

平成 30 年度
モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書

平成 31(2019)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。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った。
3. 植生については、今年度は調査を実施しなかった。
4. ハイマツ年枝伸長量は、今年度は大雪山、白山、南アルプス（北岳）で実施した。大雪山、白山、南アルプス（北岳）で得られたデータを用いて、成長量の経年変化や前年の気温との関係を調べた。
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3～12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、10～17種の開花状況を把握した。
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4種、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）では4種、白山では2種、南アルプス（北岳）では2種が確認された。すべてのサイトを合計すると7種の高山蝶が確認された。
7. 地表徘徊性甲虫調査は白山で実施した。全地点を通じて4科14種が確認された。2009～2018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27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5種が、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）では3種が確認された。特定外来生物に指定されているセイウオオマルハナバチは確認されなかった。

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 Japanese Alps, and Mt. Fuji. For all sites, the same research methods were used as those described in the survey manual that was revised in 2018.
2. The air temperature survey was conducted on Mt. Daisetsu, the Northern Japanese Alps (Mt. Tateyama and the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen), Mt. Hakusan, and Mt. Kita-dake in the Southern Japanese Alps; ground surface temperature was investigated at all sites, except the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen in the Northern Japanese Alps. These data enabled us to estimate the duration of snow cover and the freeze period and to calculate the cumulative temperature.
3. Vegetation was not investigated this year.
4. The shoot elongation of Siberian dwarf pine (*Pinus pumila*) was investigated at Mt. Daisetsu, Mt. Hakusan and Mt. Kita-dake in the Southern Japanese Alps. The long-term changes in the growth, and the relationship between the shoot elongation and temperature in the previous year were examined, using the data from the Mt. Daisetsu, Mt. Hakusan and Mt. Kita-dake in the Southern Japanese Alps. this year.
5. Flowering phenology was investigated on Mt. Daisetsu, Mt. Tateyama in the Northern Japanese Alps, Mt. Hakusan, Mt. Kita-dake in the Southern Japanese Alps, and Mt. Fuji. Flowering stage was identified by visually examining photographs taken with a time-lapse camera. We examined the flowering stage of 3–12 species for each site by using photographs. The flowering stage of 10–17 species was investigated by a visual survey on Mt. Daisetsu.
6. Butterfly investigations were conducted on Mt. Daisetsu, the Northern Japanese Alps (the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen), Mt. Hakusan, and Mt. Kita-dake in the Southern Japanese Alps. Four species of alpine butterflies were found on Mt. Daisetsu, 4 species in the Northern Japanese Alps, 2 species on Mt. Hakusan, and 2 species on Mt. Kita-dake in the Southern Japanese Alps. Four species of alpine butterflies were found from these 7 sites in total.

7. Ground beetles were investigated on Mt. Hakusan. Fourteen species belonging to 4 families were found in FY 2018. Based on the investigation in FY 2009-2018, 27 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 the Northern Japanese Alps (the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen). Five species and 3 species of bumblebees were found in the respective study areas. The large earth bumblebee (*Bombus terrestris*), which has been classified as an invasive alien species in Japan by the Ministry of the Environment, was not found on the study area.

目 次

要約

Summary

1. 調査の概要及び平成 30(2018)年度の調査結果の概要	1
2. 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	50
3. ハイマツ年枝伸長量	52
(1)集計・解析方法	52
(2)集計・解析結果	52
(3)考察	62
4. 開花フェノロジー	64
(1)集計・解析方法	64
(2)集計・解析結果	65
(3)考察	66
5. チョウ類	80
(1)集計・解析方法	80
(2)集計・解析結果	80
(3)考察	94
6. 地表徘徊性甲虫	96
(1)集計・解析方法	96
(2)集計・解析結果	96
(3)考察	99
7. マルハナバチ類	100
(1)集計・解析方法	100
(2)集計・解析結果	100
(3)考察	111
8. モニタリングサイト1000 高山帯調査調査マニュアル	113

1. 調査の概要及び平成 30(2018)年度の調査結果の概要

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・地表面温度、③植生、④ハイマツ年枝伸長量、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。

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 9 年目となった。今年度は、植生調査を実施するサイトがないため、調査項目は①気温、②地温・地表面温度、③ハイマツ年枝伸長量、④開花フェノロジー、⑤チョウ類、⑥地表徘徊性甲虫、⑦マルハナバチ類の 7 項目である。

調査サイトの位置図を図 1-1 に、調査の実施状況を表 1-1 に、調査の実施体制を表 1-2 に、高山帯調査データ ID を表 1-3～5 に示した。また、調査項目ごとのデータの回収状況や調査日等を表 1-6～15 に示した。

①気温

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（2017 年度）に設置し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ロガーを再設置した。

2018 年の月別の平均気温をみると、全サイトともに 3 月と 4 月が高い傾向にあった。

②地温・地表面温度

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、過年度（2017 年度）に設置し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ロガーを再設置した。

雪渓にある大雪山黒岳石室、赤岳第 4 雪渓、北アルプス（立山）室堂平では、0℃以上の積算温度は、気温が上昇し始めてから 1～2 か月遅れて地表温と地温で上昇し、この差は秋期まで継続した。一方、5℃、10℃以上の積算温度は、気温に対する地表面や地温の上昇開始時期の遅れが小さく、その後の上昇が大きいため、秋期になると両者の差は無くなるか、地表温や地温の方が気温よりも高くなった。

③ハイマツの年枝伸長量

大雪山の黒岳石室では枝枯れや枝折れが多く、赤岳コマクサ平では天候不順で、2017 年は一部の枝しか計測できなかったため、2018 年に再調査を行った。大雪山の黒岳石室と赤

岳コマクサ平、白山の千蛇ヶ池南方風衝地では、それぞれ 30 枝、南アルプス（北岳）の登山道下部では 22 枝、登山道中部では 23 枝について、各幹の長枝の年枝（1 年間に生長した枝）の長さ（年枝伸長量）を過去 20 年程度までさかのぼって測定した。

ハイマツの年枝伸長量は大きい年と小さい年を繰り返すが、大雪山と南アルプス（北岳）では、両プロットともに経年的な増加傾向を示した。一方、白山の千蛇ヶ池南方風衝地では、2014 年以降の伸長量が小さかったため、経年的な増加傾向は認められなかった。

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、それぞれ 2 つのプロットにインターバルカメラを設置した。写真撮影は、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 1 時間間隔で行った。目視による調査では、大雪山の 4 つのプロットにおいて、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。

雪田環境にある大雪山の赤岳第 4 雪溪と北アルプス（立山）室堂平で、2018 年は開花が早い傾向がみられた。他のプロットではこうした傾向はみられなかった。富士山についてはインターバルカメラの不具合により、画像が得られなかった。

⑤チョウ類

北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）と白山のそれぞれ 1 つのプロット、大雪山と南アルプス（北岳）の 2 つのプロットにおいて、ライントランセクト調査を実施した。全長 2～3 km 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。

大雪山と白山ではそれぞれ 1 つのプロット、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）と南アルプス（北岳）はそれぞれ 2 つのプロットにおいて、定点調査を実施した。お花畑の中に 100 m～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。

大雪山では 4 種（ウスバキチョウ、カラフトルリシジミ、クモマベニヒカゲ、ダイセツタカネヒカゲ）の高山蝶が確認された。このうちクモマベニヒカゲは標高の低い銀泉台下のライントランセクト調査、カラフトルリシジミは調査時期がやや遅い定点調査で確認された。北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）では 4 種（ミヤマモンキチョウ、クモマベニヒカゲ、ベニヒカゲ、タカネヒカゲ）の高山蝶が確認された。白山と南アルプス（北岳）では 2 種（クモマベニヒカゲ、ベニヒカゲ）の高山蝶が確認され、特にベニヒカゲは多くの個体が確認された。

⑥地表徘徊性甲虫

白山の 4 つのプロットにおいて、すし粉 10 個、サナギ粉 10 個を誘引餌として用いた合計 20 個のプラスチックカップ（直径約 70mm）からなるピットフォールトラップを各プロットに一昼夜設置し、落下した甲虫類を回収し、種名と個体数を記録した。

2018 年は、全地点を通じて 4 科 14 種（種まで同定できなかったものも含む）が確認された。これまで毎年記録されていたものの、2017 年に記録されなかった、コクロナガオサムシ（キタクロナガオサムシ）やキタノヒラタゴミムシ、ツヤモリヒラタゴミムシなどが確認される一方、これまでの調査で比較的良好に記録されていたハクサンドウガネナガハネカクシやコガシラハネカクシ属の一種などが今回確認されなかった。シデムシ科において、ヒメモンシデムシが 2013 年の調査以降 5 年ぶりに確認されるとともに、あらたにヒロオビモンシデムシとツノグロモンシデムシの 2 種が確認された。

⑦マルハナバチ類

大雪山の 2 つのプロットと北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）の 1 つのプロットにおいて、全長 2～3 km 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類を記録した。

大雪山サイトでは、エゾナガマルハナバチ、エゾトラマルハナチ、アカマルハナバチ、エゾヒメマルハナバチ、エゾオオマルハナバチの 5 種が確認された。特定外来生物であるセイヨウオオマルハナバチについては、赤岳において 2012 年と 2013 年で確認され、黒岳では 2015 年に、女王バチが確認されていたが、今回は両プロットとも確認されなかった。北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）サイトでは、ナガマルハナバチ、ヒメマルハナバチ、オオマルハナバチの 3 種が確認された。特定外来種であるセイヨウオオマルハナバチは確認されなかった。

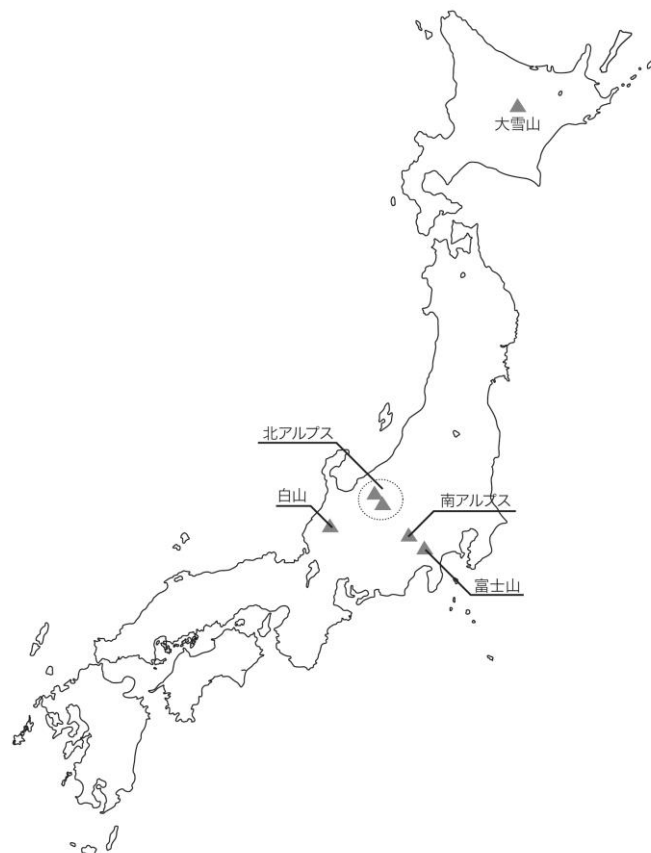


図 1-1 モニタリングサイト 1000 高山帯調査の調査サイト

表 1-1 平成 30(2018)年度調査の実施状況

調査項目	目的	方法	1 大雪山	北アルプス		4 白山	南アルプス	6 富士山
				2 立山	3 蝶ヶ岳 ～常念岳		5 北岳	
共通項目								
a. 気温	基本的な環境 変化の把握	計測器（おんど とり Jr）による 連続計測（各サ イト1地点）	○	○	○	○	○	○
b. 地温・地 表面温度	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、地下-10cm2 個に変更）	○	○		○	○	○
c. 植生	生態系基盤を 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	(○)	(○)		(○)	(○)	(○)
d. ハイマツ 年枝伸 長	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	○	(○)		○	○	
開花フェノロジー								
e. (インタ ーバルカ メラ)	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	○	○		○	○	○
f. (目視)		ボランティアに よる目視観察・ 記録	○					
チョウ類								
g. ライン トランセ クト(指標 種)	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	全長 2～3 km 程 度のルートを踏 査	○		○	○	○	
h. お花畑 定点(チョ ウ類相)		100～500mのル ートまたは定点	○		○	○	○	
選択項目								
i 地表徘徊 性甲虫	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				○		
j マルハナ バチ類	外来種セイヨ ウオオマルハ ナバチの侵入 の把握、花粉媒 介性甲虫の出 現と開花時期 とのずれの指 標	ライントランセ クト調査	○		○			

※斜線：設定していない調査項目、(○)：2018 年度は実施しなかった調査項目

表 1-2 平成 30(2018)年度の調査の実施体制

サイト	調査体制
大雪山	気温:北海道大学地球環境科学研究所 地温・地表面温度:北海道大学地球環境科学研究所 ※[植生:北海道大学地球環境科学研究所] ハイマツの年枝伸長量:北海道大学地球環境科学研究所 開花フェノロジー:北海道大学地球環境科学研究所、アース・ウィンド(目視) チョウ類:北海道昆虫同好会 マルハナバチ類:北海道大学地球環境科学研究所
北アルプス (立山)	気温:富山大学極東地域研究センター 地温・地表面温度:富山大学極東地域研究センター ※[植生:富山大学極東地域研究センター、富山県中央植物園] ※[ハイマツの年枝伸長量:富山大学極東地域研究センター] 開花フェノロジー:富山大学極東地域研究センター
北アルプス (蝶ヶ岳～常念岳)	気温:信州大学理学部 チョウ類:ミヤマシジミ研究会、松本むしの会 マルハナバチ類:長野県環境保全研究所、信州大学大学院、京都大学霊長類研究所
白山	気温:石川県白山自然保護センター 地温・地表面温度:石川県白山自然保護センター ※[植生:石川県白山自然保護センター] ハイマツの年枝伸長量:石川県白山自然保護センター 開花フェノロジー:石川県白山自然保護センター チョウ類:石川県白山自然保護センター 地表徘徊性甲虫:石川県白山自然保護センター
南アルプス (北岳)	気温:芦安ファンクラブ、自然環境研究センター、南アルプス市 地温・地表面温度:芦安ファンクラブ、自然環境研究センター、南アルプス市 ※[植生:自然環境研究センター、芦安ファンクラブ、山梨県植物研究会] ハイマツの年枝伸長量:芦安ファンクラブ、自然環境研究センター 開花フェノロジー:芦安ファンクラブ、自然環境研究センター、南アルプス市 チョウ類:ミヤマシジミ研究会、松本むしの会
富士山	気温:静岡大学理学部／静岡自然環境研究会 地温・地表面温度:静岡大学理学部／静岡自然環境研究会 ※[植生:静岡大学理学部／静岡自然環境研究会] 開花フェノロジー:静岡大学理学部／静岡自然環境研究会

※[]平成 30 (2018) 年度には実施しなかった調査項目

高山帯調査データ ID

高山帯調査では、調査データの管理をしやすくするために、サイト名、調査プロット名、調査項目に以下の ID を併用している。

表 1-3 サイト ID

サイト	サイト ID
大雪山	1
北アルプス(立山)	2
北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)	3
白山	4
南アルプス(北岳)	5
富士山	6

表 1-4 調査プロット ID

※以下は大雪山サイトの例。その他はサイトごとの記述と一覧表を参照。

調査プロット名	サイト ID
永久方形区(黒岳風衝地)	A
永久方形区(黒岳石室)	B
永久方形区(赤岳コマクサ平)	C
永久方形区(赤岳第4雪渓)	D
チョウ類調査用トランセクト(赤岳)	F
マルハナバチ類調査用トランセクト(黒岳)	G
マルハナバチ類調査用トランセクト(赤岳)	H
黒岳石室	I
赤岳コマクサ平	J
チョウ類調査用トランセクト(銀泉台下)	K

表 1-5 調査項目 ID

調査項目	調査項目 ID
気温	a
地温・地表面温度	b
植生	c
ハイマツの年枝伸長量	d
開花フェノロジー[インターバルカメラ]	e
開花フェノロジー[目視]	f
チョウ類ライントランセクト	g
チョウ類お花畑定点	h
地表徘徊性甲虫[ビットフォールトラップ]	i
マルハナバチ類	j

表 1-6 a 気温

サイト ID	サイト名	調査プロット ID	プロット名	データ取得日	備考
1	大雪山	1Ca	永久方形区（赤岳コマクサ平）	2017/9/26～2018/9/29	おんどとりRTR-502L NO: 52BA50D6
2	北アルプス（立山）	2Ba	永久方形区（風衝地）	2017/10/9～2018/10/16	おんどとりJr. TR-52i NO: F2280C14
2	北アルプス（立山）	2Ca	富山大学立山研究所	2017/10/9～2018/6/7	おんどとりRTR502L NO: 52BA50DB 2018/6/7～2018/10/10（ロガー水没のためデータ欠損）。
3	北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）	3Aa	常念小屋	2017/8/21～2018/10/1	おんどとりJr. TR-52S NO: F0244D34
4	白山	4Aa	室堂平白山荘	2017/10/18～2018/10/17	おんどとりRTR-52Aの不具合のため、2017/10/18～2018/7/11はTidbit v2による計測。
5	南アルプス（北岳）	5Aa	北岳山荘	2017/6/24～2018/6/22	おんどとりJr. TR-52i NO: F8283B03
6	富士山	6Ba1	永久方形区（森林限界付近（上部樹林外））	2017/11/9～2018/10/8	機材の盗難により、2017/11/9～2018/5/28は予備で設置していたTidbitのデータ。
6	富士山	6Ba2	永久方形区（森林限界付近（下部樹林内））	2017/11/9～2018/10/8	機材の盗難により、2017/11/9～2018/5/28は予備で設置していたTidbitのデータ。

表 1-7 b 地温・地表面温度

サ イ ト ID	サイト名	調査 プロ ット ID	プロット名	データ取得日	備考
1	大雪山	1Ab	永久方形区（黒岳風衝地）	2017/9/26～2018/9/16	地表面 2 台、地下10cm 2 台
1	大雪山	1Bb	永久方形区（黒岳石室）	2017/9/26～2018/9/16	地表面 2 台、地下10cm 2 台
1	大雪山	1Cb	永久方形区（赤岳コマクサ平）	2017/9/26～2018/9/29	地表面 2 台、地下10cm 2 台
1	大雪山	1Db	永久方形区（赤岳第4雪渓）	2017/9/26～2018/9/29	地表面 2 台、地下10cm 2 台 現地調査主体が任意に実施しているプロット。
2	北アルプス（立山）	2Ab	永久方形区（室堂平）	2017/10/10～2018/10/18	地表面 2 台、地下10cm 2 台 地表 No. 2の6/11 10:00、6/24 3:00、7/1 16:00、17:00、18:00は異常値。
2	北アルプス（立山）	2Bb	永久方形区（風衝地）	2017/10/9～2018/10/16	地表面 2 台、地下10cm 2 台 2018/6/7～地下10cmNo. 2 消失。
4	白山	4Bb	永久方形区（千蛇ヶ池南方風衝地）	2017/10/5～2018/10/5	地表面 2 台、地下10cm 2 台 地表No. 2のロガー消失。
4	白山	4Cb	永久方形区（水屋尻）	2017/10/5～2018/10/5	地表面 2 台、地下10cm 2 台
4	白山	4Db	永久方形区（南竜ヶ馬場）	2017/10/5～2018/10/5	地表面 2 台、地下10cm 2 台 地表No. 2のロガー消失。
5	北岳	5Bb	永久方形区（プロットB） ※非公開プロット名：トラバース道	2017/6/25～2018/6/23	地表面 2 台、地下10cm 2 台
5	北岳	5Jb	永久方形区（プロットC） ※非公開プロット名：バスケット型植生保護柵脇	2017/6/25～2018/6/22	地表面 2 台、地下10cm 2 台
6	富士山	6Ab	永久方形区（山頂付近A）	2017/8/23～2018/8/27	地表面 1 台、地下10cm 1 台
6	富士山	6Bb	永久方形区（森林限界付近）	2017/7/27～2018/5/28	地表面 1 台、地下 5cm 1 台、地下 10cm 1 台
6	富士山	6Cb	永久方形区（山頂付近C）	2017/8/23～2018/8/27	地表面 1 台、地下10cm 1 台
6	富士山	6Db	永久方形区（山頂付近D）	2016/8/25～2018/8/27	地表面 2 台、地下10cm 2 台 （2 台めは、2017/8/23～）

表 1-8 c 植生

サ イ ト ID	サイト名	調査 プロ ット ID	プロット名	データ取得日	備考
1	大雪山	1Ac	永久方形区（黒岳風衝地）	—	2018年度は実施せず。
1	大雪山	1Bc	永久方形区（黒岳石室）	—	2018年度は実施せず。
1	大雪山	1Cc	永久方形区（赤岳コマクサ平）	—	2018年度は実施せず。
1	大雪山	1Dc	永久方形区（赤岳第4雪渓）	—	2018年度は実施せず。 現地調査主体が任意に 実施しているプロット。
2	北アルプ ス（立山）	2Ac	永久方形区（室堂平）	—	2018年度は実施せず。
2	北アルプ ス（立山）	2Bc	永久方形区（風衝地）	—	2018年度は実施せず。
4	白山	4Bc	永久方形区（千蛇ヶ池南方風衝 地）	—	2018年度は実施せず。
4	白山	4Cc	永久方形区（水屋尻）	—	2018年度は実施せず。
4	白山	4Dc	永久方形区（南竜ヶ馬場）	—	2018年度は実施せず。
5	南アルプ ス（北岳）	5Bc	永久方形区（プロットB） ※非公開プロット名：トラバー ス道	—	2018年度は実施せず。
5	南アルプ ス（北岳）	5Jc	永久方形区（プロットC） ※非公開プロット名：バスケット 型植生保護柵脇	—	2018年度は実施せず。
6	富士山	6Ac	永久方形区（山頂付近A）	—	2018年度は実施せず。
6	富士山	6Bc	永久方形区（森林限界付近）	—	2018年度は実施せず。
6	富士山	6Cc	永久方形区（山頂付近C）	—	2018年度は実施せず。
6	富士山	6Dc	永久方形区（山頂付近D）	—	2018年度は実施せず。

表 1-9 d ハイマツ年枝伸長量

サイト ID	サイト名	調査プロット ID	プロット名	データ取得日	データ取得枝数	備考 (データの取得期間)
1	大雪山	1Id	黒岳石室	2018/9/16	30枝	2008（新規は1999）～2018年 2017年にも計測したが、追跡枝に先折れしたものが多かったため、本年度先折れ枝についてはマークを付け直し計測。
1	大雪山	1Jd	赤岳コマクサ平	2018/6/30、 9/29	30枝	1998～2018年 2012年にマークした枝は、登山道整備の際に伐採されたため、2014年にすべてつけ替えた。その後先枯れした枝は、2018年につけ替えた。
2	北アルプス（立山）	2Dd	みくりが池	—	—	2018年度は実施せず。
2	北アルプス（立山）	2Ed	別山	—	—	2018年度は実施せず。
4	白山	4Bd	永久方形区 （千蛇ヶ池 南方風衝地）	2018/10/18	30枝	1998～2017年 4本は主枝が折れていたため、側枝に変更して測定を行った。1本はタグが不明、新しい個体を測定した。
4	白山	4Hd	展望歩道	—	—	2018年度は実施せず。
5	南アルプス（北岳）	5Dd	登山道下部	2018/8/22	22枝	1998～2017年
5	南アルプス（北岳）	5Ed	登山道中部	2018/8/22	23枝	1998～2017年

表 1-10 e 開花フェノロジー（インターバルカメラ）

サイト ID	サイト名	調査プロット ID	プロット名	データ取得日	備考
1	大雪山	1Ce	永久方形区（赤岳コマクサ平）	冬期：2017/9/26～2018/6/30 夏期：2018/6/30～2018/9/29	LtI-5210A NO:106024772（冬期）、SG560K-8mHD NO:1503030225（夏期）
1	大雪山	1De	永久方形区（赤岳第4雪渓）	2018/6/30～9/29	SG560K-8mHD NO:1503030228
2	北アルプス（立山）	2Ae	永久方形区（室堂平）	2018/5/29～10/18	SG560P-8M（NO:1405120316）
2	北アルプス（立山）	2Be	永久方形区（風衝地）	2018/5/16～8/19	SG560P-8M（NO:1405120317） 7/28深夜に転倒、それ以降は転倒画像。
4	白山	4Ce	永久方形区（水屋尻）	2018/7/24～10/5	SG560P-8M SN:1405120315 7/24カメラ不具合、8/2再設置、9/4カメラ転倒、9/12再設置。9/12以降は画像の時刻が違っていたため、対応表を添付。
4	白山	4He	展望歩道	2018/7/24～10/4	SG560P-8mHD NO:1503030224 9/4-9/12台風によりカメラ転倒。
5	南アルプス（北岳）	5Be	永久方形区（プロットB） ※非公開プロット名：トラバース道	2018/6/23～10/24	SG560K-8mHD NO:1503030214
				2018/6/23～9/26	Garden Watchcam（参考） NO:GB3700976A
5	南アルプス（北岳）	5Je	永久方形区（プロットC） ※非公開プロット名：バスケット型植生保護柵脇	2018/6/22～8/23	SG560K-8mHD NO:1503030222 8/23 18:10～9/3 14:40は撮影されず、9/3 14:40～9/11 13:15は真っ黒な画面が撮影された。カメラ下の雲台金具のネジが緩み、電池も少し浮き上がっていたことから、台風時の強風で何度も激しく揺さぶられた結果、ネジが緩んだ可能性がある。
				2018/6/22～7/29	Garden Watchcam（参考） NO:G09271460A

サイトID	サイト名	調査プロットID	プロット名	データ取得日	備考
6	富士山	6Be1	永久方形区（森林限界付近（近目））	—	SG560P-8M NO : 1212190406 事前に動作確認を行ない問題なく作動したが、当日設置して、撮影確認を行なったところ、撮影できていなかったため、カメラを設置しなかった。
6	富士山	6Be	永久方形区（森林限界付近（遠目））	—	SG560P-8M NO : 1503030212 カメラのセット時の天候は濃い霧だった。何回か試験のため、現地でSDを出し入れしたため、カメラのSDセット口（くち）とSDの接点に水分が侵入したためと思われる。

表 1-11 f 開花フェノロジー（目視）

サイトID	サイト名	調査プロットID	プロット名	データ取得日
1	大雪山	1A f	永久方形区（黒岳風衝地）	2018/5/15、5/28、5/29、5/30、6/1、6/4、6/5、6/6、6/7、6/10、6/11、6/15、6/17、6/19、6/21、6/26、7/1、7/6、7/7、7/9、7/12、7/17、7/21、7/24、7/25、7/30、7/31、8/3、8/5、8/8、8/10、8/18、8/20、8/21、8/24、8/27、9/2、9/7、9/11、9/15
1	大雪山	1B f	永久方形区（黒岳石室）	2018/6/19、7/1、7/6、7/7、7/9、7/12、7/17、7/21、7/24、7/25、7/30、7/31、8/3、8/5、8/8、8/13、8/18、8/20、8/21、8/24、8/27、9/2、9/7、9/11、9/15
1	大雪山	1C f	永久方形区（赤岳コマクサ平）	2018/5/25、5/27、6/2、6/3、6/4、6/7、6/10、6/11、6/15、6/16、6/19、6/23、6/25、6/26、6/30、7/2、7/9、7/10、7/14、7/17、7/18、7/19、7/21、7/23、7/26、7/27、7/28、7/30、8/3、8/6、8/10、8/12、8/13、8/18、8/20、8/21、8/24、8/29、9/3、9/7、9/11、9/13、9/16、9/26
1	大雪山	1D f	永久方形区（赤岳第4雪渓）	2018/6/26、7/2、7/9、7/10、7/14、7/17、7/19、7/21、7/23、7/26、7/27、7/28、8/3、8/6、8/10、8/12、8/13、8/18、8/20、8/21、8/24、8/29、9/3、9/7、9/11、9/13、9/15、9/16、9/17、9/25

表 1-12 g チョウ類（ライントランセクト）

サイト ID	サイト名	調査プロット ID	プロット名	データ取得日	備考
1	大雪山	1Fg	チョウ類調査用トランセクト（赤岳）	2018/7/19	
1	大雪山	1Kg	チョウ類調査用トランセクト（銀泉台下）	2018/8/5	
3	北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）	3Bg	チョウ類調査用トランセクト ※非公開プロット名：蝶ヶ岳～大滝山登山道	2018/8/5	
4	白山	4Jg	チョウ類調査用トランセクト	2018/8/1	
5	南アルプス（北岳）	5Ig	チョウ類調査用トランセクト（北岳山荘付近）	2018/8/19	
5	南アルプス（北岳）	5Lg	チョウ類調査用トランセクト（右俣コース）	2018/8/19	

表 1-13 h チョウ類（お花畑定点）

サイト ID	サイト名	調査プロット ID	プロット名	データ取得日	備考
1	大雪山	1Ch	チョウ類定点調査（赤岳コマクサ平）	2018/7/28	
3	北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）	3Ch	チョウ類定点調査（プロットA） ※非公開プロット名：蝶ヶ岳南斜面	2018/8/5	
3	北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）	3Dh	チョウ類定点調査（プロットB） ※非公開プロット名：蝶ヶ岳ヒュッテ南のお花畑	2018/8/5	
4	白山	4Ih	観光新道馬の背付近	2018/8/13	
5	南アルプス（北岳）	5Hh	肩の小屋付近	2018/8/19	
5	南アルプス（北岳）	5Kh	白根御池分岐点	2018/8/20	

表 1-14 i 地表徘徊性甲虫

サイト ID	サイト	調査プロット ID	プロット名	データ取得日	備考
4	白山	4Bi	永久方形区（千蛇ヶ池南方風衝地）	2018/8/1～8/2	
4	白山	4Ci1	永久方形区（水屋尻1雪渓）	2018/8/1～8/2	
4	白山	4Ci2	永久方形区（水屋尻2ハイマツ）	2018/8/1～8/2	
4	白山	4Di	永久方形区（南竜ヶ馬場）	2018/8/1～8/2	

表 1-15 j マルハナバチ類

サイト ID	サイト名	調査プロット ID	プロット名	データ取得日	備考
1	大雪山	1Gj	マルハナバチ類 調査用トランセクト（黒岳）	2018/7/25、7/31、 8/8	2018年は、7/9、7/25、7/31、8/8、8/18、8/27、8/29、9/11の計8回計測を行った。全シーズンを通してセイヨウオオマルハナバチは観察されなかった。シーズンピークの7/25、7/31、8/8の3日間のデータを登録する。
1	大雪山	1Hj	マルハナバチ類 調査用トランセクト（赤岳）	2018/7/28、8/6、 8/12	2018年は、5/27、6/3、6/10、6/26、7/14、7/21、7/28、8/6、8/12、8/2、9/3の11回観察を行った。期間を通じてセイヨウオオマルハナバチは観察されなかった。ピークの7/28、8/6、8/12日のデータを登録する。
3	北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）	3Ej	マルハナバチ類 調査用トランセクト	2018/8/4、8/17	

2. 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、以下の①～④の集計・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（2018 年度）の解析には 2017 年～2018 年のデータを用いた。

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

長期に積雪がみられる雪溪のプロットについては、2010 年度から採用している以下の方法で「長期積雪の日数」を把握した。

<長期積雪の取得方法>

- ・ 石田（2006）に従い、地表面温度 3.2°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¹⁾ 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。
- ・ 積雪日数は前年の 9 月 1 日以降、当年の 8 月 31 日²⁾ までの積雪日の合計とする。
(2018 年度であれば観測期間は 2017 年 9 月 1 日～2018 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の期間を除いて 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²⁾ 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。

1) 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。

2) 高山帯では平地と異なり夏期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。

参考) 気象観測統計における積雪の定義

●積雪の有無

「積雪 0 cm」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 0 cm 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。

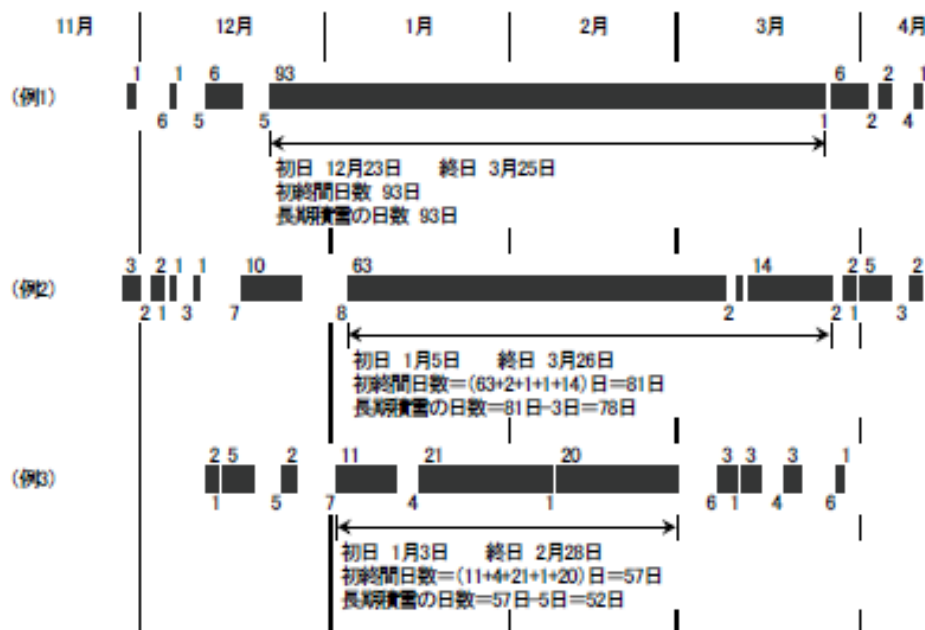


図 2-1 長期積雪のとり方

図 2-1 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凍結日数の推定

2011 年度の検討の結果、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判定よりも地中の凍結日数の取得がそのプロットの環境把握に効果的との結論が出た。そのため、風衝地に相当するプロットについては、地下 10 cm の日平均地温が 0℃以下の日を「推定凍結日」とし、その日数を取得した。

③積算温度の算出

積算開始日はこれまでと同じく 4 月 1 日とし、0℃、5℃、10℃の積算温度を取得した。各温度が概ね何の指標になる可能性があるかは、2011 年度に以下のように指摘されている。それぞれの積算温度の結果は、開花フェノロジー、ハイマツの年枝伸長量、昆虫の調査結果の解釈へ活用する事が考えられる。

0℃以上の場合：地中の生物が凍結影響を受けない状況の目安となる可能性がある。

$$\text{積算温度 } K_0 = \sum (t_{>0} - 0)$$

5℃以上の場合：主に光合成を行う植物の生長の指標となる可能性がある。

$$\text{積算温度 } K_5 = \sum (t_{>5} - 5)$$

10℃以上の場合：主に昆虫類の活動の目安になる可能性がある。

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

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 (℃)

④平均気温の算出

1時間ごとに測定した気温から、日平均気温を算出した。日平均気温から算出した月別の平均気温と、月別の平均気温から算出した年平均気温をグラフ化した。

(2)集計・解析結果

①サイト毎の結果概要

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グラフ化し、次ページから示した。

a. 大雪山の気温、地温・地表面温度

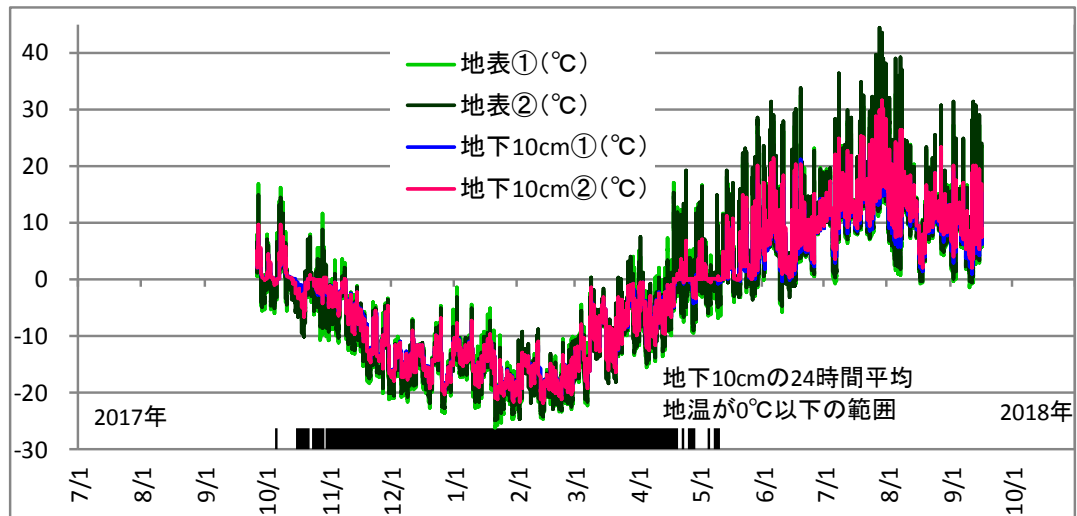


図 2-2 1Aa 大雪山 黒岳風衝地の地温・地表面温度 標高 1,950m

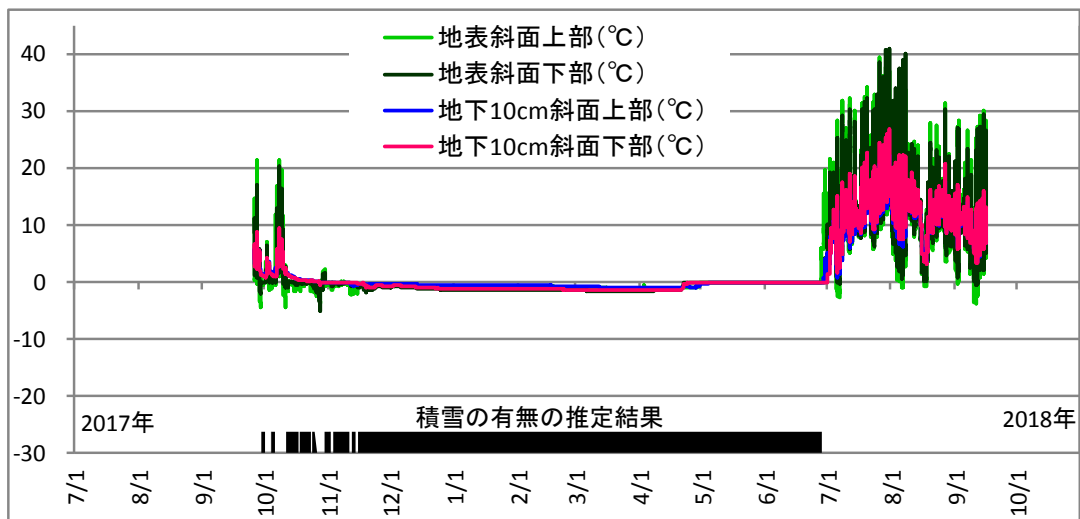


図 2-3 1Ba 大雪山 黒岳石室の地温・地表面温度 標高 1,890m

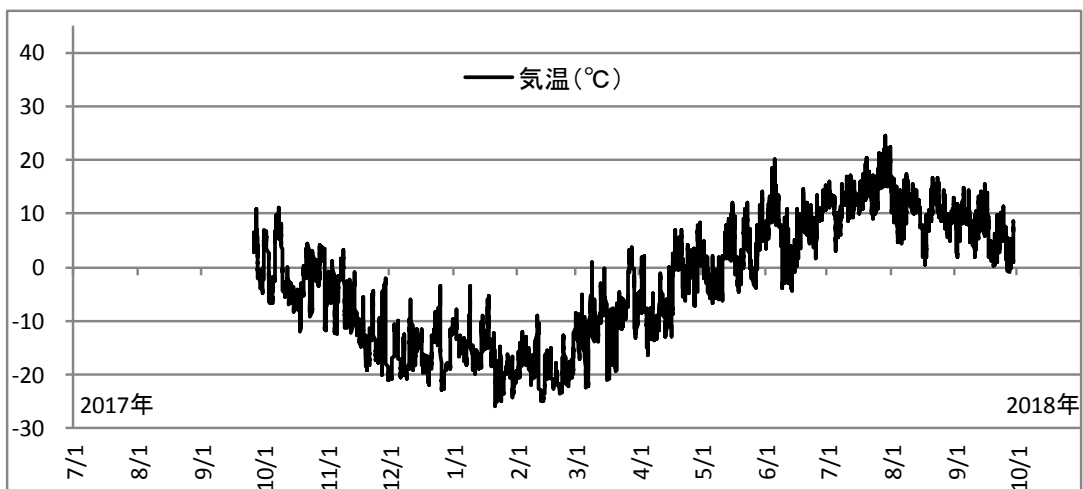


図 2-4 1Ca 大雪山 赤岳コマクサ平の気温 標高 1,840m

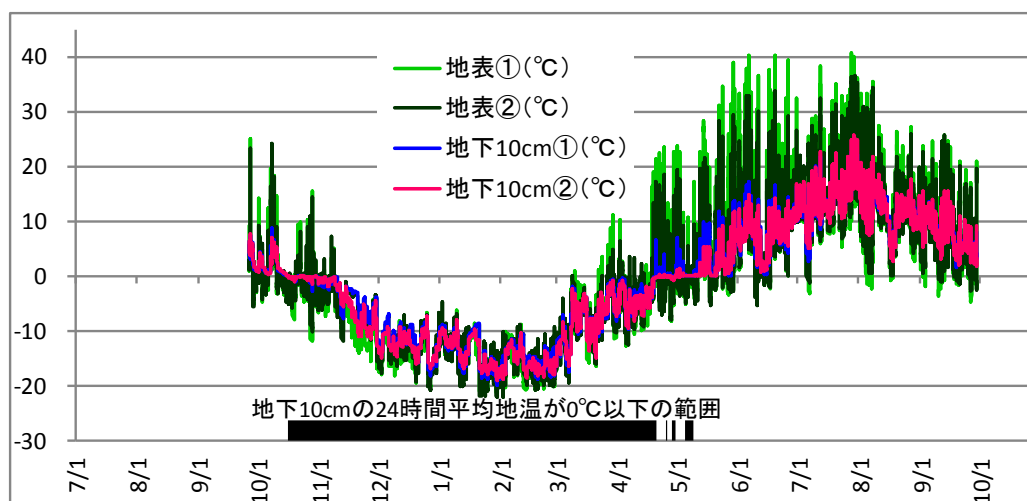


図 2-5 1Cb 大雪山 赤岳コマクサ平の地温・地表面温度 標高 1,840m

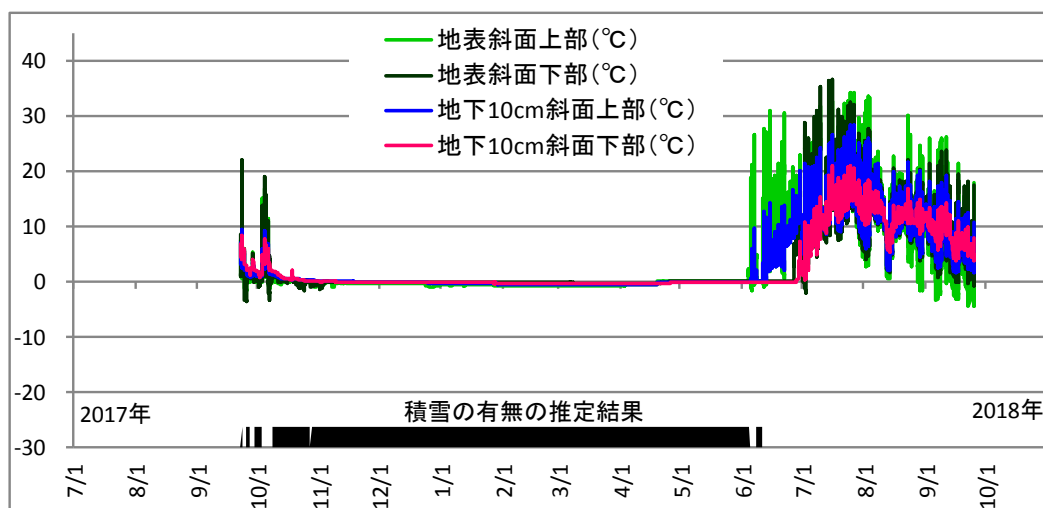


図 2-6 1Db 大雪山 赤岳第 4 雪渓の地温・地表面温度 標高 1,970m

b. 北アルプス（立山）の気温、地温・地表面温度

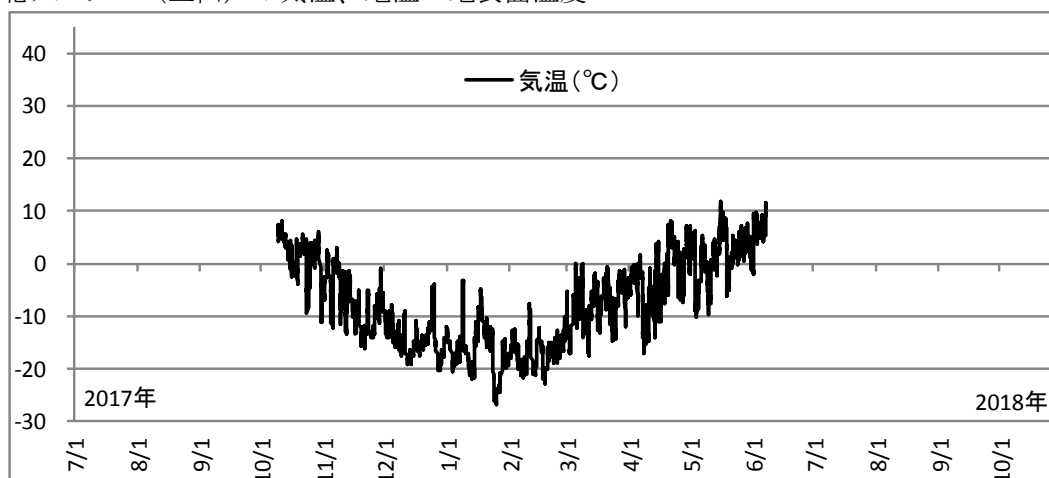


図 2-7 2Ca 北アルプス(立山) 富山大学立山研究所の気温 標高 2,840m

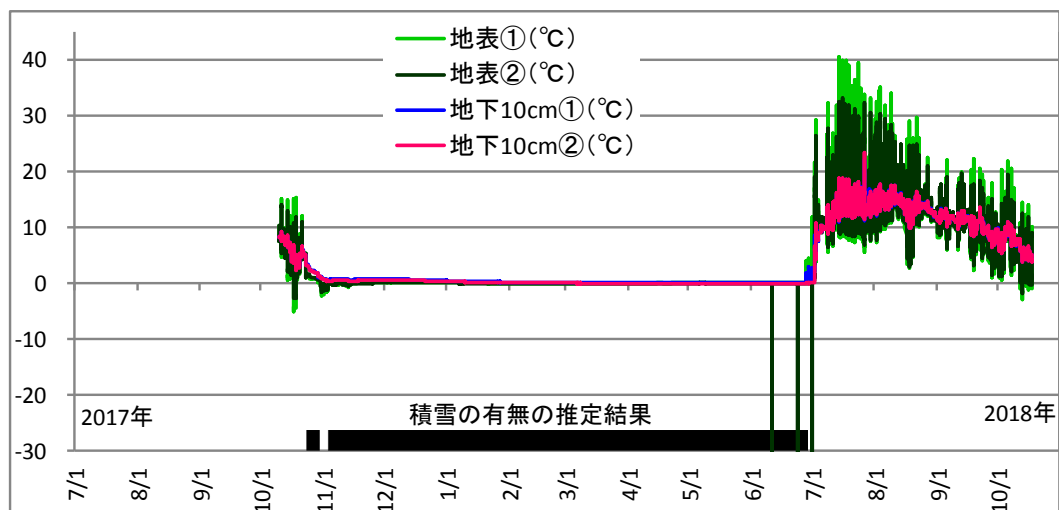


図 2-8 2Ab 北アルプス(立山) 室堂平の地温・地表面温度 標高 2,465m
(地表②の 6/11 10:00、6/24 3:00、7/1 16:00、17:00、18:00 に異常値がみられた)

