

八ヶ岳周辺におけるウラジロモミ林の組成と環境要因

長岡 総子・奥田 重俊¹⁾

Species Composition and Environmental Factors of *Abies homolepis* Forest around Mt. Yatsugatake

Fusako NAGAOKA and Shigetoshi OKUDA¹⁾

Abstract : Species composition and environmental factors of the *Abies homolepis* forest are investigated around Mt. Yatsugatake in Central Japan. Based on the phytosociological classification, *Abies homolepis* forests in this area are classified into two communities : *Rhododendron wadanum-Abies homolepis* and *Lonicera demissa-Abies homolepis* communities. The former is differentiated by *Rhododendron wadanum*, *Acer distylum*, *Arachniodes mutica*, *Fagus crenata* and *Fagus japonica* ; the latter, by *Lonicera demissa*, *Schisandra chinensis* and *Ligustrum tschonoski*.

The *Rhododendron wadanum-Abies homolepis* community is divided into three lower units : *Sasa nipponica*, *Cacalia yatabei*, and *Carex reinii*. *Lonicera demissa-Abies homolepis* community is divided into two lower units, *Meehania urticifolia* and *Waldsteinia ternata*.

The relationship of these community types to climate as an environmental factor is investigated. The *Rhododendron wadanum-Abies homolepis* community (except for *Carex reinii* lower unit) occurs where Kira's coldness index is higher than $-33^{\circ}\text{C} \cdot \text{month}$. However, The *Lonicera demissa-Abies homolepis* community occurs where the coldness index is lower than $-37^{\circ}\text{C} \cdot \text{month}$ (Fig. 6).

Based on the geological map of this area (Fig. 4), the *Lonicera demissa-Abies homolepis* community occurs in the volcanic area of Mt. Yatsugatake and Kirigamine. Moreover, *Meehania urticifolia* lower unit occurs on upper valleys and *Waldsteinia ternata* lower unit occurs on terraces in valleys. In this study, the terraces in this region are covered by rocks of lava which were deposited in valleys by volcanoes. On the other hand, *Rhododendron wadanum-Abies homolepis* community does not occur in volcanic areas. *Sasa nipponica* lower unit of this community occurs in the granitic area, *Cacalia yatabei* lower unit occurs on steep mountain slopes consisting of mudstone, and *Carex reinii* lower unit occurs on the area of Tertiary greentuff.

The Species composition of *Abies homolepis* forests in this area is affected by climate and

1) 横浜国立大学環境科学研究センター植生生態工学研究室 (Department of Vegetation Ecotechnology, Institute of Environmental Science and Technology, Yokohama National University, Yokohama 240-8501, Japan)

geology, because volcanic activity or active faulting along the Itoigawa-Shizuoka Tectonic line in Fossa Magna created remarkable features and disturbances, and *Abies homolepis* growing on rocks and unfertile soil in this area are influenced by mother rocks.

はじめに

日本列島の太平洋側や寡雪地域である本州内陸部に発達する冷温帯林では、ブナなどの夏緑広葉樹にウラジロモミやモミ、ツガなどの温帯性針葉樹が混生する。ウラジロモミ *Abies homolepis* Sieb. et Zucc. は冷温帯から亜高山帯にかけて分布する日本固有種であり、水平的には福島県吾妻山を北限とし、関東、中部、近畿、四国、九州に分布するが、日光、山梨、長野に多く、九州には希にしか分布しない(林1952)。今西(1937)はウラジロモミを太平洋側山地帯の指標種とし、日本海側山地帯との違いを指摘した。

ウラジロモミが多く分布する本州中部地方においては、富士山のカニコウモリーウラジロモミ群集(宮脇1967)、山崎・柳沢(1979)のコメツガーウラジロモミ群落、ツバメオモトウラジロモミ群落が報告されている。また、和田(1982)も、ウラジロモミブナ群落をあげ、太平洋側のブナ林が、内陸へ移るに従いウラジロモミ、ミズナラを交えた貧弱化した針広混交林の群落として、スズタケブナ群団に入れている。さらに、ブナ林と混交せず、ミズナラを含む山地帯上部のウラジロモミ林をウラジロモミミズナラ群落としてミヤマザクラミズナラ群団に位置づけている。一方、野寄(1994)は長野県中央部でウラジロモミチョウセンゴミシ群落、ウラジロモミツバメオモト群落を報告し、前者をトウヒーコケモモクラスに、後者を上部温帯林として位置づけた。松井・遠山(1989)は八ヶ岳山麓のウラジロモミ林をウラジロモミミヤコザサ基群集として報告し、ツバメオモトウラジロモミ群落(山崎・柳沢1979)と種组成的に類似性が高いことを述べている。

また、ウラジロモミの立地については、宮脇ほか(1971)は、尾根筋や岩隙地などの乾性立地と多湿な平坦地の乾湿両極端にまたがって分布する競争力の弱い種であると述べている。さらに、Ishikawa(1991)は、山腹斜面の傾斜と方位によって、ウラジロモミ林の群落タイプが異なり、緩傾斜地にウラジロモミの優占林が生育すると報告している。また、上位段丘上の緩傾斜地または平坦地にウラジロモミ林が立地する(永峯ほか1994)など地形との関係が報告されている。

本研究では、八ヶ岳及びその周辺地域を中心に、ウラジロモミが優占する林分の種組成を比較することによって、群落単位を抽出し、さらに抽出された群落単位と環境要因との関係について植生地理学的な考察をおこなうことを目的とした。

調査地の概要

調査地は、八ヶ岳（赤岳2899m）山麓の稲子湯と御小屋山付近、霧ヶ峰の観音沢付近と武石峠、及び赤石山脈北部の甲斐駒ヶ岳（2965.8m）東麓と巨摩山地の御所山（1892m）の6地域で、北緯35°42'から北緯36°15'、東経138°7'から東経138°25'に及ぶ（図1）。

