

原著論文

環境アセスメントにおける新しい調査法の検討 —岡山県におけるホソベリミズゴケ生育地及びその周辺の蘚苔類層を含めた植生—

難波靖司¹・西村直樹²・波田善夫³

A new trial for environmental assessment with reference to vegetation comprising bryophyte-layer around of a habitat of *Sphagnum junghuhnianum* ssp. *pseudomolle* in Okayama Prefecture

Yasushi NAMBA¹, Naoki NISHIMURA² and Yoshio HADA³

Abstract: We investigated vegetation around a habitat of *Sphagnum junghuhnianum* ssp. *pseudomolle* in the central part of Okayama Prefecture, with a special attention to bryophyte-layer. Recognized were the following four communities: (1) *Pinus densiflora* community, (2) *Rhododendron serpyllifolium* var. *albiflorum* - *Bazzania pompeana* community, (3) *Quercus serrata* community, and (4) artificial stand of *Chamaecyparis obtusa* plantation. *Sphagnum junghuhnianum* ssp. *pseudomolle* grew abundantly in the *R. serpyllifolium* var. *albiflorum* - *B. pompeana* community on the steep slope facing north. We estimated the environmental factors of the habitat of *S. junghuhnianum* ssp. *pseudomolle*, as follows: poor growth of trees because of steep topography, little deposition of fallen leaves, little fluctuation in moisture and temperature, possible water inflow owing to deeply weathered granite substratum. We discussed applicability of the present new trial for assessing vegetation comprising a bryophyte-layer, as demonstrated in the present study succeeding in accurate assessment of natural vegetation in a special geophysical location.

I. はじめに

ホソベリミズゴケ(*Sphagnum junghuhnianum* Dozy & Molke ssp. *pseudomolle* (Warnst.) H. Suzuki)は、「岡山県版レッドデータブック(岡山県, 2003)」において1950~60年代以来未確認の絶滅種として記載されている蘚類である。この度、著者の一人である西村直樹が、岡山県吉備中央町(旧加茂川町)において再発見したことを契機に、その生育環境把握を目的として、コケ植物も含めて植生調査を行った。その際に行った新しい試みについても検討を行い、従来環境アセスメントでは調査対象とされてこなかった蘚苔類についての調査法を提案する。

なお、ホソベリミズゴケ生育地の蘚苔類相については

西村直樹が別稿(西村他, 2006)として報告する。

II. 調査地周辺の概況

1. 地形・地質

調査地は、標高300~400mの吉備高原面が広がる中、旭川支川宇甘川によって浸食された標高200m程の丘陵地にある。一帯には花崗岩類や流紋岩類が分布していることもあってアカマツ林がよく見られる。調査地の表層地質は深層まで風化が進行した花崗岩で、尾根筋や尾根肩の部分には風化から取り残された岩塊が点在している。斜面には風化した目の粗いマサ土が堆積しており、場所によっては砂場状になっている。谷底の河川

1 701-0212 岡山市内尾665-1 (財)岡山県環境保全事業団, 環境調査部; Okayama Prefectural Environmental Conservation Corporation Foundation, Department of environmental examination, 665-1 Uchio, Okayama-shi 701-0212.

2 700-0005 岡山市理大町1-1 岡山理科大学, 自然植物園; The Botanical Garden, Okayama Univ. Sci., 1-1 Ridai-cho, Okayama-shi 700-0005.

3 700-0005 岡山市理大町1-1 岡山理科大学, 総合情報学部, 生物地球システム学科; Department of Biosphere-Geosphere System Science, Faculty of Informatics, Okayama Univ. Sci., 1-1 Ridai-cho, Okayama-shi 700-0005.

(2006年1月27日受理)

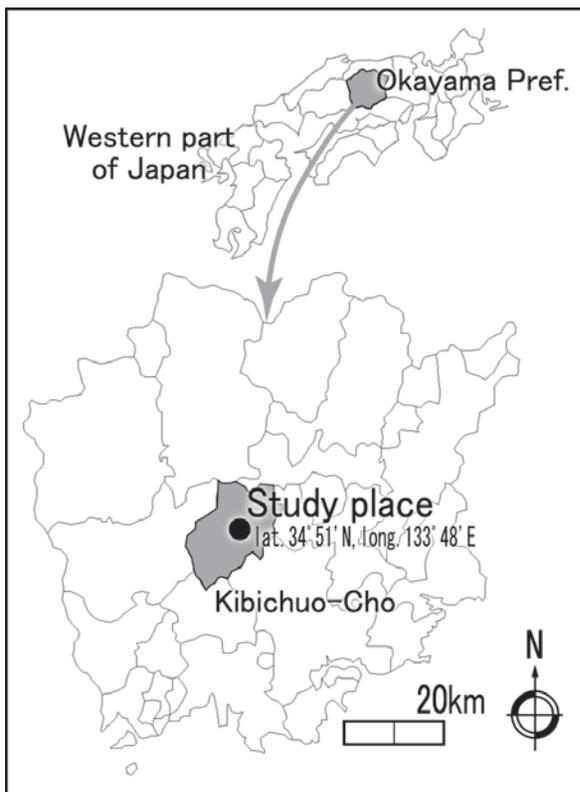


Fig. 1. Location of study place.

沿いが最も浸食傾向が強く、新鮮な基岩の露頭が見られる。また蛇行する河川の攻撃面は風化土壌が流失するため壁状の急傾斜地となっている。全体を通じて表土に乏しく痩せた印象を受ける地域である。

2. 気候

メッシュ気候値(岡山県,1988)によると当地の年間平均気温は13.7°C,年間降水量1,522mm,吉良(1971)の考案した暖かさの指数は109.5°C・月である。県下的には吉備高原面の南縁を形作る地域であり、比較的降水量にも恵まれている。

3. 植生

現存植生図(環境庁,1988)によると、一帯にはヤブツバキクラス域の代償植生である「コバノミツバツツジーアカマツ群集」や「コナラ群落」が主に広がっている。Toyohara(1984)によれば「アカマツ-アラカシ群集」と「アカマツ-シラカシ群集」の分布境界域にあたる地域と考えられ、難波・波田(1997)によれば、アラカシ、ヤブツバキ等の「典型的なヤブツバキクラス域の種」の分布中心にあたる

地域となっている。自然植生としてはシイ林が発達しにくく、シラカシ林・ウラジロガシ林・モミ林といったタイプの植生が発達しやすい地域と考えられる。

III. 調査方法

ホソベリミズゴケ生育地の自然環境把握を目的として、生育地及びその隣接地の植生調査を実施した。調査は植物社会学的調査法(Braun-Blanquet,1964)に従い、植物群落の構成種とその被度及び群度を階層別(高木・亜高木・低木・草本層)に評価・記録した。今回はこれに加え、コケ層における蘚苔類の出現種とその被度及び群度も評価・記録した。

蘚苔類の調査は、先だつて行われた自然環境調査技術研修会(岡山理科大学自然植物園主催,2005年6月25,26日)の現地実習を参考としたが、実際には調査区内において生育する蘚苔類を全てリストアップするわけではなく、あくまでコケ層の相観を強く特徴付けている種(優占種や典型的な種)を優先的に認識することに努めた。また蘚苔類は原則的に目視同定は行わないこととし、各調査区ごとに認識した種を標本として採取した上で同定を行い、最終的に植生調査票を完成させた。