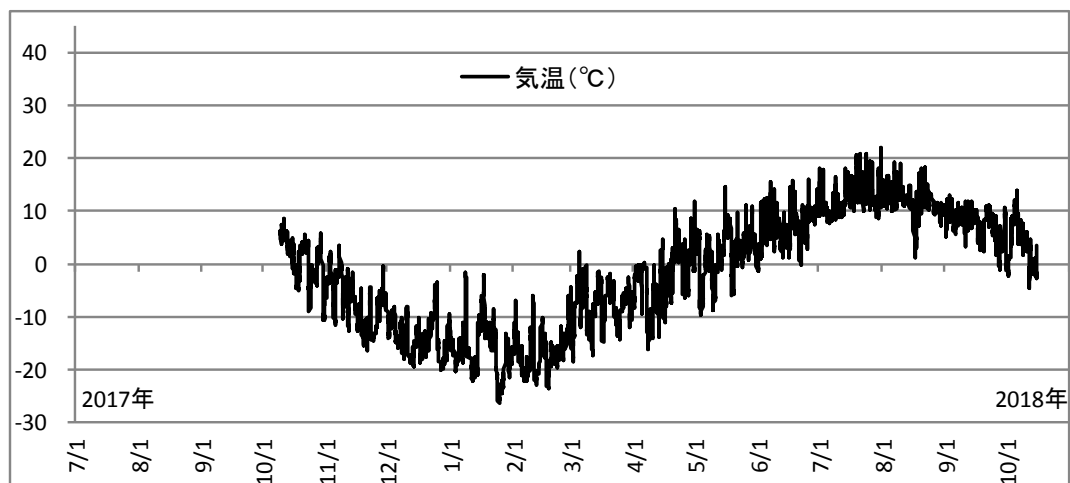


図 2-9 2Ba北アルプス(立山) 風衝地の気温 標高 2,705m

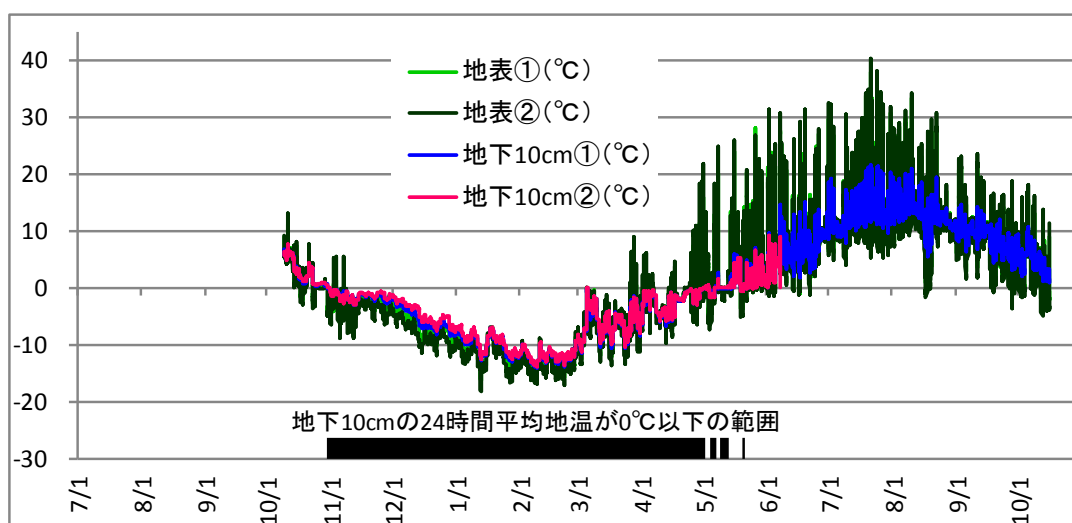


図 2-10 2Bb 北アルプス(立山) 風衝地の地温・地表面温度 標高 2,705m

c. 北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）の気温、地温・地表面温度

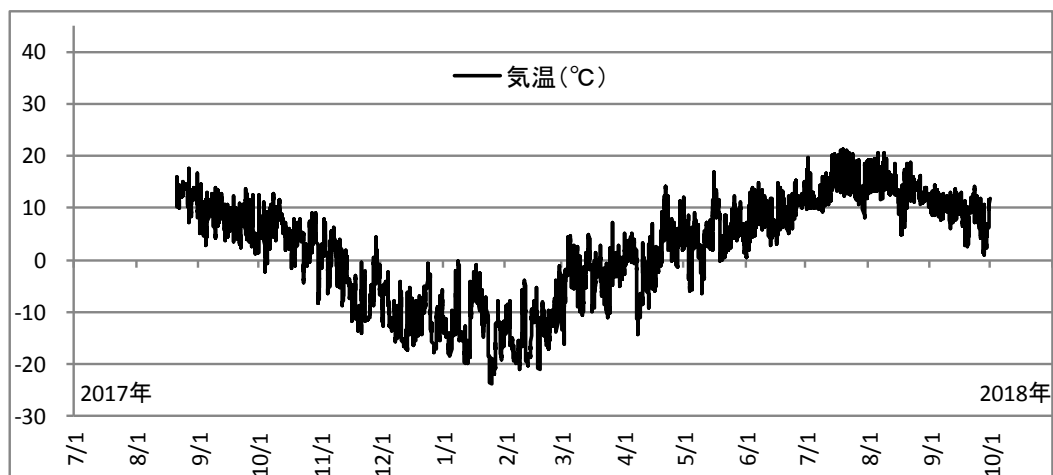


図 2-11 3Aa 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳) 常念小屋の気温 標高 2,447m

d. 白山の気温、地温・地表面温度

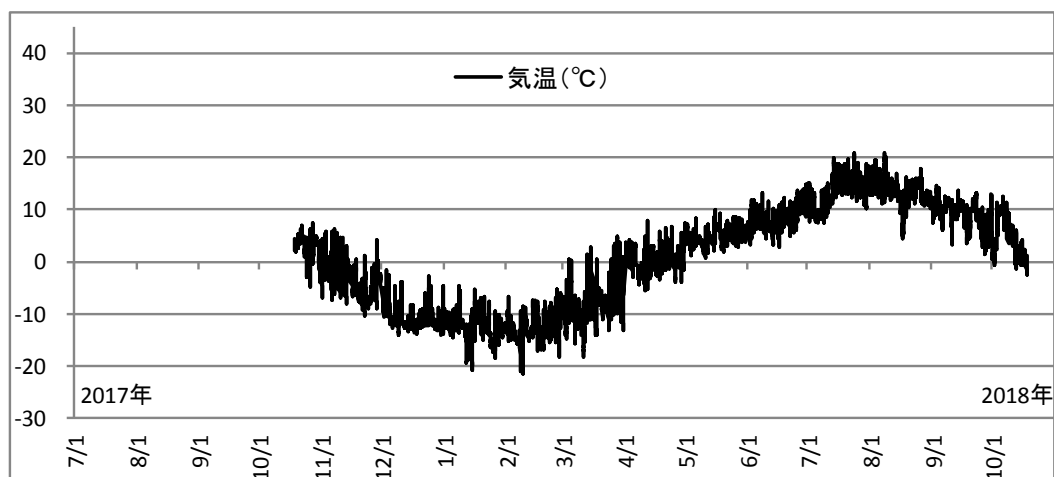


図 2-12 4Aa 白山 室堂平白山荘の気温 標高 2,448m

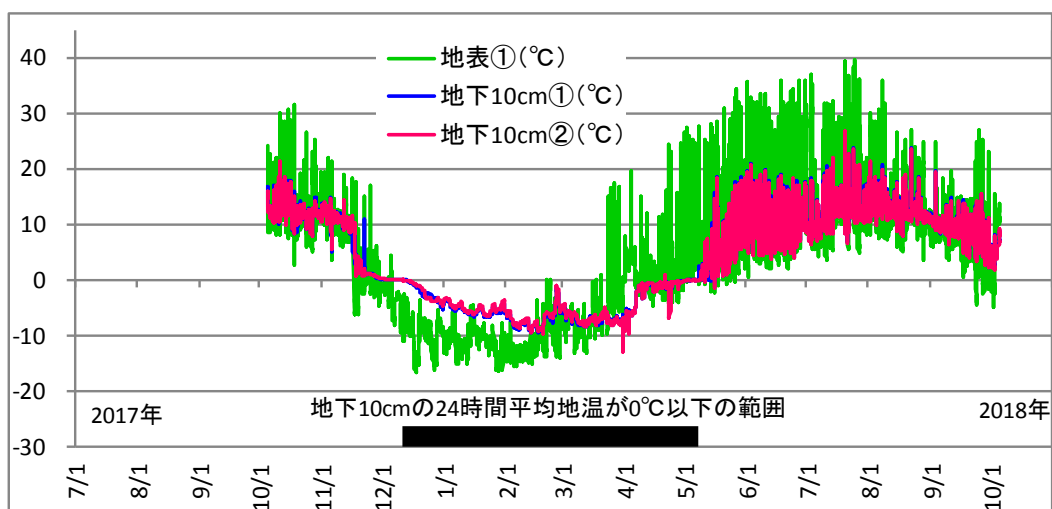


図 2-13 4Bb 白山 千蛇ヶ池南方風衝地の地温・地表面温度 標高 2,580m

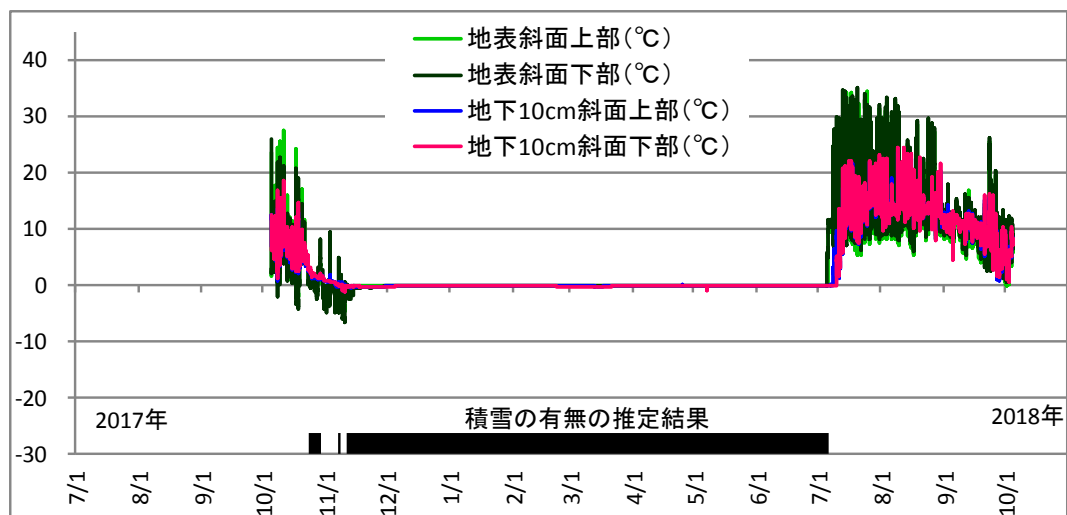


図 2-14 4Cb 白山 水屋尻の地温・地表面温度 標高 2,472m

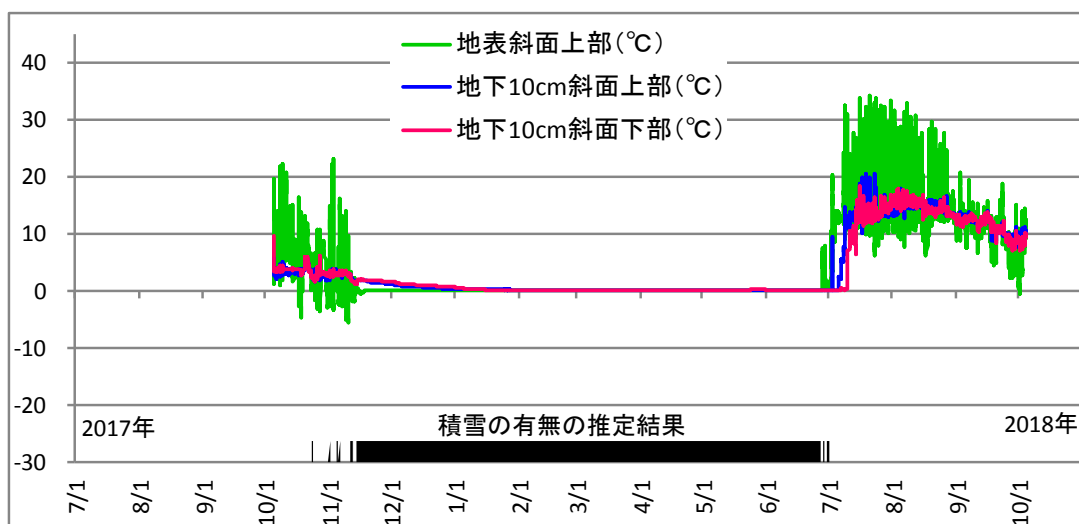


図 2-15 4Db 白山 南竜ヶ馬場の地温・地表面温度 標高 2,084m

e. 南アルプス（北岳）の気温、地温・地表面温度

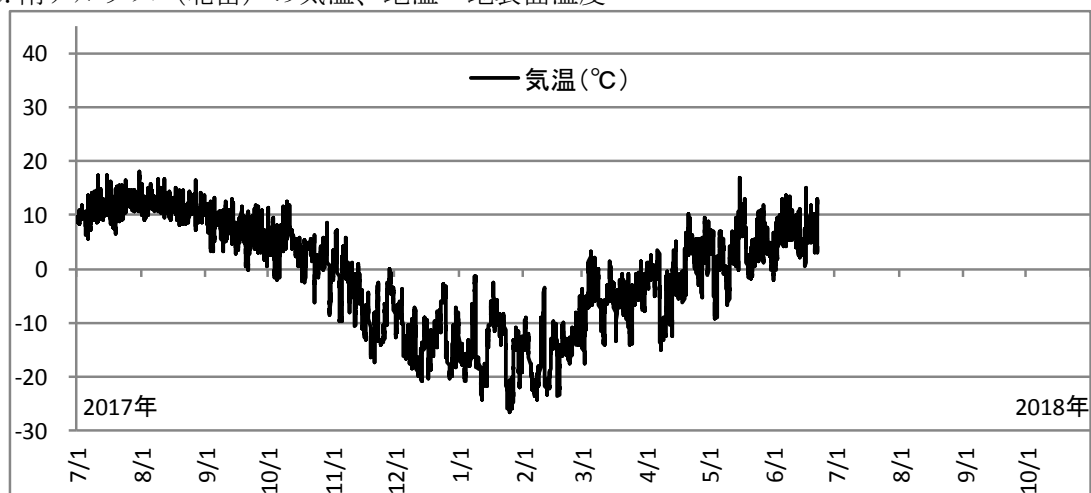


図 2-16 5Aa 南アルプス（北岳）北岳山荘の気温 標高 2,880m

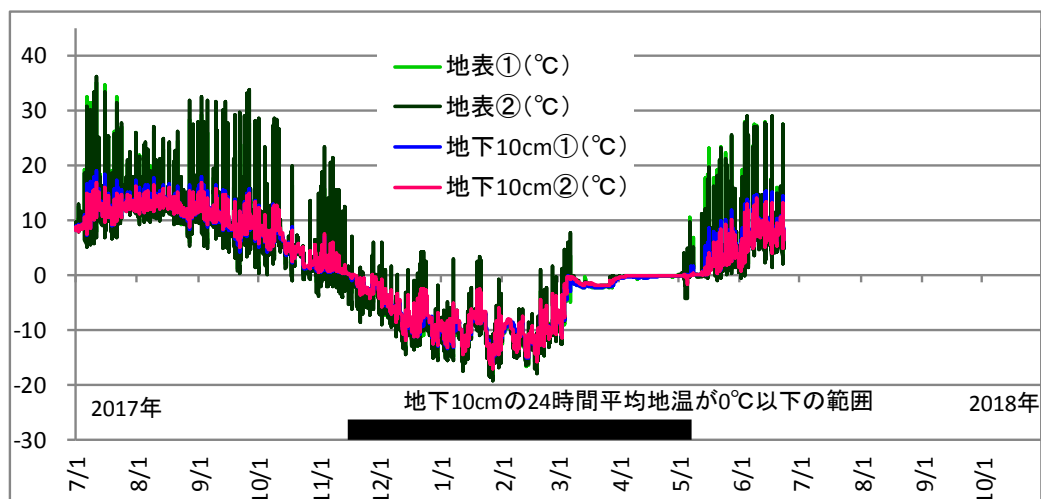


図 2-17 5Bb 南アルプス(北岳) プロット B の地温・地表面温度 標高 3,010m

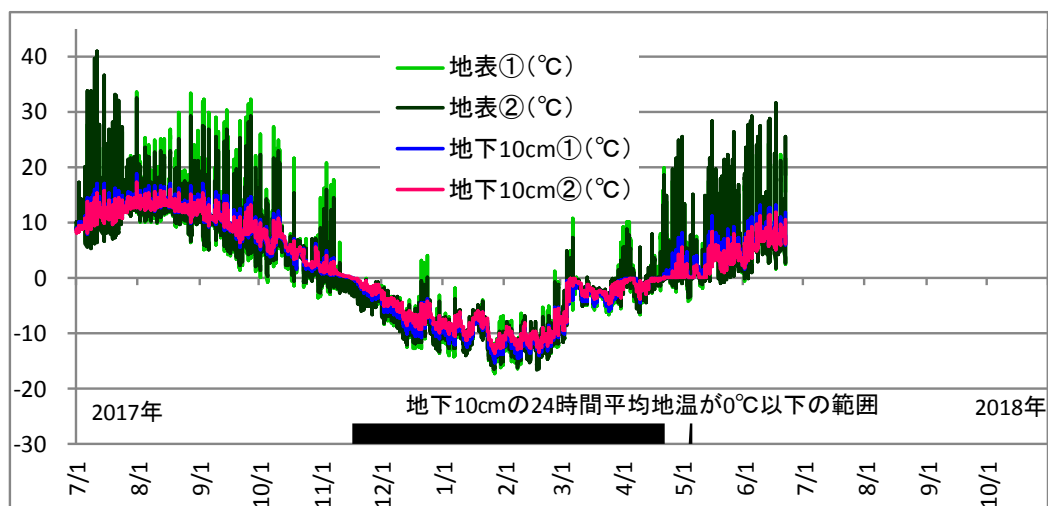


図 2-18 5Jb 南アルプス(北岳) プロット C の地温・地表面温度 標高 2,990m

f. 富士山の気温、地温・地表面温度

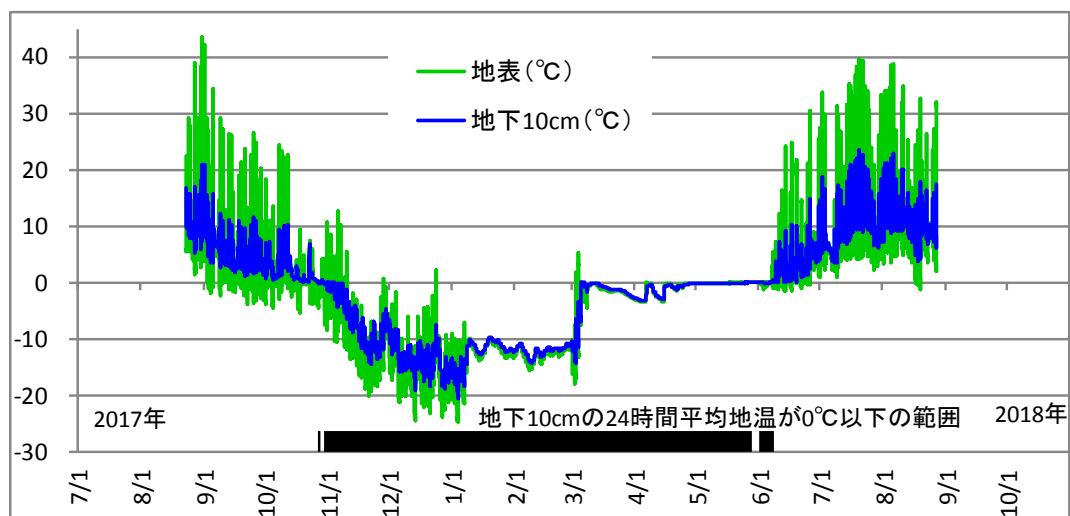


図 2-19 6Ab 富士山 山頂付近 A の地温・地表面温度 標高 3,730m

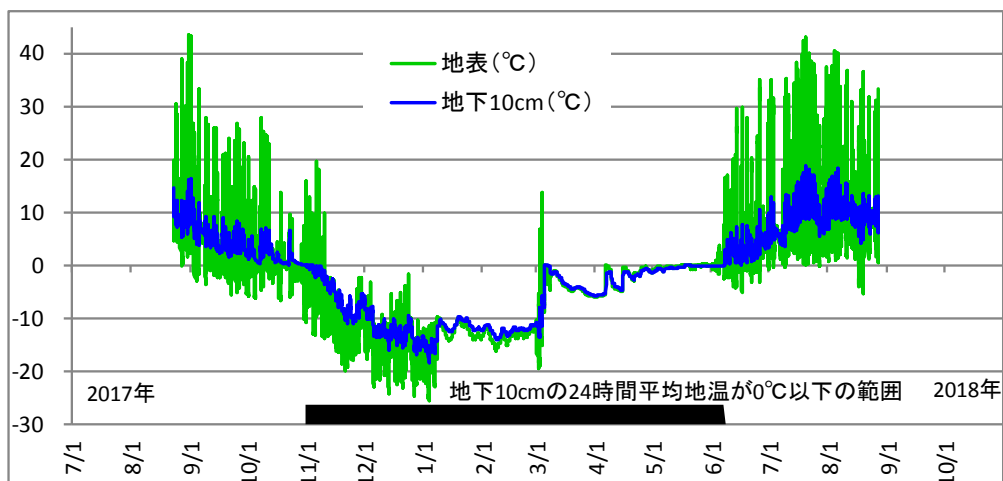


図 2-20 6Cb 富士山 山頂付近 C の地温・地表面温度 標高 3,730m

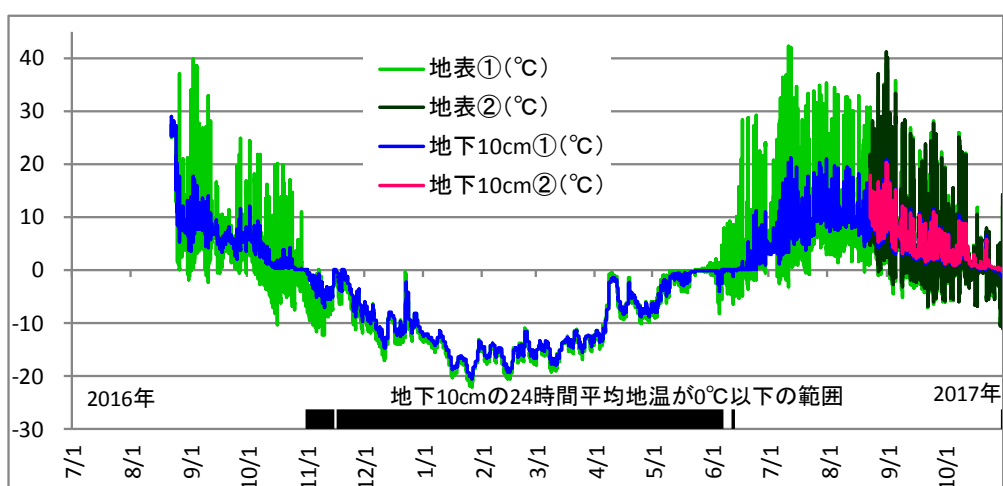


図 2-21 6Db 富士山 山頂付近 D の地温・地表面温度 標高 3,730m
(地表、地下 10cm とともに、②の設置は 2017/8/23～)

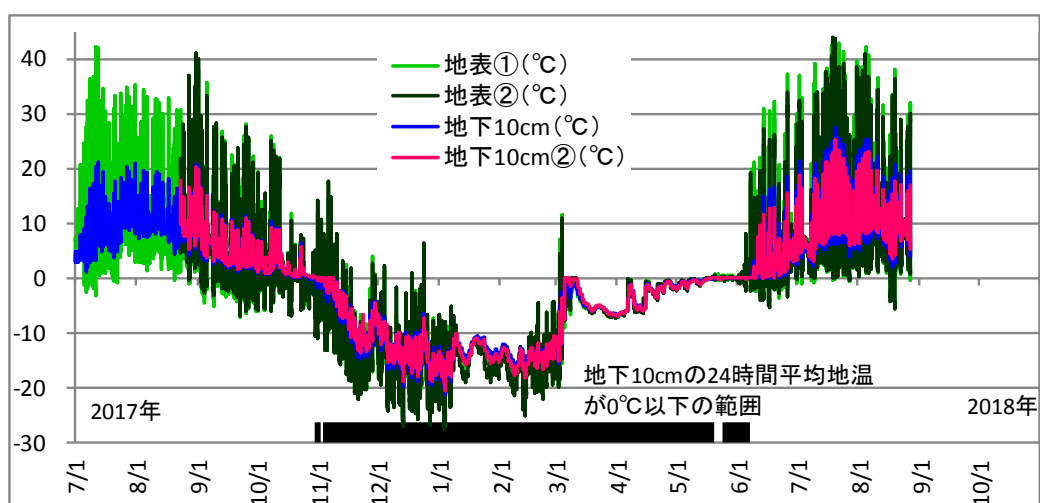


図 2-22 6Db 富士山 山頂付近 D の地温・地表面温度 標高 3,730m
(地表、地下 10cm とともに、②の設置は 2017/8/23～)

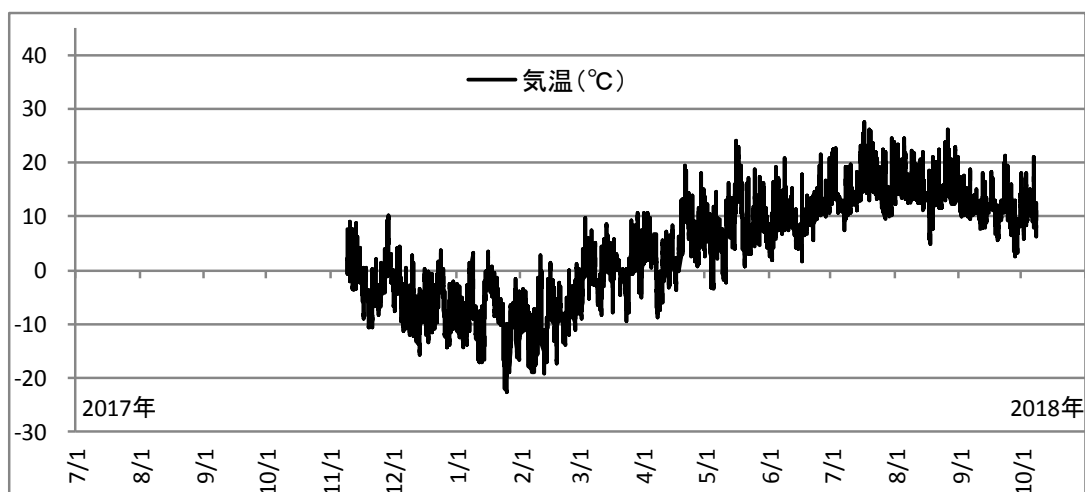


図 2-23 6Ba1 富士山 森林限界付近(上部樹林外)の気温 標高 2,350m

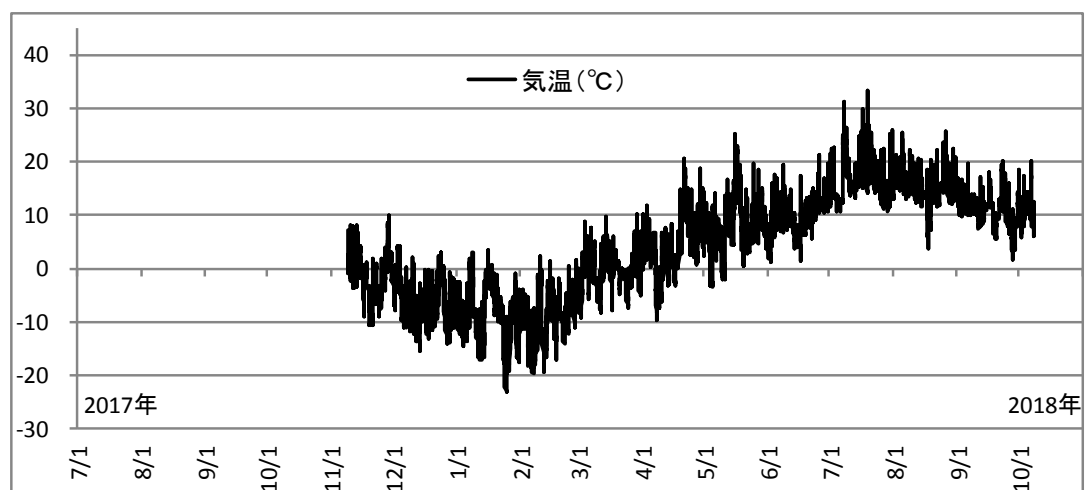


図 2-24 6Ba2 富士山 森林限界付近(下部樹林内)の気温 標高 2,350m

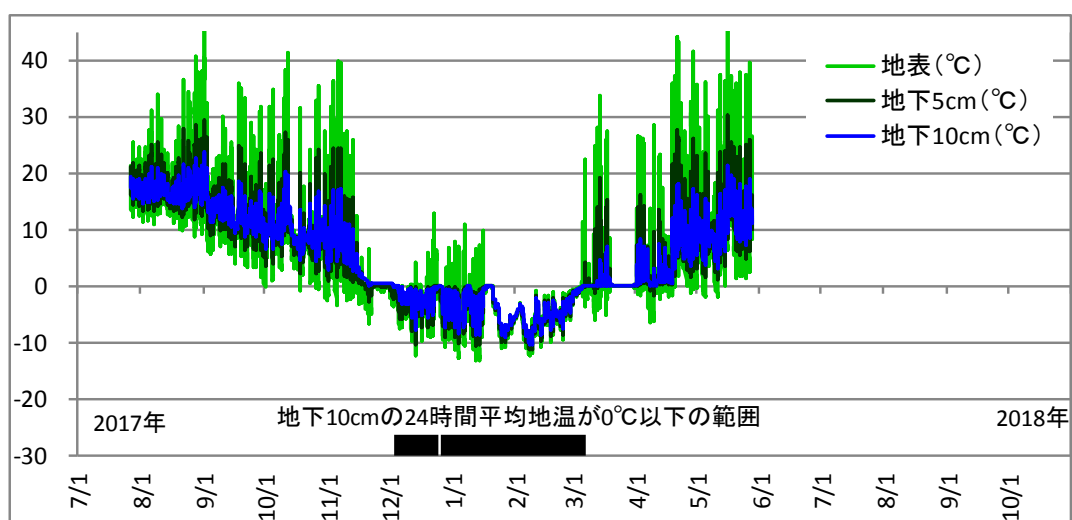


図 2-25 6Bb 富士山 森林限界付近の地温・地表面温度 標高 2,350m

②雪渓における積雪の長期継続期間の推定結果

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、終日の推定日を表 2-1 と図 2-26 に示した。地表面のデータは予備を含めた 2 台が設置されている場合は No. 1 を用い、No. 1 のデータに不具合が想定された場合に予備機 No. 2 を用いて推定した。

表 2-1 雪渓における積雪の長期継続期間の推定日

プロット名	2009-10年 初日 終日 日数	2010-11年 初日 終日 日数	2011-12年 初日 終日 日数	2012-13年 初日 終日 日数	2013-14年 初日 終日 日数	2014-15年 初日 終日 日数	2015-16年 初日 終日 日数	2016-17年 初日 終日 日数	2017-18年 初日 終日 日数	平均 初日 終日 日数
1Bb 大雪山 黒岳石室 (標高1,890m) *2013年度より 斜面上部	- - -	10/15 7/6 265	11/13 6/26 227	10/19 7/6 261	10/11 6/17 250	10/8 6/16 252	9/28 7/13 290	10/20 7/13 280	10/29 6/28 266	10/18 7/2 261
同 斜面下部	- - -	- - -	- - -	- - -	10/12 6/25 257	10/4 6/14 254	9/28 7/9 286	10/19 7/14 283	10/29 6/30 267	10/12 7/1 269
1Db 大雪山 赤岳第4雪渓 (標高1,970m) *2013年度より 斜面上部	- - -	10/15 6/28 257	12/11 6/10 183	10/14 7/6 266	10/12 7/2 264	10/5 7/2 251 ¹⁾	9/29 7/19 295	10/24 6/30 256	10/8 6/4 254	10/19 6/28 253
同 斜面下部	- - -	- - -	- - -	- - -	10/15 7/14 272 ¹⁾	10/8 7/14 280	10/7 7/30 298	10/24 7/11 265	10/8 6/27 272	10/12 7/13 279
2Ab 北アルプス (立山) 室堂平 (標高2,465m)	- - -	11/1 6/30 242	11/15 7/6 235	10/23 7/11 262	11/2 7/14 255	11/12 7/10 241	11/22 6/13 205	11/1 7/13 255	11/1 7/1 252	11/6 7/5 243
同 斜面下部	- - -	- - -	- - -	- - -	11/2 7/13 254	11/12 7/10 241	11/22 6/13 205	11/1 7/13 255	11/1 7/1 254	11/8 7/4 242
4Cb 白山 水屋尻 (標高2,472m) 斜面上部	11/15 7/16 244	11/1 7/19 261	11/15 7/23 252	10/23 7/15 266	11/7 7/26 262	11/3 7/26 266	11/25 6/23 212	11/27 8/2 249	11/11 7/6 251	11/11 7/17 251
同 斜面下部	- - -	11/1 7/14 256	- - -	11/1 7/11 253	11/10 7/20 253	11/13 7/22 252	11/25 6/19 208	11/27 7/24 240	11/11 7/5 245	11/13 7/12 244
4Db 白山 南竜ヶ馬場 (標高2,084m) 斜面上部	11/15 7/8 236	11/1 7/4 246	11/20 7/11 235	11/1 7/12 254	11/11 7/13 245	11/12 7/16 247	11/25 6/11 200	11/27 7/10 226	11/11 7/1 240	11/14 7/6 237
同 斜面下部	11/15 7/25 253	11/1 7/17 259	11/15 7/28 257	11/1 7/26 268	11/11 7/25 257	11/12 7/27 258	11/25 7/2 221	11/25 7/24 242	- - -	11/13 7/22 252
5Cb 南アルプス (北岳)プロット(標高2,930m) ※2014年度で廃止	11/17 6/22 218	11/28 6/13 198	11/24 6/12 202	11/14 6/13 212	11/6 6/12 219	11/24 5/31 189	- - -	- - -	- - -	11/19 6/12 206

注1) 消雪期間があるため、終日から初日を引いた日数とは一致しない。

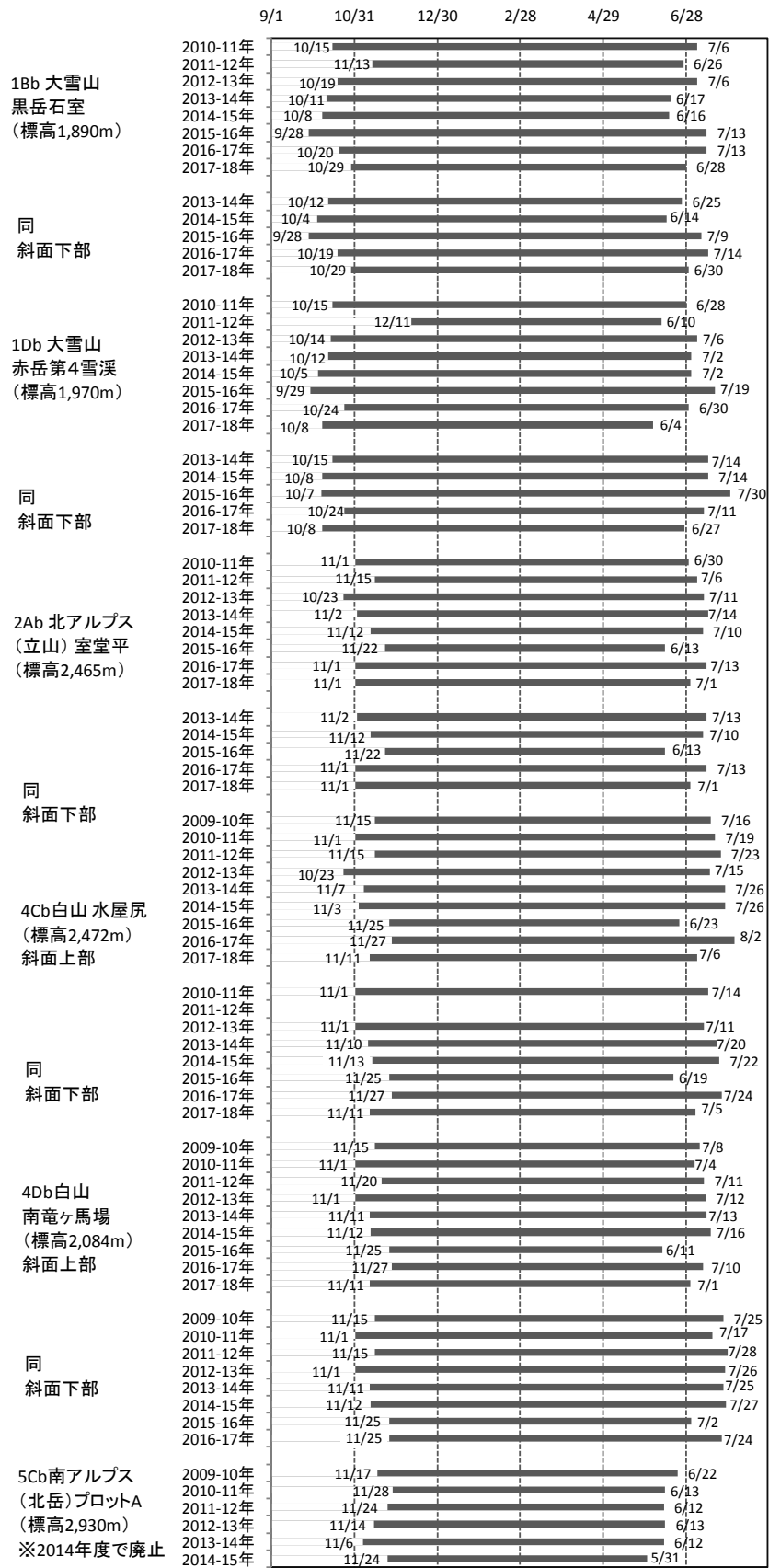


図 2-26 雪渓における積雪の長期継続期間

③風衝地における推定凍結日数

風衝地に設置されたプロットについては、地下 10cm での推定凍結日の日数、初日、終日を表 2-2 と図 2-27 に示した。地下 10cm のデータは予備を含めた 2 台が設置されている場合は No. 1 を用い、No. 1 のデータに不具合が想定された場合に予備機 No. 2 を用いて推定した。

表 2-2 風衝地における地下 10 cmの推定凍結日

プロット名	2009-10年 初日 終日 日数	2010-11年 初日 終日 日数	2011-12年 初日 終日 日数	2012-13年 初日 終日 日数	2013-14年 初日 終日 日数	2014-15年 初日 終日 日数	2015-16年 初日 終日 日数	2016-17年 初日 終日 日数	2017-18年 初日 終日 日数	平均 初日 終日 日数
1Ab 大雪山 黒岳風衝地 (標高1,950m)	- - -	10/21 5/14 199	10/14 5/13 184	10/19 5/11 205	10/18 5/19 187	10/7 5/17 198	10/23 5/9 192	10/7 5/9 208	10/5 5/11 199	10/14 5/13 197
1Cb 大雪山 赤岳コマクサ平 (標高1,840m)	- - -	10/30 5/19 202	11/8 4/30 175	11/3 5/13 192	10/28 5/19 180	10/22 4/27 187	10/16 5/11 203	10/22 5/9 198	10/17 5/8 191	10/26 5/9 191
2Bb 北アルプス(立山) 風衝地 (標高2,705m)	- - -	11/5 5/26 198	11/9 6/1 206	11/1 5/18 199	11/2 5/24 202	10/19 6/5 188	10/26 5/11 199	10/30 6/4 198	10/31 5/20 193	10/31 5/25 198
4Bb 白山千蛇ヶ池南方 風衝地 (標高2,580m)	12/8 5/16 160	12/12 5/24 152	11/16 5/18 171	12/1 5/12 163	11/11 5/22 180	11/21 4/5 124	11/25 5/5 ⁴⁾ 146 ⁴⁾	11/18 5/4 161	12/12 5/7 147	11/27 5/9 157
5Bb 南アルプス(北岳) プロットB (標高3,010m)	11/16 6/12 209	11/3 5/15 191	11/25 5/22 180	11/19 5/17 180	11/20 5/24 185	- - -	12/22 4/22 122	1/19 5/24 126	11/16 5/6 172	11/29 5/18 171
5Jb 南アルプス(北岳) プロットC (標高2,990m)	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	12/4 5/1 146	11/30 5/6 158	11/16 5/5 158	11/27 5/4 154
6Ab 富士山 山頂付近A (標高3,730m)	- - -	(9/26) ¹⁾ (6/22) ¹⁾ (236) ¹⁾	(11/1) ^{2,3)} (6/28) ^{2,3)} (220) ^{2,3)}	(10/26) ²⁾ (6/13) ²⁾ (227) ²⁾	10/31 7/7 250	10/18 5/26 221	10/13 6/13 245	10/31 6/13 224	10/28 6/7 216	10/22 6/16 230
6Bb 富士山 森林限界付近 (標高2,350m)	- - -	12/17 4/8 109	12/17 4/11 116	- - -	11/21 3/28 121	12/5 4/18 127	12/5 4/9 106	12/10 4/13 118	12/4 3/6 90	12/7 4/4 112
6Cb 富士山 山頂付近C (標高3,730m)	- - -	- - -	(10/28) ²⁾ (6/22) ²⁾ (231) ²⁾	(10/22) ²⁾ (6/12) ²⁾ (234) ²⁾	(10/28) ²⁾ (6/25) ²⁾ 241	10/18 5/29 220	10/8 6/5 241	10/31 6/19 227	10/31 6/7 220	10/24 6/12 231
6Db 富士山 山頂付近D (標高3,730m)	- - -	- - -	(11/2) ²⁾ (6/23) ²⁾ (229) ²⁾	(10/26) ²⁾ (6/12) ²⁾ (230) ²⁾	(10/28) ²⁾ (6/21) ²⁾ 236	10/20 5/26 210	10/13 5/30 231	10/31 6/12 252	10/30 6/6 214	10/26 6/9 229

注) 初日以降に0°C以上の日があるため、初日・終日の間の日数より凍結日数が少ない場合がある。

(数値)は異なる手法等による参考値。

注1) 地下5cmでの計測値。

注2) 4時間毎の計測。

注3) 2012/6/11-6/27は0°C以上だが積雪の影響がみられる。

注4) 温度ロガーが凍上により地表に露出していたため、地表温を測定した可能性がある。

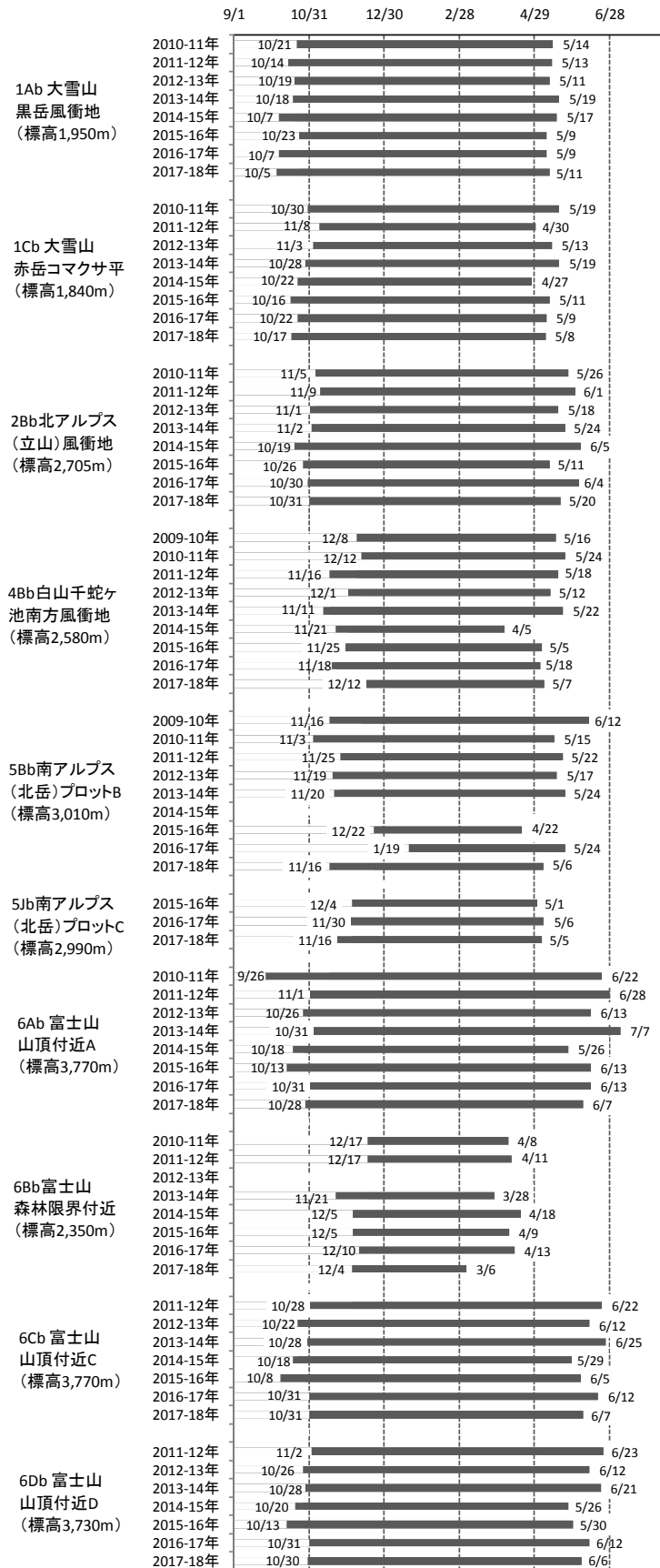


図 2-27 風衝地における地下 10 cm の推定凍結期間

④開花フェノロジー、ハイマツの年枝伸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で以下に図示した。なお、図は地温・地表面温度の計測プロット単位で集計し、気温については、最寄りのプロットの測定結果を用いた。地温・地表面温度は同じ場所に機材が2台設置されている場合はNo.1を計算に用いたが、No.1のデータに不具合が想定された場合には予備機No.2を用いた。

a. 大雪山の積算温度

気温は 1Ca 大雪山 赤岳コマクサ平（標高 1,840m）のものを使用。

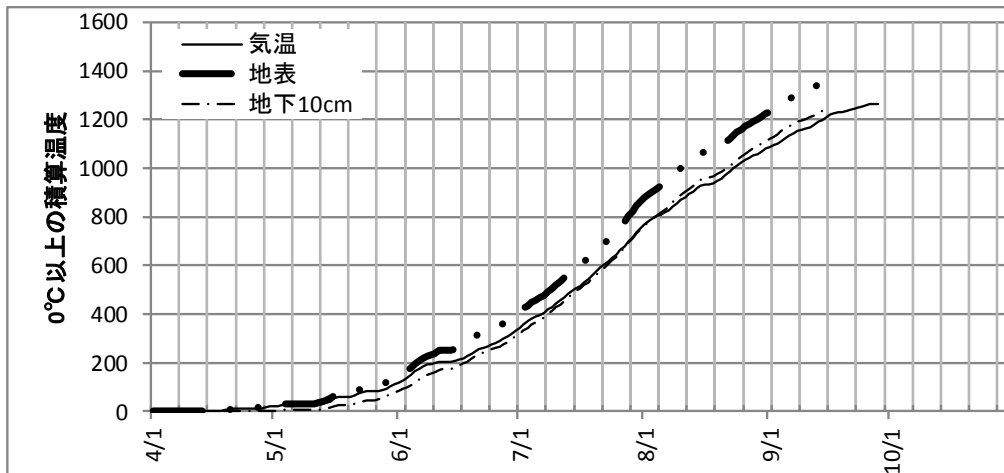


図 2-28 1Ab 大雪山 黒岳風衝地 0°C以上の積算温度 標高 1,950m

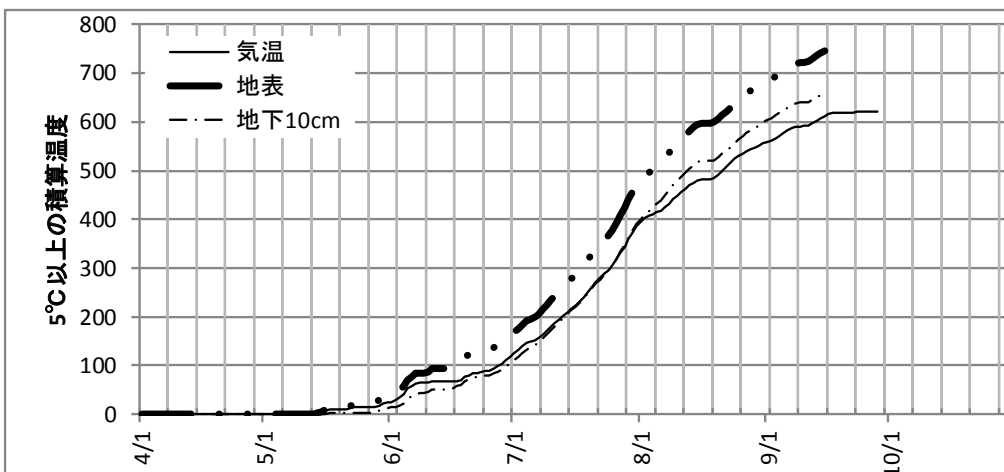


図 2-29 1Ab 大雪山 黒岳風衝地 5°C以上の積算温度 標高 1,950m

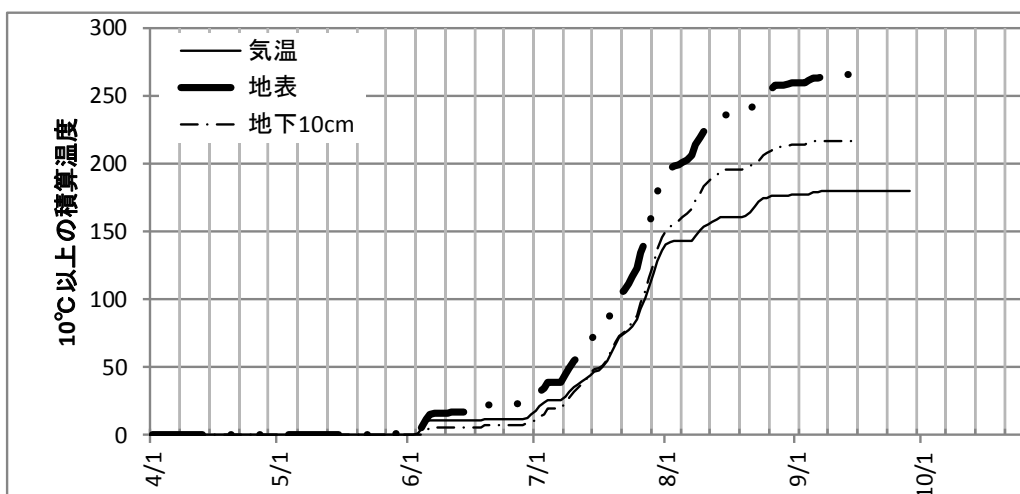


図 2-30 1Ab 大雪山 黒岳風衝地 10°C以上の積算温度 標高 1,950m

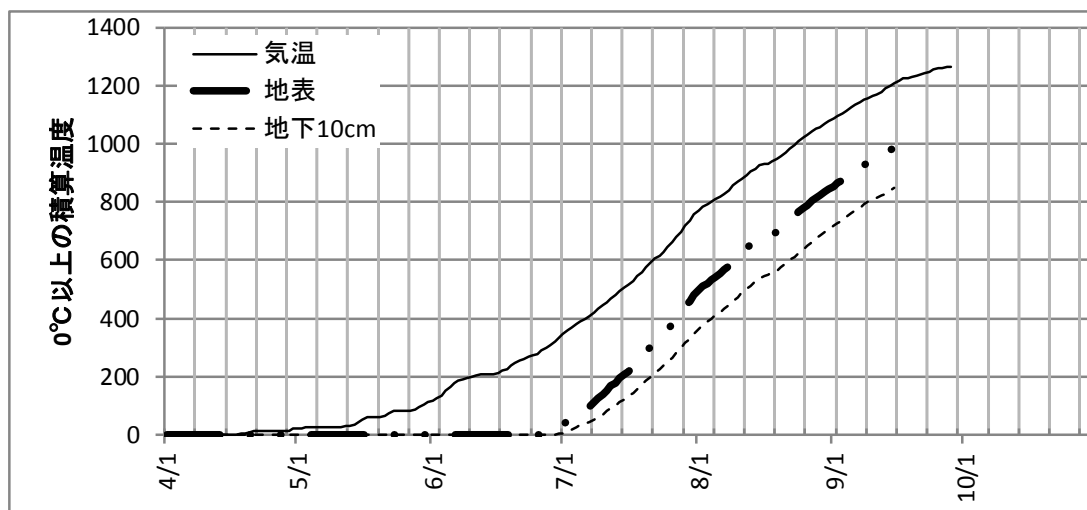


図 2-31 1Bb 大雪山 黒岳石室 0°C以上の積算温度 標高 1,890m
地表と地下 10cm は斜面上部(以下同じ)

