

白山室堂平の高山雪田植生の回復状況(1)

菅 沼 孝 之 奈良女子大学理学部生物学教室
辰 己 博 史 橿原市立畝傍東小学校

AN ECOLOGICAL STUDIES OF THE RECOVERY OF DENUDED SNOW-PATCH VEGETATION OF THE MURODO-DAIRA, THE ALPINE REGION OF MT.HAKUSAN (1)

Takayuki SUGANUMA, *Department of Biology, Faculty of Science, Nara Women's University, Nara*
Hiroshi TATSUMI, *Unebi-higashi Elementary School, Kashihara, Nara*

はじめに

登山者など利用者による自然破壊の状況は各方面の調査によって明らかにされ、最近ではそれに対する施策も徐々にとられるようになってきている。白山室堂平の雪田植生、いわゆるお花畑も例外ではなく、広い範囲にわたって裸地化がすすんでいた(菅沼他, 1977)が、昭和48年になって立入禁止などの措置がとられるようになった。その効果は徐々にあらわれているかに見えるが一度破壊された自然は早急に回復するものではなく、また、回復したとしても破壊される以前の植生に戻るかどうかは疑問である。

この調査は、裸地化した雪田植生の回復を克明に追うと同時に、回復を促す人為的手段を模索することを目的として1973年から定置枠を置き、年1回調査を行ってきた。まだこの研究は終了したわけではないが調査を開始してから1979年で7年目にあたるので今までの結果をまとめたので、ここに報告する。

調査地及び調査方法

室堂平園地の野外研究路に沿って、定置区(永久調査区)を3か所設定した(図1)。定置区1の面積は3×3m、定置区2及び3の面積は2×2mの方形枠で四隅を杭で固定している。

調査区1は宿舎建設のための資材置場のあとで、裸地の割合は当初(1973年)65%で、岩石が多く散在する平坦地である。また、道路端であるため人の立ち入りが多かったところである。なお、1974年は都合によりこの区は欠測した。

調査区2は園地の北東隅で降雨時にできる流れの堤にあたる砂礫地で、融雪時には一部流水によって冠水することがあったが、流水溝の改修によって近年は冠水することが少ない。この調査区の裸地の割合は当初31%である。

調査区3はビジターセンターでの使用水の集水域にあたっており、かつて水槽が近くにおかれたりして裸地化がはげしく、裸地の割合は当初56%で礫が多くや、乾燥したところである。

以上の調査区において、生育種類ごとの広がりとその位置及び芽生えの数とその位置を方眼紙(1mm)に写しとり生育現況図を作成した。これを室内にもちかえり各種類毎の占有面積を求めた。種毎

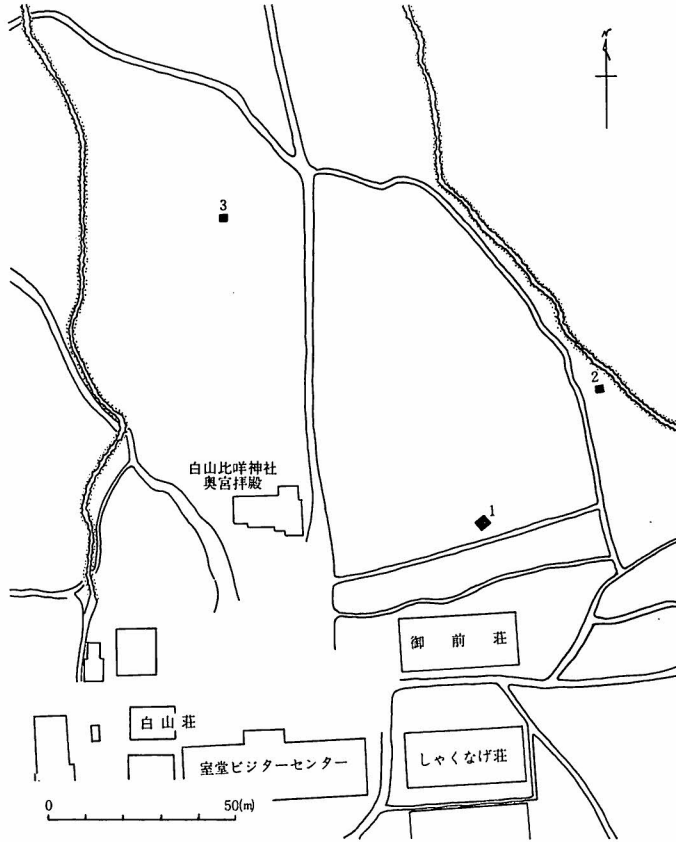


図1 調査地

の占有面積より各調査区の植被率、種別の占有率（占有面積の調査面積に対する割合）を求め、また、種間における重なり面積を計算した。

調査の結果と考察

生育現況図（図2～4）に見られる種の位置は各年ほとんど変わらず、中心となる株や小群落が占有面積の増減をくりかえしながら長期のうちには占有面積を増加（表1、図5）させ、また、占有面の広がりや重なりは年とともに複雑になっている（図6）。以下、各調査区ごとの変化をみることにする。

