

高山植物の生態および保護に関する調査研究

Ⅱ. 木曾駒ヶ岳千畳敷カール周辺における 定置わく内植生の経年変化

氏原 暉 男

信州大学農学部 作物・育種学研究室

佐野 泰

信州大学農学部 蔬菜・花卉園芸学研究室

はじめに

近年の観光開発は高山にまでおよび、全国至るところで高山帯あるいは亜高山帯特有の自然景観に与える影響が問題になっている。その多くは高山帯に至る自動車道路の開設によって引きおこされる亜高山帯の自然林あるいは高山帯の高山植物の破壊である。わが国におけるこのような事例として亜高山帯では富士のスバルラインをはじめいくつかの報告がある。^{3,5,10,11,13,14)}一方、高山帯では自動車道あるいはロープウェイなどの開通に伴って、高山植物のふみつけなど人間による直接的な影響、あるいは登山道、遊歩道などの敷設によって起る崩壊のような間接的な影響による植生の破壊が大きな問題になっている。このような破壊の質的、量的な評価は客観的な調査にもとづいて行なわれなければならないが、実際にはほとんど報告例はみられず、近年になってようやく実態調査が始ったところである。^{1,2,4,8,9,10,11)}

著者らは1968年以降木曾駒ヶ岳および乗鞍岳を主な調査地とし、人為的な環境の変化が高山帯の植生におよぼす影響について種々の調査を継続しており、^{10,11)}前報においては木曾駒ヶ岳千畳敷カール周辺の植生の現状、すなわち高山植物の種の確認ならびにその分布の概要について報告した。⁸⁾これらの調査と併行してこれまでの6年間にわたって千畳敷カール周辺において、人間によるふみつけが植生におよぼす影響、あるいはかつて人為的に裸地化された場所の植生の自然回復の実態などを知る目的で定置わくをいくつか設置し、毎年調査を行ない、さきよのべたような影響を経年的に観察してきた。調査はさらに継続中であるが、これまでの結果をとりまとめ、ここに報告する。

なお、このような調査を遂行する際に、しばしば問題になるのはその方法論であるが、ここでは原則的には継続方形区法 (Permanent quadrat method) ^{6,7,12)}に従った。しかし今回の調査は、高山帯全般にわたる植生の遷移を論ずるのではないので、本調査の目的に合致するような方法を用い、また特定の場所を選定した。

本調査は初年度において信州大学農学部、中村健教授ならびに高橋成直助教授の協力の下で始められたものである。また、長野営林局駒ヶ根営林署および中央アルプス観光株式会社には種々御援助を戴いた。併せてここに謝意を表する。

調査場所および方法

植生変化の調査は定置わくを用いて1968年より1973年にわたって、木曾駒ヶ岳高山帯の千畳敷カールおよび極楽平の高山草原の4か所において行なった。定置ワク No. 1 および No. 2 は千畳敷カール中部の標高約2680m地点で、第I報の第10区内にあたり、No. 1 は園地として登山道に接し、自由に立入り出来る場所に、No. 2 は No. 1 に接して1968年以降登山者の立入りを禁止した保護区域内に設置した。No. 3 は千畳敷カール底部の標高約2610mの地点で、第I報の第12区内にあたり、1968年以降立入り禁止した保護区域内の地点である。No. 4 は標高約2850mの極楽平陵線の木曾側にあたる西向緩斜面に設けた(第1区内)。調査場所の概略および調査地点は図-1に示すとおりである。

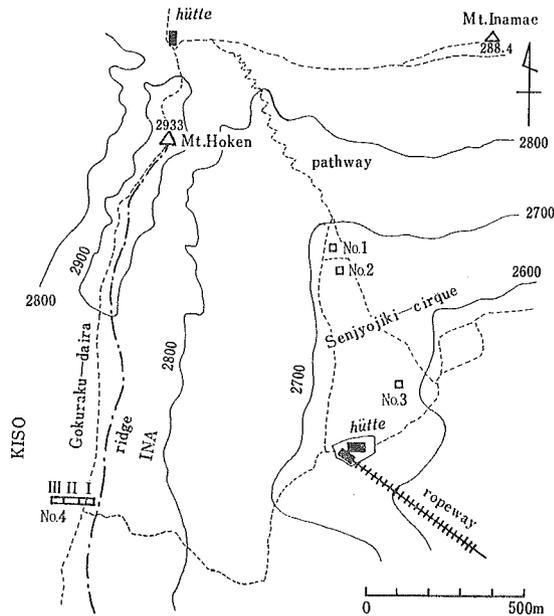


Fig. 1. Map showing the areas setting of permanent quadrats (No. 1~No. 4) in Senjojiki-cirque, Mt. Kisokoma.

