

2023 年度
モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書

令和6(2024)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調査マニュアルにしたがって実施した。
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。これらのデータから、各プロットの長期積雪期間または凍結期間の初日、終日と日数、及びに積算温度と平均気温が得られた。
3. ハイマツ年枝伸長量の調査は、白山と南アルプス（北岳）で実施した。白山と南アルプス（北岳）で得られたデータを用いて、伸長量の経年変化と気温との関係を調べた。ハイマツ年枝伸長量は増加傾向にあり、前年夏の気温と正の相関関係があった。
4. 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4～17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、15～18種の開花状況を把握した。
5. 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。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1種、南アルプス（北岳）では2種の高山蝶が確認された。すべてのサイトを合計すると8種の高山蝶が確認された。
6. 地表徘徊性甲虫調査は白山で実施した。全プロットを通じて3科 13 種が確認された。2009～2023 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6科 34 種となった。全プロットを通じた個体数は、長期的には低下する傾向がみられ、亜高山帯上部～高山帯に特徴的な種で、特に雪田や湿原環境で優占する種の減少傾向がみられた。
7. 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 北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）では2種のマルハナバチ類が確認された。特定外来生物に指定されているセイヨウオオマルハナバチは確認されなかった。訪花植物は、大雪山の黒岳で22種、赤岳で31種、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）では10種が確認され、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示された。

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, according to the survey manual.
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, and Mt. Fuji; ground surface temperature was investigated at all sites, except the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen in the Northern Japanese Alps. From these data, the first day, the last day and the number of days of the long-term snow cover or freezing period for each plot, as well as the cumulative temperature and the average temperature, were obtained.
3. The shoot elongation of Siberian dwarf pine (*Pinus pumila*) was investigated at 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 were examined, using the data from the observation plot at Mt. Hakusan, and Mt. Kita-dake in the Southern Japanese Alps. Annual shoot elongation in dwarf Siberian pine showed an increasing trend and was positively correlated with the previous summer's temperature.
4. 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 4 – 17 species for each site by using photographs. The flowering stage of 15 – 18 species was investigated by a visual survey on Mt. Daisetsu.
5. 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, 1 species on Mt. Hakusan, 2 species on Mt. Kita-dake in the Southern Japanese Alps. Eight species of alpine butterflies were found from these 4 sites in total.
6. Ground beetles were investigated on Mt. Hakusan. Thirteen species belonging to 3

families were found in FY 2023. Based on the investigation in FY 2009-2023, 34 species of ground beetles belonging to 6 families were found. The number of individuals in all plots combined showed a long-term decreasing trend, with a decreasing trend for species characteristic of the upper subalpine to alpine zones, especially those dominant in snowfield and marshland environments.

7. Bumblebee investigations were conducted on Mt. Daisetsu and the Northern Japanese Alps (the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen). Five species of bumblebees were found on Mt. Daisetsu, 2 species in the Northern Japanese Alps. The large earth bumblebee (*Bombus terrestris*), which has classified as an invasive alien species in Japan by the Ministry of the Environment, was not found.

Bumblebees visited flowers of 22 plant species in Kurodake on Mt. Daisetsu, 31 species in Akadake on Mt. Daisetsu, and 10 species at the Northern Japanese Alps (the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen), indicating that bumblebees utilized a wide variety of plants, each in its own flowering season.

目 次

要約

Summary

1. 調査の概要及び令和5(2023)年度の調査結果の概要	1
2. 気温／地温・地表面温度	16
(1)集計・解析方法	16
(2)集計・解析結果	19
(3)考察	45
3. ハイマツ年枝伸長量	46
(1)集計・解析方法	46
(2)集計・解析結果	48
(3)考察	56
4. 開花フェノロジー	61
(1)集計・解析方法	61
(2)集計・解析結果	61
(3)考察	64
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	101
6. 地表徘徊性甲虫	104
(1)集計・解析方法	104
(2)集計・解析結果	104
(3)考察	112
7. マルハナバチ類	114
(1)集計・解析方法	114
(2)集計・解析結果	114
(3)考察	131
8. モニタリングサイト 1000 高山帯調査調査マニュアル	133

1. 調査の概要及び令和5(2023)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 1,000 か所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 14 年目となった。今年度の調査項目は、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、高山帯調査データ ID を表 1-1～3 に、調査サイトごとの実施位置を図 1-2～7 に、調査の実施状況を表 1-4 に、調査の実施体制を表 1-5 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、2022 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。

北アルプス（立山）では、早期の積雪により秋のデータ回収ができず、5 月中旬までのデータとなったが、その他のサイトについては 1 時間ごとに測定された気温のデータが年間を通じて得られた。得られたデータをもとに、0℃、5℃、10℃を超える場合の積算温度、月別の平均気温と年平均気温を算出した。2023 年の月別の平均気温は、3 月、8 月、9 月に高いプロットが多かった。

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）、富士山の森林限界付近において、2022 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。

北アルプス（立山）については土壌凍結と積雪の影響で、富士山山頂の 3 プロットについては悪天候のために今年度はデータを回収できなかった。その他のサイト・プロットについては、1 時間ごとに測定された地温と地表面温度のデータが年間を通じて得られた。得られたデータから、長期積雪期間または凍結期間の初日、終日と日数を推定し、0℃、5℃、10℃を超える場合の積算温度を求めた。

2022 年の長期積雪の初日は、白山の南竜ヶ馬場で例年より遅かった。2023 年の長期積雪の終日は、早いプロットが多かった。2022 年から 2023 年の長期積雪の日数は、短いプロットが多かった。2022 年の凍結初日は、赤岳コマクサ平と白山千蛇ヶ池南方風衝地で、これまでに最も早かった。2023 年の凍結終日は、大雪山赤岳コマクサ平では遅く、富士山森林限界付近では早かった。2022～2023 年の凍結日数は、南アルプス（北岳）のプロット B とプロット C、富士山森林限界付近では例年よりは短かった。

③ハイマツ年枝伸長量

白山の千蛇ヶ池南方風衝地で約 30 枝、南アルプス（北岳）の 2 つのプロットでそれぞれ約 20 枝を選定し、過去 10 年程度までの各幹の長枝の年枝（1 年間に生長した枝）の長さ（年枝伸長量）、幹先端から根元までの長さ、鉛直高、根元直径を測定し、球果の有無を記録した。

過去 3 回の調査結果と合わせ、各枝の年枝伸長量を標準化した値と、気象庁の気温データを用いた解析を行った結果、白山の千蛇ヶ池南方風衝地と南アルプス（北岳）の 2 プロットともに、年枝伸長量は増加傾向にあり、前年の夏、特に白山の千蛇ヶ池南方風衝地では前年 9 月、南アルプス（北岳）では前年 7 月の気温の影響が大きかった。

④開花フェノロジー

インターバルカメラによる調査としては、大雪山、北アルプス（立山）、白山、南アルプス（北岳）、富士山のそれぞれ 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 つのプロットの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。

インターバルカメラによる調査では 1 プロットあたり 4～17 種類、目視による調査では 15～18 種の開花フェノロジーのデータが得られた。雪田のプロットでは、2023 年は開花フェノロジーが早い傾向にあった。

⑤チョウ類

大雪山と南アルプス（北岳）では 2 つのプロット、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）と白山ではそれぞれ 1 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、目撃したチョウ類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）では 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 100m～500m 程度のルートを設定し、8～14 時にかけて約 1 時間ごとに、1 回 15～30 分で往復するか、ある程度見渡せる定点で確認したチョウ類全種の種名と個体数を記録した。

大雪山では 4 種（ウスバキチョウ、カラフトトリシジミ、アサヒヒョウモン、ダイセツタカネヒカゲ）、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）では 4 種（ミヤマモンキチョウ、ベニヒカゲ、

クモマベニヒカゲ、タカネヒカゲ)、白山では1種(ベニヒカゲ)、南アルプス(北岳)では2種(ベニヒカゲ、クモマベニヒカゲ)の指標種が確認された。すべてのサイトを合計すると8種の高山蝶が確認された。

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、落下した地表徘徊性甲虫を回収し、種名と個体数を記録した。

全プロットを通じてオサムシ科、ハネカクシ科、コメツキムシ科の3科16種が確認された。2009～2023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6科34種となった。全プロットの合計種数の減少傾向はみられなくなった。一方、合計個体数は長期的には低下する傾向がみられ、亜高山帯上部～高山帯の特に雪田や湿原で優占する種の減少傾向など、種組成の変化している可能性がある。

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2～3km程度のコースを設定し、一定の速度で一方向に1回踏査し、目撃したマルハナバチ類の種類と訪花していた植物の種類を記録した。

大雪山では5種(エゾナガマルハナバチ、エゾトラマルハナバチ、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)、北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)では2種(ヒメマルハナバチ、オオマルハナバチ)のマルハナバチ類が確認された。訪花植物は、大雪山の黒岳でチシマアザミ等の22種、赤岳でミヤマサワアザミ等の31種、北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)ではシナノオトギリ等の10種が確認され、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確認された。

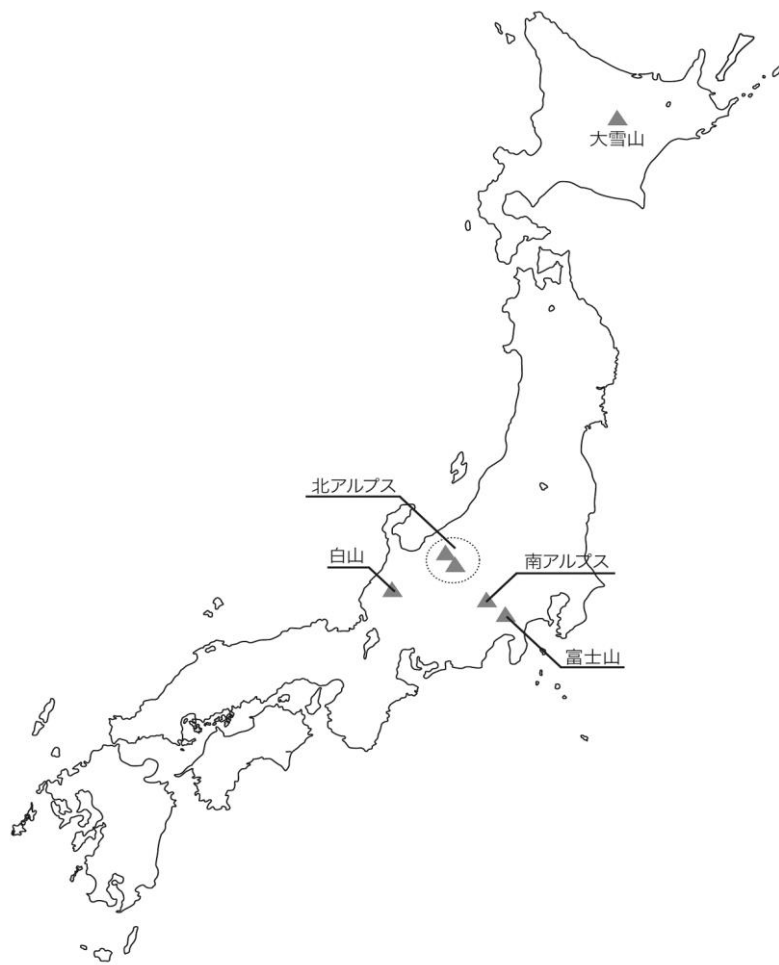


図 1-1 モニタリングサイト 1000 高山帯調査の調査サイト位置図

高山帯調査では、調査データの管理をしやすいするために、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 1-1 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 1-2 調査プロット ID

以下は大雪山サイトの例。その他は表 1-6～15 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 1-3 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[ピットフォールトラップ]	i
マルハナバチ類	j

表 1-4 令和5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	温度ロガーによる連続計測(植生調査区に地表面、地下-10cm にそれぞれ2個)	○	○		○	○	○
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.ハイマツ年枝伸長量	長期的な環境変化が植物に及ぼす影響を、ハイマツの伸長変化により把握	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)		目視による観察・記録	○					
チョウ類								
g.ライトランセクト(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2～3km 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、花粉媒介性昆虫の出現と開花時期とのずれの指標	ライトランセクト調査	○		○			

斜線:設定していない調査項目、—:令和5(2023)年度は実施年でない調査項目

表 1-5 令和5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 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、ボランティア調査員
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 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、京都大学生態学研究センター
白山	気温: 石川県白山自然保護センター、石川県生活環境部自然環境課、 石川県立自然史資料館 地温・地表面温度: 石川県白山自然保護センター、石川県生活環境部自然環境課、石川県立自然史資料館 ハイマツ年枝伸長量: 石川県白山自然保護センター、石川県生活環境部自然環境課、石川県立自然史資料館 開花フェノロジー: 石川県白山自然保護センター、石川県生活環境部自然環境課 チョウ類: 石川県白山自然保護センター、石川むしの会 地表徘徊性甲虫: 石川県白山自然保護センター、石川むしの会
南アルプス (北岳)	気温: 芦安ファンクラブ 地温・地表面温度: 芦安ファンクラブ 開花フェノロジー: 芦安ファンクラブ 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 開花フェノロジー: 静岡大学理学部／静岡自然環境研究会

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	調査実施日	備考
1	大雪山	1Ca	永久方形区（赤岳コマクサ平）	2022/9/29～2023/9/27	おんどとり Jr. TR-52i SN:F828CFB3 (TidbiT SN:20764440、 21284375)
2	北アルプス（立山）	2Ba	永久方形区（風衝地）	2022/10/16～2023/5/12	おんどとり Jr. TR-52i SN:F2280C14 例年より早めに積雪があり、シールドが凍結して、秋にデータ回収ができなかった。
2	北アルプス（立山）	2Ca	富山大学立山研究所	2022/10/16～2023/10/14	おんどとり Jr. TR-52i SN:F828CFAF
3	北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）	3Fa	蝶ヶ岳ヒュッテ	2022/9/29～2023/10/16	おんどとり Jr. RTR-502
4	白山	4Aa	室堂平白山荘	2022/9/28～2023/10/11	おんどとり Jr. Wireless RTR-52A、RTR-502
5	南アルプス（北岳）	5Aa	北岳山荘	2022/6/30～2023/7/3	おんどとり Jr. TR-52i SN:F8281B57 TidbiT SN: 20067750
6	富士山	6Ba1	永久方形区（森林限界付近（上部樹林外））	2022/7/3～2023/7/17	おんどとり Jr. RTR-502 SN:52BAA954
6	富士山	6Ba2	永久方形区（森林限界付近（下部樹林内））	2022/7/3～2023/7/17	おんどとり Jr. RTR-502 SN:52BAA952

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	調査実施日	備考
1	大雪山	1Ab	永久方形区（黒岳風衝地）	2022/9/15～2023/6/22	地表面 2 台、地下 10cm 2 台 地下10cmNo. 1のロガーが地表付近にまで移動（おそらく凍上による）
1	大雪山	1Bb	永久方形区（黒岳石室）	2022/9/15～2023/10/15	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）	2022/9/29～2023/9/27 (2023/6/11に確認)	地表面 2 台、地下 10cm 2 台 2023/6/11に、地表 No. 1のロガーのカバーの消失、地下 10cmNo. 1のロガーの地上への露出、地下 10cmNo. 2のロガーの消失を確認。いずれもキツネによると考えられる。地下10cm No. 1のロガーの掘り起しは2022/10/7 16:00頃と推測。
1	大雪山	1Db	永久方形区（赤岳第 4 雪渓）	2022/9/29～2023/9/27	地表面 2 台、地下 10cm 2 台 地下10cmNo. 2消失 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）	—	地表面 2 台、地下 10cm 2 台 土壌凍結と積雪でデータの回収不可。
2	北アルプス（立山）	2Bb	永久方形区（風衝地）	—	地表面 2 台、地下 10cm 2 台 土壌凍結と積雪でデータの回収不可。
4	白山	4Bb	永久方形区（千蛇ヶ池南方風衝地）	2022/10/22～2023/10/1	地表面 2 台、地下 10cm 2 台 地表No. 1消失
4	白山	4Cb	永久方形区（水屋尻）	2022/10/22～2023/10/13	地表面 2 台、地下 10cm 2 台 地表No. 1と地下 10cmNo. 2消失
4	白山	4Db	永久方形区（南竜ヶ馬場）	2022/10/22～2023/10/13	地表面 2 台、地下 10cm 2 台

表 1-7 b 地温・地表面温度（続き）

サイト ID	サイト名	調査プロット ID	プロット名	調査実施日	備考
5	南アルプス（北岳）	5Bb	永久方形区（プロット B）	2022/7/1～2023/7/1 予備機は～2023/7/3	地表面 2 台、地下 10cm 2 台
5	南アルプス（北岳）	5Jb	永久方形区（プロット C）	2022/7/1～2023/7/1	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）	—	今年度はデータを回収できず。
6	富士山	6Bb	永久方形区（森林限界付近）	2022/7/3～2023/7/17	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）	—	今年度はデータを回収できず。
6	富士山	6Db	永久方形区（山頂付近 D）	—	今年度はデータを回収できず。

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	調査実施日	備考
1	大雪山	1Ac	永久方形区（黒岳風衝地）	—	2023年度は実施せず。
1	大雪山	1Bc	永久方形区（黒岳石室）	—	2023年度は実施せず。
1	大雪山	1Cc	永久方形区（赤岳コマクサ平）	—	2023年度は実施せず。
1	大雪山	1Dc	永久方形区（赤岳第4雪渓）	—	2023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）	—	2023年度は実施せず。
2	北アルプス（立山）	2Bc	永久方形区（風衝地）	—	2023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）	—	2023年度は実施せず。
4	白山	4Cc	永久方形区（水屋尻）	—	2023年度は実施せず。
4	白山	4Dc	永久方形区（南竜ヶ馬場）	—	2023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）	—	2023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）	—	2023年度は実施せず。
6	富士山	6Ac	永久方形区（山頂付近A）	—	2023年度は実施せず。
6	富士山	6Bc	永久方形区（森林限界付近）	—	2023年度は実施せず。
6	富士山	6Cc	永久方形区（山頂付近C）	—	2023年度は実施せず。
6	富士山	6Dc	永久方形区（山頂付近D）	—	2023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	調査実施日	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	—	—	2023年度は実施せず。
1	大雪山	1Jd	赤岳コマクサ平	—	—	2023年度は実施せず。
2	北アルプス（立山）	2Dd	みくりが池	—	—	2023年度は実施せず。
2	北アルプス（立山）	2Ed	別山	—	—	2023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）	2023/10/12～13	31本	
4	白山	4Hd	展望歩道	—	—	2023年度は実施せず。
5	南アルプス（北岳）	5Dd	登山道下部	2023/8/23	21本	
5	南アルプス（北岳）	5Ed	登山道中部	2023/8/23	21本	

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	調査実施日	備考
1	大雪山	1Ge	永久方形区（赤岳コマクサ平）	2023/6/11～2023/9/27 2022/10～2023/5	TREL10J SN:1911210031 冬期間の画像なし（誤設定の可能性あり）。
1	大雪山	1De	永久方形区（赤岳第4雪渓）	2023/6/11～2023/9/27	TREL10JD SN: 1011210030
2	北アルプス（立山）	2Ae	永久方形区（室堂平）	2023/5/26～10/18	TREL10J-D SN: 1911210029 か1904120078
2	北アルプス（立山）	2Be	永久方形区（風衝地）	2023/5/12～10/18	TREL10J-D SN: 1911210029 か1904120078
4	白山	4Ge	永久方形区（水屋尻）	2023/7/21～7/26、8/2-10/15	TREL10J-D SN:1911210032 7/26-8/2は機器調整ミスで撮影できておらず。天候不良及び三脚不具合で設置日に遅れ。
4	白山	4He	展望歩道	2023/7/21～9/16	TREL10J-D SN:1911210054 天候不良及び三脚不具合で設置日に遅れ。
5	南アルプス（北岳）	5Be	永久方形区（プロットB）	2022/10/13～2023/7/1	TREL10J-D SN: 1911210057か1904120077
				2023/7/1～10/24	SG560K-8mHD SN:1503030222 TREL10J-D SN:11911210056
5	南アルプス（北岳）	5Je	永久方形区（プロットC）	2022/10/12～2023/7/1	TREL10J-D SN: 1911210057か1904120077
				2023/7/1～10/24	TREL10J SN:1911210055 SG560K-8mHD SN:1503030214
6	富士山	6Be1	永久方形区（森林限界付近（近目））	2023/5/27～10/6	TREL10J-D SN: 1911210059
6	富士山	6Be	永久方形区（森林限界付近（遠目））	2023/5/27～10/6	TREL10J-D SN: 1907110021

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	調査実施日
1	大雪山	1A f	永久方形区 （黒岳風衝地）	2023/5/24、5/31、6/6、6/8、6/12、6/15、6/16、6/19、6/22、6/26、6/27、6/29、7/2、7/4、7/5、7/8、7/9、7/10、7/11、7/15、7/17、7/18、7/20、7/22、7/23、7/24、7/27、7/28、7/29、8/1、8/3、8/5、8/7、8/10、8/12、8/14、8/18、8/21、8/22、8/25、8/26、8/27、8/28、8/31、9/4、9/5、9/7、9/13
1	大雪山	1B f	永久方形区 （黒岳石室）	2023/6/26、6/29、7/4、7/5、7/8、7/9、7/10、7/11、7/15、7/17、7/18、7/20、7/22、7/23、7/24、7/27、7/28、7/29、8/1、8/3、8/5、8/7、8/10、8/12、8/14、8/18、8/21、8/22、8/25、8/26、8/27、8/28、8/31、9/4、9/5、9/7、9/13
1	大雪山	1C f	永久方形区 （赤岳コマクサ平）	2023/5/28、6/11、6/18、6/21、6/24、6/26、6/27、6/30、7/4、7/5、7/7、7/9、7/10、7/11、7/14、7/17、7/20、7/21、7/22、7/23、7/26、7/27、7/28、7/29、8/2、8/11、8/15、8/19、8/21、8/23、8/24、8/26、8/27、8/30、9/3、9/8、9/12、9/15
1	大雪山	1D f	永久方形区 （赤岳第4雪溪）	2023/6/26、6/27、6/30、7/4、7/5、7/7、7/9、7/10、7/11、7/14、7/17、7/20、7/21、7/23、7/26、7/27、7/28、7/29、8/2、8/11、8/15、8/19、8/23、8/26、8/27、8/30、9/3、9/8、9/12、9/15

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	調査実施日	備考
1	大雪山	1Fg	チョウ類調査用トランセクト （赤岳）	2023/7/20	
1	大雪山	1Kg	チョウ類調査用トランセクト （銀泉台下）	2023/7/28	
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	2023/7/17、8/12	
4	白山	4Jg	チョウ類調査用トランセクト	2023/8/4	
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）	2023/8/21	
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）	2023/8/20	

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	調査実施日	備考
1	大雪山	1Ch	チョウ類定点調査（赤岳コマクサ平）	2023/7/21	
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）	2023/7/17、8/6	
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）	2023/8/6	
4	白山	4Ih	観光新道馬の背付近	2023/7/28	
5	南アルプス（北岳）	5Hh	肩の小屋付近	2023/8/21	
5	南アルプス（北岳）	5Kh	白根御池分岐点	2023/8/22	

表 1-14 i 地表徘徊性甲虫

サイト ID	サイト名	調査プロット ID	プロット名	調査実施日	備考
4	白山	4Bi	永久方形区（千蛇ヶ池南方風衝地）	2023/7/30～31	
4	白山	4Ci1	永久方形区（水屋尻1雪渓）	2023/7/30～31	
4	白山	4Ci2	永久方形区（水屋尻2ハイマツ）	2023/7/30～31	
4	白山	4Di	永久方形区（南竜ヶ馬場）	2023/7/30～31	

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	調査実施日	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）	2023/6/22、/7/4、7/8、7/10、7/20、 7/28、7/29、8/3、8/10、8/12、8/19、 8/21、8/27、8/30、9/4、9/8	
1	大雪山	1Hj	マルハナバチ類調査用 トランセクト（赤岳）	2023/5/28、6/11、6/21、6/26、 7/5、7/9、7/11、7/19、7/21、 7/28、8/11、8/18、8/19、8/26、 8/29、9/3、9/7	
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	2023/7/25	

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、今年度の解析には 2022 年～2023 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

長期に積雪が見られる雪田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。
(2023 年度であれば観測期間は 2022 年 9 月 1 日～2023 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「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、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、その期間を通じて積雪が継続したものとみなす。
- 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渓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」は観測地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、観測地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

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

- ① 積雪継続の長さが 10 日以上の場合、その間の無積雪日または欠測の合計が 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、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日最深積雪で決める。
- 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 寒候年における長期積雪の最大継続日数は、最長の長期積雪の初日から終日までの日数とする。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。

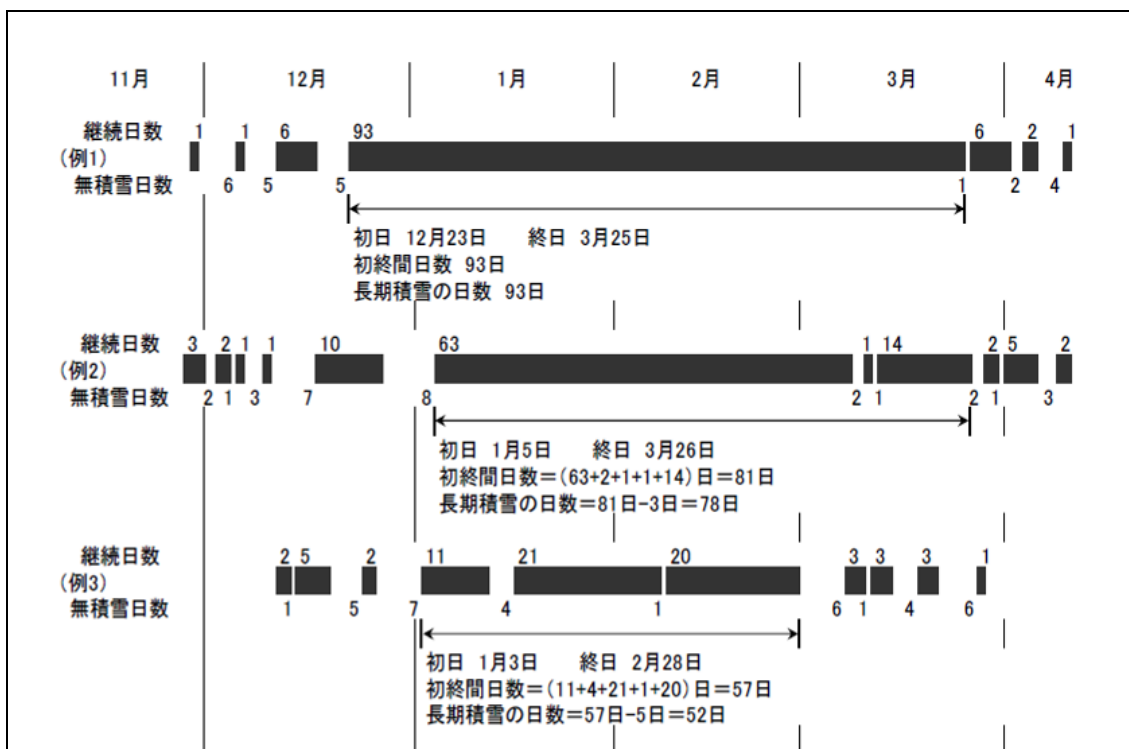


図 2-1 長期積雪のとり方

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 2023 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℃未満の日を「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。

各温度がおおむ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℃を超える場合：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℃を超える場合：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℃を超える場合：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 ℃を超える日の日平均温度 (℃)

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気温・地温／地表面温度の変動

サイト・プロット毎の気温及び地温・地表面温度の集計結果をグラフ化し、図 2-2～19 に示した。

北アルプス（立山）の気温については、例年より早めの積雪のため秋のデータ回収ができず、今年度のデータは 2023 年 5 月 12 日までとなった。また、地温・地表面温度についても土壤凍結と積雪により、今年度はデータを回収できなかった。富士山山頂の 3 プロットについては、悪天候のために今年度はデータを回収できなかった。その他のサイト・プロットについては、1 時間ごとに測定したデータが得られ、気温及び地温・地表面温度の変化、雪田プロットについては積雪の有無の推定結果、風衝地プロットについては地下 10cm の 24 時間平均地温が 0℃以下の範囲（推定凍結日）が把握できた。これらの図から、各プロットともに地表は地中に比べて温度変化が大きいこと、積雪があるとその温度変化が小さくなることが示された。

a. 大雪山の気温、地温・地表面温度

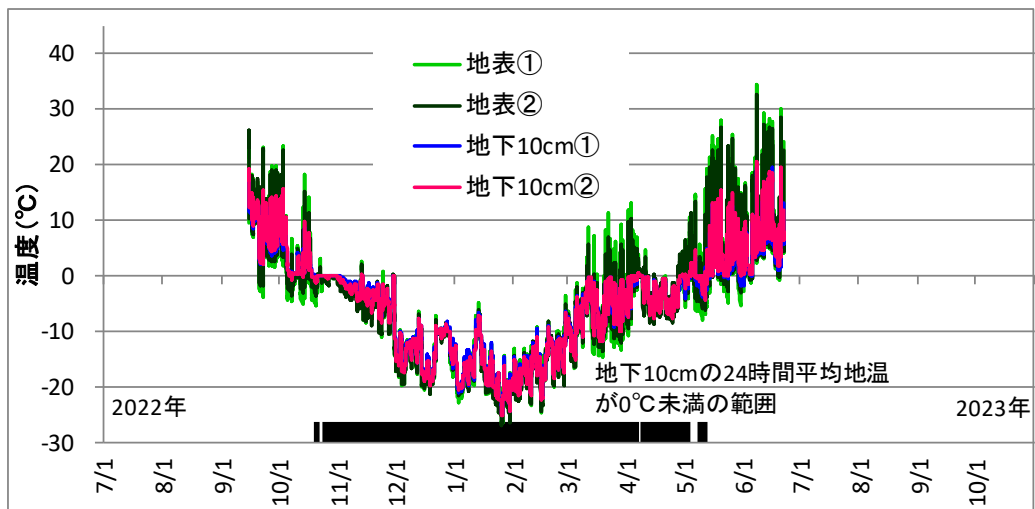


図 2-2 1Ab 大雪山 黒岳風衝地の地温・地表面温度 標高 1,950m

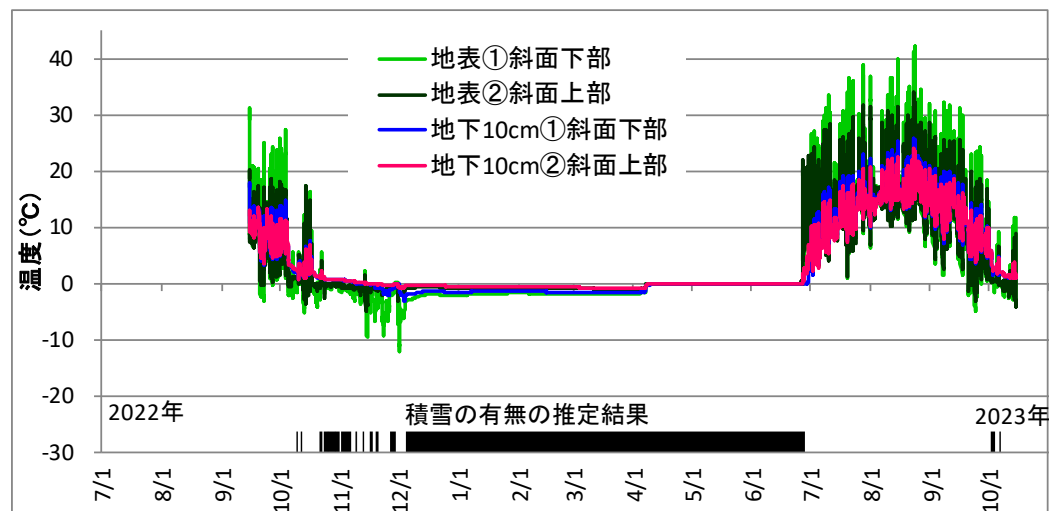


図 2-3 1Bb 大雪山 黒岳石室の地温・地表面温度 標高 1,890m

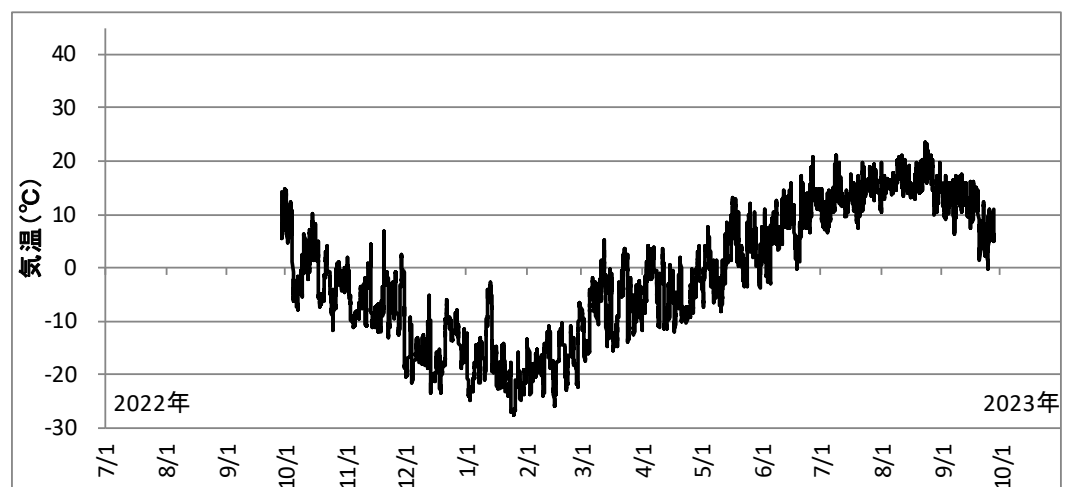


図 2-4 1Ca 大雪山 赤岳コマクサ平の気温 標高 1,840m

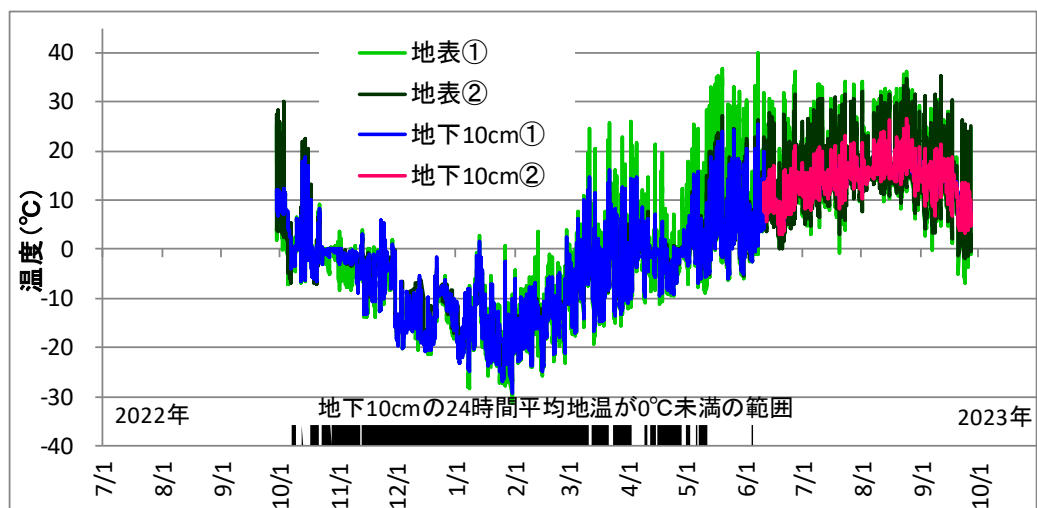


図 2-5 1Cb 大雪山 赤岳コマクサ平の地温・地表面温度 標高 1,840m

地下 10cm①のロガーは、2022/10/7 頃から 2023/6/11 まで地上に露出

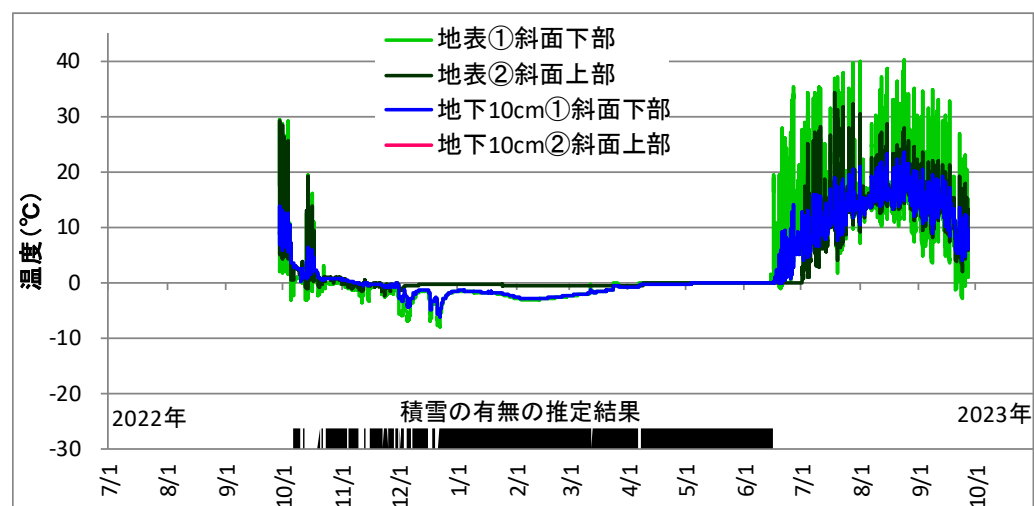


図 2-6 1Db 大雪山 赤岳第4雪溪の地温・地表面温度 標高 1,970m

b. 北アルプス（立山）の気温

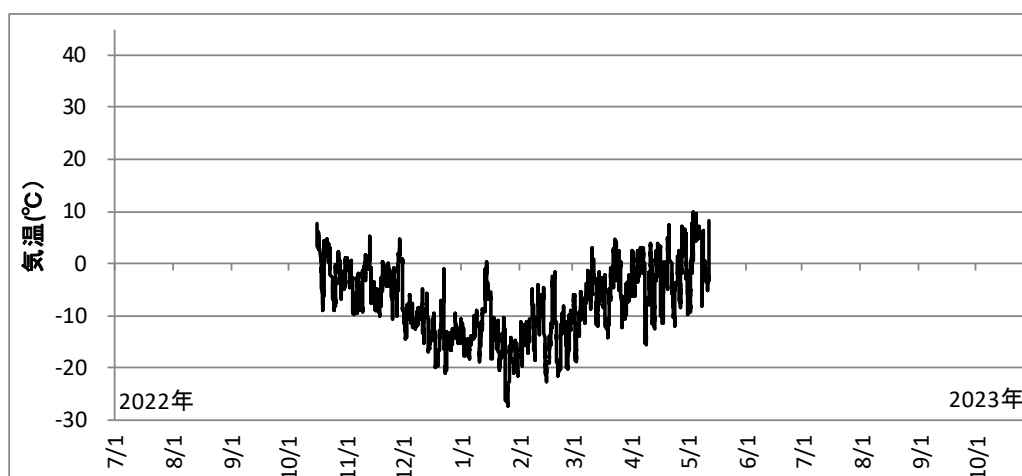


図 2-7 2Ba北アルプス（立山）風衝地の気温 標高 2,705m

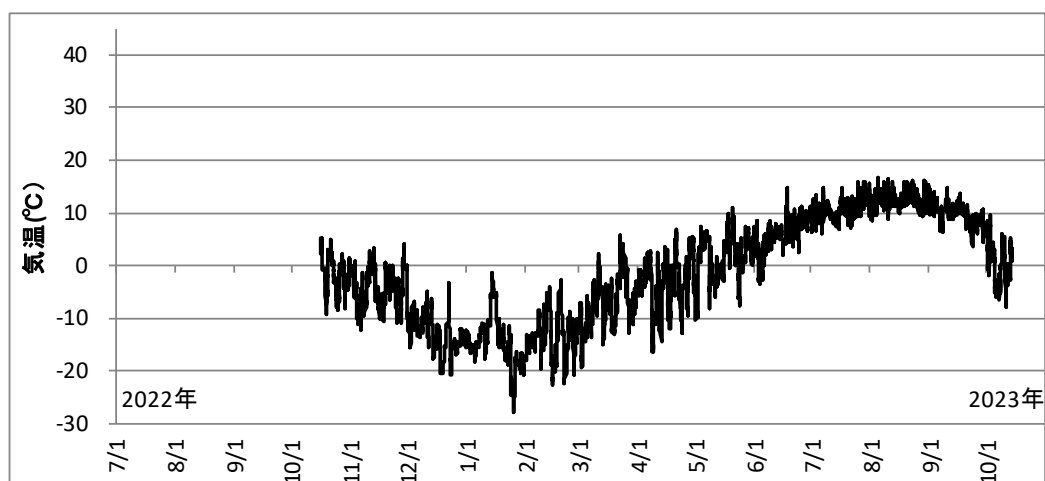


図 2-8 2Ca 北アルプス(立山) 富山大学立山研究所の気温 標高 2,840m

c. 北アルプス (蝶ヶ岳～常念岳) の気温

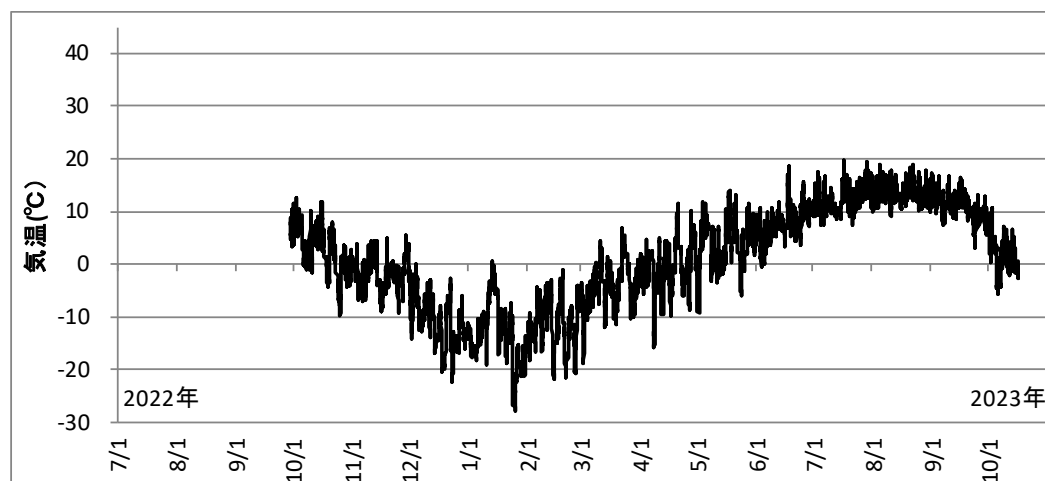


図 2-9 3Fa 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳) 蝶ヶ岳ヒュッテの気温 標高 2,654m

