

ド、エゾイラクサ、ミヤマハシウツル、ヤマヨモギ、オオバミゾホオズキ、オオマルバノホロシ、ゴマナ、コバノイラクサ、エゾノタチツボスミレ、チョウセンゴミシ、ミヤママタタビ、サンリンソウ

V-A-2 ヒロハツリバナ、ウラジロヨウラク（ツリガネツツジを含む）、クロベ、アリドオシラシ、クリンソウ、エゾカワラマツバ（広義）、ミヤマモジズリ、アズマイチゲ

V-B-1 ナンブアザミ（タイアザミを含む）、ムラサキボタンヅル、シラネアザミ、ヤマウコギ、クロツバラ、ミヤマニガイチゴ

〔暖帯性常緑広葉樹林帯〕

I-A-1 サカキ、カラスザンショウ、ヒサカキ、ウラジロガシ、テイカカズラ、ハダカホウズキ、ヤブツバキ、イヌツゲ（ハイイヌツゲを含む）

II-A-1 ヤマブキシソウ、ヤブニッケイ、ツヅラフジ、ユキヤナギ、ヒメウズ、シキミ、サネカズラ、ヤマハゼ、アラカシ、ジンジソウ、ヤマザクラ、シラカシ、ツクバネガシ、アセビ、キツタ、ヤブムラサキ、オオバチドメ、ツメレンゲ、フユイチゴ、ムサシアブミ、ユズリハ、オヤブジラミ、リンボク、ツルグミ

III-A-1 ガクウツギ、ハガクレツリフネ（エンジュウツリフネを含む）、ヤマミズ、シンミズヒキ、ヒイラギ

III-A-2 イワユキノシタ、モチツツジ

IV-B-2 シバヤナギ、イワナンテン、カキノハグサ、シロバナイナモリソウ、カギガタアオイ

（続く）

美ヶ原高原の コメツガ・シラビソ林の植生

土 田 勝 義

K. Tsuchida: Vegetation of *Tsuga diversifolia* - *Abies veitchii* Forest in the Utsukushigahara Heights, Central Japan

美ヶ原高原は本州中部地方長野県のほぼ中央部に位置する筑摩山地一帯をいい、標高は約1500～2000mで亜高山帯域に属する。この高原の南西方向にある茶臼山（2006m）の東斜面は、コメツガ・シラビソを優占とする針葉樹林（面積約200ha）が成立しており、また頂上は平坦な地形で草原が展開している。筆者は当高原の草原植生について一連の研究（1969、1970a、1970b、

1971)をおこなっているが、本報ではその位置づけのために、当高原の茶白山のコメツガ・シラビソ林の組成と構造について報告する。

調査地の概要と調査方法

美ヶ原高原一帯の植生を概観すると、山腹斜面は大部分カラマツ植林地化されており、頂上平坦部は放牧や採草によって草原が成立している。自然林としては、伐採・山火事放置後の二次林と、極相林と思われるコメツガ・シラビソ針葉樹林がみられるが、いずれも小地域に残存している。このうち茶白山東斜面の針葉樹林は比較的人為も少なく、自然状態が保たれている。茶白山東斜面の標高1600 m附近はウラジロミミを主とする森林であるが、標高が高くなるとコメツガやシラビソが優占する森林となる。気候は亜寒帯性であり、当高原の最高部玉ヶ頭(2034m)における暖かさの指数は30.9℃と寒冷であり、また雨量も比較的小さい。更に四季を通じて強風が吹き、乾燥した条件下にある。

調査地は茶白山東斜面の標高1950 m(傾斜35°)附近の針葉樹林である。上田ら(1965)によると、調査地周辺は安山岩を母岩とする弱湿性褐色森林土壌である。植生調査方法は、コメツガ・シラビソ林内に10×10 mの方形ワクを任意に5個とり、各階層毎に胸高直径(DBH)を測定し、また第2低木層以下は出現種の被度、高さを測定した。その後すべての階層について、頻度と基底面積または被度による積算優占度(SDR₂)を算出した。また第1低木層以上に出現した全ての種について位置をグラフにプロットした。調査は1971年9月におこなわれた。

