吸い上げは室内で 10 分程度

### 【得られるデータ】

- ・気温の連続測定データ

- ・積算温度

## 【必要機器等】

### ＜必要機器の条件＞

#### ●温度ロガー

- ・測定範囲、精度、分解能：－40～60℃ 精度±0.5℃以下、分解能 0.1℃以下
- ・応答速度：30 秒以内
- ・防塵、防水性：耐塵、防飛沫性以上
- ・記録数：1 万件以上(毎時 1 回の計測を連続して約 14 カ月分のデータが記録可能)
- ・記録インターバル：高頻度側：30 分より高頻度 低頻度側：1 時間より低頻度
- ・連続作動時間：3 年以上
- ・雨天時等にも、パーソナルコンピューター無しで現場においてデータを取得でき、現場で再設置が可能なこと。

#### ●通風シェルター

- ・利用予定の温度ロガーを太陽の輻射熱や降雨による水漏れから保護し、自然通風により正確なデータを取得できるシェルターであること。
- ・現場への持ち運びが容易（約 1.5kg 以内）で、現場で容易に組み立て可能で、ポールへの取り付けができること。

注) 通風シェルター等の機材に付属するネジ類のうち、現場で頻繁に取り外しを行う等の事情で、紛失の可能性が高いネジについては、予備ネジを付ける・JIS 規格のものに交換する等の対応を行う。

- ・通風シェルターを取り付ける支柱は現場の状況に合わせ、小屋にある既存の支柱を活用するなど、サイト毎に検討する。
- ・現場での混乱防止のため機材の取り扱いは事前に習熟する。
- ・現地調査主体で標準以外の機材を追加で準備する事も可とする。その際には調査の申請等のため使用する機材の情報を調査団体に事前に知らせる。また、長期の精度統一の観点から、機材の変更はできる限り避ける。

＜機材の具体例＞

- ・温度ロガー：おんどとり JrTR-52S 各サイトに1台
- ・データコレクタ：TR-57U 各サイトに1台

写真

左上：おんどとり Jr

TR-52S<sup>注</sup>（右）とデータコレクタ TR-57U（左）

左下：PC を使用しないデータ取得の様子

右：PC へのデータ転送の様子



- ・通風シェルター：  
簡易自然通風シェルター

CO-RS1 各サイトに1台

（既存の百葉箱を用いる場合には不要）



注）おんどとりのセンサー部（赤丸部）が通風シェルターに接触すると、冬季にシェルターとセンサー部の間に雪氷が付着する事がある。その為、センサー部をシェルターから離して空中になるように固定する。

写真 左：通風シェルター CO-RS1、右：同シェルター内へのおんどとり Jr の設置例

注）TR-52S は生産終了の為、2011 年度以降は後継機の TR-52i を導入予定。



## 【調査記録様式】

### プロット毎の概要情報の入力様式

| 項目          | 記入方法説明                                                             | 記入例                                                      |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 調査項目        | 事務局で記入済みです。諸事情で変更等があればご修正ください。                                     | 気温調査                                                     |
| サイト名        |                                                                    | 槍ヶ岳                                                      |
| プロットID      |                                                                    | 4Aa1                                                     |
| プロット名       |                                                                    | 高山荘                                                      |
| 現地調査主体      |                                                                    | 県立自然保護センター                                               |
| 調査代表者       | 調査結果の問い合わせ先になる代表者名をご記入ください。                                        | 山田太郎                                                     |
| 調査者         | 当日の実際の調査者をご記入ください。                                                 | 佐藤花子、加藤二郎                                                |
| 測定期間        | その場所での計測開始日。前年秋から継続して測定中の場合は、その日付をご記入ください。今年度に中断した場合、その日付もご記入ください。 | 2010/7/21 10時～2011/6/10、<br>2011/6/30～測定中。               |
| データ回収日      | データを回収した日をご記入ください。（複数あれば複数記入。）                                     | 2011/7/1、8/10、10/12                                      |
| 北緯(°)       | 昨年度の値を記入済みです。調査位置の変更等があればご修正ください。                                  | 35° 21'47.5''                                            |
| 東経(°)       |                                                                    | 138° 43'38.5''                                           |
| 標高(m)       |                                                                    | 2,450                                                    |
| 設置場所の概況     | 設置方法の概況をご記入ください。                                                   | 簡易自然通風シュルター<br>CO-RS1 を高山荘の屋根の上に設置。                      |
| 機材名/機材番号等   | 複数ある場合は製造番号等区別のできる番号があればご記入ください。                                   | おんどとり JrTR-52S NO :<br>0012394                           |
| データの保護の必要性  | 原データの保護の必要性の有無と必要性がある場合はその事情をご記入ください。<br>(本データは基本的に公開です。)          | 必要性有り。博士論文に使用<br>予定で、このデータが公開され<br>ることが致命的な影響を与える<br>ため。 |
| 未公開期間       | 原データの未公開期間の設定の必要性がある場合にその保護期限をご記入ください。                             | 2012 年 3 月頃                                              |
| 位置情報の保護の必要性 | データそのものと別に、位置情報の公開の可否と保護理由等あればご記入ください。                             | ●○調査の調査プロットと同じ<br>場所であることが明白なため、<br>必要性有り。               |
| 備考          | その他、特記事項があればご記入ください。                                               | 壁に近いので、夕方は西日の<br>影響があることが考えられる。                          |

モニタリングサイト 1000 高山帯調査 気温調査 調査票

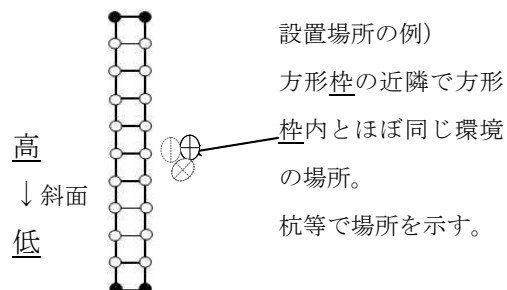
| <u>日時</u>             | <u>気温 (℃)</u> | <u>備考</u> |
|-----------------------|---------------|-----------|
| <u>2000/7/31 0:00</u> | <u>11.70</u>  |           |
| <u>2000/7/31 1:00</u> | <u>12.50</u>  |           |
| <u>2000/7/31 2:00</u> | <u>13.70</u>  |           |
| <u>2000/7/31 3:00</u> | <u>15.70</u>  |           |
| <u>2000/7/31 4:00</u> |               | 機材トラブルで欠測 |
| <u>2000/7/31 5:00</u> | <u>17.30</u>  |           |
| <u>2000/7/31 6:00</u> | <u>14.70</u>  |           |

## 地温・地表面温度

### 共通調査項目

#### 【調査地の設定】

- ・地温・地表面温度の測定点は植生調査の永久方形枠（植生のページを参照）付近で、方形枠内とはほぼ同じ環境（植生等）となる場所とする。右図で方形枠と測定点の標準的位置関係を示す。



#### 【調査時期・頻度】

- ・積雪季前に設置し、通年測定する。
- ・計測頻度は1時間毎とする。

- ① 地表面温度測定点
- ⊗ 地温測定点(地下5cm)
- ⊕ 地温測定点(地下10cm)

#### 【調査の方法】

- ・永久方形枠の外側で永久方形枠の長辺の杭の近傍に、3つのロガーを設置する。（右図参照。）
- ・なお、地表面温度定点は、融雪時期の把握を目的とするため、調査年によって場所が変更しないように注意する。

植生調査の永久方形枠と  
ロガー設置場所の位置関係の例

#### ＜ロガー設置場所の条件＞

- ・岩盤を避け、設置用の穴を掘ることが可能な砂礫地等を選択する。
  - ・降雨時等に流水の集まる場所、コドラート付近と比較して、直射日光や風の当たり等により著しく異なる熱環境は避ける。
  - ・動物等の影響の少ない場所であること。
- 
- ・地温測定用ロガーは地下 10cm および 5cm に1か所ずつ埋設し、地表面温度測定用に地表にロガーを 1か所設置することを基本とする。地表面設置のロガーにはブーツ等を取り付ける。
  - ・2010年度までに地下5cmにロガーを設置済みであり、凍上等の影響を受けずに問題なく計測できている場合は、そのまま計測を継続する。
  - ・地下5cmのロガーが凍上する場合は、地下5cmのロガーは廃止して良い。
  - ・設置・埋設後、設置場所の目印として、ロガー本体にカラーテープを取り付け、カラーテープの端を地上に出すとともに埋設地点に杭やタグ等の目印をつける。
  - ・ロガー設置場所と永久方形枠との位置関係を図及び文字で記録するとともに、位置関係

が分かるように写真撮影する。

- ・通年測定を行い、データ回収用シャトルを用いて現地に於て 1 年に 1 回以上、春～秋の間にデータを回収する。
  - ロガー設置後、2 年以内の場合には、ロガーを再埋設する。
  - ロガー設置後、3 年経過している場合には、新しいロガーを埋設する。なお、ロガーを掘り出す直前、埋設直後の日付及び時刻を記録する。
- ・他の調査の合間などに地温・地表面温度調査地の近辺に来た場合には機材に異常が無いを確認し、できればデータの回収もあわせて行う事が望ましい。



温度ロガーの設置方法の例(右写真の撮影：石川県白山自然保護センター)