調査地の西端にはフォッサマグナの西縁といわれる糸魚川-静岡構造線が走り、構造線の東西で地質は異なる（図1、図4）。西側は、赤石山脈を構成する四万十層群などの古期岩類からなり、東側は新第三紀（中新世）の厚い堆積層によって埋められ、その後の隆起によって、巨摩山地が形成された（野上ほか1994）。この新第三紀層は、海成の黑色泥岩を主体とした地層（地団研1995）や緑色凝灰岩からなる（長野県地質図）。さらに、フォッサマグナの東部では、第四紀になって火山活動が活発になり、霧ヶ峰、続いて八ヶ岳が形成された（野上ほか1994、山下1996）。また、構造線の西側に位置する甲斐駒ヶ岳、鳳

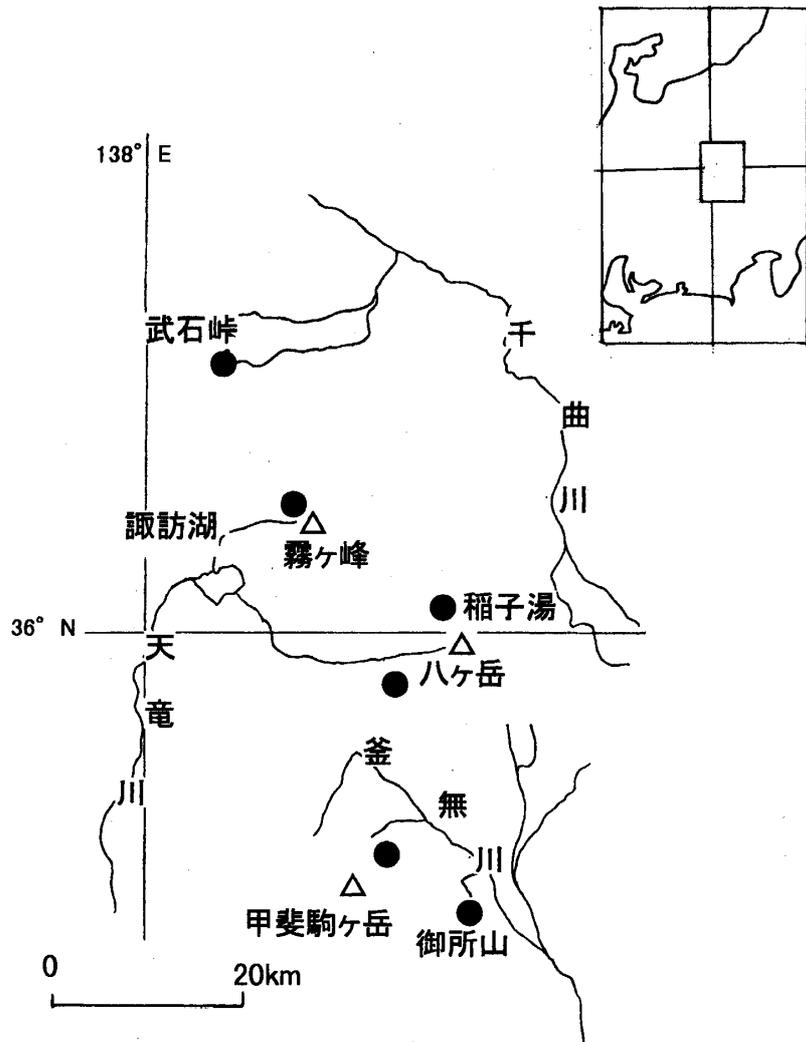


図1 調査地位置図

鳳三山にかけての赤石山脈北部には、花崗岩が貫入し（山梨県地質図編纂委員会1970、地質調査所1995、石田1963）、風化作用や剥離作用によって花崗岩特有の地形（式 1984）が形成されている。これらの複雑な地質、地形は植生にも影響を与えており、フォッサマグナ地域の特異な地史とフロラとして報告されている（前川1977、横内1979）。

さらに、調査地域は、年間降水量が990mmから1330mm（気象庁 アメダス地点別月別準平年値）の寡雨地域で、暖かさの指数は八ヶ岳西部の御小屋山で平均50.8°C・月から御所山の平均55.8°C・月となっている。特に、冬季の寒さが厳しく、寒さの指数は御小屋山では-40°C

を超え、気温の年較差が大きい内陸性気候である。

調査方法

植生調査は、Braun-Blanquet (1964) による植物社会学的方法によって行った。調査は1996年7月から1998年11月にかけて行い、34ヶ所の調査区を設定した。

調査区において、階層ごとの植生高と植被率および各階層に出現する全ての種の被度、群度を測定した。各調査地では斜面方位、傾斜、微地形、土性などの環境条件を、現場での観察、測定によって記録した。得られた資料から表操作によって、群落単位が抽出された。さらに、全国の既存調査資料とを統合して総合常在度表を作成し、比較検討した結果、群落単位を決定した。

調査地域の地質については、長野県地質図、山梨県地質図 (1970)、活断層系ストリップマップをもとに作成された調査地の地質概略図と、現地調査の結果によって判断された。

地形については、2.5万分の1地形図、ハンドレベルによる現地測量をもとに断面図を作成した。

気候については、気象庁のアメダス地点別月別準平年値 (1979-1990) を用いて、調査地の気温を推定し、暖かさの指数 (WI)、寒さの指数 (CI) を計算した。遞減率は $0.55^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ とした。

結果と考察

1. 調査地におけるウラジロモミ林の群落単位と組成

植物社会学的調査で得られた資料を、表操作によって群落単位にまとめ、さらに既存の群集、群落資料を比較検討した結果、2つの群落単位が抽出された。

調査地域のウラジロモミ林は、高さ20~25m (平均23m) の高木層にウラジロモミが優占する、よく発達した林相を示している。亜高木層、低木層は50%以下のところが多い。草本層の植被率は比較的高い。構成種はウラジロモミ、コメツガの他は夏緑植物が多く、全域にわたって、ミズナラ、オオカメノキ、ミヤマガマズミ、オオイタヤメイゲツ、ハリギリなどの常在度が高い。草本層にはオシダ、マイヅルソウ、オクモミジハグマ、シラネワラビ、コウモリソウ、ミヤマクマワラビなどが目立つ。また、ササ類の生育する林分もある。

1) トウゴクミツバツツジ-ウラジロモミ群落 (表1, 表3)

