

香川県中学校理科教材として最適なコケ植物種の探索

大西 祐磨 ・ 篠原 渉*
(まんのう町立満濃中学校) (理科教育)

766-0022 仲多度郡まんのう町吉野下957 まんのう町立満濃中学校
*760-8522 高松市幸町1-1 香川大学教育学部

Exploration of Optimum Bryophyte Species for Junior High School Study in Kagawa Prefecture

Yuma Onishi and Wataru Shinohara

Manno Junior High School, 957, Yoshinoshimo, Manno-cho, Nakatado 766-0022

*Faculty of Education, Kagawa University, 1-1 Saiwai-cho, Takamatsu 760-8522

要 旨 本研究では香川県の中学校周辺で観察しやすいコケ植物種を明らかにし、中学校理科教材として最適なコケ植物種の探索を行った。その結果、香川県の中学校周辺によくみられるコケ植物種は、ギンゴケ・コモチイトゴケ・ジンガサゴケ・ハイゴケ・ヒメミノリゴケの5種であることが明らかとなり、同定の容易さと扱いやすさから蘚類としてギンゴケ、苔類としてジンガサゴケを最も適したコケ植物種として選定した。

キーワード 香川県 ギンゴケ コケ植物 ジンガサゴケ 中学校理科教材

1 はじめに

平成20年度から、中学校の理科2分野にコケ植物とシダ植物の学習が追加された。シダ植物とコケ植物は身近によくみられる陸上植物であり、植物の多様性と進化を語る上で、これらの植物群は欠かすことができない。そのため、シダ植物とコケ植物が学習内容として新たに追加されたことは評価に値する。では、実際にシダ植物とコケ植物は教科書内でどのように取り上げられているのであろうか。啓林館・学校図書・東京書籍の3社の教科書では、それらの記述に大きな差異はみられなかった。東京書籍の教科書を例として紹介すると、シダ植物とコケ植物が“種子”をつくらず、“胞子”でふえる植物として紹介される。そしてシダ植物では、イヌワ

ラビ (*Athyrium niponicum* (Mett.) Hance) を例にシダ植物の生活環(胞子体→胞子→前葉体→受精→胞子体)の説明があり、また観察を通して、胞子や種子植物と同様の維管束を備えた葉・茎・根があることを学ばせる流れとなっている。東京書籍の場合、記載されているシダ植物の種数はイヌワラビ・ヒカゲヘゴ (*Cyathea lepifera* (J.Sm. ex Hook.) Copel.)・ノキシノブ (*Lepisorus thunbergianus* (Kaulf.) Ching)・ワラビ (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn)・スギナ (*Equisetum arvense* L.) の5種であった。

一方、コケ植物に関する内容では、コケ植物のからだには葉・茎・根の区別もないこと、維管束がないこと、根のようにみえる仮根はからだを土に固定させるからだの一部で、必要な水分などはからだの表面から直接吸収しているこ

と、胞子でふえることが記述されている。しかし、シダ植物の記載とは異なりコケ植物については生活環や観察方法の記載はなく、掲載されている種数についても3種から4種と少ない。

教科書に掲載されているコケ植物の種は、啓林館・学校図書ではゼニゴケ (*Marchantia polymorpha* L.)・スギゴケ (*Polytrichum juniperinum* (Willd. ex Hedw.))・コスギゴケ (*Pogonatum inflexum* (Lindb.) Sande Lac.) の3種である。一方、東京書籍ではそれらに加えてエゾスナゴケ (*Racomitrium japonicum* Dozy et Molk.) が掲載されている。ゼニゴケ・スギゴケ・コスギゴケは、北海道から九州にかけて広く分布していること、そして植物体も大きく観察を行いやすいことから、それぞれ苔類と蘚類の代表として教科書に掲載されていると考えられる。

