

乗鞍岳の森林植生の組成と構造

土田勝義・三木 昇

Tsuchida, K. and N. Miki: Studies on the Forest Vegetation in Mt.
Norikura

わが国の植生に関する研究は、現在、植物社会学的研究が盛んであり、さまざまな植生に対して、植生単位の決定（植生区分）や環境の相互関係、植生図の作成などがおこなわれ、植生の体系化が進みつつある。一方、上記を含みつつも、植生内部の問題に重点を置き、群落構造の解析を通して植生を理解しようとする研究も進みつつある。筆者は後者の立場に立ち、比較的原生状態を保っている乗鞍岳の亜高山帯森林植生の組成と構造について報告する。

乗鞍岳（標高3026m）は、本州中部地方北アルプスの南端にあたる独立峰で、北緯36°7' 東経137°33' 辺りにあり、長野県と岐阜県境に位置している。調査は長野県側（東斜面）でおこなわれた。長野県側は一般に標高2000m 近くまで森林の皆伐や択伐がおこなわれており、それ以下は局所的に標高1700m 位いまで亜高山帯針葉樹林が残存している。これ以下はほとんどカラマツ植林やシラカバの二次林、ササ群落などになっている。種々の状況から判断すると標高1600m～2500mの地域が亜高山針葉樹林帯に属するものと思われる。本報では、乗鞍岳南東斜面の一斜面における亜高山帯の森林植生の構造と垂直的な構造の変化などについて論ずる。中部地方の山岳植生の垂直分布については多くの報告があり、今西⁶⁾が日本アルプスの垂直分布を総論的観点から、さらに各論的なものとして主なものをあげれば、南から赤石山脈¹⁶⁾、木曾山脈¹⁾、御岳⁷⁾、蓼科山³⁾、奥黒部¹⁴⁾、針の大岳⁵⁾、志賀山¹⁰⁾、黒姫山²⁾などについて詳細な研究がなされている。いずれも、それぞれの地域の特色を示し興味深い。当乗鞍岳は、このうち緯度的にほぼ中央にあって植生分布の研究の上で重要な位置を占めるものである。乗鞍岳の植生については、宮脇ら⁹⁾が岐阜県側の主として高山植生について報告されているが、亜高山帯森林についても若干言及している。

本報は紙数の都合上、いくつかの資料を省略しており、さらに今後調査を必要とするものであり、予報的な性格であることをはじめにおことわりしておく。

研究にあたり、色々御教示頂いた信州大学教養部清水建美教授、千葉大学理学部沼田真教授に厚くお礼申し上げます。また調査に協力して頂いた信州大学山岳植生セミナーの学生諸君に感謝します。

本研究は文部省科研費特定研究「中部山岳地帯における生物環境の破壊と復元に関する基礎的研究」の成果の一部である。

1 長野県側の植生概観

乗鞍岳はいくつかのピークをもつ山岳で第四紀系の火山であり、いくつかの尾根をもっているが裾野はあまり発達していない。4火山体が認められ、調査林は一の池火山体の熔岩流上に発達したものである。標高約1500mの鈴蘭付近から鳥居尾根、大黒尾根および車道にそって、およそその植生は次のようである(図1)。

鈴蘭付近はカラマツ植林、シラカバ二次林、シバ草原(牧場)となっており、自然植生は不明である。標高1600m以上になると局所的にシラビソ林がみられる。このシラビソ林はほとんどが自然公園として保存されているものである。しかし、標高2000m辺りまでは皆伐または択伐がおこなわれており、伐採地はクマイザサ群落、切り残されたシラビソとダケカンバの混交林、カラマツ植林、ダケカンバ二次林が混在しており、これらはほとんどクマイザサ林床である。林床としてのクマイザサはE斜面で、およそ2100m付近まで分布している。

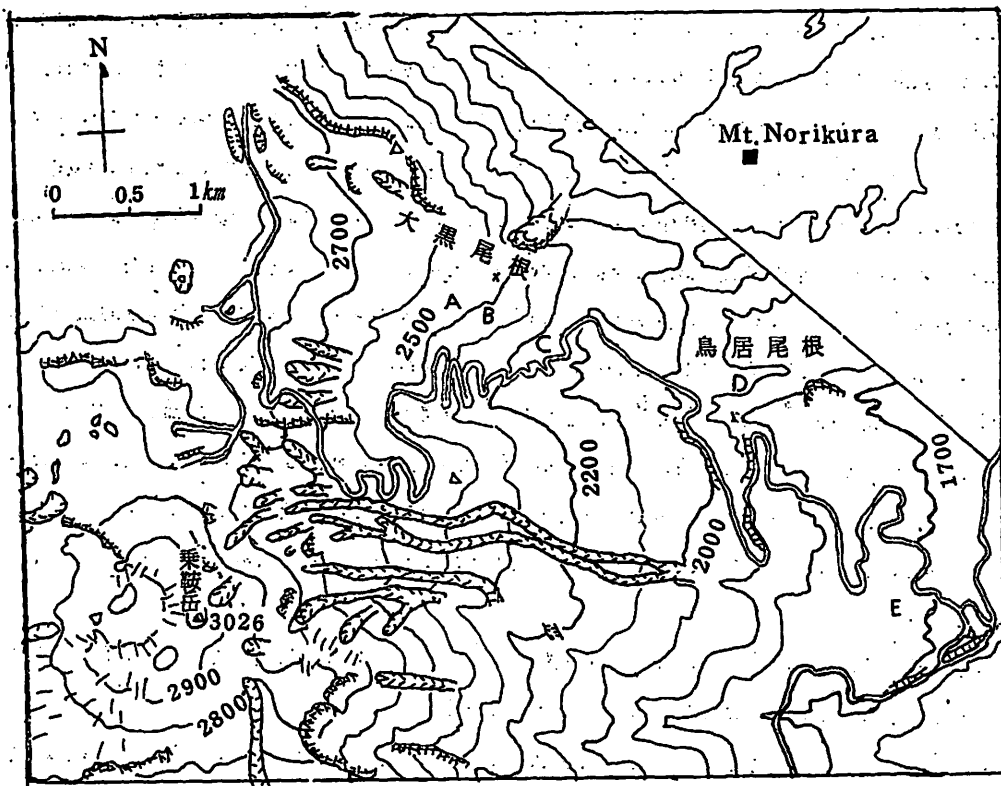


図1 乗鞍岳の概略と調査地(A~E)

このシラビソ林は標高が上るにつれてオオシラビソ林へと変化するが、鳥居尾根ではその移行部にコメツガの優占する森林がみられる。コメツガ林は標高2000m以下の土壌の発達がよくない地域に成立している。標高と共にオオシラビソ優占林となり、ダケカンバもわずかながら量を増してゆく。ダケカンバは尾根の上部の2400m付近からはじまる緩斜面の熔岩台地状地形と接する辺りでは、かなりの量となる。これにつづく台地上では、また、樹高の低いオオシラビソとハイマツが混生する群落となり、標高2500~2600m以上ではハイマツ林となる。森林限界付近はかなり複雑で、これらは尾根の主としてSとE方向についていえるものであるが、SW方向では、空中写真によると、かなり雪の吹きだまる地域があり、台地につづく急斜面にダケカンバ林を見ることがができる。ダケカンバ林の成立やダケカンバ帯の存在は地形、気象条件に大きく左右されていると思われる。

Ⅱ 調査地と調査区の設定

明瞭な解析結果を得るために、調査地としては斜面方向が同じで、しかも標高差がある斜面が望ましいが、複雑な地形をもつ乗鞍岳では現実的に不可能であった。そこで比較的その条件を満たし、また植生も原生状態をかなり保っていると思われる大黒尾根を選定した。

調査区は、亜高山針葉樹林中、残存している最低標高のシラビソ林を第一の起点とし、ほぼ標高200mごとに4区(E・D・C・B区)と他の1区(A区)を設定した。各区の概要は次の通りである(図1)。

E区: 標高1730m SSE 東大ヒュッテ地籍のシラビソ林で、ごくわずかに択伐をうけていると思われるが、比較的よく原生状態を保っているところに調査枠を設置した。シラビソ林の林床はササ型が多いがコケ型も所々にみられる。調査枠はササ型林床であった。

D区: 標高1950m SW 鳥居尾根の尾根頂部に近い急斜面であり、コメツガが優占し、オオシラビソ、シラビソが混生する。亜高木層に広葉樹もかなり生育している。林床は大部分ササで覆われているが、E区と同じように土壌の薄いところはコケで覆われている。そこでは林床の植生は貧弱で、老樹の根元近くに後継樹の稚樹が散生している。

C区: 標高2180m S オオシラビソ林の中心部ともいえる地点である。オオカメノキ、ミネカエデなどの低木類がよく繁茂し、歩くのに困難なほどである。林床は、ササが全くなり、多くの草本、シダ類がよく生育している。

B区: 標高2380m S 上方に広がる熔岩台地下のダケカンバが優占し、オオシラビソを混生する地区である。積雪や風衝の影響がかなり現われていると思われる。

A区: 標高2460m SE B区との標高差は80mである。熔岩台地下の雪の吹きだまる斜面に成立した、やや匍伏型をしたダケカンバ林である。ウラジロナナカマドやオガラバナ、オオヒョウタンボクの低木類がよく繁り、草本層の発達もよい。この区は同一尾根にみられる全く別のタイ

ブの植生として調査区を設定した。

Ⅲ 調査方法

各調査区において、代表的と思われる場所に $1.0 \times 1.0 \text{ m}$ の方形枠を5個設けた。各枠において、高木層 (T_1)、亜高木層 (T_2)、低木層 ($S_1 \cdot S_2$)、草本層 ($H_1 \cdot H_2$)、コケ層の階層分けをおこなった。各階層ごとに階層の高さと植被率を測定した。さらに $T_1 \sim S_1$ 層においては樹木の DBH、位置を記録した。 S_2 層以下の階層については、方形枠内に $5 \times 5 \text{ m}$ の小型枠を2個設け、それぞれ各階層ごとに、植物の被度と高さを測定した。これらの測定値から S_1 層以上では5枠について基底面積 (BA) と密度による積算優占度 SDR_2 を求め、 S_2 層以下では10枠について被度と高さによる SDR_2 を求めた。他の計算値については以下の本文中でのべる。調査は1972年8月と1973年8、9月におこなった。