調査結果

(1) 群落の階層構造

当群落の階層は図1に示した如く、よく分化している。まず高木層は約8~20 mの高さにあり、植被率も90%と多く、群落を占有している。亜高木層は高さ約2~8 mで植被率は24.6%と高木層に比してかなり減少している。第1低木層は高さ約1.3~2 mで植被率は14.6%と全階層中最低を示す。第2低木層は高さ約0.5~1.3 mで、植被率は38%とやや増加している。草本層とコケ層の植被率はそれぞれ82%、92%といずれも大きな値を示す。また階層の高さの点では、高木層が8~20 m、亜高木層が2~8 mとかなりの幅がある。このように当群落は高木層の植被率が高くても、群落高はかなり不均質である。森林群落では、上層を優占する木本が、群落の内部構造を主に決定すると思われるが、生活型組成の項で後述するより、当群落では構成種による群落空間分配の様子が明瞭で

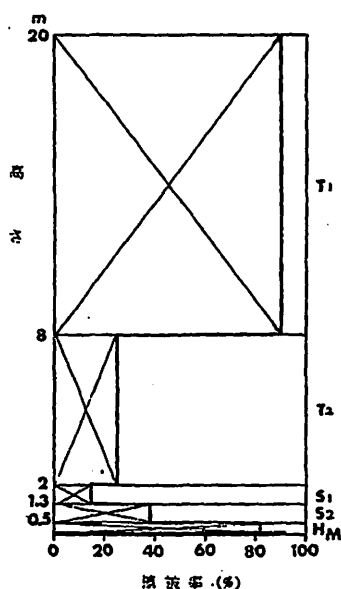


図1 階層構造模式図

T₁: 高木層 T₂: 亜高木層
S₁: 第1低木層 S₂: 第2低木層
H: 草本層 M: コケ層

ある。

(2) 種類組成

当群落の種類組成と積算優占度を表1に示す。調査地の出現種数は48種である。森林の相観は高木層の優占種によって決定されるが、当群落の高木層の優占種はコメツガであり、以下シラビン、ダケカバ、ナナカマドとなる。高木層においてコメツガの基底面積比数100に対し、シラビンは25.2とかなり差がある。亜高木層の優占種もやはりコメツガで、つづいてシラビンとなるが、次代の高木層の優占種がやはり優占的である。第1低木層では、オオカメノキが優占種で、構成種も多くなる。高・亜高木層では針葉樹が優占的であるが、第1低木層は広葉樹が優占的である。この層でもシラビン、コメツガの幼樹が3、4位と上位を占めている。しかし先述した如く、この層は植被率が14.6%と低く、あまり発達した階層ではない。第2低木層の優占種はシラビンで、以下コメツガ、オオカメノキ、カニコウモリ、ホツツジとなり、高木層の幼樹が優占的であるが、この層より上層の構成種の幼樹も多数出現している。草木層はよく発達しており出現種も43種と豊富である。優占種はヒメノガリヤスで以下マイズルソウ、ゴンゲンスゲ、アキノキリンソウ、ユキザサ、クマイザサとなる。被度の面ではゴンゲンスゲ、ヒメノガリヤス、マイズルソウ、カニコウモリの順になる。コケ層はかなりよく発達しているが種名が不明のため割愛する。このように当群落はコメツガを最優占とする群落で、群落下層には次代の幼樹を有する極相的な状態にあるといえる。

表1 コメツガ・シラビン林における種類組成と優占度 (SDR)