岩月 (2009) によるとゼニゴケはゼニゴケ科ゼニゴケ属に分類され、北海道から九州にかけて広く分布する。生育環境はあまり日の当たらないような湿ったところにみられる。形態形質は、葉状体は灰緑色であり、長さ3~10cm、幅7~15mm程度、縁は波打つ。さらに腹鱗片は透明で円形の付属物をつける。無性芽器は杯状で外面には小乳頭がみられる。一方、スギゴケはスギゴケ科スギゴケ属に分類され、本来山地からハイマツ帯の限られた環境にしか生育せず、平地でみられるコケ植物ではない。茎はときに枝分かれし、高さ3cm~10cmになる。葉はゆるく茎に接着し、卵状楕円形の鞘部から被針形にのびる。中肋は赤褐色の芒状に突出する (岩月, 2009)。コスギゴケは、スギゴケ科ニワスギゴケ属に分類され、北海道から九州にかけて広く分布する。茎は高さ1~5cmでほとんど枝分かれない。葉は乾くと強く巻縮し、裏側が出て灰色がかった見える。葉縁には小歯がある。中肋は葉先に届き、ときに短く突出し、背面に鋭い歯がある (岩月, 2009)。エゾスナゴケは、ギボウシゴケ科シモフリゴケ属に分類され、北海道から九州にかけて広く分布する。体は長さ3cmまでで、太くずんぐりしている。葉は密につき、渴くと圧着し、湿ると反り返る。葉の形は卵状被針形~卵状楕円形

で、鋸歯のあるパピラで被われた短い透明尖をもつ。エゾスナゴケは乾燥に強く日当たりのよい場所に生えるコケ植物で、コケ植物が乾燥に弱く日かげを好むものだけではないことを示すために教科書に掲載されていると考えられる。ではこれらゼニゴケ・スギゴケ・コスギゴケ・エゾスナゴケは果たして香川県の中学校周辺で最も一般的にみられる種なのであろうか。

生物は環境によって生育する種が異なっており、コケ植物も例外ではない。そのため教科書 (啓林館・学校図書・東京書籍) に掲載されている種は必ずしも香川県の中学校周辺で一般的にみられる種ではない可能性がある。香川県の中学校の立地を考えると、瀬戸内海に浮かぶ小豆島や直島をはじめとする大小さまざまな島の環境、高松市や坂出市といった海に近く都市的な環境、沿岸部から讃岐山脈にかけて広がる田畑の環境、さらに塩江などに代表される山間部までさまざまな環境がある。そしてそれぞれの環境でみられるコケ植物の種構成は異なっているかもしれない。

もし、ゼニゴケ・スギゴケ・コスギゴケ・エゾスナゴケが香川県で一般的にみられる種でない場合、香川県においてコケ植物の種を明確にした上で、授業を行うことは難しい。その理由として、多くの中学校教員にとってコケ植物はなじみがないことがあげられる。平成20年度から新たにコケ植物が加えられたため、コケ植物の授業に関する蓄積も極端に少ない。また20代の教員にとっては、彼ら自身が中学生の時にコケ植物の授業を受けておらず、コケ植物を観察すること自体が初めてというケースがほとんどであろう。また、いざ種の同定を行ない、その上で授業を行おうとしても、コケ植物は顕花植物と比較して花などの種の同定に使用できる分類形質が少なく、さらに構造が微細であるために、種の同定そのものが素人には難しい。

そこで、本研究では香川県の島嶼部・都市部・農村部・山間部それぞれの環境に立地する中学校周辺で最も観察しやすいコケ植物種を明らかにした上で、それらのコケ植物種の中から中学校理科教材として最適なコケ植物種の探索

を行った。

コケ植物は種子植物と相同な葉・茎をもたない。しかし維管束植物の茎や葉と類似した形態形質が存在するため、本論文では葉に類似した形態を「葉」、茎に類似した形質を「茎」と記述する。

2 材料と方法

<材料>

島嶼部の環境として、小豆島に立地する土庄町立土庄中学校と直島に立地する直島町立直島中学校を、都市部の環境として、高松市立紫雲中学校と丸亀市立東中学校を、農村部の環境として、高松市立龍雲中学校と観音寺市立観音寺中学校を、山間部の環境として、高松市立塩江中学校と三豊市立和光中学校をそれぞれ選定した。そして選定した中学校周辺を踏査しコケ植物を採集した。コケ植物は素手または金属製のヘラを用いて採集し、採集袋に入れて実験室に持ち帰った。採集袋には採集したコケ植物に関する情報（採取場所、生育基物、採取年月日、採取者、採取者の標本番号）を記録した。採集した植物は風乾し、証拠標本を作製した。