d. 白山の気温、地温・地表面温度

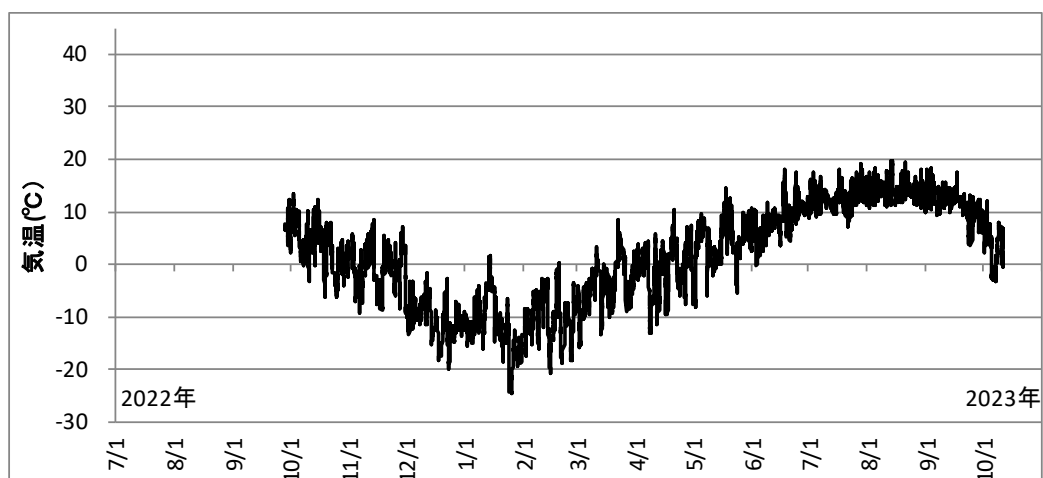


図 2-10 4Aa 白山 室堂平白山荘の気温 標高 2,448m

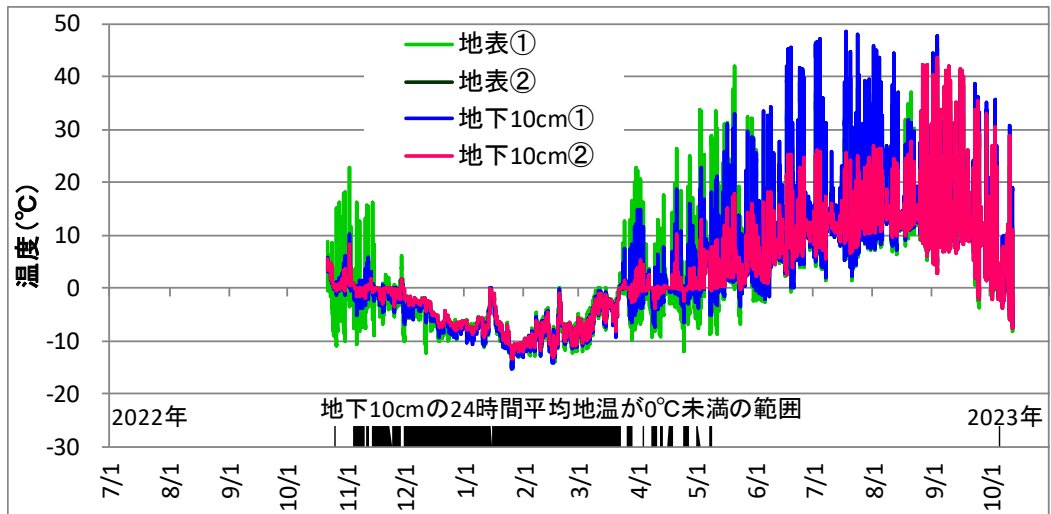


図 2-11 4Bb 白山 千蛇ヶ池南方風衝地の地温・地表面温度 標高 2,580m

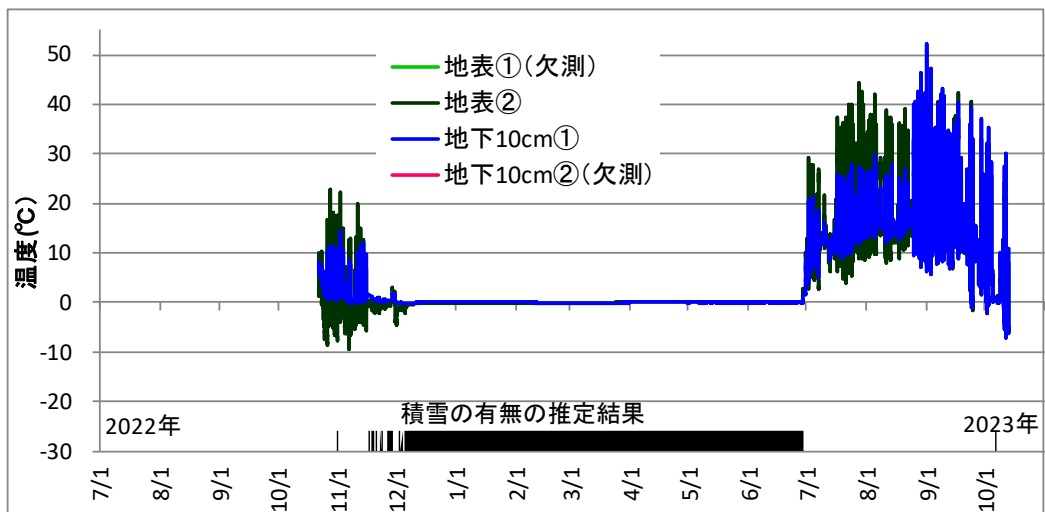


図 2-12 4Cb 白山 水屋尻の地温・地表面温度 標高 2,472m

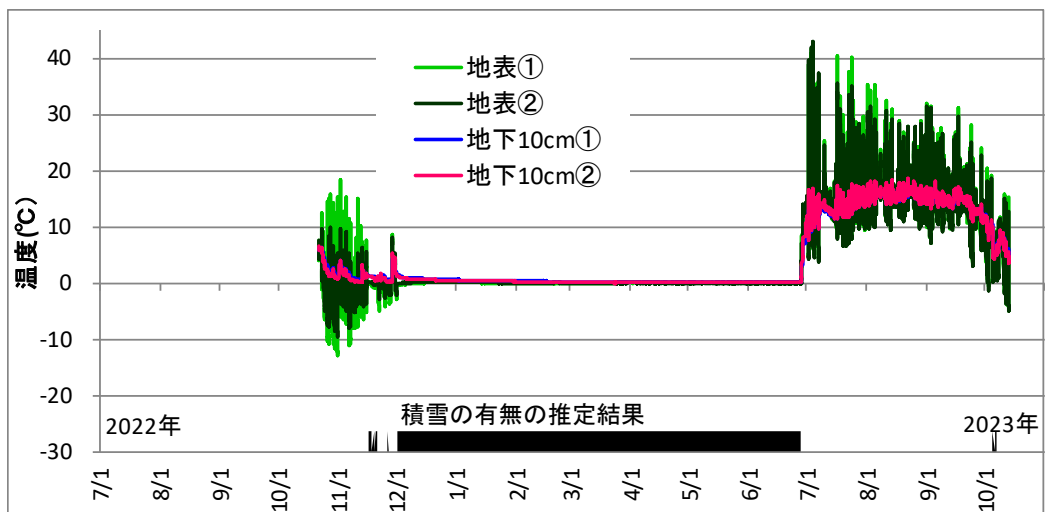


図 2-13 4Db 白山 南竜ヶ馬場の地温・地表面温度 標高 2,084m

e. 南アルプス（北岳）の気温、地温・地表面温度

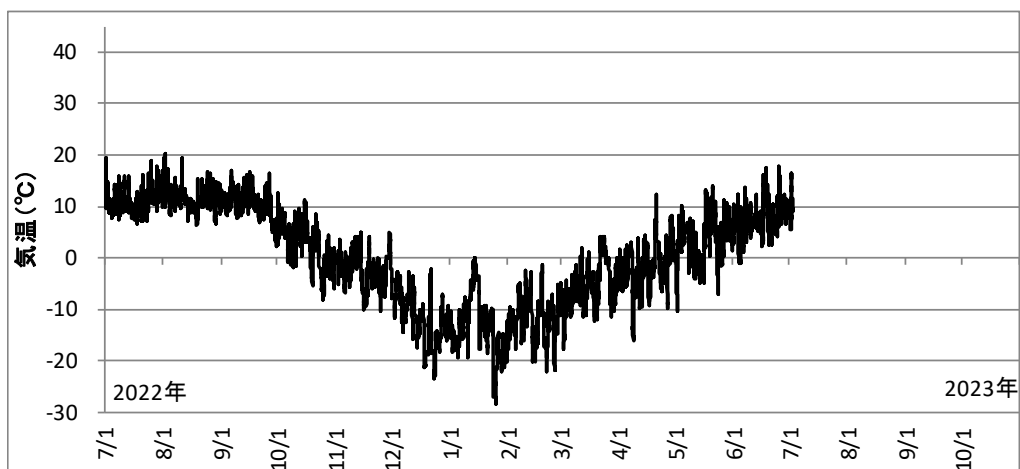


図 2-14 5Bb 南アルプス(北岳) 北岳山荘の気温 標高 2,880m

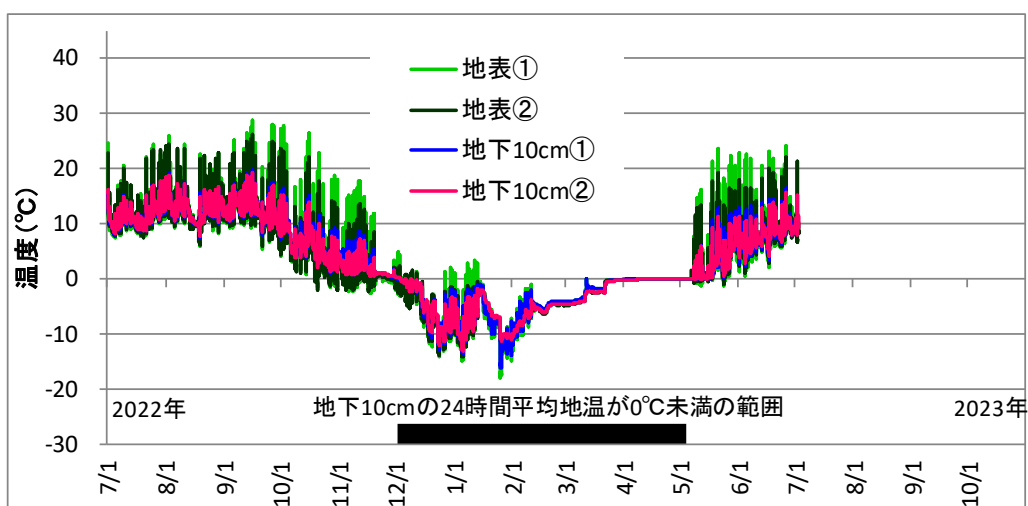


図 2-15 5Bb 南アルプス(北岳) プロット B の地温・地表面温度 標高 3,010m

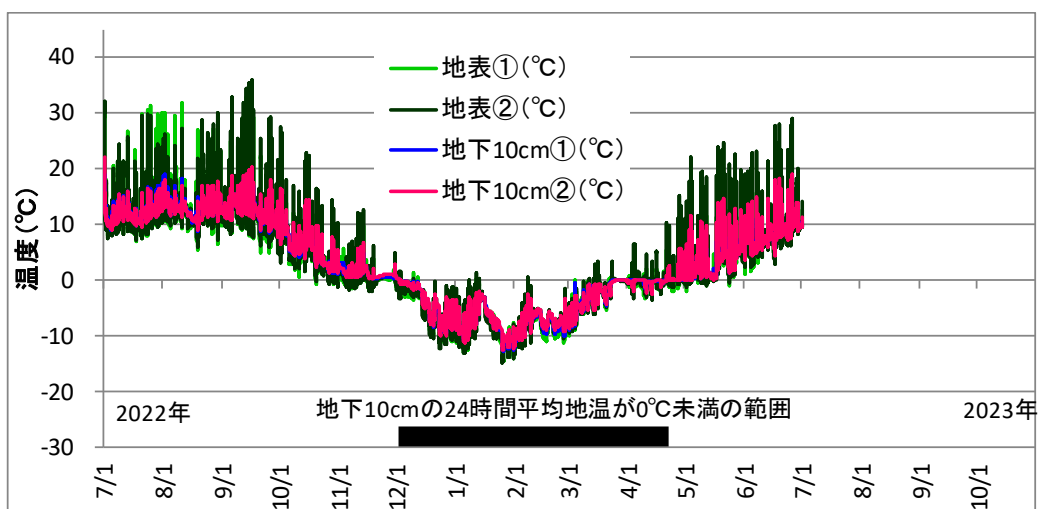


図 2-16 5Jb 南アルプス(北岳) プロット C の地温・地表面温度 標高 2,990m

f. 富士山の気温、地温・地表面温度

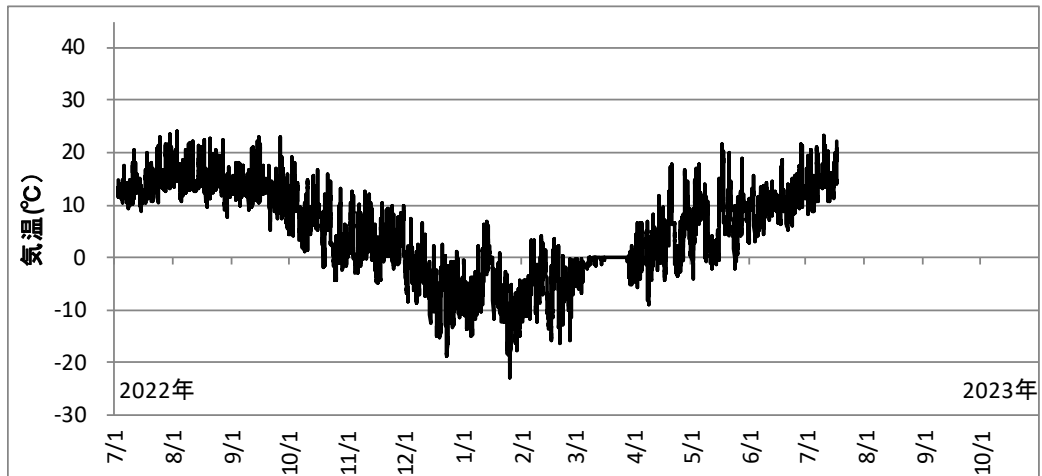


図 2-17 6Ba1 富士山 森林限界付近(上部樹林外)の気温 標高 2,350m

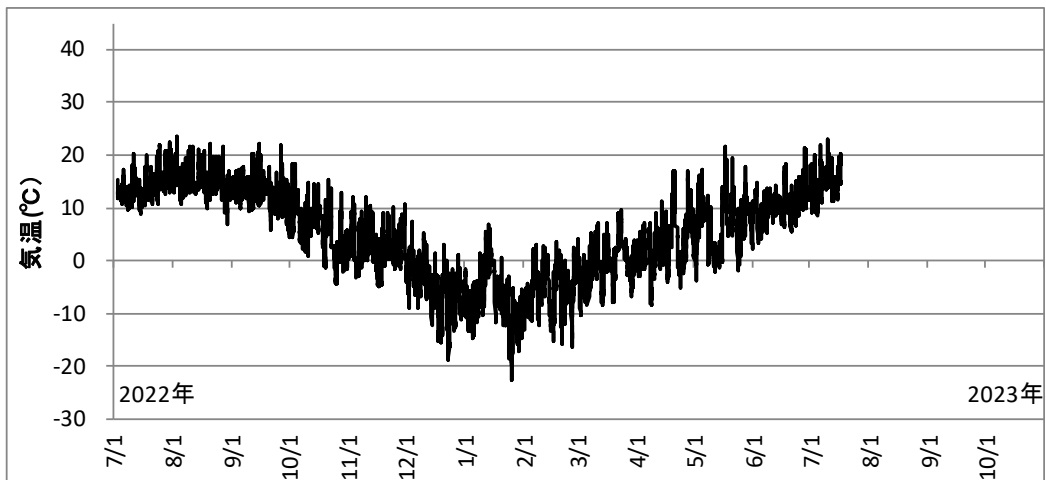


図 2-18 6Ba2 富士山 森林限界付近(下部樹林内)の気温 標高 2,350m

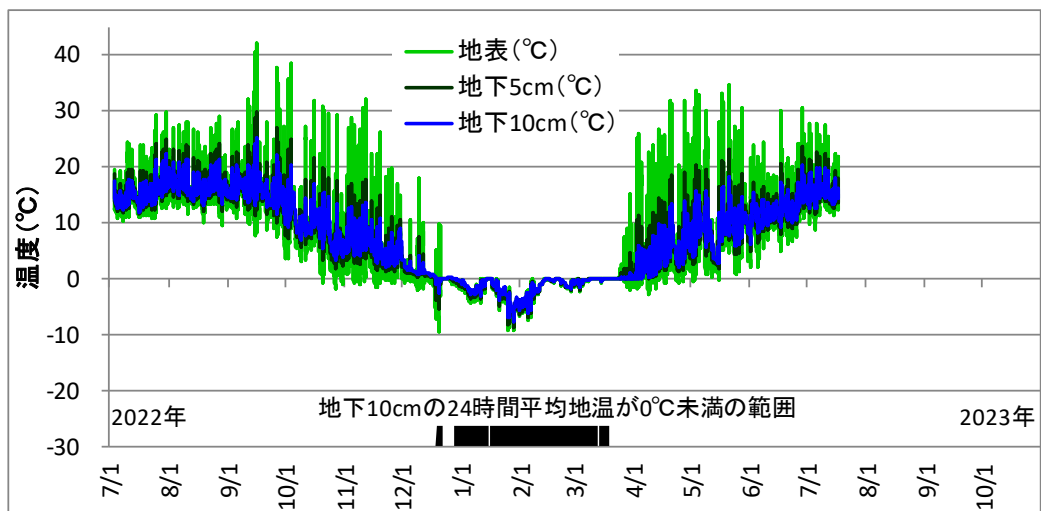


図 2-19 6Bb 富士山 森林限界付近の地温・地表面温度 標高 2,350m

②雪田における長期積雪日

雪田に設置されたプロットについては、長期積雪の初日、終日、日数を図 2-20 に示した。

2022 年の長期積雪の初日は、白山の南竜ヶ馬場で 12 月上旬と例年より遅かった。2023 年の長期積雪の終日は早いプロットが多く、特に白山の水屋尻と南竜ヶ馬場で 6 月下旬と早かった。2022～2023 年にかけての長期積雪の日数は短いプロットが多く、特に白山の水屋尻と南竜ヶ馬場で 210～230 日未満と短かった。

③風衝地における推定凍結日

風衝地に設置されたプロットについては、推定凍結日の初日、終日、日数を図 2-21 に示した。

2022 年の凍結初日は、赤岳コマクサ平では 10 月上旬、白山千蛇ヶ池南方風衝地では 10 月下旬で、これまでに最も早かった。2023 年の凍結終日は、大雪山赤岳コマクサ平では 6 月上旬でこれまでに最も遅く、富士山森林限界付近では 3 月中旬で早かった。2022～2023 年の凍結日数は、南アルプス（北岳）のプロット B とプロット C では 150 日前後、富士山森林限界付近では約 80 日で、例年よりは短かった。

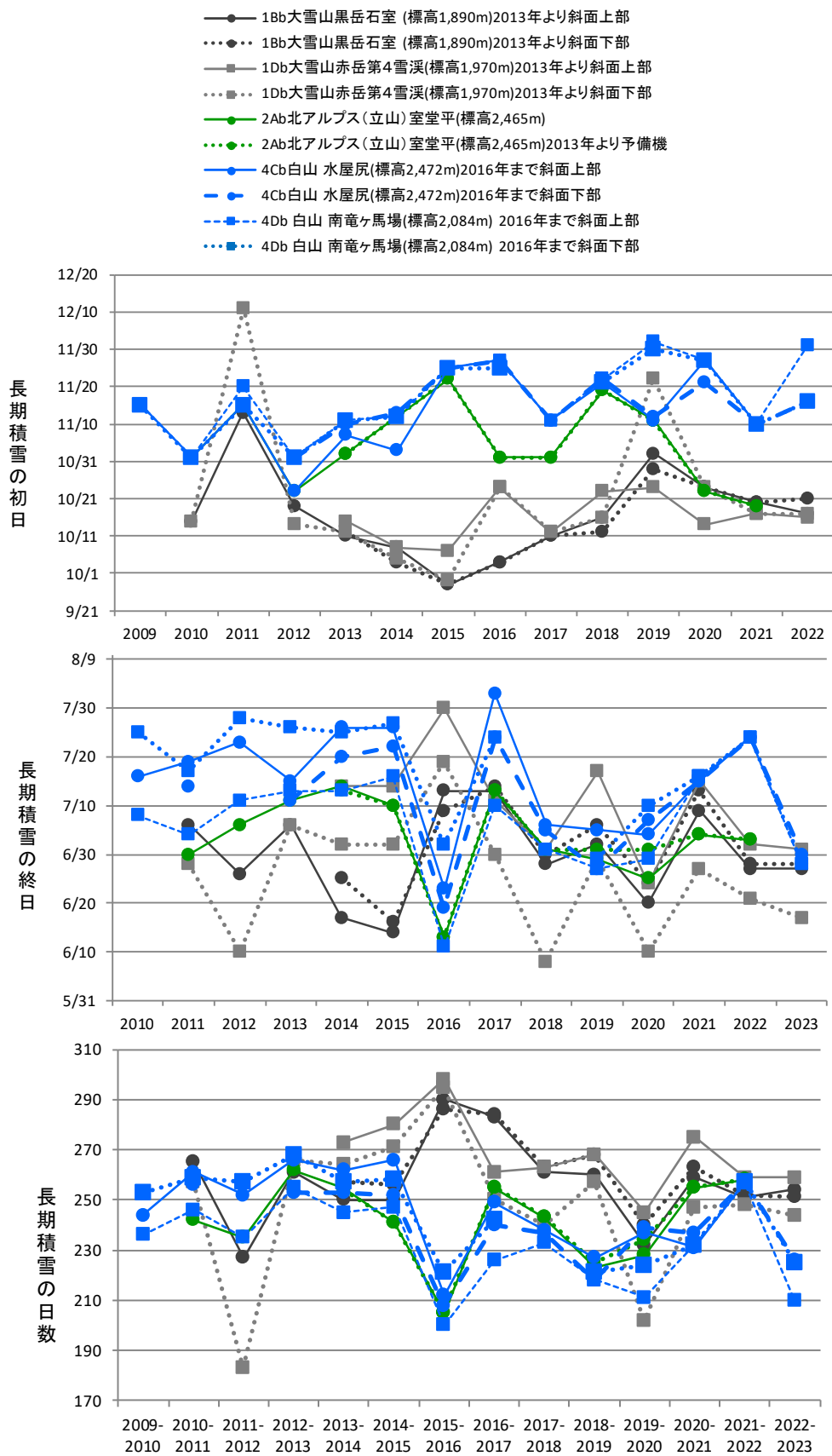


図 2-20 雪田プロットにおける長期積雪日

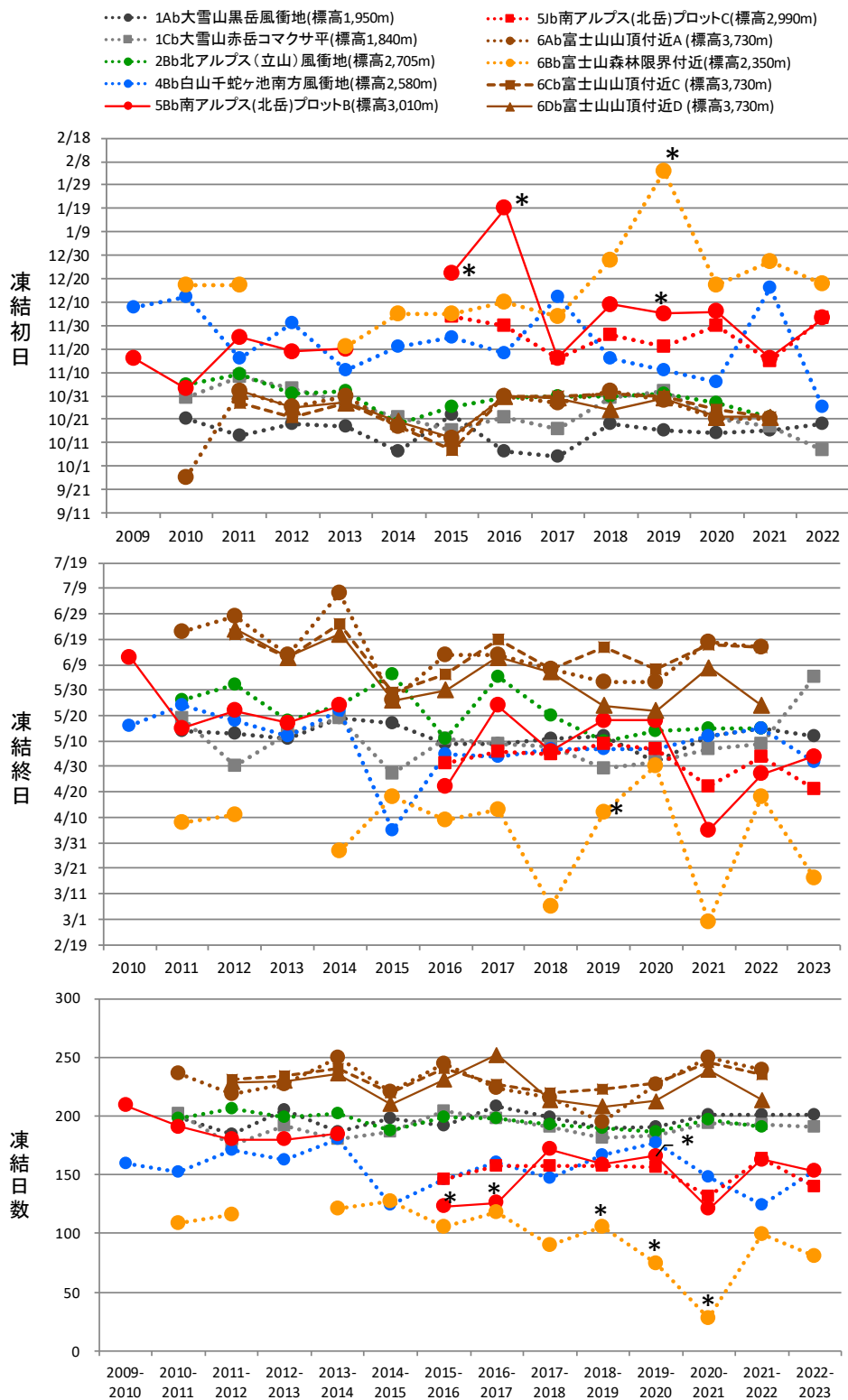


図 2-21 風衝地プロットにおける推定凍結日

- *積雪の影響で、凍結初日が遅れる、凍結終日が早まる、凍結日数が短くなった可能性がある。
- ・凍結初日以降に凍結しない日があるため、初日と終日の間の日数より凍結日数が少ない場合がある。
- ・富士山山頂付近Aの2010-2011年は、地下5cmでの計測値。
- ・富士山山頂付近Aの2011-2013年と、山頂付近B,Cの2011-2014年は4時間毎の計測。
- ・白山千蛇ヶ池南方風衝地の2015-2016年は温度ロガーが凍上で地表に露出していたため、4月中旬から地表温を測定した可能性がある。
- ・大雪山コマクサ平の2022-2023年は2022.10.7頃に温度ロガーが地表に露出し、地表温を測定した可能性がある。

④積算温度

各プロットの気温、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の結果を重ねて図示した（図 2-22～60）。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 No. 1 を用いたが、No. 1 のデータに不具合があった場合は予備機 No. 2 を用いた。雪田のプロットで斜面上部と斜面下部に設置しているところは、それぞれの図にどちらのデータを使用したかを記載した。

風衝地のプロットのうち秋までのデータがある大雪山赤岳コマクサ平と白山千蛇ヶ池南方風衝地では、0℃、5℃、10℃を超えるいずれの積算温度とも、気温、地表面温度、地温がほぼ同時期に上昇し始めるが、5℃、10℃を超える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面温度、地温、気温の順に高い傾向にあった。こうした傾向は、2011 年の解析以降、同様であった。

雪田のプロットである大雪山の黒岳石室と赤岳第 4 雪渓、白山の水屋尻と南竜ヶ馬場では、積雪の影響により 0℃を超える積算温度は、気温が上昇し始めてから 1～2 か月遅れて地表面温度と地温で上昇し、この差は秋期までほぼ継続した。一方、5℃、10℃を超える積算温度は、気温に対する地表面温度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、地表面温度や地温の方が気温よりも高くなった。

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）のものを使用した。

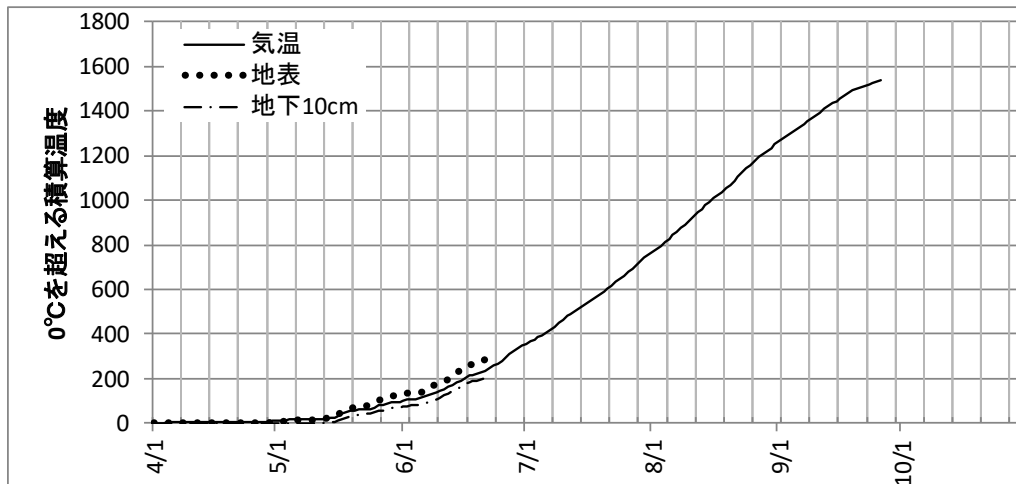


図 2-22 1Ab 大雪山 黒岳風衝地 0°Cを超える積算温度 標高 1,950m

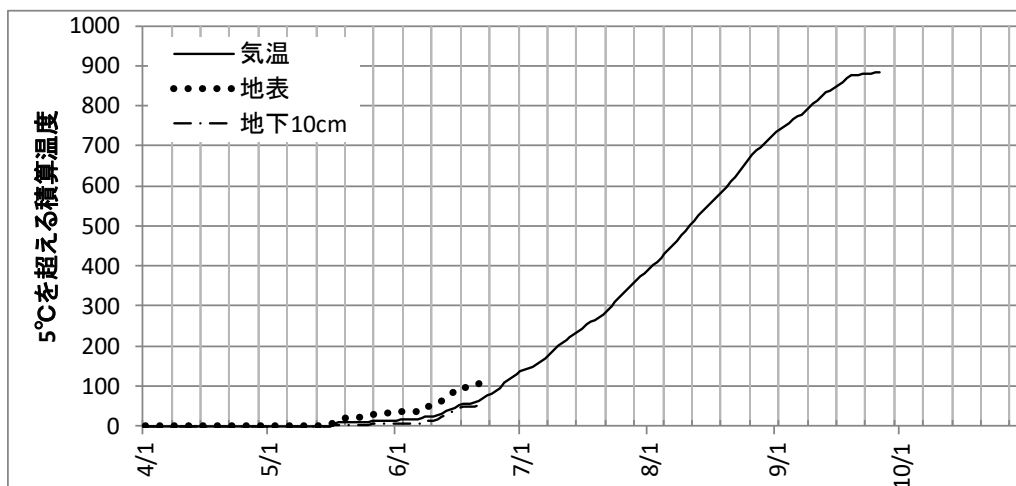


図 2-23 1Ab 大雪山 黒岳風衝地 5°Cを超える積算温度 標高 1,950m

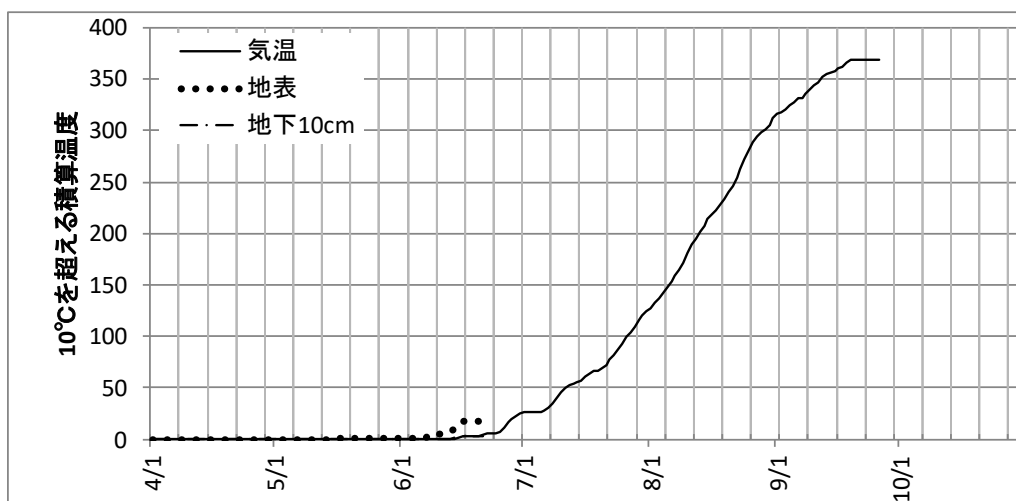


図 2-24 1Ab 大雪山 黒岳風衝地 10°Cを超える積算温度 標高 1,950m

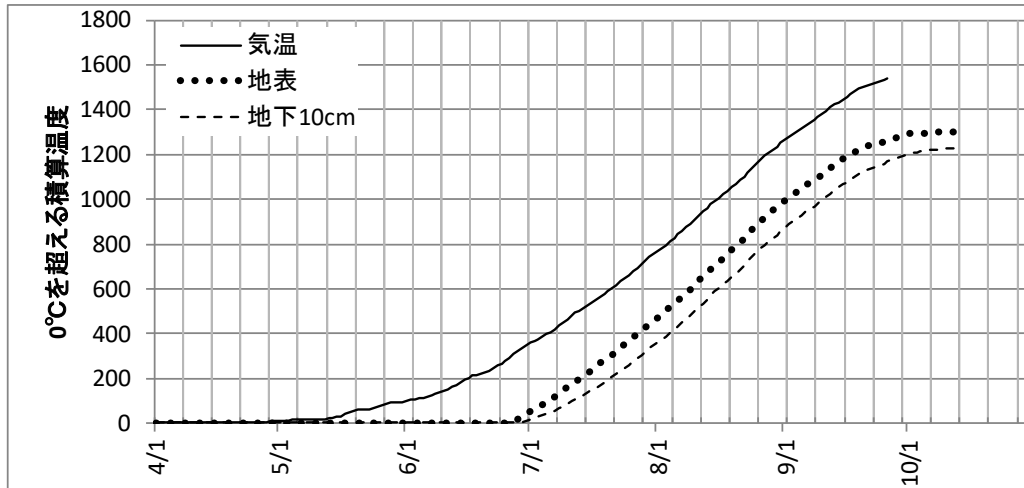


図 2-25 1Bb 大雪山 黒岳石室 0°Cを超える積算温度 標高 1,890m
地表、地下 10cm とともに斜面上部(以下同じ)

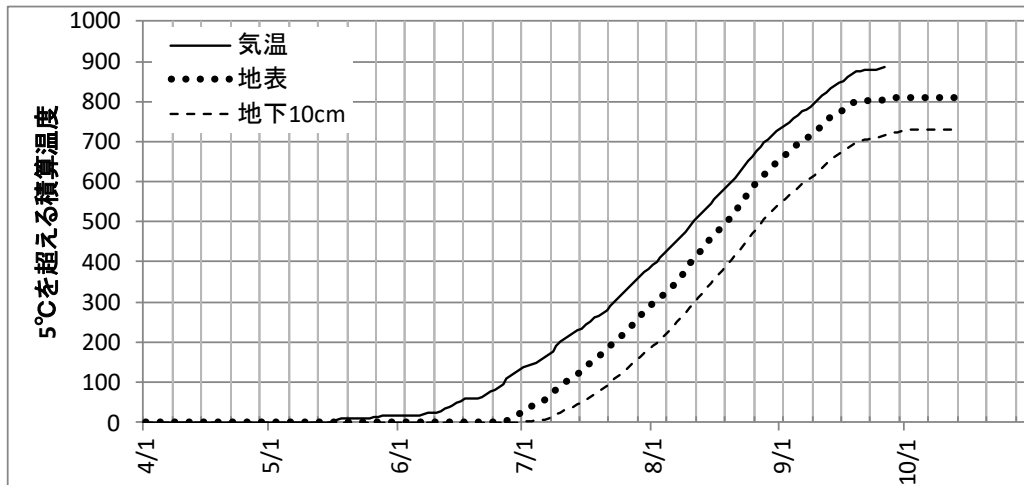


図 2-26 1Bb 大雪山 黒岳石室 5°Cを超える積算温度 標高 1,890m

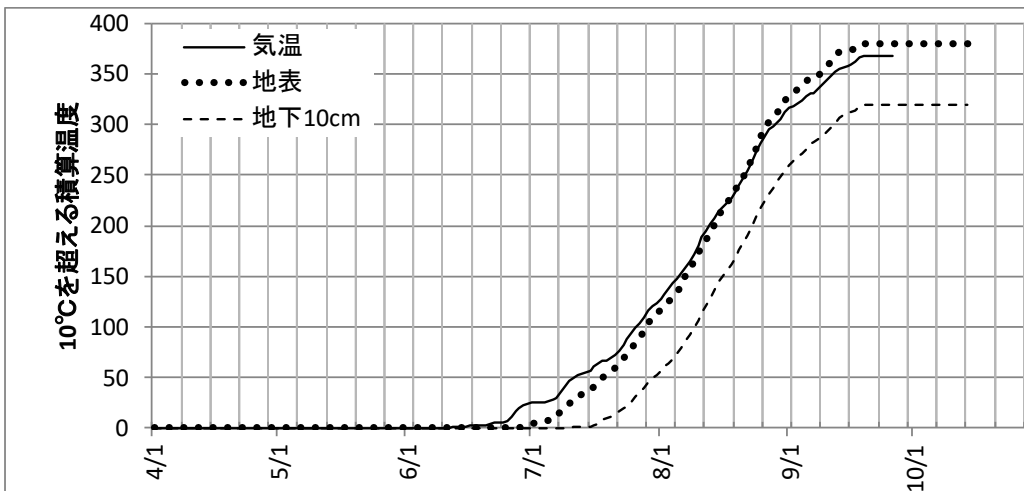


図 2-27 1Bb 大雪山 黒岳石室 10°Cを超える積算温度 標高 1,890m

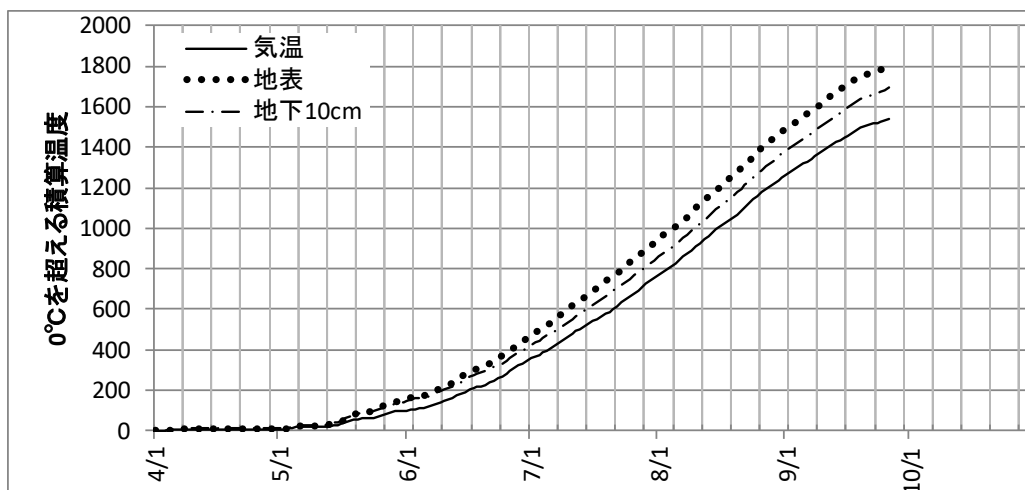


図 2-28 1Cb 大雪山 赤岳コマクサ平 0°Cを超える積算温度 標高 1,840m

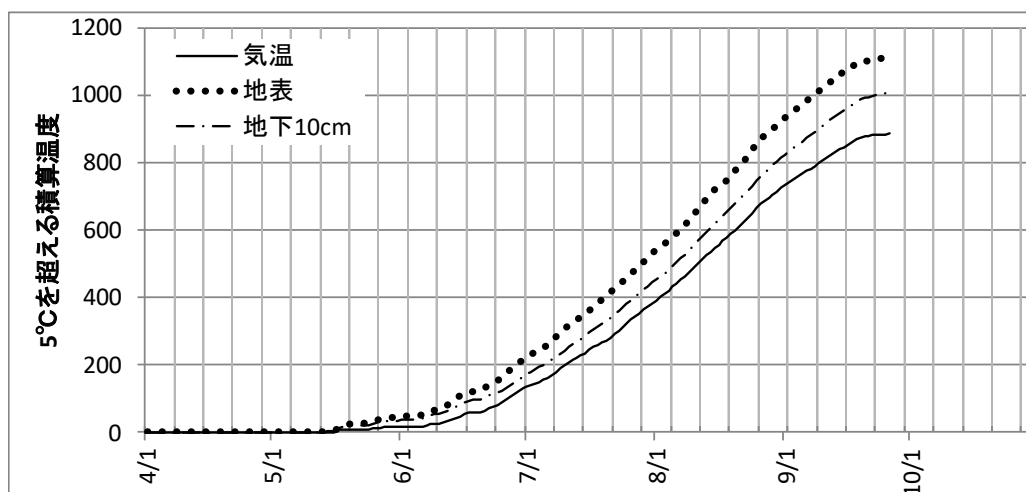


図 2-29 1Cb 大雪山 赤岳コマクサ平 5°Cを超える積算温度 標高 1,840m

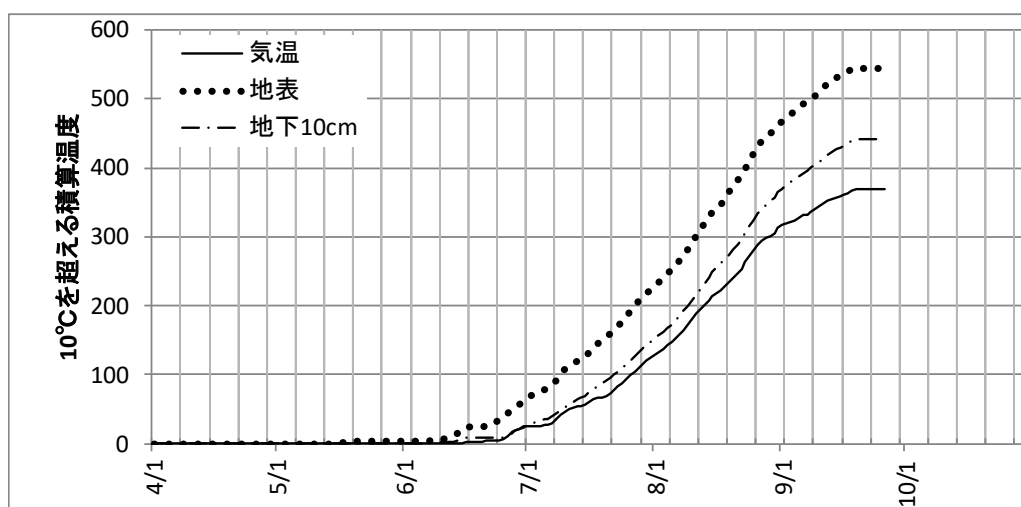


図 2-30 1Cb 大雪山 赤岳コマクサ平 10°Cを超える積算温度 標高 1,840m

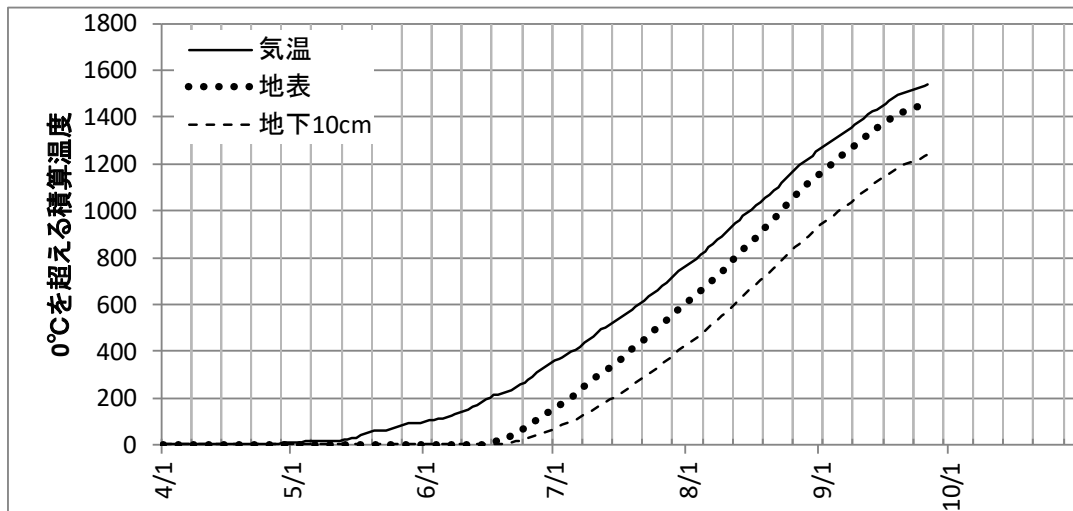


図 2-31 1Db 大雪山 赤岳第 4 雪渓 0°Cを超える積算温度 標高 1,970m
地表、地下 10cm とともに斜面上部（以下同じ）

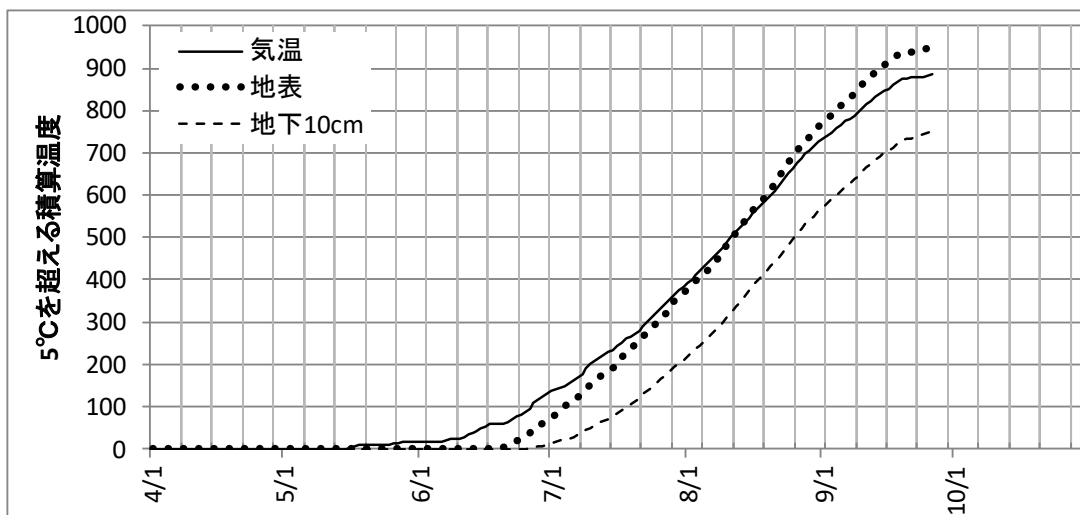


図 2-32 1Db 大雪山 赤岳第 4 雪渓 5°Cを超える積算温度 標高 1,970m

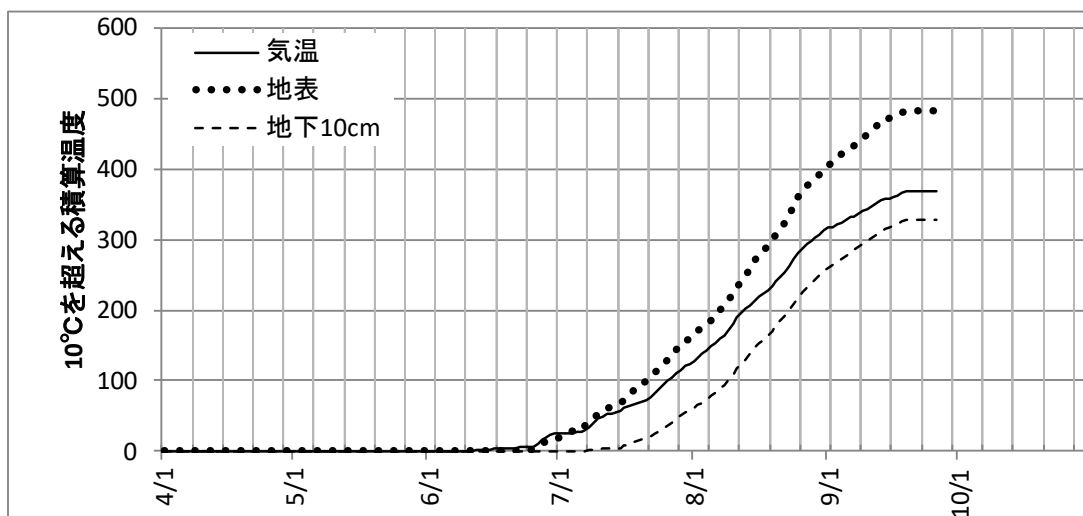


図 2-33 1Db 大雪山 赤岳第 4 雪渓 10°Cを超える積算温度 標高 1,970m

b. 北アルプス（立山）の積算温度

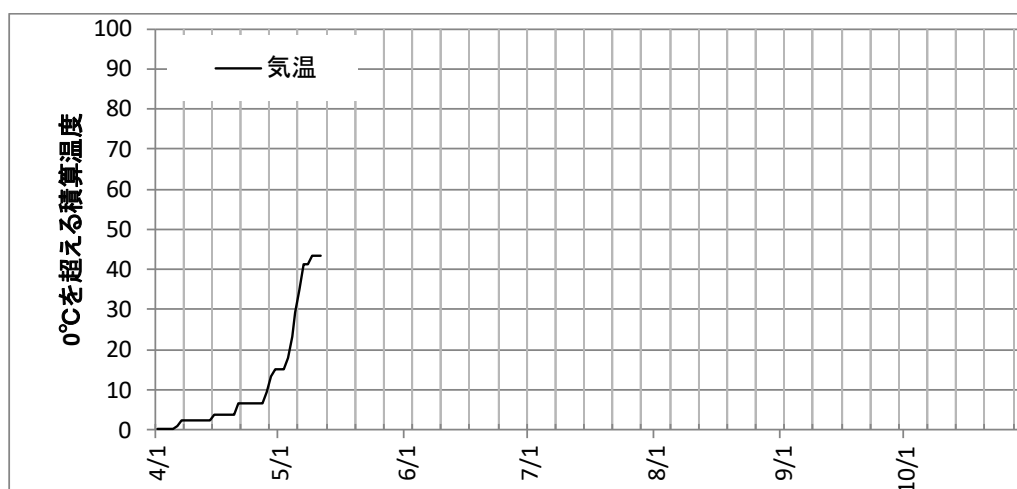


図 2-34 2Ba 北アルプス(立山)風衝地 0°Cを超える積算温度 標高 2,705m

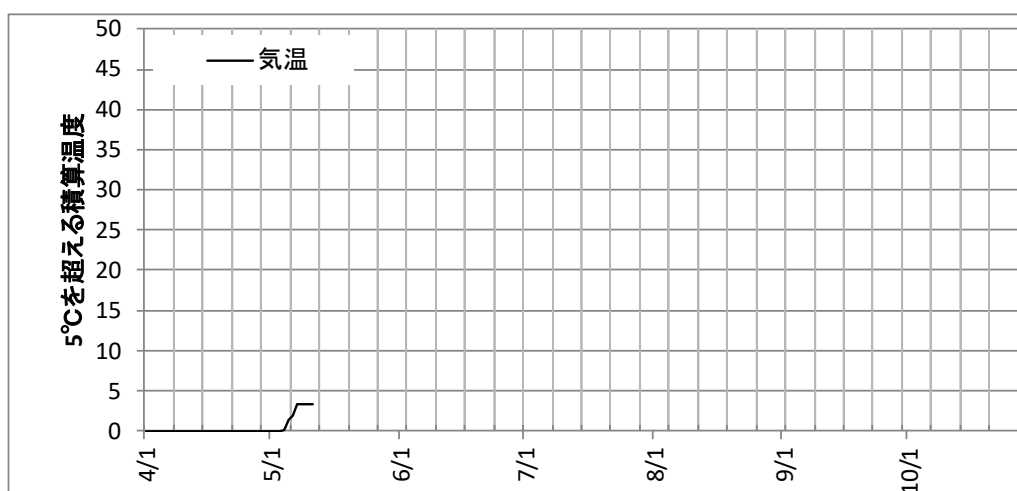


図 2-35 2Ba 北アルプス(立山)風衝地 5°Cを超える積算温度 標高 2,705m

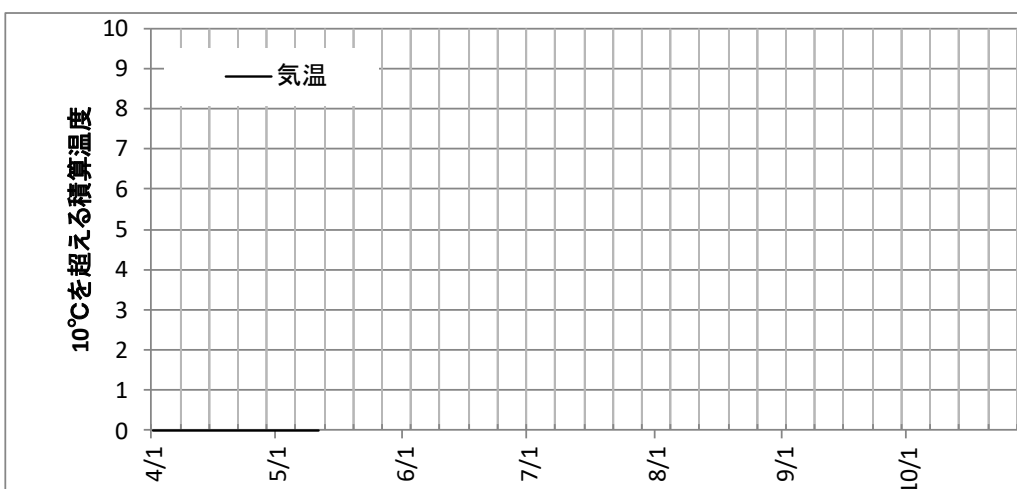


図 2-36 2Ba 北アルプス(立山)風衝地 10°Cを超える積算温度 標高 2,705m

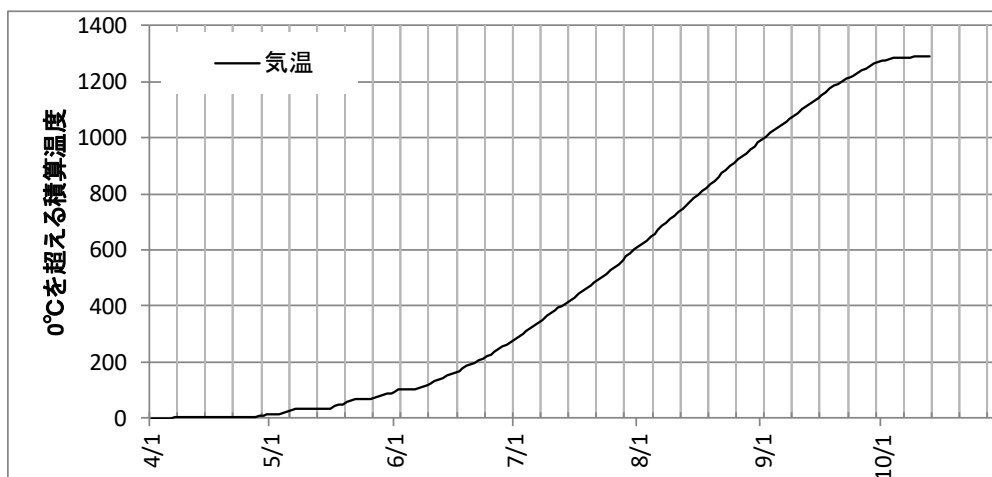


図 2-37 2Ca 北アルプス(立山)富山大学立山研究所 0°Cを超える積算温度 標高 2,850m

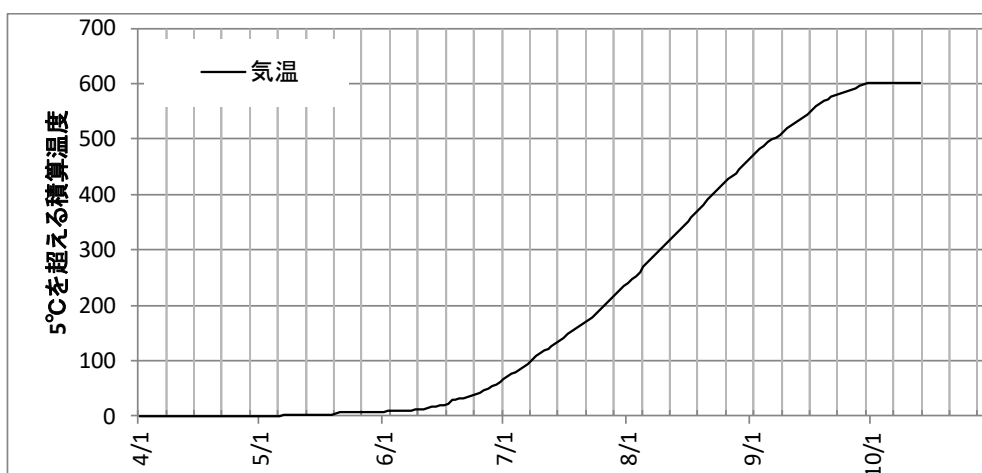


図 2-38 2Ca 北アルプス(立山)富山大学立山研究所 5°Cを超える積算温度 標高 2,850m

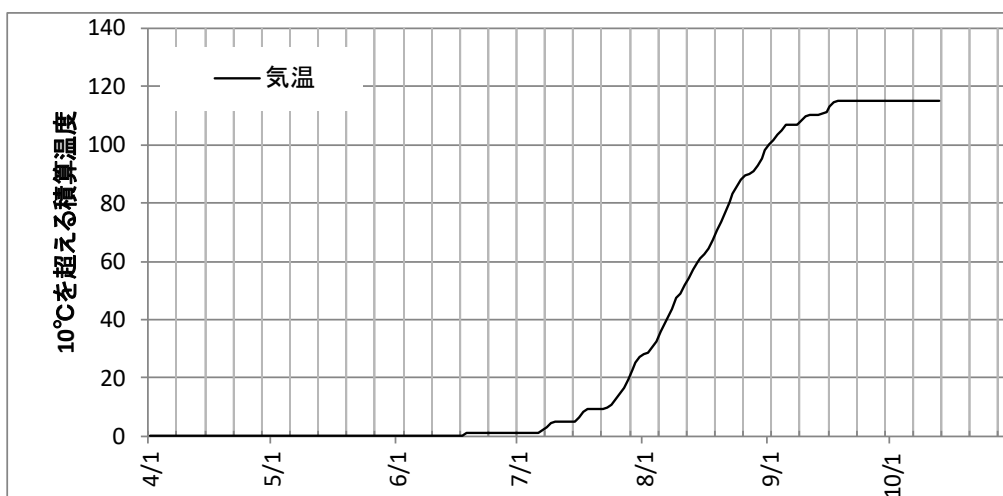


図 2-39 2Ca 北アルプス(立山)富山大学立山研究所 10°Cを超える積算温度 標高 2,850m

c. 北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）の積算温度

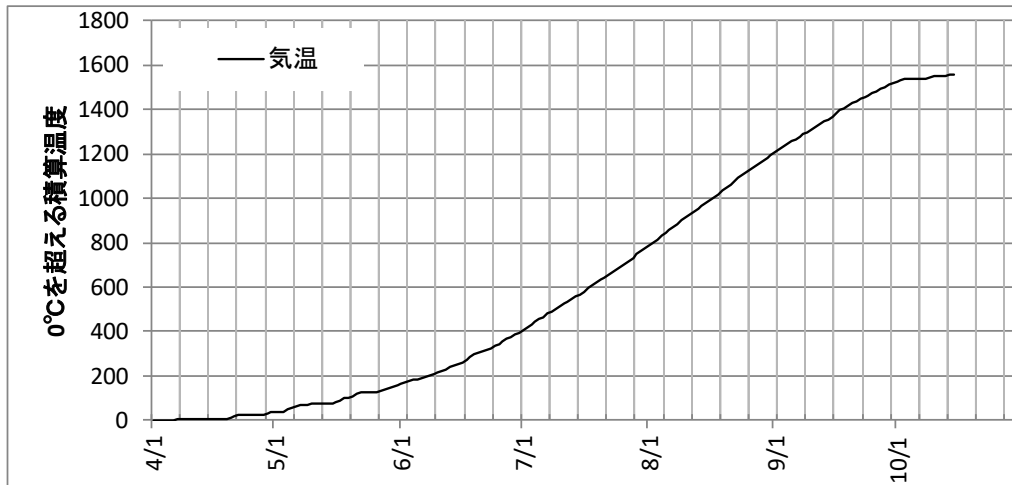


図 2-40 3Fa 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳) 蝶ヶ岳ヒュッテ 0°Cを超える積算温度 標高 2,654 m

