平成 26 年度
モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書

平成 27（2015）年3月

環境省自然環境局　生物多様性センター

要 約

１．高山生態系について生物多様性及び生態系機能の状態を把握するため、大雪山、北アルプス（立山、蝶ヶ岳～常念岳）、白山、南アルプス（北岳）、富士山において、指標となる生物及び物理化学的要素の調査を実施した。共通した方法で調査を行うため、本調査のために作成し、2014 年に改訂した調査マニュアルを用いた。

２．気温調査は大雪山、北アルプス（立山、蝶ヶ岳～常念岳）、白山、南アルプス（北岳）、富士山で実施し、地温・地表面温度調査は北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）以外で実施した。今年度は実施した全サイトで冬期を通じたデータが得られた。冬期を通じたデータにより長期積雪期間の推定、凍結日数の推定、積算温度の算出等を行った。

３．植生調査は、白山の水屋尻と、南アルプス（北岳）のプロット B で実施した。白山の水屋尻と南アルプス（北岳）のプロット B の維管束植物の出現種数は、それぞれ 12 種と 44 種であった。過年度の結果と合わせて５サイト 16 プロットについて、出現種数、植被率、生活型の割合を比較した。

４．ハイマツ年枝伸長量は、今年度は白山で実施した。白山で得られたデータを用いて、成長量の経年変化や前年の気温との関係を調べた。

５．開花フェノロジー調査は大雪山、北アルプス（立山）、白山、南アルプス（北岳）、富士山で実施した。インターバルカメラによる調査では、撮影された画像の目視判読により各プロットにつき３～10 種の開花状況を把握した。目視による調査は大雪山のみで実施し、12～18 種の開花状況を把握した。

６．チョウ類調査は大雪山、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）、白山、南アルプス（北岳）で実施した。高山蝶は大雪山で３種、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）では２種、白山では２種、南アルプス（北岳）では１種が確認された。すべてのサイトを合計すると５種の高山蝶が確認された。

７．地表徘徊性甲虫調査は白山で実施した。2014 年度は全地点を通じて３科 12 種が記録された。2009～2014 年度の全地点を通じて記録された地表徘徊性甲虫は合計４科 24 種となった。個体数の年変動は見られるものの、その要因については今後の調査結果をみて検討する必要がある。

８．マルハナバチ類については大雪山で調査を実施した。大雪山では５種が出現した。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。

Summary

1. To characterize the biodiversity and ecosystem function in an Alpine ecosystem, we conducted a survey of the bioindicators and abiotic conditions on Mt. Daisetsu, the Northern Japanese Alps (Mt. Tateyama and the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen), Mt. Hakusan, Mt. Kita-dake in the Southern Japanese Alps, and Mt. Fuji. For all sites, the same research methods were used as those described in the survey manual that was revised in 2014.

2. The air temperature survey was conducted on Mt. Daisetsu, the Northern Japanese Alps (Mt. Tateyama and the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen), Mt. Hakusan, and Mt. Kita-dake in the Southern Japanese Alps; ground surface temperature was investigated at all sites, except the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen in the Northern Japanese Alps. We were able to obtain data throughout the winter season at all investigated sites (from autumn 2011 to winter 2012). These data enabled us to estimate the duration of snow cover and the freeze period and to calculate the cumulative temperature.

3. Vegetation was investigated in Mizuyajiri on Mt. Hakusan and in plot B on Mt. Kita-dake in the Southern Japanese Alps. Twelve vascular plant species were found on an observation plot in Mizuyajiri on Mt. Hakusan, 44 species on plot B on Mt. Kita-dake in the Southern Japanese Alps..The differences of the number of species, vegetation cover ratio and the composition of life form were compared, using the data from the 16 plot of 5 site combined with results from previous years.

4. The shoot elongation of Siberian dwarf pine (*Pinus pumila*) was investigated at Mt. Hakusan this year. The long-term changes in the growth, and the relationship between the shoot elongation and temperature in the previous year were examinted, using the data from the 2 plot of Mt. Hakusan this year.

5. Flowering phenology was investigated on Mt. Daisetsu, Mt. Tateyama in the Northern Japanese Alps, Mt. Hakusan, Mt. Kita-dake in the Southern Japanese Alps, and Mt. Fuji. Flowering stage was identified by visually examining photographs taken with a time-lapse camera. We examined the flowering stage of 3－10 species for each site by using photographs. The flowering stage of 12－18 species was investigated by a visual survey on Mt. Daisetsu.

6. Butterfly investigations were conducted on Mt. Daisetsu, the Northern Japanese Alps (the area ranging from Mt. Chogatake to Mt. Jonen), Mt. Hakusan, and Mt. Kita-dake in the Southern Japanese Alps. Three species of alpine butterflies were found on Mt. Daisetsu, 2 species in the Northern Japanese Alps, 2 species on Mt. Hakusan, and 1 species on Mt. Kita-dake in the Southern Japanese Alps. Five species of alpine butterflies were found from these 4 site in total.

7. Ground beetles were investigated on Mt. Hakusan. Twelve species belonging to 3 families were found in FY 2014. Based on the investigation in FY 2009-2014, 24 species of ground beetles belonging to 4 families were found. Some species showed interannual variability in their population; however, further examinations are needed to identify the factors that affect this variability.

8. Bumblebee investigations were conducted on Mt. Daisetsu. Five species of bumblebees were found in the study area. 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 on the study area.

目　次

要約
Summary
1．調査の概要及び平成26(2014)年度の調査の実施状況……1
2．平成 26(2014)年度の調査結果の概要……4
3．気温／地温・地表面温度……14
（1）集計・解析方法……14
（2）集計・解析結果……17
（3）考察……47
4．植生……50
（1）集計・解析方法……50
（2）集計・解析結果……50
（3）考察……64
5．ハイマツ年枝伸長量……66
（1）集計・解析方法……66
（2）集計・解析結果……66
（3）考察……75
6．開花フェノロジー……78
（1）集計・解析方法……78
（2）集計・解析結果……80
（3）考察……83
7．チョウ類……99
（1）集計・解析方法……99
（2）集計・解析結果……99
（3）考察……109
8．地表徘徊性甲虫……111
（1）集計・解析方法……111
（2）集計・解析結果……111
（3）考察……113
9．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……119
10．調査マニュアル(平成25(2014)年度調査版)……121

1. 調査の概要及び平成 26(2014)年度の調査の実施状況

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

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

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

図 1-1 モニタリングサイト 1000 高山帯調査の調査サイト

以下に、2014 年度における各調査の実施状況を記す。なお、調査方法の詳細については、10．調査マニュアル（2014 年調査版）に記す。

（１）気温

大雪山、北アルプス（立山、蝶ヶ岳～常念岳）、白山、南アルプス（北岳）、富士山において、過年度（2013 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再設置を行った。

（２）地温・地表面温度

大雪山、北アルプス（立山）、白山、南アルプス（北岳）、富士山において、過年度（2013 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再設置を行った。

（３）植生

白山の永久方形区（水屋尻）のプロットと、南アルプス（北岳）の永久方形区（プロット B）において、植生調査を実施した。

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

（４）ハイマツの年枝伸長量

白山の永久方形区（千蛇ヶ池南方風衝地）と展望歩道の２か所において、それぞれ 30 枝を選定し、過去 30 年間の年枝伸長量、幹先端から根元までの長さ、鉛直高、根元直径を測定した。

（５）開花フェノロジー

インターバルカメラによる調査では大雪山、北アルプス（立山）、白山、南アルプス（北岳）、富士山において、それぞれ２つのプロットにインターバルカメラを設置した。写真撮影は、調査対象種（撮影された画像から解析可能で、調査地を代表する植物種）の開花時期前後の期間に１時間間隔で行った。ただし、大雪山の赤岳コマクサ平の 2013 年 10 月２日から 2014 年６月６日の写真撮影は８時間間隔で行った。富士山の森林限界付近の写真撮影は２台とも６時間間隔で行った。

目視による調査では、大雪山の４つのプロットにおいて、典型的な植生タイプに 10m×20mの固定プロットを設置し、目測により、禾本類を除く高山植物の開花ステージと開花量

を数日～１週間間隔で記録した。

（６）チョウ類

大雪山、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）、白山、南アルプス（北岳）のそれぞれ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㎞程度のルートを設定し、一定の速度で一方向へ１回踏査し、目撃したチョウのうち指標種として選定した種について同一個体の重複を避け個体数を記録した。また、可能な場合は全種に関してデータを記録した。

大雪山と白山ではそれぞれ１つのプロット、南アルプス（北岳）は参考データを含む２プロット、北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）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。

（７）地表徘徊性甲虫

白山の４つのプロットにおいて、20個のプラスチックカップ（直径約70mm）を各プロットに埋設し、すし粉10個、サナギ粉10個を誘引餌として用いたピットフォールトラップを一昼夜設置し、落下した甲虫類を回収し、種名と個体数を記録した。

（８）マルハナバチ類

大雪山の２つのプロットにおいて、全長２～３㎞程度のコースを設定し、一定の速度で一方向に１回踏査し、目撃したマルハナバチの種類と訪花していた植物の種を記録した。

2. 平成 26(2014)年の度調査結果の概要

今年度は全サイト（大雪山、北アルプス（立山、蝶ヶ岳～常念岳）、白山、南アルプス（北岳）、富士山）での調査が始まって５年目となった。調査項目は気温、地温・地表面温度、植生、ハイマツの年枝伸長量、開花フェノロジー、チョウ類、地表徘徊性甲虫、マルハナバチ類の８項目である。現地調査は、**表 2-1** に示した現地調査主体に依頼し、実施した。平成 26（2014）年度の調査の実施状況を**表 2-2** に、それぞれの調査のデータの回収状況や調査日等を**表 2-6～15** に示した。

表 2-1 平成 26(2014)年度の調査の実施体制

()内は平成 26(2014)年度には実施しなかった調査項目

サイト	調査体制
大雪山	温度:北海道大学地球環境科学研究院 (植生:北海道大学地球環境科学研究院) (ハイマツの年枝伸長量:北海道大学地球環境科学研究院) 開花フェノロジー:北海道大学地球環境科学研究院、NPO 法人アース・ウィンド(目視) 昆虫(マルハナバチ類):北海道大学地球環境科学研究院 昆虫(チョウ類):自然環境研究センター
北アルプス （立山）	温度:富山大学極東地域研究センター (植生:富山大学極東地域研究センター、富山県中央植物園) (ハイマツの年枝伸長量:富山大学極東地域研究センター) 開花フェノロジー:富山大学極東地域研究センター
北アルプス （蝶ヶ岳～常念岳）	温度:信州大学理学部物質循環学科 昆虫(チョウ類):ミヤマシジミ研究会、松本むしの会 (昆虫(マルハナバチ類):長野県環境保全研究所)
白山	温度:石川県白山自然保護センター 植生:石川県白山自然保護センター ハイマツの年枝伸長量: 石川県白山自然保護センター 開花フェノロジー:石川県白山自然保護センター 昆虫(チョウ類、地表徘徊性甲虫):石川県白山自然保護センター
南アルプス(北岳)	温度:芦安ファンクラブ 植生:自然環境研究センター (ハイマツの年枝伸長量:芦安ファンクラブ) 開花フェノロジー:芦安ファンクラブ 昆虫(チョウ類):ミヤマシジミ研究会、松本むしの会
富士山	温度:高山極域環境研究会 (植生:高山極域環境研究会) 開花フェノロジー:高山極域環境研究会

表 2-2 平成 26(2014)年度の調査の実施状況

調査項目	目的	方法	1 大雪山	北アルプス		4 白山	南アルプス	6 富士山
				2 立山	3 蝶ヶ岳～常念岳		5 北岳	
共通項目								
a.気温	基本的な環境変化の把握	計測器（おんどとり Jr）による連続計測（各サイト 1 地点）	○	○	○	○	○	○
b.地温・地表面温度	基本的な環境変化の把握	温度ロガー(Tidbit)による連続計測（植生調査区に地表面、地下-10cm2 個に変更）	○	○		○	○	○
c.植生	生態系基盤を形成する植生が、雪解け時期の変化などに伴って生じる影響を把握	1×10m 永久方形区内の出現種の有無を 10×10cm メッシュごとに記録。写真も撮影	（○）	（○）		○	○	（○）
d.ハイマツ年枝伸長	長期的な環境変化が植物に及ぼす影響を、ハイマツの成長変化により把握	年枝成長量の測定	（○）	（○）		○	（○）	
開花フェノロジー								
e.（インターバルカメラ）	環境変化が生物季節に及ぼす影響を、開花フェノロジーの変化により把握	写真の連続撮影と写真判読	○	○		○	○	○
f.（目視）		ボランティアによる目視観察・記録	○					
チョウ類								
g.ライントランセクト（指標種）	長期的な気温上昇が高山生態系に及ぼす影響を、高山蝶の変化により把握	全長２～３km 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、花粉媒介性甲虫の出現と開花時期とのずれの指標	ライントランセクト調査	○		ー			

※斜線：設定していない調査項目、()：2014 年度には予定していない調査項目、ー：実施しなかった調査項目。

高山帯調査データ ID

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

表 2-3 サイト ID

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

表 2-4 調査プロット ID

※以下は大雪山サイトの例。その他はサイトごとの記述と一覧表を参照。

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

表 2-5 調査項目 ID

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

表 2-6 a 気温

サイトID	サイト名	調査プロットID	プロット名	データ取得日	備考
1	大雪山	1Ca	永久方形区（赤岳コマクサ平）	2013/10/2～2014/9/22	
2	北アルプス（立山）	2Ca	富山大学立山研究所	2013/10/13～2014/10/9	2014/07/30 12:00'00は、データ回収時刻と重なったため？データ欠測。
3	北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）	3Aa	常念小屋	2013/6/27～2014/7/22	
4	白山	4Aa	室堂平白山荘	2012/12/12～2014/10/10	・2013は悪天候でデータ回収できず。 ・ワイヤレス温度ロガーおんどとり Jr.WirelessRTR-52A（株式会社ティアンドデイ）での計測も実施していたが、2014年5月24日までに通風シェルターが脱落したため、データ使用不可となった（落下日が不明のため）。
5	南アルプス（北岳）	5Aa	北岳山荘	2013/9/14～2014/6/30	
6	富士山	6Ba1	永久方形区（森林限界付近（上部樹林外））	2013/11/2～2014/10/18	
6	富士山	6Ba2	永久方形区（森林限界付近（下部樹林内））	2013/11/2～2014/10/18	

表 2-7 b 地温･地表面温度

サイトID	サイト名	調査プロットID	プロット名	データ取得日	備考
1	大雪山	1Ab	永久方形区（黒岳風衝地）	2013/10/5～2014/9/26	地表面２台、地下10cm２台
1	大雪山	1Bb	永久方形区（黒岳石室）	2013/10/5～2014/9/26	地表面２台、地下10cm２台
1	大雪山	1Cb	永久方形区（赤岳コマクサ平）	2013/10/2～2014/9/22	地表面２台、地下10cm２台
1	大雪山	1Db	永久方形区（赤岳第４雪渓）	2013/10/2～2014/9/22	地表面２台、地下10cm２台 現地調査主体が任意に実施しているプロット。
2	北アルプス（立山）	2Ab	永久方形区（室堂平）	2013/10/4～2014/10/9	地表面２台、地下10cm２台
2	北アルプス（立山）	2Bb	永久方形区（風衝地）	2013/10/4～2014/10/9	地表面２台、地下10cmNo.1のロガーは不明。

表 2-7 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	データ取得日	備考
4	白山	4Bb	永久方形区（千蛇ヶ池南方風衝地）	2013/10/15～2014/10/9	地下5cm：2014/10/9調査時、地表面に露出。時計異常。 地下10cm（No.1）：2014/10/9調査時、センサー部分が地表面に露出。 地下10cm（No.2）：2014/10/9調査時、ロガーが地表面ぎりぎりまで上がっている。
4	白山	4Cb	永久方形区（水屋尻）	2013/10/15～2014/10/9	地表（斜面上部）、地表（斜面下部）に各1、地下10cmに2台設置。 地表（斜面下部）の地表面温度ロガーはサイト独自設置。 地下10cmNo.1ロガーデータ未回収
4	白山	4Db	永久方形区（南竜ヶ馬場）	2013/10/16～2014/10/8	地表（斜面上部）、地表（斜面下部）、地下5cmにロガー追加1台設置（誤り） 地表（斜面下部）の地表面温度ロガーはサイト独自設置。 地下10cmNo.2ロガーデータ未回収
5	南アルプス（北岳）	5Bb	永久方形区（プロットB）	2013/9/15～2014/6/30	地表面温度のみ２台。
				2013/10/19～2014/8/24	地表面、地下10cm。サイト所有ロガーデータ２台。
5	南アルプス（北岳）	5Cb	永久方形区（プロットA）	2013/9/15～2014/7/1	地表面温度のみ２台。
				2013/10/19～2014/8/24	１台は地表面のみ、１台は地表面と地下10cm。サイト所有ロガーデータ。
6	富士山	6Ab	永久方形区（山頂付近A）	2013/8/31～2014/8/31	地表面２台、地下10cm２台
6	富士山	6Bb	永久方形区（森林限界付近）	2013/11/2～2014/10/18	地表面、地下 5cm、10cm
6	富士山	6Cb	永久方形区（山頂付近C）	2012/8/2～2014/8/31	2013 年はデータ回収せず 地表面１台、地下 10cm１台 標準と異なり４時間毎の計測
6	富士山	6Db	永久方形区（山頂付近D）	2012/8/2～2014/8/31	2013 年はデータ回収せず 地表面１台、地下 10cm１台 標準と異なり４時間毎の計測

表 2-8 c 植生

サイトID	サイト名	調査プロットID	プロット名	データ取得日	備考
1	大雪山	1Ac	永久方形区（黒岳風衝地）	―	2014年度は実施せず
1	大雪山	1Bc	永久方形区（黒岳石室）	―	2014年度は実施せず
1	大雪山	1Cc	永久方形区(赤岳コマクサ平)	―	2014年度は実施せず
1	大雪山	1Dc	永久方形区（赤岳第４雪渓）	―	現地調査主体が任意に実施しているプロット。2014年度は実施せず
2	北アルプス（立山）	2Ac	永久方形区（室堂平）	―	2014年度は実施せず
2	北アルプス（立山）	2Bc	永久方形区（風衝地）	―	2014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)	―	2014年度は実施せず
4	白山	4Cc	永久方形区（水屋尻）	2014/8/13	
4	白山	4Dc	永久方形区（南竜ヶ馬場）	―	2014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）	2014/8/23-25	
5	南アルプス（北岳）	5Cc	永久方形区（プロットA）	―	2014年度は実施せず
6	富士山	6Ac	永久方形区（山頂付近）	―	2014年度は実施せず
6	富士山	6Bc	永久方形区（森林限界付近）	―	2014年度は実施せず
6	富士山	6Cc	永久方形区（山頂付近）	―	2014年度は実施せず
6	富士山	6Dc	永久方形区（山頂付近）	―	2014年度は実施せず
6	富士山	6Ec	永久方形区（山頂付近）	―	調査が危険なため廃止

表 2-9 ｄハイマツ年枝伸長量

サイトID	サイト名	調査プロットID	プロット名	データ取得日	データ取得枝数	備考（データの取得期間）
1	大雪山	1Id	黒岳石室	―	―	2014年度は実施せず
1	大雪山	1Jd	赤岳コマクサ平	―	―	2014年度は実施せず
2	北アルプス（立山）	2Dd	みくりが池	―	―	2014年度は実施せず
2	北アルプス（立山）	2Ed	別山	―	―	2014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)	2014/10/9	30枝	2004（1991）～2014年
4	白山	4Hd	展望歩道	2014/10/10	30枝	2004（1993）～2014年
5	南アルプス（北岳）	5Dd	登山道下部	―	―	2014年度は実施せず
5	南アルプス（北岳）	5Ed	登山道中部	―	―	2014年度は実施せず

（）内は最も長い期間測定できた枝のデータ

表 2-10 ｅ開花フェノロジー(インターバルカメラ)

サイトID	サイト名	調査プロットID	プロット名	データ取得日	備考
1	大雪山	1Ce	永久方形区(赤岳コマクサ平)	2013/10/2～2014/6/6	Ltl-5210A NO:106024772 ８時間おきに撮影。
				2014/6/6～9/22	SG560P-8M NO:1405120318
1	大雪山	1De	永久方形区(赤岳第４雪渓)	2014/6/20～9/22	SG560P-8M NO:1405120319 設定が初期設定値に戻っており、正しく撮影が行えなかった。
2	北アルプス（立山）	2Ae	永久方形区（室堂平）	2014/7/9～10/9	SG560P-8M(NO: 1405120316か1405120317)
2	北アルプス（立山）	2Be	永久方形区（風衝地）	2014/6/25～10/9	SG560P-8M（NO: 1405120316か1405120317) 何らかの原因でカメラがずれ、目的とするエリアの画像が見られないものがいくつかあった。
4	白山	4Ce	永久方形区（水屋尻）	2014/7/16～10/9	SG560P-8M（NO：1405120315) 8/10にカメラが三脚ごと転倒した。台風の強風にあおられて転倒したと思われる。

表 2-10 e 開花フェノロジー(インターバルカメラ)(続き)

サイトID	サイト名	調査プロットID	プロット名	データ取得日	備考
4	白山	4He	展望歩道	2014/7/16～8/7	SG560P-8M (NO:1405120312)撮影期間が極端に短かった。
				2014/8/8～8/12、8/14～10/10	Ltl-5210A(NO:106015006)
5	南アルプス（北岳）	5Be	永久方形区（プロットB）	2014/7/1～2014/10/18	SG560P-8M NO:1405120320か1405120321
5	南アルプス（北岳）	5Ce	永久方形区（プロットA）	2014/7/1～2014/10/18	SG560P-8M NO:1405120320か1405120321
6	富士山	6Be1	永久方形区（森林限界付近（近目））	2014/5/25～2014/10/18	SG560P-8M NO:1303080775か1212190406、６時間おきに撮影。
6	富士山	6Be	永久方形区（森林限界付近（遠目））	2014/5/25～2014/10/18	SG560P-8M NO:1303080775か1212190406 ６時間おきに撮影。２回の台風で転倒。6/12～7/17は空を、8/10～9/4までは地面を撮影。

表 2-11 f 開花フェノロジー(目視)

サイトID	サイト名	調査プロットID	プロット名	データ取得日
1	大雪山	1Af	永久方形区（黒岳風衝地）	5/22、5/29、5/31、6/1、6/4、6/10、6/15、6/20、6/24、6/25、6/27、6/30、7/1、7/4、7/7、7/8、7/12、7/13、7/16、7/21、7/22、7/25、7/29、8/2、8/9、8/12、8/15、8/21、8/26、8/27、8/30、9/4、9/7、9/14
1	大雪山	1Bf	永久方形区（黒岳石室）	6/15、6/20、6/24、6/25、6/27、6/30、7/1、7/4、7/7、7/8、7/12、7/13、7/16、7/21、7/22、7/25、7/29、8/2、8/9、8/12、8/15、8/21、8/26、8/27、8/30、9/2、9/4、9/7、9/8
1	大雪山	1Cf	永久方形区（赤岳コマクサ平）	5/25、5/27、5/29、5/31、6/1、6/4、6/6、6/10、6/15、6/20、6/23、6/24、6/25、6/27、6/30、7/1、7/4、7/5、7/6、7/7、7/8、7/12、7/13、7/16、7/21、7/22、7/25、7/29、8/2、8/8、8/9、8/12、8/15、8/19、8/21、8/26、8/27、8/30、9/2、9/7、9/9、9/13、9/14、9/20、9/21
1	大雪山	1Df	永久方形区（赤岳第４雪渓）	6/23、6/30、7/5、7/7、7/8、7/12、7/13、7/16、7/21、7/22、7/25、7/29、8/2、8/9、8/12、8/15、8/19、8/21、8/26、8/27、8/30、9/2、9/7、9/9、9/13、9/14、9/20、9/21、9/24、9/29、10/2

表 2-12 g チョウ類(ライントランセクト)

サイトID	サイト名	調査プロットID	プロット名	データ取得日	備考
1	大雪山	1Fg	チョウ類調査用トランセクト（赤岳）	2014/7/25	
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	2014/8/19	
4	白山	4Jg	チョウ類調査用トランセクト	2014/7/31	
5	南アルプス（北岳）	5Ig	チョウ類調査用トランセクト	2014/9/3	

表 2-13 h チョウ類(お花畑定点)

サイトID	サイト名	調査プロットID	プロット名	データ取得日	備考
1	大雪山	1Ch	チョウ類定点調査（赤岳コマクサ平）	2014/7/24	
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）	2014/8/19、8/23	
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A）	2014/8/19	
4	白山	4Ih	観光新道馬の背付近	2014/7/30	
5	南アルプス（北岳）	5Hh	肩の小屋付近	2014/9/4	白根御池分岐点の参考データあり

表 2-14 i 地表徘徊性甲虫

サイトID	サイト	調査プロットID	プロット名	データ取得日	備考
4	白山	4Bi	永久方形区（千蛇ヶ池南方風衝地）	2014/7/24～7/25	
4	白山	4Ci1	永久方形区（水屋尻1雪渓）	2014/7/24～7/25	
4	白山	4Ci2	永久方形区（水屋尻2ハイマツ）	2014/7/24～7/25	
4	白山	4Di	永久方形区（南竜ヶ馬場）	2014/7/24～7/25	

表 2-15 ｊマルハナバチ類

サイトID	サイト名	調査プロットID	プロット名	データ取得日	備考
1	大雪山	1Gj	マルハナバチ類調査用トランセクト（黒岳）	7/17、7/29、8/9	黒岳調査地では、6/22、7/5、7/17、7/29、8/9、8/15、8/26、9/8の8日間調査を行った。7/17、7/29、8/9のデータを提出する。期間を通して、セイヨウオオマルハナバチは確認されなかった。
1	大雪山	1Hj	マルハナバチ類調査用トランセクト（赤岳）	7/25、7/30、8/2、8/9	赤岳調査地では、5/31～9/14の期間に15日間調査を行った。7/25、7/30、8/2、8/9の4日間のデータを提出する。期間を通してセイヨウオオマルハナバチは観察されなかった。
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	―	2014年度は実施しなかった。

3. 気温／地温･地表面温度

（1）集計・解析方法

気温及び地温・地表面温度調査のデータを用いて、以下①～③による集計・解析を行った。解析には冬季のデータが必要であるため、今年度（2014 年度）の解析においては 2013 年春季から 2014 年秋季までの期間のデータを用いた。

①温度変化による積雪の長期継続期間（略称：長期積雪、通称：根雪）の推定

長期に積雪がみられる雪渓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℃ 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[注1)]が±0.22℃以下の時点を「積雪有り」とみなした。
- 「積雪有り」と判定された時間が１時間でもある日を「積雪日」とする。
- 積雪日数は前年度の９月１日以降、当年の８月 31 日[注2)]までの積雪日の合計とする。（2012 年度であれば観測期間は 2011 年９月１日～2012 年８月 31 日。）
- 気象庁の気象観測統計における長期積雪の定義を参考に積雪日が資料なしの期間を除いて 30 日以上にわたるとき、その初日から終日までの期間を「積雪の長期継続期間（略称：長期積雪)」とする。ただし
  - A 積雪日の長さが 10 日以上の期間が２つある場合は、その間の無積雪日または資料なしの合計が５日以内ならばその２つの期間を通じて積雪が継続したものとみなす。積雪継続の長さが 10 日以上の期間が３つ以上ある場合にも、隣りあった２つの期間についてそれぞれ上と同様に取り扱う。
  - 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[注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。

注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。

注2) 高山帯では平地と異なり夏季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０cm」は観測点周囲の地面を半分以上雪が覆った状態のこと。「積雪なし」は雪が全くないか、観測点周囲の地面の半分までは雪が覆っていない状態のこと。

●積雪日数

日最深積雪０cm 以上に該当する日数を求める。

●積雪の長期継続期間（以下では略称の「長期積雪」を用いる）

ア 長期積雪の決め方

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

① 積雪継続の長さが 10 日以上の期間が２つある場合は、その間の無積雪日または資料なしの合計が５日以内ならばその２つの期間を通じて積雪が継続したものとみなす。積雪継続の長さが 10 日以上の期間が３つ以上ある場合にも、隣りあった２つの期間についてそれぞれ上と同様に取り扱う。

② 積雪の継続の有無は積雪の深さの日最大値による積雪の有無で決める。

③ この方法による長期積雪が、１寒候年に２つ以上あるときは、それらを順次第１、第２、・・・・・、第m長期積雪とする。

イ 長期積雪に関する統計値

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

① 寒候年における長期積雪の初日は、第１長期積雪の初日をとる。

② 寒候年における長期積雪の終日は、最後の長期積雪の終日をとる。

③ 寒候年における長期積雪の初終間日数は、第１長期積雪の初日から最後の長期積雪の終日までの日数とする。

④ 寒候年における長期積雪の日数は、第１～第m長期積雪で実際に積雪のある日数とする。

⑤ 長期積雪の最大継続日数は、最長の長期積雪とする。最長の長期積雪が２つ以上ある場合は、新しい方とする。

⑥ 長期積雪の統計開始からの最大継続日数は、統計開始からの寒候年における長期積雪の最大継続日数の最長とする。最長の長期積雪が２つ以上ある場合は、新しい方とする。

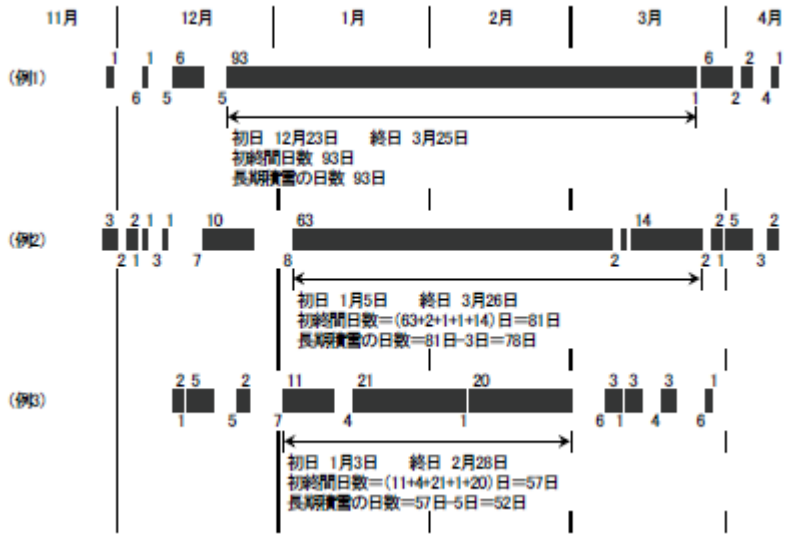


図 3-1 長期積雪のとり方

図 3-1 は長期積雪のとり方を説明した図で、横軸に月日をと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 日以上の継続が１回の場合の例である。例２は 10 日以上の継続が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 日以上の継続期間はないが、10 日以上の期間が接続されて長期積雪となった例である。どの例についても、長期積雪を図中矢印で示してある。

出典）気象庁 2005　気象観測統計の解説　気象庁 WEB ページより
http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/kaisetu/index.html

②凍結日数の推定

2011 年度の検討の結果、冬季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 ㎝の日平均地温が０℃以下の日を、「推定凍結日」とし、その日数を取得した。