定置ワクの大きさはNo. 1, No. 2 および No. 3 はいずれも 1×1 m とし、これを 10×10 cm のユニットに100等分した。No. 4 は陵線に平行に走る縦走路を横切って、陵線に直角に 0.3×30 m のベルト状とし、これを 0.3×1 m のユニットに30等分し、さらにこれを上端から10ユニットごとに3区に分け、I, II, III区とした。なおこれらの定置わくはいずれも調査時以外は標識の杭のみを残してわくは取り除いた。

調査は1968年より1973年まで毎年夏季に1回行なったが、調査日は年度によって多少異なった。各調査わくともわく内全種を記録し、それぞれの個体数、被度、出現ユニット数を調査した。ただし個体数は測定誤差が大きくなる場合があると考えられたので、結果は主とし

てユニット数で表わした。

調査結果および考察

調査わくNo. 1の1968年から1972年までの調査結果は表—1および図—2に示すとおりである。この地点はカールの中部で、急斜面から緩斜面に移るところにあり、登山者が自由に立入り、散策出来るところである。この附近は種数は比較的少なく、個体数も少なかったが、いずれの種も年次が進むにつれて出現ユニット数ならびに個体数は明らかに減少している。とくに1971年以降の減少は著しく、ミヤマアキノキリンソウなど5種は全く無くなった。その中においてミヤマキンバイの減少は比較的ゆるやかであった。この結果を種組成の相対的割合で比較すると、1972年には1968年にくらべてミヤマキンバイの占める割合が著しく増加したのに対し、ミヤマアキノキリンソウ、タカネヨモギ、タカネスイバの占める割合が減少した。わく内の完全裸地のユニット数は、1968年には100ユニット中20ユニットであったものが、次第に増加して1972年には69ユニットに増加し、裸地化が著しく進んだことが認められた。

調査わくNo. 2の1968年から1972年までの調査結果は表—2および図—3に示すとおりである。この地点はNo. 1の約20m下方にあり、傾斜はややゆるやかで、調査開始の年から登山者の立入りを禁止したところである。植生はNo. 1とほとんど変りないが、No. 1にはみ

Table 1. Number of unit appeared species in the permanent quadrat No. 1 set on alpine vegetation near a pathway in the Senjojiki-cirque (alt. 2680m), from 1968-1972. Size of the quadrat is 1×1m. Quadrat contain 100 units (10×10cm).

Species	Number of unit appeared				
	1968	1969	1970	1971	1972
<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>leiocarpa</i> (MIYAMA-AKINOKIRINSO)	10	14	7	0	0
<i>Artemisia sinanensis</i> (TAKANEYOMOGI)	31	29	4	3	0
<i>Peucedanum multivittatum</i> (HAKUSANBOFU)	18	33	21	5	6
<i>Potentilla Matsumurae</i> (MIYAMAKINBAI)	59	63	62	34	31
<i>Ranunculus acer</i> var. <i>nipponicus</i> (MIYAMAKINPOGE)	6	9	7	0	0
<i>Rumex arifolius</i> (TAKANESUIBA)	16	9	7	5	0
<i>Polygonum Weyrichii</i> var. <i>alpinum</i> (ONTADE)	0	3	1	4	0
Gramineae and Cyperaceae (INE-KA・SUGE-KA)	12	20	16	7	4
No vegetation	20	16	17	60	69
Date	July 26	Aug. 13	Sept. 16	Aug. 28	Aug. 2