左：地表面温度のロガーの設置状況。

右：地温のロガーの設置状況。5cmまたは 10cm の穴を作り、そこにロガーを埋め込み、設置場所がわかるように目印をたてる。

### 【調査の体制・作業量】

- ・データの回収や、ロガーの交換は、植生調査等の他項目の調査に合わせて実施するのが現実的である。

<作業量>

- ・フィールドでの設置・交換時間は 1 人で 20 分程度×ロガーの設置数
- ・室内にてデータの回収作業に 1 ロガーにつき 10 分程度

### 【得られるデータ】

- ・地温及び地表面温度
- ・長期積雪の継続期間、長期積雪の初日、長期積雪の終日（すべて推定日）
- ・積算温度

## 【必要機器等】

### ＜必要機器の条件＞

- ・測定範囲、精度、分解能：－20～60℃ 精度±0.5℃以下、分解能 0.1℃以下
- ・応答速度：30 分以内
- ・防塵、防水性：耐塵、防水性以上
- ・記録数：1 万件以上(毎時 1 回の計測を連続して約 14 カ月分のデータが記録可能)
- ・記録インターバル：高頻度側：30 分より高頻度 低頻度側：1 時間より低頻度
- ・連続作動時間：3 年以上
- ・雨天時等にも、パーソナルコンピューター無しで現場においてデータを取得でき、現場で再設置が可能なこと。

### 注)

- ・調査には標準では環境省にて準備する機材を使用する。
- ・現場での混乱防止のため機材の取り扱いは事前に習熟する。
- ・現地調査主体で標準以外の機材を追加で準備する事も可とする。しかしながらその際には調査の申請等の関係で使用する機材の情報を調査団体に事前に知らせる。また、長期の精度統一の観点から、機材の変更はできる限り避けることとする。

### ＜機材の具体例＞

- ・耐圧防水温度計測ロガー：StowAway Tidbit v2  
地表温用：1 個×永久方形枠数  
地温用：2 個×永久方形枠数
- ・データロガー用ブーツ 各地表温用ロガーにつき 1
- ・データ回収用シャトル：U-DTW-1 各サイト 1
- ・データロガー用ソフト：HOBOWare Pro 各サイト 1
- ・杭＋タグ：ロガー埋設数
- ・小型のショベル等
- ・記録用デジタルカメラ



温度ロガー：  
StowAway Tidbit v2  
(左) とブーツ (右)



データ回収用シャトル  
型番：U-DTW-1



データロガー用ソフト：  
HOBOWare Pro

## 【調査記録様式】

### プロット毎の概要情報の入力様式

| 項目           | 記入方法説明                                                             | 記入例                                             |
|--------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 調査項目         | 事務局で記入済みです。諸事情で変更等があればご修正ください。                                     | 地温調査                                            |
| サイト名         |                                                                    | 槍ヶ岳                                             |
| プロットID       |                                                                    | 4Ab1                                            |
| プロット名        |                                                                    | 水無沢雪渓                                           |
| 現地調査主体       |                                                                    | 自然センター                                          |
| 調査代表者        | 調査結果の問い合わせ先になる代表者名をご記入ください。                                        | 山田太郎                                            |
| 調査者          | 当日の実際の調査者をご記入ください。                                                 | 佐藤花子、加藤二郎                                       |
| 測定期間         | その場所での計測開始日。前年秋から継続して測定中の場合は、その日付をご記入ください。今年度に中断した場合、その日付もご記入ください。 | 2010/7/21 10時～<br>2011/6/10, 2011/6/30～<br>測定中。 |
| データ回収日       | データを回収した日をご記入ください。（複数あれば複数記入。）                                     | 2011/7/1、8/10、10/12                             |
| 北緯(°)        | 昨年度の値を記入済みです。調査位置の変更等があればご修正ください。                                  | 35° 21'47.5''                                   |
| 東経(°)        |                                                                    | 138° 43'38.5''                                  |
| 標高(m)        |                                                                    | 2,450                                           |
| 設置場所の概況      | 設置方法の概況をご記入ください。                                                   | 永久方形区西側 1m 地点                                   |
| 機材名/機材番号等:地上 | 複数ある場合は製造番号等の区別のできる番号があればご記入ください。                                  | TidvitV2 No0012394                              |
| 地下 5cm       |                                                                    | TidvitV2 No0012394                              |
| 地下 10cm      |                                                                    | TidvitV2 No0012394                              |
| データの保護の必要性   | 原データの保護の必要性の有無と必要性がある場合はその事情をご記入ください。（本データは基本的に公開です。）              | なし                                              |
| 未公開期間        | 原データの未公開期間の設定の必要性がある場合にその保護期限をご記入ください。                             | 2012 年 3 月頃                                     |
| 位置情報の保護の必要性  | データそのものと別に、位置情報の公開の可否と保護理由等あればご記入ください。                             | ●○調査の調査プロットと同じ場所であることが明白なため、必要性有り。              |
| 備考           | その他、特記事項があればご記入ください。                                               | サイト独自設置の地表面温度ロガーあり。                             |

モニタリングサイト 1000 高山帯調査 地温・地表面温度調査 調査票

| 日時             | 地表(°C)       | 地下 5cm(°C)   | 地下 10cm(°C) | 備考                                                |
|----------------|--------------|--------------|-------------|---------------------------------------------------|
| 2000/7/31 0:00 | 11.39        | 12.73        | 12.77       |                                                   |
| 2000/7/31 1:00 | 11.44        | 12.77        | 13.62       |                                                   |
| 2000/7/31 2:00 | 12.39        | 13.73        | 15.62       |                                                   |
| 2000/7/31 3:00 | <u>12.59</u> | <u>13.63</u> |             | <u>地下10cm はデ</u><br><u>ータ回収作業に</u><br><u>より欠測</u> |
| 2000/7/31 4:00 | 11.59        | 13.62        | 13.62       |                                                   |
| 2000/7/31 5:00 | 11.39        | 12.73        | 12.73       |                                                   |
| 2000/7/31 6:00 | 12.39        | 12.73        | 13.62       |                                                   |

## 植生

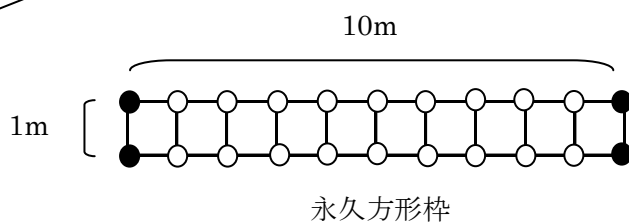
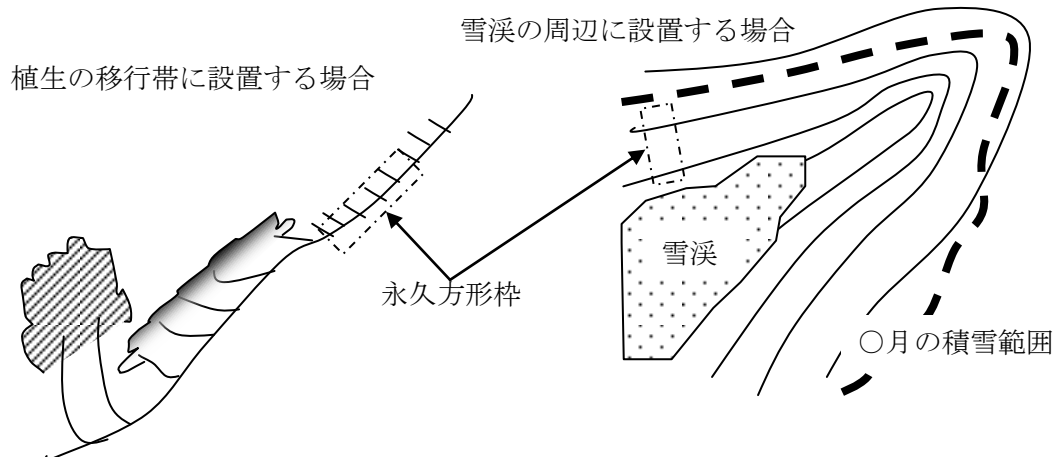
### 【調査地の設定】

- ・雪田植生、風衝ハイデ・風衝草原、高山荒原草原を対象とし、雪溪の周辺等、環境変化の影響を受けやすいと考えられる場所に各サイト 2～3 個程度調査区を設置する。
- ・調査区は、典型的な高山植生のうち、環境変化の影響を検出しやすい場所に設定する。ただし、サイトの特性に応じて、植生の移行帯に設置するほうが変化の検出を行いやすい場合には、移行帯に設置する。
- ・永久方形枠は 1m×10m とする。各永久方形枠は 1m×1m のサブコドラート 10 個、10cm×10cm の 1000 マスに分け、「図 永久方形枠（1m×10m）の設置方法と構造」のように、それぞれをサブコドラート No.1～No.10、マス A01～J00 と命名する。
- ・永久方形区の長辺は、環境傾度に沿うよう設定する。ただし、攪乱を軽減するために登山道に設置する必要があるなどの事情がある場合は、適切な方向に設置する。
- ・既存の調査にて設置された方形枠がある場合は、可能ならば同じ場所の利用を検討する。
- ・調査時の踏圧による影響が生じにくい設置方法に配慮する。（調査時の足場がある場所を用いる、希少種への影響が生じないよう調査時の立ち入り経路を決める等）



