

美ヶ原高原南斜面の植生に関する研究

2. 亜高山帯の植生の組成と構造 (1)

土田 勝義*

K. Tsuchida: Studies on Vegetation in the Southern Slope of
the Utsukushigahara Heights, Central Japan.

2. Structure of Subalpine Vegetation (1)

1. はじめに

美ヶ原高原 (最高標高 2,034m) の南斜面の低山帯の植生については前報 (土田, 1979) で報告した。本報では亜高山帯地域における主なる植生についてその組成と構造について論ずる。当斜面の亜高山帯は、標高約 1,600m 以上と推定されるので、ここでいくつかの植生を相観的にタイプ分けした。それによると、ウラジロモミ林、広葉低木林、シラカバ林、シラビソ・コメツガ林、シナノザサ草原、シナノザサーススキ草原、ダケカバ・コメツガ林、コメツガ林、ウシノケグサ草地、風衝草原などがある。当地は伐採、山火事などでほとんどの地域が攪乱されており、二次林化して自然植生の面積は非常に少ない。そのほか一帯にはカラマツ植林地が広がっている。本報では上記の最初の 5 群落の植生調査をおこなったが、残りについてはさらに調査をすすめたい。全ての植生について解析がおこなわれた段階で植生図の作成をおこない、それに基づいてメッシュ法による植生分布や成立要因、現存量の推定、潜在自然植生、潜在生産力などの問題をすすめて行きたい。

調査にあたり色々協力を頂いた信州大学教養部自然保護ゼミナールの学生諸君および研究生の八神徳彦君に御礼申し上げます。

2. 調査地と調査方法

調査地は、美ヶ原高原南斜面の三城地区上方の標高約 1,600m 以上の亜高山帯一帯である。なお当山地は標高 1,900m あたりで山頂となり、台地状の地形となる。従って当地の植生は当然ながら亜高山帯下部に属していることになる。全体的に急傾斜地で山頂近くになるにつれ断崖絶壁となったり、岩角地となり崩壊地性となる。ところどころ小尾根がつかだしたり、谷状となっている。地質的には緑色化凝灰岩層 (亜高山帯下部) と美ヶ原凝灰角れき岩溶岩層 (上部) からなる火山性の地質を示している (田中ほか, 1979)。植生は大部分がカラマツ植林地と二次林地で、ほとんど人手の入っていない自然植生はないが、極相林性のものは少地域にみられる。当亜高山帯は美ヶ原全体から推察すると、シラビソ・コメツ

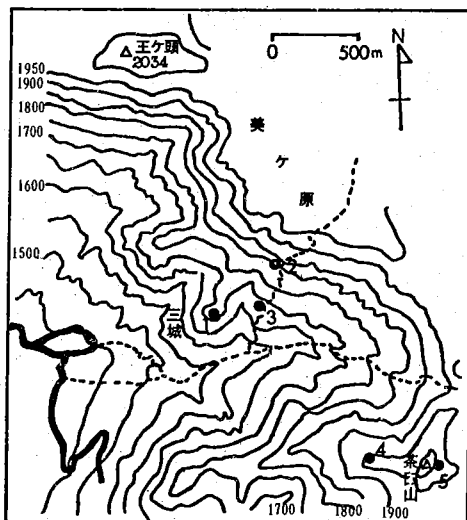


図 1. 美ヶ原高原南斜面の地形図と調査区 (1~5)

- 1 : ウラジロモミ林
- 2 : シラカバ林
- 3 : 広葉低木林
- 4 : シラビソ・コメツガ林
- 5 : シナノザサ草原



写真 1. 美ヶ原高原南斜面の亜高山帯一帯

ガ林が自然植生と思われる (土田, 1972)。このような植生は昔から伐採、山火事などがくりかえしあって植生は全く混乱してしまった。そのため植生帯はもちろん不明となり、自然植生も代償植生になってしまいとくに低山帯に本来の生育域をもつ樹種が亜高山帯下部に上昇し分布したり樹林をつくっているのがみられる。このよう