調査区1

1973年、植被率37.0%、占有率はヒロハノコメススキ18.7%、ショウジョウスゲ7.7%、クロユリ6.1%、ガンコウラン2.8%で、他は1%未満で出現種はコメススキ、ミヤマクワガタ、アキノキリンソウ、オントデ、ハクサンボウフウ、マイヅルソウである。

1973年から1975年の2か年で植被率は33.5%となり、3.5%減で、占有率はヒロハノコメススキ19.8%・1.1%増、ショウジョウスゲ10.8%・3.1%増で、他はクロユリが0.3%減というようにわずかではあるが減っている。植被率が減っているのは種間の重なり面積が増加したためである。この年にミヤマヌカボシソウ、ミヤマウイキョウが新しく出現し、マイヅルソウが消失している。

1975年から1976年に植被率は37.3%・3.7%増で増加はわずかである。占有率はヒロハノコメススキ

菅沼・辰己：白山室堂平の高山雪田植生の回復状況(1)

表1 植被率及び種別の占有面積 (cm²)調査区1 (面積=90000cm²)

種	年	1973	1975	1976	1977	1978	1979	() は芽生え数
ヒロハノコメスキ		16,843	17,781	22,170(27)	30,368(23)	28,732(2961)	24,817(1327)	
ショウジョウスゲ		6,960	9,708(1)	8,861(32)	12,154	11,707	9,824(1)	
クロユリ		5,515	5,260(4)	5,942(6)	5,544(11)	5,305(24)	5,090(16)	
ガンコウラン		2,500	2,502	3,149	3,689	3,283	3,770	
ミヤマクワガタ		500	738(2)	683(50)	702(14)	513(31)	639(42)	
ハクサンボウフウ		50	172(6)	191(24)	267(17)	351(21)	370(23)	
オンタデ		55	116	787	842	575(3)	330	
ミヤマヌカボシソウ		—	78(5)	22(32)	291(5)	112(3)	325(4)	
コメスキ		523	555	134	168	218	210	
アキノキリンソウ		205	56	116(1)	351	372(4)	205	
マイヅルソウ		10	—	7(8)	84	101(5)	165(2)	
ミヤマウイキョウ		—	49(2)	62(4)	66(4)	81(2)	4	
シナノキンバイ		—	—	+(1)	-(1)	-(1)	—	
ミツバノバイカオウレン		—	—	—	-(1)	-(3)	—	
植 被 率 (%)		37.02	33.53	37.27	44.93	46.15	44.63	

調査区2 (面積=40000cm²)

種	年	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
ヒロハノコメスキ		1,613	1,760	5,626	10,831	15,613	14,764	12,600
ミヤマキンバイ		21,205	18,490	10,216	14,267	12,979	13,692	9,909
ショウジョウスゲ		8,577	4,112	3,785	7,023	6,639	6,224	7,045
コバイケイソウ		1,885	1,425	4,999	8,368	6,497	6,818	7,013
ハクサンボウフウ		254(1)	419	1,131	4,100(6)	4,814	3,670(11)	2,890
アオノツガザクラ		2,582	2,685	1,165	2,368(2)	1,439	424	—
ハクサンフウロ		—	—	—	—	—	850	285
クロユリ		-(4)	-(4)	127(2)	519(2)	369(6)	98(14)	5(4)
シナノオトギリ		10	10	19(2)	42(1)	72	55	5(1)
ミヤマリンドウ		10	10	15(2)	19	30	+(3)	—
ハクサンコザクラ		5(3)	5(1)	+(6)	+(7)	35(7)	+(6)	—
ミヤマキンボウゲ		55	5(1)	93	425	—	—	—
コメスキ		—	—	—	—	—	25	—
植 被 率 (%)		68.84	60.33	61.12	87.85	86.37	86.16	83.35

調査区3 (面積=40000cm²)