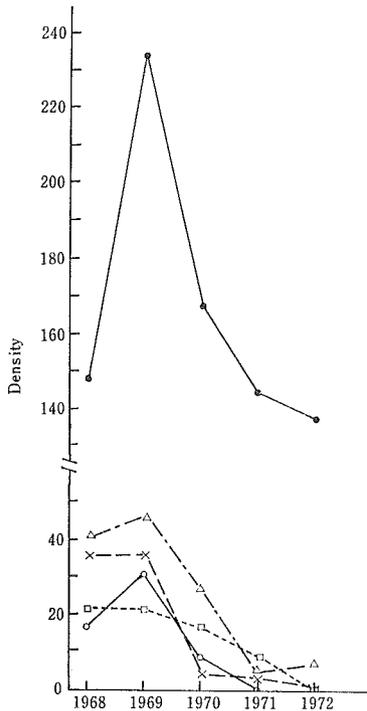


Fig. 2. Density of some species in the permanent quadrat No. 1 set on alpine vegetation near a pathway in the Senjyojiki-cirque (alt. 2680m), from 1968-1972. Size of the quadrat is 1×1m.
 —○—: *Solidago virgaurea* subsp. *leiocarpa*, —×—: *Artemisia sinanensis*,
 —●—: *Potentilla Matsumurae*,
 —△—: *Peucedanum multivittatum*,
 and —□—: *Rumex arifolius*.

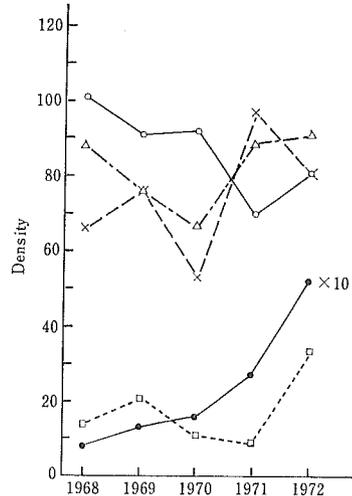


Fig. 3. Density of some species in the permanent quadrat No. 2 set on a preservative zone of alpine vegetation near the No. 1. Size of the quadrat is 1×1m.
 —○—: *Solidago virgaurea* subsp. *leiocarpa*, —×—: *Artemisia sinanensis*,
 —●—: *Potentilla Matsumurae*,
 and —□—: *Rumex arifolius*.

られなかったチングルマがあり、個体数もかなり多い。ここでは1968年以降、ユニット数および個体数においてミヤマアキノキリンソウ、ミヤマキンボウゲがやや減少している以外はほとんど変化がないか、若干増加の傾向にあり、とくにミヤマキンバイとタカネスイバの増加が著しい。種組成の相対的割合は、1972年には1968年に比べてミヤマキンバイ、タカネスイバの占める割合が多くなり、ミヤマアキノキリンソウ、ハクサンボウフウの占める割合が減少している。完全裸地ユニット数は、1968年に5ユニットであったものが次第に減少し、1971年以降は消滅した。

調査わく No. 3 の地点は平坦で、やや湿性の高山草原のよく発達した地形的にも安定した場所であり、ところどころに小さな裸地がみられる。なおこの場所は1968年以降立入り禁止となっている。この地点の1969年から1973年までの調査結果は表-3に示すとおりである。1969年以降における各種のユニット数には変化が無いが、多少増加の傾向がみられ、とくに

Table 2. Number of unit appeared species in the permanent quadrat No. 2 set on a preservative zone of alpine vegetation near the No. 1, from 1968-1972. Size of the quadrat is 1×1m. Quadrat contain 100 units (10×10 cm).