植生調査は18地点で実施し(Fig. 2),その資料はVEGET(波田,1993)により、反復平均法を利用しながら表操作を行った。

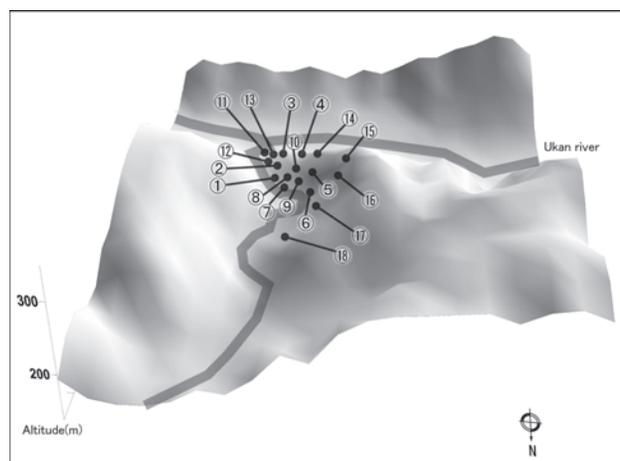


Fig. 2. Bird's-eye view of study points. 調査地を北側上空から傍観した状況。調査地に接する小河川は北から蛇行しつつ流下、東西に流れる宇甘川への合流直前では特に迂曲が強く、谷をせき止めているように見える。鳥瞰図は国土地理院(2000)の50mメッシュ標高値による。

IV. 結果

当地の森林は、コバノミツバツツジ、ソヨゴ、タカノツメ、ネジキ、リョウブ、ヒサカキ、ヤマウルシ、サルトリイバラといった二次林性の種の出現率が高く、県中部に発達する森林としては一般的な種組成であるように思われた。相観的には尾根筋に発達するアカマツ林と、斜面に広がる落葉広葉樹林に大別される。山麓の一部は植林地や栗園に改変されており、向陽の山裾にはアラカシの優占する常緑広葉樹林に遷移しているところも見られる。

植生調査資料を表操作した結果、下位単位も含めて7つの植生に区分された。その結果は群落識別表としてTable. 1に示した。

A. *Pinus densiflora* community アカマツ群落

Group 1 [コバノミツバツツジ(H), ホソバオキナゴケ(M), ヤマツツジ(H), ナツハゼ(S)等]の出現率が高い。松枯れの影響で林冠が疎開しており、下層における陽地生の種の生育が良好で、地表にはホソバオキナゴケの生育が特徴的であった。ホソバオキナゴケは蘚苔類の中では全般的に出現率が高かったが、本群落では被度がやや高く、コケ層の相観を特徴付けている。本群落は調査地によって様子が異なっており、それぞれ次の3つに下位区分される。

A-1. Under unit of *Pinus densiflora* - *Davallia mariesii* アカマツ-シノブ群

Group 5 [シノブ(H), コナラ(S), フデゴケ(M), アカマツ(S)]が特徴的である。傾斜30度の比較的急峻な尾根筋であり、浸食傾向がうかがえる。浸食から取り残された岩塊が点在し、岩角地状の地形をなしている。岩塊の露頭にはシノブやフデゴケの生育が見られる。本来であれば豊原の示したアカマツ-シノブ群集(Toyohara, 1979)に近いような自然性の高いマツ林が発達していたものと考えられるが、現況は上層アカマツの枯損により林冠は疎開し、アカマツ低木林の様相を呈している。また組成も弱冠貧弱な印象がある。

A-2. *Pinus densiflora* community, under unit of typical アカマツ群落典型群(Fig. 4, 5)

Group 6 [ハナゴケ科地衣類(M), タカノツメ(S), アカマツ(T1, T2), クリ(S, H), ハイゴケ(M), ネジキ(S)]が特徴的である。頂部付近の比較的平坦な場所や緩やかな傾斜の

尾根部に発達しており、当該地域では典型的なマツ林の相観を呈している。傾斜が緩やかであるために、顕著な表層土壌の流亡は見られない。運動場のようなマサ土の裸地が散見され、保水性は低そうである。落葉樹が少なく、土壌と呼べるようなものはほとんど形成されていない。

本群では、地表にコケ植物の生育がほとんど見られないかわりに、地衣類の生育が比較的豊富である。地衣類のハナゴケ科植物としては、ハナゴケ、トゲシバリ、ワラハナゴケ、コナアカミゴケ、ササクレマゴタケ等が生育している様子で、その中でもハナゴケが最も多く生育している様子である。本調査では確実な同定が行えなかったため、ハナゴケ科地衣類として一括して扱っている。本群はToyohara(1984)の示したアカマツ-トゲシバリ群集とほぼ同様のものと考えられる。

地表や植生の様子から、降雨のみではかなり乾燥傾向が強いと推測されるが、宇甘川及びその支川に接する地域であることから、川霧などによる湿度を頼りに地衣類の生育が許容されているものと考えられる。

A-3. Under unit of *Brotherella henonii* カガミゴケ群

Group 7 [カモジゴケ(M), シダレヤスデゴケ(M), タカノツメ(H), カガミゴケ(M)]により特徴付けられる。発達地は斜面上部から中部にかけての傾斜40度の傾斜地で、前群と次群落の境界にあたる立地である。斜面は北から東に向いており、直射日光で乾燥にさらされることはないが、林冠が疎開しているため散乱光で比較的明るい状況となっている。ハナゴケ科地衣類も見られることに加え、これまでの尾根筋の植生に比べて湿度が高く保たれているのか、カガミゴケのボリュームが高いほか、シダレヤスデゴケ、カモジゴケなどの生育も見られる。

B. *Rhododendron serpyllifolium* var. *albiflorum* - *Bazzania pompeana* community シロバナウンゼン-ムチゴケ群落(Fig. 6, 7)

Group 2. [シロバナウンゼン(S, H), ムチゴケ(M), ウスノキ(H), オオスギゴケ(M), ヒサカキ(H), ホソベリミズゴケ(M)]により特徴付けられる。この群落区分ではコケ層の植被率が70%以上あり、ムチゴケやホソベリミズゴケが優勢である。傾斜は40度以上の急傾斜地がほとんどで、一部には垂直に近い崖地もある。また斜面は北向きで終日直射日光にさらされることのない立地である(Fig. 3)。露

岩率が低いのはそのほとんどがコケ植物に覆われているためであり、調査地点9番の傾斜80度の崖地では、ほぼ全面を覆う状況で群生している(Fig.14,15).