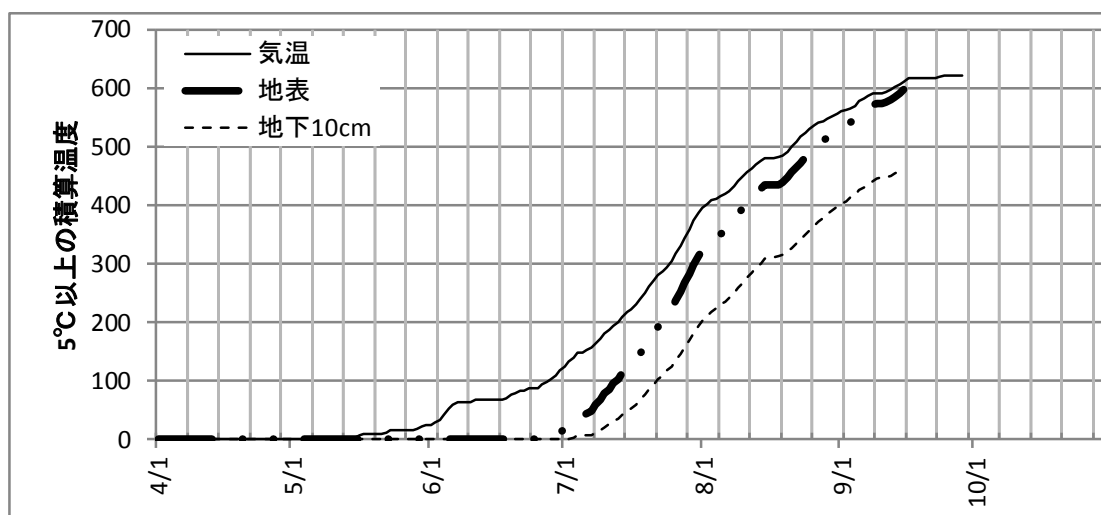


図 2-32 1Bb 大雪山 黒岳石室 5°C以上の積算温度 標高 1,890m

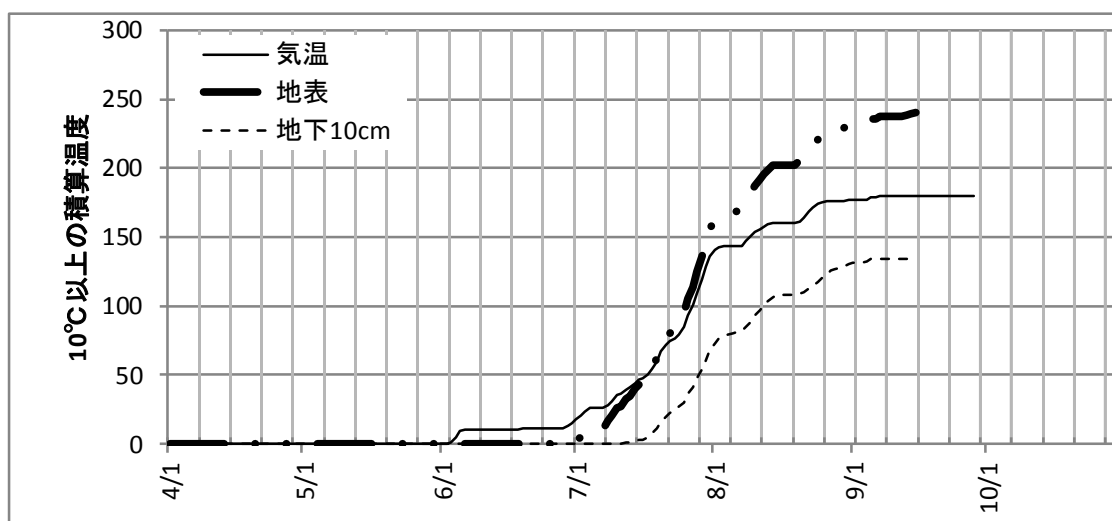


図 2-33 1Bb 大雪山 黒岳石室 10°C以上の積算温度 標高 1,890m

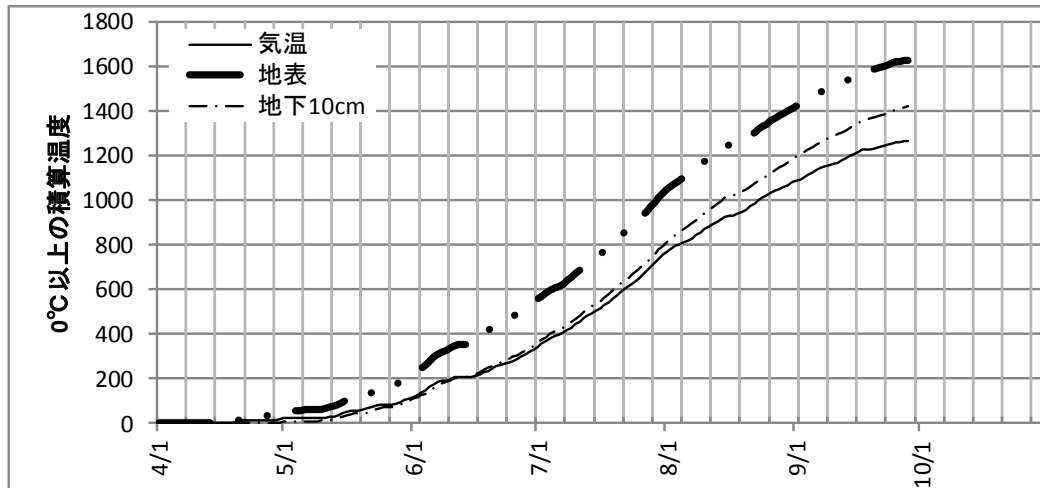


図 2-34 1Cb 大雪山 赤岳コマクサ平 0°C以上の積算温度 標高 1,840m

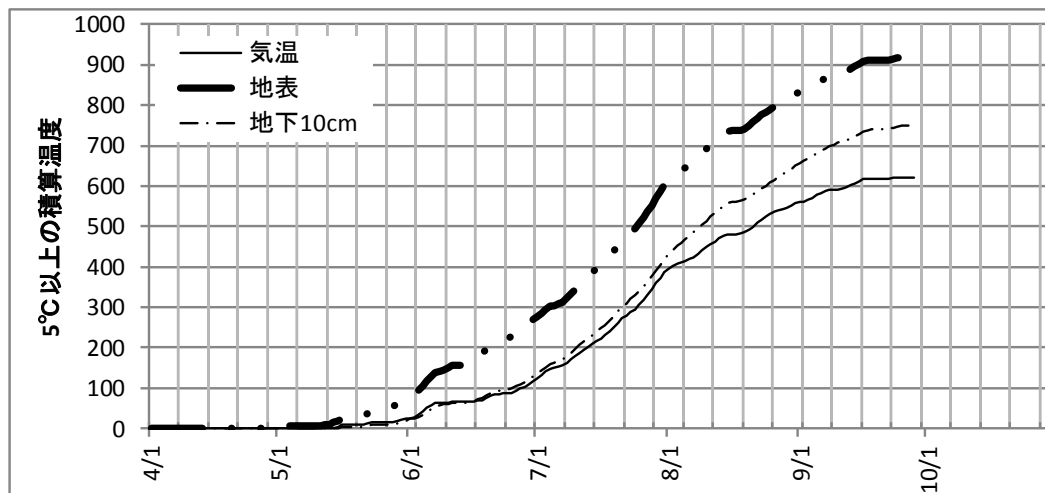


図 2-35 1Cb 大雪山 赤岳コマクサ平 5°C以上の積算温度 標高 1,840m

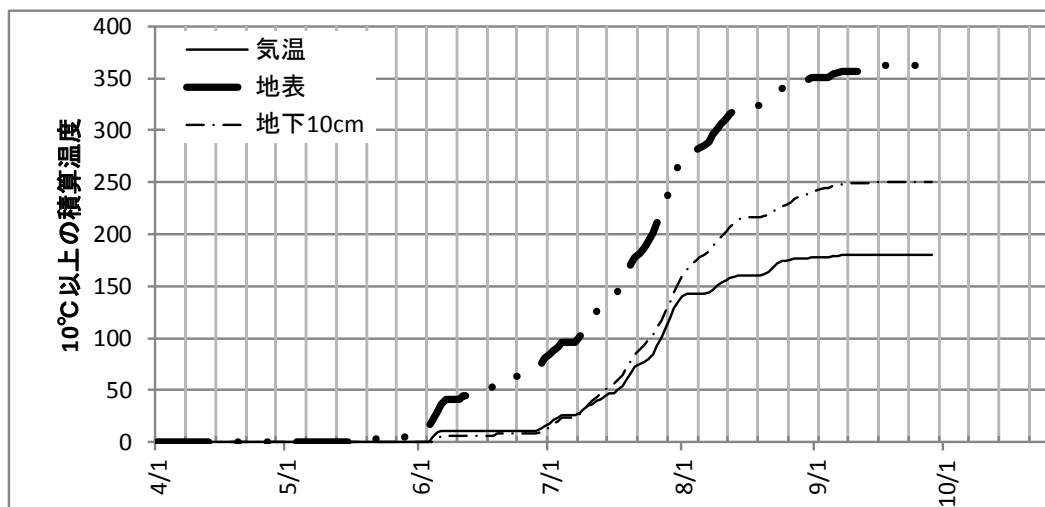


図 2-36 1Cb 大雪山 赤岳コマクサ平 10°C以上の積算温度 標高 1,840m

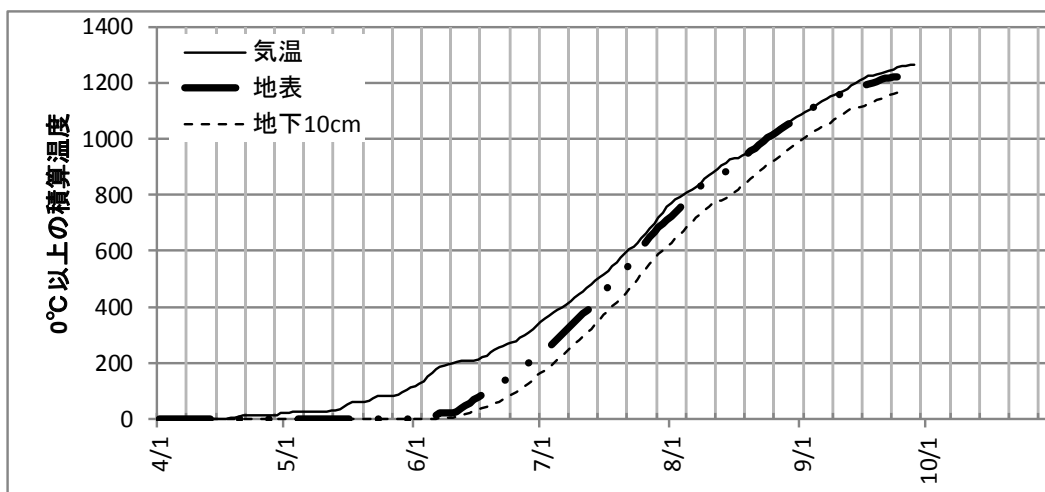


図 2-37 1Db 大雪山 赤岳第 4 雪渓 0°C以上の積算温度 標高 1,970m
地表、地下 10cm とともに斜面上部（以下同じ）

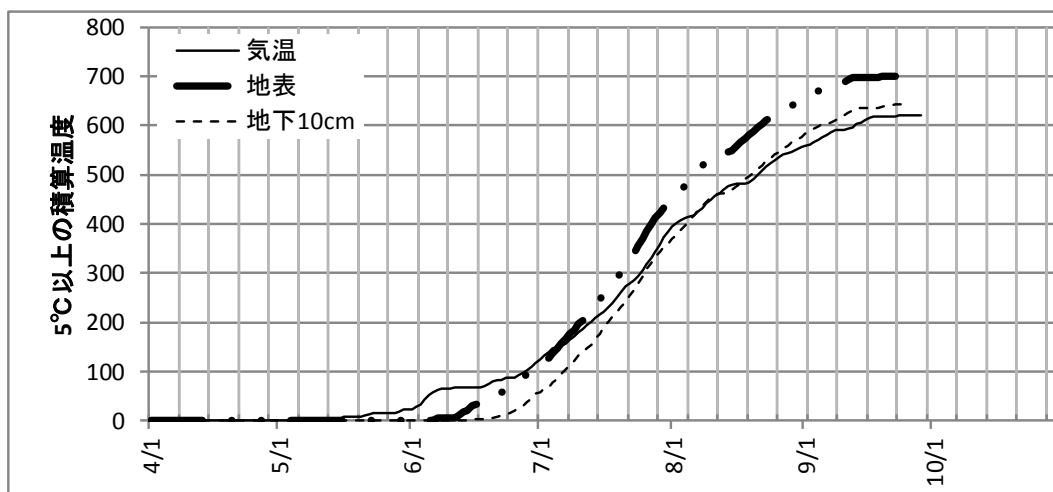


図 2-38 1Db 大雪山 赤岳第 4 雪渓 5°C以上の積算温度 標高 1,970m

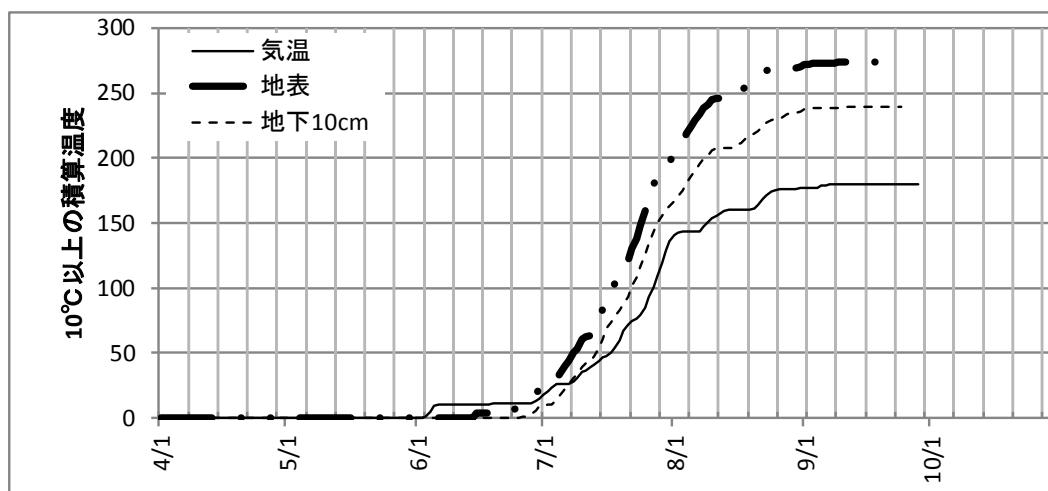


図 2-39 1Db 大雪山 赤岳第 4 雪渓 10°C以上の積算温度 標高 1,970m

b. 北アルプス（立山）の積算温度

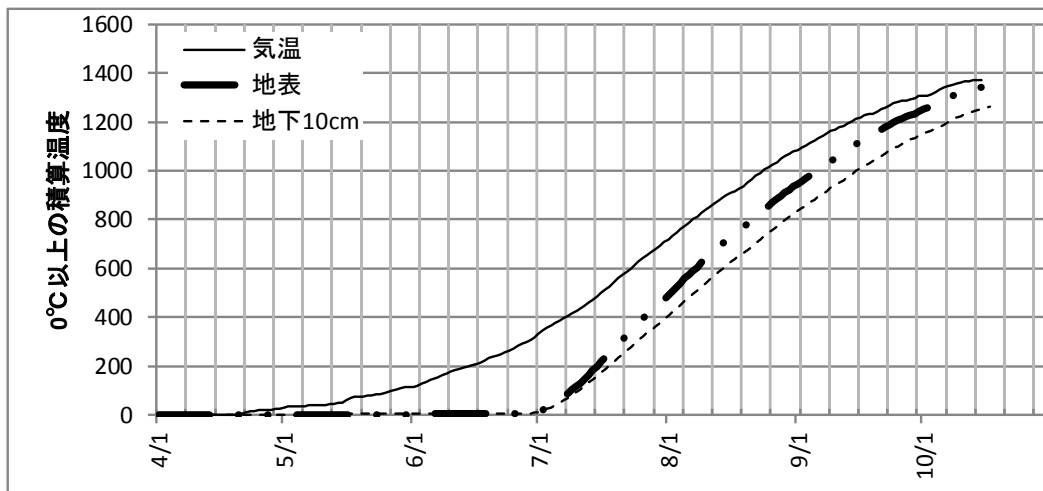


図 2-40 2Ab 北アルプス(立山)室堂平 0°C以上の積算温度 標高 2,465m
ただし、気温は 2Ba 北アルプス(立山)風衝地(標高 2,705m)、地表温は斜面上部を使用(以下同じ)。

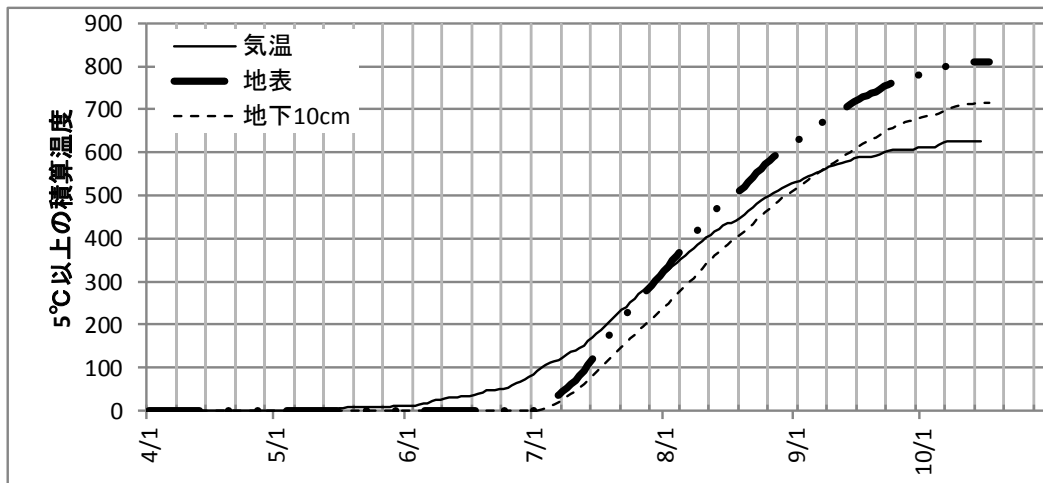


図 2-41 2Ab 北アルプス(立山)室堂平 5°C以上の積算温度 標高 2,465m

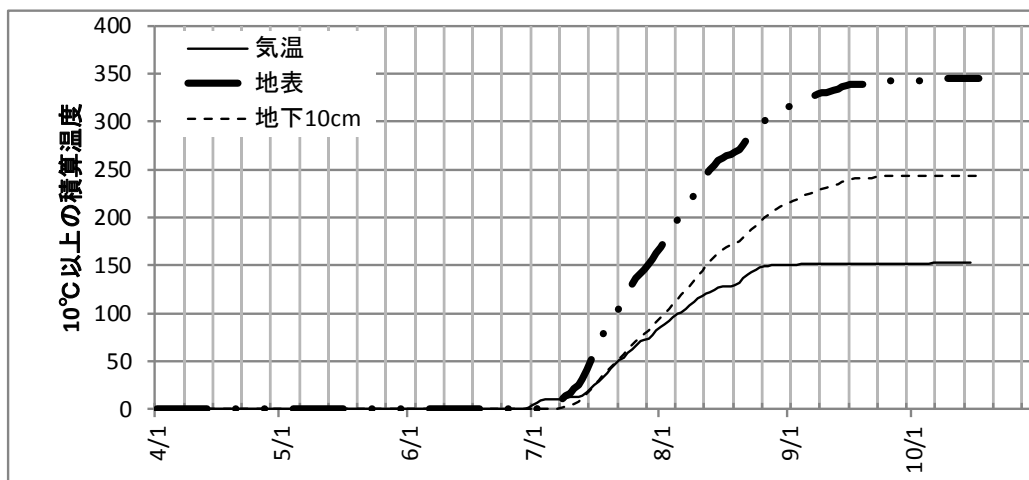


図 2-42 2Ab 北アルプス(立山)室堂平 10°C以上の積算温度 標高 2,465m

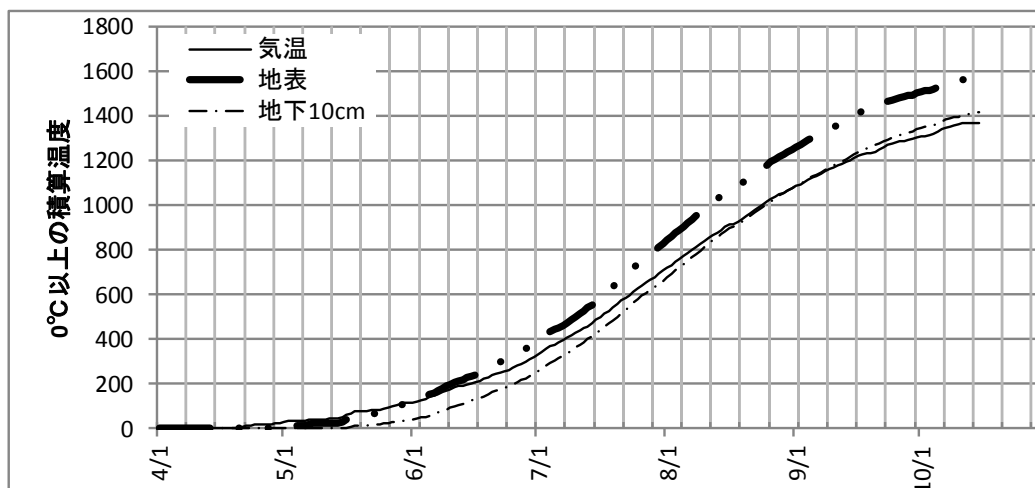


図 2-43 2Bb 北アルプス(立山)風衝地 0°C以上の積算温度 標高 2,705m

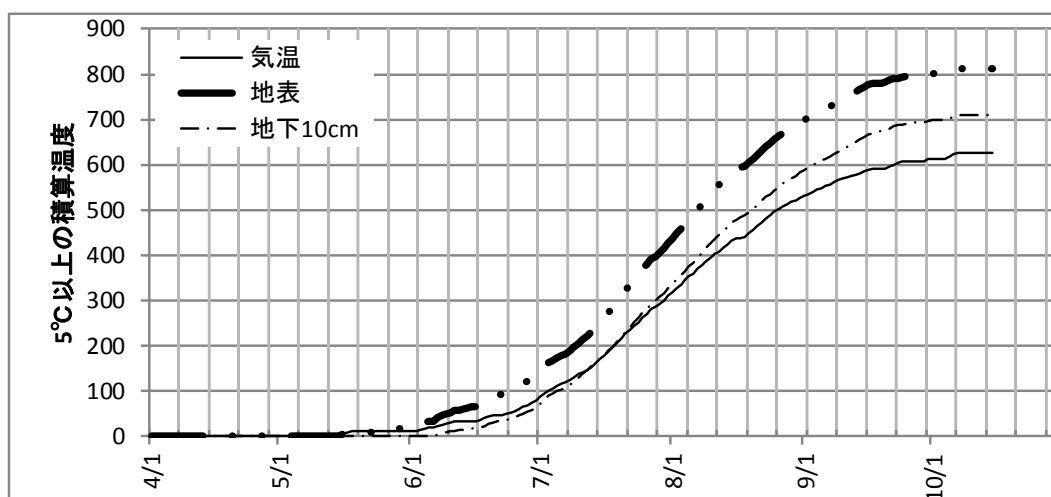


図 2-44 2Bb 北アルプス(立山)風衝地 5°C以上の積算温度 標高 2,705m

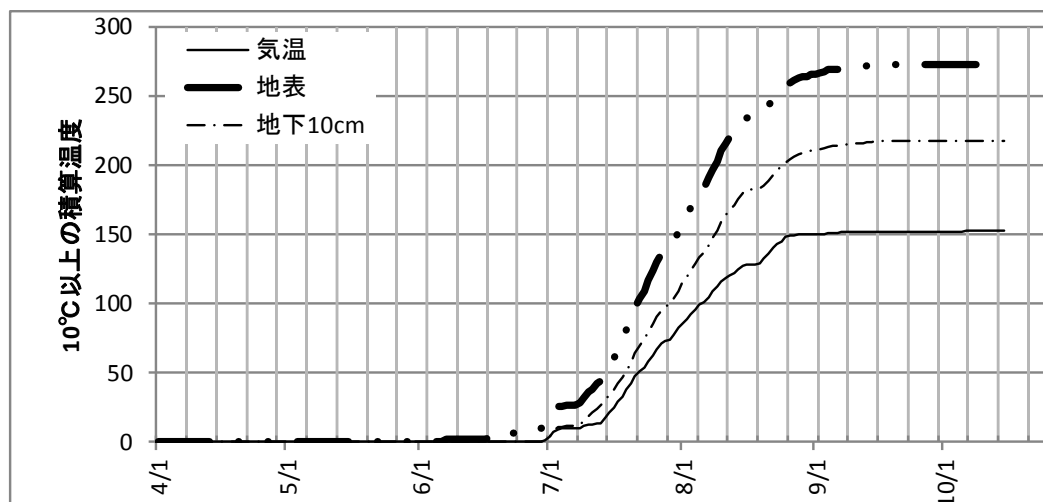


図 2-45 2Bb 北アルプス(立山) 風衝地 10°C以上の積算温度 標高 2,705m

c. 北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）の積算温度

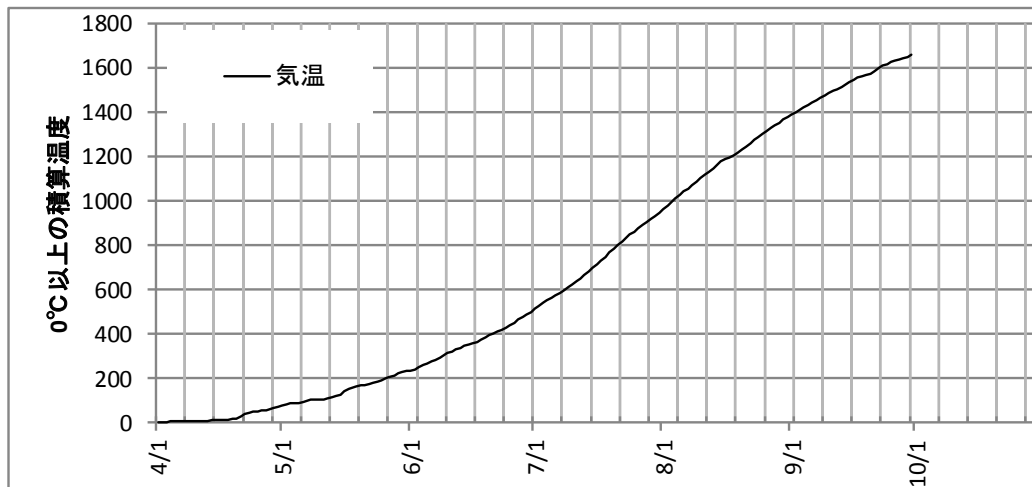


図 2-46 3Aa 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)常念小屋 0°C以上の積算温度 標高 2,447m

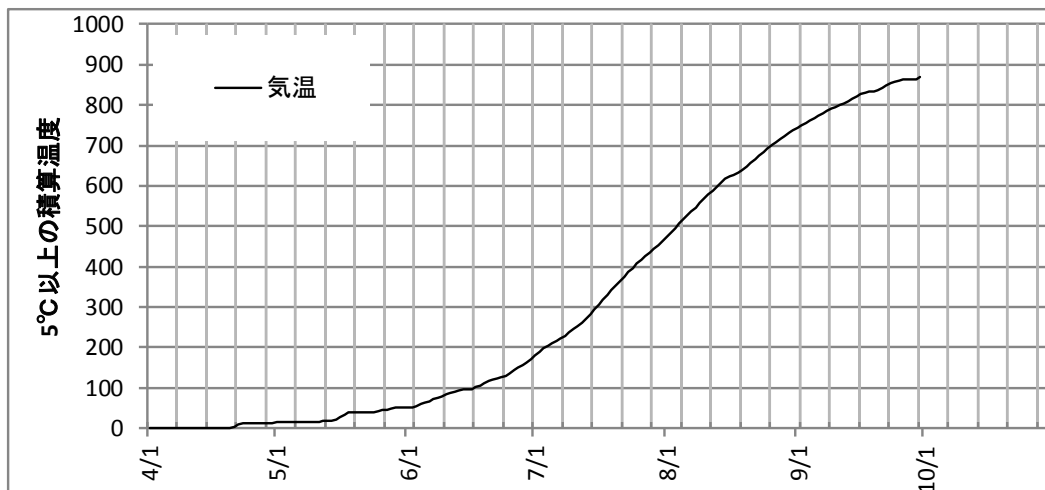


図 2-47 3Aa 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)常念小屋 5°C以上の積算温度 標高 2,447m

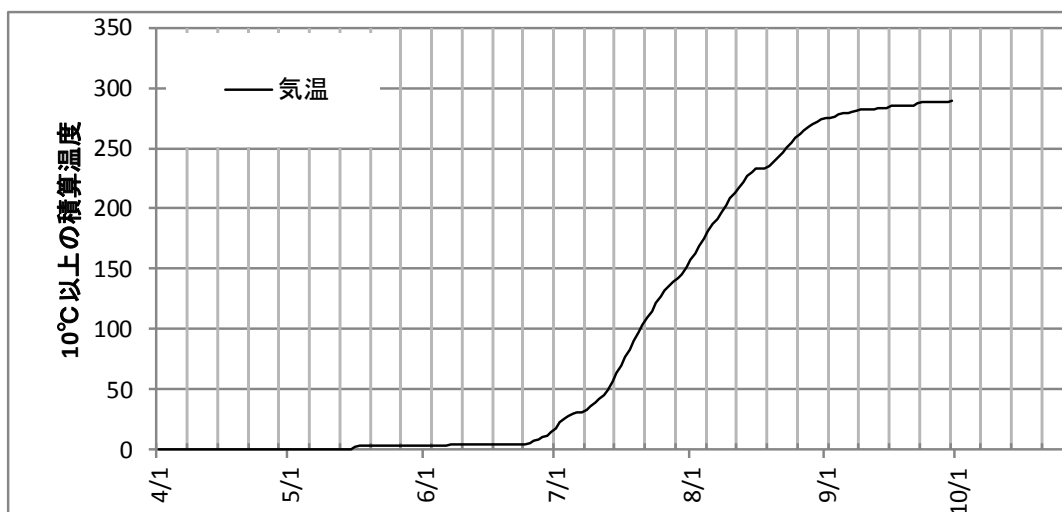


図 2-48 3Aa 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)常念小屋 10°C以上の積算温度 標高 2,447m