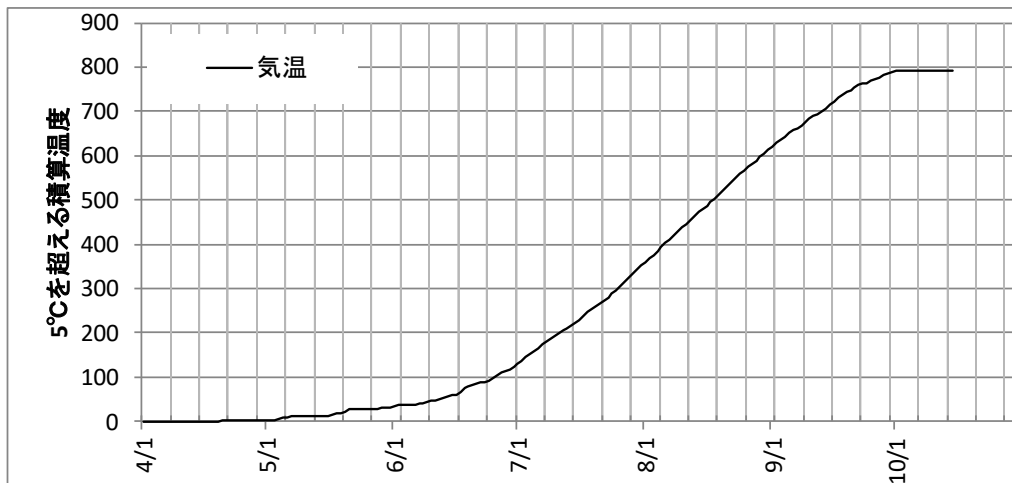


図 2-41 3Fa 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳) 蝶ヶ岳ヒュッテ 5°Cを超える積算温度 標高 2,654 m

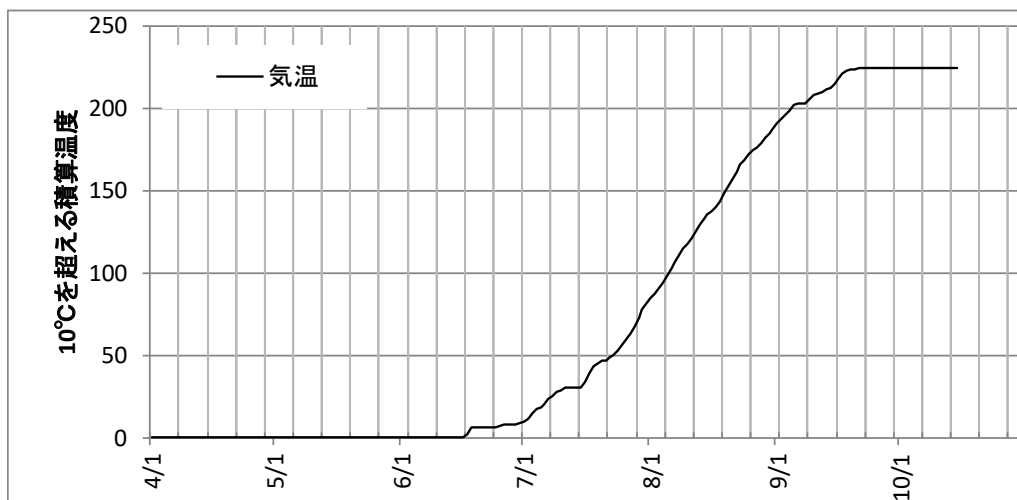


図 2-42 3Fa 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳) 蝶ヶ岳ヒュッテ 10°Cを超える積算温度 標高 2,654 m

d. 白山の積算温度

気温は 4Aa 白山 室堂平白山荘（標高 2,448m）を使用。

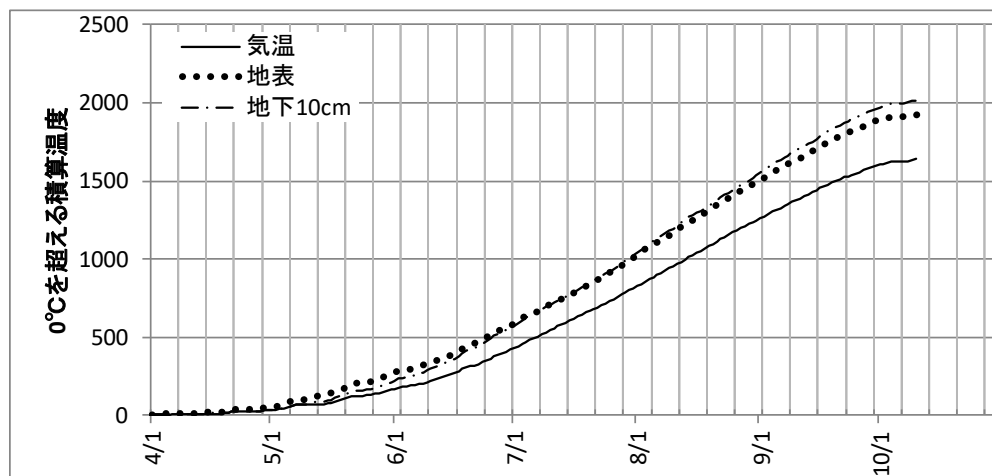


図 2-43 4Bb 白山 千蛇ヶ池南方風衝地 0°Cを超える積算温度 標高 2,580m

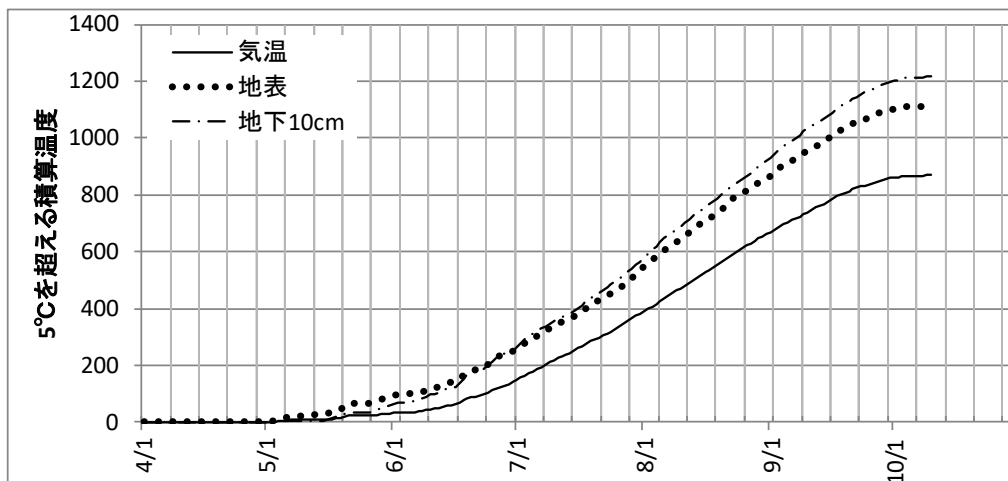


図 2-44 4Bb 白山 千蛇ヶ池南方風衝地 5°Cを超える積算温度 標高 2,580m

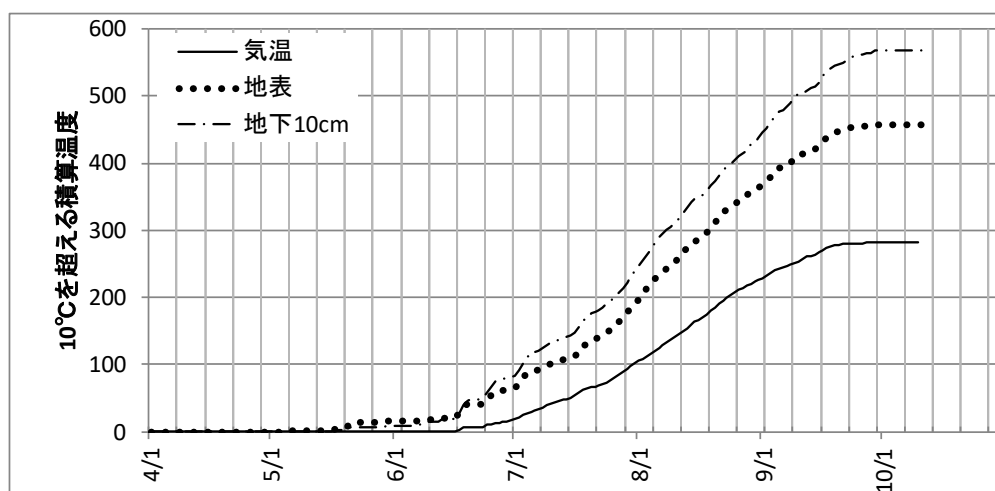


図 2-45 4Bb 白山 千蛇ヶ池南方風衝地 10°Cを超える積算温度 標高 2,580m

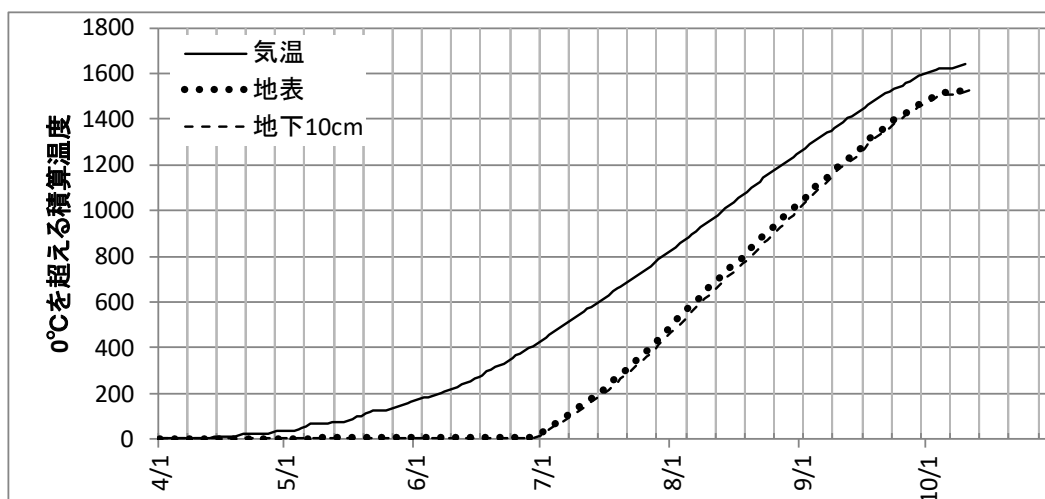


図 2-46 4Cb 白山 水屋尻 0°Cを超える積算温度 標高 2,472m

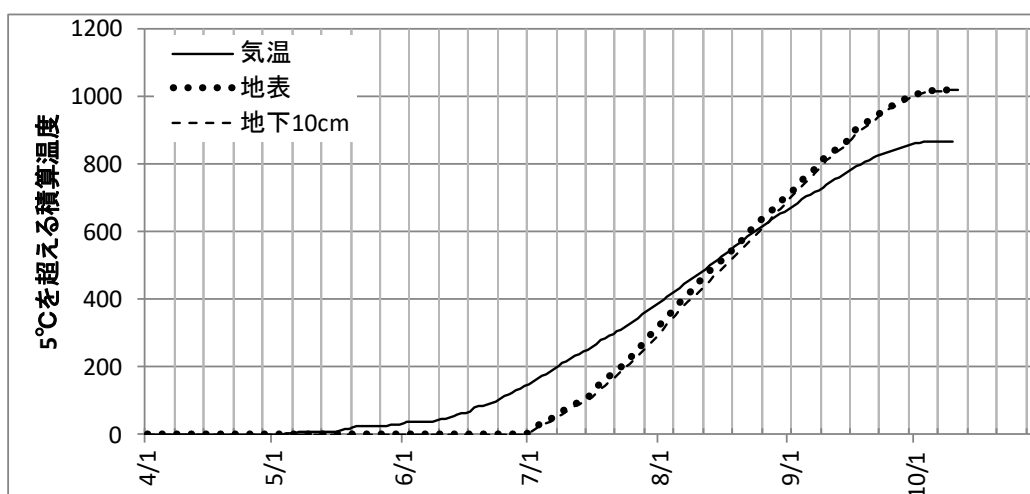


図 2-47 4Cb 白山 水屋尻 5°Cを超える積算温度 標高 2,472m

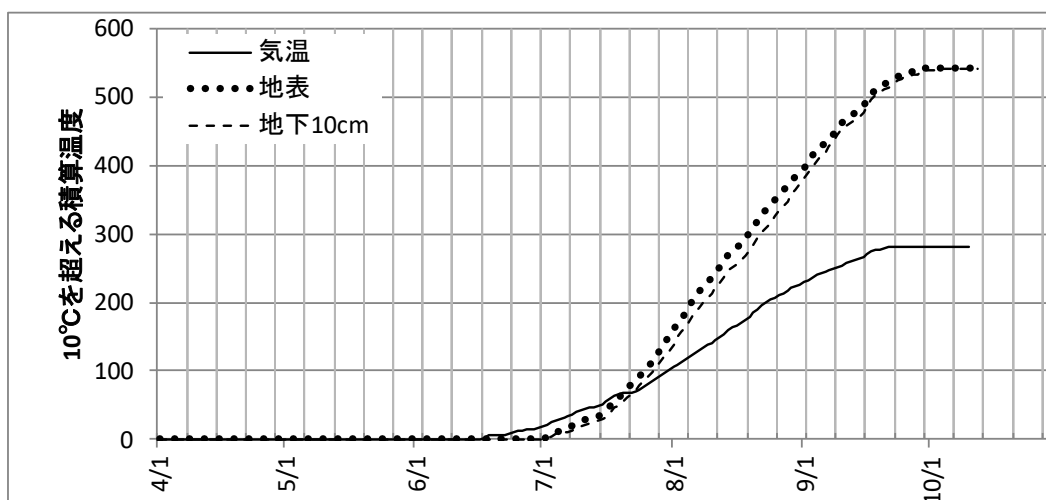


図 2-48 4Cb 白山 水屋尻 10°Cを超える積算温度 標高 2,472m

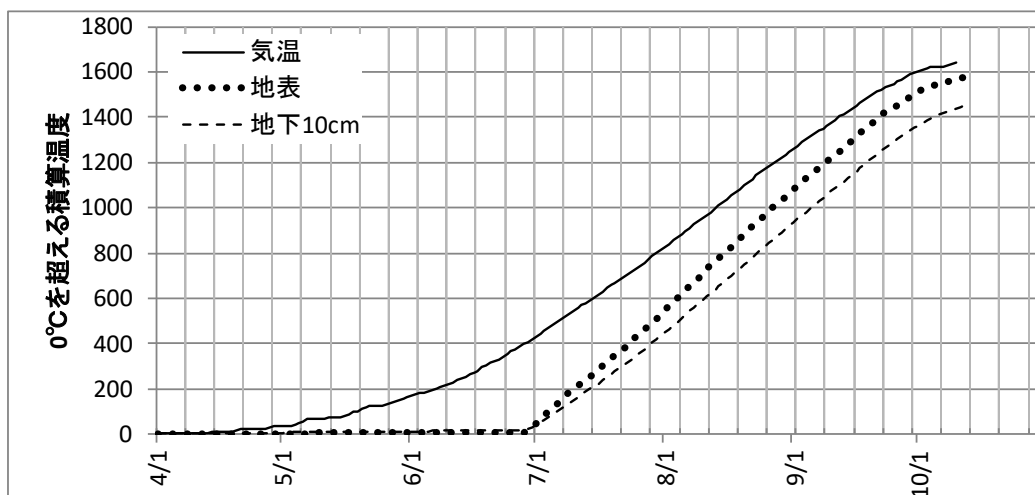


図 2-49 4Db 白山 南竜ヶ馬場 0°Cを超える積算温度 標高 2,084m

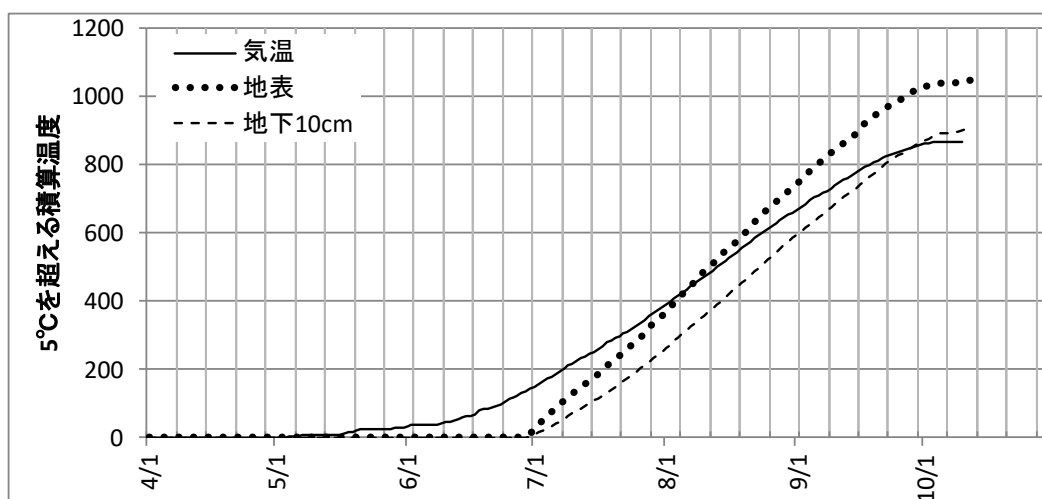


図 2-50 4Db 白山 南竜ヶ馬場 5°Cを超える積算温度 標高 2,084m

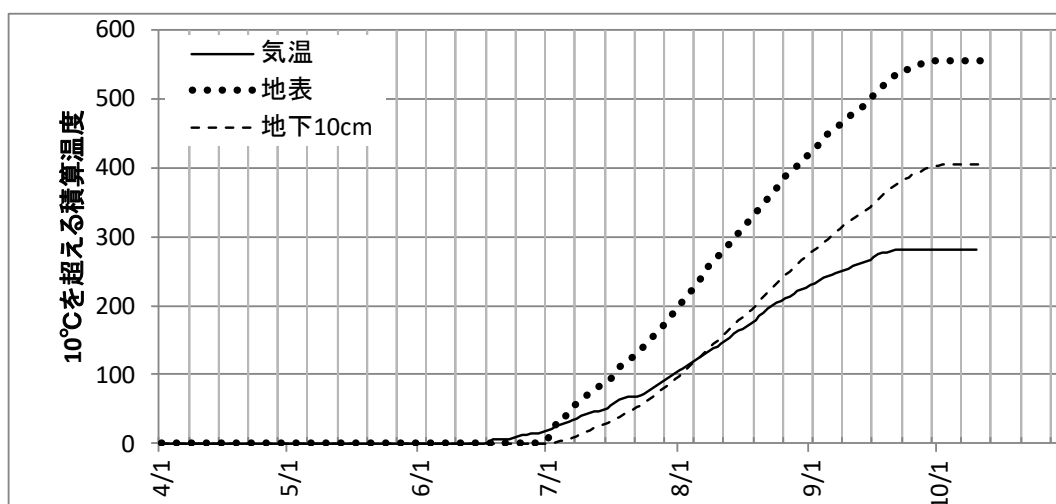


図 2-51 4Db 白山 南竜ヶ馬場 10°Cを超える積算温度 標高 2,084m

i. 南アルプス（北岳）の積算温度

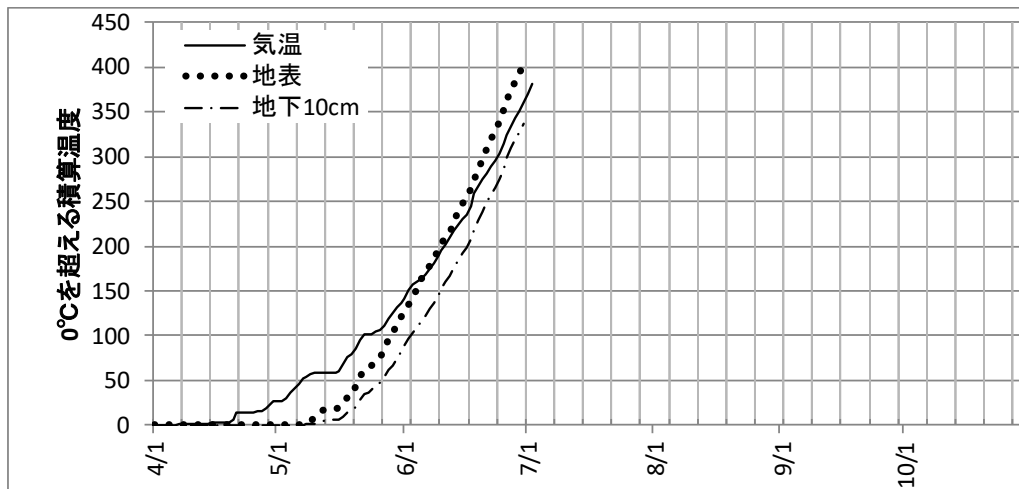


図 2-52 5Bb 南アルプス(北岳) プロット B 0°Cを超える積算温度 標高 3,010m

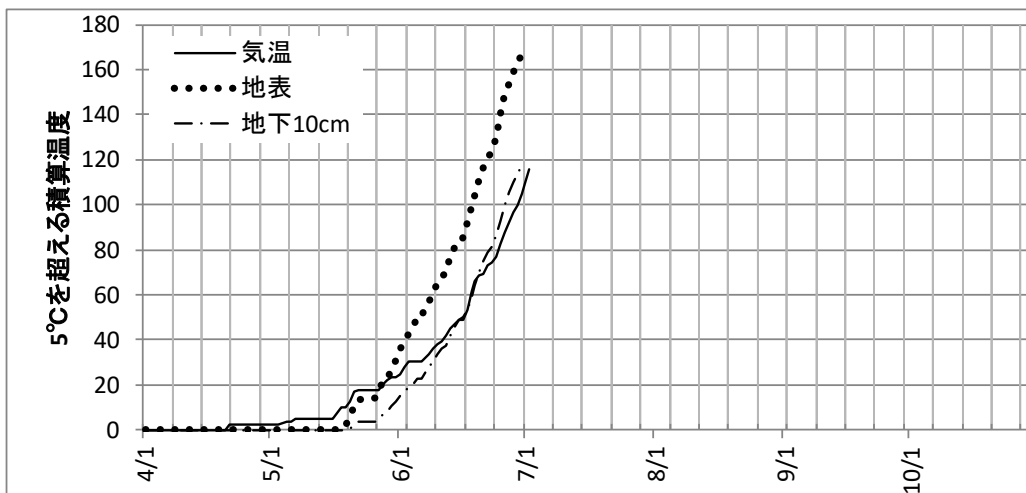


図 2-53 5Bb 南アルプス(北岳) プロット B 5°Cを超える積算温度 標高 3,010m

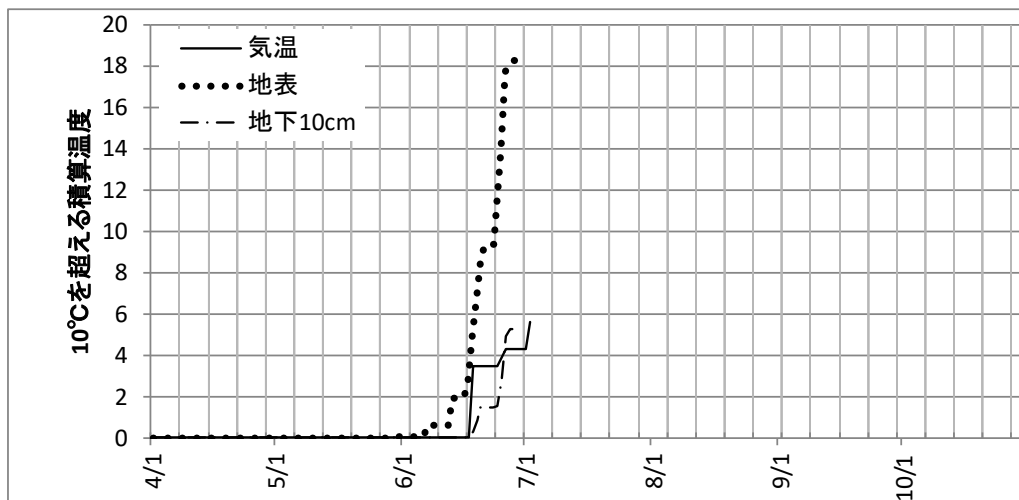


図 2-54 5Bb 南アルプス(北岳) プロット B 10°Cを超える積算温度 標高 3,010m

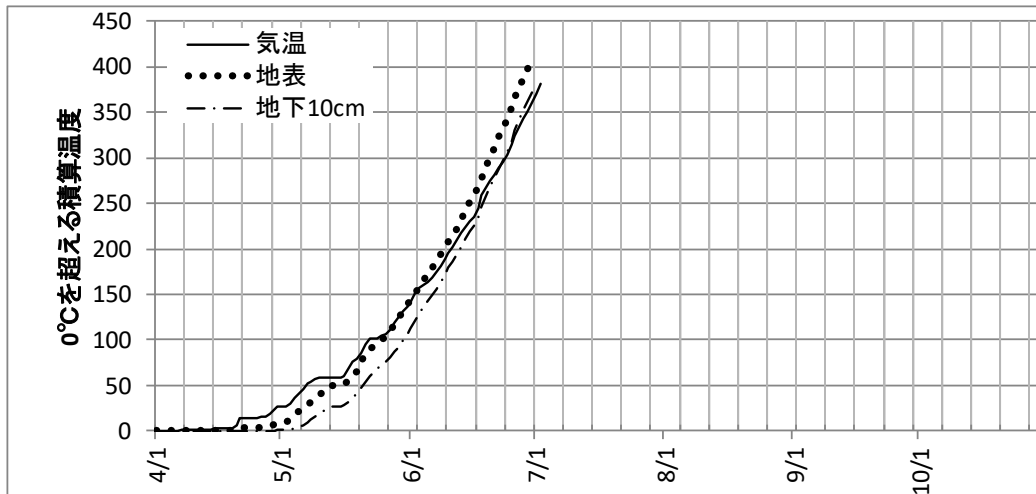


図 2-55 5Jb 南アルプス(北岳) プロット C 0°Cを超える積算温度 標高 2,990m

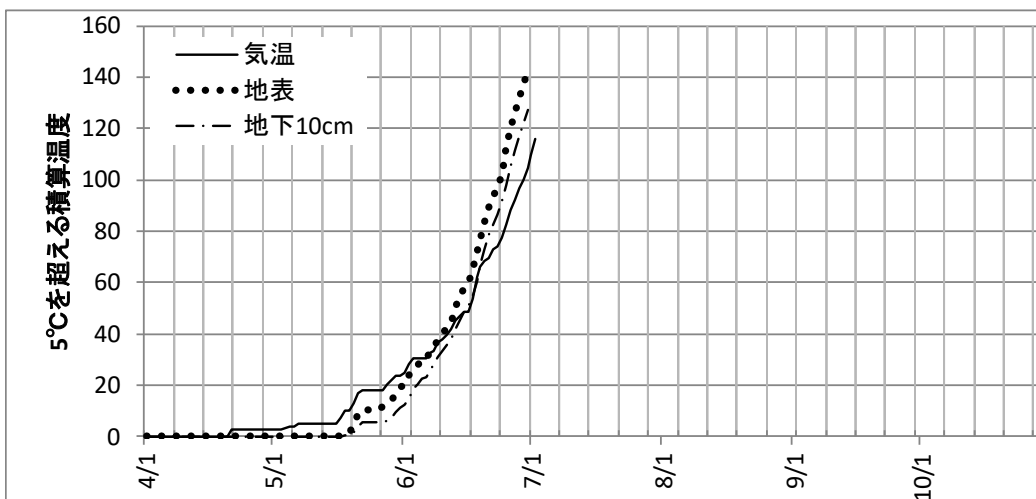


図 2-56 5Jb 南アルプス(北岳) プロット C 5°Cを超える積算温度 標高 2,990m

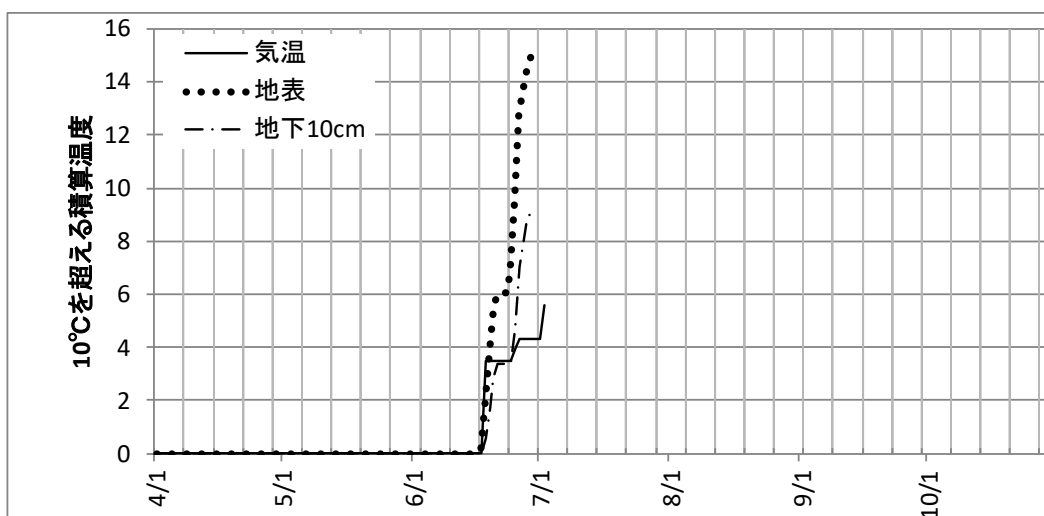


図 2-57 5Jb 南アルプス(北岳) プロット C 10°Cを超える積算温度 標高 2,990m

j. 富士山の積算温度

気温は上部樹林外（標高 2,350m）を使用。

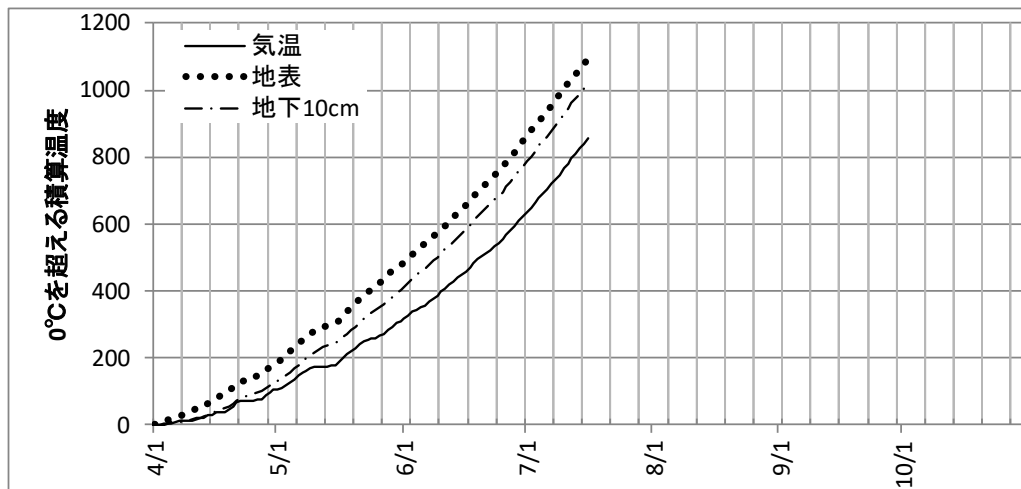


図 2-58 6Bb 富士山 森林限界付近 0°Cを超える積算温度 標高 2,350m

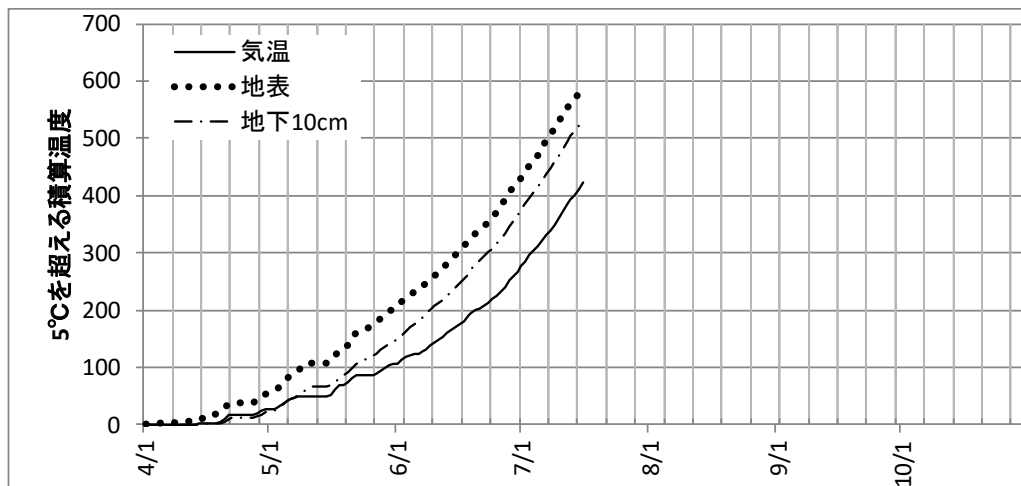


図 2-59 6Bb 富士山 森林限界付近 5°Cを超える積算温度 標高 2,350m

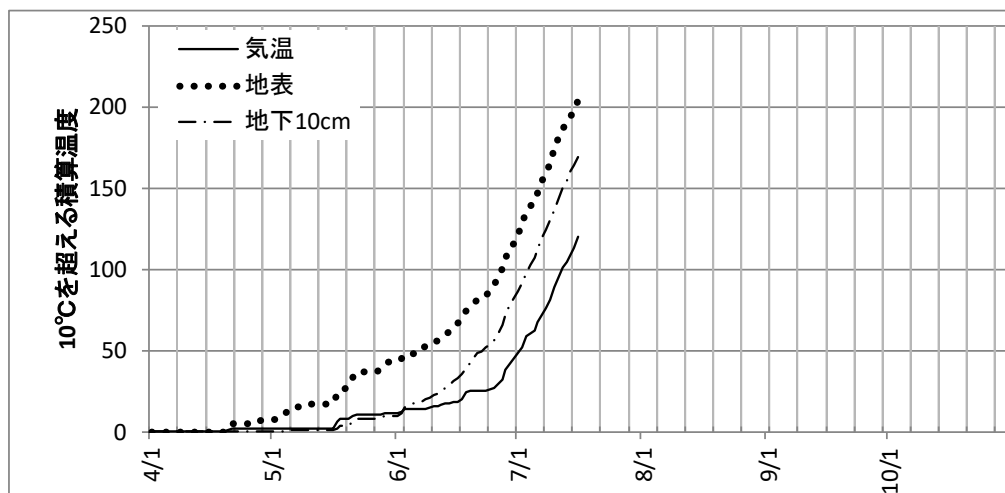


図 2-60 6Bb 富士山 森林限界付近 10°Cを超える積算温度 標高 2,350m

⑤平均気温

プロット毎の月別の平均気温の推移を図 2-61 に示す。2023 年は 3 月の平均気温が高いプロットが多く、特に大雪山赤岳コマクサ平、白山室堂平白山荘、南アルプス（北岳）北岳山荘では、これまで測定された中で最も高かった。8 月の平均気温も大雪山赤岳コマクサ平で初めて 15℃を超える高温となった他、北アルプス（立山）富山大学立山研究所と白山室堂平白山荘でも、これまでで最も高かった。9 月の平均気温も高いプロットが多く、大雪山赤岳コマクサ平、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）蝶ヶ岳ヒュッテ、白山室堂平白山荘ではこれまでで最も高かった。

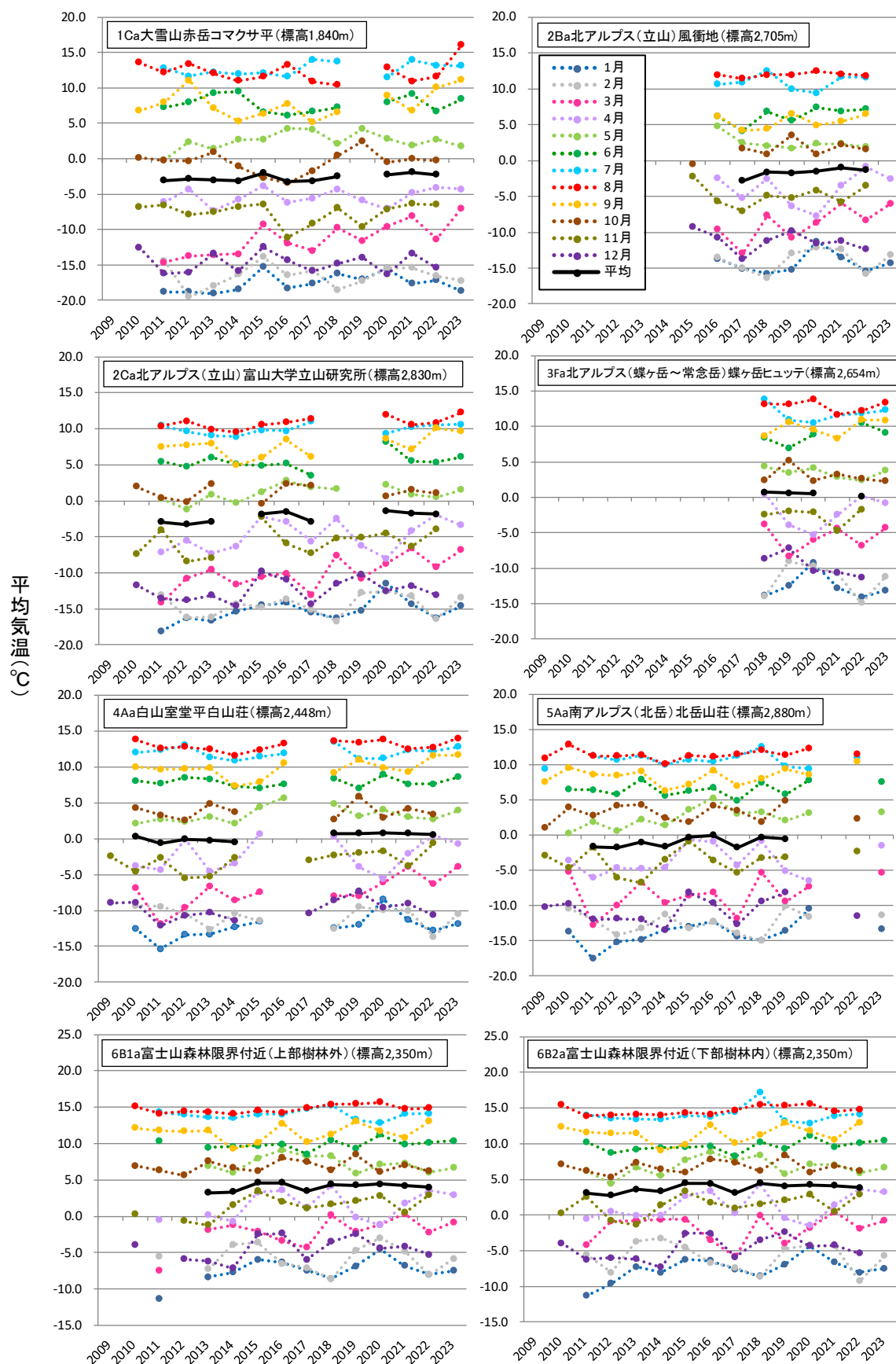


図 2-61 月平均気温と年平均気温の経年変化

(3) 考察

動植物が活動や生長できる温度は種によって異なり、活動や生長開始の温度が 0℃付近の生物にとっては、雪解けの時期は生長量を決定する重要な要因と考えられる。2023 年は雪解けが早いプロットが多く、こうした動植物の生長や活動開始は早かったと考えられる。多くのプロットで 3 月の平均気温が高かったが、雪解けの時期は、当年度の春や夏の気温だけでなく、前年の積雪量の影響を強く受けるため、こうした要因も考慮する必要がある。

活動や生長開始の温度が 10℃付近の動植物は、融雪の時期よりも、融雪時期を過ぎた後の当年度の気象条件の影響を受けやすいと考えられる。2023 年は 8 月と 9 月の平均気温が高いプロットが多く、この時期に活動する動植物に影響を及ぼした可能性がある。

動植物の活動や生長に必要な温度要求性の目安とされる積算温度については、動植物の毎年の出現時期や出現状況等と比較することで、その種の温度要求性の特徴や気候の指標性等の考察が可能となると考えられる。

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.

気象庁 (2023) 気象観測統計の解説.