植生の状況としては、先ず地形的制約から常緑・落葉を問わず広葉樹の発達が未熟である。亜高木程度まで成長すると根返りを起こして、大きく成長できないためと思われる。地表はコケ植物に覆われているため、裸地から発生するタイプの樹種の発生が見られない。コケ植物のマットからは矮小なシロバナウンゼンやウスノキの生育が多く見られるが、大きくは成長できない様子である。

C. *Quercus serrata* community コナラ群落

Group 3[コナラ(T1),ミヤマガマズミ(S),ウリカエデ(H),クリ(T1),アベマキ(T1),アラカシ(T2),シュンラン(H),トヤマシノブゴケ(M)]が特徴的である。斜面から山麓にかけて比較的広い面積で発達しているが、大きく成長した樹木が少なく、組成も全般的に単調である。いわゆる崖錘堆積地といえる立地であるが、礫のかわりに粗粒の 마사土が厚く堆積しているため、地表付近の保水性は極めて低いように思われる。また尾根筋と同様に、土壌の発達はあまり見られない。このような状況の中、既に述べてきた植分に比べるとコケ層の植生率は極めて小さいものとなっている。コケ植物は、土壌が未熟で裸地の多い鉱物質土壌地であっても、地盤が不安定で流動的であると、安定している岩石のかたまりのように生育しにくい可能性がある。コナラ、アベマキ、クリといった落葉広葉樹が林冠を形成した森林になると、林内照度も低くなり、また多少とも落葉による生育阻害も考えられ、コケ植物の生育地は樹皮や転石の表面に限られたものとなっている。

本群落は典型的な植分(C-1)と、Group 8に特徴付けられるC-2に下位区分される。

C-1. *Quercus serrata* community, under unit of typical コナラ群落典型群(Fig.8)

本群は識別種群を持たない。日当たりの良い斜面の調査地では林縁生の草本やカキノキ、クリの生育が見られる他、炭焼き窯跡が見られるなど、里山的な様子が残っている。

C-2. Under unit of *Quercus glauca* アラカシ群

Group 8[ノグルミ(H),テイカカズラ(H),アラカシ(T1)]により特徴付けられる。やや凸型の斜面や、日当たりの良い

山麓部に成立している。二次林性の種が欠如しているわけではないので、常緑広葉樹林へと遷移が進行している段階であると考えられる。

D. *Chamaecyparis obtusa* plantation 植林

Group 4[ヒノキ(T1),ケネザサ(S),キャラハゴケ(M)]が見られる。山麓の一面にあるヒノキ植林である。樹冠は密閉し、非常に暗いため構成種が少ない。地形が段々になっており、昔は耕作地として利用されていたと思われる。地表にコケ植物の生育は認められないが、段々の壁面の部分や、炭焼き窯跡の転石に少量の個体が張り付くように生育している。

V. 考察

1. ホソベリミズゴケ生育地の植生

北向きの急傾斜地にあるホソベリミズゴケ生育地においては、アカマツやコナラのような二次林における普遍的な林冠構成樹種が欠如し、コバノミツバツツジ、アセビ、ネジキ、ソヨゴ、ヤマウルシ等の二次林に普通な低木類の生育が特徴的であった。地形的制約から高木層構成種は生育しにくく、伐採に耐え、かつ再生力のある二次林性の低木の生育が許容されているものと考えられる(Fig. 9)。樹木が安定的に発達しにくい状況の中、相対的にコケ植物が優勢で、特にムチゴケの優占度が高い。またシロバナウンゼンやウスノキのようなコケ層を被陰してしまわない矮小で小さい葉の低木の生育が特徴的であった(Fig. 6,7)。

ホソベリミズゴケ生育地周囲の尾根筋には、シノブが生育する岩角地や、ハナゴケ科地衣類の豊富なアカマツ林の発達が見られた(Fig. 4,5)。隣接する斜面上方ではカモジゴケ、シダレヤスデゴケ、カガミゴケ等のコケ植物が特徴的に見られた。斜面中部から下部にかけての崖錘堆積地にはコナラ等の優占する落葉広葉樹林が広がり(Fig. 8)、日当たりの良い場所ではアラカシが優勢となりつつあったが、こういった植生の地表ではコケの生育は限られていた。一部にヒノキの植林がなされていたが、そのヒノキ植林内は非常に暗く、落葉広葉樹林と同様、コケ植物の生育は限られていた。

2. ホソベリミズゴケの生育要因

ホソベリミズゴケは岩壁や岩棚に生育する蘚類である(Suzuki,1972)。ミズゴケ類の多くが湿原に生育することを考えると、その生育立地は特異である。

湿原で見られる水を含んだ濃緑色のオオミズゴケと比べると、当地のホソベリミズゴケは淡い緑色であり、乾燥気味の印象を受けた。秋期の一面だけで判断はできないが、それほど豊富な水量に涵養されているわけではなさそうである。

Fig.10に示した場所では、ムチゴケのマットの肩の部分(水が滴る部分)及び、その下方の岩壁面(滴り落ちてくる部分)にも僅かな生育が見られる。この場合、岩塊の上面平坦部は落葉がたまりやすく、土壌も形成されやすいため、維管束植物が生育しやすい反面、コケ植物は生育しにくい状況になっている。岩塊の肩の部分になると有機物は堆積しにくく、乾燥していれば裸地(露岩状態)になりやすいが、当地の生育地は北向き斜面であるため、乾燥傾向は顕著ではないと考えられ、ホソベリミズゴケの生育が見られる(Fig.11)。生育の元となる水源が、降雨による地表水のみであるならば、相当の乾湿の変動が生じ、良好な生育地とはいえないが、北向きの急傾斜地であるため、僅かな川霧による水分供給であっても存続できる条件になるのかもしれない。

当地のような花崗岩は、一般には垂直方向の摂理に沿って雨水が深くまで浸透しやすく、そのため風化が進行しやすい。加えて当地のような河川に面した日当たりの良い尾根筋の部分は、特に乾湿の変動が生じやすく、谷上流部から下ってくる湿度を帯びた冷気にも接するため温度変化も生じやすいと考えられる。こういった要因があるとすれば、尾根や頂部の風化はいつそう進行しやすかったと考えられる。風化層に速やかに浸透した雨水は、未風化層や不透水層に沿って、斜面中腹や山麓部などで湧出水となつてしみ出すことがあり、ホソベリミズゴケの生育要因の一つになっている可能性がある。Fig.12は小規模の窪地に生育しているホソベリミズゴケのかたまりを示している。例えば円弧滑りは地下の水の動きに合わせて発生するものであるが、このような僅かな窪地状の生育地も湧水の存在に由来していると考えられる。Fig.13はウラジロと生育しているホソベリミズゴケの状況を示している。ウラジロは浸出水と関連のある生育状況を示すシダ植物で

あり、ウラジロ生育地におけるホソベリミズゴケの生育状況は旺盛である。当地で懸崖状態で生育(松田,1974)している様子を観察できる場所は少なく、比較的豊富な水量のあるポイントと考えられる。

Fig.14,15は垂直に近い岩壁におけるホソベリミズゴケの旺盛な生育状況を示しており、当地においては中心的な生育立地となっている。地形的制約により樹木の発達が悪い被陰されることがなく、また落葉もたまらない。北向き斜面であるため直射日光が当たらないので、乾燥傾向は顕著ではなく、温度や湿度の変化が比較的少ないものと考えられる。またこの岩壁面は谷筋の著しい蛇行により、上流部からの流れをせき止めるように位置しており、湿度を保った冷気も停滞しやすいと考えられる。

垂直に近い岩壁部分がホソベリミズゴケの中心的な生育立地となっているのは、川霧からなる空中湿度や湧水のような限られた水分を、最も効率良く活用できる立地だからであろう。

3. 植生調査におけるコケ層の扱い

(1) 今までのコケの扱い

植生調査の概要については、植生調査法II(鈴木ほか,1985)に詳しいが、本書にはコケ層についても記載があり、「コケ層出現種があれば記入する」としながらも、蘚苔・地衣類群落の調査にあたっては「対象が微小でなじみがうすいため特別な注意事項がある」とし、「植物社会学的な調査を試みる以前に、専門分類学の素養が必要で、かなりの経験を積み上げておく必要がある」としている。結局、植物社会学的な蘚苔類の調査は、樹皮上の着生群落や岩上群落等の特殊立地の群落を限定対象にしているように思われる。しかも調査区は10cm×10cm～1m×1mの範囲で、記載事例のほとんど50cm×50cm以下の小さい調査区であり、この中に伴う維管束植物はごく僅かなはずで、維管束植物も合わせて調査対象としたものとは思われない。