③積算温度の算出

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

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

$$積算温度K_0=\sum(t_{>0}-0)$$

５℃以上の場合：主に光合成を行う植物の生長の指標となる可能性がある。

$$積算温度K_5=\sum(t_{>5}-0)$$

10℃以上の場合：主に昆虫類の活動の目安になる可能性がある。

$$積算温度K_{10}=\sum(t_{>10}-0)$$

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

（２）集計・解析結果

①サイト毎の結果概要

各サイトにおける気温及び地温・地表面温度の集計結果をグラフ化し、次ページから示した。

a.大雪山の気温、地温・地表面温度

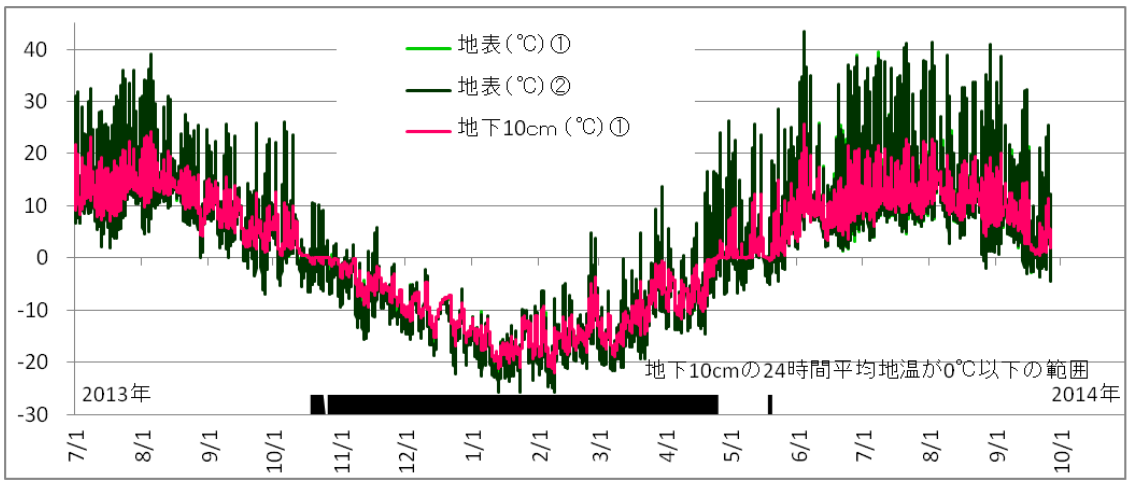


図 3-2　1Ab 大雪山　黒岳風衝地の地温・地表面温度　標高 1,950m

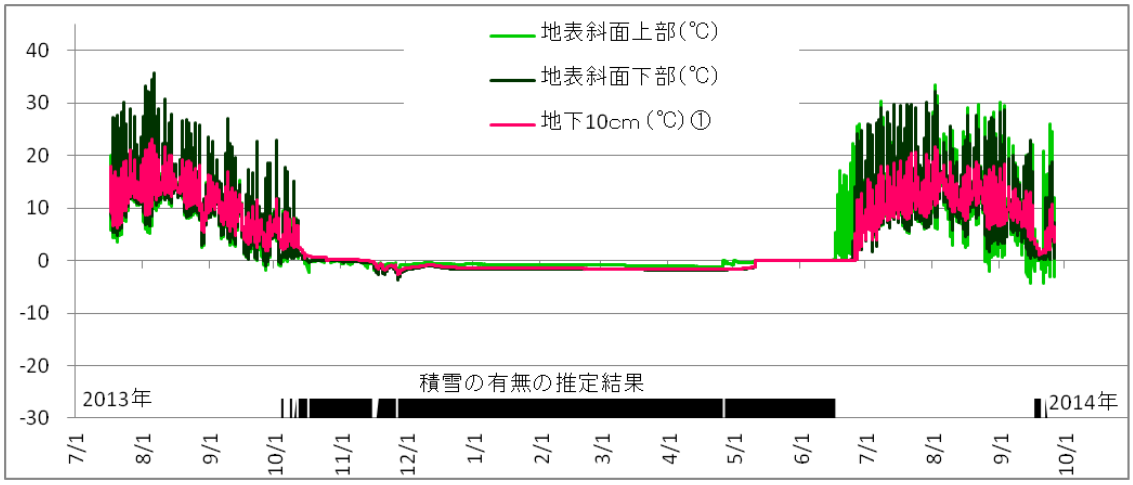


図 3-3　1Bb 大雪山　黒岳石室の地温・地表面温度　標高 1,890m

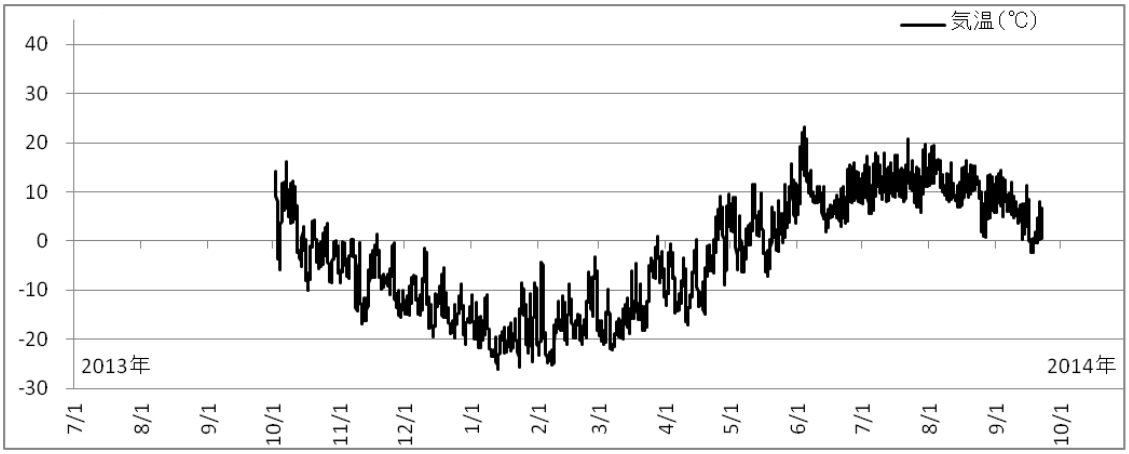


図 3-4　1Ca 大雪山　赤岳コマクサ平の気温　標高 1,840m

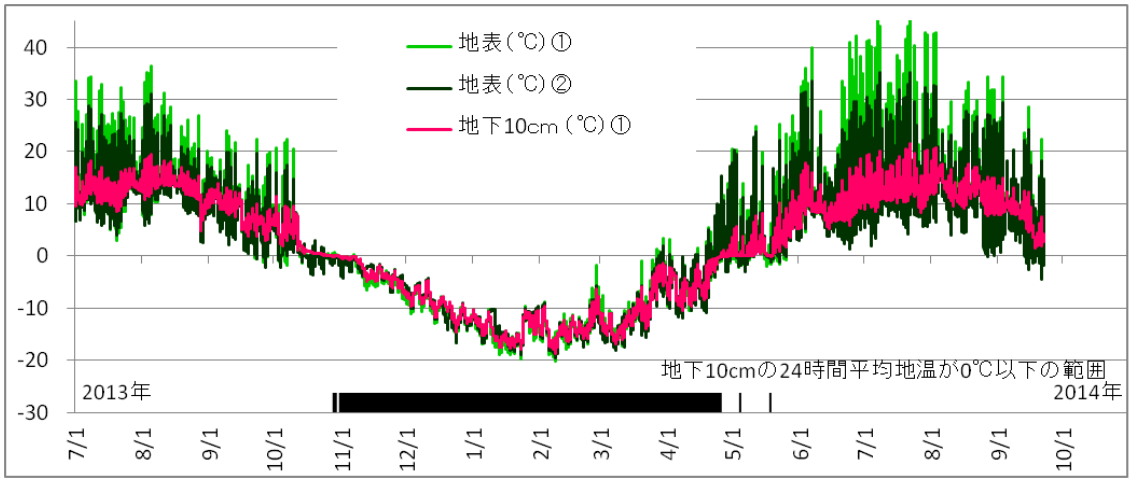


図 3-5　1Cb 大雪山　赤岳コマクサ平の地温・地表面温度　標高 1,840m

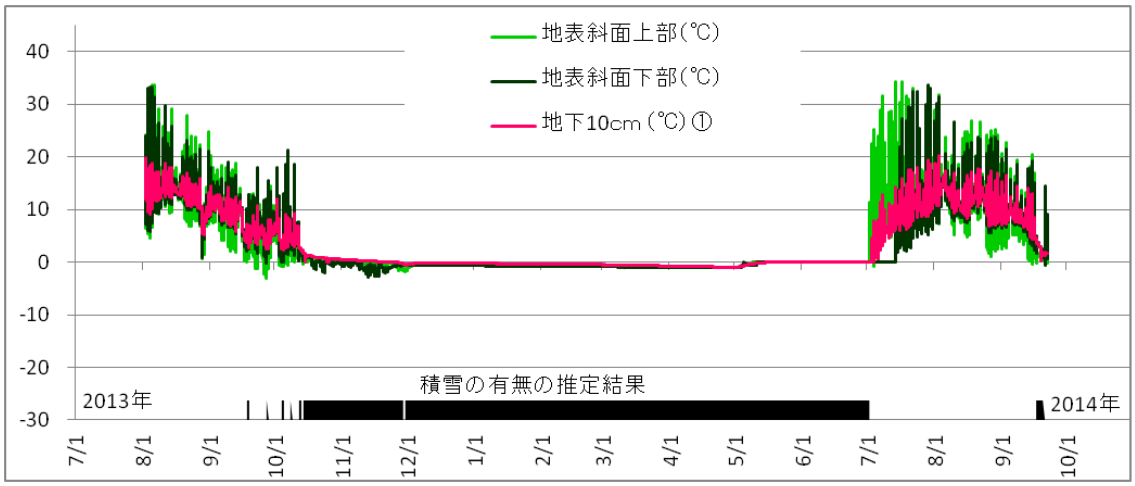


図 3-6　1Db 大雪山　赤岳第 4 雪渓の地温・地表面温度　標高 1,970m

b.北アルプス（立山）の気温、地温・地表面温度

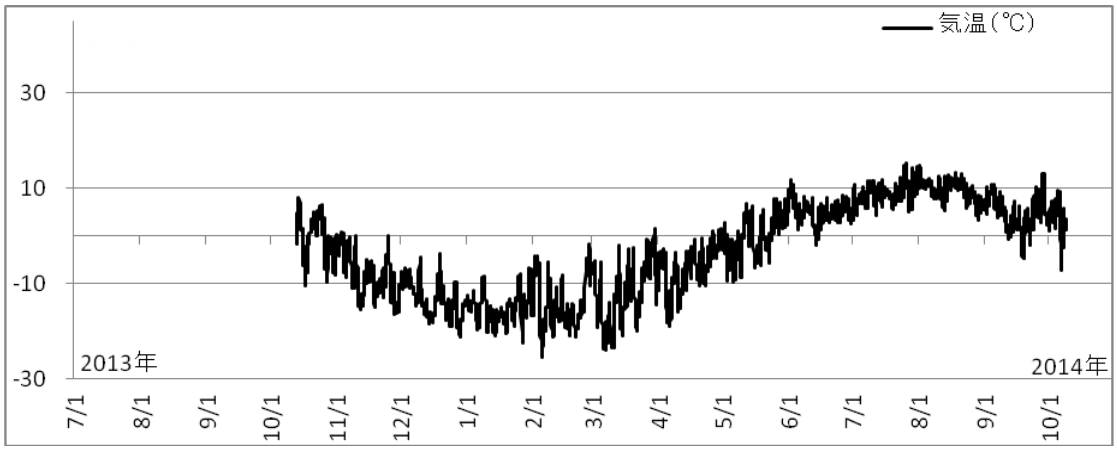


図 3-7　2Ca 北アルプス(立山)　富山大学立山研究所の気温　標高 2,840m

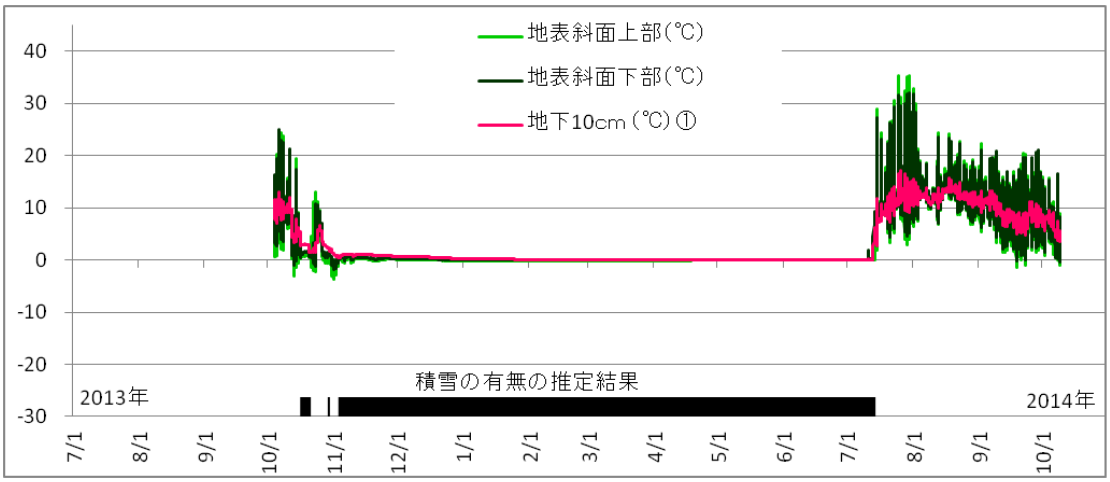


図 3-8　2Ab　北アルプス(立山)　室堂平の地温・地表面温度　標高 2,465m

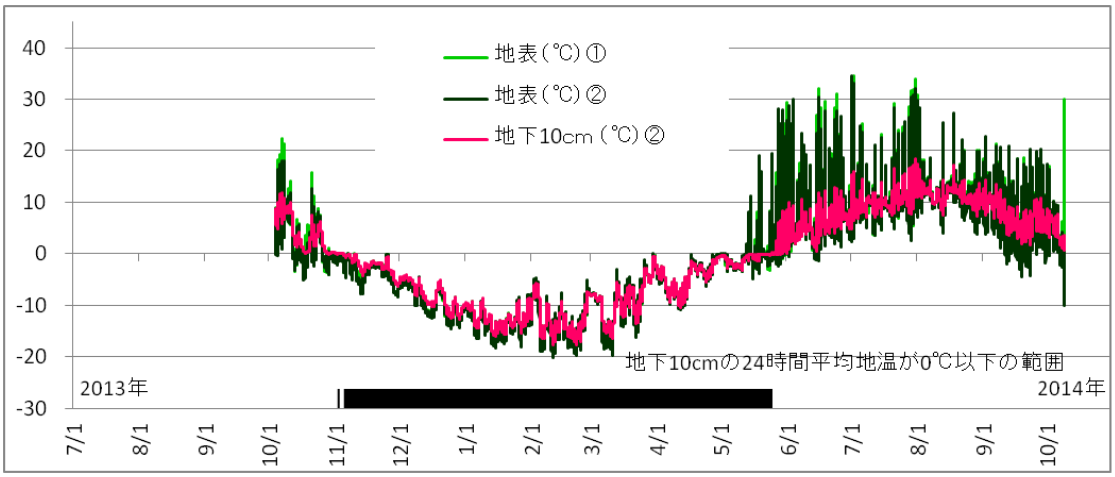


図 3-9　2Bb 北アルプス(立山)　風衝地の地温・地表面温度　標高 2,705m

C.北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）の気温、地温・地表面温度

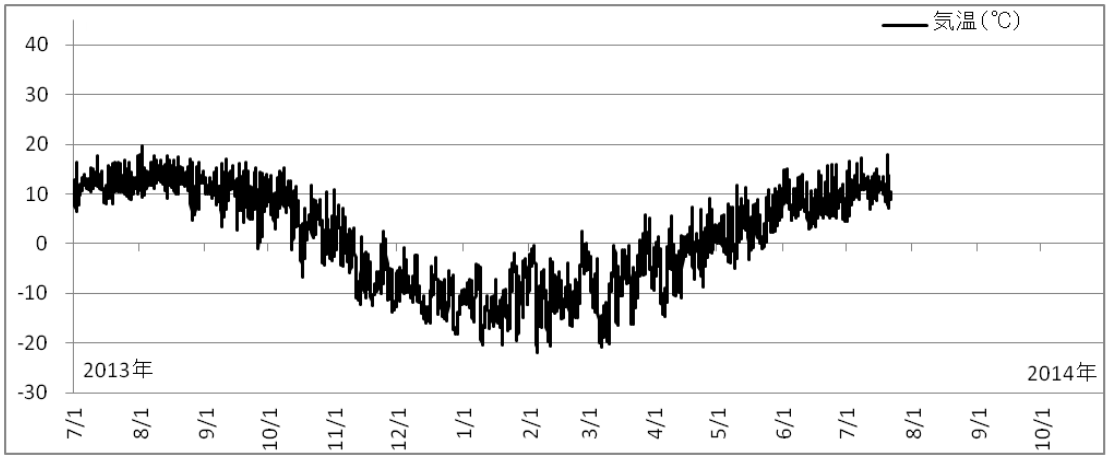


図 3-10　3Aa 北アルプス(蝶ヶ岳～常念岳)　常念小屋の気温　標高 2,447m

d.白山の気温、地温・地表面温度

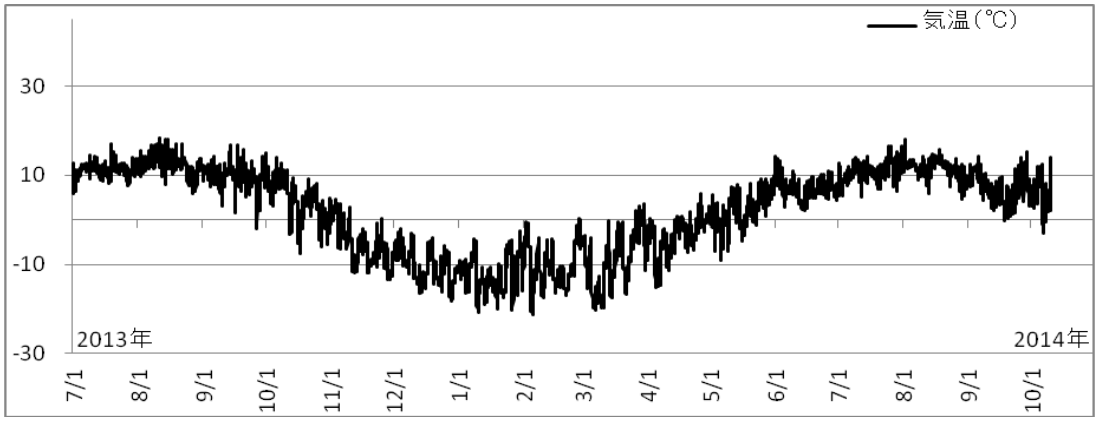


図 3-11　4Aa 白山　室堂平白山荘の気温　標高 2,448m

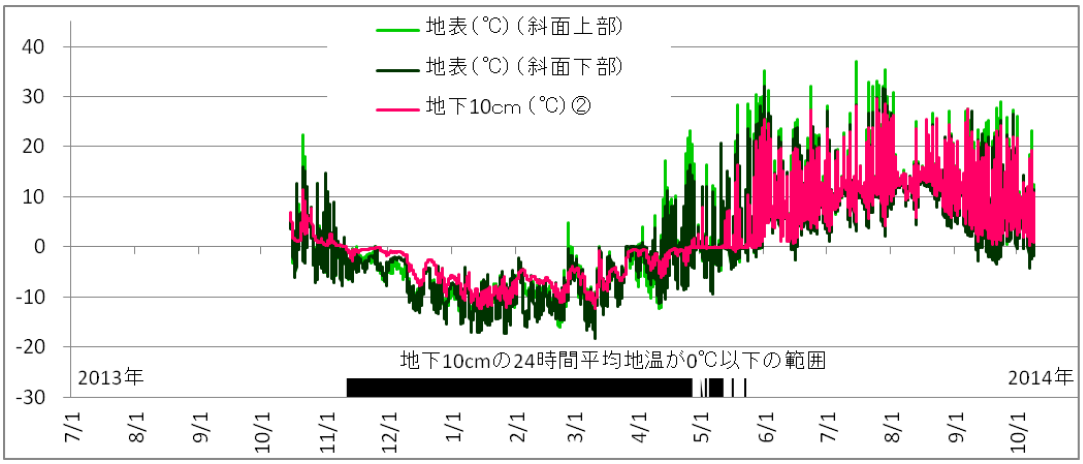


図 3-12　4Bb 白山　千蛇ヶ池南方風衝地の地温･地表面温度　標高 2,580m

ただし、地下 10cm の機材は、途中から地表面に露出した。

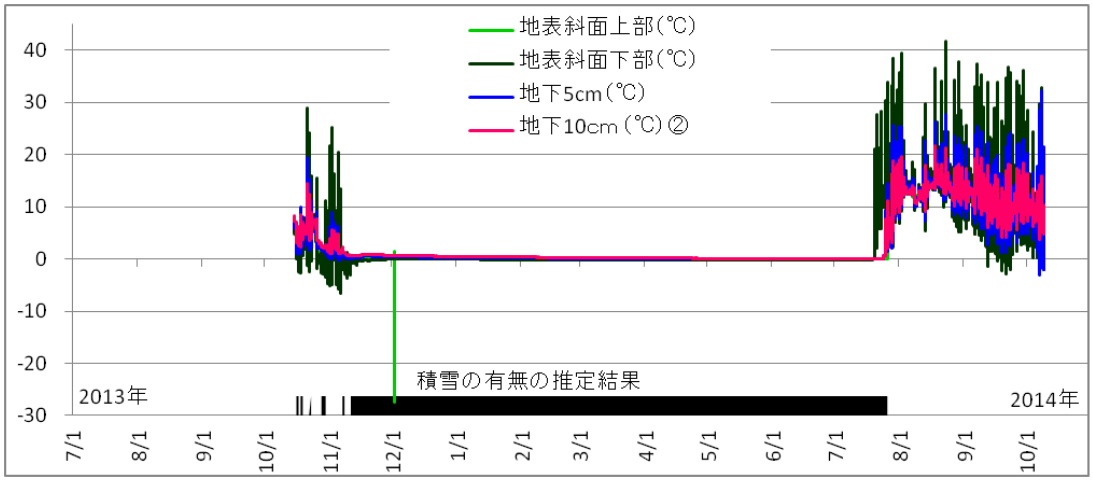


図 3-13　4Cb 白山　水屋尻の地温・地表面温度　標高 2,472m

ただし、2013/12/2 10:00～12:00 に異常値があり。

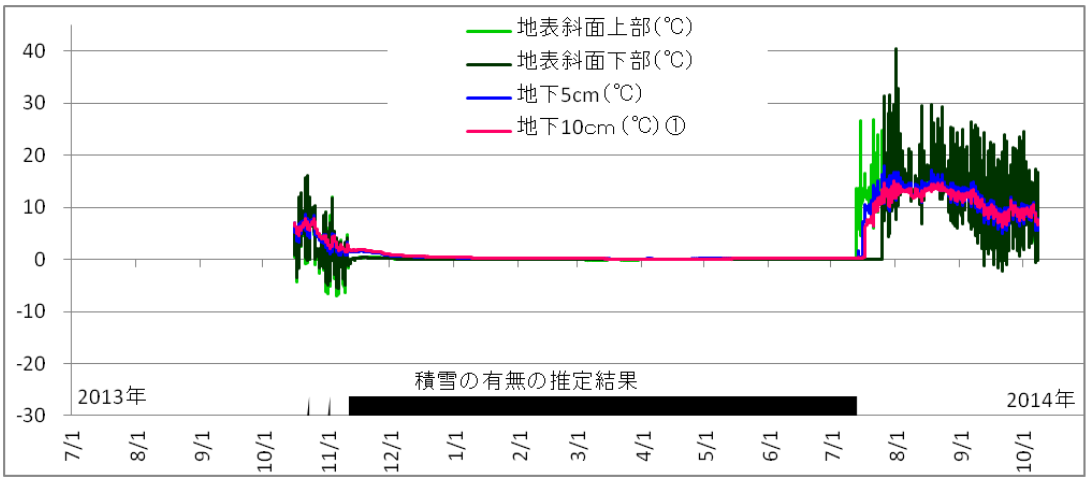


図 3-14　4Db 白山　南竜ヶ馬場の地温・地表面温度　標高 2,084m

e.南アルプス（北岳）の気温、地温・地表面温度

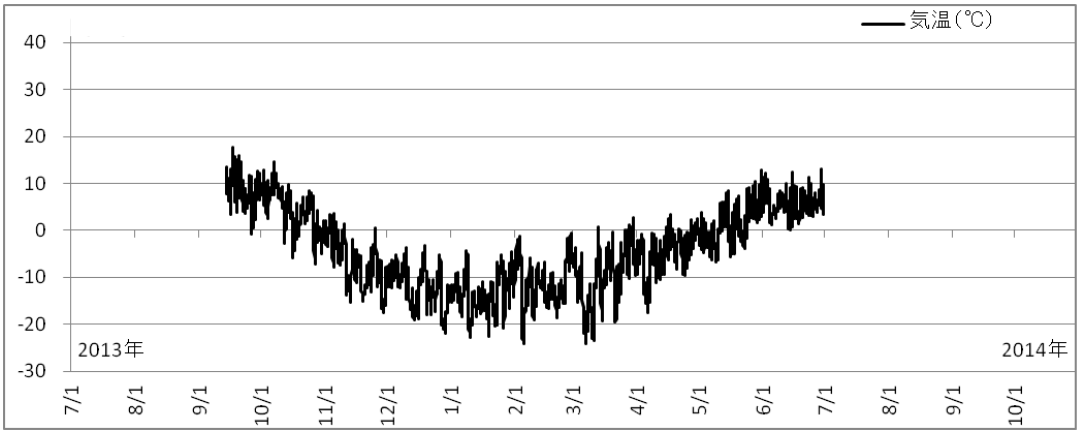


図 3-15　5Aa 南アルプス(北岳)　北岳山荘の気温　標高 2,880m

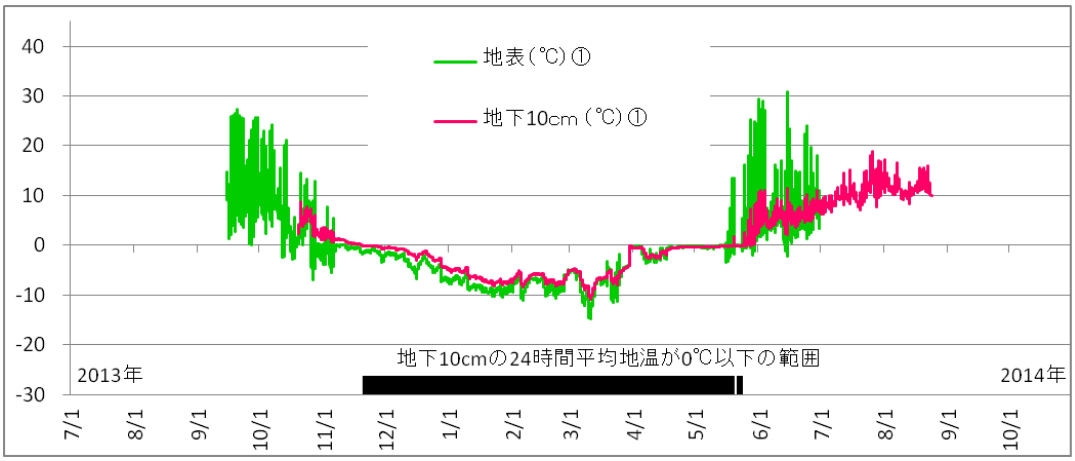


図 3-16　5Bb 南アルプス(北岳)　プロット B の地温・地表面温度　標高 3,010m

ただし、地下 10 cmはサイト独自に設置したロガーのデータ。

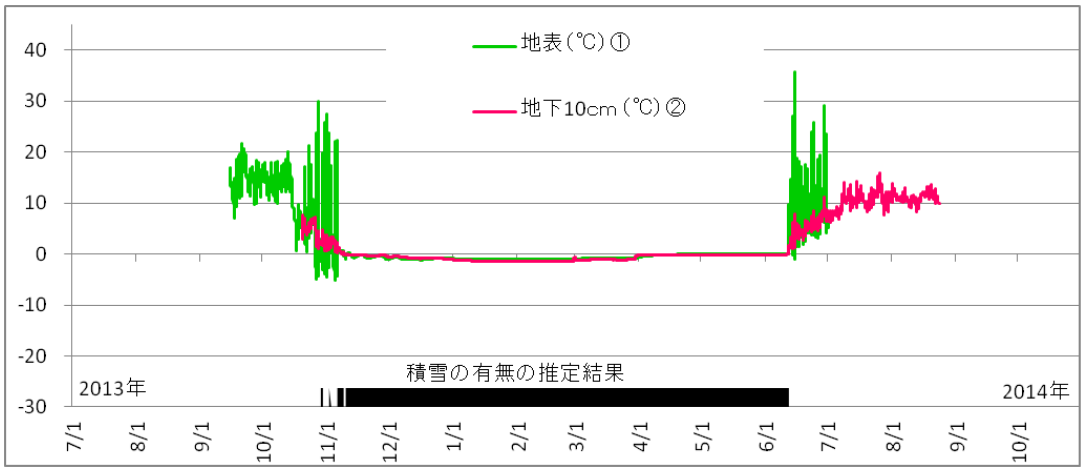


図 3-17　5Cb 南アルプス(北岳)　プロット A の地温・地表面温度　標高 2,930m

ただし、地下 10 cmはサイト独自に設置したロガーのデータ。

f.富士山の気温

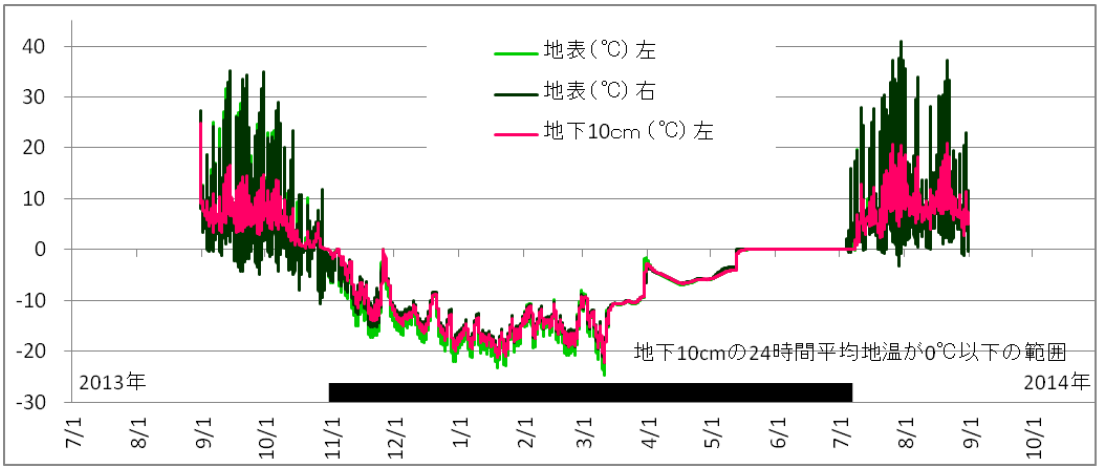


図 3-18　6Ab 富士山　山頂付近 A の地温・地表面温度　標高 3,730m

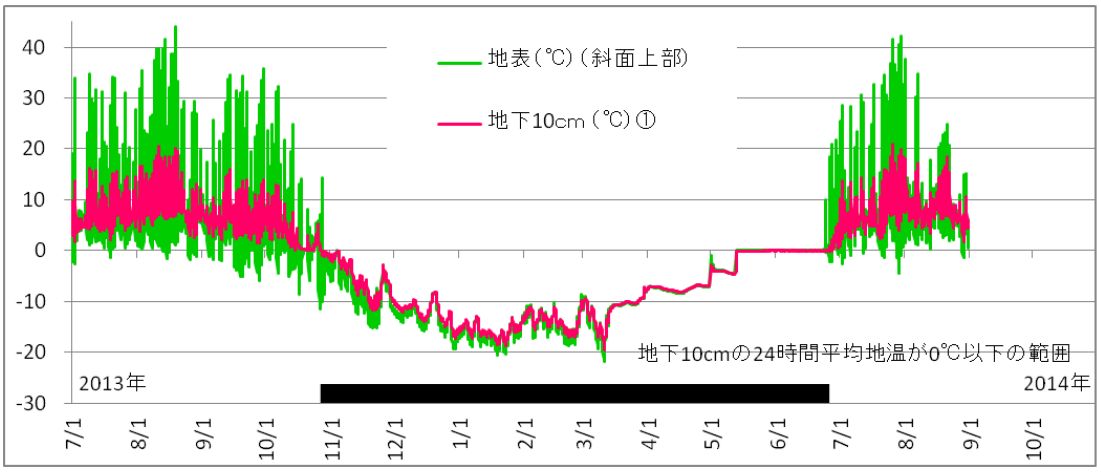


図 3-19　6Cb 富士山　山頂付近 C の地温・地表面温度　標高 3,730m

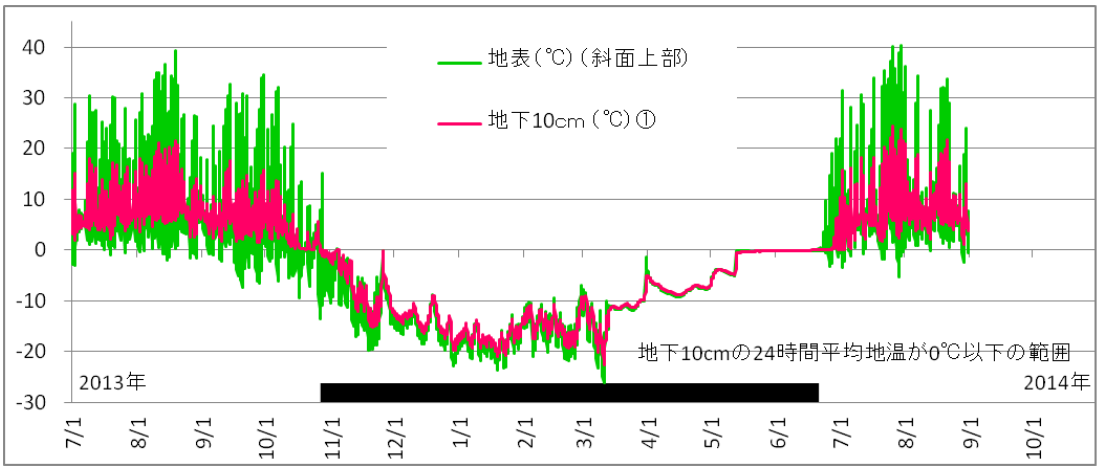


図 3-20　6Db 富士山　山頂付近 D の地温・地表面温度　標高 3,730m

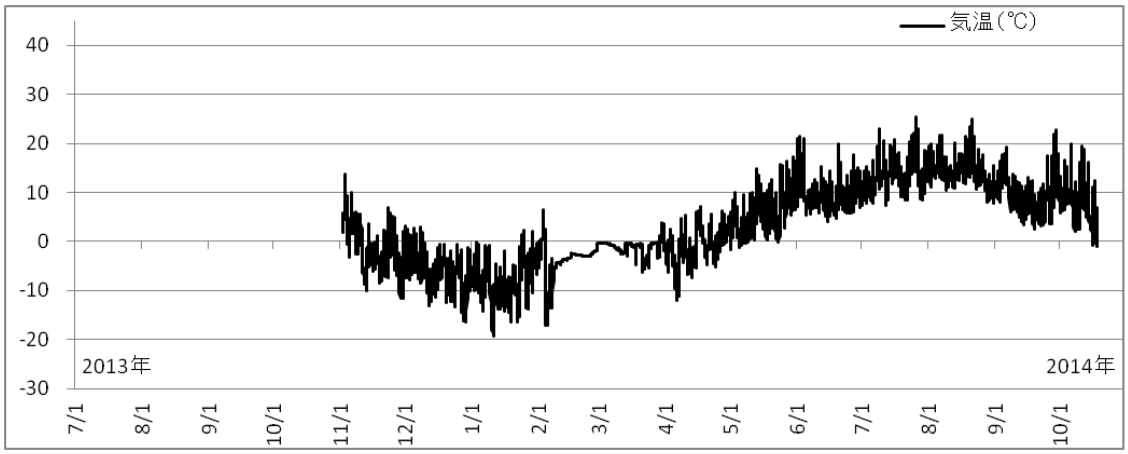


図 3-21　6Ba1 富士山　森林限界付近(上部樹林外)の気温　標高 2,350m

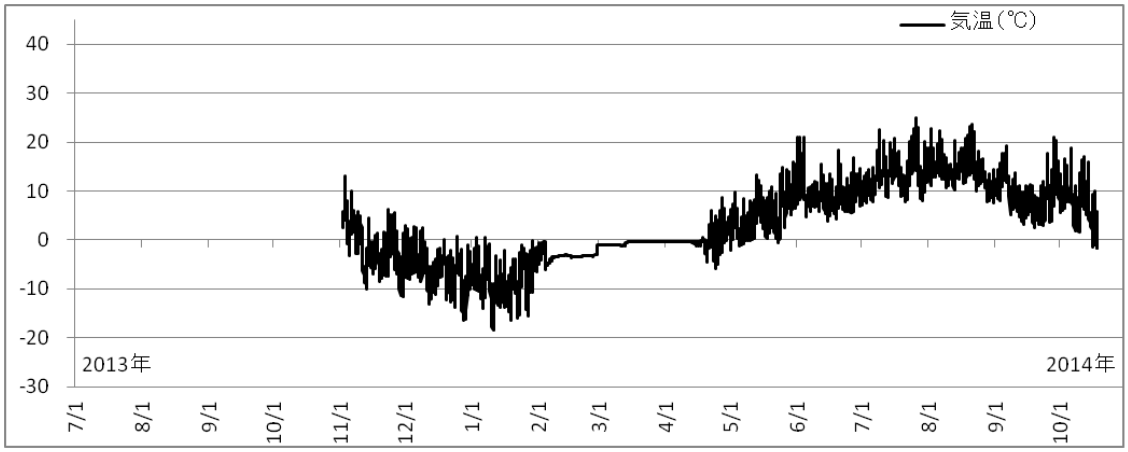


図 3-22　6Ba2 富士山　森林限界付近(上部樹林内)の気温　標高 2,350m

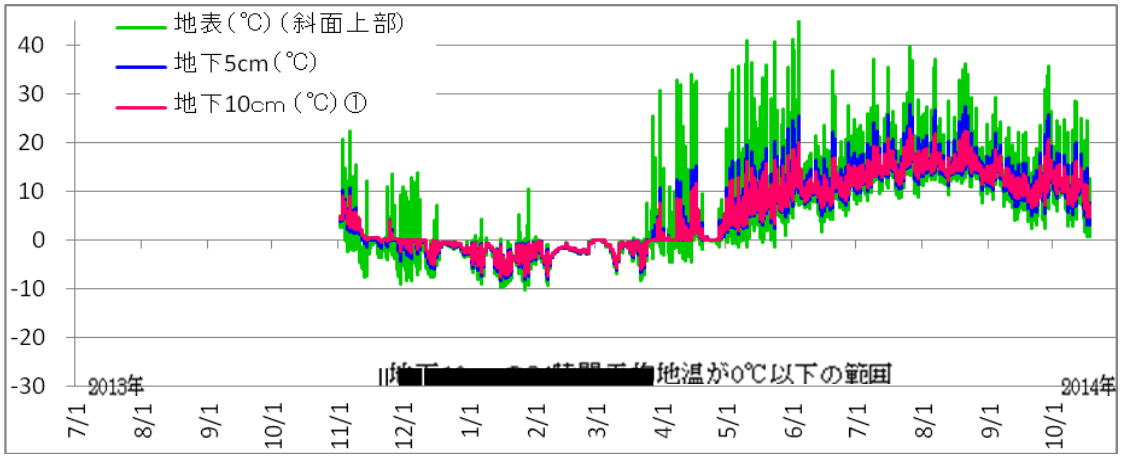


図 3-23　6Bb1 富士山　森林限界付近の地温・地表面温度　標高 2,350m

②雪渓における積雪の長期継続期間の推定結果

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

表 3-1 雪渓における積雪の長期継続期間の推定日

プロット名	2009-10年冬期			2010-11年冬期			2011-12年冬期			2012-2013年冬期			2013-2014年冬期		
	初日	終日	日数	初日	終日	日数	初日	終日	日数	初日	終日	日数	初日	終日	日数
1Bb 大雪山 黒岳石室 (標高1890m) *2013年度より斜面上部	-	-	-	10/15	7/6	265	11/13	6/26	227	10/19	7/6	261	10/11	6/17	250
同 斜面下部	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10/12	6/25	257
1Db 大雪山 赤岳第４雪渓 (標高1970m) *2013年度より斜面上部	-	-	-	10/15	6/28	257	12/11	6/10	183	10/14	7/6	266	10/12	7/2	264
同 斜面下部	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10/15	7/14	272 注1)
2Ab 北アルプス （立山） 室堂平 (標高2465m)	-	-	-	11/1	6/30	242	11/15	7/6	235	10/23	7/11	262	11/2	7/14	255
同 斜面下部	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11/2	7/13	254
4Cb 白山 水屋尻 (標高2472m) 斜面上部	11/15	7/16	244	11/1	7/19	261	11/15	7/23	252	10/23	7/15	266	11/7	7/26	262
同 斜面下部	-	-	-	11/1	7/14	256	-	-	-	11/1	7/11	253	11/10	7/20	253
4Db 白山 南竜ヶ馬場 (標高2084m) 斜面上部	11/15	7/8	236	11/1	7/4	246	11/20	7/11	235	11/1	7/12	254	11/11	7/13	245
同 斜面下部	11/15	7/25	253	11/1	7/17	259	11/15	7/28	257	11/1	7/26	268	11/11	7/25	257
5Cb 南アルプス (北岳)プロットA (標高2930m)	11/17	6/22	218	11/28	6/13	198	11/24	6/12	202	11/14	6/13	212	11/6	6/12	219

注1) 消雪期間があるため、終日から初日を引いた日数とは一致しない。

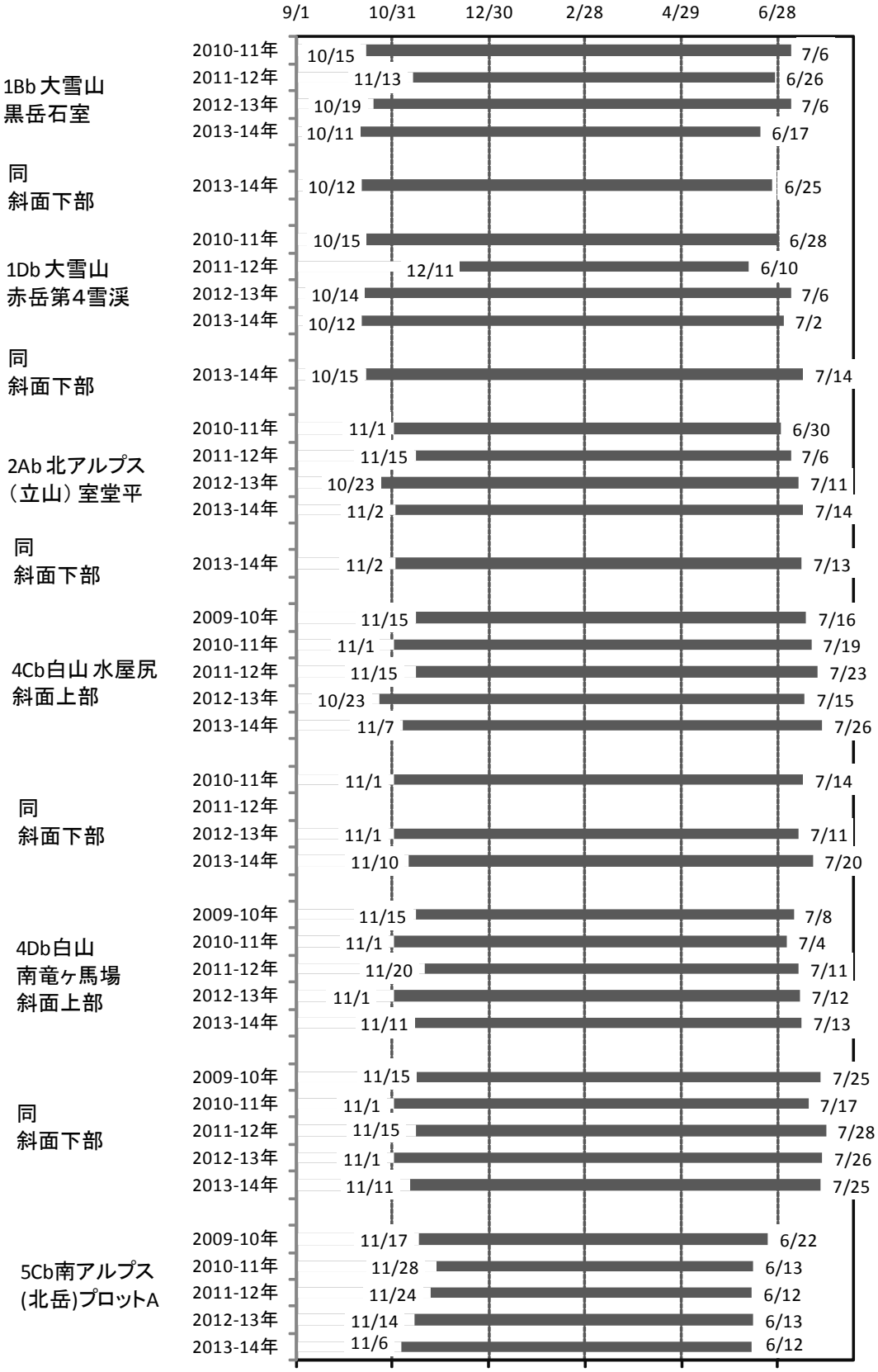


図 3-24 雪渓における積雪の長期継続期間

③風衝地における推定凍結日数

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

表 3-2 風衝地における地下 10 cmの推定凍結日

プロット名	2009-10年冬期			2010-11年冬期			2011-12年冬期			2012-13年冬期			2013-14年冬期		
	初日	終日	日数	初日	終日	日数	初日	終日	日数	初日	終日	日数	初日	終日	日数
1Ab 大雪山 黒岳風衝地 (標高1950m)	－	－	－	10/21	5/14	199	10/14	5/13	184	10/19	5/11	205	10/18	5/19	187
1Cb 大雪山 赤岳コマクサ平 (標高1840m)	－	－	－	10/30	5/19	202	11/8	4/30	175	11/3	5/13	192	10/28	5/19	180
2Bb 北アルプス （立山）風衝地 (標高2705m)	－	－	－	11/5	5/26	198	11/9	6/1	206	11/1	5/18	199	11/2	5/24	202
4Bb 白山千蛇ヶ池 南方風衝地 (標高2580m)	12/8	5/16	160	12/12	5/24	152	11/16	5/18	171	12/1	5/12	163	11/11	5/22	180
5Bb 南アルプス (北岳)プロットB (標高3010m)	11/16	6/12	209	11/3	5/15	191	11/25	5/22	180	11/19	5/17	180	11/20	5/24	185
6Ab 富士山 山頂付近A (標高3730m)	－	－	－	(9/26) 注1)	(6/22) 注1)	(236) 注1)	(11/1) 注2,3)	(6/28) 注2,3)	(220) 注2,3)	10/26	6/13	227	10/31	7/7	250
6Bb 富士山 森林限界付近 (標高2350m)	－	－	－	－	－	－	(12/17) 注2)	(4/11) 注2)	(116) 注2)	－	－	－	11/21	3/28	121
6Cb 富士山 山頂付近C (標高3730m)	－	－	－	－	－	－	(10/28) 注2)	(6/22) 注2)	(231) 注2)	－	－	－	(10/28) 注4)	(6/25) 注4)	241
6Db 富士山 山頂付近D (標高3730m)	－	－	－	－	－	－	(11/2) 注2)	(6/23) 注2)	(229) 注2)	－	－	－	(10/28) 注4)	(6/21) 注4)	236

注）初日以降に0℃以上の日があるため、凍結日数と初日・終日の間の日数は一致しない。
(数値)は異なる手法等による参考値。－は欠測等。
注１）2009-10年は地下5cmでの計測値
注2）2011-12年は4時間毎の計測。
注3）2012/6/11-6/27は0℃以上だが積雪の影響がみられる。
注4）2013-14年は4時間ごとの計測。

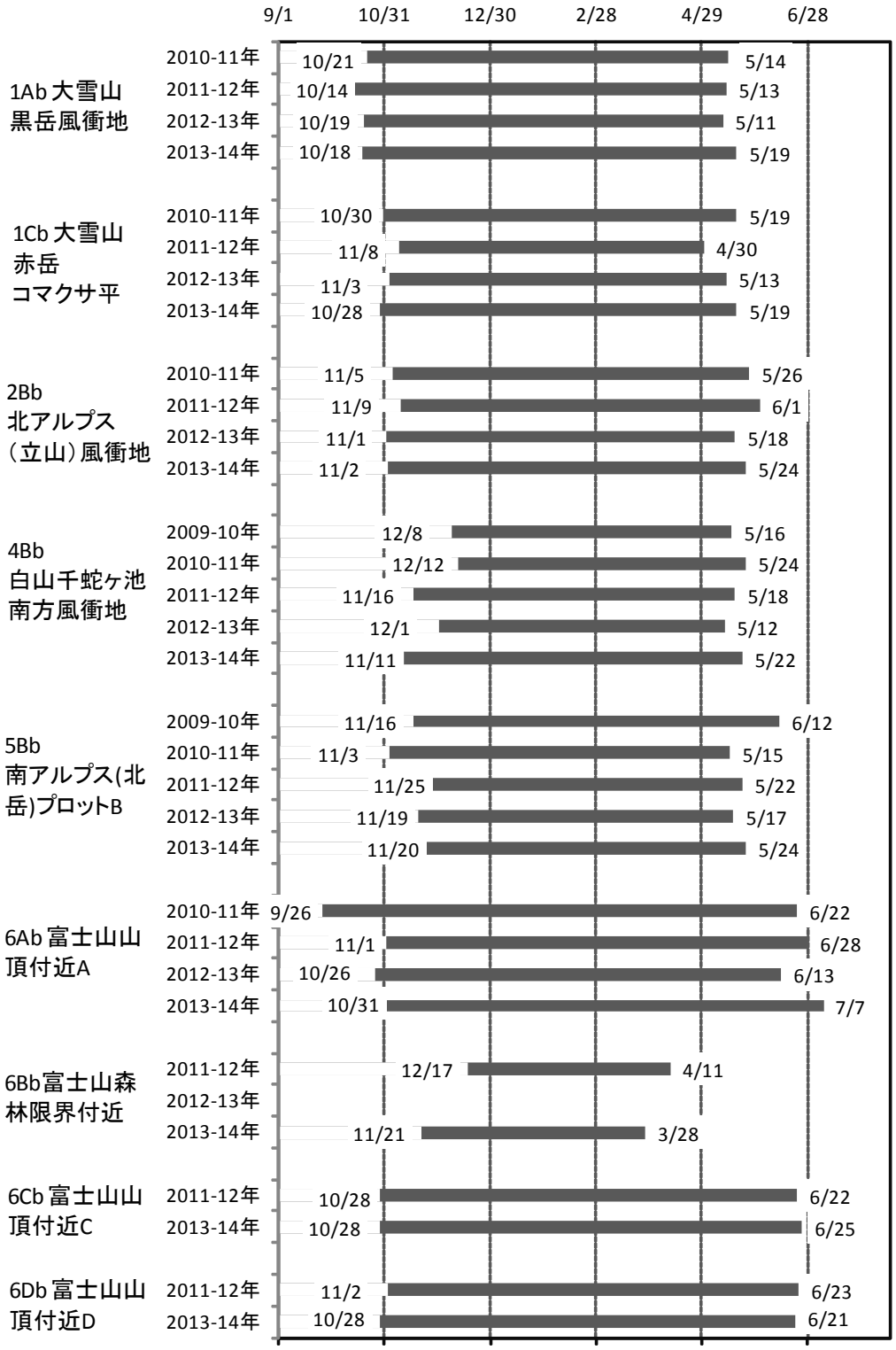


図 3-25 風衝地における地下 10 cmの推定凍結期間

④開花フェノロジー、ハイマツの年枝伸長量等との比較を目的とした積算温度の算出結果

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

a.大雪山の積算温度

気温は 1Cab 大雪山　赤岳コマクサ平（標高 1,840m）のものを使用。

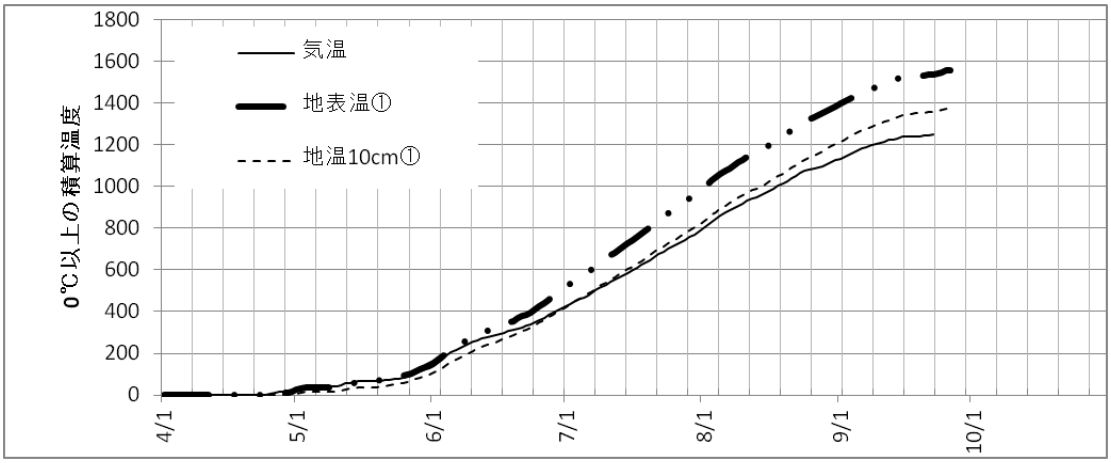


図 3-26　Ab 大雪山　黒岳風衝地　0℃以上の積算温度　標高 1,950m

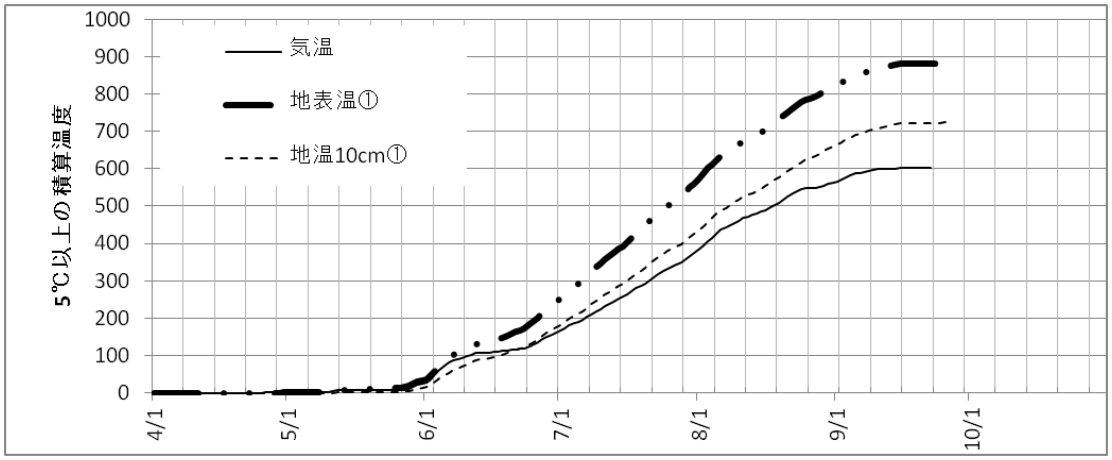


図 3-27　Ab 大雪山　黒岳風衝地　5℃以上の積算温度　標高 1,950m

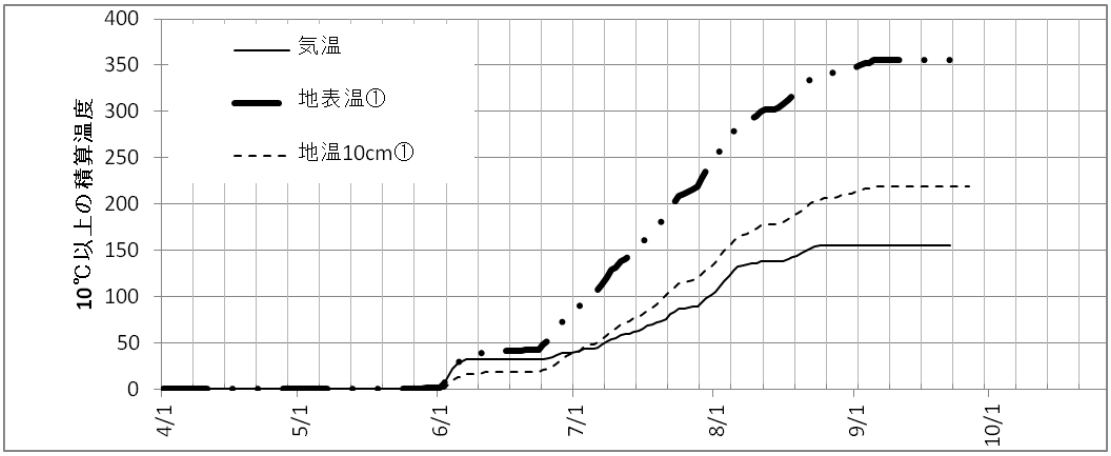


図 3-28　1Ab 大雪山　黒岳風衝地　10℃以上の積算温度　標高 1,950m

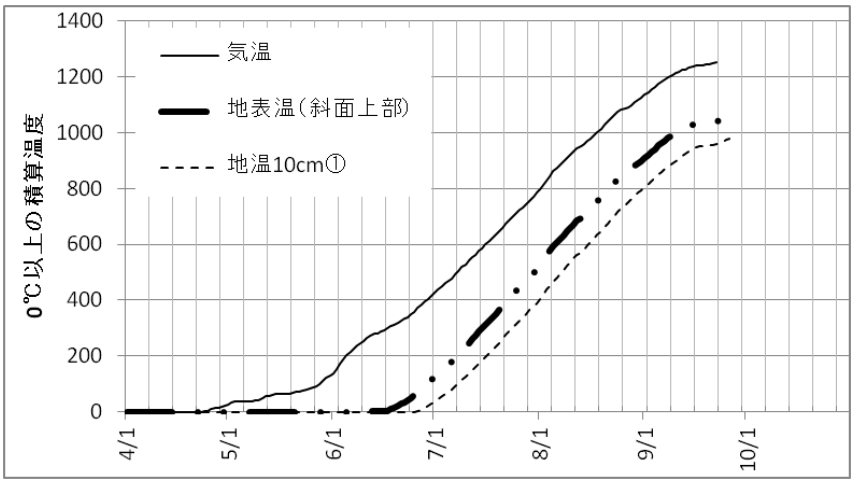


図 3-29　1Bb 大雪山　黒岳石室　0℃以上の積算温度　標高 1,890m

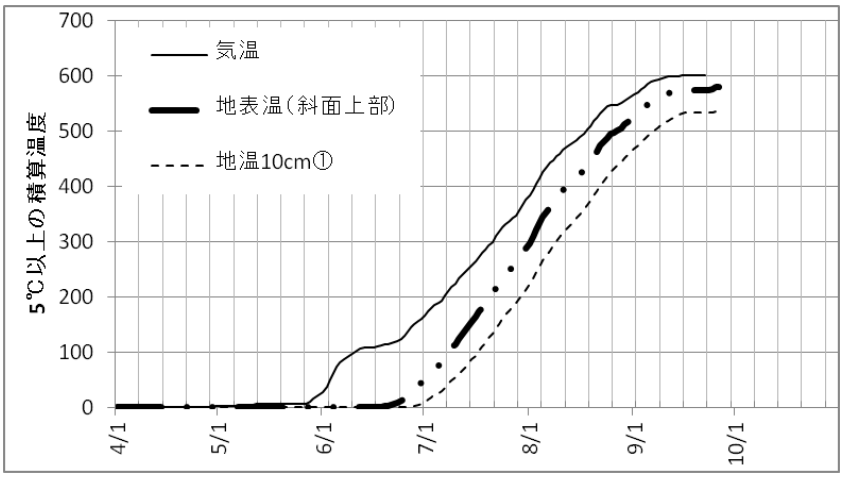


図 3-30　1Bb 大雪山　黒岳石室　5℃以上の積算温度　標高 1,890m

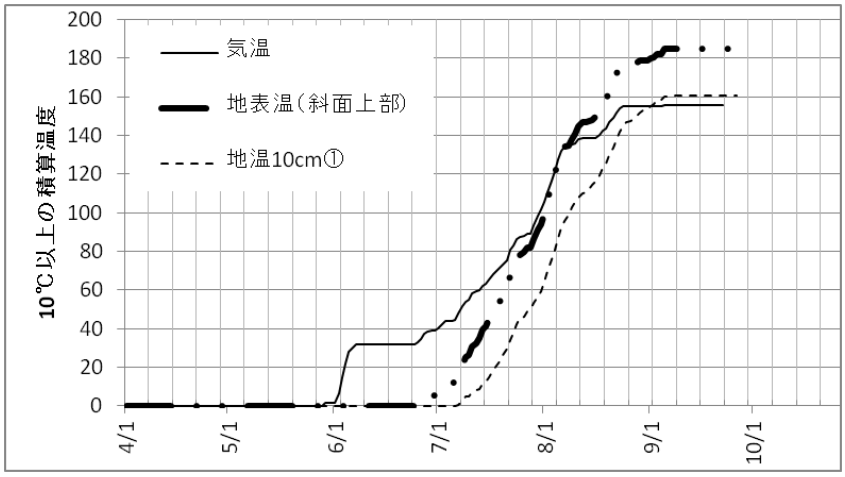


図 3-31　1Bb 大雪山　黒岳石室　10℃以上の積算温度　標高 1,890m

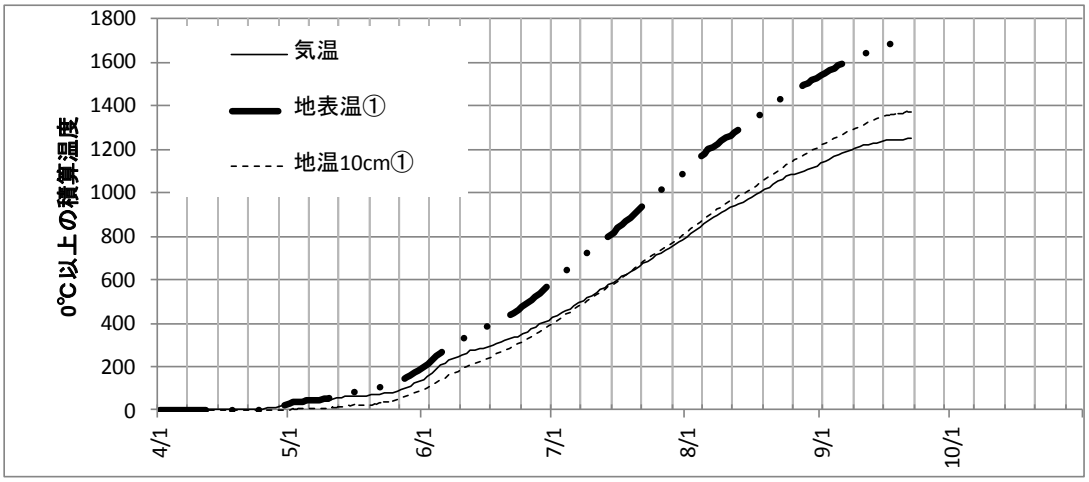


図 3-32　1Cab 大雪山　赤岳コマクサ平　0℃以上の積算温度　標高 1,840m

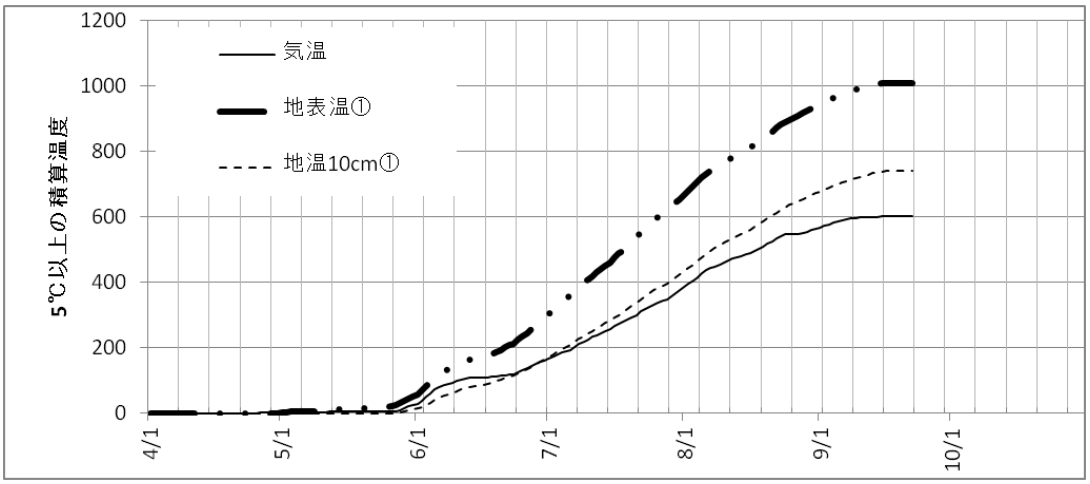


図 3-33　1Cab 大雪山　赤岳コマクサ平　5℃以上の積算温度　標高 1,840m

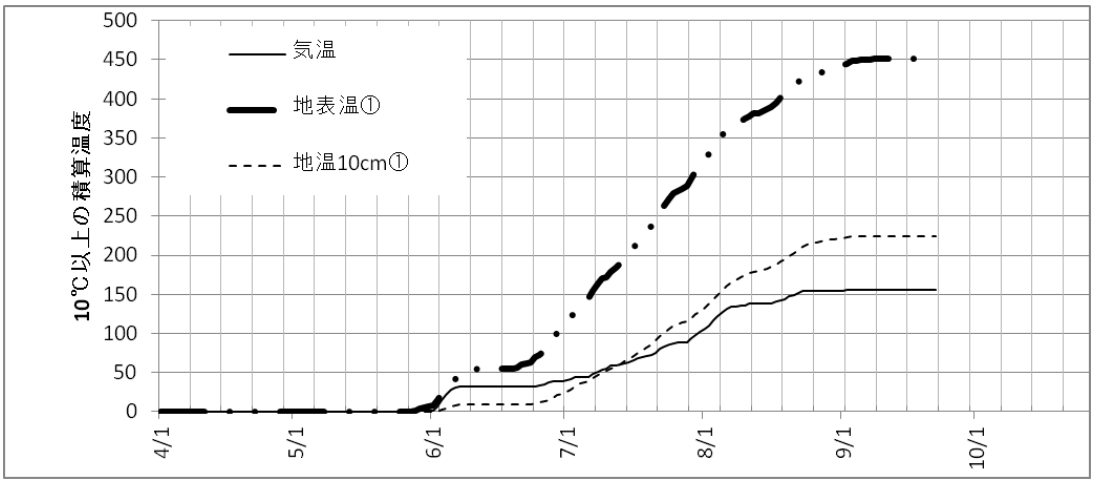


図 3-34　1Cab 大雪山　赤岳コマクサ平　10℃以上の積算温度　標高 1,840m

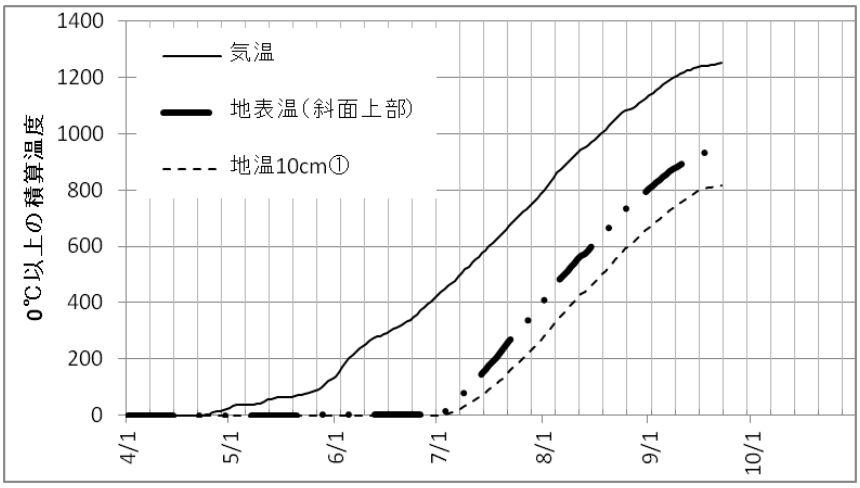


図 3-35　1Db 大雪山　赤岳第 4 雪渓　0℃以上の積算温度　標高 1,970m

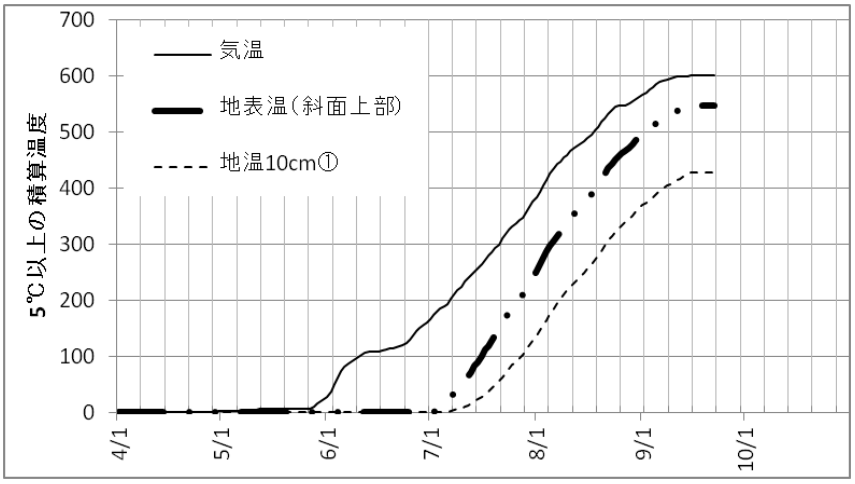


図 3-36　1Db 大雪山　赤岳第 4 雪渓　5℃以上の積算温度　標高 1,970m

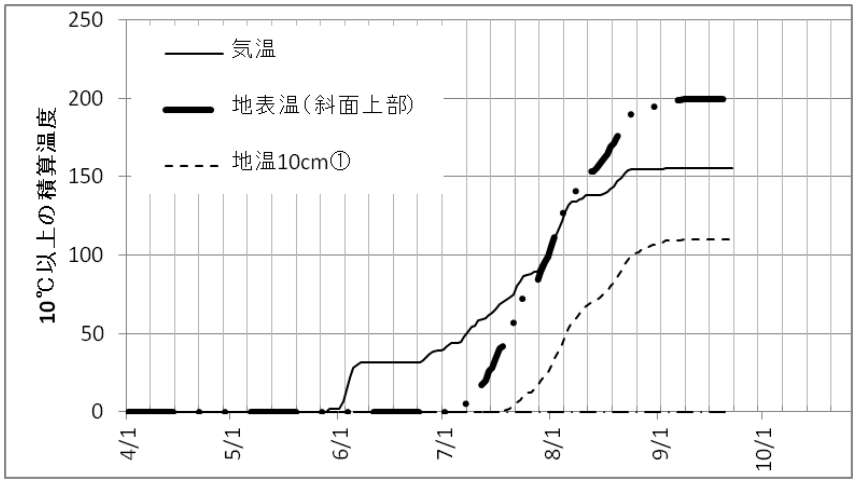


図 3-37　1Db 大雪山　赤岳第 4 雪渓　10℃以上の積算温度　標高 1,970m

b.北アルプス（立山）の積算温度

気温は 2Ca 北アルプス（立山）富山大学立山研究所（標高 2,840m）のものを使用。

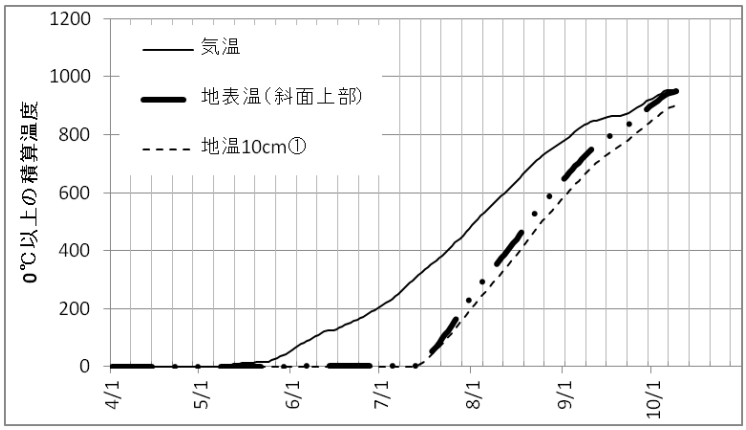


図 3-38 2Ab 北アルプス（立山）室堂平 0℃以上の積算温度 標高 2,465m

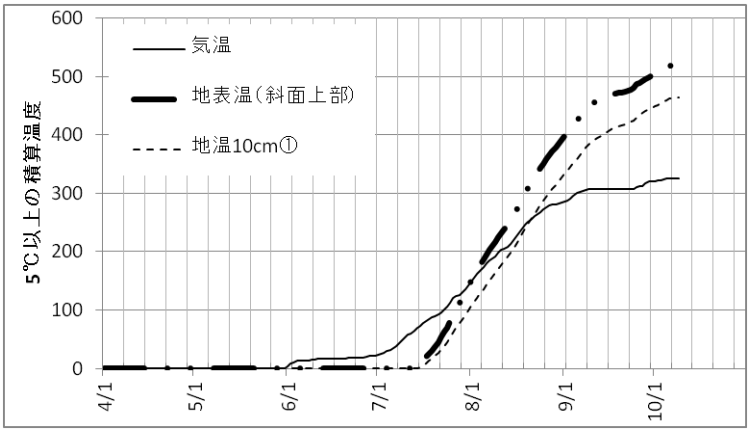


図 3-39 2Ab 北アルプス（立山）室堂平 5℃以上の積算温度 標高 2,465m

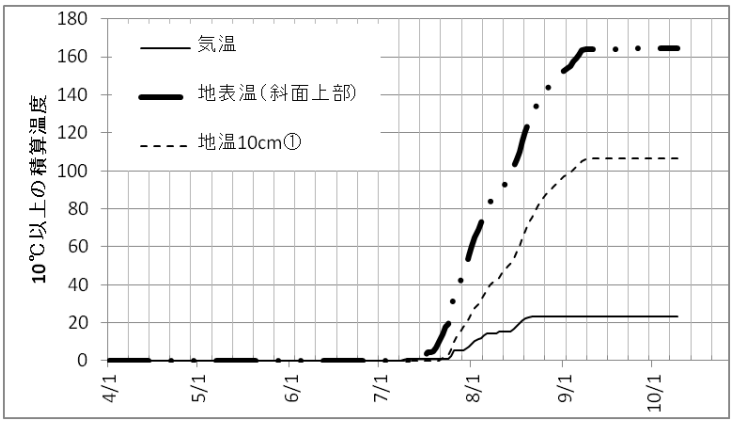


図 3-40 2Ab 北アルプス（立山）室堂平 10℃以上の積算温度 標高 2,465m

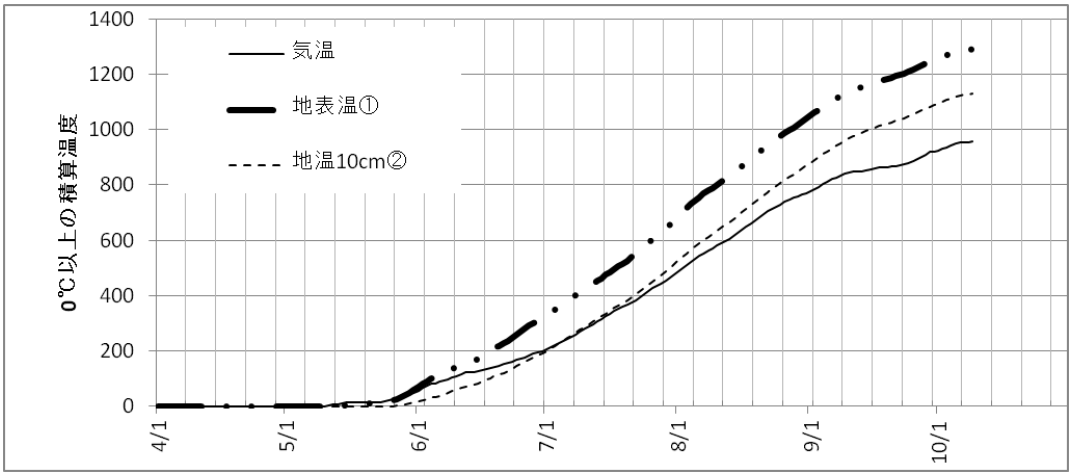


図 3-41　2Bb 北アルプス（立山）風衝地　0℃以上の積算温度　標高 2,705m

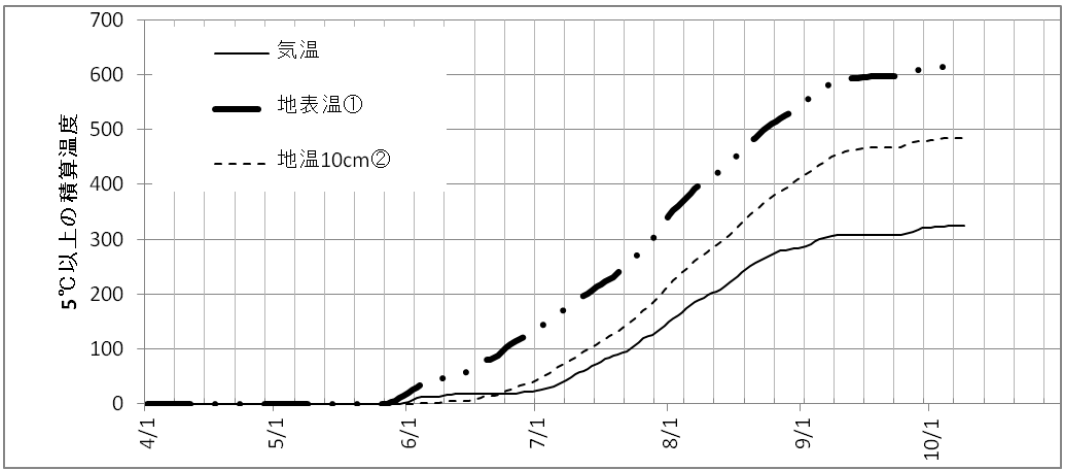


図 3-42　2Bb 北アルプス（立山）風衝地　5℃以上の積算温度　標高 2,705m

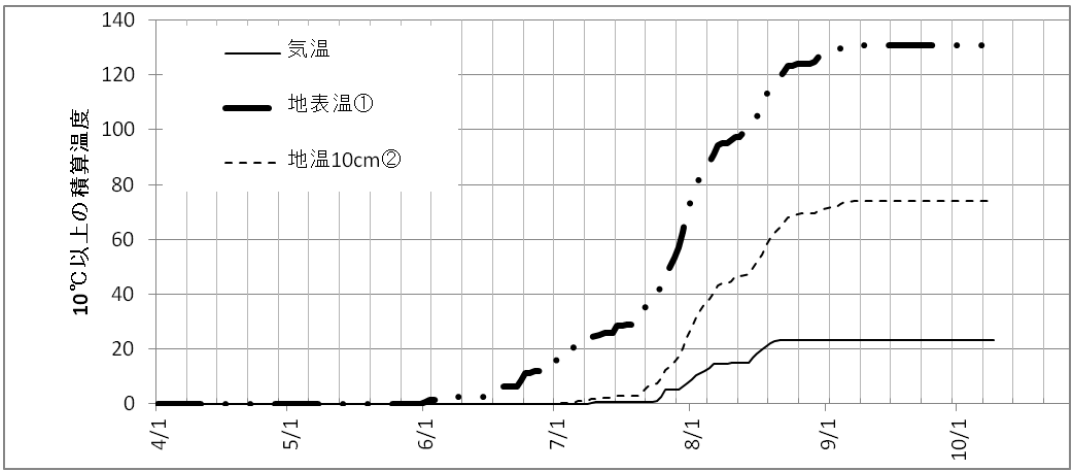


図 3-43　2Bb 北アルプス（立山）　風衝地　10℃以上の積算温度　標高 2,705m

c 北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）の積算温度

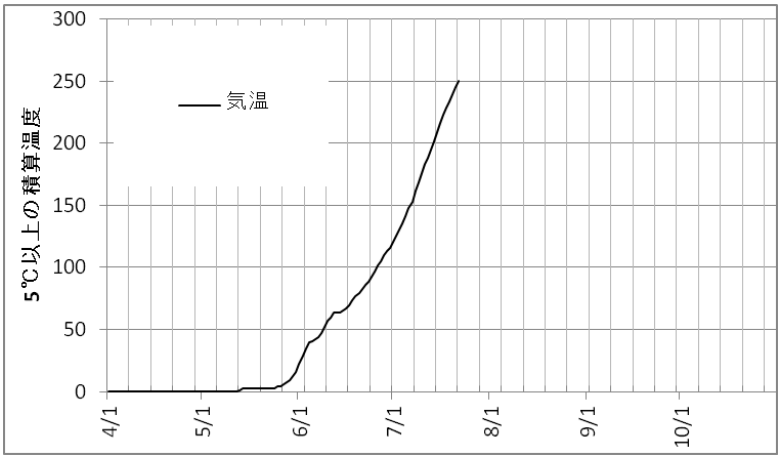


図 3-44　3Aa 北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）常念小屋　0℃以上の積算温度　標高 2,447m