<蘚類の観察において着目した形質>

実体顕微鏡下で、ほふくする茎があるかないかを調べ、なければ「直立性」、あれば「ほふく性」であると判断した。また、葉が茎に放射状につくか、扁平につくかも確認した。

葉の微細な構造の観察が必要な分類群では、光学顕微鏡を用いて観察を行った。葉の形や中肋の本数、葉縁、舷の有無、翼部の発達、細胞の形、細胞壁、細胞の断面などに注目して観察した。葉の観察のために茎から葉をとる場合や、葉の断面の観察のためにカミソリを使用する場合は、実体顕微鏡下で行った。胞子体の観察には、蒴と蒴菌に注目して観察した。蒴は実体顕微鏡下で形や大きさなどを確認した。蒴菌は胞子体の上部をカミソリで切りだし、光学顕微鏡を用いて観察した。

<苔類の観察において着目した形質>

実体顕微鏡下で植物体が茎葉体か葉状体か確認した。茎葉体であれば、葉のつき方が瓦状か倒瓦状か、離れているか重なっているかを確認した。また、腹面から観察し、腹葉があるかないか、葉に腹片があるかないかなどを確認した。以上の形質は属を分けるのに有効である。微細な種の場合は、蘚類の葉の観察と同様にプレパラートを作成し、光学顕微鏡を用いて観察を行った。

葉状体であれば、植物体をそのまま実体顕微鏡下で観察し、藍藻が共生しているか、無性芽器の有無、腹鱗片の形状などを観察した。また、葉状体の断面は蘚類の断面を観察したときと同様にし、気室孔や同化糸などの有無を確認した。

<ツノゴケ類の観察で着目した形質>

ツノゴケ類では、藍藻が共生していること、各細胞に1～3個の葉緑体しかもたないことが特徴であるため、葉状体の縁の近くを切り取り、蘚類の葉の観察と同様にプレパラートを作成し、光学顕微鏡を用いて観察を行った。胞子体が直立性かほふく性であるかを確認した。胞子の表面模様が種の同定には重要であるため、胞子体から胞子を取り出しプレパラートを作製し、光学顕微鏡を用いて観察を行った。

3 結果

本調査によって、選定した中学校周辺での生育が確認されたコケ植物種は、付録1～8に示した。表の学名の配列は『日本の野生植物 コケ』（岩月、2009）に従った。また、一ヶ所でのみ、みられたコケ植物種は*で示した。

本調査では、香川県全体で蘚類45種、苔類17種、ツノゴケ類1種がみられた。島嶼部の土庄中学校周辺では蘚類15種、苔類7種（付録1）、直島中学校周辺では蘚類14種、苔類4種、ツノゴケ類1種（付録2）がみられた。都市部の紫雲中学校周辺では蘚類19種、苔類5種（付録3）、丸亀東中学校周辺では蘚類22種、苔類

5種(付録4)がみられた。農村部の龍雲中学校周辺では蘚類10種, 苔類3種(付録5), 観音寺中学校周辺では蘚類21種, 苔類6種(付録6)がみられた。山間部の塩江中学校周辺では蘚類13種, 苔類2種(付録7), 和光中学校では蘚類13種, 苔類4種(付録8)がみられた。

環境区分で共通してみられたコケ植物種をベン図で示した(図1)。図1からそれぞれの環境区分にのみみられたコケ植物種は, 山間部のトヤマシノブゴケ(*Thuidium kanedae* Sakurai)・ヒメハイゴケ(*Hymnum oldhamii* (Mitt.) A. Jaeger & Sauerb.) だけであった(図1-④)。

都市部-農村部, 島嶼部-都市部, 農村部-山間部といった隣り合う2つの環境区分で共通してみられたコケ植物種数(図1-⑤⑦⑨)は, 島嶼部-農村部, 島嶼部-山間部, 都市部-農村部といった隣り合わない環境区分で共通してみられたコケ植物種数(図1-⑥⑧⑩)よりも, 多い傾向がみられた。

異なる3つの環境区分で共通したコケ植物(図1-⑪⑫⑬⑭)とは, 言い換えるならば, ある一つの環境区分には生育していないコケ植物種ということになる。ヒロハツヤゴケ(*Entodon challenger* (Paris) Card.)・ミヤマハイゴケ(*Eurohypnum leptothallum* (Mull.Hal.) Ando)は島嶼部以外の環境(図1-⑪), ネジクチゴケ(*Barbula unguiculata* Hedw.)・ナミガタタチゴケ(*Atrichum undulatum* (Hedw.) P.Beauv.)・ツクシウロコゴケ(*Heteroscyphus planus* (Mitt.) Schiffn.)・ヒメトサカゴケ(*Chiloscyphus minor* (Nees) J.J.Engel & R.M. Schust.)は山間部以外の環境(図1-⑫), ツチノウエノコゴケ(*Weissia controversa* Hedw.)は農村部以外の環境(図1-⑬), ハマキゴケ(*Hyophila propagulifera* Broth.)・コネジレゴケ(*Hyophila propagulifera* Broth.)・ホソバオキナゴケ(*Leucobryum juniperoideum* (Brid.) Mull. Hai.)・オオウロコゴケ(*Heteroscyphus coalitus*

