

霧ヶ峰高原におけるヒメジョオン類の生態(1)*

土田勝義・加藤久雄・中谷易功・山口詳二郎

K. Tsuchida, H. Kato, Y. Nakatani and S. Yamaguchi:
Ecological Studies on *Erigeron* sp. in the Kirigamine
Heights, Subalpine zone, Central Japan (1)

はじめに

近年、観光開発や森林伐採などによって、山岳地帯の植生破壊が目立つようになった。植生破壊は、植生の消失のほか、元の植生が質的に変化していくということもある。その一例としては、低地に生育している帰化植物などが、山岳地帯にまで侵入し、在来種を追いやって繁殖したり新たな群落をつくったりすることである。

本州中部地方長野県のはば中央部にある八ヶ岳中信高原国定公園中、霧ヶ峰高原は、標高1600～1900 mの亜高山帯に位置し、その大部分は昭和30年代まで採草地として利用されてきたために、草原となっている。その後、県道霧ヶ峰線やビーナスライン霧ヶ峰線の開通とともに、自動車観光地に一変した。そのため大量の車や観光客が集中し、草原植生の一部は踏みつけなどにより退行したり、裸地化した。また車道や観光施設の建設などにより土壌の掘り返しや、低地からの土砂、砂利の運搬などがおこなわれ、低地の植物の種子の運搬や、それらの成育に好適な環境を提供した。山小屋や地元の植物研究家の話によると、車道が開通した以後、急激に帰化植物が繁殖しだし、群落を形成しだしたということで、やはり霧ヶ峰高原の場合もこれらの植物の生育繁殖に人為的影響を無視できない。具体的には、車道沿線のハルザキヤマガラシの大群落や、ヒメジョオン類（とくにヘラバヒメジョオン *Erigeron strigosus*）の大群落、大繁殖などがある。¹⁾ 筆者の一人（土田）は、1970年より当高原の草原植生の研究をおこなってきたが、とくにヘラバヒメジョオンの大繁殖が目立ち、年々その分布域が拡大されているのを観察した。そこで、筆者らは、人とヒメジョオン類の繁殖の関係を解明するというより、当地のような亜高山帯にヒメジョオン類が繁殖するメカニズム、即ち、当地のヒメジョオン類の種生態といったものについて研究の焦点をほぼ調査をすすめた。本報では、ヒメジョオン類の分布、土壌調査、ヘラバヒメジョオン群落の年々の変化、定置枠によるヘラバヒメジョオンの生活の調査などについて述べる。調査は1972よりおこなわれている。

霧ヶ峰高原の概要

霧ヶ峰高原（標高1600～1900 m）は、一部をのぞいてほとんど草原となっており、その

* 当研究の一部は、文部省科学研究費特定研究「人間の生存にかかわる自然環境に関する基礎的研究」にける「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」（1972～1973）による。た、長野県科学振興会の助成金による。

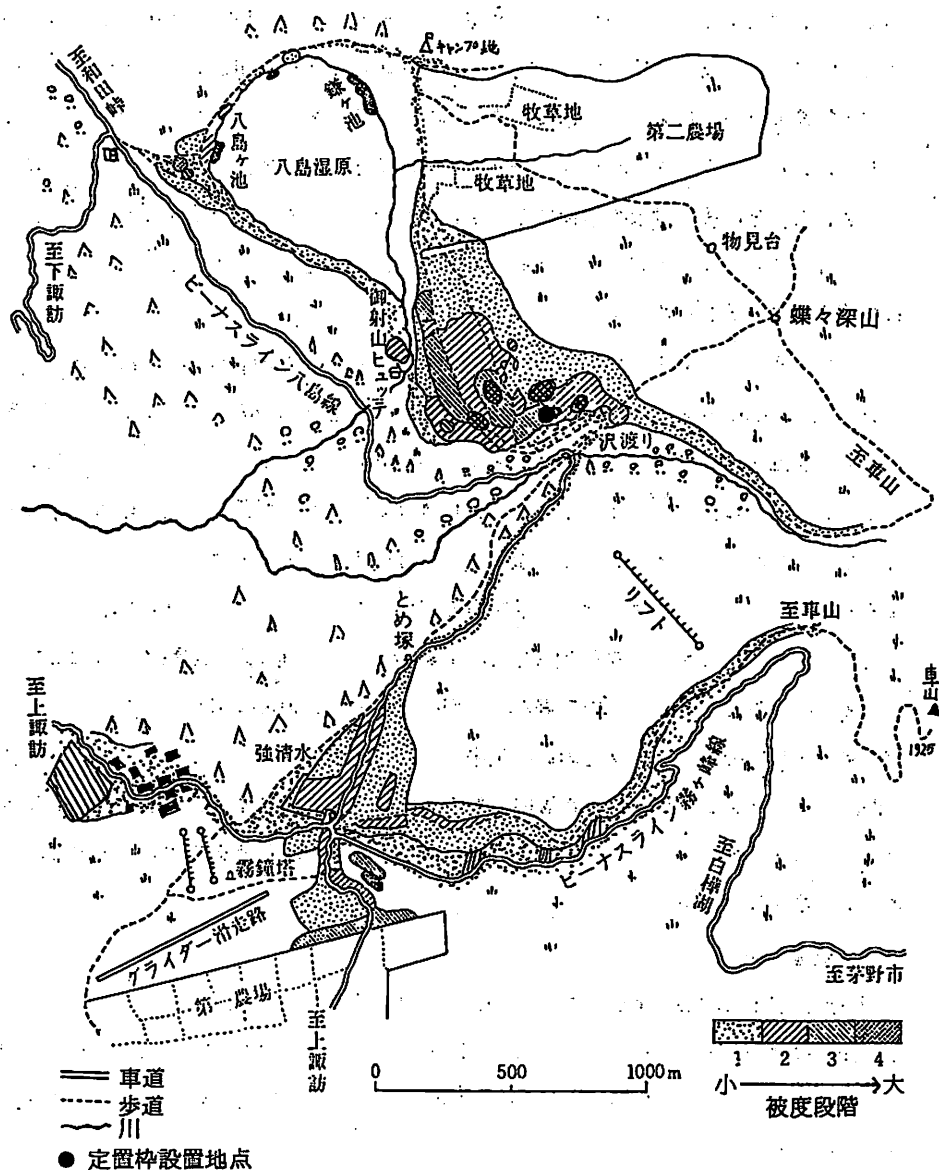


図 1. 霧ヶ峰高原のヒメジョオン類の分布域 (1974年)