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

3. ハイマツ年枝伸長量

(1) 集計・解析方法

本年度は白山サイトの千蛇ヶ池南方風衝地、及び南アルプス（北岳）サイトの登山道下部、登山道中部の2サイト3プロットにおいてハイマツ年枝伸長量の測定を行った。1プロットあたり21～28本のハイマツ個体について、優勢な幹を対象に長枝の年枝の長さ（年枝伸長量）を過去20年程度（平均22年、最短11年、最長30年）までさかのぼって計測し、各年次の年枝伸長量とした。

今回の調査は4回目であり、ほとんどの長枝は5年前の調査と同じものを測定できた。同じ長枝の同じ年の年枝伸長量を複数回測定した場合は、調査者の技量向上、及びハイマツの芽鱗痕が時間の経過に伴い判別が難しくなることを考慮して、測定年から過去10年分は新しい方の測定結果を解析に用いた。ただし、過去の測定値と比較して芽鱗痕の見落とし等明らかな誤りと考えられる場合は分析者の判断で古い方の測定値を採用した。解析に利用する年枝伸長量の測定期間を可能な限り延ばすために、各枝の年枝伸長量はさかのぼれた測定期間中の全データを使用した。解析に用いたハイマツの測定枝数、測定期間、年数を表3-1に示した。また、年枝伸長量及び後述するSGIのロバスト平均値の経年変化は、散布図で図示し（図3-1、2）、線形回帰にて傾向を調べた。

表 3-1 サイト別プロット別の解析に用いたハイマツの測定枝数、期間、年数及び年枝伸長量

サイト	プロット	測定枝数	測定期間	年数	年枝伸長量(cm)		
					平均値	最小値	最大値
白山	千蛇ヶ池南方風衝地	4-45	1980-2022	43	3.5	0.5	10.5
南アルプス	登山道下部	20-51	1993-2022	30	3.9	0.8	10.3
	登山道中部	20-50	1993-2022	30	3.7	0.8	9.0

①SGIのロバスト平均値の算出

各プロットにおける各枝の年枝伸長量はプロット内で同調性があると仮定し、各枝の年枝伸長量を標準化した伸長量指数（Shoot Growth Index = SGI）を算出し、プロットにおけるSGIのロバスト平均値を算出した。求め方は以下のとおりである。

- 各枝について、解析に用いた期間中の年枝伸長量の平均値を求める。
- 各枝の各年の年枝伸長量を a. で求めた平均値で割る。この値を伸長量指数（Shoot Growth Index = SGI）と呼ぶ。
- プロットごとに各年のSGIの平均値を、極端に成長の良い枝や悪い枝のSGI値への影響を考慮し、外れ値の影響を受けにくいTukey's Biweight Robust Mean法により算出した。この方法で算出した値をプロットにおけるSGIのロバスト平均値と呼ぶ（以降の全ての解析ではこの値を使用した）。計算は、統計ソフトR環境下で、パッケージDescTools（Signorelli et al., 2021）のTukeyBiweight関数を利用して行った。

②各サイトに最も近い気象観測所の月平均・最高気温の取得

解析に使用する気象データについて、モニタリングサイト1000高山帯調査では2009年

または2010年より気温の測定を行っているが、年枝伸長量と気温の関係を解析するために、より長期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、白山は白川観測所（標高478m）、南アルプス（北岳）は葦崎観測所（標高341m）の気象データを取得し、月平均・最高気温として用いることとした。また、気象観測期間全体における各月の平均気温を算出し、季節分けを行い、4、5月を春、6～9月を夏、10、11月を秋、12～3月を冬と定めた。それぞれの季節における期間平均気温と期間最高気温の変動を図示し（図3-3）、線形回帰を行った。

③線形混合モデルによる気候モデルの検証

季節、月平均気温・最高気温のパラメータが、ハイマツの年枝伸長量に及ぼす影響を検証するために線形混合モデル解析を行った。SGI（各年の年枝伸長量指数）を応答変数とし、説明変数には前年と当年の6～9月の月平均・最高気温、前年夏と当年夏の月平均気温、前年7～8月の月平均・最高気温の計20モデルおよびヌルモデルを用いた。年に関するランダム切片と自己相関構造をモデルに追加した。モデルはAIC（赤池情報量規準）で評価し、Akaike Weightで順位付けを行った。計算はWeijers et al. (2018)を参考に、統計ソフトR環境下でパッケージnlme(Pinheiro et al., 2023)とパッケージMuMIn(Bartoń, 2023)を利用して行った。

④SGIと月平均・最高気温間の相関関数分析、応答関数分析

Weijers et al. (2018)を参考に、SGIのロバスト平均値と月ごとの気温との関連性の強さ、影響力の強さと方向性を評価するため、測定年を特定しないSGIに対して、前年6～当年9月までの期間における月平均・最高気温間の相関関数分析と応答関数分析を統計ソフトR環境下でパッケージTREECLIM(Zang & Biondi, 2015)を利用して行った。なお、TREECLIMでは応答関数と相関関数の算出を行うために、DENDROCLIM2002(Biondi & Waikul, 2004)に実装されたアルゴリズムを使用して、気象データの主成分回帰モデルからの多変量推定値を用いた。

⑤SGIと月平均・最高気温間の移動窓相関関数分析と移動窓応答関数分析

SGIのロバスト平均値と月ごとの気温との関連性の強さ、影響力の強さと方向性の経年変化を評価するために、前年6～9月と当年6～9月の8パラメータについて移動窓相関関数分析と移動窓応答関数分析を行った。移動窓は10年を1区間として、1年ごとに移動した。なお、時間的自己相関を考慮するために、非定常ブートストラップ法を用いた。計算はWeijers et al. (2018)を参考に、統計ソフトR環境下でパッケージTREECLIM(Zang & Biondi, 2015)を利用して行った。

(2)集計・解析結果

①調査サイト、プロットごとの年枝伸長量、SGI の経年変化

各プロットの年枝伸長量の経年変化を図 3-1、線形回帰の結果を表 3-2 に、SGI のロバスト平均値の経年変化を図 3-2、線形回帰の結果を表 3-3 に示す。年枝伸長量の経年変化では、3 プロットすべてにおいて回帰直線の傾きが有意に上向きであった。一方で、SGI は、白山千蛇ヶ池南方風衝地のみ回帰直線の傾きが有意に上向きであり、年々伸長量が増加している傾向があった。

表 3-2 各プロットの年枝伸長量の経年変化についての線形回帰の結果（有意水準 $P < 0.001$ ）

サイト	プロット	パラメータ	推定値	標準誤差	t値	p値
白山	千蛇ヶ池 南方風衝地	切片	-24.58	7.403	-3.3	<0.001
		傾き	0.01	0.004	3.8	<0.001
南アルプス (北岳)	登山道下部	切片	-42.55	12.418	-3.4	<0.001
		傾き	0.02	0.006	3.8	<0.001
	登山道中部	切片	-61.06	10.369	-5.9	<0.001
		傾き	0.03	0.005	6.2	<0.001

表 3-3 各プロットの SGI のロバスト平均値の経年変化についての線形回帰の結果（有意水準 $P < 0.05$ ）

サイト	プロット	パラメータ	推定値	標準誤差	t値	p値
白山	千蛇ヶ池 南方風衝地	切片	-10.14	4.506	-2.3	0.03
		傾き	0.01	0.002	2.5	0.02
南アルプス (北岳)	登山道下部	切片	-5.56	7.143	-0.8	0.44
		傾き	<0.01	0.004	0.9	0.37
	登山道中部	切片	-9.37	5.926	-1.6	0.12
		傾き	<0.01	0.003	1.7	0.09

表 3-4 白川観測所と葦崎観測所で測定期間内に観測された夏季(6 月から 9 月)の平均気温と最高気温の経年変化についての線形回帰の結果（有意水準 $P < 0.05$ ）

サイト	プロット	パラメータ	推定値	標準誤差	t値	p値
白川観測所	平均気温	切片	-39.29	13.922	-2.8	<0.05
		傾き	0.03	0.007	4.3	<0.05
	最高気温	切片	-71.90	18.215	-3.9	<0.05
		傾き	0.05	0.009	5.4	<0.05
葦崎観測所	平均気温	切片	4.54	15.498	0.3	0.77
		傾き	0.01	0.008	1.2	0.24
	最高気温	切片	-22.53	20.551	-1.1	0.28
		傾き	0.03	0.010	2.5	0.02

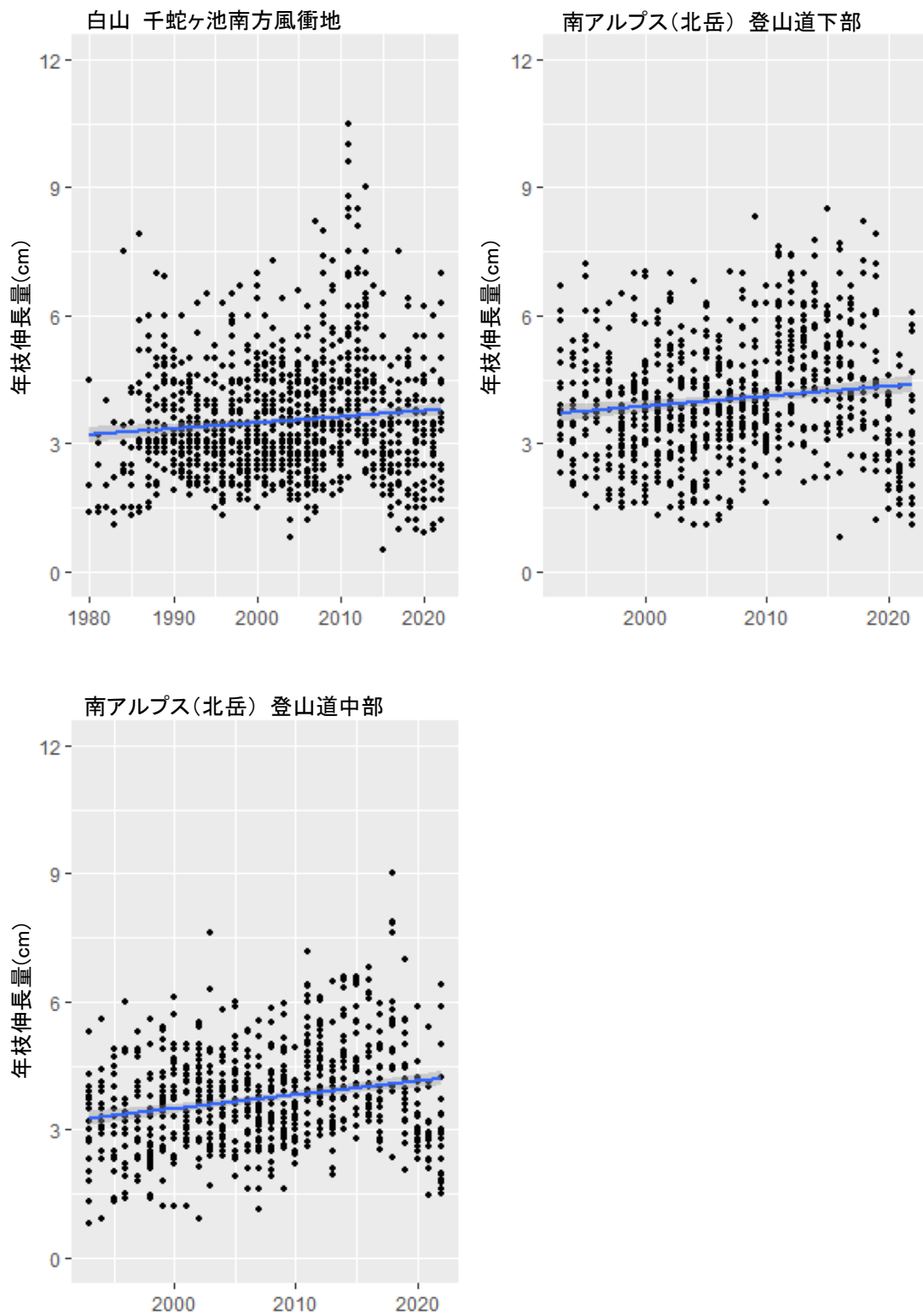


図 3-1 各プロットの年枝伸長量の経年変化

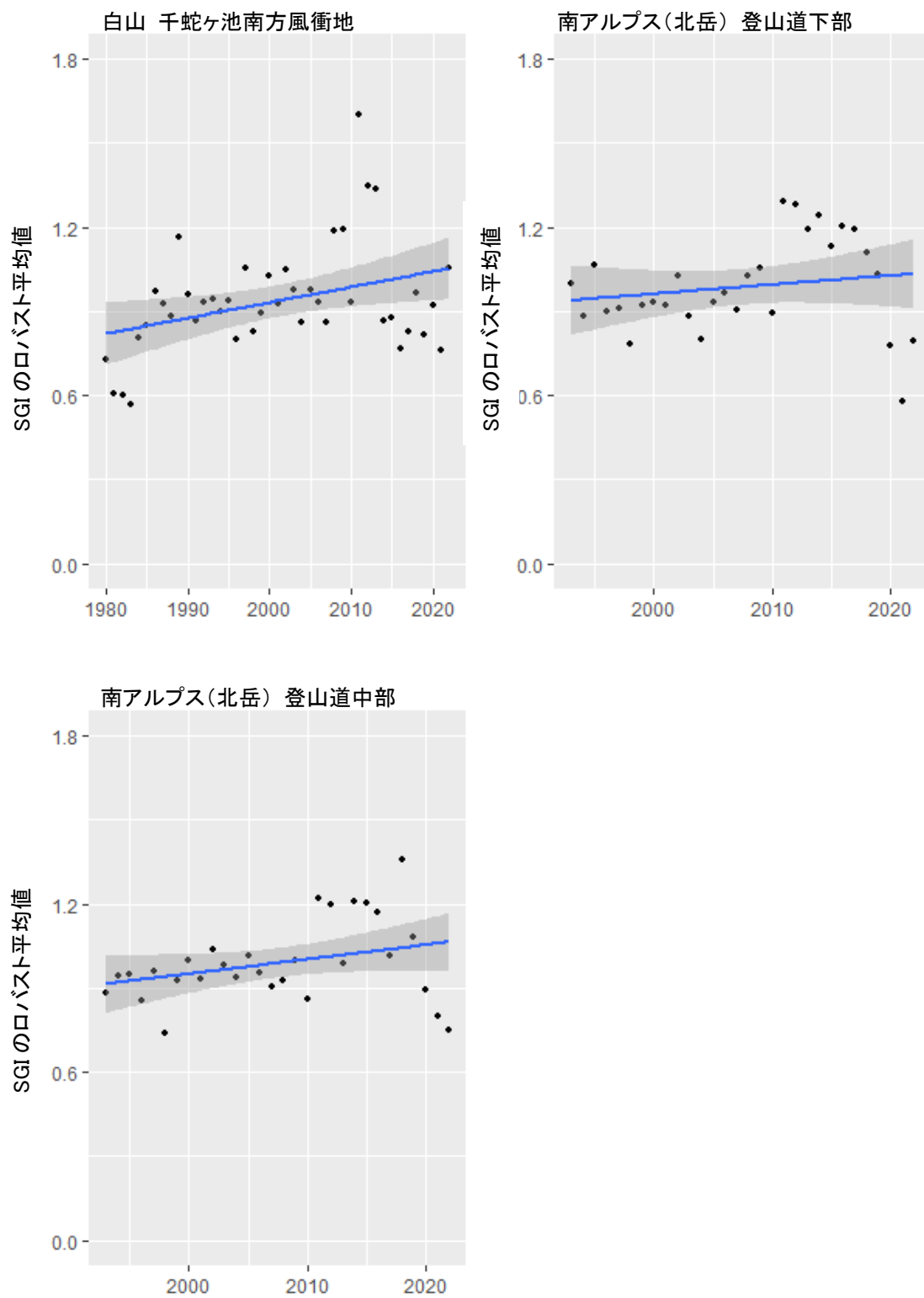


図 3-2 各プロットの SGI のロバスト平均値の経年変化

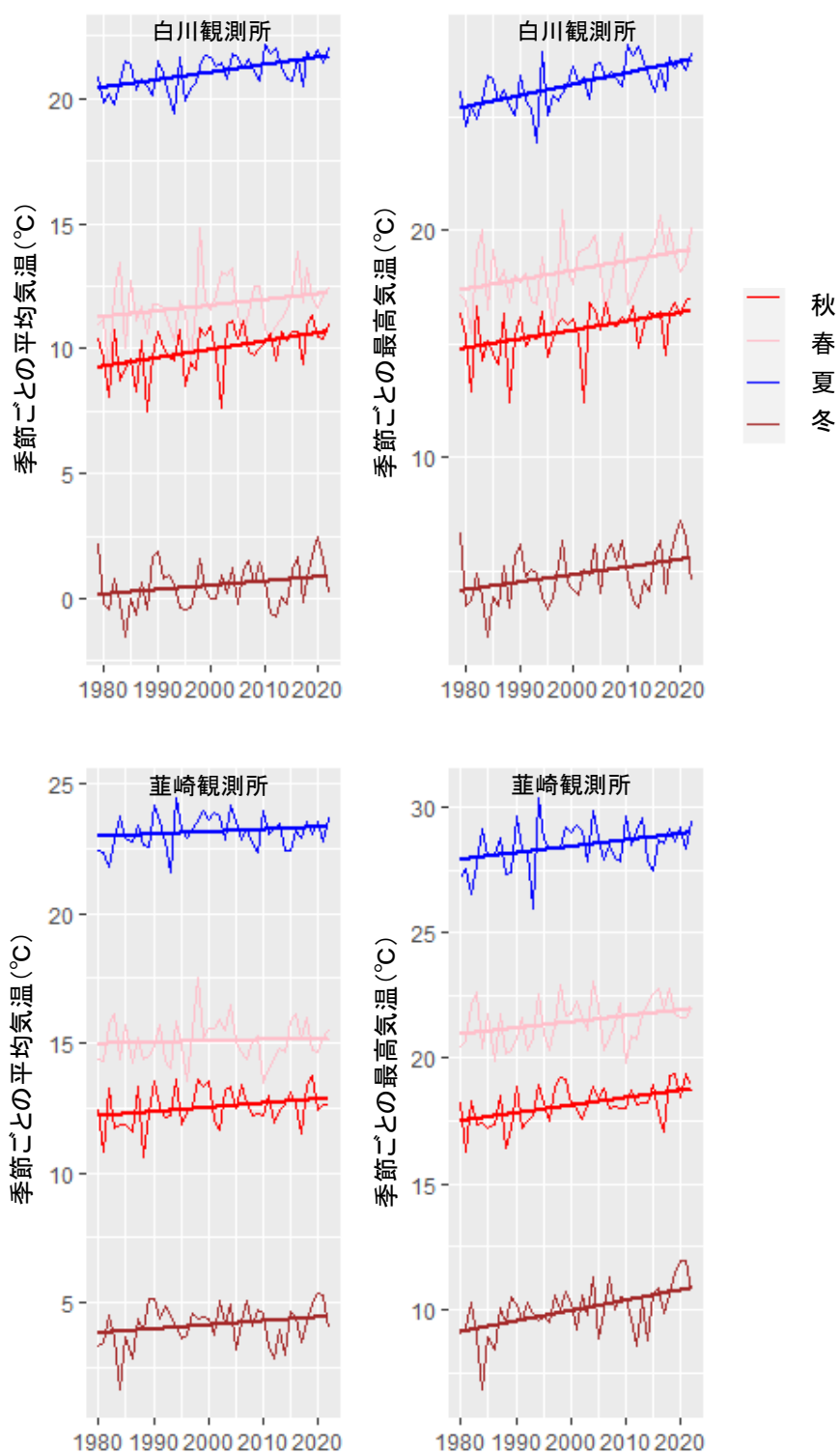


図 3-3 白川観測所の平均気温と最高気温、及び葦崎観測所の平均気温と最高気温から求めた季節ごとの経年変化

②各サイトに最も近い気象観測所の月平均・最高気温の経年変化

各サイトに最も近い気象観測所における季節ごとの平均・最高気温の経年変化を表 3-4 と図 3-3 に示す。白川観測所については、夏の平均・最高気温が高い年と低い年を繰り返しながら有意に上昇していることがわかった。一方で、葦崎観測所の夏の平均気温の変動については有意ではなかった。

③線形混合モデルによる気候モデルの結果

プロットごとにモデルの検証を行い、ヌルモデル以下の AIC の数値が出た上位 3 モデル（ハイマツの年枝伸長量を良く説明できたモデル）を表 3-5 に示す。白山の千蛇ヶ池南方風衝地では前年 9 月の最高気温、前年夏の平均気温、前年 9 月の平均気温のモデルが選択された。南アルプス（北岳）の登山道下部では当年 6 月の最高気温のモデルのみ、ヌルモデルの AIC 値をわずかに上回った。南アルプス（北岳）の登山道中部については今回検討したどのモデルも選択されなかった。

表 3-5 各プロットの SGI のロバスト平均値と月平均・最高気温、夏の平均気温との線形混合モデルのうち、上位3位の結果

白山：千蛇ヶ池南方風衝地

モデル	AIC	係数±SE	P値	R ² m	R ² c	Akaike weight
前年9月最高	-10.70	0.09±0.03	0.001	0.23	0.91	0.363
前年夏	-10.49	0.09±0.03	0.001	0.23	0.90	0.328
前年9月平均	-7.47	0.08±0.03	0.006	0.17	0.90	0.072
null	-6.83	0.94±0.03	0	0	0.88	0.053

南アルプス（北岳）：登山道下部

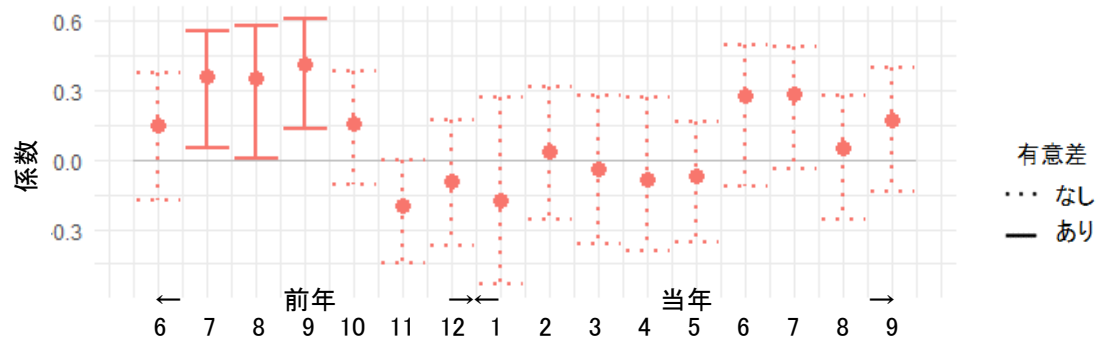
モデル	AIC	係数±SE	P値	R ² m	R ² c	Akaike weight
当年6月最高	-11.36	0.08±0.03	0.007	0.22	0.90	0.258
null	-11.18	0.99±0.03	0	0	0.88	0.235

※南アルプス（北岳）：登山道中部は該当なし

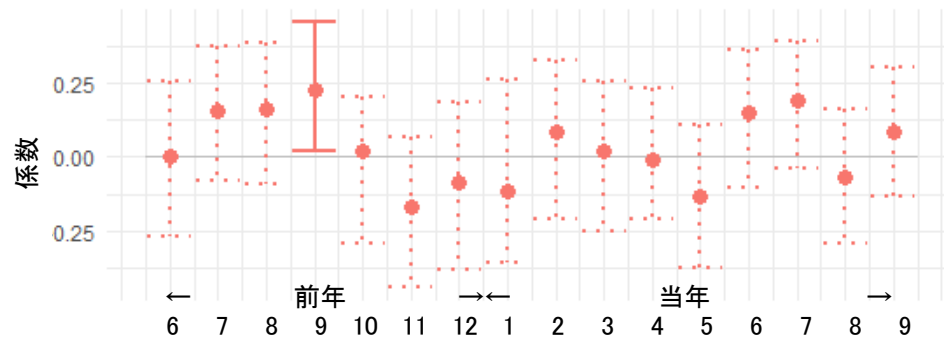
④SGI と月平均・最高気温間の相関関数分析、応答関数分析の結果

各プロットにおける測定期間を考慮しない SGI のロバスト平均値と月平均・最高気温間の相関関数分析、応答関数分析の結果を図 3-4～6 に示す。白山の千蛇ヶ池南方風衝地では、前年 7、8、9 月の平均・最高気温で有意な正の相関があり、前年 9 月の平均・最高気温に有意な正の応答を示した。南アルプス（北岳）の登山道下部では前年 7 月の平均・最高気温で有意な正の相関があり、前年 7 月の最高気温に有意な正の応答を示した。また、当年 6 月の平均・最高気温で有意な負の相関があり、当年 6 月の平均気温に有意な負の応答を示した。南アルプス（北岳）の登山道中部では前年 7 月の平均・最高気温で有意な正の相関があり、前年 7 月の最高気温に有意な正の応答を示した。

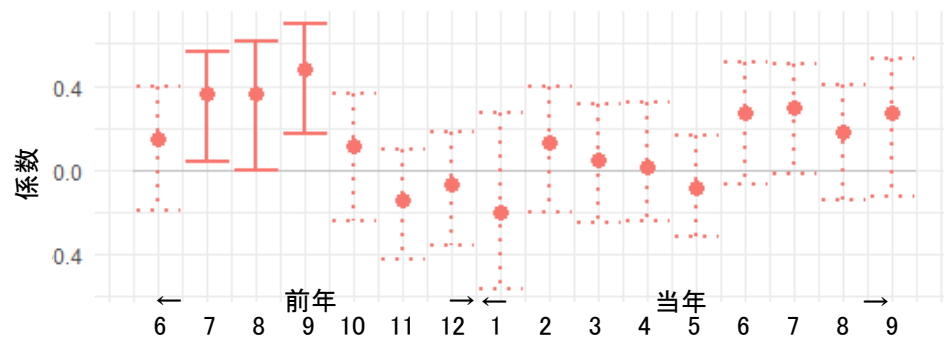
白山 千蛇ヶ池南方風衝地:月平均気温 相関関数分析



白山 千蛇ヶ池南方風衝地:月平均気温 応答関数分析



白山 千蛇ヶ池南方風衝地:月最高気温 相関関数分析



白山 千蛇ヶ池南方風衝地:月最高気温 応答関数分析

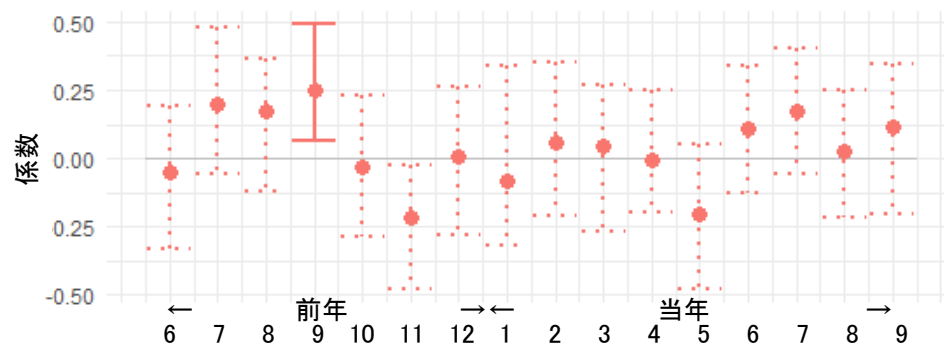
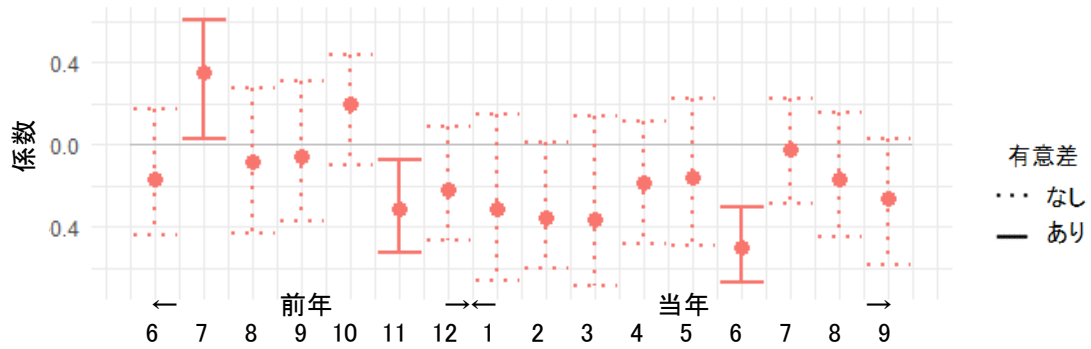
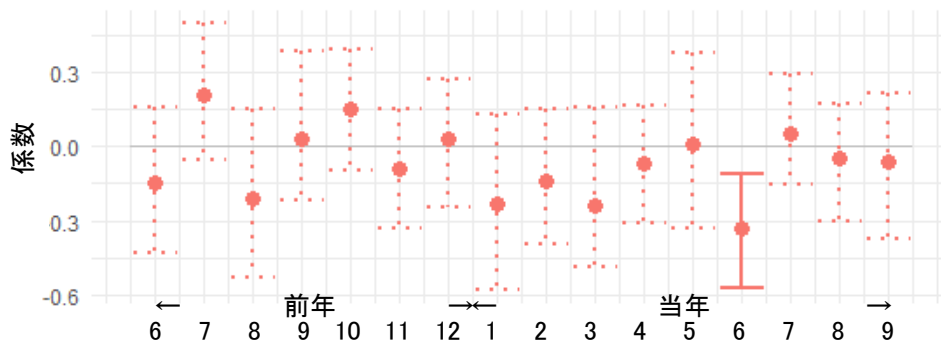


図 3-4 白山サイトの千蛇ヶ池南方風衝地における月平均気温の相関関数分析と応答関数分析、及び月最高気温の相関関数分析と応答関数分析の結果
バーは 95%信頼区間、実線は有意な係数(P 値<0.05)を示す。

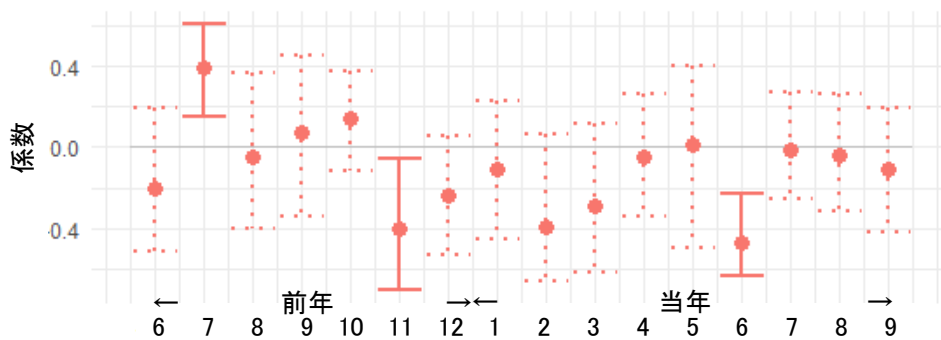
南アルプス(北岳) 登山道下部: 月平均気温 相関関数分析



南アルプス(北岳) 登山道下部: 月平均気温 応答関数分析



南アルプス(北岳) 登山道下部: 月最高気温 相関関数分析



南アルプス(北岳) 登山道下部: 月最高気温 応答関数分析

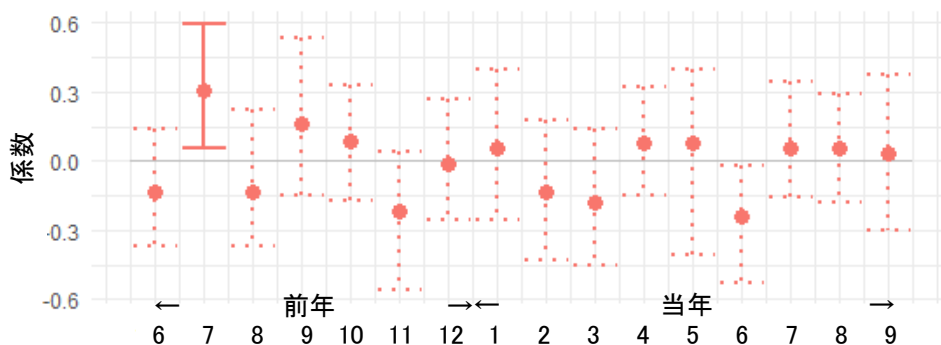
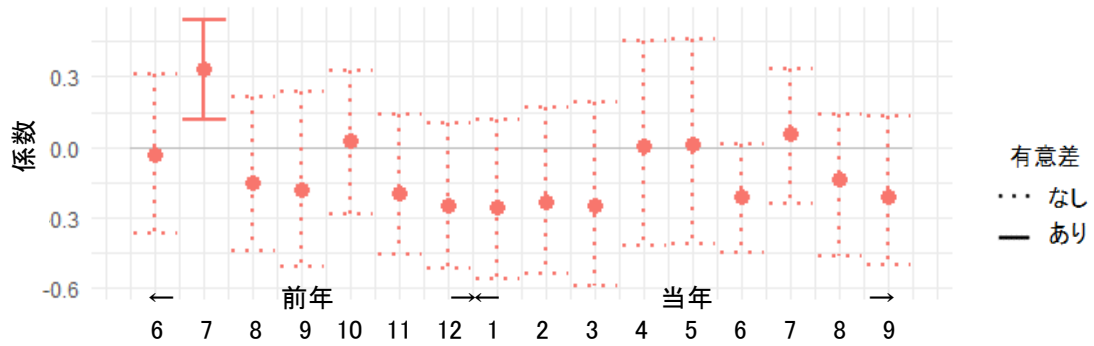


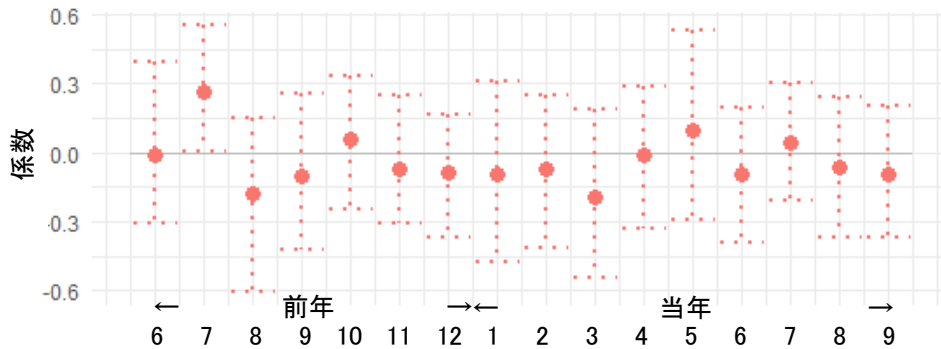
図 3-5 南アルプス(北岳)サイトの登山道下部における月平均気温の相関関数分析と応答関数分析、及び月最高気温の相関関数分析と応答関数分析の結果

バーは 95%信頼区間、実線は有意な係数(P 値<0.05)を示す。

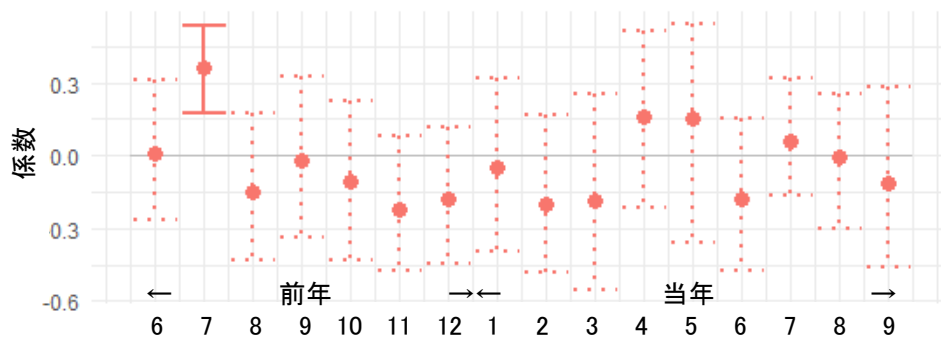
南アルプス(北岳) 登山道中部: 月平均気温 相関関数分析



南アルプス(北岳) 登山道中部: 月平均気温 応答関数分析



南アルプス(北岳) 登山道中部: 月最高気温 相関関数分析



南アルプス(北岳) 登山道中部: 月最高気温 応答関数分析

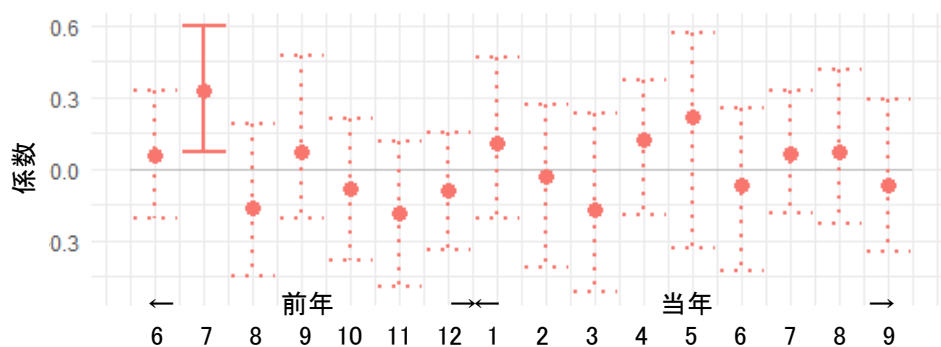


図 3-6 南アルプス(北岳)サイトの登山道中部における月平均気温の相関関数分析と応答関数分析、及び月最高気温の相関関数分析と応答関数分析の結果

バーは 95%信頼区間、実線は有意な係数(P 値<0.05)を示す。

⑤SGI と月平均・最高気温間の移動窓相関関数分析と移動窓応答関数分析の結果

全測定期間の SGI のロバスト平均値と月平均・最高気温間の移動窓相関関数分析と移動窓応答関数分析の結果を図 3-7～9 に示す。白山の千蛇ヶ池南方風衝地では全体的に経年変化で赤色の窓（負）から青色の窓（正）が増える傾向が見られた。1993～2007 年の前年 7 月及び 2006～2020 年の前年 9 月の月最高気温と有意な正の相関を示した。また、2003～2015 年の前年 7 月の月平均気温と正の応答を示した。南アルプス（北岳）の登山道下部では測定期間を通して前年の気温（特に 7 月）に青い窓が多く見られた。1993～2005 年の前年 7 月の平均・最高気温と正の相関、応答を示した。南アルプス（北岳）の登山道中部も下部と同様に測定期間を通して前年の気温（特に 7 月）に青い窓が多く見られた。1994～2016 年の前年 7 月の月平均・最高気温と正の相関、応答を示した。

(3) 考察

白山の千蛇ヶ池南方風衝地における年枝伸長量、SGI のロバスト平均値と白川観測所の月平均・最高気温は年々上昇傾向にあることがわかった。また、気候モデルの検証結果によって、千蛇ヶ池南方風衝地では既存研究同様にハイマツの年枝伸長量は前年夏の気温（特に 9 月）によって説明されることが明らかになった。一方で、南アルプス（北岳）については両プロットとも年枝伸長量は上昇傾向にあるが、SGI と葦崎観測所の夏の気温は有意な傾向を示さなかった。また、前年夏の気温では年枝伸長量の説明はできなかった。これは、葦崎観測所と南アルプス（北岳）では環境が盆地と高山で異なり、夏の気温も盆地特有の猛暑の影響で南アルプス（北岳）の実際の気温動態と乖離があった可能性がある。

マツ属の植物は、短日が頂芽内部の葉原基形成を促すとともに伸長成長を抑制することが知られている。ハイマツでは雪解けから 7 月頃までに当年枝の伸長を終わらせ、日が短くなり始める 8 月、9 月頃には新たな頂芽の形成と生長のための貯蔵を行っている（和田：<https://www.sci.u-toyama.ac.jp/topics/env/201403.html>）。よって、白山の千蛇ヶ池南方風衝地で前年の 9 月の気温モデルが年枝伸長量を良く説明したのはそれが要因だと考えられる。

測定期間を考慮しない SGI のロバスト平均値と月平均・最高気温間の相関関数分析と応答関数分析では、月平均気温と最高気温間および相関と応答間がおおむね同様のパターンを示した。前年夏の気温の変化と年枝伸長量が深く関連し、前年夏の気温が高いほど、伸長量も増加する傾向があることが示唆された。気候モデルの検証結果では南アルプス（北岳）の 2 プロットは前年の気温で説明ができなかった一方、相関関数分析と応答関数分析ではどちらのプロットでも前年 7 月の気温が有意な相関、応答を示しており、測定期間全体で見ると前年 7 月の気温が高ければ高いほど翌年の年枝伸長量が増加する傾向が示唆された。また、南アルプス（北岳）の登山道下部において当年 6 月の気温と負の相関、応答が見られたことについては、当年枝の生長の時期に低温に晒されることで成長阻害が起きている可能性がある。

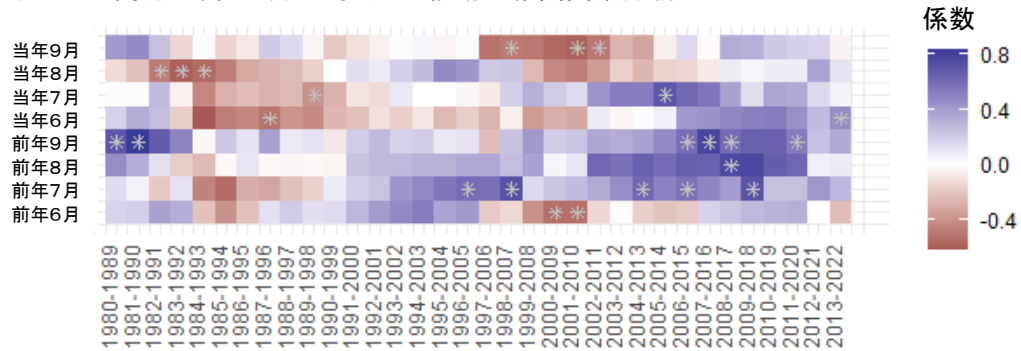
全期間の SGI のロバスト平均値と月平均・最高気温間の移動窓相関関数分析と移動窓応答関数分析の結果では、白山の千蛇ヶ池南方風衝地では 2003 年以降から前年夏の平均・最高気温（特に 9 月）が有意な正の相関、応答を示し始め、近年の気温上昇に伴いハイマツの年枝伸長量も増加する傾向が顕在化してきたと考えられる。一方で、南アルプス（北岳）の

登山道下部、中部では 1990 年代初頭から 2018 年あたりまで継続して前年 7 月の平均・最高気温が有意な正の相関、応答を示しており、7 月の気温が年枝伸長量に与える影響はほかの月の気温に比べて大きいものの、関連性と影響の程度は計測期間を通してあまり変化がなかった。

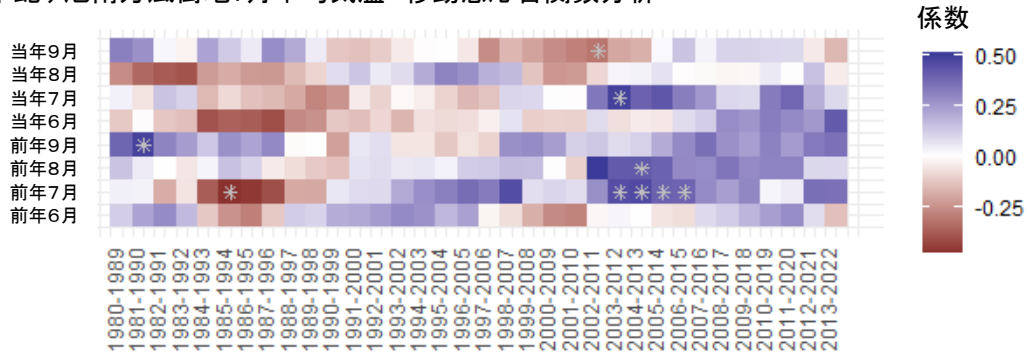
引用文献

- Bartoń, K. (2023). Package ‘MuMIn’ : Multi-Model Inference. Version 1.47.52.
<https://cran.r-project.org/web/packages/MuMIn/MuMIn.pdf>
- Biondi, F., Waikul, K. (2004). DENDROCLIM2002: A C++ program for statistical calibration of climate signals in tree-ring chronologies. *Computers & geosciences*, 30(3), 303-311.
<https://sheppard.ltrr.arizona.edu/Raul/BiondiDENDROCLIM2002.pdf>
- 気象庁 (2023) 各種データ・資料. <https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>
- Pinheiro, J., Bates, D., R Core Team (2023). Package ‘nlme’ : Linear and Nonlinear Mixed Effects Models. Version 3.1-1631.
<https://cran.r-project.org/web/packages/nlme/nlme.pdf>
- Signorell, A., Aho, K., Alfons, A., Anderegg, N., Aragon, T., Arachchige, C., ... & Bolker, B. (2021). Package ‘DescTools’ . Version 0.99, 32.
<https://cran.r-project.org/web/packages/DescTools/DescTools.pdf>
- 和田直也. ハイマツの生態と枝の伸長.
<https://www.sci.u-toyama.ac.jp/topics/env/201403.html>
- Weijers, S., Pape, R., Löffler, J., & Myers-Smith, I. H. (2018). Contrasting shrub species respond to early summer temperatures leading to correspondence of shrub growth patterns. *Environmental Research Letters*, 13(3), 034005.
- Zang, C., Biondi, F. (2015). Package ‘treeclim’ : an R package for the numerical calibration of proxy-climate relationships. *Ecography*, 38(4), 431-4363.
<https://cran.r-project.org/web/packages/treeclim/treeclim.pdf>

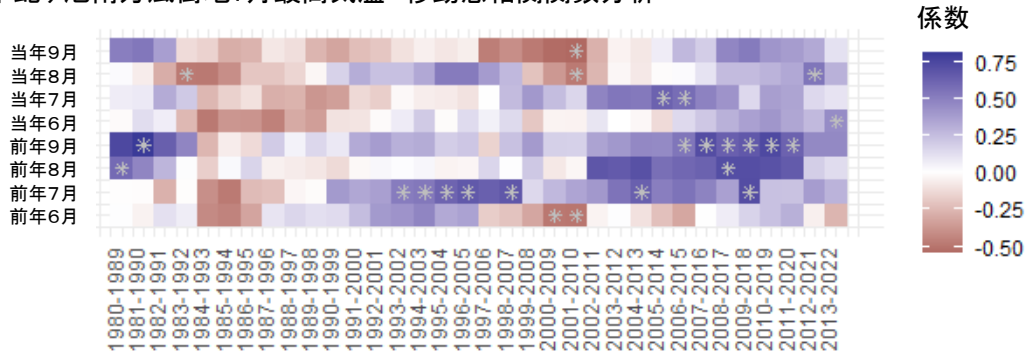
白山 千蛇ヶ池南方風衝地:月平均気温 移動窓相関関数分析



白山 千蛇ヶ池南方風衝地:月平均気温 移動窓応答関数分析



白山 千蛇ヶ池南方風衝地:月最高気温 移動窓相関関数分析



白山 千蛇ヶ池南方風衝地:月最高気温 移動窓応答関数分析

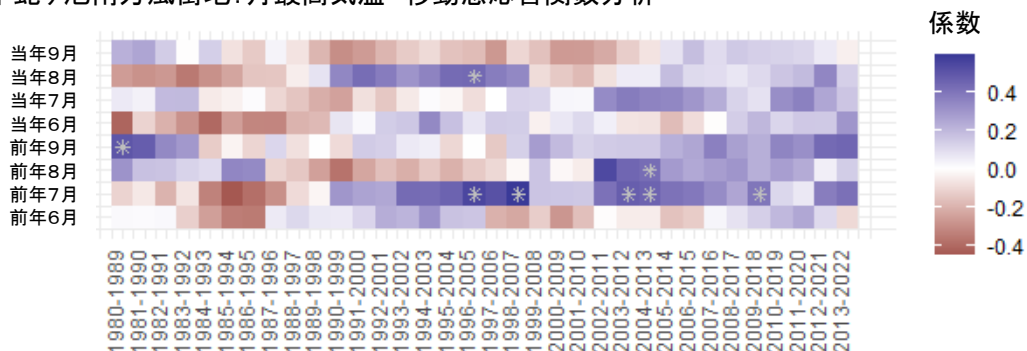
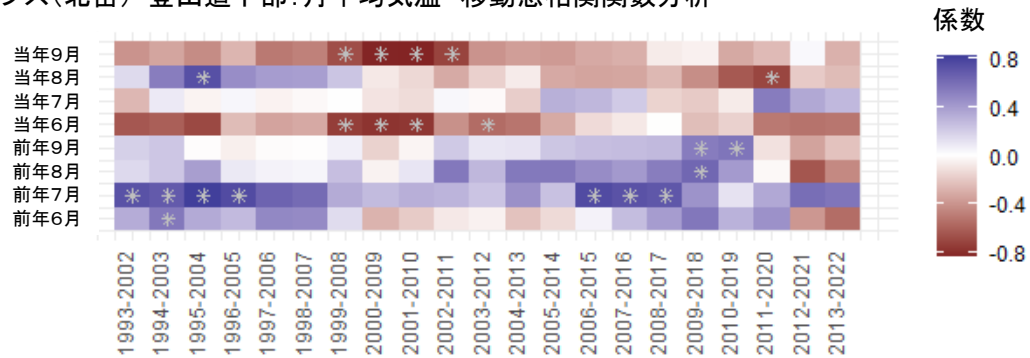
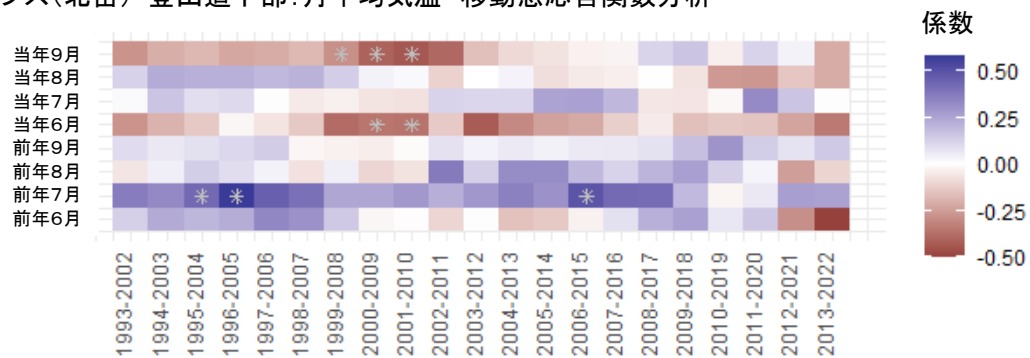


図 3-7 白山サイトの千蛇ヶ池南方風衝地における平均気温の移動窓相関関数分析と移動窓応答関数分析、及び最高気温の移動窓相関関数分析と移動窓応答関数分析の結果
係数の青が正、赤が負を意味し、「*」は有意な係数(P 値<0.05)を示す。