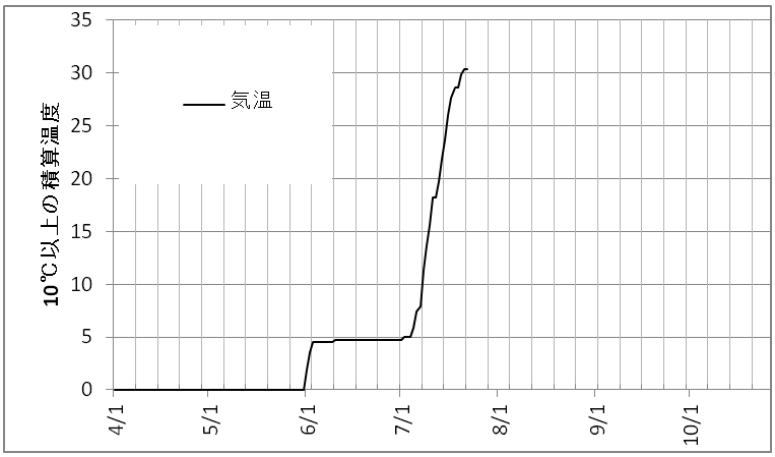


図 3-45　3Aa 北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）常念小屋　5℃以上の積算温度　標高 2,447m

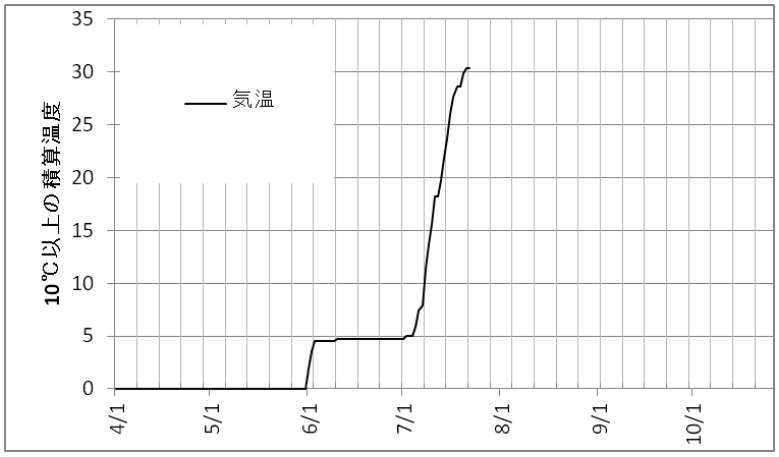


図 3-46　3Aa 北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）常念小屋　10℃以上の積算温度　標高 2,447m

d 白山の積算温度

気温は 4Aa1 白山　室堂平白山荘（標高 2,448m）のものを使用。

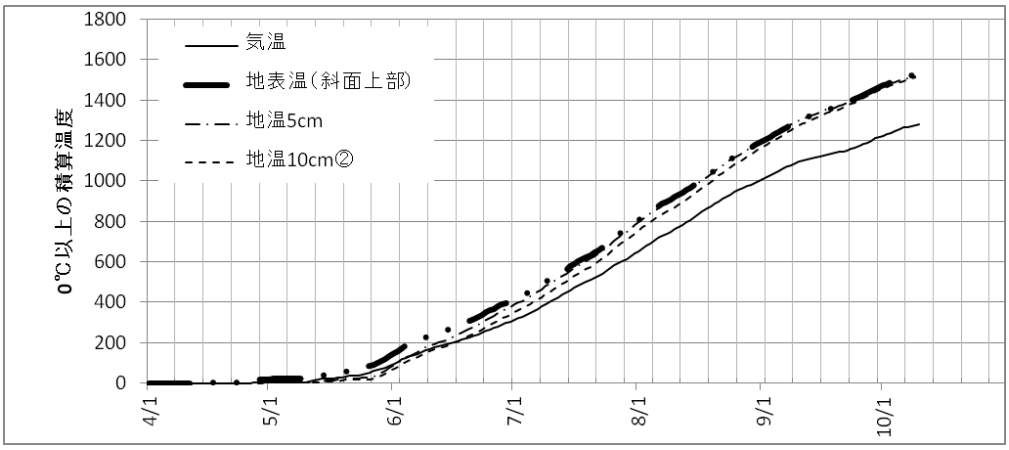


図 3-47　4Bb 白山　千蛇ヶ池南方風衝地　0℃以上の積算温度　標高 2,580m

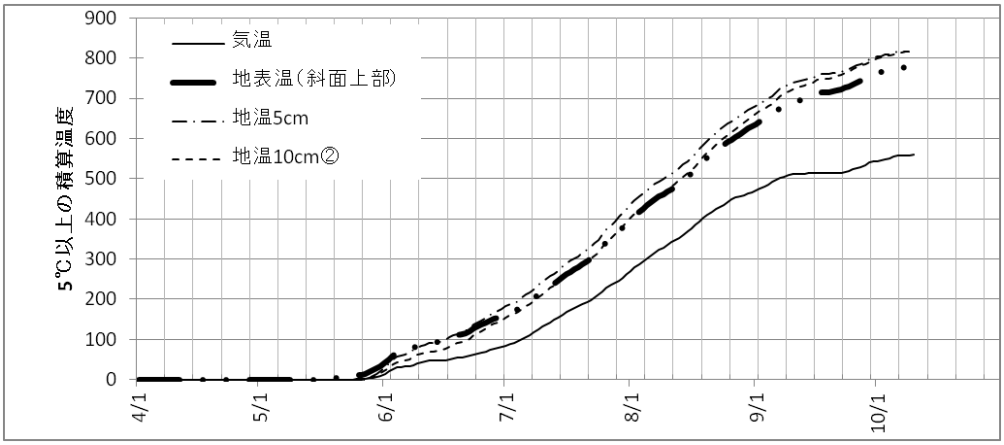


図 3-48　4Bb 白山　千蛇ヶ池南方風衝地　5℃以上の積算温度　標高 2,580m

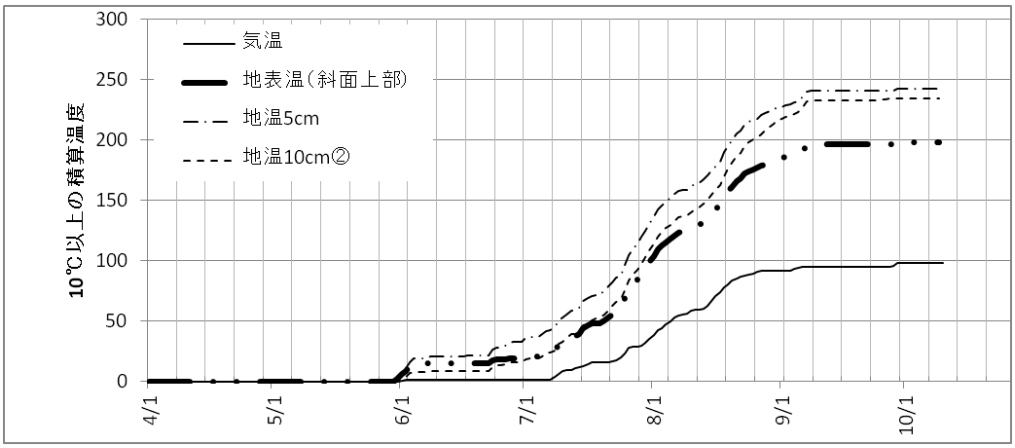


図 3-49　4Bb 白山　千蛇ヶ池南方風衝地　10℃以上の積算温度　標高 2,580m

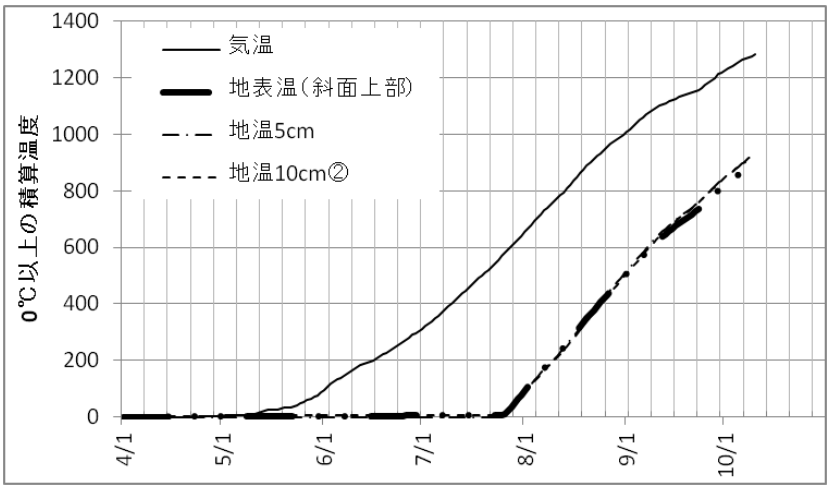


図 3-50 4Cb 白山 水屋尻 0℃以上の積算温度 標高 2,472m

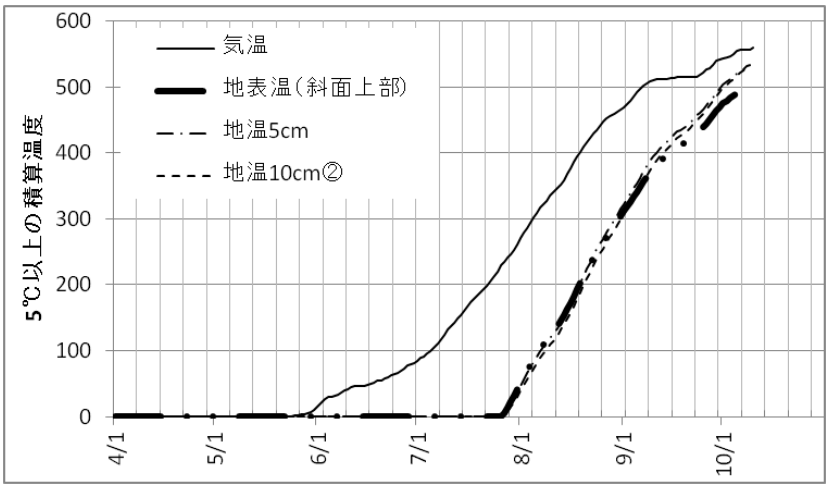


図 3-51 4Cb 白山 水屋尻 5℃以上の積算温度 標高 2,472m

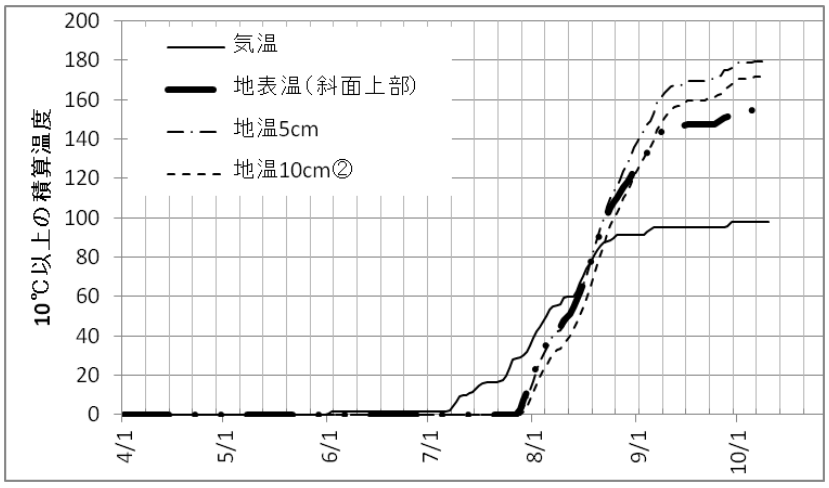


図 3-52 4Cb 白山 水屋尻 10℃以上の積算温度 標高 2,472m

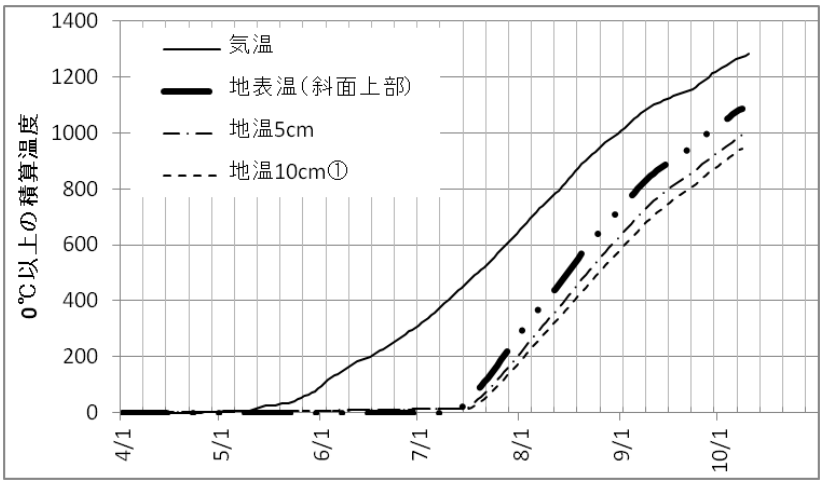


図 3-53 4Db 白山 南竜ヶ馬場 0℃以上の積算温度 標高 2,084m

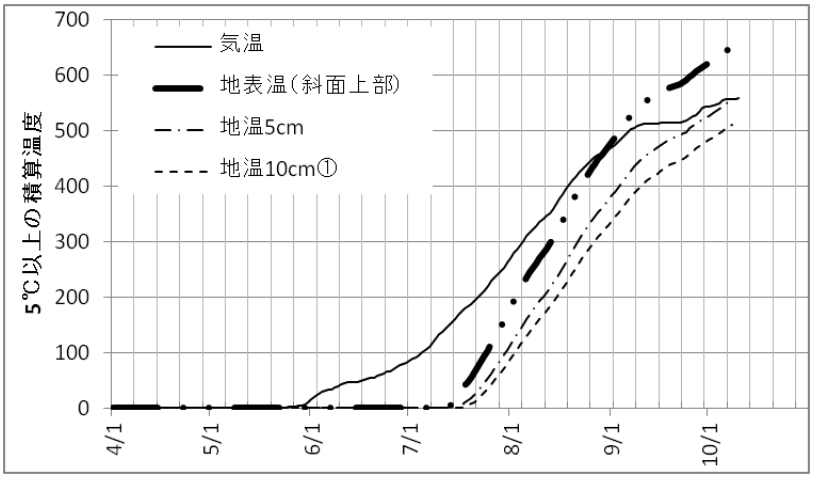


図 3-54 4Db 白山 南竜ヶ馬場 5℃以上の積算温度 標高 2,084m

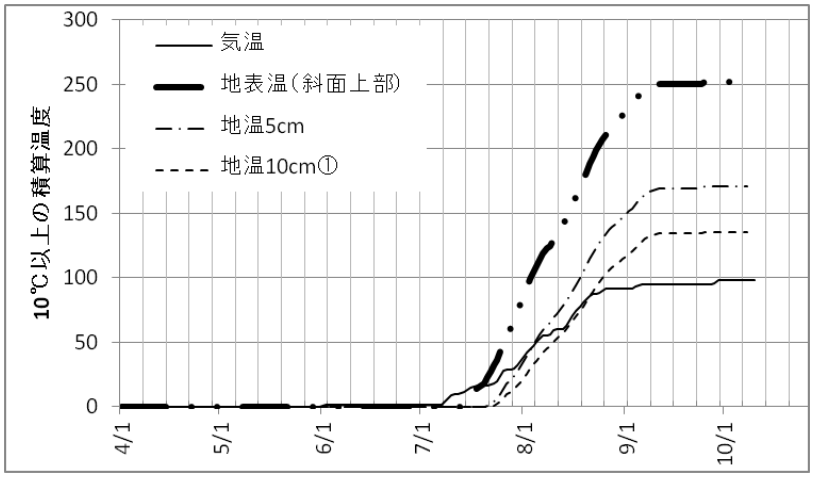


図 3-55 4Db 白山 南竜ヶ馬場 10℃以上の積算温度 標高 2,084m

e.南アルプス（北岳）の積算温度

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

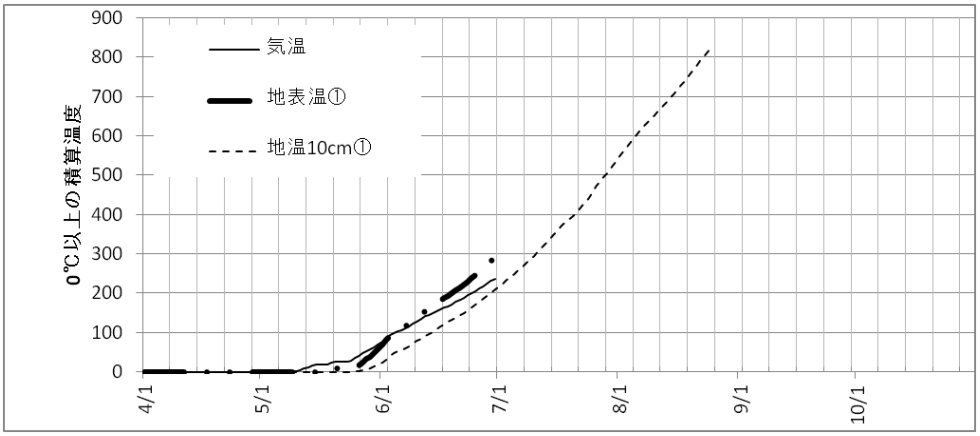


図 3-56　5Bb 南アルプス（北岳）プロット B　0℃以上の積算温度　標高 3,010m

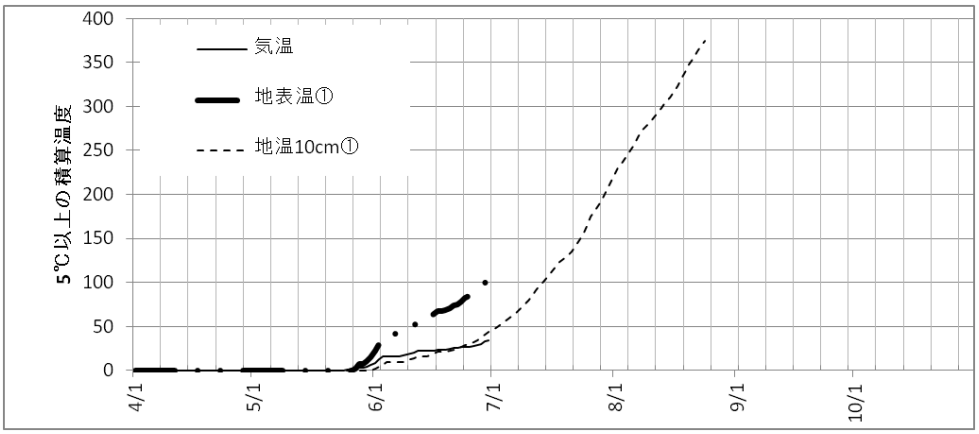


図 3-57　5Bb 南アルプス（北岳）プロット B　5℃以上の積算温度　標高 3,010m

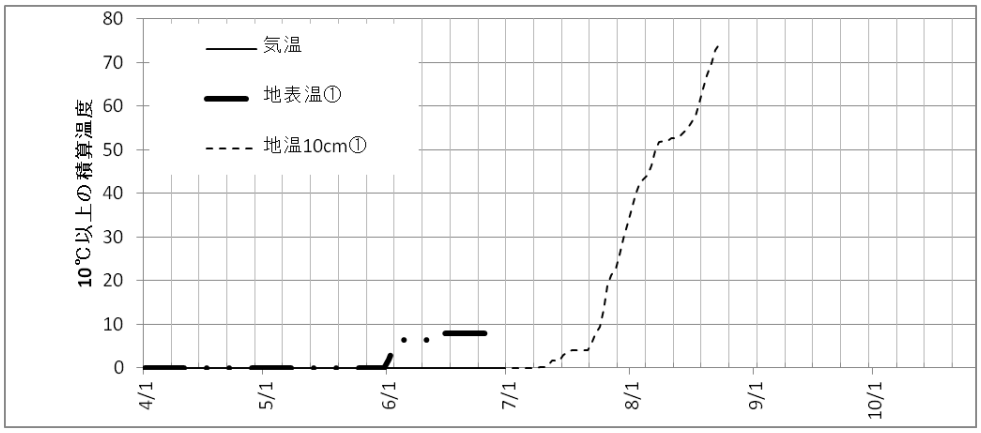


図 3-58　5Bb 南アルプス（北岳）プロット B　10℃以上の積算温度　標高 3,010m

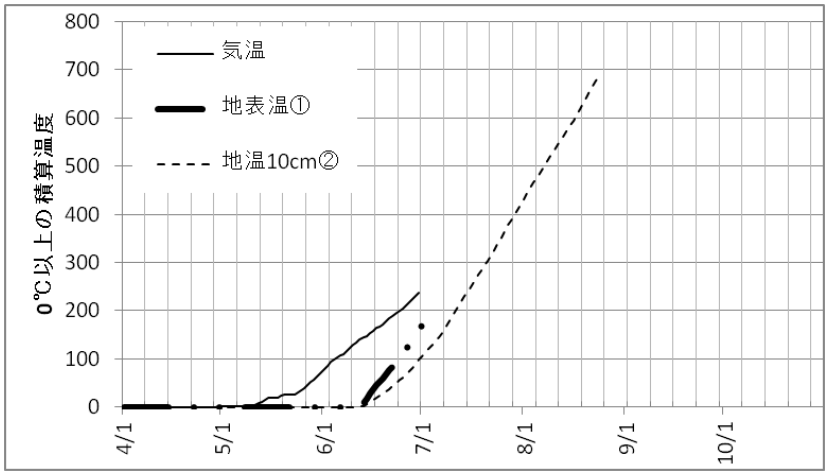


図 3-59　5Cb 南アルプス（北岳）プロット A　0℃以上の積算温度　標高 2,930m

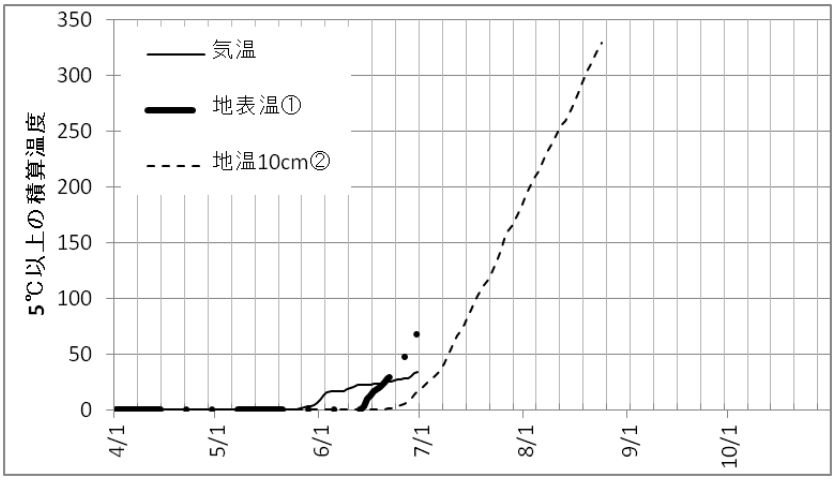


図 3-60　5Cb 南アルプス（北岳）プロット A　5℃以上の積算温度　標高 2,930m

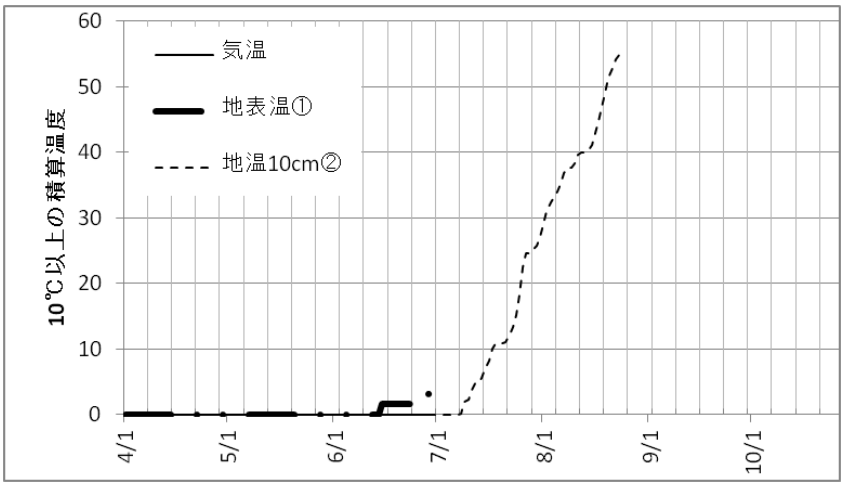


図 3-61　5Cb 南アルプス（北岳）プロット A　10℃以上の積算温度　標高 2,930m

f.富士山の積算温度

富士山山頂付近の気温は気象庁の富士山観測所（標高 3,775m）の観測値を使用。なお、以下の図では欠測のため、６月 10 日から７月２日の気温の積算気温は加算できていない。

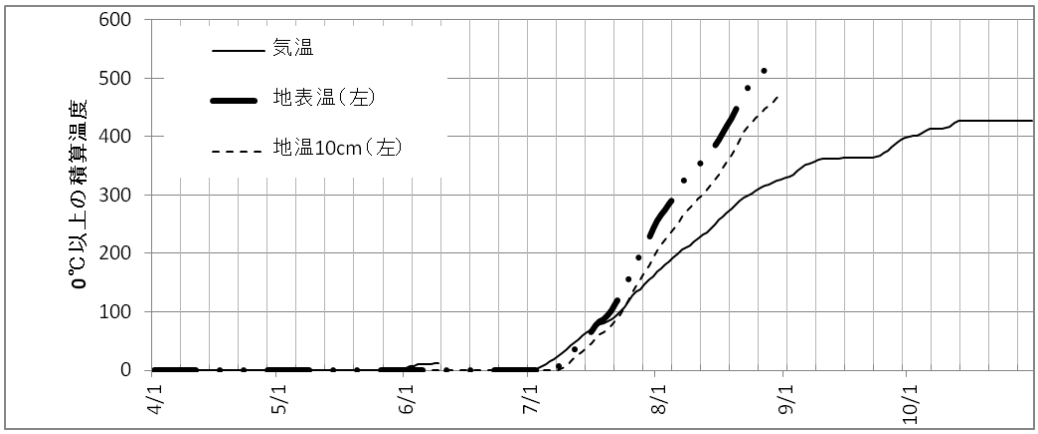


図 3-62　6Ab 富士山　山頂付近 A　0℃以上の積算温度　標高 3,730m

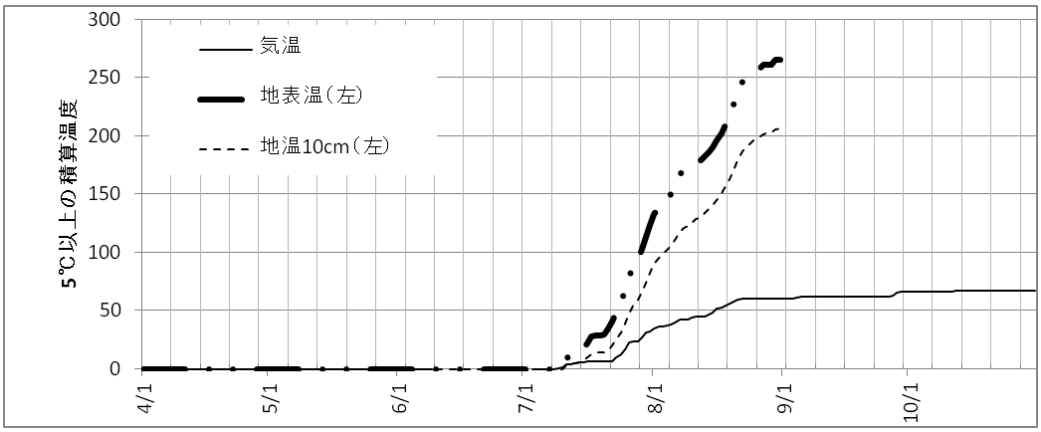


図 3-63　6Ab 富士山　山頂付近 A　5℃以上の積算温度　標高 3,730m

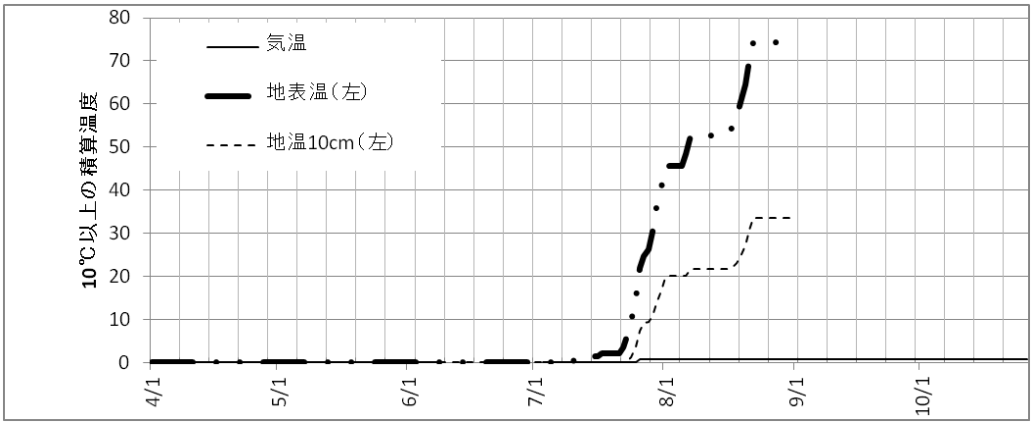


図 3-64　6Ab 富士山　山頂付近 A　10℃以上の積算温度　標高 3,730m

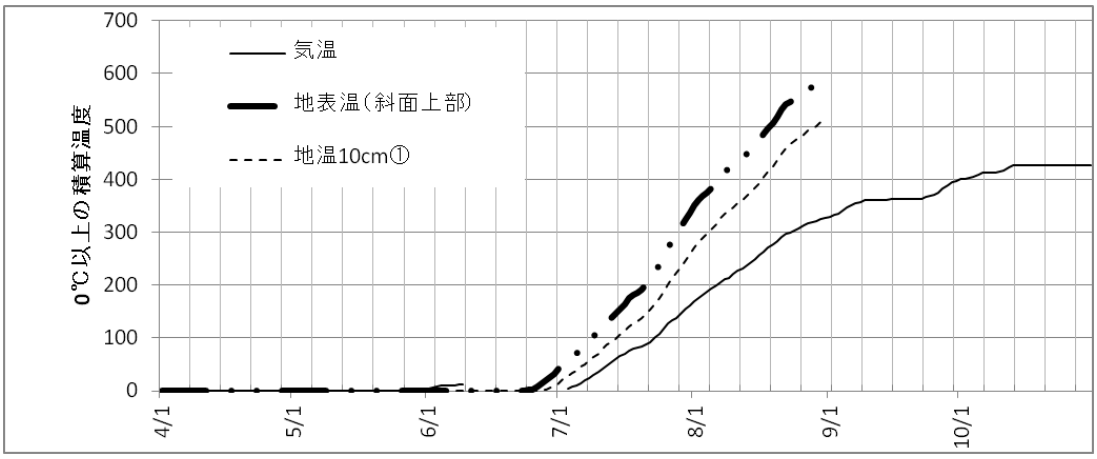


図 3-65 6Cb 富士山 山頂付近 C 0℃以上の積算温度 標高 3,730m

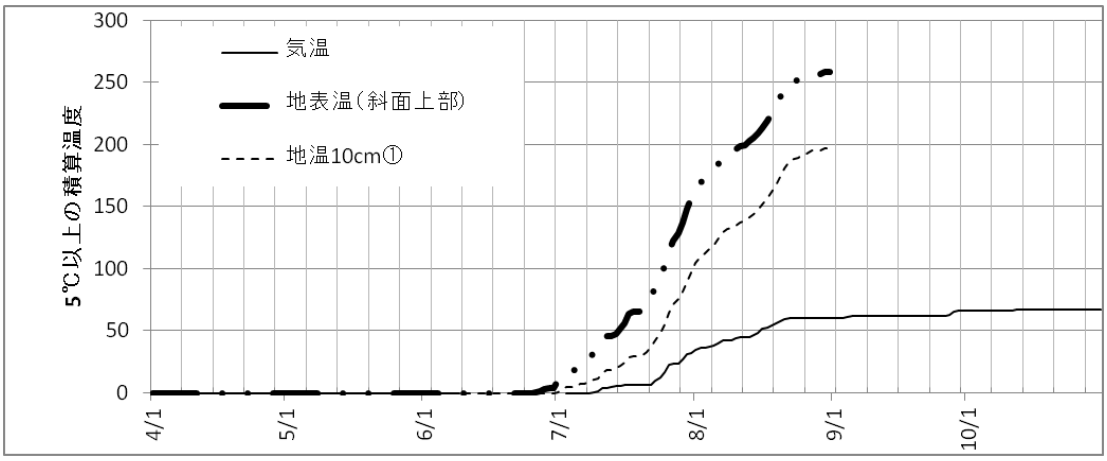


図 3-66 6Cb 富士山 山頂付近 C 5℃以上の積算温度 標高 3,730m

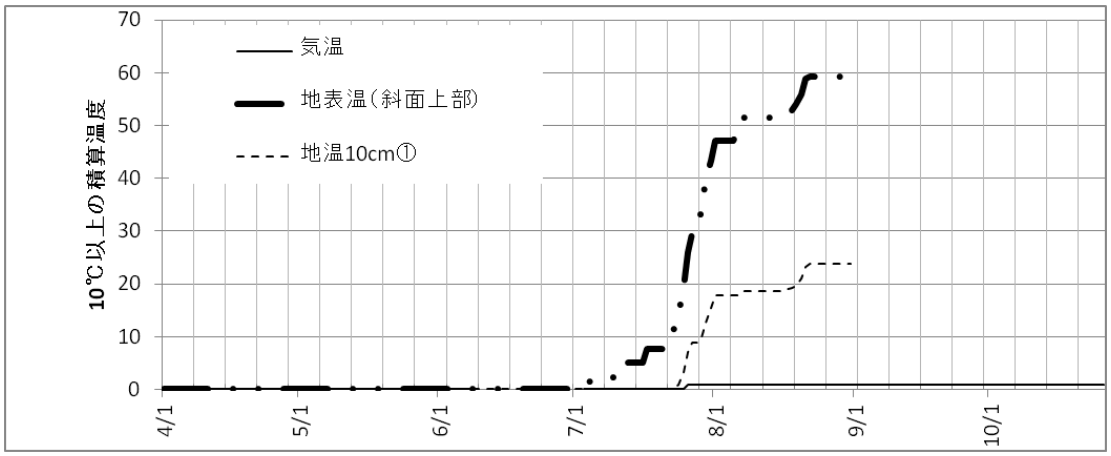


図 3-67 6Cb 富士山 山頂付近 C 10℃以上の積算温度 標高 3,730m

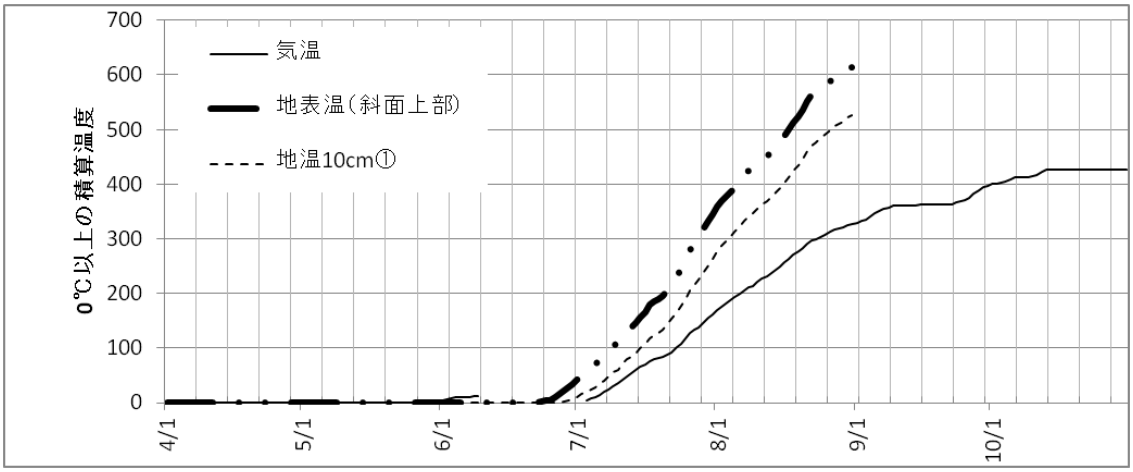


図 3-68 6Db 富士山 山頂付近 D 0℃以上の積算温度 標高 3,730m

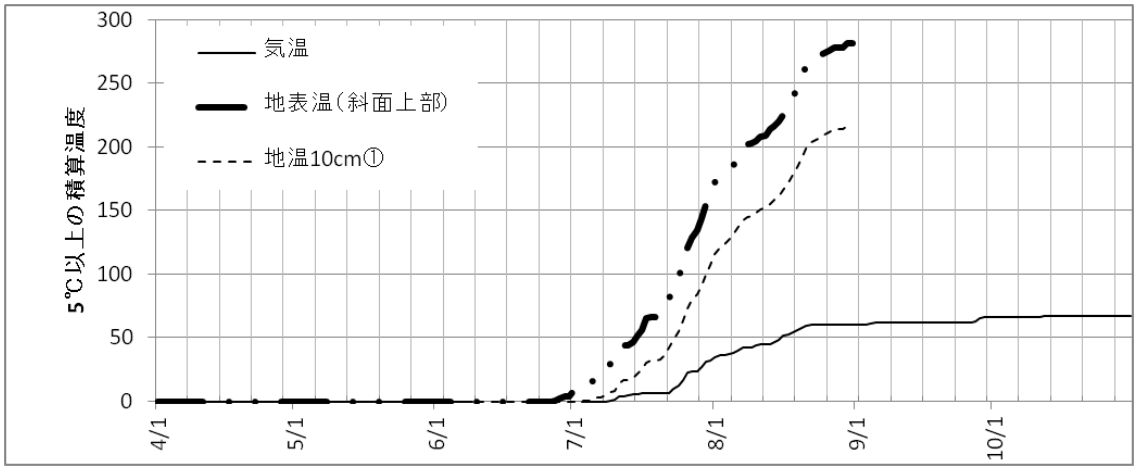


図 3-69 6Db 富士山 山頂付近 D 5℃以上の積算温度 標高 3,730m

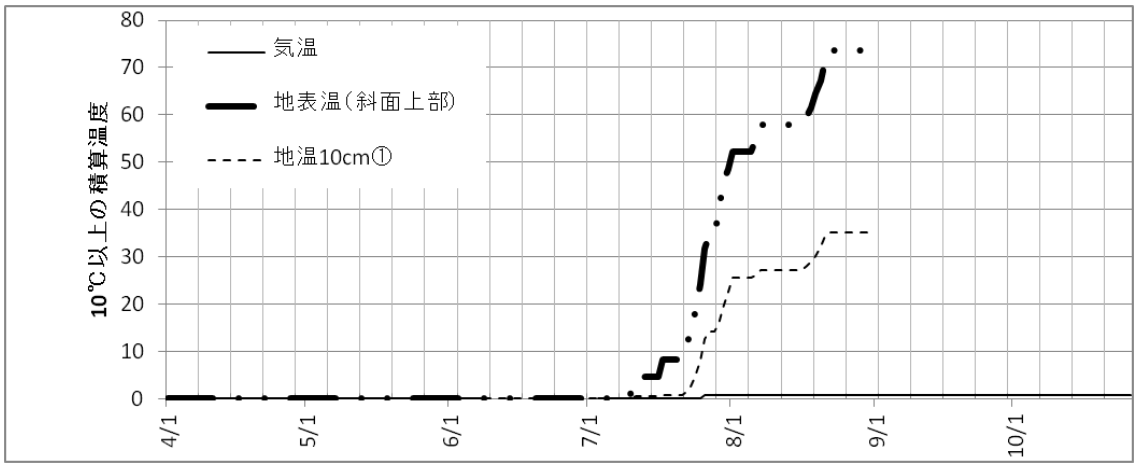


図 3-70 6Db 富士山 山頂付近 D 10℃以上の積算温度 標高 3,730m

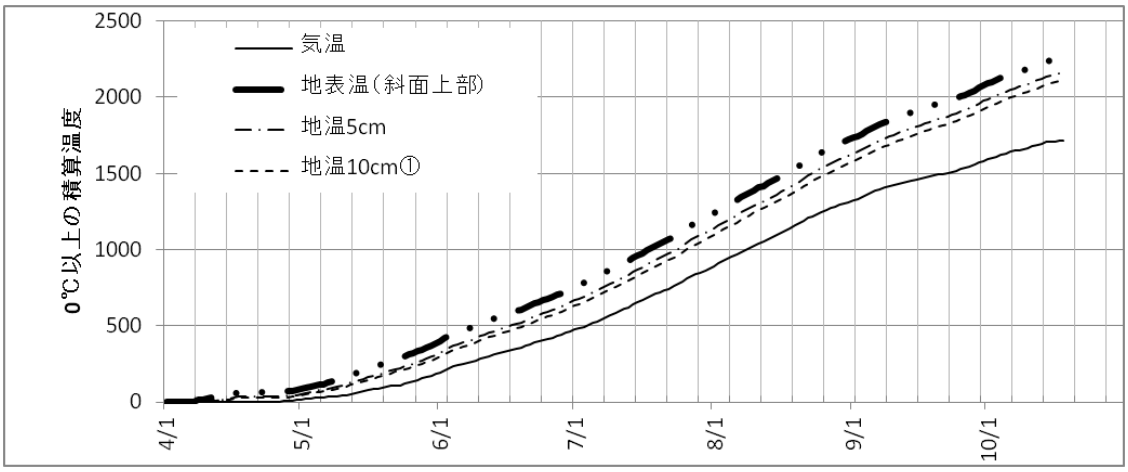


図 3-71　6Bb 富士山　森林限界付近　0℃以上の積算温度　標高 3,730m

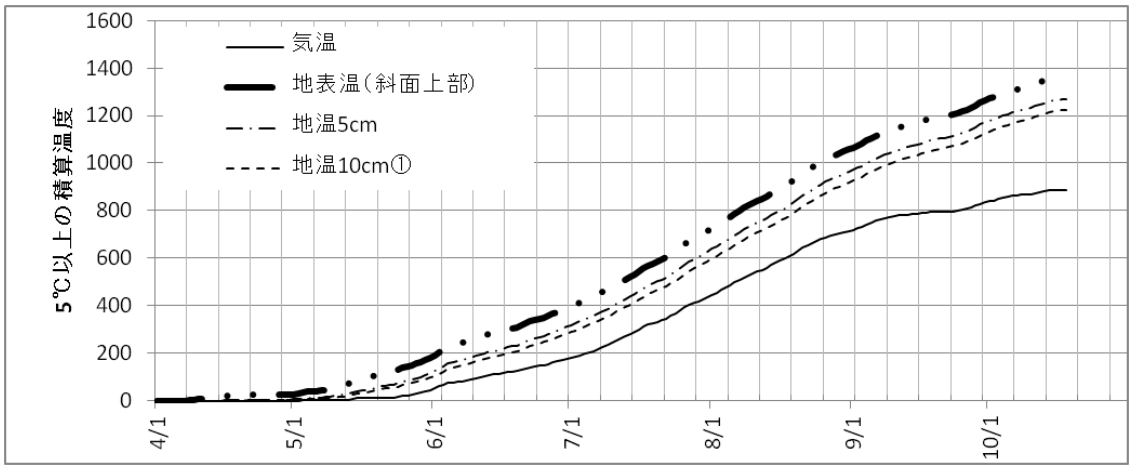


図 3-72　6Bb 富士山　森林限界付近　5℃以上の積算温度　標高 3,730m

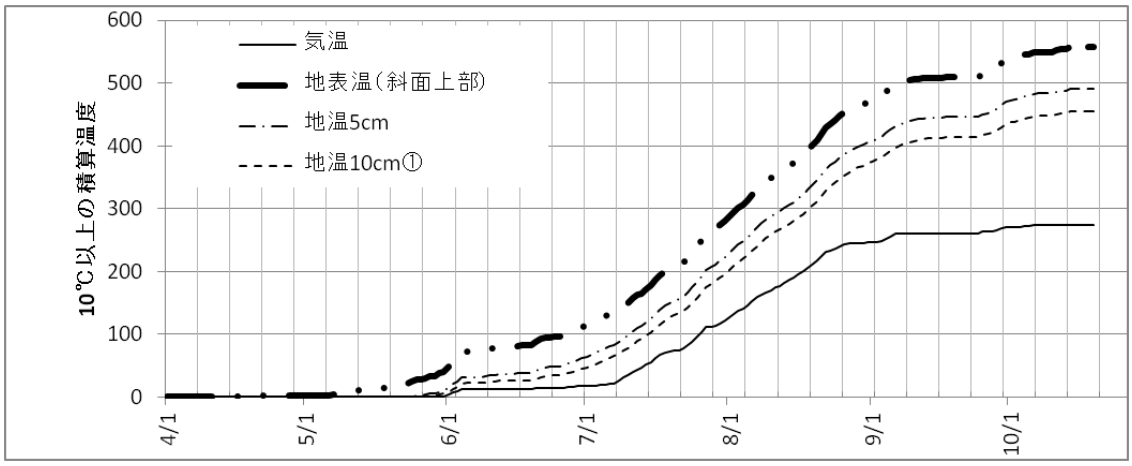


図 3-73　6Bb 富士山　森林限界付近　10℃以上の積算温度　標高 3,730m

（３）考察

①長期積雪の状況の推定

ここでは 2010 年度から採用している手法を用いて、雪渓にある各プロットの地表面温度から、「積雪の長期継続期間（以下、長期積雪）」、「長期積雪の初日」、「長期積雪の終日」を推定した。2013 年は大雪山黒岳石室、赤岳第４雪渓、北アルプス（立山）室堂平では、地表面温度の測定が１か所から斜面上部と斜面下部の２か所に変更となった。

2013 年の長期積雪の初日を過去３または４年間と比較すると、大雪山黒岳石室と赤岳第４雪渓では、特に斜面上部においてそれぞれ 10 月 11 日と、10 月 12 日で比較的早かった。北アルプス（立山）室堂平では、斜面上部、斜面下部はともに 11 月２日で中庸であった。白山水屋尻では、斜面上部では 11 月７日と中庸であったが、斜面下部では 11 月 10 日と遅い傾向にあった。白山南竜ヶ馬場では斜面上部、斜面下部ともに 11 月 11 日と中庸であった。南アルプス（北岳）では、11 月６日で過去４年間と比べて最も早かった（**表 3-1**、**図 3-24**）。

2014 年の長期積雪の終日を過去３または４年間と比較すると、大雪山の黒岳石室では斜面上部は６月 17 日過去３年間と比べて最も早かったが、斜面下部は６月 25 日でそれより８日遅かった。赤岳第４雪渓では斜面上部は７月２日で、2013 年に比べると４日早かったが、斜面下部は７月 14 日で、斜面上部と比べると 12 日遅かった。北アルプス（立山）室堂平では、斜面上部は７月 14 日、斜面下部は７月 13 日で過去に比べて最も遅かった。白山の水屋尻では斜面上部は７月 26 日、斜面下部は７月 20 日で、過去に比べて最も遅かった。南竜ヶ馬場では斜面上部が７月 13 日、斜面下部は７月 25 日で、斜面上部はやや遅い傾向にあったが、斜面下部は中庸であった。南アルプス（北岳）では、６月 12 日で 2012 年と並んで最も早かった（**表 3-1**、**図 3-24**）。

2013～2014 年の積雪の長期継続期間は、南アルプス（北岳）では、これまでで最長の 219 日であったが、他のサイトではこれまでの２番または３番目にあたり、中庸の長さであった（**表 3-1**）。

②風衝地における地下 10 ㎝の凍結日及び凍結日数の推定

ここでは風衝地にある各プロットの地下 10cm の温度から、凍結日の初日、終日及び凍結日数の推定を行った。

2013 年の推定凍結日の初日は、大雪山赤岳コマクサ平は 10 月 28 日、白山千蛇ヶ池南方風衝地では 11 月 11 日で、これまでで最も早かったが、大雪山黒岳風衝地、北アルプス（立山）風衝地、南アルプス（北岳）プロット B、最も早い年と遅い年の間になった。富士山山頂付近 A、C、D はそれぞれ 10 月３日、10 月 28 日、10 月 28 日で、2010 年の山頂付近 A が９月 26 日と早かったのを除くと、過年度と大きな違いはなかった。富士山森林限界付近では 2013 年は 11 月 21 日で、2011 年の 12 月 17 日に比べて一か月近く早かかった（**表 3-2**、**図 3-25**）。

2014 年の推定凍結日の終日は、大雪山黒岳風衝地は５月 19 日、赤岳コマクサ平は５月 19 日、富士山山頂付近 A は７月７日、富士山山頂付近 C は６月 25 日で、これまで最も遅かった。北アルプス（立山）風衝地、白山千蛇ヶ池南方風衝地、南アルプス（北岳）プロット B では、最も早い年と遅い年の間になった。富士山山頂付近 C、D は 2012 年とほぼ同じであった。富士山森林限界付近では３月 28 日で、2012 年の４月 11 日に比べて約半月早かった。富士山山頂付近 D は６月 21 日で、2012 年の６月 23 日よりやや早かった（**表 3-2**、**図 3-25**）。

2013～2014 年の凍結日数は、白山千蛇ヶ池南方風衝地、富士山山頂付近 A、富士山森林限界付近、富士山山頂付近 C、富士山山頂付近 D は、それぞれ 180 日、250 日、212 日、241 日、236 日で、これまでで最長となった。その他のプロットでは、これまでの２番目または３番目にあたる中庸の長さであった（**表 3-2**）。

③積算温度の算出

風衝地にある大雪山黒岳風衝地、赤岳コマクサ平、北アルプス（立山）風衝地、白山千蛇ヶ池南方風衝地、富士山の各プロットでは、０℃、５℃、10℃以上のいずれの積算温度も、気温、地表温、地温の３つがほぼ同時期に増加を始め、秋季の積算温度は地表温、地温、気温の順に高くなる傾向にあった。

一方、雪渓にある大雪山黒岳石室、赤岳第４雪渓、北アルプス（立山）室堂平、白山水屋尻、南竜ヶ馬場では、０℃以上の積算温度は、気温の積算温度が増加し始めた後しばらくの期間、地表温と地温が増加しない期間が見られ、秋季の積算温度は気温、地表温、地温になることから、積雪の影響が積算温度の増加のパターンに現れていることが示された。５℃以上の積算温度については、北アルプス（立山）室堂平と白山南竜ヶ馬場では、秋季の積算温度は気温よりも地表温や地温が高くなる傾向がみられた。10℃以上の積算温度は全てのプロットにおいて秋季になると、気温よりも地表温や地温の積算温度が大きくなる傾向にあった。

気温の積算温度は、北アルプス（立山）や富士山山頂付近では日平均気温が 10℃以上になることが少ないため、北アルプス（立山）では 23.3（℃・日）、富士山山頂では 0.8（℃・日）と非常に小さかった。

以上の傾向は昨年度とほぼ変わらなかった。ただし大雪山の赤岳コマクサ平では、今年度は気温、地表面、地温の積算温度はほぼ同時に上昇し始めたが、昨年度は地表面と地温の積算温度は、気温に比べて１か月以上遅れて上昇しており、この傾向は雪渓にあるプロットと類似していた（環境省，2014）。このことから大雪山赤岳コマクサ平の積算温度の推移は、昨年度は積雪の影響を受けたが、今年度は積雪の影響を受けなかったことが推察された。

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.