Species	Number of unit appeared				
	1968	1969	1970	1971	1972
<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>leiocarpa</i> (MIYAMA AKINOKIRINSŌ)	37	38	39	33	32
<i>Artemisia sinanensis</i> (TAKANEYOMOGI)	41	49	38	47	50
<i>Peucedanum multivittatum</i> (HAKUSANBŌFŪ)	38	41	39	38	39
<i>Geum pentapetalum</i> (CHINGURUMA)	6	8	5	8	9
<i>Potentilla Matsumurae</i> (MIYAMAKINBAI)	35	50	61	69	86
<i>Ranunculus acer</i> var. <i>nipponicus</i> (MIYAMAKINPOGE)	26	8	0	16	23
<i>Rumex arifolius</i> (TAKANESUIBA)	9	14	18	6	22
<i>Polygonum weyrichii</i> var. <i>alpinum</i> (ONTADE)	0	1	2	2	1
Gramineae and Cyperaceae (INE-KA・SUGE-KA)	37	38	39	21	46
No vegetation	5	3	2	0	0
Date	July 26	July 28	Sept. 16	Aug. 28	Aug. 2

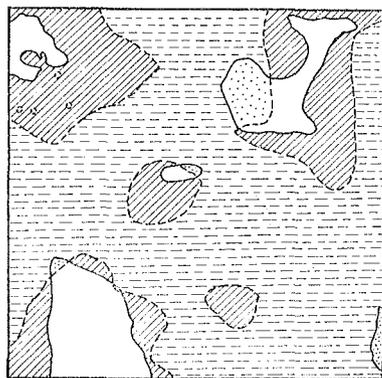


Fig. 4. Comparison of vegetational cover area in 1973 with 1968 in the permanent quadrat No. 3 set on alpine vegetation near a bottom of the Senjyojiki-cirque (alt. 2610m). Size of the quadrat is 1×1m.
 (Horizontal lines): Vegetational cover area in 1968 and 1973,
 (Dotted pattern): bare land in 1968, (Empty space): bare land in 1973,
 (Diagonal lines): area that was covered with vegetation after 1968 and (Cross-hatched pattern): area that was newly bared among 1968 to 1973.

ミヤマリンドウ、チングルマ、イネ科、スゲ科の増加が著しい。なおウメバチソウやクロユリなどは年次によって増減の傾向が一定でないが、このことは、これらの種の生育期間の関係で年によって調査時にすでに枯死していたり、未だ萌芽していなかったりしたためと考えられる。なお種組成の相対的割合は1973年には1969年にくらべてミツバオウレンの割合が増加し、ムカゴトラノオの割合が減少しているが、その他では大きな変化は見られなかった。完全裸地のユニット数は1969年に5ユニットであったものが、1973年には1ユニットに減少した。なお1968年7月26日と1973年7月25日の植被の状況

Table 3. Number of unit appeared species in the permanent quadrat No. 3 set on alpine vegetation near a bottom of the Senjojiki-cirque (alt. 2610m), from 1969-1973. Size of the quadrat is 1×1 m. Quadrat contain 100 units (10×10 cm).

Species	Number of unit appeared				
	1969	1970	1971	1972	1973
<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>leiocarpa</i> (MIYAMA AKINOKIRINSŌ)	9	4	7	7	11
<i>Gentiana nipponica</i> (MIYAMARINDŌ)	10	21	26	25	27
<i>Shortia soldanelloides</i> (IWAKAGAMI)	71	69	75	80	78
<i>Peucedanum multivittatum</i> (HAKUSANBŌFŪ)	28	23	30	26	27
<i>Viola biflora</i> (KIBANANOKOMANOTSUME)	40	24	50	41	46
<i>Potentilla Matsumurae</i> (MIYAMA KINBAI)	65	69	72	74	77
<i>Geum pentapetalum</i> (CHINGURUMA)	42	38	57	50	59
<i>Parnassia palustris</i> (UMEBACHISŌ)	2	2	9	0	0
<i>Coptis trifolia</i> (MITSUBAŌREN)	16	54	55	46	48
<i>Polygonum viviparum</i> (MUKAGOTORANŌ)	67	33	60	71	60
<i>Fritillaria camtschatcensis</i> (KUROYURI)	36	0	16	47	43
<i>Veratrum stamineum</i> (KOBAIKEISŌ)	2	0	0	1	1
<i>Heloniopsis orientalis</i> (SYŌJYŌBAKAMA)	3	1	2	3	3
Gramineae and Cyperaceae (INE-KA・SUGE-KA)	8	21	18	30	25
No vegetation	5	5	0	0	1
Date	July 28	Sept. 16	Aug. 28	Aug. 2	July 25