本群落は、トウゴクミツバツツジ、ヒトツバカエデ、シノブカグマ、オクモミジハグマ、アオハダを区分種として区分された。高木層はウラジロモミが優占するがコメツガ、イヌブナ、ブナが混交し、ヒトツバカエデ、ナツツバキ、アオダモ、ミヤマアオダモ、アオハダ、サワシバなどが亜高木層に、オオカメノキ、クロモジ、コアジサイ、コヨウラクツツジなどが低木層に生育する。林床はミヤコザサやシナノザサなどのササ類に被われる場合と、ヤマタイミンガサ、オクモミジハグマ、サラシナショウマ、ルイヨウショウマなどの高茎草本で被われる場合がある。ササ類に被われている場合は、高茎草本よ

りもウラジロモミの実生や稚樹は少ない。本群落には、コメツガ、コヨウラクツツジ、シノブカグマなどコケモモトウヒクラスの種類が混在するものの、全体的にはスズタケブナ群団の種類が多い。尾根筋の山腹斜面に分布する本群落はさらに、以下の3下位単位に区分された。

a) ミヤコザサ下位単位

本下位単位はミヤコザサ、ミヤマアオダモ、ナナカマド、シシガシラによって区分された。林床はミヤコザサに100%被われる。甲斐駒ヶ岳山麓の標高1470mから1575mの山腹斜面で、花崗岩のマサ土が厚く堆積した平坦地、及びその周辺の急斜面に分布する。上部はミズナラ、ダケカンバ、クロビイタヤ、コシアブラ、オオカメノキ、ノリウツギなどからなる落葉広葉樹林に接し、さらにその上部、1700m付近からはコメツガの純林となる。下部はブナ林、ツガ林に接する。

b) ヤマタイミンガサ下位単位

本下位単位はヤマタイミンガサ、ルイヨウボタン、カジカエデ、アブラチャン、クロカンバ、レンゲショウマ、ジャコウソウによって区分された。巨摩山地の御所山山麓1500m付近の山腹斜面に分布がみられ、上部はコメツガ林に接し、下部はイヌブナ林、ツガ林に接する。

本下位単位とミヤコザサ下位単位はクロモジ、コアジサイ、ナツツバキなどが共通し、種組成の類似性も認められる。しかし、ミヤコザサ下位単位に比べ、本下位単位は、より急傾斜で、泥岩の碎屑岩が多く、土壌の攪乱が生じやすいと推察される山腹斜面に分布する。そのため、高木層にはイヌブナが混生し、亜高木、低木層にはサワシバ、ヤマアジサイ、アブラチャン、草本層にはヤマタイミンガサ、ジャコウソウなど谷部の不安定地や湿性の地に生育する種が多くみられる。

c) コカンスゲ下位単位

本下位単位はコカンスゲ、ツクバネソウ、ミヤマワラビ、ミヤマイタチシダ、オクノカンスゲによって区分された。本下位単位は調査地域中、最北の武石峠北側斜面林に分布する。前二者のミヤコザサ下位単位、ヤマタイミンガサ下位単位とは区別されるが、ブナ、イヌブナ、トウゴクミツバツツジ、ヒトツバカエデなどの共通区分種が見られることから、同一の群落に入れたが、松田・土田(1984)のブナイヌブナ群集との関係も含めて、今後、さらに検討する必要があると思われる。

2) イボタヒョウタンボク-ウラジロモミ群落(表2, 表3)

本群落はイボタヒョウタンボク、チョウセンゴミシ、ミヤマイボタによって区分された。本群落の高木層は主としてウラジロモミからなり、ウラジロモミの優占度も比較的高く、ダケカンバ、ミズナラは低被度で混交する。トウゴクミツバツツジ-ウラジロモミ群落とは異なり、ブナ、イヌブナは殆どみられない。亜高木、低木層にはイタヤカエデ、オオカメノキ、イボタヒョウタンボクや、湿性の種であるミヤマイボタ、ニワトコ、ハナイカダなどが生育する。林床にも、コキンバイ、サワダツ、ラショウモンカズラ、ハシリドコロ、ズダヤクシュなどの湿性の種が生育する。ウラジロモミは高木層のみでなく、亜高木、低木層、実生にわたって生育がみられ、更新しているものと推察される。

チョウセンゴミシの分布は1月の雨量100mm以下で、夏と冬の気温の差が大きい中部内陸および北関東、岩手に分布が限られ（山崎 1959）、イボタヒョウタンボクもフォッサマグナ地域の特産（長野県植物誌 1997）であることから、本群落は本州内陸地方特有のウラジロモミ群落と考えられる。本群落は八ヶ岳山麓、霧ヶ峰の谷部に分布し、さらに、組成から2下位単位に区分された。

a) ラショウモンカズラ下位単位

本下位単位はラショウモンカズラ、ハシリドコロによって区分された。急斜面で岩の多い斜面ではサワグルミが混生し、林床にはオシダが多くなる。霧ヶ峰の傾斜30°前後の谷壁斜面に分布する。

b) コキンバイ下位単位

本下位単位はコキンバイ、ザリコミ、ツバメオモトによって区分された。沢筋に発達した傾斜10°以下の比較的平坦な段丘状の地に分布する（図2）。高木層はウラジロモミが優占するか、または上部のコメツガが降りて、ウラジロモミとコメツガの混生した林分となっている。ウラジロモミの稚樹、実生は、ギャップによって形成されたダケカンバ、ミズナラの下にある岩のコケ層から生育している場合が多く、根は岩を抱きながら生長している。

本下位単位はさらに3群に区分された。それらは、i) 溶岩流などによって形成された岩角地で、湧水が岩の下を流れヌカボシソウ、ヒメイチゲ、サワギクなどが林床にみられるヌカボシソウ群、ii) 溶岩流の岩隙地に生育するカニコウモリ、ズダヤクシュによって区分されたカニコウモリ群、iii) ハナイカダ、コバギボウシによって区分さ