一方、一般に維管束植物を対象とした植物社会学的調査や研究の中で、蘚苔類や地衣類を調査対象としたものは少ない。湿原植生を対象とした研究では、コケ植物を含むものがあるが(Hada,1984など)、森林植生においては、識別種群や群団・群集名にまで種名を採用し

たのは、Toyohara(1984)があるぐらいで、他は少ないであろう。

全国的に見た環境アセスメントにおいても、コケ植物が調査の対象として取り上げられている例は極めて少ない。全国版、地方版ともに蘚苔類のレッドデータブックが充実しつつある状況の中、岡山県においてもそのような例は聞かれない。地方自治体における環境アセスメント技術指針を参考にすると、蘚苔類を調査対象として明記しているのは愛媛県、三重県等の僅かな県に限られているが、レッドデータブックに関しては全国版の他、地方版では15強の地方自治体において調査対象とされており、コケ分野の知見は徐々に充実しつつあることがうかがえる。またこのような現状を見ると、各地には、レッドデータブックに関与できるほどのコケ専門の研究者が確実に存在する一方で、環境アセスメント等の環境調査に際しては、実際の現地調査を遂行できる技術者が不足していることを示しているように思われる。

(2) コケの調査の難しさ

コケ植物の調査が敬遠されてきた原因として、種が微小なため目視による同定が難しく、現地ではルーペが必需品である上、標本同定には実体・光学顕微鏡が必要であるといったことが考えられ、難解で専門性が高い印象は否めない。

従来行われてきた植生調査法においては、階層別の生育状況を示す要素として、予め「コケ層(M)」、「着生(E)」等の項目が備わっており、本来コケ植物・地衣類の調査もありきで考えられている。それにも関わらず、コケの調査が割愛されてきた理由としては、既述の通り、調査・同定にあたってその方面の経験と実績を積み上げた専門的知識が必要だからであろう。

もう一点、コケ植物は微小なため、定量調査を行う際に調査区も小さくなってしまふことは既に述べたが、一般的には10m×10mにおよぶ森林植生の調査区内に、コケ植物用の小さな調査区を設けるとなると、設置場所によるデータの誤差が生じることは否めない。

(3) コケも含めた植生調査の実際

本調査では、既述したコケの調査の難しい部分をでき

るだけ回避しながら、ある程度現実的な方法で実施している。ここではその実際について列挙した。

手間・労力

実際の調査人員は、植生調査の延長として考え、1もしくは2人とした。維管束植物を対象とした調査の部分は、上記の通り、植物社会学的手法に従って行った。維管束植物の調査を終えたところで、蘚苔類の観察に移行した。なお植物社会学的な調査は、ある程度の面的広がりの中における植生配分を把握するのに都合が良いものの、広域を対象とする場合には相当数の調査資料を要することになるため、現地調査は迅速であるにこしたことはない。できるだけ従来と変わらない速度で、要点を捉えうる調査法が必要である。

調査区

森林植生の場合は、一般的な調査区は10m×10mにおよぶが、この中に蘚苔類用の数十センチ四方の補助方形区を設けた場合、設置場所による誤差が大きいことが予想される。補助方形区を複数設けることにより精度は上がるかもしれないが、煩雑なため調査速度が損なわれると考えられる。そのため本調査では蘚苔類用の補助方形区は設けず、植生調査区と同じとした。

種の識別

各調査地で定めた調査区において、全ての蘚苔類を抽出するような調査精度、すなわちフロラ調査に相当する精度で実施すると、煩雑さから調査はいつこうに進捗しない恐れがある。本調査では「離れて見る」を重視し、植被率の大きい生育種を優先的に認識し、コケのかたまりの様子や色合いによって生育種を識別した。次にコケ調査の基本である地表に伏せ、手に取ってルーペを使う等といった細かい観察に移行するべきであるが、本調査ではこのような標本採取に至るまでの過程の多くは割愛した。

階層要素

本調査では、調査方法を簡便化するため、地表面付近に生育していたものはコケ層として扱い、目線の辺りの樹皮に着生しているものについては、低木層出現種として扱うことで対応した。従って出現種の基物情報はメモ程度で、結果の整理に反映できるほどの要素区分は行わなかった。

種の採取と同定

識別した種は、原則的に標本採取による同定を行うこととした。標本は茶封筒に入れ、日付、調査地点番号、調査時の特徴の他、評価した被度・群度等を記録した。採取した標本は、室内に持ち帰り顕微鏡等を利用して同定を行った。同定した種名と被度・群度を植生調査票に記録して資料として完成させた。

(4) コケを含めた植生調査法の検討

本調査では、コケ植物の調査法をある程度現実的な段階まで簡略化して植生調査の中に取り入れている。ここでは簡略化したことによる長所と短所を念頭におきながら、今後の調査法について検討した。

手間・労力

2人(調査者・記録者)で調査を実施する場合、維管束植物とコケ植物を分担して調査すれば、時間的な負担はそれほど大きなものにはならなかった。ただ煩雑さは否めないもので、1人で実施する場合には時間もかかる上、忙しい調査になる。

調査区

調査区の設置は、従来の感覚で良いと考えられる。すなわち、均質な植生の認識、異なる環境要素が混在しないことへの留意を行い、任意のサイズで設置することで問題は生じなかった。

種の識別

植被率の大きい生育種を優先的に調査した結果、その植生の相観を強く特徴付けている構成種を抽出できたと考えられる。反面、植被率の小さな生育種を軽視したため、相観を特徴付けるほどではないものの、出現率が高いことによって識別種や標徴種として挙げられるべき種の抽出が不十分であった可能性がある。コケ植物は微小であるため、10%未満の小さな植被率であっても、調査区内に頻繁に出現する生育種もあるはずで、こういった種への十分な認識が今後の目標になると考えられる。

階層要素

階層要素についてかなり簡略な調査を行った結果、明らかに着生型の種であるにも関わらず、地表生育種(コケ層)として扱うことになってしまった。今回の調査では群落を特徴付けるコケ植物を抽出できたが、種によっては本来の生育状況を見過ごしている場合もあると考えられる。

コケ植物は維管束植物とは違い、植物体が成長した上で高さを伴い、かつ葉群を発達させているわけではない。この意味からすると、生育地(着生位置)の階層で区分することは重要ではない可能性もある。コケ植物の生育状況を表現するには、維管束植物の階層要素に執着するより、基物を簡略に把握できる調査法が望ましいのかもしれない。ただ従来行われてきた植生調査法を必要以上に煩雑にすることには抵抗がある。基物に着目すると大きくは「地表」、「岩石」、「樹上着生」の3つに区分できる。ただ「地表」は腐植質土壌という観点から倒木・朽木を含んだものといえるし、土壌の未熟な「地表」においては、鉱物質土壌を「岩石」の粒径の細かいものとして分類することもできる。すると「有機物」、「無機物」、「樹上着生」の区分に行き着くが、これでは単純にわかりにくい。区分の線引きには曖昧な部分もあるため、フォーマットについては十分検討の上、統一の見解による識別方法が必要である。