	種 名	SDR ₂
高木層	コメツガ	100.0
	シラビン	52.6
	ダケカバ	13.1
	ナナカマド	11.3
	コミネカエデ	10.9
	トウヒ	10.7
亜高木層	コメツガ	90.0
	シラビン	75.5
	ヒロハツリバナ	43.4
	ナナカマド	42.5
第1低木層	オオカメノキ	95.3
	マメザクラ	81.9
	シラビン	81.0
	コメツガ	70.4
	サラサドウダン	70.0
	アサノハカエデ	37.2
	イワガラミ	30.5
	イラモミ	22.7
	ナナカマド	20.5
	ホツツジ	20.1
	コミネカエデ	19.6
	ヒロハツリバナ	10.9
	ニワトコ	10.6
第2低木層	シラビン	90.0
	コメツガ	57.0
	オオカメノキ	55.7
	カニコウモリ	53.4
	ホツツジ	48.4
	コミネカエデ	22.0
	イワガラミ	22.0
	クマイザサ	22.0
	ハリブキ	20.7
	ニワトコ	20.7
	トウヒ	20.7
	サラサドウダン	18.4
	ナナカマド	10.4
	ニシキウツギ	10.4
	ノリウツギ	10.4
	マメザクラ	10.4
草木層	ヒメノガリヤス	98.8
	マイズルソウ	88.8
	ゴンゲンスゲ	80.0
	アキノキリンソウ	65.7
	ユキザサ	65.0
	クマイザサ	61.9
	カニコウモリ	54.4
	ミヤマウラボ	53.2
	コミヤマカタバミ	53.2
	ナナカマド	42.5
	コメツガ	38.8
	シラネウラボ	31.9
	ウスノキ	31.9
	ハリブキ	31.9
	コミネカエデ	31.9
	イワセントウソウ	31.9
	(他27種略)	
	出現種数	48種

(3) 生活型組成

生活型分類は沼田・浅野(1969)の分類法に従った。植物群落の成立は、その構成種が生育地の地上・地下空間をどのように占有するかが問題となり、それは結局種のもつ生活型に還元される。従って植物群落は、生活型の競争または、すみわけ(今西1949)によって成立しているといえる。それゆえ群落を解析する場合、生活型組成は極めて有効な方法であろう。図2に各階層ごとの生活型組成を、フロラ面からみた種数百分率(Sp%)と、相観面からみた優占度百分率(SDR%)について示した。また全出現種についても同様におこなった。