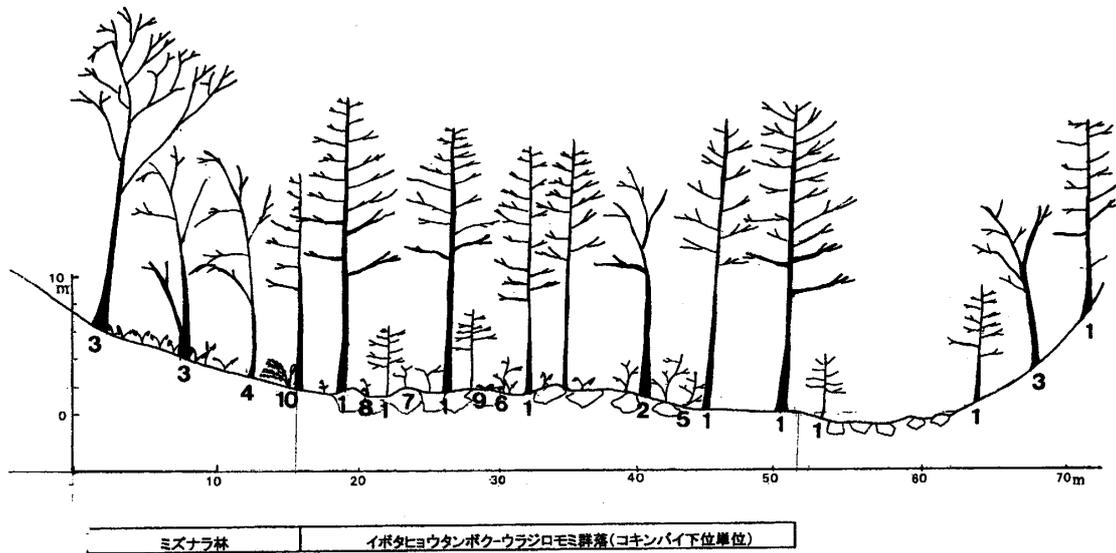


図2 イボヒョウタンボク-ウラジロモミ群落（コキンバイ下位単位）の群落断面模式図

- | | |
|--|--|
| 1 : ウラジロモミ <i>Abies homolepis</i> | 6 : イボヒョウタンボク <i>Lonicera demmisa</i> |
| 2 : ダケカンバ <i>Betula ermanii</i> | 7 : ミヤマイボタ <i>Ligustrum tschonoskii</i> |
| 3 : ミズナラ <i>Quercus mongolica</i> | 8 : サワギク <i>Senecio nikoensis</i> |
| 4 : イタヤカエデ <i>Acar mono</i> | 9 : コキンバイ <i>Waldsteinia ternata</i> |
| 5 : コウラクツツジ <i>Menziesia pentandra</i> | 10 : オシダ <i>Dryopteris crassirhizoma</i> |

れ、土壌が比較的発達した地域のコバギボウシ群である。特に、岩角地のヌカボシノウ群、カニコウモリ群には土壌はあまり発達していない。

本群落はイボタヒョウタンボク、ツバメオモトなどの種組成の類似性から、山崎・柳沢（1979）のツバメオモトーウラジロモミ群落、野寄（1994）のウラジロモミーツバメオモト群落に含まれるものと考えられる。

以上の群落単位を分布図（図3）に示すと、イボタヒョウタンボクーウラジロモミ群落は八ヶ岳、霧ヶ峰の火山地域に分布し、トウゴクミツバツツジーウラジロモミ群落は周辺部に分布している。