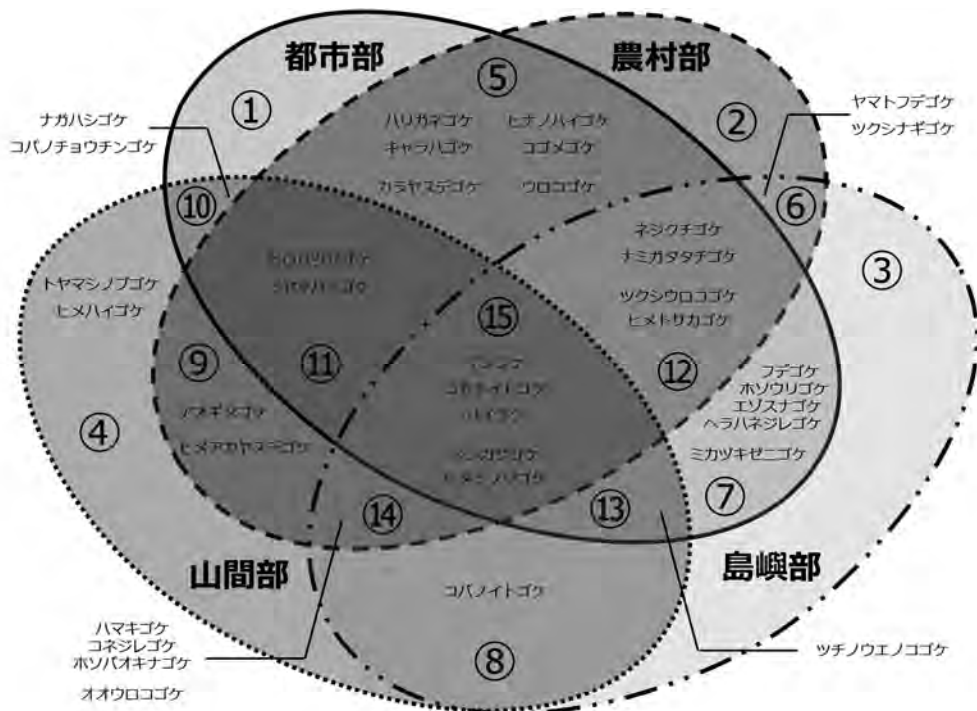


図1. 環境区分間で共通してみられたコケ植物

実線(——)で囲まれた部分が都市部でみられたコケ植物, 破線(-----)で囲まれた部分が農村部でみられたコケ植物, 二点鎖線(- - - -)で囲まれた部分が島嶼部で見られたコケ植物, 点線(.....)で囲まれた部分が山間部で見られたコケ植物を表す。

(Hook.) Schiffn.) は都市部以外の環境 (図 1-⑭) には共通してみられた。

そして、異なる4つの環境区分で共通してみられたコケ植物種はギンゴケ (*Bryum argenteum* Hedw.)・コモチイトゴケ (*Pylaisiadelphatenuirostris* (Broth & Sehimp.) W.R.Buck)・ハイゴケ (*Hypnum plumaeforme* Wilson)・ジンガサゴケ (*Rehoulia hemisphaerica* (L.) Raddi subsp. *Orientalis* R. M.Schust.)・ヒメミノリゴケ (*Acrolejeunea pussilla* (Steph.) Grolle & Gradst.) であった (図 1-⑮)。