は図-4に示すとおりである。兩年で裸地の位置が多少変化しているが、調査日はほとんど異なるので、1m²中の兩年の植被面積を比較してみると、1968年は約0.66m²であったのに対し、1973年は約0.86m²で、この5年間に1m²当り約0.20m²増加したことになる。

定置わく No. 4は極楽平の陵線西斜面に、陵線に直角に設けたものであるが、ここには第I報にも示したとおり、木曾駒ヶ岳特産種のヒメウスユキソウを始め、ハハコヨモギ、チョウノスケソウなどが疎生している。陵線近くに宝剣岳から空木岳方面への縦走登山道が通っているが、1973年現在立入りは禁止されていない。1968年から1973年にわたる調査結果を表-4に示す。全ユニット中、各種の出現ユニット数をみると、1968年から1973年までの間に増加したものはなく、出現ユニット数の少ないものを除いてほとんど変化のなかったものはイネ科およびスゲ科で、その他はいずれも減少の傾向を示し、とくにヒメウスユキソウ、チ

Table 4. Number of unit appeared species in the permanent quadrat No. 4 set on alpine vegetation across a pathway in the Gokuraku-daira (alt. 2850m). Size of quadrat is 0.3×30 m. Quadrat contain 30 units(0.3×1m) and divided into three division including 10 units, namely I, II and III, respectively.

Species	Division	Number of unit appeared					
		1968	1969	1970	1971	1972	1973
<i>Leontopodium shinanense</i> (HIMEUSUYUKISŌ)	I	3	3	2	2	1	1
	II	6	3	3	3	2	1
	III	6	7	6	8	7	7
	Total	15	13	11	13	10	9
<i>Artemisia glomerata</i> (HAHAKOYOMOGI)	I	3	2	0	1	1	0
	II	5	4	5	5	4	6
	III	4	4	4	5	4	3
	Total	12	10	9	11	9	9
<i>Campanula dasyantha</i> (CHISHIMAGIKYŌ)	I	3	3	2	2	2	1
	II	1	1	0	0	0	0
	III	8	10	9	9	7	7
	Total	12	14	11	11	9	8
<i>Vaccinium uliginosum</i> var. <i>alpinum</i> (KOBANOKUROMAMENOKI)	I	2	2		0	0	0
	II	10	9		8	7	6
	III	8	9		9	9	9
	Total	20	20		17	16	15
<i>Loiseleuria Procumbens</i> (MINEZUŌ)	I	0	0		0	0	0
	II	0	0		0	0	0
	III	1	0		2	2	1
	Total	1	0		2	2	1
<i>Cassiope lycopodioides</i> (IWAHIGE)	I	0	0		0	0	0
	II	1	1		1	1	1
	III	0	0		1	1	0
	Total	1	1		2	2	1
<i>Diapensia lapponica</i> subsp. <i>obovata</i> (IWAUME)	I	2	2		1	0	0
	II	7	5		6	6	5
	III	7	8		9	9	7
	Total	16	15		16	15	12
<i>Viola crassa</i> (TAKANESUMIRE)	I	3	3	2	1	0	0
	II	1	1	4	2	2	2
	III	1	0	1	1	1	1
	Total	5	4	7	4	3	3
<i>Potentilla Matsumuræ</i> (MIYAM AKINBAI)	I	5	5	5	5	4	3
	II	10	10	10	9	9	9
	III	9	8	9	9	8	9
	Total	24	23	24	23	21	21

<i>Dryas octopetala</i> var. <i>asiatica</i> (CHYŌNOSUKESŌ)	I	0	0		0	0	0
	II	1	1		0	0	0
	III	0	0		0	0	0
	Total	1	1		0	0	0
<i>Minuartia hondoensis</i> (TAKANETSUMEKUSA)	I	5	5		5	5	3
	II	10	9		8	9	9
	III	8	6		8	7	7
	Total	23	20		21	21	19
Gramineae and Cyperaceae (INE-KA・SUGE-KA)	I	5	5		3	4	4
	II	8	9		9	10	9
	III	10	10		9	9	8
	Total	23	24		21	23	21
<i>Pinus pumila</i> (HAIMATSU)	I	0	0		0	0	0
	II	0	0		0	0	0
	III	2	2		2	2	2
	Total	2	2		2	2	2
No vegetation	I	3	3		4	5	6
	II	0	0		0	0	0
	III	0	0		0	0	0
	Total	3	3		4	5	6
Date		Aug. 10	July 28	Sept. 17	Aug. 27	Sept. 6	July 26