種	年	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
ヒロハノコメスキ		8,588	12,397	10,641	8,186	15,299(2)	18,717	17,870
ミヤマキンバイ		4,748	4,450(2)	5,228(1)	3,975(10)	2,600	5,587(14)	5,988(27)
スギゴケ		755	1,568	807	1,539	1,434	817	1,651
クロマメノキ		313(1)	408(1)	821	829	516	1,014	853
ハクサンボウフウ		349	235	399(1)	1,137(20)	360(1)	781(5)	584(76)
クロユリ		922(26)	3,270(12)	2,058(16)	484(128)	50(51)	696(99)	417(79)
アオノツガザクラ		2,305	1,802(1)	1,056	363(4)	281	367	335
ショウジョウスゲ		45	60	53	79()	270	302	300(1)
ミヤマクワガタ		80	60	491(3)	150(11)	40(2)	240	175(5)
コメスキ		667	855	1,194	61	95	172	105
ミヤマアカバナ		—	—	46	45	25	120	62
ネバリノギラン		90	40	88	38	17	88(3)	58
ハクサンコザクラ		18(3)	25(8)	—	12	7	—	30
イワギキョウ		—	95(3)	166	—	—	—	—
ミヤマリンドウ		—	—	+(1)	—	—	—	—
ミヤマヌカボシソウ		—	—	—	25	—	—	—
植 被 率 (%)		44.39	45.12	47.14	39.13	48.91	61.76	62.89

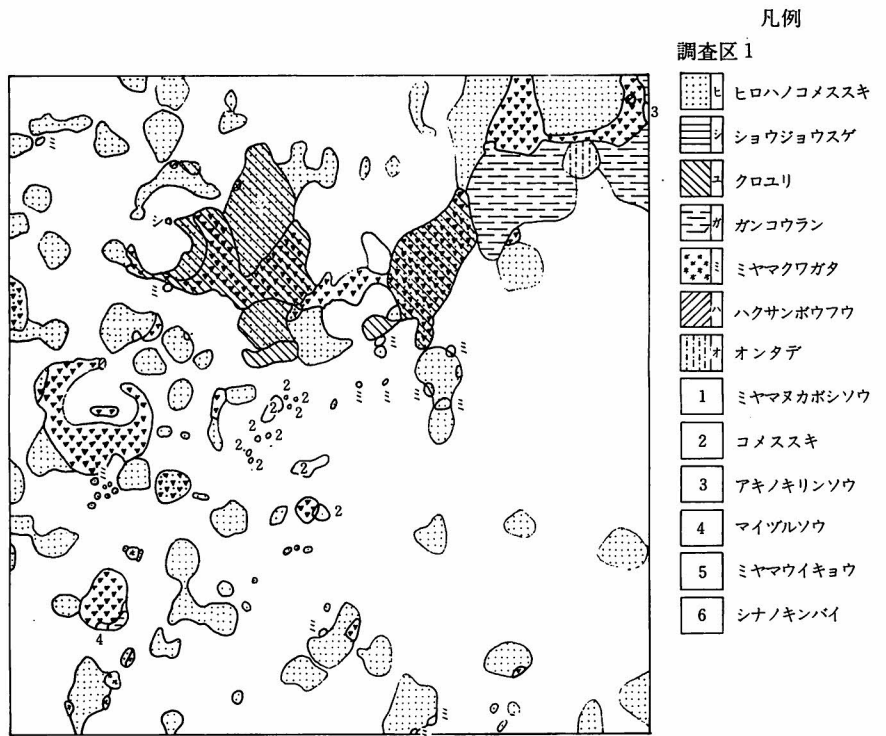


図 2 - 1 (調査区 1 ・ 1973)

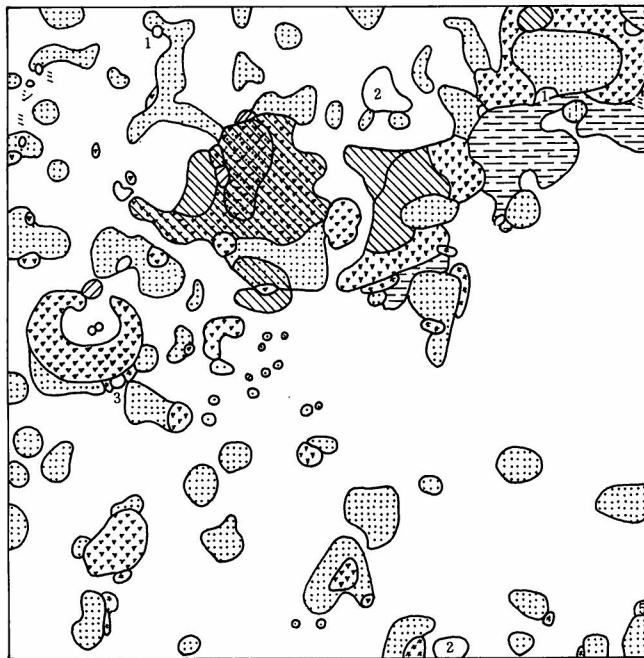


図 2 - 2 (調査区 1 ・ 1975)



図 2 - 3 (調査区 1 ・ 1977)