* 信州大学教養部自然保護研究室

な混乱した植生の中で、比較的よくまとまっている群落のみとめられたが、本報ではウラジロモミ林（調査区 №1）、シラカバ林（№2）、低木林（№3）、シラビソ・コメツガ林（№4）、シナノザサ草原（№5）について調査をおこなった。植生調査は森林群落の場合は均質の場所で10×10mの方形枠を2～5個設置し、階層分けをおこない、高木層（T₁）、亜高木層（T₂）、第1低木層（S₁）は毎木調査をおこないDBHと高さを測定し、第2低木層（S₂）と草本層（H）は被度と高さを測定したこのデータより各調査区の階層毎の積算優占度（SDR）を求めた。草本群落の場合は1×1mの方形枠を5個設け被度および高さを測定しSDRを算出した。なお調査は1979年8・9月と1980年9月におこなわれた。

3. 結 果

1) 植生の分布

美ヶ原南斜面の亜高山帯では、相観的に主なるものとして11タイプの群落のみとめられた。本報でのべる群落は自然植生としてウラジロモミ林、シラビソ・コメツガ林、代償植生として広葉低木林、ササ草原がみられる。自然植生はごく小地域で散在しているが、ウラジロモミ林としてまとまってみられる地域はごく少ない。この林は標高1,700m 辺りを上限とする尾根すじにみられる。三城地域（標高1,400～1,500m）あたりでも小群落が残存していることからみて、当地では低山帯の主要な自然植生であり、それが亜高山帯下部まで上昇していると思われる。ウラジロモミは単木的には標高1,900m近くまで分布がみられるし、またシラカバ林、ダケカバ林に小木がよく混生している。シラビソ・コメツガ林はウラジロモミ林より当地では広く分布がみられる。とくに茶臼山斜面に多い。標高的には、1,800m 以上が主であるが、それ以下は伐採または攪乱されていて見られないだけで、本来は1,600m 以上はほとんどこの森林で占められていたであろう。その理由は茶臼山東斜面の同標高地域に、シラビソ・コメツガ林の発達がみられるからである。この群落は山頂近くまでみられるが、山頂では風背地や谷すじにのみみられ、風衝地では低木林や草原になっている。以上、ウラジロモミ林、シラビソ・コメツガ林は当斜面の低山帯上部から亜高山帯にかけてほとんどの地域を占めたと思われるが現在はその断片を示すのみである。広葉低木林は、上記の自然植生が伐採、山火事その他の影響によって消失し、その後発達してきた低型の雑木林的群落であると思われるので、その分布はいたるところにみられる。シラカバ林はウラジロモミ林と同様に低山帯に一般によく発達しているが、調査区は標高1,700mと亜高山帯下部に位置していた。しかし標高的には、この辺りが上限であった。したがって、シラカバ林はウラジ

ロモミ林の二次林とみられる。シラカバ林内にはウラジロモミの小木がよく混生している。シラカバは単木的に標高1,800mあたりまで分布しているが、標高が高くなるとダケカバまたはダケカバ林に移ってゆく。このようにシラカバ林は低山帯から亜高山帯下部にかけていたるところに発達する二次林とみられる。ササ草原は山頂や稜線の風衝地や林縁部分に発達している。森林伐採などで上層が消失したあとに成立したものか、山火事によるものか、風衝という自然条件によるものかその成因は不明である。林床のササは低山帯から亜高山帯の森林のいたるところにみられる。

2) 階層構造の解析

各群落の階層構造を図2に示した。ウラジロモミ林は群落高が19mと高く、高木層の植被率も85%と高くよく発達している。亜高木層も50%近くありよく発達している。このように上層が発達しているためか低木層や草本層の植被率は10%以下で極めて低い。コケ層はよく発達している。このようにウラジロモミ林は上層がうっ閉し、林内が解放的な階層構造を示している。シラカバ林は、群落高が17mとかなり高い。高木層は植被率が48%と低い。亜高木層の発達も25%と低いが、第1低木層や草本層はよく発達している。コケ層はわずかである。シラカバ林は粗林状を呈し、林床はヤブ状を示している。広葉低木林は群落高が6mと低い群落で上層は25%と低い植被率を示す。それに対して第1低木層は75%も占め、草本層もよく発達している。この群落は全体的にヤブ状で階層構造がまだ定まらない形状を示している。