d. 白山の積算温度

気温は 4Aa 白山 室堂平白山荘（標高 2,448m）のものを使用。

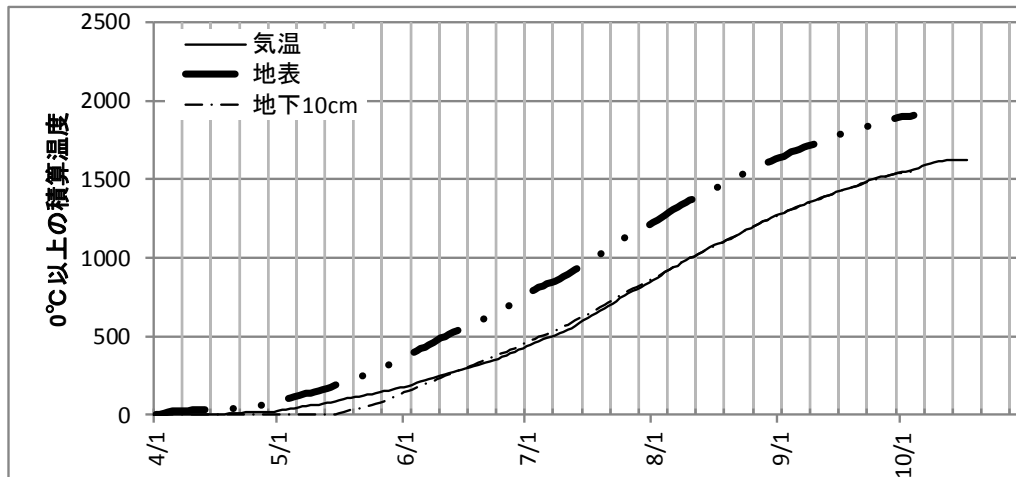


図 2-49 4Bb 白山 千蛇ヶ池南方風衝地 0°C以上の積算温度 標高 2,580m

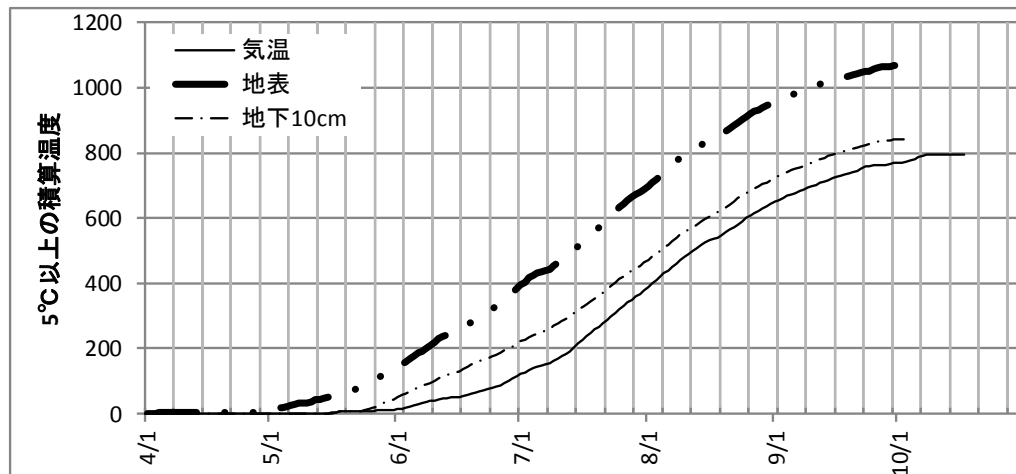


図 2-50 4Bb 白山 千蛇ヶ池南方風衝地 5°C以上の積算温度 標高 2,580m

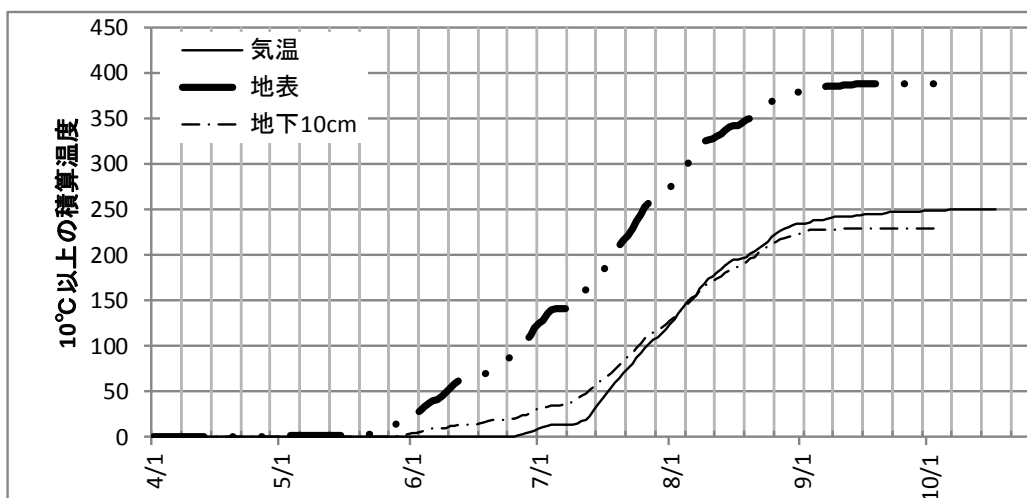


図 2-51 4Bb 白山 千蛇ヶ池南方風衝地 10°C以上の積算温度 標高 2,580m

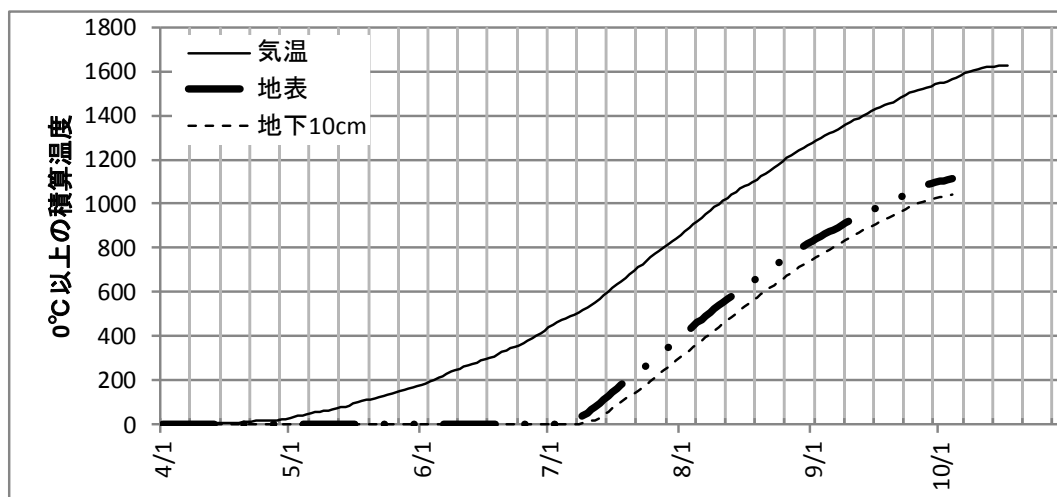


図 2-52 4Cb 白山 水屋尻 0°C以上の積算温度 標高 2,472m
ただし、地表温は斜面上部を用いた（以下同じ）。

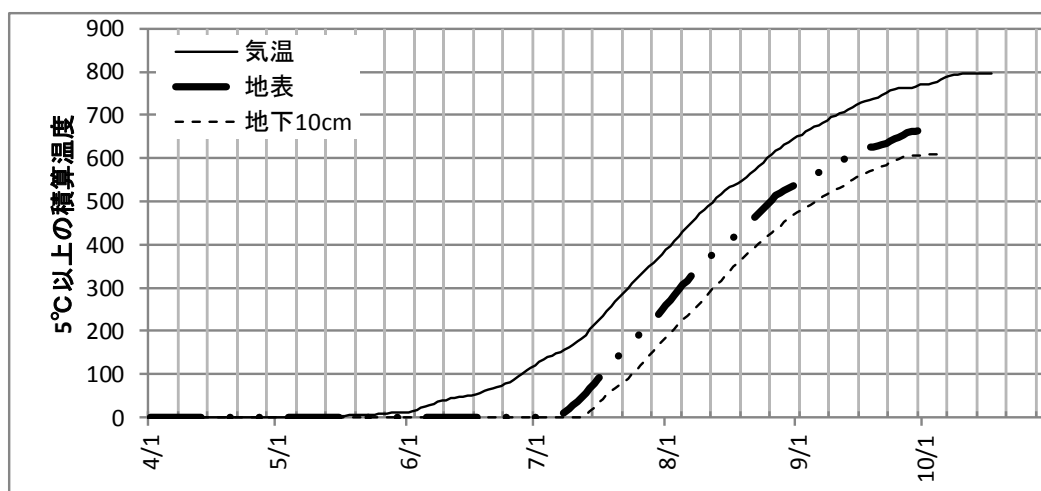


図 2-53 4Cb 白山 水屋尻 5°C以上の積算温度 標高 2,472m

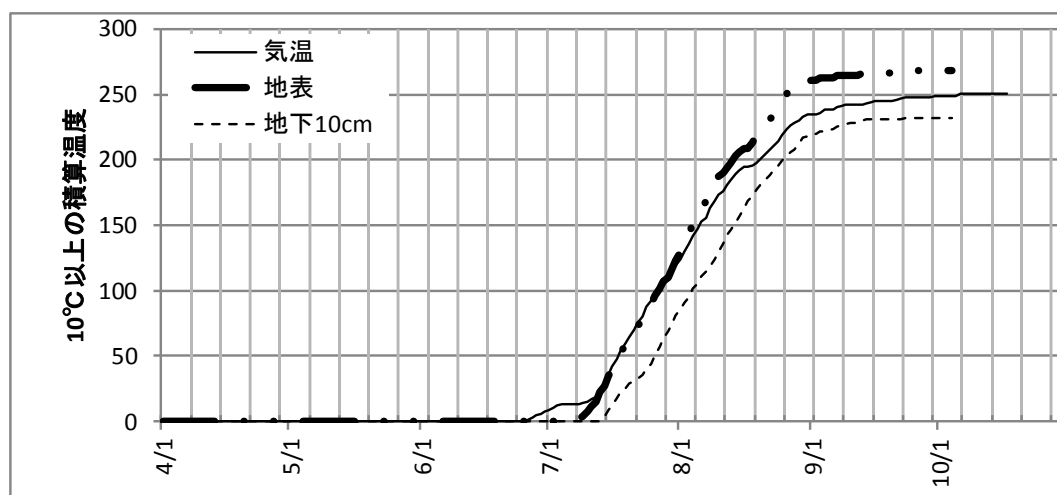


図 2-54 4Cb 白山 水屋尻 10°C以上の積算温度 標高 2,472m

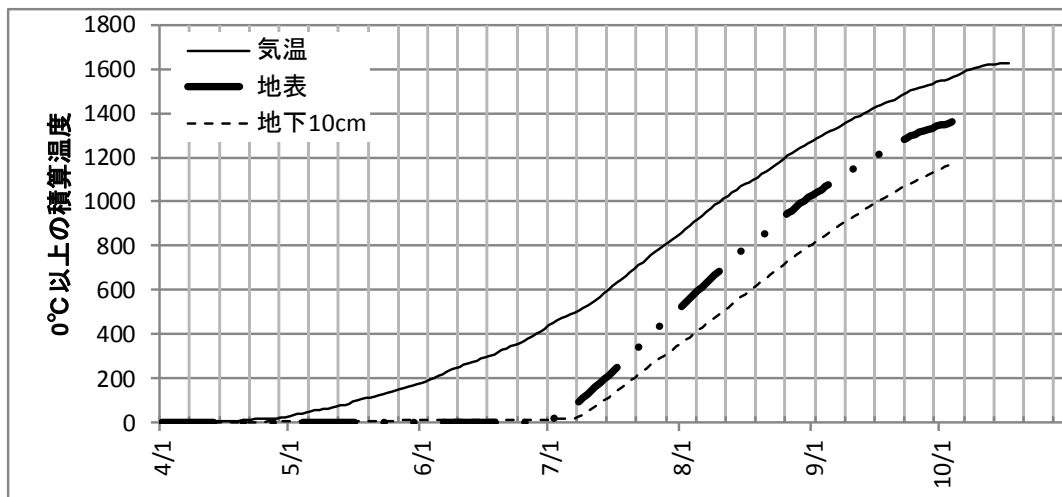


図 2-55 4Db 白山 南竜ヶ馬場 0°C以上の積算温度 標高 2,084m
ただし、地表温は斜面上部を使用（以下同じ）。

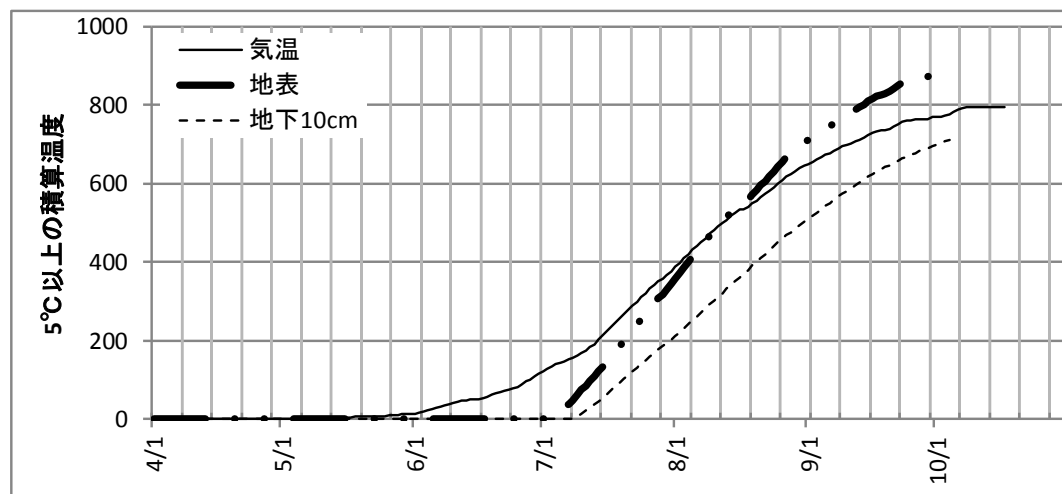


図 2-56 4Db 白山 南竜ヶ馬場 5°C以上の積算温度 標高 2,084m

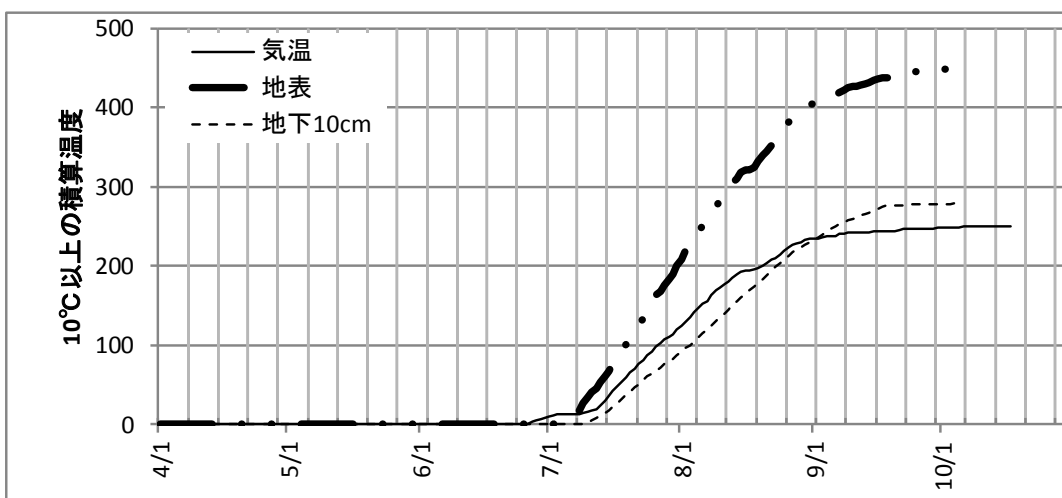


図 2-57 4Db 白山 南竜ヶ馬場 10°C以上の積算温度 標高 2,084m

e. 南アルプス（北岳）の積算温度

気温は 5Aa 南アルプス（北岳）北岳山荘（標高 2,880m）のものを使用。

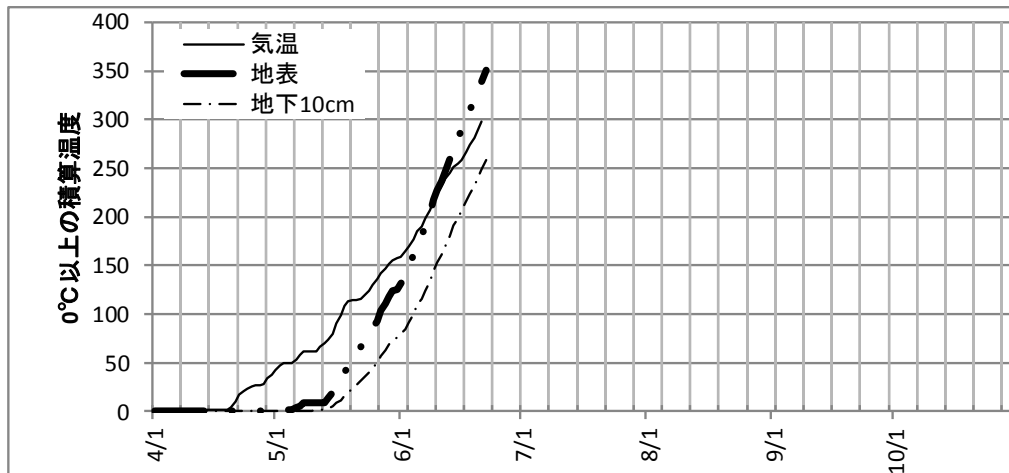


図 2-58 5Bb 南アルプス(北岳)プロット B 0°C以上の積算温度 標高 3,010m

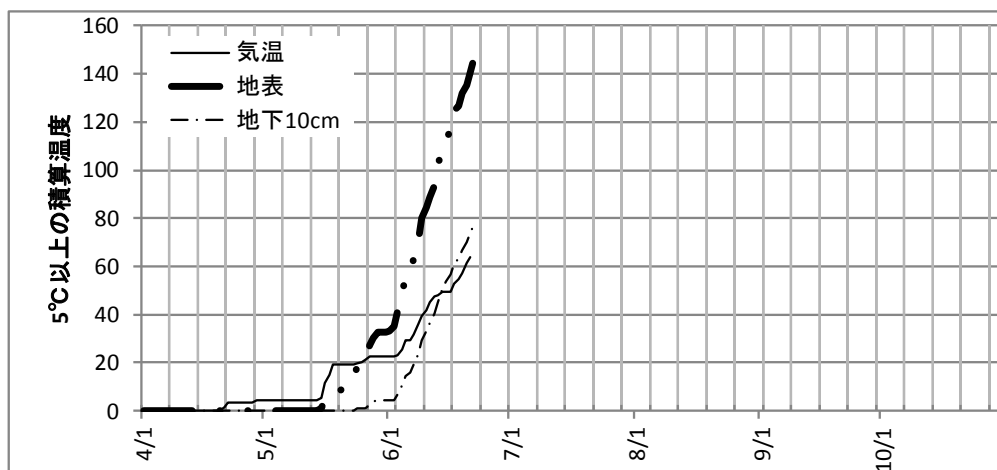


図 2-59 5Bb 南アルプス(北岳)プロット B 5°C以上の積算温度 標高 3,010m

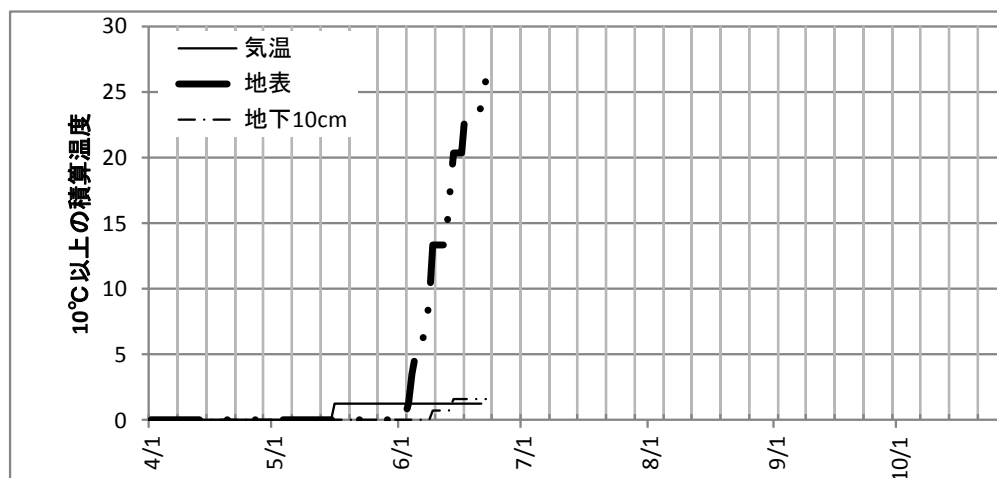


図 2-60 5Bb 南アルプス(北岳)プロット B 10°C以上の積算温度 標高 3,010m

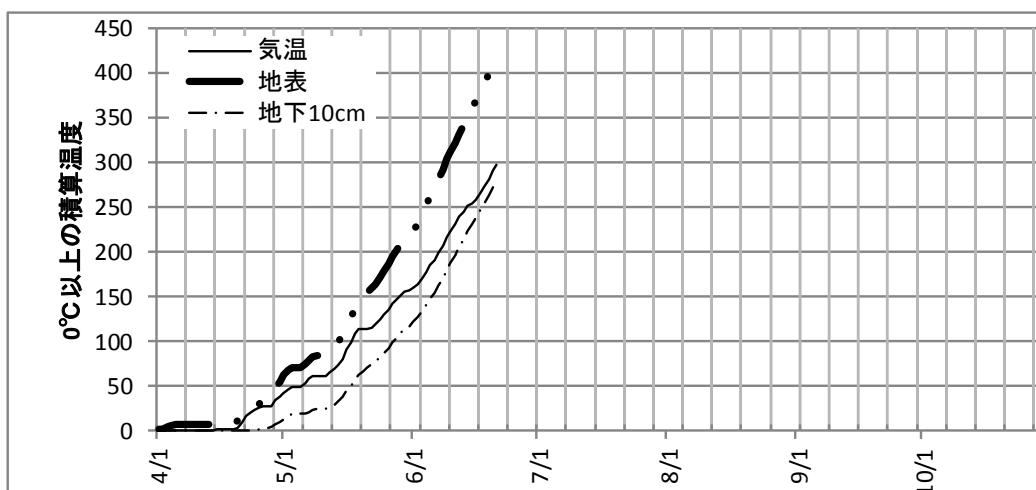


図 2-61 5Jb 南アルプス(北岳)プロット C 0°C以上の積算温度 標高 2,990m

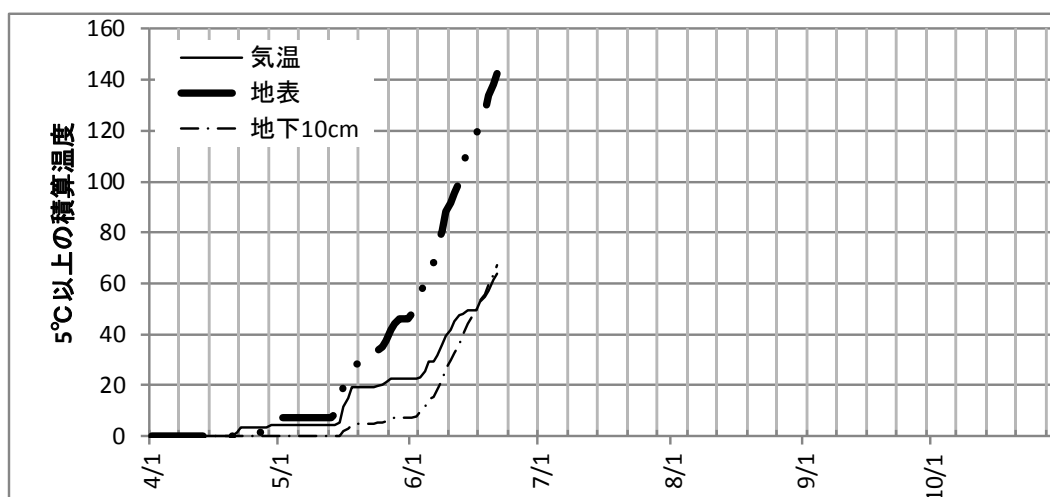


図 2-62 5Jb 南アルプス(北岳)プロット C 5°C以上の積算温度 標高 2,990m

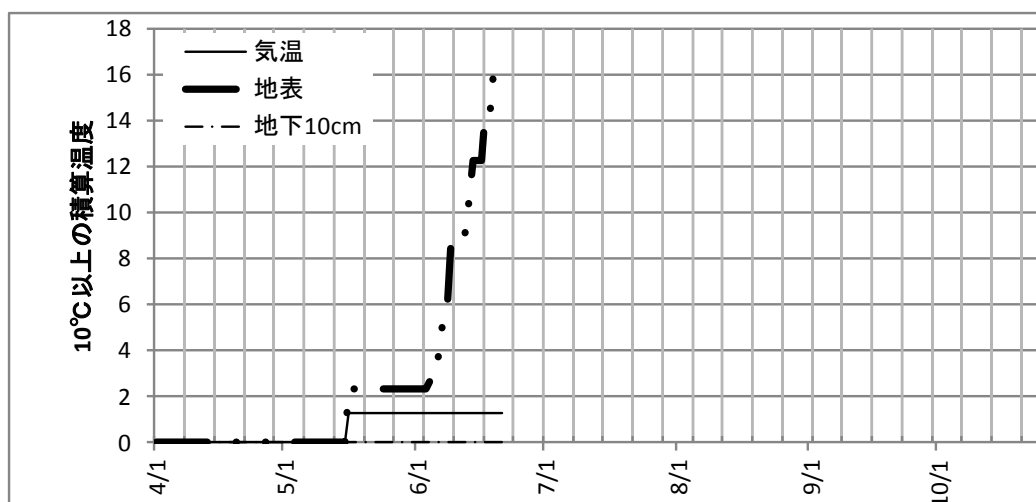


図 2-63 5Jb 南アルプス(北岳)プロット C 10°C以上の積算温度 標高 2,990m

f. 富士山の積算温度

富士山山頂付近の気温は気象庁の富士山観測所（標高 3,775m）の観測値を使用。

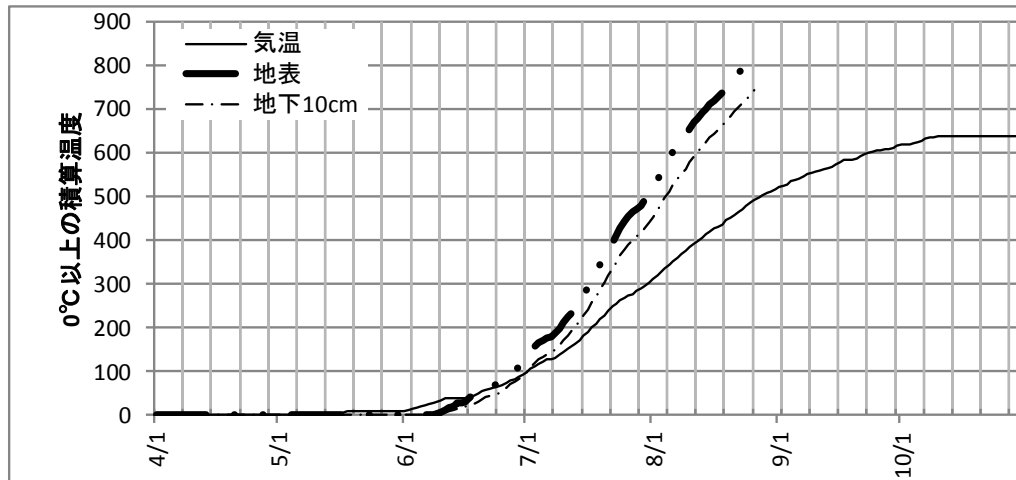


図 2-64 6Ab 富士山 山頂付近 A 0°C以上の積算温度 標高 3,730m

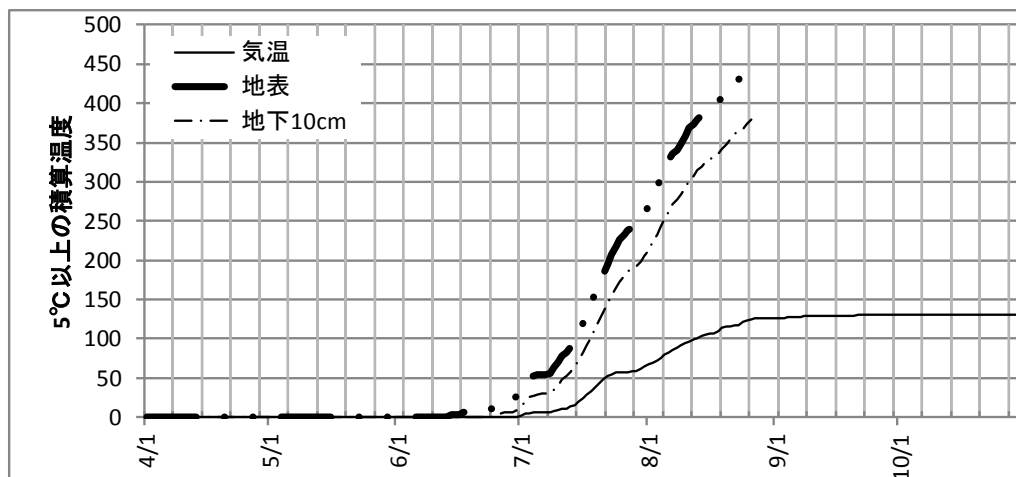


図 2-65 6Ab 富士山 山頂付近 A 5°C以上の積算温度 標高 3,730m

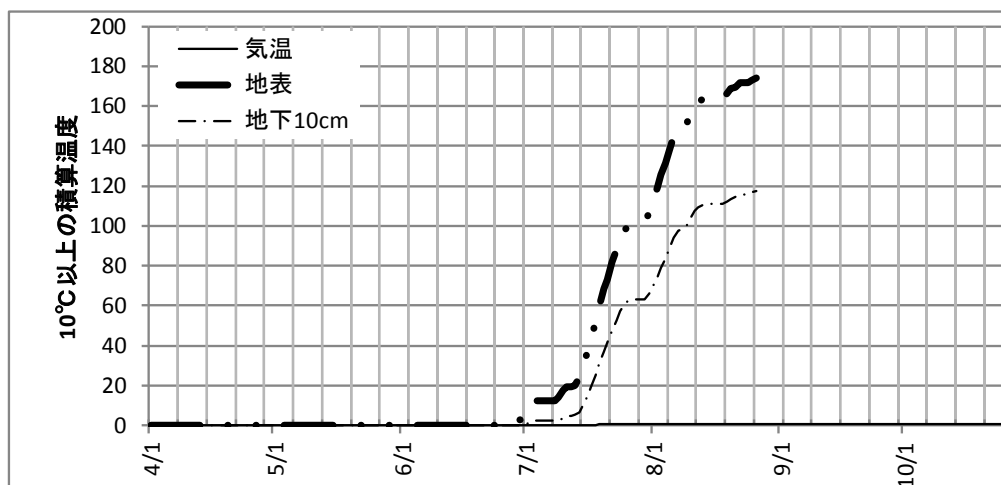


図 2-66 6Ab 富士山 山頂付近 A 10°C以上の積算温度 標高 3,730m

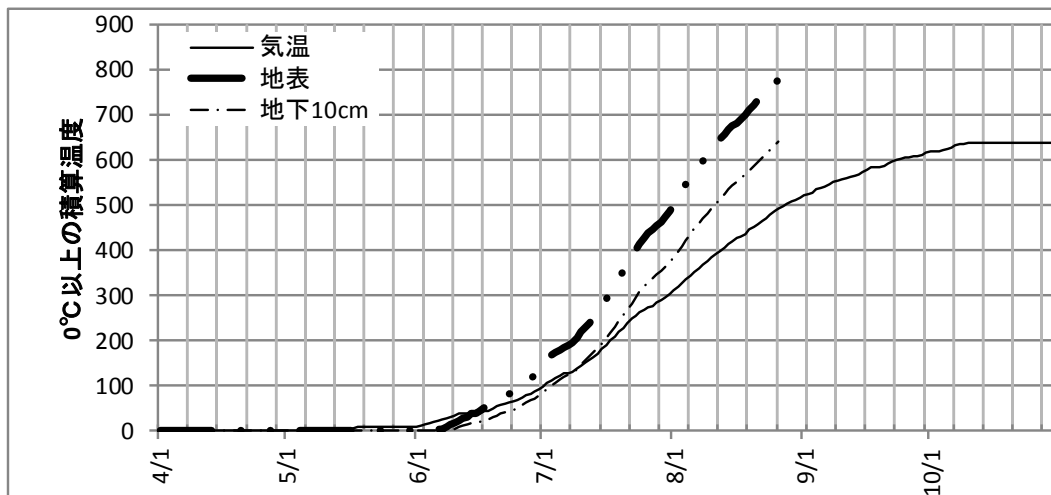


図 2-67 6Cb 富士山 山頂付近 C 0°C以上の積算温度 標高 3,730m

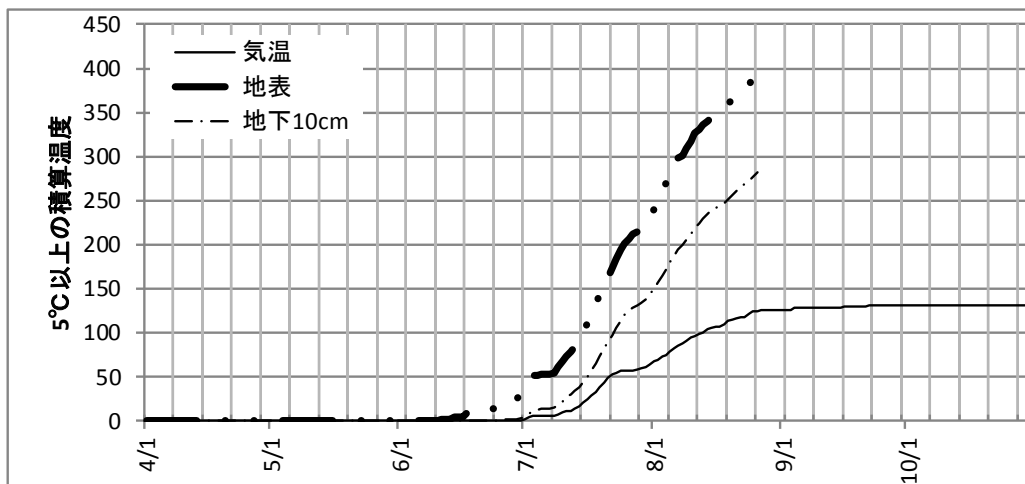


図 2-68 6Cb 富士山 山頂付近 C 5°C以上の積算温度 標高 3,730m

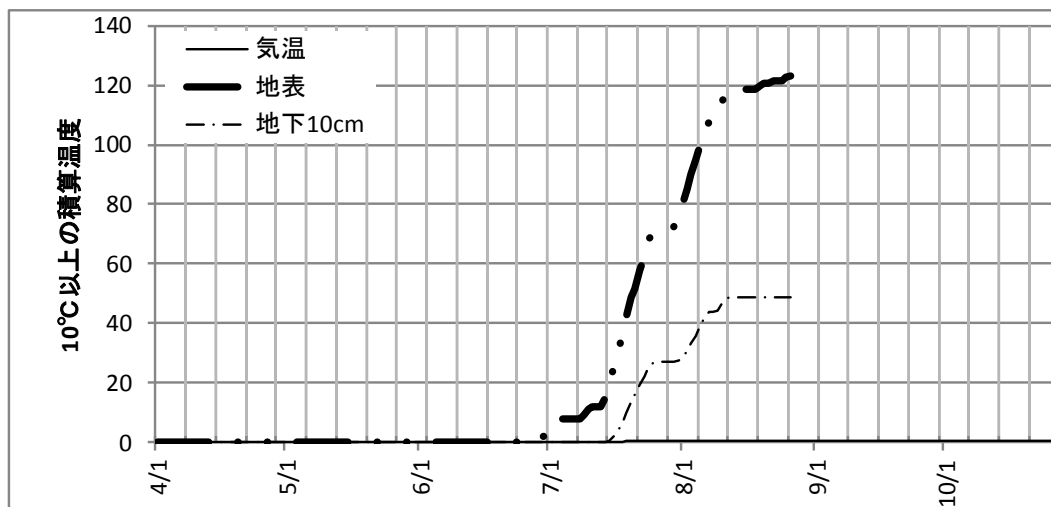


図 2-69 6Cb 富士山 山頂付近 C 10°C以上の積算温度 標高 3,730m

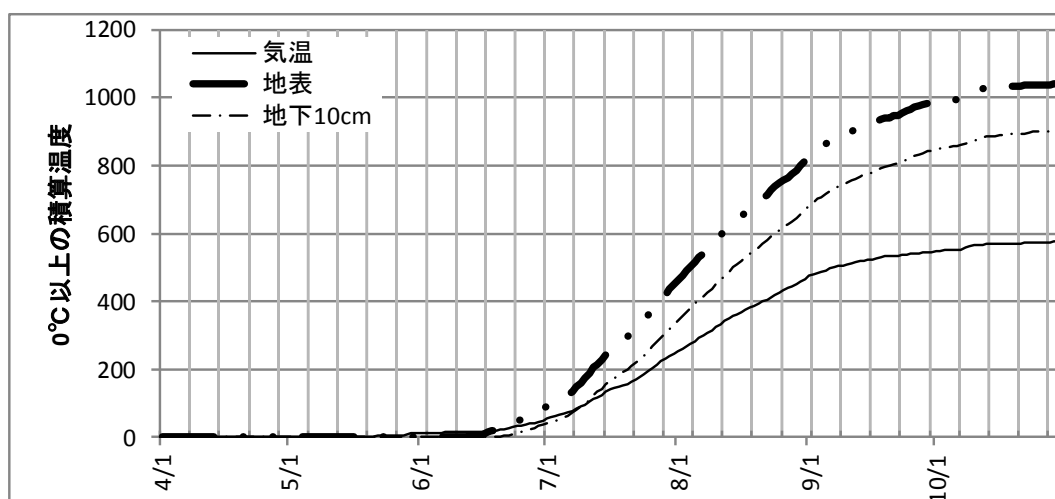


図 2-70 6Cb 富士山 山頂付近 D 0°C以上の積算温度 標高 3,730m(2017 年)

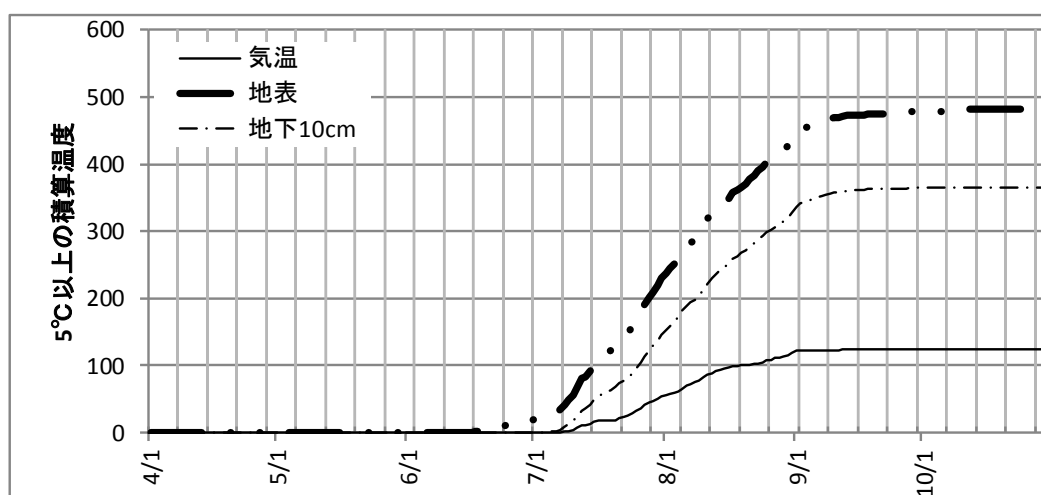


図 2-71 6Cb 富士山 山頂付近 D 5°C以上の積算温度 標高 3,730m(2017 年)

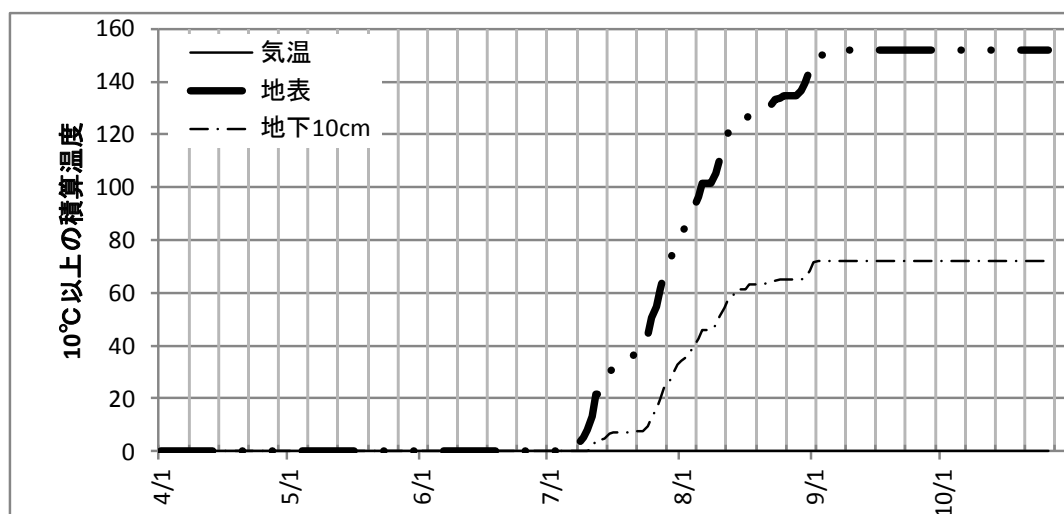


図 2-72 6Cb 富士山 山頂付近 D 10°C以上の積算温度 標高 3,730m(2017 年)

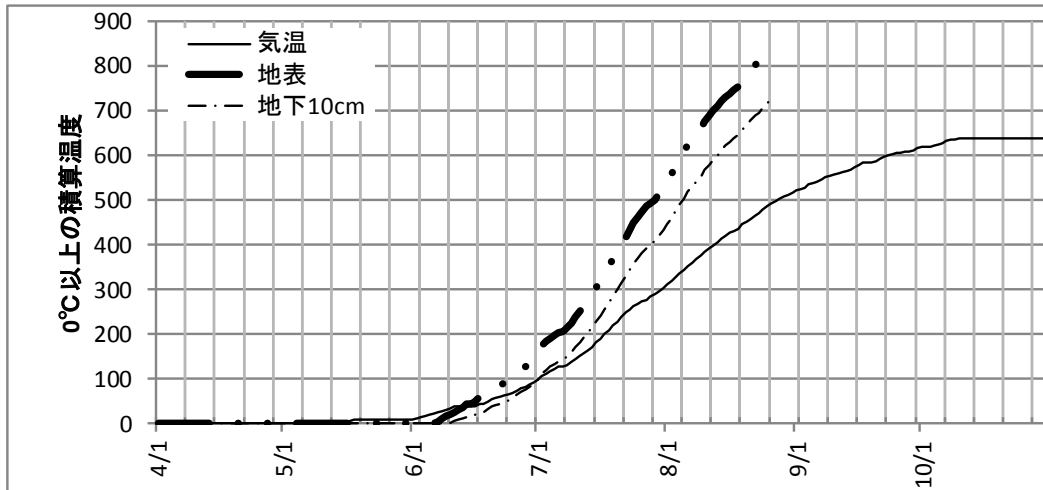


図 2-73 6Cb 富士山 山頂付近 D 0°C以上の積算温度 標高 3,730m(2018 年)

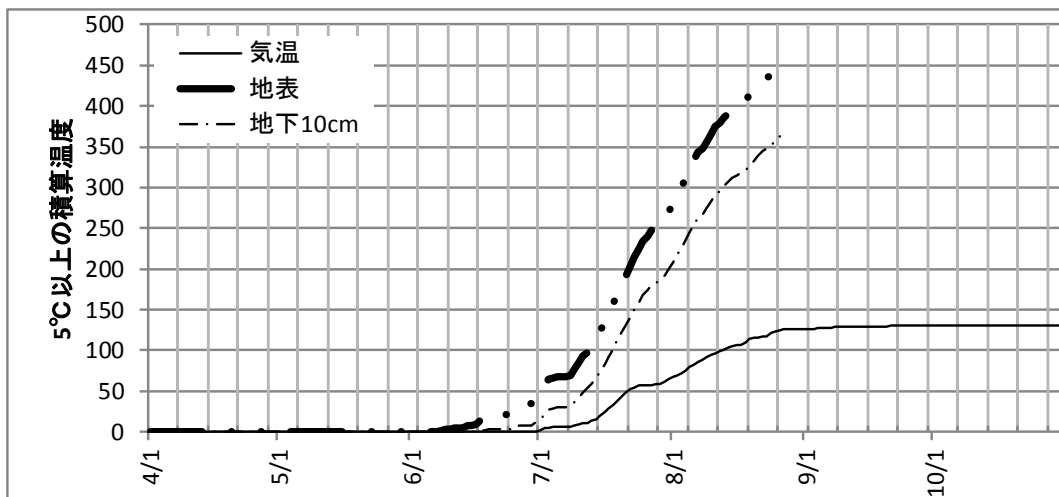


図 2-74 6Cb 富士山 山頂付近 D 5°C以上の積算温度 標高 3,730m(2018 年)

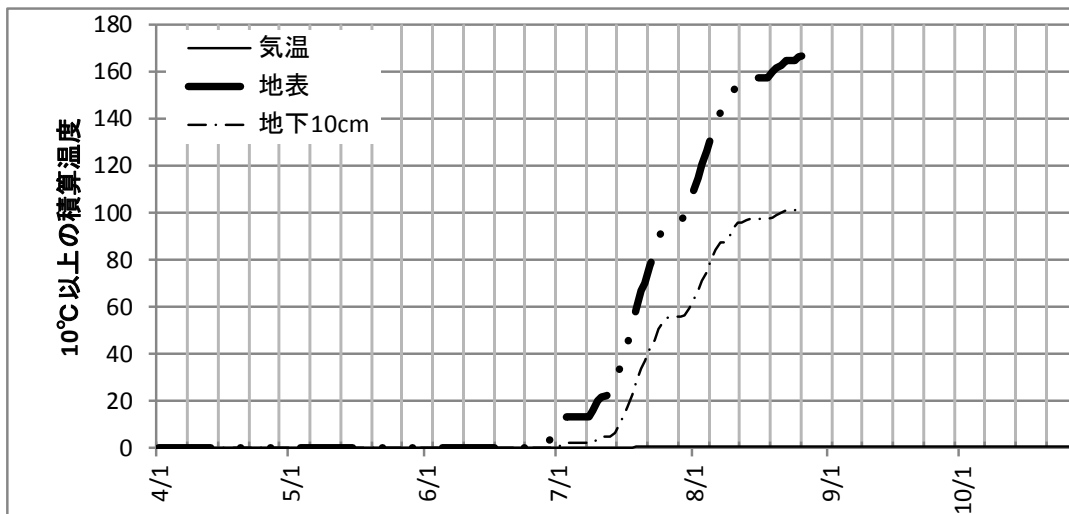


図 2-75 6Cb 富士山 山頂付近 D 10°C以上の積算温度 標高 3,730m(2018 年)

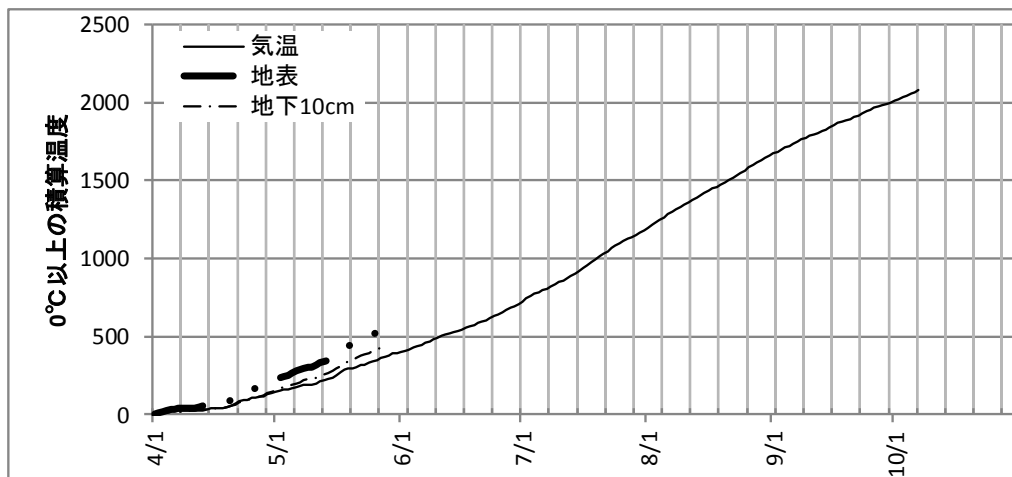


図 2-76 6Bb 富士山 森林限界付近 0°C以上の積算温度 標高 2,350m
ただし、気温は上部樹林外を使用(以下同じ)。

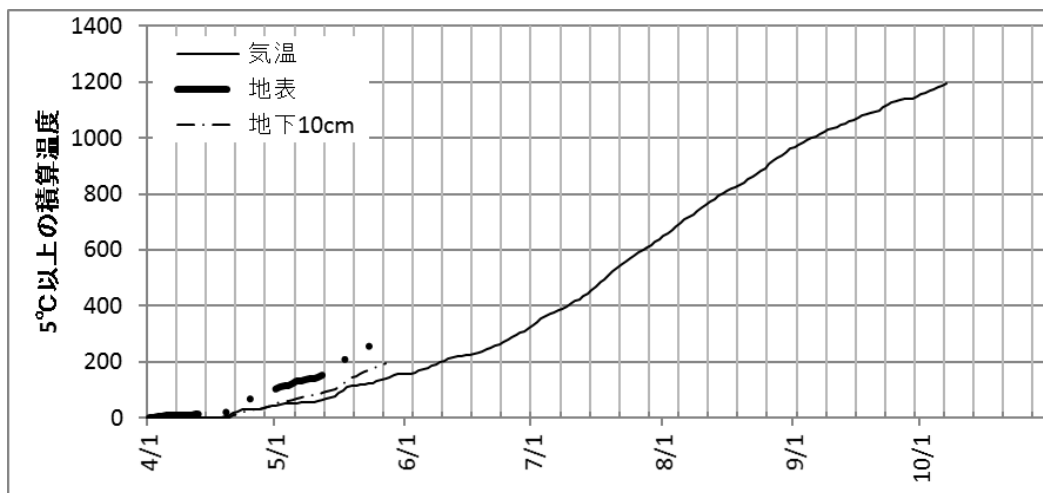


図 2-77 6Bb 富士山 森林限界付近 5°C以上の積算温度 標高 2,350m

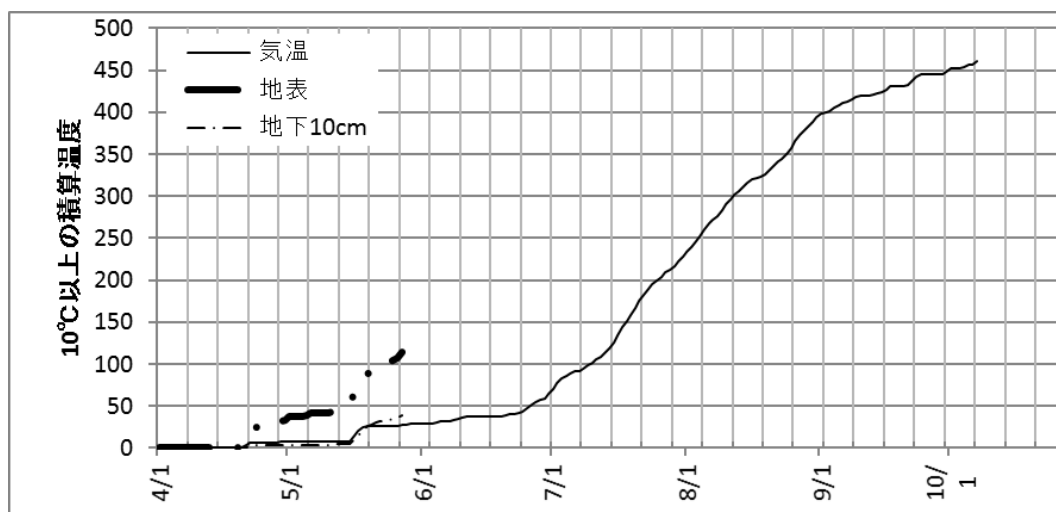


図 2-78 6Bb 富士山 森林限界付近 10°C以上の積算温度 標高 2,350m

⑤平均気温

月別の平均気温と年平均気温の経年変化を図 2-79 に示した。

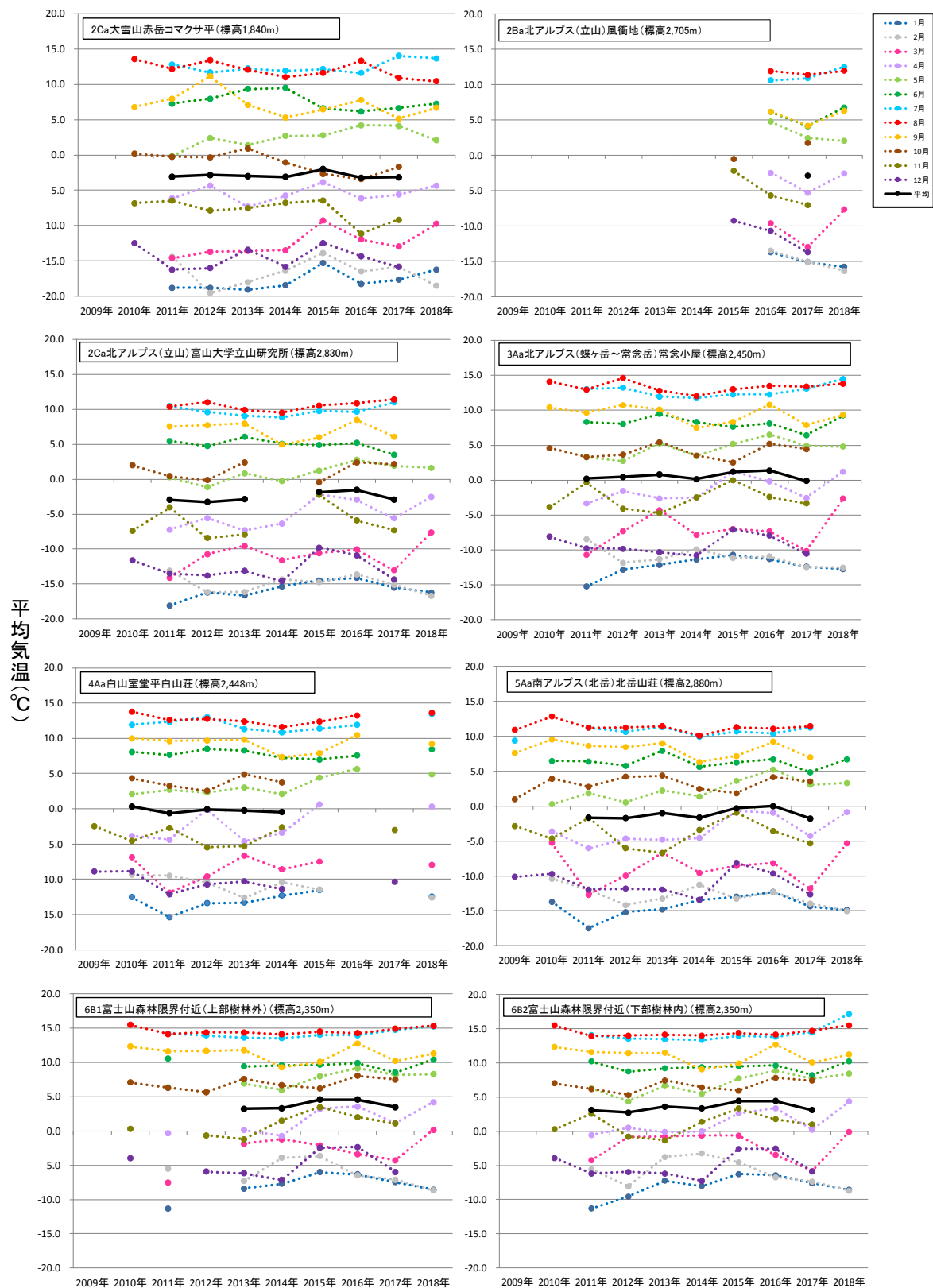


図 2-79 月平均気温と年平均気温の経年変化

(3) 考察

①雪渓における積雪の長期継続期間

2017 年の長期積雪の初日は、大雪山の黒岳石室では 10 月 29 日で、これまでと比べて遅かったが、同じ大雪山の赤岳第 4 雪渓を含めて他のプロットでは、例年並みかやや早い傾向にあった。2018 年の長期積雪の終日は、全てのサイトでこれまでと比べて早い傾向にあり、特に大雪山の赤岳第 4 雪渓では、斜面上部が 6 月 4 日、斜面下部は 6 月 27 日で、これまでで最も早かった。2017 年から 2018 年の積雪の長期継続期間は、全プロットについて、これまでの平均値と大きな違いはなかった（表 2-1、図 2-26）。

②風衝地における地下 10 cm の凍結日及び凍結日数

2017 年の推定凍結期間の初日は、大雪山の黒岳風衝地では 10 月 5 日、赤岳コマクサ平では 10 月 17 日で、これまでと比べて早い傾向にあった。その他に南アルプス（北岳）も早い傾向にあったが、北アルプス（立山）は平均的、白山千蛇ヶ池南方風衝地では 12 月 12 日で、これまでと比べて遅かった。富士山では、森林限界付近では 12 月 4 日と早い傾向にあったが、山頂付近のプロットではいずれも遅い傾向にあった。

2018 年の推定凍結期間の終日は、ほとんどのプロットで平均的か早い傾向にあり、特に富士山森林限界付近の 3 月 6 日は、これまでで最も早かった。

2017 から 2018 年の推定凍結日の日数は富士山で特に短く、森林限界付近の 90 日はこれまでで最も短く、山頂付近の 214～220 日も、平均値の 229～231 日に比べて短かった。その他の北アルプス（立山）風衝地と白山千蛇ヶ池南方風衝地でも、推定凍結日は短い傾向にあったが、大雪山と南アルプス（北岳）のプロットでは、これまでと同じかやや長い傾向にあった（表 2-2、図 2-27）。

③気温及び地温・地表面温度の積算温度

風衝地のプロットのうち、データの回収が早かった南アルプス（北岳）と富士山森林限界付近を除き、大雪山の黒岳風衝地と赤岳コマクサ平、北アルプス（立山）風衝地、富士山山頂のプロットでは、0℃、5℃、10℃以上のいずれの積算温度とも、気温、地表温、地温がほぼ同時期に上昇し始めるが、5℃、10℃以上の積算温度では気温と地温の上昇が遅れ、秋期の積算温度は地表温、地温、気温の順に高い傾向にあった。

雪渓にある大雪山黒岳石室、赤岳第 4 雪渓、北アルプス（立山）室堂平では、0℃以上の積算温度は、気温が上昇し始めてから 1～2 か月遅れて地表温と地温で上昇し、この差は秋期まで継続した。一方、5℃、10℃以上の積算温度は、気温に対する地表面や地温の上昇開始時期の遅れが小さく、その後の上昇が大きいため、秋期になると両者の差は無くなるか、地表温や地温の方が気温よりも高くなった。

④平均気温

2018 年の月別の平均気温をみると、全サイトともに 3 月と 4 月が高い傾向にあった。3 月の平均気温では、北アルプス（立山）の -7.6℃、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）の -2.7℃、富士山森林限界付近（上部樹林外）の -0.2℃、富士山森林限界付近（下部樹林内）の -0.1℃ はこれまで測定された中で最も高かった。4 月の平均気温では、北アルプス（蝶ヶ岳～常

念岳)の1.2℃、富士山森林限界付近(上部樹林外)の4.2℃、富士山森林限界付近(下部樹林内)の4.3℃はこれまで測定された中で最も高かった。7月の月平均気温も高いところが多く、北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)の14.5℃、富士山森林限界付近(上部樹林外)の15.3℃、富士山森林限界付近(下部樹林内)の17.2℃はこれまで測定された中で最も高かった。

サイト間の違いとしては、大雪山では8月の月平均気温は2018年は低かったのに対し、北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)など他のサイトでは高い傾向にあった。その他に、大雪山では1月の平均気温は2016年から2018年にかけて上昇したが、他のサイトでは低下した(図2-79)。

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.