雪溪周辺の雪田植生の例（撮影：石川県白山自然保護センター）





四隅の境界を示す杭を設置する。現地の状況により、杭の設置数等は柔軟に対応する。

サブゴドラート: 1m x 1m

No.1 ~ 10の10個

上方

下方

10m

|       |    | 1m  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       |    | A   | B   | C   | D   | E   | F   | G   | H   | I   | J   |
| No.1  | 01 |     |     |     |     |     | F01 |     |     |     |     |
|       | 02 |     |     |     |     |     | F02 |     |     |     |     |
|       | 03 |     |     |     |     |     | F03 |     |     |     |     |
|       | 04 |     |     |     |     |     | F04 |     |     |     |     |
|       | 05 |     |     |     |     |     | F05 |     |     |     |     |
|       | 06 |     |     |     |     |     | F06 |     |     |     |     |
|       | 07 | A07 | B07 | C07 | D07 | E07 | F07 | G07 | H07 | I07 | J07 |
|       | 08 |     |     |     |     |     | F08 |     |     |     |     |
|       | 09 |     |     |     |     |     | F09 |     |     |     |     |
|       | 10 |     |     |     |     |     | F10 |     |     |     |     |
| No.2  | 11 |     |     |     |     |     | F11 |     |     |     |     |
|       | 12 |     |     |     |     |     | F12 |     |     |     |     |
| ＜中略＞  |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| No.9  | 88 |     |     |     |     |     | F88 |     |     |     |     |
|       | 89 |     |     |     |     |     | F89 |     |     |     |     |
|       | 90 |     |     |     |     |     | F90 |     |     |     |     |
| No.10 | 91 |     |     |     |     |     | F91 |     |     |     |     |
|       | 92 |     |     |     |     |     | F92 |     |     |     |     |
|       | 93 |     |     |     |     |     | F93 |     |     |     |     |
|       | 94 |     |     |     |     |     | F94 |     |     |     |     |
|       | 95 |     |     |     |     |     | F95 |     |     |     |     |
|       | 96 |     |     |     |     |     | F96 |     |     |     |     |
|       | 97 |     |     |     |     |     | F97 |     |     |     |     |
|       | 98 |     |     |     |     |     | F98 |     |     |     |     |
|       | 99 |     |     |     |     |     | F99 |     |     |     |     |
|       | 00 |     |     |     |     |     | F00 |     |     |     |     |

マス: 10cm x 10cm  
A01 ~ J00の1000個

図 永久方形枠（1m×10m）の設置方法と構造

### 【調査時期・頻度】

- ・3～5 年間隔程度で調査する。調査時期は、植物が生えそろった時期に 1 回とし、現地の雪融け時期に応じて適宜調整する。

### 【調査方法】

- ・各サブコドラートをさらに 100 マス（メッシュ）に区切り、各メッシュ内に出現した維管束植物の種名を記録する。
- ・各サブコドラートにおいて植被率および、岩石・砂礫、蘚苔類、地衣類等に覆われた部分についてもそれぞれ被度を記録する。岩石・砂礫と植被（蘚苔類、地衣類と含む）を合わせて 100%になるよう調整する。ただし、枯死部はカウントしない。蘚苔類や地衣類は、石についているものは含めず、地表にある（土の上と植物についている）ものを記録する。種名は記録しない。
- ・各サブコドラートおよび永久方形枠全体の写真を撮影する。（撮影方向は斜面上部を上側にして撮影する。また、写真データファイル名には撮影日、調査プロット ID、サブコドラート番号を記入すること。例：20090615A4Dd1\_1（白山南竜）
- ・草食動物（ニホンジカ等）による食痕が見られる場合は、サブコドラート毎に食痕の有無および糞粒数を記録し、糞粒の形状や周囲の状況等から推測される動物名を記録する。加えて糞の写真も撮影する。
- ・調査地近くの山小屋等に宿泊する場合は、必要に応じて山小屋の人にシカの生息状況等について聞き取り調査を実施する。



1m×1m（100マス）の方形枠の設置状況（左）と調査の様子（右）

**参考** 北岳における写真画像による計測方法：1マス（10cm×10cm）に最低1種以上の目立つ種を選び有無を測定。写真の画像処理・計測方法は Photoshop により i）遠近法により方形区の両端を平行にする、ii）縦と横の長さを計測して、同じ長さに変形する、iii）横は方形区の両端に撮影されている枠の目盛で画像上に線を引く、縦は等間隔で線を引き、100 とする。iv）1マスに出てきた種を記録する。



ニホンジカの糞



カモシカの糞塊



ニホンノウサギの糞

**参考** ニホンジカの糞と類似した哺乳類の糞：ニホンジカの糞とカモシカの糞は大変類似しており、どちらも長径 20mm、短径 8mm 程度で、両者を糞粒のみで区別するのは困難である。ただし、カモシカは 100 粒以上のため糞（糞塊）をすることが多いため、これで区別をすることが可能である。ウサギ類の糞は扁平な円形であることから、ニホンジカの糞と区別することは容易である。  
なお、カモシカは北海道には生息しない。

### 【調査の体制・作業量】

- ・現地調査には植物種の識別ができる調査者を含むチームで永久方形区 1 個（1m×10m）につき 2 名×2 日×1 回/年（1 日 6 時間程度の調査を想定：他に、調査地までの往復時間が必要）
- ・調査後は、現地調査時の種名等の確認、データ入力作業の人員確保が必要

### 【得られるデータ】

- ・維管束植物種の出現頻度、植被率、岩石・砂礫、蘚苔類、地衣類等の被度、草食動物による食痕および糞粒の有無

### 【必要機器等】

- ・杭
- ・メジャー
- ・記録用カメラ
- ・1m×1m（100 マス）の方形枠

## 【調査記録様式】

永久方形枠（調査プロット）毎に、記録用様式（Excel 形式）を準備し、位置情報等を記した概要情報を一つ作成する。

さらに、同じファイル内にサブコドラート（No.1～10 の 10 枚）毎のシートを作成し、各種の出現状況等のデータを入力する。

また、シカの生息状況の聞き取りについては、別の調査様式に入力する。

### 永久方形枠（調査プロット）毎の概要情報の入力様式

| 項目          | 記入方法説明                                 | 記入例                      |
|-------------|----------------------------------------|--------------------------|
| 調査項目        | 事務局で記入済みです。諸事情で変更等があればご修正ください。         | 植生調査                     |
| サイト名        |                                        | 槍ヶ岳                      |
| プロットID      |                                        | 4Cc1                     |
| プロット名       |                                        | 水無沢雪溪                    |
| 現地調査主体      |                                        | 自然保護センター                 |
| 調査代表者       | 調査結果の問い合わせ先になる代表者名をご記入ください。            | 山田太郎                     |
| 現地調査日       | 現地調査を行った日をご記入ください。（複数あれば複数記入。）         | 2011/7/1、8/10、<br>10/12  |
| 北緯(°)       | 昨年度の値を記入済みです。調査位置の変更等があればご修正ください。      | 35° 21'47.5"             |
| 東経(°)       |                                        | 138° 43'38.5"            |
| 標高(m)       |                                        | 2,450                    |
| データの保護の必要性  | 原データの保護の必要性の有無と必要性がある場合はその事情をご記入ください。  | 必要性有り。乱獲の恐れのある●○ソウが見られる。 |
| 未公開期間       | 原データの未公開期間の設定の必要性がある場合にその保護期限をご記入ください。 | 期限無し                     |
| 位置情報の保護の必要性 | データそのものと別に、位置情報の公開の可否と保護理由等あればご記入ください。 | 必要性有り。乱獲の恐れのある●○ソウが見られる。 |
| 備考          | その他、特記事項があればご記入ください。                   | ●○ソウ、△▲ランに被害あり。等         |

モニタリングサイト 1000 高山帯調査 植生調査 調査票

|         |          |     |       |
|---------|----------|-----|-------|
| コドラートNo | 1        | 調査者 | 田中 太郎 |
| 調査日     | 2010/8/1 | 備考  |       |

|      |      |        |     |
|------|------|--------|-----|
| 出現種数 | 11 種 | 岩石・砂礫率 | 2 % |
| 植被率  | 96 % | 蘚苔類    | 1 % |
|      |      | 地衣類    | 1 % |

|        | species   | A   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | B   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | C   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | D   |     |     |     |     |     |     |  |
|--------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| 科名     | 種名        | A01 | A02 | A03 | A04 | A05 | A06 | A07 | A08 | A09 | A10 | B01 | B02 | B03 | B04 | B05 | B06 | B07 | B08 | B09 | B10 | C01 | C02 | C03 | C04 | C05 | C06 | C07 | C08 | C09 | C10 | D01 | D02 | D03 | D04 | D05 | D06 | D07 |  |
| イワウメ   | イワウメ      |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     | 1   | 1   | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |  |
| カヤツリグサ | イワスゲ      |     |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| ナデシコ   | イワツメクサ    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| ガンコウラン | ガンコウラン    | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |     |     | 1   | 1   |     | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |     |     | 1   | 1   | 1   |     |  |
| ツツジ    | コケモモ      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| イネ     | コメススキ     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |     |     |  |
| ツツジ    | コメバツガザクラ  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| セリ     | シラネニンジン   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| マツ     | ハイマツ      |     |     |     |     |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| イネ     | ヒロハコメススキ  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| アブラナ   | ミヤマタネツケバナ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|        |           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |

サブコドラート毎の入力様式

サブコドラート内のニホンジカ等痕跡記録

|      |                |     |
|------|----------------|-----|
| 食痕有無 | 「有:1」、「無:0」を記入 | 1   |
| 糞粒数  | シカ             | 3 個 |
|      | カモシカ(糞塊数)      | 1 塊 |
|      | ウサギ            | 2 個 |
|      |                | 個   |
|      |                | 個   |