環境省自然環境局生物多様性センター（2014）平成 25 年度モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書．pp. 55-63.

４．植生

（１）集計・解析方法

植生調査結果の集計・解析は、各サイト内に設けられたプロット（コドラート）ごとに行った。すなわち、大雪山の４プロット（黒岳風衝地・黒岳石室・赤岳コマクサ平・赤岳第４雪渓)、北アルプス（立山）の２プロット（風衝地・室堂平)、白山の３プロット（千蛇ヶ池南方風衝地・水屋尻・南竜ヶ馬場)、南アルプス（北岳）の２プロット（プロットA・プロットB)、富士山の５プロット（山頂付近A・森林限界付近・山頂付近C・山頂付近D・山頂付近E）を対象とした。

2012年度までに、2009年度の白山および南アルプス（北岳）の試行調査を含め、すべてのプロットにおいて調査が実施された。2014年度は白山の水屋尻と南アルプス（北岳）のプロットBの２か所において調査が実施された。白山では、これまでに複数回調査が実施されているが、初回の調査は試行調査であることから、集計から除外した。

出現種数は維管束植物を対象として集計した。地衣類・蘚苔類について種を同定しているプロットでは、地衣類・蘚苔類の種数も集計した。平均出現種数と平均植被率は、各プロットに設置された１m×10mの永久方形枠を 10 個に区分したサブコドラート（１m×１m）での出現種数と植被率の値から算出した。種組成等の違いを把握するため、プロットごとに総出現種数、平均出現種数（種密度）及び平均植被率を算出した。また、出現種をラウンケアの生活形、および機能型で分類し、プロットごとに各生活型の割合を図示した。

（２）集計・解析結果

①各サイトの植生および構成種の特徴

昨年度までに調査が行われたサイトを含め、それぞれのサイトの植生および構成種の特徴を以下にまとめる。ただし、南アルプス（北岳）については希少種保護の観点から現在のところ調査データの詳細は非公開となっている。

a. 大雪山（**表 4-1**）

＜黒岳風衝地＞

2011年の調査では、10コドラートを集計した結果、ミヤマウシノケグサ、エゾツツジ、チシマツガザクラ､タイセツイワスゲが全1000メッシュ中200～300メッシュ台で出現し、そのほかクロマメノキ、ウスユキトウヒレン、ミヤマキンバイ、イワブクロなどが確認された。

＜黒岳石室＞

2011年の調査では、コエゾツガザクラが800メッシュ以上、チングルマ、ミヤマウシノケグサが 500 メッシュ以上と高頻度で出現した。続いて、キンスゲ、ミヤマアキノキリンソウが300～400メッシュ台、リシリスゲ、ハクサンボウフウ、キバナシャクナゲ、コミヤ

マヌカボが 100～200 メッシュ台で出現し、そのほかミヤマイ、ミヤマリンドウなどが確認された。

＜赤岳コマクサ平＞

2010 年の調査では、クロマメノキが 300 メッシュ台で最も多く出現した。次いで、チシマツガザクラ、コマクサ、イワウメ、ミヤマウシノケグサ、ウラシマツツジが 100 メッシュ台で出現し、そのほかガンコウラン、ウスユキトウヒレン、タイセツイワスゲなどが確認された。

＜赤岳第 4 雪渓＞

2010 年の調査では、チングルマ、キバナシャクナゲ、アオノツガザクラが 700～800 メッシュ台、コメススキ、ミヤマクロスゲが 400～500 メッシュ台と高頻度で出現した。続いて、イワノガリヤス、コケモモ、タカネトウウチソウが 200～300 メッシュ台、ミヤマリンドウ、コガネイチゴが 100 メッシュ台で確認された。

＜大雪山の植生および種構成の特徴＞

黒岳風衝地や赤岳コマクサ平の種構成としては、チシマツガザクラ、クロマメノキ、イワウメ、ウラシマツツジ、エゾツツジといった小型の矮性低木、ミヤマウシノケグサ、タイセツイワスゲといった乾生の禾本類、ウスユキトウヒレン、コマクサ、イワブクロといった移動砂礫に耐性のある低茎の広葉草本が特徴的であった。これらのプロットは崩壊性の砂礫を含む岩屑地で、強い風衝を受ける立地であり、高山風衝矮性低木群落（コメバツガザクラ－ミネズオウ群集、ウラシマツツジ－クロマメノキ群集）を主体として、高山風衝地草本群落（エゾマメヤナギ－エゾオヤマノエンドウ群集）、および高山荒原草本群落（コマクサ－タカネスミレ群集）がモザイク状に植生景観を構成している。

雪田環境にある黒岳石室や赤岳第 4 雪渓では、融雪傾度の微環境によって異なる植物群落がみられ、融雪後乾燥する立地ではチングルマ、コエゾツガザクラ、アオノツガザクラ、ジムカデといった矮生低木群落（コエゾツガザクラ－アオノツガザクラ群集）の構成種、融雪後も湿潤な立地ではミヤマリンドウ、エゾコザクラ、ハクサンボウフウ、キンスゲ、イトキンスゲといった小型の広葉草本や禾本類が特徴的にみられた。なお、赤岳第 4 雪渓ではハイマツ低木群落（コケモモ－ハイマツ群集）の林縁部に特徴的なキバナシャクナゲ、コガネイチゴ、雪田底など融雪が遅く土壌が未発達な立地の草本群落（ミヤマクロスゲ－チシマクモマグサ群集他）に特徴的なミヤマクロスゲなども混生していた。

風衝地環境の黒岳風衝地と赤岳コマクサ平では、総出現種数は 14 種と 22 種、植被率は岩屑の多い砂礫地を反映して 39.0%と 49.8%であったのに対し、雪田環境の黒岳石室と赤岳第 4 雪渓の総出現種は 21 種と 28 種、植被率は 95.7%と 98.5%であり、雪田環境のプロットでは風衝地環境のプロットに比べ、総出現種数、植被率ともに高い傾向にあった。

表 4-1 大雪山の植生調査結果（2010 年、2011 年）

※種の並びは出現回数、メッシュ数の降順

プロット名				黒岳 風衝地	黒岳 石室	赤岳 コマクサ 平	赤岳 第4 雪渓
調査日				2011/7/7	2011/8/9	2010/7/9	2010/8/6
	総出現種数			14	21	22	28
平均 （10サブコドラート）	出現種数			8.4	13.4	11.4	15.0
	植被率（%）			39.0	95.7	49.8	98.5
	岩石・砂礫率（%）			61.0	3.9	50.2	1.0
	蘚苔類（%）			0	0.1	0.2	0.1
	地衣類（%）			7.9	26.1	4.9	4.3
	食害情報			無	無	無	無
科名	種名　／　サイトID	生活型 生活形	生活型 機能型	1Ac1 大雪山	1Bc1 大雪山	1Cc1 大雪山	1Dc1 大雪山
バラ	ミヤマキンバイ	H	FO	59	50	15	38
ツツジ	ミネズオウ	Ch	ES	14	71	44	27
セリ	シラネニンジン	H	FO	12	3	9	55
イネ	ミヤマウシノケグサ	H	G	372	561	110	
マツ	ハイマツ	Ph	ES	4	1	35	
ツツジ	チシマツガザクラ	Ch	ES	303		189	
カヤツリグサ	タイセツイワスゲ	H	G	207		65	
ツツジ	クロマメノキ	Ph	DS	81		384	
キク	ウスユキトウヒレン	G	FO	53		95	
オミナエシ	タカネオミナエシ	H	FO	22		40	
イワウメ	イワウメ	Ch	ES	20		137	
バラ	チングルマ	Ch	DS		581		823
キク	ミヤマアキノキリンソウ（コガネギク）	H	FO		366		32
セリ	ハクサンボウフウ	H	FO		165		6
ツツジ	キバナシャクナゲ	Ph	ES		143		815
イネ	コミヤマヌカボ	H	G		131	89	
リンドウ	ミヤマリンドウ	H	FO		79		144
イグサ	タカネスズメノヒエ	H	G		57		1
ツツジ	コメバツガザクラ	Ch	ES		14		2
サクラソウ	エゾコザクラ	H	FO		5		7
キキョウ	イワギキョウ	H	FO		4		36
ツツジ	ジムカデ	Ch	ES		3		2
イネ	イワノガリヤス	H	G			7	389
ツツジ	コケモモ	Ch	ES			1	270
ツツジ	エゾツツジ	Ph	DS	348			
ゴマノハグサ	イワブクロ	G	FO	53			
バラ	メアカキンバイ	H	FO	6			
ツツジ	コエゾノツガザクラ	Ch	ES		861		
カヤツリグサ	キンスゲ	H	G		410		
カヤツリグサ	リシリスゲ	H	G		235		
イグサ	ミヤマイ	H	G		83		
ゴマノハグサ	ヨツバシオガマ	H	FO		19		
ケシ	コマクサ	G	FO			152	
ツツジ	ウラシマツツジ	Ch	DS			104	
ガンコウラン	ガンコウラン	Ch	ES			99	
カヤツリグサ	ヌイオスゲ	G	G			11	
バラ	エゾノマルバシモツケ	Ph	DS			5	
	双葉実生sp.	不明	不明			3	
イネ	ミヤマコウボウ	G	G			2	
リンドウ	クモイリンドウ	H	FO			1	
ツツジ	アオノツガザクラ	Ch	ES				753
イネ	コメススキ	H	G				534
カヤツリグサ	ミヤマクロスゲ	G	G				405
バラ	タカネトウウチソウ	H	FO				214
バラ	コガネイチゴ	H	FO				130
ヤナギ	ミネヤナギ	Ph	DS				92
キンポウゲ	ミツバオウレン	H	FO				85
キク	ミヤマサワアザミ	H	FO				36
カヤツリグサ	イトキンスゲ	H	G				23
ゴマノハグサ	エゾヒメクワガタ	H	FO				22
スミレ	ジンヨウキスミレ	G	FO				7
カヤツリグサ	スゲsp.	不明	G				6
バラ	マルバシモツケ	Ph	DS				3

※生活形・・・Ph：地上植物，Ch：地表植物，G：地中植物，H：半地中植物，　Th：一・二年生植物

機能型・・・DS：落葉性低木，ES：常緑性低木，FO：広葉草本，G：禾本類，　FE：シダ類，M：蘚苔類，　L：地衣類

b. 北アルプス（立山）（**表 4-2**）

＜室堂平＞

2012 年の調査では、ショウジョウスゲ、チングルマ、コイワカガミが 700～800 メッシュ台、イワイチョウ、ミツバノバイカオウレン、ガンコウランが 400 メッシュ台と高頻度で出現した。続いて、クロウスゴ、ヒゲノガリヤス、ミヤマリンドウ、コメススキ、ハクサンイチゲが 100～200 メッシュ台で出現し、そのほか、シラネニンジン、ヒメイワショウブ、アオノツガザクラなどがみられた。

＜風衝地＞

2011 年の調査では、コメバツガザクラが 800 メッシュ台、イワスゲが 600 メッシュ台と高頻度で出現した。続いて、ムカゴトラノオ、ミヤマキンバイ、タカネツメクサ、蘚苔類のシモフリゴケが 300～400 メッシュ台、コメススキ、チシマギキョウ、ミネズオウ、チシマアマナ、ミヤマダイコンソウが 100～200 メッシュ台で出現した。そのほかイワウメ、地衣類のハナゴケなどがみられた。

＜北アルプス（立山）の植生および種構成の特徴＞

雪田環境の室堂平では、融雪傾度の微環境によって異なる植物群落がみられ、融雪後に乾燥する立地ではチングルマ、ガンコウラン、コイワカガミ、アオノツガザクラといった矮生低木群落（タカネヤハズハハコーアオノツガザクラ群集）の構成種、融雪後も湿潤な立地ではショウジョウスゲ、シラネニンジン、イワイチョウ、ミヤマリンドウ、ハクサンイチゲといった低茎の広葉草本や禾本類からなる湿生の草本群落（イワイチョウーショウジョウスゲ群集）の構成種がそれぞれ特徴的にみられた。

風衝地の種構成の特徴として、ツツジ科の小型常緑矮性低木のコメバツガザクラ、ミネズオウ、イワウメ、小型落葉矮性低木のチョウノスケソウ、蘚苔類のシモフリゴケ、地衣類のハナゴケといった高山風衝矮性低木群落（コメバツガザクラーミネズオウ群集）に特徴的な種を主体として、小型の多年生広葉草本のミヤマキンバイ、チシマアマナ、チシマギキョウ、トウヤクリンドウ、乾生の低茎禾本類のコメススキ、ヒロハコメススキからなる高山風衝地草本群落（ミヤマコゴメグサーオヤマノエンドウ群集）が混在しており、岩屑の多い風衝を受ける立地を反映していた。

雪田環境にある室堂平では、総出現種数は 20 種、植被率は 98.5%であったのに対し、立山風衝地では総出現種数は 17 種、植被率は 72.1%で、雪田環境のプロットの方が風衝地環境のプロットに比べ、総出現種数、植被率ともに風衝地よりも高い傾向にあった。

表 4-2 北アルプス（立山）の植生調査結果（2011 年、2012 年）

※種の並びは出現回数、メッシュ数の降順

プロット名				室堂平	風衝地
調査日				2012/8/21	2011/8/2, 8/5
	総出現種数			20	17
平均（10サブコドラート）	出現種数			16.0	12.8
	植被率（%）			98.5	72.1
	岩石・砂礫率（%）			0.4	27.9
	蘚苔類（%）			0.5	7.9
	地衣類（%）			0.7	1.0
	食害情報			無	無
科名	種名 ／ サイトID	生活型		2Ac1 立山	2Bc1 立山
		生活形	機能型		
イネ	コメススキ	H	G	192	211
カヤツリグサ	ショウジョウスゲ	H	G	892	
バラ	チングルマ	Ch	DS	804	
イワウメ	コイワカガミ	H	FO	748	
ミツガシワ	イワイチョウ	H	FO	464	
キンポゲ	コシジオウレン（ミツバノバイカオウレン）	H	FO	440	
ガンコウラン	ガンコウラン	Ch	ES	406	
ツツジ	クロウスゴ	Ph	DS	288	
イネ	ヒゲノガリヤス	H	G	266	
リンドウ	ミヤマリンドウ	H	FO	195	
キンポウゲ	ハクサンイチゲ	H	FO	152	
セリ	シラネニンジン	H	FO	74	
ユリ	ヒメイワショウブ	H	FO	67	
ツツジ	アオノツガザクラ	Ch	ES	62	
セリ	キレハノハクサンボウフウ	H	FO	47	
ヒカゲノカズラ	ミヤマヒカゲノカズラ	H	FE	43	
キク	ウサギギク	H	FO	18	
キク	ミヤマアキノキリンソウ（コガネギク）	H	FO	15	
ユリ	コバイケイソウ	G	FO	8	
ツツジ	シラタマノキ	Ch	ES	4	
ツツジ	コメバツガザクラ	Ch	ES		894
カヤツリグサ	イワスゲ	H	G		663
タデ	ムカゴトラノオ	H	FO		457
バラ	ミヤマキンバイ	H	FO		455
ナデシコ	タカネツメクサ	G	FO		397
キキョウ	チシマギキョウ	H	FO		211
ツツジ	ミネズオウ	Ch	ES		185
ユリ	チシマアマナ	G	FO		182
バラ	ミヤマダイコンソウ	H	FO		118
イワウメ	イワウメ	Ch	ES		72
リンドウ	トウヤクリンドウ	H	FO		57
セリ	ミヤマウイキョウ	H	FO		39
	sp.1				21
マツ	ハイマツ	Ph	ES		7
イグサ	クモマスズメノヒエ	H	G		7
蘚苔類	シモフリゴケ		M		316
蘚苔類	コケ類		M	34	333
地衣類	ハナゴケ		L	13	72
地衣類	ハナゴケ類		L	20	
地衣類	イオウゴケ		L		16
地衣類	チズゴケ/イオウゴケ		L		1
地衣類	地衣類		L	3	

※生活形・・・Ph：地上植物，Ch：地表植物，G：地中植物，H：半地中植物， Th：一・二年生植物

機能型・・・DS：落葉性低木，ES：常緑性低木，FO：広葉草本，G：禾本類， FE：シダ類，M：蘚苔類， L：地衣類

c. 白山（**表 4-3**）

＜千蛇ヶ池南方風衝地＞

2012 年の調査では、ガンコウランが 600 メッシュ台と高頻度で出現し、次いでコケモモが 200 メッシュ台、イワウメが 100 メッシュ台で出現した。そのほか、コメススキ、イワスゲ、ハイマツ、イワツメクサなどが確認された。

＜水屋尻＞

2011 年と 2014 年（今年度）の調査では、その２回を通じてヒロハコメススキが 600～700 メッシュ台、ミヤマキンバイ、コメススキが 300～400 メッシュ台と高い頻度で出現した。続いて、アオノツガザクラ、ハクサンコザクラ、コバイケイソウ、ミヤマリンドウがおおむね 100～200 メッシュ台（ミヤマリンドウは 2014 年のみ 100 メッシュ台）で出現した。そのほか、シナノオトギリ、ハクサンボウフウなどの種や、低頻度ではあるがクロユリも確認された。

＜南竜ヶ馬場＞

2010 年、2011 年、および 2014 年（今年度）の調査では、３回の調査を通じてショウジョウスゲが 600 メッシュ以上、クロマメノキ、イワカガミが 400～500 メッシュ台と高頻度で出現した。続いて、ハクサンコザクラ、イワイチョウ、ミツバオウレン、モミジカラマツ、アオノツガザクラ、ネバリノギラン、コメススキ、ヒロハコメススキがおおむね 100～300 メッシュ台で出現した。そのほかクロユリ、ミヤマリンドウ、ミヤマダイモンジソウ、ハクサンボウフウなどが確認された。

＜白山の植生および種構成の特徴＞

千蛇ヶ池南方風衝地では、小型常緑矮性低木のガンコウラン、コケモモ、イワウメ、コメバツガザクラといった高山風衝矮性低木群落（コメバツガザクラ－ミネズオウ群集）の構成種を主体として、移動砂礫地に適応した乾生の低茎禾本類のイワスゲ、コメススキ、イワツメクサからなる高山荒原草本群落（コメススキ－イワツメクサ群集）の構成種を含んでおり、強い風衝を受け崩壊性砂礫や岩屑が多い立地を反映していた。

雪田環境の水屋尻や南竜ヶ馬場では、融雪傾度の微環境によって異なる植物群落がみられた。融雪後乾燥する立地ではチングルマ、アオノツガザクラ、イワカガミといった矮性低木群落（タカネヤハズハハコ－アオノツガザクラ群集）の構成種、融雪後も湿潤な立地ではハクサンコザクラ、クロユリ、ヒロハコメススキ、ミヤマリンドウ、ショウジョウスゲ、イワイチョウといった低茎の広葉草本や禾本類からなる湿生の草本群落（ハクサンコザクラ－ショウジョウスゲ群集、イワイチョウ－ショウジョウスゲ群集）の構成種がそれぞれ特徴的にみられた。

千蛇ヶ池南方風衝地の植被率は 58.4%、雪田環境の水屋尻や南竜ヶ馬場ではそれぞれ 81.5%（2011 年）、82.7%（2014 年）と 83.8%（2010 年）、87.7%（2011 年）、89.0%（2013 年）であり、風衝地環境のプロットより雪田環境のほうが高い傾向にあった。総出現種数をみると、千蛇ヶ池南方風衝地は 10 種に対し、水屋尻は 12 種（2011 年）、12 種（2014

年)、南竜ヶ馬場は 26 種（2010 年)、24 種（2011 年)、28 種（2013 年)、サブコドラートあたりの平均出現種数では千蛇ヶ池南方風衝地は 5.7 種に対し、水屋尻は 7.7 種(2011 年)、8.6 種（2014 年)、南竜ヶ馬場は 14.9 種（2010 年)、14.7 種（2011 年)、12.9 種（2013 年）であり、出現種の数も風衝地環境より雪田環境のプロットのほうが高い傾向にあった。

表 4-3 白山の植生調査結果(2010 年～2014 年)

※種の並びは出現回数、メッシュ数の降順. 網掛けは今年度の調査結果を示す.

プロット名				千蛇ヶ池南方風衝地	水屋尻	水屋尻	南竜ヶ馬場	南竜ヶ馬場	南竜ヶ馬場
調査日				2012/8/9	2011/8/9	2014/8/13	2010/8/11	2011/8/10	2013/8/12, 8/13
	総出現種数			10	12	12	26	24	28
平均（10サブコドラート）	出現種数			5.7	7.7	8.6	14.9	14.7	12.9
	植被率(%)			58.4	81.5	82.7	83.8	87.7	89.0
	岩石・砂礫率(%)			14.1	12.4	12.1	5.3	6.6	11.0
	蘚苔類(%)			0.6	0	0	−	0	1
	地衣類(%)			0	5.9	4.2	6.9	5.4	7.8
	食害情報			無	無	無	無	無	無
科名	種名	生活形	機能型						
イネ	コメススキ	H	G	78	334	431	141	276	123
イネ	ヒロハコメススキ	H	G		731	691	139	243	237
ツツジ	アオノツガザクラ	Ch	ES		163	163	167	187	166
サクラソウ	ハクサンコザクラ	H	FO		159	230	307	310	244
リンドウ	ミヤマリンドウ	H	FO		29	178	69	70	36
セリ	ハクサンボウフウ	H	FO		29	59	16	39	19
ユリ	クロユリ	G	FO		4	9	79	115	99
イワウメ	イワカガミ	Ch	FO		3	5	505	513	416
オトギリソウ	シナノオトギリ	H	FO		47	49		38	
カヤツリグサ	ショウジョウスゲ	H	G				625	678	617
ツツジ	クロマメノキ	Ph	DS				563	580	542
キンポウゲ	ミツバオウレン	H	FO				381	205	324
ミツガシワ	イワイチョウ	H	FO				298	294	311
キンポウゲ	モミジカラマツ	H	FO				251	315	219
ユリ	ネバリノギラン	H	FO				145	165	158
ユキノシタ	ミヤマダイモンジソウ	H	FO				87	107	62
ヒカゲノカズラ	タカネヒカゲノカズラ	H	FE				21	27	22
バラ	チングルマ	Ch	DS				11	16	15
イネ	チシマザサ	Ph	G				7	6	9
キク	ミヤマコウゾリナ	H	FO				4	5	3
オシダ	ヘビノネゴザ	Ch	FE				3	3	1
ラン	キソチドリ	G	FO				1	1	1
バラ	ミヤマキンバイ	H	FO		420	414			
ユリ	コバイケイソウ	G	FO		152	182			
キク	アキノキリンソウ	H	FO		8	11			
イネ	オオヒゲノガリヤス	H	G				58	7	
オトギリソウ	オトギリソウsp	H	FO				39		5
キンポゲ	コシジオウレン(ミツバノバイカオウレン)	H	FO				31	333	
ユリ	ショウジョウバカマ	H	FO				1	6	
セリ	セリ科sp	不明	FO				1		3
ガンコウラン	ガンコウラン	Ch	ES	649					
ツツジ	コケモモ	Ch	ES	298					
イワウメ	イワウメ	Ch	ES	119					
カヤツリグサ	イワスゲ	H	G	60					
マツ	ハイマツ	Ph	ES	21					
ナデシコ	イワツメクサ	G	FO	20					
セリ	シラネニンジン	H	FO	5					
ツツジ	コメバツガザクラ	Ch	ES	3					
アブラナ	ミヤマタネツケバナ	H	FO	3					
オオバコ	ハクサンオオバコ	H	FO					1	
オトギリソウ	シナノオトギリ？	H	FO						13
イネ	イネ科sp	不明	G						10
イネ	オニノガリヤス？	H	G						7
イグサ	エゾホソイ？	H	G						5
イネ	オオヒゲノガリヤス？	H	G						3
蘚苔類	コケ類		M		77	414	74	147	57

※生活形・・・Ph:地上植物, Ch:地表植物, G:地中植物, H:半地中植物, Th:一・二年生植物
機能型・・・DS:落葉性低木, ES:常緑性低木, FO:広葉草本, G:禾本類, FE:シダ類, M:蘚苔類, L:地衣類

d. 南アルプス（北岳）

南アルプス（北岳）の植生調査データの詳細については、絶滅危惧種の保護上の観点から、現在のところ非公開となっているため、以下では概要を記す。

総出現種数でみると、積雪のある風衝斜面地に位置し露岩や岩屑が分布するプロット B では、高山風衝草本群落（ヒゲハリスゲーオヤマノエンドウ群集）が主要な構成となり、それぞれ 43 種（2009 年）、44 種（2014 年）確認された。積雪だまりのできる崩壊斜面地に位置するプロット A では、亜高山帯の雪潤草本群落（イワオウギータイツリオウギ群集）が主要な構成となり、52 種（2010 年）が記録された。また、平均出現種数でも各 25 種以上の種が記録された。ほかのサイトも含め、調査区内では唯一ニホンジカの食痕がプロット B においてテガタチドリに確認された。

e. 富士山（**表 4-4**）

＜山頂付近 A＞

2010 年の調査では、コタヌキランが 8 メッシュ、蘚苔類のタカネスギゴケが 9 メッシュで出現したのみであった。

＜森林限界付近＞

2010 年の調査では、ヤマホタルブクロが 300 メッシュ台で最も多く、コタヌキランが 200 メッシュ台、次いでミヤマオトコヨモギ、ミヤマウシノケグサ、イワオウギが 100 メッシュ台で出現した。そのほか、イタドリ、フジハタザオ、カラマツが確認された。

＜山頂付近 C＞

2011 年の調査では、蘚苔類のヤマコスギゴケが 100 メッシュ台で最も多く、次いで蘚苔類のミヤマスナゴケが 50 メッシュ台で出現した。そのほか、維管束植物のコタヌキラン、イワノガリヤス、イワツメクサ、蘚苔類のヘチマゴケも低頻度で確認された。

＜山頂付近 D＞

2011 年の調査では、蘚苔類のハリスギゴケが 100 メッシュ台で最も多く出現し、次いで蘚苔類のミヤマスナゴケ、ヤマコスギゴケ、ヘチマゴケが 20～30 メッシュ台で確認された。維管束植物のコタヌキラン、イワノガリヤス、また蘚苔類のタカネスギゴケ、ヤノウエノアカゴケが低頻度で確認された。

＜山頂付近 E＞

2012 年の調査では維管束植物は出現せず、蘚苔類としてヤノウエノアカゴケが 300 メッシュ台、ギンゴケが 200 メッシュ台で確認されたのみであった。

＜富士山の植生および種構成の特徴＞

森林限界付近では、低茎の広葉草本または禾本類のヤマホタルブクロ、イタドリ、コタヌキランといったスコリア（多孔質で暗色の塊状をなす火山砕屑物）の移動砂礫に適応した崩壊地草本群落（フジアザミーヤマホタルブクロ群集）の構成種が特徴的にみられた。そのほか、ハイマツを欠く富士山において高山帯で風衝矮性低木となるカラマツも確認さ

れた。

山頂付近 C ではヤマコスギゴケ、ミヤマスナゴケ、山頂付近 D ではこれらに加えハリスギゴケといった主に高地の蘚苔類が特徴的であった。山頂付近 E では、低地から広域的に分布するギンゴケ、ヤノウエノアカゴケのみが確認された。山頂付近 E で確認されたヤノウエノアカゴケには、一部にラン藻類の *Nostoc* 属が共存しており、南極における生育形態と類似していることが報告されている（増沢、2002）。

各プロットで植被率を比較すると、森林限界付近では維管束植物の 31.5%であったのに対し、山頂付近の４つのプロットでは、いずれも５%以下と極めて低く、山頂付近 E では 0%であった。山頂付近 C、D、E のプロットでは蘚苔類が多く、山頂付近 E ではその割合は 53.3%に達していた。また、岩石・砂礫率は山頂付近 A で 98.3%と最も高く、維管束植物や蘚苔類の生育は極わずかであった。

表 4-4 富士山の植生調査結果（2010 年～2012 年）

※種の並びは出現回数、メッシュ数の降順

プロット名				山頂付近A	森林限界付近	山頂付近C	山頂付近D	山頂付近E
調査年				2010/9/1	2011/8/3	2011/8/27	2011/8/27	2012/9/1, 9/2
	総出現種数			1	8	3	2	0
平均	出現種数			0.4	5.7	0.7	0.4	0
	植被率(%)			0.8	31.5	1.7	1.0	0
	岩石・砂礫率(%)			0	68.5	80.4	80.3	46.7
	蘚苔類(%)			−	−	17.9	18.7	53.3
	地衣類(%)			0.9	0	0	0	0
	食害情報			無	無	無	無	無
科名	種名	生活形	機能型					
カヤツリグサ	コタヌキラン	H	G	8	221	14	1	
イネ	イワノガリヤス	H	G			2	9	
キキョウ	ヤマホタルブクロ	H	FO		302			
キク	ミヤマオトコヨモギ	H	FO		149			
イネ	ミヤマウシノケグサ	H	G		144			
マメ	イワオウギ	H	FO		132			
タデ	イタドリ	G	FO		51			
アブラナ	フジハタザオ	H	FO		20			
マツ	カラマツ	Ph	DS		6			
ナデシコ	イワツメクサ	G	FO			1		
蘚苔類	タカネスギゴケ		M	9			2	
蘚苔類	ヤマコスギゴケ		M			112	30	
蘚苔類	ミヤマスナゴケ		M			51	31	
蘚苔類	コケsp1		M			42	5	
蘚苔類	ヘチマゴケ		M			8	22	
蘚苔類	コケsp3（シッポゴケ科）		M			2	1	
蘚苔類	ギンゴケ		M				10	219
蘚苔類	ヤノウエノアカゴケ		M				1	339
蘚苔類	コケsp2		M			1		
蘚苔類	ハリスギゴケ		M				144	
蘚苔類	シモフリゴケ		M				2	

※生活形・・・Ph：地上植物，Ch：地表植物，G：地中植物，H：半地中植物， Th：一・二年生植物
機能型・・・DS：落葉性低木，ES：常緑性低木，FO：広葉草本，G：禾本類， FE：シダ類，M：蘚苔類， L：地衣類

②サイト別の植生および構成種の比較

大雪山の黒岳石室・赤岳第４雪渓、北アルプス（立山）の室堂平、白山の水屋尻・南竜ヶ馬場といった雪田環境に該当するプロットでは、アオノツガザクラ、チングルマ、ミヤマリンドウ、ハクサンボウフウ、ショウジョウスゲ、イワイチョウ等が共通していた。また、大雪山の黒岳風衝地・赤岳コマクサ平、立山の風衝地、白山の千蛇ヶ池南方風衝地といった風衝地環境のプロットでは、イワウメ、コメバツガザクラ、ミネズオウ、ハイマツ等が共通していた。

大雪山ではウスユキトウヒレン、タカネオミナエシ、チシマツガザクラ、ジンヨウキスミレ等が、同様に南アルプス（北岳）でもサイトやプロットに特有の種が多く確認された。富士山の山頂付近のプロットでは、イワノガリヤスやコタヌキラン等が少数生育するのみで維管束植物はほとんど確認されず、地衣類や蘚苔類が主な構成種であった。富士山の山頂付近Ｃや山頂付近Ｄのプロットでは、ヤマコスギゴケやミヤマスナゴケなど、いずれも５種以上の蘚苔類が確認された。

南アルプス（北岳）では総出現種数は２つのプロットでともに 40 種以上と最も高い値を示し、平均種数も 25 種以上とほかのプロットに比べて突出しており、非常に多様性が高かった。大雪山では風衝地環境のプロットで平均植被率がやや低いが、サイトに固有の種が多く、総出現種数、平均種数はやや高い傾向にあった。白山の千蛇ヶ池や水屋尻のプロットではほかのサイトと比較して構成種が少ないという特徴があった。富士山の山頂付近の 4 つのプロットでは維管束植物の生育はごく少なく、植被率は１％以下、平均種数も 1 種未満と極めて低かった。富士山の森林限界付近のプロットにおいても、ほかのサイトと比較して平均植被率や総出現種数、平均種数が低かった（**図 4-1**）。

大雪山の赤岳第４雪渓や黒岳石室、立山の室堂平といった雪田環境のプロットの平均植被率は 95％以上と高い値を示しており、また風衝地環境と雪田環境のプロットがある大雪山、立山、白山において比較すると、雪田環境のプロットの方が全体として平均種数や総出現種数が高く、平均植被率の値も高い傾向を示した（**図 4-1**）。

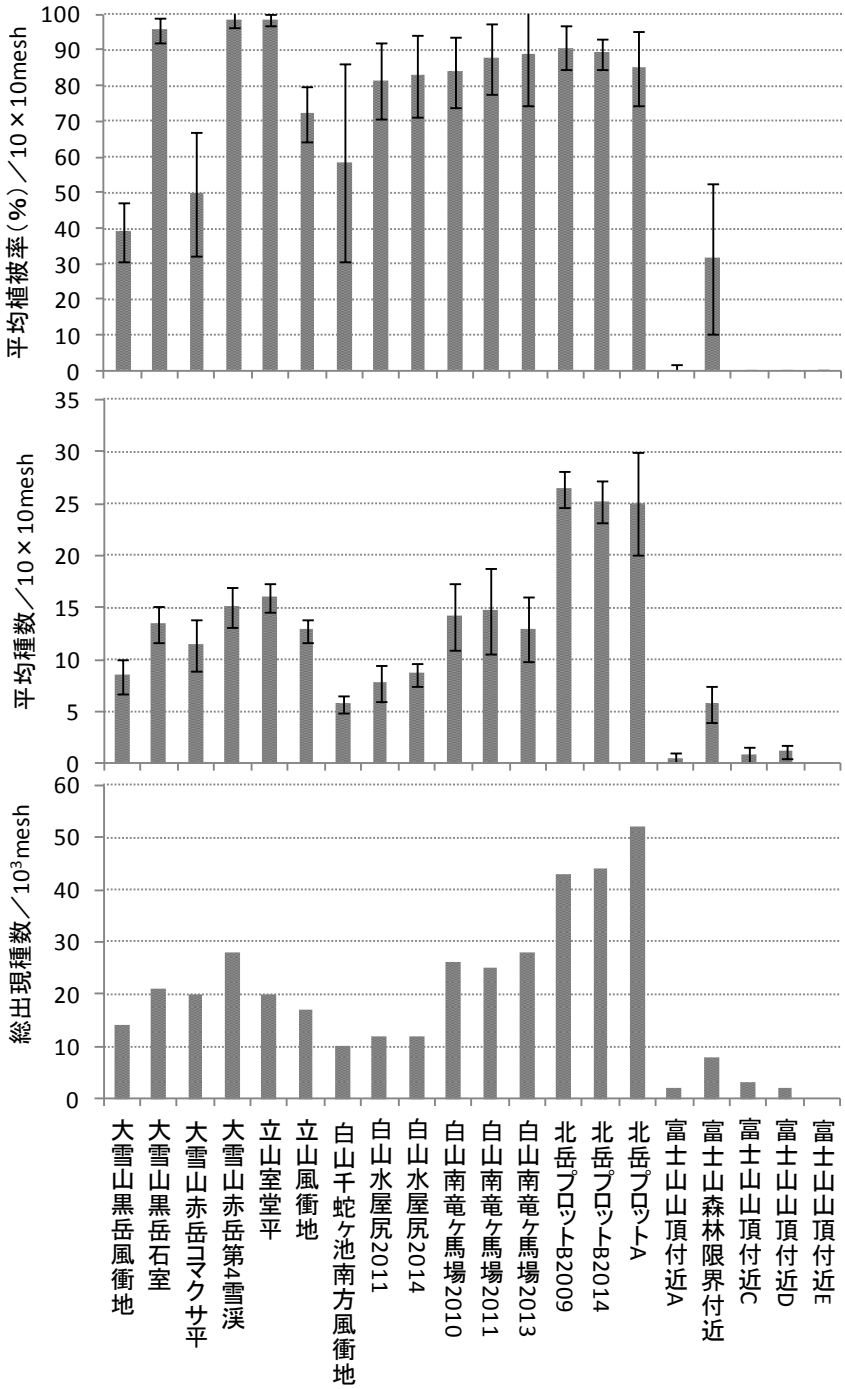


図 4-1　植被率、平均種数、総出現種数のプロット間比較
上下のバーは標準偏差（±1SD）.

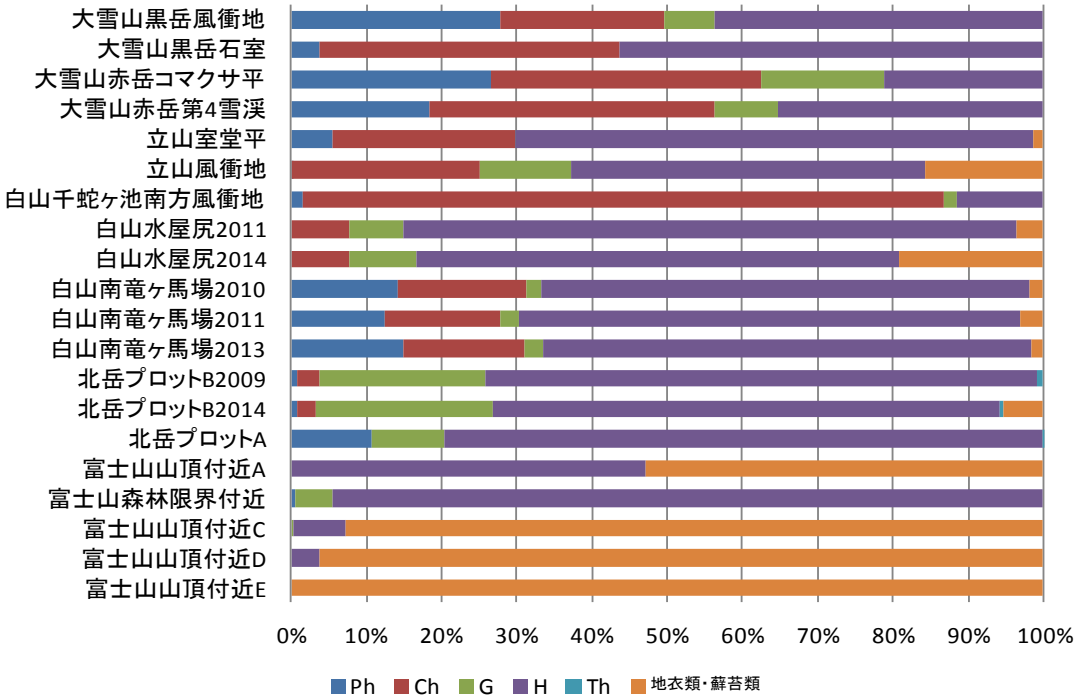


図 4-2　ラウンケアの生活形でみた各生活型の割合のプロット間比較
（Ph：地上植物，Ch：地表植物，G：地中植物，H：半地中植物，　Th：一・二年生植物）
生活型の判別は日本植生便覧（宮脇 1983）を参照．ただし地衣類と蘚苔類は一括した．

ラウンケアの生活形でみると、多くのプロットでは、半地中植物（H）が多くの割合を占め、特に立山の室堂平や白山の水屋尻・南竜ヶ馬場、南アルプス（北岳）のプロットなどでは大半を占めていた。また、これらのプロットでは同時に地表植物（Ch）が占める割合は小さい傾向にあった。それに対して、大雪山の黒岳石室・赤岳コマクサ平・赤岳第４雪渓や白山の千蛇ヶ池南方風衝地のプロットでは、地表植物（Ch）が占める割合が大きい傾向にあった。大雪山の黒岳石室を除く３プロットと白山の南竜ヶ馬場、南アルプス（北岳）のプロットＡでは木本種が構成要素となり、こうした地上植物（Ph）の割合が他のプロットに比べて高い割合を占めていた。球根植物等を含む地中植物（G）は、全体として風衝地環境のプロットと雪田環境のプロットでともに一定の割合を占めていたが、大雪山の黒岳石室や立山の室堂平では認められないか、ごく少なかった。一・二年草植物（Th）は、南アルプス（北岳）の２つのプロットでのみ特徴的に認められた。富士山では、地上植物（Ph）や地表植物（Ch）、地中植物（G）は認められないか、ごく少ない傾向にあった（**図 4-2**）。

機能型でみると、各プロットの雪田環境にある多くのプロットでは、広葉草本（FO）とカヤツリグサ科やイグサ科を中心とする湿生の禾本類（G）が多くの割合でみられ、チングルマやクロマメノキ等の雪田周辺を指標する落葉性低木（DS）も一定の割合を占めていた。白山の南竜ヶ馬場、南アルプス（北岳）のプロットでは広葉草本の割合が半数以上を占めていた。それに対して、風衝環境にあるプロットでは、ツツジ科矮性低木で代表される常緑性低木（ES）やイネ科を中心とした乾生の禾本類（G）が多くの割合でみられ、とくに白山の千蛇ヶ池南方風衝地では常緑性低木（ES）の割合が大半を占めていた。また、サイ

トの特徴として、大雪山では落葉性低木（DS）や常緑性低木（ES）で構成される木本種の割合が高かった。南アルプス（北岳）では木本種の割合が小さく、ほとんど広葉草本（FO）禾本類（G）からなる傾向にあった。富士山では、森林限界付近では広葉草本が多かったが山頂付近では、蘚苔類（M）が多くを占めていた（**図 4-3**）。

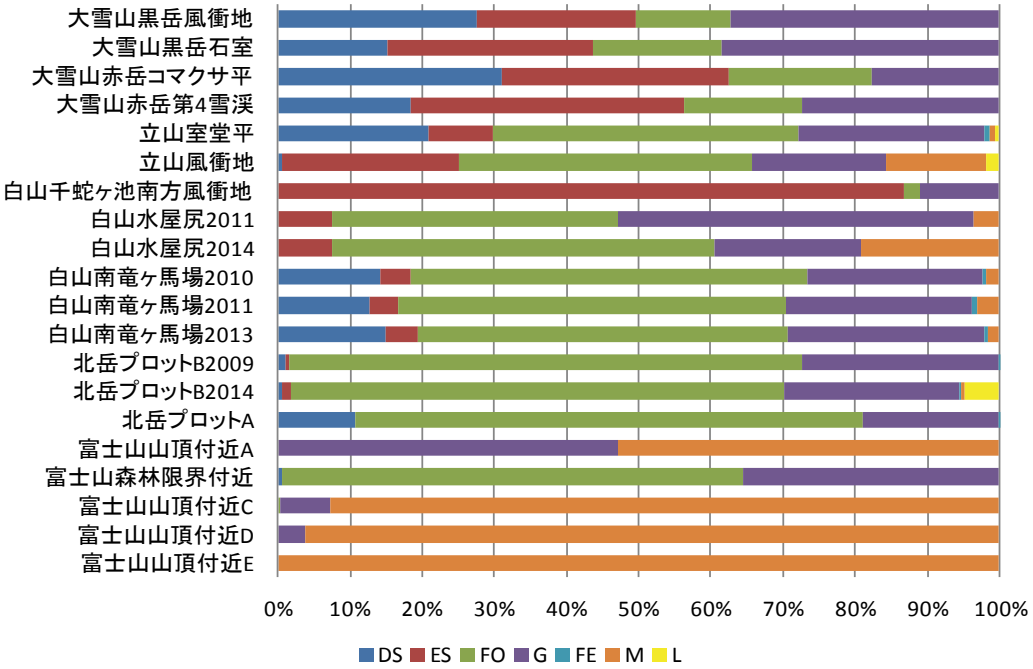


図 4-3　機能型でみた各生活型の割合のプロット間比較
（DS：落葉性低木，ES：常緑性低木，FO：広葉草本，G：禾本類，　FE：シダ類，
M：蘚苔類，　L：地衣類）

③同一プロットにおける経年変化

ここでは今年度調査が実施された白山水屋尻と南アルプス（北岳）プロット B の２プロットについての経年変化を示す。

a.白山水屋尻

2011 年と 2014 年の調査において確認された総出現種数はともに共通する 12 種であり、種構成に変化は認められなかった。出現メッシュ数は 2011 年に比べ、2014 年はやや増加しているが、これは植被率が 81.5%から 82.1%へ微増していることを反映していると考えられる（**図 4-4**）。

主要な構成種について出現メッシュ数の変化（**図 4-5**）をみると、最も高頻度で出現していたヒロハノコメススキのほか、ミヤマキンバイ、アオノツガザクラの３種はほとんど増減がなかった。コメススキ、ハクサンコザクラ、コバイケイソウ、ミヤマリンドウの５種は 20%以上のメッシュ数が増加しており、中でもミヤマリンドウは５倍以上の増加が認められた。増加種にはハクサンコザクラ、ミヤマリンドウといった雪田の湿潤地を特徴づける種が増加しているのが特徴的であった。なお、2011 年と 2014 年の地温調査の結果では、

長期積雪日数は大きな変化はなく 260 日前後であり、融雪時期が斜面上部および下部において 2014 年の方が 1 週間程度遅かった。

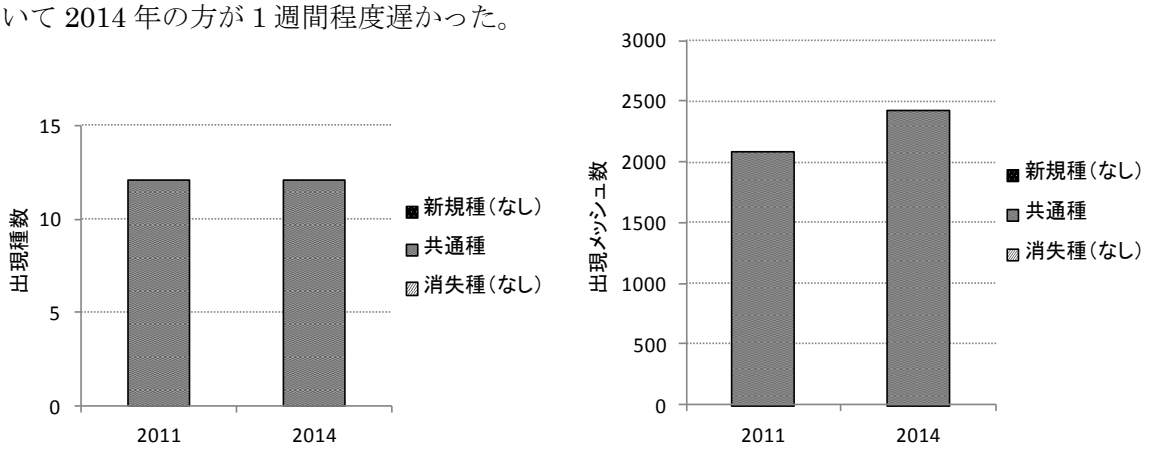


図 4-4　白山水屋尻における新規種・共通種・消失種の経年変化(2011 年および 2014 年)
左のグラフが総出現種数、右のグラフが出現メッシュ数について比較したもの.

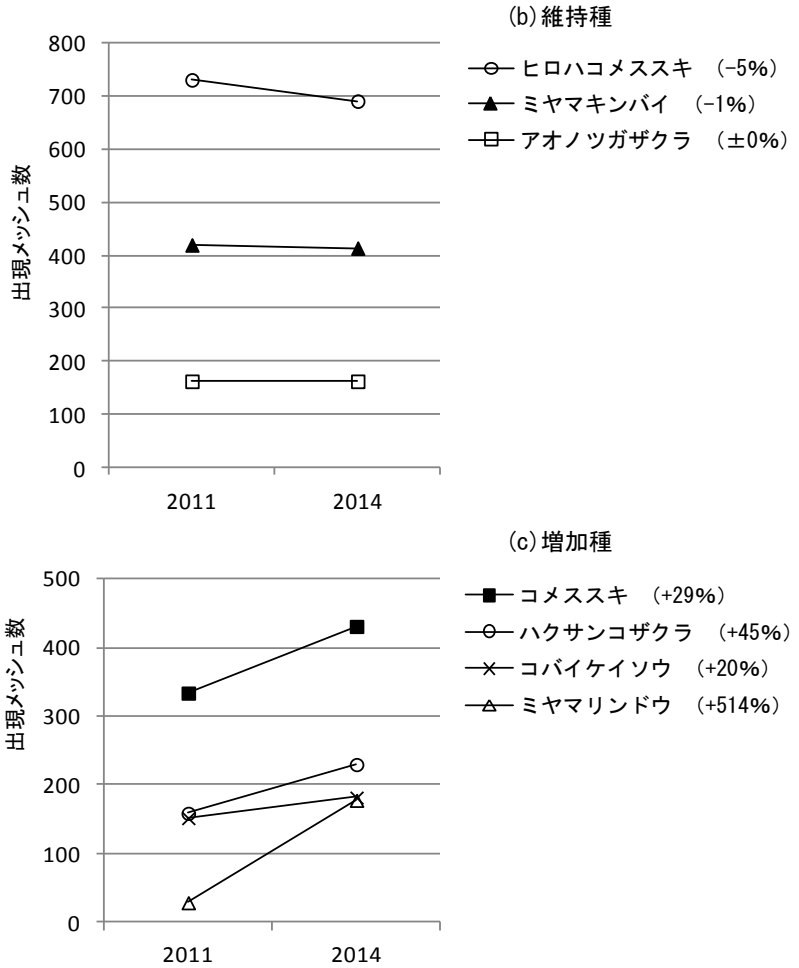


図 4-5　白山水屋尻における主要構成種の経年変化(2011 年および 2014 年)
(b)維持種:増減率±10%未満、(c)増加種:増加率 10%以上とした.
どちらかの調査で少なくともで 100 メッシュ以上出現した種を示した.
種名の( )内の数値は 2009 年に対する 2011 年のメッシュ数の変化率を示す.

b.南アルプス（北岳）プロット B

2009 年と 2014 年の調査において確認された総出現種数は、それぞれ 43 種、44 種とほぼ同じであったが、コドラート内で 2014 年に消失した種は 6 種あり、逆に新規に確認した種が 7 種であった。なお、共通種は 37 種であった。消失種は小型の草本が主で、新規種にも小型の草本が特徴的であった（**図 4-6**）。

出現メッシュ数でみると、消失種の合計メッシュ数は 22 メッシュ、新規種の合計メッシュは 38 メッシュであり、維管束植物の総計メッシュ数 4671（2009 年）と 5052（2014 年）に対する割合はともに 1 %以下と低く、群落構成に大きな変化はないといえる（**図 4-6**）。

なお、2009 年の調査は試行調査として実施され、2014 年の調査で同定の誤りと判明した種もあったことから、構成種の入れ替わりに近似種との誤認によるものが含まれる可能性もある。

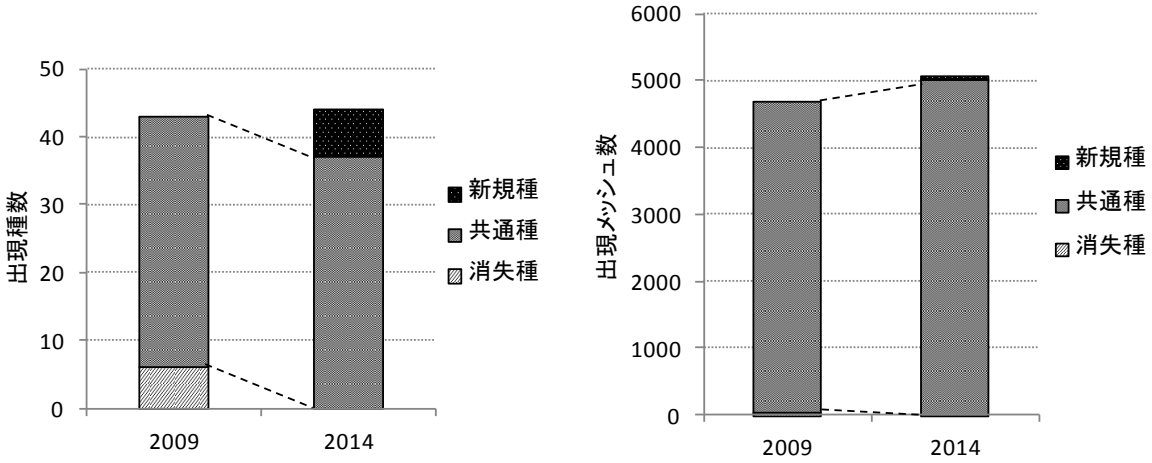


図 4-6　北岳プロット B における新規種・共通種・消失種の経年変化
（2009 年の試行調査および 2014 年）
左のグラフが総出現種数、右のグラフが出現メッシュ数について比較したもの.