Ⅳ 調査結果

1) 階層構造の解析

各区の階層構造の概略を図2に示した。これは各区において階層ごとの高さと植被率の5枠の平均値から作図したものである。

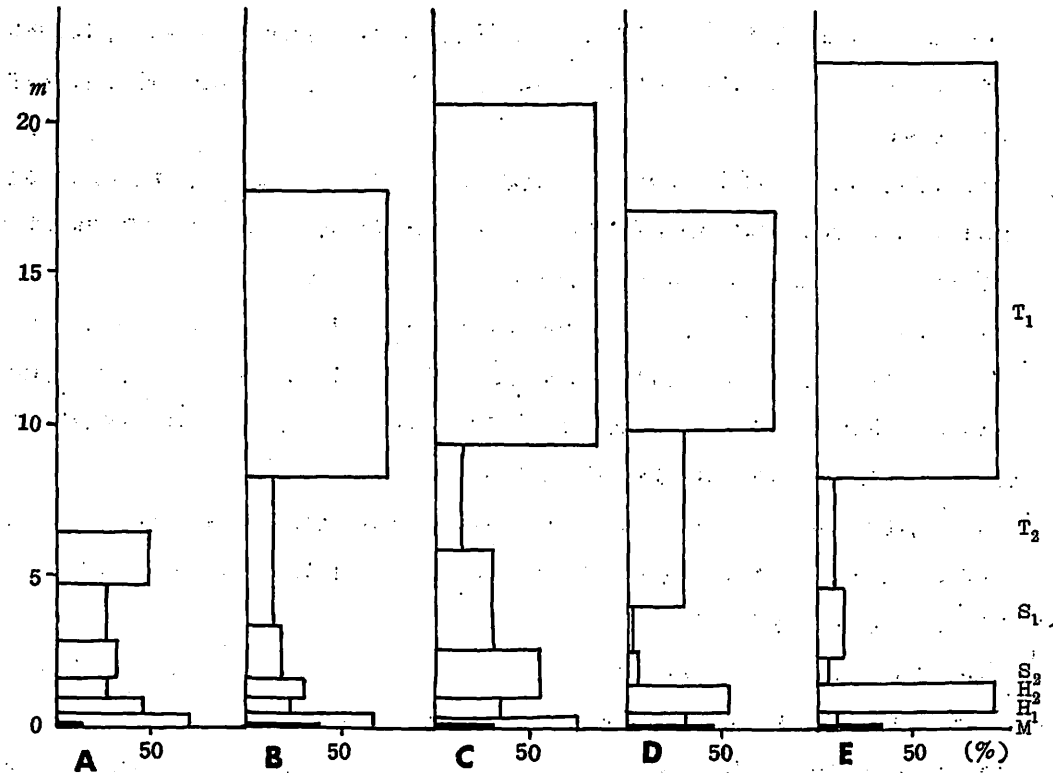


図2 調査区の階層構造模式図

(縦軸は高さ、横軸は植被率を示す)

まず一般に標高が上につれて群落高が低くなり、 T_1 層の植被率も小さくなる（D区をのぞく）。E区は群落高が22mと5区中最大を示す。また H_1 層は73%の高い植被率を示すが、これはササが優占するため、そのため H_2 層は9.4%と極めて貧弱である。D区は群落高がC区より低い、その原因としてD区は小さな尾根の上部にあたり、岩角地性で全般に土壌がうすく、樹木の生育がよくないことが考えられる。 H_1 層は53%と高い植被率を示すが、これもササが優占するためである。しかしコケ層も46%と高く、ササの生育できない土壌条件下によく発達している。ササの下にはコケはほとんどみられない。D区ではこのようなササの繁茂状態や、土壌条件の悪さからS層の発達が悪いものと考えられる。 T_2 層の植被率が他区に比して高いがナナカマドやネコシデなどの広葉小高木の生育が関係している。この生育は群落高や T_1 層の植被率の低さによる日光の入射量によるものであろうか。C区は T_2 層をのぞいてよく階層が発達しており、 S_1 層30%、 S_2 層55%、 H_2 層75%と高い植被率を示す。これは比較的厚い土壌と良好な水分条件のもとに森林性のシダ類や草本類、低木類がよく生育しているため、群落内の空間がよく利用されている。B区ではC区に比して階層の発達が悪いが H_2 層は68%と高い値を示す。群落高も18mと低くなる。A区は多雪環境にあるため上層を形成するダケカンバの匍伏のために群落高が7mと非常に低い。植被率も49%と少なく、よく日光が下層まで入りこみ、下層植生の発達もよい。また湿潤であるため草本層の発達もよい。ここではダケカンバは高木という概念でとらえられないが、便宜上階層名に T_1 、 T_2 層を使用した。

2) 種類組成

各区の種類組成とSDRを表1に示した。まず種数はE区22、D区33、C区50、B区50、A区52種と標高が高いほど多く、とくにC、B、A区は多数ではほぼ等しい。このちがいは主として草本類の多少によるが、そのフロラの特性ととも、E、D区の林床はクマイザサが優占で、他の草本類や低木類の生育が少ないことも一因であろう。階層別に種類をみると、 T_1 層はD区のコメツガ林が7種と最も多く、他区は3~4種で林冠を構成している。 T_2 層以下については、S層では、S階層発達の程度と種数が相関的で、もっとも発達しているC区は各階層の種数も多い。これに対し、発達の悪いE、D区では種数は他区と比してかなり少ない。しかし H_1 層はE、D区で発達しているにもかかわらず種数は少ない。やはり一面を覆うクマイザサの生育のためであろう。 H_2 層は発達の程度に応じて種数も多い。

種組成については、E区は S_1 層以上の階層でシラビソが優占しており次代もシラビソ林が成立することが予想できる。コメツガは次位にあるが S_1 層以上ではシラビソが圧倒的であり、 S_2 層以下では優占またはシラビソに接する。両者の競合については別項でのべる。このほか広葉樹のダケカンバやネコシデのほか、低山性のシラカバもわずかながら混在し、D区が亜高山帯下部の植生であることを示している。低木類ではオオカメノキやタカネザクラが優占的である。草本

表1. 調査区の種組成と優占度

E			D			C		
	種 名	SDR%		種 名	SDR%		種 名	SDR%
T ₁	シラビソ	100.0		コメツガ	100.0		オオシラビソ	100.0
	コメツガ	13.6		オオシラビソ	71.8		トウヒ	40.3
	ダケカバ	9.4		シラビソ	53.8		ダケカバ	16.9
	ネコシデ	2.1		トウヒ	44.0		シラビソ	14.4
	シラカバ	2.0		チョウセンゴヨウ	13.4		オオシラビソ	86.4
T ₂	シラビソ	100.0		ダケカバ	10.2		ミネカエデ	56.9
	コメツガ	48.4		ミネカエデ	4.5		ナナカマド	32.7
	タカネザクラ	14.2		コメツガ	0.0		タカネザクラ	5.0
	オオカメノキ	13.2		ナナカマド	40.9		ミネカエデ	100.0
	ダケカバ	12.9		シラビソ	28.3		オオシラビソ	53.3
S ₁	シラビソ	75.0		ネコシデ	15.6		オオカメノキ	51.8
	オオカメノキ	59.3		オオシラビソ	14.6		ナナカマド	27.5
	トウヒ	29.1		コメツガ	100.0		オガラバナ	25.9
	ノリウツギ	28.9		シラビソ	47.6		ウラジロナナカマド	6.9
	ネコシデ	27.4		オオシラビソ	43.4		クロツリバナ	6.4
	コメツガ	25.2		オオカメノキ	32.7		シラビソ	5.8
S ₂	タカネザクラ	6.6		オオカメノキ	100.0		タカネザクラ	4.0
	コメツガ	100.0		コメツガ	82.2		ダケカバ	3.1
	オオカメノキ	36.2		オオシラビソ	82.1		トウヒ	2.7
	タカネザクラ	32.7		ムラサキヤシオ	62.1		ヒロハツリバナ	1.4
	ネコシデ	30.7		ヒロハツリバナ	22.2		オオカメノキ	100.0
	オガラバナ	29.0		ミネカエデ	17.4		オオシラビソ	58.4
H ₁	ノリウツギ	25.0		クマイザサ	100.0		ミネカエデ	40.3
	チョウセンゴヨウ	15.4		オオカメノキ	30.7		ナナカマド	32.4
	シラビソ	11.8		ミネカエデ	27.5		ヒロハツリバナ	32.0
	クマイザサ	100.0		コヨウラクツツジ	20.2		オガラバナ	25.2
	シラビソ	30.7		ヒロハツリバナ	15.2		コヨウラクツツジ	24.3
	コメツガ	18.9		ムラサキヤシオ	12.1		クロツリバナ	23.5
H ₂	コヨウラクツツジ	14.3		コシアブラ	9.2		トウヒ	21.7
	トウヒ	5.1		スノキ	7.0		ウラジロナナカマド	16.8
	ヒロハツリバナ	5.0		ナナカマド	5.7		タカネザクラ	15.1
	ネコシデ	2.2		ハクサンシャクナゲ	5.7		シラビソ	15.1
	クマイザサ	100.0		コメツガ	4.8		スノキ	12.7
	シラビソ	39.4		オガラバナ	3.5		オオヒョウタンボク	3.4
H ₂	コメツガ	31.2		シラビソ	3.0		オオシラビソ	100.0
	ツルツゲ	19.9		ツルツゲ	85.6		オオカメノキ	39.9
	オオカメノキ	17.8		オオシラビソ	83.0		ヒロハツリバナ	35.0
	アカミノイヌツゲ	16.8		クマイザサ	75.5		スノキ	32.6
	コヨウラクツツジ	16.1		シノブカグマ	75.1		カニコウモリ	28.2
	スノキ	16.0		コヨウラクツツジ	57.2		ヒロハユキザサ	27.9
	シノブカグマ	8.9		オオカメノキ	55.7		ミネカエデ	25.8
	ノリウツギ	8.3		ナナカマド	50.3		他 16 種省略	
	ネコシデ	6.7		ゴゼンタチバナ	50.1		ヤマソデツ	98.5
	トウヒ	6.5		ミネカエデ	47.9		オオシラビソ	63.7
	オガラバナ	6.2		シラビソ	43.9		カニコウモリ	52.3
	チョウセンゴヨウ	6.1		ヤマソデツ	43.2		ユキザサ	51.3
	ミネカエデ	5.4		スノキ	42.6		シノブカグマ	45.0
	コシアブラ	5.1		イワカガミ	32.9		コヨウラクツツジ	35.2
	タカネザクラ	4.1		コメツガ	28.5		モミジカラマツ	32.4
	ナナカマド	3.4		ヒロハツリバナ	23.1		ヒロハツリバナ	31.3
	ヒロハユキザサ	2.2		タケシマラン	12.4		オオカメノキ	30.7
	ダケカバ	1.3		タカネザクラ	11.2		スノキ	29.8
	イワカガミ	0.3		他 16 種省略			他 39 種省略	
	種 数	22		種 数	33		種 数	50