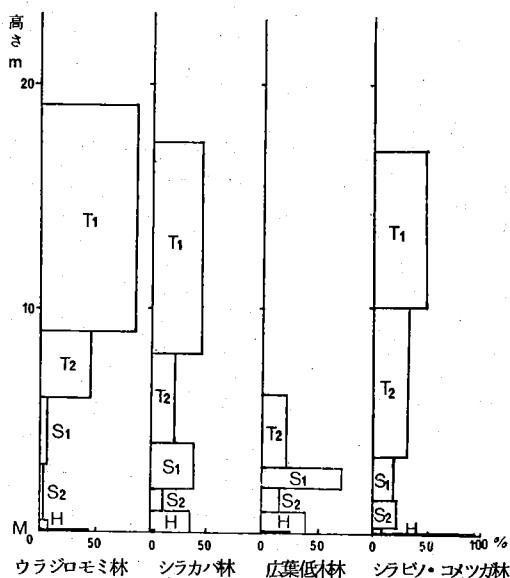


図2. 各群落の階層構造。横軸は植被率%

表1. 各調査群落の種類組成と優占度 (SDR%) . 上位優占種を記す.

| 階層 | ウラジロモミ林 | | シラカバ林 | | 広葉低木林 | | シラビソ・コメツガ林 | | シナノザサ草原 | |
|------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|------------|-------|---------|-------|
| | 種名 | SDR% | 種名 | SDR% | 種名 | SDR% | 種名 | SDR% | 種名 | SDR% |
| T ₁ 層 | ウラジロモミ | 100.0 | シラカバ | 100.0 | | | シラビソ | 100.0 | | |
| | コメツガ | 15.8 | ミズナラ | 21.8 | | | ミネカエデ | 18.8 | | |
| | サワラ | 9.5 | | | | | コメツガ | 15.5 | | |
| | ミヤマザクラ | 7.8 | | | | | ネコシデ | 6.8 | | |
| | ダケカバ | 5.2 | | | | | サビバナナカマド | 3.2 | | |
| | ミネカエデ | 0.3 | | | | | 他2種略 | | | |
| T ₂ 層 | コメツガ | 100.0 | ウラジロモミ | 100.0 | イタヤカエデ | 100.0 | シラビソ | 100.0 | | |
| | ミヤマザクラ | 85.1 | ミヤマザクラ | 56.1 | マユミ | 77.6 | コメツガ | 81.5 | | |
| | サラサドウダン | 30.5 | ナツグミ | 25.5 | ミヤマアオダモ | 29.6 | ネコシデ | 81.1 | | |
| | ミヤマアオダモ | 23.0 | ツルウメモドキ | 1.5 | ミヤマザクラ | 18.9 | ヒロハツリバナ | 31.0 | | |
| | ダケカバ | 9.1 | | | ミヤマイボタ | 10.4 | サビバナナカマド | 27.1 | | |
| | | | | | ハウチワカエデ | 6.7 | ミネカエデ | 21.1 | | |
| S ₁ 層 | ミヤマザクラ | 100.0 | ツノハシバミ | 100.0 | マユミ | 100.0 | コメツガ | 100.0 | | |
| | オオカメノキ | 82.8 | ナツグミ | 47.2 | イタヤカエデ | 89.3 | シラビソ | 68.7 | | |
| | リュウブ | 54.7 | ウラジロモミ | 40.1 | ミヤマアオダモ | 78.6 | ヒロハツリバナ | 37.9 | | |
| | ツリバナ | 54.7 | シラカバ | 19.1 | ニシキウツギ | 46.4 | オオカメノキ | 5.7 | | |
| | ウラジロモミ | 28.1 | ノリウツギ | 17.0 | ナツグミ | 18.5 | | | | |
| | ノリウツギ | 28.1 | ミヤマザクラ | 13.6 | ノリウツギ | 13.3 | | | | |
| | サラサドウダン | 10.9 | 他8種略 | | 他3種略 | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| S ₂ 層 | サラサドウダン | 100.0 | レンゲツツジ | 100.0 | マユミ | 100.0 | シラビソ | 100.0 | | |
| | オオカメノキ | 66.0 | ミヤマザクラ | 67.5 | イタヤカエデ | 70.2 | コメツガ | 61.5 | | |
| | ノリウツギ | 24.0 | ミヤマイボタ | 26.5 | ニシキウツギ | 14.0 | オオカメノキ | 61.1 | | |
| | ヨウラクツツジ | 17.4 | ミヤマアオダモ | 22.6 | ミヤマイボタ | 13.2 | コヨウラクツツジ | 60.2 | | |
| | | | ナツグミ | 12.4 | ミヤマアオダモ | 6.4 | ヒロハツリバナ | 23.0 | | |
| | | | ミズナラ | 8.1 | ハウチワカエデ | 3.9 | アキノキリンソウ | 4.4 | | |
| H層 | アキノキリンソウ | 91.7 | ミヤマイボタ | 100.0 | ヘビノネゴザ | 79.5 | コヨウラクツツジ | 97.6 | シナノザサ | 100.0 |
| | リュウブ | 89.5 | レンゲツツジ | 90.0 | チョウセンゴミシ | 63.3 | シノブカグマ | 76.7 | ヨモギ | 52.0 |
| | ミヤマワラビ | 63.9 | チョウセンゴミシ | 57.9 | ヨモギ | 57.6 | コミネカエデ | 46.4 | ヒゲノガリヤス | 43.8 |
| | ミヤマアオダモ | 48.9 | オオバギボウシ | 51.5 | ヒメノガリヤス | 50.7 | オオカメノキ | 44.3 | イタドリ | 42.4 |
| | ヘビノネゴザ | 42.0 | ミヤマザクラ | 47.7 | ミヤマアオダモ | 48.8 | シラビソ | 44.1 | ハクサンフウロ | 39.2 |
| | ヤマツツジ | 41.6 | ワラビ | 43.1 | アカソ | 48.8 | コミネカエデ | 37.4 | クガイソウ | 38.3 |
| | オオバスノキ | 40.2 | ヤマドリゼンマイ | 41.4 | ホタルサイコ | 46.8 | アキノキリンソウ | 36.9 | ヤナギラン | 32.6 |
| | ヒメノガリヤス | 39.8 | ツルウメモドキ | 36.9 | ウスユキソウ | 45.4 | マイヅルソウ | 32.4 | レンゲツツジ | 31.0 |
| | オオカメノキ | 38.4 | ツノハシバミ | 30.9 | アイズシモツケ | 39.8 | カクミノスノキ | 29.8 | ミヤマワラビ | 10.1 |
| | ノリウツギ | 37.4 | ミヤマアオダモ | 30.7 | ミヤマイボタ | 38.7 | コミヤマカタバミ | 24.1 | アカショウマ | 9.0 |
| | シナノザサ | 31.4 | トリアシショウマ | 26.7 | イタヤカエデ | 38.0 | タケシマラン | 22.6 | オオヤマフスマ | 6.0 |
| | ミヤマタタビ | 30.4 | ススキ | 25.5 | シシウド | 36.5 | カニコウモリ | 19.9 | ヤマハハコ | 5.9 |
| | サワラ | 29.5 | ナツグミ | 23.0 | ススキ | 35.5 | ナナカマド | 15.3 | ヤマオダマキ | 5.1 |
| | コミネカエデ | 28.5 | ミズナラ | 22.8 | シナノザサ | 34.7 | ゴゼンタチバナ | 13.1 | マイヅルソウ | 4.7 |
| | ニワトコ | 26.0 | シナノザサ | 22.5 | ニガクサ | 31.8 | イワセントウソウ | 8.3 | リンドウ | 4.7 |
| | ヨウラクツツジ | 24.5 | イタヤカエデ | 20.5 | ツルウメモドキ | 30.1 | ミネカエデ | 5.8 | ミツバツチグリ | 4.5 |
| | マイヅルソウ | 22.0 | ノハラアザミ | 20.0 | ニシキウツギ | 29.9 | ユキザサ | 5.8 | オトギリソウ | 4.2 |
| | 他19種略 | | 他46種略 | | 他55種略 | | 他3種略 | | 他9種略 | |