（3）考察

サイト間で種組成を比較すると、南アルプス（北岳）は非常に種の多様性が高い結果であり、また大雪山でも植被率が低いプロットがあるものの全体に種数が多い特徴があったが、これは狭分布種や固有種、サイトやプロットに特有の種が多いことを示していると思われる。富士山では森林限界付近のプロットで他と比較しても種構成は単純で、さらに山頂付近のプロットでは維管束植物はほとんど確認されず、地衣類や蘚苔類が主な構成種であった。これは富士山が単独峰で、山塊が成立してから歴史が浅いという火山性の高山帯の特徴が表れていると考えられる。

大雪山の黒岳石室・赤岳第 4 雪渓、北アルプス（立山）の室堂平、白山の水屋尻・南竜ヶ馬場といった雪田環境に該当するプロットでは、大雪山の黒岳風衝地・赤岳コマクサ平、立山の風衝地、白山の千蛇ヶ池南方風衝地といった風衝地環境のプロットに比べ、平均種

数や総出現種数、平均植被率の値が高かったが、これは冬季の乾燥からの保護、雪解け傾度、土壌や水分条件等を反映した傾向と考えられる。

立山の室堂平や白山の水屋尻・南竜ヶ馬場、南アルプス（北岳）などでは広葉草本と禾本類が多くを占め、半地中植物の割合が高くなる傾向を示していたが、これらのプロットは雪田環境または冬季の積雪がある場所に位置しており、半地中植物が一般に融雪後短日で発芽･生長するのに適していることに関係していると推察される。大雪山の黒岳石室・赤岳コマクサ平や白山の千蛇ヶ池南方風衝地のプロットは、強い風衝による乾燥、砂礫の移動があるような岩屑地であり、そのためイワウメやミネズオウ、コケモモ等の常緑低木矮性やそれらを中心とする地表植物が占める割合が大きく、また叢生型の地中植物も一定の割合でみられるものと考えられる。大雪山の黒岳風衝地・赤岳コマクサ平・赤岳第４雪渓、白山の南竜ヶ馬場、南アルプス（北岳）のプロット A などでクロマメノキ、エゾツツジ、キンロバイ等の落葉性低木を中心とする地上植物も一定の割合を占めていることは、風衝地であっても多少なりとも積雪があり春先に融雪する環境を反映していると考えられる。

今後、長期モニタリングを継続しデータが蓄積されるにつれ、環境変化等により、植生も変化することが想定される。複数回調査が実施されている白山の水屋尻・南竜ヶ馬場、南アルプス（北岳）のプロット B では、いまのところ大きな植生変化は確認されていないが、各プロットにおける主要な種の増減傾向や種構成や生活型などに着目し、植生変化を把握していくことが必要である。また、長期的にはサイト間の特徴に類似性が生じることも想定されるため、過年度の業務報告書（環境省生物多様性センター、2012）に示したような類似度指数等を用いた解析について、全サイトの植生調査結果が出揃う各期ごとに比較検討するのがよいと考えられる。

南アルプス（北岳）ではしばしばニホンジカが目撃され、コドラート内においてもプロット A でシカの食痕が認められているほか、白山でもニホンジカが昨年度に目撃されており、このようなシカ食害による植生変化についても改めて注目していく必要がある。

引用文献

環境省生物多様性センター（2012）平成23年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）高山帯調査業務報告書.

増沢武弘（2002）富士山頂の自然．静岡県，83p.

宮脇昭・奥田重俊・望月睦夫(編)（1983）改訂版日本植生便覧．872pp.至文堂

5. ハイマツ年枝伸長量

（1）集計・解析方法

今年度に２回目の調査を行った白山サイトの２プロット（千蛇ヶ池南方風衝地と展望歩道）の結果を用いて、ハイマツの長枝の年枝伸長量の経年変化、枝のサイズとの関係、前年の夏の気温との相関について集計・解析を行った。その他に、2009 年の１回目の調査と 2014 年の２回目の調査の際に、重複して測定した 2004 年から 2008 年までの年枝伸長量の比較を行った。なお、測定した年の年枝伸長量は、測定時に伸長の途上であった可能性があるため、解析には用いなかった。

（2）集計・解析結果

①各プロットの測定結果

今回の調査で、調査マニュアルに定めた 10 年分以上（2004 年から 2013 年まで）の年枝伸長量を測定できた枝数は千蛇ヶ池南方風衝地で 29 本、展望歩道で 28 本であった（**表 5-1**）。千蛇ヶ池南方風衝地における年枝伸長量の平均値は 39mm、最大値は 98mm であった。一方、展望歩道においては平均値が 52mm、最大値は 105mm であり、千蛇ヶ原南方風衝地よりも大きかった。2009 年に測定した伸長量の平均値と比較したところ、両プロットとも今回測定した伸長量の方が 2009 年よりも大きかった。

表 5-1 ハイマツの年枝伸長量の測定結果

プロット	測定日	測定期間	年数	測定枝数	年枝伸長量(mm)		
					平均値(±S.D.)	最小値	最大値
千蛇ヶ池南方風衝地	2009/10 中旬	1990-2008	19	26	34 (±12)	5	75
	2014/10/9	2004-2013	10	29	39 (±16)	12	98
展望歩道	2009/10 中旬	1990-2008	19	27	43 (±15)	10	90
	2014/10/10	2004-2013	10	28	52 (±15)	24	105

表中の網掛け部分は前回 2009 年調査の結果

②重複して測定した年枝伸長量の比較

今回の調査で2009年と同じ枝を測定できた数は、千蛇ヶ池南方風衝地では29本中14本、展望歩道では28本中22本の計36本であった。2009年の１回目と2014年の２回目の調査で重複して測定した期間は2004年から2008年までの５年間である。これらの２回の測定間で、この期間の年枝伸長量の平均値を比較した（**表5-2**、**図5-1**）。ただし、２回の測定を比較した際に2009年の測定値が平均値より著しく小さく、桁数を間違えて記録されている可能性のある千蛇ヶ池南方風衝地の2008年の２つのデータは除外した。

その結果、千蛇ヶ池南方風衝地の2006年の測定値を除き、２回の測定差は２mm以内で、年間の差と比較して小さく、測定回間の差は概ね小さいと考えられた。２回の測定結果に有意差があるかを検定（Wilcoxon検定）したところ、千蛇ヶ池南方風衝地の2006年の年枝伸長量と展望歩道の2007年の年枝伸長量に有意差が見られた（N=14, P<0.05およびN=22, P<0.05）。さらに展望歩道では2014年の平均値が2009年のそれと比べて共通して１～２mm小さく、時間の経過に伴いハイマツの年枝が伸縮する可能性が考えられた。ハイマツ年枝伸長量の経年的な変化傾向と気温上昇との関係を考察するためには、今後とも測定回の間の測定値の差について検討する必要がある。

表5-2　2009年と2014年に測定したハイマツの年枝伸長量の比較

プロット	測定年	2004	2005	2006	2007	2008
千蛇ヶ池南方風衝地	2009年	31(±8.2)	36(±12)	32(±13)	34(±15)	43(±14)
	2014年	33(±10)	36(±11)	37(±15)	33(±11)	42(±14)
展望歩道	2009年	51(±11)	43(±10)	42(±9.5)	55(±11)	57(±12)
	2014年	49(±12)	42(±10)	41(±9.4)	53(±12)	55(±12)

千蛇ヶ池南方風衝地N=13（2008年のみN=11）、展望歩道N=22である。

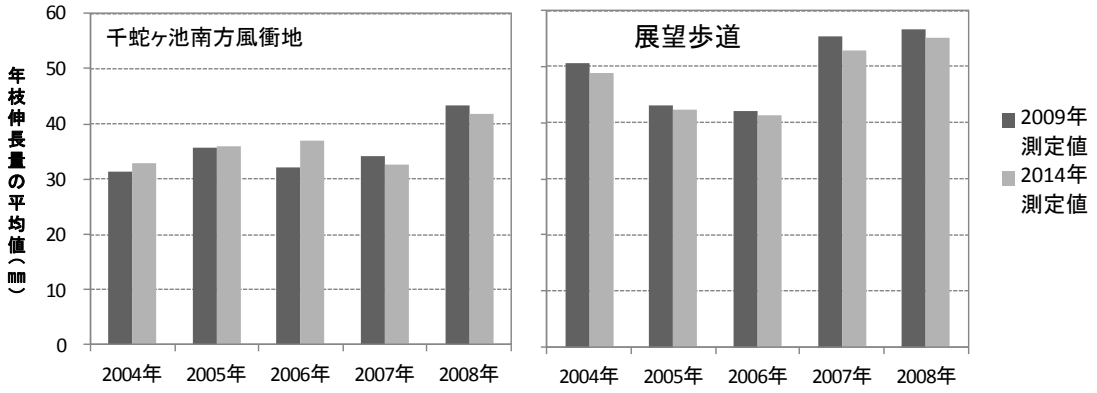


図5-1　2009年と2014年に測定したハイマツの年枝伸長量の比較

なお、これ以降の解析では前回調査と重複して測定した 2004 年から 2008 年までの年枝伸長量は、今回（2014 年）に測定した年枝伸長量を用いた。

③ハイマツのサイズと年枝伸長量の関係

一般的な植物の成長様式から、ハイマツの年枝伸長量は気象の要因以外に、各々の個体サイズにも影響を受けることが考えられる。実際に立山サイトの調査結果から枝のサイズと年枝伸長量に関係があることが示されている（和田　私信）。そのため、枝のサイズと

年枝伸長量との関係を解析した。解析に用いた枝数は千蛇ヶ池南方風衝地で18本、展望歩道では26本である。これらには、2009年と同じ枝を測定できたものに加え、今回の測定で過去20年以上の年枝伸長量を測定できた枝を含めた。各枝のサイズとして枝長（枝の先端から根元までの長さ）、鉛直高、根元直径の３つを用いた。また、各枝の年枝伸長量として1990年以降の年枝伸長量の平均値を用いた。

その結果、両プロットで枝長と年枝伸長量の間に有意な正の相関があり、長い枝ほど年枝伸長量が大きい傾向が見られた（**表5-3**）。しかし、展望歩道では枝長２m前後を境に年枝伸長量の増加が鈍化する傾向が見られた。二次多項式の回帰式を求めたところ、上に凸の曲線が得られ（**図5-2**）、その回帰式の重相関係数は有意であった（**表5-4**）。そのため枝が一定の長さ以上になると、年枝伸長量は減少する可能性がある。

千蛇ヶ池南方風衝地では根元直径と年枝伸長量の間にも有意な相関があり、根元が太い枝ほど年枝伸長量が大きい傾向があると考えられた（**表5-3**）。ただし、根元直径で40mm以上の２本の枝は、より細いものと比較して伸長量が小さく、枝長と同様に一定サイズを境に伸長量が低下する可能性もある（**図5-2**）。展望歩道についても根元直径が50mmを超えると伸長量が小さくなっており、一定サイズを境に伸長量が低下する可能性が考えられた。ただし、二次多項式の回帰式の重相関係数は有意ではなかった（**表5-4**）。

以上の結果から、白山サイトでハイマツの年枝伸長量はそのサイズにも影響を受け変化しており、ある一定のサイズまでは増加し、それよりもサイズが大きくなると減少する可能性があると考えられた。

表5-3　ハイマツの各枝の年枝伸長量とサイズとの相関係数(r)

プロット	データ数	枝長	鉛直高	根元直径
千蛇ヶ池南方風衝地	18	0.663　**	0.153	0.719　***
展望歩道	26	0.561　**	−0.154	0.139

は有意確率P<0.01を、*はP<0.001であることを表す。

表 5-4　ハイマツのサイズと年枝伸長量の二次多項式回帰曲線(y=a+bx+cx^2)の係数と重相関係数(R)

プロット	サイズ指標	a	b	c	重相関係数(R)	有意性
展望歩道	枝長	−12.8	0.0519	-1.05×10^{-5}	0.602	**
	根元直径	8.49	0.131	-1.02×10^{-2}	0.399	

**は有意確率P<0.01であることを表す。

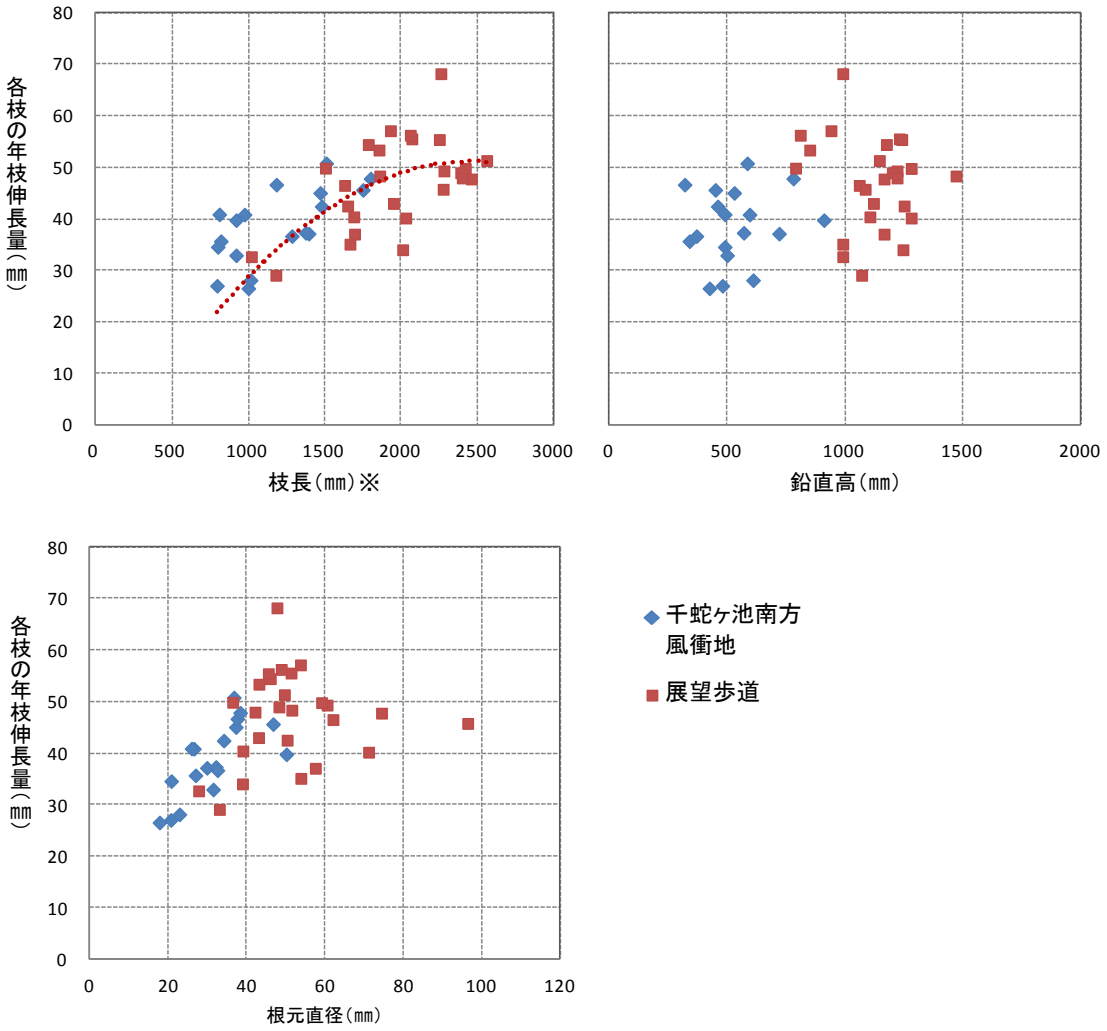


図5-2　ハイマツの各枝のサイズと年枝伸長量との関係
※枝長とは枝の先端から根元までの長さを表す。図中の回帰曲線の式は表5-4示した。
縦軸の各枝の年枝伸長量は、1990年以降の年枝伸長量の平均値である。

④年枝伸長量の経年的な変化傾向

ハイマツの年枝伸長量の経年的な変化傾向を調べるため、各枝について各年の年枝伸長量を標準化した値（各年の年枝伸長量から1990年以降の全データの平均値を引き、全データの標準偏差で割った値）を求め、プロット内での各年の平均値を求めた。標準化した値を用いた理由は、前述のようにハイマツの年枝伸長量は枝のサイズにも影響を受けると考えられるためである。この解析には、2013年を含む少なくとも過去20年間のデータが得られた千蛇ヶ池南方風衝地の18本、展望歩道の26本の枝の年枝伸長量を用いた。また変化の傾向をより明らかにするため、最小二乗法により回帰直線を求め、回帰の有意性の検定（回帰直線の傾きが有意に０から偏っているかの検定）を行った。また年と年枝伸長量を標準化した値の平均値の間の相関係数を求めた。

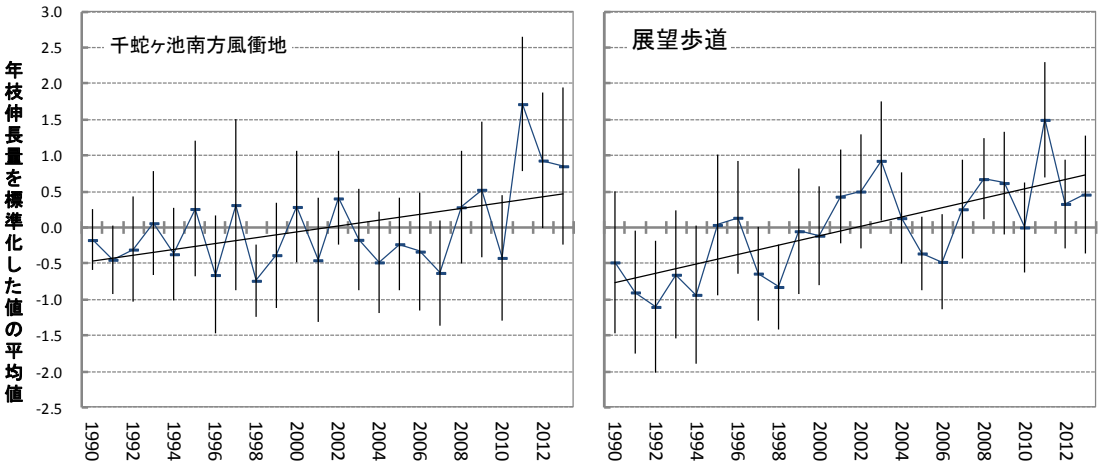


図5-3 ハイマツの年枝伸長量の経年変化
1990年以降の全データで年枝伸長量を標準化した値の平均値を用いた。
図中の縦線は標準偏差を表す。図中の回帰直線の式は表5-5に示した。

その結果、千蛇ヶ池南方風衝地では2004年以前は伸長量が大きい年と小さい年をほぼ１年毎に繰り返し、2003年から2007年までは０未満の年が続いた（**図5-3**）。2008年以降は０以上の年が連続する傾向があり、特に2011年以降は過去に例がないほど伸長量が大きくなっていた。一方、展望歩道では数年おきに伸長量が大きい年と小さい年を繰り返してはいるが、1990年から2000年までは1995年と1996年を除いて0未満であったのに対して、2001年以降は2005年と2006年を除いて0以上であり、明らかに経年的に増加しているものと考えられた。両プロットとも回帰に有意性が認められ、相関係数も有意であることからも（**表5-5**）、経年的に増加する傾向があると考えられた。

表 5-5 ハイマツの年枝伸長量の経年変化を表す回帰直線(y = bx + a)の係数と相関係数(r)

プロット	データ数	傾き(b)	傾きの有意性	y 切片(a)※	相関係数(r)	r の有意性
千蛇ヶ池南方風衝地	24	0.041	P < 0.05	−0.48	0.484	P < 0.05
展望歩道	24	0.065	P < 0.001	−0.77	0.705	P < 0.001

※回帰直線のy切片(a)は1990年の値。

⑤ハイマツのサイズと年枝伸長量の経年的な変化傾向との関係

前述のとおり、1990年以降に白山サイトではハイマツの年枝伸長量が経年的に増加していることが示された。しかし、ハイマツの年枝伸長量はそのサイズにも影響を受けていることから、伸長量の経年的な増加傾向がハイマツの成長によって生じている可能性が考えられ。そのため、年枝伸長量が経年的に有意に変化したハイマツの枝について、各枝のサイズと年枝伸長量の変化傾向の大きさ（年枝伸長量の経年変化を表す回帰直線の傾き）と

の関係を解析した。なお、ここでも年枝伸長量は1990年以降の全データで標準化した値を用いた。

年枝伸長量が有意な変化傾向を示した枝数は、千蛇ヶ池南方風衝地は解析に用いた18本中の７本、展望歩道は26本中の14本であった（**表5-6**）。

表 5-6 ハイマツの各枝の年枝伸長量の経年変化を表す回帰直線（y = bx + a）の係数

千蛇ヶ池南方風衝地					展望歩道				
枝番号	年数（N）	傾き（b）	b の有意性	y切片（a）※	枝番号	年数（N）	傾き（b）	b の有意性	y切片（a）※
No.41	24	0.073	*	−0.84	No.71	24	0.12	***	−1.38
No.47	24	0.019		−0.22	No.72	24	0.062	*	−0.71
No.48	20	0.073	P<0.1	−0.98	No.73	24	0.10	***	−1.20
No.49	24	−0.0046		0.05	No.74	23	0.10	***	−1.20
No.50	20	0.014		−0.20	No.75	24	0.059	*	−0.68
No.51	24	0.12	***	−1.34	No.76	24	0.086	**	−0.99
No.52	24	0.073	**	−0.84	No.77	21	0.062	P<0.1	−0.80
No.53	24	0.071	*	−0.82	No.78	20	0.049		−0.66
No.54	23	−0.023		0.27	No.80	22	0.040		−0.46
No.55	24	0.085	**	−0.97	No.81	23	0.070	*	−0.84
No.56	24	0.050	P<0.1	−0.57	No.82	24	0.041		−0.47
No.57	24	0.070	*	−0.80	No.83	24	0.091	***	−1.05
No.59	24	−0.0095		0.11	No.84	24	0.10	***	−1.16
No.60	23	0.085	**	−1.02	No.86	24	0.044		−0.50
No.62	23	0.0039		−0.047	No.87	24	−0.0032		0.04
No.68	20	0.057		−0.77	No.88	24	0.0060		−0.07
No.69	24	0.020		−0.23	No.90	20	0.108	**	−1.45
No.70	24	−0.0010		0.01	No.91	24	0.11	***	−1.27
					No.93	24	0.055	P<0.1	−0.63
					No.94	24	0.019		−0.22
					No.95	20	0.017		−0.23
					No.96	24	0.081	**	−0.93
					No.97	24	0.074	**	−0.85
					No.98	24	0.093	***	−1.08
					No.99	24	0.032		−0.36
					No.100	24	0.045		−0.51

有意性 ＊: P < 0.05, ** : P < 0.01, *** : P < 0.001
空欄は有意性がないことを表す。少なくとも過去 20 年間の年枝伸長量のデータが得られた枝の 1990 年以降のデータを解析に用いた。

これら各枝のサイズと年枝伸長量の変化傾向の大きさとの関係を調べたところ、両者の間には正の相関は見られず、展望歩道では枝長と変化傾向の大きさとの間には負の相関、つまり長い枝ほど年枝伸長量の増加量が小さいと考えられた（**図5-4、表5-7**）。したがって枝が成長して大きくなることで、年ごとの年枝伸長量の変化量、ここでは増加傾向が大きくなるとは言えないと考えられた。そのため、1990年以降にハイマツ年枝伸長量が増加傾向にある理由は、ハイマツが成長して大きくなった影響ではないと判断できた。

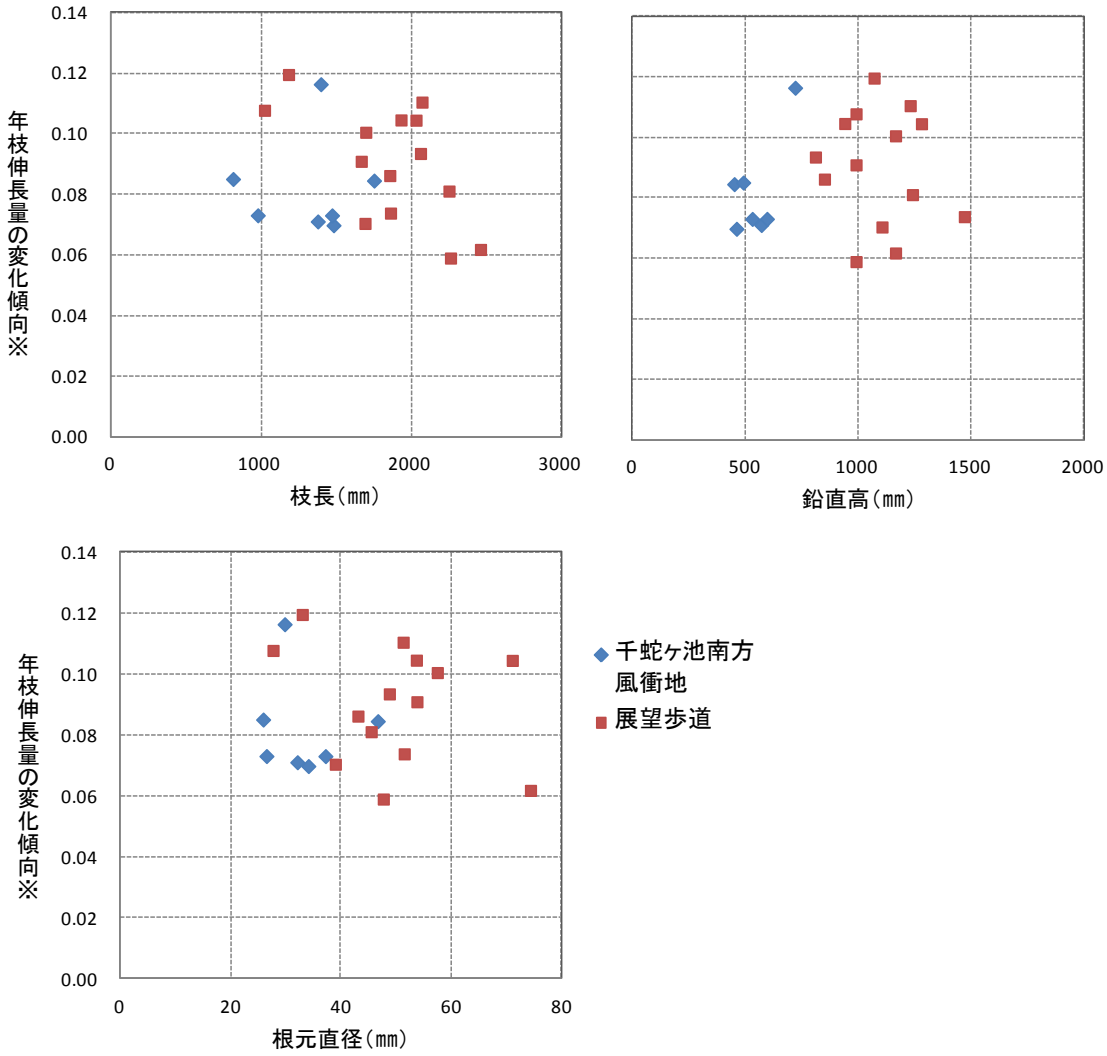


図5-4 ハイマツの各枝のサイズと経年的な年枝伸長量の変化傾向との関係

変化傾向とは、各枝の年枝伸長量の経年変化を表す回帰直線(y=bx+a)の傾きbを示す。

表5-7 ハイマツの各枝の年枝伸長量とサイズとの相関係数(r)

プロット	データ数	枝長	鉛直高	根元直径
千蛇ヶ池南方風衝地	7	0.041	0.651	-0.113
展望歩道	14	-0.593 *	-0.115	-0.253

*は有意確率P<0.05であることを、空欄は有意確率がP>=0.05であることを表す。

⑥ハイマツの年枝伸長量と前年夏の気温との関係

ハイマツの長枝の年枝伸長量は前年夏の気温と正の相関を示すことが、いくつかの調査により明らかにされている（Sano et al. 1977, 沖津 1988, Wada et al. 2005, 尾関ら

2011）。白山サイトでは2010年から気温の測定行っているが、夏の気温と翌年の年枝伸長量との関係を解析するためには1989年から2012年までの気温のデータが必要である。そのため、サイトから北東方向へ16.7kmの距離にある気象庁の白川観測所の７月から９月までの各月の月平均気温（日平均気温の平均値）と日最高気温の平均値について年変化傾向を解析した。

その結果、８月の月平均気温、及び８月と９月の日最高気温の平均値は、1989年以降に有意に上昇する傾向にあり、その速度は８月の月平均気温で約0.6℃／10年、8月と9月の日最高気温の平均値で約1.0℃／10年であった（**図5-5**、**表5-8**）。この上昇速度は日本の年平均気温が100 年あたり1.14℃の割合で上昇している（気象庁　2014）ことと比較すると、かなり速いと言える。

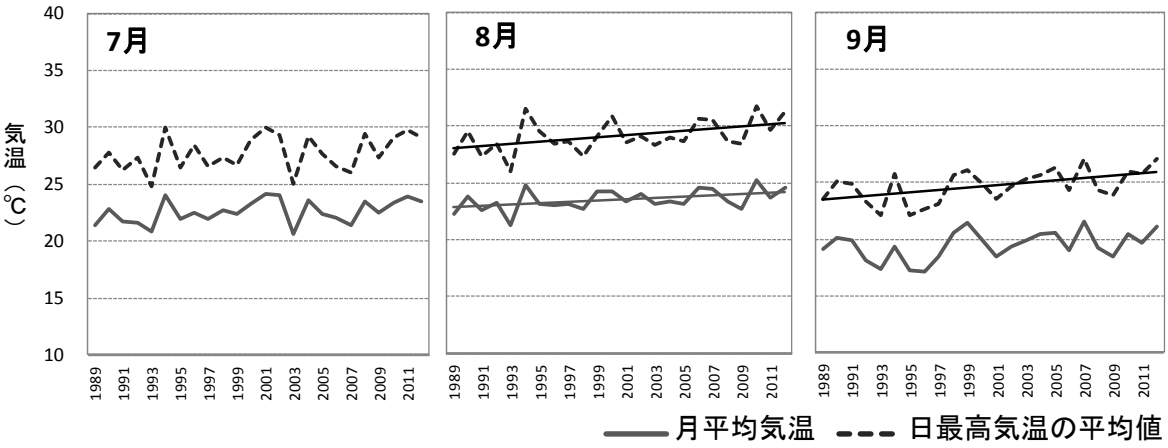


図5-5　気象庁白川観測所（標高478m）における1989年から2012年までの夏の日平均気温及び日最高気温の平均値の経年変化

表5-8　気象庁白川観測所（標高478m）における1989年から2012年までの夏の月平均気温（日平均気温の平均値）と日最高気温の平均値の経年変化を表す回帰直線(y = bx + a)の係数と相関係数(r)

月	項目	N	傾き(b)	傾きの有意性	y 切片(a)※	相関係数(r)	r の有意性
7月	月平均気温	24	0.0569		21.9	0.389	
	日最高気温の平均値	24	0.0809		26.8	0.365	
8月	月平均気温	24	0.0598	*	22.8	0.468	*
	日最高気温の平均値	24	0.0956	*	28.0	0.469	*
9月	月平均気温	24	0.0716		18.6	0.397	
	日最高気温の平均値	24	0.106	**	23.5	0.521	**

※回帰直線の y 切片(a)は 1989 年の値（℃）。

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

白山サイトの 2009 年の調査結果では、展望歩道で測定した枝の半数以上は、それらの年枝伸長量と前年８月の気温との間に正の相関が見られた。その一方で、千蛇ヶ池南方風衝地で測定した枝ではほとんど相関がなかった（環境省　2012）。今回もまた前年夏の気温と年枝伸長量の関係を調べるため、年枝伸長量を標準化した値（各年の年枝伸長量から 1990 年以降の全データの平均値を引き、全データの標準偏差で割った値）の年平均と前年の７月、８月、９月の月平均気温（日平均気温の平均値）と日最高気温の平均値との関係を調べた。

1989年から2012年までの７月と８月の月平均気温および日最高気温の平均値と翌年の年枝伸長量を標準化した値の平均値との間には有意な正の相関が認められ、千蛇ヶ池南方風衝地では９月の気温との間にも有意な正の相関がみられた（**図5-6、表5-9**）。そのため、白山サイトの２つのプロットにおいても過去の研究成果と同様に、夏の気温が高ければ翌年のハイマツの年枝伸長量が大きくなる傾向が認められた。

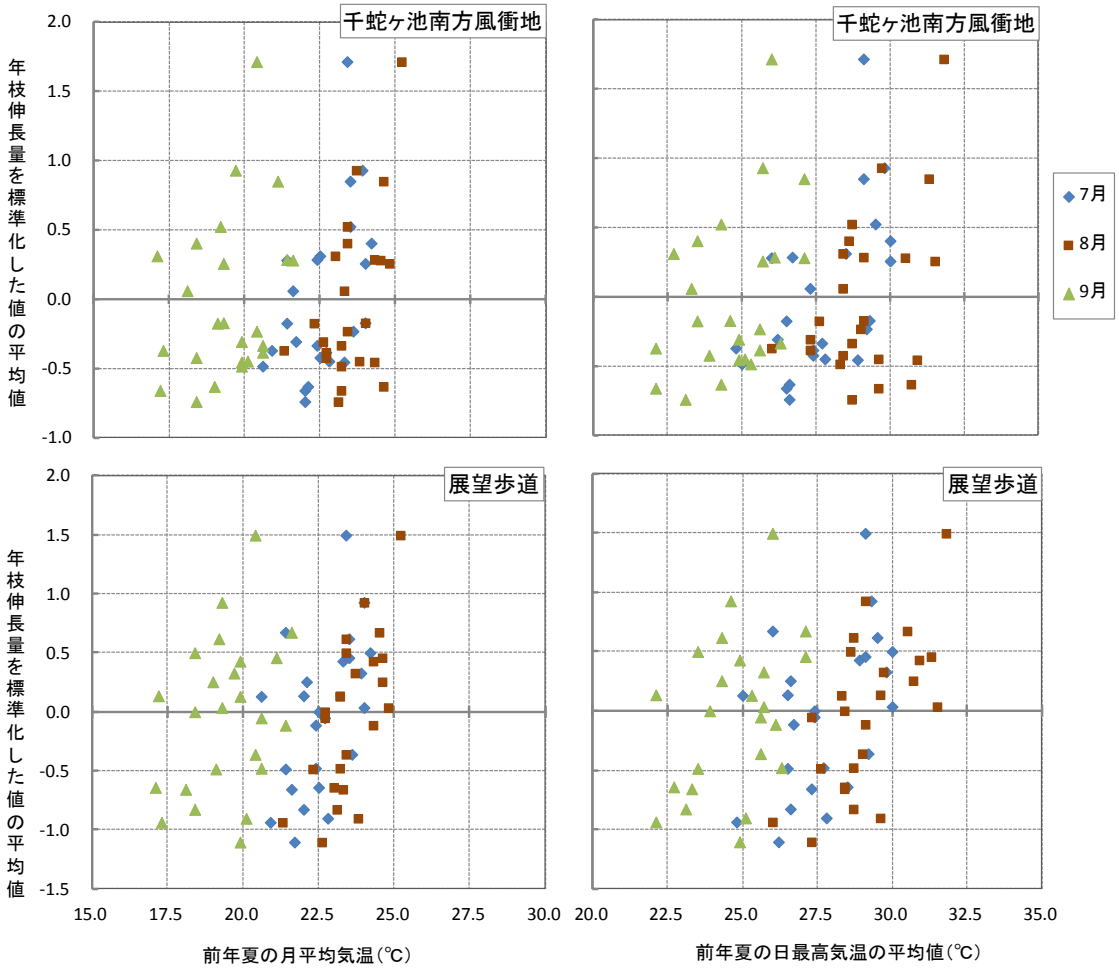


図5-6　前年夏の気温とハイマツと年枝伸長量との関係

1990年から2013年までの24年間の年枝伸長量を用いた。

縦軸は1990年以降の全データで年枝伸長量を標準化した値の平均値を表す。

表5-9 夏の気温と翌年のハイマツの年枝伸長量との相関係数(r)

プロット	気温	N	7 月	8 月	9 月
千蛇ヶ池南方風衝地	月平均気温	24	0.479 *	0.491 *	0.287
	日最高気温の平均値	24	0.555 **	0.449 *	0.412 *
展望歩道	月平均気温	24	0.497 *	0.664 ***	0.307
	日最高気温の平均値	24	0.466 *	0.631 ***	0.390

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

（3）考察

①経年的な年枝伸長量の増加傾向について

白山サイトのハイマツは、年によってその年枝伸長量が大きい年と小さい年を繰り返しつつ、最近の 24 年間で見ると増加傾向にあることを示した。また、白山サイトに最も近い気象庁白川観測所では、この期間内に夏の気温が上昇しており、年枝伸長量と前年の夏の気温の間には正の相関が見られた。夏の気温が高い年の翌年にはハイマツの年枝伸長量が大きくなることが過去の研究で示されており、白山サイトでも同様の現象が生じていると考えられた。

本事業では2012年までに４つのサイトの計８プロットでハイマツの年枝伸長量の初回調査を行った。初回調査の結果、８プロット中の５プロットでは、経年的な年枝伸長量の増加傾向が見られた。一方、白山サイトの千蛇ヶ池南方風衝地と南アルプス（北岳）サイトの２プロットではハイマツの年枝伸長量が変化する傾向がなかった（環境省　2014a）。しかし、昨年 2013 年の調査により、南アルプスサイトの 2011 年と 2012 年の年枝伸長量が過去に例がないほど大きく、1994 年以降の期間を通じてみると増加傾向が認められた（環境省 2014b）。また、白山サイトの千蛇ヶ池南方風衝地の 2011 年から 2013 年までの伸長量は、過去 24 年間で最も大きく、期間を通じても増加する傾向が見られた。そのため今回の調査結果によって、本事業の４サイトの計８プロット全てに共通してハイマツの年枝伸長量の増加傾向が認められたことになる。このように、これまで年枝伸長量の変化が認められていなかった３プロットで、2011 年以降に共通して年枝伸長量が大きく増加していたことは注目に値する。2015 年以降に調査を実施する予定の立山サイトと大雪山サイトでも、2011 年以降の年枝伸長量に注意して解析を行う必要がある。

②過去の年枝伸長量が時間の経過に伴い伸縮する可能性について

今回の白山サイトにおける調査は、2009 年の初回調査に続く、２回目の調査である。本事業のハイマツ年枝伸長量調査で、５年前に測定した同年の年枝伸長量を再度測定し、伸長量を比較できたのは、今回が初めてである。年枝の平均値を比較したところ、２回の測

定間の差はほとんどの場合２mm 程度であり、年ごとの伸長量の変動と比較して小さかった。しかし、もし年枝が時間の経過に伴って縮小するのであれば、本事業の全てのサイトで観察された年枝伸長量の経年的な増加傾向に影響を与えている可能性がある。ハイマツ年枝伸長量の経年的な変化傾向と気温上昇との関係を考察するためには、今後とも測定回の間の測定値の差について、継続して検討する必要がある。

③ハイマツのサイズと年枝伸長量の関係

各枝のサイズと年枝伸長量との関係を解析したところ、長い枝は年枝伸長量が大きい傾向が見られた。しかし、現地に巨大なハイマツが生育しないことからも、一定の大きさに達した枝は、いずれは伸長量が減少し枯死するものと予測される。本調査で得られたデータからも、展望歩道の最も長い枝の伸長量は、より短い枝よりも小さい場合があり、根元直径で見ても 50mm 前後で伸長量が増加から減少に転じていた。年枝伸長量の増加傾向の大きさとサイズの関係を調べた場合も、両者の間に正の相関はなく、むしろ負の相関が見られる場合があった。調査マニュアルでは、調査の対象は樹勢の優勢な枝を選ぶことになっており、樹勢の悪くなった枝や一部枯死した枝は調査対象からは除外されている可能性がある。展望歩道のハイマツは千蛇ヶ池南方風衝地よりも個体サイズが大きく、成長が遅くなった枝が、調査対象に多く含まれている可能性がある。

ハイマツの年枝伸長量に影響を及ぼす要因は、各枝のサイズと前年の夏の気温以外にもあると考えられる。年枝伸長量と気候変動との関係を正しく理解するためには、その他の複数の環境要因も考慮に入れた統一的なモデルの開発が必要と考えられる。

引用文献

Sano, Y., T. Matano & A. UJIHARA (1977) Growth of Pinus pumila and climate fluctuation in Japan. Nature 266, pp.159-161.

沖津進（1988）ハイマツ年枝生長の地理変異．日本生態学会誌　38:177-183.

Wada, N., K. Watanuki, K. Narita, S. Suzuki, G. Kudo & A. Kume (2005) Climate change and shoot elongation of Alpine dwarf pine (Pinus pumila Regal): Comparisons between six Japanese mountains. Phyton (Austria) pp. 253-260.

尾関雅章・浜田崇・飯島慈裕（2011）中央アルプス千畳敷におけるハイマツの年枝伸長量．長野県環境保全研究報告 7:39-42.

環境省自然環境局生物多様性センター（2012）平成 23 年度モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書．pp. 54-67.

環境省自然環境局生物多様性センター（2014a）平成 25 年度モニタリングサイト 1000 高山帯調査報告書．pp. 55-63.

環境省自然環境局生物多様性センター（2014b）モニタリングサイト 1000 高山帯調査－重要生態系監視地域モニタリング推進事業－2008～2012 年度とりまとめ報告書．pp.

58-59.
気象庁（2014）気候変動監視レポート 2013.
(http://www.jma.go.jp/jma/press/1407/31a/ccmr2013.html)

6. 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５つのサイトで、目視による調査を大雪山で行った。

インターバルカメラによる調査では、**図 6-1** に示したような画像を用い、**表 6-1** に示した開花ステージが確認できる種類を対象とした。目視による調査については、基本的に出現種全種を対象とし、**表 6-1**に示した基準で開花ステージと開花量を識別した。

表 6-1　開花ステージの区分

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

1Ce 大雪山赤岳コマクサ平（7月9日）

1De 大雪山赤岳第4雪渓（7月 25 日）

2Ae 北アルプス（立山）室堂平（8月 18 日）

2Be 北アルプス（立山）風衝地（7月 21 日）

4Ce 白山水屋尻（8月3日）

4He 白山展望歩道（8月3日）

図 6-1　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 11 日）

5Ce 南アルプス（北岳）プロット A（8月 21 日）

6Be1 富士山森林限界付近（近目）（8月 13

6Be2 富士山森林限界付近（遠目）（7月 31 日）

図 6-1 インターバルカメラによる撮影画像の例（続き）

（2）集計・解析結果

インターバルカメラによる調査結果を**図 6-2** に、目視による調査結果を**図 6-3** に、これらの図から作成した種類別の開花ステージを**表 6-2** に示した。

①調査対象とした植物の種類

2014 年度に開花状況の識別を行ったのは、インターバルカメラによる調査では 1 プロットあたり 3 種類から 10 種類、目視による調査では 12 種類から 18 種類であった（**図 6-2**）。

両方の方法で調査を実施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の 6 種類に対し、目視による調査では 18 種類、大雪山赤岳第 4 雪渓ではインターバルカメラによる調査の 7 種類に対し、目視による調査では 16 種類が識別の対象となった（**図 6-2**、**図 6-3**）。

インターバルカメラによる調査で開花ステージを識別できるのは、チングルマやタカネオミナエシのように個々の花または花序がある程度大きい種類、コマクサやイワギキョウのように花の色が桃色または青色などで特徴的な種類、イワウメのようにある程度まとま

った群落で生育している種類など一部に限られる。

②植物の種類による開花フェノロジーの違い

インターバルカメラによる調査と目視による調査により、植物の種類ごとの開花フェノロジーの違いが示された。

2014 年にインターバルカメラにより識別された種数が最も多かった南アルプス（北岳）プロット A を例にあげると、７月１日のキタダケソウに始まり、７月上旬にハクサンイチゲ、７月中旬にイワベンケイ、７月下旬にタカネグンナイフウロ、ヨツバシオガマ（クチバシシオガマ）とタカネコウリンカ、８月上旬にキンロバイとイブキトラノオ、８月中旬にタカネナデシコ、８月下旬にミヤマシャジンが咲き始めることが示された（**図 6-2**）。

目視による調査の 2014 年の大雪山黒岳風衝地を例にあげると、６月上旬にウラシマツツジ、コメバツガザクラ、ミネズオウ、ミヤマキンバイ、イワウメが咲き始め、６月中旬にはメアカンキンバイとクロマメノキが、７月上旬にはタカネオミナエシ、イワブクロ、エゾツツジ、エゾノマルバシモツケ、イワヒゲが、７月中旬にはチシマツガザクラが、７月下旬にはシラネニンジンが咲き始めることが示された（**図 6-3**）。

③調査年度による開花フェノロジーの違い

大雪山赤岳コマクサ平と大雪山赤岳第４雪渓では、他のプロットに比べると調査年度による違いは小さかった。大雪山黒岳風衝地では調査年度による大きな違いはなかったが、大雪山黒岳石室では、2014 年はいずれの種類も開花の始まりや終わりが早い傾向にあった（**図 6-2**、**図 6-3**）。大雪山黒岳石室では、2014 年の積雪の長期継続期間の終日は６月 17 日で過去３年間と比べると最も早く（**図 3-24**）、積雪が早く無くなったことが開花フェノロジーの早期化に関係していることが推察された。

北アルプス（立山）の風衝地では調査年度による大きな違いはなかったが、室堂平ではハクサンイチゲ、コイワカガミ、シラネニンジン、ミヤマアキノキリンソウの開花時期が 2014 年では最も遅く、チングルマは手前と奥のいずれも 2014 年は 2013 年に次いで遅かった（**図 6-2**）。北アルプス（立山）の室堂平では、2014 年の積雪の長期継続期間の終日は７月 14 日で、過去３年間と比べると最も遅く（**図 3-24**）、積雪が遅くまで残ったことが開花フェノロジーの遅れに関係していることが推察された。

白山水屋尻ではいずれの種類とも 2014 年の開花時期は遅い傾向にあった。2014 年の積雪の長期継続期間の終日は、斜面上部は７月 26 日で斜面下部は７月 20 日で、過去３年間と比べると最も遅く（**図 3-24**）、積雪が遅くまで残ったことが開花フェノロジーの遅れに関係していることが推察された。展望歩道では、クロユリの開花は 2014 年は遅い傾向にあった（**図 6-2**）。

南アルプス（北岳）プロット B では、開花時期の遅いムカゴトラノオやタカネナデシコでは、2014 年には遅くまで開花している傾向にあった。プロット A についても、開花時期

の遅いキンロバイ、タカネナデシコ、ミヤマシャジンでは同様の傾向がみられた（**図 6-2**）。

富士山森林限界付近で遠目に設置したカメラで得られた結果では、コタヌキラン、イワオウギとヤマホタルブクロは、2013 年に比べて 2014 年の方が開花時期が早い傾向にあった（**図 6-2**）。

④サイトやプロットによる開花フェノロジーの違い

目視による調査が行われた大雪山の黒岳風衝地と黒岳石室を 2014 年で比較すると、黒岳風衝地では６月上旬からウラシマツツジやコメバツガザクラなどの開花が始まるのに対し、黒岳石室でジムカデやキバナシャクナゲなどの開花が始まるのは６月末で１か月近く遅かった。８月の開花状況を比較すると、黒岳風衝地ではほとんどの種類は開花が終了しているのに対し、黒岳石室では、ミヤマリンドウ、コガネギク、イワギキョウ、シラネニンジンが満開となっていた。開花の始まりから開花が終了するまでの期間を比べると、黒岳風衝地は６月上旬から８月下旬まで、黒岳石室は６月下旬から９月上旬までで、どちらも２か月あまりと大きな違いはなかった。しかし個々の種類ごとの開花期間をみると、黒岳風衝地ではメアカンキンバイやイワブクロのように１か月以上にわたって開花するものがあるのに対し、黒岳石室では開花期間が３週間程度の種類が多かった（**図 6-3**）。

サイトやプロットが異なる場所で共通してみられる種類を比較すると、イワウメは大雪山黒岳風衝地や赤岳コマクサ平では６月中旬を中心に満開になるのに対し、北アルプス（立山）風衝地では、７月上旬に満開になり、半月程度遅いことが示された。ミヤマキンバイは、大雪山黒岳風衝地では６月に満開になるが、北アルプス（立山）風衝地では７月上旬、大雪山赤岳第４雪渓、白山水屋尻、白山展望歩道と大雪山黒岳石室では、７月下旬から８月上旬にかけて満開になり、開花時期の遅いプロットでは積雪の影響があると考えられた（**表 6-2**）。

経年的な変化でみると、エゾコザクラは大雪山黒岳石室では近年の方が開花が早まる傾向があったが、大雪山赤岳第４雪渓では逆に近年の方が開花が遅い傾向にあった。同じような傾向は、キバナシャクナゲ、コエゾツガザクラ、ミヤマリンドウでみられた（**表 6-2**）。長期継続期間の終日をみると、大雪山黒岳石室では 2014 年は６月 17 日と早かったが、大雪山赤岳第４雪渓では、2014 年は７月２日、2013 年は７月６日で近年の方が遅い傾向にあり（**図 3-24**）、積雪の終日が開花フェノロジー変動に関係していることが推察された。

⑤プロット内での開花フェノロジーの違い

インターバルカメラによる北アルプス（立山）室堂平の調査では、写真の手前は雪解けが早く、写真の奥では遅くまで残雪がみられることが確認されている。そのため生育範囲が広いチングルマの開花ステージについては、写真の手前と奥とに分けて識別を行った。2014 年についても、これまでと同様に、雪解けが早い写真の手前の方が、雪解けが遅い写真の奥に比べ、咲き始めや満開日は約１週間、開花の終了は１カ月近く遅いことが示され

た（**図 6-2**）。

目視による調査のうち、大雪山の黒岳石室と赤岳第４雪渓については、プロット内を２つに区切って開花ステージを識別した。黒岳石室では、東ブロックに比べて西ブロックの方が、１週間程度開花が早い傾向にあった。赤岳第４雪渓では、チングルマやミヤマキンバイなどで、斜面上部に比べて下部の方が、開花がやや遅い傾向にあった（**図 6-3**）。

⑥調査方法による開花フェノロジーの違い

インターバルカメラによる調査と目視による調査が行われている大雪山赤岳コマクサ平でみると、イワウメ、コマクサ、シラネニンジン、タカネオミナエシ、では、調査方法による開花フェノロジーの違いは大きくなかったが、チシマツガザクラ、チングルマ、ミヤマリンドウについては、目視による調査の方が、開花期間を長く記録する傾向にあった。特に 2014 年のチングルマやミヤマリンドウについてみると、目視による調査の方が１カ月近く遅くまで開花が確認できた。開花の始まりも終わりも、インターバルカメラによる調査に比べ、目視による調査の方が、10 日ほど長く記録されていた（**表 6-2**）。

（３）考察

インターバルカメラによる調査と目視による調査によって、全てのサイトとプロットを合わせると 2014 年には 63 種類､過去に確認された種類を含めると 84 種類の開花フェノロジーのデータが得られた（**表 6-2**）。特に大雪山で行われた目視による調査では、多くの種類の植物について、開花フェノロジーに関するデータが得られた。同じ種類の植物であっても、サイトやプロットによって開花フェノロジーに違いがあり、その要因としては積雪量等の自然環境の違いが考えられた。モニタリングの目的である長期的な変化も把握されつつあり、今後も継続的な調査が実施される必要があるが、これまでの課題や対策をまとめると以下のようになる。

①インターバルカメラによる開花フェノロジー調査の課題

インターバルカメラは毎日データが得られる点では、目視より優れている。大雪山赤岳コマクサ平、北アルプス（立山）室堂平、南アルプス（北岳）のプロット B とプロットＡの合計４台のカメラは、大きな問題がなく撮影できた。大雪山赤岳コマクサ平では、2013 年 10 月２日から 2014 年６月６日まで８時間おきに撮影した冬期の画像も得られた。

それに対し、北アルプス（立山）の風衝地、白山の水屋尻、富士山の森林限界付近（遠目）に設置した合計３台のカメラは、強風により移動または転倒してしまった（**表 2-10**）。富士山で示されたように、低めの視点で設定したカメラよりも、高めの視点で設定したカメラの方が転倒しやすい傾向にある。高めの視点で設定したカメラの方が、より広い範囲の植物の開花を把握できるが、風の抵抗が大きくなったり、目立つために人の手が加えられやすくなったりする欠点があると考えられる。

大雪山の赤岳第４雪渓のカメラは設定が初期設定に戻ってしまったためか、定期的な撮影が行われずに、最大 10 日間の画像の欠損が生じた。白山の展望歩道のカメラは撮影期間が極端に短く、３週間余りで撮影を終了してしまった。富士山のカメラは２台とも、標準の１時間より間隔の長い６時間おきの撮影になっていたが、転倒していた期間を除き、開花ステージの識別には特に問題はなかった（**表 2-10、図 6-2**）。2014 年は全サイトで同じ機種のカメラの新品を利用したが、このような不具合がなぜ一部のカメラで生じるのかは不明である。

③目視による開花フェノロジー調査の課題

目視による調査では、開花ステージの逆転現象（例：満開日の方が、咲き始めの日より早い）がみられた。対象種によっては開花日の判断が難しいものがあり、例えば晴天時にしか開花しない種類については、調査日の天候が不順な場合、開花前の蕾なのか、開花後の萎れた花なのかの判断が難しくなる。また萎れた花が多い場合は、開花量の判断が難しくなる。そのため**図 6-3** では、開花フェノロジーの判断は、複数の調査者または日付の異なる調査の結果を比較しながら行った。

インターバルカメラによる調査では、トラブルがなければ毎日データが得られるが、目視による調査では、例えば 2013 年の大雪山黒岳石室では８月４日～17 日は調査が行われていなかったため、この時期に満開になるミヤマリンドウやシラネニンジンの開花ステージの推移は把握できなかった（**図 6-3**）。2014 年は、このように調査間隔が開くことがなかったため、より精度の高いデータが得られた。

目視による調査では、インターバルカメラに比べて多くの種類の開花フェノロジーが把握できるが、赤岳第４雪渓のエゾノハクサンイチゲ、ウメバチソウ、エゾウサギギクのように開花量が数株程度と少ないものは、継続的な開花ステージの把握は難しかった（**図 6-3**）。

以上のように、インターバルカメラによる調査では一部の機材で不具合が生じたり、目視による調査では多くの人日が必要であるなどの課題があるが、継続的な調査の積み重ねにより、高山帯の開花フェノロジーに関する情報は蓄積されつつある。