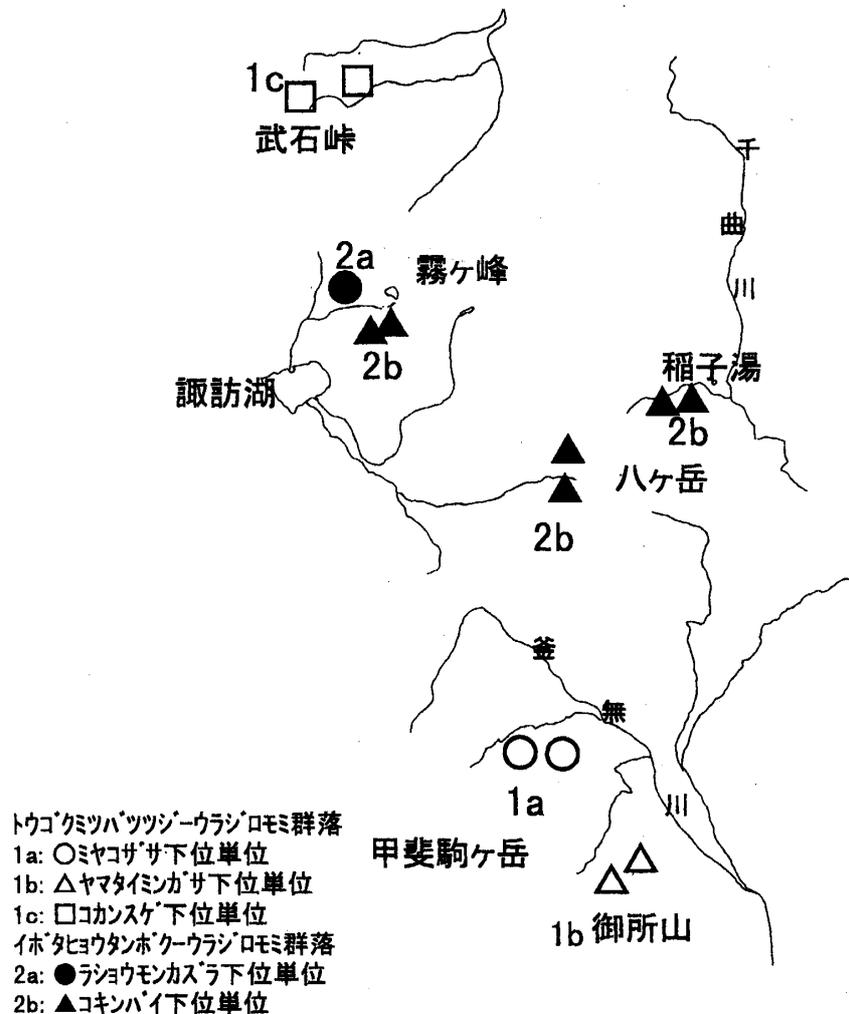


図3 調査地におけるウラジロモミ群落

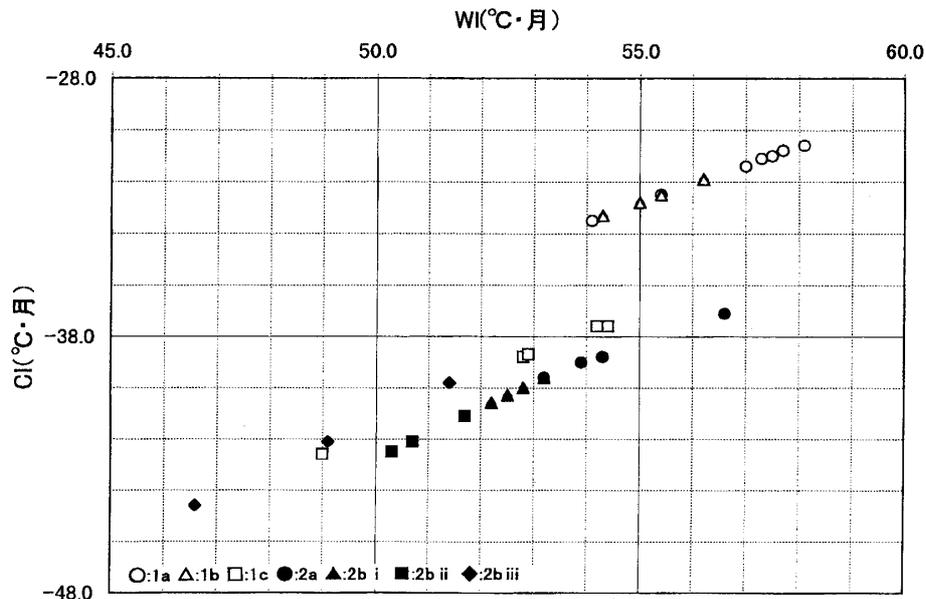


図6 暖かさの指数 (WI) と寒さの指数 (CI)

気候的には、調査地域は本州内陸部に相当し、降水量は900mmから1330mmと日本の年間平均降水量よりはるかに少ない寡雨地域である。さらに、冬季の寒さが厳しく、1月の平均気温は平地でも -3.5°C (原村, 標高1017m) から 1.9°C (韭崎, 標高351m) となっている。そのことを、さらに詳しくみるために暖かさの指数 (WI) ・寒さの指数 (CI) と群落単位との関係を図6に表した。

その結果、トウゴクミツバツツジーウラジロモミ群落のミヤコザサ下位単位とヤマタイミンガサ下位単位は暖かさの指数が 54.0°C から 58°C と高く、寒さの指数も -33.3°C 以上で高いことから、イボタヒョウタンボクウラジロモミ群落とは気候的にも区別される。しかし、コクスゲ下位単位はこの範囲には含まれず、むしろ、イボタヒョウタンボクウラジロモミ群落との類似性がみられた。

一方、イボタヒョウタンボクウラジロモミ群落は寒さの指数 (CI) が -37.1°C 以下で低く、暖かさの指数も 55°C 以下に集中し、より冷涼な気候下に生育する群落と考えられる。特に、コキンバイ下位単位は暖かさの指数 (WI) は 53.0°C 以下、寒さの指数 (CI) が -39.0°C 以下と低くなっている。

B. 地質・地形

調査地域の地質図 (図4) と区分された群落単位との関係を見ると、イボタヒョウタンボクウラジロモミ群落は霧が峰、八ヶ岳の火山岩類の分布地域に含まれることが明らかとなった。霧が峰、八ヶ岳火山岩類は主に安山岩よりなり、岩角地を形成している溶岩流の跡などもみられる。霧が峰では特に板状節理の発達した溶岩などもみられた。さらに、地形的にラショウモンガズラ下位単位は平均傾斜 30° の谷壁斜面に分布し、コキンバイ下位単位は、コケに被われた岩で構成されている谷底部に分布し、平均傾斜は 10° 以下である。つまりコキンバイ下位単位は、溶岩流に被われた谷 (横山ほか 1978) が河川の下方浸食によって段丘化してできた平坦地に成立した林分であると考えられる

(図2)。さらにこの下位単位は三つに区分されたが、それらは、溶岩流に被われた後、段丘化し、山腹斜面からの湧水によって湿性の地に生育するヌカボシソウ群、溶岩に被われ、やや乾燥している岩角地のカニコウモリ群、土壌が比較的発達した地のコバギボウシ群である。

一般に、高海拔の山地溪畔には高木層にサワグルミ、シオジ、トチノキなどの夏緑広葉樹の混生した山地溪畔林が発達しており、内陸の気候条件下の中部山岳地域においては、ヤマタイミンガサーサワグルミ群集が報告されている(宮脇 1983)。しかし、本調査地域のように、溶岩流によって構成されている特殊な土地条件下では、ウラジロモミやコメツガなどの針葉樹が夏緑広葉樹にかわって優占している。このことは、ウラジロモミが土壌の発達していない岩礫地においては、岩を被うコケ層から実生が生育し、根を伸長することができるからではないかと推測される。

玄武岩類の火山岩からなる富士山においても、南斜面を中心にウラジロモミ林が生育し、カニコウモリーウラジロモミ群集(宮脇 1967)が報告されている。本調査地のイボタヒョウタンボク-ウラジロモミ群落とは、溶岩流によって形成された浅い谷部という、地形的な共通性がみられ、また、ウラジロモミの被度が高いことも共通している。しかし、総合常在度で比較してみると、カニコウモリ、ツバメオモトは共通しても、富士山のウラジロモミ林はフジテンニンソウ、ツルシロカネソウ、トウヒ、ヒメシヤラなどによって、八ヶ岳地域とは区別される。一方、八ヶ岳地域には、イボタヒョウタンボク、チョウセンゴミシ、コキンバイ、ザリコミ、ヌカボシソウをはじめとして、富士山には無い多くの種が生育している。