シラビソ・コメツガ林は群落高が17mと高いが、高木層の植被率は47.5%と低い。これに比し、亜高木層は30%とやや高値を示す。低木層、草本層の発達も悪いがコケ層は90%の植被率を示す。これは立地が岩角地でコケ林床型群落を示している。高木層の植被率は低いけれど、亜高木層の発達によって全体的にはうっ閉型の森林形状を示している。ササ草原は群落高80cmで植被率99%と高値を示している。

3) 種類組成

表1に調査群落の種類組成および優占度を示した。

①ウラジロモミ林

T₁層はウラジロモミでほとんど占められている。コメツガやサワラもわずかに混生する。T₂層はコメツガが優占し、ウラジロモミはみられない。高木となる樹種はコメツガのほか、ミヤマザクラ、ダケカバであるが、これらは全て高木層に出現している。S₁層はミヤマザクラが優占的であるが、S₁、S₂層をふくめて、いわゆる低木樹種が多い、S₁層にウラジロモミがわずかの優占度で出現しコメツガはみられない。H層はアキノキリンソウ、ミヤマワラビ、ヘビノネゴザなどの草本、シダ類と、リョウブやミヤマアオダモなどの低木類の樹木が上位を示めている。シナノザサは散生している。高木樹種はサワラがやや高く出現する程度である。このウラジロモミ林は、高木層がウラジロモミで占められているが、下層にウラジロモミの成育は少ない。高木の後継樹はコメツガになるのであろうか。