心地は強清水である(図1)。草原植生の大部分はススキ草原であるが、高標高地(1800m以上)になると、ニッコウザサ・ヒゲノガリヤス草原となる¹¹⁾。その他、人の踏みつけによるヒメスゲ群落やオオバコ群落などがある¹⁰⁾。また、自然植生としては八島湿原などがある。地質学上、霧ヶ峰は第四紀の火山であり、母岩は角閃安山岩であるが、その後木曾御岳の火山灰が積って現在の状態が示されている。気象については、古い記録であるが(1944~1946年)、車山(1925m)における年平均気温は2.5℃であり、暖かさの指数は35.3℃となる。降水量は年間1500~2000

である。積雪は11月下旬から4月上旬頃までであるが、最深積雪量は平均60cmと山岳にしては少ない方である。また植物の生育期間は5月中旬から10月中旬までの約5ヶ月間である。

霧ヶ峰高原は有史以来より、さまざまな形で人間の影響をうけており、牧野としては平安時代から利用されたという。火入れや採草が長らく続いてきたが、戦後は採草のみで昭和35年頃採草も中止された。その後一部は牧草地になり現在もつづいている。観光開発は強清水付近のスキー場開発からはじまり、県道やビーナスラインの開通により観光地に一変した。^⑧

霧ヶ峰高原のヒメジョオン類

ここでいうヒメジョオン類というのは、ヒメジョオン (*Erigeron annuus*)、ヘラバヒメジョオン (*E. strigosus*)、ヤナギバヒメジョオン (*E. pseudo-annuus*) の3種を指すが、このうち霧ヶ峰高原では、ヘラバヒメジョオンが優勢であり、ヒメジョオンは量的に少ない。ヤナギバヒメジョオンは浅川¹⁾によって各所に発見されているが、筆者らの調査範囲では出現しなかった。従って、霧ヶ峰高原のヒメジョオン類は、大部分ヘラバヒメジョオンということになる。⁵⁾長田によると、ヘラバヒメジョオンは、北米原産の帰化植物で、1~2年草であり、渡来は大正時代であるという。ヒメジョオンが耕作地跡など、窒素分の多い土地によく繁殖するに比して、ヘラバヒメジョオンは、やせた乾いた土地を好み、河原の土手や高原地帯に深く入りこんでいるという。⁵⁾¹²⁾現実に霧ヶ峰高原のような乾燥性の高原地帯によく繁殖している。なおヒメジョオンは量的には少ないが、ヘラバヒメジョオンの分布域内に散在しており、両者のすみわけや競争関係などについては今のところ不明である。従って以後ヒメジョオン類とはこの両者を指すものとする。

ヒメジョオン類の分布

(1) 調査地と調査方法

調査地は図1に示した範囲である。調査方法は、任意の地点において一定面積におけるヒメジョオン類の被度を0~100%まで5段階(0~4)に分け、相観的に判定して地図上に書き入れた。調査は1972年から1974年にわたって、⁹⁾ヒメジョオンの開花最盛期の7月下旬に行なった。

(2) 分布状況

ヒメジョオン類の分布調査の方法は、もっと精度のよい方法があろうが、2000haの広大な面積を対象とするには非常な労力と時間を必要とするので、上記の如く大体の分布の概略を知る程度にとどめた。これによると、ヒメジョオン類は、人間の集中する場所に、量的に多く分布するのがわかる。即ち、強清水、インターチェンジ付近、歩道ぞい、車道ぞいなどに高い分布量を示すが、草原の中央部、湿原内、カラマツ林、高標高地などにはほとんど生育がみられない。また人が過度に集中して踏みつけ群落(ヒメスゲ・ウシノケグサ群落やオオバコ群落)になっている場所や裸地になっている場所(霧鐘塔や強清水上諏訪側付近など)は当然ながら、ほとんど生育がみられない。

沢渡り付近のヒメジョオン類の分布は、現在当地はあまり人が入らない場所であるのに高い分布量を示すが、それにはさまざまな理由が考えられる。まず車道のない時代は、当地はハイキングの

集合地の一地区であったこと。ビーナスライン八島線が昭和45年に開通するまでは、ここまで車道が出来ており、観光客が沢渡りから鎌ヶ池の方へ集中した。御射山ヒュッテの北側に畑があり、また更に北奥に車道や牧草地が作られたなど、ヒメジョオン類の種子の運搬や生育に良好な立地が提供されたことなどによると言われている。しかし筆者らは当地の植生と土壌から若干これらの要因に付加したい問題点があるので、これについては別項でのべる。

その他の分布地としては、ビーナスラインの駐車場のある八ヶ池周辺、車山への遊歩道ぞいなどにも分布がみられる。

標高的には下限はかなり下の方にあり不明であるが、上限は車山の登山道ぞいなどの分布から判断して標高1800mあたりと思われる。車山にも多数の人が集中するが、ヒメジョオン類は見られなかった。これは、浅川の帰化植物調査とほぼ一致する。なおこれは単なる観察であるが、ヒメジョオン類の最初の侵入地は、遊歩道や車道建設などによる盛土や掘り返しなどによって出現した土壌硬度の柔らかな裸地であることがみられる。まずこのような土地にヒメジョオン類が生育し、やがて草原内へ侵入していくものではないかと思われるが、推察の域を出ない。今後もさらに分布の傾向を追跡してゆきたい。

ヘラバヒメジョオン群落の組成・構造・経年変化

(1) 調査地の概要と調査方法

霧ヶ峰高原中、ヘラバヒメジョオンがよく繁殖しており、あまり人の立ち入らない沢渡り付近の平坦な地点(図1)において、1972年7月下旬に、ヘラバヒメジョオン群落の植生調査をおこなった。

調査地には50×50cmの方形枠を規則的に10個おき、定置枠とし、以後毎年ほぼ同時期に各枠に出現する植物の被度(%)と高さを測定し、その後沼田の積算優占度SDR_iを求めた。当調査地の植生概要は、ススキやトダンバヤササなどイネ科植物がほとんどない草本群落(高さ60~70cm)であり、群落下層部は比較的明るく、また地面の裸出している割合が多い。すなわち、粗な群落である。ふだんは乾燥性であるが、雨時には上方の丘から表流水が流れてきて水浸する。また、小型哺乳類による土壌の掘り起しがかなりみられる。このような場所一帯にヘラバヒメジョオンが大群落をつくっている。従って、当地の植生や土壌や地形状態もヘラバヒメジョオンの繁殖に大きく関与しているのではないと思われる。