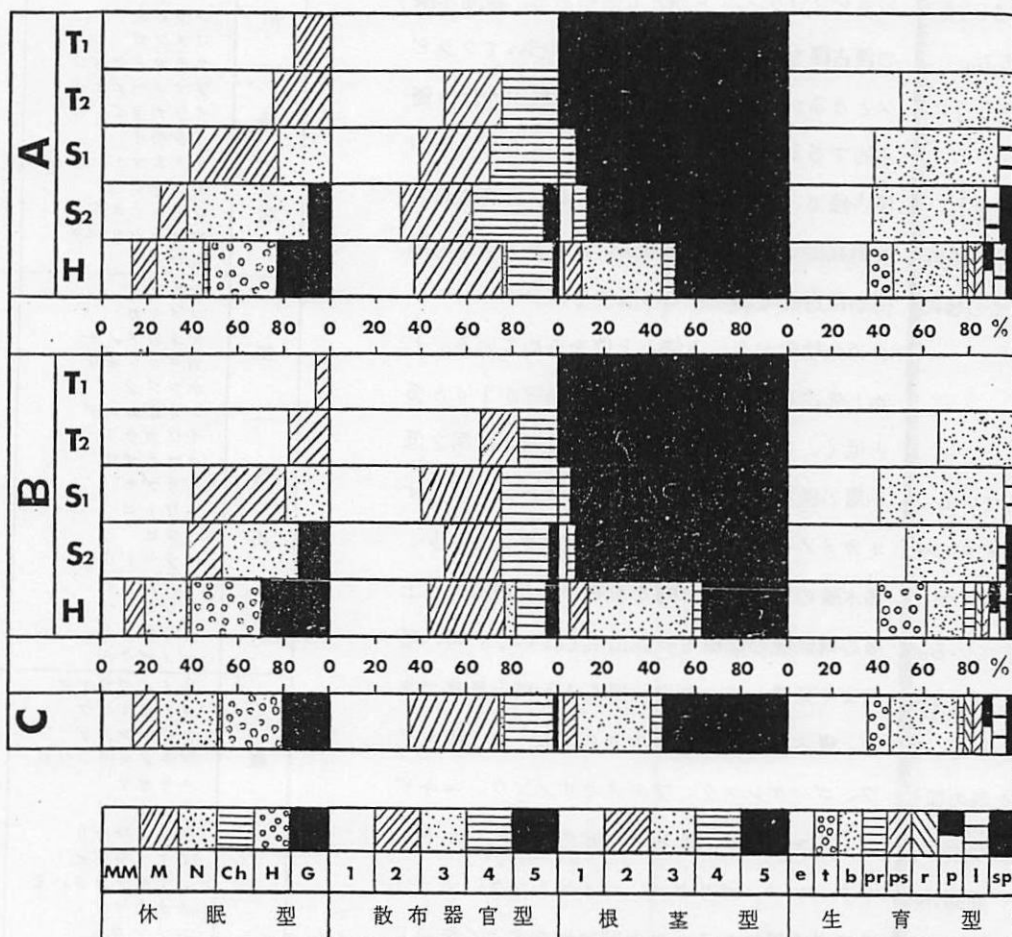


図2 生活型組成

A: 種数百分率 B: 優占度百分率

C: 全出現種による百分率

階層記号(T₁~H)は図1を参照

各階層ごとに生活型組成を求めたのは、先述したごとく、植物が生活空間を生活型によってすみわけているという根拠に基づく。まず高木層においては、休眠型ではMMが当然ながらSp%、SDR%とも圧倒的であり、また散布器官型(D_{1-2})、根茎型(R_{1-2})、生育型ではそれぞれ D_1 、 R_2 、eが100%を占める。従って高木層の優占的生活型はMM $D_1 R_2 e$ 型となる。これは結局森林の優占種は高木で、種子は広散布性であり、根の支持力が強く、生長が上向性であることを示しているに他ならない。亜高木層では、休眠型、根茎型は高木層と同様であるが、D型、生育型に分化が現われている。 D_{1-2} はSp%で75%、SDR%で82.7%となり、やはり広散布性の生活型が優占する。また生育型でのbのかんりの出現は、空間を異なる生育型で利用しているものと思われる。亜高木層では優占的な生活型は、Sp%でMM $D_1 R_2 e \cdot b$ 型、SDR%でMM $D_1 R_2 e$ 型となる。第1低木層は、生活型組成がやや複雑となり、MMの減少とM、Nの増加に伴ない、 D_1 、eの減少と D_2 、bの増加がみられる。この階層の優占的生活型はSp%でMM $D_1 R_2 b$ 型、SDR%でM $D_1 R_2 b$ 型となり、上部の階層とは生育型で異なっている。第2低木層は休眠型でM、Nが最も優占(低木類の優占)する階層で、M+NはSp%で68.8%、SDR%で51.2%となる。G、 D_2 、 R_1 、lなど新しい型が出現し、組成は複雑となっている。しかし高木層からこの階層まで、根茎型において R_2 の圧倒的な優占があり、これはこの階層まで木本類の優占と平行しているものであろう。この階層の優占的生活型はSp%でN $D_{1-2} R_2 b$ 型、SDR%でMM $D_1 R_2 e$ 型となり、相観面とフロラ面で異っている。これは高木類の幼樹が優占する階層(表1)のためと思われる。草本層は休眠型では地上植物PhがSp%で46.5%とほぼ半分を占めるが、SDR%では39.6%と少なく、草本類の優占を示している。またHypogaeal(H+G)型については、Sp%で51.2%、SDR%で51.3%と多いが、このうちGがほぼ半分を占めており、これは主としてユリ科の優占に起因するものであろう。散布器官型では D_{1-2} が上層と同じく圧倒的で、特に D_2 はこの階層でSp%が最も大きい。根茎型では R_2 の半分以下の減少が目立ち、地下部の分配が複雑となり、特に R_3 が一挙に増加する。根茎植物はSp%で44.2%、SDR%で59.4%と上層に比してかなり増加している。生育型は9つの型を有し複雑な組成を示す。特にtの増加とbの減少が目立つ。この階層の優占的な生活型はSp%ではH $D_{1-2} R_2 e$ 、SDR%ではH $D_1 R_2 e$ となり、上部の階層とは休眠型、根茎型が異なっている。

以上は各階層ごとに生活型組成を説明したが、これを全出現種についてみるとこの群落のフロラ的な生活型組成がよくわかる。

当群落の種数百分率による生活型組成は、草本層のそれと類似する。各生活型が分化し、複雑化しているのは、当群落が極相の状態にあるため、生活空間の利用度が増大していることを示している。遷移初期の草本群落、低木群落、または草地植生は、森林群落に比して、生活型組成は単純であり、遷移の進展と共に複雑化するという(沼田1965)。