3. ハイマツ年枝伸長量

(1)集計・解析方法

今年度に2回目の調査を実施した大雪山サイトの2プロット（黒岳石室と赤岳コマクサ平）、今年度に3回目の調査を実施した白山サイトの1プロット（千蛇ヶ池南方風衝地）と南アルプス（北岳）サイトの2プロット（登山道下部と登山道中部）の結果を用いて、ハイマツの年枝伸長量の経年変化、前年の夏の気温との相関について集計・解析を行った。なお当年分の年枝伸長量は測定時に伸長の途上であった可能性があるため本事業マニュアルで測定しないことが明記されており解析には用いなかった。

なお、大雪山サイトの2プロットは2017年度に調査を実施したが、1回目に測定した枝が折れたり枯死したりしたものが多く、また悪天候の影響で十分な測定ができなかったため今年度に改めて再調査を行った。

(2)集計・解析結果

①各プロットの測定結果

今回の調査で、調査マニュアルに定めた10年分以上の年枝伸長量を測定できた枝数は、大雪山サイトの黒岳石室で30本、赤岳コマクサ平で30本、白山サイトの千蛇ヶ池南方風衝地で30本、南アルプス（北岳）サイトの登山道下部で22本、登山道中部で23本であった（表3-1）。大雪山サイトの2プロットでは、黒岳石室における年枝伸長量の平均値は50mm、最大値は146mmであった。一方、赤岳コマクサ平の平均値は53mm、最大値は144mmであった。白山サイトの千蛇ヶ池南方風衝地における伸長量の平均値は38mm、最大値は105mmであった。南アルプス（北岳）サイトの2プロットでは、登山道下部における伸長量の平均値は43mm、最大値は81mmであった。一方、登山道中部における平均値は39mm、最大値は74mmであった（表3-1）。

表 3-1 ハイマツの年枝伸長量の測定結果

サイト	プロット	測定日	測定枝数	測定期間	年数	年枝伸長量 (mm)		
						平均値 (±S.D.)	最小値	最大値
大雪山	黒岳石室	2012/9/21	30	1992-2011	20年	43 (±23)	11	138
		2018/9/16	30 (15)	最長：1999-2017 最短：2008-2017	10~19年	50 (±25)	10	146
	赤岳 コマクサ平	2012/9/5	30	最長：1992-2011 最短：1999-2011	13~20年	49 (±19)	6	113
		2018/6/30、9/29	30 (30)	1998-2017	20年	53 (±22)	11	144
白山	千蛇ヶ池 南方風衝地	2009/10中旬	26	1990-2008	19	34 (±12)	5	75
		2014/10/9	29	2004-2013	10	39 (±16)	12	98
		2018/10/18	30 (6)	最長：1998-2017 最短：2004-2017	14~20年	38 (±15)	5	105
南アルプス (北岳)	登山道下部	2009年8月下旬	19	1996-2008	13年	36 (±14)	10	103
		2013/9/14	20	1993-2012	20年	39 (±14)	11	83
		2018/8/22	22 (12)	最長：1998-2017 最短：2004-2017	14~20年	43 (±13)	11	81
	登山道中部	2009年8月下旬	19	1996-2008	13年	34 (±11)	9	66
		2013/9/14	20	1993-2012	20年	35 (±11)	8	76
		2018/8/21、8/22	23 (9)	最長：1998-2017 最短：2003-2017	15~20年	39 (±11)	10	74

表中のマーカ部分は今年度のデータ

測定枝数の括弧内の数字は、先枯れや伐採等の理由により、前回調査から継続して計測できなかった枝数を示す。

測定したハイマツのサイズ指標として、ハイマツの枝長（枝の先端部から根本までの長さ）、鉛直高及び根本直径の平均値を、前回調査時の結果と合わせて表 3-2 に示した。なお、南アルプス（北岳）サイトの2プロットは伸長量以外のデータは測定していないので表からは除いている。千蛇ヶ池南方風衝地において、枝長と鉛直高は今回の測定結果の方が大きい、根本直径は2014年の方が大きかった。なお、いずれの指標においても黒岳石室の平均値が、他のプロットよりも大きかった。

表 3-2 ハイマツの枝長、鉛直高、根本直径の平均値

サイト	プロット	測定年	枝長 (±S.D.) (m)	鉛直高 (±S.D.) (m)	根本直径 (±S.D.) (cm)
大雪山	黒岳石室	2018年	2.43 (±0.61)	1.16 (±0.27)	7.07 (±2.93)
	赤岳コマクサ平	2018年	1.94 (±0.70)	1.15 (±0.45)	4.66 (±2.01)
白山	千蛇ヶ池 南方風衝地	2014年	1.11 (±0.35)	0.50 (±0.15)	3.55 (±0.86)
		2018年	1.20 (±0.36)	0.52 (±0.16)	3.04 (±0.87)

表中のマーカ部分は今年度のデータ

②年枝伸長量の経年的な変化傾向

ハイマツの年枝伸長量の経年的な変化傾向を調べるため、各枝について各年の年枝伸長量を標準化した値（各年の年枝伸長量から、さかのぼって測定することのできた1990年以降の年枝伸長量の全データの平均値を引き、全データの標準偏差で割った値）を求め、プロット内での各年の平均値を求めた。標準化した値を用いた理由は、ハイマツの年枝伸長量は枝のサイズに影響を受けると考えられるためである（環境省，2015；2016）。この解析には、今年度得られた過去20年間の測定結果と合わせて、前回調査で得られた20年間分のデータも用いた。なお、前回調査と重複しているデータは比較的近い値を示していたので、今年度の調査結果を用いた。

また、変化の傾向をより明らかにするため、最小二乗法により回帰直線を求め、回帰の有意性の検定（回帰直線の傾きが有意に0から偏っているかの検定）を行い、測定年と年枝伸長量を標準化した値の平均値の間の相関係数を求めた（図3-1、表3-3）。

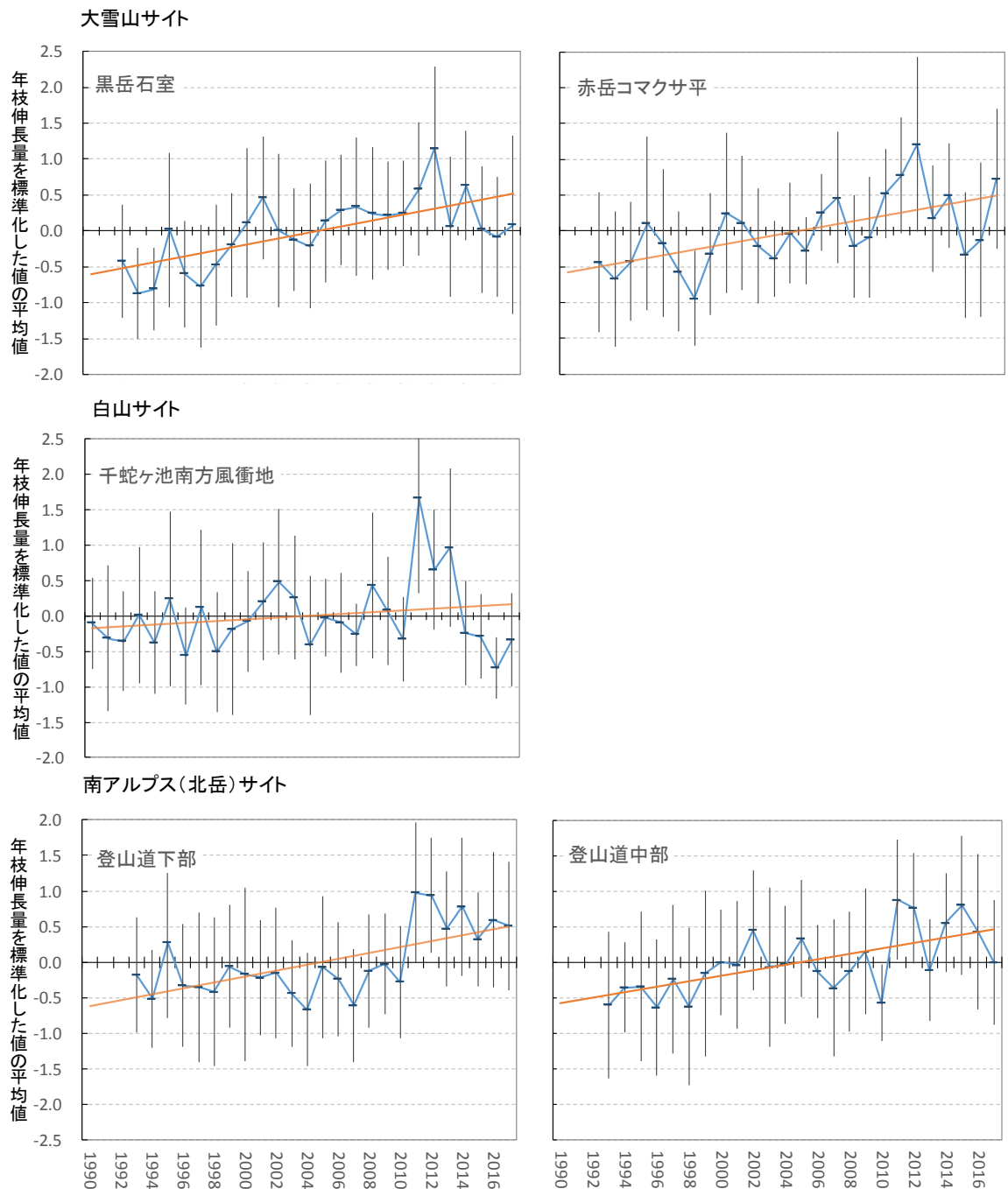


図 3-1 各サイトにおけるハイマツの年枝伸長量の経年変化
 1990 年以降の全データで年枝伸長量を標準化した値の平均値を用いた。
 図中の縦線は標準偏差を表す。図中の回帰直線の式は表 3-3 に示した。

その結果、大雪山サイトの 2 プロットにおいて、黒岳石室では 1992 年から 1999 年までは 1995 年を除き伸長量が 0 未満で、2000 年以後は 0 以上の年が連続することが多かった。赤岳コマクサ平は数年おきに伸長量が多い年と小さい年を繰り返しつつ、1992 年から 2005 年までは伸長量が 0 未満の年が多く、それ以後は 0 以上の年が多い傾向があり、両プ

ロットとも明らかに経年的に増加していると考えられた。また、回帰に有意性が認められ、相関係数も有意であることから、経年的に増加する傾向があると考えられた。

白山サイトの千蛇ヶ池南方風衝地では、数年おきに伸長量が0以上の年と0未満の年を繰り返しており、2011年の伸長量は過去に例のないほど大きかったが、2014年以後は伸長量が再び小さくなった。本プロットでは、回帰及び相関係数に有意性はなく、伸長量が経年的な変化傾向は認められなかった。

南アルプス（北岳）サイトの2プロットにおいて、登山道下部では1993年から2010年までは1995年を除き伸長量が0未満で、2011年以後は0以上が連続していた。また登山道中部では、1993年から2001年までは伸長量が0以下であったのに対し、2002年以後は数年おきに伸長量が0以上の年と0未満の年を繰り返しており、両プロットとも経年的に増加していると考えられた。なお、回帰に有意性が認められ、相関係数も有意であることから、経年的に増加する傾向があると考えられた。

表 3-3 ハイマツの年枝伸長量の経年変化を表す回帰直線($y = bx + a$)の係数と相関係数(r)

サイト	プロット	データ数	傾き (b)	傾きの有意性	y切片 (a) ※	相関関係 (r)	r の有意性
大雪山	黒岳石室	26	0.041	P<0.001	-0.600	0.672	P<0.001
	赤岳コマクサ平		0.039	P<0.001	-0.572	0.607	P=0.001
白山	千蛇ヶ池南方風衝地	28	0.013	-	-0.176	0.206	-
南アルプス（北岳）	登山道下部	25	0.041	P<0.001	-0.619	0.638	P<0.001
	登山道中部		0.039	P<0.001	-0.580	0.636	P<0.001

※回帰直線のy切片(a)は1990年の値。

「-」は有意性なし

③ハイマツの年枝伸長量と前年の夏の気温との関係

ハイマツの長枝の年枝伸長量は前年の夏の気温と正の相関を示すことが、いくつかの調査により明らかにされている（沖津, 1988; 尾関ら, 2011; Sano et al., 1977; Wada et al., 2005）。モニタリングサイト1000高山帯調査において、白山サイトと南アルプス（北岳）サイトでは2009年より、大雪山サイトでは2010年より気温の測定を行っているが、夏の気温と翌年の年枝伸長量の関係を解析するために、それ以前の気温データが必要である。そこで、気象庁の各種データ・資料 (<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>) から、各サイトに最も近い気象観測所で記録されている、7月から9月までの各月の月平均気温（日平均気温の平均値）と日最高気温の平均値についてデータを収集し、経年変化の傾向を解析した。大雪山サイトでは旭川観測所の1991年から2016年までのデータ、白山サイトでは白川観測所の1989年から2016年までのデータ、南アルプス（北岳）サイトでは葦崎観測所の1992年から2016年までのデータを用いた。（図3-2～3-4、表3-4）

その結果、大雪山サイトでは9月の日最高気温の平均値において有意に上昇する傾向にあり、その速度は約0.8℃/10年であった。また、白山サイトでは8月の日最高気温の平均値において有意に上昇する傾向があり、その速度は約0.7℃/10年であった。この上昇速度は日本の年平均気温が100年あたり1.19℃の割合で上昇している（気象庁, 2017）現状と比較すると、かなり速いと考えられる。

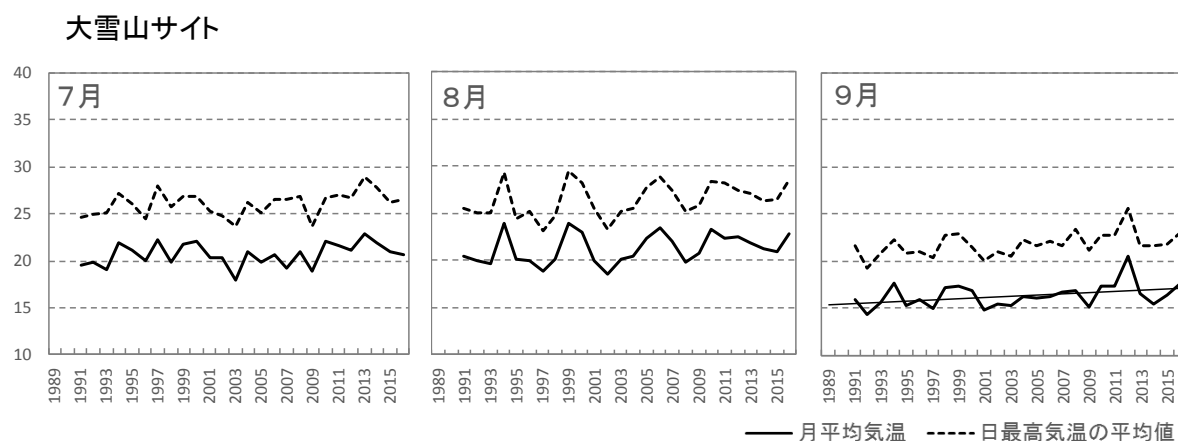


図 3-2 気象庁旭川観測所における 1991 年から 2016 年までの夏の日平均気温及び日最高気温の平均値の経年変化

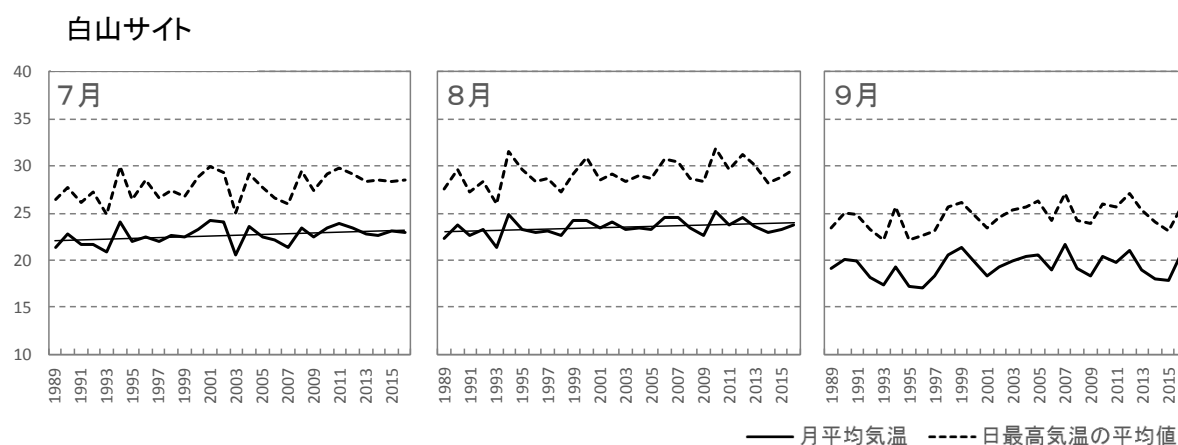


図 3-3 気象庁白川観測所における 1989 年から 2016 年までの夏の日平均気温及び日最高気温の平均値の経年変化

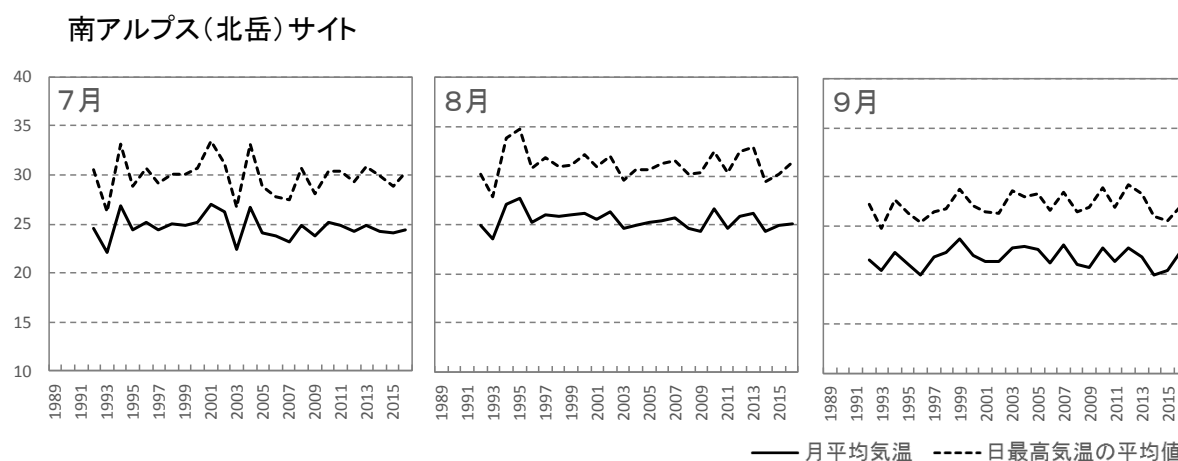


図 3-4 気象庁葦崎観測所における 1992 年から 2016 年までの夏の日平均気温及び日最高気温の平均値の経年変化

表 3-4 各サイトの最寄りの観測所における夏の日平均気温(日平均気温の平均値)と日最高気温の平均値の経年変化を表す回帰直線($y = bx + a$)の係数と相関関係(r)

サイト	観測所	月	項目	データ数	傾き (b)	傾きの有意性	y切片 (a) ※	相関関係 (r)	r の有意性
大雪山	旭川観測所	7月	月平均気温	26	0.040	-	20.1	0.254	-
			日最高気温の平均値		0.061	-	25.2	0.365	-
		8月	月平均気温		0.069	-	20.3	0.339	-
			日最高気温の平均値		0.088	-	25.2	0.372	-
		9月	月平均気温		0.063	-	15.4	0.385	-
			日最高気温の平均値		0.080	P<0.05	20.6	0.484	P<0.05
白山	白川観測所	7月	月平均気温	28	0.043	-	22.1	0.370	-
			日最高気温の平均値		0.069	P<0.05	26.9	0.386	P<0.05
		8月	月平均気温		0.035	-	23.0	0.337	-
			日最高気温の平均値		0.062	-	28.3	0.374	P<0.05
		9月	月平均気温		0.031	-	18.9	0.202	-
			日最高気温の平均値		0.062	-	23.8	0.369	-
南アルプス(北岳)	葦崎観測所	7月	月平均気温	25	-0.020	-	25.0	-0.121	-
			日最高気温の平均値		-0.018	-	30.1	-0.073	-
		8月	月平均気温		-0.032	-	26.0	-0.259	-
			日最高気温の平均値		-0.013	-	31.4	-0.063	-
		9月	月平均気温		0.003	-	21.7	0.019	-
			日最高気温の平均値		0.037	-	26.6	0.233	-

※回帰直線のy切片(a)は 1989 年の値(℃)。

「-」は有意性なし

前年の夏の気温と年枝伸長量を調べるため、年枝伸長量を標準化した値の年平均と前年の7月から9月の月平均気温(日平均気温の平均値)と日最高気温の平均値との関係を調べた。(図 3-5～3-7、表 3-5)

大雪山サイトにおいて、黒岳石室では 1991 年から 2016 年までの 7 月から 9 月の月平均気温及び 9 月の日最高気温の平均値と翌年の年枝伸長量を標準化した値との間に有意な正の相関が認められた。また、赤岳コマクサ平では、1991 年から 2016 年までの 8 月の月平均気温及び 8 月と 9 月の日最高気温の平均値との間に有意な正の相関が認められた。白山サイトでは、1989 年から 2016 年までの 7 月から 9 月の月平均気温及び日最高気温の平均値との間で有意な正の相関が認められた。そのため、大雪山の 2 プロットと白山サイトの千蛇ヶ池南方風衝地では、夏の気温が高ければ翌年のハイマツの年枝伸長量が大きくなる傾向が認められた。なお、南アルプス(北岳)サイトの 2 プロットでは、前年の夏の気温との間に有意な係数は得られなかった。

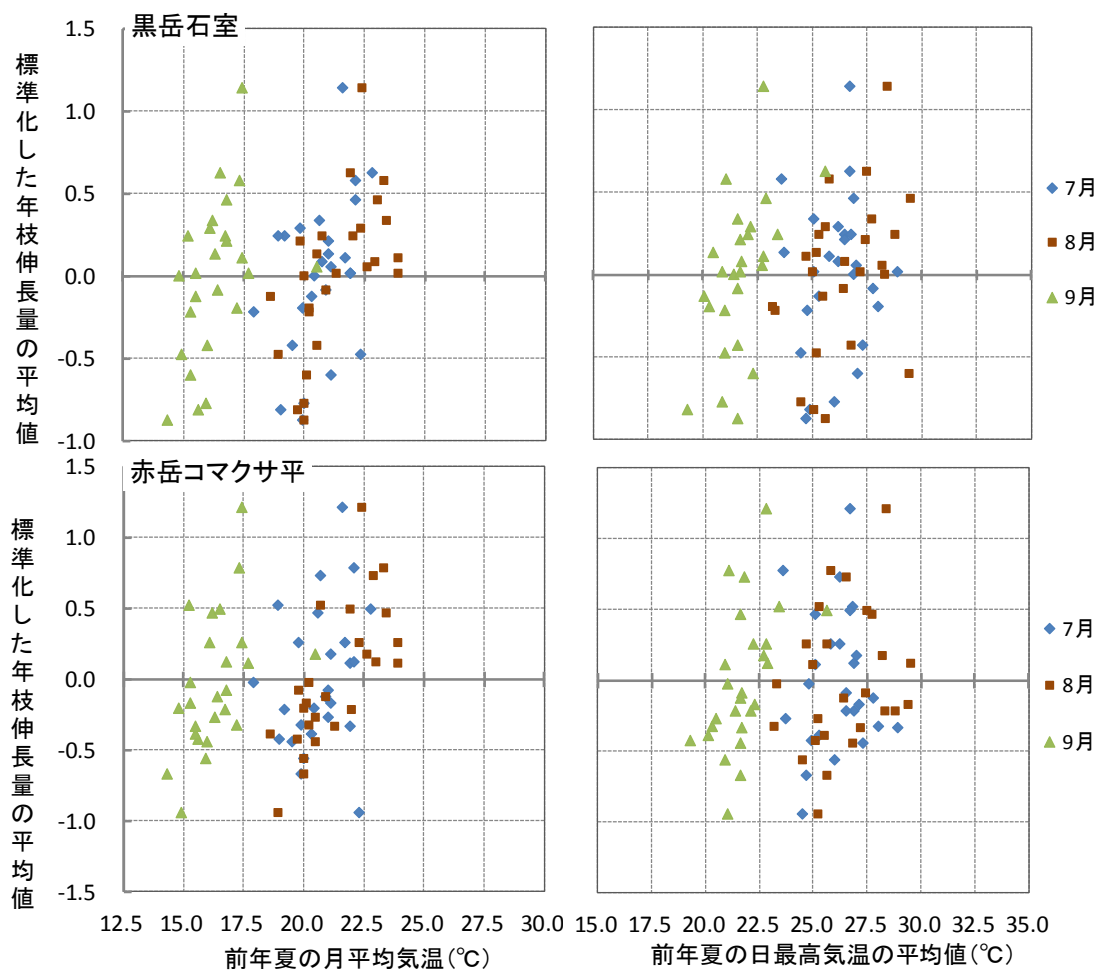


図 3-5 大雪山サイトにおける前年の夏の気温とハイマツの年枝伸長量との関係

1992 年から 2017 年までの 26 年間の年枝伸長量を用いた。

縦軸は 1992 年以降の全データで年枝伸長量を標準化した値の平均値を示す。

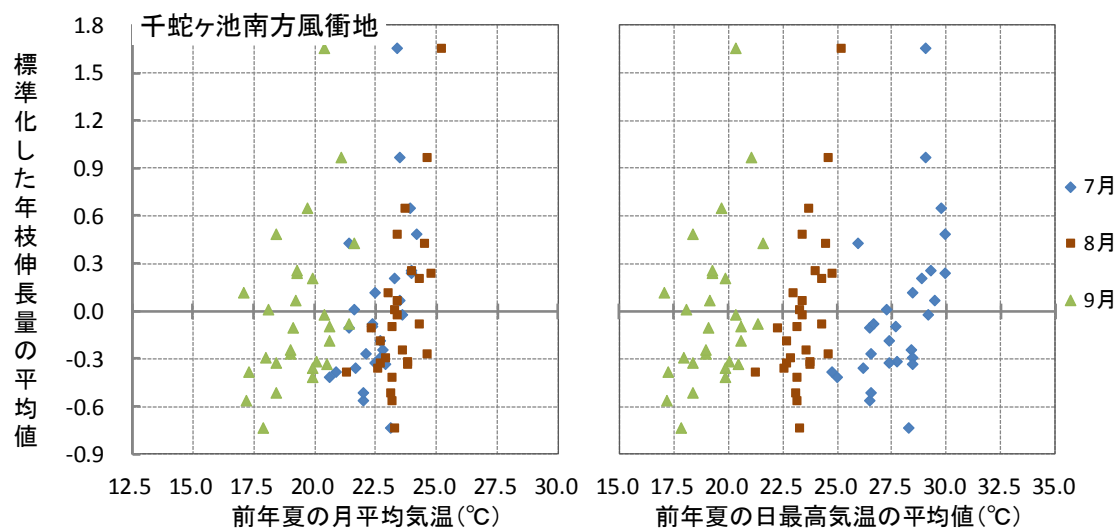


図 3-6 白山サイトにおける前年の夏の気温とハイマツの年枝伸長量との関係

1990 年から 2017 年までの 28 年間の年枝伸長量を用いた。

縦軸は 1990 年以降の全データで年枝伸長量を標準化した値の平均値を示す。

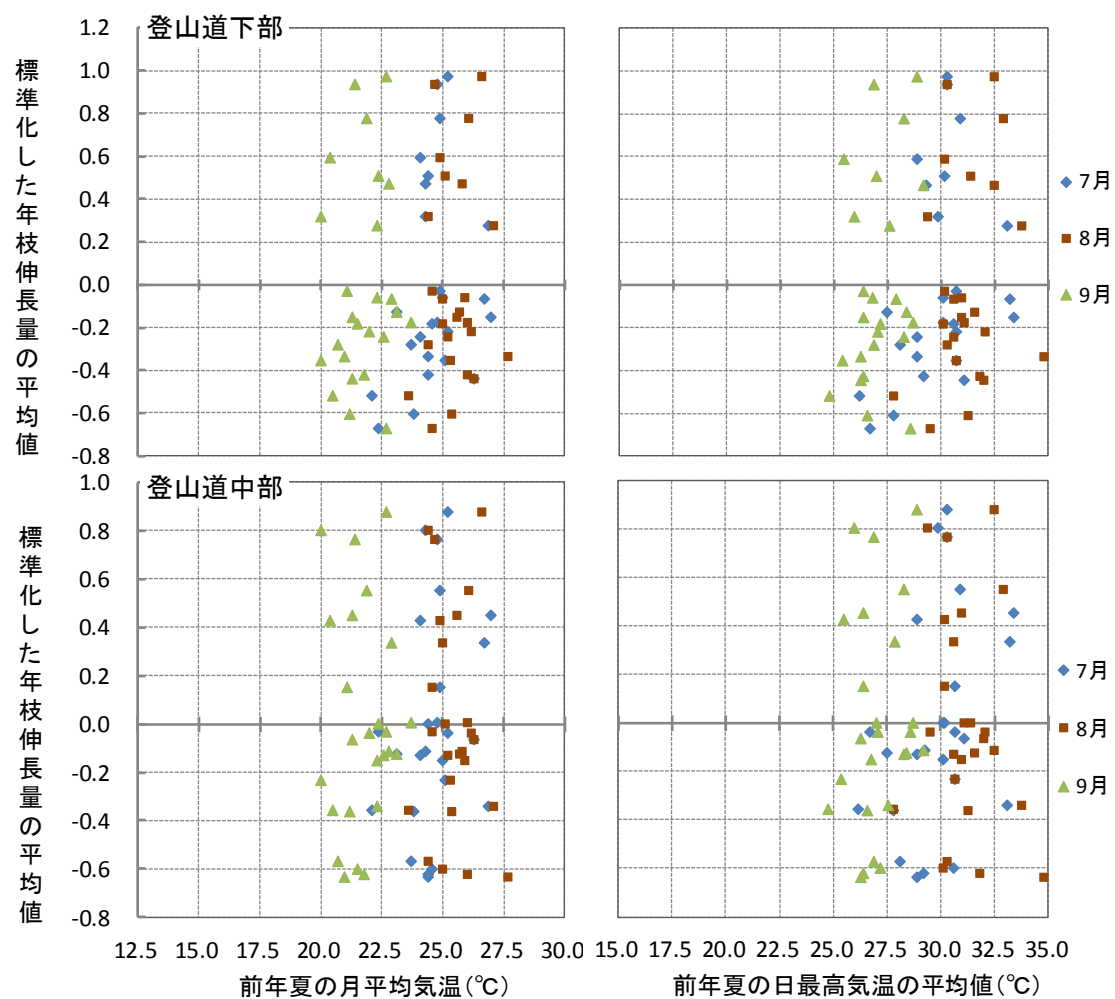


図 3-7 南アルプス(北岳)サイトにおける前年の夏の気温とハイマツの年枝伸長量との関係

1993 年から 2017 年までの 25 年間の年枝伸長量を用いた。

縦軸は 1993 年以降の全データで年枝伸長量を標準化した値の平均値を示す。

表 3-5 夏の気温とハイマツの年枝伸長量の相関係数(r)

サイト	プロット	気温	データ数	7月	8月	9月
大雪山	黒岳石室	月平均気温	26	0.414 *	0.609 ***	0.450 *
		日最高気温 の平均値		0.101	0.377	0.540 **
	赤岳 コマクサ平	月平均気温		0.238	0.710 ***	0.490 *
		日最高気温 の平均値		0.025	0.259	0.516 **
白山	千蛇ヶ池 南方風衝地	月平均気温	28	0.480 **	0.599 ***	0.398 *
		日最高気温 の平均値		0.516 **	0.599 ***	0.398 *
南アルプス (北岳)	登山道下部	月平均気温	25	0.242	0.106	0.111
		日最高気温 の平均値		0.326	0.222	0.275
	登山道中部	月平均気温		0.264	-0.142	0.030
		日最高気温 の平均値		0.334	-0.134	0.166

有意性 *:P<0.05,**:P<0.01,***P<0.001,空欄:有意性なし

④サイトやプロット間の同調性

ハイマツの年枝伸長量は、国内の異なる地域の山岳間で同調することがある（沖津，1988；Sano et al., 1977；Wada et al., 2005）。図 3-1 で示した各年の年枝伸長量を標準化した値の平均値について、プロット間の相関関係を調べたところ、同じサイト内のプロット間だけでなく、異なるサイト間でも相関があり、ハイマツの年枝伸長量が同調することが確認された（表 3-6）。

表 3-6 ハイマツの年枝伸長量のプロット間での相関関係

サイト	プロット	大雪山		白山	南アルプス（北岳）	
		黒岳石室	赤岳 コマクサ平	千蛇ヶ池 南方風衝地	登山道下部	登山道中部
大雪山	黒岳石室					
	赤岳コマクサ平	0.81 ***				
白山	千蛇ヶ池 南方風衝地	0.42 *	0.35			
南アルプス (北岳)	登山道下部	0.58 **	0.58 **	0.45 *		
	登山道中部	0.62 **	0.43 *	0.41 *	0.71 ***	

有意性 *:P<0.05,**:P<0.01,***P<0.001,空欄:有意性なし

(3) 考察

大雪山サイトのハイマツは、数年おきに年枝伸長量が大きい年と小さい年を繰り返すことが多く、最近の 26 年間でみると経年的に増加傾向にあることを示した。2012 年に大雪山サイトで実施した初回調査でも 1992 年から 2011 年までの期間に年枝伸長量が増加していることを確認しており（環境省，2013）、2012 年以降も同様の傾向が認められた。

白山サイトの千蛇ヶ池南方風衝地では、年枝伸長量が経年的に増加する傾向はみられなかった。2014 年に白山サイトで実施した 2 回目の調査では 1990 年から 2013 年までの期間に年枝伸長量が増加していることが確認されており（環境省，2015）、2011 年から 2013 年までの伸長量は過去に例がないほど大きく、期間を通じて増加傾向を示していたが、2014 年以降の伸長量は 0 未満の年が続いていたので、今年度調査では経年的な増加傾向がみられなかったと考えられる。

南アルプス（北岳）サイトのハイマツは、2010 年までの伸長量は細かく増減を繰り返し、最近の 25 年間でみると経年的に増加傾向にあることを示した。2013 年に南アルプス（北岳）サイトで実施した 2 回目の調査では 1994 年から 2012 年までの期間に年枝伸長量が増加していることを確認しており（環境省，2014）、2013 年以降も同様の傾向が認められた。

前年の夏の気温と年枝伸長量の関係においては、大雪山サイトと白山サイトの 3 プロットでは強い正の相関が認められ、南アルプス（北岳）サイトの 2 プロットでも弱い相関は認められた。夏の気温が高い翌年にはハイマツの年枝伸長量が大きくなることが過去の調査で示されており、今年度調査を実施した 5 プロットでも同様の現象が起こっていると考えられた。

2018 年度の調査において、年枝伸長量のプロット間での相関関係をみており、異なる地域にある山岳でも同調することが確認された。過去に全サイトで伸長量の相関関係をみたところ、比較的近い地域や全く異なる地域でも同調することが確認されおり（環境省，2014）、今年度も同様の傾向が認められた。

本事業では 2018 年より 3 回目の年枝伸長量調査が行われている。サイトによっては、1 回目に測定した枝が折れたり枯死したりしたものが多く、大雪山サイトの黒岳石室や南アルプス（北岳）サイトの 2 プロットにおいては約半数の枝が継続して測定することができなかった。前述のように過去の調査からハイマツの年枝伸長量は、測定した枝の違いに関わらず、前年の夏の気温と相関があることが示されている。また、ある程度一定の大きさに達した枝は、いずれは伸長量が減少するものと予測されていることから（環境省，2015；環境省，2016）、今後も長期的に調査を継続するのであれば、5 年毎の調査の際に、枝の折れや枯死のない成育状態の良好な枝を新たに選んで測定した方が、より効果的なデータを得られると考えられる。

ハイマツの年枝伸長量に影響を及ぼす要因は、前年の夏の気温以外にもあると考えられていることから、年枝伸長量と気候変動との関係を正しく理解するためには、複数の環境要因を考慮に入れた統一的なモデル開発が必要であると考えられる。

引用文献

環境省自然環境局生物多様性センター（2013）平成 25 年度モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書。pp. 56-61.

- 環境省自然環境局生物多様性センター（2014）モニタリングサイト 1000 高山帯調査－重要生態系監視地域モニタリング推進事業－2008～2012 年度とりまとめ報告書. pp. 58-59
- 環境省自然環境局生物多様性センター（2015）平成 26 年度モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書. pp. 66-67.
- 環境省自然環境局生物多様性センター（2016）平成 27 年度モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書. pp. 74-86.
- 気象庁（2017）気候変動監視レポート 2017.
- 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.
- 尾関雅章・浜田崇・飯島滋裕（2011）中央アルプス千畳敷におけるハイマツの年枝伸長量. 長野県環境保全研究所研究報告 7:39-42.
- Sano T., Matano T., Ujihara A. (1977) Growth of *Pinus pumila* and climate fluctuation in Japan. Nature 266.:159-161.
- Wada N., Watanuki K., Kume A., Narita K., Suzuki S., Kudo G. (2005): Climata Change and Shoot Elongation of Alpine Dwarf Pine (*Pinus pumila* Regel): Comparisons between Six Japanese Mountains. Phytton, Annales Rei Botanicae, Horn 45(4): 253-260.

4. 開花フェノロジー

(1) 集計・解析方法

開花フェノロジーについては、インターバルカメラによる調査を大雪山、北アルプス（立山）、白山、南アルプス（北岳）、富士山で、目視による調査を大雪山で行った。富士山については、インターバルカメラの不具合により、今年度はデータが得られなかった。

インターバルカメラによる調査では、図 4-1 に示した画像を用い、表 4-1 に示した開花ステージが識別できる種類を対象とした。目視による調査では、基本的に禾本類を除く全種を対象とし、表 4-1 に示した基準で開花ステージと開花量を識別した。

目視による調査データの中には、調査者の違いや調査日の天候の影響で、表 4-1 で示した開花ステージの逆転現象（例：B－満開の方が、A－咲き始めの日より早い）が見られた。そのため集計・解析には、調査地を良く知る専門家により、前後の複数の調査結果を合わせて確認、修正した結果を用いた。

植物の開花までに要する温度要求性は、ある一定温度（生育ゼロ点）以上の温度の積算値で表わされることが多く、高山生態系では生育ゼロ点を 5℃とした有効温度の日積算値が用いられることが多い（工藤・横須賀，2012）。本調査でも、開花フェノロジーに温度が及ぼす影響を検討するため、地表面温度が 5℃以上の積算温度の経年変化やプロット間の違いを比較した。

表 4-1 開花ステージの区分

開花ステージ：
A－咲き始め（蕾がたくさんある。1～5分咲き）
B－満開（蕾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－終了（ちらほらと花が残っている程度）
開花量：
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）



1Ce 大雪山赤岳コマクサ平(7月 20 日)



1De 大雪山赤岳第4雪渓(7月7日)

図 4-1 インターバルカメラによる撮影画像の例



2Ae 北アルプス(立山)室堂平(7月3日)



2Be 北アルプス(立山)風衝地(7月3日)



4Ce 白山水屋尻(8月2日)



4He 白山展望歩道(7月25日)



5Be 南アルプス(北岳)プロット B(7月3日)



5Je 南アルプス(北岳)プロット C(7月3日)

図 4-1 インターバルカメラによる撮影画像の例(続き)

(2)集計・解析結果

①調査対象とした植物の種類

2018 年に開花ステージの識別をしたのは、インターバルカメラによる調査では 1 プロットあたり 3～12 種類 (図 4-2)、目視による調査では 10～17 種類であった (図 4-3)。

両方の方法で調査しているプロットで比較すると、大雪山赤岳コマクサ平ではインターバルカメラによる調査では 4 種類、目視による調査では 13 種類、大雪山赤岳第 4 雪渓では

それぞれ 10 種類と 17 種類で、インターバルカメラによる調査に比べて目視による調査の方が、多くの種類の開花フェノロジーが確認された（図 4-2、図 4-3）。

②調査年による開花フェノロジーの違い

大雪山の赤岳第 4 雪渓では、ほぼ全ての種類について、2018 年は 2012 年と同様に開花が早い傾向がみられた。最も開花が遅かった 2016 年と比較すると、2018 年は植物の種類によって半月から 1 か月程度開花が早かった。こうした結果は、2018 年の積雪の終日や、地表温 5℃以上の積算温度の上昇が早かった結果と一致した。それに対して風衝地環境にある赤岳コマクサ平では、開花フェノロジー、積算温度ともに、年による大きな違いはみられなかった。同じく雪田環境にある黒岳石室についても、2018 年の開花フェノロジーや積算温度の上昇が早い傾向はみられなかった（表 2-1、図 2-26、図 4-2～4）。

大雪山以外のサイトについてみると、雪田環境にある北アルプス（立山）室堂平、白山水屋尻、白山展望歩道は、風衝地環境にある北アルプス（立山）風衝地、南アルプス（北岳）プロット B、プロット C に比べると、開花フェノロジーや積算温度の上昇に、年による違いがみられた。しかし、大雪山の赤岳第 4 雪渓のように、2018 年が特に早い傾向はなく、白山については 2016 年の方が、開花フェノロジーや積算温度の上昇が早かった（図 4-2、図 4-4）。

③サイトやプロットによる開花フェノロジーの違い

サイトやプロットが異なる場所で共通してみられるミヤマキンバイで比較すると、風衝地環境の大雪山黒岳風衝地、大雪山赤岳コマクサ平、北アルプス（立山）風衝地では、6 月の中旬から 7 月下旬にかけて満開になる年が多いが、雪田環境の赤岳第 4 雪渓や白山の水屋尻と展望歩道では 7 月下旬から 8 月中旬に満開になる年が多く、約 1 か月遅かった。プロットによるミヤマキンバイの開花時期の違いは、地表面温度の 5℃以上の積算温度の上昇時期の違いと同じ傾向にあり、風衝地環境では 6 月になると積算温度が 100（℃・日）以上になるのに対し、雪田環境で積算温度が 100（℃・日）以上になるのは 7 月に入ってからが多かった（図 4-5）。

ミヤマキンバイの開花と積算温度の関係をみると、全体的には 100～200（℃・日）の間に満開になるが、大雪山の赤岳コマクサ平の 2016 年以降と赤岳第 4 雪渓では、積算温度が 200～300（℃・日）の間に満開になることが多かった。大雪山の赤岳第 4 雪渓では、2018 年は積算温度の上昇がこれまでで最も早く、7 月 11 日には 200（℃・日）を越えたが、ミヤマキンバイが満開になったのは 7 月中旬以降で、積算温度は 300～400（℃・日）程度であった。

(3) 考察

インターバルカメラによる調査、目視による調査ともに、毎年ほぼ同じ種類の開花フェノロジーのデータが得られているが、個体数や開花数が少ない種類については、年により開花が確認されなかった。インターバルカメラによる調査では、わずかな画角の違いで撮影範囲に入らなかったり、小型の種類は他の種類の陰になるなどして、識別の対象とならない場合がある。白山のコバイケイソウは大型で識別は容易だが、開花する年としない年

がある。インターバルカメラによる調査の北アルプス（立山）室堂平のチングルマ、目視による調査の大雪山赤岳コマクサ平のエゾマルバシモツケは、これまで継続して開花が確認されてきたが 2018 年は確認できず、今後の推移が注目される。

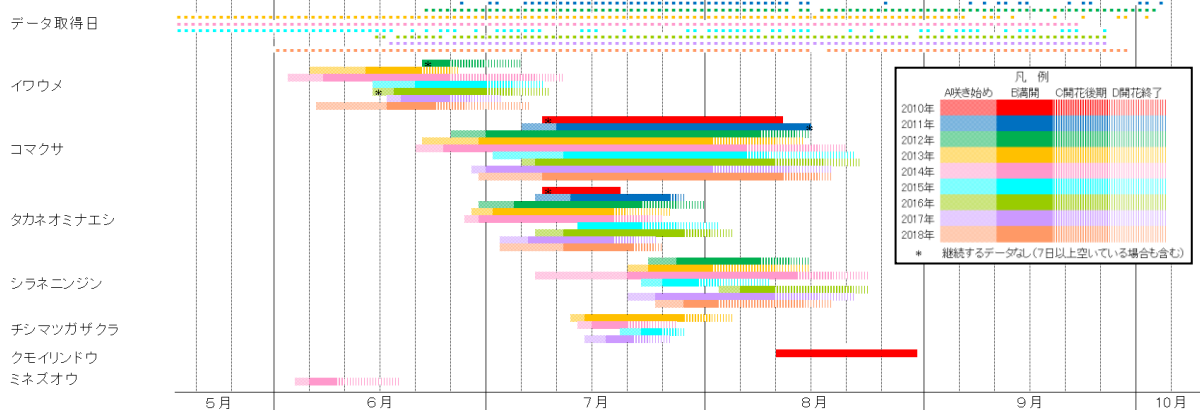
開花フェノロジーの調査年による違いは、いずれのサイトともに風衝地に比べて雪田環境の方が大きく、こうした傾向は地表温 5℃以上の積算温度の推移と一致した。雪田環境の開花フェノロジーや積算温度の年による違いは、プロットにより異なることから、地球規模の環境変動だけでなく、それぞれの地域の積雪量の違いが影響していると考えられる。

ミヤマキンバイの例をみても、開花フェノロジーの早さは地表温 5℃以上の積算温度の上昇の早さと概ね一致するが、年ごとにみるとずれが生じていることから、地表温以外の気温や日照条件などの気象条件や、ミヤマキンバイが持つ生態的特性が関与していると考えられる。

引用文献

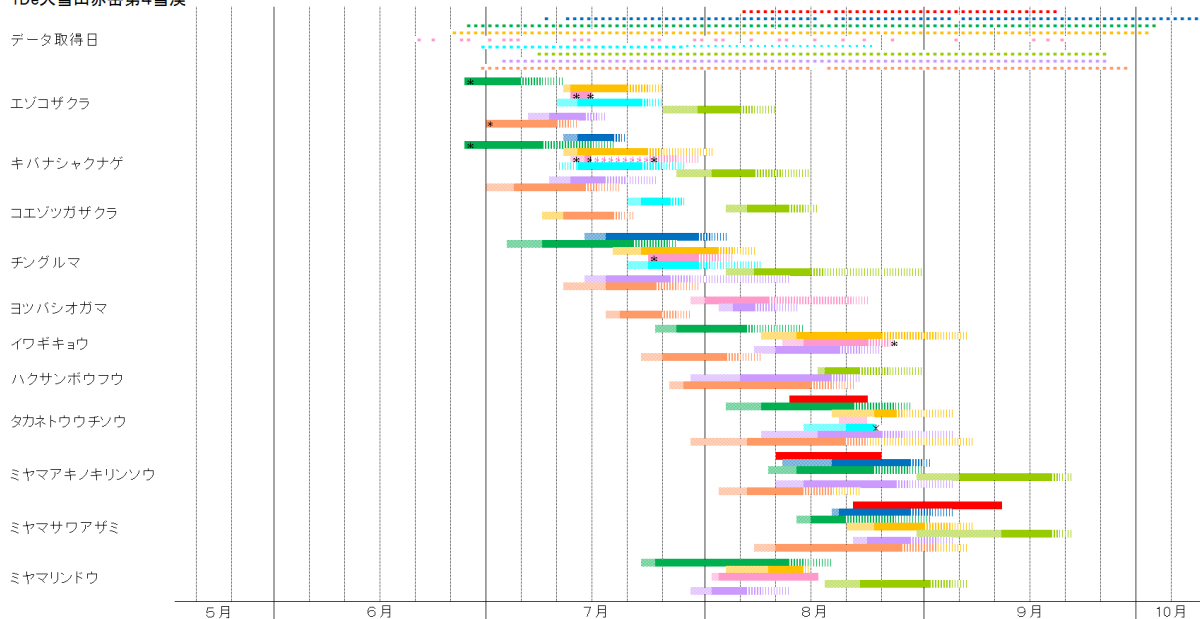
工藤岳・横須賀邦子（2012）高山植物群落の開花フェノロジー構造の場所間変動と年変動：市民ボランティアによる高山生態系長期モニタリング調査．保全生態学研究 17:49-62.

1Ce大雪山赤岳コマクサ平



2010年は開花のみ判別。

1De大雪山赤岳第4雪渓



2010年は開花のみを判別。2015年7月29日からはビデオモードでの撮影で画像が粗くなりました。

図 4-2 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(インターバルカメラ)

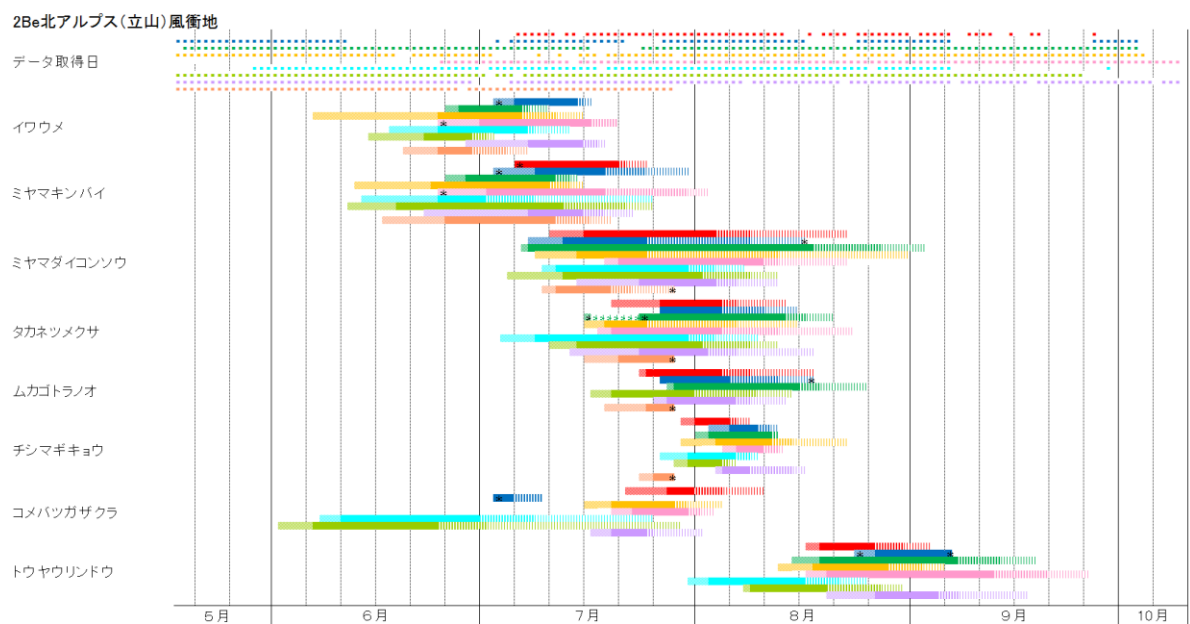
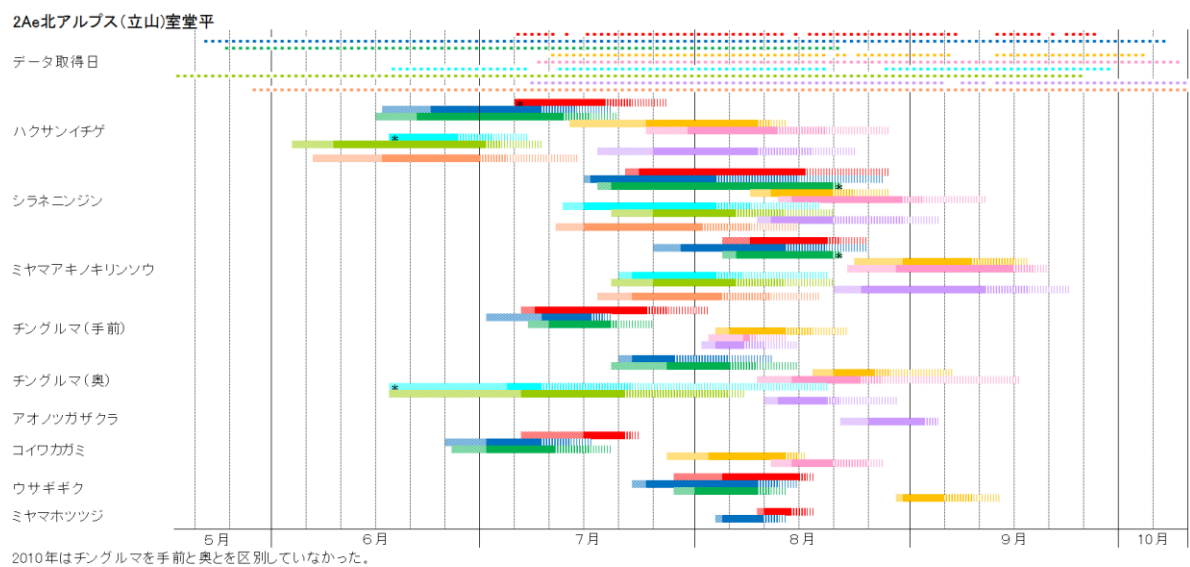


図 4-2 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(インターバルカメラ)(続き)