シマガキョウ、タカネスミレは1973年には1968年の約60%程度に減少している。この30ユニットを登山道の通過している上端（東）から10ユニットずつ3区に分け、上よりI区、II区、III区とした場合、いずれの種も調査第1年目（1968）においてI区、II区、III区の順に出現ユニット数が多くなっていた。これを各区ごとに年次を追って変化をみると、道から最も離れたIII区ではほとんどの種でユニット数に変化がないか、やや増加の傾向を示している。これに対し、登山道の通過しているI区ではすべての種が著しく減少した。このうちヒメウスユキソウは1968年に3ユニットに出現していたが、1973年には1ユニットに、ハハコヨモギは3ユニットが0ユニットに、チシマガキョウは3ユニットが1ユニットに、またタカネスミレは3ユニットが0ユニットにそれぞれ減少あるいは消滅した。また矮小灌木類のコバノクロマメノキおよびイワウメについても1968年にはそれぞれ2ユニットがみられたが、1973年には全く無くなっていた。これらに対しミヤマキンバイ、タカネツメクサ、スゲ科、イネ科などの減少は比較的少なかった。II区はI区とIII区の間間的な値を示しているが、ヒメウスユキソウの減少は著しく、6ユニットから1ユニットに低下した。またイネ科およびスゲ科植物はI区およびIII区で減少しているにもかかわらず、II区ではわずかながら増加した。

これら種組成の相対的割合をみると、まず位置間の比較ではI区はIII区に対して1968年ではハハコヨモギ、タカネスミレが多く、コバノクロマメノキが少なかったが、1973年ではミヤマキンバイ、タカネツメクサ、イネ科およびスゲ科が相対的に多くなり、ヒメウスユキソウ、ハハコヨモギ、コバノクロマメノキ、イワウメ、チシマガキョウなどが減少した。つぎ

に年次間の変化をみると、Ⅲ区では年次間に種の出現するユニット数の相対的割合にはほとんど変化はみられなかったが、Ⅰ区では1973年には1968年に比べてミヤマキンバイ、タカネツメクサ、イネ科、スゲ科の占める割合が増加し、ハハコヨモギ、コバノクロマメノキ、イワウメ、タカネスミレなどの割合が減少した。全ユニットでは、ヒメウスユキソウ、ハハコヨモギ、イワウメなどの占める割合が減少したが、ミヤマキンバイ、タカネツメクサ、イネ科、スゲ科の割合は増加した。

No. 4 における完全裸地ユニットは30ユニット中1968年に3ユニットであったものが1971年には4ユニットに、1972年には5ユニットに、そして1973年には6ユニットに増加した。しかもこれら裸地ユニットはすべてⅠ区の10ユニット中に集中してみられた。

以上木曾駒ヶ岳千畳敷カールならびに極楽平における定置わく内植生の経年変化をのべたが、本来この調査目的からすれば、個体数で表わしたほうがよいと思われる。しかし個体数測定の際にかなりの誤差を伴うのでここでは種別の出現ユニット数で示した。個体数とユニット数との関係については現在別に調査・検討中であるが、種によって多少の相違はあるが、両者間にほぼ比例関係のあることを認めている。また、定置わくの大きさ、数には多少問題もあるが、毎年継続的に調査しているので、変化の傾向を伺うためには一応妥当と考えられる。