②シラカバ林

T₁層はシラカバが優占し、ミズナラが低値を示す。しかしT₂層はウラジロモミが優占する。S₁層は低木種のツノハシバミが第1位であるが、3位はウラジロモミが占める。シラカバも出現している。S₂層はレンゲツツジが優占し、その他低木種が上位を占めるが、ミズナラ、ウラジロモミも出現している。H層は上位はほとんど低木種で占められ、中位にシダ類、ススキ、シナノザサがみられる。H層の出現種は63種と非常に多い。このシラカバ林は明るい粗林であり、構成種も多いがウラジロモミが下層に発達してきている。また前報のシラカバ林と異なる点は、S層、H層の発達や種が豊富であることである。

③広葉低木林

T₁層を欠くがT₂層はイタヤカエデが最優占しマユミがそれに次ぐ。これらの種組成はS層でもほとんど同じである。高木となる樹種はイタヤカエデぐらいのものであり、極相樹種はまだ出現していない。H層の出現種は72種と多量で、草原性の草本類、ヘビノネゴザ、ヨモギ、ヒメノガリヤス、ホタルサイコ、ウスユキソウ、ススキなどが上位を占め、低木類は優占度は低い。このように

当群落は、若い低木林で好陽性の低木や草本類で占められている。

④シラビソ・コメツガ林

T₁層はシラビソが最優占し、コメツガは低値を示す。T₂層はシラビソ、コメツガ、ネコシデが上位を独占している。S₁層はコメツガが最優占し、シラビソ、ヒロハツリバナがつづく。S₂層はシラビソが優占し、コメツガは2位となる。このように当群落はシラビソ優占型であるが、コメツガは下層にかなり優占を示す。H層は低木類およびその幼樹が優占し、草本類は少ない。シラビソは第5位を占めるがコメツガは出現していない。当群落はコケ林床型の群落でありH層の出現種も20種と少ないが亜高山帯針葉樹林の典型的な種組成を示している。

⑤シナノザサ草原

出現種数26種を示す。シナノザサが群落全体を覆っており、最優占を示すが、ヨモギ、ヒゲノガリヤス、イタドリなどが上位を示めず。レンゲツツジも上位にある。全体的に草原性の組成を示す。

4) 樹幹解析と量的組成

図3には各調査群落のS₁層以上に出現する樹木についてDBH(胸高直径)を5cm毎のヒストグラムで示した。また図4には各調査群落の基底面積(BA)からえられた相対基底面積(RBA%)を示した。前者は幹の太さによる組成分布、後者は各種の量的分布の比較ができる。