また中学校理科の教科書に記載されている種で、ゼニゴケ・コスギゴケは島嶼部の直島中学校周辺、エゾスナゴケは島嶼部の土庄中学校周辺、丸亀東中学校周辺でのみみられた。

4 考察

本調査において教科書に記載されているゼニゴケ・コスギゴケ・エゾスナゴケは香川県の中学校周辺では一部を除きみられなかった。したがってこれらの種は香川県の中学校理科教材としては不適であると言える。香川県の中学校理科の教材に適しているのは、香川県で広く分布していると考えられる4つの環境区分で共通しているコケ植物種を使用することが望ましい。その中でも、植物体が比較的大きく、同定しやすい分類形質をもっている、蘚類のギンゴケ、苔類のジンガサゴケが教材として最も適している。岩月 (2009) によるとギンゴケは、ハリガネゴケ科ハリガネゴケ属に分類され、北海道～琉球にかけて広く分布し、市街地のコンクリート上や、路上の土上、石垣の隙間などに群生する (図 2)。葉は、覆瓦状につき、広卵形～ほぼ円形で深くへこみ、先端は急に短く尖る。葉縁に鉋はなく、全縁で平らとなる。中肋は葉先または直下で終わる。ギンゴケの群落は銀白色に見えるため、野外でも容易に種の同定が可能である。ギンゴケが銀白色に見えるのは、葉の先端の細胞に葉緑体が見られず、透明になっているためである (図 2 右下)。

ジンガサゴケは、ジンガサゴケ科ジンガサゴ

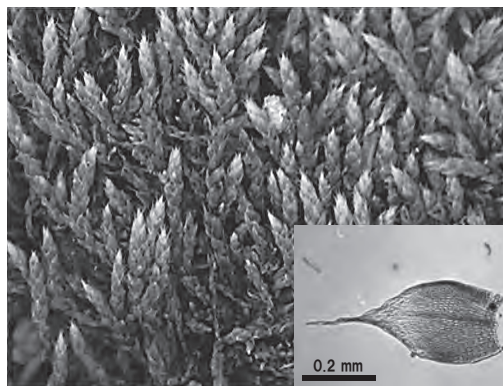


図 2. ギンゴケ (蘚類)
ギンゴケの全体像と葉 (右下)

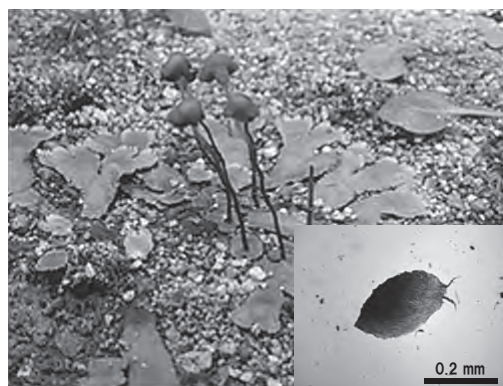


図 3. ジンガサゴケ (苔類)
ジンガサゴケの全体像と腹鱗片 (右下)

ケ属に分類され、北海道～琉球にかけて広く分布し、街中の路地や石垣などの湿った地面に群生する (図 3)。ジンガサゴケは、雌器床とよばれる造卵器をつける傘状の構造が、いわゆる“陣笠”の形に似ており、野外でも容易に種の同定が可能である。また、腹鱗片とよばれる葉状体の腹側にある鱗片が、紅色で、1～2個の被針形の付属物をつける (図 3 右下)。胞子は黄褐色で、早春に成熟する (岩月, 2009)。

結論として、香川県の中学校周辺で一般的にみられるコケ植物種は、教科書にみられるゼニゴケ・コスギゴケ・エゾスナゴケではなく、ギンゴケ・コモチイトゴケ・ジンガサゴケ・ハイゴケ・ヒメミノリゴケであった。その中でも、植物体が大きく、同定しやすい分類形質をもつ、ギンゴケ・ジンガサゴケを香川県の中学校

理科教材として最適なコケ植物種とした。本研究結果を香川県中学校理科教員の勉強会の場などを通して広めていきたいと考えている。

謝辞

同定作業を行うにあたり、ご協力いただいた京都大学の大崩貴之さん、香川県のコケ植物の標本を寄贈していただいた三谷 進さんに深く感謝いたします。香川大学教育学部生物学教室教務補佐員の稗田美嘉先生には実験やデータ処理を行うにあたり、支えをいただき大変お世話になりました。ここに御礼申し上げます。また、様々な助言をくださった香川大学教育学部卒の先輩方、支えてくださった方々、そしてこの環境を与えてくれた両親に感謝申し上げます。最後になりますが、同じ生物研究室で机を並べて共に研究に励み、フィールドワークにご同行いただいた長尾一慧さん、浅野祐香さんに感謝します。

引用文献

- 岡村定矩・藤嶋 昭 (2012)「新しい科学 1年」東京書籍
- 塚田 捷・山極 隆・森 一夫・大矢禎一 (2012)「未来へ広がる サイエンス 1」啓林館
- 霜田光一 (2012)「中学校科学 1」学校図書
- 岩月善之助 (2009)「日本の野生植物 コケ」平凡社