備考:コドラート周辺の痕跡やその他気がついたことなど

## シカ生息状況聞き取り調査様式

|                                                  |     |   |     |
|--------------------------------------------------|-----|---|-----|
| 調査サイト名                                           |     |   |     |
| 調査年月日                                            | 年   | 月 | 日   |
| 調査者                                              |     |   |     |
| 聞き取り対象者                                          | 氏名（ | ） | 所属（ |
| 1. シカの出現                                         |     |   |     |
| a. これまでに1度も見たことがない      b. 時々見かける      c. ほぼ毎日見る |     |   |     |
| 2. 頻繁に出現する場所                                     |     |   |     |
| 3. シカによる生態系への影響                                  |     |   |     |
| a. 特定植物の退行（有・無）                                  |     |   |     |
| 状況（                                              |     |   |     |
| b. 特定植物の繁茂（有・無）                                  |     |   |     |
| 状況（                                              |     |   |     |
| c. 特定動物の減少（有・無）                                  |     |   |     |
| 状況（                                              |     |   |     |
| d. 特定動物の増加（有・無）                                  |     |   |     |
| 状況（                                              |     |   |     |
| e. 土壌の流出（有・無）                                    |     |   |     |
| 状況（                                              |     |   |     |
| 4. シカの出現状況                                       |     |   |     |
| a. 山小屋周辺への出現時期（月頃から）                             |     |   |     |
| b. 低標高地へ下りる時期（月頃から）                              |     |   |     |
| c. 最大確認個体数（個体）（場所：時期：月）                          |     |   |     |
| 5. 備考                                            |     |   |     |



## ハイマツ節間成長

### 【調査地の設定】

- ・ハイマツ群落を対象とし、群落が典型的に広がっている環境の異なる場所 1～2 か所程度調査地を設定する。
- ・各調査地にて調査対象とする主幹を 20～40 本選定する。

### 【調査時期・頻度】

- ・5 年間隔、8 月中旬以降

### 【調査方法】

- ・球果の有無に関係なく、根元直径が 2cm 以上の大きなサイズの個体について、個体識別をせずに 10～20 本の主幹を選定し、調査を実施する。それとは別に、可能であれば 10～20 本程度測定個体にタグを付け、毎回同一の個体を測定する。合計の本数は 20～30 本程度とする。計測の単位は 1mm とする。
- ・調査対象とする幹について、調査開始時は過去 10 年（可能であれば 20 年）の年枝成長量を測定する。1 節間を 1 年分として換算する。前年の枝までを測定対象とする。
- ・すべての個体について、主幹先端から根元までの長さおよび丈高を記録し、解析の段階でサイズの影響を考慮する。
- ・当年の球果の有無、最大葉齢は可能ならば記録する。
- ・次回の調査からは、過去 5 年分の年枝成長量を測定する。



写真の ←→ 間が 1 年分。この長さを計測。



計測個体には識別用のタグをつける。

（撮影：石川県白山自然保護センター）



← 球果のついた枝



## 【調査の体制・作業量】

- ・現地調査は1調査地あたり調査者2名×2日が必要（他に往復時間が必要）。
- ・調査後は、現地調査時のデータ入力作業が必要。

## 【得られるデータ】

- ・ハイマツの枝の年伸長量

## 【必要機器等】

- ・識別用タグ
- ・メジャー

＜検討会で指摘された調査方法の課題＞

- ・選ぶ主幹や個体の間隔をどのように決めるか。
  - ・ハイマツの根元直径の確認が困難な場合がある。
  - ・球果の有無など調査方法が分かると実施しづらい。
- \*上記課題は、平成22年度の北アルプスでの調査結果を参考に決めることとする。

## 【調査記録様式】

プロット毎の概要情報の入力様式

| 項目          | 記入方法説明                                 | 記入例                                          |
|-------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|
| 調査項目        | 事務局で記入済みです。諸事情で変更等があればご修正ください。         | ハイマツ節間成長調査                                   |
| サイト名        |                                        | 槍ヶ岳                                          |
| プロットID      |                                        | 4Cd1                                         |
| プロット名       |                                        | 水無沢雪溪                                        |
| 現地調査主体      |                                        | 自然保護センター                                     |
| 調査代表者       | 調査結果の問い合わせ先になる代表者名をご記入ください。            | 山田太郎                                         |
| 調査者         | 当日の実際の調査者をご記入ください。                     | 佐藤花子、加藤二郎                                    |
| 現地調査日       | 現地調査を行った日をご記入ください。（複数あれば複数記入。）         | 2011/7/1、8/10、10/12                          |
| 北緯(°)       | 昨年度の値を記入済みです。調査位置の変更等があればご修正ください。      | 35° 21'47.5''                                |
| 東経(°)       |                                        | 138° 43'38.5''                               |
| 標高(m)       |                                        | 2,450                                        |
| データの保護の必要性  | 原データの保護の必要性の有無と必要性がある場合はその事情をご記入ください。  | 必要性有り。博士論文に使用予定で、このデータが公開されることが致命的な影響を与えるため。 |
| 未公開期間       | 原データの未公開期間の設定の必要性がある場合にその保護期限をご記入ください。 | 2012年3月頃                                     |
| 位置情報の保護の必要性 | データそのものと別に、位置情報の公開の可否と保護理由等あればご記入ください。 | ●○調査の調査プロットと同じ場所であることが明白なため、必要性有り。           |
| 備考          | その他、特記事項があればご記入ください。                   |                                              |

モニタリングサイト 1000 高山帯調査 ハイマツ節間成長調査 調査票

| 年換算<br>節番号 | 2010<br>0 | 2009<br>1 | 2008<br>2 | 2007<br>3 | 2006<br>4 | 1981<br>29 | 1980<br>30 | 平均   | 計測節数 | 球果 | 備考      | 樹高(cm)    |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------|------|----|---------|-----------|
| 枝1         | 8.3       | 6.8       | 8         | 5.7       | 4.5       |            |            | 4.60 | 28   | なし | 来年の雄花あり | 110       |
| 枝2         | 5.1       | 6.4       | 6.5       | 5         | 4.3       |            |            | 3.96 | 27   | なし | 来年の雄花あり | 129       |
| 枝3         | 5         | 5.5       | 5.4       | 4         | 3.9       |            |            | 4.91 | 23   | あり | 来年の雄花あり | 108       |
| 枝4         | 7.6       | 5.8       | 4.9       | 4         | 4         |            |            | 5.03 | 27   | あり |         | 106       |
| 枝5         | 4.6       | 4.8       | 4.5       | 3.6       | 3.6       |            |            | 4.16 | 26   | なし | 来年の雄花あり | 104       |
| 枝6         | 4.2       | 4.4       | 5         | 3.9       | 3.5       |            |            | 3.66 | 26   | なし | 来年の雄花あり | 88        |
| 枝7         | 3.7       | 4.1       | 5.4       | 2.7       | 2.6       |            |            | 3.77 | 26   | なし | 来年の雄花あり | 121       |
| 枝8         | 4.1       | 5.6       | 5         | 2.8       | 5.3       | 5          | 4.5        | 4.33 | 31   | あり |         | 111       |
| 枝9         | 4         | 5.6       | 4.9       | 4.2       | 3.8       |            |            | 3.97 | 23   | なし | 来年の雄花あり | 112       |
| 枝10        | 3.1       | 3.8       | 4.8       | 3.6       | 3.1       |            |            | 3.20 | 27   | なし |         | 92        |
| 枝11        | 7         | 7.1       | 5.5       | 3.9       | 4.4       |            |            | 4.36 | 23   | なし | 今年の球果あり | 97        |
| 枝12        | 4         | 5.8       | 4.9       | 3.8       | 4.6       |            |            | 3.96 | 22   | なし | 来年の雄花あり | 110       |
| 枝13        | 6.5       | 4.3       | 4.6       | 3.9       | 3.8       |            |            | 3.31 | 27   | なし | 来年の雄花あり | 113       |
| 枝14        | 5.5       | 5.5       | 5.3       | 3.1       | 3.9       |            |            | 4.14 | 25   | あり |         | 124       |
| 枝15        | 4         | 5.6       | 4.3       | 3.4       | 3.9       |            |            | 2.61 | 25   | なし | 来年の雄花あり | 88        |
| 枝16        | 5.1       | 4.9       | 4         | 3.1       | 4         |            |            | 3.06 | 22   | なし | 来年の雄花あり | 92        |
| 枝17        | 7.4       | 9.2       | 7.2       | 5.6       | 5.7       |            |            | 5.39 | 18   | なし | 来年の雄花あり | 83        |
| 枝18        | 7.2       | 6.9       | 7.4       | 6.3       | 6.7       |            |            | 6.40 | 20   | なし | 来年の雄花あり | 96        |
| 枝19        | 6.3       | 7.5       | 5.9       | 4.4       | 4         |            |            | 4.71 | 22   | なし | 来年の雄花あり | 83        |
| 枝20        | 5.1       | 7.3       | 4.4       | 4.6       | 4.4       |            |            | 4.83 | 20   | なし | 来年の雄花あり | 81        |
| 枝21        | 3.8       | 4.9       | 4.7       | 3.9       | 6.4       |            |            | 3.96 | 18   | なし | 来年の雄花あり | 100       |
| 枝22        | 6         | 4.5       | 4.8       | 3.5       | 4.3       |            |            | 4.60 | 19   | なし | 来年の雄花あり | 106       |
| 枝23        | 5.2       | 5.5       | 4.9       | 5.2       | 4.6       |            |            | 4.75 | 17   | なし | 来年の雄花あり | 85        |
| 枝24        | 4.1       | 4         | 4.5       | 4.2       | 3.2       |            |            | 3.24 | 25   | なし | 来年の雄花あり | 107       |
| 枝25        | 5         | 5.1       | 4.3       | 3.3       | 2.6       |            |            | 3.39 | 26   | あり | 来年の雄花あり | 106       |
| 枝26        | 6         | 6.8       | 6.2       | 5         | 4         |            |            | 5.16 | 21   | なし | 来年の雄花あり | 103       |
| 枝27        | 4.5       | 5.5       | 7         | 5         | 4.8       |            |            | 4.25 | 28   | なし | 来年の雄花あり | 129       |
| 枝28        | 7.6       | 5.5       | 6.4       | 4.3       | 4.4       |            |            | 5.12 | 23   | なし | 来年の雄花あり | 80        |
| 枝29        | 3.5       | 5.2       | 5         | 3.7       | 3.4       |            |            | 4.31 | 23   | なし | 来年の雄花あり | 124       |
| 枝30        | 3.6       | 5.5       | 5.9       | 4.5       | 4.8       |            |            | 4.98 | 24   | なし | 来年の雄花あり | 136       |
| 平均         | 5.24      | 5.65      | 5.39      | 4.14      | 4.22      |            |            | 4.27 | 23.7 |    |         | 104.13333 |