一方、本調査地のトウゴクミツバツツジーウラジロモミ群落は非火山地域の尾根筋の山腹斜面に分布している。ミヤコザサ下位単位は花崗岩地域に成立した林分であり、中でも、花崗岩の風化によって形成されたマサ土が厚く堆積した緩傾斜地には、純林状のウラジロモミ林が成立し、同じくマサ土から成っていても、傾斜が20°をこえる斜面では土壌の乾燥化がより進み、コメツガが混交する林分になる。

ヤマタイミンガサ下位単位は、ミヤコザサ下位単位とは気候的には大きな差が見られないが、第三紀の堆積岩の泥岩からなる地域に成立している。この地域には糸魚川-静岡構造線の活断層(平川 1981)によって形成された傾斜約30°の急斜面が多く、攪乱頻度も高く、泥岩は碎屑岩となり不安定な立地である。そのため、ウラジロモミと共にコメツガや、萌芽によって更新するイヌブナが混交する林分となっていると考えられる。

調査地の最も北に位置し、海拔高度の低いコカンスゲ下位単位は、気候的にはイボタヒョウタンボク-ウラジロモミ群落に近いが、種組成は異なっている。その理由の一つとして、第三紀の堆積岩である緑色凝灰岩で形成され(長野県地質図)、傾斜30°前後の急傾斜地であることが影響しているのではないかと考えられる。ここでは、土砂の移動があるものの、土壌が発達していることが、ブナの生育を可能にしているのではないかと推察された。

まとめ

八ヶ岳周辺のウラジロモミ群落は、冬季の低温と年間降水量が少ないという内陸的な気

候の影響と共に、火山地域と非火山地域という地質の違いによって、種組成の異なったウラジロモミ群落形成されているといえる。特に調査地付近はフォッサマグナ地域であり、火山岩の新種形成能力も指摘され（前川1977）ており、フロラ的にも特色のある地域である。さらに、八ヶ岳のように長い期間にわたって様々な噴出物や岩屑流（野上ほか1995）が堆積したような火山では、特異な地形がつくられている。従って、同じ火山地域でも地形の違い、水分状況によって、群落は異なった下位単位に区分される。一方、非火山地域における尾根筋の山腹斜面でも、地質の差によって異なった群落形成される場合がある（小泉1988）。これは、地質の違いが異なった斜面地形、攪乱の違いを生じさせた結果と考えられる。また、全体的に、ウラジロモミは土壌が未発達な地域に生育している場合が多いため、母岩の影響が群落の種組成に現れやすいのではないかと考えられる。

本研究を進めるにあたり、多くの方々の協力をいただいた。特に、本学環境科学研究センター植生生態工学研究室の大野啓一助教授には、現地調査をはじめ多くの有益な御助言をいただいた。また、本研究室の島野光司氏には、特に群落構造について御指導をいただいた。また、研究方法、資料について多くのご指導をいただいた国際生態学センターの阿部聖哉氏及び御協力いただいた本研究室の皆様には、心からお礼申し上げます。

引用文献

- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensozologie, 3 Aufl. 865pp. Springer, Wien.
- 林弥栄, 1952. 日本産針葉樹の天然分布. 林業試験場報告, **48**: 1-251.
- 平川一臣, 1981. 山梨県の地形に関する資料 (II) 鳳凰山・青木鉱泉付近の地形. 山梨大学教育学部研究報告, **32**: 89-96.
- 今西錦司, 1937. 垂直分布の別ち方について. 山岳, **31**: 269-364.
- 石田高, 1963. 甲府盆地東方山地の地質 (その2). 山梨大学学芸学部研究報告, **14**: 156-160.
- Ishikawa Shingo, 1991. The *Abies Homolepis* Forest in the Isizuchi Mountains, Shikoku, Japan. the Memories of the Faculty of the Kochi University. Series D (Biology). **12**: 31-39. Kochi, Japan.
- 小泉武栄, 1988. 多摩川源流域の森林立地に関する地形・地質学的研究. とうきゅう環境浄化財団, 東京, 45pp.
- 前川文夫, 1977. 日本の植物区系. 玉川大学出版部, 東京, 155pp.
- 松井茂・遠山三樹夫, 1989. 清里高原のウラジロモミ林. 横浜国立大学教育学部野外教育実習施設研究報告, **7**: 7-23.
- 松田行雄・土田勝義, 1984. 美ヶ原焼山のブナ林の群落学的研究. 長野県植物研究会, **17**: 1-7.
- 宮脇昭編, 1985. 日本植生誌 中部. 至文堂, 東京, 604pp.
- 宮脇昭・奥田重俊編, 1991. 日本植物群落図説. 至文堂, 東京, 800pp.
- 宮脇昭・浜田丈夫・菅原久夫, 1967. 富士山南斜面 (静岡県側) の学術調査報告書. 静岡県, 40pp.
- 宮脇昭・奥田重俊・藤原一絵, 1971. 那須沼原湿原とその周辺地域の植生: 沼原湿原の現

- 況と保存に関する生態学的考察。日光国立公園沼原揚水発電計画に関する調査報告，日本自然保護協会，**38**：135-182.
- 長野県植物誌，1997. 長野県植物誌編纂委員会。信濃毎日新聞社，長野，1735pp.
- 永峰聡子・持田幸良・遠山三樹夫，1996. 清里大門川流域に見られるウラジロモミ群落とその立地（第1報）。横浜国立大学教育学部野外教育実習施設研究報告，**12**：1-15.
- 野上道男他編，1994. 日本の自然 地域編 中部。岩波書店，東京，526pp.
- 野寄玲児・大谷勝己，1994. 長野県中央部における上部温帯林の植生学的研究。神戸女学院大学論集，**41**（1）：113-127.
- 式正英，1984. 地形地理学。古今書院，東京，240pp.
- 地学団体研究会編，1995. 日本列島のおいたち。新版地学教育講座，東海大学出版会，東京，177pp.
- 地質調査所，1995. 糸魚川ー静岡構造線 活断層系ストリップマップ。構造図11
- 和田清，1982. 本州中央部における夏緑広葉樹林の植物社会学的研究（I）。信州大学教育学部志賀自然教育施設研究業績，**20**：1-39.
- 山崎惇・柳沢俊夫，1979. ウラジロモミ林。長野県の現存植生（宮脇昭編著），長野県，149-154.
- 山崎敬，1959. 日本列島の植物分布。自然科学と博物館，**26**：1-19.
- 山下昇編，1996. フォッサマグナ。東海大学出版会，東京，310pp.
- 横内斉，1979. 信濃の植物分布区系。信濃教育会出版部，長野，265pp.
- 横山次郎・森下晶・糸魚川淳二，日本地方地質誌 中部地方（改訂版）。朝倉書店，東京，450pp.