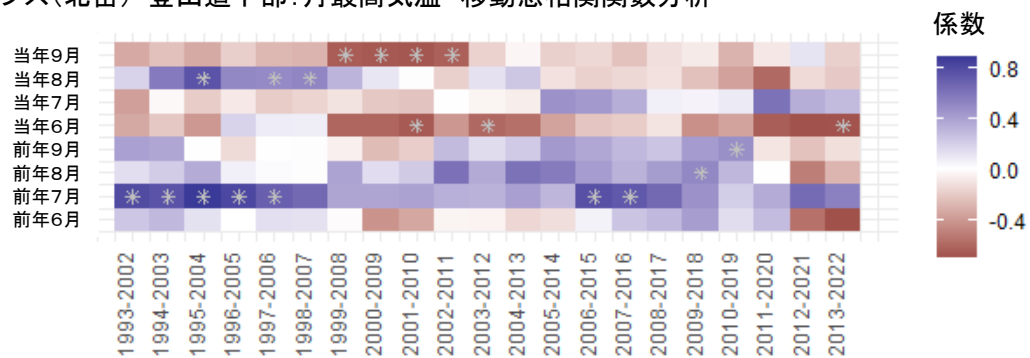
南アルプス(北岳) 登山道下部: 月平均気温 移動窓相関関数分析



南アルプス(北岳) 登山道下部: 月平均気温 移動窓応答関数分析



南アルプス(北岳) 登山道下部: 月最高気温 移動窓相関関数分析



南アルプス(北岳) 登山道下部: 月最高気温 移動窓応答関数分析

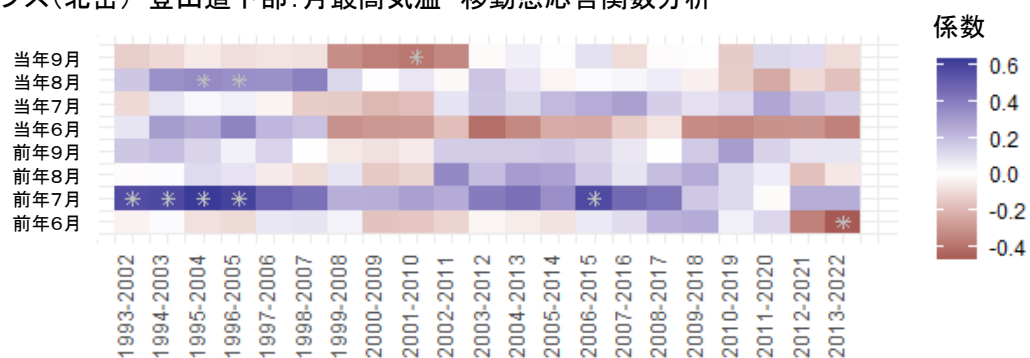
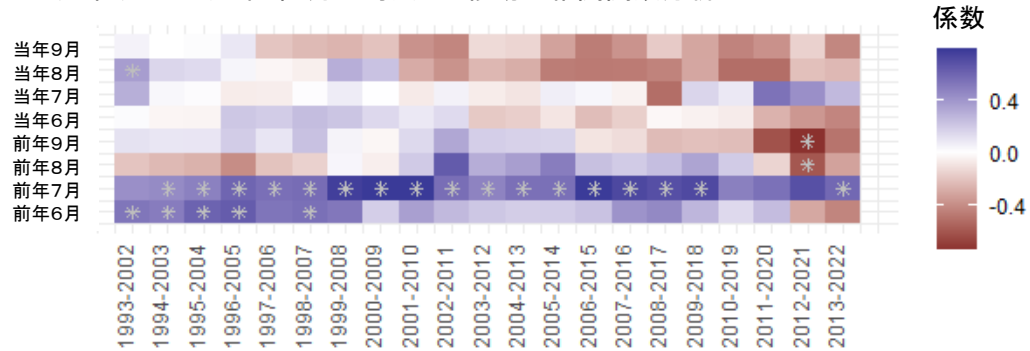
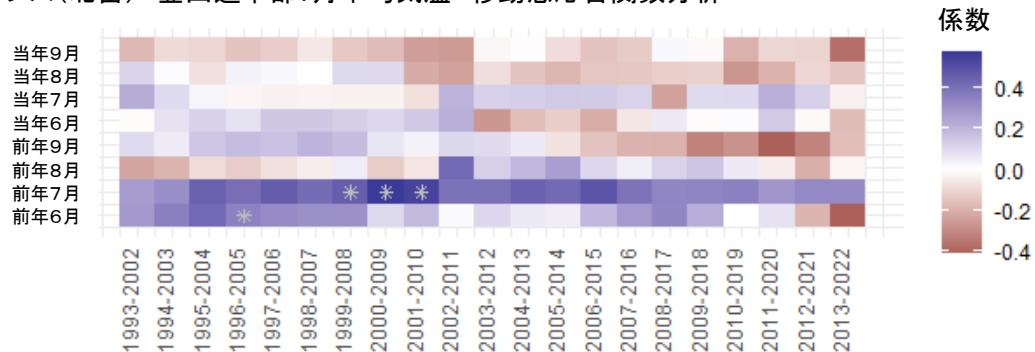


図 3-8 南アルプス(北岳)サイトの登山道下部における平均気温の移動窓相関関数分析と移動窓応答関数分析、及び最高気温の移動窓相関関数分析と移動窓応答関数分析の結果
係数の青が正、赤が負を意味し、「*」は有意な係数(P 値<0.05)を示す。

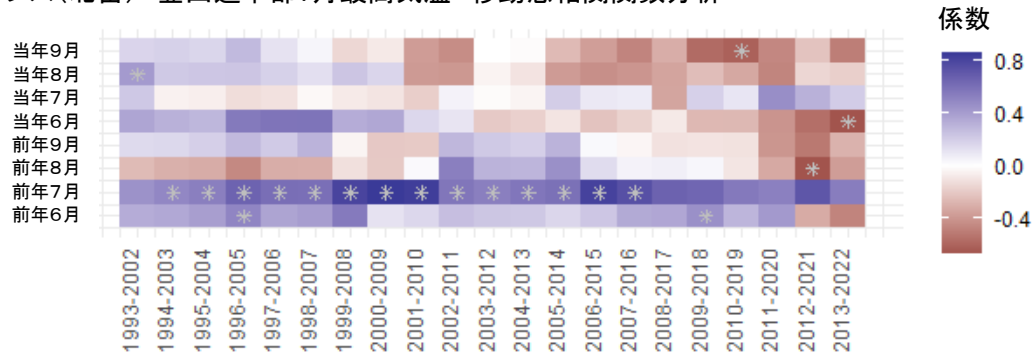
南アルプス(北岳) 登山道中部:月平均気温 移動窓相関関数分析



南アルプス(北岳) 登山道中部:月平均気温 移動窓応答関数分析



南アルプス(北岳) 登山道中部:月最高気温 移動窓相関関数分析



南アルプス(北岳) 登山道中部:月最高気温 移動窓応答関数分析

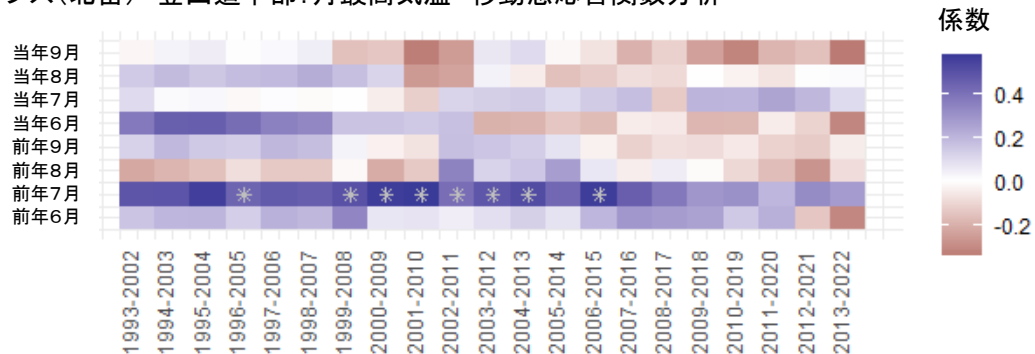


図 3-9 南アルプス(北岳)サイトの登山道中部における平均気温の移動窓相関関数分析と移動窓応答関数分析、及び最高気温の移動窓相関関数分析と移動窓応答関数分析の結果
係数の青が正、赤が負を意味し、「*」は有意な係数(P 値<0.05)を示す。

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）、富士山のそれぞれ2プロットで、目視による調査を大雪山の4プロットで行った。

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－満開日の方が、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）。本調査では、温暖化と開花時期の早期化の関係を検討するため、地表面温度が 5℃以上の有効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）

(2) 集計・解析結果

① 調査対象とした植物の種数

2023 年に開花ステージを識別したのは、インターバルカメラによる調査では 1 プロットあたり 4～17 種類（図 4-2）、目視による調査では 15～18 種類（ただし、記録数が少ない参考データを含む）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 5 種類、目視による調査では 15 種類、大雪山赤岳第 4 雪渓ではそれぞれ 8 種類と 18 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、3）。



1Ce 大雪山赤岳コマクサ平(7月10日)



1De 大雪山赤岳第4雪渓(7月5日)



2Ae 北アルプス(立山)室堂平(6月28日)



2Be 北アルプス(立山)風衝地(7月7日)



4Ce 白山水屋尻(7月24日)

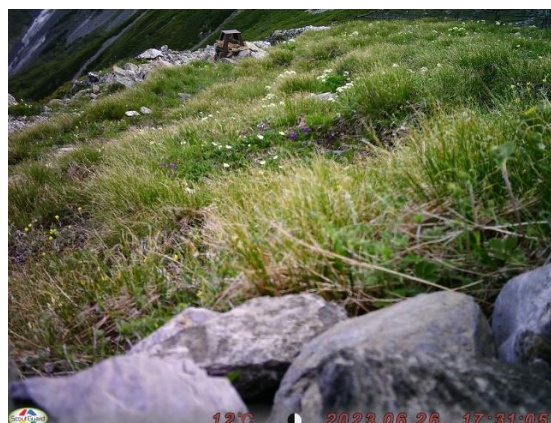


4He 白山展望歩道(7月21日)

図 4-1 インターバルカメラによる撮影画像の例



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(6月26日)



6Be1 富士山森林限界付近(近目)(6月16日)



6Be2 富士山森林限界付近(遠目)(6月1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調査プロットごとの開花期間

インターバルカメラによる調査結果から、各プロットで開花が始まった時期は、富士山森林限界付近は5月下旬、北アルプス(立山)室堂平、南アルプス(北岳)プロットとBとCでは6月上旬、大雪山赤岳コマクサ平は6月中旬、大雪山赤岳第4雪渓と北アルプス(立山)風衝地では6月下旬であった。白山の水屋尻と展望歩道は、悪天候と三脚の不具合によりインターバルカメラの設置が7月21日と遅かったが、過去の調査結果と比較すると、7月中旬に開花が始まったと推定される(図4-2)。

大雪山の目視による調査結果から、各プロットで開花が始まった時期は、黒岳風衝地では6月上旬、黒岳石室では7月上旬、赤岳コマクサ平では6月中旬、赤岳第4雪渓では7月上旬で、風衝地のプロットに比べて雪田のプロットは3週間～1か月程度遅かった(図4-3)。

③開花フェノロジーの経年変化

雪田プロットである大雪山の黒岳石室と赤岳第4雪渓、北アルプス(立山)室堂平、白山の水屋尻と展望歩道では、いずれも2023年は開花が早い傾向にあった。

大雪山黒岳石室では、7月下旬に開花するミヤマリンドウとミヤマアキノキリンソウ(コガネギク)の開花は2023年が最も早く、その他の種類についても早目の傾向があった。有

効積算温度をみると、9月1日はこれまでに最も高く、前後の8月1日と10月1日も高かった（図4-3、4）。

大雪山赤岳第4雪渓では、同じく開花が早かった2020年や2022年と同様に開花が早い種類が多かった。7月1日、8月1日、9月1日の有効積算温度をみると、2023年は高い傾向にあった（図4-2～4）。

北アルプス（立山）室堂平も開花開始が早い種類が多く、特にハクサンボウフウの開花開始は2023年が最も早かった（図4-2）。

白山の水屋尻と展望歩道はデータが得られたのは7月21日からだが、7月21日の時点で既に満開になっている種が複数あることから、開花が最も早かった2016年に次いで2023年の開花は早かったと考えられる。水屋尻の有効積算温度をみると、2023年は8月1日まででは2016年に次いで高く、8月1日以降はこれまでに最も高い値で推移した（図4-2、4）。

風衝地プロットである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、南アルプス（北岳）のプロットBとプロットC、富士山森林限界付近については、年による変動が雪田プロットに比べて小さく、経年変化は明らかでなかった（図4-2、3）。

④サイトやプロットによる開花フェノロジーの違い

風衝地と雪田の複数のプロットで確認されたミヤマキンバイの2023年の開花フェノロジーを比較したところ、大雪山の風衝地プロットである黒岳風衝地と赤岳コマクサ平では6月中旬に開花したが、雪田プロットの赤岳第4雪渓では7月上旬から中旬に開花し、約1か月遅かった。本州のプロットである北アルプス（立山）風衝地では、6月下旬に開花したが、雪田プロットである白山の水屋尻と展望歩道では7月中旬頃に開花し、半月程度遅かった（図4-5）。

(3) 考察

毎年様々な種類の開花フェノロジーのデータが得られることで、年による開花の変動やサイト、プロット間の違いが把握されてきたが、これまでの調査から開花が早期化する傾向は現時点ではみられない。一方、年により開花が確認できない種類があり、大雪山赤岳コマクサ平のシラネニンジンと、大雪山赤岳第4雪渓のミヤマリンドウは、目視による調査では開花が確認されているが、インターバルカメラによる調査では確認できなかった。また、北アルプス（立山）風衝地では、コメバツガザクラとムカゴトラノオの開花が2023年は確認できなかった（今年度、開花が確認できなかった種類は、図4-2及び図4-3の下の方に示した）。コバイケイソウのような大型で識別が容易な植物では、年により咲く年と咲かない年があることが白山の撮影画像から確認されていることから、他の種類についても年により開花量の変動があると考えられる。開花時期の変動とともに、開花が確認される植物の種類や開花量の変動も、高山生態系の変化を把握する上で重要な可能性がある。

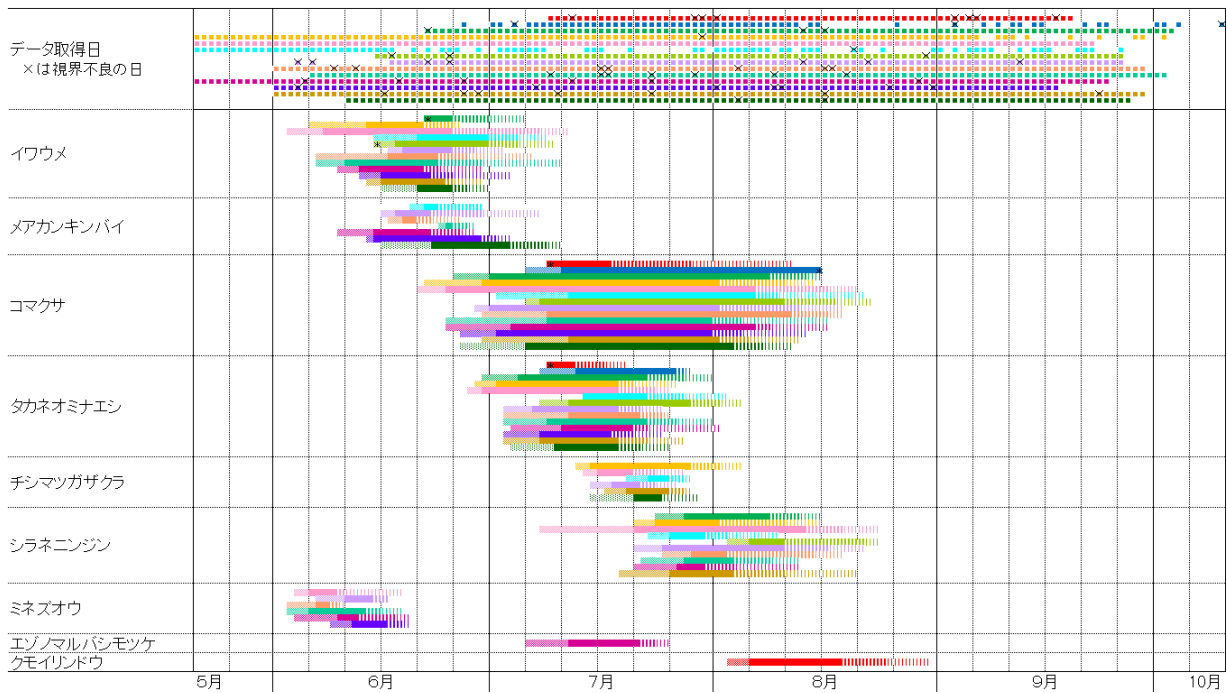
富士山では、2021年にインターバルカメラでニホンジカやニホンカモシカが調査地内で採食しているところが撮影されるなど、動物の食害の影響を大きく受けている。今年度、開花が確認された種類についても開花量はわずかで、ヤマホタルブクロやイタドリは開花が確認できなかった。富士山では、新型コロナウイルス感染症の影響で特に登山者が少なくなり、動物による食害が増加したと考えられるが、今後はこうした影響から回復するかどうか

といった視点も含め、モニタリングを継続することが必要である。

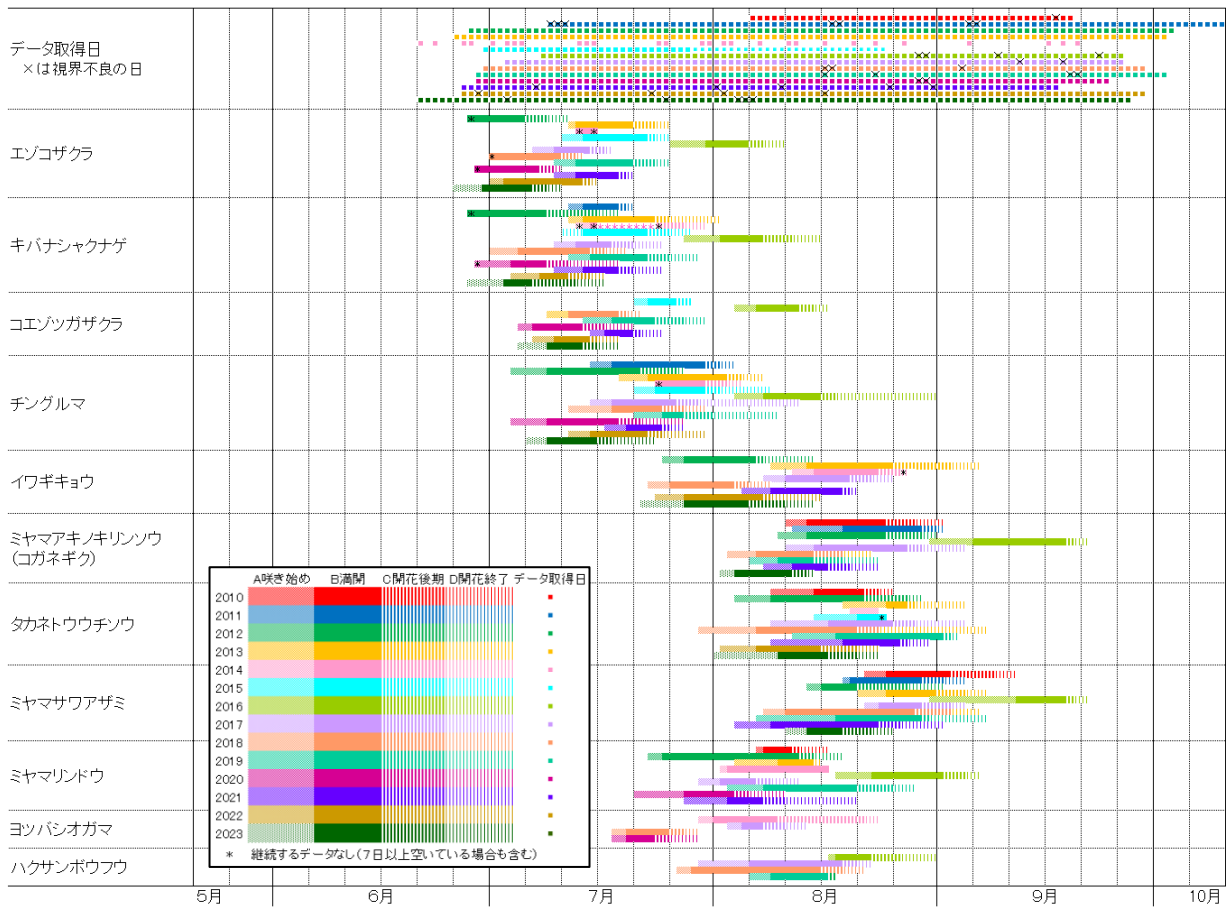
引用文献

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



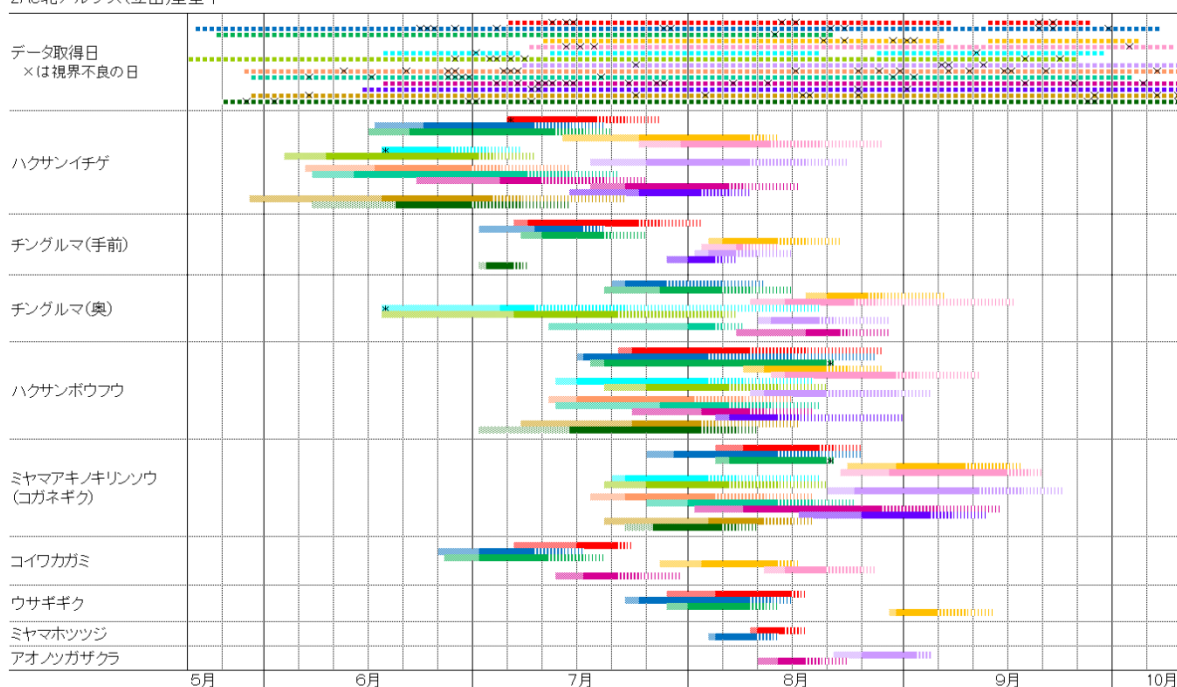
1De大雪山赤岳第4雪渓



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ってしまった。

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)

2Ae北アルプス(立山)室堂平



2Be北アルプス(立山)風衝地

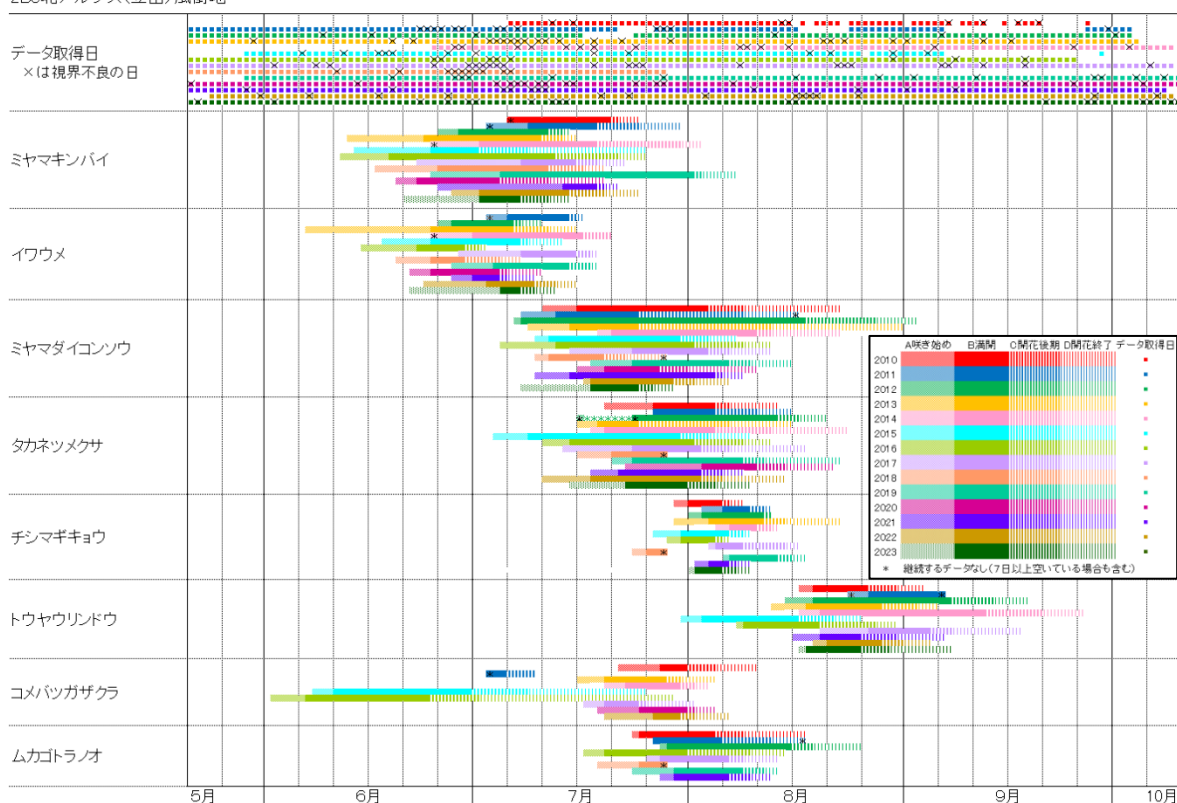
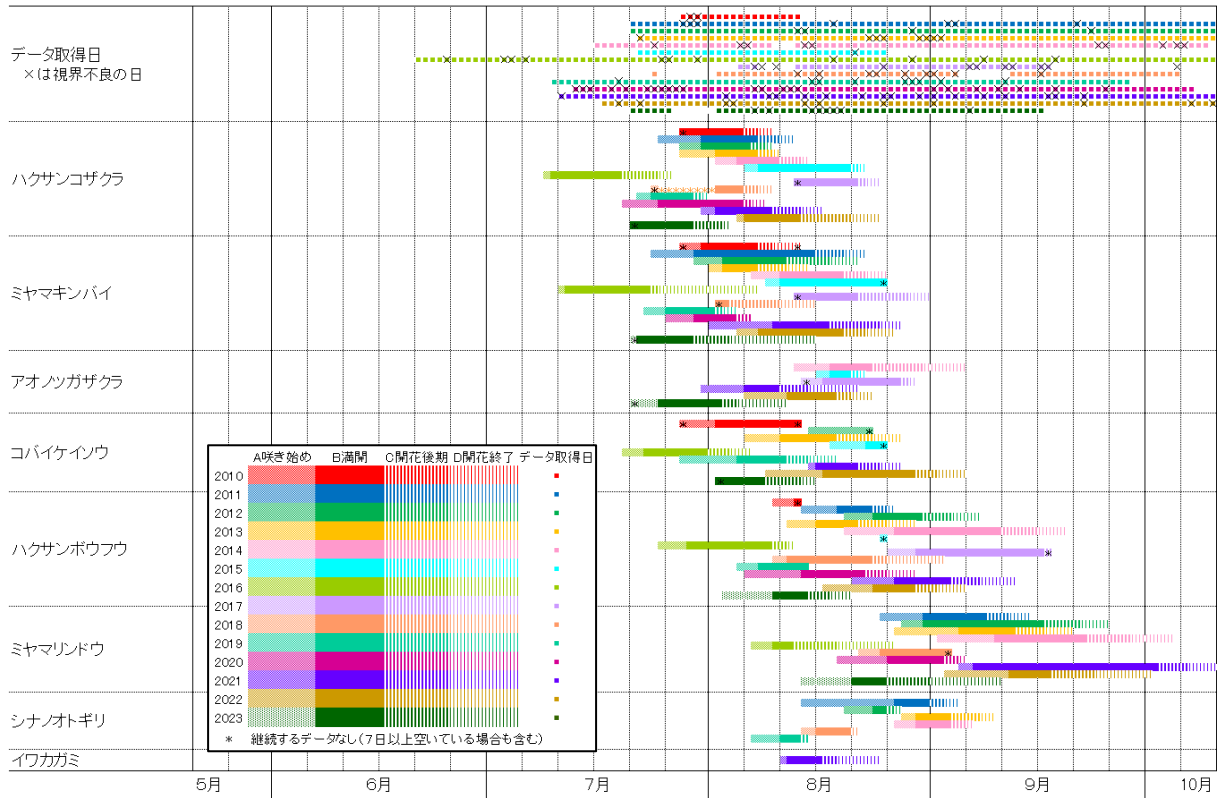


図 4-2 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(インターバルカメラ)(続き)

4Ce白山水屋尻



4He白山展望歩道

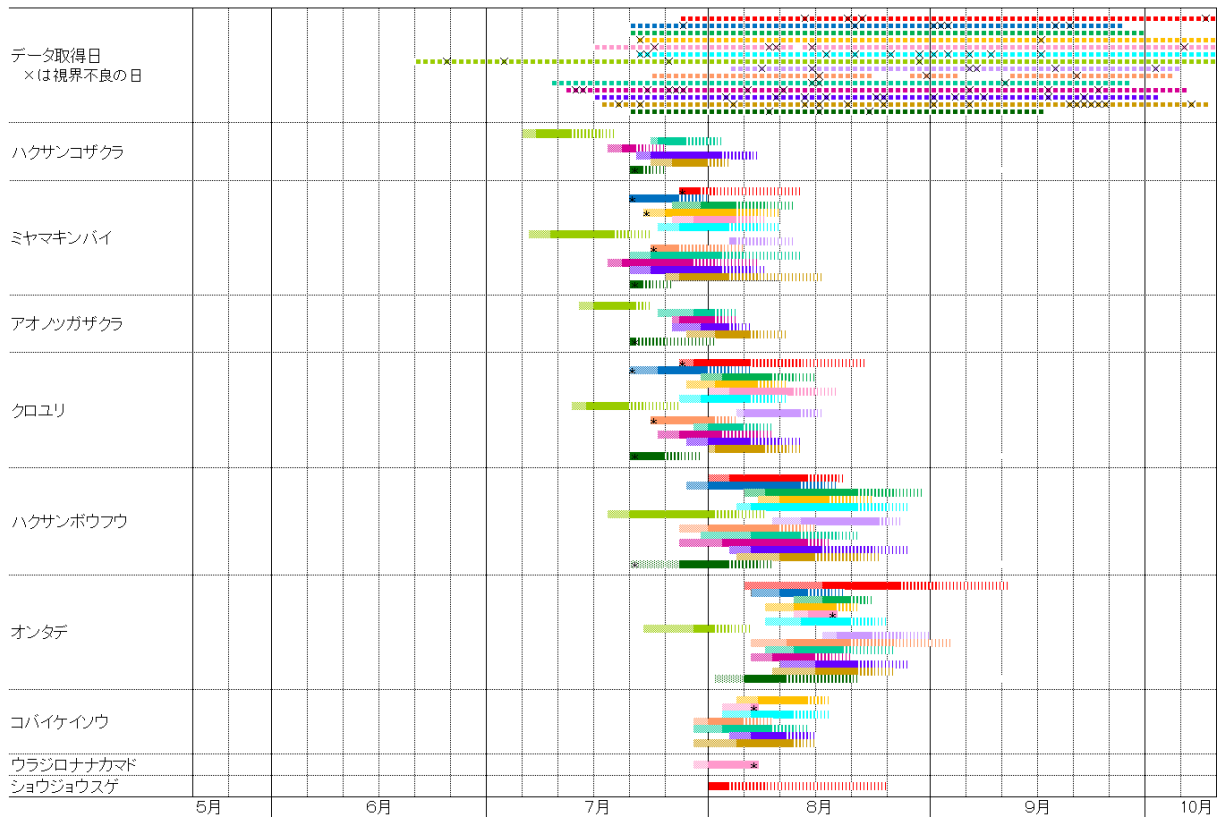
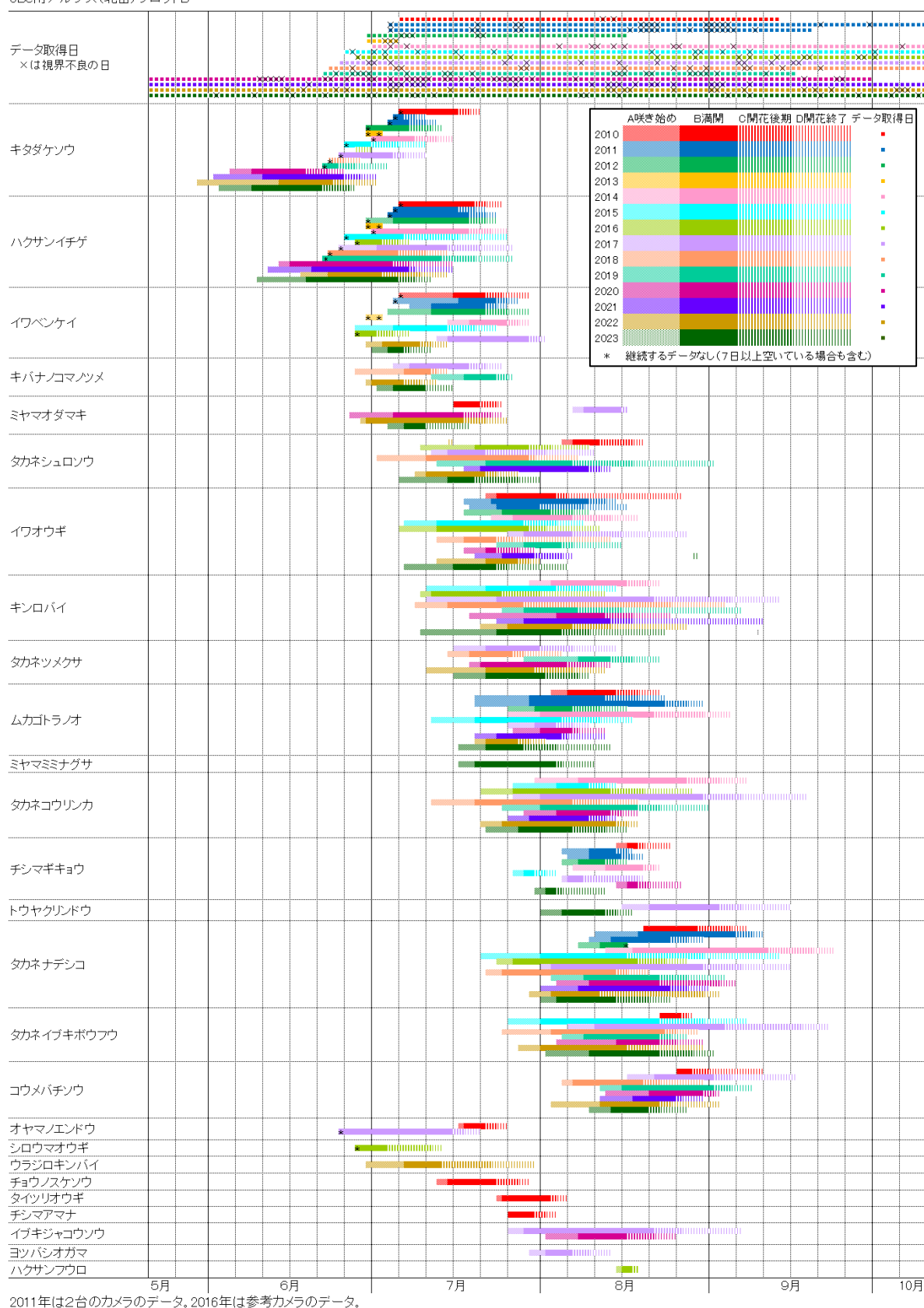


図 4-2 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(インターバルカメラ)(続き)

5Be南アルプス(北岳)プロットB



2011年は2台のカメラのデータ。2016年は参考カメラのデータ。

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)

5Je南アルプス(北岳)プロットC※2015年度に設置

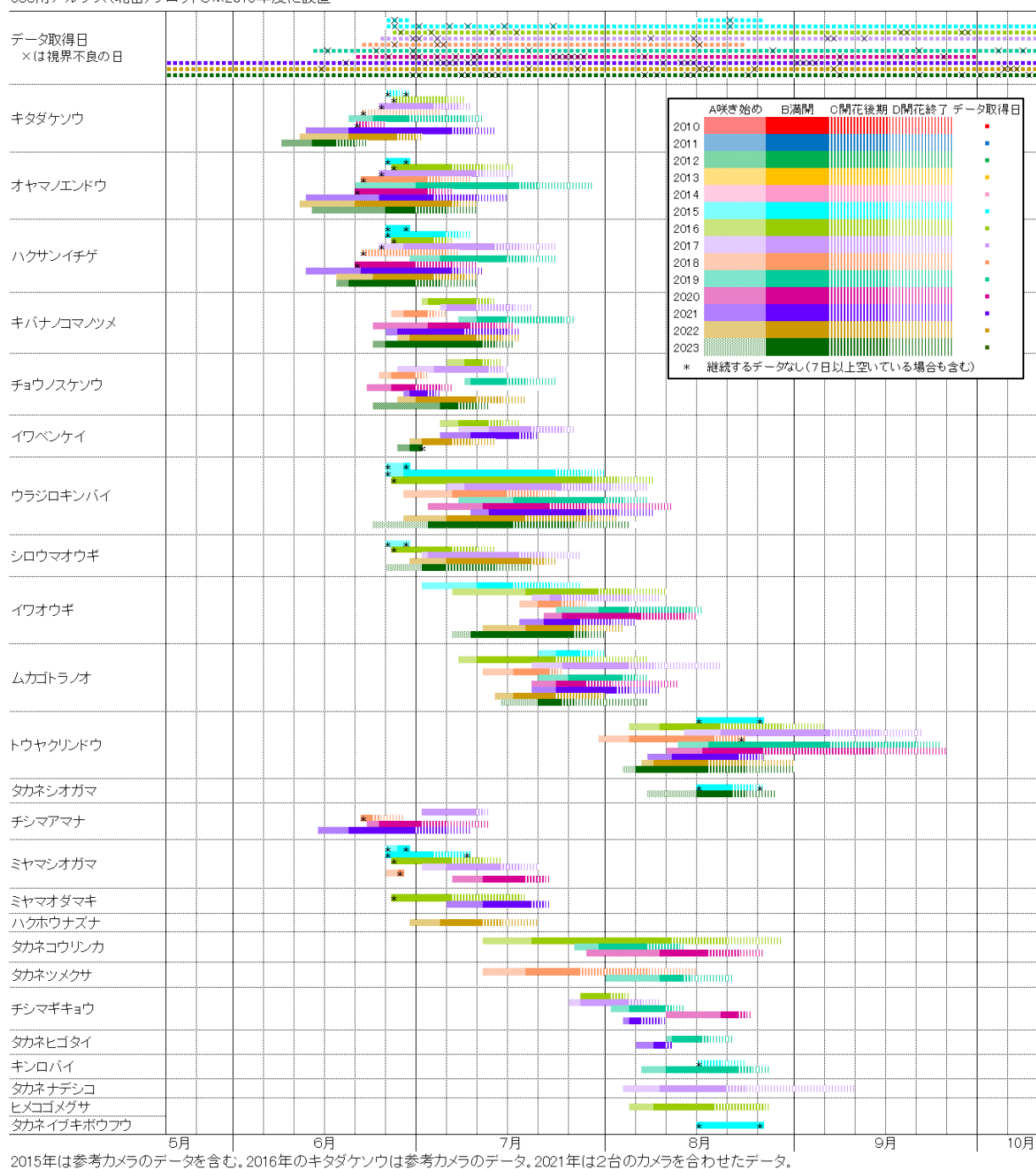


図 4-2 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(インターバルカメラ)(続き)

6B富士山森林限界付近

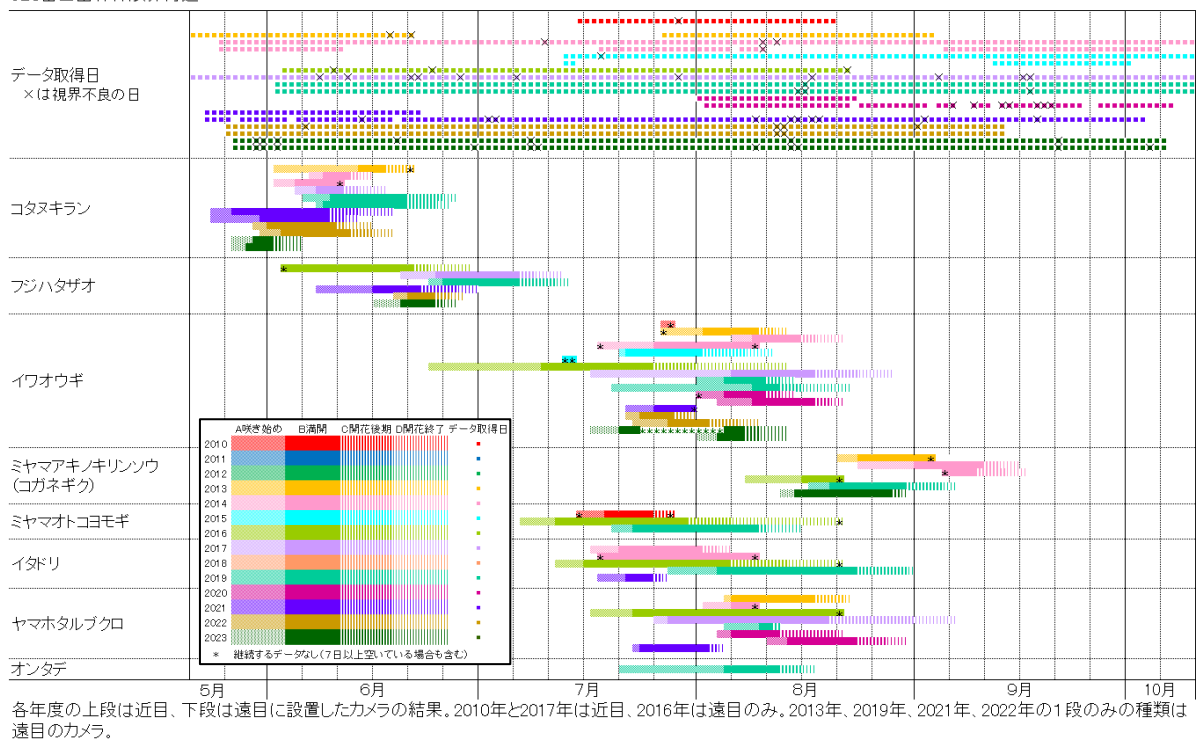


図 4-2 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(インターバルカメラ)(続き)

1Af大雪山黒岳風衝地

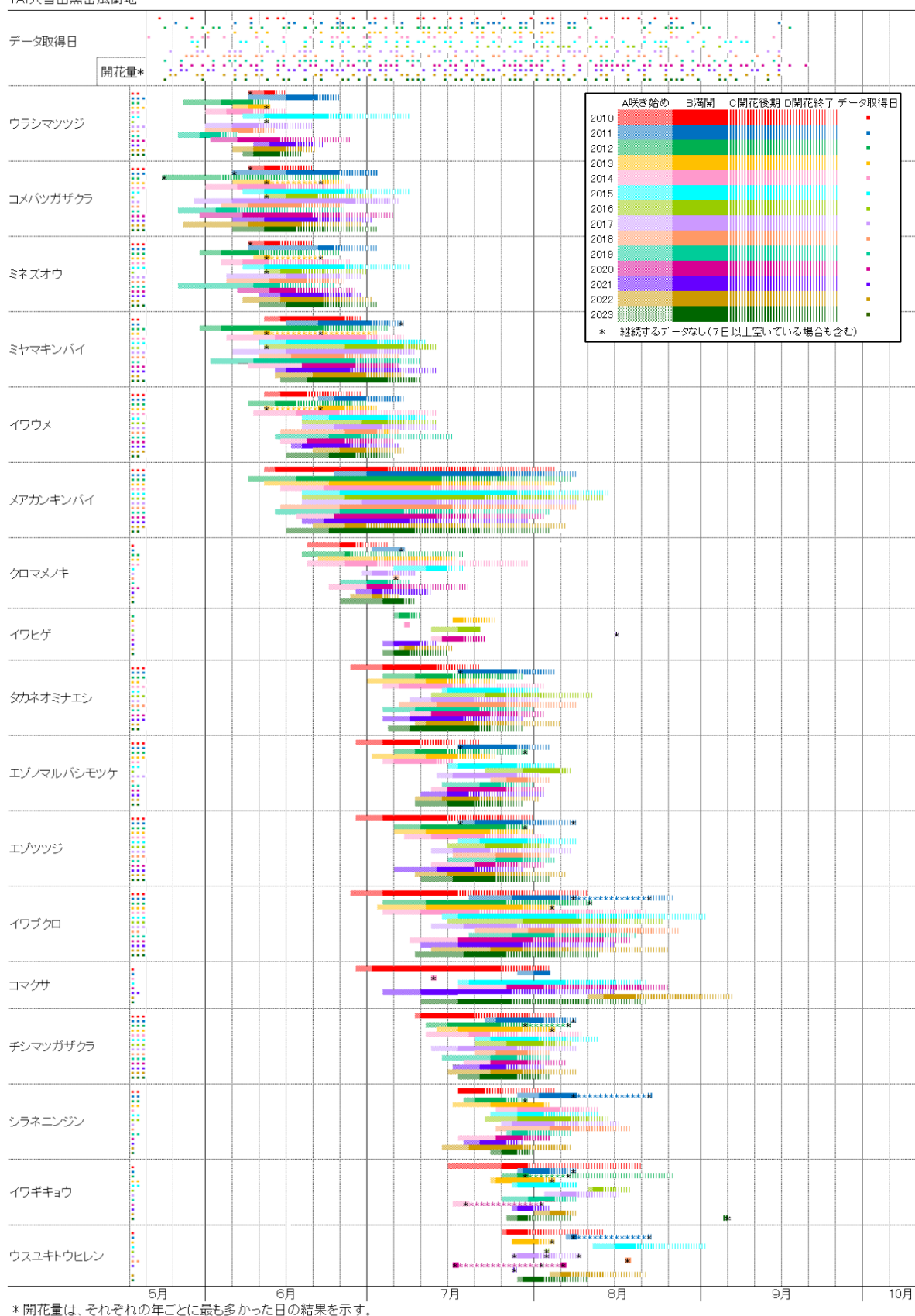
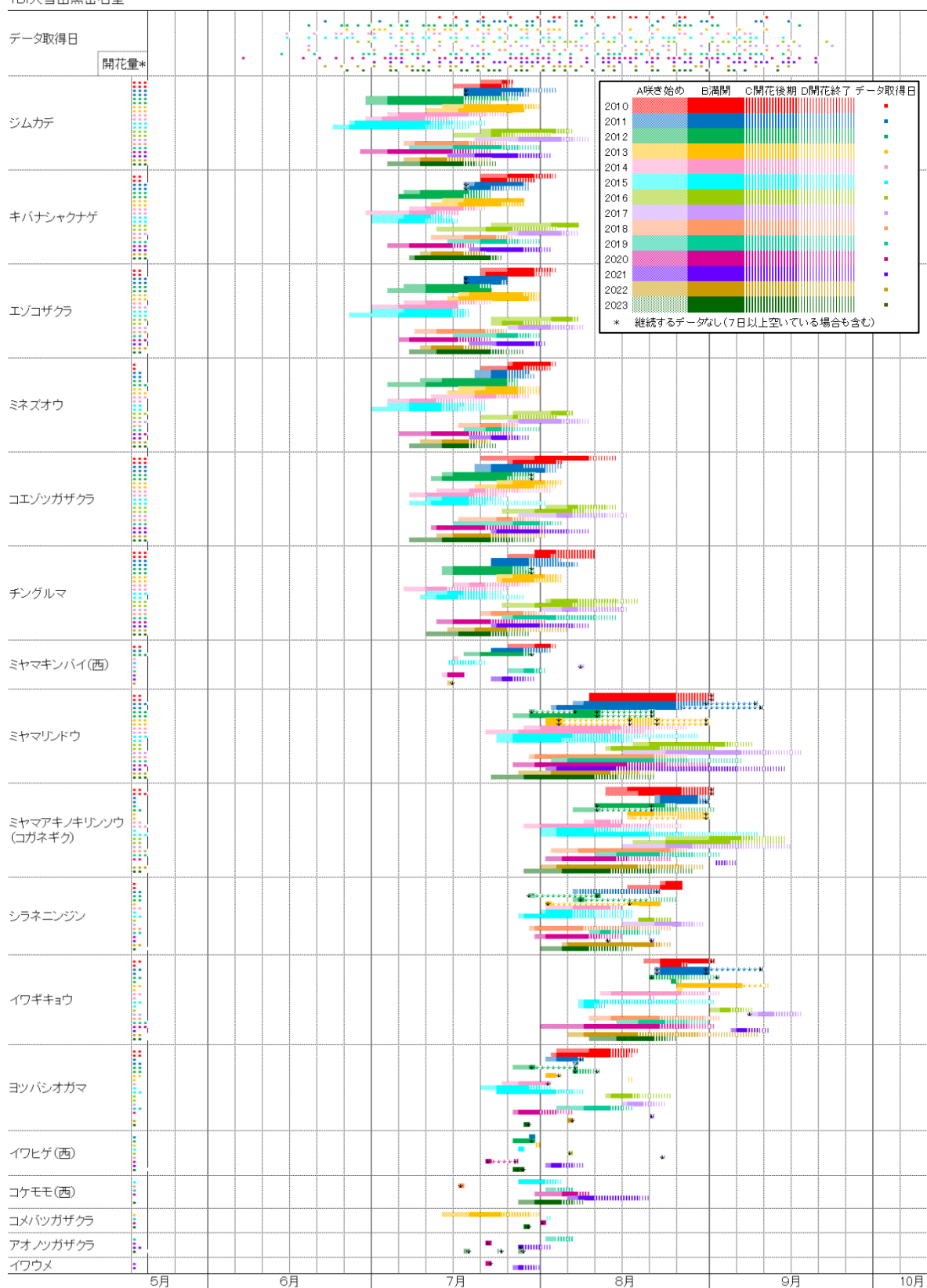