(2) 種類組成について

調査地の種類組成を表1に示した。まず1972年度の調査について述べる。出現種数は49種と種数の豊富な植生である。優占種はヘラバヒメジョオンで、次位のノコンギクとともに群落上層を占め、つづいてシバスケ、ミツバツチグリが下層を占めている。科のレベルでは、キク科が13種と全種の26.5%、相対積算優占度SDR_iは38.3%、平均被度合計が54.9%といずれも第1位であり、キク科型の群落といえる。当群落は遷移の途中相であろうが、その成立の時期、原因に

表 1 ヘラバヒメジョオン群落の組成と経年変化

年 度		1972	1973	1974			
植 被 率 (%)		91.5	88.2	87.9			
種 数		49	54	49			
優 占 度		S D R _s			S D R _s ¹		
種名	年度	'72	'73	'74	'72	'73	'74
ヘラバヒメジョオン		95.5	86.3	69.7	7.2	5.1	4.9
ノコンギク		84.9	86.4	87.5	6.4	5.1	6.2
シバスゲ		58.6	47.4	55.7	4.4	2.8	3.9
ミツバツチグリ		58.2	54.9	45.1	4.4	3.3	3.2
ワレモコウ		54.5	47.9	61.4	4.1	2.8	4.3
ヘラバヒメジョオン (R)		53.4	51.5	49.4	4.0	3.1	3.5
ヨモギ		52.9	67.2	59.2	4.0	4.0	4.2
ハクサンフウロ		49.9	49.3	67.9	3.7	2.9	4.8
オトギリソウ		46.8	23.1	18.9	3.5	1.4	1.3
トダシバ		46.3	62.9	39.3	3.5	3.7	2.8
ヤマホタルブクロ		30.9	38.2	42.3	2.3	2.2	3.0
ウツボグサ		35.8	24.6	7.5	2.7	1.5	0.5
ススキ		33.6	55.9	47.1	2.5	3.3	3.3
アキノキリンソウ		33.2	49.8	60.1	2.5	3.0	4.2
タムラソウ		29.7	23.9	37.3	2.2	1.4	2.6
ヤマオダマキ		28.4	27.2	23.6	2.1	1.6	1.7
シロバナスミレ		27.6	11.8	28.5	2.1	0.7	2.0
オトコヨモギ		26.3	64.0	43.7	2.0	3.8	3.1
ゲンジブスミレ		26.2	15.2	18.7	2.0	0.9	1.3
ノアザミ (R)		25.5	18.9	8.2	1.9	1.1	0.6
ミツバヒヨドリ		22.6	44.9	44.1	1.7	2.7	3.1
マツムシソウ		22.2	11.8	4.5	1.7	0.7	0.3
マツムシソウ (R)		21.5	39.6	13.8	1.6	2.4	1.0
カラマツソウ		20.6	44.5	38.3	1.6	2.6	2.7
ハナチダケサシ		20.1	21.5	31.2	1.5	1.3	2.2
エゾカワラナデシコ		19.6	35.3	23.9	1.5	2.1	1.7
ヤマヌカバ		19.4	4.1	—	1.5	0.2	—
シラヤマギク		19.1	8.5	28.1	1.4	0.5	2.0
カワラマツバ		17.0	16.0	21.2	1.3	1.0	1.5
チゴユリ		16.5	12.9	18.1	1.2	0.8	1.3
タムラソウ (R)		16.0	34.6	6.5	1.2	2.1	0.5
ヤマノコギリソウ		15.4	17.3	6.9	1.2	1.0	0.5
ツリガネニンジン		15.2	41.4	—	1.1	2.5	—
以下略							

については先述したように不明である。しかし、イネ科植物が少ないところから、比較的遷移の初期にあると思われる。S D R_s¹ でみるとヘラバヒメジョオン、ノコンギクは、群落を独占するほどの高値を示さず、次位以下の植物をややひきはなしている程度である。

1972年から1974年までの植生の変化をみると、出現種数は、49、54、49種とやや変動があるが、このうち常在種は37種である。優先種はヘラバヒメジョオンが1974年になるとノコンギクになった。他の上位種についてみると、優占度が減少したものはミツバツチグリ、オトギリソウ、ウツボグサ、増加したものはハクサンフウロ、アキノキリンソウ、1973年に増加したがまた減少したものはヨモギ、トダシバ、オトコヨモギなどである。さらに

度の変化を図2に示すと、1972年はノコンギクの被度が最も高く、ヘラバヒメジョオンが2位である。つづいて群落下層に生育するミツバツチグリ、ヘラバヒメジョオンのロゼット型(R)、シバスゲ、ハクサンフウロが上位を占める。1973年には、これらの植物はすべて減少しており、前年低かったトダシバやヨツバヒヨドリが、3・4位と増加している。1974年には、ノコンギクはやや増加したが、ヘラバヒメジョオンは3%にまで下降してしまった。これに反し、下層のハクサンフウロは、12%と大きく増加し2位になったほか、シラヤマギクの増加も著しい。ヘラバヒメジョオン(R)はほぼ一定の被度を保っているのに、ヘラバヒメジョオンの抽苔型が急減したのはよくわからない。

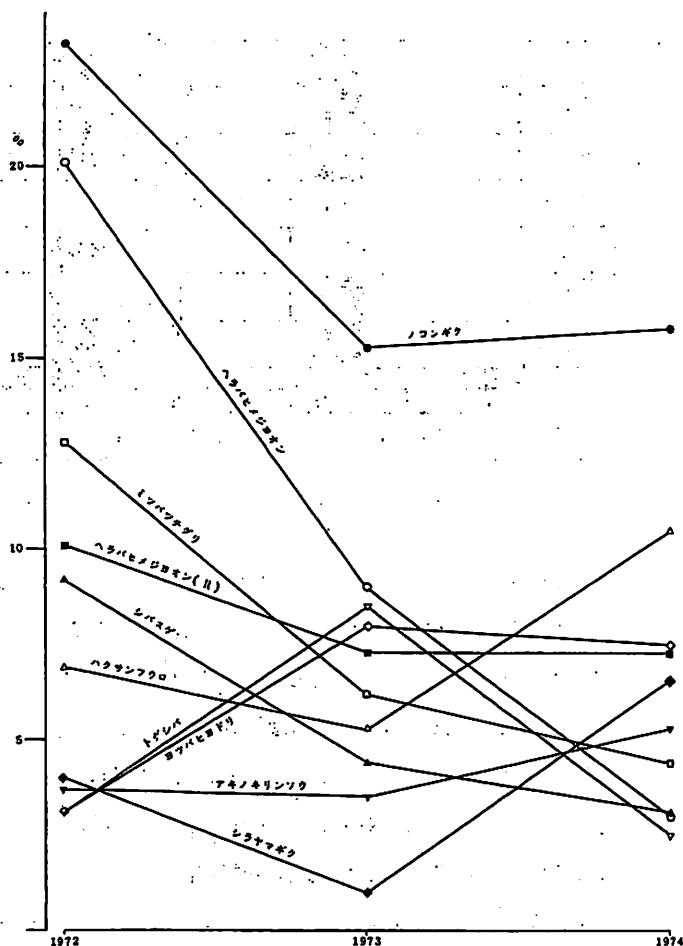


図2. ヘラバヒメジョオン群落における被度の変化(1972~1974)