B			A		
	種 名	SDR%		種 名	SDR%
T1	ダケカバ	100.0		ダケカバ	100.0
	トウヒ	40.3		オオシラビソ	4.0
	オオシラビソ	33.1		ミヤマハンノキ	2.0
	シラビソ	33.0		ウラジロナナカマド	63.5
T2	オオシラビソ	100.0		ダケカバ	57.5
	シラビソ	74.0		オオシラビソ	30.1
	ダケカバ	5.0		ミヤマハンノキ	11.6
	トウヒ	4.4		オガラバナ	9.0
S1	オオシラビソ	100.0		タカネザクラ	4.2
	ウラジロナナカマド	62.0		ハイマツ	3.7
	オガラバナ	47.4		ウラジロナナカマド	100.0
	シラビソ	17.2		ミヤマハンノキ	21.3
	ナナカマド	14.6		オオシラビソ	6.6
	トウヒ	10.2		ハイマツ	6.0
	ミヤマハンノキ	8.3		タカネザクラ	5.1
	クロツリバナ	4.2		クロツリバナ	4.3
	タカネザクラ	2.5		オガラバナ	4.1
	ミネカエデ	2.1		ダケカバ	2.1
S2	スノキ	1.0		オオヒョウタンボク	0.4
	オオシラビソ	78.4		ウラジロナナカマド	100.0
	クロツリバナ	75.7		オオヒョウタンボク	45.2
	オガラバナ	48.9		クロツリバナ	27.2
	ウラジロナナカマド	37.8		クロウソゴ	27.1
	トウヒ	23.9		ミヤマハンノキ	25.3
	シラビソ	21.5		ダケカバ	11.2
	ミネカエデ	7.9		オオシラビソ	9.9
	ナナカマド	7.9		ハイマツ	5.1
	ミヤマハンノキ	5.3		ミヤマメンダ	100.0
H1	コヨウラクツツジ	5.3		クロウソゴ	85.7
	タカネザクラ	4.8		コバイケイソウ	80.9
	オオヒョウタンボク	4.3		ヒロハユキザサ	73.3
	他2種省略			モミジカラマツ	72.1
	オオシラビソ	100.0		オオヒョウタンボク	64.8
	トウヒ	63.2		オオバショリマ	62.3
	シラビソ	60.0		ウラジロナナカマド	56.1
	オガラバナ	56.3		ミヤマホツツジ	40.9
	クロツリバナ	56.2		ミヤマセンキュー	39.5
	オオヒョウタンボク	40.6		カラクサイノデ	38.1
H2	クロウソゴ	40.6		他17種省略	
	他17種省略			モミジカラマツ	98.2
	オオシラビソ	70.0		アキノキリンソウ	67.8
	ヒロハツリバナ	68.5		ミヤマメンダ	65.6
	オオバショリマ	47.2		タケシマラン	62.7
	アキノキリンソウ	46.8		ヒロハユキザサ	60.8
	モミジカラマツ	45.2		オオヒョウタンボク	49.6
	トウヒ	42.5		クロウソゴ	42.9
	タケシマラン	37.0		ミヤマホツツジ	42.8
	ゴゼンタチバナ	35.7		オオバショリマ	33.2
	スノキ	32.4		サンカヨウ	32.3
	ヒゲノガリヤス	29.7		ミヤマカラマツ	29.5
	クロウソゴ	29.6		ショウジョウバカマ	24.4
	シラビソ	28.4		オオシラビソ	24.0
	他34種省略			他36種省略	
	種 数	50		種 数	52

層はクマイザサが優占

度100%で他種を圧

倒している。出現種の

うちササを除けば草本

はヒロハユキザサただ

1種のみで他は全て木

本である。この区のク

マイザサの平均被度は

H1層51.5%, H2層

61%と林床を広く被

覆している。

D区はT1層でコメ

ツガ100%の優占で

あるが、次位のオオシ

ラビソ71.8, シラビ

ソ53.8, トウヒ44%

と他の陰樹もかなり高

い優占度を示す。しかし

各階層の優占種はT1

コメツガ—T2 コメツ

ガ—S1 コメツガ—

S2 コメツガ(2位)

とほとんどの階層を占

有している。この標高

区には乗鞍岳にみられ

る亜高山針葉樹種のす

べてが出現している。

S2層でオオカメノキ,

H1層でクマイザサの

優占はE区と同じであ

る。クマイザサの被度

はH1層38.5, H2層

2.9%とE区よりも低く、そのためか林床の種数も多くなっており、H₂層ではSDRが70%以上の種が4種もあり、混交している。また草本類も7種にふえている。調査斜面では、クマイザサはD区の上方近くで消失し勢力が衰えかけていると思われる。しかしハイマツ林に林床としてふたたびクマイザサが生育していることは生態学的に興味深い。E、D区とも高木幼樹はササ中にまばらに耐忍して生育している。

C区は乗鞍岳の亜高山帯針葉樹林の中心部あるいは典型部ともいえるオオシラビソ林であろう。T₁層はオオシラビソが他種に差をつけて優占している。トウヒが次位となり、下部で優占だったシラビソはごく低い値を示す。この区も各階層にわたってオオシラビソが優占しており、T₁ オオシラビソ—T₂ オオシラビソ—S₁ オオシラビソ(2位)—S₂ オオシラビソ(2位)—H₁ オオシラビソ—H₂ オオシラビソ(2位)と次代の後継樹がよく生育している。先述した如く低木層、草本層の低木や草本の生育がよく、種数も多い。とくに階層の優占種ミネカエデ(S₁) オオカメノキ(S₂)の優占が目立つ。クマイザサの生育はC区以高みられず、林床は草本類が優占し、カニコウモリ、ユキザサ、モミジカラマツ、ミヤマエンレイソウ、シダ類などの大葉をもつ大型草本類の生育が盛んである。

B区は針葉樹の勢力もやや衰え、樹高も低くなり、ダケカンバと混交する林分である。T₁層では、ダケカンバのSDR100%に対し、他の3種の針葉樹のSDRの合計は106%と5分5分である。しかしT₂層以下は全階層にわたってオオシラビソが優占種で、ダケカンバはH₁層で3.7、H₂層で3.4%とわずかしかない。したがって次代はオオシラビソが優占する林となるだろう。トウヒはT₁層で第2位であり、下層では常に上位を占めている。シラビソも同様であり、両者とも亜高山帯においてかなり分布域の広い種であることがわかる。低木としては、下部の優占種であったオオカメノキが全く姿をけし、ナナカマド、ミネカエデも激減して、かわってウラジロナナカマドやオガラバナなどが優占している。H層は草本が23種と多くなり、低木類と競合している。あるいは低木類の後退がみられる。ダケカンバの生育とともに湿潤な立地を好む草本種の存在は、多雪地であることがうかがえる。

A区は幹の曲った奇形のダケカンバ林で、群落高は低いのが6階層に分けられた。T₁層はダケカンバであるが低木層はウラジロナナカマドが非常な優占を示す。明かるい林床と多湿条件が下層の植物の生育を旺盛にしていると思われる。ダケカンバはこのため下層では優占ではないが、高木になる種はダケカンバとオオシラビソの2種しかなく、このうちオオシラビソは生育不適な環境のため上層を占める種はダケカンバしかない。したがってダケカンバ林が存続するであろう。当区は非常な多雪地域であり、針葉樹の生育が難しい。A区より更に高標高地の少雪地帯は矮性、風衝のオオシラビソの粗林が発達しており、A区の標高がオオシラビソの生育限界でないことは明らかであり、概要でのべた如く特殊な(あるいは高い山岳に普通な)地形、環境条件下にある地域

である。以上のほかミヤマハシノキも各層に出現する。H層は上位を草本が占め低木類は下部に比して衰退している。この区は35種の草本が生育し、その組成も亜高山帯高茎草原の構成種を含み、表出のほか、ミヤマオトギリ、シナノオトギリ、サンカヨウ、キヌガサソウ、タテヤマアザミ、クロトウヒレン、イワノガリヤス、コイワカガミ、クルマユリ、ミヤマドジョウツナギなどの好雪植物や湿性植物もみられる。全区を通じて総合的観点からは考察の項でのべる。