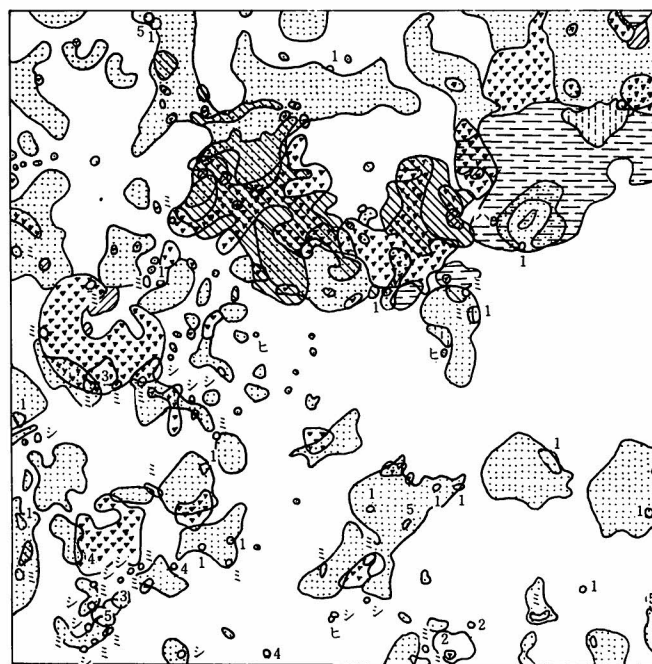


図 2 - 4 (調査区 1 ・ 1979)



図 3 - 1 (調査区 2 ・ 1973)

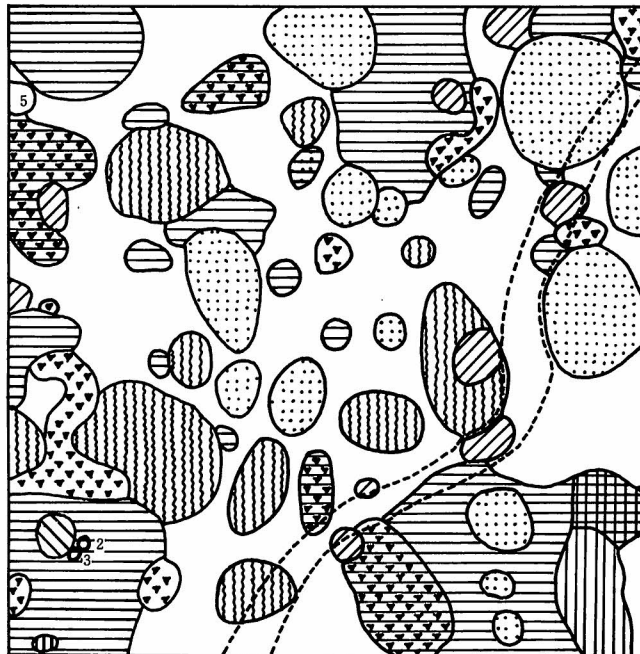


図 3 - 2 (調査区 2 ・ 1975)

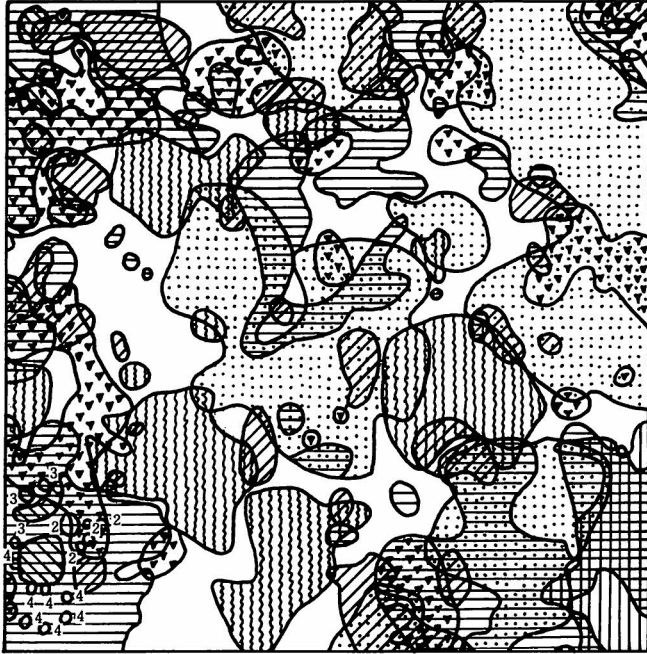


図3-3 (調査区2・1977)



図3-4 (調査区2・1979)

凡 例

調査区 3















-  ヒロハノコメスキ
-  ハクサンボウフウ
-  ミヤマキンバイ
-  クロユリ
-  スギゴケ
-  アオノツガザクラ
-  クロメノキ
-  ショウジョウスゲ
-  1 ミヤマクワガタ
-  2 コメスキ
-  3 ミヤマアカサ
-  4 ネバリノギラン
-  5 ハクサンコザクラ
-  6 ミヤマヌカボシソウ



図4-1 (調査区3・1973)