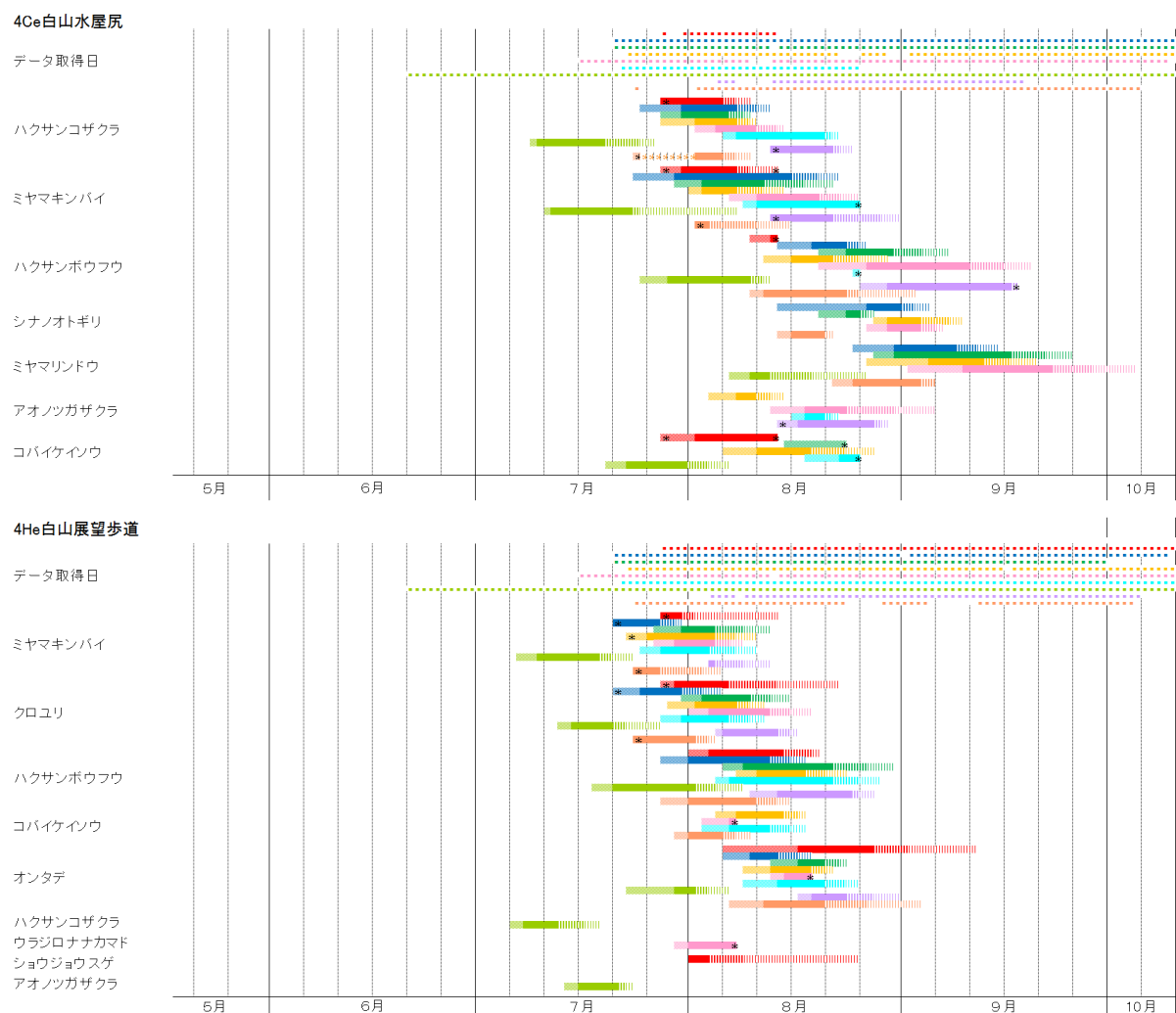
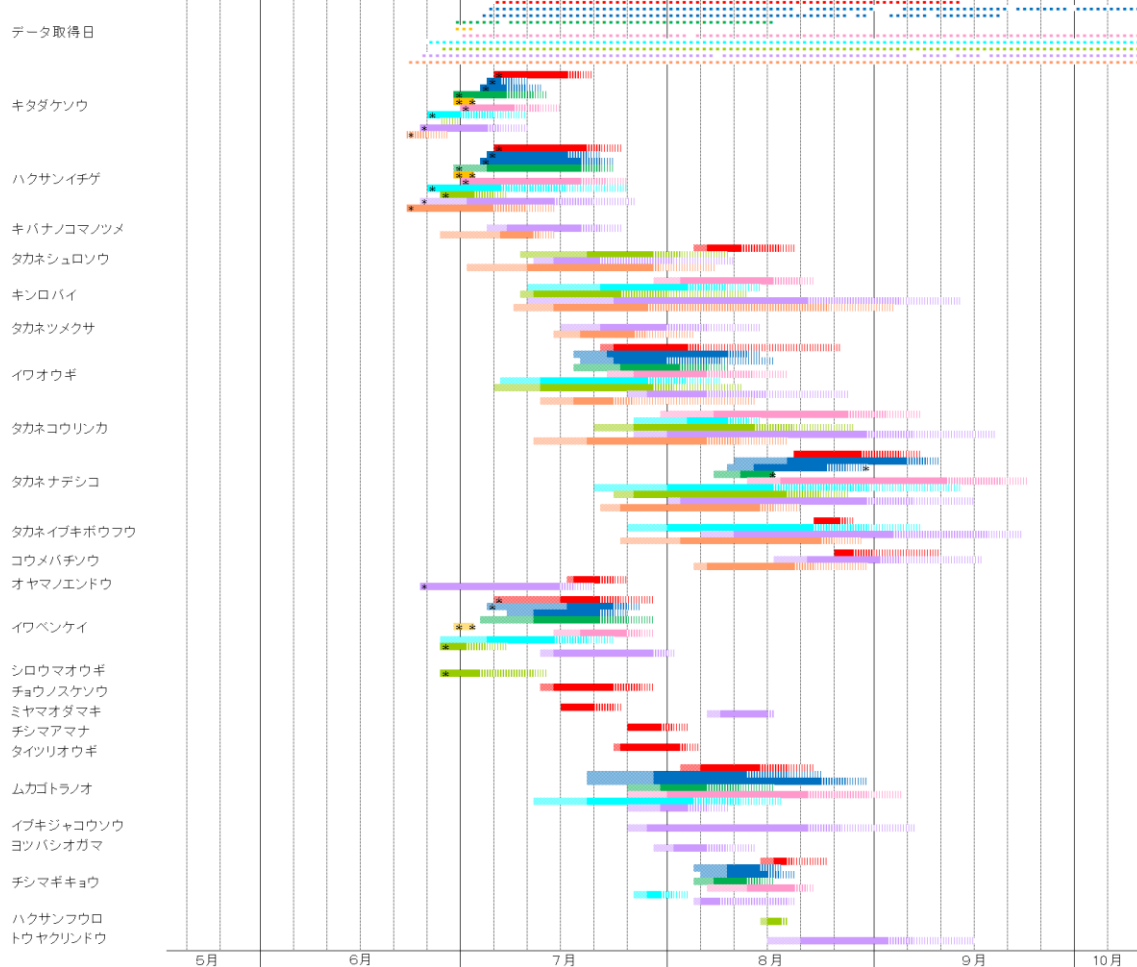


図 4-2 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(インターバルカメラ)(続き)

5Be南アルプス(北岳)プロットB



5Je南アルプス(北岳)プロットC※2015年度に設置

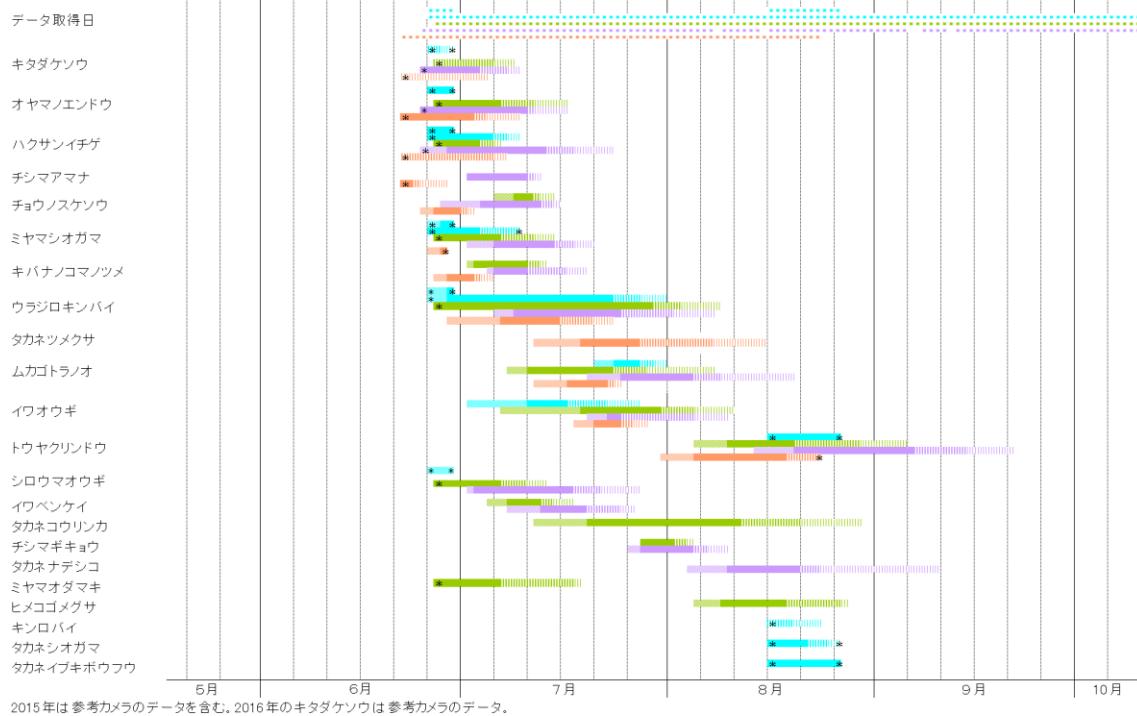


図 4-2 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(インターバルカメラ)(続き)

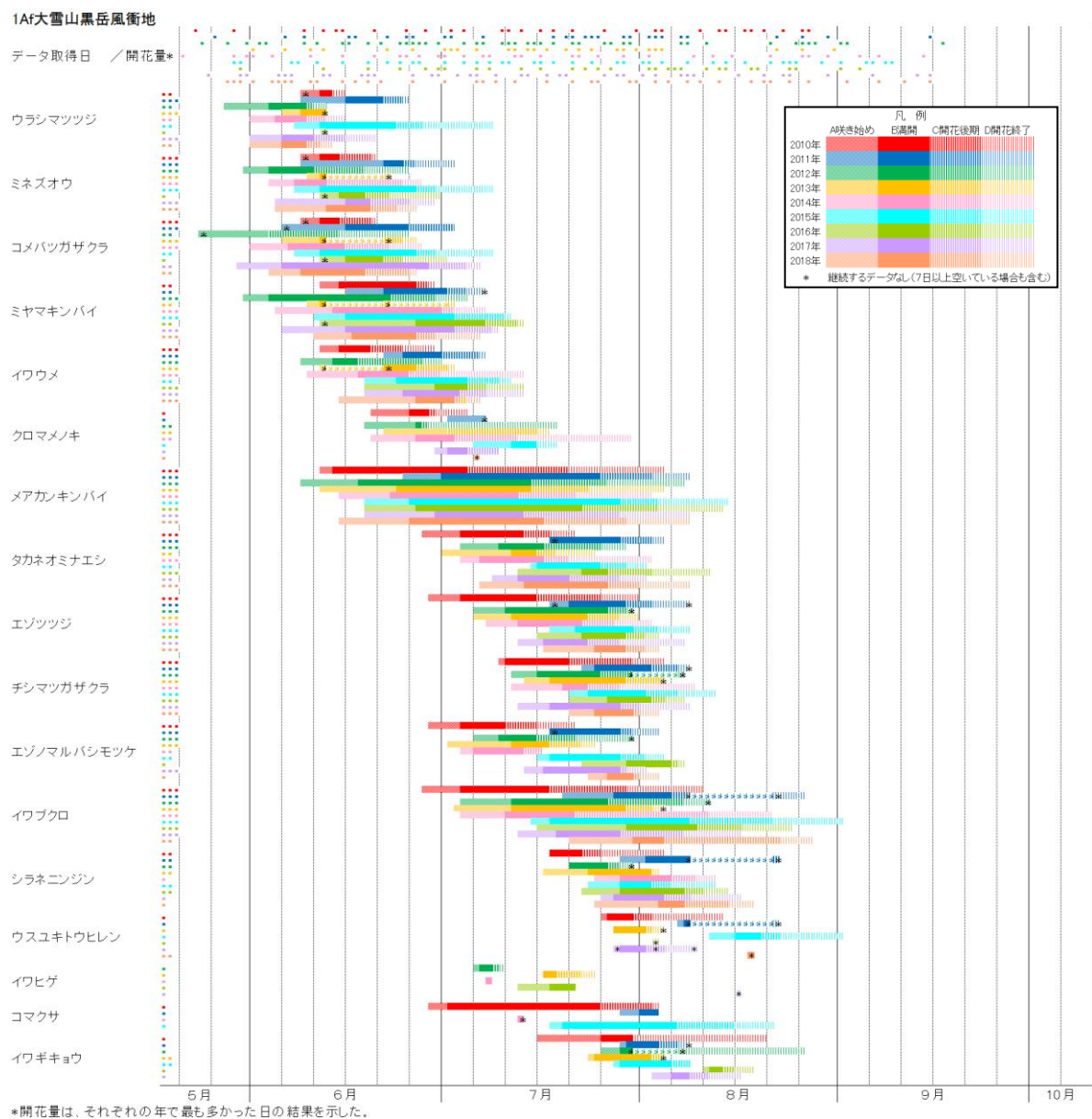


図 4-3 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(目視)

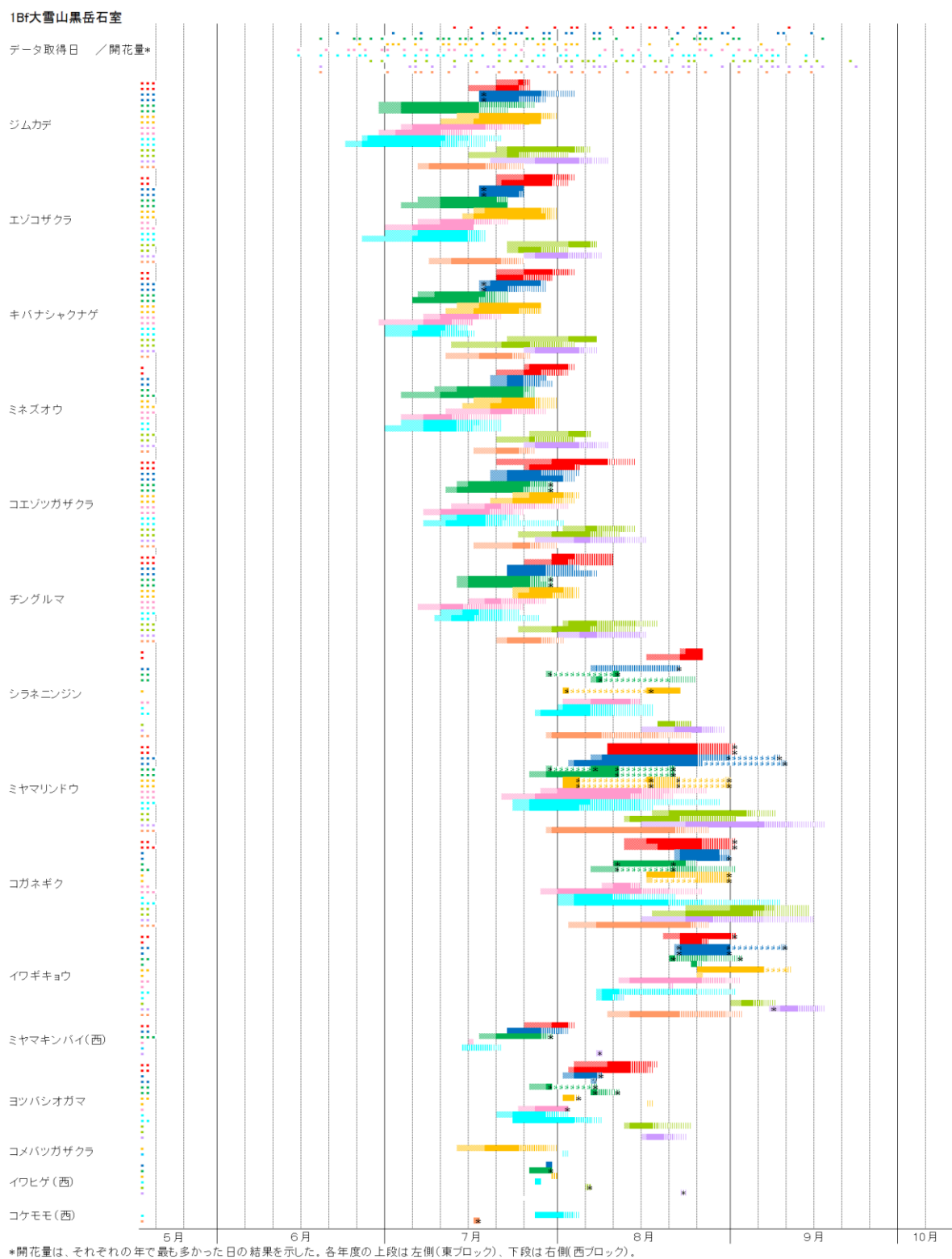


図 4-3 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(目視)(続き)

10f大雪山赤岳コマクサ平

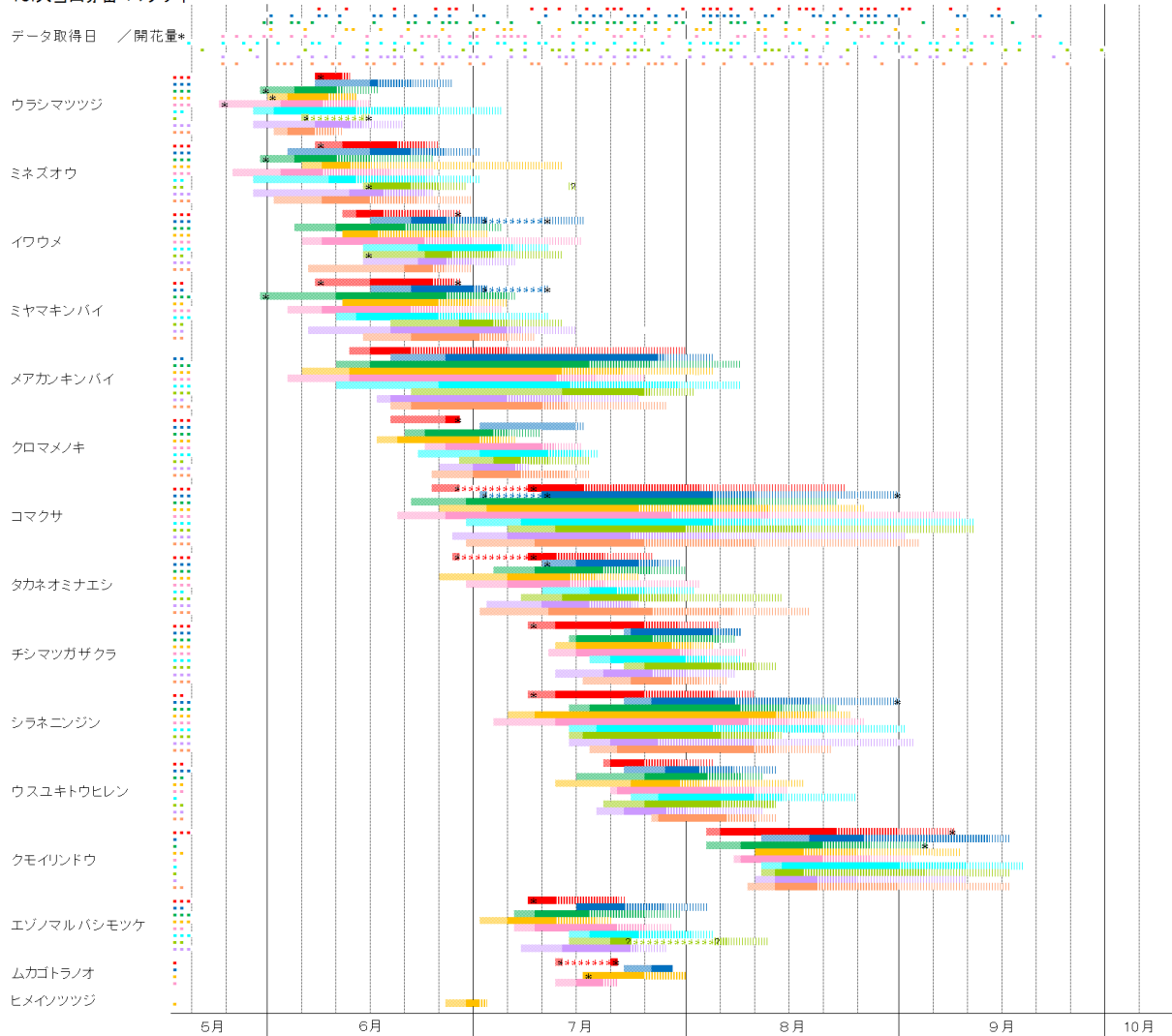


図 4-3 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(目視)(続き)

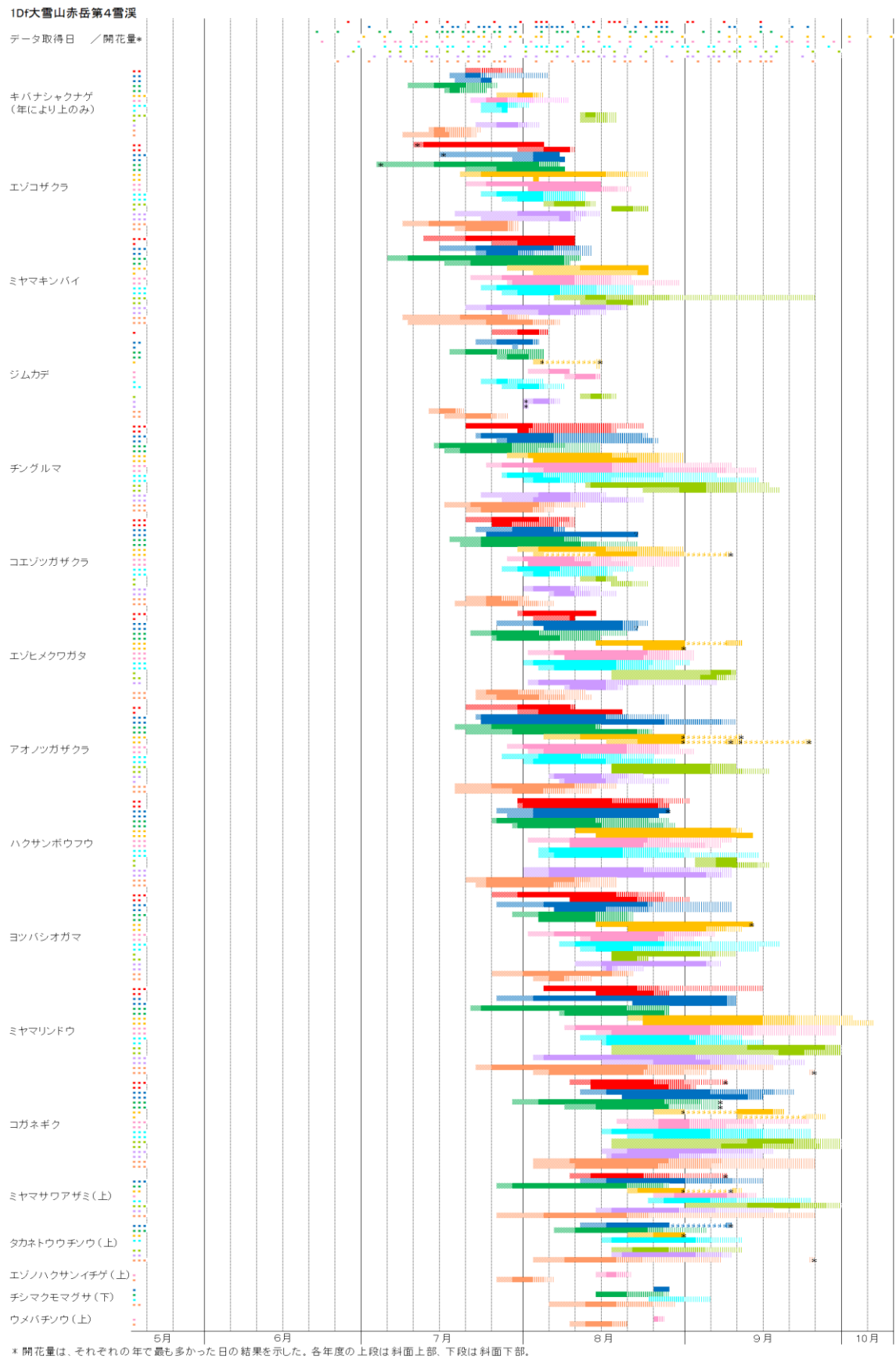


図 4-3 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(目視)(続き)

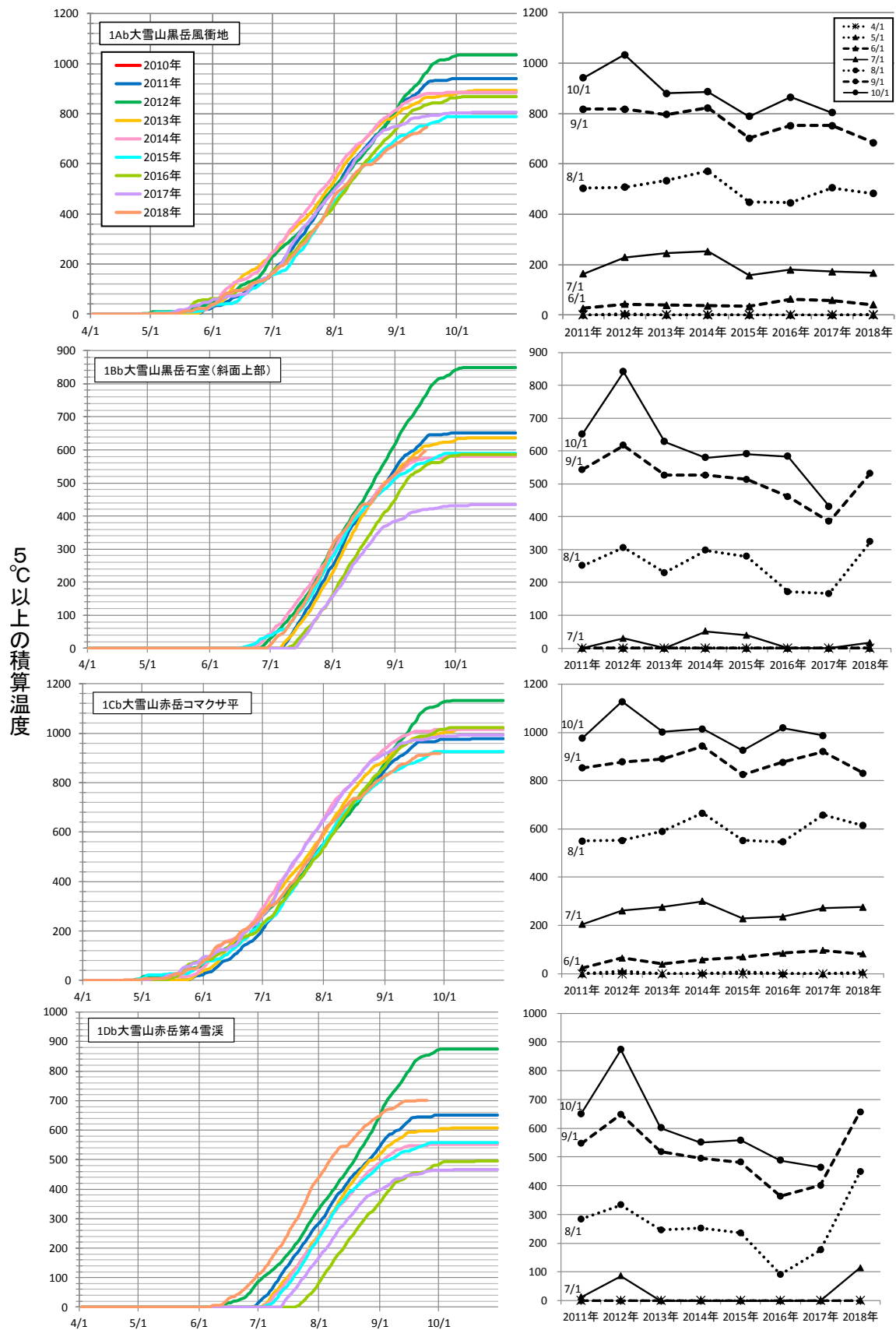


図 4-4 開花フェノロジー調査地の地表温5°C以上の積算温度

5℃以上の積算温度

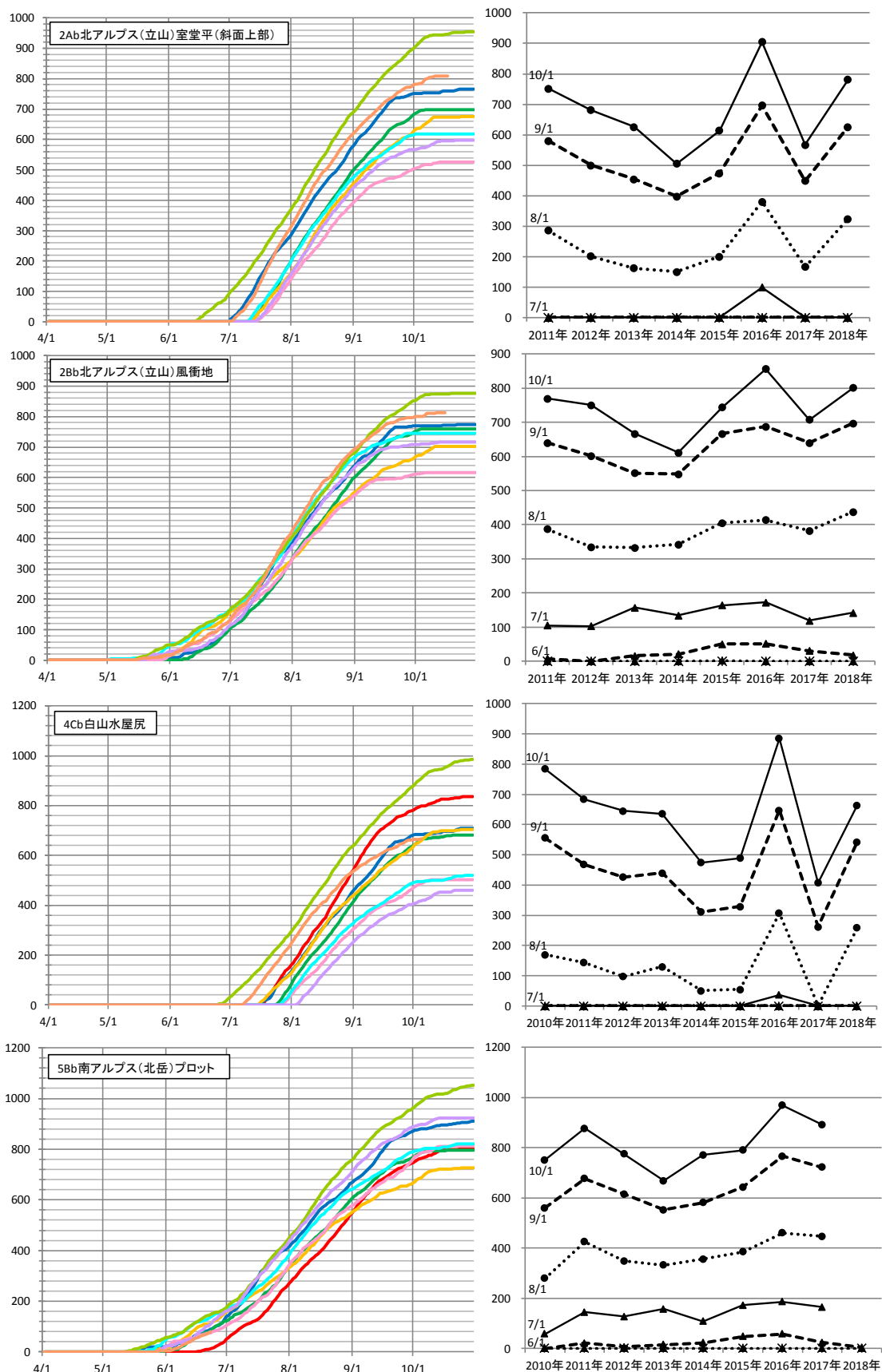


図 4-4 開花フェノロジー調査地の地表温5℃以上の積算温度(続き)

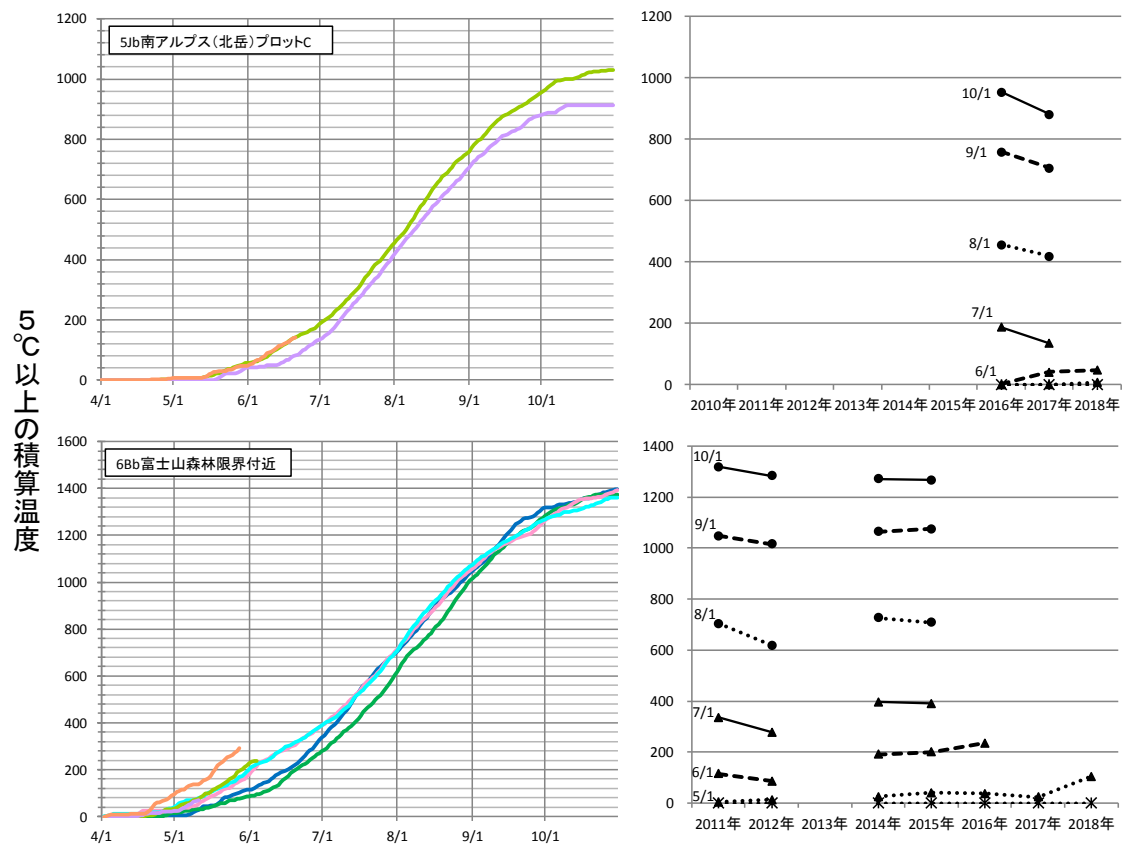


図 4-4 開花フェノロジー調査地の地表温5°C以上の積算温度(続き)

5. チョウ類

(1) 集計・解析方法

チョウ類（特に高山蝶）を対象に、大雪山の赤岳と銀泉台下、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）、白山、南アルプス（北岳）の北岳山荘付近と右俣コースで実施されたライントランセクト調査の2018年の調査結果を集計し、これまでの調査で記録されたチョウ類各種の個体数（総数）と比較した。比較には、これまでに行った調査結果より、同一ルートでありかつ調査時期等から比較しやすい結果を用いた。また、大雪山の赤岳コマクサ平、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）のプロットAとプロットB、白山、南アルプス（北岳）の肩の小屋付近と白根御池分岐点で実施された定点調査については、群集構造の変化等について注目しつつ、2018年に記録されたチョウ類各種の個体数（総数）を集計し、これまで得られた結果を比較した。

(2) 集計・解析結果

2018年の調査では、ライントランセクトと定点調査を通じて、大雪山において4種（ウスバキチョウ、カラフトルリシジミ、クモマベニヒカゲ、ダイセツタカネヒカゲ）の指標種の高山蝶（以下指標種とする）が確認された。北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）では4種（ミヤマモンキチョウ、クモマベニヒカゲ、ベニヒカゲ、タカネヒカゲ）、白山と南アルプス（北岳）では2種（クモマベニヒカゲ、ベニヒカゲ）が確認された。すべてのサイトを合計すると7種の高山蝶が確認された。

① ライントランセクト調査

大雪山では、2つのラインで調査を実施し、赤岳においてウスバキチョウとダイセツタカネヒカゲが、銀泉台下においてクモマベニヒカゲが確認され、合計3種の指標種が記録されたが、2013年より記録されているカラフトルリシジミは確認されなかった。そのほか、これまでの調査で記録の多い、コヒオドシ（本州のサイトでは指標種として扱うが、大雪山サイトでは北海道の平地から高山にかけて広く分布するため指標種としては扱わない）にくわえ、ヒョウモンチョウ類、ヒメキマダラヒカゲ、ヤマキマダラヒカゲについて多くの個体数が確認された。また赤岳においてオオミドリシジミ、銀泉台下でオオチャバネセセリ、クロヒカゲが新たに確認された（表 5-1～4）。

北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）では3種（ミヤマモンキチョウ、クモマベニヒカゲ、ベニヒカゲ）の指標種が確認されたものの、これまでのライントランセクト調査において記録されている、コヒオドシ、タカネヒカゲの2種は確認されなかった。その他の種として、過去に記録のない3種（エゾスジグロシロチョウ、ベニシジミ、コヒョウモン）が新たに確認された（表 5-5、6）。

白山では2種の指標種（ベニヒカゲ、クモマベニヒカゲ）が記録され、このうちクモマベニヒカゲは2016年以来の確認となった。その他の種として、これまで安定して記録されているヒメキマダラヒカゲ、アサギマダラも確認された（表 5-7、8）。

南アルプス（北岳）では、2つのラインで調査を実施し、北岳山荘付近においてベニヒカゲが、右俣コースにおいてベニヒカゲとクモマベニヒカゲが確認され、合計2種の指標

種が確認された。その他の種として、右俣コースにおいて過去に記録のない4種（ミヤマカラスアゲハ、キアゲハ、モンキチョウ、アサギマダラ）が新たに確認された（表 5-9～12）。

表 5-1 大雪山ライントランセクト調査(赤岳)におけるチョウ類とその個体数

調査年		2018					
調査月日		7/19①			7/19②		
区間番号		R1	R2	R3	R1	R2	R3
種名		個体数					
1	ウスバキチョウ				4		
2	ミヤマカラスアゲハ				1		
3	キアゲハ		1				
4	スジグロシロチョウ類		1	1	2		
5	オオミドリシジミ	1					
6	ヒョウモンチョウ類			20	23		
7	クジャクチョウ			1			
8	コヒオドシ	2	3	24	36	12	1
9	ダイセツタカネヒカゲ			1	5		
10	ヤマキマダラヒカゲ	3	11	17	20	11	1
11	ヒメキマダラヒカゲ					1	
個体数合計		6	16	64	91	24	2
種数合計		3種	4種	6種以上	7種以上	3種	2種

※網掛けは指標種（高山蝶）

※往路、復路ともに調査できたため、①②としてそれぞれ記録した

表 5-2 大雪山ライントランセクト調査(赤岳)におけるチョウ類の過去の調査結果との比較

調査年	2011	2013	2014		2015		2016		2017		2018	
調査月日	7/17	7/23	7/25①	7/25②	7/21①	7/21②	7/22①	7/22②	7/16	7/17	7/19①	7/19②
種名	個体数									天候不良中止	個体数	
1	ウスバキチョウ	29	2			4		8	1			4
2	カラスアゲハ	1										
3	ミヤマカラスアゲハ			1	2							1
4	キアゲハ			1	3		1				1	
5	スジグロシロチョウ類		13	11	13	1		1			2	2
6	モンシロチョウ				2							
7	エゾシロチョウ		1		3	6	1					
8	シロチョウ科の1種		2									
9	ウスイロオナガシジミ		1									
10	アカシジミ		1									
11	オオミドリシジミ										1	
12	カラスシジミ				1							
13	ルリシジミ	3										
14	カラフトルリシジミ		18		4	18		2				
15	シジミチョウ科の1種		2		1							
16	アサヒヒョウモン	4										
17	ウラギンヒョウモン		1									
18	ヒョウモンチョウ類		4	1	3			1			20	23
19	イチモンジチョウ		1									
20	フタスジチョウ	1										
21	エルタテハ		1	2	1							
22	ヒオドシチョウ					5						
23	クジャクチョウ			1	1	2					1	
24	コヒオドシ	2	26		5	205	95	8	13		29	49
25	ベニヒカゲ		1									
26	ダイセツタカネヒカゲ	13	1			3		6	3		1	5
27	クロヒカゲ	2										
28	ヒメキマダラヒカゲ	1										1
29	ヤマキマダラヒカゲ	1	22	1							31	32
30	タテハチョウ科の1種		2	3		1		1	1			
個体数合計		57	99	21	37	247	95	25	22	0	0	86
種数合計		10種	17種以上	8種以上	11種以上	10種	1種	6種	7種	0種	0種	8種以上

※網掛けは指標種（高山蝶）

※往路、復路ともに調査できた年はそれぞれ①②として示した

表 5-3 大雪山ライトランセクト調査(銀泉台下)におけるチョウ類とその個体数

調査年		2018			
調査月日		8/5①		8/5②	
区間番号		R1	R2	R1	R2
種名		個体数			
1	オオチャバネセセリ		1		
2	ミヤマカラスアゲハ		2		
3	キアゲハ	1		1	
4	スジグロシロチョウ類	22	20	32	7
5	エゾシロチョウ		4		3
6	ヒョウモンチョウ類	1	2	6	4
7	サカハチチョウ	1	1		
8	クジャクチョウ			2	1
9	コヒオドシ	24	15	25	1
10	クモマベニヒカゲ	2		2	
11	クロヒカゲ	8	1	1	1
12	ヤマキマダラヒカゲ	2	4	2	2
13	ヒメキマダラヒカゲ	8	13	3	12
個体数合計		69	63	74	31
種数合計		9種 以上	10種 以上	9種 以上	8種 以上

※網掛けは指標種(高山蝶)

※往路、復路ともに調査できたため、①②としてそれぞれ記録した

表 5-4 大雪山ライトランセクト調査(銀泉台下)におけるチョウ類の過去の調査結果との比較

調査年		2017		2018	
調査月日		8/6①	8/6②	8/5①	8/5②
種名		個体数		個体数	
1	オオチャバネセセリ			1	
2	ミヤマカラスアゲハ	5	4	2	
3	キアゲハ		1	1	1
4	モンキチョウ	8	3		
5	スジグロシロチョウ類	88	37	42	39
6	エゾシロチョウ	30	27	4	3
7	ヒョウモンチョウ類	3	9	3	10
8	イチモンジチョウ		1		
9	サカハチチョウ	2	2	2	
10	シータテハ		4		
11	クジャクチョウ	10	12		3
12	コヒオドシ	83	36	39	26
13	クモマベニヒカゲ	3		2	2
14	ジャノメチョウ類	1			
15	クロヒカゲ			9	2
16	ヤマキマダラヒカゲ	3	2	6	4
17	タテハチョウ科の1種		1		
18	ヒメキマダラヒカゲ	8	8	21	15
個体数合計		244	147	132	105
種数合計		12種 以上	14種 以上	12種 以上	10種 以上

※網掛けは指標種(高山蝶)

※往路、復路ともに調査できたため、①②としてそれぞれ記録した

表 5-5 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)ライトランセクト調査におけるチョウ類とその個体数

調査年		2018		
調査月日		8/5		
調査区間		R1	R2	R3
種名		個体数		
1	キアゲハ		○	○
2	モンキチョウ	○		
3	ミヤマモンキチョウ		○	○
4	エゾスジグロシロチョウ	○		
5	ベニシジミ	○		
6	アサギマダラ	○	○	
7	コヒョウモン	○		
8	エルタテハ			○
9	クジャクチョウ		○	
10	クモマベニヒカゲ	○	○	
11	ベニヒカゲ	○	○	○
12	ヒメキマダラヒカゲ	○	○	○
個体数合計		29	17	10
種数合計		8種	7種	5種

表 5-6 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)ライトランセクト調査におけるチョウ類の過去の調査結果との比較

調査年	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
調査月日	8/16	8/3	8/14	8/19	8/19	8/9	8/13	8/5
種名	個体数							
1	イチモンジセセリ	○		○	○	○		
2	ミヤマカラスアゲハ	○		○		○	○	
3	キアゲハ		○	○	○		○	○
4	オナガアゲハ			○				
5	モンキチョウ				○			○
6	ミヤマモンキチョウ		○	○		○	○	○
7	エゾスジグロシロチョウ							○
8	ヤマトスジグロシロチョウ			○				
9	ベニシジミ							○
10	アサギマダラ				○	○	○	○
11	コヒョウモン							○
12	ヒョウモンチョウ類				○			
13	キベリタテハ			○				
14	エルタテハ					○	○	○
15	ヒオドシチョウ			○				
16	クジャクチョウ		○		○			○
17	コヒオドシ			○				
18	クモマベニヒカゲ			○	○	○	○	○
19	ベニヒカゲ	○	○	○	○	○	○	○
20	タカネヒカゲ		○					
21	ヒメキマダラヒカゲ					○	○	○
個体数合計		16	12	41	12	14	41	56
種数合計		3種	5種	10種	7種	7種以上	6種	12種

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-7 白山ライトランセクト調査におけるチョウ類とその個体数

調査年		2018		
調査月日		8/1		
調査区間		R1	R2	R3
種名		個体数		
1	アサギマダラ	2	3	9
2	クモマベニヒカゲ		1	
3	ベニヒカゲ	13	62	4
4	ヒメキマダラヒカゲ	2	1	
個体数合計		17	67	13
種数合計		3種	4種	2種

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-8 白山ライトランセクト調査におけるチョウ類の過去の調査結果との比較

調査年	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
調査月日	8/3	8/2	8/10	8/2	8/10	7/31	8/4	8/8	8/14	8/1
種名	個体数									
1 カラスアゲハ			2							
2 ミヤマカラスアゲハ						1				
3 キアゲハ			1	2	3					
4 モンキチョウ							1			
5 スジグロシロチョウ							1			
6 スジグロシロチョウ類		1		2	1					
7 モンシロチョウ			1							
8 シロチョウ科の1種								2		
9 ベニシジミ		1								
10 シジミチョウ科の1種							1			
11 アサギマダラ	15	5	3	52	25	44	10	6	1	14
12 ウラギンヒョウモン				3		2				
13 ヒョウモンチョウ類	8					9		2		
14 サカハチチョウ						1				
15 シータテハ			1							
16 キベリタテハ	1		1							
17 エルタテハ				2		3				
18 クジャクチョウ				4	1	6				
19 ヒメアカタテハ							2			
20 アカタテハ				2	1	3				
21 クモマベニヒカゲ		6	2	3			2	1		1
22 ベニヒカゲ	29	47	28	19	43	2	31	36	279	79
23 ベニヒカゲ or クモマベニヒカゲ							74	35		
24 ヒメキマダラヒカゲ		6	7	6	5	10	1	1	13	3
25 ヤマキマダラヒカゲ				2						
26 タテハチョウ科の1種	1					8				
27 カラスアゲハ類						1				
個体数合計	54	66	46	97	79	90	123	83	293	97
種数合計	5種以上	6種	9種	11種以上	7種	12種以上	8種	6種以上	3種以上	4種

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-9 南アルプス(北岳)ライトランセクト調査(北岳山荘付近)におけるチョウ類とその個体数

調査年		2018			
調査月日		8/19			
調査区間		R1	R2	R3	R4
種名		個体数			
1	ミヤマカラスアゲハ			1	
2	エルタテハ			1	1
3	ベニヒカゲ	7	72	16	
個体数合計		7	72	18	1
種数合計		1種	1種	3種	1種

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-10 南アルプス(北岳)ライトランセクト調査(北岳山荘付近)におけるチョウ類の過去調査結果との比較

調査年	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
調査月日	8/28	8/24	8/27	8/21	8/24	9/3	9/4	8/19	8/20	8/19
種名	個体数									
1 イチモンジセセリ	3	2					4			
2 ミヤマカラスアゲハ				1						1
3 キアゲハ	1	1								
4 アサギマダラ						1				
5 ヒヨウモンチョウ類				1			7			
6 キベリタテハ		2	1		1		1			
7 エルタテハ		1								2
8 ヒオドシチョウ			2							
9 ルリタテハ		1								
10 クジャクチョウ		12		29						
11 アカタテハ		2								
12 クモマベニヒカゲ		1	4							
13 ベニヒカゲ	154	151	87	95	13	24	8	61	18	95
14 タテハチョウ科の1種							1			
個体数合計	158	173	94	126	14	25	21	61	18	98
種数合計	3種	9種	4種	4種	2種	2種	5種以上	1種	1種	3種

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-11 南アルプス(北岳)ライトランセクト調査(右俣コース)におけるチョウ類とその個体数

調査年		2018	
調査月日		8/19	
調査区間		R1	R2
種名		個体数	
1	イチモンジセセリ	1	
2	ミヤマカラスアゲハ	1	
3	キアゲハ		1
4	モンキチョウ	1	
5	ヤマトスジグロシロチョウ	2	2
6	アサギマダラ	1	
7	ギンボシヒョウモン	3	3
8	クモマベニヒカゲ	3	
9	ベニヒカゲ	121	9
個体数合計		133	15
種数合計		8種	4種

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-12 南アルプス(北岳)ライトランセクト調査(右俣コース)におけるチョウ類の過去の調査結果との比較

調査年		2015	2016	2017	2018
調査月日		9/5	8/18	8/29	8/19
種名		個体数			
1	イチモンジセセリ	3			1
2	ミヤマカラスアゲハ				1
3	キアゲハ				1
4	モンキチョウ				1
5	ヤマトスジグロシロチョウ		6	15	4
6	アサギマダラ				1
7	ギンボシヒョウモン		1	1	6
8	ヒョウモンチョウ類	2		2	
9	クモマベニヒカゲ		4		3
10	ベニヒカゲ	42	152	339	130
個体数合計		47	163	357	148
種数合計		3種以上	4種	4種以上	9種

※網掛けは指標種(高山蝶)

②定点調査

大雪山では、2018 年は少なくとも 16 種のチョウ類が確認され、そのうち指標種は 3 種（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）であった。ダイセツタカネヒカゲは、2017 年には記録されておらず、2 年ぶりの記録となった。確認個体数について最も多かったのはコヒオドシであったが、次いで指標種であるカラフトルリシジミが多かった。全体的にヒョウモンチョウ類、ヤマキマダラヒカゲを含むタテハチョウ類が多く記録された。新たな確認種として 3 種（キチョウ、オオイチモンジ、サカハチチョウ）が確認された（表 5-13、14）。

北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）では、2 地点で調査を実施した。定点 A において 6 種が確認され、そのうち指標種は 3 種（ミヤマモンキチョウ、ベニヒカゲ、タカネヒカゲ）であった。タカネヒカゲは今回の調査で新たに確認され、一方で過去に記録のあるクモマベニヒカゲは確認されなかった。確認個体数について最も多かったのはいずれも指標種であるミヤマモンキチョウとベニヒカゲであった（表 5-15、16）。定点 B においては 7 種が確認され、そのうち 2 種（クモマベニヒカゲとベニヒカゲ）が指標種であった。ベニヒカゲは確認個体数が最も多く、58 個体が記録された。過去に記録のあるミヤマモンキチョウは確認されなかった。新たな確認種として 3 種（コヒョウモン、エルタテハ、ヒメキマダラヒカゲ）が確認された（表 5-17、18）。