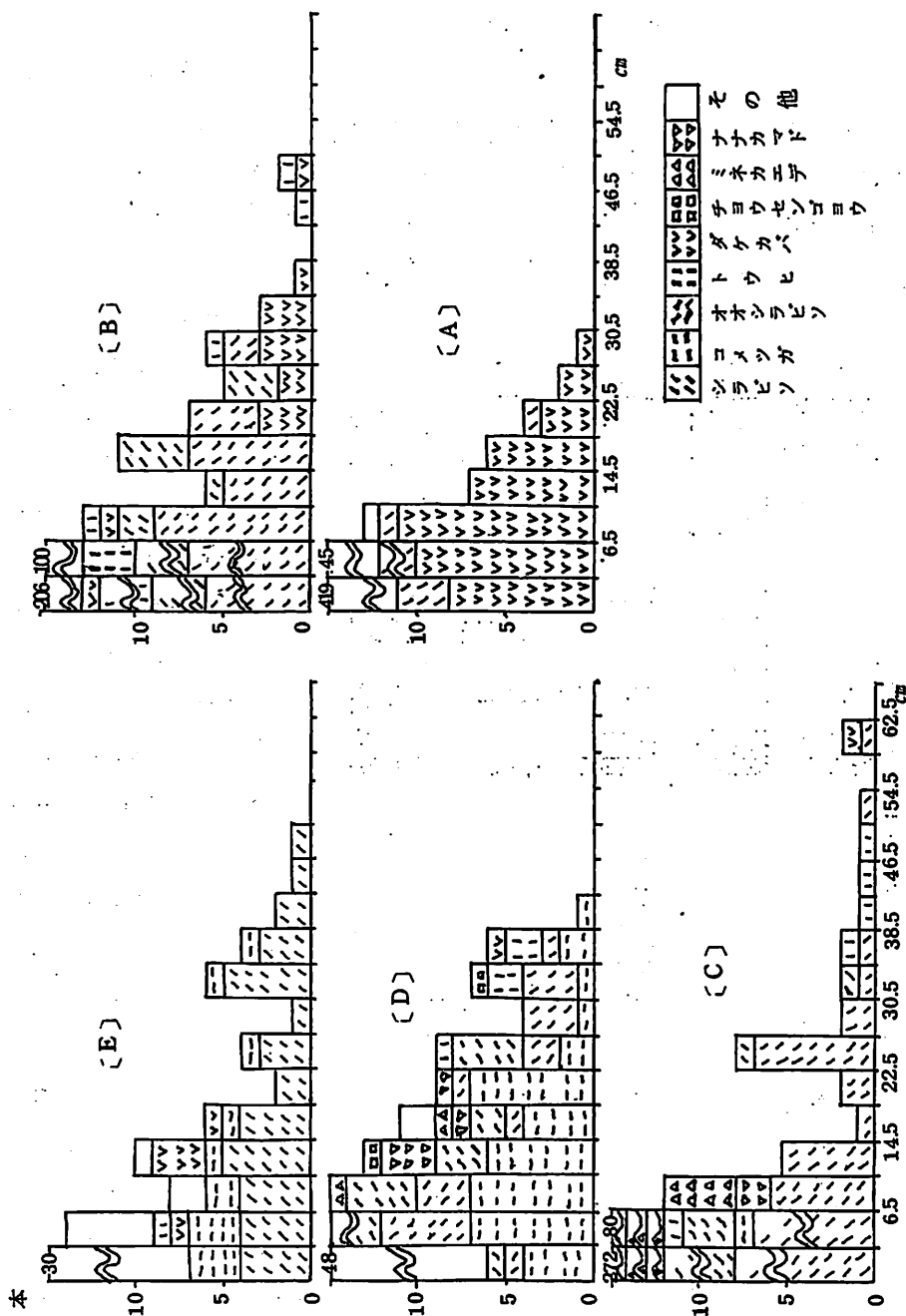


図 3. 各調査区におけるDBHヒストグラム (4cm毎のサイズクラス)

3) 樹木の樹幹解析

それぞれの調査区において測定したDBHより、各樹種の直径階級別ヒストグラムを図3に、またそれぞれの種ごとにRBAを計算し、それが全体に占める割合を示した相対基底面積(RBA)を図4に示した。従来、森林の安定度や遷移について、構成樹木の幹の直径や断面積の測定値をもとに論ぜられたものが多い。しかしこれは単純な森林には有効な手段であろうが、数百年や数千年の歴史をもつ原生林や極相林のような複雑な組成と構造をもつ森林については、慎重な配慮が必要である。そのためには、それぞれの種の生活、すなわち、その生活環境における種のあり方が問題となる。とくにそれぞれの種の老衰樹令、成長速度、直径と樹令の関係などが明確でないと簡単に結論を下すことができない。また他の植物との競合において、下層で被圧されている高木種が上層林冠になる機構、ダケカバのような陽陰が上層林冠になる機構などもまだよく分っていない。ここではこうしたことを考慮の上、森林の構造を論じた。

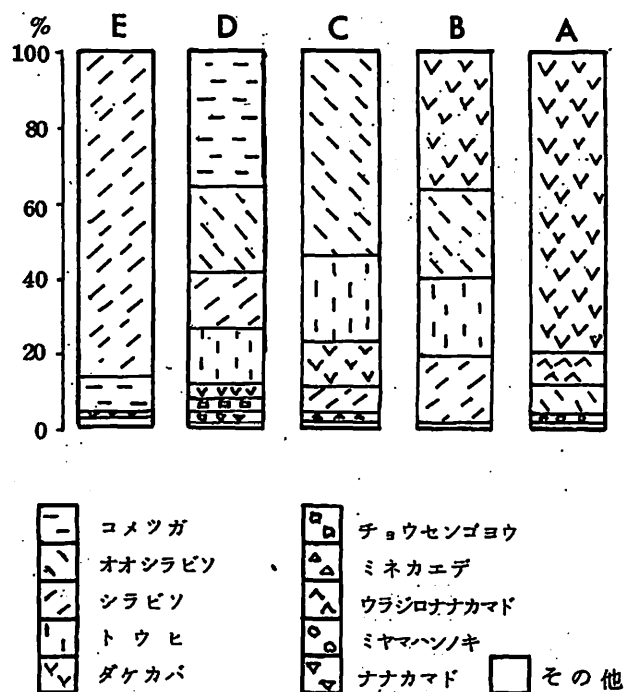


図4. 各調査区の相対基底面積ヒストグラム

とともに複雑な分布を示す。岩石地帯の貧栄養地(ササが生育してはいるが)を反映してか、最高DBHは他の針葉樹林区よりかなり小さい。しかし中径木はもっとも多い。優占種であるコメツガは、大径木(あるいは高令木)が少なく小径木(若令木)が多い。L字形を示し、永続的な優占を示している。さらに優占度が高いオオシラビソは最高径木こそコメツガにゆずっているが、

E区はシラビソが大径木から小径木までまんべんなく生育し、シラビソ極相林の様子が明瞭である。コメツガは個体数は少ないが分布はシラビソと類似している。しかしRBAを比較するとシラビソが85%を示め圧倒的な優占である。径2.5cm以下の低木が30本程度あるが細いのでRBAはごく少ない。ダケカンバの小径木が数本みられる。ダケカバはT1, T2層に生育しているのでさらに樹径を増すであろう。

D区は構成樹種の増加と

次段階の2 2.5～3 4.5 cmクラスではコメツガより量が多いので、次代はオオシラビソが優占する林になるかもしれない。しかし次の6.5～2 2.5 cmのクラスはコメツガが圧倒しており、次々代にはコメツガ優占林となるであろうか。もっと小径木のクラスではコメツガがやや多いが、林床のH₂層はオオシラビソがコメツガを圧倒しており、それが成長する代ではオオシラビソ優占林となるだろう。D区がコメツガとオオシラビソの優占を時とともに交代するかしらないかは前述した問題になるので確言できない。しかし両者の勢力はともあれ混交林として存続することはまちがいないだろう。長年月のうちに土壌条件などが整ってくればオオシラビソ林になる可能性はあろう。一方下部の優占種だったシラビソは中径木以下にみられ、林冠構成種でもあるが、大木にならずに枯死するかもしれない。それはC区以上でも中径木以下であること、分布勢力としてはコメツガとの競合や悪い土壌のため衰えている。トウヒが大径木としてわずかではあるが生育している。トウヒは他の針葉樹よりも寿命が長いといわれ、生き残ったものは巨木になるものが多い。RBAではコメツガが約35%しかなく、オオシラビソやシラビソ、トウヒが残りの多くを占めている。これからも混交状態であることがわかる。

C区はオオシラビソが非常に裾の長いL字形を示し、オオシラビソの生育のよい林分であることを示している。トウヒも巨木となって点在する。ダケカバはT₁層に1本のみ巨木がみられる。オオシラビソは後継樹が多数あるにもかかわらず、大径木の個体数が少ないのは、トウヒなどに比して寿命が短いため枯死あるいは倒木する率が多いのであろう。小径クラスでは低木類の個体数が数百本となり旺盛な生育を示す。ササの圧力がなくなったことも原因するだろう。RBAをみると、オオシラビソがやはり60%近くを占め優占的である。トウヒもかなり高い割合を示す。低木類は多数の個体数を示すがRBAは数%にすぎない。C区はこうにオオシラビソの安定した林分であることがわかる。

B区はダケカバと3種の針葉樹との混交林であるが、大径木はダケカバとトウヒのみである。オオシラビソは中径木以下にL字形にみられる。シラビソは個体数は少ないがC区よりは生育が良い。ダケカバは上層および中径木以上に多いが幼樹の生育はよくない。B区で考えられることはオオシラビソが生活域の限界付近にあるため大径木になれず、個体数も少ないこと、それに伴ってオオシラビソの圧が弱まりシラビソが復活していること、気候条件が針葉樹にマイナスに、ダケカバにプラスに働いていること（多積雪、風衝など）、過去のある時期に一斉の風倒があって陽地になりダケカバが勢いよく生育したことなどさまざまな要因が考えられる。低木類が300本ほど生育しているのはC区と同様である。RBAによると、ダケカバは約35%と意外に少なくオオシラビソ、トウヒ、シラビソがほぼ同程度に大部を占めている。ここでも低木類はごく少ない。図からすると、次代はオオシラビソ林になる傾向をもつが、C区のオオシラビソのような林冠高木としての勢力は弱まっているので、良好な生育をしめすダケカバが、また空隙をぬって