全体からみると、ヘラバヒメジョオンは年々減少しているが、他の植物が優占してヘラバヒメジョオンを圧倒したというよりも、ヘラバヒメジョオン自身の減少によるものである。今後どのように植生が変化していくのか予想しにくい。低地における一般的な二次遷移の初期のごとく、一年草→越年草→多年草の群落という順序が寒冷な霧が峰高原でも起りうるなら、次第にヘラバヒメジョオンは減少して、ノコンギクや他のキク科多年草、イネ科多年草の群落にうつりかわっていくだろう。長野県の菅平高原(標高1300m)の二次遷移の初期は、ハルタデ(一年草)群落→ヒメジョオン(ヘラバヒメジョオン)群落→ススキ(イネ科多年草)群落と変化するという^{2) 3)}が、当高原のような高標高地ではこの遷移コースとは異なるのではないと思われる。

(3) 生活型組成について

上記の群落の生活型組成を図3に示す。生活型の調査分類は沼田・浅野の方法によった。

まず、1972年については、休眠型は半地中植物Gがもっとも高い割合をもち、種数百分率で61.1%、優占度(SDR₃)百分率で65.6%と過半を占め、つづいて地中植物G、一年生植物Th、小型

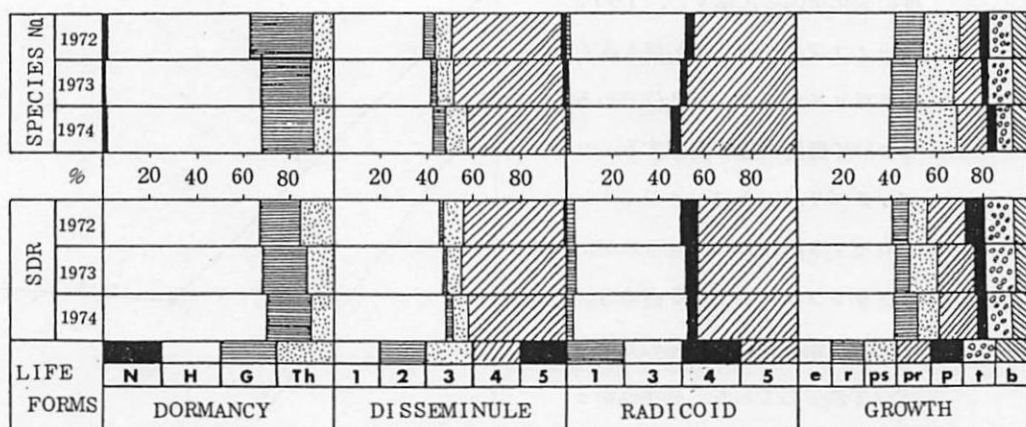


図 3. ヘラバヒメジョオン群落における生活型組成の変化 (1972~1974年)

地上植物Nの順である。ここで地上植物Eg (Ph+Ch), 地中植物Hg (H+G), Thの3型で比較すると, 種数百分率ではEg 1.9%, Hg 8.8%, Th 9.3%, SDR百分率ではEg 0.8%, Hg 84.1%, Th 14.9%となる。中野⁶⁾は霧ヶ峰高原のススキ・ミツバツグリ基群叢 (標高1550m) では, 休眠型組成は種数百分率でN 7.5, H 60, G 30, Th 2.5%であることを示しており, 山地草原はササに侵入圧倒されない限り半地中植物群落とみなしうるといっている。Egは低値を示すが, これは遷移において比較的初期段階にあることを示しており, 土田他¹⁰⁾による当高原の植物群落の調査においてEgが種数百分率で10%を越しているのは, ススキ群落, ニッコウザサ群落, レンゲツツジ・ササ混交群落で, いずれも草原植生の遷移の後期に出現する群落であるので遷移がすすめばEgが高値を示すであろう。

散布器官型は広散布性のD₁と, 散布器官をもたないD₄が相半しており, 種数百分率ではD₄が48.2%, SDR百分率ではD₁が45.5%と最高値を示す。従って, 広範囲に優占群落をつくる種と, 土着性の強い種とが共存している。同じ繁殖型として根茎型については, R₃が種数百分率で50%, SDR百分率で46.9%, R₅がそれぞれ44.4%, 42.3%とはほぼ両者が相半している。

生育型では直立型eが最高値を示し, 種数百分率で46.2%, SDR百分率で40.9%を占め他の生育型に大きな差をつけている。これは現在踏みつけなどの人為的攪乱が少ないことがわかる。ロゼット型rまたはロゼット期を有するr + pr + psの値は, 種類百分率で37.1%, SDR百分率で32.8%とかなり高値を示すが, これらの植生は季節的なすみわけ (春または秋期にロゼット型をとるなど) や, 生活空間の利用⁷⁾をはかっているものであろう。

つぎに経年変化であるが, 休眠型はHがわずかながら増加しているが, Eg (N)はほとんど増加せず低値のままであり, 遷移はほとんど進んでいないと思われる。一方ThのSDR百分率は年々減少し, 1974年には10%になってしまった。これはヘラバヒメジョオンの衰退によるものである。繁殖型では, D₁の増加とD₄の減少がみられ, 1974年にはD₁ > D₄となった。またR₁

+R_s。(根型植物)は種数百分率では減少し(R_sの増加を伴う)、SDR百分率ではほとんど変化がない。SDR百分率において、Thの減少はR_sの減少を伴うものと思われるが、R_s植物の種数の増加がこれを補ったものであろう。

生育型は大きな変化はなく、種数百分率でprの少増、tの少減、SDR百分率ではpr、pの少減などで、いずれもロゼット期を有するもの、短茎性のものが主として変動があったが、主な生育型のeはほとんど変化ない。

以上生活型組成から植生をみた場合、当調査地は半地中植物群落で、直立型植物が優勢な広葉草本群落であり、1972年から1974年にかけては、優占度におけるThの減少がとくに目立つ程度であり、生活型組成から遷移の動態を明確に知ることはできない。