表3 総合常在度表

1: トウコクミツバツツシ-ウラシ-ロモミ群落
Rhododendron wadanum—*Abies homolepis* community
 a: ミヤコササ下位単位 b: ヤマタイムカサ下位単位 c: コカスゲ下位単位
Sasa nipponica lower unit *Cacalia yatabei* lower unit *Carex reinii* lower unit
 2: イホ-タヒウタンホク-ウラシ-ロモミ群落
Lonicera demissa—*Abies homolepis* community
 a: ラショウモンカス下位単位 b: コキンハイ下位単位
Meehania urticifolia lower unit *Waldsteinia ternata* lower unit
 I: スカホソウ群 II: カニコモリ群 III: コハキホウシ群

	1			2			
	a	b	c	a	b		
					i	ii	iii
地域名	KA	G	T	KI	KI	I	O
調査区数	7	5	5	4	5	3	4
<i>Rhododendron wadanum</i>	V	V	II	.	.	1	.
<i>Acer distylum</i>	V	I	IV	.	.	.	.
<i>Arachniodes mutica</i>	IV	IV	IV	.	.	.	.
<i>Ilex macrospora</i>	III	III	IV	I	.	1	.
<i>Fagus japonica</i>	.	V	IV	.	.	.	.
<i>Fagus orenata</i>	II	.	V	.	.	.	.
<i>Sasa nipponica</i>	V	I	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus aperticamifera</i>	IV	I	.	I	.	.	.
<i>Sorbus commixta</i>	IV	I	I	.	III	.	1
<i>Struthiopteris niponica</i>	IV	.	I	.	.	.	.
<i>Cacalia yatabei</i>	.	V	.	.	.	.	.
<i>Carpinus cordata</i>	I	V	I	.	.	.	.
<i>Hydrangea macrophylla</i> var. <i>acuminata</i>	.	V	II	.	.	.	.
<i>Caulophyllum robustum</i>	.	V	.	.	.	.	.
<i>Parabenzoïn praecox</i>	.	IV	.	.	.	1	.
<i>Acer diabolicum</i>	.	IV	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus coccata</i>	.	IV	.	.	.	1	.
<i>Anemoneopsis macrophylla</i>	.	III	.	.	.	.	1
<i>Chelonopsis moschata</i>	.	III	.	.	.	.	1
<i>Thalictrum filamentosum</i> var. <i>tenuru</i>	.	IV	I	.	.	.	.
<i>Lindera umbellata</i>	V	V	.	II	.	.	.
<i>Hydrangea hirta</i>	III	II	.	.	.	.	.
<i>Stewartia pseudo-camellia</i>	III	IV	.	.	.	.	.
<i>Carex reinii</i>	I	.	V	.	.	.	.
<i>Paris tetraphylla</i>	.	.	IV	.	.	1	.
<i>Phegopteris connectilis</i>	I	.	IV	.	.	.	.
<i>Carex foliosissima</i>	.	.	III	.	II	.	.
<i>Dryopteris sabaei</i>	.	.	III	.	.	.	1
<i>Lonicera demissa</i>	.	.	.	III	IV	2	4
<i>Schisandra chinensis</i>	.	.	.	IV	II	1	3
<i>Ligustrum tchonoskii</i>	.	.	.	III	V	3	1
<i>Meehania urticifolia</i>	.	I	I	IV	I	.	.
<i>Scopolia japonica</i>	.	.	.	III	.	.	.
<i>Ribes maximowiczianum</i>	.	.	.	.	IV	3	3
<i>Clintonia udensis</i>	.	.	.	.	II	3	1
<i>Trillium tchonoskii</i>	.	.	.	.	I	3	3
<i>Waldsteinia ternata</i>	.	.	.	.	V	.	4
<i>Luzula plumosa</i> var. <i>macrocarpa</i>	.	.	I	.	IV	.	.
<i>Anemone debilis</i>	.	.	.	.	III	.	.
<i>Oplopanax japonicus</i>	.	.	.	.	IV	.	1
<i>Lonicera gracilipes</i> var. <i>glandulosa</i>	.	.	.	.	IV	.	.
<i>Impatiens nolitangere</i>	.	.	.	.	III	.	.
<i>Bistorta suffulta</i>	.	.	.	.	III	.	.
<i>Persicaria debilis</i>	.	.	.	.	III	.	.
<i>Cacalia adenostyloides</i>	.	.	I	.	.	3	.
<i>Tiarella polyphylla</i>	.	I	.	.	.	2	1
<i>Betula ermanii</i>	I	II	.	.	V	2	.
<i>Pternopetalum tanakae</i>	.	.	I	.	III	3	.
<i>Carex oxyandra</i>	.	.	II	.	V	1	.
<i>Hosta sieboldii</i> f. <i>lancoifolia</i>	.	.	.	.	.	.	3
<i>Helwingia japonica</i>	.	.	II	.	.	.	2
<i>Convallaria keiskei</i>	.	.	.	.	.	.	2
<i>Pyralis incarnata</i>	.	.	.	.	.	.	2
<i>Abies homolepis</i>	V	V	V	IV	V	3	4
<i>Viburnum furcatum</i>	III	III	IV	IV	III	3	3
<i>Acea japonicum</i>	V	II	IV	II	III	1	3
<i>Hydrangea paniculata</i>	IV	V	IV	III	II	1	3
<i>Quercus mongolica</i> ssp. <i>crispula</i>	IV	III	IV	III	II	1	3
<i>Hydrangea petiolaris</i>	II	III	IV	III	V	2	1
<i>Maianthemum dilatatum</i>	III	II	I	I	IV	3	4
<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	IV	III	IV	II	I	2	1
<i>Acer microsanthum</i>	V	I	II	II	I	3	1
<i>Euonymus macropteris</i>	V	I	IV	I	III	3	3
<i>Acer argutum</i>	II	I	III	I	V	3	1
<i>Prunus maximowiczii</i>	III	II	III	II	II	1	2