提案としては、草本層以上の階層に区分するならば、すなわちそれは「樹上着生」を意味し、コケ層の区分は、「地表」生育種もしくは有機物に着生していることを意味し、「岩石や転石のような鉱物質、すなわち無機物」にのみ何らかの新たな符号を設けるとすれば、従来の植生調査法にほとんど混乱は生じさせないと考えられる。本調査において、コナラ群落や植林中では、地表にほとんどコケ植物が見られなくても、転石や岩が一つあるだけで、コケ生育種が確認されてしまう状況があったことから、例えば「岩石着生」の意味で(R)の符号をつけて区別する等、何らかの方法で特別に扱うべきと考えられる。

詳細については必要に応じて標本用紙に記載することで対処したい。

種の採取と同定

標本採取の際、所定のものを使用せず、茶封筒を使用した結果、調査時の負担はなかったが、その後の作業は差し引いても割に合わないほど煩雑なものとなった。

先ず、茶封筒は底が深いので、標本の取り出しや同定作業が非常に不便になる。また専門家に同定を依頼する場合、所定の標本用紙が望ましいので、入れ替え作業や記載事項の転記など、相当面倒な上にかかなりの時間を要することとなった。

予め標本番号のみ記載された標本用紙を準備しておき、採取時に必要事項を記載し、植生調査票には標本番号と被度・群度を記載する方法が今のところの最善と考える。

標本番号については、[採取者もしくは標本庫]+[通番]が一般的であるが、植生調査票との対応がわかりにくい。[採取者]+[年月日]+[調査地点番号]+[調査地内通番]としておけば、植生調査票に記録する標本番号は調査地ごとの通番になるのでわかりやすい。

本調査を通じて、確認できた蘚苔類は40種弱であり、複数の調査区で出現する種もあるため、標本点数は100点を越えた(西村ほか,2006)。この標本同定を初心者が全て行うのは困難であり、当面は専門家の助力を仰ぐのが得策と思われた。ただ出現頻度が高く、特徴的な種は印象に残るので、経験を重ねることにより調査と同定はスムーズに進捗するはずである。ただ、出現頻度の高い種の重複採取が防げるようになってくると、調査はよりスムーズ進捗すると考えがちであるが、コケ分類学の観点からは、同定は原則的に標本採取によることが望ましい。

(5) コケを含めた植生調査の利点

維管束植物とコケ植物を同じ軸で調査したことにより、コケの発達と森林の発達と相反するような側面があることをうかがい知ることができた。

尾根筋のような非常に貧困な立地においては、未熟なアカマツ疎林に対し、コケ層にはハナゴケ科地衣類、ホソバオキナゴケ、フデゴケ、ハイゴケ、カモジゴケ、カガミゴケ等が特徴的に見られた。

ホソバオキナゴケの生育地にもなっている北向きの急傾斜地や崖地では、シロバナウンゼンの他、ムチゴケやオオスギゴケ等のコケ植物が特徴的に見られることがわかった。コケ植物を調査対象にしていなかったら単なる発達の悪い二次林としか表現できないところである。

一方コナラ群落のように、二次林として比較的良好な発達をとげた森林においては、コケ植物はどれも植被率が小さいため、出現傾向は散漫であり、トヤマシノブゴケを種群として挙げるにとどまった。

このようなコケの少ない植生も調査したことによって、コケ植物が豊富に生育する特殊立地の要件について、

より明確にすることができたと考えられる。これらの要件とは、すなわち土地的な貧困や地形的制約からなる森林の未熟さ、それらからなる落葉の少なさや、堆積のしにくさである。ホソバオキナゴケ生育地では、地質的に湧水の存在や、河川に接するため川霧のような湿度が保たれている可能性があり、またそれらから得られる水分が僅かであったとしても、北向き斜面であるため、十分安定的な生育要因になっていると考えられた。

VI. まとめ

1. 岡山県中部に位置する吉備中央町の森林において、植物社会学的手法を用いて維管束植物・蘚苔類を対象に植生調査を行い、ホソバオキナゴケ生育地の環境把握及び、調査手法についての検討を行った。
2. 調査地の森林植生は、大きくはアカマツ群落、シロバナウンゼン-ムチゴケ群落、コナラ群落、植生の4群落に区分され、下位区分も含めると7つの植生単位に細分できた。
3. 尾根筋に発達する林冠の疎開したアカマツ群落では、コケ層の標徴種としてホソバオキナゴケが挙げられ、フデゴケ、ハイゴケ、カモジゴケ、カガミゴケ、ハナゴケ科地衣類の有無によって更に下位区分できた。
4. 北向きの急傾斜地や崖地ではシロバナウンゼン、ムチゴケ、オオスギゴケの特徴的な植生が発達しており、地形的制約から高木が発達できない代わりに、二次林性低木類の常在度が高く、ホソバオキナゴケの生育地ともなっている。
5. コナラ群落における標徴的なコケ植物はトヤマシノブゴケのみで、森林として比較的良好な発達をとげた植生では、コケ層出現種の植被率は小さいものが多く、出現傾向も散漫であった。
6. ホソバオキナゴケの生育要因としては、地形的制約による樹木類の発達の未熟さや落葉の堆積のしにくさ、北向き斜面であることによる乾湿の変動・温度変化の小ささ、深層風化した花崗岩地であることによる湧水の可能性等が考えられる。
7. 急傾斜地や崖地のような特殊立地の場合、維管束植物の発達が貧弱であっても、コケ植物を調査することによって、相観を強く特徴付けている標徴種や識

- 別種の実体を明らかにすることが十分に可能と考えられる。
8. 本調査及び取りまとめを通じ、コケ植物を見るには、大きなかたまりをなしているものや、小さな被度であつても頻繁に出現しているものを優先的に認識し、また「コケ層」の扱いとしては、基物に着目した区分を提案し、その他は従来の植生調査法と大きく異ならない感覚で取り組んで問題はないと考えられた。
9. コケと維管束植物を同軸で調査した結果、森林とコケの発達は相反する側面があることが理解できた。すなわち、特殊立地においては森林は未熟であつても、豊かなコケ植物や群落の発達を植物社会学的に表現することが可能であつた。
- 引用文献**
- Braun-Blanquet, J. (1964). Pflanzensozioologie. 3 Aufl. 865pp. Springer-Verlag., Wien.
- Hada, Y. (1984). Phytosociological studies on the moor vegetation in the Chugoku District, S.W. Honshu, Japan. Bull. Hiruzen Res. Inst., Okayama Univ. Sci. 10:73-110.
- 岩月善之助編 (2001). 日本の野生植物 コケ. 192pls., 355pp. 平凡社, 東京.
- 環境庁 (1988). 現存植生図, 福渡.
- 吉良達夫 (1971). 生態学から見た自然. 295pp. 川出書房新社, 東京.
- 国土地理院 (2000). 数値地図(日本-III).
- 松田行雄 (1973). 長野県産ミズゴケ類(Sphagnales)の分布並びに分類II. 長野県植物研究会誌 7:16-42.
- 難波靖司・波田善夫 (1997). 岡山県における植物分布要因の解析. 岡山県自然保護センター研究報告 5:15-41.
- 西村直樹・大竹邦暁・大竹園子・川合啓二・清水幸久・地職恵・難波靖司・平井佐津紀 (2006). 岡山県吉備中央町におけるホソベリミズゴケ生育地の蘚苔類相. Naturalistae 10:27-34.
- 岡山県 (1977). 土地分類基本調査, 福渡.
- 岡山県 (1988). メッシュ気候図, 資料編.
- 岡山県 (2003). 岡山県版レッドデータブック 絶滅のおそれのある野生生物. 12pls., 465pp. (財)岡山県環境保全事業団, 岡山.
- Suzuki, H. (1972). Distribution of *Sphagnum* species in Japan and an attempt to classify the moors basing on their combination. J. Hattori. Bot. Lab. 35:3-24.
- 鈴木兵二・伊藤秀三・豊原源太郎 (1985). 植生調査法 II. 190pp. 共立出版, 東京.
- Toyohara, G. (1979). Forest vegetation on rocky sites in Hiroshima Prefecture, southwestern Honshu, Japan. Bull. Yokohama Phytosoc., Soc., Japan 16:165-175, 2 appended tables.
- Toyohara, G. (1984). A phytosociological study and a tentative draft on vegetation mapping of the secondary forests in Hiroshima Prefecture with special reference to pine forests. J. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B, Div. 2, 19:131-170.