図 4-3 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(目視)

18f大雪山黒岳石室



*開花量は、それぞれの年ごとに最も多かった日の結果を示す。

2016年までは雪解けの違いからプロット内を2つに分けて記録していた。各年の上段は左側(東ブロック)、下段は右側(西ブロック)の結果を示す。

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

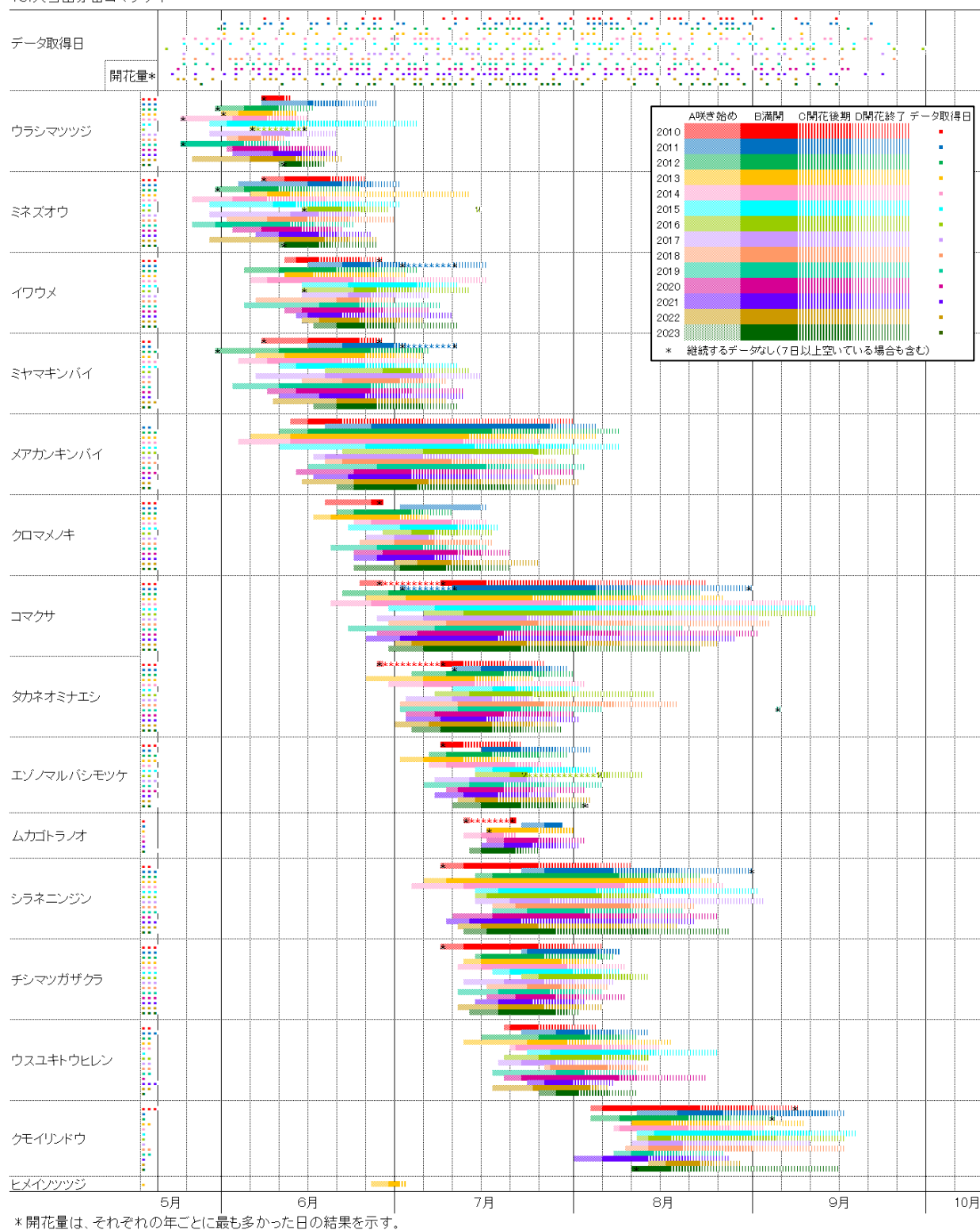


図 4-3 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(目視)(続き)

1Df大雪山赤岳第4雪渓

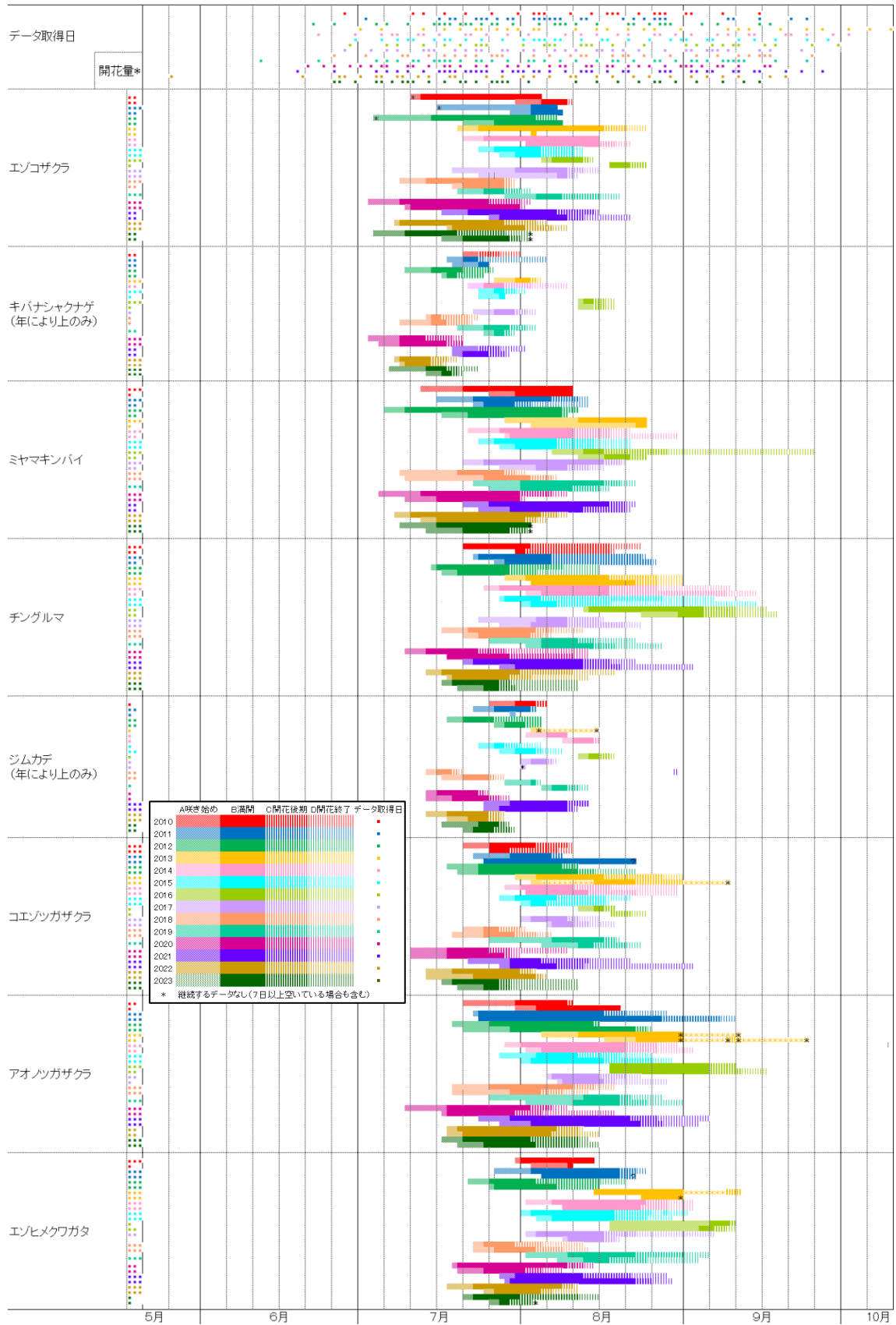
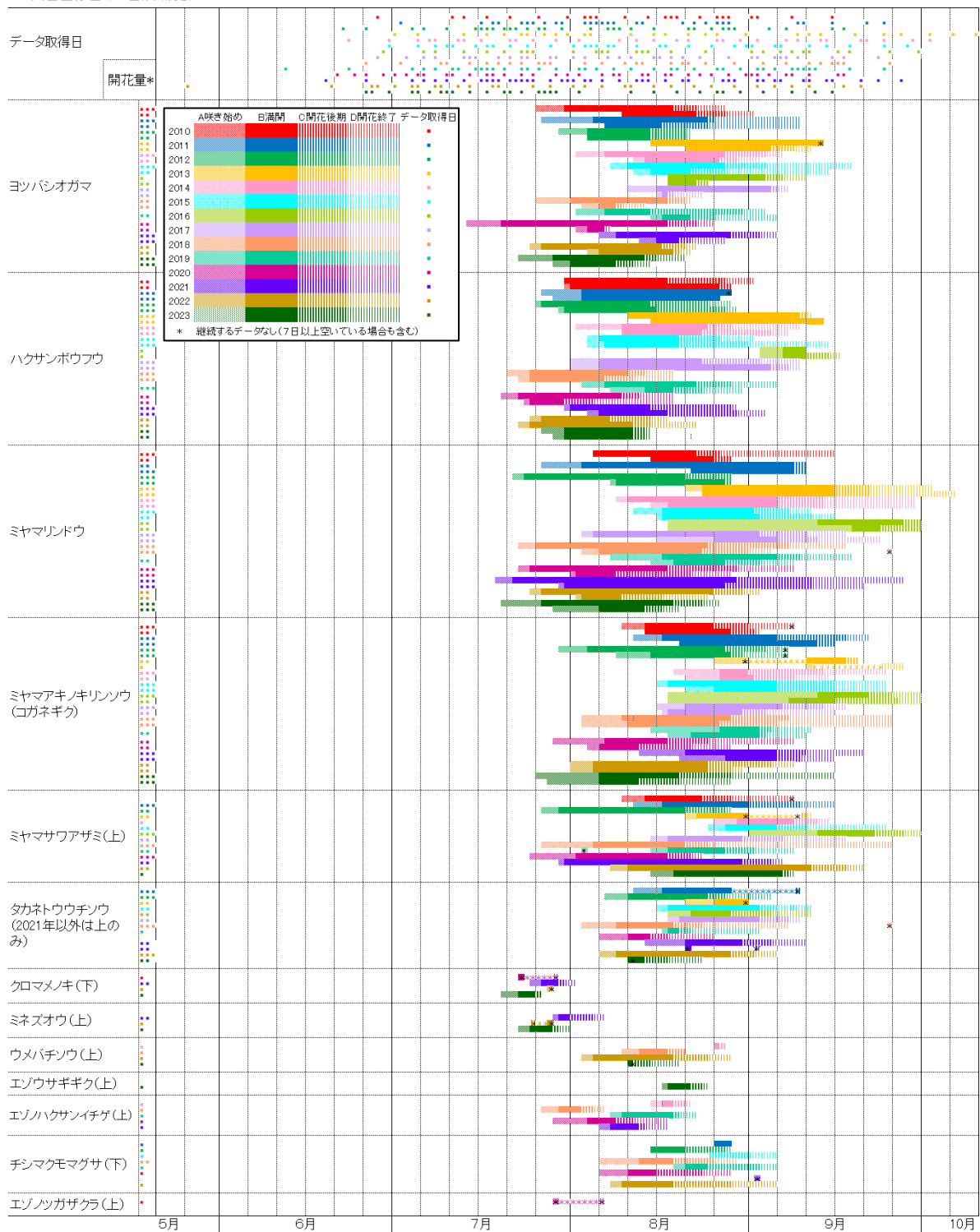


図 4-3 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(目視)(続き)

1Df大雪山赤岳第4雪渓(続き)



*開花量は、それぞれの年ごとに最も多かった日の結果を示す。

雪解けの違いからプロット内を2つに分けて記録しており、各年の上段は斜面上部、下段は斜面下部の結果を示す。

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)

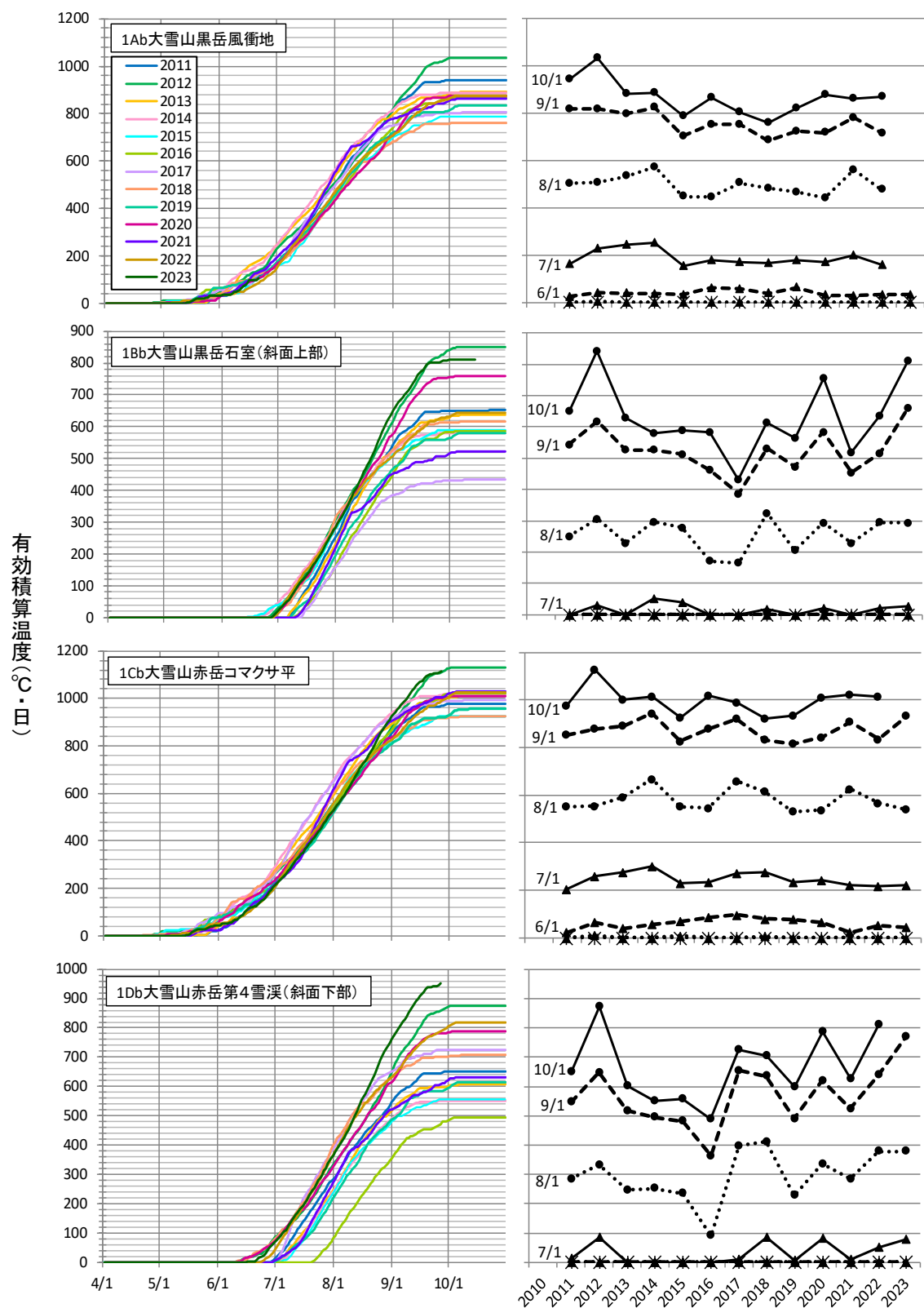


図 4-4 開花フェノロジー調査地の有効積算温度の季節変化(左図)と経年変化(右図)
1Bb 大雪山黒岳石室の 2019 年と 2020 年は斜面下部のデータを使用

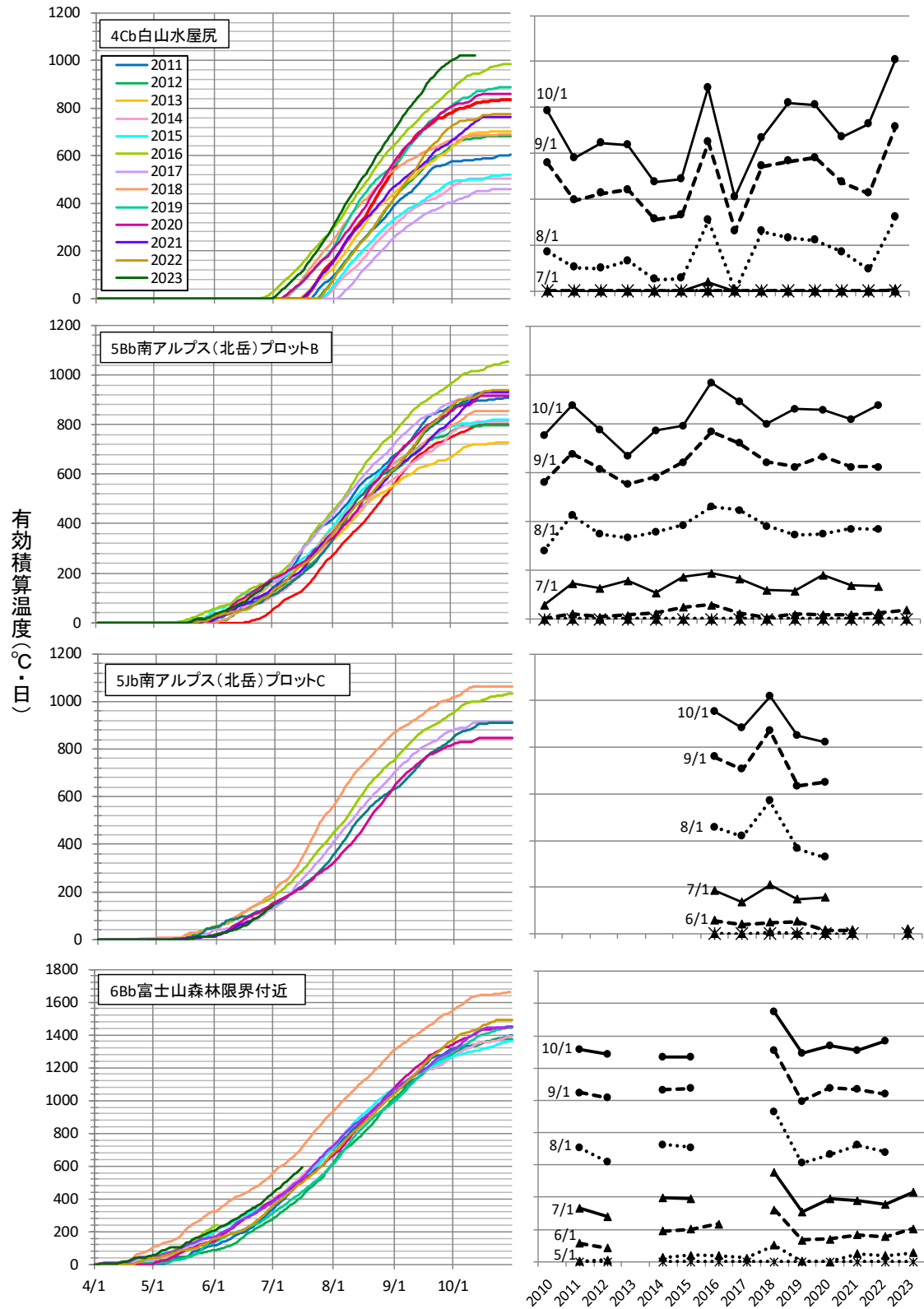


図 4-4 開花フェノロジー調査地の有効積算温度の季節変化(左図)と経年変化(右図)(続き)

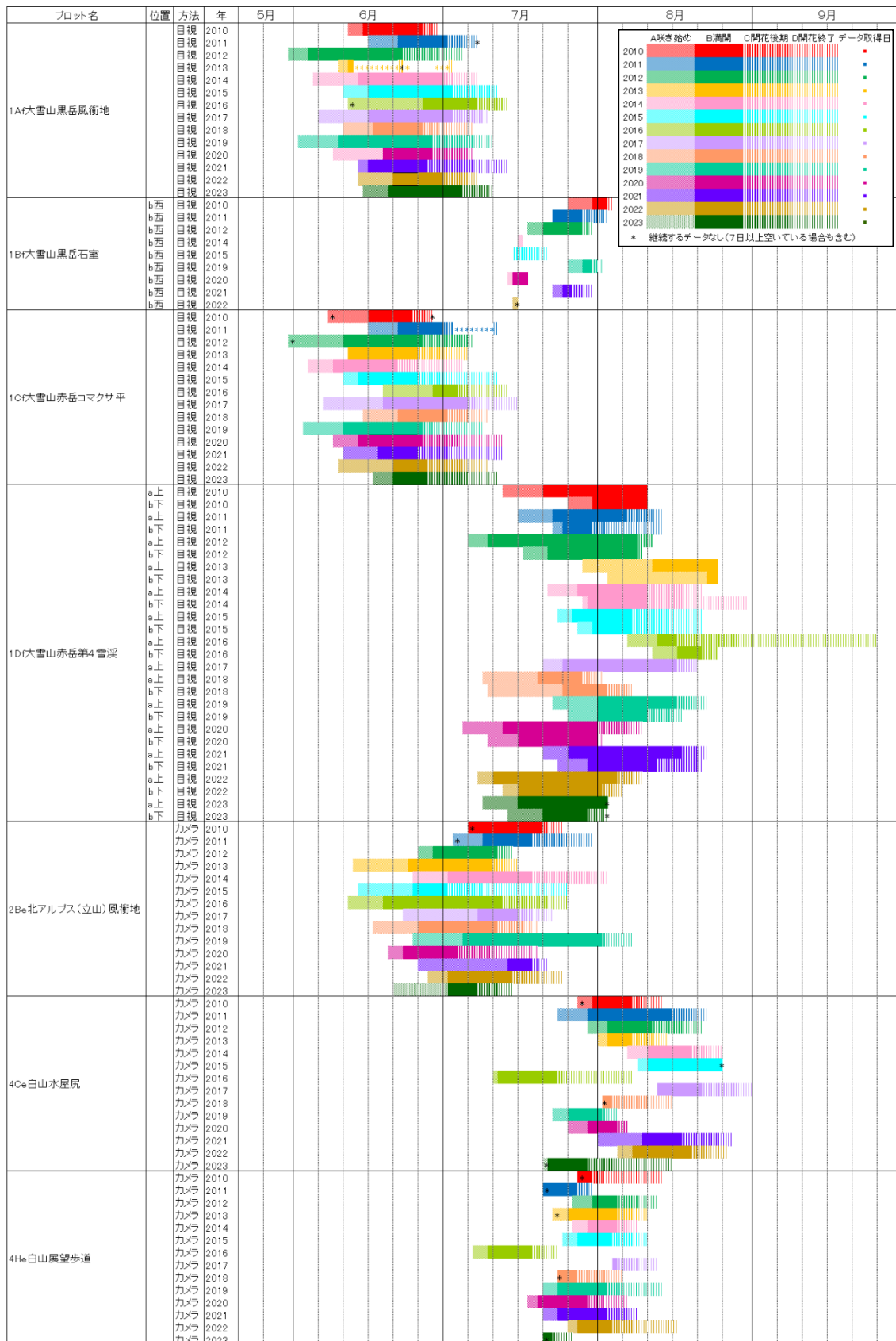


図 4-5 サイトやプロットによる開花フェノロジーの違い(ミヤマキンバイ)

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2023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）の定点Aと定点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付近で実施された定点調査については、2023年に記録されたチョウ類各種の個体数（総数）を集計し、群集構造の変化等について注目しつつ、これまで得られた結果を比較した。

(2) 集計・解析結果

2023年の調査は、ライントランセクト調査と定点調査を通じて指標種（高山蝶）が、大雪山では4種（ウスバキチョウ、カラフトルリシジミ、アサヒヒョウモン、ダイセツタカネヒカゲ）、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）では4種（ミヤマモンキチョウ、ベニヒカゲ、クモマベニヒカゲ、タカネヒカゲ）、白山では1種（ベニヒカゲ）、南アルプス（北岳）では2種（ベニヒカゲ、クモマベニヒカゲ）確認された。すべてのサイトを合計すると8種の指標種が確認された。

①大雪山サイト

a. 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た。赤岳においてウスバキチョウ、カラフトルリシジミ、ダイセツタカネヒカゲが確認され、合計3種の指標種が記録されたが、銀泉台下からは指標種は確認されなかった。

赤岳においては、2019年から連続して記録されていたアサヒヒョウモンが確認されなかった。一方で、カラフトルリシジミは2021年から連続して確認された。また、ほぼ毎年継続して記録されていたものの2022年には記録されなかったウスバキチョウについても確認された。ダイセツタカネヒカゲはほぼ継続して確認されている。新たな確認種として、銀泉台下では2022年に記録されたコキマダラセセリが赤岳でも確認された。銀泉台下では、当該ラインで唯一記録されている指標種であるクモマベニヒカゲが2021年から引き続き確認されなかった。新たな確認種としてコチャバネセセリが確認された。

そのほか、赤岳と銀泉台下ともにこれまでの調査において、記録数の増減はあるものの優占的に記録されているコヒオドシ（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）について、2023年も多数が確認されたが、赤岳では2021年、2022年と比べるとやや少なく、銀泉台下では2022年と比べると少ない結果となった（表5-1～4）。

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		2023					
調査月日		7/20①			7/20②		
区間番号		R1	R2	R3	R1	R2	R3
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		快晴	快晴	快晴	曇り	曇り	曇り
		快晴	快晴	曇り	快晴	曇り	曇り
種名		個体数					
1	コキマダラセセリ	1					
2	ウスバキチョウ			2			
3	キアゲハ		1				
4	モンキチョウ	1	1	1			1
5	スジグロシロチョウ類	1		1		1	1
6	モンシロチョウ					1	1
7	エゾシロチョウ		3				
8	シロチョウ科の1種	1					
9	カラフトルリシジミ		5	5			
10	ヒョウモンチョウ類	2	2	1			
11	クジャクチョウ	1		3			
12	コヒオドシ	2	25	32			27
13	ダイセツタカネヒカゲ			2			
14	クロヒカゲ				1		
15	ヒメキマダラヒカゲ				1		
16	ヤマキマダラヒカゲ	3	2	2			2
17	タテハチョウ科の1種	3	1	1			1
個体数合計		15	40	50	2	2	33
種数合計		6種 以上	7種 以上	9種 以上	2種	2種	5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。

R1～3は、分割した区間のルート1～3を示す。

〇〇類や〇〇科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

表 5-2 大雪山ライトランセクト調査(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	2012	2013	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023			
調査月日	7/17	-	7/23	7/25 ①	7/25 ②	7/21 ①	7/21 ②	7/22 ①	7/22 ②	7/16	7/17	7/19 ①	7/19 ②	7/21 ①	7/21 ②	7/18 ①	7/18 ②	7/17 ①	7/17 ②	7/19 ①	7/19 ②	7/20 ①	7/20 ②		
種名	個体数																								
1 コキマダラセセリ		未 実 施								天 候 不 良 中 止												1			
2 オオチャバネセセリ														1											
3 ウスバキチョウ	29		2			4		8	1				4		1		2	3	5				2		
4 カラスアゲハ	1																								
5 ミヤマカラスアゲハ				1	2								1					2	3	1					
6 キアゲハ				1	3			1					1				1	1	3	1			1		
7 モンキチョウ																				1			3	1	
8 スジグロシロチョウ類				13	11	13	1				1		2	2	3	5	8	9	7	8	8	3	2	2	
9 モンシロチョウ							2																	2	
10 エゾシロチョウ				1		3	6		1								1		6	8	7		3		
11 シロチョウ科の1種				2																			1		
12 ウスイロオナガシジミ				1																					
13 アカシジミ				1													3		1	2					
14 オオミドリシジミ													1												
15 カラスシジミ						1													2	1					
16 ルリシジミ	3																								
17 カラフトルリシジミ				18		4	18				2								4	7	6		10		
18 シジミチョウ科の1種				2		1												1							
19 ホソバヒョウモン																				1					
20 アサヒヒョウモン	4															1	6		27	16	6				
21 ウラギンヒョウモン				1																					
22 ヒョウモンチョウ類				4	1	3					1			20	23		1	2		11	9	16	1	5	
23 イチモンジチョウ				1																		1			
24 ミスジチョウ																			2						
25 フタスジチョウ	1																								
26 エルタテハ				1	2	1																3			
27 ヒオドシチョウ							5																		
28 クジャクチョウ					1	1	2							1					2			7	1	4	
29 コヒオドシ	2			26		5	205	95	8		13			29	49		1	24	19	92	98	88	23	59	27
30 ベニヒカゲ				1																					
31 ダイセツタカネヒカゲ	13			1			3		6		3			1	5		1	3		1	3	2		2	
32 クロヒカゲ	2																1			1	1	1	1		1
33 ヒメキマダラヒカゲ	1														1				2	2					1
34 ヤマキマダラヒカゲ	1			22	1									31	32	2	5		1	9	6	5	2	7	2
35 タテハチョウ科の1種				2	3		1		1		1													5	1
個体数合計	57	-	99	21	37	247	95	25	22	-	-	86	117	6	16	48	33	176	171	151	31	104	37		
種数合計	10種	一種	13種以上	7種以上	10種以上	9種以上	1種	5種以上	6種以上	一種	一種	8種以上	8種以上	3種以上	7種以上	7種以上	6種以上	17種以上	15種以上	12種以上	6種以上	12種以上	7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。
 ○○類や○○科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

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

調査年		2023			
調査月日		7/28①		7/28②	
区間番号		R1	R2	R1	R2
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		晴	曇り	曇り	曇り
		曇り	曇り	晴	曇り
種名		個体数			
1	コチャバナセセリ			1	
2	キアゲハ			1	
3	モンキチョウ	5	1	1	
4	スジグロシロチョウ類		1	4	2
5	エゾシロチョウ		2		1
6	ヒョウモンチョウ類	4	2		3
7	オオイチモンジ	1			
8	イチモンジチョウ				2
9	サカハチチョウ				1
10	コヒオドシ		3	3	2
11	クロヒカゲ	1			
12	ヤマキマダラヒカゲ	1		4	1
13	ヒメキマダラヒカゲ	18	8	23	10
個体数合計		30	17	37	22
種数合計		6種以上	6種以上	7種以上	8種以上

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。

R1～2は、分割した区間のルート1～2を示す。

表 5-4 大雪山ライントランセクト調査(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		2019		2020		2021		2022		2023	
調査月日		8/6 ①	8/6 ②	8/5 ①	8/5 ②	8/3 ①	8/3 ②	8/1 ①	8/1 ②	8/1 ①	8/1 ②	7/30 ①	7/30 ②	7/28 ①	7/28 ②
種名		個体数		個体数		個体数		個体数		個体数		個体数		個体数	
1	コキマダラセセリ											1			
2	コチャバネセセリ														1
3	オオチャバネセセリ			1		1				1		1			
4	ヒメウスバシロチョウ						1								
5	ミヤマカラスアゲハ	5	4	2							5				
6	キアゲハ		1	1	1			1		2	1	3	2		1
7	モンキチョウ	8	3				1			2				6	1
8	スジグロシロチョウ類	88	37	42	39	5	4	15	17	4	3	1	2	1	6
9	エゾシロチョウ	30	27	4	3					2	2			2	1
10	アイノミドリシジミ									1	1				
11	ホソバヒョウモン										1				
12	ヒョウモンチョウ類	3	9	3	10	3	2	5	4	20	23	13	15	6	3
13	オオイチモンジ									1				1	
14	イチモンジチョウ		1					3		1	1				2
15	ミスジチョウ										1				
16	サカハチチョウ	2	2	2							4		1		1
17	シータテハ		4												
18	クジャクチョウ	10	12		3						2	11	6		
19	コヒオドシ	83	36	39	26	6	2	7	12	1	3	28	16	3	5
20	コムラサキ												1		
21	クモマベニヒカゲ	3		2	2	1		12	6						
22	ジャノメチョウ類	1													
23	クロヒカゲ			9	2	2	2		1	5	3			1	
24	ヤマキマダラヒカゲ	3	2	6	4		3		1	2	2	2		1	5
25	ヒメキマダラヒカゲ	8	8	21	15	24	11	3	5	13	6	39	25	26	33
26	タテハチョウ科の1種		1												
個体数合計		244	147	132	105	42	26	46	46	55	58	99	68	47	59
種数合計		11種 以上	13種 以上	12種 以上	10種 以上	7種 以上	8種 以上	7種 以上	7種 以上	13種 以上	14種 以上	9種 以上	8種 以上	9種 以上	11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。

〇〇類や〇〇科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

b. 定点調査

大雪山サイトでは、少なくとも 12 種のチョウ類が確認され、そのうち指標種は 4 種（ウスバキチョウ、カラフトルリシジミ、アサヒヒョウモン、ダイセツタカネヒカゲ）であった。継続的に確認されているウスバキチョウとダイセツタカネヒカゲについて 2022 年は記録されなかったが、2023 年は 2 種ともに確認され、特にウスバキチョウは個体数も比較的多かった。また、2022 年に記録されなかったアサヒヒョウモンについても確認された。ほぼ毎年記録されているカラフトルリシジミも、比較的多く確認された。過去の記録においても確認個体数が多いコヒオドシについては、2022 年の記録よりは多かったものの、過去の水準に比べ確認個体数は少なかった。過去に多く記録されているシロチョウ類やタテハチョウ類も過去の水準に比べれば少ないものの、チョウ類全体の確認個体数において 2022 年よりも多い結果となった（表 5-5、6）。

表 5-5 大雪山定点調査におけるチョウ類とその個体数

調査年		2023							
調査月日		2023/7/21①							
調査時間		8:00 ～8:30	9:00 ～9:30	10:00 ～10:30	11:00 ～11:30	12:00 ～12:35	13:00 ～13:30	14:00 ～14:25	合計
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		快晴 快晴	快晴 晴	晴 晴	曇り 晴れ	晴 曇り	曇り 晴	晴 曇り	
種名		個体数							
1	ウスバキチョウ		1	3		2			6
2	キアゲハ	1							1
3	モンキチョウ		1	1		5			7
4	スジグロシロチョウ類	1	3	2		1	2		9
5	カラフトルリシジミ	3	3	3					9
6	ヒョウモンチョウ類	1							1
7	クジャクチョウ		2			1			3
8	コヒオドシ	3	4	3	1	3			14
9	ダイセツタカネヒカゲ	2	3	1					6
10	クロヒカゲ		1					1	2
11	ヤマキマダラヒカゲ	2				2			4
12	タテハチョウ科の1種	1							1
個体数合計		14	18	13	1	14	2	1	63
種数合計		7種以上	8種以上	6種以上	1種	6種	1種以上	1種	11種以上

調査月日		2023/7/21②							
調査時間		8:30 ～8:55	9:30 ～10:00	10:30 ～11:00	11:30 ～12:00	12:35 ～13:00	13:30 ～14:00	14:25 ～14:45	合計
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		快晴 快晴	晴れ 晴れ	晴れ 曇り	晴れ 晴れ	曇り 曇り	晴れ 晴れ	曇り 曇り	
種名		個体数							
1	ウスバキチョウ	1	7	2			1		11
2	ミヤマカラスアゲハ		1						1
3	キアゲハ		1						1
4	モンキチョウ		1		3		3		7
5	スジグロシロチョウ類	4	4	1	1		2		12
6	カラフトルリシジミ	8	7				1		16
7	アサヒヒョウモン						2		2
8	クジャクチョウ		1						1
9	コヒオドシ	4	2	1	3	1	1		12
10	ダイセツタカネヒカゲ		1		1				2
11	ヤマキマダラヒカゲ	2	2			1			5
個体数合計		19	27	4	8	2	10	0	70
種数合計		5種以上	10種以上	3種	4種	2種	6種以上	0種	11種以上

網掛けは指標種(高山蝶)

調査マニュアルに定められた調査時間内の各セットにおいて、2回ずつカウントできたため①②としてそれぞれ記録した。
 ○○類や○○科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

表 5-6 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	2019	2020	2021	2022		2023	
調査月日		7/22	7/24	7/24	7/23	7/20	7/26	7/28	7/22	7/19	7/18	7/22 ①	7/22 ②	7/21 ①	7/21 ②
種名		個体数													
1	ウスバキチョウ	35	2	4	4	27		2	16	9	6			6	11
2	ミヤマカラスアゲハ			9			8	1							1
3	キアゲハ		1	2	2		2	3	2	1	1			1	1
4	キチョウ							1							
5	モンキチョウ						2	1						7	7
6	オオモンシロチョウ									1					
7	スズグロシロチョウ類		6	45			280	30	35	12				9	12
8	エゾシロチョウ			7	1					1			1		
9	シロチョウ科の1種		2												
10	ウスイロオナガシジミ			1											
11	アカシジミ	3								7			1		
12	カラフトルリシジミ	1	34	54	2		56	94	45		2	1		9	16
13	シジミチョウ科の1種			5											
14	アサヒヒョウモン	1							4		7				2
15	ウラギンヒョウモン		2												
16	ヒョウモンチョウ類		2	78	2		4	22	5	8	3	1	1	1	
17	オオイチモンジ							1							
18	サカハチチョウ							1							
19	シータテハ						2	1							
20	エルタテハ	12		9											
21	クジャクチョウ	30以上		2			98	10	1			2		3	1
22	コヒオドシ	30以上	43	108	42	1	253	223	134	62	119	9	9	14	12
23	ダイセツタカネヒカゲ	9	1	6	3	100		16	12	7	1			6	2
24	クロヒカゲ			6	1									2	
25	ヤマキマダラヒカゲ		11	12			24	30	15		2	1		4	5
26	タテハチョウ科の1種		5	38		5	1	1						1	
個体数合計		121 以上	109	386	57	133	730	437	269	108	141	14	12	63	70
種数合計		8種	8種 以上	14種 以上	8種 以上	4種 以上	10種 以上	15種 以上	9種 以上	9種 以上	8種 以上	5種	4種	11種 以上	11種 以上

網掛けは指標種(高山蝶)

調査マニュアルに定められた調査時間内の各セットにおいて、2回ずつカウントできたため①②としてそれぞれ記録した。

〇〇類や〇〇科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

②北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）サイト

a. ライントランセクト調査

北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）では、2023 年は7月と8月の2回調査を実施し、3種（ミヤマモンキチョウ、ベニヒカゲ、タカネヒカゲ）の指標種が確認された。全体の確認種数及び確認個体数は7月の方が多かった。指標種に注目すると、確認種数は7月と8月ともに2種だったが、種構成が異なり、7月はミヤマモンキチョウとタカネヒカゲ、8月はミヤマモンキチョウとベニヒカゲであった。

指標種ベニヒカゲはほぼ毎年記録されており、2023 年も確認された。また、2012 年、2019 年と 2020 年に記録されていたタカネヒカゲが確認された。未記録の年が散見されるものの、比較的継続して確認されているミヤマモンキチョウとクモマベニヒカゲについて、ミヤマモンキチョウは確認されたものの、クモマベニヒカゲは昨年に引き続き確認されなかった。新たな確認種としてツマグロヒョウモン、ルリタテハ、アカタテハが確認された（表 5-7、8）。

表 5-7 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		2023					
調査月日		7/17			8/12		
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		晴	晴	晴	曇・ガス	薄陽	晴
		晴	晴	晴	曇・ガス	曇	薄陽
調査区間		R1※	R2	R3	R1	R2	R3
種名		個体数					
1	キアゲハ		1				1
2	モンキチョウ	1	1				
3	ミヤマモンキチョウ		2	1			6
4	スジグロシロチョウ類	1					
5	アサギマダラ		1	2			
6	ツマグロヒョウモン		1	1			
7	ヒョウモンチョウ類	2		1			
8	ルリタテハ		1				
9	クジャクチョウ					1	
10	アカタテハ	2	2				
11	ベニヒカゲ				8	2	1
12	タカネヒカゲ		1				
13	ヒメキマダラヒカゲ	1	4				
個体数合計		7	14	5	8	3	8
種数合計		5種以上	9種	3種以上	1種	2種	3種

網掛けは指標種(高山蝶)

R1～3は、分割した区間のルート1～3を示す。

〇〇類や〇〇科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

※ルートの途中にある定点Bからスタート

表 5-8 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	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
調査月日	8/16	-	8/3	8/14	8/19	8/19	8/9	8/13	8/5	8/12	8/10	8/22	8/14	7/17	8/12	
種名	個体数															
1 イチモンジセセリ	7	比較可能な同時期の調査結果なし		1	3	3					1	1				
2 ミヤマカラスアゲハ	7			1			14	1			5					
3 キアゲハ			3	8	2	1		1	4	2					1	1
4 オナガアゲハ					1											
5 モンキチョウ						1			2						2	
6 ミヤマモンキチョウ			3	13				1	7	10	17	3			3	6
7 ヤマトスジグロシロチョウ				1						1	1					
8 スジグロシロチョウ類															1	
9 ベニシジミ										1						
10 アサギマダラ						1	3	1	1	2	1	4			3	
11 コヒョウモン										1	1					
12 ウラギンヒョウモン												1				
13 ツマグロヒョウモン															2	
14 ヒョウモンチョウ類							2								3	
15 キベリタテハ					1											
16 エルタテハ								1	1	1	1	3				
17 ヒオドシチョウ					1											
18 ルリタテハ															1	
19 クジャクチョウ				1		1				1	1		1			1
20 コヒオドシ					3							1				
21 アカタテハ															4	
22 ベニヒカゲ	2			4	11	3	2	23	10	27	12	5	4	7		11
23 クモマベニヒカゲ					1	1	2		7	2	2		1			
24 タカネヒカゲ				1							1	1			1	
25 クロヒカゲ											1					
26 ヒメキマダラヒカゲ								1	4	4	5	9		1	5	1
個体数合計	16	-	12	41	12	14	41	32	56	45	33	7	8	26	20	
種数合計	3種	-種	5種	10種	7種	7種以上	6種	8種	12種	12種	10種	4種	2種	10種以上	5種	

網掛けは指標種(高山蝶)

〇〇類や〇〇科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

b. 定点調査

北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)サイトでは、2地点で定点調査を実施した。定点Aにおいて5種が記録され、そのうち指標種はミヤマモンキチョウ、ベニヒカゲが確認された。一方で過去に記録のあるクモマベニヒカゲ、タカネヒカゲは確認されなかった。ミヤマモンキチョウは過去の記録から優占的な種の1つであるが、2023年は2回の調査セットの合計で5個体が確認されるにとどまった。比較的多くの個体が記録されている指標種であるベニヒカゲは少ないながら安定的に確認された。なお、7月17日に実施したライトランセクト調査の後に、時間の許す範囲で調査を実施し、規定の調査セット数は満たさなかったものの、指標種であるミヤマモンキチョウとタカネヒカゲが確認されたため参考として掲載する。定点Bにおいては9種が記録され、そのうち指標種は3種(ミヤマモンキチョウ、ベニヒカゲとクモマベニヒカゲ)であった。ベニヒカゲは定点Bにおいてこれまで優占種として記録され、多個体が安定して確認された。また比較的に継続して記録されているものの、ベニヒカゲと比べ確認個体数が少なかったクモマベニヒカゲについても確認されたが、2022年と比較すると大幅に少なかった(表5-9～13)。

表 5-9 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①

調査年		2023					
調査月日		8/6 ①					
調査時間		9:00 ～9:30	10:00 ～10:30	11:00 ～11:30	12:00 ～12:30	13:00 ～13:30	合計
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		曇り	曇り	晴	晴	晴	
		曇り	晴	晴	晴	晴	
種名							
1	キアゲハ		1	2		1	4
2	ミヤマモンキチョウ				3	1	4
3	アサギマダラ				1		1
4	ベニヒカゲ		1		2	1	4
5	ヒメキマダラヒカゲ				1		1
個体数合計		0	2	2	7	3	14
種数合計		0種	2種	1種	4種	3種	5種

調査月日		8/6②					
調査時間		9:30 ～10:00	10:30 ～11:00	11:30 ～12:00	12:30 ～13:00	13:30 ～14:00	合計
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		曇り	晴	晴	晴	晴	
		曇り	晴	晴	晴	未計測	
種名							
1	キアゲハ	1	1	1			3
2	ミヤマモンキチョウ				1		1
3	ベニヒカゲ			2			2
個体数合計		1	1	3	1	0	6
種数合計		1種	1種	2種	1種	0種	3種

網掛けは指標種(高山蝶)

調査マニュアルに定められた調査時間内の各セットにおいて、2回ずつカウントできたため①②としてそれぞれ記録した。

表 5-10 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②(参考)

調査年		2023			
調査月日		7/17①			
調査時間		12:00 ～12:30	13:00 ～13:30	14:00 ～14:30	合計
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		晴	晴	晴	
		晴	晴	未計測	
種名					
1	キアゲハ	1	2		3
2	モンキチョウ		1		1
3	ミヤマモンキチョウ	2	2		4
4	アサギマダラ	2			2
5	ツマグロヒョウモン	1	1		2
6	アカタテハ	1			1
7	ヒメキマダラヒカゲ	3	1		4
個体数合計		10	7	0	17
種数合計		6種	5種	0種	7種

調査月日		7/17②			
調査時間		12:30 ～13:00	13:30 ～14:00	合計	
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		晴	晴		
		晴	晴		
種名					
1	キアゲハ	2	2	4	
2	モンキチョウ	1		1	
3	ミヤマモンキチョウ	5	5	10	
4	アサギマダラ		1	1	
5	ツマグロヒョウモン	1		1	
6	タカネヒカゲ	1		1	
7	ヒメキマダラヒカゲ	3	4	7	
個体数合計		13	12	25	
種数合計		6種	4種	7種	

網掛けは指標種(高山蝶)

調査マニュアルに定められた調査時間内の各セットにおいて、
2回づつカウントできたため①②としてそれぞれ記録した。

表 5-11 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	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		2021		2022		2023		
調査月日		8/16	-	8/17	8/14	8/23	8/19	8/9	8/14	8/5	8/8	8/17 ①	8/17 ②	8/8 ①	8/8 ②	8/10 ①	8/10 ②	8/6 ①	8/6 ②	
種名		個体数																		
1	イチモンジセセリ	1	比較可能な同時期の調査結果なし		1		1													
2	カラスアゲハ												1							
3	ミヤマカラスアゲハ				2				1	1	1	2								
4	キアゲハ				3	18		5	1	14	8	12	3	2	1	1	6	3	4	3
5	モンキチョウ													1						
6	ミヤマモンキチョウ					29			32	12	12	12			10	6	1	1	4	1
7	ヤマトスジグロシロチョウ							2												
8	シロチョウ科の1種						3								1	1				
9	アサギマダラ							1	1	1							1		1	
10	ヒオドシチョウ					1							1							
11	クジャクチョウ				1							1								
12	ベニヒカゲ				4	13	2		12	7	26	3	6	7	1			1	4	2
13	クモマベニヒカゲ				1				2					1						
14	タカネヒカゲ										2			1						
15	クロヒカゲ					1														
16	ヒメキマダラヒカゲ								1		2								1	
個体数合計		1	-	9	65	5	9	50	35	51	30	11	12	13	8	8	5	14	6	
種数合計		1種	-種	4種	7種	2種以上	4種	7種	5種	6種	5種	4種	5種	3種以上	2種以上	3種	3種	5種	3種	

網掛けは指標種(高山蝶)

調査マニュアルに定められた調査時間内の各セットにおいて、2回ずつカウントできたため①②としてそれぞれ記録した。

〇〇類や〇〇科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

表 5-12 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		2023						
調査月日		8/6①						
調査時間		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
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		晴れ ガス	晴れ ガス	曇り 曇り	曇り 曇り	曇り ガス	晴れ 未計測	
種名		個体数						
1	ミヤマカラスアゲハ						1	1
2	キアゲハ					1		1
3	モンキチョウ	2						2
4	ミヤマモンキチョウ			1				1
5	ベニヒカゲ	7	5	4	2	3	8	29
6	クモマベニヒカゲ				1			1
個体数合計		9	5	5	3	4	9	35
種数合計		2種	1種	2種	2種	2種	2種	6種
調査月日		8/6②						
調査時間		9:30 ～10:00	10:30 ～11:00	11:30 ～12:00	12:30 ～13:00	13:30 ～14:00	合計	
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		ガス 晴れ	ガス 曇り	曇り 曇り	曇り 曇り	ガス 晴		
種名		個体数						
1	モンキチョウ	1					1	
2	ミヤマモンキチョウ	1	1				2	
3	モンキチョウorミヤマモンキチョウ		1				1	
4	ヒョウモンチョウ類		1				1	
5	ベニヒカゲ	7	3	3	3	8	24	
6	クモマベニヒカゲ					1	1	
7	ヒメキマダラヒカゲ			1		1	2	
個体数合計		8	6	4	3	10	31	
種数合計		3種	4種	2種	1種	3種	7種以上	