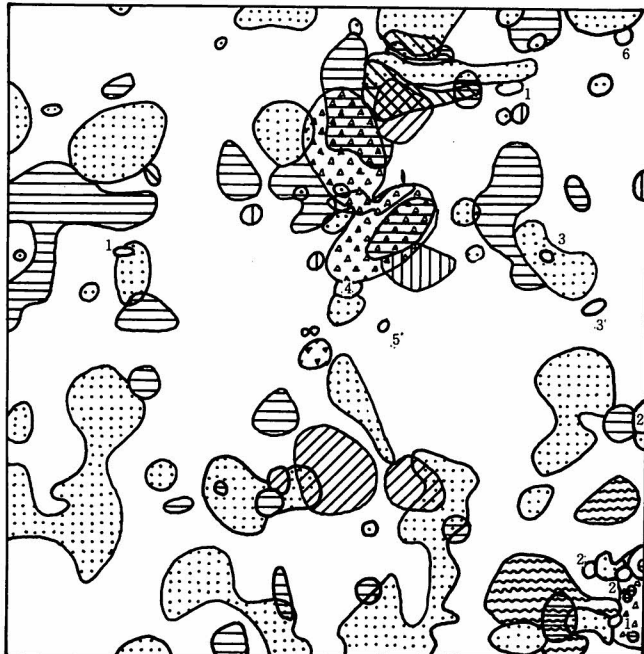


図4-2 (調査区3・1976)

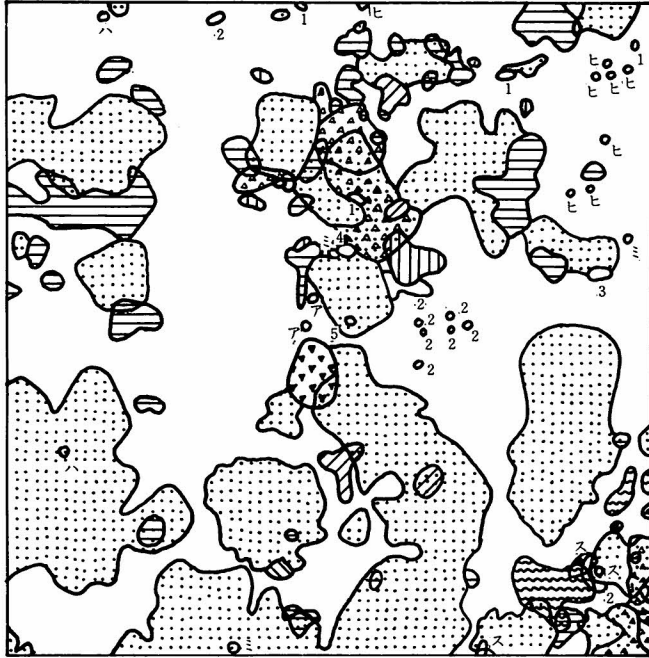


図4-3 (調査区3・1977)

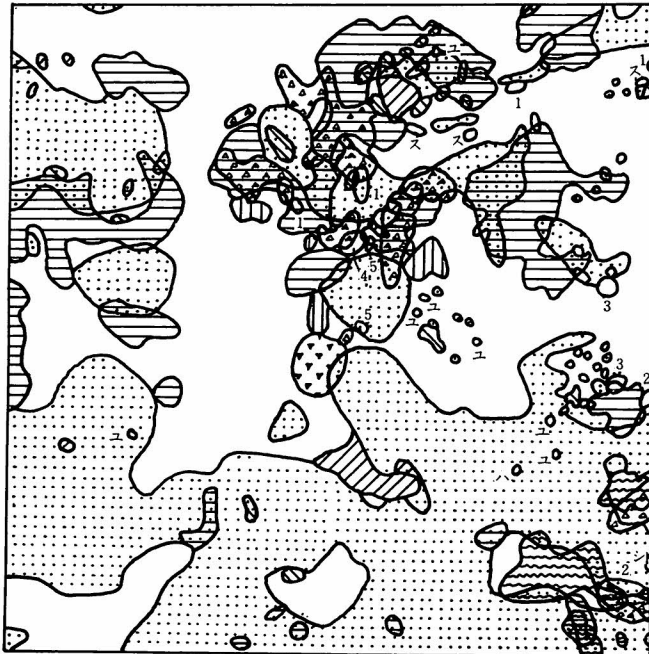


図4-4 (調査区3・1979)