優占してくる可能性は十分ある。

A区は樹高の低いダケカバ林であり、DBHも30.5 cm以下で、B区のダケカバの中径木以下になっている。ここのダケカバは裾の短いL字形で、他区の優占種の図形とことなり、よくまとまった集団とみなすことができる。ここにオオシラビソの矮性低木が小径木としてわずかながら混生している。また低木類の生育が旺盛である。RBAはダケカンバが80%近くを占め非常な量を示す。これに対してオオシラビソは数%であり、針葉樹の生育地でないことは明らかである。また低木類として、ウラジロオオカマド、ミヤマハシノキなどが、かなりの量を示す。多雪地であるため、針葉樹が生育できないことが、ダケカバ優占の主因であろう。また図形からは、ダケカバ優占林が永久的に存続するものであることがわかる。

以上のように、一様にみえる森林でも、その動的な構造はさまざまであるが、樹幹直径測定という方法では十分な解析がなされない。樹令測定を伴えばもっと明瞭になるだろうが、現実的に不可能である。

4) 主要種の垂直分布

植物の分布状態を調べるためには、全地区をくまなく調査して、その分布を確かめることが本来である。しかしおおよその分布概念を知るために、以下のような方法で植物の分布とその量を求めた。調査区は上述のものを使用し、各階層に出現する種について、S1層以上はDBHと密度による、S2層以下は被度と高さによるImportance Value (IV)を用いた。従ってIVの最大期待値は200となる。それぞれの種のIVを標高を横軸にとって示したものが図5である。この図から単純に種の分布状態を一般化あるいは法則化することはできないが、主要種については、他でも研究されており⁴⁾¹⁰⁾、それに大きくはずれたものではなかったので、慎重に考慮しつつ論じたい。また調査区の標高差が約200 mとかなりあるため、種の連続性や、最良の生育高度などを示すことについては不十分である。したがって、図のグラフがそのまま量的な分布傾向を示すものではないことは当然である。ただ5つの調査区は、高木層の優占種がそれぞれことなる林分であり、比較的その林分の代表部分であるから、主要種についてはかなり信頼がおけるものである。

まず高木層の種では、シラビソはE区で非常な量を有しているが、標高の高いD、C区ではごく低い値を示す。しかしさらに高標高のB区ではやや増加する。コメツガはD区で優占であるがC区以上の区ではみられない。E区ではわずかにみられる。オオシラビソはC区で最も高い値を示し、D区でもコメツガに続いてやや高い量をもつ。またB、A区の順で減衰する。トウヒはC区でやや高い値を示すが、D区からB区まではほぼ一定量である。グラフからみると、亜高山帯低部からシラビソ、コメツガ、オオシラビソと順に優占がかわっていく様子が明瞭である。また亜高山帯上部をしめるオオシラビソは、標高の巾からしても、優占度からしても乗鞍岳の亜高山帯の

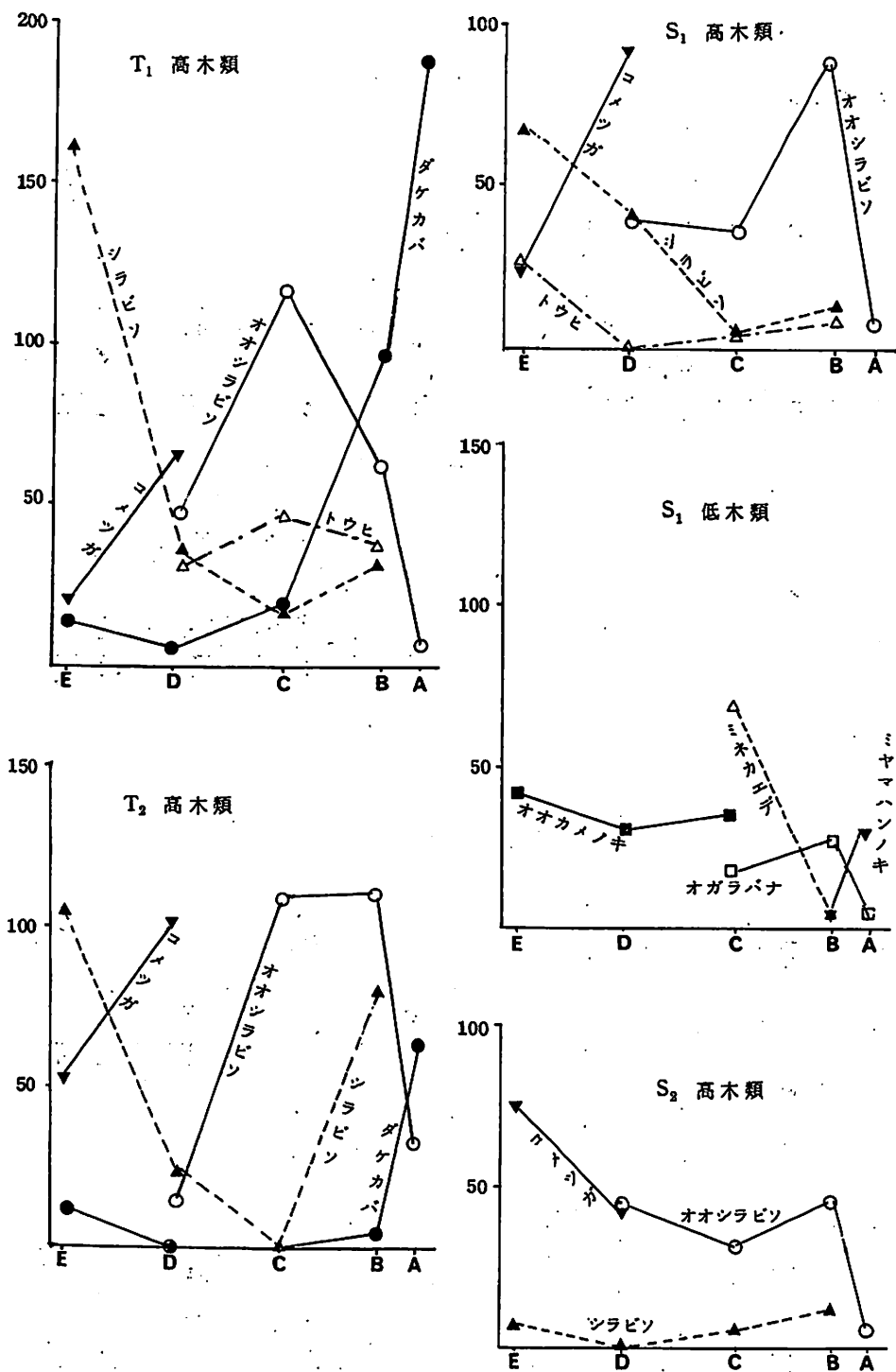


図 5-(1)

図 5. 階層別による主要種の Importance Value の変化

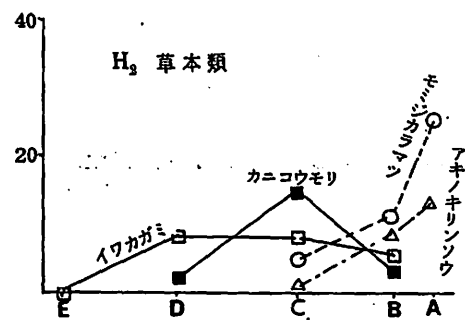
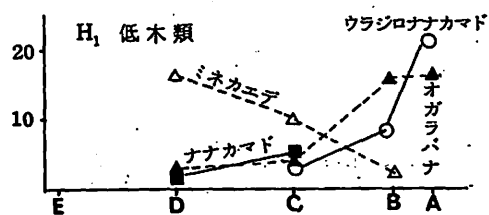
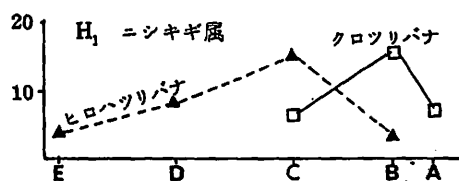
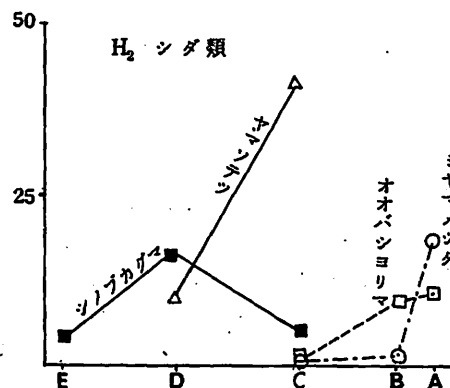
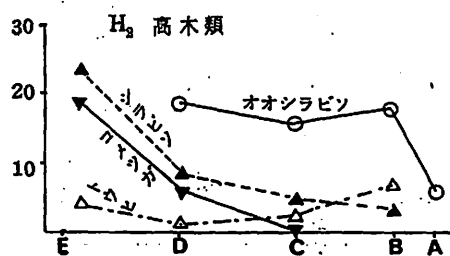
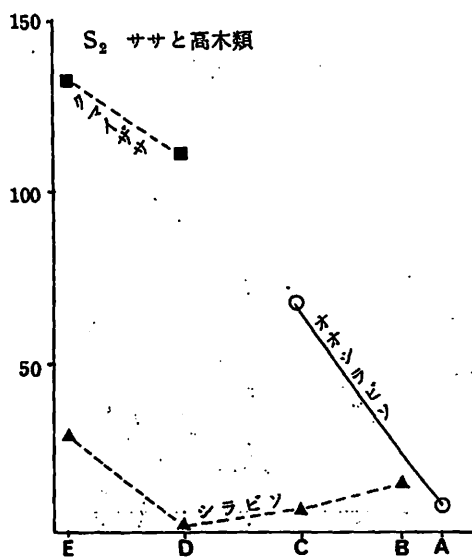
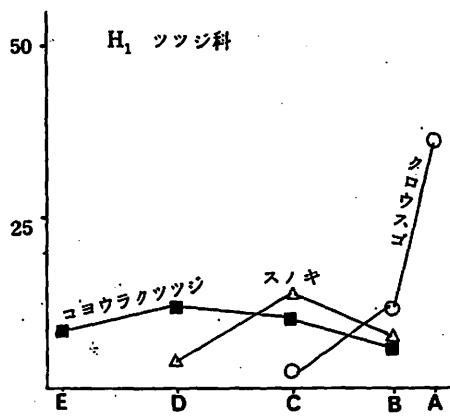
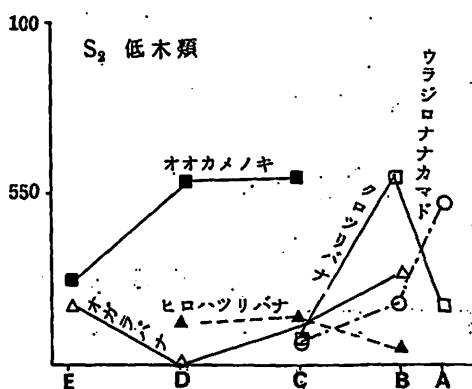