網掛けは指標種(高山蝶)

調査マニュアルに定められた調査時間内の各セットにおいて、2回ずつカウントできたため①②としてそれぞれ記録した。

〇〇類や〇〇科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

表 5-13 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	2019	2020		2021		2022		2023	
調査月日	8/16	8/18	8/9	8/14	8/19	8/19	8/9	8/14	8/5	8/4	8/17 ①	8/17 ②	8/8 ①	8/8 ②	8/10 ①	8/10 ②	8/6 ①	8/6 ②
種名	個体数																	
1 イチモンジセセリ	11	2		1	14	6						1			1			
2 カラスアゲハ											2							
3 ミヤマカラスアゲハ	1							1									1	
4 キアゲハ	1		4	9	2	2		2	1	3							1	
5 オナガアゲハ	1		1															
6 モンキチョウ						1			5								2	1
7 ミヤマモンキチョウ			9	12			3			2							1	2
9 ヤマトシジロシロチョウ			3							1								1
10 アサギマダラ			1		1	2	1	2										
11 コヒヨウモン									7									
12 ギンボシヒヨウモン					1	1												
13 ヒヨウモンチョウ類			3	3								1						1
14 フタスジチョウ										1								
15 ケベリタテハ			1										1		1			
16 エルタテハ								2										
17 ヒオドシチョウ				1														
18 クジャクチョウ			5	3	1										1			
19 ヒメアカタテハ	3									1								
20 アカタテハ																		
21 ベニヒカゲ	33	1	15	18	11	30	138	43	58		36	44	9	4	19	11	29	24
22 クモマベニヒカゲ	7			4	4	9		4	3	1	1		3	1	20	12	1	1
23 クロヒカゲ										1								
24 ヒメキマダラヒカゲ									1	9								2
個体数合計	57	3	42	51	34	51	142	52	77	19	39	46	12	6	41	24	35	32
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	8種	3種	3種	2種	3種	4種	3種	6種	7種

網掛けは指標種(高山蝶)

調査マニュアルに定められた調査時間内の各セットにおいて、2回ずつカウントできたため①②としてそれぞれ記録した。

③白山サイト

a. ライントランセクト調査

白山では指標種であるベニヒカゲが、2022 年と比較するとやや少ないものの、確認種の中で最も多く記録された。本種は記録がある年には、ほとんどの年で 20 個体以上が記録されている優占的な種の 1 つとなっており、2023 年も 57 個体が確認された。一方で、同じく指標種であるクモマベニヒカゲはこれまで比較的良好に記録されていたが、今回は確認されず、2020 年以降記録されていない(表 5-14、15)。

表 5-14 白山ライントランセクト調査におけるチョウ類とその個体数

調査年	2023		
調査月日	8/4		
調査区間	R1	R2	R3
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)	快晴	快晴	快晴
	快晴	快晴	晴
種名	個体数		
1 アサギマダラ	1	1	2
2 ベニヒカゲ	40	17	
3 ヒメキマダラヒカゲ	1		1
個体数合計	42	18	3
種数合計	3種	2種	2種

網掛けは指標種(高山蝶)

R1～3は、分割した区間のルート1～3を示す。

表 5-15 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	2019		2020	2021	2022	2023
調査月日	8/3	8/2	8/10	8/2	8/10	7/31	8/4	8/8	8/14	8/1	8/8	8/24	8/19	8/27	7/31	8/4
種名	個体数															
1 カラスアゲハ			2												1	
2 ミヤマカラスアゲハ						1					2		1	2		
3 カラスアゲハ類						1										
4 キアゲハ			1	2	3						11	2	2	1	1	
5 モンキチョウ							1									
6 スジグロシロチョウ							1				2		6			
7 スジグロシロチョウ類		1		2	1									3	1	
8 モンシロチョウ			1													
9 シロチョウ科の1種								2								
10 ベニシジミ		1														
11 ウラギンシジミ														1		
12 シジミチョウ科の1種							1									
13 アサギマダラ	15	5	3	52	25	44	10	6	1	14	21		26	33	4	4
14 ミドリヒョウモン													1	1		
15 ウラギンヒョウモン				3		2										
16 ヒョウモンチョウ類	8					9		2						2		
17 サカハチチョウ						1										
18 シータテハ			1											2		
19 キベリタテハ	1		1											5		
20 エルタテハ				2		3										
21 ヒオドシチョウ														1	1	
22 クジャクチョウ				4	1	6										
23 ヒメアカタテハ							2				3					
24 アカタテハ				2	1	3									1	
25 ベニヒカゲ	29	47	28	19	43	2	31	36	279	79	94	74	193	34	101	57
26 クモマベニヒカゲ		6	2	3			2	1		1		3				
27 ベニヒカゲ or クモマベニヒカゲ							74	35								
28 ヒメキマダラヒカゲ		6	7	6	5	10	1	1	13	3	5	3	3	5		2
29 ヤマキマダラヒカゲ				2												
30 タテハチョウ科の1種	1					8										
個体数合計	54	66	46	97	79	90	123	83	293	97	138	82	232	90	110	63
種数合計	4種以上	6種	9種	11種以上	7種	9種以上	8種	6種以上	3種以上	4種	7種	4種	7種	11種以上	7種	3種

網掛けは指標種(高山蝶)

〇〇類や〇〇科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

b. 定点調査

白山サイトでは、少なくとも7種が記録され、そのうち指標種は1種(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あったものの、28個体にとどまり、過年の記録と比較してかなり少ない確認数であった。2022年に2年ぶりに記録されたクモマベニヒカゲは、2023年は確認されなかった。ベニヒカゲに次いで優占的な種であるアサギマダラは安定して記録されている(表5-16、17)。

表 5-16 白山定点調査におけるチョウ類とその個体数

調査年		2023							
調査月日		7/28							
調査時間		8:00 ～8:15	9:00 ～9:15	10:00 ～10:15	11:00 ～11:15	12:00 ～12:15	13:00 ～13:15	14:00 ～14:15	合計
天気概況(調査開始時)		快晴	快晴	快晴	曇り	曇り	曇り	曇り	
種名		個体数							
1	キアゲハ	1					1	3	5
2	スジグロシロチョウ類					1	1		2
3	アサギマダラ		2	1		1		1	5
4	ヒョウモンチョウ類	1					1		2
5	ベニヒカゲ	2	5	7	6	2	4	2	28
6	ヒメキマダラヒカゲ		1	1	1		2		5
7	タテハチョウ科の1種				1				1
個体数合計		4	8	9	8	4	9	6	48
種数合計		3種	3種	3種	2種以上	3種	5種	3種	6種以上

網掛けは指標種(高山蝶)

〇〇類や〇〇科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

表 5-17 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	2019	2020	2021	2022	2023
調査月日	8/4	8/6	8/9	8/1	8/9	7/30	8/3	7/31	8/14	8/13	8/13	8/21	8/8	8/1	7/28
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					1	3	2		
4	カラスアゲハ類			2		2									
5	キアゲハ	1		2	8	15	4		1	5	8	4	1	5	5
6	キチョウ									2					
7	スジグロシロチョウ						3		1			8			
8	スジグロシロチョウ類			2				2					1	3	2
9	モンシロチョウ					1					2				
10	アサギマダラ	9	33	7	97	34	37	10	3	7	4	5	9	10	6
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			3	2	1	5	2
13	キベリタテハ			3		1					1	1			
14	シータテハ										1				
15	エルタテハ	1			3		2								
16	ヒオドシチョウ					1						2		1	
17	ルリタテハ					1								1	
18	クジャクチョウ				3	2	3							1	
19	ヒメアカタテハ		3						1		9	2			
20	アカタテハ		1		3	3	2						1	1	
21	ベニヒカゲ	119	113	115	90	120	4	26	170	964	429	45	372	125	187
22	クモマベニヒカゲ	12	14	3	4	1		5			2		1		3
23	ベニヒカゲ or クモマベニヒカゲ							91							
24	ヤマキマダラヒカゲ										1				
25	ヒメキマダラヒカゲ	2	2	14	3	5	5		2	11	4	4	1	1	5
26	タテハチョウ科の1種	2					11								1
個体数合計		151	168	148	215	182	78	136	177	985	447	80	405	141	214
種数合計		7種以上	7種	7種以上	9種	9種	11種以上	6種	4種以上	6種	7種	11種以上	11種以上	7種	11種以上

網掛けは指標種(高山蝶)

〇〇類や〇〇科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

④南アルプス（北岳）サイト

a. ライントランセクト調査

南アルプス（北岳）では2つのラインで調査を実施した。北岳山荘付近において、指標種であるベニヒカゲが確認され、確認個体数についても88個体で、過去の記録と比較しても多かった。同じく指標種であるクモマベニヒカゲは確認されず、2011年以降確認されていない。右俣コースにおいては、指標種であるベニヒカゲが確認種の中で最も多く記録された。本種は調査実施したほとんどの年で100個体以上が記録され優占的な種の1つとなっており、2023年は過去の記録に比べても確認個体数は比較的多かった。また、同じく指標種であるクモマベニヒカゲは、調査年ごとに確認のばらつきがあるが、2023年は確認されている。新たな確認種としてキベリタテハ、クジャクチョウ、ヒメキマダラヒカゲが確認された（表5-18～21）。

表 5-18 南アルプス（北岳）ライントランセクト調査（北岳山荘付近）におけるチョウ類とその個体数

調査年		2023			
調査月日		8/21			
調査区間		R1	R2	R3	R4
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		晴	晴	ガス	ガス
		晴	晴	ガス	晴
種名		個体数			
1	キベリタテハ	1			
2	クジャクチョウ	1			
3	ベニヒカゲ	18	66	3	1
個体数合計		20	66	3	1
種数合計		3種	1種	1種	1種

網掛けは指標種（高山蝶）

R1～4は、分割した区間のルート1～4を示す。

表 5-19 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の調査結果との比較

調査年		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
調査月日		8/28	8/24	8/27	8/21	8/24	9/3	9/4	8/19	8/20	8/19	8/18	-	-	8/16	8/21
種名		個体数														
1	イチモンジセセリ	3	2					4					未実施	未実施	天候不良中止	
2	ミヤマカラスアゲハ				1						1					
3	キアゲハ	1	1									1				
4	アサギマダラ						1					1				
5	ヒョウモンチョウ類				1			7								
6	キベリタテハ		2	1		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											1
11	ヒメアカタテハ											2				
12	アカタテハ		2													
13	ベニヒカゲ	154	151	87	95	13	24	8	61	18	95	55				88
14	クモマベニヒカゲ		1	4												
15	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	59	-	-	-	90
種数合計		3種	9種	4種	4種	2種	2種	4種以上	1種	1種	3種	4種	-種	-種	-種	3種

網掛けは指標種(高山蝶)

〇〇類や〇〇科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

表 5-20 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		2023	
調査月日		8/20	
調査区間		R1	R2
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		曇り	曇り
		ガス	曇り
種名		個体数	
1	シロチョウ科の1種	1	
2	ヒョウモンチョウ類	2	
3	キベリタテハ		2
4	クジャクチョウ	1	
5	ベニヒカゲ	144	93
6	クモマベニヒカゲ	1	2
7	ヒメキマダラヒカゲ		2
個体数合計		149	99
種数合計		5種以上	4種

網掛けは指標種(高山蝶)

R1～R2は、分割した区間のルート1～2を示す。

表 5-21 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	2019	2020	2021	2022	2023
調査月日	9/5	8/18	8/29	8/19	8/18	-	-	8/15	8/20
種名	個体数								
1 イチモンジセセリ	3			1		未 実 施	未 実 施		
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	4			1	
6 シロチョウ科の1種									1
7 アサギマダラ				1					
8 ギンボシヒョウモン		1	1	6	2				
9 ヒョウモンチョウ類	2		2		3				2
10 キベリタテハ									2
11 クジャクチョウ									1
12 ベニヒカゲ	42	152	339	130	216			30	237
13 クモマベニヒカゲ		4		3	1				3
14 ツマジロウラジャノメ					1				
15 ヒメキマダラヒカゲ									2
個体数合計	47	163	357	148	227	-	-	31	248
種数合計	3種以上	4種	3種以上	9種	5種程度	-種	-種	2種	7種

網掛けは指標種(高山蝶)

〇〇類や〇〇科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

b. 定点調査

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3種が確認され、指標種は2種(ベニヒカゲ、クモマベニヒカゲ)であった。確認個体数についてベニヒカゲの方が多く確認された。白根御池分岐点においては、少なくとも8種が確認され、そのうち指標種は1種(ベニヒカゲ)で、確認個体数について最も多く、過去と比較しても最も多くの個体が確認された。新たな確認種としてヒメアカタテハ、ヒメキマダラヒカゲが確認された(表5-22~25)。

表 5-22 南アルプス(北岳)定点調査(肩の小屋付近)におけるチョウ類とその個体数

調査年		2023						
調査日		8/21①						
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	合計
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		晴	ガス	曇り	晴	ガス	曇り	
		晴	ガス	ガス	曇り	晴	曇り	
種名		個体数						
1	クジャクチョウ			1	1			2
2	ベニヒカゲ	12	3	4	14	2		35
3	クモマベニヒカゲ			1	1			2
個体数合計		12	3	6	16	2	0	39
種数合計		1種	1種	3種	3種	1種	0種	1種
調査時間		8:30 ～9:00	9:30 ～10:00	10:30 ～11:00	11:30 ～12:00	12:30 ～13:00	13:30 ～14:00	合計
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		晴	ガス	ガス	曇り	晴	曇り	
		ガス	曇り	晴	ガス	曇り	未計測	
調査日		8/21②						
種名		個体数						
1	クジャクチョウ				1			1
2	ベニヒカゲ	12	2	3		7		24
3	クモマベニヒカゲ							0
個体数合計		12	2	3	1	7	0	25
種数合計		1種	1種	1種	1種	1種	0種	1種

網掛けは指標種(高山蝶)

調査マニュアルに定められた調査時間内の各セットにおいて、2回ずつカウントできたため①②としてそれぞれ記録した。

表 5-23 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	2019	2020	2021	2022	2023	
調査月日	8/24	8/26	8/21	8/24	9/4	9/4	8/19	8/30	8/19	8/18	-	-	8/16	8/21①	8/21②
種名	個体数														
1 イチモンジセセリ	11			1	1	3		2			未 実 施	未 実 施			
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 ギンボンヒョウモン									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					2	1
10 ベニヒカゲ	42	15	11	9	2	2	15	3	36	6			2	35	24
11 クモマベニヒカゲ	3	11	40						4	3				2	
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	9	-	-	2	39	25
種数合計	6種以上	3種	6種	3種	2種	3種	1種	3種	6種	2種	-種	-種	1種	3種	2種

網掛けは指標種(高山蝶)

〇〇類や〇〇科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

表 5-24 南アルプス(北岳)定点調査(白根御池分岐点)におけるチョウ類とその個体数

調査年		2023						
調査日		8/22①						
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	合計
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		晴 晴	晴 晴	晴 晴	晴 晴	晴 曇り	曇り 未計測	
種名		個体数						
1	アサギマダラ			2	1	1		4
2	ギンボンヒョウモン	5	5	1	2	4		17
3	ヒョウモンチョウ類			2	1	2		5
4	クジャクチョウ	3	4	1	2	3		13
5	キベリタテハ		1	1		1		3
6	ベニヒカゲ	104	128	127	89	153		601
個体数合計		112	138	134	95	164	0	643
種数合計		3種	4種	5種以上	4種以上	5種以上	0種	5種以上

調査日		8/22②						
調査時間		8:30 ～9:00	9:30 ～10:00	10:30 ～11:00	11:30 ～12:00	12:30 ～13:00	合計	
天気概況 (上段:開始時・下段:終了時)		晴 晴	晴 晴	晴 晴	晴 晴	曇り 曇り		
種名		個体数						
1	アサギマダラ		1	1	1		3	
2	シロチョウ科の1種	1					1	
3	ギンボンヒョウモン	2	3	3	4	3	15	
4	ヒョウモンチョウ類	1		2	2	1	6	
5	ヒメアカタテハ	1					1	
6	クジャクチョウ	2	2	3	4	2	13	
7	キベリタテハ	1	1	1			3	
8	ベニヒカゲ	122	121	158	103	115	619	
9	ヒメキマダラヒカゲ		1				1	
個体数合計		130	129	168	114	121	662	
種数合計		6種以上	6種	5種以上	4種以上	3	8種以上	

網掛けは指標種(高山蝶)

調査マニュアルに定められた調査時間内の各セットにおいて、2回ずつカウントできたため①②としてそれぞれ記録した。

〇〇類や〇〇科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

表 5-25 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	2019	2020	2021	2022	2023	
調査日		9/5	8/19	8/31	8/20	8/18	-	-	8/18	8/22①	8/22②
種名		個体数									
1	イチモンジセセリ	5					未 実 施	未 実 施	天 候 不 良 中 止		
2	ミヤマカラスアゲハ				1						
3	ヤマトシジロシロチョウ	2	5			1					
4	シロチョウ科の1種									1	
5	アサギマダラ			2						3	4
6	ギンボシヒョウモン		2	4	2					15	17
7	ヒョウモンチョウ類	1				16				6	5
8	キベリタテハ									3	3
9	エルタテハ					3					
10	クジャクチョウ			1						13	13
11	ヒメアカタテハ									1	
12	ベニヒカゲ	12	46	143	50	339				619	601
13	クモマベニヒカゲ			2		3					
14	ヒメキマダラヒカゲ									1	
個体数合計		20	53	152	53	362	-	-	-	662	643
種数合計		4種	3種	5種	3種	5種以上	-種	-種	-種	8種以上	5種以上

網掛けは指標種(高山蝶)

〇〇類や〇〇科の1種など、他種と重複の可能性がある場合は種数にカウントしていない。

(3) 考察

大雪山のライントランセクト調査は、赤岳で7月20日に、銀泉台下で7月28日に調査を実施し、どちらも過去の調査日と大きくずれることはなかった。赤岳では、指標種について4種が確認され、注目点としては、過去ほとんどの調査において確認されていたものの2022年には記録されなかったウスバキチョウが確認されたこと、2018年から記録されず2021年に確認されたカラフトルリシジミについて、2023年も引き続き記録されたことが挙げられた。一方で、2019年より継続して記録されてきたアサヒヒョウモンが確認できなかった。アサヒヒョウモンについては、調査ルート付近に調査地点が設定され、本調査の翌日に実施された定点調査では少ないながら確認されていることから、発生数が少なかったためにライントランセクト調査では確認されなかった可能性がある。ダイセツタカネヒカゲは2023年も確認され、本種は確認個体数が少ないながらも最も安定して確認されている種であり、極度の個体数変動がないか今後も観察し注目する必要がある。銀泉台下では、調査を開始した2017年よりクモマベニヒカゲが継続して記録されていたが、2021年に引き続き確認されなかった。これまで本種が記録された調査日と大きくずれることなく、本種が確認されなかった要因として、調査時の気象条件がおもに曇天であったことが考えられるが、他種は比較的確認されており一概には言えなかった。その他には、十勝地方では2023年の冬季は2022年冬季同様に極端な少雪であったことが現地からの情報として得られており、赤岳のラインより標高の低い当ラインは融雪の進行度合いなど年ごとの気象影響を受けやすく、成虫発生期のずれがおきた可能性がある。

定点調査については、過去の調査日と大きくずれることなく7月21日に実施した。チョ

ウ類の確認数は 2022 年よりも多いものの、全体的にやや少なかった。指標種は比較的良好に確認され、ウスバキチョウはやや多く、カラフトルリシジミも安定して確認された。アサヒヒョウモン、ダイセツタカネヒカゲも確認された。これらの種は、午前中の好気象条件下で多く確認され、出現には日照条件が特に大きく関与していると考えられた。また、確認された指標種の種構成から、発生はやや遅いカラフトルリシジミ以外の指標種が確認されず、チョウ類の発生の進行が早かったと予想される 2022 年度と異なり、平年通りの発生であった可能性がある。

北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）では、ライントランセクト調査は 7 月 17 日および 8 月 12 日に実施し、指標種はミヤマモンキチョウ、ベニヒカゲ、タカネヒカゲが確認された。ミヤマモンキチョウとベニヒカゲは過去の調査において安定して記録されている種だが、2023 年はミヤマモンキチョウが 7 月、8 月ともに確認され、ベニヒカゲは 8 月のみの確認であった。これについて、ミヤマモンキチョウは、おおよそ 7 月中旬から 8 月上旬にかけ成虫発生していると考えられ、本種より成虫発生の遅いベニヒカゲについては発生時期にあたっていなかった可能性がある。タカネヒカゲについては 2020 年以降 3 年ぶりの記録として 7 月に確認されたが、過去の記録では 8 月上旬にも記録されており、本種もミヤマモンキチョウのように成虫発生期が比較的に長いと考えられる。定点調査は、定点 A、定点 B ともに 8 月 6 日に実施した。定点 A については、7 月 17 日にラインセンサス終了後にも実施したが、マニュアルにある規定の調査セット数を調査できなかったため、参考値として記録した。定点 A では、指標種としてミヤマモンキチョウとベニヒカゲが確認された。ミヤマモンキチョウとベニヒカゲは、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。2023 年も過去の記録数の多い年と比較すると少ないが確認されている。個体数が少なかった理由としては、調査時の天候が午前中は曇天で、午後は天気が回復したことが影響していると考えられ、指標種の確認は天候回復後に集中していた。7 月の参考値を見ると指標種はミヤマモンキチョウのみ確認された。定点 B においては、同日調査の定点 A よりも気象条件が悪く、曇天や濃霧の状況がほとんどだったものの、調査開始以降、安定的に多個体が確認されていたベニヒカゲ、クモマベニヒカゲが確認され、個体数も多かった。また 2019 年以降確認されていなかったミヤマモンキチョウについても確認され、結果的に、調査条件が悪いにもかかわらず、より条件が良かった定点 A よりチョウ類の活動が確認された。この理由については不明だが、ベニヒカゲについては同調査地点において、本種の最盛期にあたった可能性がある。クモマベニヒカゲも少ないながら確認されているが、本種はベニヒカゲよりも発生期が早く、発生後期であったと考えられる。2023 年は、これらの状況や過去の記録と照らし、指標種の発生は平年並みであったと考えられる。

白山では、ライントランセクト調査について、8 月 4 日に実施した。ベニヒカゲが過年から引き続き安定的に確認され、個体数も 50 個体を超えてやや多かった。過去の記録から、当ラインにおけるベニヒカゲの発生は 8 月上旬から始まり、おおよそ 8 月下旬まで続き、8 月中旬に最盛期を迎えると考えられるが、2023 年の結果はこの傾向から成虫発生初期にあったと考えられる。またクモマベニヒカゲはベニヒカゲよりも発生期が早く、過去の記録ではおもに 8 月上旬に記録されており、調査実施時期が合致している 2023 年は確認があってもおかしくないものの、確認されなかった。定点調査は 7 月 28 日に実施し、2022 年と同時期で実施した。ベニヒカゲは 28 個体が確認され優占的な種であったものの、2022 年をはじ

め過去の記録個体数に比べかなり少なかった。前述のとおり、ベニヒカゲの発生は8月上旬から8月下旬まで続き8月中旬に最盛期を迎えると考えられ、今回は発生のごく初期にあたったと考えられる。また、過去の定点調査では8月上旬に多く記録されていたクモマベニヒカゲが確認されておらず、他のチョウ類の発生は平年並みであった。定点調査においては、指標種については発生が早かったと考えられる。

南アルプス（北岳）では、ライントランセクト調査について、北岳山荘付近で8月21日に、右俣コースで8月20日に調査を実施し、どちらも過去の調査日と大きくずれることはなかった。北岳山荘付近では、ベニヒカゲが多数確認されたが、分割区間R1とR2に集中した。これは、気象条件の良い時に実施した当該区間において、ベニヒカゲが日照下において活動が活発になる生態的特性が影響したものと考えられる。右俣コースでは、ベニヒカゲ、クモマベニヒカゲともに確認された。2種ともに確認されたのは、コロナウイルスの流行による調査未実施期間をはさみ、2019年以来4年ぶりとなる。これまでの調査すべての年で確認されているベニヒカゲについては、過去の記録と比較しても個体数がやや多かった。当ラインが設定される範囲における、ベニヒカゲの成虫発生の最盛期に該当したと考えられる。定点調査は、肩の小屋付近では8月21日、白根御池分岐点では8月22日に実施した。肩の小屋付近においては、ベニヒカゲ、クモマベニヒカゲともに確認された。ライントランセクト調査の右俣コース同様に2種ともに確認されたのは、コロナウイルスの流行による調査未実施期間をはさみ、2019年以来4年ぶりとなる。ベニヒカゲは個体数も多く安定して記録され、クモマベニヒカゲは少なく2個体が確認されるにとどまった。2種ともに確認されている場合に、ベニヒカゲがクモマベニヒカゲの個体数を上回る傾向は過去の記録でも多く、これは調査が実施される8月中下旬は、より早く成虫発生するクモマベニヒカゲの発生が後期にあたり個体数が減少傾向にあるのに対し、より晩生のベニヒカゲについては発生の盛期にあたったためと考えられる。白根御池分岐点においては、ベニヒカゲは確認されたものの、クモマベニヒカゲは確認されなかった。しかし、ベニヒカゲは調査2セットともに600個体以上確認されており、この個体数は過去と比較し、最多である。この傾向についても、肩の小屋付近と同様に種ごとの発生の特性の違いが出た結果で、クモマベニヒカゲの発生が後期、もしくは終了しており、一方でベニヒカゲは最盛期であったことが考えられる。

6. 地表徘徊性甲虫

(1) 集計・解析方法

白山サイトの4プロットにピットフォールトラップ（各プロット20個）を設置し、得られた地表徘徊性甲虫の種数と個体数を、プロットごとに集計した。また、種数、個体数及び種組成について、過年度の調査結果と比較した。

(2) 集計・解析結果

今年度は、過年度と同時期の7月30日から31日に調査を実施し、全プロットを通じて3科16種（種まで同定できなかったものも含む）182個体の甲虫が確認された。種数は4プロットでの年1回の調査となった2011年以降で最多となった。個体数は、非常に少なかった一昨年度、昨年度から大きく増加して平年並みとなった（図6-1）。今年度の調査では、ハネカクシ科のハクサンサビイロモンキハネカクシが新たに確認され、過年度の結果と合わせて、合計6科34種の甲虫が記録・整理されており、このうちオサムシ科が最も種数が多く18種が記録されている（表6-1）。

全プロットを通じた優占種の出現状況に注目すると、コクロナガオサムシ（キタクロナガオサムシ）、コイケミズギワゴミムシ、ホシナガゴミムシ、ヤノナガゴミムシ、オンタケヒメヒラタゴミムシ、ツヤモリヒラタゴミムシ、ミヤマヒサゴコメツキが調査開始からほぼ毎年記録されており、今年度も継続して確認された。一方、過年度によく記録されていたものの近年確認されない年が増えている種については、キタノヒラタゴミムシが5年ぶりに確認されたが、チビマルクビゴミムシ、コガシラハネカクシ属の一種は今年度も確認されなかった。また、2010年のみ記録されていたタケウチツヤヒラタゴミムシが、昨年度に続いて今年度も確認され、初期4年間のみ記録のあったシロウマミズギワゴミムシが11年ぶりに確認された（表6-1）。

各優占種について、全プロットの合計個体数の変動に注目すると、チビマルクビゴミムシ、オンタケヒメヒラタゴミムシ、ツヤモリヒラタゴミムシ、コガシラハネカクシ属の一種等で、個体数の減少傾向がみられた（図6-2）。

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	2019	2020	2021	2022	2023
オサムシ科	クロナガオサムシ(キタクロナガオサムシ)	<i>Carabus arboreus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	クロナガオサムシ	<i>Carabus procerulus</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>	○	○	○	○	○	○				○					
	オンタケチビゴミムシ**	<i>Trechus vicarius</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 fujiyamai</i>	○	○	○	○											○
	コイケミズギワゴミムシ**	<i>Bembidion koikei</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	アカガネオオゴミムシ(キンイロオオゴミムシ)	<i>Myas cuprescens</i>		○			○	○	○	○				○	○		
	ホシナゴミムシ	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヤノナゴミムシ	<i>Pterostichus janoi</i>			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	オンタケヒメヒラタゴミムシ**	<i>Agonum charillus</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>	○	○			○						○				○
	マルガタゴミムシ	<i>Amara chalcites</i>												○			
シデムシ科	ヒロオビモンシデムシ	<i>Nicrophorus investigator</i>										○					
	ヒメモンシデムシ	<i>Nicrophorus montivagus</i>					○					○	○				
	ツノグロモンシデムシ	<i>Nicrophorus vespilloides</i>										○	○				
	ビロウドヒラタシデムシ	<i>Oiceoptoma thoracicum</i>	○	○	○	○	○										
ハネカクシ科	ナカアカヒゲトハネカクシ	<i>Aleochara curtula</i>														○	○
	ヒメハネカクシ属の一種	<i>Atheta</i> sp.		○							○	○	○		○		
	ヒゲトハネカクシ亜科の一種	<i>Aleocharinae</i> Gen. sp.	○						○								
	ハクサンドウガネナガハネカクシ	<i>Platydomea hakusana</i>		○	○	○	○		○						○	○	○
	コガシラハネカクシ属の一種	<i>Philonthus</i> sp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
	ツヤムネハネカクシ属の一種	<i>Quedius</i> sp.														○	
	ハクサンサバイロモンキハネカクシ	<i>Protocypus hakusanus</i>															○
マルトゲムシ科	ダイセツマルトゲムシ	<i>Byrrhus fasciatus</i>												○	○	○	
コメツキムシ科	ミヤマヒサゴメツキ	<i>Homotechnes 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</i> Gen. sp.						○			○		○				○
ゾウムシ科	クワヒョウタンゾウムシ	<i>Scepticus konoii</i>												○	○		
合計種数***			15*	18*	15	14	15	12	14	11	12	14	13	13	11	13	16
合計個体数			535*	316*	88	248	534	233	159	142	160	137	191	272	87	104	182
全年度の平均種数****			13.3														
全年度の平均個体数****			195.2														

*2009・2010年は水屋尻ハイマツ林以外の3プロットでの、調査2回分の合計

**未記載種の可能性あり

***合計種数は種まで同定出来なかった分類群も含む

****全年度の平均種数・個体数は、調査プロット数・回数の異なる2009年と2010年を除いた平均値

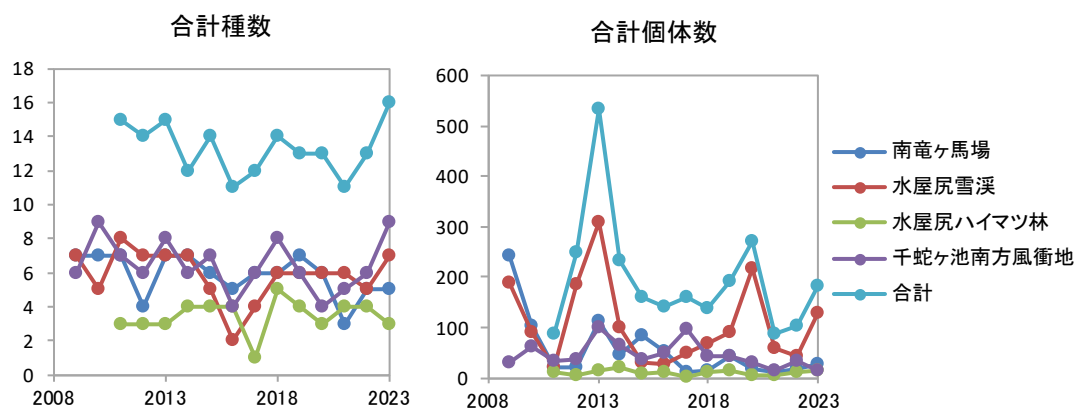


図 6-1 地表徘徊性甲虫の合計種数・合計個体数の経年変化
2009 年・2010 年は、2 回の調査のうち 1 回目 (7 月) の値を示す。

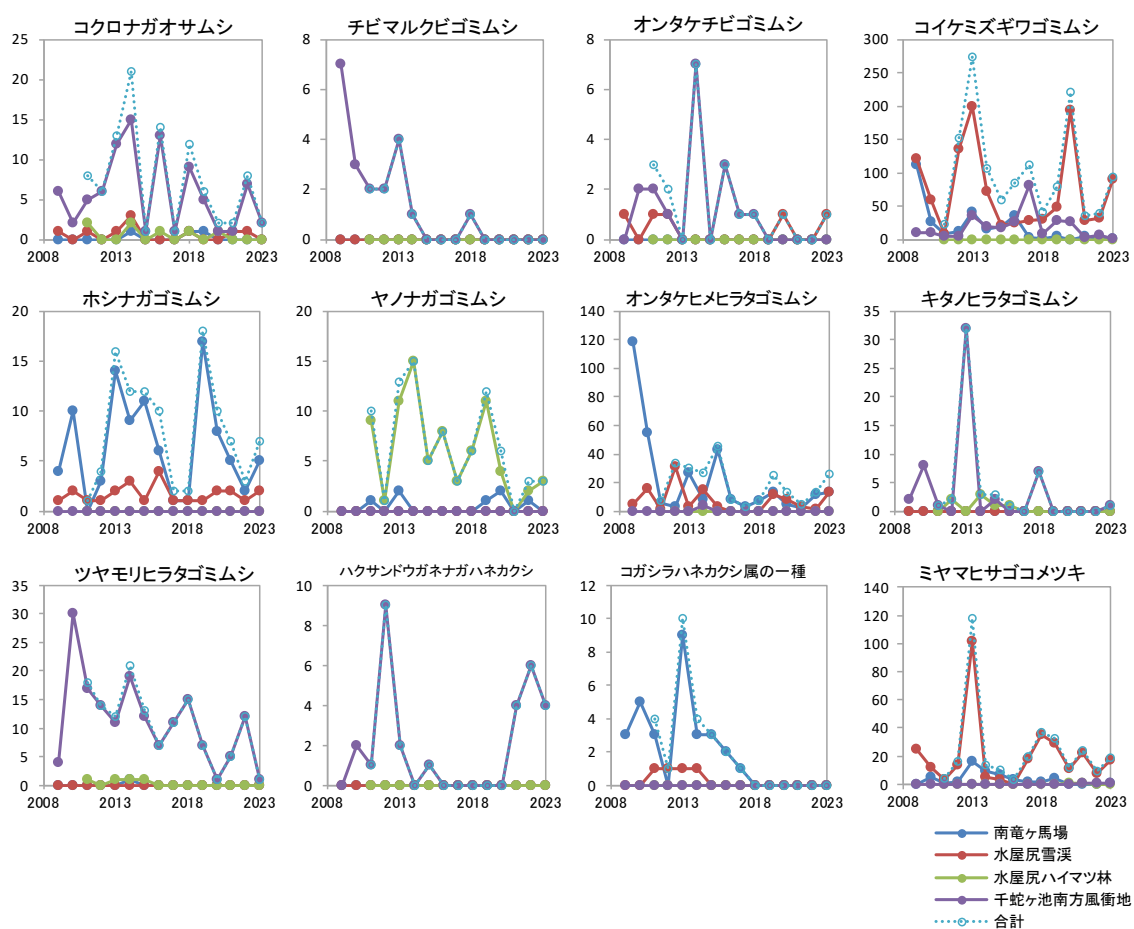


図 6-2 地表徘徊性甲虫の優占種の個体数の経年変化
2009 年・2010 年は、2 回の調査のうち 1 回目 (7 月) の値を示す。

調査プロット別に見ると、南竜ヶ馬場で5種 28 個体（表 6-2）、水屋尻雪溪で7種 127 個体（表 6-3）、水屋尻ハイマツ林で3種 13 個体（表 6-4）、千蛇ヶ池南方風衝地で9種 14 個体（表 6-5）が確認された。種数・個体数の調査開始時からの長期的な増減傾向としては、南竜ヶ馬場で個体数の減少傾向がみられている。

南竜ヶ馬場では、最優占種であったコイケミズギワゴミムシとオンタケヒメヒラタゴミムシが、増減を繰り返しつつも長期的にみると徐々に減少する傾向にある。コガシラハネカクシ属の一種とミヤマヒサゴコメツキも 2013 年をピークに減少傾向が続いている。一方、ホシナガゴミムシは個体数が比較的安定している。近年確認が増えている低標高性のクロナガオサムシ、ハイマツ林で優占するヤノナガゴミムシは、今年度は確認されなかった（表 6-2）。

水屋尻雪溪では、コイケミズギワゴミムシ、オンタケヒメヒラタゴミムシ、ミヤマヒサゴコメツキ等の優占種の個体数は、大きな年変動を示しつつも一定の範囲内で推移しており、種組成の大きな変化はみられなかった。また初期の4年間に確認されその後記録が途絶えていたシロウマミズギワゴミムシが、11 年ぶりに記録された（表 6-3）。

水屋尻ハイマツ林では、毎年安定して確認されていた優占種のヤノナガゴミムシが、近年低水準が続いている（表 6-4）。また、過年度に比較的良好に確認されていたキタノヒラタゴミムシとツヤモリヒラタゴミムシは、最近7～8年間確認されていない。一方、昨年度12年ぶりに確認されたタケウチツヤヒラタゴミムシが、今年度も確認され、ヤノナガゴミムシの低水準と相まって2年続けて第一優占種となった。さらに、ハクサンサビイロモンキハネカクシが、全プロットを通じて初めて確認された（表 6-4）。

千蛇ヶ池南方風衝地では、過去多くの個体が捕獲されているコイケミズギワゴミムシとツヤモリヒラタゴミムシで、近年個体数が少ない状態が続いている。過年度によく確認されていたチビマルクビゴミムシ、オンタケチビゴミムシは最近5年間確認されていないが、キタノヒラタゴミムシは5年ぶりに確認された。一方、一時期確認が途絶えていたハクサンドウガネナガハネカクシは、3年続けて今年度も確認された。また、水屋尻ハイマツ林と同様、ハクサンサビイロモンキハネカクシが初めて確認された（表 6-5）。

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	2019	2020	2021	2022	2023
			7/23 ~24	8/7 ~8	7/27 ~28	8/26 ~27	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	7/31 ~8/1	8/3 ~4	7/31 ~8/1	7/31 ~8/1	7/30 ~31
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				
	クロナガオサムシ	<i>Carabus procerulus</i>														1		1	
	オンタケチビゴミムシ	<i>Trechus vicarius</i>		1															
	オンタケナガチビゴミムシ	<i>Trechiana lewisi</i>	1																
	コイケミズギワゴミムシ	<i>Bembidion koikei</i>	112	1	27	1	9	13	41	15	20	35	3	2	4		4	2	1
	アカガネオオゴミムシ (キンイロオオゴミムシ)	<i>Myas cuprescens</i>														1			
	ホシナガゴミムシ	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	4		10			3	14	9	11	6	1	1	17	8	5	2	5
	ヤノナガゴミムシ	<i>Pterostichus janoi</i>					1		2					1	2			1	
	オンタケヒメヒラタゴミムシ	<i>Agonum charillus</i>	119		55	1	6	3	27	8	43	8	3	7	13	5	2	12	13
	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												
	タケウチツヤヒラタゴミムシ	<i>Synuchus takeuchii</i>				1													
	マルガタゴミムシ	<i>Amara chalcites</i>														1			
シデムシ科	ビ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</i> sp.			1								1	1	2				
	ナカアカヒゲトハネカクシ	<i>Aleochara curtula</i>																	8
	ヒゲトハネカクシ亜科の一種	<i>Aleocharinae</i> Gen. sp.	1								1								
	コガシラハネカクシ属の一種	<i>Philonthus</i> sp.	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>Homotechnes motschulskyi</i>		1	5	1	1	2	16	9	7	3	2	2	4				1
合計種数			7	3	7	4	7	4	7	7	6	5	6	6	7	6	3	5	5
合計個体数			244	3	104	4	22	21	112	46	85	54	11	14	42	18	11	18	28

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	2019	2020	2021	2022	2023
			7/23 ~24	8/7 ~8	7/27 ~28	8/26 ~27	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	7/31 ~8/1	8/3 ~4	7/31 ~8/1	7/31 ~8/1	7/30 ~31
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			1	1	
	オンタケチビゴミムシ	<i>Trechus vicarius</i>	1				1	1								1			1
	シロウマミズギワゴミムシ	<i>Bembidion fujiyamai</i>	35			5	4	3											2
	コイケミズギワゴミムシ	<i>Bembidion koikei</i>	122	3	59		9	136	199	72	21	24	29	30	48	194	29	32	91
	アカガネオオゴミムシ (キンイロオオゴミムシ)	<i>Myas cuprescens</i>			1				2	1	1								
	ホシナガゴミムシ	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	1	1	2		1	1	2	3	1	4	1	1	1	2	2	1	2
	オンタケヒメヒラタゴミムシ	<i>Agonum charillus</i>	5		16	1	1	31	3	15	3				12	8	3	1	13
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				
ハネカクシ科	ナカアカヒゲトハネカクシ	<i>Aleochara curtula</i>																	1
	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	ミヤマヒサゴコメツキ	<i>Homotechnes motschulskyi</i>	25		12		3	14	102	5	3		18	35	29	11	22	8	17
	ヒメアオツヤハダコメツキ	<i>Mucromorphus miwai</i>											1		1				
ゾウムシ科	クワヒョウタンゾウムシ	<i>Scepticus konoii</i>														1	1		
合計種数			7	2	5	2	8	7	7	7	5	2	4	6	6	6	6	5	7
合計個体数			190	4	90	6	21	187	310	100	29	28	49	69	92	217	58	43	127

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	2009		2010		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
			-	-	-	8/26 ~27	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	7/31 ~8/1	8/3 ~4	7/31 ~8/1	7/31 ~8/1	7/30 ~31
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		1			
	アオキノカワゴミムシ	<i>Leistus subaeneus</i>	-	-	-	1					1								
	アカガネオオゴミムシ (キンイロオオゴミムシ)	<i>Myas cuprescens</i>	-	-	-							1					1		
	ヤノナガゴミムシ	<i>Pterostichus janoi</i>	-	-	-		9	1	11	15	5	8	3	6	11	4		2	3
	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								
	タケウチツヤヒラタゴミムシ	<i>Synuchus takeuchii</i>	-	-	-	2												6	9
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						1				
	ツノグロモンシデムシ	<i>Nicrophorus vespilloides</i>	-	-	-									1	1				
	ビロウドヒラタシデムシ	<i>Oiceoptoma thoracicum</i>	-	-	-			1											
ハネカクシ科	ナカアカヒゲブトハネカクシ	<i>Aleochara curtula</i>	-	-	-													1	
	ヒメハネカクシ属の一種	<i>Atheta</i> sp.	-	-	-									1	1		1		
	ツヤムネハネカクシ属の一種	<i>Quedius</i> sp.	-	-	-													1	
	ハクサンサビイロモンキハネカクシ	<i>Protocypus hakusanus</i>	-	-	-														1
マルトゲムシ科	ダイセツマルトゲムシ	<i>Byrrhus fasciatus</i>	-	-	-												1		
コメツキムシ科	ミヤマヒサゴコメツキ	<i>Homotechnes motschulskyi</i>	-	-	-											1	1		
合計種数			-	-	-	2	3	3	3	4	4	4	1	5	4	3	4	4	3
合計個体数			-	-	-	3	12	4	13	21	8	11	3	10	14	6	4	10	13

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	2019	2020	2021	2022	2023
			7/23 ~24	8/7 ~8	7/27 ~28	8/26 ~27	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	7/31 ~8/1	8/3 ~4	7/31 ~8/1	7/31 ~8/1	7/30 ~31
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	2	5	6	12	15	1	13	1	9	5	1	1	7	2
	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	9	2	2	4	1				1					
	オンタケチビゴミムシ	<i>Trechus vicarius</i>			2	11	2	1		7		3	1	1					
	シロウマミズギワゴミムシ	<i>Bembidion fujiyamai</i>		63															
	コイケミズギワゴミムシ	<i>Bembidion koikei</i>	11		11	4	5	4	35	20	18	26	81	9	28	27	3	6	2
	アカガネオオゴミムシ (キンイロオオゴミムシ)	<i>Myas cuprescens</i>				2			1		1								
	オンタケヒメヒラタゴミムシ	<i>Agonum charillus</i>								4									
	キタノヒラタゴミムシ	<i>Agonum kitanoi</i>	2		8	4	1		32		2			7					1
	ツヤモリヒラタゴミムシ	<i>Xestagonum xestum</i>	4		30	15	17	14	11	19	12	7	11	15	7	1	5	12	1
	ミヤマゴモクムシ	<i>Harpalus solitaris</i>	1		3				2						1				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	1				
ハネカクシ科	ハクサンドウガネナガハネカクシ	<i>Platydromene hakusana</i>			2		1	9	2		1						4	6	4
	ハクサンサビイロモンキハネカクシ	<i>Protocypus hakusanus</i>																	1
マルトゲムシ科	ダイセツマルトゲムシ	<i>Byrrhus fasciatus</i>														2		1	
コメツキムシ科	ミヤマヒサゴコメツキ	<i>Homotechnes motschulskyi</i>															1	1	1
	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	Elateridae Gen. sp.									2		2		1				1
合計種数			6	1	9	7	7	6	8	6	7	4	6	8	6	4	5	6	9
合計個体数			31	63	62	47	33	36	99	66	37	49	97	44	43	31	14	33	14

(3) 考察

昨年度までみられていた全プロットの合計種数の減少傾向はみられなくなった。これは再確認種や新規確認種がみられたためであるが、亜高山帯上部～高山帯に特徴的な種の一部（チビマルクビゴミムシ、オンタケチビゴミムシ等）が確認されなくなっている状況は続いていた。全プロットの合計個体数も、年変動が大きいものの長期的にみると減少傾向にある可能性がある。特に、最も標高の低い南竜ヶ馬場で合計個体数の減少がみられたが、これは主として亜高山帯上部～高山帯の雪田や湿原で優占する種（コイケミズギワゴミムシ、オンタケヒメヒラタゴミムシ）が減少しているためであった。

南竜ヶ馬場の雪田植生群落では、優占種の多くが減少傾向を示す一方で、今年度は確認されなかったものの、近年、低標高性のクロナガオサムシや、亜高山帯に多く、高山帯ではハイマツ林の優占種であるヤノナガゴミムシ（平松，2000a, b；平松，2008；上村ら，1962）が増加の兆しをみせており、種組成の変化がみられている。雪田植生群落は、消雪時期の早期化等を通じて温暖化の影響を受けやすい環境であり、2か所の雪田植生群落のうち、より標高の低い南竜ヶ馬場で先行して温暖化の影響が生じ始めている可能性がある。

水屋尻ハイマツ林は、元々優占していたヤノナガゴミムシ等が減少する一方、昨年度に続いてタケウチツヤヒラタゴミムシが多数記録された。タケウチツヤヒラタゴミムシは、昨年度本調査では12年ぶりに確認され、偶発的な出現の可能性もあるが、今年度も引き続き多数の個体が得られたことから、何らかの環境の変化が影響していると考えられる。本種は、主に山地帯～亜高山帯の森林で多く見られる種であり、高山帯での記録は少ない（平松，2000a, b；平松，2008；Martin, 1992）。一方、白山の標高2,300m地点で本種がピットフォールトラップで得られる時期は8～9月とされ、ヤノナガゴミムシの6～8月よりも遅いことが知られるため（平松，2000b）、気温上昇等の環境変化に伴う甲虫類の活動時期の早期化によって、個体数、種組成に変化がみられた可能性もある。

千蛇ヶ池南方風衝地でも、風衝荒原の代表種とされるチビマルクビゴミムシやツヤモリヒラタゴミムシ（環境省自然環境局生物多様性センター，2020）を含む優占種の一部が減少し、種組成の変化がみられている。風衝荒原は、裸地が多いため環境の変動が激しく、地表徘徊性甲虫にとって高山帯の中で最も生息が厳しい環境であると考えられる。植生等による被覆が乏しく、気象の変化が直接地表の環境に影響を及ぼすため、高温・乾燥化による生息環境の悪化も生じやすい可能性がある。

調査地全体として個体数の減少及び種組成の変化が生じつつあることが確認された。今後も群集の変化を注意深くモニタリングしていく必要がある。

引用文献

- 平松新一（2000a）白山における地表性ゴミムシ類の垂直分布．日本生物地理学会会報 55：1-6.
- 平松新一（2000b）白山における地表性ゴミムシ類の種類相と出現時期．石川県白山自然保護センター研究報告 27：11-20.
- 平松新一（2008）白山の亜高山帯および高山帯における地表性ゴミムシ類（コウチュウ目，オサムシ科）の種類相と分布．昆虫（ニューシリーズ）11：1-12.
- 上村清・中根猛彦・小山長雄（1962）日本アルプス常念岳における歩行虫類の分布．京都府

- 立大学学術報告（理学及び家政学）3：197-210.
- 環境省自然環境局生物多様性センター（2020）モニタリングサイト 1000 高山帯調査 2008-2017 年度とりまとめ報告書. pp.78-81.
- Martin, S. J. (1992) Seasonal and altitudinal distribution of ground beetles (Coleoptera) in the Southern Alps of Japan. Japanese Journal of Entomology 60: 26-38.