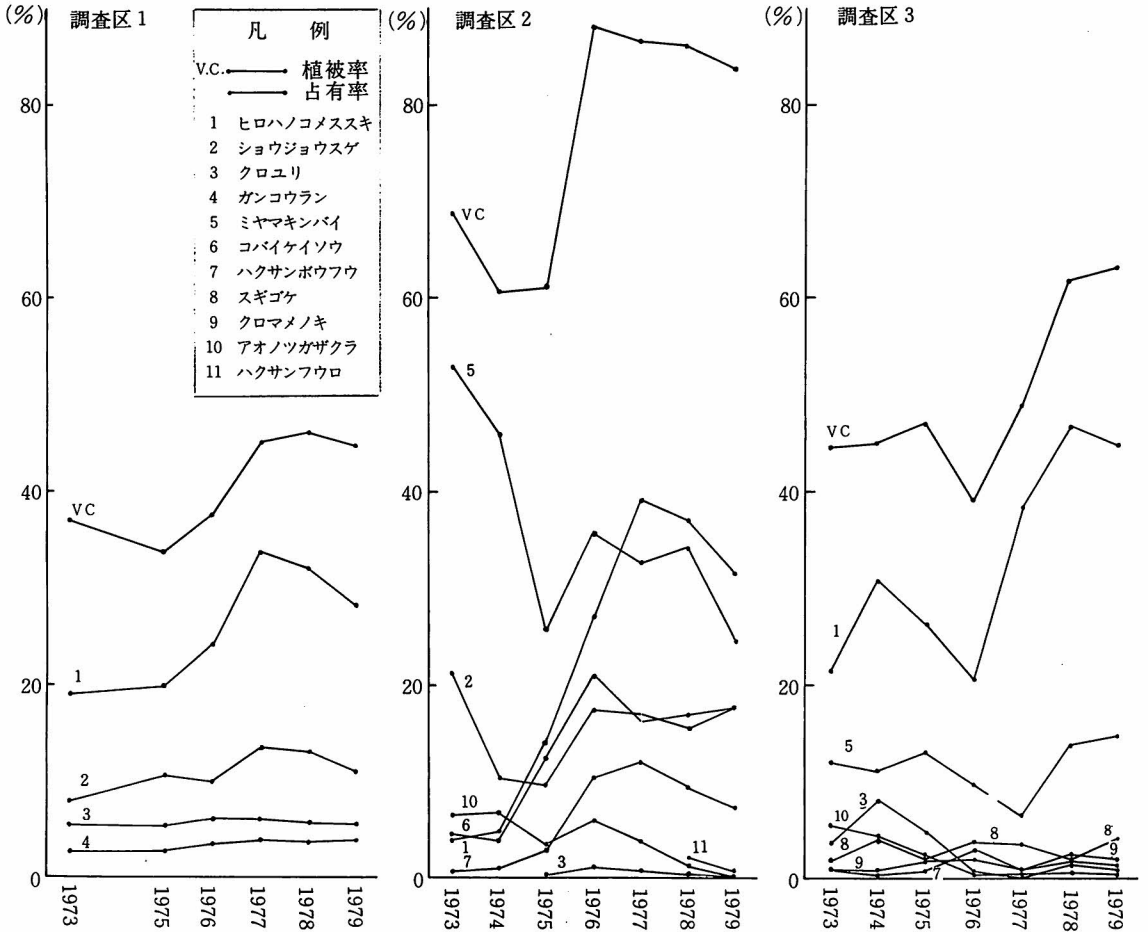


図5 植被率及び種別占有率(1%以上)

24.6%・4.9%増のほかは増減はわずかである。再びマイヅルソウが出現し、新しくシナノキンバイが出現する。

1976年から1977年に植被率は44.9%・7.7%増で大きく増加する。占有率はヒロハノコメススキ33.7%・9.1%増、ショウジョウスゲ13.5%・3.7%増となって、クロユリを除いてすべてわずかずつ増加している。

1977年から1978年で植被率は46.2%・1.2%増であるが、占有率はヒロハノコメススキ31.9%・1.8%減のほかショウジョウスゲ、クロユリ、ガンコウランなどもわずかずつ減少している。

1978年から1979年で植被率は44.6%・1.5%減である。占有率はガンコウラン4.2%・0.5%増のほかは減少し、ヒロハノコメススキ31.9%・1.8%減となっている。ミツバノバイカオウレンは消失している。

1973年から1979年の7か年の較差は植被率は7.6%増、占有率はヒロハノコメススキ8.9%増、ショウジョウスゲ3.2%増のほかは増減差はわずかで、この間に新しく3種増加して13種となっている。



図 6 種間の重なり面積

調査区 2

1973年の植被率は68.8%で、占有率はミヤマキンバイ53.0%、ショウジョウスゲ21.4%、アオノツガザクラ6.5%、コバイケイソウ4.7%、ヒロハノコメススキ4.0%である。1%未満の出現種はハクサンポウフウ、シナノオトギリ、ミヤマリンドウ、ハクサンコザクラ、ミヤマキンポウゲ、クロユリである。

1973年から1974年で植被率は60.3%・8.5%減と大きく減っている。占有率はショウジョウスゲ10.3%・11.2%減、ミヤマキンバイ46.2%・6.8%減で、他の増減はわずかである。