【中略】

## 開花フェノロジー

### 【調査地の設定】

- ・ 植生調査場所に近く、調査対象種（各調査地において、撮影された画像から解析可能で、調査地を代表するターゲット種を選定する）の開花が確認できる場所。
- ・ インターバルカメラの設定、メンテナンスに適した場所。
- ・ カメラを単管パイプ、三脚等により固定する。カメラを固定しやすい場所に設置する。
- ・ 強い直射光が入らない角度、向きにて撮影する。



設置状況の例)

登山道などから見えず、植生等で強風等から保護される場所が望ましい。

### 【調査時期・頻度】

- ・ 調査対象種の開花時期前後の期間とするが、初夏から降雪前まで観測できることが望ましい。
- ・ 対象種の開花時期後に可能であれば、撮影方向を変え、紅葉の時期を撮影する。

### 【インターバルカメラによる調査方法】

- ・ インターバルカメラにより 2 時間おきに写真撮影を行う。撮影された画像を解析することにより開花率、満開日等を計測する。
- ・ 開花状況が判別可能な撮影距離、撮影アングルとなるように設置する。
- ・ 各種インターバルカメラの操作方法やメンテナンスの詳細は別紙を参照。

### 【目視による調査方法】※目視による調査は一部のサイトで実施する

典型的な植生タイプに 10m × 20m の固定プロットを設置する。高山植物（禾本類を除く）の開花状況（開花ステージと開花量）を数日～1 週間間隔で記録する。

各種の開花ステージは 4 段階で記録する。

- A 咲き始め（つぼみがまだ多く、1～5 分咲き）
- B 満開（つぼみはあまり残っていない）
- C 開花後期（しおれた花が多く見られる）
- D 終期（ほとんど開花は終了して、ちらほらと残花が見られる）

各種の開花量（開花ピーク時）は 3 段階で記録する。

- 1 開花している植物はほんの数株程度（注意して探さないと見落とすくらいの少なさ）
- 2 開花植物があちこちに見られる（開花している株は小さく、点在している）
- 3 開花植物が群生（開花している株が大きい、あるいは小さな株が多数見られる）

目視による調査結果については、別の調査票を参考に情報を入力する。

### 【解析方法】

- ・各撮影場所でターゲット種を数種定め、それを対象に解析を行う。
- ・具体的な解析方法の検討が必要。

### 【調査の体制・作業量】

- ・インターバルカメラによる方法では、カメラの設置と回収の2回の作業が必要。
- ・機材の故障や事故、盗難などの可能性があるため、調査地近隣の山小屋等の協力が得られることが望ましい。
- ・乾燥材等は調査時に交換し、不足分は現地調査者が追加購入する。
- ・カメラ画像の解析体制が必要である。
- ・目視での調査方法との併用も検討する。

### 【得られるデータ】

- ・対象種の画像または開花日、開花量等のデータ

### 【必要機器等】

- ・インターバルカメラ
- ・カメラ保護・設営用機材（湿気対策に防水透湿性の内張りやゼオライト系乾燥材を使用）
- ・解析ソフト 等

### ※チェック項目

現地調査者に対して、以下の項目のチェックをお願いする。

- ✓ 現地の設置状況を示す写真
- ✓ 撮影期間（カメラの設置から回収まで）
- ✓ カメラの不具合、故障などの現状
- ✓ カメラの画像により識別可能な種の確認および調査対象種の絞り込み
- ✓ カメラ設置地点周辺の簡単な植物種リスト作成
- ✓ 目視による調査との併用の有無



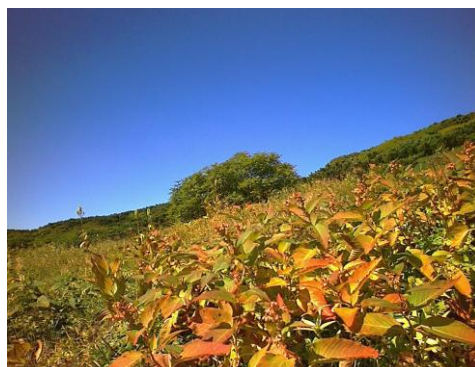
設置状況写真の例

## 【調査記録様式(インターバルカメラ)】

### プロット毎の概要情報の入力様式

| 項目          | 記入方法説明                                 | 記入例                            |
|-------------|----------------------------------------|--------------------------------|
| 調査項目        | 事務局で記入済みです。諸事情で変更等があればご修正ください。         | 開花フェノロジー調査<br>[インターバルカメラ]      |
| サイト名        |                                        | 槍ヶ岳                            |
| プロットID      |                                        | 4Ae1                           |
| プロット名       |                                        | 水無沢雪溪                          |
| 現地調査主体      |                                        | 自然保護センター                       |
| 調査者         | 調査結果の問い合わせ先になる代表者名をご記入ください。            | 山田太郎                           |
| 撮影期間        | その場所での計測期間。詳細は別シートにご記入ください。            | 2010/6/21-9/30                 |
| 北緯(°)       | 昨年度の値を記入済みです。調査位置の変更等があればご修正ください。      | 35° 21'47.5''                  |
| 東経(°)       |                                        | 138° 43'38.5''                 |
| 標高(m)       |                                        | 2,450                          |
| 設置場所の概況     | 設置方法の概況等をご記入ください。                      | Onset 社 2m トリポッド<br>M-TPB に設置。 |
| 機材名/機材番号等   | 複数ある場合は製造番号等区別のできる番号があればご記入ください。       | Garden Watchcam<br>NO:0012394  |
| データの保護の必要性  | 原データの保護の必要性の有無と必要性がある場合はその事情をご記入ください。  | 必要性有り。乱獲の恐れのある●○ソウが見られる。       |
| 未公開期間       | 原データの未公開期間の設定の必要性がある場合にその保護期限をご記入ください。 | 期限無し                           |
| 位置情報の保護の必要性 | データそのものと別に、位置情報の公開の可否と保護理由等あればご記入ください。 | 必要性有り。乱獲の恐れのある●○ソウが見られる。       |
| 備考          | その他、特記事項があればご記入ください。                   | 広角で撮影。                         |

### 撮影結果の例)



インターバルカメラによる調査では、以下のチェック項目の状況のメモを、画像データとあわせてお送りください。

| 確認欄 | チェック項目                          | メモ |
|-----|---------------------------------|----|
| ✓   | 現地の設置状況を示す写真                    |    |
| ✓   | 撮影期間(カメラの設置から回収まで)              |    |
| ✓   | カメラの不具合、故障などの現状                 |    |
| ✓   | カメラの画像により識別可能な種の確認および調査対象種の絞り込み |    |
| ✓   | カメラ設置地点周辺の簡単な植物種リスト作成           |    |
| ✓   | 目視による調査との併用の有無                  |    |

現地の設置状況を示す代表的な写真  
例)



撮影結果の代表的な写真  
例)



| ターゲット種名 | 大まかな花期 | 備考 |
|---------|--------|----|
|         |        |    |
|         |        |    |
|         |        |    |
|         |        |    |
|         |        |    |
|         |        |    |

# 【調査記録様式(目視)】

## プロット毎の概要情報の入力様式

| 項目          | 記入方法説明                                 | 記入例                      |
|-------------|----------------------------------------|--------------------------|
| 調査項目        | 事務局で記入済みです。諸事情で変更等あれば修正ください。           | 開花フェノロジー調査[目視]           |
| サイト名        |                                        | 大雪山                      |
| プロットID      |                                        | 4Cf1                     |
| プロット名       |                                        | 水無沢雪渓                    |
| 現地調査主体      |                                        | NPO法人 ○○○○               |
| 調査代表者       | 調査結果の問い合わせ先になる代表者名を記入ください。             | 山田太郎                     |
| 調査日         | 現地で実際に調査を行った日を記入ください。                  | 2010/7/13、7/15、8/1       |
| 北緯(°)       | 昨年度の値を記入済みです。調査位置の変更等あれば修正ください。        | 35° 21'47.5"             |
| 東経(°)       |                                        | 138° 43'38.5"            |
| 標高(m)       |                                        | 1,450                    |
| データの保護の必要性  | 原データの保護の必要性、必要性がある場合はその事情をご記入ください。     | 必要性有り。乱獲の恐れのある●○ソウが見られる。 |
| 未公開期間       | 原データの保護の必要性がある場合にその保護期限。               | 期限無し                     |
| 位置情報の保護の必要性 | データそのものと別に、位置情報を公開の可否と保護理由等あればご記入ください。 | 必要性有り。乱獲の恐れのある●○ソウが見られる。 |
| 備考          | その他、特記事項があればご記入ください。                   |                          |