土壌とヒメジョオン類

一般にヒメジョオン類は窒素分の多い土壌によく生育すると言われており、休耕田や休耕地跡に群落をつくる。従って土壌の性質がヒメジョオン類の分布や繁殖を規定するのではないかとの予想のもとに、高原各所で土壌調査をおこなったので、ヒメジョオン類の生育との関係を論じたい。

(1) 調査地と方法

調査の方法は二通りおこなった。一つは前記の植生調査地付近において、歩道ぞいの一地点から草原内へ向って、ベルトトランセクトを設け1×1mの方形枠を2mおきに34個所(枠_{1/2}は1~34)とった。この場合、ヘラバヒメジョオンは歩道側の方に多く、草原の奥へすすむほど少なくなっていくという状況である。なお植生はほぼ一様であり、ヘラバヒメジョオンの変動以外には組成上の大きな変化はないものとみなされる。各枠について、ヘラバヒメジョオンの開花(つぼみも含める)個体数を数え、表土(0~10m)を採取した。従って、この調査は約100mの距離にわたって、ヘラバヒメジョオンの量と土壌の性質の相関をみようとしたものである。他の一つは、高原の任意の場所に1m方形枠を設け、ヒメジョオン類の個体数を数え(ヒメジョオン類の個体数が0の場所も対照区とした)、土壌を採取した。土壌は風乾後、Phの測定、全窒素(全N)をケルダール法、アンモニア態窒素(アンモN)を硫酸カリウム抽出による比色定量法で定量した。調査は1973年7月下旬におこなった。

(2) 結果

まず、ベルトトランセクトによるヘラバヒメジョオン個体数と土壌分析値を図4に示した。なおヘラバヒメジョオンは開花(つぼみ)中の個体数のみを数えたので、完全量ではないが調査日は年間の観察により、開花の最盛期であり、開花個体数はほぼその枠の量をかなり表わしているものと考えた。

土壌Phは4.6~5.2で弱酸性を示し、その差は0.6と小さい。とくに_{1/2}1~_{1/2}31までは4.6~5.0の間をわずかに変動するだけである。これに対し、ヘラバヒメジョオンの量は0~27と大きく変動しており、さらにPhのわずかな変動にもほとんど同調していない。従って、この土壌

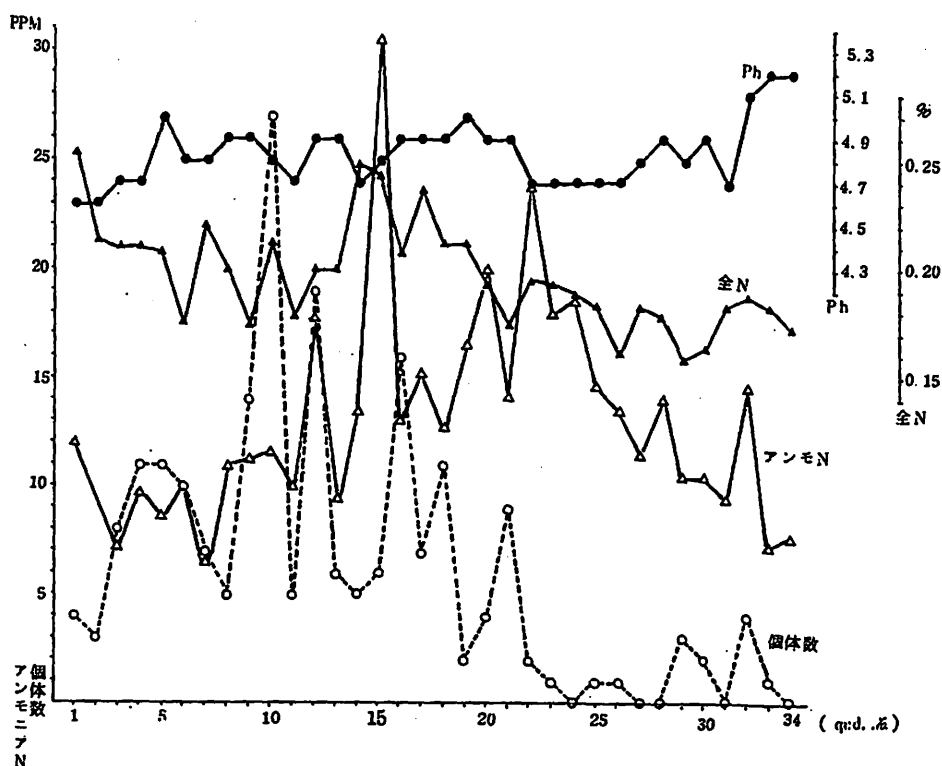


図4. ベルトトランセクトによるヘラバヒメジョオン開花個体数の変化と土壌分析値の変化

Phはヘラバヒメジョオンの量をほとんど規定していないと思われ、ヘラバヒメジョオンは弱酸性土壌地に生育しうる可能性を十分もっている。

窒素分については全N、アンモNについても、ヘラバヒメジョオンの量との明らかな相関がみられない。一応その量と全N、アンモNについて順位相関係数による検定をおこなった。その結果、量と全Nでは $r = 0.34$ で5%の有意水準の近似棄却値が0.311でかろうじて相関ありとされる。すなわち、全Nの多い土壌では、ヘラバヒメジョオンの個体数も多くなるという関係が統計学的にはいえるが、図4のグラフからもわかるように、かなりの例外をともなっている。アンモNについては、 $r = -0.15$ であり、両者は独立である。

霧ヶ峰高原の土壌について、翠川ら⁴⁾はススキ型草原の一地点において調査しているが、それによると、表土(0~5 cm)のPhは5.8、全Nは1.47%、アンモN 44 ppmであった。我々の土壌サンプルは、Phがやや低く、全Nは0.15~0.25%と非常に低値を示す。アンモNは6~30 ppmとやや低い。従ってヘラバヒメジョオンの良好な繁殖地である調査地周辺の土壌は、これに比して酸性度も低く、窒素分も少ない。

次に高原各地で採取した土壌の分析結果を表2に示す。これにはヘラバヒメジョオンとヒメジョオンの開花(つばみ)個体数が示されている。まず土壌Phは概20をのぞいて、4.6~5.9と弱酸