1974年から1975年で植被率は61.1%・0.8%増である。占有率はミヤマキンバイ25.5%・20.7%減と大きな減少があるが、ヒロハノコメススキ14.1%・9.7%増、コバイケイソウ12.5%・8.9%増など大きな増加が見られ、他の増減はわずかである。占有率の大きな変動は現況図(図3-2)に流水跡が見られるように融雪時の流水の影響をうけて1974年に減少し、1975年から1976年にかけて回復したためと考えられる。

1975年から1976年で植被率は87.9%・26.7%増でいちじるしく増加している。占有率はヒロハノコメススキ27.1%・13.0%増、ミヤマキンバイ35.7%・10.2%増、コバイケイソウ20.9%・8.4%増、ショウジョウスゲ17.6%・8.1%増、ハクサンポウフウ10.3%・7.5%増、アオノツガザクラ5.9%・3.0%増といずれも増加している。

1976年から1977年で植被率は86.4%・1.5%減である。占有率はヒロハノコメススキ39.0%・12.0%増、ハクサンポウフウ12.0%・1.8%増のほかは、コバイケイソウ16.2%・4.7%減、ミヤマキンバイ32.5%・3.2%減、アオノツガザクラ3.6%・2.3%減、ショウジョウスゲ16.6%・1.0%減といずれも減っている。なお、この年にミヤマキンポウゲは消失し、ヒロハノコメススキがミヤマキンバイにかわって優占種となっている。

1977年から1978年に植被率は86.2%・0.2%減である。占有率はミヤマキンバイ34.2%・1.8%増のほか、ハクサンポウフウ9.2%・2.9%減、アオノツガザクラ1.1%・2.5%減、ヒロハノコメススキ36.9%・2.1%減、ショウジョウスゲ15.6%・1.0%減でいずれもわずかの減少である。この年に新しくコメススキ、ハクサンフウロが出現している。

1978年から1979年で植被率は83.4%・2.8%減で1977年より続いて減少している。占有率はショウジョウスゲ17.6%・2.1%増のほかは減っており、ミヤマキンバイ24.8%・9.5%減、ヒロハノコメススキ31.5%・5.1%減、ハクサンポウフウ7.2%・2.0%減、ハクサンフウロ0.7%・1.4%減である。この年にミヤマリンドウ、ハクサンコザクラ、ミヤマキンポウゲ、コメススキ、アオノツガザクラが消失している。

1973年から1979年の7年間で、植被率は14.5%増、占有率はヒロハノコメススキ27.5%増、コバイケイソウ12.1%増、ハクサンポウフウ6.6%増、ミヤマキンバイ28.2%減、ショウジョウスゲ3.8%減となっている。ヒロハノコメススキの増加とミヤマキンバイの減少が目立っている。また、アオノツガザクラは1974年より6.7%減で消失している。クロユリ、シナノオトギリの消長はわずかである。出現種数は10から9に減少している。

調査区 3

1973年、植被率は44.4%、占有率はヒロハノコメススキ21.5%、ミヤマキンバイ11.9%、アオノツガザクラ5.8%、クロユリ2.3%、スギゴケ1.9%、コメススキ1.7%である。1%未満の出現種はハクサンポウフウ、クロマメノキ、ネバリノギラン、ミヤマクワガタ、ショウジョウスゲ、ハクサンコザクラである。

1973年から1974年で植被率は45.1%・0.7%増である。占有率はヒロハノコメススキ31.0%・9.5%

増、クロユリ8.2%・5.9%増、スギゴケ3.9%・2.0%増である。その他の増減はわずかである。この年に新しくイワギキョウが出現する。

1974年から1975年に植被率は47.1%・2.0%増である。占有率はミヤマキンバイ13.1%・1.9%増、ミヤマクワガタ1.2%・1.1%増、クロマメノキ2.1%・1.0%増、ヒロハノコメススキ26.6%・4.4%減、クロユリ5.2%・3.0%減、アオノツガザクラ2.6%・1.9%減、スギゴケ2.0%・1.9%減である。この年にハクサンコザクラは消失し、ミヤマアカバナ、ミヤマリンドウがわずかながら出現する。

1975年から1976年に植被率は39.1%・8.0%減と大きく減少している。占有率はスギゴケ3.9%・1.8%増、ハクサンボウフウ2.8%・1.8%増のほかは減少しており、ヒロハノコメススキ20.5%・6.1%減、クロユリ1.2%・3.9%減、ミヤマキンバイ9.9%・3.1%減である。この年にイワギキョウ、ミヤマリンドウは消失し、ミヤマヌカボシソウ、ハクサンコザクラがわずかに出現する。