以上の点を考慮したうえで本調査結果をみると、千畳敷カール地域ではロープウェー開設の翌年に当る1968年以降立入り禁止となったNo. 2およびNo. 3の定置わくでは、植被が徐々に増加しているのがみられた。とくにNo. 3ワクでは裸地が 1m^2 中に 0.34m^2 あったものが5年間で 0.14m^2 に減少するのがみられた。この裸地はおそらくロープウェー開設以前に幕営地とされたために人為的に生じたものではないかと思われるが、確かなことは不明である。これに対し登山道横のNo. 1わくでは植被の顕著な減少がみられた。この減少は登山者が直接立入るための影響よりも、登山者が増加したために、この地点より上の急斜面の登山道が掘られ、その結果土砂の流入が激しくなって埋められた形跡が強く、この影響によるものと思われる。定置わくNo. 4のある極楽平は千畳敷カールとは環境が異り、前報³⁾にも示したように植生もカール内とは異っている。ここに登山道が通過しているが、従来登山者の通過は少なかった。ロープウェー完成後も千畳敷カールから宝剣岳へかけての観光客の数に比べると、ここを訪れる人員ははるかに少ない。しかし毎年次第にその数は増加している。ここでは、ロープウェー開設の翌年に当る1968年の調査で、登山道の通過している稜線に近いところで植物が少なく、登山道から離れた斜面下部の方で植物が多かったのは、登山道を通ずる人の影響か、地形的な影響かその断定はむずかしいが、その後の変化をみた結果において、登山道より離れたⅢ区でその後の5年間、植物数にほとんど変化がみられないのに対し、登山道附近で明確な減少がみられるのは、恐らく登山者の数の増加によるものと考えられる。とくに、1970年以降における植物の減少は著しく、これとは逆に裸地が増加してきている。このように裸地化しつつあるところでは、ミヤマキンバイ、タカネツメクサ、イネ科、スゲ科の占める割合が相対的に高くなっているのがみられたが、このことは、これらの種が人間によるふみつけあるいは裸地化に対して比較的抵抗性があるものとみられる。ミヤマキンバイ、イネ科、スゲ科は裸地化の激しいNo. 1わくにおいても比較的抵抗性があるのがみられた。いずれにしても重要なことはここにはさきにも述べたように、ヒメウスユキソ

ウ、ハハコヨモギ、チヨウノスケソウなどの貴重な植物が生育しているが、これらの種がこの付近で近年急速に減少しているのが、6年間にわたる本調査の結果明らかとなったことである。

以上、木曾駒ヶ岳千畳敷カール周辺における高山植物の植生におよぼす人為の影響についてのべた。定置わくの設置方法など今後検討すべき問題は多々あるが、直接的な人間のふみつけ、あるいは登山道敷設などによって二次的に生ずる流水路の形成や、土砂石の浸蝕および流入などによって高山植物はいちじるしく減少しつつあることが認められた。一方、一度人為的に裸地化された場合には、たとえ立入り禁止などの保護手段を加えても植生の回復は非常におそい事実も毎年^{13,14)}の経統的調査によって明らかになった。わが国におけるこのような調査は内藤が蔵王山において1971年から1972年にかけて行ったものがあり、その結果によると、人のふみつけにより土壌の状態は著しく変化し、裸地化が急速に進んでいることを報告している。

これらの点より、高山植物の保護にはこのような調査を長期にわたって経統する必要があると同時に、繁殖様式の実態などについても明らかにして行かなければならない。今回の調査から高山帯での人間の活動の影響は大きく、その回復には長時日を要することが明らかに示された。したがって高山植生の保全・保護の立場から高山帯における人間の活動には十分な留意が必要である。

摘 要

木曾駒ヶ岳千畳敷カールおよび極楽平において、ロープウェー開設に伴う登山者数の激増、ならびに立入り禁止による保護が、高山植生に与える影響を知る目的で、4か所に定置わくを設け、ロープウェー開設翌年の1968年から1973年にかけて植生の年次変化を調べた。

その結果、千畳敷カール中部の登山道附近の定置わくでは、それより上部の急斜面の登山道の拡幅ならびに登山者数の増加による土砂の流入あるいはふみつけなどによって植生の著しい減少がみられたが、これに近い立入り禁止地域内の定置わくでは、植生の減少はみられなかった。また立入り禁止のカール底部の安定した草原では、徐々に植生の増加、裸地面積の減少がみられた。

一方千畳敷カールとは環境の異なる極楽平では、登山道附近で近年著しい個体数の減少と裸地の増加が認められた。この減少の著しい植物の中には木曾駒ヶ岳特産種のヒメウスユキソウを始め、ハハコヨモギ、チンマギキョウなどが含まれている。