図5-(2)

最優占種であるが、生育の衰えると思われるB区では、C区で押えられていたシラビソが生育をやや回復しており、両者が単なるすみわけでなく、力関係で分布域をずらしていることと、シラビソの広分布性が認められる。一方、ダケカバは分布域からすれば最高であり、亜高山帯の全区の高木層に出現している。針葉樹の勢力範囲内では、ごくわずかな量であるが、B区以高の高標高地では優占種となる。ただこれは単に標高が高いという自然環境のみでなく、多雪や風衝という条件が加わったためである。この傾向は、存在しないトウヒをのぞいてT2層でもほぼ同じである。S1とS2層の高木類は同じような分布のパターンを示すが、S2層でコメツガの幼樹の量がC区で多く、E区で少なく、上層と逆である。コメツガは以下の階層でもこれと同じであり、ササ林床がそうでないかが、かなり関係していると思われる。またオオシラビソは、上層で優占にもかかわらずC区で全区中最低の値を示している。オオシラビソの幼樹自身も上層のオオシラビソの勢力のために被圧されていることや、低木類の繁殖が多くなることが考えられる。

一方、低木類では、S1層はオオカメノキがE区からC区まで、ほぼ一定量に、しかも優占種として分布している。ミネカエデとオガラバナは、S1、S2層を考慮すると、ミネカエデが亜高山帯下部、オガラバナが上部に優占する。同属で同じような関係のある種は、ナナカマド(下部)とウラジロナナカマド(上部)がある。H1層では、高木類の稚樹としてオオシラビソがC区で非常に大きな値を示す。これはS層と全くことなる。クマイザサはE区で最も高い値を示しD区でやや減少するが、別項でも述べた通り圧倒的な優占である。カエデ属、ナナカマド属はS層と同じ分布型を示す。ツツジ科では、E区から順にコヨウラクツツジ、スノキ(コケモモ属)、クロスゴ(#)の優占交代がみられる。ニシキギ属ではヒロハツリバナからクロツリバナの交代がある。H2層になると種数も多くなり、IVの値も小さくなるので判定が難しい。またいくつかの種については図を割愛して文中でのべる。まず高木稚樹は上層のパターンとほぼ同じである。広分布種としては、タカネザクラ、コヨウラクツツジ、スノキなどの低木類がある。高標高地に多く分布する種は、ミヤマカラマツ、アキノキリンソウ(ミヤマアキノキリンソウをふくむ)、モミジカラマツ、ミツバオウレン、サンカヨウ、ショウジョウバカマ、タケシマランなど、中標高地ではマイズルソウ、ゴゼンタチバナ、カニコウモリなど、低標高地ではクマイザサ、オオバユキザサなどである。シダ類では低い方から、シノブカグマ、ヤマソテツ、オオバシヨリマ、ミヤマメシダの順に交代してゆく。

全体を通じて、E区からB区までは、標高差がありながら比較的ゆるやかな変化を示すが、B区とA区では、種や量が急激な変化を示している。従ってE区からB区は一連の植生であり、A区とはある程度不連続があることを示唆している。しかし質的(種組成的)というより、量的な不連続が強いものである。高木層から草本層まで、調査区に出現した種は、ここで植生連続を述べることは資料不足でできないが、それぞれの種特性と他種(同属、同科との関係がはっきりみら

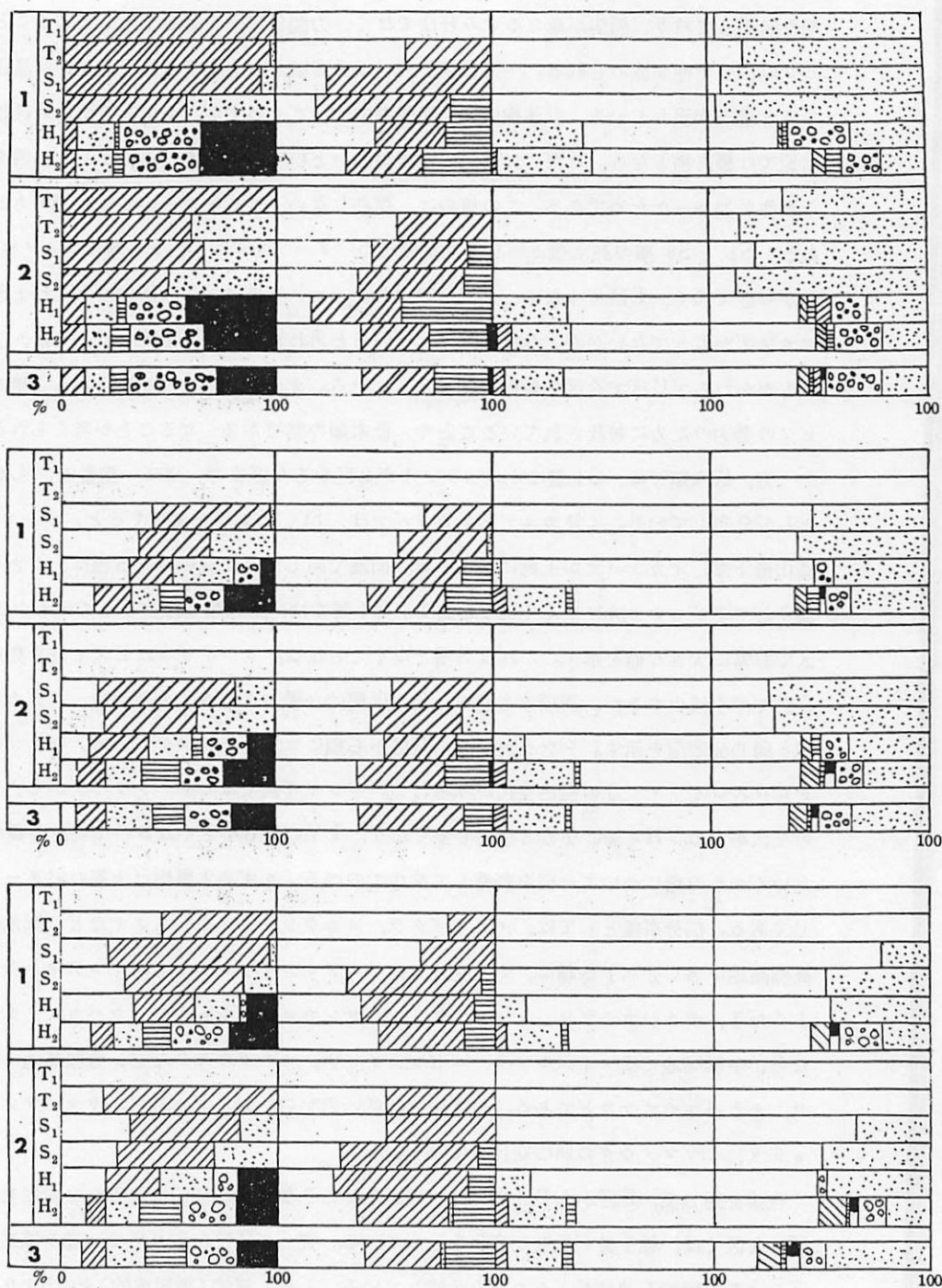


图 6-(1)