白山では、2018 年は 7 種が確認され、そのうち指標種は 2 種（クモマベニヒカゲ、ベニヒカゲ）であった。確認個体数について最も多かったのはベニヒカゲで、最も多かった 2017 年（964 個体）に次ぐ 429 個体が確認された。クモマベニヒカゲは 2015 年以降 3 年ぶりに確認された。新たな確認種としてイチモンジセセリが確認された（表 5-19、20）。

南アルプス（北岳）では、2 地点で調査を実施した。肩の小屋付近で 6 種が確認され、そのうち指標種は 2 種（ベニヒカゲ、クモマベニヒカゲ）が確認された。確認個体数について最も多かったのはベニヒカゲで 36 個体が確認された。クモマベニヒカゲは 2012 年以降記録が無かったが 4 個体が確認され、6 年ぶりの記録となった。新たな確認種としてギンボシヒョウモンが確認された（表 5-21、22）。白根御池分岐点では、3 種が確認され、そのうち指標種はベニヒカゲ 1 種であった。2017 年に記録されたクモマベニヒカゲは、確認されなかった。確認個体数について最も多かったのはベニヒカゲで、2017 年よりは少なかったものの、50 個体が記録された（表 5-23、24）。

表 5-13 大雪山定点調査におけるチョウ類とその個体数

調査年		2018								
調査月日		7/28								
調査時間		7:37～ 8:00	8:30～ 8:56	9:25～ 9:50	10:20～ 10:45	11:12～ 11:39	12:10～ 12:35	13:03～ 13:28	14:00～ 14:26	合計
種名		個体数								
1	ウスバキチョウ					2				2
2	ミヤマカラスアゲハ				1					1
3	キアゲハ					1	1	1		3
4	キチョウ				1					1
5	モンキチョウ		1							1
6	スジグロシロチョウ類	3	1	9	4	2	2	4	5	30
7	カラフトルリシジミ	12	16	10	12	15	9	14	6	94
8	ヒョウモンチョウ類	3	5	6	1	4	2	1		22
9	オオイチモンジ				1					1
10	サカハチチョウ								1	1
11	シータテハ							1		1
12	クジャクチョウ			1		3	3	1	2	10
13	コヒオドシ	30	22	17	30	27	40	24	33	223
14	ダイセツタカネヒカゲ	1	1		4	1	1	4	4	16
15	ヤマキマダラヒカゲ	3	4	5		1	4	6	7	30
16	タテハチョウ科の1種						1			1
個体数合計		52	50	48	54	56	63	56	58	437
種数合計		6種 以上	7種	6種 以上	8種 以上	9種 以上	9種 以上	9種 以上	7種 以上	16種 以上

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-14 大雪山定点調査におけるチョウ類の過去の調査結果との比較

調査年		2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018
調査月日		7/22	7/24	7/24	7/23	7/20	7/26	7/28
種名		個体数						
1	ウスバキチョウ	35	2	4	4	27		2
2	ミヤマカラスアゲハ			9			8	1
3	キアゲハ		1	2	2		2	3
4	キチョウ							1
5	モンキチョウ						2	1
6	スジグロシロチョウ類		6	45			280	30
7	エゾシロチョウ			7	1			
8	シロチョウ科の1種		2					
9	ウスイロオナガシジミ			1				
10	アカシジミ	3						
11	カラフトルリシジミ	1	34	54	2		56	94
12	シジミチョウ科の1種			5				
13	アサヒヒョウモン	1						
14	ウラギンヒョウモン		2					
15	ヒョウモンチョウ類		2	78	2		4	22
16	オオイチモンジ							1
17	サカハチチョウ							1
18	シータテハ						2	1
19	エルタテハ	12		9				
20	クジャクチョウ	30以上		2			98	10
21	コヒオドシ	30以上	43	108	42	1	253	223
22	ダイセツタカネヒカゲ	9	1	6	3	100		16
23	クロヒカゲ			6	1			
24	ヤマキマダラヒカゲ		11	12			24	30
25	タテハチョウ科の1種		5	38		5	1	1
個体数合計		121以上	109	386	57	133	730	437
種数合計		8種	11種以上	16種以上	8種以上	4種以上	11種以上	16種以上

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-15 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)定点 A 調査におけるチョウ類とその個体数

調査年		2018							
調査月日		8/5							
調査時間		8:00～ 8:30	9:00～ 9:30	10:00～ 10:30	11:00～ 11:30	12:00～ 12:30	12:00～ 13:30	14:00～ 14:30	合計
種名		個体数							
1	ミヤマカラスアゲハ		○						○
2	キアゲハ		○	○	○	○	○	○	○
3	ミヤマモンキチョウ			○	○	○	○		○
4	ベニヒカゲ	○	○	○	○	○	○	○	○
5	タカネヒカゲ		○			○			○
6	ヒメキマダラヒカゲ				○		○		○
個体数合計		1	6	6	16	12	8	2	51
種数合計		1種	4種	3種	4種	4種	4種	2種	6種

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-16 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)定点 A 調査におけるチョウ類の過去の調査結果との比較

調査年		2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
調査月日		8/16	8/17	8/14	8/23	8/19	8/9	8/14	8/5
種名		個体数							
1	イチモンジセセリ	○		○		○			
2	ミヤマカラスアゲハ			○			○	○	○
3	キアゲハ		○	○		○	○	○	○
4	ミヤマモンキチョウ			○			○	○	○
5	ヤマトスジグロシロチョウ					○			
6	シロチョウ科の1種				○				
7	アサギマダラ					○	○	○	
8	ヒオドシチョウ			○					
9	クジャクチョウ		○						
10	クモマベニヒカゲ		○				○		
11	ベニヒカゲ		○	○	○		○	○	○
12	タカネヒカゲ								○
13	クロヒカゲ			○					
14	ヒメキマダラヒカゲ						○		○
個体数合計		1	9	65	5	9	50	35	51
種数合計		1種	4種	7種	2種以上	4種	7種	5種	6種

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-17 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)定点 B 調査におけるチョウ類とその個体数

調査年		2018							
調査月日		8/5							
調査時間		8:00～ 8:30	9:00～ 9:30	10:00～ 10:30	11:00～ 11:30	12:00～ 12:30	13:00～ 13:30	14:00～ 14:30	合計
種名		個体数							
1	キアゲハ			○					○
2	モンキチョウ			○	○	○	○		○
3	コヒョウモン	○	○	○	○	○	○		○
4	エルタテハ	○	○						○
5	クモマベニヒカゲ				○		○		○
6	ベニヒカゲ	○	○	○	○	○	○	○	○
7	ヒメキマダラヒカゲ	○							○
個体数合計		7	8	12	12	15	21	2	77
種数合計		4種	3種	4種	4種	3種	4種	1種	7種

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-18 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)定点 B 調査におけるチョウ類の過去の調査結果との比較

調査年		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
調査月日		8/16	8/18	8/9	8/14	8/19	8/19	8/9	8/14	8/5
種名		個体数								
1	イチモンジセセリ	○	○		○	○	○			
2	ミヤマカラスアゲハ	○							○	
3	キアゲハ	○		○	○	○	○		○	○
4	オナガアゲハ	○		○						
5	モンキチョウ						○			○
6	ミヤマモンキチョウ			○	○			○		
7	ヤマトスジグロシロチョウ			○						
8	アサギマダラ			○		○	○	○	○	
9	コヒョウモン									○
10	ギンボシヒョウモン					○	○			
11	ヒョウモンチョウ類			○	○					
12	キベリタテハ			○						
13	エルタテハ									○
14	ヒオドシチョウ				○					
15	クジャクチョウ			○	○	○				
16	ヒメアカタテハ	○								
17	アカタテハ									
18	クモマベニヒカゲ	○			○	○	○		○	○
19	ベニヒカゲ	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20	ヒメキマダラヒカゲ									○
個体数合計		57	3	42	51	34	51	142	52	77
種数合計		7種	2種	9種以上	8種以上	7種	7種	3種	5種	7種

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-19 白山定点調査におけるチョウ類とその個体数

調査年		2018							
調査月日		8/13							
調査時間		8:10～ 8:40	9:10～ 9:40	10:10～ 10:40	11:10～ 11:40	12:10～ 12:40	13:10～ 13:40	14:10～ 14:40	合計
種名		個体数							
1	イチモンジセセリ	1							1
2	キアゲハ		2		2	1			5
3	キチョウ		1		1				2
4	アサギマダラ		1	1		1		1	4
5	クモマベニヒカゲ			1				1	2
6	ベニヒカゲ	43	81	50	103	61	38	53	429
7	ヒメキマダラヒカゲ				1	2	1		4
個体数合計		44	85	52	107	65	39	55	447
種数合計		2種	4種	3種	4種	4種	2種	3種	7種

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-20 白山定点調査におけるチョウ類の過去の調査結果との比較

調査年		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
調査月日		8/4	8/6	8/9	8/1	8/9	7/30	8/3	7/31	8/14	8/13
種名		個体数									
1	イチモンジセセリ										1
2	カラスアゲハ		2								
3	ミヤマカラスアゲハ						1				
4	カラスアゲハ類			2			2				
5	キアゲハ	1		2	8	15	4			1	5
6	キチョウ										2
7	スジグロシロチョウ							3		1	
8	スジグロシロチョウ類			2					2		
9	モンシロチョウ					1					
10	アサギマダラ	9	33	7	97	34	37	10	3	7	4
11	ウラギンヒョウモン	1			4						
12	ヒョウモンチョウ類	4					5	1			
13	キベリタテハ			3		1					
14	エルタテハ	1			3		2				
15	ヒオドシチョウ						1				
16	ルリタテハ						1				
17	クジャクチョウ				3	2	3				
18	ヒメアカタテハ		3							1	
19	アカタテハ		1		3	3	2				
20	クモマベニヒカゲ	12	14	3	4	1		5			2
21	ベニヒカゲ	119	113	115	90	120	4	26	170	964	429
22	ベニヒカゲ or クモマベニヒカゲ							91			
23	ヒメキマダラヒカゲ	2	2	14	3	5	5		2	11	4
24	タテハチョウ科の1種	2					11				
個体数合計		151	168	148	215	182	78	136	177	985	447
種数合計		9種以上	7種	8種以上	9種	9種	13種以上	6種	4種以上	6種	7種

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-21 南アルプス(北岳)定点調査(肩の小屋付近)におけるチョウ類とその個体数

調査年		2018							
調査日		8/19							
調査時間		8:00～ 8:30	9:00～ 9:30	10:00～ 10:30	11:00～ 11:30	12:00～ 12:30	13:00～ 13:30	14:00～ 14:30	合計
種名		個体数							
1	ミヤマカラスアゲハ				1				1
2	キアゲハ		1			1			2
3	ギンボシヒョウモン		1						1
4	クジャクチョウ				1	1		1	3
5	クモマベニヒカゲ		3			1			4
6	ベニヒカゲ	8	9	7	6	3	2	1	36
個体数合計		8	14	7	8	6	2	2	47
種数合計		1種	4種	1種	3種	4種	1種	2種	6種

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-22 南アルプス(北岳)定点調査(肩の小屋付近)におけるチョウ類の過去の調査結果との比較

調査年		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
調査月日		8/24	8/26	8/21	8/24	9/4	9/4	8/19	8/30	8/19
種名		個体数								
1	イチモンジセセリ	11			1	1	3		2	
2	ミヤマカラスアゲハ			1						1
3	キアゲハ			1	2					2
4	モンキチョウ			1						
5	アサギマダラ	1								
6	ギンボシヒョウモン									1
7	ヒョウモンチョウ類						1		1	
8	キベリタテハ	1								
9	クジャクチョウ	13	5	21						3
10	クモマベニヒカゲ	3	11	40						4
11	ベニヒカゲ	42	15	11	9	2	2	15	3	36
12	タテハチョウ科の1種	1								
個体数合計		72	31	75	12	3	6	15	6	47
種数合計		7種	3種	6種	3種	2種	3種	1種	3種	6種

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-23 南アルプス(北岳)定点調査(白根御池分岐点)におけるチョウ類とその個体数

調査年		2018							
調査日		8/20							
調査時間		8:00～ 8:30	9:00～ 9:30	10:00～ 10:30	11:00～ 11:30	12:00～ 12:30	13:00～ 13:30	14:00～ 14:30	合計
種名		個体数							
1	ミヤマカラスアゲハ	1							1
2	ギンボシヒョウモン	1	1						2
3	ベニヒカゲ	6	22	18	2	2			50
個体数合計		8	23	18	2	2	0	0	53
種数合計		3種	2種	1種	1種	1種	0種	0種	3種

※網掛けは指標種(高山蝶)

表 5-24 南アルプス(北岳)定点調査(白根御池分岐点)におけるチョウ類の過去の調査結果との比較

調査年		2015	2016	2017	2018
調査日		9/5	8/19	8/31	8/20
種名		個体数			
1	イチモンジセセリ	5			
2	ミヤマカラスアゲハ				1
3	ヤマトスジグロシロチョウ	2	5		
4	アサギマダラ			2	
5	ギンボシヒョウモン		2	4	2
6	ヒョウモンチョウ類	1			
7	クジャクチョウ			1	
8	クモマベニヒカゲ			2	
9	ベニヒカゲ	12	46	143	50
個体数合計		20	53	152	53
種数合計		4種	3種	5種	3種

※網掛けは指標種(高山蝶)

(3) 考察

大雪山ではライントランセクト調査について、赤岳で7月下旬に調査を継続するとともに、8月上旬に各サイトに共通する指標種であるクモマベニヒカゲを考慮した銀泉台下ラインについて調査を実施した。赤岳においては、2017年は天候不良によりデータが取得できず、2年ぶりの調査となった。赤岳では、指標種であるウスバキチョウとダイセツタカネヒカゲが確認されたものの、カラフトルリシジミは確認されなかった。過去の調査結果では3種ともに記録されている年(2013年、2015年、2016年)もある。カラフトルリシジミについては、確認された2種の指標種(ウスバキチョウとダイセツタカネヒカゲ)よりも成虫の発生時期が遅いと考えられ、2018年は本種の発生がやや遅れた可能性が考えられる。一方で、2014年は、指標種ではカラフトルリシジミしか記録されず、この年は逆にウスバキチョウとダイセツタカネヒカゲの成虫発生期が早く終わった可能性が考えられる。銀泉台下では、2017年より個体数は少ないもののクモマベニヒカゲが継続して確認されている。大雪山における本種の分布域については、これまで赤岳からは2016年8月上旬の調査において1個体がルート1(標高1,500m付近)において記録されるのみで、銀泉台下における2か年の調査結果の傾向から赤岳(標高約1,840~1,990m付近)よりも低い位置にある銀泉台下(標高約1,390~1,490m付近)にあることが示唆された。なお、ベニヒカゲについてはさらに低い標高約800m付近に多産することが過去の参考調査により確認されており、2013年に赤岳のルート1から1個体の記録があるが、これは山麓からの上昇気流や風により運ばれた可能性が考えられる。

大雪山の定点調査については、指標種3種(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)とともに確認された。特にカラフトルリシジミは94個体が確認され、指標種の中では最も多く確認された。これは定点調査の実施がライントランセクト調査よりも約10日遅く、この間に羽化期を迎えたためと考えられる。2011年以降記録のない、アサヒヒョウモン(指標種)については、2018年も確認されなかった。本種は、大雪山周辺の標高1500m以上の地域において6月中旬から7月中下旬にかけて成虫が発生するとされ、現在の調査設計において確認される可能性はあり、引き続き注目する必要がある。その他の種として、コヒオドシが突出して個体数が多いがこの傾向は以前より比較的安定して推移している。

北アルプス(蝶ヶ岳~常念岳)では、ライントランセクト調査について、指標種はミヤマモンキチョウ、クモマベニヒカゲ、ベニヒカゲが確認された。しかし、過去に確認されているコヒオドシ、タカネヒカゲの指標種2種は確認されず、最近5か年は記録されていない。ベニヒカゲは、最も多く個体数が確認され、次いでミヤマモンキチョウが多かった。特にベニヒカゲは過去の調査において安定して記録されており、ミヤマモンキチョウ、クモマベニヒカゲについても比較的安定して記録されている。これら3種は出現傾向や確認個体数から本ラインにおける8月上旬から中旬かけての優占種であると考えられる。定点調査について、定点Aでは指標種はミヤマモンキチョウ、クモマベニヒカゲ、ベニヒカゲ、タカネヒカゲが確認された。このうちミヤマモンキチョウ、ベニヒカゲは定点Aにおいて安定的に記録され、確認個体数も多い優占的な種であるが、2018年も両種が確認され確認個体数も多くこの傾向は続いている。一方でクモマベニヒカゲの記録は安定しておらず、後述の定点Bとは傾向が異なる。タカネヒカゲは定点Aにおいてはじめて記録された。こ

の点について、2018 年は 8 月 5 日に調査が実施され、定点 A においてこれまでで最も調査日が早く、また過去に本種について記録のあるライントランセクト調査でも記録されたのが 8 月 3 日であることから、本種の発生期が現在、おおむね 8 月中旬に設定している調査時期よりも早い可能性が考えられた。定点 B においてもベニヒカゲについては調査開始以降安定的に多個体が確認されている。またクモマベニヒカゲも比較的安定して確認されており、一方でミヤマモンキチョウの出現傾向が安定せず、定点 A とは傾向が異なっている。この傾向の差については調査地点としての特性か年毎の変動なのか、引き続き調査を行いながら注目する必要がある。

白山は、クモマベニヒカゲがベニヒカゲと安定的に記録されているサイトである。ライントランセクト調査において、ベニヒカゲは 2018 年には 79 個体が確認された。2017 年の記録（279 個体）よりは少なく、他の調査年度よりもやや個体数が多かった。2018 年は 8 月上旬に調査実施しており、他の同じ時期に調査した年と類似した傾向を示したと考えられる。定点調査では、ベニヒカゲは 2018 年には 429 個体が確認され、2017 年の記録（964 個体）よりは少ないものの、他の調査年度よりも著しく個体数が多かった。2018 年の調査は 8 月中旬に実施され、2017 年（8 月中旬に調査実施）以外の他の年はおおむね 8 月上旬に実施されている。定点調査及びライントランセクト調査の結果から、2017 年に引き続き本種の成虫発生の最盛期が 8 月中旬にあることが示唆された。クモマベニヒカゲについては、8 月上旬から中旬にかけて確認され、発消長に関する傾向はつかめなかった。

南アルプス（北岳）では、これまでライントランセクト調査と定点調査のすべての調査地点でクモマベニヒカゲとベニヒカゲが確認されている。そのうちベニヒカゲは安定的に出現し、優占的になっているが、クモマベニヒカゲについては記録されていない年もあり安定していない。2018 年は、ライントランセクト調査の右俣コースと定点調査の肩の小屋付近において、クモマベニヒカゲとベニヒカゲともに確認され、ライントランセクト調査の北岳山荘付近、定点調査地点の白根小池分岐点においてベニヒカゲのみが確認された。北岳山荘付近、白根小池分岐点ともに過去にクモマベニヒカゲの記録はあり、今回の未確認は、調査地の特性ではなく年変動に起因するものと考えられる。

南アルプス（北岳）のライントランセクト調査では、ベニヒカゲの確認個体数を各調査年で比較すると、ほぼ同時期の調査であっても多寡にばらつきがあるものの、9 月の調査結果は 8 月の記録個体数の平均（北岳山荘付近：約 84 個体、右俣コース：約 207 個体）を上回る結果は得られていない。定点調査においても同じ傾向で、2 つの調査地点ともに 9 月の調査結果は 8 月の記録個体数の平均（肩の小屋付近：約 19 個体、白根小池分岐点：約 79 個体）を上回る結果は得られていない。そのため本サイトにおいてベニヒカゲは 8 月中旬から下旬にかけて成虫の最盛期を迎え、9 月の月上旬には終息する事が考えられる。しかし 9 月の調査結果が少なく、8 月の調査結果にばらつきがあるため、継続したデータ蓄積が求められる。クモマベニヒカゲについては、安定したデータが得られておらず、発消長に関する傾向はつかめなかった。

6. 地表徘徊性甲虫

(1) 集計・解析方法

白山サイトの4プロットにおいて実施したピットフォールトラップ(各プロット20個設置)によって得られた地表徘徊性甲虫の種数と個体数(総数)を調査地点ごとに集計した。また、個体数及び種組成について、2017年までに実施した同サイトの調査結果を用い比較した。

(2) 集計・解析結果

2018年は、全地点を通じて4科14種(種まで同定できなかったものも含む)が確認された(表6-1)。各調査地点においては南竜ヶ馬場で6種(オサムシ科4種、ハネカクシ科1種、コメツキムシ科1種)が確認された(表6-2)。水屋尻雪溪で6種(オサムシ科2種、シデムシ科2種、コメツキムシ科1種)、その周辺の水屋尻ハイマツ林では5種(オサムシ科2種、シデムシ科2種、ハネカクシ科1種)が確認された(表6-3、4)。千蛇ヶ池南方風衝地では8種(オサムシ科6種、シデムシ科2種)が確認された(表6-5)。

全体の確認状況に注目すると、今回確認されたホシナガオサムシ、*Agonum*属の一種、ミヤマヒサゴコメツキなどの種は調査開始から毎回記録されており、今回の調査においても継続して確認されている。また、これまで毎年記録されていたものの、2017年に記録されなかった、コクロナガオサムシ(キタクロナガオサムシ)やキタノヒラタゴミムシ、ツヤモリヒラタゴミムシなどが確認される一方、これまでの調査で比較的良好に記録されていたハクサンドウガネナガハネカクシやコガシラハネカクシ属の一種などが今回確認されなかった。シデムシ科において、ヒメモンシデムシが2013年の調査以降5年ぶりに確認されるとともに、あらたにヒロオビモンシデムシとツノグロモンシデムシの2種が確認された。

2009～2018年の調査を通じると、合計4科27種の地表徘徊性甲虫が記録、整理されている(種まで同定できなかったものも含む)。このうちオサムシ科が最も種数が多く16種が記録されている。

表 6-1 調査年ごとの地表徘徊性甲虫の確認状況

科 名	和 名	学 名	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
オサムシ科	コクロナガオサムシ(キタクロナガオサムシ)	<i>Carabus arboreus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○		○
	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</i>	○	○	○	○	○	○		○		○
	チビゴミムシ属の一種	<i>Trechus sp.</i>	○	○	○	○		○		○		○
	オンタケナガチビゴミムシ	<i>Trechiana lewisi</i>	○									
	シロウマミズギワゴミムシ	<i>Bembidion fujiyamae</i>	○	○	○	○						
	ミズギワゴミムシ属の一種	<i>Bembidion sp.</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	キンイロオオゴミムシ	<i>Myas aurescens</i>		○			○	○	○	○		
	ホシナガゴミムシ	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヤノナガゴミムシ	<i>Pterostichus janoi</i>			○	○	○	○	○	○	○	○
	Agonum属の一種	<i>Agonum sp.</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	キタノヒラタゴミムシ	<i>Agonum kitanoi</i>	○	○	○	○	○	○	○	○		○
	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>			○							
	タケウチツヤヒラタゴミムシ	<i>Synuchus takeuchii</i>		○								
	ミヤマゴモクムシ	<i>Harpalus solitarius</i>	○	○			○			○		
シデムシ科	ヒメモンシデムシ	<i>Nicrophorus montivagus</i>					○					○
	ヒロオビモンシデムシ	<i>Nicrophorus investigator</i>										○
	ツノグロモンシデムシ	<i>Nicrophorus vespilloides</i>										○
	ピロウドヒラタシデムシ	<i>Oiceoptoma thoracicum</i>	○	○	○	○	○					
ハネカクシ科	ヒメハネカクシ属の一種	<i>Atheta sp.</i>		○							○	○
	ヒゲトハネカクシ亜科の一種	<i>Aleocharinae Gen. sp.</i>	○						○			
	ハクサンドウガネナガハネカクシ	<i>Platydomene hakusana</i>		○	○	○	○		○			
	コガシラハネカクシ属の一種	<i>Philonthus sp.</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
コメツキムシ科	ミヤマヒサゴコメツキ	<i>Homoteknes motschulskyi</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヒメアオツヤハダコメツキ	<i>Mucromorphus miwai</i>									○	
	コメツキムシ科の一種	<i>Elateridae Gen. sp.</i>							○			
合計種数			15	18	15	14	15	12	14	13	8	14
合計確認個体数			535*	851*	88	248	534	233	159	124	160	103
2009～2018年までの平均種数			13.8									

※合計種数は種まで同定出来なかった分類群も含む ※2009年と2010年の合計確認個体数は調査2回分の合計

※2009年と2010年の合計確認個体数(*)は、水屋尻ハイマツ林以外の3プロットの合計

表 6-2 調査年ごとの地表徘徊性甲虫とその個体数(南竜ヶ馬場・雪田植生群落)

科 名	和 名	学 名	2009		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
			7/23 ～24	8/7 ～8	7/27 ～28	7/31 ～8/1	8/1 ～2	8/2 ～3	7/24 ～25	8/3 ～4	7/5 ～6	8/1 ～2	8/1 ～2
オサムシ科	コクロナガオサムシ(キタクロナガオサムシ)	<i>Carabus arboreus</i>							1				1
	チビゴミムシ属の一種	<i>Trechus sp.</i>		1									
	オンタケナガチビゴミムシ	<i>Trechiana lewisi</i>	1										
	ミズギワゴミムシ属の一種	<i>Bembidion sp.</i>	112	1	27	9	13	41	15	20	35	3	2
	ホシナガゴミムシ	<i>Pterostichus honshuensis</i>	4		10		3	14	9	11	6	1	1
	ヤノナガゴミムシ	<i>Pterostichus janoi</i>				1		2					
	Agonum属の一種	<i>Agonum sp.</i>	119		55	6	3	27	8	43	8	3	7
	ツヤモリヒラタゴミムシ	<i>Xestagonum xestum</i>						1					
	ホソヒラタゴミムシ	<i>Pristosia aeneola</i>				1							
	ピロウドヒラタシデムシ	<i>Oiceoptoma thoracicum</i>	4		1	1		3					
ハネカクシ科	ヒメハネカクシ属の一種	<i>Atheta sp.</i>			1							1	1
	ヒゲトハネカクシ亜科の一種	<i>Aleocharinae Gen. sp.</i>	1							1			
	コガシラハネカクシ属の一種	<i>Philonthus sp.</i>	3		5	3		9	3	3	2	1	
コメツキムシ科	ミヤマヒサゴコメツキ	<i>Homoteknes motschulskyi</i>		1	5	1	2	16	9	7	3	2	2
合計種数			7	3	7	7	4	7	7	6	5	6	6
合計個体数			244	3	104	22	21	112	46	85	54	11	14

※種まで同定出来なかった分類群も含む

表 6-3 調査年ごとの地表徘徊性甲虫とその個体数(水屋尻雪溪・雪田植生群落)

科 名	和 名	学 名	2009		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
			7/23 ~24	8/7 ~8	7/27 ~28	7/31 ~8/1	8/1 ~2	8/2 ~3	7/24 ~25	8/3 ~4	7/5 ~6	8/1 ~2	8/1 ~2
オサムシ科	コクロナガオサムシ(キタクロナガオサムシ)	<i>Carabus arboreus</i>	1			1		1	3				1
	チビゴミムシ属の一種	<i>Trechus</i> sp.	1			1	1						
	シロウマミズギワゴミムシ	<i>Bembidion fujiyamai</i>	35			4	3						
	ミズギワゴミムシ属の一種	<i>Bembidion</i> sp.	122	3	59	9	136	199	72	21	24	29	30
	キンイロオオゴミムシ	<i>Myas aurescens</i>			1			2	1	1			
	ホシナガゴミムシ	<i>Pterostichus honshuensis</i>	1	1	2	1	1	2	3	1	4	1	1
	<i>Agonum</i> 属の一種	<i>Agonum</i> sp.	5		16	1	31	3	15	3			
シデムシ科	ヒロオビモンシデムシ	<i>Nicrophorus investigator</i>											1
	ヒメモンシデムシ	<i>Nicrophorus montivagus</i>											1
ハネカクシ科	コガシラハネカクシ属の一種	<i>Philonthus</i> sp.				1	1	1	1				
コメツキムシ科	ミヤマヒサゴメツキ	<i>Homotechnes motschulskyi</i>	25		12	3	14	102	5	3		18	1
	ヒメアオツヤハダコメツキ	<i>Mucromorphus miwai</i>										1	
合計種数			7	2	5	8	7	7	7	5	2	4	6
合計個体数			190	4	90	21	187	310	100	29	28	49	35

※種まで同定出来なかった分類群も含む

表 6-4 調査年ごとの地表徘徊性甲虫とその個体数(水屋尻・ハイマツ林)

科 名	和 名	学 名	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
			7/31 ~8/1	8/1 ~2	8/2 ~3	7/24 ~25	8/3 ~4	7/5 ~6	8/1 ~2	8/1 ~2
オサムシ科	コクロナガオサムシ(キタクロナガオサムシ)	<i>Carabus arboreus</i>	2			2		1		1
	アオキノカワゴミムシ	<i>Leistus subaeneus</i>					1			
	キンイロオオゴミムシ	<i>Myas aurescens</i>						1		
	ヤノナガゴミムシ	<i>Pterostichus janoi</i>	9	1	11	15	5	8	3	6
	キタノヒラタゴミムシ	<i>Agonum kitanoi</i>		2		3	1	1		
	ツヤモリヒラタゴミムシ	<i>Xestagonum xestum</i>	1		1	1	1			
シデムシ科	ヒロオビモンシデムシ	<i>Nicrophorus investigator</i>								1
	ヒメモンシデムシ	<i>Nicrophorus montivagus</i>			1					
	ツノグロモンシデムシ	<i>Nicrophorus vespilloides</i>								1
	ビロウドヒラタシデムシ	<i>Oiceoptoma thoracicum</i>		1						
ハネカクシ科	ヒメハネカクシ属の一種	<i>Atheta</i> sp.								1
合計種数			3	3	3	4	4	4	1	5
合計個体数			12	4	13	21	8	11	3	10

※種まで同定出来なかった分類群も含む

表 6-5 調査年ごとの地表徘徊性甲虫とその個体数(千蛇ヶ池南方風衝地・風衝荒原群落)

科 名	和 名	学 名	2009		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
			7/23 ~24	8/7 ~8	7/27 ~28	7/31 ~8/1	8/1 ~2	8/2 ~3	7/24 ~25	8/3 ~4	7/5 ~6	8/1 ~2	8/1 ~2
オサムシ科	コクロナガオサムシ(キタクロナガオサムシ)	<i>Carabus arboreus</i>	6		2	5	6	12	15	1	6	1	9
	アオキノカワゴミムシ	<i>Leistus subaeneus</i>			1								
	チビマルクビゴミムシ	<i>Nippononebria pusilla</i>	7		3	2	2	4	1		7		1
	チビゴミムシ属の一種	<i>Trechus</i> sp.			2	2	1		7			1	1
	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	5	4	35	20	18	11	81	9
	キンイロオオゴミムシ	<i>Myas aurescens</i>						1		1			
	<i>Agonum</i> 属の一種	<i>Agonum</i> sp.							4				
	キタノヒラタゴミムシ	<i>Agonum kitanoi</i>	2		8	1		32		2	2		7
	ツヤモリヒラタゴミムシ	<i>Xestagonum xestum</i>	4		30	17	14	11	19	12	4	11	15
	ミヤマゴモクムシ	<i>Harpalus solitaris</i>	1		3			2			1		
シデムシ科	ヒメモンシデムシ	<i>Nicrophorus montivagus</i>											1
	ツノグロモンシデムシ	<i>Nicrophorus vespilloides</i>											1
ハネカクシ科	ハクサンドウガネナガハネカクシ	<i>Platydomene hakusana</i>			2	1	9	2		1			
コメツキムシ科	ヒメアオツヤハダコメツキ	<i>Mucromorphus miwai</i>										1	
	コメツキムシ科の一種	<i>Elateridae</i> Gen. sp.								2		2	
合計種数			6	1	9	7	6	8	6	7	6	6	8
合計個体数			31	63	62	33	36	99	66	37	31	97	44

※種まで同定出来なかった分類群も含む

(3) 考察

2018 年は 2017 年と同日程の 8 月上旬（8 月 1 日から 2 日）に調査を実施し、これまでの調査時期とほぼ同時期での実施であった（2016 年を除く）。結果として、今回は 4 科 14 種（種まで同定できなかったものも含む）が確認され、これは最も確認種数の少なかった 2017 年を大きく上回り、2009～2018 年までの平均種数（13.8 種）とほぼ同水準であった（表 6-1）。出現種数では、ほぼ平均値であったが、個体数で見ると個体数の少なかった 2011 年の調査結果（88 個体）に次いで少ない結果（103 個体）となった。種組成では、各地点に優占的と考えられる種については、他の調査年に比べ個体数はやや少ないものの、おおむね確認された。

各調査地点に注目すると、雪田植生群落に設置した南竜ヶ馬場・水屋尻雪溪では、個体数は大きな変動があるものの、これまでと傾向は変わらず、山地の雪溪の石下などの環境を好む種が多く、ミズギワゴミムシ属の一種、ホシナガゴミムシが安定して記録されている（表 6-2、3）。南竜ヶ馬場では、出現種数は 6 種が確認され、種数ではこれまでの調査結果とほぼ同程度であり、ミズギワゴミムシ属の一種やホシナガゴミムシなどこれまで優占的であった種も引き続き確認されている。しかし 2017 年と同様に、種数としては確認されているものの個体数は少ないという結果となった。水屋尻雪溪では確認種数が 6 種で、このうち本地点においてはじめて記録された 2 種（ヒロオビモンシデムシ、ヒメモンシデムシ）は、シデムシ科としてもはじめての記録となる。最も優占的なミズギワゴミムシ属の 1 種は 30 個体で、最近 4 年の結果から見れば平均的であるものの、2009 年から 2013 年に見られるような同地点の個体数の多くを占めるような状況ではなかった。ホシナガゴミムシは、個体数は少ないが 2009 年より少数個体が安定して確認されている。

水屋尻のハイマツ林では、ある程度落葉のある林床のような環境を好むと考えられるヤノナガゴミムシが個体数の増減を繰り返しながらも安定して記録されている。2018 年はヤノナガゴミムシが 6 個体確認され、2017 年よりも多く確認された（表 6-4）。また、ヒロオビモンシデムシとツノグロモンシデムシの 2 種があらたに確認され、シデムシ科としてはこれまでに記録された 2 種に加えて 4 種が記録されることとなり、最もシデムシ科の確認種数が多い地点となる。これは、調査地点がある程度、落葉のある環境であることが影響していると考えられる。

風衝荒原群落に設置した千蛇ヶ池南方風衝地は他の調査地点と共通した種を含みながらもチビマルクビゴミムシやハクサンドウガネハネカクシ（2018 年は確認されず）などを含む独特の種組成をしているが、優占的な種の一つであるミズギワゴミムシ属の 1 種は 9 個体を確認されるのみで、他の年に比べ少なかった。一方でミズギワゴミムシ属の 1 種と同じく比較的安定して記録されているツヤモリヒラタゴミムシについては 15 個体が記録され、これまでの傾向と大きく変わらなかった。

本調査におけるこれまでの結果から、各調査地点はそれぞれ独特の種組成をしており、これは植生などの細かな環境の違いによるものであることが予想されている。今後、環境の変動によって種数の増減、種組成の変化が起こる可能性は十分にあると考えられ、この変化を把握するためには継続的な調査が必要である。また地表性徘徊甲虫類の出現状況は、年変動が大きく、短期間での比較、評価は難しい面もあり、この点からもさらなるデータの蓄積が必要である。

7. マルハナバチ類

(1) 集計・解析方法

大雪山及び北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳サイト）において、各ルートでカウントされたマルハナバチ類の種、カースト、個体数を集計し、これまで得られた調査結果と比較した。また、マルハナバチ類の生育環境を植生から把握するため、調査時に記録したマルハナバチ類の訪花植物の利用状況についても整理した。

(2) 集計・解析結果

①大雪山

大雪山サイトでは、エゾナガマルハナバチ、エゾトラマルハナチ、アカマルハナバチ、エゾヒメマルハナバチ、エゾオオマルハナバチの5種が確認された（表 7-1）。黒岳においては5種ともに確認されたが、赤岳においては4種が確認され、エゾトラマルハナバチは確認されなかった。また、特定外来生物であるセイヨウオオマルハナバチについては、赤岳において2012年と2013年で確認され、黒岳では2015年に、女王バチが確認されていたが、今回は両プロットとも確認されなかった（表 7-1）。

確認個体数について、黒岳及び赤岳のいずれのプロットにおいても8月上旬が多い結果となった（表 7-2、図 7-1、2）。黒岳においては、7月中下旬から8月を通じて、ルート1において個体数が多く確認される一方、ルート2では、7月中下旬においてまとまった個体数が確認されたが、その後の調査では7月下旬に一度減少し、8月上旬に若干の個体数の増加が見られたが、個体数は高い値を示さなかった。赤岳では、ルート2およびルート3において個体数が多く確認された。ルート1では8月上旬、ルート2では7月下旬、ルート3では8月中旬で個体数が多い結果となった（表 7-3）。

優占種について、黒岳及び赤岳の両プロットにおいてエゾオオマルハナバチが最優占種となっていた（図 7-1、2）。この傾向は、プロット間だけではなく、調査時期で見ても同様の結果となった（表 7-2、3）。カーストについては、2018年の調査を通じて、赤岳と黒岳ともに働きバチを主として確認された。働きバチ以外のカーストは黒岳ではルート1及びルート2で確認された。赤岳ではルート3でのみ確認されるに留まった。女王バチは黒岳においてエゾナガマルハナバチとアカマルハナバチ、エゾオオマルハナバチの3種が確認され、赤岳においてはエゾオオマルハナバチのみが確認された。オスバチについては黒岳でエゾナガマルハナバチとエゾヒメマルハナバチの2種が確認された（表 7-3）。

それぞれのプロットについて過去の同時期の記録と比較すると、黒岳において、ルート1は年毎の増減があるものの確認個体数は多く、種組成についてはエゾナガマルハナバチなどの4種が安定して推移している。ルート2は、ルート1に比べると確認個体数は少なく、種組成についてはエゾヒメマルハナバチやエゾオオマルハナバチの2種が安定して推移しており、2018年も同様の結果となった（表 7-4）。赤岳において、ルート1でエゾナガマルハナバチとエゾオオマルハナバチの2種が、ルート2、3でエゾオオマルハナバチなど4種が比較的安定して確認されるが、2018年においてはルート1及びルート2でエゾナガマルハナバチが確認されなかった（表 7-5）。また、黒岳で比較的安定して記録されているエゾトラマルハナバチは赤岳では少なく、2018年においても確認されていない（黒岳に

においても 2017 年は記録されなかった)。マルハナバチ類全体の個体数でみるとルート 2 において多く確認されているが、2018 年はルート 3 が最も高い値となった (表 7-5)。

表 7-1 大雪山におけるマルハナバチ類の出現種

種 名	調査年	プロット名		種 名	調査年	プロット名	
		黒 岳	赤 岳			黒 岳	赤 岳
エゾナガ マルハナバチ	2010年	○	○	エゾヒメ マルハナバチ	2010年	○	○
	2011年	○	○		2011年	○	○
	2012年	○	○		2012年	○	○
	2013年	○	○		2013年	○	○
	2014年	○	○		2014年	○	○
	2015年	○	○		2015年	○	○
	2016年	○	○		2016年	○	○
	2017年	○	○		2017年	○	○
	2018年	○	○		2018年	○	○
エゾトラ マルハナバチ	2010年			エゾオオ マルハナバチ	2010年	○	○
	2011年				2011年	○	○
	2012年	○			2012年	○	○
	2013年	○	○		2013年	○	○
	2014年	○	○		2014年	○	○
	2015年	○			2015年	○	○
	2016年	○	○		2016年	○	○
	2017年				2017年	○	○
	2018年	○			2018年	○	○
アカ マルハナバチ	2010年	○	○	セイヨウ オオマルハナバチ	2010年		
	2011年	○	○		2011年		
	2012年	○	○		2012年		○
	2013年	○	○		2013年		○※
	2014年	○	○		2014年		
	2015年	○	○		2015年	○	
	2016年	○			2016年		
	2017年	○	○		2017年		
	2018年	○	○		2018年		

※赤岳においてライトランセクト調査外での確認

表 7-2 大雪山のルートセンサスにおけるマルハナバチ類の個体数

調査年	2018							
調査日	7/25	7/31	8/8	計	7/28	8/6	8/12	計
プロット名	黒岳				赤岳			
エゾナガマルハナバチ	3	24	74	101	9	7	1	17
エゾトラマルハナバチ		1	2	3				0
アカマルハナバチ	4	3	11	18	24	15	2	41
エゾヒメマルハナバチ	5	11	55	71	4	6	2	12
エゾオオマルハナバチ	42	215	166	423	60	79	61	200
セイヨウオオマルハナバチ				0				0
個体数合計	54	254	308	616	97	107	66	270
種数合計	4	5	5	5	4	4	4	4

表 7-3 大雪山のルート毎のマルハナバチ類の個体数

調査年	2018					
調査日	7/25	7/31	8/8	7/28	8/6	8/12
プロット名	黒岳			赤岳		
種名	R1			R1		
エゾナガマルハナバチ	W3	W24	W70, Q1, M3	W4	W5	
エゾトラマルハナバチ		W1	W2			
アカマルハナバチ	W3	W3	W11	W1	W3	
エゾヒメマルハナバチ		W10	W49, M1		W1	
エゾオオマルハナバチ	W18	W208	W159	W8	W18	W1
セイヨウオオマルハナバチ						
個体数合計	24	246	296	13	27	1
種数合計	3	5	5	3	4	1
種名	R2			R2		
エゾナガマルハナバチ				W5		
エゾトラマルハナバチ						
アカマルハナバチ	Q1			W22	W5	W1
エゾヒメマルハナバチ	W5	W1	W5	W2	W5	W1
エゾオオマルハナバチ	W24	W7	W6, Q1	W30	W28	W11
セイヨウオオマルハナバチ						
個体数合計	30	8	12	59	38	13
種数合計	3	2	2	4	3	3
種名				R3		
エゾナガマルハナバチ					W2	W1
エゾトラマルハナバチ						
アカマルハナバチ				W1	W7	W1
エゾヒメマルハナバチ				W2		W1
エゾオオマルハナバチ				W22	W32, Q1	W48, Q1
セイヨウオオマルハナバチ						
個体数合計				25	42	52
種数合計				3	3	4

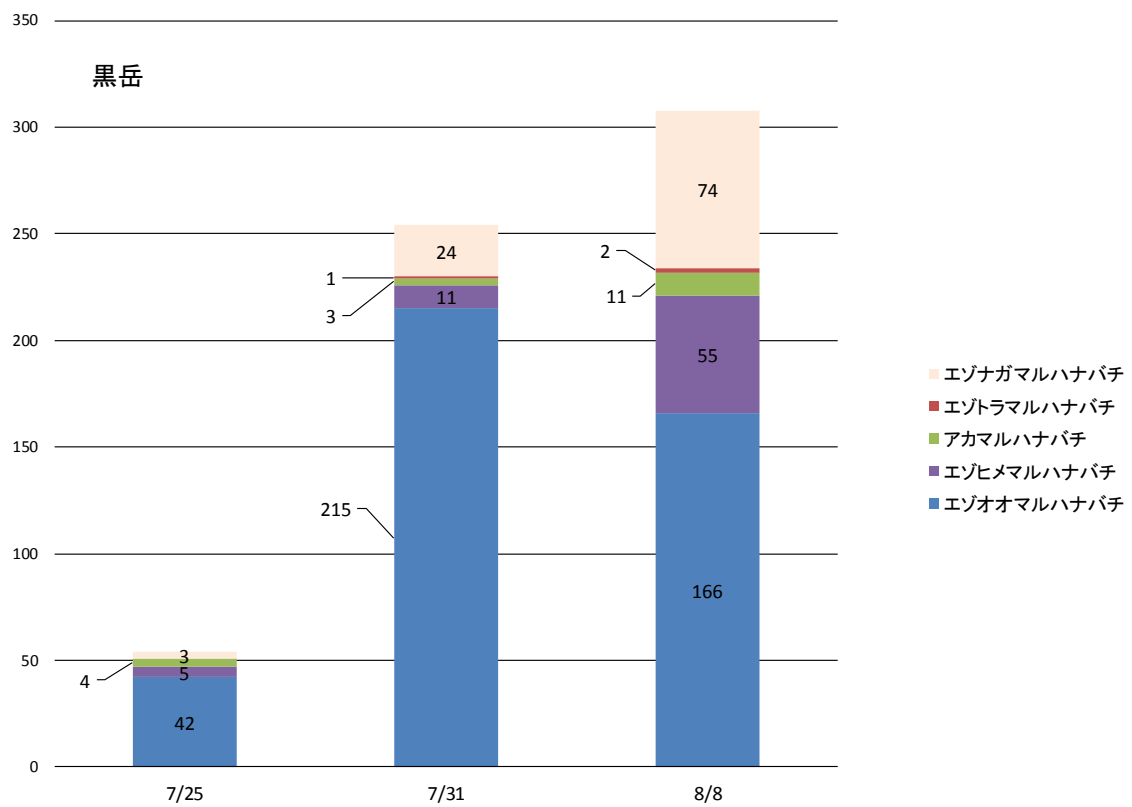


図 7-1 マルハナバチ類とその個体数(大雪山 黒岳)

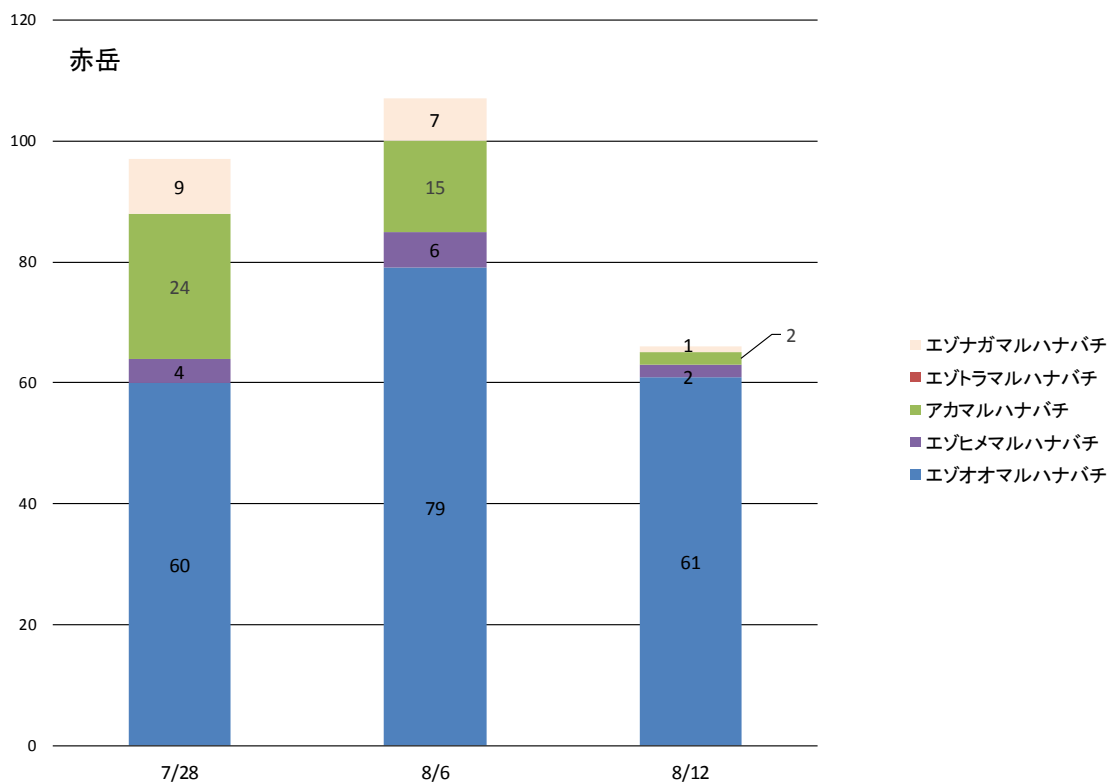


図 7-2 マルハナバチ類とその個体数(大雪山 赤岳)

表 7-4 大雪山黒岳におけるマルハナバチ類の過去の同時期の調査結果との比較

調査時期	8月上/中旬						
調査年	2011	2012	2014	2015	2016	2017	2018
調査日	8/6	8/12	8/9	8/8	8/14	8/7	8/8
種名	R1						
エゾナガマルハナバチ	W19	W335	W362, M28	W163	W119, Q, M5	W59	W70, Q1, M3
エゾトラマルハナバチ		W2	W9	W1	W1		W2
アカマルハナバチ	W3	W10	W2	W1	W1	W1	W11
エゾヒメマルハナバチ	W59	W66	W113, M29	W62, M2	W12, M5	W128, Q2, M13	W49, M1
エゾオオマルハナバチ	W45	W3	W7, Q, M2	W3	W34, Q1	W1	W159
個体数合計	126	416	553	232	179	204	296
種数合計	4	5	5	5	5	4	5
種名	R2						
エゾナガマルハナバチ	W1			W1			
エゾトラマルハナバチ							
アカマルハナバチ	W1						
エゾヒメマルハナバチ	W14	W1	W1	W12, M9	W1	W30	W5
エゾオオマルハナバチ	W4		W3	W1	W6	W2	W6, Q1
個体数合計	20	1	4	23	7	32	12
種数合計	4	1	2	3	2	2	2