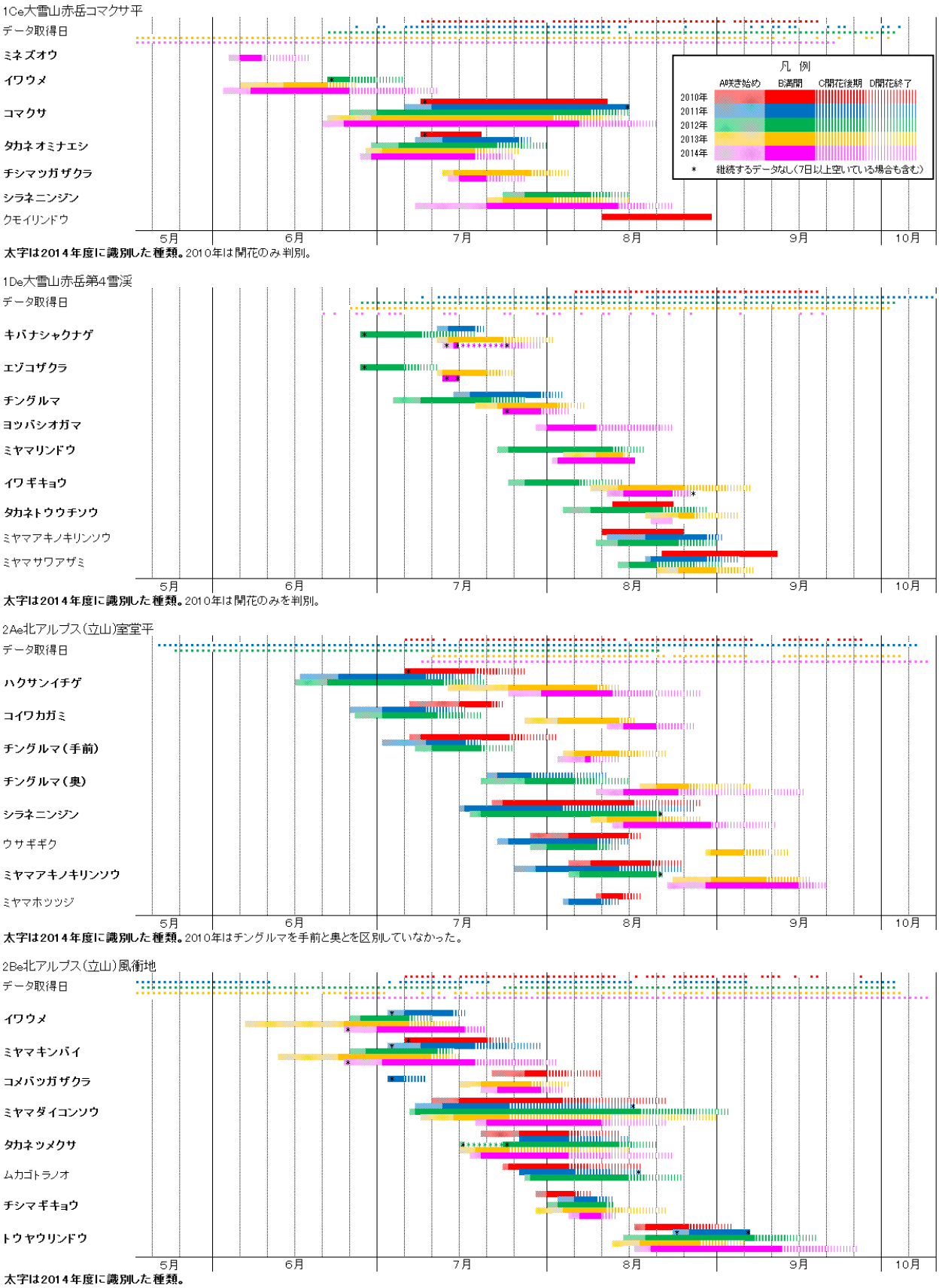


図 6-2 調査プロットごとの対象種の開花ステージ（インターバルカメラ）

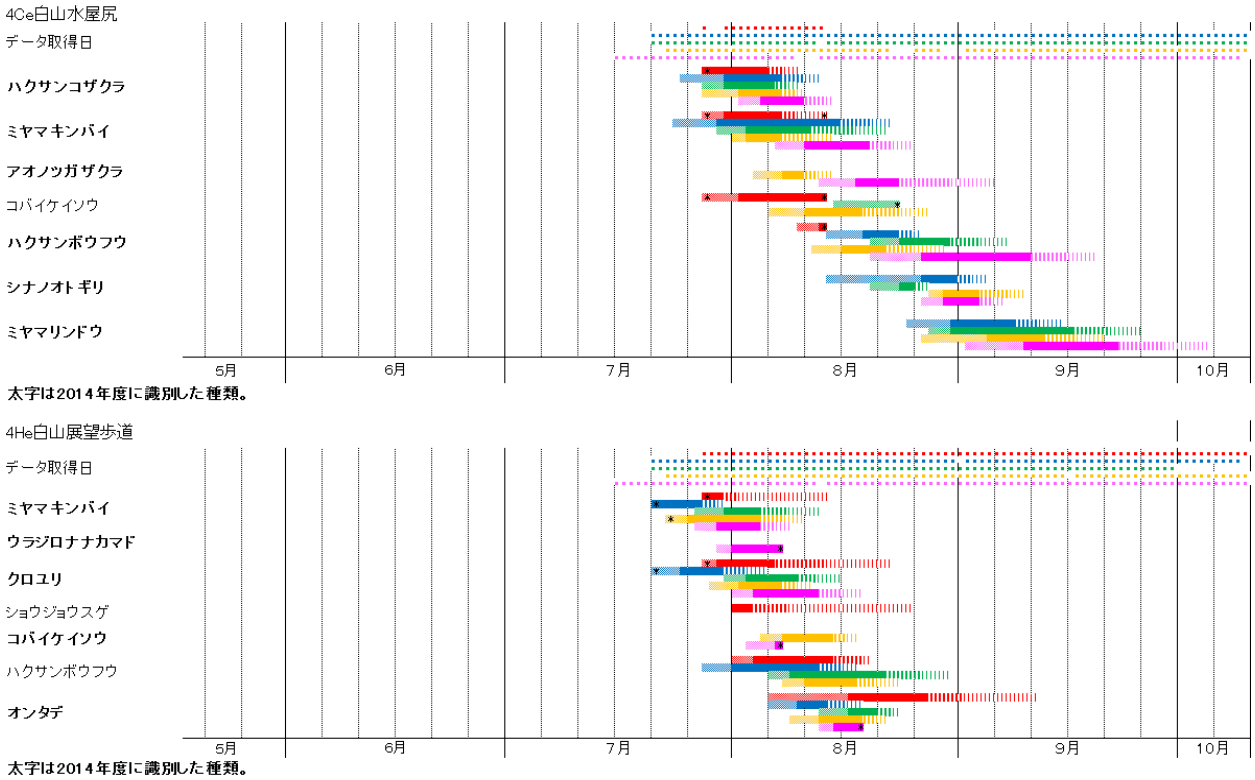
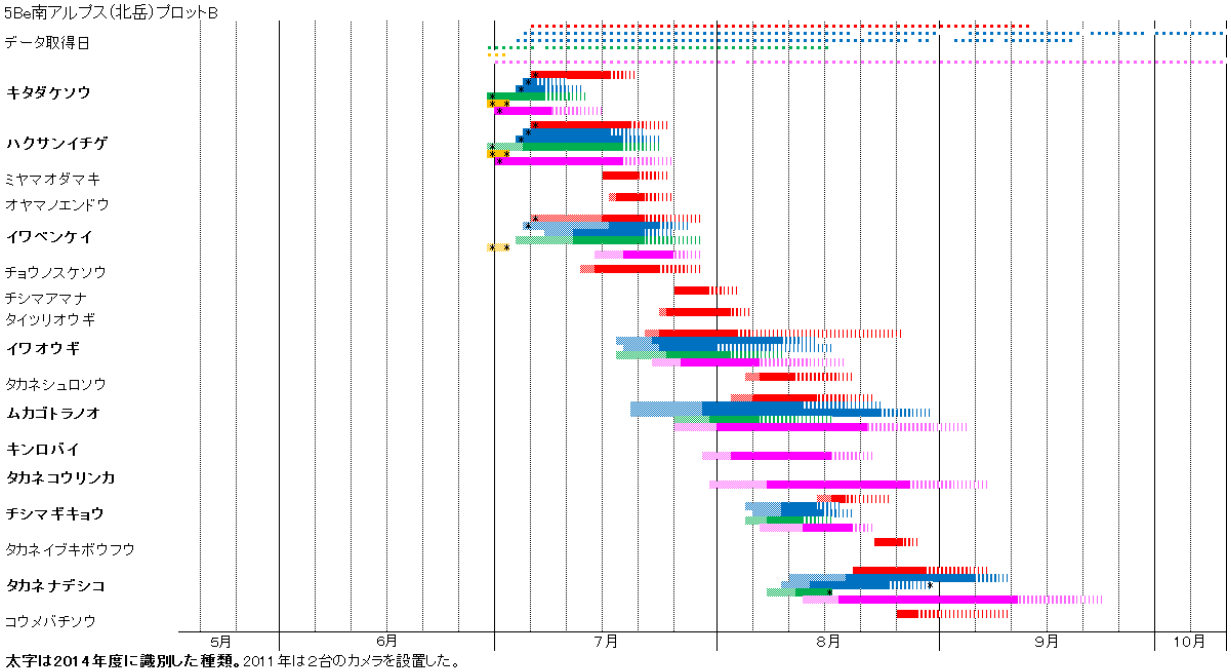
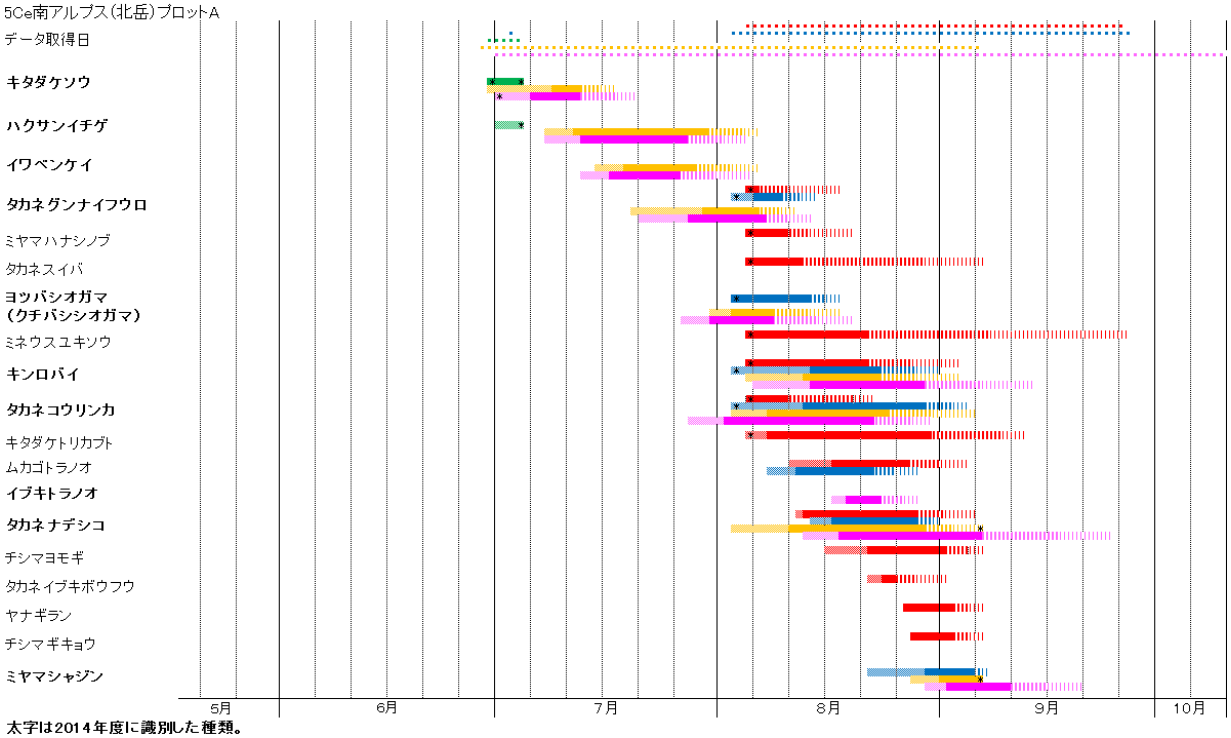


図 6-2 調査プロットごとの対象種の開花ステージ（インターバルカメラ）（続き）



太字は2014年度に識別した種類。2011年は2台のカメラを設置した。



太字は2014年度に識別した種類。

図 6-2 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(インターバルカメラ)(続き)

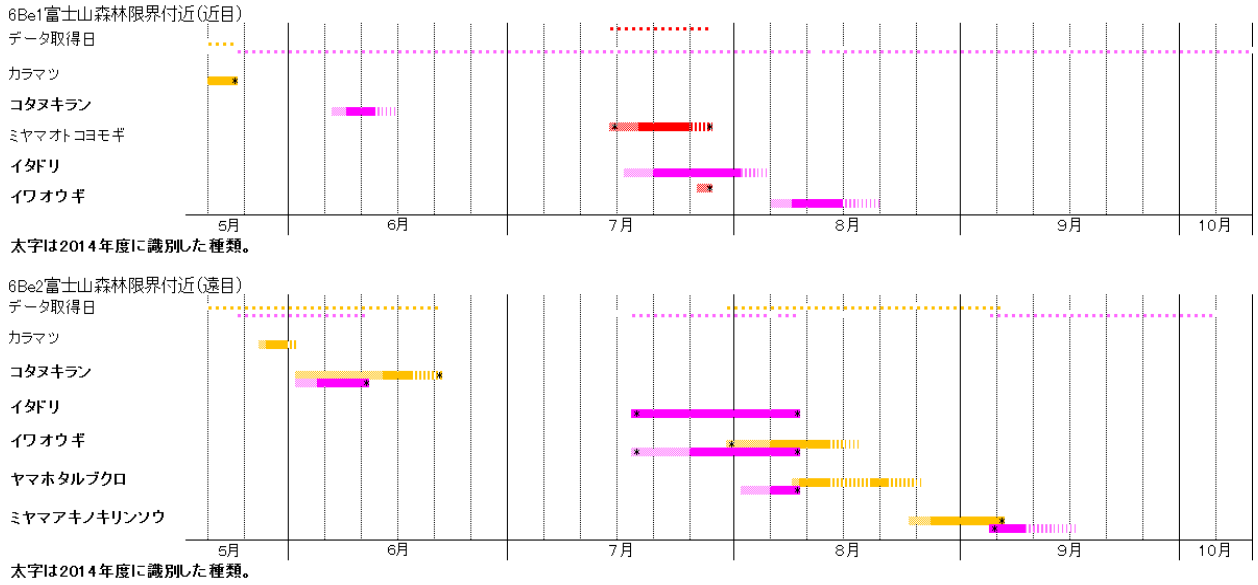


図 6-2 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(インターバルカメラ)(続き)

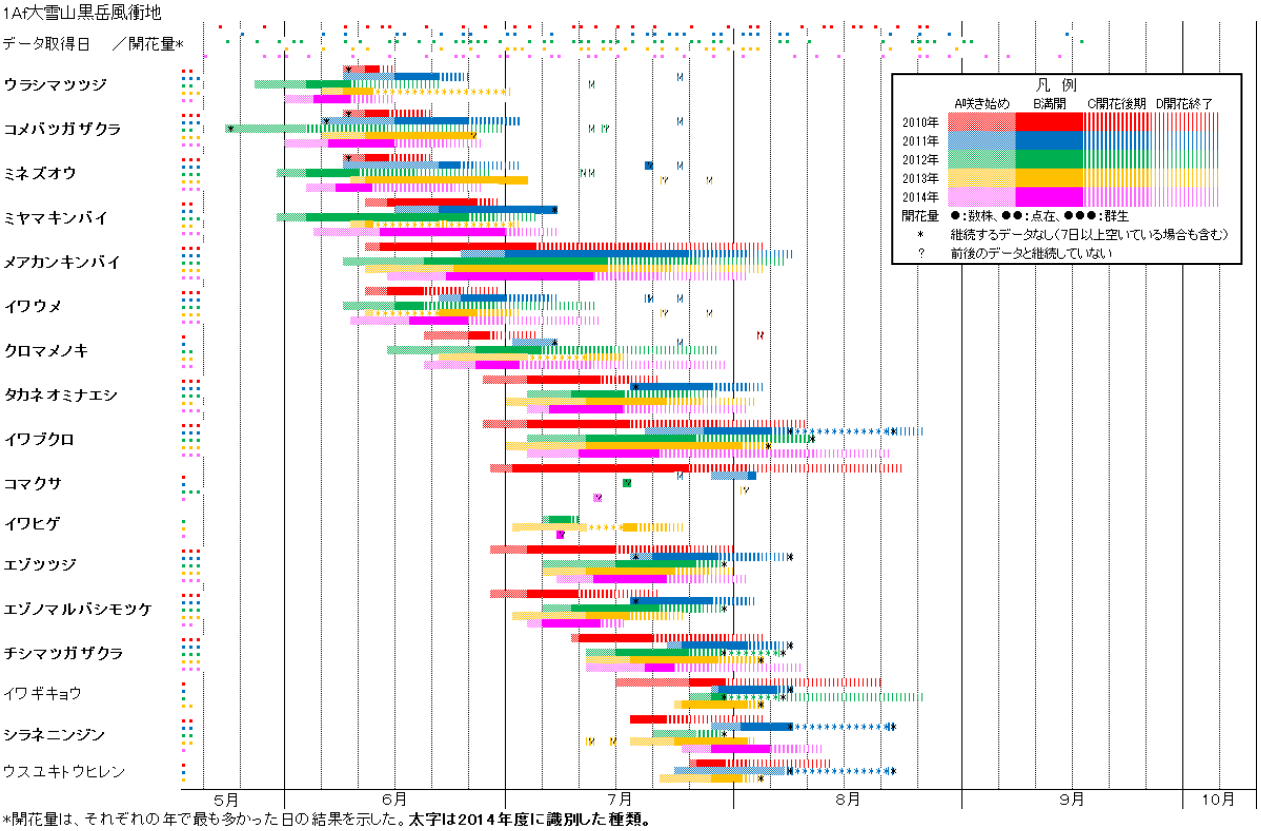
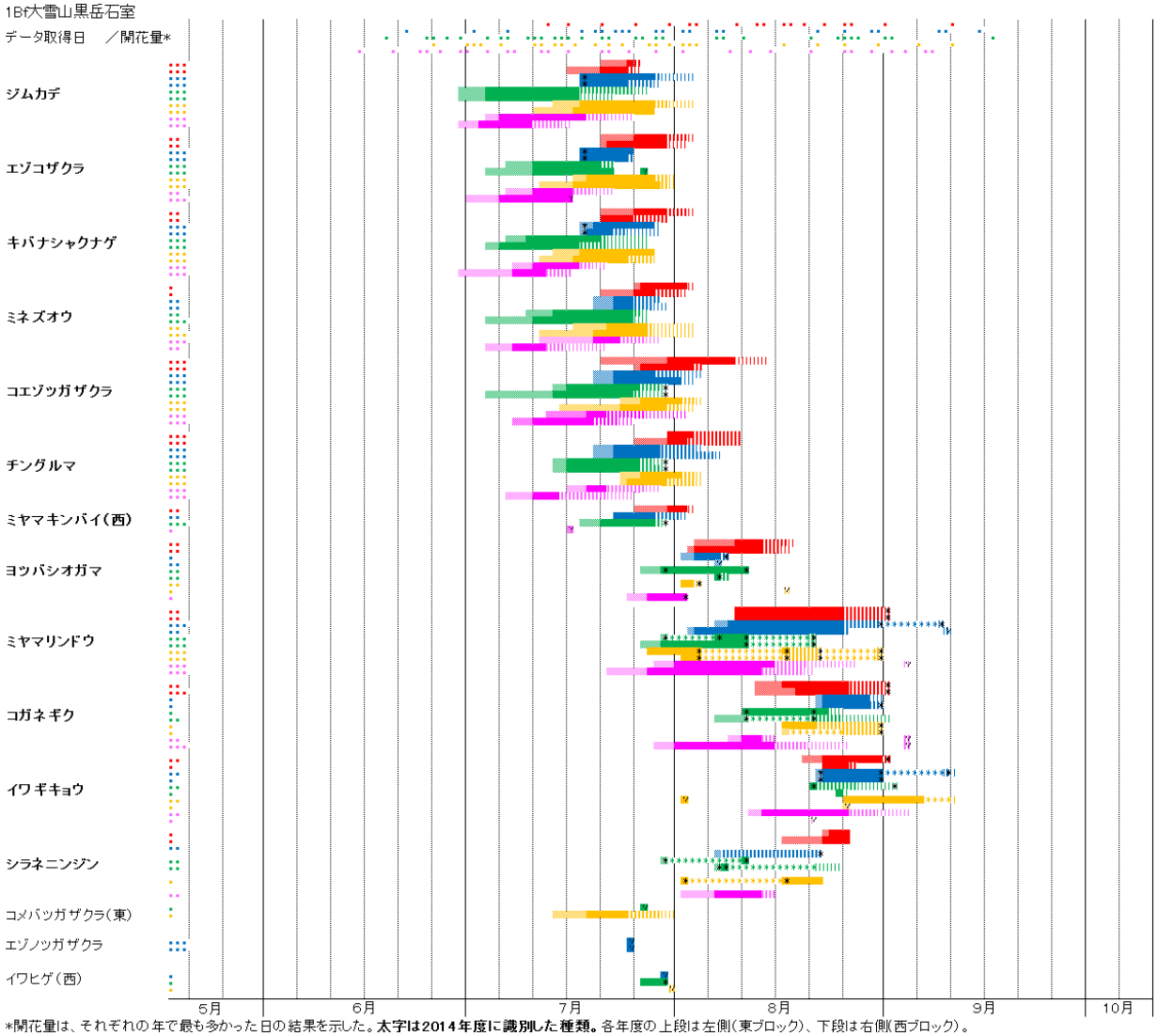
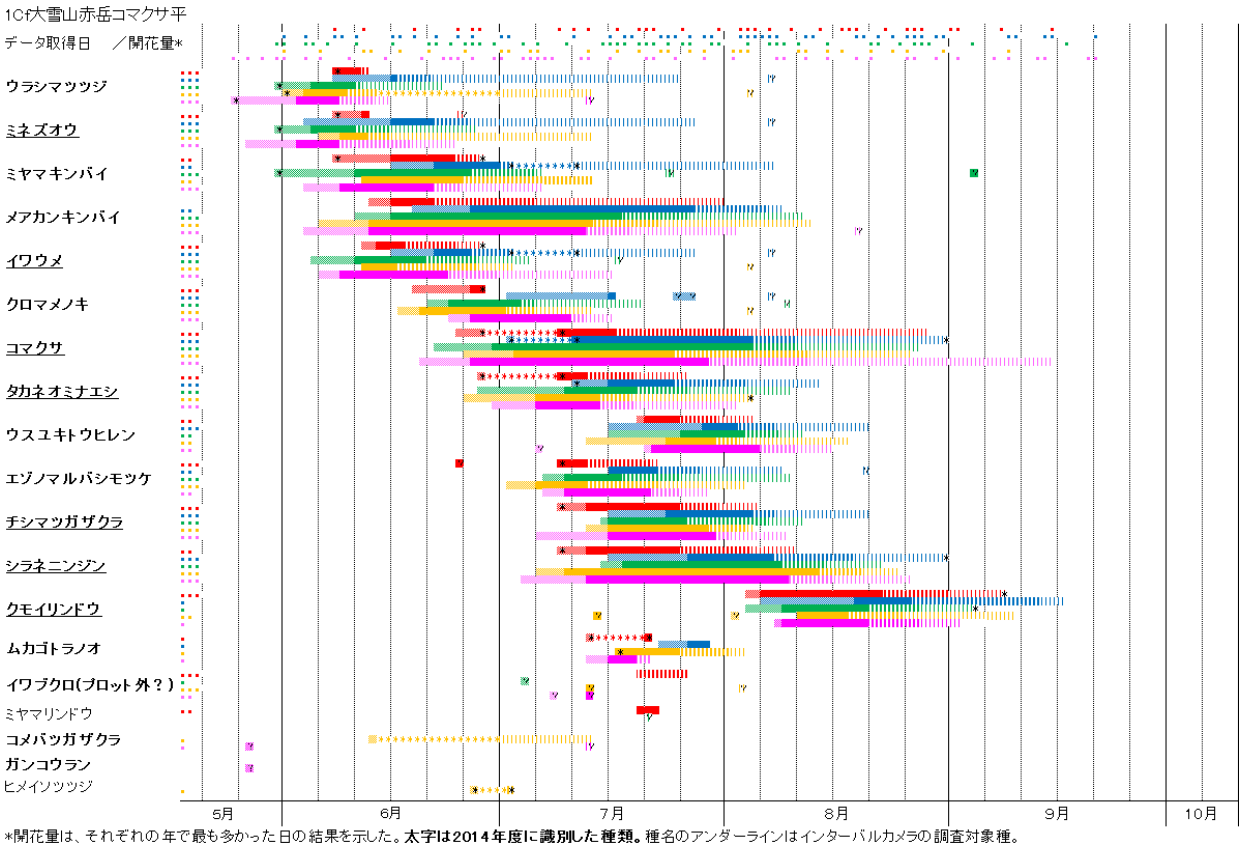


図 6-3 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(目視)



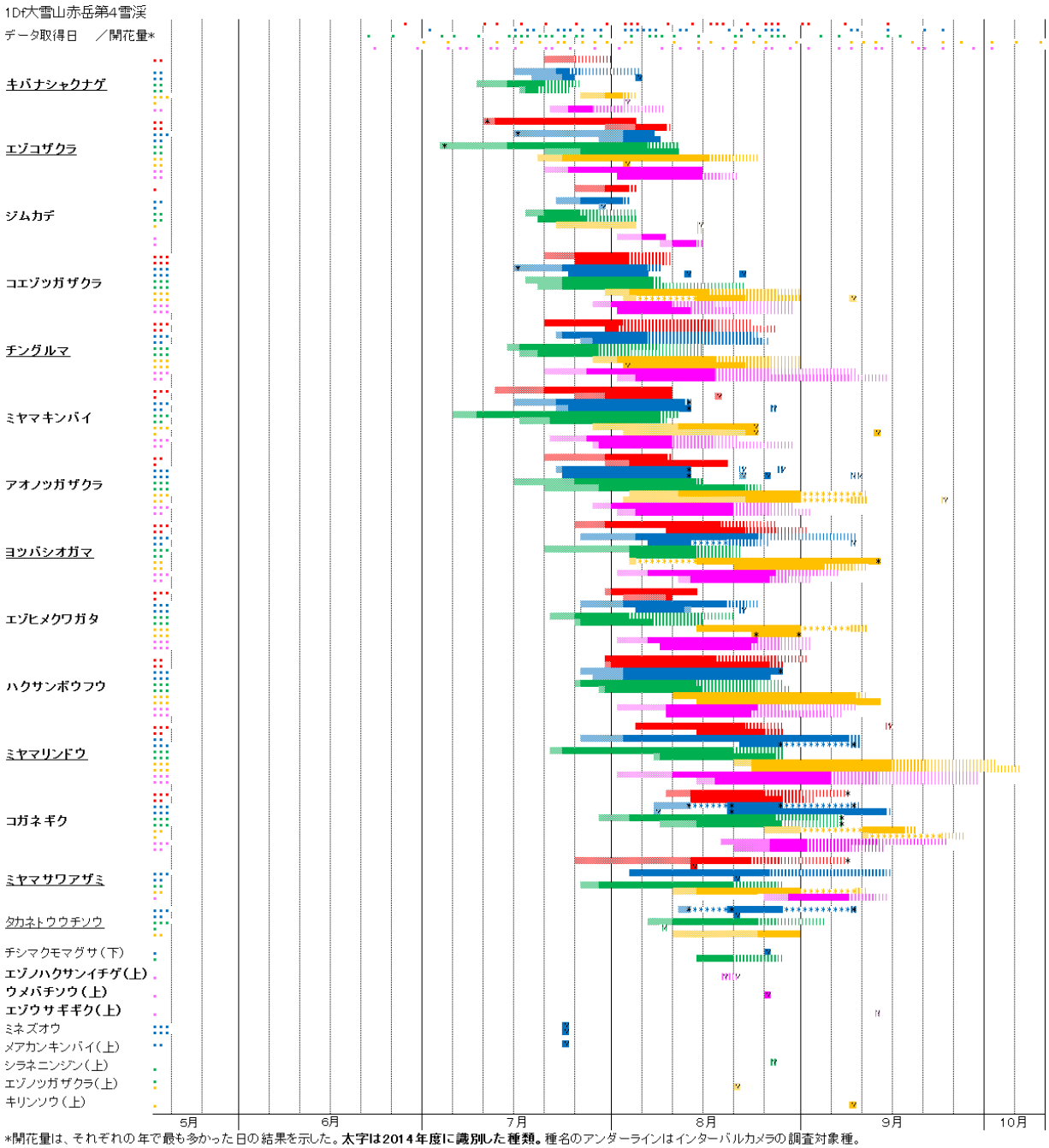
*開花量は、それぞれの年で最も多かった日の結果を示した。**太字は2014年度に識別した種類。**各年度の上段は左側(東ブロック)、下段は右側(西ブロック)。

図 6-3 調査プロットごとの対象種の開花ステージ(目視)(続き)



*開花量は、それぞれの年で最も多かった日の結果を示した。**太字は2014年度に識別した種類。**種名のアンダーラインはインターバルカメラの調査対象種。

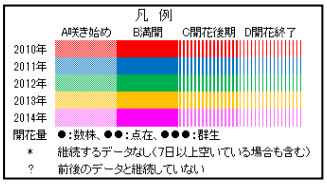
図 6-3 調査プロットごとの対象種の開花ステージ（目視）（続き）



*開花量は、それぞれの年で最も多かった日の結果を示した。**太字は2014年度に識別した種類。**種名のアンダーラインはインターバルカメラの調査対象種。
各年度の上段は斜面上部、下段は斜面下部。

図 6-3 調査プロットごとの対象種の開花ステージ（目視）（続き）

表 6-2 調査対象種ごとの開花ステージの一覧



種名	プロット名	調査年度	位置	方法	開花量
アオノツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	a上	目視	●●
アオノツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	b下	目視	●
アオノツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上	目視	●●●
アオノツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下	目視	●●●
アオノツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	a上	目視	●●●
アオノツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	b下	目視	●●●
アオノツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上	目視	●●●
アオノツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	b下	目視	●●
アオノツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	a上	目視	●●●
アオノツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	b下	目視	●●
アオノツガザクラ	4Ce白山水屋尻	2013		カメラ	
アオノツガザクラ	4Ce白山水屋尻	2014		カメラ	
イタドリ	6Be1富士山森林限界付近(近目)	2014		カメラ	
イタドリ	6Be2富士山森林限界付近(遠目)	2014		カメラ	
イブキトラノオ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2014		カメラ	
イワウメ	1Af大雪山黒岳風衝地	2010		目視	●●●
イワウメ	1Af大雪山黒岳風衝地	2011		目視	●●●
イワウメ	1Af大雪山黒岳風衝地	2012		目視	●●●
イワウメ	1Af大雪山黒岳風衝地	2013		目視	●●●
イワウメ	1Af大雪山黒岳風衝地	2014		目視	●●●
イワウメ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2012		カメラ	
イワウメ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2013		カメラ	
イワウメ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2014		カメラ	
イワウメ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010		目視	●●●
イワウメ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2011		目視	●●●
イワウメ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2012		目視	●●●
イワウメ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013		目視	●●●
イワウメ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014		目視	●●●
イワウメ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2011		カメラ	
イワウメ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2012		カメラ	
イワウメ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2013		カメラ	
イワウメ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2014		カメラ	
イワオウギ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2010		カメラ	
イワオウギ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2011	1	カメラ	
イワオウギ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2011	2	カメラ	
イワオウギ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2012		カメラ	
イワオウギ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2014		カメラ	
イワオウギ	6Be1富士山森林限界付近(近目)	2010		カメラ	
イワオウギ	6Be1富士山森林限界付近(近目)	2014		カメラ	
イワオウギ	6Be2富士山森林限界付近(遠目)	2013		カメラ	
イワオウギ	6Be2富士山森林限界付近(遠目)	2014		カメラ	
イワギキョウ	1Af大雪山黒岳風衝地	2010		目視	●
イワギキョウ	1Af大雪山黒岳風衝地	2011		目視	●
イワギキョウ	1Af大雪山黒岳風衝地	2012		目視	●
イワギキョウ	1Af大雪山黒岳風衝地	2013		目視	●●
イワギキョウ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	a東	目視	●
イワギキョウ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	b西	目視	●●
イワギキョウ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	a東	目視	●
イワギキョウ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	b西	目視	●●
イワギキョウ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	a東	目視	●
イワギキョウ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	b西	目視	●●
イワギキョウ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	a東	目視	●
イワギキョウ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	b西	目視	●●
イワギキョウ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	a東	目視	●
イワギキョウ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	b西	目視	●●
イワギキョウ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2012		カメラ	
イワギキョウ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2013		カメラ	
イワギキョウ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2014		カメラ	
イワヒゲ	1Af大雪山黒岳風衝地	2012		目視	●
イワヒゲ	1Af大雪山黒岳風衝地	2013		目視	●
イワヒゲ	1Af大雪山黒岳風衝地	2014		目視	●
イワヒゲ(右)	1Bf大雪山黒岳石室	2011	b西	目視	●
イワヒゲ(右)	1Bf大雪山黒岳石室	2012	b西	目視	●
イワヒゲ(右)	1Bf大雪山黒岳石室	2013	b西	目視	●
イワブクロ	1Af大雪山黒岳風衝地	2010		目視	●●●
イワブクロ	1Af大雪山黒岳風衝地	2011		目視	●●●
イワブクロ	1Af大雪山黒岳風衝地	2012		目視	●●●
イワブクロ	1Af大雪山黒岳風衝地	2013		目視	●●●
イワブクロ	1Af大雪山黒岳風衝地	2014		目視	●●●
イワブクロ(プロット外？)	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010		目視	●●●
イワブクロ(プロット外？)	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2012		目視	●
イワブクロ(プロット外？)	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013		目視	●●●
イワブクロ(プロット外？)	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014		目視	●●
イワベンケイ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2010		カメラ	
イワベンケイ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2011	1	カメラ	
イワベンケイ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2011	2	カメラ	
イワベンケイ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2012		カメラ	
イワベンケイ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2013		カメラ	
イワベンケイ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2014		カメラ	
イワベンケイ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2013		カメラ	
イワベンケイ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2014		カメラ	
ウサギギク	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2010		カメラ	
ウサギギク	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2011		カメラ	
ウサギギク	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2012		カメラ	
ウサギギク	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2013		カメラ	
ウスユキトウヒレン	1Af大雪山黒岳風衝地	2010		目視	●●
ウスユキトウヒレン	1Af大雪山黒岳風衝地	2011		目視	●
ウスユキトウヒレン	1Af大雪山黒岳風衝地	2013		目視	●
ウスユキトウヒレン	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010		目視	●●
ウスユキトウヒレン	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2011		目視	●●●
ウスユキトウヒレン	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2012		目視	●●
ウスユキトウヒレン	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013		目視	●●
ウスユキトウヒレン	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014		目視	●●
ウメバチソウ(上)	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	a上	目視	●
ウラシマツツジ	1Af大雪山黒岳風衝地	2010		目視	●●
ウラシマツツジ	1Af大雪山黒岳風衝地	2011		目視	●●●
ウラシマツツジ	1Af大雪山黒岳風衝地	2012		目視	●●
ウラシマツツジ	1Af大雪山黒岳風衝地	2013		目視	●●●
ウラシマツツジ	1Af大雪山黒岳風衝地	2014		目視	●●
ウラシマツツジ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010		目視	●●●
ウラシマツツジ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2011		目視	●●●
ウラシマツツジ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2012		目視	●●●
ウラシマツツジ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013		目視	●●●
ウラシマツツジ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014		目視	●●●
ウラジロナナカマド	4He白山展望歩道	2014		カメラ	
エゾウサギギク(上)	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上	目視	●

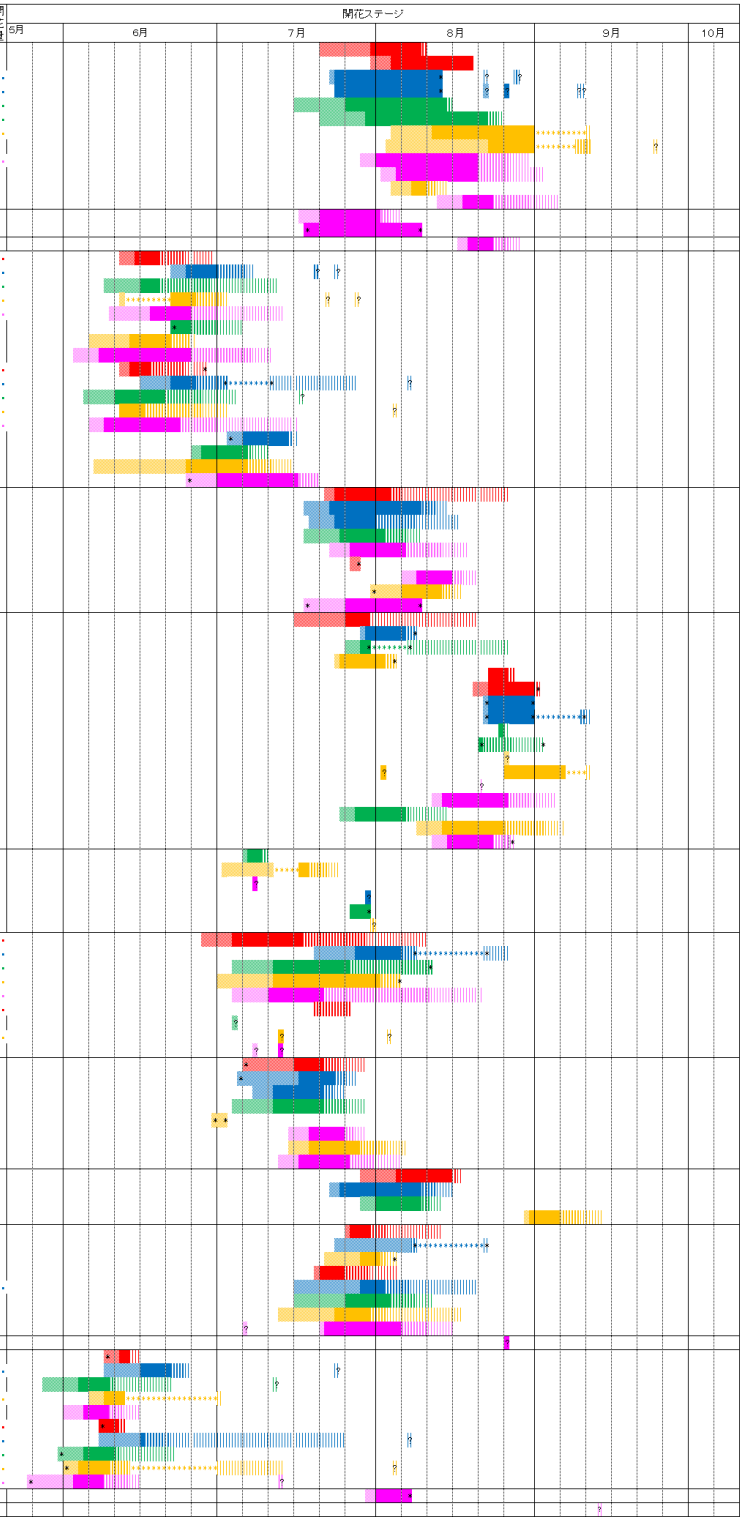


表 6-2 調査対象種ごとの開花ステージの一覧（続き）

種名	プロット名	調査年度	位置		方法	開花量
エゾコザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	a東		目視	・・
エゾコザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	b西		目視	・・
エゾコザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	a東		目視	・・・
エゾコザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	b西		目視	・・・
エゾコザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	a東		目視	・・・
エゾコザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	b西		目視	・・・
エゾコザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	a東		目視	・・・
エゾコザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	b西		目視	・・・
エゾコザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	a東		目視	・・
エゾコザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	b西		目視	・・・
エゾコザクラ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2012			カメラ	
エゾコザクラ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2013			カメラ	
エゾコザクラ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2014			カメラ	
エゾコザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	a上		目視	・・
エゾコザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	b下		目視	・・
エゾコザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上		目視	・・・
エゾコザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下		目視	・・
エゾコザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	a上		目視	・・
エゾコザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	b下		目視	・・
エゾコザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上		目視	・・
エゾコザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	b下		目視	・・
エゾコザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	a上		目視	・・
エゾコザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	b下		目視	・・
エゾツツジ	1Af大雪山黒岳風衝地	2010			目視	・・・
エゾツツジ	1Af大雪山黒岳風衝地	2011			目視	・・・
エゾツツジ	1Af大雪山黒岳風衝地	2012			目視	・・・
エゾツツジ	1Af大雪山黒岳風衝地	2013			目視	・・・
エゾツツジ	1Af大雪山黒岳風衝地	2014			目視	・・・
エゾツガザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	a東		目視	
エゾツガザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	b西		目視	・・・
エゾツガザクラ(上)	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上		目視	・
エゾノハクサンイチゲ(上)	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	a上		目視	
エゾノマルバシモツケ	1Af大雪山黒岳風衝地	2010			目視	・・・
エゾノマルバシモツケ	1Af大雪山黒岳風衝地	2011			目視	・・・
エゾノマルバシモツケ	1Af大雪山黒岳風衝地	2012			目視	・・・
エゾノマルバシモツケ	1Af大雪山黒岳風衝地	2013			目視	・・・
エゾノマルバシモツケ	1Af大雪山黒岳風衝地	2014			目視	・・
エゾノマルバシモツケ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010			目視	・・・
エゾノマルバシモツケ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2011			目視	・・
エゾノマルバシモツケ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2012			目視	・・・
エゾノマルバシモツケ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013			目視	・・・
エゾノマルバシモツケ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014			目視	・・
エゾヒメクワガタ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	a上		目視	・・・
エゾヒメクワガタ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	b下		目視	・
エゾヒメクワガタ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上		目視	・・・
エゾヒメクワガタ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下		目視	・・・
エゾヒメクワガタ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	a上		目視	・・・
エゾヒメクワガタ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	b下		目視	・・・
エゾヒメクワガタ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上		目視	・・・
エゾヒメクワガタ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	b下		目視	・・・
エゾヒメクワガタ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	a上		目視	・・・
エゾヒメクワガタ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	b下		目視	・・・
オヤマノエンドウ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2010			カメラ	
オンタデ	4He臼山展望歩道	2010			カメラ	
オンタデ	4He臼山展望歩道	2011			カメラ	
オンタデ	4He臼山展望歩道	2012			カメラ	
オンタデ	4He臼山展望歩道	2013			カメラ	
オンタデ	4He臼山展望歩道	2014			カメラ	
カラマツ	6Be1富士山森林限界付近(近目)	2013			カメラ	
カラマツ	6Be2富士山森林限界付近(遠目)	2013			カメラ	
ガンコウラン	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014			目視	
キタダケソウ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2010		1	カメラ	
キタダケソウ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2011		2	カメラ	
キタダケソウ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2011			カメラ	
キタダケソウ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2012			カメラ	
キタダケソウ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2013			カメラ	
キタダケソウ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2014			カメラ	
キタダケソウ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2012			カメラ	
キタダケソウ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2013			カメラ	
キタダケソウ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2014			カメラ	
キタダケトリカブト	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2010			カメラ	
キバナシャクナゲ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	a東		目視	・・
キバナシャクナゲ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	b西		目視	・・
キバナシャクナゲ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	a東		目視	・・・
キバナシャクナゲ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	b西		目視	・・・
キバナシャクナゲ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	a東		目視	・・・
キバナシャクナゲ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	b西		目視	・・・
キバナシャクナゲ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	a東		目視	・・・
キバナシャクナゲ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	b西		目視	・・・
キバナシャクナゲ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	a東		目視	・・・
キバナシャクナゲ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	b西		目視	・・・
キバナシャクナゲ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2011			カメラ	
キバナシャクナゲ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2012			カメラ	
キバナシャクナゲ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2013			カメラ	
キバナシャクナゲ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2014			カメラ	
キバナシャクナゲ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	a上		目視	・・
キバナシャクナゲ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上		目視	・・
キバナシャクナゲ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下		目視	・・
キバナシャクナゲ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	a上		目視	・・
キバナシャクナゲ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	b下		目視	・・
キバナシャクナゲ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上		目視	・・・
キバナシャクナゲ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	a上		目視	・・
キリンソウ(上)	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上		目視	・
キンロバイ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2014			カメラ	
キンロバイ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2010			カメラ	
キンロバイ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2011			カメラ	
キンロバイ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2013			カメラ	
キンロバイ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2014			カメラ	
クモイリンドウ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2010			カメラ	
クモイリンドウ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010			目視	・・・
クモイリンドウ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2011			目視	・
クモイリンドウ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2012			目視	・
クモイリンドウ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013			目視	・・
クモイリンドウ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014			目視	・
クロマメノキ	1Af大雪山黒岳風衝地	2010			目視	・
クロマメノキ	1Af大雪山黒岳風衝地	2011			目視	・
クロマメノキ	1Af大雪山黒岳風衝地	2012			目視	・・
クロマメノキ	1Af大雪山黒岳風衝地	2013			目視	・・
クロマメノキ	1Af大雪山黒岳風衝地	2014			目視	・・
クロマメノキ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010			目視	・・・
クロマメノキ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2011			目視	・・・
クロマメノキ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2012			目視	・・・
クロマメノキ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013			目視	・・・
クロマメノキ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014			目視	・・・

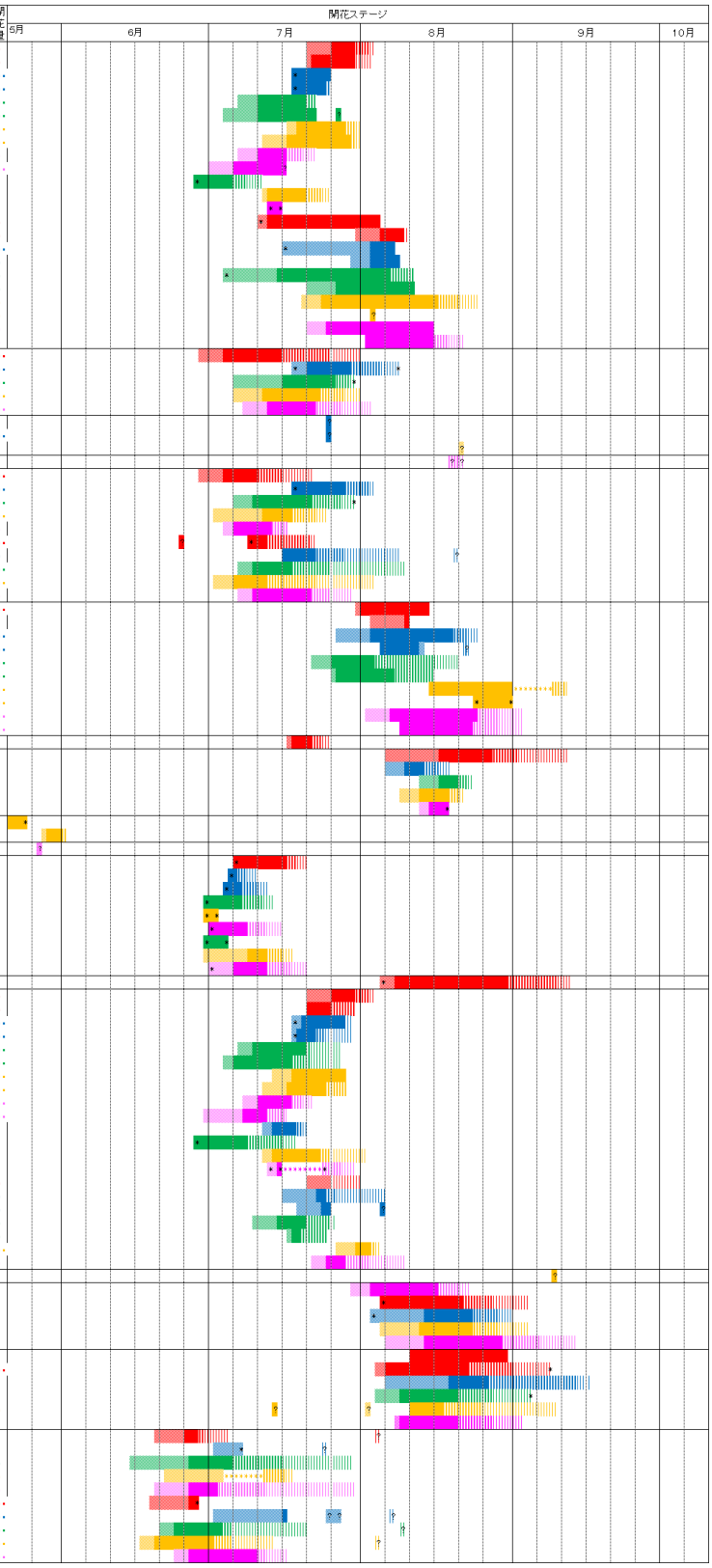


表 6-2 調査対象種ごとの開花ステージの一覧（続き）

種名	プロット名	調査年度	位置	方法	開花量
クロユリ	4He白山展望歩道	2010		カメラ	
クロユリ	4He白山展望歩道	2011		カメラ	
クロユリ	4He白山展望歩道	2012		カメラ	
クロユリ	4He白山展望歩道	2013		カメラ	
クロユリ	4He白山展望歩道	2014		カメラ	
コイワカガミ	2Ae北アルプス（立山）室堂平	2010		カメラ	
コイワカガミ	2Ae北アルプス（立山）室堂平	2011		カメラ	
コイワカガミ	2Ae北アルプス（立山）室堂平	2012		カメラ	
コイワカガミ	2Ae北アルプス（立山）室堂平	2013		カメラ	
コイワカガミ	2Ae北アルプス（立山）室堂平	2014		カメラ	
コウメバチソウ	5Be南アルプス（北岳）プロットB	2010		カメラ	
コエゾツガザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	a東	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	b西	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	a東	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	b西	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	a東	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	b西	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	a東	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	b西	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	a東	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	b西	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	a上	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	b下	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	a上	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	b下	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	b下	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	a上	目視	•••
コエゾツガザクラ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	b下	目視	•••
コガネギク	1Bf大雪山黒岳石室	2010	a東	目視	•••
コガネギク	1Bf大雪山黒岳石室	2010	b西	目視	••
コガネギク	1Bf大雪山黒岳石室	2011	a東	目視	•
コガネギク	1Bf大雪山黒岳石室	2011	b西	目視	•
コガネギク	1Bf大雪山黒岳石室	2012	a東	目視	••
コガネギク	1Bf大雪山黒岳石室	2012	b西	目視	•
コガネギク	1Bf大雪山黒岳石室	2013	a東	目視	•
コガネギク	1Bf大雪山黒岳石室	2013	b西	目視	•
コガネギク	1Bf大雪山黒岳石室	2014	a東	目視	••
コガネギク	1Bf大雪山黒岳石室	2014	b西	目視	••
コガネギク	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	a上	目視	•••
コガネギク	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	b下	目視	••
コガネギク	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上	目視	•••
コガネギク	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下	目視	•••
コガネギク	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	a上	目視	•••
コガネギク	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	b下	目視	•••
コガネギク	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上	目視	••
コガネギク	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	b下	目視	•
コガネギク	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	a上	目視	••
コガネギク	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	b下	目視	••
コタヌキラン	6Be1富士山森林限界付近（近目）	2014		カメラ	
コタヌキラン	6Be2富士山森林限界付近（遠目）	2013		カメラ	
コタヌキラン	6Be2富士山森林限界付近（遠目）	2014		カメラ	
コバイケイソウ	4Ce白山水屋尻	2010		カメラ	
コバイケイソウ	4Ce白山水屋尻	2012		カメラ	
コバイケイソウ	4Ce白山水屋尻	2013		カメラ	
コバイケイソウ	4He白山展望歩道	2013		カメラ	
コバイケイソウ	4He白山展望歩道	2014		カメラ	
コマクサ	1Af大雪山黒岳風衝地	2010		目視	
コマクサ	1Af大雪山黒岳風衝地	2011		目視	•
コマクサ	1Af大雪山黒岳風衝地	2012		目視	•
コマクサ	1Af大雪山黒岳風衝地	2013		目視	•••
コマクサ	1Af大雪山黒岳風衝地	2014		目視	•
コマクサ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2010		カメラ	
コマクサ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2011		カメラ	
コマクサ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2012		カメラ	
コマクサ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2013		カメラ	
コマクサ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2014		カメラ	
コマクサ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010		目視	•••
コマクサ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2011		目視	•••
コマクサ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2012		目視	•••
コマクサ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013		目視	•••
コマクサ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014		目視	•••
コメバツガザクラ	1Af大雪山黒岳風衝地	2010		目視	•••
コメバツガザクラ	1Af大雪山黒岳風衝地	2011		目視	•••
コメバツガザクラ	1Af大雪山黒岳風衝地	2012		目視	••
コメバツガザクラ	1Af大雪山黒岳風衝地	2013		目視	•••
コメバツガザクラ	1Af大雪山黒岳風衝地	2014		目視	•••
コメバツガザクラ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013		目視	•
コメバツガザクラ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014		目視	•
コメバツガザクラ	2Be北アルプス（立山）風衝地	2010		カメラ	
コメバツガザクラ	2Be北アルプス（立山）風衝地	2011		カメラ	
コメバツガザクラ	2Be北アルプス（立山）風衝地	2013		カメラ	
コメバツガザクラ	2Be北アルプス（立山）風衝地	2014		カメラ	
コメバツガザクラ(左)	1Bf大雪山黒岳石室	2012	a東	目視	•
コメバツガザクラ(左)	1Bf大雪山黒岳石室	2013	a東	目視	•
シナノオトギリ	4Ce白山水屋尻	2011		カメラ	
シナノオトギリ	4Ce白山水屋尻	2012		カメラ	
シナノオトギリ	4Ce白山水屋尻	2013		カメラ	
シナノオトギリ	4Ce白山水屋尻	2014		カメラ	
ジムカデ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	a東	目視	•••
ジムカデ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	b西	目視	•••
ジムカデ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	a東	目視	•••
ジムカデ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	b西	目視	•••
ジムカデ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	a東	目視	•••
ジムカデ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	b西	目視	•••
ジムカデ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	a東	目視	•••
ジムカデ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	b西	目視	•••
ジムカデ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	a東	目視	•••
ジムカデ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	b西	目視	•••
ジムカデ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	a上	目視	•
ジムカデ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上	目視	••
ジムカデ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下	目視	•
ジムカデ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	a上	目視	••
ジムカデ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	b下	目視	••
ジムカデ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上	目視	•
ジムカデ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	a上	目視	•
ジムカデ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	b下	目視	•
ショウジョウスゲ	4He白山展望歩道	2010		カメラ	