休眠型では相観に比してHypogaealが47.9%とかなりを占める。またNが最も優占する。散布

器官型は、広散布性の $D_{1.2}$ が 72.9% と大部分を占め、森林を形成する種の特徴を示している。根茎型は、 R_6 が最も優占し、本木類の優占と関連する。生育型は $e+b$ がほぼ $\frac{2}{3}$ を占めているが、残りを多くの生育型が分配している。これらより当群落の種類組成からみた場合、優占的生活型は HD_2R_5e 型となるが、休眠型で地上植物 Ph を考えると、 PhD_2R_5e 型が優占的である。

(4) 胸高直径 (DBH) の度数分布

各調査ワクについて、胸高 (1.3m) 以上の高さをもつ全ての木本類の胸高直径 (DBH) を測定しそれを度数分布で示したものが図3である。樹種はコメツガ、シラビソ、広葉樹類である。まず全体についてみると、ヒストグラムの傾向が DBH が小さい方が個体数多く、大きい方が少ないという L 字形を示している。これは各樹種についてもいえる。DBH が大なるにつれて広葉樹の減少は、広葉樹の多くのものが、亜高木か、低木であるため大径木になれないこと、また、高木となれるダケカバは陽樹のため、コメツガ、シラビソなどの陰樹との競争に負けてしまうことなどが考えられる。