モニタリングサイト 1000 高山帯調査 目視による開花フェノロジー調査 調査票

リサーチ登山花ボランティア高山植物開花状況調査票

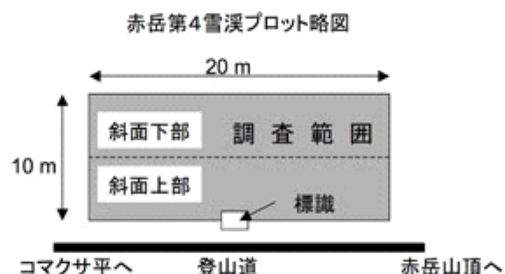
調査地点：赤岳第4雪渓  
 調査年月日： 年 月 日 ( )  
 調査者：  
 天候：

調査地点の状況：

- 0ー雪に埋もれている  
 1ー雪解け直後(植物の芽吹きが進行中)  
 2ー植物が繁茂している  
 3ー紅葉が始まっている  
 4ーほぼすべて紅葉

その他気づいたこと(周囲の開花状況など何でも)

：



| 植 物 種    | 開花ステージ |     | 開花量 |     | 備 考 |
|----------|--------|-----|-----|-----|-----|
|          | 上 部    | 下 部 | 上 部 | 下 部 |     |
| ジムカデ     |        |     |     |     |     |
| エゾコザクラ   |        |     |     |     |     |
| キバナシクナゲ  |        |     |     |     |     |
| ミネズオウ    |        |     |     |     |     |
| コエゾツガザクラ |        |     |     |     |     |
| チングルマ    |        |     |     |     |     |
| ミヤマキンバイ  |        |     |     |     |     |
| ヨツバシオガマ  |        |     |     |     |     |
| ミヤマリンドウ  |        |     |     |     |     |
| コガネギク    |        |     |     |     |     |
| アオハツガザクラ |        |     |     |     |     |
| エゾヒメクワガタ |        |     |     |     |     |
| ハクサンボウフウ |        |     |     |     |     |
| ミヤマサワアザミ |        |     |     |     |     |
| タカネトウチソウ |        |     |     |     |     |
|          |        |     |     |     |     |
|          |        |     |     |     |     |
|          |        |     |     |     |     |

開 花 ス テ ー ジ： Aー咲き始め(蕾がたくさんある。1～5分咲き) Bー満開(蕾はあまり残っていない)  
 Cー開花後期(しおれた花が多く見られる) Dー終了(ちらほらと花が残っている程度)  
 蕾は備考は記入。花期が完全に終わっているときは、開花ステージは記入しない。

開 花 量： 1ー開花している植物はほんの数株程度(注意して探さないと見落とすくらいの少なさ)  
 2ー開花植物があちこちに見られる(開花している株は小さく点在している)  
 3ー開花植物が群生(開花している株が大きい、あるいは小さな株が多数見られる)

2) これまでに記載されていない種を見つけたら、順次書き加える。

3) 種名が不明の場合は、花の色や形・草丈・葉の形、などをスケッチする(できれば写真を撮る)。



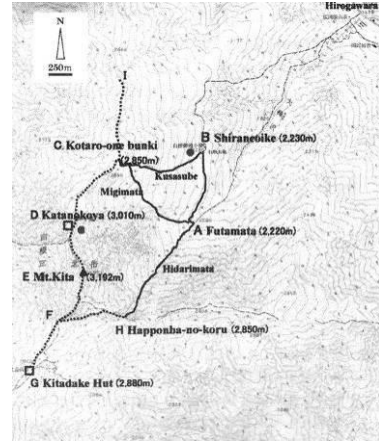
## チョウ類

### 【調査地の設定】

- ・ライントランセクトのルートと定点調査のルートを設置する。
- ・センサスルート：登山道におよそ 2km～3km 程度を設定する。基本的に植生調査の地点の近傍を通るルートとする。
- ・定点調査：お花畑の中に 100m～500m 程度の短いルートを設定する。

※ライントランセクト調査においては、チョウ類群集の中から、高山蝶（下記参照）の指標種を選択してその個体数の変動を記録する。

※定点調査においては、チョウ類全種を対象として、群集について、また、低地性種の増加等について注目して調査を行う。



ルート設定の例：南アルプス北岳  
(有本・中村, 2007)

### 【調査時期・頻度】

- ・1～3 年間隔で調査を実施。年 1 回、クモマベニヒカゲとベニヒカゲの両種の発生が重なる時期（地域により異なるが、概ね 7 月中旬から 8 月中旬の間）の 8：00～14：00 の間に実施する。この時間帯で調査開始時の気温が 16℃以上、照度が 25,000lux の条件下で調査を実施する。ただし、地域や種特性を考慮して必要に応じて補足調査を行う。
- ・天候の悪い時には調査を実施しない。晴天でないと調査ができないため、予備日を確保することが望ましい。

### 【調査の方法】

- ・ライントランセクト調査では、全長 2～3km 程度のルートを設定し、一定の速度で一方向へ 1 回踏査し、目撃したチョウのうち指標種として選定した種（候補として広域に分布するベニヒカゲ・クモマベニヒカゲ等）を同一個体の重複を避け個体数を記録する。可能な場合は全種に関してデータを記録する。ルートは、特に優先するところが無ければ、植生調査を行っている地点付近を通るように設定する。記録にあたっては、分かりやすい地点があれば分割して記録する。
- ・定点調査では、お花畑の中に 100m～500m のルートを設定し、8：00～14：00 の間の 1 時間に一回 15 分～30 分の間に往復するか、ある程度見渡せる定点で確認したチョウ類全種の種名と個体数を記録する。目視確認ができない種のみ捕虫網で捕獲し、確認後放逐する。

- ・初回の調査では、ライントランセクト及び定点調査のルートについて、起点、終点及び植生の変更点、調査の区切りとなる点、ランドマーク等の位置を GPS により記録する。
- ・調査の開始時及び終了時に天候（雲量）、温度、照度、風速を記録する。照度、風速については機器のない場合には目視観察で、天候及び風力階級について記録する。雲量については空全体を見渡し、0～100%の範囲で10%刻みで記録する。
- ・成虫発生量のデータ補正に役立てるため、定点から調査時の積雪状況が分かる写真を撮影する。
- ・調査では、GPS により、調査開始地点（起点）から調査終了地点（終点）までのトラックデータを取る。
- ・種の同定と記録に関して、種までの同定はできないが、ある程度確認された種の記録は以下のように記す。  
カラスアゲハ？（カラスアゲハとミヤマカラスアゲハの区別がつかないとき）  
モンシロチョウ？（モンシロチョウ、エゾスジグロシロチョウ、ヤマトスジグロシロチョウの区別がつかないとき）  
ミドリシジミ類  
ヒョウモンチョウ類  
タテハチョウ類（クジャクチョウ、ヒオドシチョウ、キベリタテハ、エルタテハ）  
セセリチョウ類
- ・調査コースは、山域ごとに調査に適したルートを定め、可能な限り毎年そのルート上で調査を継続する。天候が急変し、チョウ類調査に不適当な状況になった際には、調査票に状況を記入し、調査を中止する。

### 【調査の体制・作業量】

- ・1回の調査につき、1～2名で5日間または2泊3日を2回。  
（目視でチョウの識別ができる調査員が必要）

### 【得られるデータ】

- ・チョウ類の種類と確認された個体数

### 【必要機器等】

- ・GPS（初回調査時には必須）
- ・温度計
- ・照度計
- ・風速計
- ・必要に応じて捕虫網、双眼鏡

※高山蝶：

ライントランセクト調査の対象（指標種）は一般的に高山蝶とされる以下の 14 種とする。

（括弧内はモニタリングサイト 1000 高山調査対象地域での分布）

ヒメチャマダラセセリ（生息地なし）  
 タカネキマダラセセリ（北アルプス）  
 ウスバキチョウ（大雪山）  
 クモマツマキチョウ（北アルプス）  
 ミヤマシロチョウ（北アルプスで絶滅）  
 ミヤマモンキチョウ（北アルプス）  
 カラフトルリシジミ（大雪山）  
 アサヒヒョウモン（大雪山）  
 オオイチモンジ（北アルプス）  
 コヒオドシ（北アルプス、北岳）  
 ベニヒカゲ（大雪山、北アルプス、北岳、白山）  
 クモマベニヒカゲ（大雪山、北アルプス、北岳、白山）  
 タカネヒカゲ（北アルプス）  
 ダイセツタカネヒカゲ（大雪山）

## 【調査記録様式】

### 1. ライントランセクト調査概要情報の入力様式

| 項目          | 記入方法説明                                 | 記入例                              |
|-------------|----------------------------------------|----------------------------------|
| 調査項目        | 事務局で記入済みです。諸事情で変更等があればご修正ください。         | チョウ類ライントランセクト調査                  |
| サイト名        |                                        | 槍ヶ岳                              |
| プロットID      |                                        | 4Cg1                             |
| プロット名       |                                        | 水無沢雪渓                            |
| 現地調査主体      |                                        | 自然保護センター                         |
| 調査代表者       | 調査結果の問い合わせ先になる代表者名をご記入ください。            | 山田太郎                             |
| データの保護の必要性  | 原データの保護の必要性の有無と必要性がある場合はその事情をご記入ください。  | 乱獲の恐れのある●○チョウが見られた。              |
| 未公開期間       | 原データの未公開期間の設定の必要性がある場合にその保護期限をご記入ください。 | 2012 年 3 月頃                      |
| 位置情報の保護の必要性 | データそのものと別に、位置情報の公開の可否と保護理由等あればご記入ください。 | ××プロットは必要性有り。乱獲の恐れのある●○チョウが見られる。 |
| 備考          | その他、特記事項があればご記入ください。                   |                                  |