1976年から1977年に植被率は48.9%・9.8%増と大きく増加している。占有率はヒロハノコメススキ38.3%・17.8%増、ミヤマキンバイ6.5%・3.4%減で、他の増減はわずかである。この年にミヤマヌカボシソウは消失し、ミヤマアカバナが出現する。

1977年から1978年に植被率は61.8%・12.9%増と大きく増加している。占有率は増加するものが目立ち、ヒロハノコメススキ46.8%・8.6%増、ミヤマキンバイ14.0%・7.5%増、クロユリ1.7%・1.6%増、クロマメノキ2.5%・1.2%増、ハクサンボウフウ2.0%・1.1%増で、スギゴケのみ1.6%減っている。ハクサンコザクラは消失している。

1978年から1979年に植被率は62.9%・1.1%増で、1977年より続いて増加している。占有率の増減差は小さく、スギゴケ4.1%・2.1%増、ミヤマキンバイ15.0%・1.0%増、ヒロハノコメススキ44.7%・2.1%減である。

1973年から1979年の7年間に植被率は18.5%増、占有率はヒロハノコメススキ23.2%増、ミヤマキンバイ3.1%増、スギゴケ2.2%増、クロマメノキ1.3%増、クロユリ1.3%減である。クロユリのはかは増加し、中でもヒロハノコメススキの増加がいちじるしい。一方、アオノツガザクラは減少する傾向にあり、ハクサンボウフウ、ショウジョウスゲの増減差は少ない。出現種数は12から13に増えている。

上記のように各調査区はそれぞれの特徴を示しながら変化しているが、いずれの調査区も、裸地に植生が回復する場合にヒロハノコメススキが大きな役割を果たしている。種毎の占有面積はわずかであるが増減をくりかえしながら同じ位置を占めているものに、ミヤマクワガタ、ハクサンボウフウ、オンタデ、ミヤマヌカボシソウ、アキノキリンソウ、マイヅルソウ、ミヤマウイキョウ（以上調査区1）、クロユリ、シナノオトギリ、ハクサンフウロ（以上調査区2）、ミヤマクワガタ、コメススキ、ネバリノギラン、ハクサンコザクラ（以上調査区3）がある。

以上、植生の変化を種毎の占有面積の増減の面から見てきたのであるが、植生の広がり方も重要な要素である。

種間の重なりについては種によって多少の選択性が見られた(図6)。種別の重なり率(種別の重なり面積の調査区全体の重なり面積に対する割合、1973年から1979年の面積の平均により求めた)により種間の選択をみると次のとおりである。

調査区1、ヒロハノコメススキとショウジョウスゲ32.9%、ヒロハノコメススキとクロユリ29.4%、ショウジョウスゲとクロユリ32.8%で、これらの重なり面積は大きい。一方、ガンコウランとクロユリ、ミヤマクワガタとクロユリは重ならない。

調査区2、ショウジョウスゲとミヤマキンバイ39.9%、ヒロハノコメススキとミヤマキンバイ18.1%、ヒロハノコメススキとショウジョウスゲ15.7%と占有面積に比して重なり率も大きくなっている。

コバイケイソウとショウジョウスゲは重なり率1.6%で、占有面積に比して特に小さい。

調査区3, ヒロハノコメススキとミヤマキンバイ35.4%, ヒロハノコメススキとスギゴケ14.2%, ミヤマキンバイとスギゴケ12.4%である。ハクサンボウフウとクロマメノキ, クロマメノキとクロユリは重ならない。調査区1とともにクロユリに選択性が考えられるが、この調査の結果のみでは確定できない。

重なりの面積の占有面積に対する割合は、調査区1では1973年18.6%, 1979年13.9%, 調査区2では1973年27.6%, 1979年21.8%, 調査区3では1973年12.8%, 1979年12.3%である。植被率の増減に似た変化をするようであるが、遷移の方向からみると、重なりの種間の組合わせに多様化がみられる。

以上の結果から、植生の回復には植被率の増大という植生の量の拡大と種間の組み合わせが複雑化していく方向が見い出されるが、その変化のしかたは多様である。

植生の回復を早める人為的手段としては、裸地化がすすんだところでは表層の土壌が流れないようにする必要がある。また、ヒロハノコメススキの種子を播いて回復を助けることが考えられるが、この点については今後の問題としたい。

最後に本調査の便宜を凶っていただいた白山比咩神社, 石川県白山自然保護センター, 白山観光協会, 外業に御協力を頂いた磯崎陽子(旧姓若林), 伊藤真理子(旧姓芳賀)両氏, 田中規子, 前迫ゆり両嬢を始め多くの方々に深く感謝の意を表す。

Summary

Since 1973 we have been investigating once a year on recovery of snow-patch vegetation denuded by trampling using the permanent quadrat method. This is the report recorded for seven years up to 1979.

In order to increase the speed of recovery of vegetation, the most important thing is to prevent the upper soil from running off from the more denuded area.