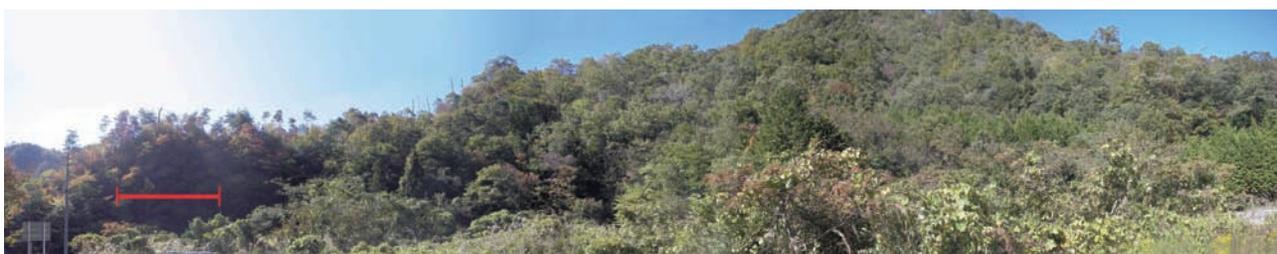


Fig. 3. Whole view of study place. Red bar showing place of *Rhododendron serpyllifolium* var. *albiflorum* - *Bazzania pompeana* community. 調査地全景(赤線印:シロバナウンゼン-ムチゴケ群落発達地, 方角:左端=南,右端=北西)



Fig. 4. View of *Pinus densiflora* community, under unit of typical. アカマツ群落典型群の相観.



Fig. 5. *Cladonia* sp. (whitish patches) growing in the bryophyte-layer. ハナゴケ科地衣類の豊富な生育状況.



Fig. 6. View of *R. serpyllifolium* var. *albiflorum* - *B. pompeana* community, シロバナウンゼン-ムチゴケ群落の相観.



Fig. 7. *R. serpyllifolium* var. *albiflorum* - *B. pompeana* community with *S. junghuhnianum* ssp. *pseudomolle*, ホソペリミズゴケの豊富な群落.



Fig. 8. View of *Quercus serrata* community, under unit of typical. コナラ群落典型群の相観.



Fig. 9. View of habitat of *S. junghuhnianum* ssp. *pseudomolle*, ホソペリミズゴケ生育地の相観.



Fig. 10, A small patch (arrow) of *S. junghuhnianum* ssp. *pseudomolle* at lower part of slope. 滴り落ちてくる部分(写真中央の矢印参照)におけるホソベリミズゴケの生育状況.



Fig. 11, A large patch of *S. junghuhnianum* ssp. *pseudomolle* at edge of rocks. 落葉のたまりにくい岩塊の肩の部分におけるホソベリミズゴケの生育状況.



Fig. 12, A large patch of *S. junghuhnianum* ssp. *pseudomolle* at depression of slope. 円弧状の窪地におけるホソベリミズゴケの生育状況.



Fig. 13, A large hanging patch of *S. junghuhnianum* ssp. *pseudomolle* on cliff with *Gleichenia japonica*. ウラジロを伴い、懸崖状態で繁茂し



Fig. 14, Habit of *S. junghuhnianum* ssp. *pseudomolle* at cliff, middle of steep slope. ホソベリミズゴケの崖地における繁茂状況(斜面下部より上方を望む).



Fig. 15, Habit of *S. junghuhnianum* ssp. *pseudomolle* at cliff, middle of slope. ホソベリミズゴケの崖地における繁茂状況(斜面上部から下方を望む).

Table.1. Differentiated table of forest communities around a habitat of *Sphagnum junghuhnianum* ssp. *pseudomolle* in Okayama Prefecture. ホソバハリミズゴケ生育地及び周囲の森林植生(群落識別表)

A. *Pinus densiflora* community アカマツ群落
 -1. Under unit of *Pinus densiflora* - *Davallia mariesii* アカマツ-シノブ群
 -2. *Pinus densiflora* community, under unit of typical アカマツ群落典型群
 -3. Under unit of *Brotherella henonii* カガミゴケ群

B. *Rhododendron serpyllifolium* var. *albiflorum* - *Bazzania pompeana* community シロバナウンゼン-ムチゴケ群落

C. *Quercus serrata* community コナラ群落
 -1. *Quercus serrata* community, under unit of typical コナラ群落典型群
 -2. Under unit of *Quercus glauca* アラカン群

D. *Chamaecyparis obtusa* plantation 植林

| Running number | 通番 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|--------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Year | 調査年 | 2005 | 2005 | 2005 | 2005 | 2005 | 2005 | 2005 | 2005 | 2005 | 2005 | 2005 | 2005 | 2005 | 2005 | 2005 | 2005 | 2005 | 2005 |
| Month Day | 調査月日 | 1101 | 1003 | 03 | 13 | 02 | 08 | 10 | 09 | 01 | 07 | 05 | 15 | 06 | 17 | 16 | 11 | 1027 | 1027 |
| Study point | 調査地点番号 | 14 | 04 | 13 | 02 | 08 | 10 | 09 | 01 | 07 | 05 | 15 | 06 | 17 | 16 | 11 | 12 | 18 | |
| Microtopography | 微地形区分 | 20 | 20 | 20 | 40 | 30 | 40 | 45 | 40 | 40 | 50 | 30 | 30 | 50 | 50 | 45 | 50 | 50 | 50 |
| Slope aspect (360°) | 斜面方位 | 150 | 200 | 155 | 90 | 30 | 4 | 10 | 10 | 20 | 10 | 20 | 190 | 10 | 100 | 100 | 100 | 75 | 110 |
| Slope degree (°) | 傾斜角度(°) | 30 | 24 | 16 | 40 | 40 | 39 | 45 | 80 | 44 | 53 | 32 | 27 | 35 | 26 | 39 | 30 | 29 | 10 |
| Quadrat size (m²) | 調査面積(m²) | 100 | 100 | 120 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 225 | 100 | 100 | 100 |
| Rock area (%) | 露岩率(%) | 15 | 30 | 10 | 0 | 0 | 10 | 0 | 20 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 10 | 1 | 1 |
| Height of tree layer (m) | T1:高さ(m) | 10 | 10 | 10 | 8 | - | - | - | - | - | - | 12 | 12 | 16 | 14 | 10 | 12 | 11 | |
| | subtree layer (m) | 8 | 8 | 6 | 8 | 6 | 8 | 8 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 10 | 8 | 8 | 7 | 8 | - |
| | shrub layer (m) | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| | herb layer (cm) | 80 | 80 | 50 | 80 | 50 | 80 | 80 | 50 | 50 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 50 |
| Cover of tree layer (%) | T1:植被率(%) | 5 | 15 | 20 | 10 | 1 | - | - | - | - | 80 | 85 | 80 | 85 | 95 | 90 | 90 | 100 | |
| | subtree layer (%) | 30 | 60 | 20 | 50 | 40 | 60 | 80 | 30 | 90 | 70 | 50 | 80 | 60 | 40 | 50 | 50 | 65 | - |
| | shrub layer (%) | 80 | 60 | 50 | 40 | 70 | 50 | 70 | 30 | 50 | 60 | 70 | 15 | 90 | 70 | 10 | 50 | 50 | 10 |
| | herb layer (%) | 80 | 40 | 30 | 40 | 30 | 40 | 20 | 20 | 20 | 40 | 30 | 5 | 20 | 60 | 10 | 40 | 15 | |
| | moss layer (%) | 15 | 70 | 50 | 40 | 80 | 70 | 90 | 80 | 90 | 70 | 15 | 1 | 5 | 10 | 5 | 10 | 1 | 1 |
| D.B.H.(cm) | 胸高直径(cm) | 32 | 16 | 15 | 21 | 26 | 10 | - | 12 | 10 | 22 | 18 | 30 | 23 | 27 | 25 | 22 | 22 | |
| Number or element | 階層別出現種数 | 40 | 32 | 24 | 47 | 31 | 28 | 24 | 32 | 29 | 38 | 31 | 44 | 46 | 88 | 67 | 48 | 44 | 18 |
| Number or species | 出現種数 | 28 | 23 | 16 | 32 | 24 | 25 | 20 | 28 | 25 | 34 | 24 | 32 | 37 | 65 | 47 | 38 | 34 | 17 |
| Stand position index | スタンド位置指数 | 28 | 14 | 0 | 21 | 17 | 16 | 22 | 23 | 34 | 35 | 65 | 71 | 80 | 93 | 100 | 71 | 80 | - |