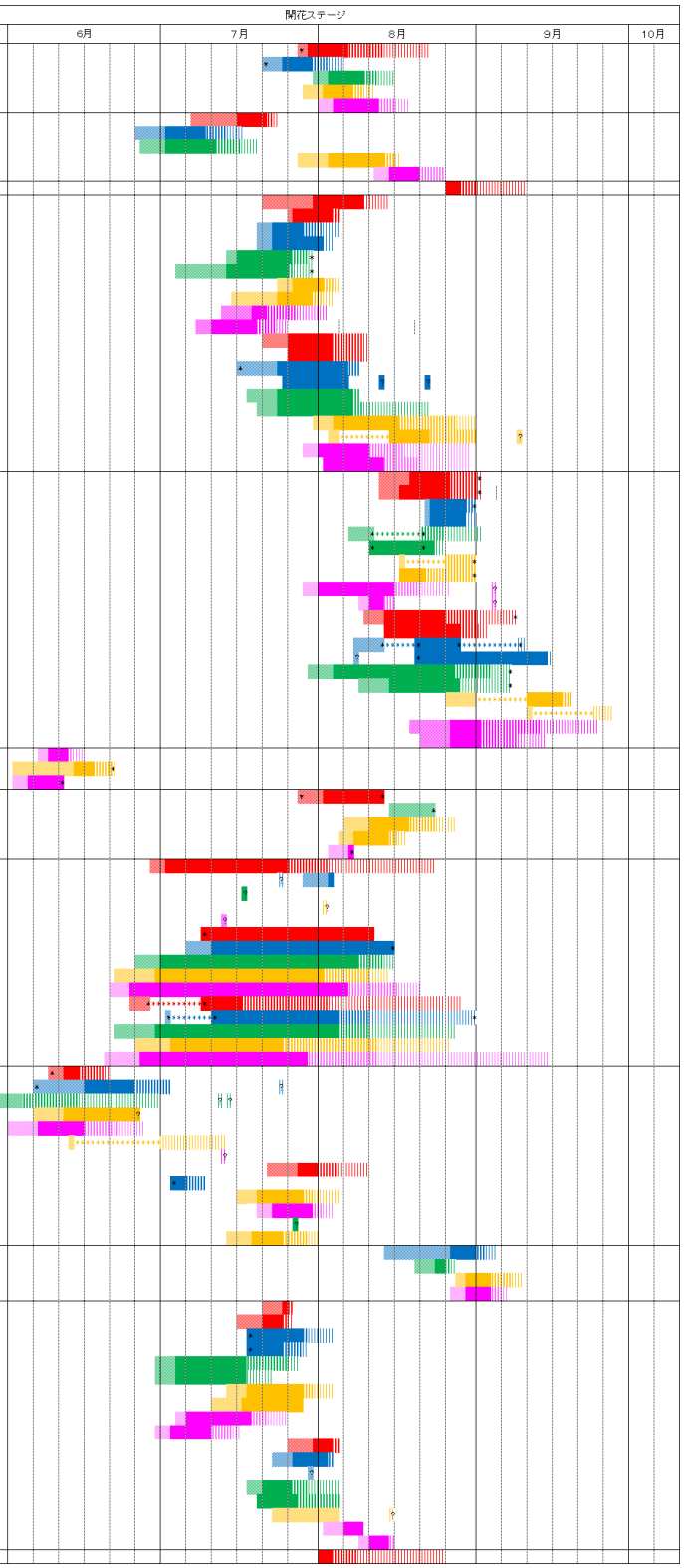


表 6-2 調査対象種ごとの開花ステージの一覧（続き）

種名	プロット名	調査年度	位置	方法	開花量
シラネニンジン	1Af大雪山黒岳風衝地	2010		目視	
シラネニンジン	1Af大雪山黒岳風衝地	2011		目視	
シラネニンジン	1Af大雪山黒岳風衝地	2012		目視	
シラネニンジン	1Af大雪山黒岳風衝地	2013		目視	
シラネニンジン	1Af大雪山黒岳風衝地	2014		目視	
シラネニンジン	1Bf大雪山黒岳石室	2010	a東	目視	
シラネニンジン	1Bf大雪山黒岳石室	2010	b西	目視	
シラネニンジン	1Bf大雪山黒岳石室	2011	a東	目視	
シラネニンジン	1Bf大雪山黒岳石室	2012	a東	目視	
シラネニンジン	1Bf大雪山黒岳石室	2012	b西	目視	
シラネニンジン	1Bf大雪山黒岳石室	2013	a東	目視	
シラネニンジン	1Bf大雪山黒岳石室	2014	a東	目視	
シラネニンジン	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2012		カメラ	
シラネニンジン	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2013		カメラ	
シラネニンジン	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2014		カメラ	
シラネニンジン	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010		目視	
シラネニンジン	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2011		目視	
シラネニンジン	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2012		目視	
シラネニンジン	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013		目視	
シラネニンジン	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014		目視	
シラネニンジン	2Ae北アルプス(立山)室室平	2010		カメラ	
シラネニンジン	2Ae北アルプス(立山)室室平	2011		カメラ	
シラネニンジン	2Ae北アルプス(立山)室室平	2012		カメラ	
シラネニンジン	2Ae北アルプス(立山)室室平	2013		カメラ	
シラネニンジン	2Ae北アルプス(立山)室室平	2014		カメラ	
シラネニンジン(上)	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	a上	目視	
タイツリオウギ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2010		カメラ	
タカネイブキボウフウ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2010		カメラ	
タカネイブキボウフウ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2010		カメラ	
タカネオミナエシ	1Af大雪山黒岳風衝地	2010		目視	
タカネオミナエシ	1Af大雪山黒岳風衝地	2011		目視	
タカネオミナエシ	1Af大雪山黒岳風衝地	2012		目視	
タカネオミナエシ	1Af大雪山黒岳風衝地	2013		目視	
タカネオミナエシ	1Af大雪山黒岳風衝地	2014		目視	
タカネオミナエシ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2010		カメラ	
タカネオミナエシ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2011		カメラ	
タカネオミナエシ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2012		カメラ	
タカネオミナエシ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2013		カメラ	
タカネオミナエシ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2014		カメラ	
タカネオミナエシ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010		目視	
タカネオミナエシ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2011		目視	
タカネオミナエシ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2012		目視	
タカネオミナエシ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013		目視	
タカネオミナエシ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014		目視	
タカネグンナイフウロ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2010		カメラ	
タカネグンナイフウロ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2011		カメラ	
タカネグンナイフウロ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2013		カメラ	
タカネグンナイフウロ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2014		カメラ	
タカネコウリンカ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2014		カメラ	
タカネコウリンカ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2010		カメラ	
タカネコウリンカ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2011		カメラ	
タカネコウリンカ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2013		カメラ	
タカネコウリンカ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2014		カメラ	
タカネシュロソウ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2010		カメラ	
タカネスイバ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2010		カメラ	
タカネツメクサ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2010		カメラ	
タカネツメクサ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2011		カメラ	
タカネツメクサ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2012		カメラ	
タカネツメクサ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2013		カメラ	
タカネツメクサ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2014		カメラ	
タカネトウチソウ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2012		カメラ	
タカネトウチソウ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2013		カメラ	
タカネトウチソウ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2014		カメラ	
タカネトウチソウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上	目視	
タカネトウチソウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下	目視	
タカネトウチソウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	a上	目視	
タカネトウチソウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	b下	目視	
タカネトウチソウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上	目視	
タカネナデシコ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2010		カメラ	
タカネナデシコ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2011	1	カメラ	
タカネナデシコ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2011	2	カメラ	
タカネナデシコ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2012		カメラ	
タカネナデシコ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2014		カメラ	
タカネナデシコ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2010		カメラ	
タカネナデシコ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2011		カメラ	
タカネナデシコ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2013		カメラ	
タカネナデシコ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2014		カメラ	
チシマアマナ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2010		カメラ	
チシマギキョウ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2010		カメラ	
チシマギキョウ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2011		カメラ	
チシマギキョウ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2012		カメラ	
チシマギキョウ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2013		カメラ	
チシマギキョウ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2014		カメラ	
チシマギキョウ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2010		カメラ	
チシマギキョウ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2011	1	カメラ	
チシマギキョウ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2011	2	カメラ	
チシマギキョウ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2012		カメラ	
チシマギキョウ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2014		カメラ	
チシマギキョウ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2010		カメラ	
チシマクモマグサ(下)	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下	目視	
チシマクモマグサ(下)	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	b下	目視	
チシマツガザクラ	1Af大雪山黒岳風衝地	2010		目視	
チシマツガザクラ	1Af大雪山黒岳風衝地	2011		目視	
チシマツガザクラ	1Af大雪山黒岳風衝地	2012		目視	
チシマツガザクラ	1Af大雪山黒岳風衝地	2013		目視	
チシマツガザクラ	1Af大雪山黒岳風衝地	2014		目視	
チシマツガザクラ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2013		カメラ	
チシマツガザクラ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2014		カメラ	
チシマツガザクラ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010		目視	
チシマツガザクラ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2011		目視	
チシマツガザクラ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2012		目視	
チシマツガザクラ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013		目視	
チシマツガザクラ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014		目視	
チシマヨモギ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2010		カメラ	
チョウノスケソウ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2010		カメラ	

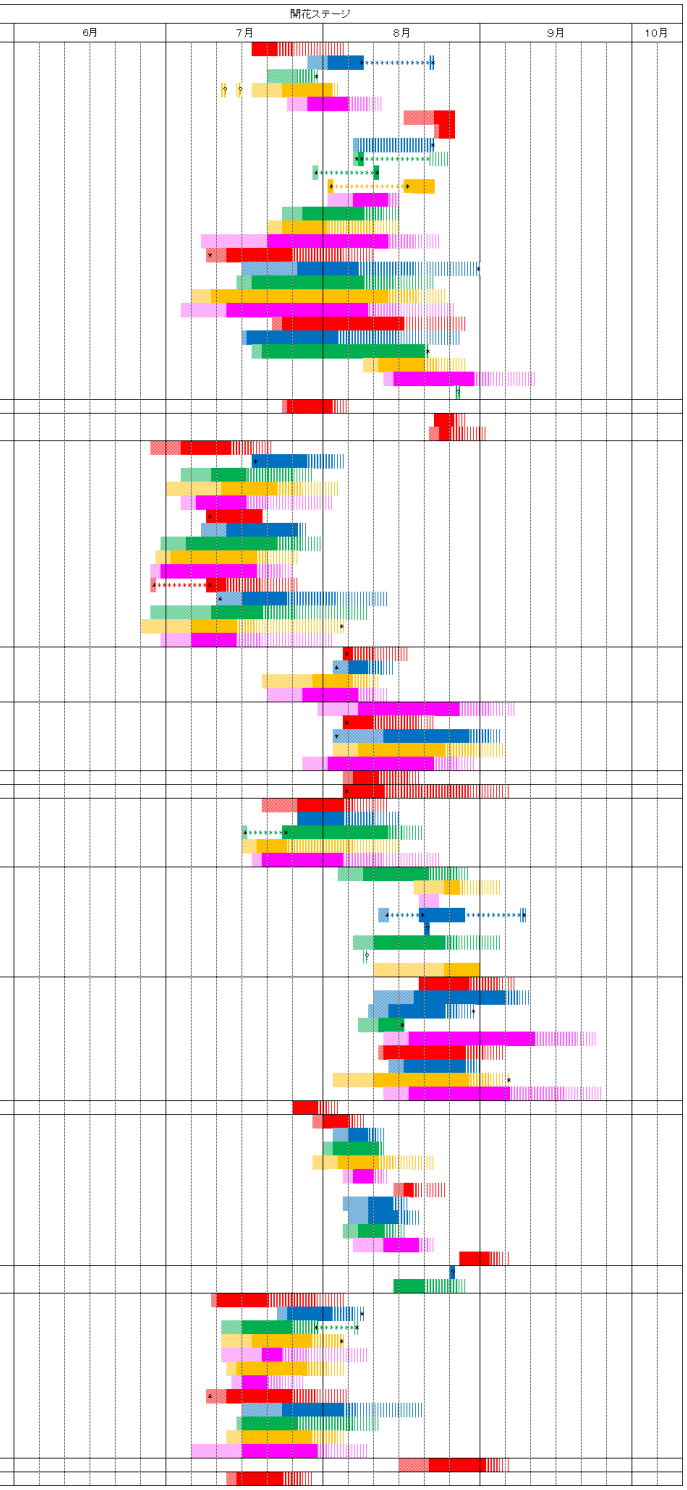


表 6-2 調査対象種ごとの開花ステージの一覧（続き）

種名	プロット名	調査年度	位置	方法	開花量
チングルマ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	a東	目視	•••
チングルマ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	b西	目視	•••
チングルマ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	a東	目視	•••
チングルマ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	b西	目視	•••
チングルマ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	a東	目視	•••
チングルマ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	b西	目視	•••
チングルマ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	a東	目視	•••
チングルマ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	b西	目視	•••
チングルマ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	a東	目視	•••
チングルマ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	b西	目視	•••
チングルマ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2011		カメラ	
チングルマ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2012		カメラ	
チングルマ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2013		カメラ	
チングルマ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2014		カメラ	
チングルマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	a上	目視	•••
チングルマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	b下	目視	••
チングルマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上	目視	•••
チングルマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下	目視	••
チングルマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	a上	目視	•••
チングルマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	b下	目視	•••
チングルマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上	目視	•••
チングルマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	b下	目視	•••
チングルマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	a上	目視	•••
チングルマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	b下	目視	••
チングルマ(奥)	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2011		カメラ	
チングルマ(奥)	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2012		カメラ	
チングルマ(奥)	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2013		カメラ	
チングルマ(奥)	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2014		カメラ	
チングルマ(手前)	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2010		カメラ	
チングルマ(手前)	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2011		カメラ	
チングルマ(手前)	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2012		カメラ	
チングルマ(手前)	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2013		カメラ	
チングルマ(手前)	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2014		カメラ	
トウヤウリンドウ	2Be北アルプス(立山)風衛地	2010		カメラ	
トウヤウリンドウ	2Be北アルプス(立山)風衛地	2011		カメラ	
トウヤウリンドウ	2Be北アルプス(立山)風衛地	2012		カメラ	
トウヤウリンドウ	2Be北アルプス(立山)風衛地	2013		カメラ	
トウヤウリンドウ	2Be北アルプス(立山)風衛地	2014		カメラ	
ハクサンイチゲ	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2010		カメラ	
ハクサンイチゲ	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2011		カメラ	
ハクサンイチゲ	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2012		カメラ	
ハクサンイチゲ	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2013		カメラ	
ハクサンイチゲ	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2014		カメラ	
ハクサンイチゲ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2010		カメラ	
ハクサンイチゲ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2011	1	カメラ	
ハクサンイチゲ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2011	2	カメラ	
ハクサンイチゲ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2012		カメラ	
ハクサンイチゲ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2013		カメラ	
ハクサンイチゲ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2014		カメラ	
ハクサンイチゲ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2012		カメラ	
ハクサンイチゲ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2013		カメラ	
ハクサンイチゲ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2014		カメラ	
ハクサンコザクラ	4Ce白山水屋尻	2010		カメラ	
ハクサンコザクラ	4Ce白山水屋尻	2011		カメラ	
ハクサンコザクラ	4Ce白山水屋尻	2012		カメラ	
ハクサンコザクラ	4Ce白山水屋尻	2013		カメラ	
ハクサンコザクラ	4Ce白山水屋尻	2014		カメラ	
ハクサンボウフウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	a上	目視	••
ハクサンボウフウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	b下	目視	••
ハクサンボウフウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上	目視	•••
ハクサンボウフウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下	目視	•••
ハクサンボウフウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	a上	目視	•••
ハクサンボウフウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	b下	目視	•••
ハクサンボウフウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上	目視	•••
ハクサンボウフウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	b下	目視	•••
ハクサンボウフウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	a上	目視	•••
ハクサンボウフウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	b下	目視	•••
ハクサンボウフウ	4Ce白山水屋尻	2010		カメラ	
ハクサンボウフウ	4Ce白山水屋尻	2011		カメラ	
ハクサンボウフウ	4Ce白山水屋尻	2012		カメラ	
ハクサンボウフウ	4Ce白山水屋尻	2013		カメラ	
ハクサンボウフウ	4Ce白山水屋尻	2014		カメラ	
ハクサンボウフウ	4He白山展望歩道	2010		カメラ	
ハクサンボウフウ	4He白山展望歩道	2011		カメラ	
ハクサンボウフウ	4He白山展望歩道	2012		カメラ	
ハクサンボウフウ	4He白山展望歩道	2013		カメラ	
ヒメイソツツジ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013		目視	•
ミネウスユキソウ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2010		カメラ	
ミネズオウ	1Af大雪山黒岳風衛地	2010		目視	•••
ミネズオウ	1Af大雪山黒岳風衛地	2011		目視	•••
ミネズオウ	1Af大雪山黒岳風衛地	2012		目視	•••
ミネズオウ	1Af大雪山黒岳風衛地	2013		目視	•••
ミネズオウ	1Af大雪山黒岳風衛地	2014		目視	•••
ミネズオウ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	a東	目視	•
ミネズオウ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	b西	目視	•
ミネズオウ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	a東	目視	••
ミネズオウ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	b西	目視	••
ミネズオウ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	a東	目視	••
ミネズオウ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	b西	目視	•••
ミネズオウ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	a東	目視	••
ミネズオウ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	b西	目視	•••
ミネズオウ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	a東	目視	•••
ミネズオウ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	b西	目視	••
ミネズオウ	1Ce大雪山赤岳コマクサ平	2014		カメラ	
ミネズオウ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010		目視	•••
ミネズオウ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2011		目視	•••
ミネズオウ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2012		目視	•••
ミネズオウ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013		目視	•••
ミネズオウ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014		目視	•••
ミネズオウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上	目視	•••
ミネズオウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下	目視	•••
ミヤマアキノキリンソウ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2010		カメラ	
ミヤマアキノキリンソウ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2011		カメラ	
ミヤマアキノキリンソウ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2012		カメラ	
ミヤマアキノキリンソウ	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2010		カメラ	
ミヤマアキノキリンソウ	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2011		カメラ	
ミヤマアキノキリンソウ	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2012		カメラ	
ミヤマアキノキリンソウ	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2013		カメラ	
ミヤマアキノキリンソウ	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2014		カメラ	
ミヤマアキノキリンソウ	6Be2富士山森林限界付近(遠目)	2013		カメラ	
ミヤマアキノキリンソウ	6Be2富士山森林限界付近(遠目)	2014		カメラ	
ミヤマオダマキ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2010		カメラ	
ミヤマオトコヨモギ	6Be1富士山森林限界付近(近目)	2010		カメラ	

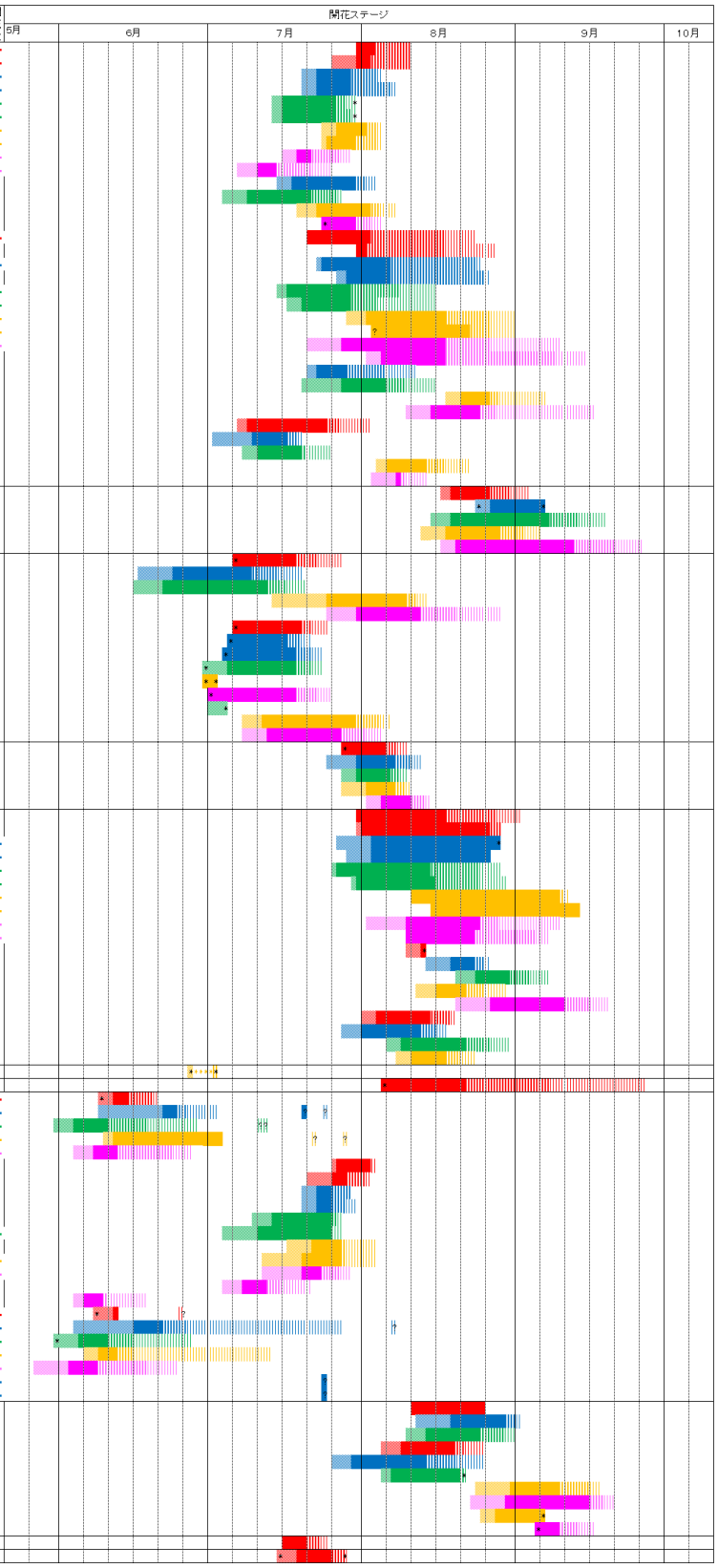


表 6-2 調査対象種ごとの開花ステージの一覧（続き）

種名	プロット名	調査年度	位置	方法	開花量
ミヤマキンバイ	1Af大雪山黒岳風衝地	2010		目視	•••
ミヤマキンバイ	1Af大雪山黒岳風衝地	2011		目視	••
ミヤマキンバイ	1Af大雪山黒岳風衝地	2012		目視	•••
ミヤマキンバイ	1Af大雪山黒岳風衝地	2013		目視	••
ミヤマキンバイ	1Af大雪山黒岳風衝地	2014		目視	•••
ミヤマキンバイ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010		目視	••
ミヤマキンバイ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2011		目視	••
ミヤマキンバイ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2012		目視	•••
ミヤマキンバイ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013		目視	••
ミヤマキンバイ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014		目視	•••
ミヤマキンバイ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	a上	目視	•••
ミヤマキンバイ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	b下	目視	•
ミヤマキンバイ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上	目視	•••
ミヤマキンバイ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下	目視	••
ミヤマキンバイ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	a上	目視	•••
ミヤマキンバイ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	b下	目視	••
ミヤマキンバイ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上	目視	•••
ミヤマキンバイ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	b下	目視	•
ミヤマキンバイ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	a上	目視	•••
ミヤマキンバイ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	b下	目視	••
ミヤマキンバイ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2010		カメラ	
ミヤマキンバイ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2011		カメラ	
ミヤマキンバイ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2012		カメラ	
ミヤマキンバイ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2013		カメラ	
ミヤマキンバイ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2014		カメラ	
ミヤマキンバイ	4Ce臼山水屋尻	2010		カメラ	
ミヤマキンバイ	4Ce臼山水屋尻	2011		カメラ	
ミヤマキンバイ	4Ce臼山水屋尻	2012		カメラ	
ミヤマキンバイ	4Ce臼山水屋尻	2013		カメラ	
ミヤマキンバイ	4Ce臼山水屋尻	2014		カメラ	
ミヤマキンバイ	4He臼山展望歩道	2010		カメラ	
ミヤマキンバイ	4He臼山展望歩道	2011		カメラ	
ミヤマキンバイ	4He臼山展望歩道	2012		カメラ	
ミヤマキンバイ	4He臼山展望歩道	2013		カメラ	
ミヤマキンバイ	4He臼山展望歩道	2014		カメラ	
ミヤマキンバイ(右)	1Bf大雪山黒岳石室	2010	b西	目視	••
ミヤマキンバイ(右)	1Bf大雪山黒岳石室	2011	b西	目視	••
ミヤマキンバイ(右)	1Bf大雪山黒岳石室	2012	b西	目視	•••
ミヤマキンバイ(右)	1Bf大雪山黒岳石室	2014	b西	目視	•
ミヤマサワアザミ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2010		カメラ	
ミヤマサワアザミ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2011		カメラ	
ミヤマサワアザミ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2012		カメラ	
ミヤマサワアザミ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2013		カメラ	
ミヤマサワアザミ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	a上	目視	
ミヤマサワアザミ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	b下	目視	
ミヤマサワアザミ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上	目視	•••
ミヤマサワアザミ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下	目視	••
ミヤマサワアザミ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	a上	目視	••
ミヤマサワアザミ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上	目視	••
ミヤマサワアザミ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	a上	目視	•
ミヤマシャジン	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2011		カメラ	
ミヤマシャジン	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2013		カメラ	
ミヤマシャジン	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2014		カメラ	
ミヤマダイコンソウ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2010		カメラ	
ミヤマダイコンソウ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2011		カメラ	
ミヤマダイコンソウ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2012		カメラ	
ミヤマダイコンソウ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2013		カメラ	
ミヤマダイコンソウ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2014		カメラ	
ミヤマハナシノブ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2010		カメラ	
ミヤマホツツジ	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2010		カメラ	
ミヤマホツツジ	2Ae北アルプス(立山)室堂平	2011		カメラ	
ミヤマリンドウ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	a東	目視	••
ミヤマリンドウ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	b西	目視	••
ミヤマリンドウ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	a東	目視	••
ミヤマリンドウ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	b西	目視	•••
ミヤマリンドウ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	a東	目視	•••
ミヤマリンドウ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	b西	目視	•••
ミヤマリンドウ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	a東	目視	•••
ミヤマリンドウ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	b西	目視	•••
ミヤマリンドウ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	a東	目視	•••
ミヤマリンドウ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	b西	目視	•••
ミヤマリンドウ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010		目視	••
ミヤマリンドウ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2012		目視	
ミヤマリンドウ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2012		カメラ	
ミヤマリンドウ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2013		カメラ	
ミヤマリンドウ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2014		カメラ	
ミヤマリンドウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	a上	目視	•••
ミヤマリンドウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	b下	目視	••
ミヤマリンドウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上	目視	••
ミヤマリンドウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下	目視	•••
ミヤマリンドウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	a上	目視	•••
ミヤマリンドウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	b下	目視	•••
ミヤマリンドウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上	目視	•••
ミヤマリンドウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	b下	目視	•••
ミヤマリンドウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	a上	目視	•••
ミヤマリンドウ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	b下	目視	•••
ミヤマリンドウ	4Ce臼山水屋尻	2011		カメラ	
ミヤマリンドウ	4Ce臼山水屋尻	2012		カメラ	
ミヤマリンドウ	4Ce臼山水屋尻	2013		カメラ	
ミヤマリンドウ	4Ce臼山水屋尻	2014		カメラ	
ムカゴトラノオ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010		目視	•
ムカゴトラノオ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2011		目視	•
ムカゴトラノオ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013		目視	•
ムカゴトラノオ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014		目視	•
ムカゴトラノオ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2010		カメラ	
ムカゴトラノオ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2011		カメラ	
ムカゴトラノオ	2Be北アルプス(立山)風衝地	2012		カメラ	
ムカゴトラノオ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2010		カメラ	
ムカゴトラノオ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2011	1	カメラ	
ムカゴトラノオ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2011	2	カメラ	
ムカゴトラノオ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2012		カメラ	
ムカゴトラノオ	5Be南アルプス(北岳)プロットB	2014		カメラ	
ムカゴトラノオ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2010		カメラ	
ムカゴトラノオ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2011		カメラ	
メアカンキンバイ	1Af大雪山黒岳風衝地	2010		目視	•••
メアカンキンバイ	1Af大雪山黒岳風衝地	2011		目視	•••
メアカンキンバイ	1Af大雪山黒岳風衝地	2012		目視	•••
メアカンキンバイ	1Af大雪山黒岳風衝地	2013		目視	•••
メアカンキンバイ	1Af大雪山黒岳風衝地	2014		目視	•••
メアカンキンバイ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2010		目視	
メアカンキンバイ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2011		目視	••
メアカンキンバイ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2012		目視	•••
メアカンキンバイ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2013		目視	•••
メアカンキンバイ	1Cf大雪山赤岳コマクサ平	2014		目視	•••
メアカンキンバイ(上)	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上	目視	••
ヤナギラン	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2010		カメラ	
ヤマホタルブクロ	6Be2富士山森林限界付近(遠目)	2013		カメラ	
ヤマホタルブクロ	6Be2富士山森林限界付近(遠目)	2014		カメラ	

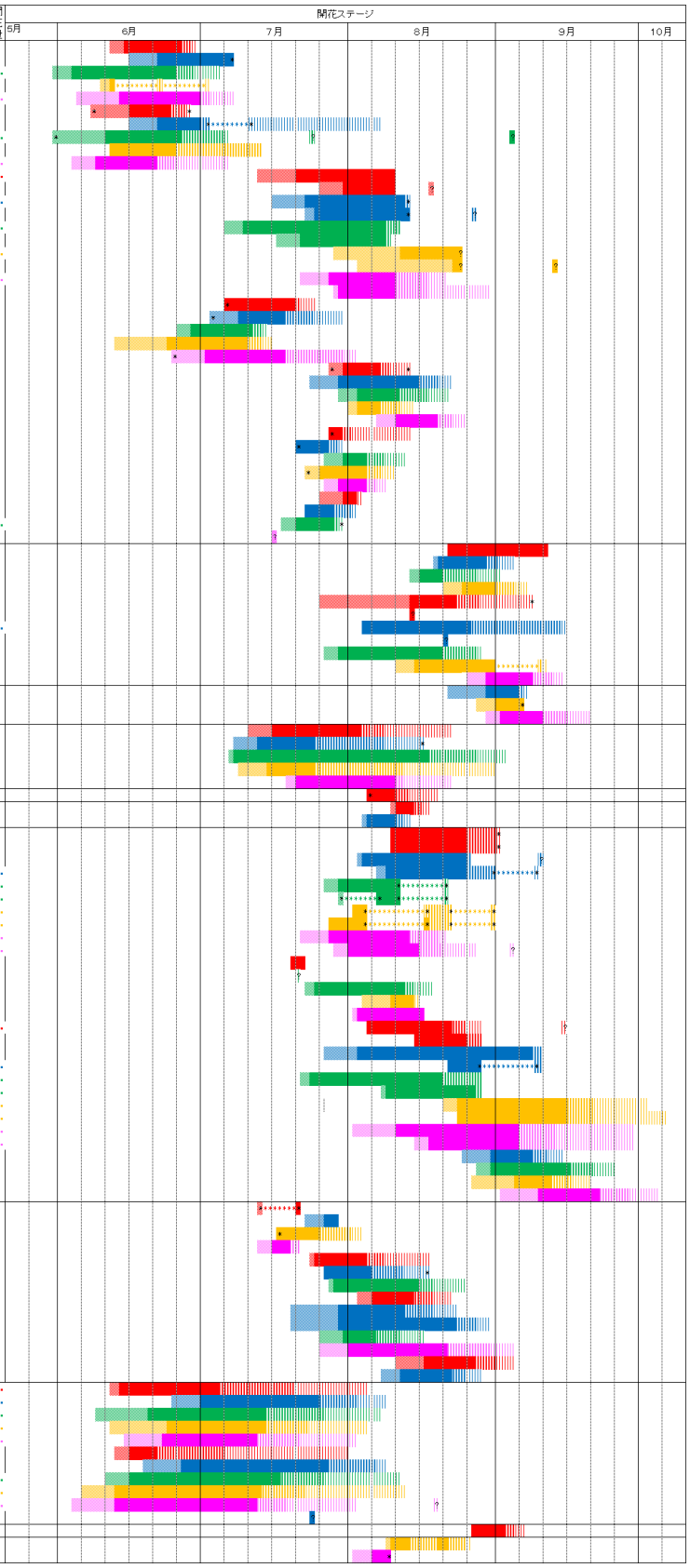
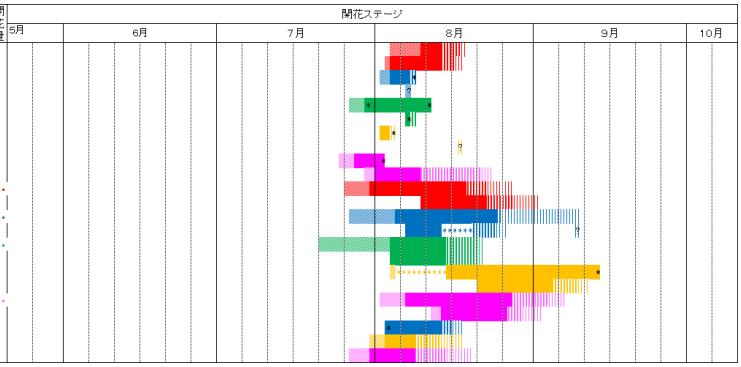


表 6-2 調査対象種ごとの開花ステージの一覧（続き）

種名	プロット名	調査年度	位置	方法	開花量
ヨツバシオガマ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	a東	目視	●●
ヨツバシオガマ	1Bf大雪山黒岳石室	2010	b西	目視	●●
ヨツバシオガマ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	a東	目視	●
ヨツバシオガマ	1Bf大雪山黒岳石室	2011	b西	目視	●●
ヨツバシオガマ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	a東	目視	●●
ヨツバシオガマ	1Bf大雪山黒岳石室	2012	b西	目視	●●
ヨツバシオガマ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	a東	目視	●●
ヨツバシオガマ	1Bf大雪山黒岳石室	2013	b西	目視	●
ヨツバシオガマ	1Bf大雪山黒岳石室	2014	a東	目視	●
ヨツバシオガマ	1De大雪山赤岳第4雪渓	2014		カメラ	
ヨツバシオガマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	a上	目視	●●●
ヨツバシオガマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2010	b下	目視	●●
ヨツバシオガマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	a上	目視	●●●
ヨツバシオガマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2011	b下	目視	●●
ヨツバシオガマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	a上	目視	●●●
ヨツバシオガマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2012	b下	目視	●●
ヨツバシオガマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	a上	目視	●●
ヨツバシオガマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2013	b下	目視	●●
ヨツバシオガマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	a上	目視	●●●
ヨツバシオガマ	1Df大雪山赤岳第4雪渓	2014	b下	目視	●●
ヨツバシオガマ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2011		カメラ	
ヨツバシオガマ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2013		カメラ	
ヨツバシオガマ	5Ce南アルプス(北岳)プロットA	2014		カメラ	



７．チョウ類

（１）集計・解析方法

チョウ類（特に高山蝶）を対象に、ライントランセクト調査では 2014 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。集計には、これまでに行った調査結果より、同一ルートであり調査時期等から比較できる結果を用い、比較の難しいデータは用いていない。定点調査では群集構造の変化と低地性種の増加等について注目し、2014 年に記録されたチョウ類各種の個体数（総数）の集計とこれまで得られた結果と比較した。

（２）集計・解析結果

2014 年の調査ではライントランセクトと定点調査を通じて、大雪山でウスバキチョウ、カラフトルリシジミ、ダイセツタカネヒカゲの３種の高山蝶が確認され、本州では高山蝶となるコヒオドシも多数確認された。北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）ではベニヒカゲ、クモマベニヒカゲの２種、白山と南アルプス（北岳）ではベニヒカゲが確認された。すべてのサイトを合計すると５種の高山蝶が確認された。

①ライントランセクト調査

大雪山では、指標種（ベニヒカゲ、クモマベニヒカゲ）を含む高山蝶について、2014 年はカラフトルリシジミが記録されたものの、指標種としているベニヒカゲとクモマベニヒカゲは確認されなかった。（**表 7-1、7-2**）。

北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）ではベニヒカゲとクモマベニヒカゲが確認されたが、2013 年まで比較的安定して確認されていたミヤマモンキチョウは確認されなかった（**表 7-3**）。タカネヒカゲはこれまでライントランセクト調査において確認されていたが、2014 年は 2013 年とともに確認されなかった（**表 7-4**）。

白山では、ベニヒカゲが記録された（**表 7-5**）。本種はこれまで同時期の調査でクモマベニヒカゲともに安定して記録されているが、2014 年は他年に比べ個体数が少なかった。またクモマベニヒカゲについては確認されなかった（**表 7-6**）。

南アルプス（北岳）では、ベニヒカゲが 2013 年より多く確認されたものの、2012 年以前に比べると少なかった（**表 7-8**）。またクモマベニヒカゲは確認されず、全体の出現種数・個体数も少なかった。

表 7-1　大雪山ライントランセクト調査におけるチョウ類とその個体数

調査年		2014					
調査月日		7月25日①			7月25日②		
区間番号		R1	R2	R3	R1	R2	R3
種名		確認数					
1	キアゲハ		1			2	1
2	ミヤマカラスアゲハ			1	1		1
3	スジグロシロチョウ類	8	3		1	6	6
4	エゾシロチョウ					1	2
5	カラスシジミ						1
6	カラフトルリシジミ(高山蝶)					1	3
7	シジミチョウ科の1種						1
8	エルタテハ	2					1
9	コヒオドシ						5
10	クジャクチョウ			1			1
11	ヒョウモンチョウ類			1			3
12	ヤマキマダラヒカゲ	1					
13	タテハチョウ科の1種	2	1				
個体数合計		13	5	3	2	10	25
種数合計		4種以上	3種以上	3	2	4種以上	11種以上

※網掛けは高山蝶

表 7-2　大雪山ライントランセクト調査の過去調査結果との比較

調査年		2011	2013	2014	
調査月日		7月17日	7月23日	7月25日①	7月25日②
種名		個体数			
1	ウスバキチョウ(高山蝶)	29	2		
2	キアゲハ			1	3
3	カラスアゲハ	1			
4	ミヤマカラスアゲハ			1	2
5	スジグロシロチョウ類		13	11	13
6	エゾシロチョウ		1		3
7	シロチョウ科の1種		2		
8	アカシジミ		1		
9	ウスイロオナガシジミ		1		
10	カラスシジミ				1
11	ルリシジミ	3			
12	カラフトルリシジミ(高山蝶)		18		4
13	シジミチョウ科の1種		2		1
14	エルタテハ		1	2	1
15	コヒオドシ	2	26		5
16	クジャクチョウ			1	1
17	アサヒヒョウモン(高山蝶)	4			
18	ウラギンヒョウモン		1		
19	ヒョウモンチョウ類		4	1	3
20	フタスジチョウ	1			
21	イチモンジチョウ		1		
22	ベニヒカゲ(高山蝶)		1		
23	ダイセツタカネヒカゲ(高山蝶)	13	1		
24	クロヒカゲ	2			
25	ヒメキマダラヒカゲ	1			
26	ヤマキマダラヒカゲ	1	22	1	
27	タテハチョウ科の1種		2	3	
個体数合計		57	99	21	37
種数合計		10	17種以上	8種以上	11種以上

※網掛けは高山蝶

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

調査年		2014		
調査月日		8月19日		
調査区間		R1	R2	R3
種名		個体数		
1	キアゲハ	○	○	
2	オナガアゲハ		○	
3	クジャクチョウ		○	
4	ベニヒカゲ（高山蝶）	○		
5	クモマベニヒカゲ（高山蝶）	○		
6	アサギマダラ		○	
7	イチモンジセセリ	○		
個体数合計		8	4	0
種数合計		4	4	0

※網掛けは高山蝶

表 7-4 北アルプス（蝶ヶ岳～蝶ヶ岳）ライントランセクト調査の過去調査結果との比較

調査年		2010	2012	2013	2014
調査月日		8月16日	8月3日	8月14日	8月19日
種名		個体数			
1	キアゲハ		○	○	○
2	オナガアゲハ				○
3	ミヤマカラスアゲハ	○		○	
4	ヤマトスジグロシロチョウ			○	
5	ミヤマモンキチョウ（高山蝶）		○	○	
6	ヒオドシチョウ			○	
7	キベリタテハ			○	
8	コヒオドシ（高山蝶）			○	
9	クジャクチョウ		○		○
10	ベニヒカゲ（高山蝶）	○	○	○	○
11	クモマベニヒカゲ（高山蝶）			○	○
12	タカネヒカゲ（高山蝶）		○		
13	アサギマダラ				○
14	イチモンジセセリ	○		○	○
個体数合計		0	0	41	12
種数合計		3	5	10	7

※網掛けは高山蝶

表 7-5　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		2014		
調査月日		7月31日		
調査区間		R1	R2	R3
種名		個体数		
1	キアゲハ			
2	ミヤマカラスアゲハ			1
3	カラスアゲハ類		1	
4	サカハチチョウ	1		
5	アカタテハ	2	1	
6	エルタテハ		1	2
7	クジャクチョウ	5	1	
8	ベニヒカゲ(高山蝶)	1	1	
9	ウラギンヒョウモン	2		
10	ヒョウモンチョウ類	6	3	
11	ヒメキマダラヒカゲ	7	3	
12	タテハチョウ科の1種	8		
13	アサギマダラ	18	12	14
個体数合計		50	23	17
種数合計		9種以上	8種以上	3

※網掛けは高山蝶

表 7-6　白山ライントランセクト調査の過去調査結果との比較

ライントランセクト					
調査年		2009	2010	2012	2014
調査月日		8月3日	8月2日	8月2日	7月31日
種名		個体数			
1	キアゲハ			2	
2	ミヤマカラスアゲハ				1
3	カラスアゲハ類				1
4	スジグロシロチョウ類		1	2	
5	ベニシジミ		1		
6	サカハチチョウ				1
7	アカタテハ			2	3
8	エルタテハ			2	3
9	キベリタテハ	1			
10	クジャクチョウ			4	6
11	ウラギンヒョウモン			3	2
12	ヒョウモンチョウ類	8			9
13	ベニヒカゲ(高山蝶)	29	47	19	2
14	クモマベニヒカゲ(高山蝶)		6	3	
15	ヒメキマダラヒカゲ		6	6	10
16	ヤマキマダラヒカゲ			2	
17	アサギマダラ	15	5	52	44
18	タテハチョウ科の1種	1			8
個体数合計		54	66	97	90
種数合計		5種以上	6	11種以上	12種以上

※網掛けは高山蝶

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

調査年		2014			
調査日		9月3日			
調査区間		R1	R2	R3	R4
種名		個体数			
1	ベニヒカゲ（高山蝶）	○	○	○	
2	アサギマダラ			○	
種数合計		1	1	2	0

※網掛けは高山蝶

表 7-8　南アルプス（北岳）ライントランセクト調査の過去調査結果との比較

調査年		2009	2010	2011	2012	2013	2014
調査月日		8月28日	8月24日	8月27日	8月23日	8月22日	9月3日
種名		個体数					
1	キアゲハ	○	○				
2	ミヤマカラスアゲハ				○		
3	アカタテハ		○				
4	エルタテハ		○				
5	ヒオドシチョウ			○			
6	キベリタテハ		○	○		○	
7	クジャクチョウ		○		○		
8	ルリタテハ		○				
9	ヒョウモンチョウ類				○		
10	クモマベニヒカゲ（高山蝶）		○	○			
11	ベニヒカゲ（高山蝶）	○	○	○	○	○	○
12	アサギマダラ						○
13	イチモンジセセリ	○	○				
個体数合計		158	173	94	126	14	25
種数合計		3	9	4	4	2	2

※網掛けは高山蝶

②定点調査

大雪山サイトでは約16種のチョウ類が確認され、そのうち３種が高山蝶であった（表 7-9）。カラフトルリシジミはすべての調査時間で確認された。しかし指標種であるベニヒカゲ、クモマベニヒカゲは確認されなかった。過去の調査結果と比較すると、カラフトルリシジミの他、ウスバキチョウ、ダイセツタカネヒカゲが 2013 年よりも多く確認された（表 7-10）。

北アルプス（蝶ヶ岳）サイトは、蝶ヶ岳定点Ａでは、ベニヒカゲが確認されたものの、2013 年以前の結果に比べ出現種数、個体数ともに少なく、過去に記録のあるミヤマモンキチョウ、クモマベニヒカゲ、タカネヒカゲが確認されなかった（表 7-11、7-12）。蝶ヶ岳定点Ｂでは、ベニヒカゲが構成種として安定して確認される一方で、2012 年と 2013 年で比較的多く確認されていたミヤマモンキチョウが確認されなかった（表 7-13）。クモマベニヒカゲは 2014 年も確認された。（表 7-14）。

白山サイトでは、ベニヒカゲが確認されたものの、優占的に安定して記録されているこれまでの調査結果に比べ、著しく個体数が少なかった。（表 7-16）。クモマベニヒカゲにつ

いても、これまで年ごとの増減は見られるものの、ベニヒカゲとともに比較的安定して記録されていたが、2014 年は確認されなかった（表 7-16）。高山蝶以外のその他の種についてはアサギマダラが多く記録されている。

南アルプス（北岳）ではベニヒカゲが確認されたものの、過去に多個体が記録されているクモマベニヒカゲの記録が 2013 年とともに得られなかった（表 7-17、7-18）。

表 7-9 大雪山定点調査におけるチョウ類とその個体数

調査年		2014						
調査月日		7月24日						
調査時間		8:00～8:30	9:00～9:30	10:00～10:30	11:00～11:30	12:00～12:30	13:00～13:30	14:00～14:30
種名		個体数						
1	ウスバキチョウ（高山蝶）	1	1	1			1	
2	キアゲハ		1	1				
3	ミヤマカラスアゲハ		2	2	2	2		1
4	スジグロシロチョウ類	2	4	15	7	10	5	2
5	エゾシロチョウ	5						2
6	ウスイロオナガシジミ		1					
7	カラフトルリシジミ（高山蝶）	3	6	4	12	15	12	2
8	シジミチョウ科の1種		1	2		1	1	
9	エルタテハ					4	3	2
10	コヒオドシ		16	17	14	15	30	16
11	クジャクチョウ					1		1
12	ヒョウモンチョウ類	3	11	14	17	13	11	9
13	ダイセツタカネヒカゲ（高山蝶）	1	1		2		2	
14	クロヒカゲ			3			3	
15	ヤマキマダラヒカゲ		2	3	5	2		
16	タテハチョウ科の1種			14	8	3	7	6
個体数合計		15	46	76	67	66	75	41
種数合計		6種以上	11種以上	11種以上	8種以上	10種以上	10種以上	9種以上

※網掛けは高山蝶

表 7-10 大雪山定点調査の過去調査結果との比較

調査年		2011	2013	2014
調査月日		7月22日	7月24日	7月24日
種名		個体数		
1	ウスバキチョウ(高山蝶)	35	2	4
2	キアゲハ		1	2
3	ミヤマカラスアゲハ			9
4	スジグロシロチョウ類		6	45
5	エゾシロチョウ			7
6	シロチョウ科の1種		2	
7	アカシジミ	3		
8	ウスイロオナガシジミ			1
9	カラフトルリシジミ(高山蝶)	1	34	54
10	シジミチョウ科の1種			5
11	エルタテハ	12		9
12	コヒオドシ	30以上	43	108
13	クジャクチョウ	30以上		2
14	アサヒヒョウモン(高山蝶)	1		
15	ウラギンヒョウモン		2	
16	ヒョウモンチョウ類		2	78
17	ダイセツタカネヒカゲ(高山蝶)	9	1	6
18	クロヒカゲ			6
19	ヤマキマダラヒカゲ		11	12
20	タテハチョウ科の1種		5	38
個体数合計		121以上	109	386
種数合計		8	11種以上	16種以上

※網掛けは高山蝶

表 7-11 北アルプス蝶ヶ岳定点 A 調査におけるチョウ類とその個体数

調査年		2014					
調査月日		8月23日					
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
種名		個体数					
1	シロチョウ科の1種			○	○		
2	ベニヒカゲ(高山蝶)	○	○				
種数合計		1	1	1	1	0	0

※網掛けは高山蝶

表 7-12 北アルプス蝶ヶ岳定点 A 調査の過去の調査結果との比較

調査年		2010	2012	2013	2014
調査月日		8月16日	8月13日	8月14日	8月23日
種名		個体数			
1	キアゲハ		○	○	
2	ミヤマカラスアゲハ			○	
3	ミヤマモンキチョウ（高山蝶）			○	
4	シロチョウ科の1種				○
5	ヒオドシチョウ			○	
6	クジャクチョウ		○		
6	ベニヒカゲ(高山蝶)		○	○	○
7	クモマベニヒカゲ（高山蝶）		○		
8	タカネヒカゲ（高山蝶）				
9	クロヒカゲ			○	
10	イチモンジセセリ	○		○	
個体数合計		1	9	65	5
種数合計		1	4	7	2

※網掛けは高山蝶

表 7-13 北アルプス蝶ヶ岳定点 B 調査におけるチョウ類とその個体数

調査年		2014						
調査月日		8月19日						
調査時間		8:00～8:30	9:00～9:30	10:00～10:30	11:00～11:30	12:00～12:30	13:00～13:30	14:00～14:30
種名		個体数						
1	キアゲハ				○			
2	クジャクチョウ						○	
3	ギンボシヒョウモン						○	
4	ベニヒカゲ（高山蝶）				○	○	○	○
5	クモマベニヒカゲ(高山蝶)				○	○	○	
6	イチモンジセセリ			○	○	○	○	○
7	アサギマダラ					○		
個体数合計		0	0	1	6	12	11	4
種数合計		0	0	1	4	4	5	2

表 7-14 北アルプス蝶ヶ岳定点 B 調査の過去の調査結果との比較

調査年		2010	2011	2012	2013	2014
調査月日					8月14日	8月19日
種名		個体数				
1	キアゲハ			○	○	○
2	ミヤマカラスアゲハ			○		
3	ミヤマモンキチョウ(高山蝶)			○	○	
4	モンキチョウ					
5	ヤマトスジグロシロチョウ			○		
6	ヒメアカタテハ	○				
7	アカタテハ					
8	ギンボシヒョウモン					○
9	ヒョウモンチョウ類				○	
10	ヒオドシチョウ				○	
11	キベリタテハ			○		
12	クジャクチョウ			○	○	○
13	ヒョウモンチョウsp.			○		
14	ベニヒカゲ(高山蝶)	○	○	○	○	○
15	クモマベニヒカゲ(高山蝶)	○			○	○
16	タカネヒカゲ(高山蝶)					
17	アサギマダラ			○		○
18	イチモンジセセリ	○	○		○	○
個体数合計		21	3	42	51	34
種数合計		4	2	9	8	7

※網掛けは高山蝶

表 7-15 白山定点調査におけるチョウ類とその個体数

調査年		2014					
調査月日		7月30日					
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
種名		個体数					
1	キアゲハ					3	1
2	ミヤマカラスアゲハ					1	
3	カラスアゲハ類	1					1
4	アカタテハ			1		1	
5	エルタテハ			1		1	
6	ヒオドシチョウ				1		
7	クジャクチョウ			2		1	
8	ルリタテハ				1		
9	ヒョウモンチョウ類		1	1	1	1	1
10	ベニヒカゲ(高山蝶)		1		1		2
11	ヒメキマダラヒカゲ	1	1		1	2	
12	アサギマダラ	2	7	2	12	6	8
13	タテハチョウ科の1種		3	2	4		2
個体数合計		4	13	9	21	16	15
種数合計		3	5種以上	6種以上	7種以上	8種以上	6種以上

※網掛けは高山蝶

表 7-16　白山定点調査の過去の調査結果との比較

調査年		2014					
調査月日		7月30日					
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
種名		個体数					
1	キアゲハ					3	1
2	ミヤマカラスアゲハ					1	
3	カラスアゲハ類	1					1
4	アカタテハ			1		1	
5	エルタテハ			1		1	
6	ヒオドシチョウ				1		
7	クジャクチョウ			2		1	
8	ルリタテハ				1		
9	ヒョウモンチョウ類		1	1	1	1	1
10	ベニヒカゲ(高山蝶)		1		1		2
11	ヒメキマダラヒカゲ	1	1		1	2	
12	アサギマダラ	2	7	2	12	6	8
13	タテハチョウ科の1種		3	2	4		2
個体数合計		4	13	9	21	16	15
種数合計		3	5種以上	6種以上	7種以上	8種以上	6種以上

※網掛けは高山蝶

表 7-17　南アルプス(北岳)定点調査におけるチョウ類とその個体数

調査年		2014						
調査日		9月4日						
調査時間		8:00～8:30	9:00～9:30	10:00～10:30	11:00～11:30	12:00～12:30	13:00～13:30	14:00～14:30
種名		個体数						
1	ベニヒカゲ(高山蝶)			○				
2	イチモンジセセリ			○				
種数合計		0	0	2	0	0	0	0

※網掛けは高山蝶

表 7-18 南アルプス（北岳）定点調査の過去の調査結果との比較

調査年		2010	2011	2012	2013	2014
調査月日		8月24日	8月26日	8月21日	8月24日	9月4日
種名		個体数				
1	キアゲハ			○	○	
2	ミヤマカラスアゲハ			○		
3	モンキチョウ			○		
4	クジャクチョウ	○	○	○		
5	ベニヒカゲ（高山蝶）	○	○	○	○	○
6	クモマベニヒカゲ（高山蝶）	○	○	○		
7	イチモンジセセリ	○			○	○
個体数合計		33	31	72	12	3
種数合計		4	3	6	3	2

※網掛けは高山蝶

（３）考察

ライントランセクト調査について、指標種であるベニヒカゲとクモマベニヒカゲについて注目すると、大雪山において 2014 年は比較的良好な調査条件の下、２回の調査を実施したが、ベニヒカゲとクモマベニヒカゲは記録されなかった。前年の 2013 年に調査においても同時期の良好な条件下での３回の調査を実施し、ベニヒカゲが１個体確認されるのみであった。この点について、指標種２種の当該サイトにおける発生時期等に関する情報を収集し、調査実施時期の見直しの検討が必要である。

北アルプス（蝶ヶ岳）は、指標種２種を含め高山蝶が良く記録されるサイトであるが、高山蝶も含め出現種の構成は年により大きなばらつきがある。2014 年は 2013 年に比べ、確認個体数及び確認種数は少なかったものの 2012 年以前と比べれば大きく異なるものではなかった。しかしながら、このラインではこれまで個体数に変動はあるもののベニヒカゲやミヤマモンキチョウは比較的安定して記録されていたが、2014 年はミヤマモンキチョウが確認されなかった。霧や強風等の調査時の気象条件が要因と考えられるが、今後も安定的な発生が続くか注目される。