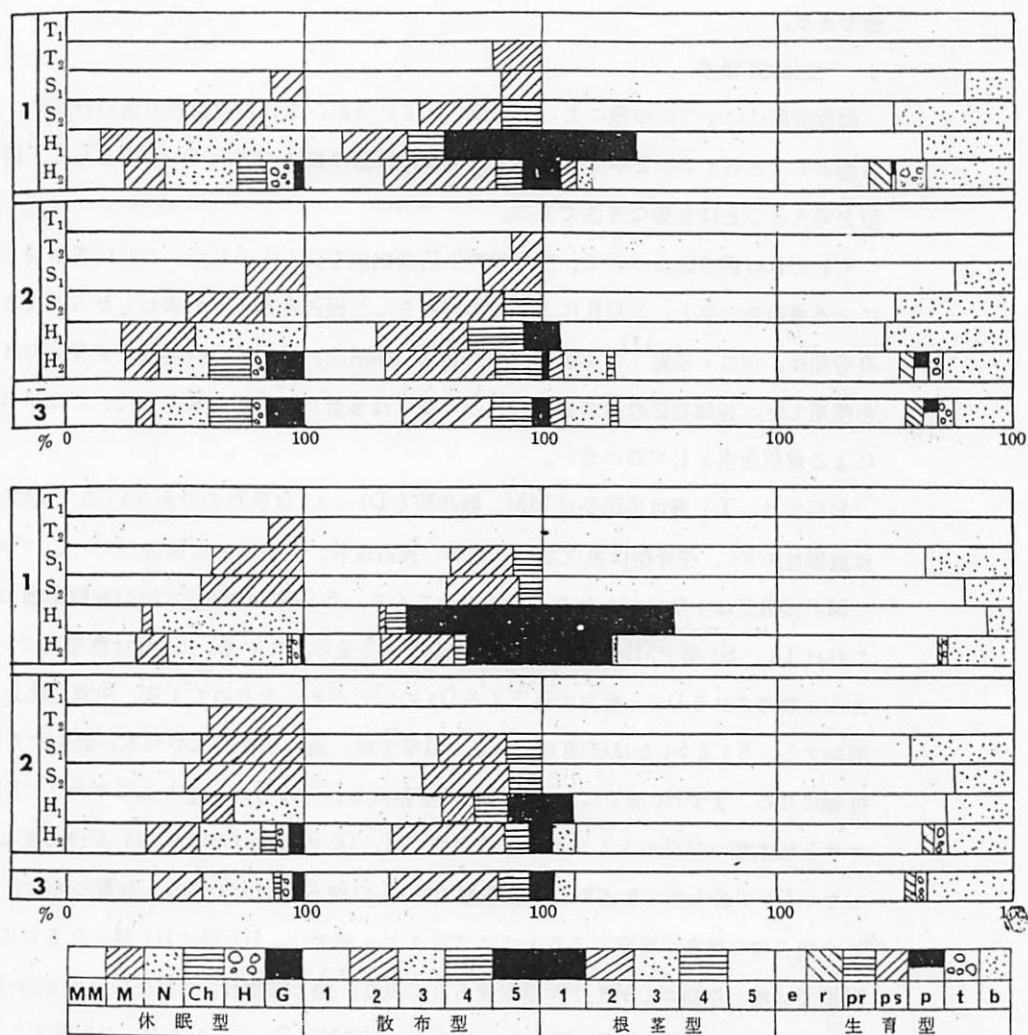


図6 各調査区の生活型ヒストグラム

A
B
C

D
E

1: 優占度百分率

2: 種数百分率

3: 全種数百分率

れるものがある)との競合の結果、ある分布域または分布地点に生育していることがある程度指
適できる。

6) 生活型組成

植物群落はいくつかの種によって構成されているが、これらの種の生活の特質は、具体的に生
活型としてとらえることができる。そこで森林群落の構造の解析の一手段として、構成種の生活
型を考えることは有効な方法である。

それぞれの調査区について、構成種の生活型組成を図6に示した。これは各階層ごとに種組成
による種数百分率と、SDRによる重みづけをした優占度百分率で表わしたものである。生活型
の分類は、沼田・浅野¹¹⁾の分類法、すなわち、休眠型、散布型、根茎型、生育型の4つの分類法
を使用した。各調査区の内容を詳しくのべるには多量の紙面が必要なので、ここでは各区の比較
による解析を主としてのべたい。

E区では、T1層は休眠型はMM、散布型(D1~5)は散布力の大きいD1、根茎型(R1~5)
は直根性のR5、生育型は直立型のe型が、優占度%、種数%とも優占している。T2層は休眠型
でMが優占度は少ないがかなりの量を占めてくる。S1層は休眠型でMの種類が増加している。
これはT2、S1層でMM植物の割合が減じたことを示している。S1層は散布型で、動物などによ
って散布されるD2と重力で落下するD4の割合が多くを占めてくる。生育型は分枝型のbが
増加する。S2もS1とはほぼ同じである。H層では、高木種や低木や草本が混生するので組成が
複雑になる。まずH1層では、休眠型でMが急減し、その分N(主としてササ)の割合が高く、
ササと低木類の関係がよくわかる。散布型では、D1の種数は非常に多いが優占度は種子で繁殖
しないD5が最も多くを占める。根茎型ではR1の優占度が大きく、種数の割合が少ないこと
から優占種の存在が明瞭である(ここではクマイザサ)。H2層はH1層よりさらに複雑で、休
眠型では地上植物Egが80%以上を占めており、地下植物Hg(H+G)の割合は少ない。散
布型では、D2がかなり高い値をもっている。根茎型はR1が少なくR3が出現する。生育型は
ロゼット型r、叢生型tの2型が新たにみられる。このように階層の上層部は高木型の生活型で
あるが、中層、下層になるにつれて、ちがった生活型をもつ低木や草本が、生活空間を利用して
いる。全出現種数についてみると、休眠型はEgが90%近くを占め、Hgが少ない。散布型は広
散布性のD1+D2が82%と多くを占めている。根茎型はR5が圧倒的である。生育型はeが過
半を占め、bが次につづき、残りのわずかな空間をrとtが占めている。このE区のプロラ的な
生活型の優占型は、MM・D2・R5・eとなる。これによるとE区の森林群落は、高木種で広
散布性で直根で直立形の種が優占的であることを示している。

D区はE区と同じくササ林床型森林なので、よく似た生形型組成を示す。この区の優占型は、
MM・D1・R5・eとなりE区と散布型でことなるが、D1とD2の差はごくわずかである。

また地中植物Gの割合がやや増加している。

C区になると、E区やD区とやや組成がことなってくる。休眠型はT₂層以下でMがMMより高い割合を示す。散布型はT₁層をのぞいて全体的にD₂の種数%が高い。根茎型は長い地下型をもつR₁がない。生育型はE、D区と大差ない。全種数%については、休眠型ではPhが約60%となり、E、D区に比して低くなる。これに反してHgが高くなる。根茎型ではD₅がなく、D₁、D₂、D₄がほぼ同率を示している。D₁+D₂の値は76%とD区よりやや低い。生育型はeが低くbが50%近くを占めて優占となる。この区の優占型は、 $H \cdot D_1 \cdot R_5 \cdot b$ となり、草本や低木類の増加や優占が高くなることがわかる。

B区は、休眠型についてはT₂層にMが出現せず、以下の階層はC区に比してMが種数%では高いがSDR%では低い。散布型は他区と大差ない。生育型はS層でbが過半を占めている。全種数%による優占型は $H \cdot N \cdot D_2 \cdot R_5 \cdot b$ となり、休眠型でHとNは同率となっている。

A区は群落高の低いダケカバ林だが、標高の低い区でダケカバはMMとして扱ってきたが、ここでは匍伏型をとるのでMとした。そのためT₁、T₂、S層は圧倒的にMが優占している。H層ではHとGの割合が非常に高くHgは70%にもなる。散布型ではS層でD₂が多い。また土着性のD₄も他区に比し高い値をもつ。根茎型ではR₃が多いがこれも根茎草本の増加によるものであろう。生育型ではT、S層にわたってbが圧倒的な優占であり、多雪・風衝の環境をよく反映している。H層ではtの割合が高く広葉草本類よりスゲ、イネ科植物の増加がみられる。全種数%では、MMはなくHが最高で42%を占め草本類の組成的優勢を示している。散布型でD₁+D₂は73%と全区中最低値を示すが、これは狭散布性のD₄の増加によるものである。根茎型は他区と大差はないがR₄がごくわずかしきみられなくなった。この区の優占型は $H \cdot D_1 \cdot R_5 \cdot e$ となり草本類の優占が目立つ。

全区を通じてみると、まず休眠型では標高が高くなるにしたがい、全種数%でMMが少なくなりHが増加する。これはEgとHgの割合にも通じることで、地上植物の減少と地下植物の増加がある。これは高標高になるほど、高木や木本性の種は減少し草本類の増加があることを意味している。ここでCh+Hの値をみると、E区9.0%、D区25.9%、C区42%、B区36%、A区50%となり、E区とD区以高との間に大きな差がある。休眠型は気候を反映しているといわれるので、この間に低山帯上部または亜高山帯下部気候と、亜高山帯上部気候との境界があるかもしれない。¹²⁾ A区はさらに高山気候との接続があるかもしれない。これについてはE区より下部、A区より上部の植生について調査をすすめてからあらためて論じたい。散布型についてはD₁+D₂の値が73%から84%と高値を示すごとく非常に広散布性をもっている。とくにD₂の占める割合が高いが、動物による種子散布力が高いことを示している。根茎型はE、D区におけるR₁の出現が目立つ。生育型ではE区がもっとも単純で上区ほど複雑になる。また増加するもの

はtで減少するものはeである。

生活型同士の関係についてはEgの減少(Hgの増加)はR3の増加(R5の減少)、eの減少がみられる。これは木本類の減少と草本類の増加がもっとも関与しているものと思われる。

他の森林と比較するべき資料はほとんどないが、美ヶ原高原のコメツガ・シラビソ林¹⁴⁾では、ササが少しある林床であるが、全種数%についてみると、H・D₂・R₅・eが優占型であり、これと全く同じ区はない。美ヶ原の調査地では休眠型はHgが50%、H+Chが25%、Chは数%であり、HgはC区以高の区と、H+ChはD区と、ChはE区と近似しており、大体E区からC区のものに対応している。いろいろな場所や森林について生活型組成を比較すれば立地や植生の状態をよく知ることができると思われる。生活型構造はさまざまな問題を提起するものでありさらに詳しく検討したい。

Ⅶ 考察とまとめ

乗鞍岳の長野県側の亜高山帯の一斜面において成立している針葉樹林は、相観的に一様にみえるが、細かくみると、少なくとも垂直的に複雑な組成と構造を持っている。この問題を解析するために、筆者は優占高木種に注目して5調査区を設定した。調査区設置数(あるいは標高差)については、一様にみえる森林でも、とくに山岳地帯は地形が複雑で、主として傾斜や斜面の向きが植生を多様化させており¹⁰⁾、調査区を多数設けても法則性あるいは一般性をみつけ出すのにはかえって複雑になって手におえなくなる。もちろん調査の目的によって方法が決まるのであるが、我々は予備調査で当地域では4樹種による4つの優占林が主として垂直的に認められていたもので、そのような林分の代表的なところで、かつ、標高差がほぼ等しい地点を調査区として設定した。この結果、植生の連続性、不連続性を証明することはできないが、垂直的に異った植生が成立していること、その植生構造、さらに亜高山帯針葉樹林の一般的な構造について、かなり詳しく知ることができたとと思われる。以下主要な問題点について考察する。