モニタリングサイト 1000 高山帯調査 チョウ類ライトランセクト調査用 調査票

|            |           |               |               |               |               |
|------------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 調査者        | 田中太郎・山田花子 |               | 備考            |               |               |
| 調査日        | 2010/8/3  |               |               |               |               |
| 区間番号       |           | R1            | R2            | R3            | R4            |
| 調査ルート概要    |           | 地点A→地点B       | 地点B→地点C       | 地点C→地点D       | 地点E→地点F       |
| 区間距離(概算:m) |           | 500           | 750           | 450           | 600           |
| スタート地点     | 北緯(°)     | 35° 21'47.5"  | 35° 21'49.5"  | 35° 21'50.5"  | 35° 21'51.2"  |
|            | 東経(°)     | 138° 43'38.5" | 138° 43'40.5" | 138° 43'41.3" | 138° 43'43.5" |
|            | 標高(m)     | 2000          | 2200          | 2250          | 2300          |
| ゴール地点      | 北緯(°)     | 35° 21'49.5"  | 35° 21'50.5"  | 35° 21'51.2"  | 35° 21'52.2"  |
|            | 東経(°)     | 138° 43'40.5" | 138° 43'41.3" | 138° 43'43.5" | 138° 43'45.5" |
|            | 標高(m)     | 2200          | 2250          | 2300          | 2450          |
| 調査開始時間     |           | 8:00          | 9:00          | 10:00         | 11:00         |
| 調査終了時間     |           | ~8:15         | ~9:15         | ~10:15        | ~11:15        |
| 調査開始時      | 天気概況      | 快晴            | 快晴            | 快晴            | 快晴            |
|            | 気温(°C)    | 18            | 21            | 21            | 22            |
|            | 風力        | 0             | 0             | 0             | 1             |
|            | 雲量        | 10%           | 10%           | 10%           | 10%           |
|            | 照度(lux)   | 117,000       | 125,000       | 125,000       | 132,000       |
| 調査終了時      | 天気概況      | 快晴            | 快晴            | 快晴            | 快晴            |
|            | 気温(°C)    | 21            | 22            | 22            | 27            |
|            | 風力        | 0             | 1             | 1             | 2             |
|            | 雲量        | 10            | 10            | 10            | 0             |
|            | 照度(lux)   | 125,000       | 132,000       | 132,000       | 170,000       |
| 備考         |           |               |               |               |               |

| 調査結果        |          |     |     |     |     |
|-------------|----------|-----|-----|-----|-----|
| 種名          | 科名       | 個体数 | 個体数 | 個体数 | 個体数 |
| ベニヒカゲ       | ジャノメチョウ科 | 17  | 12  | 5   |     |
| クモマベニヒカゲ    | ジャノメチョウ科 |     |     |     |     |
| ヒメキマダラヒカゲ   | ジャノメチョウ科 |     |     |     |     |
| アサギマダラ      | マダラチョウ科  | 3   | 3   | 2   | 9   |
| キベリタテハ      | タテハチョウ科  |     |     |     | 1   |
| エルタテハ       | タテハチョウ科  |     |     |     |     |
| ウラギンヒョウモン   | タテハチョウ科  |     |     |     |     |
| ヒョウモンチョウsp. | タテハチョウ科  |     | 2   | 1   | 6   |
| タテハチョウsp.   | タテハチョウ科  |     |     |     | 1   |
|             |          |     |     |     |     |
|             |          |     |     |     |     |
|             |          |     |     |     |     |
| 個体数合計       |          | 20  | 17  | 8   | 17  |
| 種数合計        |          | 2   | 3   | 3   | 4   |

## 2. 定点調査概要情報の入力様式

| 項目          | 記入方法説明                                 | 記入例                                                            |
|-------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 調査項目        | 事務局で記入済みです。諸事情で変更等があればご修正ください。         | チョウ類お花畑定点調査                                                    |
| サイト名        |                                        | 槍ヶ岳                                                            |
| プロットID      |                                        | 4Ch1                                                           |
| プロット名       |                                        | 水無沢雪渓                                                          |
| 現地調査主体      |                                        | 県立自然保護センター                                                     |
| 調査代表者       | 調査結果の問い合わせ先になる代表者名をご記入ください。            | 山田太郎                                                           |
| 北緯(°)       | 昨年度の値を記入済みです。調査位置の変更等があればご修正ください。      | 35° 21'47.5''                                                  |
| 東経(°)       |                                        | 138° 43'38.5''                                                 |
| 標高(m)       |                                        | 2,450                                                          |
| データの保護の必要性  | 原データの保護の必要性の有無と必要性がある場合はその事情をご記入ください。  | 乱獲の恐れのある●○チョウが見られた。博士論文に使用予定で、このデータが公開されることが致命的な影響を与えるため必要性有り。 |
| 未公開期間       | 原データの未公開期間の設定の必要性がある場合にその保護期限をご記入ください。 | 2012 年 3 月頃                                                    |
| 位置情報の保護の必要性 | データそのものと別に、位置情報の公開の可否と保護理由等あればご記入ください。 | 必要性有り。乱獲の恐れのある●○チョウが見られる。                                      |
| 備考          | その他、特記事項があればご記入ください。                   |                                                                |

モニタリングサイト 1000 高山帯調査 チョウ類定点調査用 調査票

|           |                        |               |               |                 |                 |                 |
|-----------|------------------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 調査者       | 田中太郎・山田花子              | 備考            |               |                 |                 |                 |
| 調査日       | 2010/8/4               |               |               |                 |                 |                 |
| 保護情報の有無   | 乱獲の恐れのある<br>●○チョウが見られた |               |               |                 |                 |                 |
| 測定時刻      |                        | 8:00          | 9:00          | 10:00           | 11:00           | 12:00           |
| 風力        |                        | 0             | 0             | 1               | 1               | 1               |
| 雲量        |                        | 40%           | 20%           | 20%             | 10%             | 0%              |
| 照度(lux)   |                        | 89,700        | 128,000       | 128,000         | 132,000         | 145,000         |
| 温度(℃)     |                        | 24.2          | 23.5          | 25.2            | 28.2            | 26.0            |
| 調査結果      | 観察開始時刻～終了時刻を記入         |               |               |                 |                 |                 |
| 種名        | 科名                     | 8:00<br>～8:15 | 9:00<br>～9:15 | 10:00<br>～10:15 | 11:00<br>～11:15 | 12:00<br>～12:15 |
| -         | 種数                     | 4             | 2             | 2               | 4               | 4               |
| ベニヒカゲ     | ジャノメチョウ科               | 7             | 7             | 13              | 14              | 12              |
| クモマベニヒカゲ  | ジャノメチョウ科               | 2             |               |                 |                 | 1               |
| ヒメキマダラヒカゲ | ジャノメチョウ科               | 1             |               |                 | 1               |                 |
| アサギマダラ    | マダラチョウ科                | 2             | 3             |                 | 2               |                 |
| キベリタテハ    | タテハチョウ科                |               |               |                 |                 |                 |
| エルタテハ     | タテハチョウ科                |               |               |                 |                 |                 |
| ウラギンヒョウモン | タテハチョウ科                |               |               |                 |                 |                 |
| ヒョウモンチョウ類 | タテハチョウ科                |               |               | 1               | 1               |                 |
| タテハチョウ類   | タテハチョウ科                |               |               |                 |                 | 2               |
| キアゲハ      | アゲハチョウ科                |               |               |                 |                 | 1               |

## 地表徘徊性甲虫

### 【調査地の設定】

- ・植生調査地点の近傍に、調査地点を設定する。また、そのサイトの特性を勘案し、過去の調査が実施されているサイトではその場所にも考慮して地点を設定する。

### 【調査時期・頻度】

- ・1～3年間隔で調査を実施。最低1回/年、高山植物の開花盛期に実施する。予備日を設定しておくことが望ましい。

### 【調査の方法】

- ・直径約70mm、高さ約90mmのプラスチックカップを調査区に埋設し、すし粉、サナギ粉（各10ml:小さじ2杯分程度）をベイトとして、一昼夜設置する。
- ・1調査区のトラップ個数を20個とする。高山では森林サイトのような確定した配置は困難であるため20個の配置はランダムで構わない。すし粉を10個、サナギ粉を10個設置する。
- ・一昼夜経過後にトラップ内に落下している甲虫類を回収する。
- ・回収後は同定して個体数を計数する。ただし、同定困難な種は専門家に依頼する。

### 【調査の体制・作業量】

- ・調査1回につき、設置・回収とも1～2名、1日(設置・回収で2日)で可能。
- ・同定分析には時間がかかる。
- ・サンプリングの実施は初心者にも可能であるが、サンプルの同定が可能な専門家の確保が必要。

### 【得られるデータ】

- ・オサムシ科などの甲虫の種類と確認された個体数

### 【必要機器等】

- ・プラスチックカップ、すし粉、サナギ粉
- ・手ぐわ、軍手
- ・酢酸エチル（サンプル固定用薬品）、殺虫管、ピンセット

## 【調査記録様式】

### プロット毎の概要情報入力様式

| 項目          | 記入方法説明                                 | 記入例                                                           |
|-------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 調査項目        | 事務局で記入済みです。諸事情で変更等があればご修正ください。         | 地表徘徊性甲虫調査[ピット<br>フールトラップ]                                     |
| サイト名        |                                        | 槍ヶ岳                                                           |
| プロットID      |                                        | 4Ci1                                                          |
| プロット名       |                                        | 水無沢雪溪                                                         |
| 現地調査主体      |                                        | 自然保護センター                                                      |
| 調査代表者       | 調査結果の問い合わせ先になる代表者名をご記入ください。            | 山田太郎                                                          |
| データの保護の必要性  | 原データの保護の必要性有無と必要性がある場合はその事情をご記入ください。   | 乱獲の恐れのある●○ムシが見られた。博士論文に使用予定で、このデータが公開されることが致命的な影響を与えるため必要性有り。 |
| 未公開期間       | 原データの未公開期間の設定の必要性がある場合にその保護期限をご記入ください。 | 2012 年 3 月頃                                                   |
| 位置情報の保護の必要性 | データそのものと別に、位置情報の公開の可否と保護理由等あればご記入ください。 | ●○調査の調査プロットと同じ場所であることが明白なため、必要性有り。                            |
| 備考          | その他、特記事項があればご記入ください。                   |                                                               |