表2. 高原各地 (№1～20) におけるヒメジョオン類の開花個体数と土壌の性質

調査地	ヘラバヒメジョオン	ヒメジョオン	Ph	全N%	アンモニアN (ppm)	概 要
1	11	67	5.0	0.151	8.9	道路沿い
2	0	0	5.1	0.093	16.8	立入禁止内 (湿原)
3	0	18	5.2	0.220	16.4	"
4	0	0	5.0	0.174	10.0	道路沿い
5	57	8	5.0	0.200	16.2	牧草地そば
6	19	8	5.2	0.123	7.6	道路沿い
7	90	2	5.0	0.151	6.6	牧草地沿い
8	1	2	5.0	0.116	4.7	"
9	0	9	5.3	0.175	11.3	"
10	36	0	4.7	0.222	12.6	湿原立入禁止内
11	4	0	4.6	0.225	—	"
12	29	3	4.6	0.211	15.3	湿原遊歩道沿い
13	1	25	4.9	0.142	8.1	"
14	35	0	5.9	0.099	3.7	インターチェンジわき
15	15	7	5.8	0.092	13.9	"
16	0	0	4.7	0.175	6.6	立入禁止 (草原)
17	8	0	4.9	0.188	8.2	貸馬集合地わき
18	6	0	4.9	0.179	7.4	車山遊歩道沿い
19	21	0	5.1	0.217	12.7	"
20	7	20	7.0	0.036	4.9	同バラス敷き

性を示す。№20のみは7.0と中性であるが、この土壌は、歩道ぞいの砂利道で採取したものである。また№14, №15はやや高値を示すが、これはインターチェンジのコンクリート道路のすぐ脇の土壌である。№2, №4, №16は、人の立入禁止区で、周辺に全くヒメジョオン類が生育していない場所のものであり Phは5.0前後で他と大きな差がない。全Nについては、№20の0.036%から№11の0.224%までの差がある。№20はヒメジョオンの開花(つぼみ)個体が20本もあったが、全Nは他に比して極端に少ない。また№14, 15も0.1%以下で少ない。これらの採取地の全Nが少ないのは、砂利敷き、盛土などにより、栄養分の少ない土のためと思われる。アンモNについては、3.7ppmから、16.8ppmと差があるが、とくに採取地の状態と関連づけるほど明確なものがない。№17は、貸馬のいる場所であり、糞尿の関係でアンモNが多いのではないかと予想したが8.2ppmと低値であった。

これらの土壌分析値とヒメジョオン類の関係を論ずるにはデータが不足しており、またこれだけのデータのみでも関係づけが難しい。土壌のPh値や窒素分のみの分析では不足であろう。これも筆者の観察であるが、土壌の成分よりも、物理的な性質、すなわち乾燥度(湿性度)や硬度、また裸地のあること(粗な群落でもよい)などが、ヒメジョオン類の生育にかなり関与しているのではなかろうか。また人の立入りといった面も無視できない。霧ヶ峰高原は先述したように人がたくさん入るようになったのは、ここ6～7年のことで日が浅く、この人の行動範囲が現在の分布繁殖域を大きく規定しているのである。今後はこれらの点に留意していきたい。

ヘラバヒメジョオンの生活調査

霧ヶ峰高原でヘラバヒメジョオンがよく生育するという事実は、この帰化植物が、当地のような亜高山帯の寒冷地において、生理・生態的に適した生活型を有しているからであろう。そこで、ヘラバヒメジョオンの生活（型）を調べることによって、繁殖の原因をある程度解明することができる。一般にヘラバヒメジョオンは1～2年草といわれているが、当地ではまだ不明である。そこでやはり上記の沢渡りのヘラバヒメジョオン群落内に定置枠を設け、枠内に出現するヘラバヒメジョオンの季節的生活を追跡した。

(1) 方法

1973年11月の降雪前に、 $1 \times 1 m$ の方形枠を2個（№1, №2）設置した。 $1 \times 1 m$ 枠はさらに $10 \times 10 cm$ の小枠に区分した（計100個）。出現するヘラバヒメジョオン全個体の位置をグラフにプロットし、各個体の展開葉の直径、高さを測定した。調査は下記の如く一年間にわたっておこなった。

第1回 1973年11月11日。 第2回 1974年6月9日。 第3回 同年7月7日。

第4回 同年7月27日。 第5回 同年9月8日。 第6回 同年11月10日。

調査終了後、全ての個体に背番号をつけ、各個体の同定および追跡をした。しかし他の植物も混

表3. 定置枠におけるヘラバヒメジョオン個体数の動態
(1973～1974年)

F型：開花（つぼみ）個体 L型：高さ3 cm以上
S型：高さ3 cm以下

№ 1 枠	月・日	全個体数	F 型	L 型	S 型
1	11・11	78			
2	6・9	86	0	72	14
3	7・7	96	11	74	11
4	7・27	100	17	77	6
5	9・8	136	12	73	51
6	11・10	137			

生しており（前記植生調査地と
同地）、また土壌の移動もあり、
全個体を一年間通して追跡する
のは不可能であったが、ロゼッ
ト型から抽苔開花した個体は全
て追跡できた。プロット図の一
部を図5に示す。

(2) 結果

調査結果を表3に示し、判明
したことを以下列挙する。

- ① ヘラバヒメジョオンは、春から秋（5～9月）にかけて種子が発芽してロゼット型になる。その年は抽苔せずロゼット型で越冬し、その越冬ロゼットの一部分が春～夏にかけて抽苔し開花し8月～9月にかけて種子を生産する。

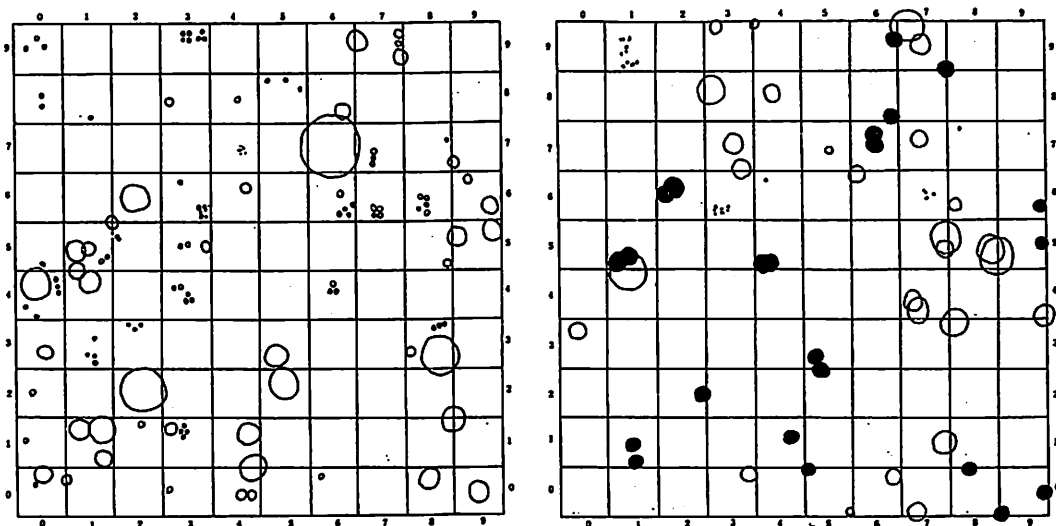
№ 2 枠	月・日	全個体数	F 型	L 型	S 型
1	11・11	136			
2	6・9	75	0	50	25
3	7・7	78	24	52	2
4	7・27	77	25	45	7
5	9・8	113	3	49	64
6	11・10	127			