文 献

- 1) 氏原暉男, 俣野敏子, 小西隆一. 1974. クロユリの生態に関する研究 第1報 中央アルプスのクロユリ群落間における形態の比較. 第21回日本生態学会大会講演要旨集.
- 2) 氏原暉男, 佐野泰, 俣野敏子. 1974. ハイマツの生長と環境に関する研究 第2報. 第21回日本生態学会講演要旨集.
- 3) 亀山章. 1973. 車道による周辺植生への影響(I). 信州大学農学部紀要. 10:125—146.
- 4) 俣野敏子, 佐野泰, 氏原暉男, 羽柴保夫. 1974. ハイマツの成長と環境に関する研究 第1報 年枝跡間長測定によるハイマツ成長の解析. 第21回日本生態学会講演要旨集.
- 5) 宮脇昭. 1970. 植物と人間. 日本放送出版協会. 東京.
- 6) 沼田真. 1969. 図説植物生態学. 朝倉書店. 東京.
- 7) Oosting, H. J., 1956. The study of plant communities. W. H. Freeman and Company, San Francisco and London.
- 8) 佐野泰, 氏原暉男, 高橋成直. 1971. 高山植物の生態および保護に関する調査研究 I. 木曾駒ヶ岳千畳敷カールを中心とした地域における高山植物の種と分布について. 信州大学農学部紀要. 7:57—73.
- 9) 佐野泰, 俣野敏子, 氏原暉男. 1974. ハイマツの成長と環境に関する研究 第3報. 乗鞍岳高山帯における環境変化がハイマツの生長におよぼす影響. 第21回日本生態学会講演要旨集.
- 10) 清水建美編. 1973. 中部山岳地帯における生物環境の破壊とその復元に関する基礎的研究(I). 文部省特定研究報告書. 1~74.
- 11) ————. 1974. ————(II). 文部省特定研究報告書.
- 12) 鈴木時夫. 1953. 生態調査法. 古今書院. 東京.
- 13) 吉岡邦二編. 1972. 蔵王山・蒲生干瀉の環境破壊による生物群集の動態に関する研究 I. 文部省特定研究報告書. 1~122.
- 14) ————. 1973. ———— II. 文部省特定研究報告書. 1~178.

The Ecological Studies of Alpine Plants

II. The Vegetational Change in a Alpine Zone Caused by Human Disturbance

By Akio UJIHARA

Laboratory of Crop Science and Plant Breeding, Fac. Agric., Shinshu Univ. and

Yasushi SANO

Laboratory of Olericulture and Floriculture, Fac. Agric., Shinshu Univ.

Summary

In order to examine the influence of disturbance by human upon alpine vegetation of Mt. Kisokoma, permanent quadrats have been set around Senjojiki-circue since 1968.

Four quadrats were set on the points shown in Figure 1. Size of the quadrats used were 1×1 m with 100 units of 10×10 cm in station No. 1, 2 and 3 and 0.3×30 m with 30 units of 0.3×1 m in station No. 4.

The results obtained are as follows ; remarkable decrease in numbers were recognized in some alpine plants, e. g. *Solidago virgaurea* subsp. *leiocarpa*, *Artemisia sinanensis*, *Peucedanum multivittatum* and *Rumex arifolius* in the No. 1 quadrat and *Leontopodium shinanense* and *Ariemisia glomerata* in the No. 4, which were set on near pathway (Figure 2 and Table 4). And also, increased tendency of the number of bare land unit was recognized with progressing the year (Table 1).

On some species such as *Potentilla Matsumurae*, *Minuartia hondoensis* and grasses, which decreased its number in the quadrats near pathway was progressed slightly compared with other species. It may be suggested that these species have tolerance to bared land.

In No. 2 and No. 3 quadrats set on the conservative zone, on the contrary, remarkable vegetational change was not recognized, and numbers of bare land unit decreased with progressing the year (Figure 3, 4 and Table 2, 3).

From the result obtained above, it is clear that the alpine vegetation is influenced considerably by human disturbance.