1) 垂直分布帯について

さて乗鞍岳に関連する各地の山岳の亜高山帯植生の垂直分布についてみると、まず南の方から赤石山系¹⁶⁾では、標高1600~1800mがコメツガ林、1800~2800mがシラビソ—オオシラビソ林となり、岩石地帯ではコメツガ林は2100mまで上昇するという。木曾山脈¹⁾では1600~2200mがコメツガ林、2200~2400mがシラビソ—オオシラビソ林となっている。御岳⁷⁾では1600~2200mがコメツガ林、2200~2400mがシラビソ—オオシラビソ林となる。乗鞍岳の坂阜側⁹⁾では、1800mまでウラジロモミ林で以上2400mまではシラビソ—オオシラビソ林となり、1600m付近の地形的に劣悪な地帯にクロベ—コメツガ林がみられるという。さらにフォッサマグナを隔てたほぼ同緯度の蓼科山(2530m)³⁾では、1820~2180mがコメツガ林、以上はシラビソ—オオシラビソ林となる。さらに北方の北アルプス北部

の針の木岳⁵⁾では、1600~2000mでコメツガー・クロベ林、2000~2300(2500)mがコメツガー・オオシラビソ林(シラビソを欠く)となっている。経度でことなるがさらに北方の志賀山(2020m)¹⁰⁾は、1600~2020はコメツガー・オオシラビソの混交林で、クロベは1820mまで混生している。さらに北の県境に近い黒姫山(2053m)²⁾は、1600~1800mがダケカバ林(多雪のため)、1800~2050mがオオシラビソ・トウヒ林(クロベ、コメツガが混在)であるという。このように亜高山針葉樹種の最適生育地といわれる本州中部の亜高山帯でも、とくに緯度によって(必然的に気象の変化を含む)優占種がことなり、また明確に区分できない地域も存在する。しかし大略として、南から北にかけて、コメツガ(低)→シラビソ・オオシラビソ(高)のパターンは南部であり、北部は単純でないがコメツガ・クロベ→コメツガ・オオシラビソ、さらに北部の多雪地帯になるとダケカバ→コメツガ・オオシラビソ・クロベの混交林となり、南部は優占種が明確であり北部になるほど混とんとなり、分布の標高巾もせまくなる。我々の調査した地域のおおよその垂直分布帯は、1600~1800mがシラビソ林、1800~2000mがコメツガ林、2000~2500mがオオシラビソ林、2500m付近にダケカバ林が成立しており、優占種による区分が明確である。これを上記の一連のうつりかわりの中でみると、シラビソ林がコメツガ林の下部にあり、上部にシラビソ・オオシラビソ林が成立しており、ことになった様相を示している。もし一連的なものならば御岳のつづきとしてコメツガ林→シラビソ・オオシラビソ林となっていてよいはずである。この逆転現象ともいえる事実は次のように考察できる。各地の樹種の分布状態をみると、コメツガは気候的(標高的)に亜高山帯下部に本来の分布域があると思われる。また生育立地の条件としては岩石地帯、乾燥する尾根部分などの貧瘠地にある。この2条件がコメツガの生育分布を主として規定しているだろう。一般に山岳ではコメツガの生態的な生育地である岩石地帯は高標高のオオシラビソ林中でも存在するので、コメツガの気候的な条件が許す範囲でかなり上昇する。また下方も同様に下降するだろう。それで1600m付近でもコメツガ林を形成しているのである。ところが乗鞍岳の長野県側は一般に1500~1800mあたりは溶岩流が谷を埋めて一種の溶岩扇状地形ともいえる緩斜面地形が広がっており、またそれゆえ上部の土壌養分が堆積し土壌水分も豊富で土壌条件が良好である。ここにシラビソの純林に近い森林が成立しており、シラビソとコメツガの競合の上からシラビソが優勢を保っていると考えられる。従ってこの地帯が普通の山岳のように急斜面、岩石地帯であったならコメツガ林が成立するものと思われる。したがってコメツガは気候的分布域は他の優占樹種よりせまく、厳しい立地に生育することができる種であり、シラビソはB区にまで達していることから気候的分布域は非常に広く、良好な土壌を好む種であろう。このように考えれば当調査地も一連のうつりかわりの中で考えることができる。この件に関しては乗鞍岳の他の地域を精査して最終的な結論を出したい。

2) 種組成について

E~B区の森林は種組成からみてシラビソ—オオシラビソ群集^{4) 7) 8) 13) 16)}またはオオシラビソ林¹³⁾に属し、A区はミヤマハンノキ—ダケカバ群集^{8) 13)}またはダケカバ群集¹⁴⁾に属するものと思われる。これらの群集は報告者によって標徴種も、亜群集単位もことになっており定説はまだ確定していない。そこで長野県の亜高山帯を多年にわたって調査し多量のアウフナーメからつくられた組成表^{4) 13)}によって当調査区と比較検討してみたい。これによると長野県の亜高山帯針葉樹林はシラビソ—オオシラビソ群集に含まれ、その標徴種はオオシラビソ、シラビソトウヒである。下位単位としては典型亜群集、カニコウモリ亜群集(識別種はカニコウモリとシラネウラボ)、コメツガ亜群集(コメツガ)、セリバシオガマ亜群集(セリバシオガマ)の4単位が認められている。したがって当調査地(E~B区)はシラビソ—オオシラビソ群集の標徴種をD~B区は全て有しているが、E区のみオオシラビソを欠いている。下位単位としてはD区がコメツガ亜群集になり、C区はカニコウモリ亜群集となるように思われるが、伊藤⁴⁾によれば、乗鞍岳はコメツガ亜群集のみであるという。组成的にE区もコメツガが亜群集になると思われるが処理に難しい。A区は组成的にミヤマハンノキ—ダケカバ群集のものであり、立地も適合する。この群落は本州中部地方の高山岳地帯では一般的なものであるが、地形や気象条件がきびしくなければシラビソ・オオシラビソの針葉樹が生育してダケカバ林が発達しないことがあるという⁹⁾が、乗鞍岳でも同様であった。

3) 樹木の量的比較について

森林の構造を樹木の太さと密度から論ずることの限界は先にのべたが、ある程度の予想がついた。ここで先述の相対値による比較でなく絶対値による基底面積/500m²は、E区43000πcm²、D区36600πcm²、C区32500πcm²、B区26600πcm²、A区9200πcm²となり標高が多くなるほど低い値となる。これを単純に立地の生産力と短絡できないが、樹高も低くなっていくことからしてやはり低標高地ほど樹木の生産力が高いと思われる。

4) 植物の垂直分布について

調査で判明したことは、単に種の存否による垂直分布に量を加えた場合、多くの種に量の変化があることである。これはその種のもっている対環境への特性と、他種との競合の結果として現出しているものと考えることができる。当調査は先述した如く、植生の連続不連続性をたしかめるものではないので問題提起にとどめておく。

Ⅱ 参 考 文 献

- 1) 浅野一男: 木曾山脈の垂直植生帯とブナ林に関する若干の考察。植研 47, 144-156 (1972)
- 2) 羽田健三・中山 列・平林国男: 黒姫山における植物社会学的研究。信州大志賀研報 6, 35

- 48 (1967)

- 3) ———・平林国男・中山 列：蓼科山の植生及びその保護と利用についての報告書。長野県, 1-22 (1969)
- 4) 伊藤静夫：長野県のオオシラビソ-シラビソ群集について。長野植研 5, 53-59 (1972)
- 5) 伊藤秀三・手塚映男・宮脇 昭：針の木岳周辺地域の植生。長野林友, 2-29 (1964)
- 6) 今西錦司：日本アルプスの垂直分布帯・日本山岳研究。中央公論社, 137-216 (1969)
- 7) 前田頼三：木曾御岳の植物群落。御岳研究自然編, 599-609 (1958)
- 8) 宮脇 昭編：原色現代科学大事典 3 植物。学研, 535 (1967)
- 9) 宮脇 昭・大場達之・奥田重俊：乗鞍岳の植生。日本自然保護協会, 51-128 (1969)
- 10) 中山 列他：志賀山植物群落の垂直分布と構造。信州大志賀研報 5, 21-27 (1966)
- 11) 沼田 真・浅野貞夫：日本植物生態図鑑。築地書館 (1969)
- 12) 沼田 真：日本の山岳の垂直分布帯と富士山植生の特性および研究史。富士山総合学術調査報告書 富士急行, 347-357 (1971)
- 13) 信州植物生態研究グループ：長野県の植生。長野県, 1-75 (1971)
- 14) 鈴木時夫・岡本省吾・本多啓七：奥黒部の亜高山帯森林植生。日生態会誌 13, 216-226 (1963)
- 15) 土田勝義：美ヶ原高原のコメツガ・シラビソ林の植生。長野植研 5, 37-45 (1972)
- 16) 山崎 敬・植松春雄：赤石山脈北部の植生(2)。植研 38, 339-348 (1963)

希望ヶ丘(滋賀県)におけるアカマツ林の植物社会学的研究

村 上 宣 雄

N. Murakami: A phytosociological study of the *Pinus densiflora* community in Kibogaoka, Shiga Prefecture

文化公園「希望ヶ丘」(滋賀県)の造園計画の基礎としての植生調査は、滋賀県企画部の依頼のもとづいて、筆者らの手によって1969年7月より10月までおこなわれた。そして筆者と坪居は、約60地点の調査資料をもとに、希望ヶ丘の植生を相観のもとづいて9つの群落に分けられることを報告した。しかし、この分類方法では、厳密な植生単位の比較検討が困難であるため、今回改めてZM学派の組成を中心とする植物社会学的な群落区分を試みた。

対象の地域が、アカマツを主とする二次林であることに加えて、調査地域が小面積であるため群