図 5 1 × 1 m 定置枠 (Ⅱ2) におけるヘラバヒメジョオンの位置と広がり

○未開花個体 ●開花個体

左図 (1973. 11. 11)

右図 (1974. 7. 7)



- ② ロゼット型で越冬しても次年になって抽苔せず、ロゼット型のままで枯死していくものもある。
- ③ 1973年11月にロゼット型を示したもので抽苔したものをⅠ群、しなかったものをⅡ群とする。その形態的差異を各個体の高さについてみると(図6)、6月上旬の草高ですでに両者に明確な差が現われている。すなわち、Ⅱ1, Ⅱ2枠とも6月上旬で草高がある高さ以上ないと以後抽苔せずにロゼットのままでその年をおくる(Ⅰ群にはすでに抽苔したものとロゼット型のものを含む)。この時ある高さ以上の個体は、以後急速に生長して開花する。抽苔した個体はほとんど開花した。6月上旬他の植物はいずれも短茎あるいはロゼット型であり、ヘラバヒメジョオンより草丈が低い。ヘラバヒメジョオンはいち早く日光を十分利用して生長してゆくことができる。
- ④ 発芽してロゼット型をつくる時期は8月がピークと思われる。夏期発芽した種子は昨年以前の埋土種子というより、ほとんどその年の生産種子と思われる。それは種子生産期と芽生えの量のピークがほぼ一致しているからである。

次に構造的に分析するために、調査時に花(つぼみ)をもった個体をF型、それ以外で高さ3 cm以上の個体をL型、3 cm以下の個体をS型とする。ここで3 cmを基準にしたのは、3 cm以下の個体の多くがその年に芽生えた小型のロゼットであり、3 cm以上のものは大型のロゼットまたは抽苔している個体のためである(表3)。Ⅱ1枠とⅡ2枠はほぼ同傾向なので、Ⅱ1枠について述べる。前年の11月にはロゼット78個体が、翌年の6月には86個体となり、これまでにいくらかの芽生えがあることがわかる。6月の多くは、大型のロゼットまたは抽苔個体である。7月上旬にはすでに11本の開花個体があったが、これは6月のL型からのものである。全個体数は96個体で6月より10個体増加した。F型が11個体あるが、これはL型からのものであり、L型が74個体で

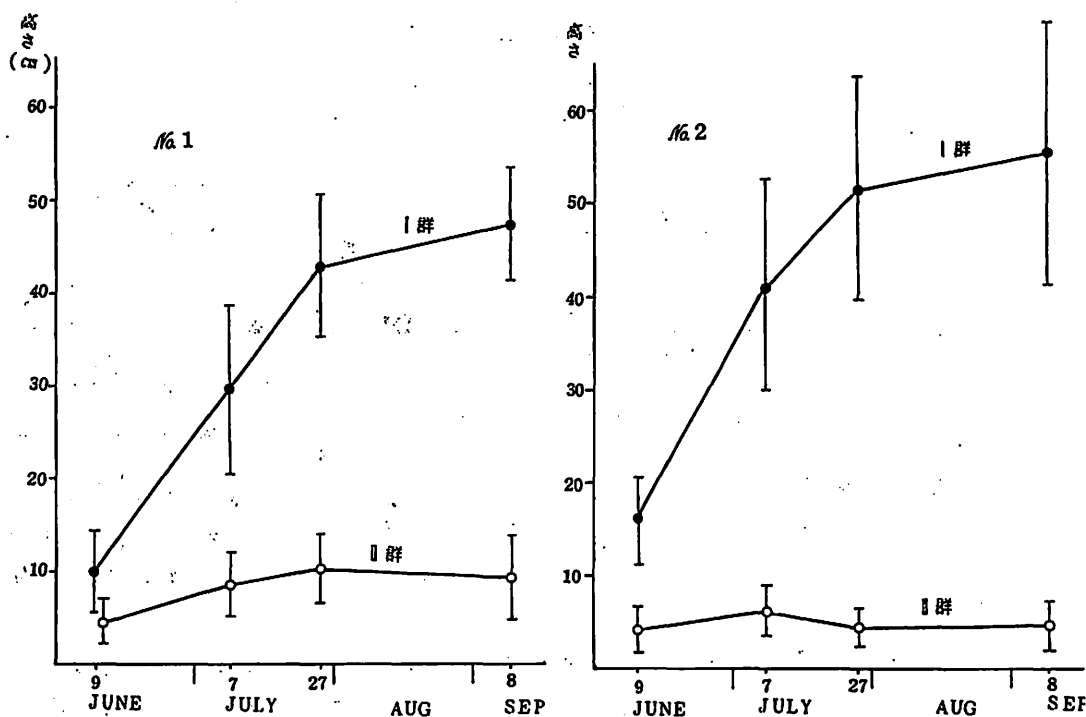


図 6. 定置枠 (No. 1, No. 2) におけるヘラバヒメジョオンの高さの季節変化 (I 群: 抽苔開花したもの, II 群: ロゼット型のもの)

あるので結局 S 型から L 型へ 11 個体移行した。従ってこの時期で S 型になったヘラバヒメジョオン (芽生え) は 10 個体ほどあったといえる。最盛期の 7 月下旬になると、全個体数は 100 個体でこのうち開花は 17 個体である。このとき L 型は 77 個体で前期よりやや増加している程度である。S 型は減少しており (No. 2 枠では増加しているが数個体の増加である) 芽生えがこの時期ではあまり多くないことがわかる。なお同時期では一帯のヘラバヒメジョオンはまだ種子生産期になっていなかった。9 月上旬になると、136 個体と大幅に増加している。この頃はまだ開花個体が生育しているが、先に開花したものは種子生産を終って枯死しつつある個体もある。この期に注目すべきことは、S 型が 51 個体と大量に増加していることである。これは 8 月中に芽生えたものであり、おそらくは 8 月に生産された種子の発芽によるものが大部分ではないかと思われる。前年の埋土種子ならば 6 月から 7 月にかけて発芽する機会には十分にあると思われる。しかし、これについてはさらに確かめたい。11 月になると、全個体はロゼット型で 137 個体と、量的には前期とあまりかわらない。前期の F 型が枯死し、L 型からさらにその後開花したり、L 型のままで枯死したものもあるので、9 月以降も芽生えがかなりある。