<i>Fraxinus lanuginosa</i> f. <i>serrata</i>	V	V	IV	III	III	2	.
<i>Dryopteris crassirhizoma</i>	I	II	V	V	V	3	.
<i>Viburnum wrightii</i>	III	V	V	I	.	2	2
<i>Rhus ambigua</i>	V	IV	II	.	I	2	2
<i>Acer sieboldianum</i>	II	I	V	II	III	2	2
<i>Acer rufinerve</i>	I	IV	II	I	3	2	2
<i>Tilia japonica</i>	.	I	II	II	.	1	2
<i>Tsuga diversifolia</i>	V	IV	IV	II	V	3	3
<i>Ainsliaea acerifolia</i>	III	V	III	III	I	.	.
<i>Acer shirasavanum</i>	III	V	III	I	III	1	.
<i>Corylus sieboldiana</i>	.	III	I	.	I	2	4
<i>Clethra barbinervis</i>	IV	.	IV	.	IV	.	.
<i>Menziesia pentandra</i>	III	I	II	.	IV	1	1
<i>Acer mono</i>	.	II	II	II	V	1	.
<i>Cacalia maximowicziana</i>	.	IV	.	III	II	2	1
<i>Kalopanax pictum</i>	.	II	II	III	II	2	.
<i>Quercus acuta</i>	.	III	III	III	II	.	.
<i>Dryopteris polylepis</i>	I	III	I	III	II	.	1
<i>Euonymus melananthus</i>	.	IV	II	II	I	1	1
<i>Prunus incisa</i>	I	II	.	II	I	3	1
<i>Ilex geniculata</i>	.	III	II	I	II	1	2
<i>Rodgersia podophylla</i>	.	.	.	.	.	1	1
<i>Streptopus streptopoides</i> var. <i>japoni</i>	I	.	II	.	II	1	1
<i>Schizophragma hydrangeoides</i>	III	II	IV	.	.	2	.
<i>Dryopteris austriaca</i>	I	.	IV	.	IV	.	.
<i>Sasa senanensis</i>	.	.	IV	III	III	.	1
<i>Cimicifuga simpex</i>	.	IV	IV	II	II	.	3
<i>Erkianthus campanulatus</i>	I	II	III	.	.	.	.
<i>Celastrus orbiculatus</i>	.	II	II	II	I	.	3
<i>Athyrium yokoscense</i>	.	I	I	.	.	2	4
<i>Trillium smailii</i>	.	II	II	II	I	.	.
<i>Philadelphus satsumi</i>	.	II	I	I	I	.	2
<i>Prunus grayana</i>	.	I	II	I	.	2	.
<i>Euonymus sieboldianus</i>	.	.	I	II	I	1	1
<i>Brykinia caudata</i>	.	.	I	I	II	1	.
<i>Athyrium wardii</i>	.	I	I	.	I	.	.
<i>Carex siderosticta</i>	.	V	.	II	V	.	.
<i>Oxalis griffithii</i>	I	V	.	.	.	2	.
<i>Sambucus racemosa</i> ssp. <i>sieboldiana</i>	.	II	II	II	IV	.	.
<i>Rabdosia shikokiana</i> var. <i>lecantha</i> f.	.	II	.	II	III	.	.
<i>Stemodia japonica</i>	.	.	.	.	I	2	.
<i>Adenophora remotiflora</i>	.	III	.	II	.	.	1
<i>Leptorumphra miqueliana</i>	II	II	III	.	.	.	.
<i>Acer ucunduense</i>	.	.	.	III	.	.	1
<i>Euonymus oxyphyllus</i>	I	.	II	I	.	.	.
<i>Actaea asiatica</i>	.	.	II	.	.	1	2
<i>Acer palmatum</i> var. <i>matumurae</i>	I	I	II	I	I	.	.
<i>Asiasarum sieboldii</i>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Reynoutria japonica</i>	.	.	I	I	I	.	2
<i>Prunus nipponica</i>	.	.	.	II	I	1	1
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	I	.	.	.	.
<i>Cimicifuga japonica</i>	.	I	II	.	.	.	.
<i>Paris verticillata</i>	.	II	.	.	I	1	1
<i>Monotropastrum humile</i>	.	.	I	I	.	.	1
<i>Viola selkirkii</i>	.	.	.	.	I	1	1
<i>Carpinus japonica</i>	.	.	IV	II	.	.	.
<i>Betula grossa</i>	III	.	.	II	.	.	.
<i>Oemunda cinnamomea</i> var. <i>fokiensis</i>	.	.	.	II	.	.	2
<i>Rhus trichocarpa</i>	I	.	.	.	.	.	2
<i>Aster ageratoides</i> ssp. <i>leiophyllus</i>	.	.	.	III	I	.	.
<i>Aconitum japonicum</i>	.	III	.	.	.	.	1
<i>Carex fernsideana</i>	.	.	.	III	IV	.	.
<i>Pterocarya rhoifolia</i>	.	.	.	II	.	.	1
<i>Sorbus alnifolia</i>	.	II	I	.	.	.	.
<i>Senecio nikoensis</i>	.	.	II	.	V	.	.
<i>Circaea alpina</i>	.	.	.	I	II	.	.
<i>Smilacina japonica</i>	.	I	II	.	.	.	.
<i>Paris verticillata</i>	.	II	.	.	.	.	1
<i>Peraocarpa carnea</i> var. <i>circaeoides</i>	.	.	II	.	.	.	1
<i>Oornus controversa</i>	.	.	.	I	.	.	2
<i>Veratrum grandiflorum</i>	.	II	.	.	I	.	.
<i>Clematis alpina</i> ssp. <i>ochotensis</i> var.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Panax japonicus</i>	.	II	I	.	.	.	.
<i>Coptis trifolia</i>	.	.	.	II	.	.	1
<i>Actinidia kolomikta</i>	.	.	I	.	I	.	.
<i>Ilex rugosa</i>	.	.	.	.	I	.	1
<i>Sasa borealis</i>	.	.	.	I	.	.	1