| Community type | 群落区分 | A | | | B | | | C | | D | | | | | | | | | | |
|--|-----------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | | | | 1 | 2 | | | | | | | | | | | |
| Group 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 <i>Rhododendron reticulatum</i> | コバミツバツツジ | H | 3-3 | 1-1 | 2-2 | 2-2 | 1-2 | - | - | - | 1-1 | - | + | - | 1-1 | + | - | - | - | 9 |
| 2 <i>Leucobryum juniperoides</i> | ホソバオキナゴケ | M | 1-1 | 1-1 | + | + | 1-1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 12 |
| 3 <i>Rhododendron obtusum</i> var. <i>kaempferi</i> | ヤマツツジ | H | 2-2 | 1-1 | 1-1 | 1-1 | 2-3 | + | + | + | + | + | + | + | 2-3 | + | + | + | + | 11 |
| 4 <i>Vaccinium oldhamii</i> | ナツハゼ | S | 2-2 | 1-1 | 3-3 | 1-1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 8 |
| 5 <i>Pinus densiflora</i> | アカマツ | H | + | + | 1-1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 5 |
| 6 <i>Castanea crenata</i> | クリ | H | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 5 |
| 7 <i>Quercus serrata</i> | コナラ | H | + | + | 1-1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 5 |
| 8 <i>Castanea crenata</i> | クリ | S | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 4 |
| 9 Dead <i>Pinus densiflora</i> | アカマツ枯損木 | T1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 3 |
| Group 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 <i>Rhododendron serpyllifolium</i> var. <i>albiflorum</i> | シロバナウンゼン | H | - | - | - | 1-1 | 1-1 | 2-2 | 1-1 | 1-1 | 2-3 | 1-1 | - | 1-1 | - | 1-1 | - | - | - | 9 |
| 11 <i>Bazzania pompeana</i> | ムチゴケ | M | - | - | - | + | 1-1 | 3-3 | 5-5 | 1-1 | 4-4 | 4-4 | - | + | + | + | + | + | 8 | |
| 12 <i>Vaccinium hirtum</i> | ウスノキ | H | - | - | + | + | 2-3 | 2-3 | + | + | 2-3 | 2-3 | + | + | + | + | + | + | + | 10 |
| 13 <i>Rhododendron serpyllifolium</i> var. <i>albiflorum</i> | シロバナウンゼン | S | - | - | - | + | 1-1 | 2-2 | 1-1 | 3-3 | 2-2 | 4-4 | - | 4-4 | - | + | + | + | + | 9 |
| 14 <i>Polytrichum formosum</i> | オオスキユケ | M | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 5 |
| 15 <i>Eurya japonica</i> | ヒサカキ | H | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 11 |
| 16 <i>Sphagnum junghuhnianum</i> ssp. <i>pseudomolle</i> | ホソバハリミズゴケ | M | - | - | - | + | 3-3 | 1-1 | 4-4 | - | 2-2 | + | + | + | + | + | + | + | + | 4 |
| Group 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 <i>Quercus serrata</i> | コナラ | T1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2-1 | 4-4 | 3-3 | 2-2 | 2-2 | - | 5 |
| 18 <i>Viburnum wrightii</i> | ミヤマカマズミ | S | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | + | + | 1-1 | + | + | 5 |
| 19 <i>Acer crataegifolium</i> | ウリカエデ | H | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | + | + | + | + | + | 6 |
| 20 <i>Castanea crenata</i> | クリ | T1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2-1 | 2-1 | 4-4 | 2-2 | - | 1-1 | 5 |
| 21 <i>Quercus variabilis</i> | アハマキ | T1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2-1 | 2-2 | 4-4 | 2-1 | 1-1 | 5 |
| 22 <i>Quercus glauca</i> | アラカン | T2 | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2-2 | + | - | 2-2 | 2-2 | 3-3 | 6 |
| 23 <i>Cymbidium goeringii</i> | シュラン | H | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 6 |
| 24 <i>Thuidium kanedae</i> | トヤマシノゴケ | M | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | + | + | + | + | 4 |
| Group 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 <i>Chamaecyparis obtusa</i> | ヒノキ | T1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5-5 |
| 26 <i>Pleioblastus shibuyanensis</i> f. <i>pubescens</i> | ケネササ | S | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1-1 |
| 27 <i>Taxiphyllum taxirameum</i> | キヤウハコケ | M | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| Group 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 <i>Davallia mariesii</i> | シノブ | H | 1-1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| 29 <i>Quercus serrata</i> | コナラ | S | 1-1 | 1-1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 30 <i>Campylopus umbellatus</i> | フテゴケ | M | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 31 <i>Pinus densiflora</i> | アカマツ | S | 1-1 | 1-1 | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 |
| Group 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 <i>Cladonia</i> sp. | ハナゴケ科地衣類 | M | - | 3-3 | 3-3 | 1-1 | 3-3 | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 |
| 33 <i>Evodiopanax innovans</i> | タノヲメ | S | - | 1-1 | + | + | 2-2 | 1-1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 6 |
| 34 <i>Pinus densiflora</i> | アカマツ | T1 | - | 2-2 | 2-2 | 1-1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| 35 <i>Pinus densiflora</i> | アカマツ | T2 | + | 2-2 | 2-2 | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 |
| 36 <i>Hypnum plumaeforme</i> | ハイゴケ | M | - | 2-2 | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | + | + | + | 4 |
| 37 <i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i> | ネジキ | S | - | 1-1 | 2-2 | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 5 |
| Group 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 <i>Dicranum scoparium</i> | カモシゴケ | M | - | - | - | 1-1 | 1-1 | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| 39 <i>Frullania tamariscii</i> ssp. <i>obscura</i> | シタシヤステゴケ | M | - | - | - | 1-1 | 1-1 | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 |
| 40 <i>Evodiopanax innovans</i> | タノヲメ | H | - | - | - | 1-1 | 1-1 | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 7 |
| 41 <i>Brotherella henonii</i> | カガミゴケ | M | + | - | - | 3-3 | 3-3 | + | 1-1 | 1-1 | 1-1 | + | + | + | + | + | + | + | + | 13 |
| Group 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 <i>Platycarya strobilacea</i> | ナグルミ | H | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 43 <i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i> | テイカカスラ | H | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| 44 <i>Quercus glauca</i> | アラカン | T1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1-1 | - | 2-2 | 4-4 | 3-3 | - | 4 |
| Companions | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 <i>Rhododendron reticulatum</i> | コバミ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