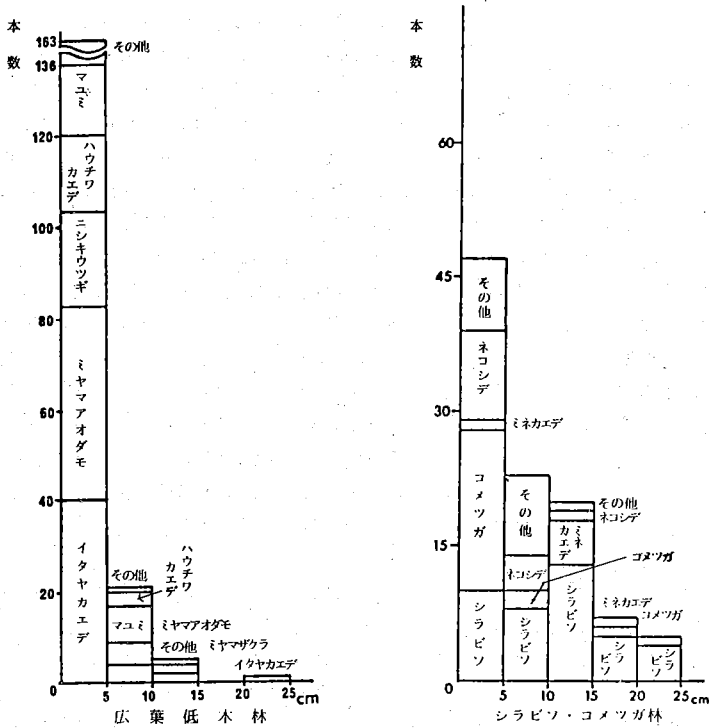
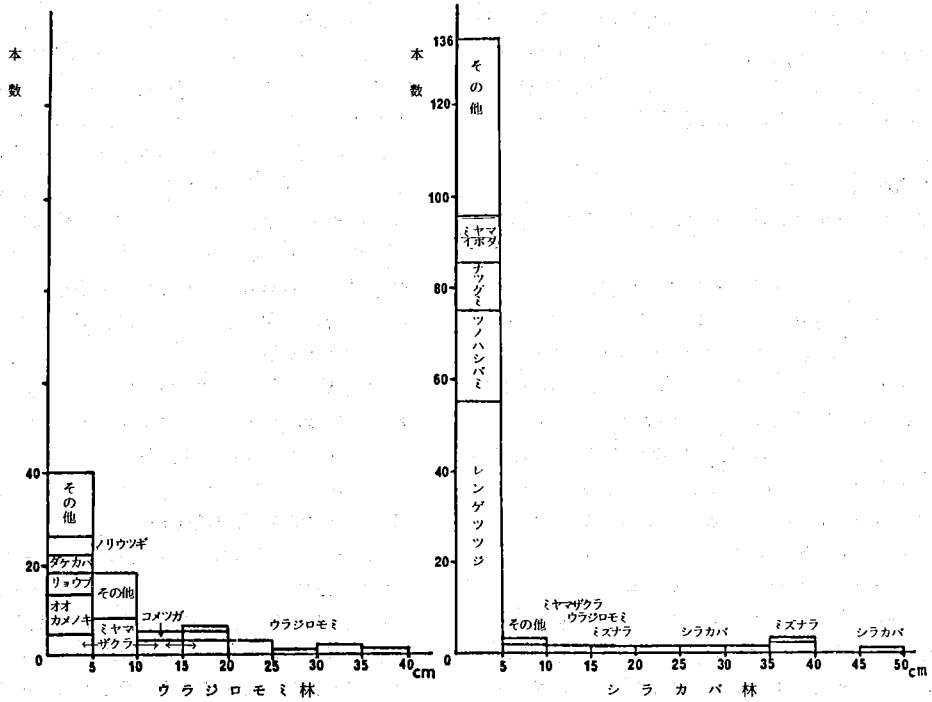
①ウラジロモミ林

最高DBHサイズクラスは35~40cmとかなり大きい。20~40cmに入るものは全てウラジロモミで大径木を独占する。しかし個体数は各サイズクラスについては少数である。20cm以下~10cmの中径木はコメツガやミヤマザクラが少数ながら占めている。小径木はミヤマザクラのほかは低木類が多い。全体的に個体数が少なく高径木の次第をになう中径木の量も少ない。しかもウラジロモミの中・小径木はほんの少しである。このままの形で時間がすすめば組成的にはコメツガ林になることが予想されるが、コメツガはごく少量なので量的な優占種にはなりえない。RBAでみると、ウラジロモミは60%、コメツガは15%ほどを占めている。少くともかなり長期間はウラジロモミの優占がつづき、その間にウラジロモミの幼樹の発達があるかも知れない。ただ当地は標高が高くウラジロモミ林としては限界付近にあるため、亜高山帯樹種のコメツガの侵入は当然ありうるだろう。

②シラカバ林

RBAによるとシラカバは80%近くを占めている。つづいてミズナラが15%程度を占めるシラカバ優占林である。DBHヒストグラムは最大45~50cmのクラスにシラカバが出現しており、以下5cmクラスまで、各サイズの出現個体数は数本程度で、シラカバが大半を占める。

図3. 各調査群落の胸高直径（DBH）ヒストグラム



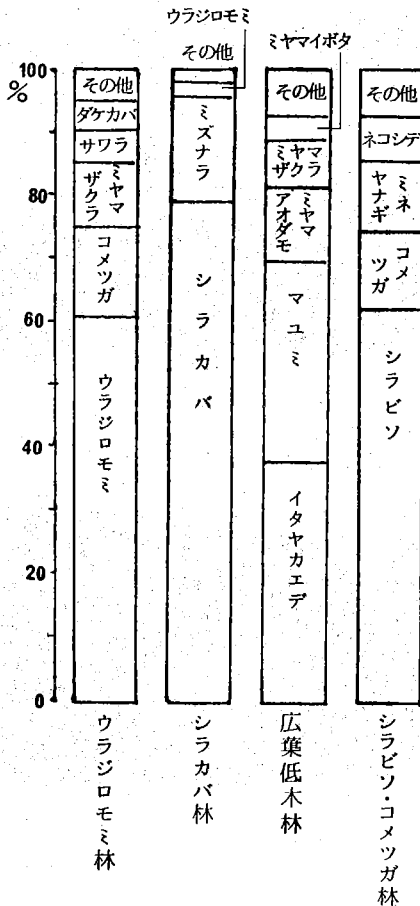


図4. 各群落の相対基底面積 (RBA)