W:働きバチ Q:女王バチ M:オスバチ

・2018年の調査実施日時に近い8月上/中旬の過去の調査結果を比較対象とした

表 7-5 大雪山赤岳におけるマルハナバチ類の過去の同時期の調査結果との比較

調査地点	赤 岳								
調査時期	8月上旬								
調査年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
調査日	8/6	8/6	8/12	8/6	8/9	8/4	8/6	8/7	8/6
種名	R1								
エゾナガマルハナバチ			W1	W4	W7, M1	W4	W4	W6	
エゾトラマルハナバチ									
アカマルハナバチ				W1					
エゾヒメマルハナバチ	W1			W4, Q1	W1				
エゾオオマルハナバチ	W4		W4	W38	W5		W4	W11	W1
個体数合計	5	0	5	48	14	4	8	17	1
種数合計	2	0	2	4	3	1	2	2	1
種名	R2								
エゾナガマルハナバチ		W5	W4	W16		W1	W16	W1	
エゾトラマルハナバチ							W1		
アカマルハナバチ	W1	W15		W9	W4			W2	W1
エゾヒメマルハナバチ		W5	W7	W29, M1	W15, M1	W37, M1	W5	W6	W1
エゾオオマルハナバチ	W1	W18	W9	W51	W111	W4	W6	W5	W11
個体数合計	2	43	20	106	131	43	28	14	13
種数合計	2	4	3	4	3	3	4	4	3
種名	R3								
エゾナガマルハナバチ		W2	W27	W7	W4	W2		W1	W1
エゾトラマルハナバチ									
アカマルハナバチ		W1		W8	M1	W5		W1	W1
エゾヒメマルハナバチ		W2	W1	W18	W5, M2	W5	W4	W5	W1
エゾオオマルハナバチ		W17	W2	W37, Q1, M1	W6, M1	W4	W1	W4	W48, Q1
個体数合計		22	30	72	19	16	5	11	52
種数合計		4	3	4	4	4	2	4	4

W:働きバチ Q:女王バチ M:オスバチ

・2018年の調査実施日時に近い8月上旬の過去の調査結果を比較対象とした

②北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）

北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）サイトでは、今回の調査においてナガマルハナバチ、ヒメマルハナバチ、オオマルハナバチの3種が確認された（表7-6）。2013年に記録されたトラマルハナバチ、2017年に記録されたニッポンヤドリマルハナバチは確認されなかった。特定外来種であるセイヨウオオマルハナバチについても確認されなかった。優占種はヒメマルハナバチであった（表7-7）。過去に行われた調査と比較すると、確認種数および個体数ともに、8月の調査においてヒメマルハナバチを中心にやや多く確認された（表7-8）。

表 7-6 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)におけるマルハナバチ類の出現種

種 名	調査年	出現状況	種 名	調査年	出現状況	種 名	調査年	出現状況
ナガマルハナバチ	2010年		ヒメマルハナバチ	2010年	○	ニッポンヤドリマルハナバチ	2010年	
	2011年			2011年	○		2011年	
	2012年			2012年	○		2012年	
	2013年			2013年	○		2013年	
	2015年			2015年	○		2015年	
	2016年	○		2016年	○		2016年	
	2017年			2017年	○		2017年	○
	2018年	○		2018年	○		2018年	
トラマルハナバチ	2010年		オオマルハナバチ	2010年	○			
	2011年			2011年	○			
	2012年			2012年	○			
	2013年	○		2013年	○			
	2015年			2015年	○			
	2016年			2016年	○			
	2017年			2017年	○			
	2018年			2018年	○			

- ・ 2011年は調査実施できなかったため前日の参考調査の結果を使用
- ・ 2014年は調査実施できなかった

表 7-7 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)におけるマルハナバチ類の個体数

調査年	2018		
調査日	8/4		
種名	R 1	R 2	R 3
ナガマルハナバチ	W1		
トラマルハナバチ			
ヒメマルハナバチ	W43		W1
オオマルハナバチ	W9	W1	
ニッポンヤドリマルハナバチ			
個体数合計	53	1	1
種数合計	3	1	1
調査日	8/17		
種名	R 1	R 2	R 3
ナガマルハナバチ	W3		
トラマルハナバチ			
ヒメマルハナバチ	W7		
オオマルハナバチ			
ニッポンヤドリマルハナバチ			
個体数合計	10	0	0
種数合計	2	0	0

W：働きバチ

表 7-8 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)におけるマルハナバチ類の過去の同時期の調査結果との比較

調査時期	7月						8月上旬	8月中旬					
調査年	2010	2012	2013	2015	2016	2017	2018	2010	2013	2015	2016	2017	2018
調査日	7/19	7/24	7/12	7/29	7/26	7/28	8/4	8/16	8/19	8/20	8/9	8/17・18	8/17
種名	R1						R1	R1					
ナガマルハナバチ							W1				W1		W3
トラマルハナバチ									W1				
ヒメマルハナバチ	W1	W18, Q1	W5	W14, M2		W8	W43	W3	W35	W7	W24	W10	W7
オオマルハナバチ	W2	W2		W1			W9	W2	W4		W2	W1	
ニッポンヤドリマルハナバチ												M1	
個体数合計	3	21	5	17	0	8	53	5	40	7	27	12	10
種数合計	2	2	1	2	0	1	3	2	3	1	3	3	2
種名	R2						R2	R2					
ナガマルハナバチ													
トラマルハナバチ													
ヒメマルハナバチ	W28	W25, Q2	W1	W2		W4		W2					
オオマルハナバチ	W4	W1					W1						
ニッポンヤドリマルハナバチ													
個体数合計	32	28	1	2	0	4	1	2	0	0	0	0	0
種数合計	2	2	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
種名	R3						R3	R3					
ナガマルハナバチ					※								
トラマルハナバチ					※								
ヒメマルハナバチ	W20	W17		W5, M1	※	W5	W1						
オオマルハナバチ	W1	W2	W1		※								
ニッポンヤドリマルハナバチ					※								
個体数合計	21	19	1	6	0	5	1	0	0	0	0	0	0
種数合計	2	2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0

W:働きバチ Q:女王バチ M:雄バチ

※雨のため調査中止

・2015年の調査実施日時に近い7月中下旬および8月中下旬の過去の調査結果を対象とした
(2018年については、期間中に実施できなかったため8月上旬とした)

・2011年・2014年は調査実施できなかった

③訪花植物の利用状況

大雪山サイトの黒岳で確認された訪花植物は、これまでに 40 種、それぞれの年では 3 ～ 31 種であった。2018 年の 3 回の調査で確認された訪花植物は合計 26 種で、7 月の 25 日と 31 日は 13 種、8 月 8 日は 16 種で、種数は大きく変化しなかった。訪花頻度が高い植物は、7 月 25 日ではチシマツガザクラの 15 個体とチシマノキンバイソウの 11 個体であった。調査時期の遅い 7 月 31 日と 8 月 8 日に訪花頻度が高かったのはマルバシモツケ、オニシモツケ、チシマアザミ、ナガバキタアザミで、マルバシモツケの 7 月 31 日の 167 個体、オニシモツケの 7 月 31 日の 34 個体と 8 月 8 日の 41 個体は、これまでの調査の中で最も高かった（表 7-9）。

大雪山サイトの赤岳で確認された訪花植物は、これまでに約 44 種、それぞれの年では 9 ～ 30 種であった。2018 年の 3 回の調査で確認された訪花植物は合計 20 種で、7 月 28 日は 12 種、8 月 6 日は 17 種、8 月 12 日は 7 種と、8 月上旬が多かった。訪花頻度が高い植物は、7 月 28 日ではマルバシモツケ 28 個体、ウコンウツギ 27 個体、アオノツガザクラ 15 個体で、調査時期の遅い 8 月 12 日では、タカネトウウチソウ 46 個体、ミヤマサワアザミ 10 個体であった（表 7-10）。

北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）で確認された訪花植物は、これまでに 25 種、それぞれの年では 6 ～ 10 種であった。2018 年の 2 回の調査で確認され訪花植物は合計 6 種で、8 月 4 日は 6 種、8 月 18 日は 3 種と、8 月上旬の方が訪花植物の種数とマルハナバチ類の個体数が多かった。訪花頻度が高い植物は、8 月 4 日のシナノオトギリ 33 個体とハクサンフウロの 17 個体で、これまでの調査の中で最も高かった（表 7-11）。

表 7-9 大雪山黒岳におけるマルハナバチ類の訪花植物と訪花頻度

数字は全カーストを合わせた個体数、太字、網掛けは今年度の調査結果を示す。

調査年		2010	2011	2012			2013			2014			2015				2016			2017				2018			総計	
科名	和名：一般的な花期(月)	7/26	8/6	7/27	8/12	8/19	7/17	7/28	8/3	7/17	7/29	8/9	8/4	8/8	8/14	8/21	8/14	8/25	9/1	7/30	8/7	8/16	8/24	7/25	7/31	8/8		
ツツジ	ミネズオウ：6-7								1																		1	
スイカズラ	ウコンウツギ：6-7						9	1	5	62	7														3	1		88
ツツジ	キバナシャクナゲ：6-7						8													3							11	
スイカズラ	チシマヒヨウタンボク：6-8上						1		2	9	2														2		2	18
バラ	マルバシモツケ：6-8		7	21	1			6	68	4	31	3					6			6	5	1		5	167	39	370	
バラ	ヤマブキショウマ：6-8		2						2	2	1														1			8
カヤツリグサ	ミヤマクロスゲ：6-8																								1			1
ツツジ	ミヤマホツツジ：7-8上								2													1	1					4
ハマウツボ	ヨツバシオガマ：7-8上																			2	1	1						4
ツツジ	エゾツツジ：7-8						11			6		1													3			21
ツツジ	エゾノツガザクラ：7-8		3				4													1					4			12
ツツジ	コエゾツガザクラ：7-8			4					15	18	10						6				7	3			3			66
ツツジ	チシマツガザクラ：7-8							261	66	7	17									9					15			375
ツツジ	ツガザクラ類：7-8							30																				30
セリ	オオカサモチ：7-8								1																			1
セリ	ハクサンボウフウ：7-8																									1		1
バラ	ウラジロナナカマド：7-8							1																				1
バラ	エゾノマルバシモツケ：7-8																							1	1			2
バラ	オニシモツケ：7-8		20	2	4			4	15		9	6	3				7	2		3	1				34	41		151
キンボウゲ	ダイゼツリカブト：7-8		3		15	10			6		2	20	8	17	10	17	6	28	9	1	4	15	4		1	7		183
オトギリソウ	ハイオトギリ：7-8		5		3			1	23				40	9			9					7			12	11		120
キンボウゲ	ミヤマキンボウゲ：7-8							1																				1
キンボウゲ	チシマノキンバイソウ：7-8	2	2	3					5	2	6						2			1				11	8	2		44
フウロソウ	チシマフウロ：7-8								1			1																2
バラ	チングルマ：7-8						1	2	2								1			1					1			8
イワウメ	イワウメ：7-8																		1									1
キキョウ	イワギキョウ：7-9		1						3				12	2					1								1	20
キンボウゲ	カラマツソウ：7-9								2																			2
リンドウ	ミヤマリンドウ：7-9											2																2
キク	ヤマハハコ：7-9								1																			1
キク	チシマアザミ：7-9	13.5	72	12	313	385		40	167	1	105	393	118	198	365	248	110	501	496	68	111	250	317		14	131		4429
ナデシコ	エゾイワツメクサ：7-9																							1				1
オオハコ	イワブクロ(タルマイソウ)：7下-8	8.5	13	2	1		5	15	23		13		1	21	2					34	23			1	1	5		169
キク	ウスユキトウヒレン：7下-8		1					1	5		2		3		1					2	1					2		18
セリ	エゾニュウ：8										3	2													3	3		11
キク	コモチミコウモリ：8				1							2			1	1			1									6
キク	ナガバキアザミ：8-9上		15	2	78	47		17	46		28	120	17	8	13	1	32	97	44	13	82	30	45		4	50		789
キク	コガネギク：8-9		2			2		1			2	5					3					1				4		20
バラ	タカネトウウチソウ：8-9				1				1													1			1	5		9
セリ	ミヤマセンキュウ：8-9																2									2		5
キンボウゲ	エゾノレイジンソウ：8-10						1		4			1								1	1	1	1					10
マルハナバチ類の個体数合計		24	146	46	417	444	40	381	467	111	238	556	202	255	392	267	184	628	550	147	236	311	368	51	248	306		7015
訪花植物の種数合計		3	13	7	10	4	8	14	25	9	15	12	8	6	6	4	11	4	4	16	10	11	5	13	13	16		40
		3	13		12			31			20			9				12			21				26			

2010年の訪花植物は合計しか解らなかったため、半分と仮定した数値を入れた

表 7-10 大雪山赤岳におけるマルハナバチ類の訪花植物と訪花頻度

数字は全種の全カーストを合わせた個体数、太字、網掛けは今年度の調査結果を示す。

調査年		2010				2011				2012				2013				2014				2015				2016				2017				2018				総計
科名	和名:一般的な花期(月)	6/12	7/8	7/17	8/6	8/6	8/14	8/20	7/28	8/12	8/26	7/21	8/6	8/21	7/25	7/30	8/2	8/9	7/28	8/4	8/12	8/17	8/6	8/13	7/21	7/28	8/7	8/20	7/28	8/6	8/12							
ヤナギ	ミヤマヤナギ:5-7											1	4			12	7															24						
ヤナギ	ヤナギ類	80																														80						
スイカズラ	ウコンツツギ:6-7				1.25	4			9			5	28	1	44	29	24	2	5				21	1			14	4	1	27	5		225					
ツツジ	キバナシヤクナゲ:6-7											7																				7						
ツツジ	クロウスゴ:6-7											2													1							3						
ツツジ	クロマメノキ:6-7					1						2	8												5	2	1					19						
スイカズラ	チシマヒョウタンボク:6-8上											2	3			1								1								7						
バラ	マルバシモツケ:6-8								7				48		5	9	33	1		2				5	16		2	10	15	28	33	1	215					
カヤツリグサ	ミヤマクロスゲ:6-8																							5		2					1	8						
キク	シロバナニガナ:5-10												2																			2						
バラ	チングルマ:7-8				1.25				5	3		6	43		19	6	38	10					5	30			1		9	11	1	1	189					
ツツジ	ミヤマホツツジ:7-8上									1				1				1														3						
ツツジ	アオノツガザクラ:7-8				2.25					13	2		34	18		14			55	44	24	3	3	18	1	5	10	6	15	3	5		275					
ツツジ	コエソツガザクラ:7-8											5	7	4		2			2	6			2				1					29						
ツツジ	アオノツガザクラ ・コエソツガザクラ:7-8					32	15	43	14						19		38	20														181						
ツツジ	チシマツガザクラ:7-8			2		9						20	15		8	13	14	1		1					45	41			5			174						
ツツジ	ジムカデ:7-8												1				1															2						
ツツジ	ハナヒリノキ:7-8												1												3	4						8						
ケシ	コマクサ:7-8		1			1						2	1		1		3		4						1				1			15						
オオバコ	エゾヒメクワガタ:7-8																1															1						
ハマウツボ	ヨツバシオガマ:7-8				1	2	1		1				1			2	3				1			1			1	2	2	2		20						
サクラソウ	エゾコザクラ:7-8					1																					1					2						
バラ	ウラジロナナカマド:7-8											8	5																			13						
バラ	エゾノマルバシモツケ:7-8											27							3						2							32						
ハエドクソウ	ホソバミソホオズキ:7-8															1																1						
オトリギリソウ	ハイオトギリ:7-8																1	1						1						2		5						
セリ	シラネニンジン:7-8					1				2																						3						
セリ	ハクサンボウフウ:7-8												1			3	53	92						14			1	2		6	1		173					
カヤツリグサ	スゲ類:7-8					2						7																				9						
キンボウゲ	ミヤマキンボウゲ:7-8																										1					1						
オオバコ	イワブクロ:7下-8	2				5			4			10	1		3	1	1		12	4			3		19	30	1		2	3		101						
キク	ウスユキトウヒレン:7下-8						1			1		2			4	3	4	1		2					1	10	5		1	3		38						
キク	エゾウサギギク:7下-8						2									2	2	2												3		11						
キキョウ	イワギキョウ:7-9											3														2						5						
ニシキギ	ウメバチソウ:7-9																1															1						
ニシキギ	エゾウメバチソウ:7-9												1																			1						
キク	コモチミミコウモリ:8										2							2				1										5						
キンボウゲ	カラマツソウ:7-9				1.25							3			1		3	1					2		1	1			2	2		17						
リンドウ	ミヤマリンドウ:7-9																													1		1						
キク	ミヤマサワアザミ:7下-9上						27	29		35	123		2	38				6			26	73		2				1	28		11	10	411					
キク	ナガバキタアザミ:8-9上						2	1		1	14			2				6				1						9		1	1	38						
リンドウ	クモイリンドウ(トウヤクリン ドウ):8-9											1																				1						
キク	コガネギク:8-9						2	8										4						1				1		2		18						
バラ	タカネトウウチソウ:8-9					3				1				2			1	5						1					3		24	46	86					
キンボウゲ	エゾノレイジンソウ:8-10															1	6			4	1			2	3		3	4	1	1	5		31					
マルハナバチ類の個体数合計		80	3	2	7	61	48	83	40	55	143	97	222	66	116	86	226	164	81	63	52	78	41	96	78	117	42	77	96	107	65		2492					
訪花植物の種数合計		1	2	1	5	11	6	5	6	7	5	13	23	7	10	14	17	18	6	7	4	4	7	14	9	13	14	11	12	17	7		44					
		9				16				14				30				28				14				16				26				20				

2010年8月6日の訪花植物は合計しか解らなかったため、均等に訪花したと仮定した数値を入れた

表 7-11 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)におけるマルハナバチ類の訪花植物と訪花頻度

数字は全種の全カーストを合わせた個体数、太字、網掛けは今年度の調査結果を示す。

数字は全種の全カーストを合わせた個体数

調査年		2010			2011	2012		2013			2015		2016	2017		2018		合計
科名	和名:一般的な花期(月)	7/19	7/19	8/16	8/17	7/24	7/31	7/12	8/5	8/19	7/29	8/20	8/9	7/28	8/17・18	8/4	8/18	
		往路	復路															
バラ	ゴヨウイチゴ:5-7													1				1
サクラソウ	オオサクラソウ:6-7	1																1
ツツジ	オオバスノキ:6-7					5												5
ツツジ	コバノクロマメノキ:6-7	50	40			38	24				6			3		1		162
バラ	ベニバナイチゴ:6-7					7		5	5					6				23
ツツジ	キバナシャクナゲ:6-7								1									1
ツツジ	ハクサンシャクナゲ:6-7													3				3
ユリ	コバイケイソウ:6-8								2									2
ツツジ	ミヤマホツツジ:7-8上				1													1
ツツジ	アオノツガザクラ:7-8					1					3							4
ハマウツボ	エゾシオガマ:7-8			3	7					2	7	4	1			2	2	28
スイカズラ	オオヒョウタンボク:7-8					6	1											7
オトギリソウ	シナノオトギリ:7-8									24			2			33	2	61
ハマウツボ	トモエシオガマ:7-8									1			2		1			4
フウロソウ	ハクサンフウロ:7-8			2	1		1			10	4		9		10	17		54
セリ	ハクサンボウフウ:7-8									1								1
キンボウゲ	ミヤマキンボウゲ:7-8						1				1							2
キキョウ	チシマギキョウ:7下-8		1			3	16				2							22
タデ	オヤマソバ:7-9						1									1		2
ツツジ	コケモモ:7-9	1				5	4											10
キンボウゲ	シナノキンバイ:7-9	1	1															2
キク	クロトウヒレン:7下-9												5					5
リンドウ	オヤマリンドウ:8-9												1					1
キンボウゲ	ヤチトリカブト:8-9									2		2	7			1	5	17
キンボウゲ	トリカブトsp.:8-9			2														2
マルハナバチ類の個体数合計		53	42	7	9	65	48	5	8	40	23	6	27	13	11	55	9	421
訪花植物の種数合計		4	3	3	3	7	7	1	3	6	6	2	7	4	2	6	3	25
		8			3	10		9			7		7	6		6		

調査当日は確認されず、前日の参考データ

(3) 考察

大雪山サイトについて、年毎の出現種はほぼ安定していた。黒岳において2017年に記録されなかったエゾトラマルハナバチが確認されたが、赤岳では確認されなかった。過去の調査結果と比較すると、黒岳では確認種の個体数の変動は大きいものの、種組成はエゾナガマルハナバチを最優占におおむね安定していたが、2018年の調査においては、エゾナガマルハナバチの個体数も多いものの、全体を通してエゾオオマルハナバチの個体数が上回り最優占となった。これまでの調査結果からこの時期の種組成は明らかになりつつあるものの、生物季節的な早晚や、調査時の天候や気温によって日毎の変動も大きいと考えられ、より精度の高いマルハナバチ類の種構成及び個体数の変化や発生活消長を把握するためには、さらに継続的なデータの蓄積が重要と考えられる。

セイヨウオオマルハナバチの侵入について、2018年の調査では、これまでに記録のある黒岳、赤岳どちらからも確認されなかった。本種は過去に女王バチの侵入記録があることから、引き続き調査地域における侵入状況についてモニタリングの継続が必要である。

北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）サイトについて、3種のマルハナバチが確認された。ヒメマルハナバチ及びオオマルハナバチが安定的に記録された他、2016年の調査でのみ確認されていたナガマルハナバチが今回の調査でも確認された。2017年の調査で初めて確認されていたニッポンヤドリマルハナバチは確認されなかった。本種は、高山および亜高山帯に生息するマルハナバチ類であり、他のマルハナバチ類に比べ比較的稀な種である。またヒメマルハナバチに労働寄生する生態的特徴を持ち、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）における気候の変化やマルハナバチ群集の変化に伴った影響を受ける可能性があることから、今後も注目する必要がある。トラマルハナバチは2013年の記録以降、今回も確認されていないが、本種は低地から分布する種であり、種組成の変化を把握する上で今後も引き続き注目すべき種である。セイヨウオオマルハナバチの侵入は確認されなかった。過去の調査と比較すると、ヒメマルハナバチが安定して発生し、本サイトで優占している事などが分かるが、年毎の個体数変動や少ない確認個体数に起因するデータの不足を補完するため、継続的なデータの蓄積が重要である。

マルハナバチ類の訪花植物としては、キク科のアザミ類、ツツジ科のツガザクラ類やコバノクロマメノキ、バラ科のマルバシモツケ、スイカズラ科のウコンウツギ、オトギリソウ科のシナノオトギリ、フウロソウ科のハクサンフウロ等、多様な植物がそれぞれの花期に応じて利用されていることが明らかとなった。これまでの調査により、マルハナバチ類の訪花植物の種類は、ほぼ把握できたと考えられる。年変動や経年変化を把握するには、気温／地温・地表面温度や開花フェノロジー調査で得られた結果と合わせて、長期的なデータを蓄積する必要がある。

8. モニタリングサイト 1000 高山帯調査調査マニュアル

※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。

モニタリングサイト 1000 高山帯調査 調査マニュアル

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
	ハイマツ年枝伸長量		19
	開花フェノロジー		23
昆虫	チョウ類		29

選択調査項目

昆虫	地表徘徊性甲虫		36
	マルハナバチ類		39

気温

共通調査項目

調査目的：

基本的な環境変化を把握するため、通年で気温データを得る。

【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。（冬期）
- ・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 時間ごととする。

【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（防水・防塵等級 IP64 以上相当）
- ・ 記録数：1 万件以上(毎時 1 回の計測を連続して約 14 か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、サイトごとに検討する。
- ・ 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^{注)} (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

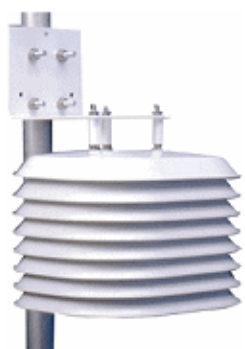
右：PC へのデータ転送の様子



- ・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、冬期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】

プロットごと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		○●岳
プロットID		4Aa
プロット名		高山荘
現地調査主体		自然調査の会
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、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。	36.159607
東経(°)		136.759338
標高(m)		2,450
位置情報の取得方法	位置情報の取得方法を「GPSを使用」「地形図から判読」から選択下さい。追加情報があれば追加・修正も可能です。	GPSを使用
設置場所の概況	設置方法の概況をご記入ください。	簡易自然通風シェルター 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 : 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。（本データは原則的に公開です。）	なし
非公開期間	原データの非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。（本データは原則的に公開です。）	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。 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。	壁に近いため、夕方は西日の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

日時	気温 (℃)	備考
2000/7/31 0:00	11.7	
2000/7/31 1:00	12.5	
2000/7/31 2:00	13.7	
2000/7/31 3:00	15.7	
2000/7/31 4:00		機材トラブルで欠測
2000/7/31 5:00	17.3	
2000/7/31 6:00	14.7	

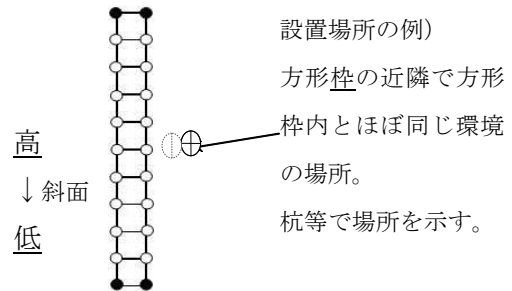
地温・地表面温度

調査目的：

基本的な環境変化を把握するため、通年で地温の変化を把握すると同時に、地表面温度の変化から融雪時期を推定する。

【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時間ごととする。

- ⊕ 地表面温度測定点
- ⊕ 地温測定点(地下10cm)

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

【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、予備機を含め合計4つのロガーを設置する（上図参照）。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。

<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に予備機を含めて1か所に2個ずつ埋設し、地表面温度測定用ロガーも同じく1か所に2個ずつを地表に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。
- ・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、3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。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（防水・防塵等級 IP68 以上相当）
- ・記録数：1 万件以上(毎時 1 回の計測を連続して約 14 か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：2 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】

プロットごと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・地表面温度調査
サイト名		○●岳
プロットID		4Ab
プロット名		高山荘
現地調査主体		自然調査の会
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～ 2011/6/10,2011/6/30～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。	36.159607
東経(°)		136.759338
標高(m)		2,450
位置情報の取得方法	位置情報の取得方法を「GPSを使用」「地形図から判読」から選択下さい。追加情報があれば追記・修正も可能です。	GPSを使用
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： 地表	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。	No.1:TidbitV2 No0012394 No.2(予備機):TidbitV2 No0012356
地下 10cm		No.1:TidbitV2 No0012395 No.2(予備機):TidbitV2 No0012393
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。（本データは原則的に公開です。）	なし
非公開期間	原データの非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。（本データは原則的に公開です。）	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。 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 <u>No.1</u> (℃)	地表 <u>No.2</u> (予備機) (℃)	地下 10cm <u>No.1</u> (℃)	地下 10cm <u>No.2</u> (予備機) (℃)	備考
2000/7/31 0:00	11.3	11.3	12.7	12.7	
2000/7/31 1:00	11.4	11.4	13.6	13.6	
2000/7/31 2:00	12.3	12.3	15.6	15.6	
2000/7/31 3:00	12.5	12.5			地下 10cm は データ回収作 業により欠測
2000/7/31 4:00	11.5	11.5	13.6	13.6	
2000/7/31 5:00	11.3	11.3	12.7	12.7	
2000/7/31 6:00	12.3	12.3	13.6	13.6	

植生

調査目的：

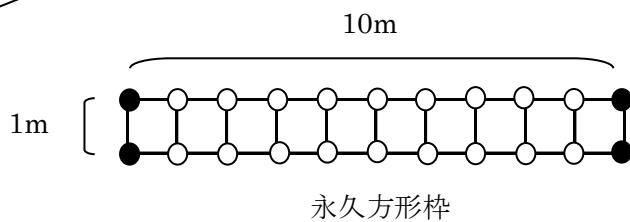
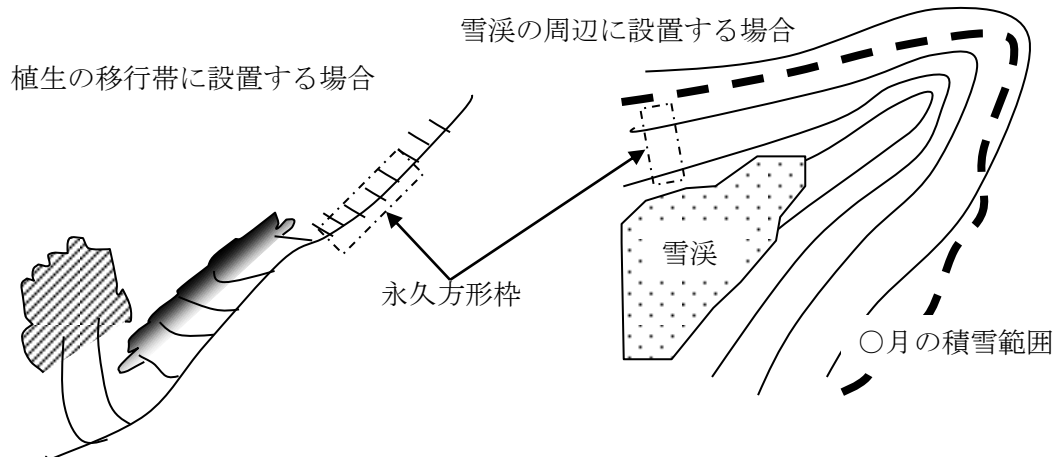
生態系基盤を形成する植生について、構成種（出現頻度）の変化を把握する。

【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 1 m×10m とする。各永久方形枠は 1 m×1 m 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（1 m×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。

		1m									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
サブコドラート:1m×1m No.1～10の10個	No.1	01					F01				
	02	マス:10cm×10cm A01～J00の1000個					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				
上方	No.2	11					F11				
	12						F12				
＜中略＞											
地形傾度(斜面等)の方向 ↓ 下方	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				

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、サブコドラートごと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。
- ・ 調査時の踏圧による影響を小さくするには、登山靴よりも厚手の靴下や、沢登用のフェルト底の地下足袋の着用が望ましい。



1 m×1 m (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（1 m×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
- ・1 m×1 m（100マス）の方形枠

【調査記録様式】

永久方形枠（調査プロット）ごとに、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ードラート（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）ごと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		○●岳
プロット ID		4Cc
プロット名		高山荘
現地調査主体		自然調査の会
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、 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。	36.159607
東経(°)		136.759338
標高(m)		2,450
位置情報の取得方法	位置情報の取得方法を「GPS を使用」「地形図から判読」から選択ください。追加情報があれば追記・修正も可能です。	GPS を使用
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。
非公開期間	原データの非公開期間の設定の必要性がある場合にその期限(最長で調査実施の翌年度当初から起算して 3 年間)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、△▲ランに食害あり。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								
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		
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																																					

サブコドラート内のニホンジカ等痕跡記録

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

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

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			

ハイマツ年枝伸長量

調査目的：

長期的な環境変化が植物の生育に及ぼす影響の指標として、夏の気温との相関が高いとされるハイマツの長枝¹⁾の伸長量について経年変化を把握する。

【調査地の設定】

- ・典型的な広がりをもつハイマツ群落を対象とし、風衝地や雪田等、環境が異なる場所2か所程度に調査区（プロット）を設定する。
- ・測定対象とするハイマツが登山道の整備により伐採されることがないように、登山道からある程度は離れた場所に調査区を設定する。

【調査時期・頻度】

- ・8月中旬以降に実施。モニタリングは5年間隔で実施する。

【調査方法】

- ・球果の有無に関係なく、根元直径が2cm以上の優勢な幹を対象に、20～30本程度の主幹を選定する。
- ・選定した幹には識別用のナンバータグを付け、毎回同じ幹を測定できるようにする。ナンバータグはアルミ製針金で幹に取り付ける。その際、幹の肥大成長により針金が幹に食い込むことを防ぐため、針金の長さに余裕を持たせること。また成長が特に良好な幹の場合には、主幹ではない、側方に伸びた側枝に取り付けてもよい。
- ・各幹の長枝の年枝²⁾の長さ（年枝伸長量）を過去20年程度までさかのぼって測定³⁾する。その際、当年分は測定せず、前年までの年枝伸長量を測定する³⁾。計測の単位は1mmとする。



写真の⇄間が1年間で伸長した年枝
(撮影：石川県白山自然保護センター)



選定した幹に識別用のナンバータグをつける。
(撮影：石川県白山自然保護センター)

- ・すべての幹について、幹先端から根元までの長さ、鉛直高、根元直径を測定する。
- ・当年の球果の有無、最大葉齢⁴⁾は可能であれば記録する。
- ・次回調査時に測定位置のずれによるデータの誤差を減らすため、各幹の根元直径の測定

位置及び測定した各年枝²⁾の両端にある芽鱗痕の位置をマジックペンイントマーカー、細字・白色またはピンク・油性)で線を引いておくとい。



ペイントマーカー

- ・ 2回目以降の調査では過去 10 年分以上の年枝伸長量、幹先端から根元までの長さ、鉛直高、根元直径を測定し、可能であれば当年の球果の有無、最大葉齢を記録する。
- ・ 2回目以降に調査対象とした幹の先端が枯死した場合は、その状況を記録し、代わりの幹を選定し、調査開始時と同じ方法でナンバータグの取り付けと年枝伸長量の測定を行う。
- 1) 長枝と短枝：ハイマツを含むマツ属（またはマツ亜科）の枝条（木の枝）は、普通葉を持ちほとんど伸長しない短枝と、普通葉を持たず十分な伸長成長を行う長枝から成る。
- 2) 年枝：一年間に成長した枝。
- 3) ハイマツの長枝は一般に枝先の頂芽から生じ、主に夏の生育期間内に伸長する。この期間の後半には新しい頂芽を形成し始め、その基部には芽鱗（芽を保護する機能をもつ鱗片状の葉の集合体）の痕跡を形成する。この芽鱗痕に挟まれた長さを一年間に伸長した長さとし、過去にさかのぼってある年の年枝伸長量を計測することができる。
- 4) 最大葉齢：針葉が付いている最も古い年枝の齢。選定した幹の先端から数えて何年目の年枝にまで針葉が付いているかで求める。当年枝と同様に当年葉は 0 歳とする。

【調査の体制・作業量】

- ・ 現地調査は 1 プロットあたり調査者 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】

- ・ ハイマツの枝の年枝伸長量

【必要機器等】

- ・ 識別用のナンバータグ
- ・ 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。
- ・ ハイマツの鉛直高は地形条件によっては測定が困難。

【調査記録様式】

プロットごと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。	ハイマツ年枝伸長量調査
サイト名		○●岳
プロット ID		4Cd
プロット名		高山荘
現地調査主体		自然調査の会
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。	36.159607
東経(°)		136.759338
標高(m)		2,450
位置情報の取得方法	位置情報の取得方法を「GPSを使用」「地形図から判読」から選択下さい。追加情報があれば追記・修正も可能です。	GPSを使用
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。	なし
非公開期間	原データの非公開期間の設定の必要性がある場合にその期限(最長で調査実施の翌年度当初から起算して3年間)をご記入ください。	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。 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 ハイマツ年枝伸長量調査 調査票

年換算 年枝番号	2013	2012	1986 29	1985 30	計測 年枝数	長さ (cm)	鉛直高 (cm)	根元直径 (cm)	球果の 有無	最大葉齢 (年)
No.1	54	66			23	302	444	10.1	あり	—
No.2	51	31			27	362	379	11.8	なし	7
No.3	31	79			22	410	379	7.9	あり	3
No.4	50	75			28	226	205	4.8	あり	12
No.5	55	27			24	422	384	12.7	あり	12
No.6	46	62			24	454	175	10.1	なし	7
No.7	51	73			21	462	260	12.5	なし	4
No.8	69	32			28	263	397	7.2	なし	3
No.9	72	79			27	362	192	6.1	あり	7
No.10	53	37			27	268	160	6.8	なし	—
No.11	72	61			21	422	402	6.3	あり	6
No.12	31	71			20	399	223	7.6	あり	8
No.13	72	68			26	222	150	11.9	あり	8
No.14	51	71			25	317	176	12.8	なし	4
No.15	41	51			22	386	104	10.5	なし	8
No.16	61	49			25	216	235	8	なし	8
No.17	49	53	37	36	30	394	253	11	あり	8
No.18	30	55			21	339	429	12.7	なし	11
No.19	64	58			27	441	229	12.5	あり	11
No.20	79	37			25	303	306	10.3	あり	10
No.21	77	27			23	463	138	8.7	あり	6
No.22	71	58			21	354	226	10	なし	12
No.23	29	66			28	458	137	5.5	なし	—
No.24	73	43			23	228	198	10.8	なし	8
No.25	43	62			24	382	111	12.4	あり	12
No.26	50	53			28	356	369	9.7	なし	9
No.27	73	78			23	468	151	12.5	あり	10
No.28	46	60			21	436	138	4.8	あり	4
No.29	42	44			21	405	169	7.4	あり	9
No.30	61	40			24	302	117	7.7	なし	8

『中略』

年枝伸長量の単位はミリメートル(mm)。

開花フェノロジー

調査目的：

環境変化が生物季節（フェノロジー）に及ぼす影響の指標として、高山植物の開花時期の変化を把握する。

【調査地の設定】

- ・ 植生調査場所に近く、調査対象種（撮影された画像から解析可能で、調査地域を代表する種を調査区（プロット）ごとに数種選定する）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。
- ・ 調査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】

- ・ 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。
- ・ インターバルカメラにより 1～2 時間おきに写真撮影を行う。
- ・ 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。

※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

【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。

【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。

【得られるデータ】

- ・調査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）
等

【調査記録様式(インターバルカメラ)】

プロットごと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 [インターバルカメラ]
サイト名		○●岳
プロットID		4Ae
プロット名		高山荘
現地調査主体		自然調査の会
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
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。	36.159607
東経(°)		136.759338
標高(m)		2,450
位置情報の取得方法	位置情報の取得方法を「GPSを使用」「地形図から判読」から選択下さい。追加情報があれば追記・修正も可能です。	GPSを使用
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 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 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。
非公開期間	原データの非公開期間の設定の必要性がある場合にその期限(最長で調査実施の翌年度当初から起算して3年間)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。

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)



調査対象種名	大まかな花期	備考

【調査記録様式(目視)】

プロットごと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		●●山
プロットID		4Cf
プロット名		高山荘
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。	36.159607
東経(°)		136.759338
標高(m)		1,450
位置情報の取得方法	位置情報の取得方法を「GPSを使用」「地形図から判読」から選択下さい。追加情報があれば追記・修正も可能です。	GPSを使用
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。
非公開期間	原データの非公開期間の設定の必要性がある場合にその期限(最長で調査実施の翌年度当初から起算して3年間)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 開花フェノロジー調査[目視]用 調査票

プ ロ ッ ト ID : 1Af

調査地(プロット名): 黒岳風衝地

調 査 年 月 日 : 2011 年 7 月 25 日 (月)

調 査 者 :

天 候 :

調査地点の状況: ②

- 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)

：



雪解け状況を地図に線で記入して下さい

植 物 種	開花ステージ	開花量	備 考
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			

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)
 蕾は備考に記入。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)

注 意 事 項 :

- 1) 前回の調査シートを参照し、種や開花情報を確認する。
- 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)。

調査期間;5月下旬から9月中旬まで

チョウ類

調査目的：

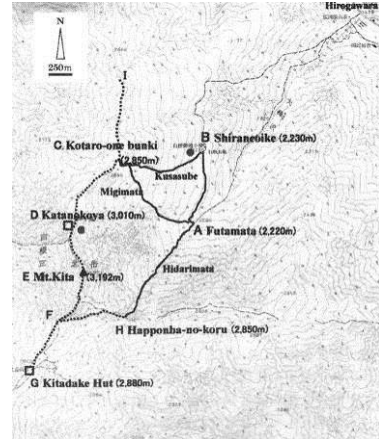
環境変化が高山生態系に及ぼす影響の指標として、高山蝶の出現数の変化と低標高性の種の侵入と増減を把握する。

【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。
- ・ライントランセクトルート：登山道上におよそ 2 km～3 km 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。
- ・定点調査ルート：お花畑の中に 100m～200m 程度の短いルート、もしくは周囲を見渡すことのできる定点を設定する。

※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）の指標種を中心に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】

- ・調査時期は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月下旬から8月下旬の間）とする。各サイトにおける調査実施時期は、できる限り各サイトで決めた目標調査期間内に収める（概ね2週間程度の期間内）。
- ・目標調査期間内であっても天候の悪い時、ならびに風の強い時には調査は実施せず、予備日を設定して調査を行う。なお、調査実施中に天候が急変し、調査に不適当な状況になった場合には、調査票に状況を記入し、調査を中止する。
- ・調査時間は 8：00～14：30 とし、調査の実施条件は調査開始時の気温 16℃以上、照度 25,000lux 以上とする。
- ・調査は1～3年に1回の頻度で行う。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。

【調査方法】

- ・ライントランセクト調査では、全長 2～3 km 程度のルートを設定し、一定の速度で一方方向へ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ルートを分割（区間）して記録する。ルートの分割（区間）は毎回調査を行うたびに變動させず固定する。

- 定点調査では、お花畑の中に 100m～200m のルートもしくはある程度周囲を見渡せる定点を設定し、8：00～14：00 の間の 1 時間に 1 回 15 分～30 分の間に、往復するか定点観察で確認したチョウ類全種の種名と個体数を記録する。1 時間に 1 回の調査を 1 セットとし、定点調査 1 回の調査時間 8：00～14：30 の間で 7 セットを行う事を基本とする。現地での天候変化により 7 セットの調査が行う事が出来ない場合は、行う予定であった時間の調査票欄に、天候不良の旨を記録し欠測とする。その際、天候悪化を考慮し、1 回 5 セット以上の調査が実施出来れば有効（再調査無し）とする。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（区間の始終点）、ランドマーク等の位置を GPS により記録する。
- ライントランセクト調査では開始時及び終了時（区間ごとに調査に一旦区切りをつける場合には区間の始終点毎）に、定点調査では調査開始時に、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 高山帯調査の対象地域での分布。オオイチモンジ・コヒオドシは、北海道において低地より分布するため、大雪山サイトでは対象としない。

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）
クモバベニヒカゲ（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】

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		○●岳
プロットID		4Cg
プロット名		チョウ類調査用トランセクト (プロットA)
現地調査主体		自然調査の会
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。	必要性あり。乱獲の恐れのある●○チョウが見られた。
非公開期間	原データの非公開期間の設定の必要性がある場合にその期限(最長で調査実施の翌年度当初から起算して3年間)をご記入ください。	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。 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 チョウ類ライン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	2012/8/3			

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(°)	35.363079	35.363634	35.363912	35.364176
	東経(°)	138.727245	138.727801	138.728069	138.728634
	標高(m)	2000	2200	2250	2300
	位置情報の取得方法	GPSを使用	GPSを使用	地形図から判読	地形図から判読
ゴール地点	北緯(°)	35.363634	35.363912	35.364176	35.364454
	東経(°)	138.727801	138.728069	138.728634	138.729190
	標高(m)	2200	2250	2300	2450
	位置情報の取得方法	GPSを使用	GPSを使用	地形図から判読	地形図から判読
調査開始時間		8:00	8:30	10:00	10:30
調査終了時間		~8:30	~9:00	~10:30	~11:00
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%	10%
	照度(lux)	125,000	132,000	132,000	170,000
備考		気温:休憩などの一次中断が無い場合は、区切り点で記録しすぐに開始するため、データは同じ。		風力:休憩などの一次中断した場合は、終了時と開始時でそれぞれ計測する。	

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	タテハチョウ科	17	12	5	
クモマベニヒカゲ	タテハチョウ科				
ヒメキマダラヒカゲ	タテハチョウ科				
アサギマダラ	タテハチョウ科	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

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		○●岳
プロットID		4Ch
プロット名		チョウ類定点調査(プロットB)
現地調査主体		自然調査の会
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。	36.159607
東経(°)		136.759338
標高(m)		2,450
位置情報の取得方法	位置情報の取得方法を「GPSを使用」「地形図から判読」から選択下さい。追加情報があれば追記・修正も可能です。	GPSを使用
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 ●○チョウが見られたため。
非公開期間	原データの非公開期間の設定の必要性がある場合にその期限(最長で調査実施の翌年度当初から起算して3年間)をご記入ください。	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。 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 ●○チョウが見られるため。
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 チョウ類お花畑定点調査用 調査票

調査者	田中太郎・山田花子		備考			
調査日	2010/8/4					
測定時刻	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	
天気概況	快晴	快晴	快晴	快晴	快晴	
気温(℃)	24.2	23.5	25.2	28.2	26.0	
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	

調査結果		観察開始時刻～終了時刻を記入				
種名	科名	8:00 ～8:15	9:00 ～9:15	10:00 ～10:15	11:00 ～11:15	12:00 ～12:15
	種数	4	2	2	4	4
ベニヒカゲ	タテハチョウ科	7	7	13	14	12
クモマベニヒカゲ	タテハチョウ科	2				1
ヒメキマダラヒカゲ	タテハチョウ科	1			1	
アサギマダラ	タテハチョウ科	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

調査目的：

環境変化が土壌生態系に及ぼす影響の指標として、地表徘徊性甲虫の種構成の変化を把握する。

【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（白山サイト：概ね7月下旬）に実施する。予備日を設定しておくことが望ましい。

【調査方法】

- ・直径約60～70mm、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。基本的にすし粉を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。
- ・トラップ設置中の夜間の降雨について、降雨の有無や強弱・時間等を調査者がわかる範囲で記録する。その他、天候やトラップ等に気付いた点があれば備考欄に記入する。
- ・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】

プロットごと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。	地表徘徊性甲虫調査[ピット フォールトラップ]
サイト名		○●岳
プロットID		4Ci1
プロット名		高山荘
現地調査主体		自然調査の会
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。	必要性有り。乱獲の恐れのある●○ムシが見られたため。
非公開期間	原データの非公開期間の設定の必要性がある場合にその期限(最長で調査実施の翌年度当初から起算して3年間)をご記入ください。	博士論文に使用予定で、このデータが公開されることで致命的な影響を与えるため。 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。位置情報を保護情報としている●○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。
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		
トラップ内訳	ずし粉(10)個 サナギ粉(10)個		
北緯(°)	36.160916		
東経(°)	136.767179		
標高(m)	2,450		
位置情報の取得方法	位置情報の取得方法を「GPSを使用」、「地形図から判読」から選択ください。追加情報があれば追記・修正も可能です。		
設置期間中の降雨	有 (霧雨が一晩中)・ 無		
設置・回収者	山田 花子		
備考	トラップ設置時から、日没までは晴天。霧雨が一晩続いたが、トラップが雨水であふれる事は無かった		
科	和名	学名	個体数
オサムシ科	キタクロナガオサムシ	<i>Carabus arboreus</i> Lewis 1882	6
オサムシ科	チビマルクビゴミムシ	<i>Nippononebria pusilla</i> (Ueno 1955)	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>Agonum kitanoi</i> Habu 1956	2
オサムシ科	ツヤモリヒラタゴミムシ	<i>Xestagonum xestum</i> (Bstes 1883)	4
オサムシ科	ミヤマゴモクムシ	<i>Harpalus solitaris</i> Dejean 1829	1

マルハナバチ類

調査目的：

外来種セイヨウオオマルハナバチの侵入を早期に発見すると同時に、花粉媒介性昆虫であるマルハナバチ類の種構成の変化を把握する。

【調査地の設定】

- ・登山道におよそ1 km～3 km 程度のライントランセクトを設置する。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。
- ・ライントランセクトについては、各山域で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。

【調査時期・頻度】

- ・調査は毎年実施し、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月中旬にかけて、好天時に実施する。調査実施時期は、サイト毎に優先する時期を調整し、なるべく各サイトで決めた目標調査期間内に収めるようにする（1回の調査時期は、概ね2週間程度の期間内で収める）。目標調査期間内であっても天候の悪い時、ならびに風の強い時には実施せず、予備日を設定し調査を行う。なお調査実施中に天候が急変し、調査に不適當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。

【調査方法】

- ・全長1 km～3 km 程度のライントランセクトを選定し、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ルートを分割（区間）して記録する。ルートの分割（区間）は調査毎に変動させず固定する。
- ・初回の調査では、ライントランセクトのルートについて、起点、終点及び、調査の区切りとなる点（区間の始終点）をGPSにより記録する。・調査の開始時及び終了時（もしくは区間ごとに調査に一旦区切りをつける場合には区間の始終点毎）に、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。
- ・訪花植物の種ごとに個体数を記録する。
- ・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以外のマルハナバチ→セイヨウ以外
 セイヨウオオマルハナバチかどうか不明→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
- ・ 特定外来生物である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。	マルハナバチ類調査
サイト名		○●岳
プロットID		4Cj
プロット名		高山荘
現地調査主体		自然調査の会
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。	必要性有り。乱獲の恐れのある●○ソウが見られたため。
非公開期間	原データの非公開期間の設定の必要性がある場合にその期限(最長で調査実施の翌年度当初から起算して3年間)をご記入ください。	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。 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●○ハナバチが見られるため。
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(°)	36.123456	36.160916
	東経(°)	136.123456	136.767179
	標高(m)	2000	2200
	位置情報の取得方法	GPSを使用	GPSを使用
ゴール地点	北緯(°)	36.123456	36.164432
	東経(°)	136.123456	136.764556
	標高(m)	2200	2250
	位置情報の取得方法	GPSを使用	GPSを使用
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	3	5
	エゾヒメマルハナバチ	5	3	1
ウコンウツギ	アカマルハナバチ	1	0	1
	不明(セイヨウ以外)	3	0	3
コガネギク	不明	4	2	2
	エゾヒメマルハナバチ	5	3	1
ミヤマリンドウ	アカマルハナバチ	1	0	1
	不明	4	0	2
チシマツガザクラ	エゾヒメマルハナバチ	2	3	1
	アカマルハナバチ	1	0	1
ウスユキトウヒレン	エゾヒメマルハナバチ	5	3	1
	アカマルハナバチ	1	1	1
	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	40	21	25
	種数合計	3	4	3

平成 30 年度
モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書

平成 31（2019）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 30 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 一般財団法人 自然環境研究センター
〒130-8606 東京都墨田区江東橋 3-3-7

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。