以上を、観察を加えて総じると、ロゼットで越冬したヘラバヒメジョオンは、冬の積雪に圧迫されており、4 月～5 月の雪が消えた頃みると、前年のロゼット葉の一部は枯死しており、新たなロ

ゼット葉が腋生してくる。その多くがL型となり、新たな芽生えも少量ある。春から秋にむかって全個体数は増加していくが、それは埋土種子と生産種子による発芽があるからである。春から秋にかけて、L型の個体数に大きな変化はなく、F型へのプールとしての役割を果たしている。8月から9月にかけて大量の発芽がおこりS型が急増する。9月末になると、F、L型の多くは枯死してしまう。本研究では春の調査日が少し遅かったこと、発芽生理の面での検討がなされていないので、現在再調査および発芽実験等を継続中である。

ま と め

霧ヶ峰高原のような亜高山帯の植生域にも、帰化植物であるヒメジョオン類が大きな繁殖をしていることに興味をもった筆者らは、1972年よりその分布状況、動向、経年的、経季的調査をおこなってきた。それによると、ヒメジョオン類はやはり人間の活動行為や活動地域と関係があることがわかった。したがって、そのような立地に、ヒメジョオン類はいち早く侵入し、ロゼット型をつくり、夏から秋にかけて充分栄養をたくわえて越冬し、春いち早く抽苔して開花していくという生活をする事が判明した。さらにヘラバヒメジョオンと表土の性質においては、まず霧ヶ峰高原の大部分の地域は弱酸性土壌であり、この範囲内においてヘラバヒメジョオンの繁殖は十分可能であることがわかった。窒素分についてもほぼ同様であった。

筆者らは、現在人の攪乱の少ない地域の草原植生の地域において、とくにヘラバヒメジョオンがよく繁殖している地区で、ヘラバヒメジョオンの繁殖のメカニズムを解明することを試みた。その結果、調査地においては、1972年から1974年の間でヘラバヒメジョオンが年々減少していく傾向がみられた。しかしそれは、他種がヘラバヒメジョオンを圧倒してきたのではなく、ヘラバヒメジョオン自身の衰退とみなされる。今後どのように変化してゆくか観察をつづけたい。

またヘラバヒメジョオンは当地では主として越年生であること、抽苔、開花、結実、種子散布、発芽、ロゼット形成が、他の植物に比して一歩早いことが繁殖の一要因であることと思われる。

以上の調査研究の補正、再調査、他の植物との関係、低標高地からのヒメジョオン類の分布状況、種子生態などの調査研究をすすめて、繁殖のメカニズムを解明していきたい。

当研究に御協力いただいた国下竜英、尾崎真三、山崎直江氏はじめ信州大学霧ヶ峰自然保護ゼミナールの諸氏、土壌分析に御援助下さった信州大学農学部園芸農学科、また調査にあたっていろいろ御協力下さった、長野県自然保護の会会長 青木正博氏、諏訪市観光課に対し厚く御礼申し上げます。

参 考 文 献

- (1) 浅川富雄：帰化植物の調査から霧ヶ峰の現状を訴える。長野植研誌 №5, 19-26(1972)
- (2) 林 一六：菅平地方における植物遷移の研究(1)。菅平研報 №1, 1-18(1967)
- (3) 林 一六：同研究(2)。日生態会誌 Vol.19, №2, 75-79(1969)
- (4) 翠川文次郎ほか：霧ヶ峰牧野荒廃防止ならびに改良に関する調査報告書。長野県農政部(1963)

- (5) 長田武正：日本帰化植物図鑑。北隆館（1972）
- (6) 中野治房：草原の研究。岩波書店（1944）
- (7) 沼田 真：草地の状態診断に関する研究Ⅰ 生活型組成による診断。日草地会誌Vol.11, 20-33(1965)
- (8) 信州大学教養部自然保護ゼミナール：霧ヶ峰自然保護レポートⅡ1(1972)
- (9) 信州大学霧ヶ峰自然保護ゼミナール：同Ⅱ2（1973）
- (10) 土田勝義ほか：霧ヶ峰高原の草原植生Ⅰ。第18回日生態大会講演集, 26-27(1971)
- (11) 土田勝義：同Ⅱ。第22回日生態大会講演集(1975)
- (12) 津山 尚：牧野先生のヤナギバヒメジョオン。植研 Vol.36 Ⅱ 10, 342 (1961)

【新刊紹介】 長野県植生図作成調査団 「長野県の植生図 — 植物社会学的研究 — 第1集」
長野県，1973年，B5判，164頁，13図幅

本書は調査責任者宮脇昭氏を中心とした信州植物生態グループによって編集されたもので，説明と13葉の植生図とからできている。説明書は長野県の自然環境植生概要，調査方法と地域別現存植生図の説明になっている。地域別植生図の説明では，Ⅰは須坂・中野・岩菅山・草津の4図幅の説明であり，Ⅱは上田・軽井沢，Ⅲは蓼科山・八ヶ岳，Ⅳは諏訪・和田，Ⅴは槍ヶ岳・上高地・乗鞍岳になっている。なお本書は本会員のご苦勞の成果である。内容では前部に地域の環境を述べられているが，植生とのつながりがあまりない。もしできることなら植生との関係について述べていただけた利用面で大いに役立つことと思う。図幅は国土地理院5万分の1の地形図に現存植生を示したものの中野・岩菅山・須坂・槍ヶ岳・上田・軽井沢・上高地・和田・乗鞍岳・諏訪・蓼科山・八ヶ岳となっている。図幅と説明文の関係については，できることなら図幅で説明できなかった微地形による細かな植生について少しくわしく説明してあればと思う。ご入用の際は長野市南長野幅下，長野県庁内活環境部環境保全課へ（残部があれば無償）（M. O. 生）

【新刊紹介】 沼田真・岩瀬徹著 「図説 日本の植生」 朝倉書店，昭和50年4月発行，B判，184頁，写真・図版262，3,500円

日本の植生を一般的に解説したものとしては，学研から出た「原色科学大事典3 植物」がある。これは植物社会学的立場からの植生単位に基づいて論じている。本書は主として相観的な立場から日本の植生を分類しており，それに基づいて，さまざまな植生の解説と写真の呈示がある。それゆに，我々にとっては直接的，実感的に読んだり見たりすることができ，非常に分かりやすい。自然保の声が高まる中で，本書を利用して多くの人々に自然を理解してもらうのにも役立ち，時宜をえた版である。植物研究者ばかりでなく一般の人々にすすめたい本である。（K. T. 生）