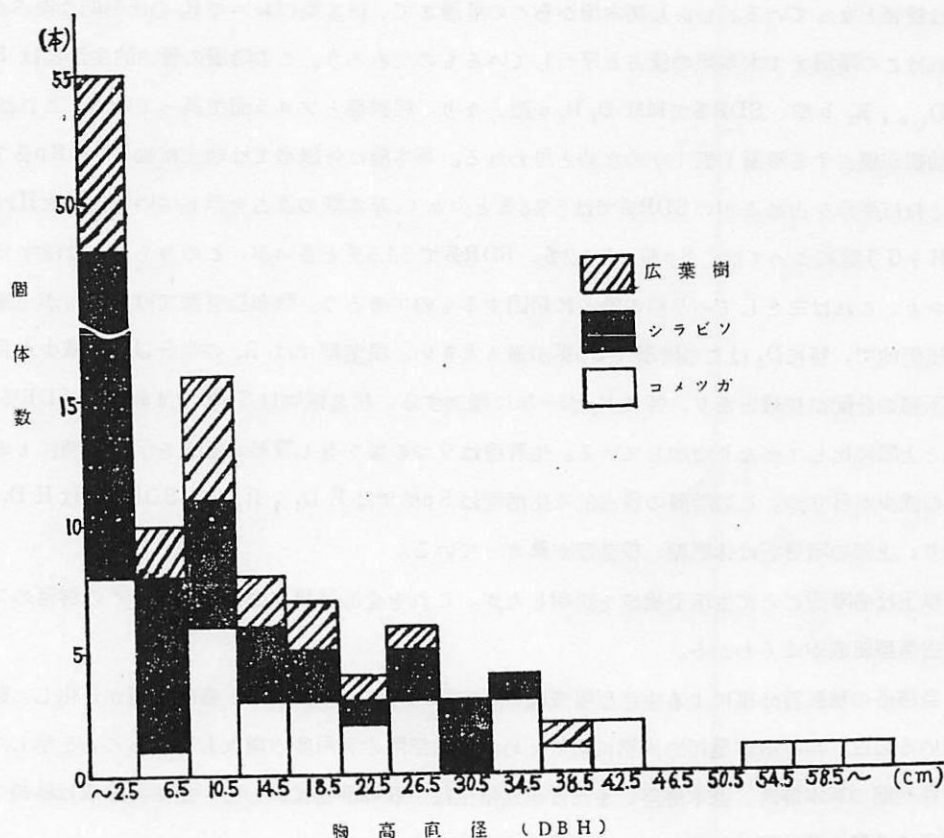


図3 DBHヒストグラム

当群落は陰樹であるコメツガとシラビンが混交するものであるが、これらの樹種は単独で森林を形成している場合もある。当地の生育環境がコメツガに有利であることは、優占度や大径木が多いことなどから判断できる。しかしDBHが6.5cm以下の幼樹の個体数をみた場合、シラビン47本に対して、コメツガ9本と前者が非常に多い。従ってこの群落が更新した場合、やがてはシラビン優占林になるとも考えられる。しかし中径木の個体数は、コメツガの方が多く、若し樹令と樹径が比例するものと仮定した場合、若令のある時期にシラビンは大きな制限を受けるかもしれない。この調査区以外でも一般的にシラビンの樹径はコメツガに比して小さく、コメツガのDBHが70cmという大きな個体もみられた。営林署によると当森林の最大樹令は約200年生であるという。これらから、またシラビンは壮令期にある生育制限を受けるかも知れない。但しこれもまたシラビンとコメツガの樹令と樹径がほぼ同じであるという仮定に基づくので、実際は樹令を測定してみないと断言できない。しかし総合的にいえることは、当群落は林冠と林床の樹種に一致がみられ、次代の後継樹が用意されており、シラビン・コメツガ林が存続する極相状態にあるといえる。

(5) 個体の分散状態

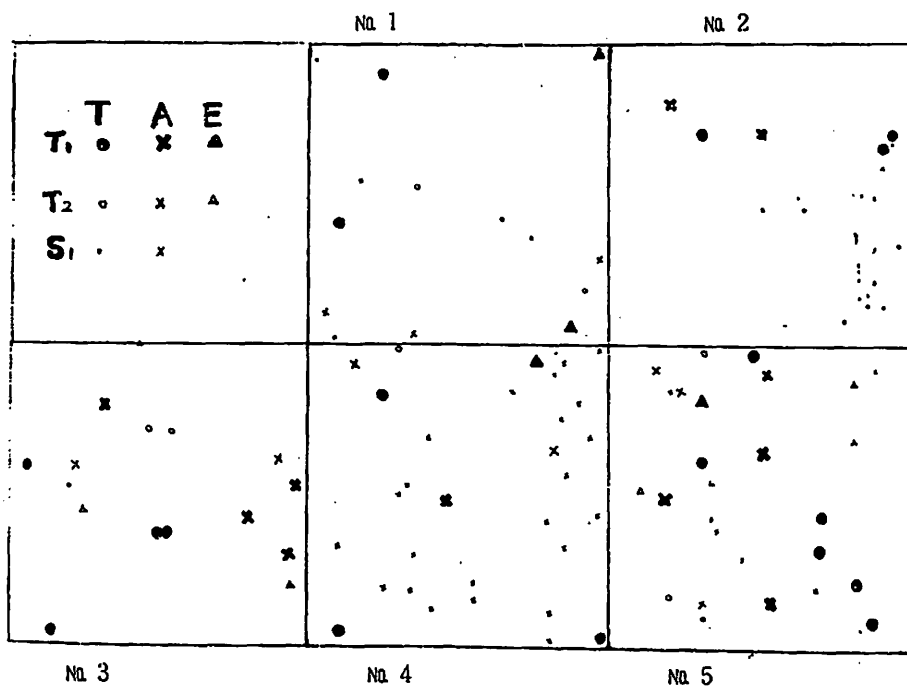


図4 10×10m調査枠(No.1~5)における樹種の分散図

種名 T: コメツガ A: シラビン E: その他
階層 T₁: 高木層 T₂: 亜高木層 S₁: 第1低木層

10×10mの方形ワク5個に出現した第1低木層以上の木本類の位置をプロットしたものを図4に示した。調査枠№1から№5までのうち、高木層の樹種の密度はそれぞれ異なり、最低4本から最高11本までである。このように高木層だけをみても10×10mの広さでは、密度は不均質である。しかし林冠植被率は85%から95%とあまり差はない。高木層の個体数は№5、№3、№2、№4、№1の順であるが、基底面積量では№4、№1、№2、№5、№3の順となり、両者はむしろ相反的である。極相状態といっても、少なくとも水平空間的、時間的にはかなり不均質かつ複雑であるが、これが極相林の一般的特性かどうかは不明である。

亜高木層、第1低木層の樹種についてみるとシラビン幼樹の分散が非常に目立つ。高木層にコメツガの密度が高くて、シラビン幼樹が下層に広く分散しており、コメツガ幼樹は量的にも少ない。幼樹類の分散構造は、調査ワクによって異なり、№2のように集落的分散を示すものや、№1、4のようにランダム的分散を示す。