環境アセスメントにおける新しい調査法の検討

Table.1. (Continued)

| Running number | 通番 | Community type | 群落区分 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|----------------|------|--|-----|---|---|---|---|-----|---|---|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|-----|---|-----|-----|-----|---|---|
| | | | | A | | | B | | | C | | | D | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 58 | <i>Quercus glauca</i> | アラカシ | S | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1-1 | + | + | + | + | + | 3-3 | . | . | 9 | | | |
| 59 | <i>Abelia serrata</i> | コクハネウツギ | H | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 8 | | |
| 60 | <i>Rhus trichocarpa</i> | ヤマウルシ | S | 1-1 | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 | | |
| 61 | <i>Sasaella</i> sp. | ササsp. | H | . | . | . | . | . | . | 1-1 | . | + | 1-1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1-1 | 2-2 | . | 6 | |
| 62 | <i>Struthiopteris niponica</i> | シカシラ | H | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 | | |
| 63 | <i>Pleioblastus shibuyanensis f. pubescens</i> | ケネササ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 6 | | |
| 64 | <i>Lepisorus thunbergianus</i> | ノキシノブ | H | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 5 | | |
| 65 | <i>Hydrangea luteo-venosa</i> | コガクウツギ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1-1 | . | 5 | |
| 66 | <i>Millettia japonica</i> | ナツツジ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 5 | | |
| 67 | <i>Acer crataegifolium</i> | ウリカエデ | T2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2-2 | . | 5 | |
| 68 | <i>Hypnum oldhamii</i> | ヒメハイゴケ | M | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | | |
| 69 | <i>Quercus serrata</i> | コクハ | T2 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 4 | | |
| 70 | <i>Magnolia salicifolia</i> | タムシハ | T2 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | | |
| 71 | <i>Abelia serrata</i> | コクハネウツギ | S | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | | |
| 72 | <i>Chamaecyparis obtusa</i> | ヒノキ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | | |
| 73 | Dead <i>Pinus densiflora</i> | アカマツ枯損木 | T2 | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | | |
| 74 | <i>Ctenidium capillifolium</i> | クシノハコケ | M | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | | |
| 75 | <i>Cleyera japonica</i> | サカキ | S | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | | |
| 76 | <i>Hypnum plumaeforme var. minus</i> | コバハイゴケ | M | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | | |
| 77 | <i>Pourthiaea villosa var. laevis</i> | カマツカ | S | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | | |
| 78 | <i>Rhus trichocarpa</i> | ヤマウルシ | T2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | | |
| 79 | <i>Ophiopogon japonicus</i> | ジャノヒゲ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | | |
| 80 | <i>Ardisia japonica</i> | ヤブコウジ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1-2 | . | 4 | |
| 81 | <i>Viburnum erosum var. punctatum</i> | コバノカマズミ | H | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | | |
| 82 | <i>Dicranella</i> sp. | ススキコケsp. | M | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | | |
| 83 | <i>Illicium anisatum</i> | シキミ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | | |
| 84 | <i>Symplocos coreana</i> | タンナサワフタギ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | | |
| 85 | <i>Carpinus laxiflora</i> | アカシテ | T1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | | |
| 86 | <i>Neckera humilis</i> | チヤホヒゴケ | M | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | | |
| 87 | <i>Frullania muscicola</i> | カチヤステゴケ | M | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | | |
| 88 | <i>Pertya scandens</i> | コウヤホウキ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | | |
| 89 | <i>Ilex crenata</i> | イヌツゲ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | | |
| 90 | <i>Diospyros kaki</i> | カキノキ | T2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1-1 | . | 3 | |
| 91 | <i>Quercus variabilis</i> | アヘマキ | T2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1-1 | 1-1 | . | 3 |
| 92 | <i>Wisteria floribunda</i> | フジ | T2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1-1 | . | 3 |
| 93 | <i>Viburnum erosum var. punctatum</i> | コバノカマズミ | S | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2-2 | . | 3 |
| 94 | <i>Osmanthus heterophyllus</i> | ヒラギ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | |
| 95 | <i>Macromitrium</i> sp. | ミノコケsp. | M | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | | |
| 96 | <i>Carpinus laxiflora</i> | アカシテ | S | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | | |
| 97 | <i>Albizia julibrissin</i> | ネムノキ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | | |
| 98 | <i>Vaccinium oldhamii</i> | ナツハゼ | H | . | 1-1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | | |
| 99 | <i>Diospyros kaki</i> | カキノキ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | | |
| 100 | <i>Ilex macrospora</i> | アオハダ | T2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2-2 | . | 2 |
| 101 | <i>Magnolia salicifolia</i> | タムシハ | S | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 102 | <i>Styrax japonica</i> | エゴノキ | S | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 103 | <i>Thelypteris japonica</i> | ハルガネウラボシ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 104 | <i>Plagiogyria japonica</i> | キジノオシダ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 105 | <i>Tylophora aristolochioides</i> | オオカモツル | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 106 | <i>Prunus verecunda</i> | カスミザクラ | T2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 107 | <i>Acer crataegifolium</i> | ウリカエデ | S | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 108 | <i>Magnolia salicifolia</i> | タムシハ | T1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1-1 | . | 2 |
| 109 | <i>Ilex pedunculosa</i> | リョコ | T1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2-1 | . | 2 |
| 110 | <i>Sapium japonicum</i> | シラキ | S | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 111 | <i>Callicarpa mollis</i> | ヤブムラサキ | S | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 112 | <i>Lindera glauca Blume</i> | ヤマコウハン | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 113 | <i>Diospyros kaki</i> | カキノキ | S | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 114 | <i>Rhododendron obtusum var. kaempferi</i> | ヤマツツジ | S | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 115 | <i>Magnolia hypoleuca</i> | ホオノキ | T1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2-1 | . | 2 |
| 116 | <i>Wisteria floribunda</i> | フジ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 2 | |
| 117 | <i>Schisandra repanda</i> | マツフサ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 118 | <i>Akebia trifoliata</i> | ミツハアケビ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 119 | <i>Paederia scandens</i> | ヘクハスラ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 120 | <i>Liriope muscari</i> | ヤブラン | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 121 | <i>Galium pogananthum</i> | ヤマムグラ | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 122 | <i>Fissidens dubius</i> | トサカホウオウコケ | M | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| 123 | <i>Fissidens adelphinus</i> | コホウオウコケ | M | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |

Species occurring in one recording plots

- Running number 1: *Quercus myrsinaefolia* シラカシ H.+, *Lejeuneaceae* sp3. クサリゴケ科sp3