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、これまでに得られた調査結果と比較した。また、マルハナバチ類の生息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 大雪山におけるマルハナバチ類の種構成

大雪山サイトでは、エゾナガマルハナバチ、エゾトラマルハナバチ、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種の在来マルハナバチ類が確認された。黒岳においては5種とも確認されたが、赤岳においては4種にとどまり、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は確認されなかった（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7月下旬頃から増加し、8月を中心に多い結果となった（表 7-2、3、図 7-1、2）。黒岳においては、8月上旬から8月中下旬にかけて、特にルート1において個体数が多く確認された。その後の調査では9月には確認個体数が少なくなり、9月中旬には確認されなかった。ルート2では、7月中下旬に、ある程度まとまった個体数が確認されたが、その後の調査では、個体数は高い値を示さず、8月中旬以降からは確認されなかった（表 7-4）。赤岳では、ルート2及びルート3において、安定的に確認されたものの、個体数が少なかった。ルート1では6月、ルート2では7月下旬から8月下旬、ルート3では8月中旬において確認個体数が多い結果となった（表 7-5）。

黒岳ではエゾナガマルハナバチが最優占種に、赤岳ではエゾオオマルハナバチが最優占種になっていた（表 7-2、3、図 7-1、2）。この傾向は調査時期でみると、黒岳においては、7月上旬まではエゾオオマルハナバチの方がわずかに多く確認されていたが、7月中旬以降はエゾナガマルハナバチが優占する結果となった（表 7-2、図 7-1）。赤岳は、7月下旬から8月中旬にかけてエゾヒメマルハナバチやエゾナガマルハナバチが優占する場合もあったが、全体を通してエゾオオマルハナバチが優占傾向であった（表 7-3、図 7-2）。カーストについては、2023 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について、女王バチは黒岳において、エゾナガマルハナバチ、エゾヒメマルハナバチ、エゾオオマルハナバチの3種が確認され、赤岳においては、エゾナガマルハナバチ、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4種が確認された。雄バチについては、黒岳はエゾナガマルハナバチ、エゾヒメマルハナバチ、エゾオオマルハナバチの3種、赤岳においてはエゾナガマルハナバチ、エゾヒメマルハナバチとエゾオオマルハナバチの3種が確認された（表 7-4、5）。

それぞれのプロットについて過去の同時期（8月上／中旬）の記録と比較すると、黒岳における確認個体数は、年毎の増減があるもののルート1で多かった。種組成はエゾトラマルハナバチが確認されない年があるもののエゾナガマルハナバチなどを中心とした在来4種

が安定して確認されていたが、2023 年ではアカマルハナバチも同時期において確認されず在来 3 種の確認となった。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 種が比較的安定して確認されていたが、2023 年では同時期においてマルハナバチ類は確認されなかった（表 7-6）。赤岳において、ルート 1 では 2023 年にはマルハナバチ類が確認されなかった。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ているものの、2023 年には 3 種の確認にとどまった（表 7-7）。また、エゾトラマルハナバチは赤岳での確認数は少なく、2023 年においても同時期では確認されていない（表 7-5、7）。赤岳の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、2023 年はルート 2 を含め、個体数が少ない値となり、ルート 3 で個体数が高い結果となった（表 7-7）。

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	○	○
	2019年	○	○		2019年	○	○
	2020年	○	○		2020年	○	○
	2021年	○	○		2021年	○	○
	2022年	○	○		2022年	○	○
	2023年	○	○		2023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	○	○
	2019年	○			2019年	○	○
	2020年				2020年	○	○
	2021年	○	○		2021年	○	○
	2022年		○		2022年	○	○
	2023年	○			2023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		
	2019年	○	○		2019年	※	※
	2020年	○	○		2020年	※	
	2021年	○	○		2021年		
	2022年	○	○		2022年	○	
	2023年	○	○		2023年		

※本調査でラインセンサスを行っている時以外

表 7-2 大雪山黒岳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	2023																
調査日	6/22	7/4	7/8	7/10	7/20	7/28	7/29	8/3	8/10	8/12	8/19	8/21	8/27	8/30	9/4	9/8	計
エゾナガマルハナバチ	1	1		2	18	12	33	84	169	79	115	136	45	33	20	3	751
エゾトラマルハナバチ												1					1
アカマルハナバチ												1					1
エゾヒメマルハナバチ	2				9	5	9	32	35	18	29	78	48	13	10		288
エゾオオマルハナバチ	13	1	1	4	6	2	2	2	11	2	3	10	6	1	1		65
セイヨウオオマルハナバチ																	0
個体数合計	16	2	1	6	33	19	44	118	215	99	147	226	99	47	31	3	1106
種数合計	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	1	5

表 7-3 大雪山赤岳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	2023																	
調査日	5/28	6/11	6/21	6/26	7/5	7/9	7/11	7/19	7/21	7/28	8/11	8/18	8/19	8/26	8/29	9/3	9/7	計
エゾナガマルハナバチ						1			2	6	30	14	25					78
エゾトラマルハナバチ																		0
アカマルハナバチ		1	1							2								4
エゾヒメマルハナバチ		5	3				3	3	6	19	18	1	19	4				81
エゾオオマルハナバチ	2	52	12	5		1	4	7	9	7	12	3	19	27	8	16	5	189
セイヨウオオマルハナバチ																		0
個体数合計	2	58	16	5	0	2	7	10	17	34	60	18	63	31	8	16	5	352
種数合計	1	3	3	1	0	2	2	2	3	4	3	3	3	2	1	1	1	4

表 7-4 大雪山黒岳のルート毎のマルハナバチ類の個体数

調査年	2023															
調査日	6/22	7/4	7/8	7/10	7/20	7/28	7/29	8/3	8/10	8/12	8/19	8/21	8/27	8/30	9/4	9/8
種名	R1															
エゾナガマルハナバチ		Q1		W1, Q1	W2	W11	W26, M1	W82, Q1, M1	W160, Q2, M7	W79	W108, M7	W118, Q3, M15	W41, Q1, M3	W31, M2	W17, M3	W3
エソトラマルハナバチ												W1				
アカマルハナバチ												W1				
エゾヒメマルハナバチ	Q2				W1	W3	W3	W25, M7	W29, M6	W16	W29	W59, M19	W32, M16	W13	W2, Q1, W7	
エゾオオマルハナバチ	Q2		Q1	Q3	W1	W1	W1	W2	W8, M3	W2	W3	W9, Q1	W6	W1	W1	
セイヨウオオマルハナバチ																
個体数合計	4	1	1	5	4	15	31	118	215	97	147	226	99	47	31	3
種数合計	2	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	1
種名	R2															
エゾナガマルハナバチ	Q1				W16	W1	W6									
エソトラマルハナバチ																
アカマルハナバチ																
エゾヒメマルハナバチ					W8	W2	W6			W2						
エゾオオマルハナバチ	Q11	Q1		Q1	W4, Q1	W1	W1									
セイヨウオオマルハナバチ																
個体数合計	12	1	0	1	29	4	13	0	0	2	0	0	0	0	0	0
種数合計	2	1	0	1	3	3	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0

W:働きバチ Q:女王バチ M:雄バチ

表 7-5 大雪山赤岳のルート毎のマルハナバチ類の個体数

調査年	2023																
調査日	5/28	6/11	6/21	6/26	7/5	7/9	7/11	7/19	7/21	7/28	8/11	8/18	8/19	8/26	8/29	9/3	9/7
種名	R1																
エゾナガマルハナバチ		Q5							W1	W2							
エゾトラマルハナバチ																	
アカマルハナバチ		Q1	W1														
エゾヒメマルハナバチ			Q2				Q1	W2	W1								
エゾオオマルハナバチ	Q2	Q29	W1, Q2	Q2			W1							W2	W6		
セイヨウオオマルハナバチ																	
個体数合計	2	35	6	2	0	0	2	2	2	2	0	0	0	2	6	0	0
種数合計	1	3	3	1	0	0	2	1	2	1	0	0	0	1	1	0	0
種名	R2																
エゾナガマルハナバチ						W1				W3	W1	W1					
エゾトラマルハナバチ																	
アカマルハナバチ										W1, M1							
エゾヒメマルハナバチ			Q1						W2	W16	W9	W1	W10				
エゾオオマルハナバチ		Q19	Q3	Q2			W2	W1, Q2	W3	W1	W11	W2	W17	W20, M4	W2	W12, M4	W4
セイヨウオオマルハナバチ																	
個体数合計	0	19	4	2	0	1	2	3	5	22	21	4	27	24	2	16	4
種数合計	0	1	2	1	0	1	1	1	1	4	3	2	2	1	1	1	1
種名	R3																
エゾナガマルハナバチ									W1	W1	W28, M1	W13	W24, M1				
エゾトラマルハナバチ																	
アカマルハナバチ																	
エゾヒメマルハナバチ							W1, Q1	W1	W3	W3	W9		W9	W3, M1			
エゾオオマルハナバチ		Q4	Q6	Q1		Q1	Q1	W4	W6	W5, Q1	W1	W1	W2	W1			W1
セイヨウオオマルハナバチ																	
個体数合計	0	4	6	1	0	1	3	5	10	10	39	14	36	5	0	0	1
種数合計	0	1	1	1	0	1	2	2	3	3	3	2	3	2	0	0	1

W: 働きバチ Q: 女王バチ M: 雄バチ

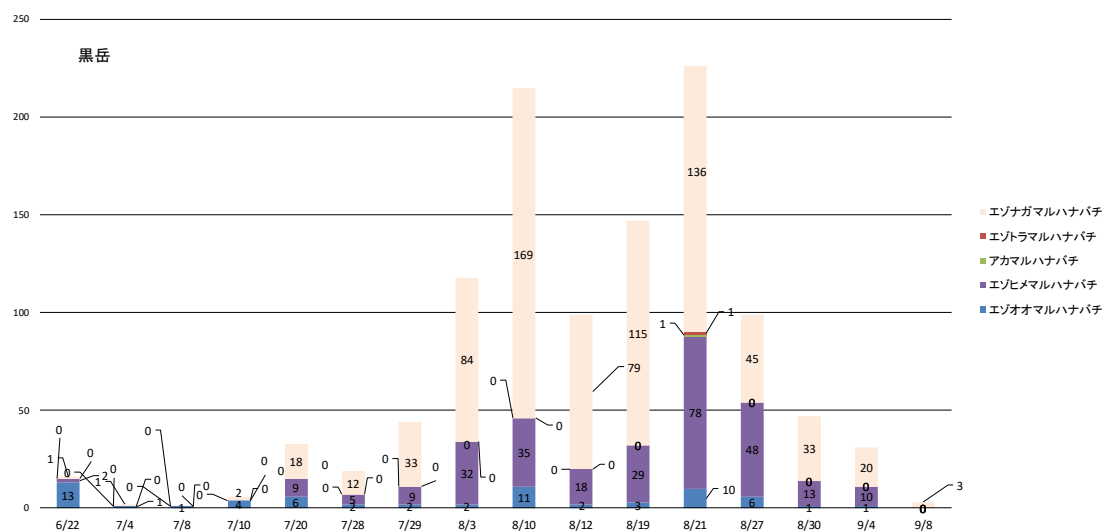


図 7-1 マルハナバチ類とその個体数(大雪山 黒岳)

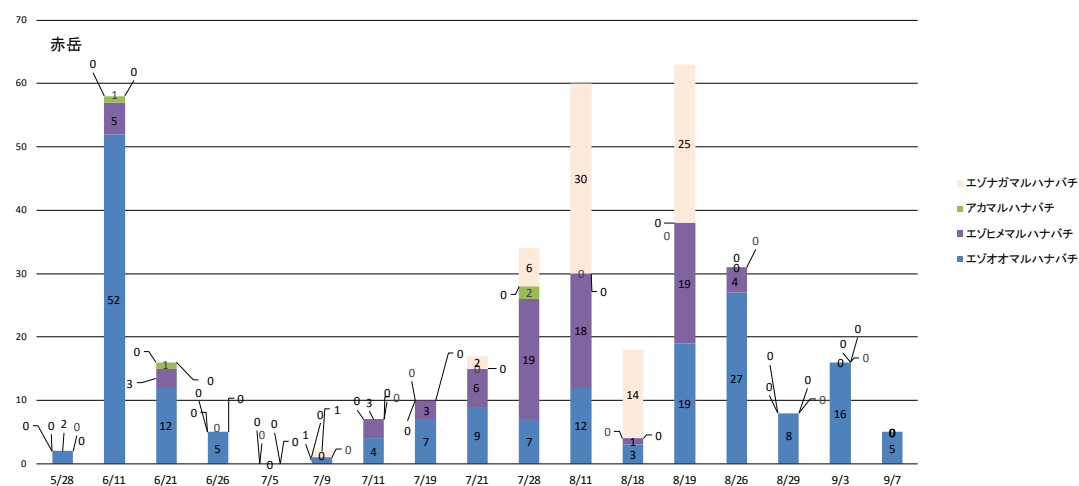


図 7-2 マルハナバチ類とその個体数(大雪山 赤岳)

表 7-6 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	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
調査日	8/6	8/12	8/3	8/9	8/8	8/14	8/7	8/8	8/14	8/2	8/4	8/5	8/10
種名	R1												
エゾナガマルハナバチ	W19	W335	W122, Q3	W362, M28	W163	W119, Q1, M5	W59	W70, Q1, M3	W120, M6	W87, Q2, M6	W149, Q1, M10	W89, Q2, M4	W160, Q2, M7
エソトラマルハナバチ		W2	Q1	W9	W1	W1		W2			W5, Q1		
アカマルハナバチ	W3	W10	W6, M4	W2	W1	W1	W1	W11	W4, M1	W12, M2	W1	W7, M5	
エゾヒメマルハナバチ	W59	W66	W136, M18	W113, M29	W62, M2	W12, M5	W128, Q2, M13	W49, M1	W41, M3	W45, M44	W167, M18	W35, M14	W29, M6
エゾオオマルハナバチ	W45	W3	W85	W7, Q1, M2	W3	W34, Q1	W1	W159	W32, M4	W60	W2, M1	W41, Q2, M21	W8, M3
セイヨウオオマルハナバチ													
個体数合計	126	416	375	553	232	179	204	296	211	258	355	220	215
種数合計	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	3
種名	R2												
エゾナガマルハナバチ	W1		W6		W1						W1		
エソトラマルハナバチ											W1		
アカマルハナバチ	W1		W3						W1	W5	W2		
エゾヒメマルハナバチ	W14	W1	W56, M5	W1	W12, M9	W1	W30	W5	W1	W68, M44	W29	W2	
エゾオオマルハナバチ	W4		W24	W3	W1	W6	W2	W6, Q1		W19	W1	W6, Q1	
セイヨウオオマルハナバチ													
個体数合計	20	1	94	4	23	7	32	12	2	92	34	9	0
種数合計	4	1	4	2	3	2	2	2	2	3	5	2	0

W: 働きバチ Q: 女王バチ M: 雄バチ

表 7-7 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

調査時期	8月上旬													
調査年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
調査日	8/6	8/6	8/12	8/6	8/9	8/4	8/6	8/7	8/6	8/2	8/9	8/7	8/1	8/11
種名	R1													
エゾナガマルハナバチ			W1	W4	W7, M1	W4	W4	W6		W6	W6	W7, M1	W5	
エソトラマルハナバチ														
アカマルハナバチ				W1							W2, M4		W1	
エゾヒメマルハナバチ	W1			W4, Q1	W1							M1	W1	
エゾオオマルハナバチ	W4		W4	W38	W5		W4	W11	W1	W8	W2	W2	W3	
セイヨウオオマルハナバチ														
個体数合計	5	0	5	48	14	4	8	17	1	14	14	11	10	0
種数合計	2	0	2	4	3	1	2	2	1	2	3	3	4	0
種名	R2													
エゾナガマルハナバチ		W5	W4	W16		W1	W16	W1			W1	W4	W15	W1
エソトラマルハナバチ							W1							
アカマルハナバチ	W1	W15		W9	W4			W2	W1	W16	W29, M1	W1	W7, M3	
エゾヒメマルハナバチ		W5	W7	W29, M1	W15, M1	W37, M1	W5	W6	W1	W23	W53, M1	W25	W44, M4	W9
エゾオオマルハナバチ	W1	W18	W9	W51	W111	W4	W6	W5	W11	W11	W19, Q1, M1	W10	W41	W11
セイヨウオオマルハナバチ														
個体数合計	2	43	20	106	131	43	28	14	13	50	106	40	114	21
種数合計	2	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3
種名	R3													
エゾナガマルハナバチ		W2	W27	W7	W4	W2		W1	W1	W1	W34	W4	W5	W28, M1
エソトラマルハナバチ														
アカマルハナバチ		W1		W8	M1	W5		W1	W1	W2	W7, M3	W1	W2, M2	
エゾヒメマルハナバチ		W2	W1	W18	W5, M2	W5	W4	W5	W1	W1	W8, M4	W17, Q1, M2	W6, M1	W9
エゾオオマルハナバチ		W17	W2	W37, Q1, M1	W6, M1	W4	W1	W4	W48, Q1	W15	M2	W5	W30, M2	W1
セイヨウオオマルハナバチ														
個体数合計		22	30	72	19	16	5	11	52	19	58	30	48	39
種数合計		4	3	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3

W:働きバチ Q:女王バチ M:雄バチ

②北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）におけるマルハナバチ類の種構成

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ヒメマルハナバチ、オオマルハナバチの2種が確認された（表7-8）。2013年に記録されたトラマルハナバチ、2016年と2018年に記録されたナガマルハナバチ、2017年と2019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。特定外来生物の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7-9）。過去に行われた調査と比較すると、2013年以降、個体数についてはヒメマルハナバチを中心に7月下旬の調査ではやや多く確認されている（表7-10）。

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	
	2019年			2019年	○		2019年	○
	2021年			2021年	○		2021年	
	2022年			2022年	○		2022年	
	2023年			2023年	○		2023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	○			
	2019年			2019年	○			
	2021年			2021年	○			
	2022年			2022年	○			
	2023年			2023年	○			

- ・2011年は調査を実施できなかったため前日の参考調査の結果を使用
- ・2014年及び2020年は調査を実施できなかった
- ・2021年及び2023年は7月の調査のみである

表7-9 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	2023		
調査日	7/25		
種名	R1	R2	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	W31	W6	W5, M1
オオマルハナバチ	W7	W1	
ニッポンヤドリマルハナバチ			
個体数合計	38	7	6
種数合計	2	2	1

W：働きバチ M：雄バチ

表 7-10 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	2019	2021	2022	2023	2018	2010	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2022
調査日	7/19	7/24	7/12	7/29	7/26	7/28	7/24	7/30	7/29	7/25	8/4	8/16	8/19	8/20	8/9	8/17・18	8/17	8/9	8/18
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	W38	W14	W28, Q1	W31	W43	W3	W35	W7	W24	W10	W7	W34	
オオマルハナバチ	W2	W2		W1				W1	W2	W7	W9	W2	W4		W2	W1			
ニッポンヤドリマルハナバチ							Q2									M1			
個体数合計	3	21	5	17	0	8	40	15	31	38	53	5	40	7	27	12	10	34	0
種数合計	2	2	1	2	0	1	2	2	2	2	3	2	3	1	3	3	2	1	0
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	W21	W1	M1	W6		W2						W2	
オオマルハナバチ	W4	W1					Q1, W3			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	25	1	1	7	1	2	0	0	0	0	0	2	0
種数合計	2	2	1	1	0	1	2	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	1	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	W18	W1		W5, M1	W1								※
オオマルハナバチ	W1	W2	W1		※		W1												※
ニッポンヤドリマルハナバチ					※														※
個体数合計	21	19	1	6	–	5	19	1	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	–
種数合計	2	2	1	1	–	1	2	1	0	1	1	0	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

- ・2011年、2014年、2020年は調査を実施できなかった
- ・2018年は期間中に実施できなかったため8月上旬とした
- ・2021年及び2023年は7月の調査のみである

③訪花植物の利用状況

大雪山サイトの黒岳で、2023 年の 19 回（うち 3 回は同日の復路）の調査で確認された訪花植物は合計 22 種で、今年度初めて確認された訪花植物は、ウラシマツツジとハクセンナズナの 2 種であった。訪花植物の種数が多かったのは、7 月 20 日、7 月 29 日と 8 月 10 日の 7 種であった。訪花頻度が高い植物は、チシマアザミの 948 個体で、全体の 83%を占めていた。次いでナガバキタアザミが 58 個体、ダイセツトリカブトが 31 個体、コエゾツガザクラが 27 個体であった。調査時期により訪花頻度が高い植物は異なり、7 月上旬はウコン、ウツギとチシマヒョウタンボク、7 月下旬はコエゾツガザクラ、7 月末以降はチシマアザミ、8 月上中旬はダイセツトリカブトとナガバキタアザミが多く利用されていた。過去の調査と比べると、今年度はチシマアザミ以外の植物の利用が少なかった（表 7-11、図 7-3）。

大雪山サイトの赤岳で、2023 年の 23 回（うち 6 回は同日の復路）の調査で確認された訪花植物は合計 31 種で、今年度新たに確認された訪花植物は、ウラジロハナヒリノキとエゾウラジロハナヒリノキの 2 種であった。訪花植物の種数が多かったのは 7 月 21 日の 10 種、7 月 19 日の 7 種、6 月 11 日と 8 月 19 日の 6 種であった。訪花頻度が高かったのは、エゾノバッコヤナギ 84 個体、タカネトウウチソウ 83 個体、ミヤマサワアザミ 97 個体、アオノツガザクラ 59 個体であった。調査時期により訪花頻度が高い植物は異なり、5 月末から 6 月上旬にかけてはエゾノバッコヤナギ、7 月下旬から 8 月中旬にかけてはアオノツガザクラ、8 月中旬以降はミヤマサワアザミとタカネトウウチソウの訪花頻度が高かった。過去の調査結果と比べると、今年度はタカネトウウチソウの訪花頻度が高く、2018 年にも同様の傾向がみられた（表 7-12、図 7-4）。

北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）サイトの蝶ヶ岳で、2023 年の 7 月 25 日の調査で確認された訪花植物は合計 10 種で、今年度新たに確認された訪花植物はモミジカラマツ、シラタマノキ、イブキトラノオの 3 種であった。訪花頻度が最も高かったのはシナノオトギリの 16 個体、次いでハクサンフウロの 8 個体であった。シナノオトギリとハクサンフウロの訪花頻度が高い傾向は、2013 年 8 月 19 日と、2018 年 8 月 4 日の調査でもみられた（表 7-13、図 7-5）。

表 7-11 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

数字は全種の全カーストを合わせた個体数。同じ日が2回あるのは往路と復路の調査結果。

調査年		2023																			合計
科名	和名:一般的な花期(月)	6/22	7/4	7/4	7/8	7/10	7/10	7/20	7/28	7/28	7/29	8/3	8/10	8/12	8/19	8/21	8/27	8/30	9/4	9/8	
ツツジ	ミネズオウ:6-7	2																			2
スイカズラ	ウコンウツギ:6-7		1	2	1	4															8
ツツジ	キバナシャクナゲ:6-7	3																			3
ツツジ	ウラシマツツジ:6-7	1																			1
スイカズラ	チシマヒョウタンボク:6-8上			1		1	1	2													5
バラ	マルバシモツケ:6-8							1			1		1								3
ツツジ	エゾツツジ:7-8							1	1												2
ツツジ	コエゾツガザクラ:7-8 7/20はエゾノツガザクラ含む							13	2	1	11										27
バラ	エゾノマルバシモツケ:7-8							1													1
バラ	オニシモツケ:7-8												1								1
キンボウゲ	ダイセツトリカブト:7-8									1	1	1	7	6	8	5	1	1			31
オトギリソウ	ハイオトギリ:7-8											1	3	10		2					16
バラ	チングルマ:7-8					1	1				1										3
イワウメ	イワウメ:7-8	5																			5
アブラナ	ハクセンナズナ:7-8										1										1
リンドウ	ミヤマリンドウ:7-9													1							1
キク	チシマアザミ:7-9								15	30	28	113	182	75	126	205	95	45	31	3	948
オオバコ	イワブクロ(タルマイソウ):7下-8							14	1		1			1							17
キク	コモチミミコウモリ:8														1	1					2
キク	ナガバキタアザミ:8-9上											3	20	6	12	13	3	1			58
バラ	タカネトウウチソウ:8-9												1								1
キンボウゲ	エゾノレイジンソウ:8-10							1		1											2
マルハナバチ類の個体数合計		11	1	3	1	6	2	33	19	33	44	118	215	99	147	226	99	47	1/31	3	1138
訪花植物の種数合計		4	1	2	1	3	2	7	4	4	7	4	7	6	4	5	3	3	1	1	
		22																			

表 7-12 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、同じ日付が2回あるのは往路と復路の調査結果。

調査年		2023																							合計
科名	和名:一般的な花期(月)	5/28	5/28	6/11	6/21	6/21	6/26	7/5	7/5	7/9	7/11	7/11	7/19	7/21	7/28	8/11	8/18	8/19	8/26	8/26	8/29	9/3	9/3	9/7	
キク	アキタブキ:4-5			11																					11
ヤナギ	エゾノバッコヤナギ:4-5		67	17																					84
ツツジ	コヨウラクツツジ:5-7				4																				4
ツツジ	ウラシマツツジ:6-7			4	1																				5
スイカズラ	ウコンウツギ:6-7														2										2
ツツジ	キバナシャクナゲ:6-7			1	5	3	3						1	1											14
ツツジ	ミネズオウ:6-7			14																					14
ツツジ	クロウスゴ:6-7			6	3	3			1		1														14
ツツジ	クロマメノキ:6-7													1											1
スイカズラ	チシマヒョウタンボク:6-8上												1												1
ツツジ	エゾイソツツジ:6-7						1				2														3
ツツジ	アオノツガザクラ:7-8												3	7	16	22	1	10							59
ツツジ	コエゾツガザクラ:7-8										1		1	1	9										12
ツツジ	アオノツガザクラ ・コエゾツガザクラ:7-8									1															1
ツツジ	チシマツガザクラ:7-8													2											2
ツツジ	ウラジロハナヒリノキ:7-8												1												1
ツツジ	エゾウラジロハナヒリノキ:7-8													1											1
ケシ	コマクサ:7-8											1	2												3
ハマウツボ	ヨツバシオガマ:7-8																1								1
サクラソウ	エゾコザクラ:7-8													1		1									2
バラ	エゾノマルバシモツケ:7-8													1											1
オトリギリソウ	ハイオトギリ:7-8															2	1	1							4
オオバコ	イワブクロ:7下-8												1	1	4										6
キク	コモチミコウモリ:8																1					1			2
リンドウ	ミヤマリンドウ:7-9																	1							1
ツツジ	コケモモ:7-9									1	1	1													3
キク	ミヤマサワアザミ:7下-9上															35	14	34	4	6	1		3		97
キク	ナガバキタアザミ:8-9上																	3							3
バラ	タカネトウウチソウ:8-9																	14	26	7	7	15	9	5	83
キンポウゲ	エゾノレイジンソウ:8-10													1	2										3
マルハナバチ類の個体数合計		0	67	53	13	6	4	0	1	2	5	2	10	17	33	60	18	63	30	13	8	16	12	5	438
訪花植物の種数合計		0	1	6	4	2	2	0	1	2	4	2	7	10	5	4	5	6	2	2	2	2	2	1	
		31																							

表 7-13 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)の蝶ヶ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、同じ日付が2回あるのは往路と復路の調査結果。斜体は調査当日確認されず、前日の参考データ。

調査年		2010			2011	2012		2013			2015		2016	2017		2018		2019		2021	2022	2023	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	7/24	8/9	7/30	7/29	7/25	
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
イワウメ	コイワカガミ:6-7																	2		2	1		5
ツツジ	オオバスノキ:6-7					5												20					25
ツツジ	コバノクロマメノキ:6-7	50	40			38	24				6			3		1		36	1	1		4	204
バラ	ベニバナイチゴ:6-7					7		5	5					6				5			2		30
バラ	タカネナナカマド:6-7																	1					1
ツツジ	キバナシヤクナゲ:6-7							1															1
ツツジ	ハクサンシヤクナゲ:6-7													3				3		1	1	3	11
ユリ	コバイケイソウ:6-8							2															2
オトギリソウ	イワオトギリ:7-8																		10				10
バラ	チングルマ:7-8																			1			1
ツツジ	ミヤマホツツジ:7-8上				1																		1
ハマウツボ	ヨツバシオガマ:7-8上																		2		4		6
ツツジ	アオノツガザクラ:7-8					1					3							2		2	1		9
ハマウツボ	エゾシオガマ:7-8			3	7					2	7	4	1			2	2		5	3	9	6	51
スイカズラ	オオヒョウタンボク:7-8					6	1											6					13
オトギリソウ	シナノオトギリ:7-8									24			2			33	2				1	16	78
ハマウツボ	トモエシオガマ:7-8									1			2		1				1				5
フウロソウ	ハクサンフウロ:7-8			2	1		1			10	4		9		10	17			14	6	11	8	93
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
キンボウゲ	モミジカラマツ:7-8																					1	1
ツツジ	シラタマノキ:7-8																					1	1
キキョウ	チシマギキョウ:7下-8		1			3	16				2											1	23
キク	ウサギギク:7下-8																		1				1
タデ	オヤマソバ:7-9						1									1			1				3
タデ	イブキトラノオ:7-9																					1	1
ツツジ	コケモモ:7-9	1				5	4											1				5	16
キンボウゲ	シナノキンバイ:7-9	1	1																				2
キンボウゲ	カラマツソウ:7-9																			1			1
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	76	35	17	30	46	625
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	9	8	8	8	10	35
		8			3	10		9			7		7	6		6		16		8			

全種の全カーストを合計した個体数

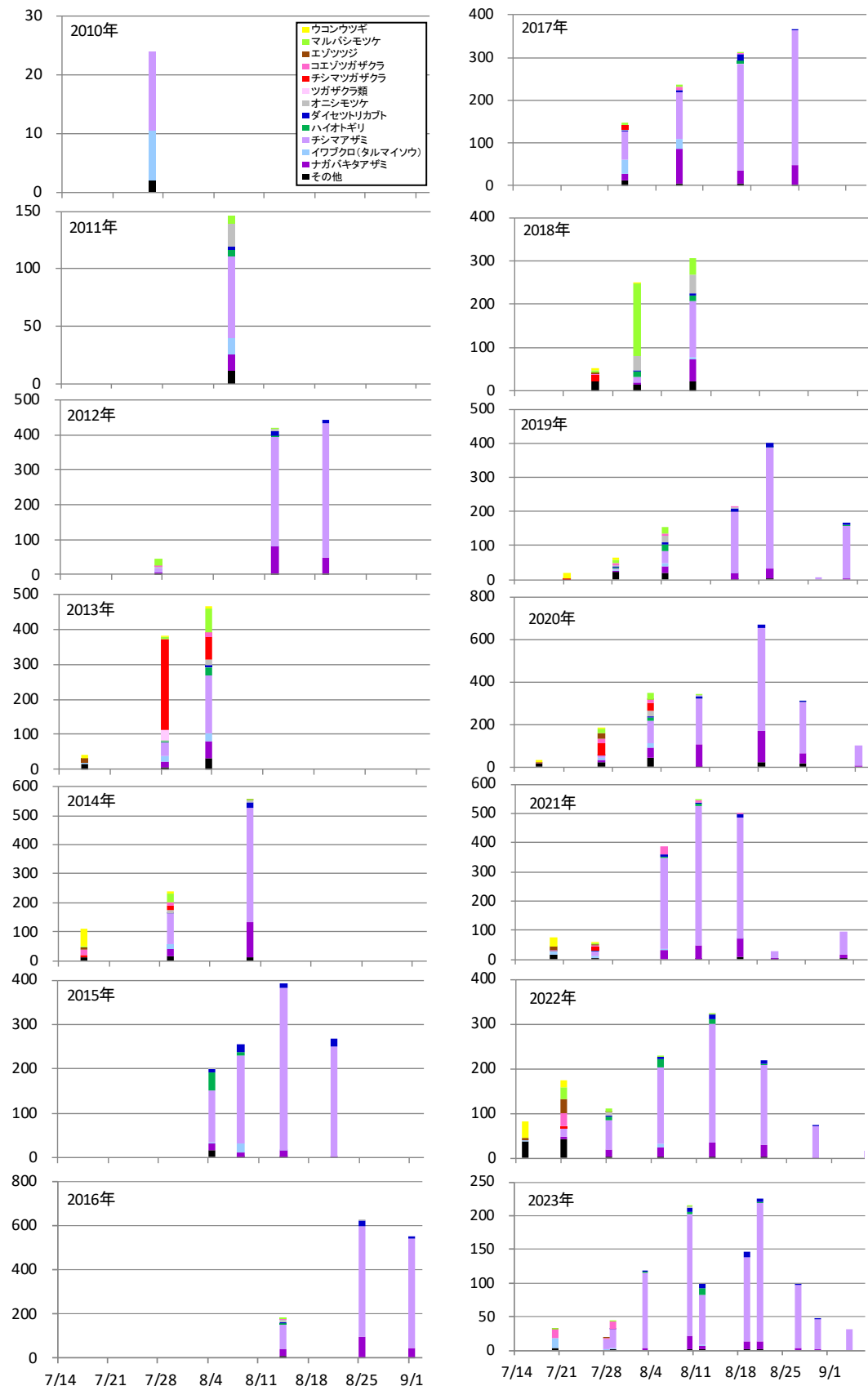


図 7-3 大雪山黒岳におけるマルハナバチ類の訪花植物と訪花頻度

個体数が多い期間のデータを示しており、往復データがある日は往路のデータを示した。

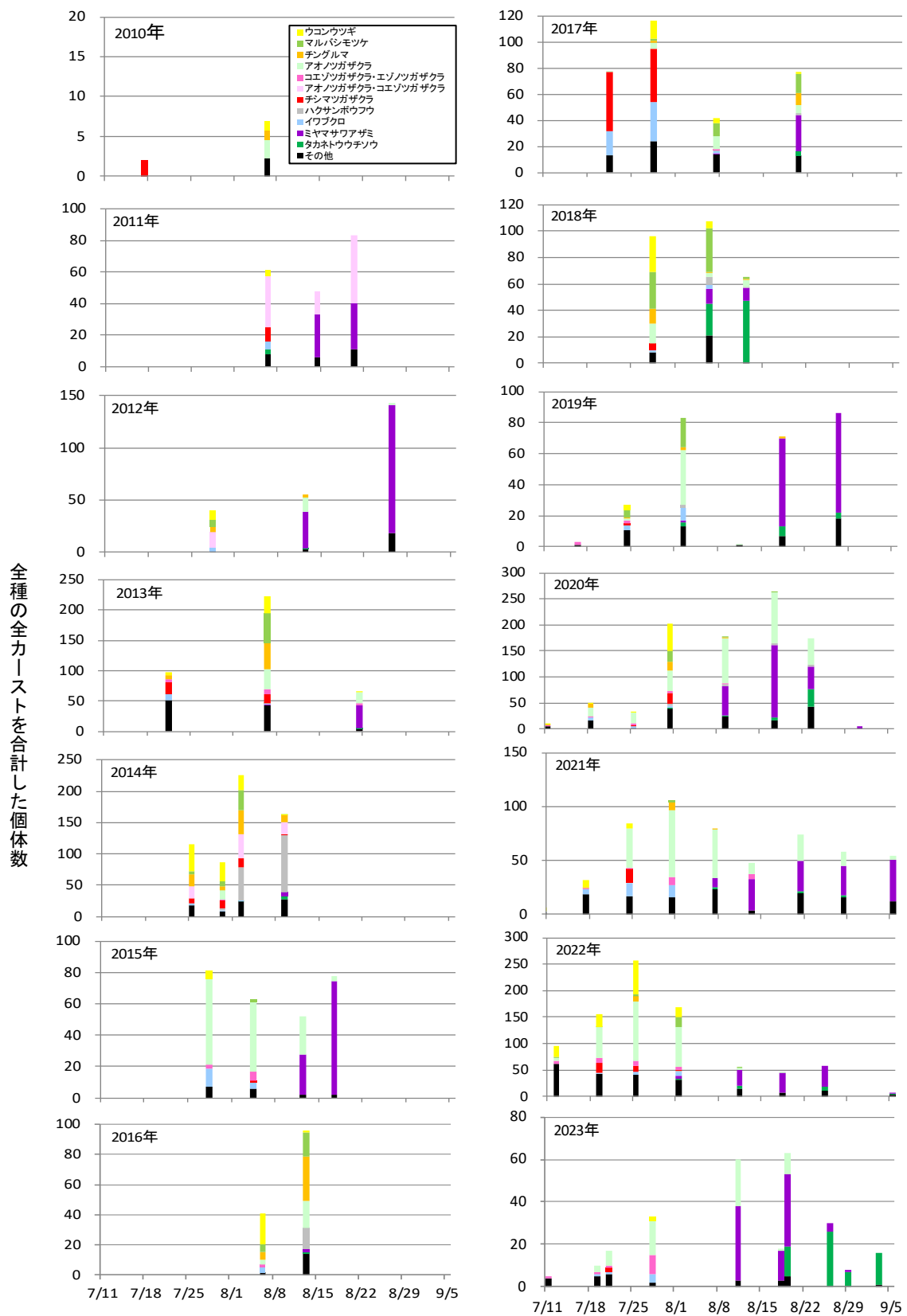


図 7-4 大雪山赤岳におけるマルハナバチ類の訪花植物と訪花頻度

個体数が多い期間のデータを示しており、往復データがある日は往路のデータを示したが、2023 年の 5/28 と 7/5 はマルハナバチ類が確認された復路のデータを示した。

全種の全カーストを合計した個体数

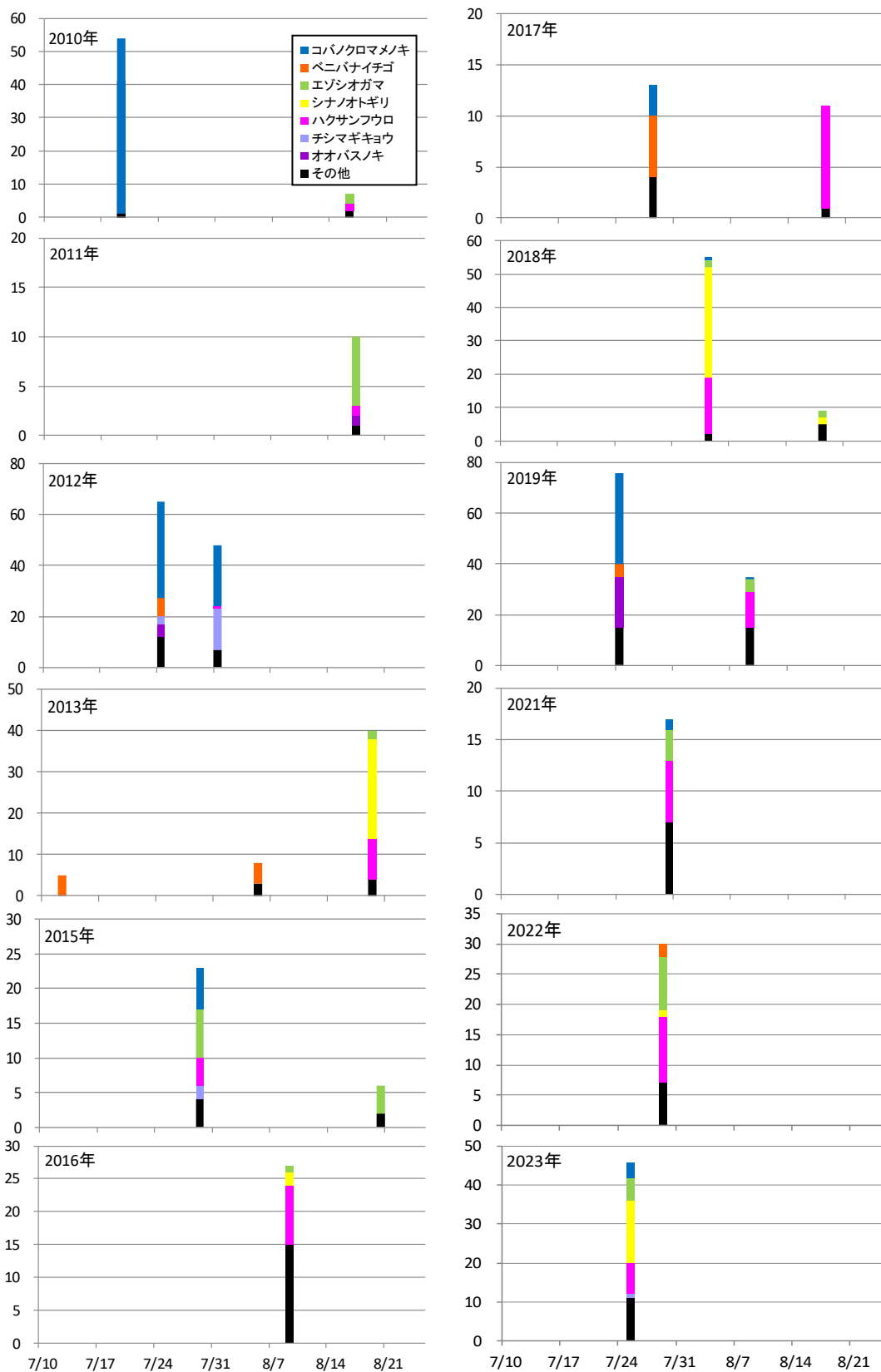


図 7-5 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)におけるマルハナバチ類の訪花植物と訪花頻度
往復データがある日は往路のデータを示した。

(3) 考察

大雪山サイトにおける、年毎の出現種はほぼ安定していたものの、過去の調査結果と比較すると、黒岳と赤岳ともに過去の同時期の調査に比べると確認種数が少ないルートが見受けられた。2023 年は黒岳において、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。黒岳では過去の同時期に行われた調査結果から、確認されるマルハナバチ類の個体数の変動は大きいものの、エゾナガマルハナバチの確認個体数が多い傾向にある。種構成は大きく変わらない傾向にあり、エゾナガマルハナバチ、エゾヒメマルハナバチ、エゾオオマルハナバチを中心におおむね安定している。2023 年の調査においても、エゾナガマルハナバチが最優占し、これらの 3 種が確認された。赤岳については、エゾオオマルハナバチとエゾヒメマルハナバチを中心に年ごとの出現種はほぼ安定しており、2023 年は一部の時期を除きエゾオオマルハナバチが優占していた。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る。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。また、セイヨウオオマルハナバチについて、2023 年の本調査では確認されなかった。本種は 2012 年、2015 年、2020 年、2022 年に本調査外を含めて女王バチの侵入記録があり（環境省自然環境局生物多様性センター、2013；2016；2021；2023）、2022 年においては女王バチと働きバチが確認されたことから、営巣等に成功している可能性もあるため、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、2023 年の本調査では、ヒメマルハナバチとオオマルハナバチの 2 種の在来種が確認された。2017 年と 2019 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ず、2013 年に記録されたトラマルハナバチも確認されなかった。トラマルハナバチは低地から分布する種であり、種構成の変化を把握するうえで、今後の動向を注目すべき種である。7 月に行われ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ていることが確認でき、引き続き本サイトで優占していることが分かるが、年ごとの個体数変動や少ない確認個体数に起因するデータ不足を補完するために、継続的にデータを蓄積することが重要である。なお、北アルプスサイトにおいてはセイヨウオオマルハナバチの侵入は、引き続き確認されなかった。

マルハナバチ類の訪花植物としては、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確認されてきた。大雪山サイトの黒岳ではチシマアザミ、赤岳では季節が早い順にエゾノバッコヤナギ、ミヤマサワアザミ、タカネトウウチソウ、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）サイトの蝶ヶ岳ではシナノオトギリとハクサンフウロへの訪花頻度が高く、サイトやプロットにより利用される植物が異なっていた。季節変化を含めて訪花植物は年により異なっているが、気候変動や開花フェノロジーとの相互関係を把握するには長期的なモニタリングが必要である。

引用文献

- 環境省自然環境局生物多様性センター（2013）平成 24 年度モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書。
- 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。

環境省自然環境局生物多様性センター（2021）2020 年度モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書.

環境省自然環境局生物多様性センター（2023）2022 年度モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書.

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

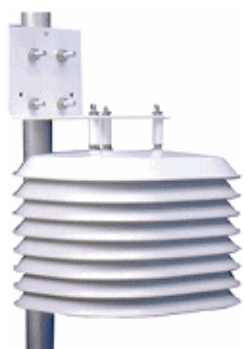
右：PC へのデータ転送の様子



- ・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

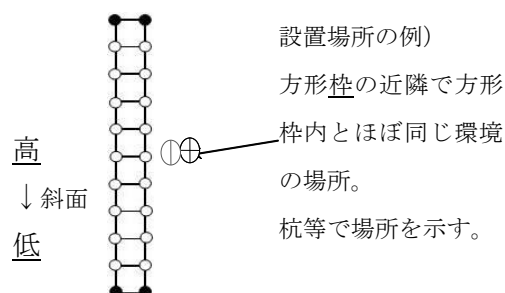
共通調査項目

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か確認し、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。今年度で中断した場合、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 No.1 (℃)	地表 No.2 (予備機) (℃)	地下 10cmNo.1 (℃)	地下 10cmNo.2 (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：

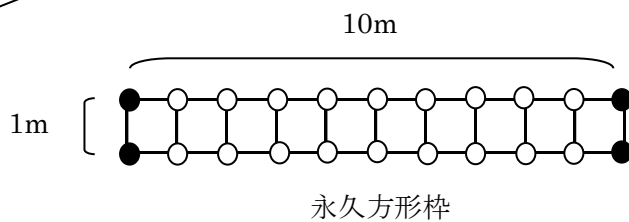
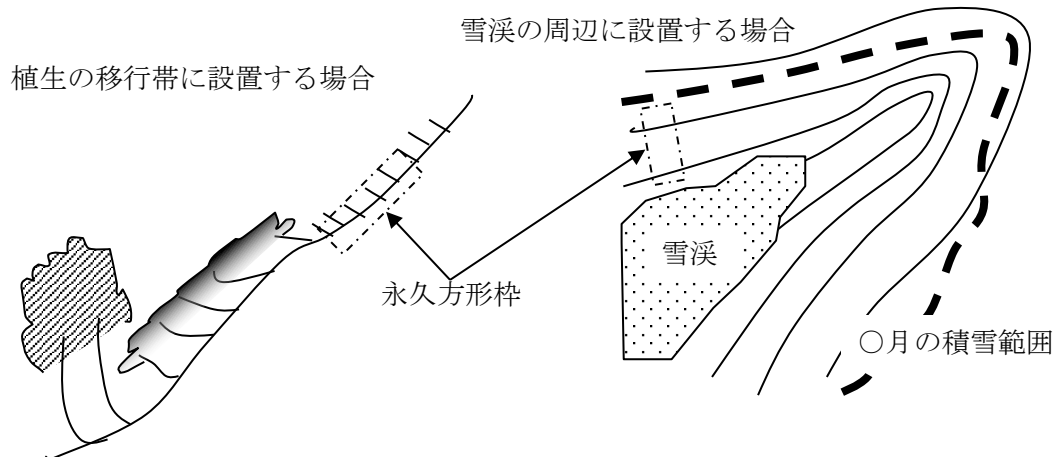
生態系基盤を形成する植生について、構成種（出現頻度）の変化を把握する。

【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	
サブゴドラート:1m×1m No.1～10の10個	No.1	01						F01					10m
	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					10m
	12							F12					
<中略>													
環境傾度(斜面等)の方向 ↓	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					
	下方												

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ニホンジ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 8 mm 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、ニホンジ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

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

備考: コドラート周辺の痕跡やその他気がついたことなど

シカ生息状況聞き取り調査様式

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

ハイマツ年枝伸長量

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2 cm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、主軸ではない、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、代替りの幹を選定し、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	1985	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)
	1	2	29	30						
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

共通調査項目

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：

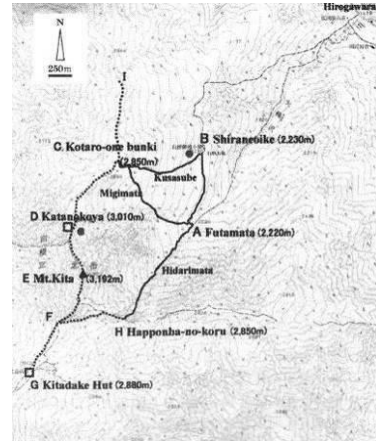
環境変化が高山生態系に及ぼす影響の指標として、高山蝶の出現数の変化と低標高性の種の侵入と増減を把握する。

【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変動させず固定する。

- 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)
クモマツマキチョウ (北アルプス)
ミヤマシロチョウ (北アルプスで絶滅)
ミヤマモンキチョウ (北アルプス)
カラフトルリシジミ (大雪山)
アサヒヒョウモン (大雪山)
オオイチモンジ (北アルプス)
コヒオドシ (北アルプス、北岳)
ベニヒカゲ (大雪山、北アルプス、北岳、白山)
クモマベニヒカゲ (大雪山、北アルプス、北岳、白山)
タカネヒカゲ (北アルプス)
ダイセツタカネヒカゲ (大雪山)

【調査記録様式】

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	すし粉(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、各山城で調査に適したルートを決め、可能な限り毎年そのルート上で調査を継続する。

【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

2023 年度
モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書

令和 6 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

業務名 令和 5 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

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

この印刷物は、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。