白山と南アルプス（北岳）は、過去の調査結果から構成種として指標種２種が安定して記録されるサイトであるが、個体数の年による変動は大きい。2014 年は白山サイトでベニヒカゲが記録されたものの２個体にとどまり、クモマベニヒカゲについて確認されない状況であった。南アルプス（北岳）サイトではベニヒカゲについて 2013 年よりも個体数が多く記録されているが、2010 年より増減を繰り返している。調査の継続によって年ごとの個体数の変動に関する情報を蓄積してゆくことが重要である。

定点調査では、大雪山で 16 種以上の種が記録され、カラフトルリシジミとコヒオドシが優占的に確認された。ウスバキチョウ、ダイセツタカネヒカゲについても安定して記録されている。2013 年までに比べヒョウモンチョウ類やタテハチョウ類の記録が多かった点は、2014 年度は調査地の気温が 20℃以上になり、風がある条件であり、チョウ類が活発に活動

し多数が確認される一方で、動作が俊敏になり、また風に乗って速く飛翔するため、目視による種までの判別は困難であった。

北アルプス（蝶ヶ岳～常念岳）は、ライントランセクト同様、高山蝶が良く記録されるサイトであるが、年により種構成に大きなばらつきがある。2014 年のプロット B は、ミヤマモンキチョウが確認されなかったものの、確認個体数及び確認種数に大きな変動はなかった。一方プロット A は 2013 年までの結果に比べ、確認個体数及び確認種数が少ない結果となった。これら 2 プロットはほぼ同時期に行われており、調査時の霧や風等の調査時の天候条件による影響が考えられ、またその影響を強く受けることが示唆された。

南アルプス（北岳）において、ベニヒカゲが記録されているものの、全体的に確認種数、個体数が少なかった。これは調査時の霧による気象条件の不良が主因と考えられ、今後、天候不順時の調査における対策として、より気象条件の安定しているプロットの増設や、継続的な調査による情報の蓄積が必要と考えられる。

調査全体を通じ、いまだ本モニタリングによる情報蓄積は不十分である。各サイトの指標種を含む高山蝶の発生の年次変動は、調査時の気象条件や、成虫発生の年ごとのずれなど様々な要因があるため、調査マニュアルに沿った方法による、比較を視野に入れた調査を継続する必要がある。

8. 地表徘徊性甲虫

（1）集計・解析方法

白山の４地点において実施したピットフォールトラップ（各地点 20 個設置）によって得られた地表徘徊性甲虫類の種数と個体数（総数）を調査地点ごとに集計した。また、個体数及び種組成について、2014 年の調査時期とおおむね一致する 2013 年までの７月下旬～8 月上旬に実施した同サイトの調査結果と比較した。

（2）集計・解析結果

2014 年は、全地点を通じて３科 12 種が記録された（**表 8-1**）。各地点においては南竜ヶ馬場でオサムシ科４種、ハネカクシ科１種、コメツキムシ科１種。水屋尻雪渓ではオサムシ科５種、ハネカクシ科１種、コメツキムシ科１種が確認された。その周辺の水屋尻ハイマツ林ではオサムシ科４種、千蛇ヶ池南方風衝地において、オサムシ科６種が確認された（**表 8-2**）。全地点を通じ新たに確認された種はなかった。コクロナガオサムシ、ミヤマヒサゴコメツキ等８種は今回の調査においても確認され、調査開始から毎回記録されている。一方で今回シデムシ科が確認されず、これまで毎回記録されていたビロウドヒラタシデムシが確認されなかった。これまでに記録されているものの 2014 年に確認されなかった種はオサムシ科６種、シデムシ科２種、ハネカクシ科３種であり、前年の 2013 年と比較するとチビゴミムシ属の一種が確認されたものの、オサムシ科１種、シデムシ科２種、ハネカクシ科１種が今回確認されなかった。

2009～2014 年の調査を通じると、合計４科 23 種の地表徘徊性甲虫が記録されている（過去の８月下旬の結果も含めると４科 24 種）。このうちオサムシ科が最も種数が多く 16 種が記録されている。

表 8-1 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
オサムシ科	コクロナガオサムシ	*Leptocarabus arboreus hakusanus*	○	○	○	○	○	○
	アオキノカワゴミムシ	*Leistus subaeneus*		○				
	チビマルクビゴミムシ	*Nippononebria pusilla pusilla*	○	○	○	○	○	○
	チビゴミムシ属の一種	*Trechus* sp.	○	○	○	○		○
	オンタケナガチビゴミムシ	*Trechiama lewisi*	○					
	シロウマミズギワゴミムシ	*Bembidion fujiyamai*	○		○	○		
	ミズギワゴミムシ属の一種	*Bembidion* sp.	○	○	○	○	○	○
	キンイロオオゴミムシ	*Trigonognatha aurescens*		○			○	○
	ホシナガゴミムシ	*Pterostichus honshuensis*	○	○	○	○	○	○
	ヤノナガゴミムシ	*Pterostichus janoi*			○	○	○	○
	ヒメヒラタゴミムシ属の一種	*Agonum* sp.				○	○	○
	キタノヒラタゴミムシ	*Platynus kitanoi*	○	○	○	○	○	○
	ヒラタゴミムシ属の一種	*Platynus* sp.	○	○	○			
	ツヤモリヒラタゴミムシ	*Xestagonum xestum*	○	○	○	○	○	○
	ホソヒラタゴミムシ	*Pristosia aeneola*			○			
	ミヤマゴモクムシ	*Harpalus fuliginosus*	○	○			○	
シデムシ科	ヒメモンシデムシ	*Nicrophorus montivagus*					○	
	ビロウドヒラタシデムシ	*Oiceopthoma thoracicum*	○	○	○	○	○	
ハネカクシ科	ヒメハネカクシ属の一種	*Atheta* sp.		○				
	ヒゲブトハネカクシ亜科の一種	Aleocharinae gen. sp.	○					
	ハクサンドウガネナガハネカクシ	*Platydomene hakusana*		○	○	○	○	
	コガシラハネカクシ属の一種	*Philonthus* sp.	○	○	○	○	○	○
コメツキムシ科	ミヤマヒサゴコメツキ	*Hypolithus motschulskyi*	○	○	○	○	○	○
合計種数			15	16	15	14	15	12

表 8-2 各調査地点における調査年ごとの地表徘徊性甲虫とその個体数

科 名	和 名	地点名	南竜ヶ馬場							水屋尻雪渓						
		植 生	雪田植生群落							雪田植生群落						
		学 名	2009		2010	2011	2012	2013	2014	2009		2010	2011	2012	2013	2014
			7月23日～24日	8月7日～8日	7月27日～28日	7月31日～8月1日	8月1日～2日	8月2日～3日	7月24日～25日	7月23日～24日	8月7日～8日	7月27日～28日	7月31日～8月1日	8月1日～2日	8月2日～3日	7月24日～25日
オサムシ科	コクロナガオサムシ	*Leptocarabus arboreus hakusanus*							1	1			1		1	3
	アオキノカワゴミムシ	*Leistus subaeneus*														
	チビマルクビゴミムシ	*Nippononebria pusilla pusilla*														
	チビゴミムシ属の一種	*Trechus* sp.		1						1			1	1		
	オンタケナガチビゴミムシ	*Trechiama lewisi*	1													
	シロウマミズギワゴミムシ	*Bembidion fujiyamai*								35			4	3		
	ミズギワゴミムシ属の一種	*Bembidion* sp.	112	1	27	9	13	41	15	122	3	59	9	136	199	72
	キンイロオオゴミムシ	*Trigonognatha aurescens*										1			2	1
	ホシナガゴミムシ	*Pterostichus honshuensis*	4		10		3	14	9	1	1	2	1	1	2	3
	ヤノナガゴミムシ	*Pterostichus janoi*				1		2								
	ヒメヒラタゴミムシ属の一種	*Agonum* sp.					3	27	8					31	3	15
	キタノヒラタゴミムシ	*Platynus kitanoi*														
	ヒラタゴミムシ属の一種	*Platynus* sp.	119		55	6				5		16	1			
	ツヤモリヒラタゴミムシ	*Xestagonum xestum*							1							
	ホソヒラタゴミムシ	*Pristosia aeneola*				1										
	ミヤマゴモクムシ	*Harpalus fuliginosus*														
シデムシ科	ヒメモンシデムシ	*Nicrophorus montivagus*														
	ビロウドヒラタシデムシ	*Oiceopthoma thoracicum*	4		1	1		3								
ハネカクシ科	ヒメハネカクシ属の一種	*Atheta* sp.			1											
	ヒゲブトハネカクシ亜科の一種	Aleocharinae gen. sp.	1													
	ハクサンドウガネナガハネカクシ	*Platydomene hakusana*														
	コガシラハネカクシ属の一種	*Philonthus* sp.	3		5	3		9	3				1	1	1	1
コメツキムシ科	ミヤマヒサゴコメツキ	*Hypolithus motschulskyi*		1	5	1	2	16	9	25		12	3	14	102	5
合計種数			7	3	7	7	4	5	7	7	2	5	8	6	7	7
合計個体数			244	3	104	22	21	112	46	190	4	90	21	187	310	100

科 名	和 名	地点名	水屋尻ハイマツ				千蛇ヶ池南方風衝地						
		植 生	ハイマツ林				風衝荒原群落						
		学 名	2011	2012	2013	2014	2009		2010	2011	2012	2013	2014
			7月31日～8月1日	8月1日～2日	8月2日～3日	7月24日～25日	7月23日～24日	8月7日～8日	7月27日～28日	7月31日～8月1日	8月1日～2日	8月2日～3日	7月24日～25日
オサムシ科	コクロナガオサムシ	*Leptocarabus arboreus hakusanus*	2			2	6		2	5	6	12	15
	アオキノカワゴミムシ	*Leistus subaeneus*							1				
	チビマルクビゴミムシ	*Nippononebria pusilla pusilla*					7		3	2	2	4	1
	チビゴミムシ属の一種	*Trechus* sp.							2	2	1		7
	オンタケナガチビゴミムシ	*Trechiama lewisi*											
	シロウマミズギワゴミムシ	*Bembidion fujiyamai*						63					
	ミズギワゴミムシ属の一種	*Bembidion* sp.					11		11	5	4	35	20
	キンイロオオゴミムシ	*Trigonognatha aurescens*										1	
	ホシナガゴミムシ	*Pterostichus honshuensis*											
	ヤノナガゴミムシ	*Pterostichus janoi*	9	1	11	15							
	ヒメヒラタゴミムシ属の一種	*Agonum* sp.											4
	キタノヒラタゴミムシ	*Platynus kitanoi*		2		3	2		8	1		32	
	ヒラタゴミムシ属の一種	*Platynus* sp.											
	ツヤモリヒラタゴミムシ	*Xestagonum xestum*	1		1	1	4		30	17	14	11	19
	ホソヒラタゴミムシ	*Pristosia aeneola*											
	ミヤマゴモクムシ	*Harpalus fuliginosus*					1		3			2	
シデムシ科	ヒメモンシデムシ	*Nicrophorus montivagus*			1								
	ビロウドヒラタシデムシ	*Oiceopthoma thoracicum*		1									
ハネカクシ科	ヒメハネカクシ属の一種	*Atheta* sp.											
	ヒゲブトハネカクシ亜科の一種	Aleocharinae gen. sp.											
	ハクサンドウガネナガハネカクシ	*Platydomene hakusana*							2	1	9	2	
	コガシラハネカクシ属の一種	*Philonthus* sp.											
コメツキムシ科	ミヤマヒサゴコメツキ	*Hypolithus motschulskyi*											
合計種数			3	3	4	4	6	1	9	7	6	7	6
合計個体数			12	4	13	21	31	63	62	33	36	99	66

（3）考察

2014 年はこれまでの 7 月下旬～8 月上旬の調査で記録された 4 科 23 種のうち、3 科 12 種が確認されたが、出現種数としてはこれまでの調査結果で最も少なかった。しかしながら、これまでの調査結果から各地点において優占的と考えられる種についてはおおむね確認されており、種の構成等において他年の調査結果と大きく異なる傾向は見られなかった。一方、個体数は年ごとに大きく増減し、これあら変動を把握するには継続的な調査によるデータの蓄積が必要である。

南竜ヶ馬場と水屋尻雪渓では、山地の雪渓の石下などの環境を好む種が多く、ミズギワゴミムシ属の一種、ホシナガゴミムシが個体数に大きな変動があるものの毎年安定して記録されている。一方で南竜ヶ馬場では、これまで千蛇ヶ池南方風衝地で安定的に記録されているツヤモリヒラタゴミムシが記録され、本種のような雪田植生以外の環境をより好むと考えられる種が今後も継続して確認されるか注目される。水屋尻ハイマツ林では、ヒラタゴミムシ類の他、林床のようなある程度落葉のある環境を好むと考えられるヤノナガゴミムシが安定して記録されている。千蛇ヶ池南方風衝地は、他の調査地点では記録されていないチビマルクビゴミムシ等が安定して記録されるとともに、水屋尻雪渓や水屋尻ハイマツ林でも記録されているコクロナガオサムシ、南竜ヶ馬場、水屋尻雪渓に多いミズギワゴミムシ類、水屋尻ハイマツ林でも記録されているツヤモリヒラタゴミムシが毎年安定して記録され、他地点と共通した種を含みながらも独特の種類相をしている。

9. マルハナバチ類

（1）集計方法

大雪山サイトにおいて、各ルートでカウントされたマルハナバチ類の種、カースト、個体数を集計し、これまで得られた調査結果と比較した。また、調査時に利用していた訪花植物についても集計を行った。

（2）集計結果

①マルハナバチ類の個体数

大雪山の調査結果を**表 9-1～9-5**、**図 9-1**、**9-2** に示した。

表 9-1 大雪山サイト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	
		黒岳	赤岳
エゾナガマルハナバチ	2010年	○	○
	2011年	○	○
	2012年	○	○
	2013年	○	○
	2014年	○	○
エゾトラマルハナバチ	2010年		
	2011年		
	2012年	○	
	2013年	○	○
	2014年	○	○
アカマルハナバチ	2010年	○	○
	2011年	○	○
	2012年	○	○
	2013年	○	○
	2014年	○	○
エゾヒメマルハナバチ	2010年	○	○
	2011年	○	○
	2012年	○	○
	2013年	○	○
	2014年	○	○
エゾオオマルハナバチ	2010年	○	○
	2011年	○	○
	2012年	○	○
	2013年	○	○
	2014年	○	○
セイヨウオオマルハナバチ	2010年		
	2011年		
	2012年		○
	2013年		○※
	2014年		

※赤岳においてライントランセクト調査外での確認

表 9-2 大雪山サイト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	2014								
調査日	7月25日	7月30日	8月2日	8月9日	計	7月17日	7月29日	8月9日	計
プロット名	赤岳					黒岳			
エゾナガマルハナバチ		17	14	12	43	36	89	390	515
エゾトラマルハナバチ		2			2			9	9
アカマルハナバチ	17	6	18	5	46	2	6	2	10
エゾヒメマルハナバチ	26	29	60	24	139	53	106	143	302
エゾオオマルハナバチ	74	34	135	123	366	20	37	13	70
不明※					0	2			2
個体数合計	117	88	227	164	596	113	238	557	908
種数合計	3	5	4	4	5	4	4	5	5

※不明はセイヨウオオマルハナバチ以外の種

表 9-3 大雪山サイトのルート毎のマルハナバチ類の個体数

調査年	2014						
調査日	7月25日	7月30日	8月2日	8月9日	7月17日	7月29日	8月9日
プロット名	赤岳				黒岳		
種名	R1				R1		
エゾナガマルハナバチ		W2		W7,M1	W36	W89	W362,M28
エゾトラマルハナバチ							W9
アカマルハナバチ	W1		W1		W1	W6	W2
エゾヒメマルハナバチ		W2	W2	W1	W32	W62, M9	W113,M29
エゾオオマルハナバチ	W5	W6	W26	W5	W11	W28	W7,Q1M2
不明※					W2		
個体数合計	6	10	29	14	82	194	599
種数合計	2	3	3	3	4	4	5
種名	R2				R2		
エゾナガマルハナバチ		W14	W14				
エゾトラマルハナバチ		W1					
アカマルハナバチ	W9	W3,M1	W14	W4	W1		
エゾヒメマルハナバチ	W17	W11	W33	W15,M1	W21	W32, M3	W1
エゾオオマルハナバチ	W52, Q1	W18	W84	W111	W9	W9	W3
個体数合計	79	48	145	131	31	44	4
種数合計	3	5	4	3	3	2	2
種名	R3						
エゾナガマルハナバチ		W1		W4			
エゾトラマルハナバチ		W1					
アカマルハナバチ	W7	W2	W3	M1			
エゾヒメマルハナバチ	W9	14,M2	W25	W5,M2			
エゾオオマルハナバチ	W16	W10	W25	W6, M1			
個体数合計	32	30	53	19			
種数合計	3	5	3	4			

W:働きバチ Q:女王バチ M:オスバチ

※不明はセイヨウオオマルハナバチ以外の種

表 9-4 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（2010～2014 年）

調査時期	7月下旬				8月上旬		
調査年	2010	2012	2013	2014	2011	2013	2014
調査日	7月26日	7月27日	7月28日	7月29日	8月6日	8月3日	8月9日
種名	R1				R1		
エゾナガマルハナバチ	W2, Q1	W27	W35, Q3	W89	W19	W122, Q3	W362,M28
エゾトラマルハナバチ			W3			Q1	W9
アカマルハナバチ			W4, M1	W6	W3	W6, M4	W2
エゾヒメマルハナバチ	W9	W6	W14, M3	W62, M9	W59	W136, M18	W113,M29
エゾオオマルハナバチ	W4	W8, Q1	W9	W28	W45	W85	W7,Q1M2
個体数合計	3	42	72	194	126	375	553
種数合計	16	3	5	4	4	5	5
種名	R2				R2		
エゾナガマルハナバチ		W2	W4		W1	W6	
エゾトラマルハナバチ							
アカマルハナバチ		W1	W10		W1	W3	
エゾヒメマルハナバチ	W8	W1	M143, M1	W32, M3	W14	W56, M5	W1
エゾオオマルハナバチ		W3	W152	W9	W4	W24	W3
個体数合計	8	6	310	44	20	94	4
種数合計	1	3	4	2	4	4	2

W:働きバチ　Q:女王バチ　M:オスバチ

・2014年の調査実施日時に近い7月下旬および8月上旬の過去の調査結果を比較対象とした

表 9-5 赤岳におけるマルハナバチ類の同時期の過去の調査結果との比較（2010～2014 年）

調査地点	赤　岳								
調査時期	7月中下旬				8月上旬				
調査年	2010	2012	2013	2014	2010	2011	2012	2013	2014
調査日	7月17日	7月28日	7月21日	7月25日	8月6日	8月6日	8月12日	8月6日	8月9日
種名	R1				R1				
エゾナガマルハナバチ		W1					W1	W4	W7,M1
エゾトラマルハナバチ									
アカマルハナバチ			W1	W1				W1	
エゾヒメマルハナバチ					W1			W4, Q1	W1
エゾオオマルハナバチ	W1		W1	W5	W4		W4	W38	W5
個体数合計	1	1	2	6	5	0	5	48	14
種数合計	1	1	2	2	2	0	2	4	3
種名	R2				R2				
エゾナガマルハナバチ	W1	W2	W7, Q5			W5	W4	W16	
エゾトラマルハナバチ									
アカマルハナバチ		W4	W5	W9	W1	W15		W9	W4
エゾヒメマルハナバチ		W2	W4	W17		W5	W7	W29, M1	W15,M1
エゾオオマルハナバチ	W1	18, Q1	W15	W52, Q1	W1	W18	W9	W51	W111
個体数合計	2	27	36	79	2	43	20	106	131
種数合計	2	4	4	3	2	4	3	4	3
種名	R3					R3			
エゾナガマルハナバチ	W1		W4, Q2			W2	W27	W7	W4
エゾトラマルハナバチ									
アカマルハナバチ		W1	W11	W7		W1		W8	M1
エゾヒメマルハナバチ		W2	W7	W9		W2	W1	W18	W5,M2
エゾオオマルハナバチ		W9	W36	W16		W17	W2	W37, Q1, M1	W6, M1
個体数合計	1	12	60	32		22	30	72	19
種数合計	1	3	4	3		4	3	4	4

W:働きバチ　Q:女王バチ　M:オスバチ　・2014年の調査実施日時に近い7月中下旬および8月上旬の過去の調査結果を比較対象とした

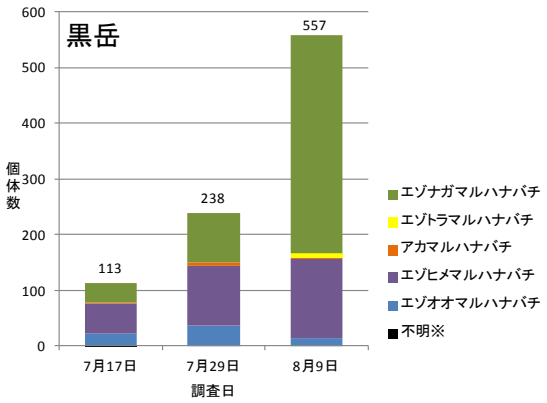


図 9-1　マルハナバチ類とその個体数（黒岳）

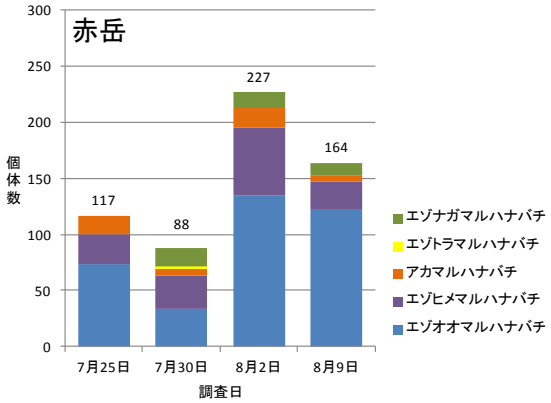


図 9-2　マルハナバチ類とその個体数（赤岳）

大雪山の５ルート（黒岳２ルート、赤岳３ルート）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種が記録された（**表 9-1**）。黒岳及び赤岳のプロット間では種組成がやや異なり、黒岳では、エゾナガマルハナバチとエゾヒメマルハナバチが主要種となっていたのに対して、赤岳ではエゾヒメマルハナバチとエゾオオマルハナバチが主要種となっていた（**表 9-2**、**図 9-1**、**9-2**）。2012 年と 2013 年で赤岳において確認された、特定外来生物であるセイヨウオオマルハナバチについては、今年度は確認されなかった。

カーストについては、2014 年度は調査期間である７月下旬から８月上旬を通じて、赤岳と黒岳ともに働きバチを主として、エゾオオマルハナバチについては女王バチが確認された。オスバチについては、赤岳でエゾトラマルハナバチ以外の４種、黒岳でエゾナガマルハナバチとエゾオオマルハナバチの２種が確認された（**表 9-3**）。

確認個体数について、過去の記録と比較すると単年度や単ルート毎に注目すると類似した傾向がやや見られるものの、全体的には年毎の変動が大きい（**表 9-4**、**表 9-5**）。黒岳のルート１では７月下旬と８月上旬を通じて、エゾナガマルハナバチおよびエゾヒメマルハナバチが優占的であった。この２種については８月上旬に突出して多く記録された。この結果は前年度の調査結果と類似している。ルート２においては７月下旬と８月上旬において、エゾヒメマルハナバチおよびエゾオオマルハナバチが優占的で、過去の同時期に行われた結果と比較してもおおむねこの２種は優占的に記録されている（**表 9-3**、**表 9-4**）。

赤岳のルート２においては７月下旬と８月上旬を通じて、エゾオオマルハナバチが優占的であった。次いでエゾヒメマルハナバチが優占的であった。ルート３においては、７月下旬と８月上旬を通じて、エゾオオマルハナバチとエゾヒメマルハナバチが優占的に記録された（**表 9-3**）。

②訪花植物の利用

大雪山でマルハナバチ類が訪花していた植物を**表 9-6、9-7** に示した。これまでと同様にマルハナバチ類が多種の高山植物を利用していることが示された。蜜源植物の種数はこれまで調査回を重ねるごとに増加している。

表 9-6 黒岳におけるマルハナバチ類の訪花植物

調査年	2010			2011				2012					2013					2014				
調査日	7月26日			8月6日				7月27日・8月12・19日					7月17日・28日・8月3日					7月17日・29日・8月9日				
訪花植物名	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	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	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	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	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
イワギキョウ							○									○						
イワブクロ		○						○			○		○			○					○	
ウコンウツギ													○	○			○	○		○	○	○
ウスユキトウヒレン					○								○		○	○					○	
ウラジロナナカマド														○								
エゾツツジ													○		○	○	○			○	○	
エゾニュウ																						○
エゾノツガザクラ						○	○									○	○					
エゾノレイジンソウ													○					○				
オオカサモチ																	○					
オニシモツケ				○			○	○	○		○	○				○	○	○		○	○	○
カラマツソウ																	○					
キバナシャクナゲ													○				○					
コエゾツガザクラ											○	○			○	○	○				○	○
コガネギク							○					○				○					○	○
コモチミミコウモリ																		○			○	
ダイセツトリカブト				○			○	○		○		○	○			○		○			○	○
タカネトウウチソウ										○						○						
タルマイソウ				○		○							○	○	○	○						
チシマアザミ	○	○	○					○	○				○	○	○	○		○	○	○	○	○
チシマツガザクラ													○		○	○	○				○	○
チシマノキンバイソウ			○				○					○					○	○			○	○
チシマヒョウタンボク																○					○	○
チシマフウロ																	○				○	
チングルマ															○		○					
ツガザクラ類													○		○	○	○					
ナガバキタアザミ					○	○	○	○		○	○		○		○	○	○	○		○	○	○
ハイオトギリ				○		○	○	○			○		○			○	○					
マルバシモツケ				○			○	○			○	○	○		○	○	○	○		○	○	○
ミネズオウ																	○					
ミヤマキンポウゲ																	○					
ミヤマサワアザミ				○	○	○	○	○	○	○	○	○										
ミヤマセンキュウ																	○					
ミヤマホツツジ																○						
ミヤマリンドウ																					○	○
ヤマハハコ																	○					
ヤマブキショウマ						○	○									○	○				○	○

表 9-7 赤岳におけるマルハナバチ類の訪花植物

調査年	2010				2011				2012					2013					2014				
調査日	6月12日・19日・27日 7月8日・17日・8月6日				8月6日・14日・20日				7月28日・8月12・26日					7月21日・8月6日・21日					7月25日・30日・8月2日・9日				
訪花植物名	エゾハナバチガマル	アカハナバチマル	エゾハナヒメバチマル	エゾハナオオバチマル	エゾハナバチガマル	アカハナバチマル	エゾハナヒメバチマル	エゾハナオオバチマル	エゾハナバチガマル	アカハナバチマル	エゾハナヒメバチマル	エゾハナオオバチマル	セイヨウオオバチ	エゾハナバチガマル	エゾハナトバラバチマル	アカハナバチマル	エゾハナヒメバチマル	エゾハナオオバチマル	エゾハナバチガマル	エゾハナトバラバチマル	アカハナバチマル	エゾハナヒメバチマル	エゾハナオオバチマル
アオノツガザクラ・コエゾツガザクラ			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○			○	○			○	○	○
イワブクロ		○	○			○	○					○		○		○	○					○	
イワキキョウ																○							
ウコンウツギ				○	○				○	○		○		○		○		○	○	○	○	○	○
ウスユキトウヒレン								○			○			○			○				○	○	○
ウラジロナナカマド														○		○		○					
エゾウサギギク								○													○		○
エゾウメバチソウ																		○				○	
エゾコザクラ					○																		
エゾノマルバシモツケ																○	○	○					
カラマツソウ				○													○	○	○				○
キバナシャクナゲ																	○	○				○	
クロウスゴ																○	○						○
クロマメノキ				○	○	○										○	○	○					
クモイリンドウ														○									
コエゾツガザクラ																○	○	○				○	
コガネギク								○				○											○
コマクサ		○						○						○		○					○		○
コモチミミコウモリ									○		○	○							○				
シラネニンジン								○				○											
シロバナニガナ																		○					
ジムカデ																		○				○	
スゲ類								○										○					
タカネトウウチソウ								○				○						○				○	○
チシマツガザクラ	○							○								○	○	○		○	○	○	○
チシマヒョウタンボク														○		○						○	
チングルマ				○								○				○	○	○			○	○	○
ナガハキタアザミ						○			○		○	○	○		○		○				○	○	
ハイオトギリ																			○				○
ハクサンボウフウ																		○			○		○
ハナヒリノキ																	○						
ホソバミゾホオズキ									○			○					○	○				○	
マルバシモツケ					○	○	○	○	○	○	○	○		○		○	○	○			○	○	○
ミヤマサワアザミ												○					○		○				○
ミヤマホツツジ																		○				○	
ミヤマヤナギ																					○	○	○
メアカンキンバイ				○																			
ヤナギ類				○																			
ヨツバシオガマ		○				○		○			○						○				○		○

（3）考察

大雪山サイトにおける種組成は、年毎の出現種が安定し明らかとなりつつある。しかし個体数とカーストの組成についての変動は大きく、はっきりとした傾向はつかめなかった。調査時の天候や気温によって日ごとの変動も大きいと考えられ、マルハナバチ類の種構成の変化や発生消長を把握するためには、長期的なデータの蓄積が重要であると考えられる。

カーストについて、2014 年は２つのプロットともに働きバチが主に確認され、女王バチは各プロットにそれぞれ１個体のみであった。オスバチは８月上旬に多く確認された。オスバチは新女王バチと同様にコロニーが大きく成長したのち出現するため、７月下旬より８月上旬に多かったものと考えられる。オスバチについてはマルハナバチ類の発生状況を観察するうえで発生初期の女王とともに重要と考えられる。

セイヨウオオマルハナバチの侵入について、2014 年はライントランセクト調査中には確認されなかった。しかし、本種は 2012 年と 2013 年の調査で確認されており、今後も調査地域における定着状況について注意深くモニタリングを続けることが必要である。訪花植物について、黒岳において 20 種類、赤岳においては 27 種類の植物の利用が確認された。2013 年の調査結果と比較し、利用している種類数は少なかったが、新たに蜜源植物として記録される植物は毎年増えており、2014 年は新たに５種が記録され、マルハナバチ類が高山帯において多くの植物の花粉媒介者となっている事が確認された。

10. 調査マニュアル（2014 年度調査版）

※調査マニュアルのページ番号は、調査マニュアルオリジナルのものである。

※2013 年 6 月改訂版からの主な修正箇所を下線で示した。

モニタリングサイト 1000 高山帯調査
調査マニュアル（2014 年改訂案）

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

共通調査項目

気温

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。（冬季）
・既存のデータや気温観測設備があることが望ましい。

【調査時期・頻度】

・通年観測する。
・計測頻度は１時間ごととする。

【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 カ月分のデータが記録可能)

・記録インターバル：高頻度側：30 分より高頻度　　低頻度側：１時間より低頻度

・連続作動時間：３年以上

・雨天時等にも、パーソナルコンピューター無しで現場においてデータを取得でき、現場で再設置が可能なこと。

●通風シェルター

・利用予定の温度ロガーを太陽の輻射熱や降雨による水漏れから保護し、自然通風により正確なデータを取得できるシェルターであること。

・現場への持ち運びが容易（約 1.5kg 以内）で、現場で容易に組み立て可能で、ポールへの取り付けができること。

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

・通風シェルターを取り付ける支柱は現場の状況に合わせ、小屋にある既存の支柱を活用するなど、サイトごとに検討する。

・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、冬季にシェルターとセンサー部の間に雪氷が付着する事がある。その為、センサー部をシェルターから離して空中になるように固定する。

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

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

【調査記録様式】

プロット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	

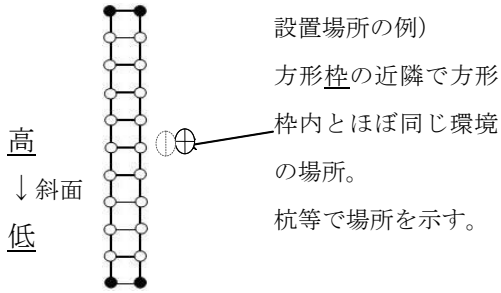
共通調査項目

地温・地表面温度

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

【調査地の設定】

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



⦶ 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。

【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 カ月分のデータが記録可能)
・記録インターバル：高頻度側：30 分より高頻度　　低頻度側：１時間より低頻度
・連続作動時間：３年以上
・雨天時等にも、パーソナルコンピューター無しで現場においてデータを取得でき、現場で再設置が可能なこと。

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

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

温度ロガー：
StowAway Tidbit v2
（左）とブーツ（右）

データ回収用シャトル
型番：U-DTW-1

データロガー用ソフト：
HOBOware Pro

【調査記録様式】

プロットごとの概要情報の入力様式

項目	記入方法説明	記入例
調査項目	事務局で記入済みです。諸事情で変更等があればご修正ください。	地温・地表面温度調査
サイト名		○●岳
プロット ID		4Ab
プロット名		高山荘
現地調査主体		自然調査の会
調査代表者	調査結果の問い合わせ先になる代表者名をご記入ください。	山田太郎
調査者	当日の実際の調査者をご記入ください。	佐藤花子、加藤二郎
測定期間	その場所での計測開始日。前年秋から継続して測定中の場合は、その日付をご記入ください。今年度に中断した場合、その日付もご記入ください。	2010/7/21　10 時～2011/6/10,2011/6/30～測定中。
データ回収日	データを回収した日をご記入ください。（複数あれば複数記入。）	2011/7/1、8/10、10/12
北緯（°）	昨年度の値を記入済みです。調査位置の変更等があればご修正ください。	36.159607
東経（°）		136.759338
標高（m）		2,450
位置情報の取得方法	位置情報の取得方法を「GPS を使用」「地形図から判読」から選択下さい。追加情報があれば追記・修正も可能です。	GPS を使用
設置場所の概況	設置方法の概況をご記入ください。	永久方形区西側 1m 地点
機材名/機材番号等：地表	複数ある場合は製造番号等の区別のできる番号があればご記入ください。	TidbitV2 No0012394 TidbitV2 No0012356
地下 10cm		TidbitV2 No0012395 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（℃）	地表（℃）（予備機）	地下 10cm（℃）	地下 10cm（℃）（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	

共通調査項目

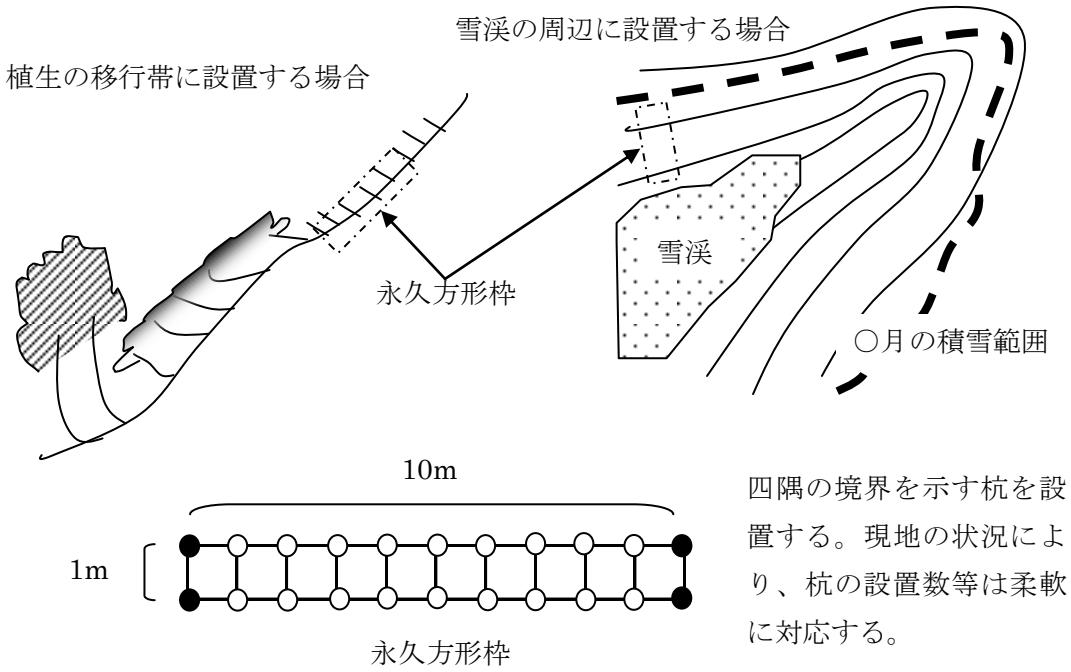
植生

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

雪渓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。

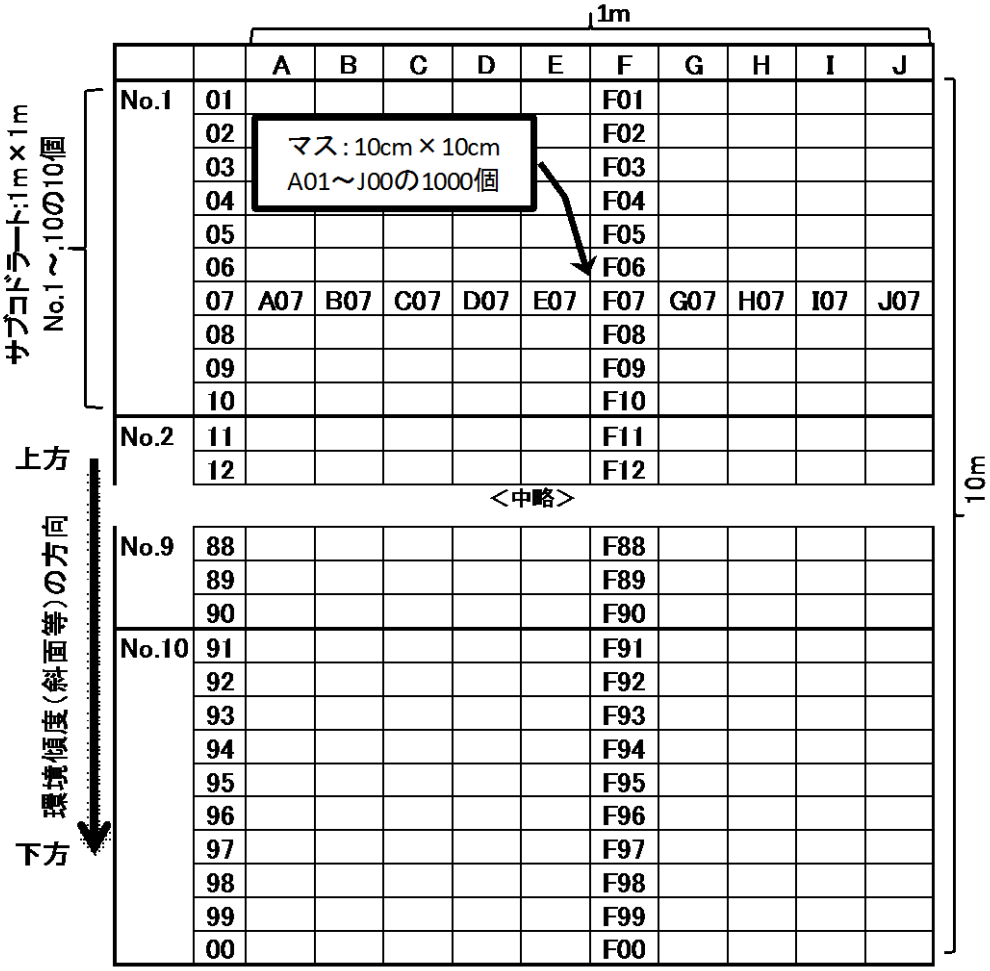


図　永久方形枠（１m×10m）の設置方法と構造

【調査時期･頻度】

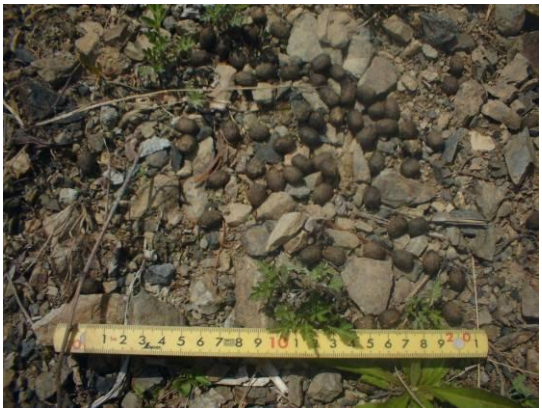
・３～５年間隔程度で調査する。調査時期は、植物が生えそろった時期に１回とし、現地の雪融け時期に応じて適宜調整する。

【調査方法】

・各サブコドラートをさらに 100 マス（メッシュ）に区切り、各メッシュ内に出現した維管束植物の種名を記録する。
・各サブコドラートにおいて植被率および、岩石・砂礫、蘚苔類、地衣類等に覆われた部分についてもそれぞれ被度を記録する。岩石・砂礫と植被（蘚苔類、地衣類と含む）を合わせて 100%になるよう調整する。ただし、枯死部はカウントしない。蘚苔類や地衣類は、石についているものは含めず、地表にある（土の上と植物についている）ものを記録する。種名は記録しない。
・各サブコドラートおよび永久方形枠全体の写真を撮影する。（撮影方向は斜面上部を上側にして撮影する。また、写真データファイル名には撮影日、調査プロット ID、サブコドラート番号を記入すること。例：20090615A4Dd1_1（白山南竜）
・草食動物（ニホンジカ等）による食痕が見られる場合は、サブコドラートごとに食痕の有無および糞粒数を記録し、糞粒の形状や周囲の状況等から推測される動物名を記録する。加えて糞の写真も撮影する。
・調査地近くの山小屋等に宿泊する場合は、必要に応じて山小屋の人にシカの生息状況等について聞き取り調査を実施する。

１m×１m（100 マス）の方形枠の設置状況（左）と調査の様子（右）

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



ニホンジカの糞

カモシカの糞塊

ニホンノウサギの糞

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

【調査の体制・作業量】

・現地調査には植物種の識別ができる調査者を含むチームで永久方形区１個（１m×10m）につき２名×２日×１回/年（１日６時間程度の調査を想定：他に、調査地までの往復時間が必要）

・調査後は、現地調査時の種名等の確認、データ入力作業の人員確保が必要

【得られるデータ】

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

【必要機器等】

・杭

・メジャー

・記録用カメラ

・１m×１m（100 マス）の方形枠

【調査記録様式】

永久方形枠（調査プロット）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ドラート（No. 1 ～10 の 10 枚）毎のシートを作成し、各種の出現状況等のデータを入力する。

また、シカの生息状況の聞き取りについては、別の調査様式に入力する。

永久方形枠（調査プロット）ごとの概要情報の入力様式

項目	記入方法説明	記入例
調査項目	事務局で記入済みです。諸事情で変更等があればご修正ください。	植生調査
サイト名		○●岳
プロット ID		4Cc
プロット名		高山荘
現地調査主体		自然調査の会
調査代表者	調査結果の問い合わせ先になる代表者名をご記入ください。	山田太郎
現地調査日	現地調査を行った日をご記入ください。（複数あれば複数記入。）	2011/7/1、8/10、10/12
北緯（°）	昨年度の値を記入済みです。調査位置の変更等があればご修正ください。	36.159607
東経（°）		136.759338
標高（m）		2,450
位置情報の取得方法	位置情報の取得方法を「GPS を使用」「地形図から判読」から選択ください。追加情報があれば追記・修正も可能です。	GPS を使用
データの保護の必要性	原データの保護の必要性の有無と必要性がある場合はその事情をご記入ください。	必要性有り。乱獲の恐れのある●○ソウが見られる。
非公開期間	原データの非公開期間の設定の必要性がある場合にその期限（最長で調査実施の翌年度当初から起算して 3 年間）をご記入ください。	期限無し
位置情報の保護の必要性	データそのものと別に、位置情報の公開の可否と保護理由等あればご記入ください。	必要性有り。乱獲の恐れのある●○ソウが見られる。
備考	その他、特記事項があればご記入ください。	●○ソウ、△▲ランに食害あり。等

モニタリングサイト 1000　高山帯調査　植生調査　調査票

コドラートNo	1	調査者	田中 太郎	出現種数	11 種	岩石・砂礫率	2 %
調査日	2010/8/1	備考		植被率	96 %	蘚苔類	1 %
						地衣類	1 %

	species	A										B										C										D						
科名	種名	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07
イワウメ	イワウメ								1	1	1							1	1	1	1								1	1	1							
カヤツリグサ	イワスゲ						1	1									1																					
ナデシコ	イワツメクサ																																					
ガンコウラン	ガンコウラン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1		1	1	1	1	1			1	1	1	
ツツジ	コケモモ																																					
イネ	コメススキキ																								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。

【調査時期・頻度】

・８月中旬以降に実施。モニタリングは５年間隔で実施する。

【調査方法】

・球果の有無に関係なく、根元直径が２cm 以上の優勢な幹を対象に、個体識別をせずに 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、幹の短枝[1)]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。
・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。
・２回目以降の調査では過去 10 年分以上の年枝伸長量、幹先端から根元までの長さ、鉛直高、根元直径を測定し、可能であれば当年の球果の有無、最大葉齢を記録する。
・２回目以降に調査対象とした幹の先端が枯死した場合は、その状況を記録し、代わりの幹を選定し、調査開始時と同じ方法でナンバータグの取り付けと年枝伸長量の測定を行う。

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）

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みなし、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。

【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	2014	2013	2012		1986	1985	計測	長さ	鉛直高	根元直径	球果の	最大葉齢
年枝番号	0	1	2		29	30	年枝数	(cm)	(cm)	(cm)	有無	(年)
No.301	78	54	66				23	302	444	10.1	あり	ー
No.302	65	51	31				27	362	379	11.8	なし	7
No.303	64	31	79				22	410	379	7.9	あり	3
No.304	52	50	75				28	226	205	4.8	あり	12
No.305	28	55	27				24	422	384	12.7	あり	12
No.306	58	46	62				24	454	175	10.1	なし	7
No.307	79	51	73				21	462	260	12.5	なし	4
No.308	32	69	32				28	263	397	7.2	なし	3
No.309	27	72	79				27	362	192	6.1	あり	7
No.310	45	53	37				27	268	160	6.8	なし	ー
No.311	75	72	61				21	422	402	6.3	あり	6
No.312	79	31	71				20	399	223	7.6	あり	8
No.313	65	72	68	『中略』			26	222	150	11.9	あり	8
No.314	44	51	71				25	317	176	12.8	なし	4
No.315	29	41	51				22	386	104	10.5	なし	8
No.316	50	61	49				25	216	235	8	なし	8
No.317	70	49	53		37	36	30	394	253	11	あり	8
No.318	62	30	55				21	339	429	12.7	なし	11
No.319	37	64	58				27	441	229	12.5	あり	11
No.320	55	79	37				25	303	306	10.3	あり	10
No.321	45	77	27				23	463	138	8.7	あり	6
No.322	28	71	58				21	354	226	10	なし	12
No.323	35	29	66				28	458	137	5.5	なし	ー
No.324	42	73	43				23	228	198	10.8	なし	8
No.325	72	43	62				24	382	111	12.4	あり	12
No.326	70	50	53				28	356	369	9.7	なし	9
No.327	70	73	78				23	468	151	12.5	あり	10
No.328	72	46	60				21	436	138	4.8	あり	4
No.329	41	42	44				21	405	169	7.4	あり	9
No.330	41	61	40				24	302	117	7.7	なし	8

年枝伸長量の単位はミリメートル(mm)。また、測定当年（年枝番号 0）の年枝伸長量は、測定時期によっては伸長途中の可能性がある。

開花フェノロジー

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

【調査地の設定】

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

設置状況の例）
　登山道などから見えず、植生等で強風等から保護される場所が望ましい。

【調査時期・頻度】

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

【インターバルカメラによる調査方法】

・開花状況が判別可能な撮影距離、撮影アングルとなるように設置する。
・インターバルカメラにより１～２時間おきに写真撮影を行う。
・各種インターバルカメラの操作方法やメンテナンスの詳細は別紙を参照。

※チェック項目
現地調査者に対して、以下の項目のチェックをお願いする。

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

設置状況写真の例

【目視による調査方法】※目視による調査は一部のサイトで実施する

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

各種の開花ステージは４段階で記録する。

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

各種の開花量は３段階で記録する。

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

目視による調査結果については、別の調査票を参考に情報を入力する。

【調査の体制・作業量】

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

【得られるデータ】

・調査対象種の画像または開花日、開花量等のデータ

【必要機器等】

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

【調査記録様式（インターバルカメラ）】

プロットごとの概要情報の入力様式

項目	記入方法説明	記入例
調査項目	事務局で記入済みです。諸事情で変更等があればご修正ください。	開花フェノロジー調査［インターバルカメラ］
サイト名		○●岳
プロット ID		4Ae
プロット名		高山荘
現地調査主体		自然調査の会
調査者	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）】

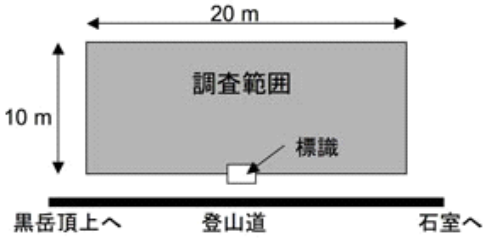
プロットごとの概要情報の入力様式

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－雪に埋もれている
　1－雪解け直後（植物の芽吹きが進行中）
　2－植物が繁茂している
　3－紅葉が始まっている
　4－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）
　：

黒岳風衝地プロット略図



雪解け状況を地図に線で記入して下さい

植　物　種	開花ｽﾃｰｼﾞ	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－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）
蕾は備考に記入。花期が完全に終っているときは，開花ステージは記入しない。

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）

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）。

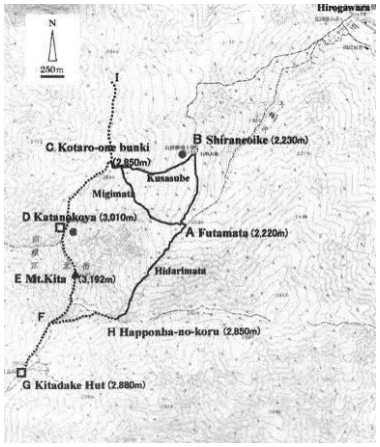
調査期間；5月下旬から9月中旬まで

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２km～３km 程度を設定する。基本的に植生調査の地点の近傍を通るルートとする。
・定点調査ルート：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。



ルート設定の例：南アルプス北岳
（有本・中村，2007）

※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。

【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２～３km 程度のルートを設定し、一定の速度で一方向へ１回踏査し、目撃したチョウのうち指標種として選定した種（候補として広域に分布するベニヒカゲ・クモマベニヒカゲ等）を同一個体の重複を避け個体数を記録する。

可能な場合は全種に関してデータを記録する。ルートは、特に優先するところが無ければ、植生調査を行っている地点付近を通るように設定する。記録にあたっては、分かりやすい地点があればルートを分割（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】

1. ライントランセクト調査概要情報の入力様式

項目	記入方法説明	記入例
調査項目	事務局で記入済みです。諸事情で変更等があればご修正ください。	チョウ類ライントランセクト調査
サイト名		○●岳
プロット ID		4Cg
プロット名		チョウ類調査用トランンセクト（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
調査日	2012/8/3

2.

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（℃）	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（℃）	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					

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	ジャノメチョウ科	17	12	5	
クモマベニヒカゲ	ジャノメチョウ科				
ヒメキマダラヒカゲ	ジャノメチョウ科				
アサギマダラ	マダラチョウ科	3	3	2	9
キベリタテハ	タテハチョウ科				1
エルタテハ	タテハチョウ科				
ウラギンヒョウモン	タテハチョウ科				
ヒョウモンチョウsp.	タテハチョウ科		2	1	6
タテハチョウsp.	タテハチョウ科				1

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	ジャノメチョウ科	7	7	13	14	12
クモマベニヒカゲ	ジャノメチョウ科	2				1
ヒメキマダラヒカゲ	ジャノメチョウ科	1			1	
アサギマダラ	マダラチョウ科	2	3		2	
キベリタテハ	タテハチョウ科					
エルタテハ	タテハチョウ科					
ウラギンヒョウモン	タテハチョウ科					
ヒョウモンチョウ類	タテハチョウ科			1	1	
タテハチョウ類	タテハチョウ科					2
キアゲハ	アゲハチョウ科					1

地表徘徊性甲虫

選択調査項目

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

選択調査項目

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】

・登山道上におよそ１km～３km 程度のライントランセクトを設置する。基本的に植生調査の地点の近傍を通り、風衝地植生から雪田植生まで多様な植生タイプが含まれることが望ましい。
・ライントランセクトについては、各山域で調査に適したルートを定め、可能な限り毎年そのルート上で調査を継続する。

【調査時期･頻度】

・調査は毎年実施し、年１～２回、マルハナバチのワーカー（働きバチ）が出現する７月下旬より８月中旬にかけて、好天時に実施する。調査実施時期は、サイト毎に優先する時期を調整し、なるべく各サイトで決めた目標調査期間内に収めるようにする（1 回の調査時期は、概ね２週間程度の期間内で収める）。目標調査期間内であっても天候の悪い時、ならびに風の強い時には実施せず、予備日を設定し調査を行う。なお調査実施中に天候が急変し、調査に不適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。

【調査方法】

・全長１km～３km 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も不明→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
調査地	白岳
調査日	2010/7/25

備考

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	36.162231
	東経（°）	136.123456	136.767179	136.77083
	標高（m）	2000	2200	2250
	位置情報の取得方法	GPSを使用	GPSを使用	地形図から判読
ゴール地点	北緯（°）	36.123456	36.164432	36.16889
	東経（°）	136.123456	136.764556	136.73321
	標高（m）	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
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
	アカマルハナバチ	1	0	1
ウコンウツギ	不明（セイヨウ以外）	3	0	3
	不明	4	2	2
コガネギク	エゾヒメマルハナバチ	5	3	1
	アカマルハナバチ	1	0	1
	不明	4	0	2
ミヤマリンドウ	エゾヒメマルハナバチ	2	3	1
	アカマルハナバチ	1	0	1
チシマツガザクラ	エゾヒメマルハナバチ	5	3	1
	アカマルハナバチ	1	1	1
ウスユキトウヒレン	ミヤママルハナバチ	0	1	0
	不明（セイヨウ以外）	3	0	3
	不明	4	2	2
個体数合計		40	21	25
種数合計		3	4	3

平成 26 年度
モニタリングサイト 1000　高山帯調査報告書

平成 27（2015）年 3 月

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

業務名　平成 26 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 3-7-7

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

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