小径木 (5 cm以下) はほとんど低木類である。中径木に個体数が少ないのは、シラカバの一斉林を示している。次代をになう 10~20 cm クラスの樹種が少ないので、今後の推移は不明であるが、陰樹性のウラジロモミの発達の可能性は大きい。

③広葉低木林

RBA でみるとイタヤカエデ、マユミが大半を占め、ミヤマアオダモ、ミヤマザクラがそれに次ぐ。DBH は最高サイズクラスは 20~25 cm でイタヤカエデである。中小径木以下 (15 cm) は細くなるにつれ個体数は増加する。全体的に小径本が 163 本と多く、イタヤカエデやミヤマアオダモ、ニシキウツギなど中小低木が大半を占める。この群落は、まだ陰樹の生育も少なく、また小型であり、高木陽樹としてもミヤマザクラかイタヤカエデぐらいであるが、これらはシラカバやダケカバのような一斉林をつくらないので変則的な組成を示している。本来ならシラカバまたはダケカバ若令林となっていてもおかしくな

いが、このような形態の低木林になっているのは、立地がガレ場で崩壊地性であること、卓越風の風衝地になっていることなどで高木林が発達しにくいなどが考えられる。樹木はほとんど矮生化している。

④シラビソ・コメツガ林

RBA についてみると、量的にはウラジロモミ林とよく似ており、シラビソが 60% を占めコメツガが 15% 近くを示しあとは低木類が少量となる。DBH ヒストグラムは典型的な L 字型構造を示し、原生林の形状を示している。しかし最高 DBH サイズは 20~25 cm と低い。シラビソは大径から中径にむかって個体数が多くなり L 字型分布を示す。コメツガは大径木に少量で中径木はない。しかし小径木 (0~5 cm) には 20 本近く生育している。ミネカエデは全体的に分布している。組成的にみれば当群落はシラビソとコメツガの混生が永久的につづくものと思われる。

⑤シナノザサ草原

草原群落なのでこの項の解析はおこなわれない。

4. 考察とまとめ

本論でとりあげたウラジロモミ林、シラカバ林、広葉低木群落、シラビソ・コメツガ林、シナノザサ草原は、当美ヶ原南斜面の亜高山帯地域 (標高 1,600~2,000 m) において面積的にいえばほぼ 3 分の 1 ぐらいであろう。残りはカラマツ人工林、ササススキ草地、ダケカバ林などになっている。自然植生としてはウラジロモミ林、シラビソ・コメツガ林のみである。全体的に亜高山帯域は立地が急傾斜地で、安山岩のガレ場が多い不安定な場所か、安山岩の岩角地 (比較的安定している) であり、土壌的には良好ではない。また美ヶ原山頂のエロージョンをうけた土石の流入がある。さらに当地は南~南西の卓越風をうけており、山頂近くになると終始強風下にある。このような立地環境からみて、もともと森林の発達が悪い地域ではなかろうかと思われる。全体的に植生が貧弱なのは、過去の人間による伐採や山火事などで攪乱されていることも当然ながら、その後の植生の再生や回復がかなり遅いのではないかと思われる。伐採をまぬがれた森林は多くは保安林として保護されたものである。いずれにしても原植生は低山帯がウラジロモミ林 (ブナを混生したという説もあるが現在ブナは全くみられない)、亜高山帯はシラビソ・コメツガ林であろう。この森林の優占種は Abies (モミ) 属に属しているが、吉良 (1959) は同属の近縁種の分布曲線が、温度軸に沿って、それぞれモードをずらして位置しており、モミ属では、温度勾配に従って (寒から暖へ)、シラビソ・オオシラビソ、ウラジロモミ、モミとうつりかわってゆくとしている。当斜面では連続的な樹種や群落の分布が