モニタリングサイト 1000 高山帯調査 地表徘徊性甲虫調査[ピットフォールトラップ]用 調査票

|         |                       |  |  |
|---------|-----------------------|--|--|
| プロット名   | 永久方形区(風衝地)            |  |  |
| 調査者     | 田中 太郎                 |  |  |
| トラップ設置日 | 2010/7/23             |  |  |
| トラップ回収日 | 2010/7/24             |  |  |
| トラップ数   | 20                    |  |  |
| 北緯(°)   | 35° 21'47.5"          |  |  |
| 東経(°)   | 138° 43'38.5"         |  |  |
| 標高(m)   | 2,450                 |  |  |
| 設置・回収者  | 山田 花子                 |  |  |
| 保護情報の有無 | 乱獲の恐れのある●○ムシが見られた     |  |  |
| 備考      | トラップ設置時から、回収時にかけて、晴天。 |  |  |

| 科     | 和名           | 学名                                              | 個体数 |
|-------|--------------|-------------------------------------------------|-----|
| オサムシ科 | コクロナガオサムシ    | <i>Leptocarabus arboreus hakusanus</i> (Nakane) | 6   |
| オサムシ科 | チビマルクビゴミムシ   | <i>Nippononebria pusilla pusilla</i> (S. Uéno)  | 7   |
| オサムシ科 | ミズギワゴミムシ属の一種 | <i>Bembidion</i> sp.                            | 11  |
| オサムシ科 | キタノヒラタゴミムシ   | <i>Platynus kitanoi</i> (Habu)                  | 2   |
| オサムシ科 | ツヤモリヒラタゴミムシ  | <i>Colpodes xestus</i> (Bates)                  | 4   |
| オサムシ科 | ミヤマゴモクムシ     | <i>Harpalus fuliginosus</i> (Duftschmidt)       | 1   |

## マルハナバチ類

### 【調査地の設定】

- ・登山道上におよそ 1km～3km 程度のライントランセクトコースを設置する。基本的に植生調査の地点の近傍を通り、風衝地植生から雪田植生まで多様な植生タイプが含まれることが望ましい。
- ・調査コースについては、各山城で調査に適したルートを決め、可能な限り毎年そのルート上で調査を継続する。なお天候が急変し、調査に不適当な状況になった際には、調査票に状況を記入し、調査を中止する。

### 【調査時期・頻度】

- ・毎年～数年に 1 回調査を実施。年 1～2 回、マルハナバチのワーカー（働きバチ）が出現する 7 月下旬より 8 月下旬にかけて、好天時に実施する。天候の悪い時、ならびに風の強い時には実施しない。

### 【調査の方法】

- ・全長 1km～3km 程度のコースを選定し、一定の速度で一方向に 1 回踏査し、目撃したマルハナバチの種類と訪花していた植物の種を記録する。記録にあたっては、分かりやすい地点があれば分割して記録する。
- ・訪花植物の種ごとに個体数を記録する。
- ・初回の調査では、ライントランセクトの起点、終点及び調査の区切りとなる箇所の位置を GPS により記録する。
- ・調査の開始時間、区切りとなる箇所の到着時間、ならびに終了時間と 開始時の天候（雲量） を記録する。雲量は空全体を見渡し、0～100%の範囲で 10%刻みで記録する。
- ・マルハナバチの種の同定と記録に関して、少なくともセイヨウオオマルハナバチ（外来種）かそれ以外の種かを記載する。目視確認ができない場合は捕虫網で捕獲し、確認後放逐する。種まで同定できない場合は以下のように記す。  
 セイヨウオオマルハナバチ  
 セイヨウオオマルハナバチ以外  
 不明（セイヨウオオマルハナバチかどうか不明）
- ・可能であれば、マルハナバチのカースト（女王、ワーカー、雄）も記載する

### 【調査の体制・作業量】

- ・1 回の調査につき、1～2 名。目視である程度のマルハナバチと植物の同定ができる調査員が必要。

## 【得られるデータ】

- ・マルハナバチ類の種類と個体数、ならびに利用している植物種リスト
- ・特定外来生物セイヨウオオマルハナバチの侵入の有無

## 【必要機器等】

- ・GPS（初回時には必須）
- ・必要に応じて双眼鏡、捕虫網、マルハナバチハンドブックなど

## 【調査記録様式】

### 概要情報入力様式

| 項目          | 記入方法説明                                 | 記入例                                                           |
|-------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 調査項目        | 事務局で記入済みです。諸事情で変更等があればご修正ください。         | マルハナバチ類調査                                                     |
| サイト名        |                                        | 槍ヶ岳                                                           |
| プロットID      |                                        | 4Cg1                                                          |
| プロット名       |                                        | 水無沢雪渓                                                         |
| 現地調査主体      |                                        | 県立自然保護センター                                                    |
| 調査代表者       | 調査結果の問い合わせ先になる代表者名をご記入ください。            | 山田太郎                                                          |
| データの保護の必要性  | 原データの保護の必要性の有無と必要性がある場合はその事情をご記入ください。  | 乱獲の恐れのある●○ソウが見られた。博士論文に使用予定で、このデータが公開されることが致命的な影響を与えるため必要性有り。 |
| 未公開期間       | 原データの未公開期間の設定の必要性がある場合にその保護期限をご記入ください。 | 2012 年 3 月頃                                                   |
| 位置情報の保護の必要性 | データそのものと別に、位置情報の公開の可否と保護理由等あればご記入ください。 | ××プロットは必要性有り。乱獲の恐れのある●○ソウが見られる。                               |
| 備考          | その他、特記事項があればご記入ください。                   |                                                               |

**モニタリングサイト 1000 高山帯調査 マルハナバチ類調査用 調査票**

|                |            |               |               |               |
|----------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| 調査者            | 田中太郎・山田花子  |               | 備考            |               |
| 調査地            | 白岳         |               |               |               |
| 調査日            | 2010/7/25  |               |               |               |
| 区間番号           |            | R1            | R2            | R3            |
| 調査ルート概要        |            | 7合目→9合目       | 9合目→白岳山頂      | 白岳山頂→白岳雪渓     |
| 区間距離(概算:m)     |            | 900           | 550           | 600           |
| スタート地点         | 北緯(°)      | 35° 21'47.5"  | 35° 21'49.5"  | 35° 21'50.5"  |
|                | 東経(°)      | 138° 43'38.5" | 138° 43'40.5" | 138° 43'41.3" |
|                | 標高(m)      | 2000          | 2200          | 2250          |
| ゴール地点          | 北緯(°)      | 35° 21'49.5"  | 35° 21'50.5"  | 35° 21'51.2"  |
|                | 東経(°)      | 138° 43'40.5" | 138° 43'41.3" | 138° 43'43.5" |
|                | 標高(m)      | 2200          | 2250          | 2300          |
| 調査開始時間         |            | 8:00          | 9:00          | 10:00         |
| 調査開始時の天気概況(雲量) |            | 快晴(10%)       | 快晴(10%)       | 曇り(50%)       |
| 調査終了時間         |            | ～8:30         | ～9:30         | ～10:30        |
| 調査終了時の天気概況(雲量) |            | 快晴(10%)       | 快晴(10%)       | 曇り(50%)       |
| 備考             |            |               |               |               |
| 調査結果           |            |               |               |               |
| 訪花植物種名         | マルハナバチ種名   | 個体数           | 個体数           | 個体数           |
| アオノツガザクラ       | エゾオオマルハナバチ | 1(正の字カウント)    | 3             | 5             |
|                | エゾヒメマルハナバチ | 5             | 3             | 1             |
|                | アカマルハナバチ   | 1             | 0             | 1             |
| ウコンウツギ         | 不明(セイヨウ以外) | 3             | 0             | 3             |
|                | 不明         | 4             | 2             | 2             |
| コガネギク          | エゾヒメマルハナバチ | 5             | 3             | 1             |
|                | アカマルハナバチ   | 1             | 0             | 1             |
|                | 不明         | 4             | 0             | 2             |
| ミヤマリンドウ        | エゾヒメマルハナバチ | 2             | 3             | 1             |
|                | アカマルハナバチ   | 1             | 0             | 1             |
| チシマツガザクラ       | エゾヒメマルハナバチ | 5             | 3             | 1             |
|                | アカマルハナバチ   | 1             | 1             | 1             |
| ウスユキトウヒレン      | ミヤママルハナバチ  | 0             | 1             | 0             |
|                | 不明(セイヨウ以外) | 3             | 0             | 3             |
|                | 不明         | 4             | 2             | 2             |
| 個体数合計          |            | 39            | 21            | 25            |
| 種数合計           |            | 3             | 4             | 3             |

---

平成 23 年度  
モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書

平成 24 (2012) 年 3 月

環境省自然環境局 生物多様性センター  
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1  
電話 : 0555-72-6033 FAX : 0555-72-6035

---

業務名 平成 23 年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業  
(高山帯調査)  
請負者 財団法人 自然環境研究センター  
〒110-8676 東京都台東区下谷 3-10-10

---

本報告書は、古紙パルプ配合率 100%、白色度 70%の再生紙を使用しています。

リサイクル適性の表示：印刷用の紙にリサイクルできます

本報告書は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料〔Aランク〕のみを用いて作製しています。