考 察 と 結 論

美ヶ原茶臼山の東斜面にみられる針葉樹林はコメツガ・シラビノを優占とした極相林として位置づけられる。当山地は地理的に赤石山脈の北部にあり、八ヶ岳山塊と共に、植生的にも赤石山系に属するものと思われる。山崎・植松(1963)によると、赤石山系の亜高山帯針葉樹林は生育状況やフロラのみにて本州亜高山帯針葉樹林の中心的な地域であるとしており、当山地もその系統を引くものと思われる。更に両者によると赤石山脈北部の植生において、標高1600~1800mではコメツガ林が成立しており、1800m以上ではシラビン・オオシラビン林となる。しかもここでは標高が低いとシラビンが、高いとオオシラビンが優占する。但しコメツガ林は岩角地などでは標高が高くて(2100m)成立がみられるという。更に浅野(1971)は、赤石山脈では標高2100mよりまではコメツガ群集が、それ以上はオオシラビン群集が成立しているという。更に羽田・平林・中山(1969)によると、当高原と対峙する蓼科山(標高2530m)の植生は、標高1820~2180m辺りはコメツガ亜群集が成立しており、それ以上はコメツガを欠く、シラビン・オオシラビン群集が成立しているという。これらの報告から当高原の標高1900m辺りは、コメツガ優占林で、上のシラビン林への移行帯と考えられ、植生調査の結果と一致する。信州植物生態研グループ(1971)による「長野県の植生」の群落組成表によって、当調査地の種類組成を比較してみると、当群落はオオシラビン・シラビン群集のコメツガ亜群集に位置づけられる。しかし群集標徴種のオオシラビン欠く。また群団、オーダー標徴種及び識別種でミネカエデ、コヨウラクツツジ、オガラバナを欠くその他の標徴種は全て有している。このように種類組成の面からみると、かなり安定かつ成熟した林であると思われる。

生活型組成については先に詳しく述べたが、全出現種の組成において、休眠型ではPh 54.2%、45.8%となり、わが国の山地草原のHgが65~80%(中野1944、沼田1963)であること

らして、遷移の進展と共に、Phの増加とHgの減少が明瞭である。また散布器官型では、特にD₂が大きな割合をしめ、それは主として低木層に多い。従ってD₂型植物とその実を食する森林動物の相互関係が考えられる。森林群落では階層ごとの生活型組成が異なり、その構造、機能、動態を知ることによって群落成立の要因を解明することが出来るものと思われる。

胸高直径と個体数の関係は先に述べた如く、コメツガとシラビソの2種が優占するので複雑であり、両者の競争関係を更に究明したい。

以上述べたように当高原茶臼山東斜面の針葉樹林は、極相状態にあり、安定した群落であると思われるが、その垂直分布構造や、他の亜高山帯森林との特に構造の比較が必要と思われるので、研究をすすめてゆきたい。

最後に当研究に御便宜をはかって頂いている松本、上田営林署、色々御助言、御援助頂いた信州大学教養部清水建美教授、東京教育大学菅平生物実験所林一六氏、千葉大学理学部沼田真教授に厚く御礼申し上げます。

参 考 文 献

- 浅 野 一 男 (1971) 第36回日植物大会講演要旨
 今 西 錦 二 (1949) 生物社会の論理。毎日新聞社
 羽 田 健 三・平 林 国 男・中 山 冽 (1969) 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
 中 野 治 房 (1944) 草原の研究。岩波書店
 沼 田 真 (1965) 日草誌。11:20~33
 沼 田 真・浅 野 貞 夫 (1969) 日本植物生態図鑑。築地書館
 Shimizu, T.・Tsuchida, K.・Yoshida, T. (1971) J. Fac. Lib. Arts,
 Shinshu Univ. №5, 23~35
 信州植生研究グループ (1971) 長野県の植生。長野県
 土 田 勝 義 (1969) 第16回日生態大会講演要集 44
 — (1970a) 長野植研. №3, 26~31
 — (1970b) 第17回日生態大会講演要集 24
 上 田 克 彦 他 (1965) 長野営林局土壌調査報告22。林野庁
 山 崎 敬・植 松 春 雄 (1963) 植物研究雑誌 38:339~348

この研究の一部は長野県科学振興会昭和46年度助成金によった。