把握できないが、断片的な面でも大体上記の線にそ
っている。すなわち標高的に高地ではシラビソ、低地
ではウラジロモミが優占分布している。

当地は非常に攪乱されているために、自然条件下での
群落配置パターンはよく分らない。またウラジロモミ林
は標高 1,700m あたりまで上昇しているが、これもその
上部にもしシラビソ・コメツガ林が存在していたとした
ら、その拮抗関係でもっと下方に下るかも知れない。ま
た先述したが、シラカバやウラジロモミも単木にはか
なり高標高地にまで上昇しているが、それもこれらと標
高的（又は温度的）に拮抗すると思われるダケカバやシ
ラビソ、コメツガの欠如や貧弱さがその上昇を許してい
るのではなかろうかと思われる。なおコメツガがシラビ
ソ林や、他の森林に混生するのは、当地が全体的に岩角
地の多いことがあげられる。また本論ではとりあげな
かったが、そのような立地にはコメツガ林が発達してい
る。以上、まだ当畝高山帯では未調査地域や群落が多い
ので当地域の全体的な植生の総括は次報にゆずりたい。な
お本論ではふれなかったが、植林は最近カラマツのほか、
ウラジロモミを植栽しつつあり、樹高 5m 前後の植林地
が所々目立っており、生育もかなりよい。

5. 参 考 文 献

- 吉良竜夫：1959．植物共同体の分析と総合．沼田 真編
植物生態学（1），380～429．古今書院
- 田中邦雄・堀内 義・川久保清仁・永田勇夫・吉田 稔．
1979．美ヶ原・三城付近の地形と地質．信州の自然
環境モニタリングと環境科学の総合化に関する研究
（信州大学環境問題研究教育懇談会編），42-51．
- 土田勝義．1972．美ヶ原高原のシラビソ・コメツガ林の
植生．長野植研 5：37-45．
- 土田勝義．1979．美ヶ原高原南斜面の植生に関する研究
1．低山帯（三城地区）の植生の組成と構造，信州
の自然環境モニタリングと環境科学の総合化に関す
る研究（信州大学環境問題研究教育懇談会編），
70-80．

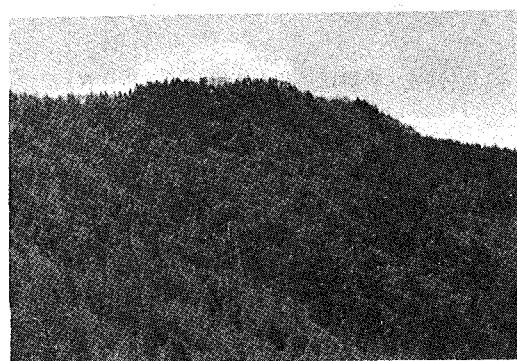
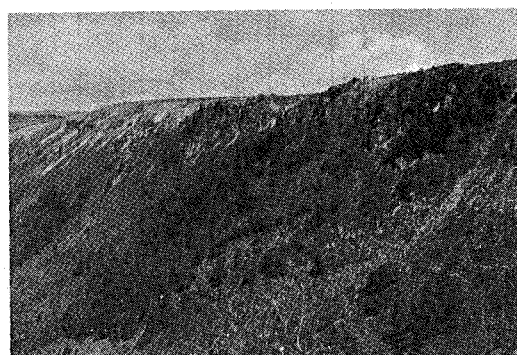
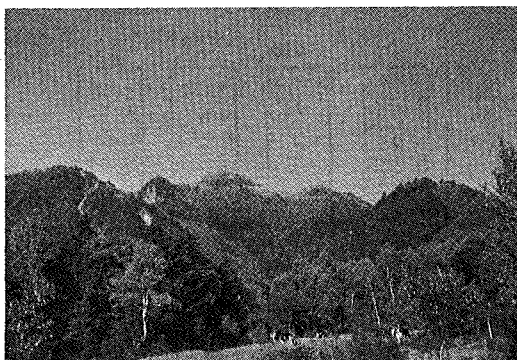


写真 2. (上) 美ヶ原高原南斜面の中腹にみられる
ウラジロモミ林（黒っぽい部分）

写真 3. (中) 同斜面上部にモザイク状に分布する
低木林，シラビソ林，ササーススキ
草原，ダケカバ林など。山頂部分は
ガレ地，崩壊地

写真 4. (下) 茶臼山山頂付近にみられるシラビソ，
コメツガ林の断片。他はダケカバ林，
カラマツ人工林などになっている。