付録1.土庄中学校周辺のコケ植物（島嶼部）

Family	Species	和名	Voucher
Polytrichaceae	<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	ナミガタタチゴケ	Onishi20151216001
Dicranaceae	<i>Campylopus japonicus</i> Broth.	ヤマトフデゴケ	Onishi20151216002
Dicranaceae	<i>Campylopus umbellatus</i> (Arn.)	フデゴケ	Onishi20151216003
Leucobryaceae	<i>Leucobryum juniperoideum</i> (Brid.) Mull.Hai.	ホンバオキナゴケ	Onishi20151216004
Pottiaceae	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	ネジクチゴケ	Onishi20151216005
Pottiaceae	<i>Didymodon constrictus</i> (Mitt.) K.Saito	チュウゴクネジクチゴケ	Onishi20151216006
Pottiaceae	<i>Hyophila propagulifera</i> Broth.	ハマキゴケ	Onishi20151216007
Pottiaceae	<i>Tortella japonica</i> (Besch.) Broth.	コネジレゴケ	Onishi20151216008
Pottiaceae	<i>Tortula muralis</i> Hedw.	ヘラハネジレゴケ	Onishi20151216009
Pottiaceae	<i>Weissia controversa</i> Hedw.	ツチノウエノコゴケ	Onishi20151216010
Grimmiaceae	<i>Racomitrium japonicum</i> (Dozy & Molk.) Dozy & Molk.	エソスナゴケ	Onishi20151216011
Bryaceae	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	ギンゴケ	Onishi20151216012
Sematophyllaceae	<i>Pylaisiadelphina tenuirostris</i> (Broth & Sehmip.) W.R.Buck	コモチイトゴケ	Onishi20151216013
Sematophyllaceae	<i>Trichosteleum boschii</i> (Dozy & Molk.) Ajaeger	リュキウユナガハシゴケ *	Onishi20151216014
Hypnaceae	<i>Hypnum plumaeforme</i> Wilson	ハイゴケ	Onishi20151216015
Calypogeiaceae	<i>Calypogeia integristipula</i> Steph.	ミヤマホラゴケモドキ *	Onishi20151216016
Calypogeiaceae	<i>Metacalypogeia cordifolia</i> (Steph.) Inoue	ヒロハホラゴケモドキ *	Onishi20151216017
Geocalyceae	<i>Heteroscyphus planus</i> (Mitt.) Schiffn.	ツクシウロコゴケ	Onishi20151216018
Geocalyceae	<i>Heteroscyphus coalitus</i> (Hook.) Schiffn	オオウロコゴケ	Onishi20151216019
Geocalyceae	<i>Chiloscyphus minor</i> (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust.	ヒメトサカゴケ	Onishi20151216020
Lejeuneaceae	<i>Acrolejeunea pussilla</i> (Steph.) Grolle & Gradst.	ヒメミノリゴケ	Onishi20151216021
Aytoniaceae	<i>Reboulia hemisphaerica</i> (L.) Raddi subsp. <i>Orientalis</i> R.M.Schust.	ジンガサゴケ	Onishi20151216022

* は本地点でのみみられた種

付録2.直島中学校周辺のコケ植物（島嶼部）

Family	Species	和名	Voucher
Polytrichaceae	<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	ナミガタタチゴケ	Onishi20151125001
Polytrichaceae	<i>Pogonatum inflexum</i> (Lindb.) Sande Lac.	コスギゴケ *	Onishi20151125002
Dicranaceae	<i>Campylopus japonicus</i> Broth.	ヤマトフデゴケ	Onishi20151125003
Dicranaceae	<i>Campylopus umbellatus</i> (Arn.)	フデゴケ	Onishi20151125004
Dicranaceae	<i>Cynodontium polycarpum</i> (Hedw.) Schimp.	イヌノハゴケ *	Onishi20151125005
Leucobryaceae	<i>Leucobryum juniperoideum</i> (Brid.) Mull.Hai.	ホンバオキナゴケ	Onishi20151125006
Pottiaceae	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	ネジクチゴケ	Onishi20151125007
Bryaceae	<i>Brachymerium exile</i> (Dozy & Molk.) Bosch & Sande Lac.	ホソウリゴケ	Onishi20151125008
Bryaceae	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	ギンゴケ	Onishi20151125009
Thuidiaceae	<i>Haplohymenium triste</i> (Ces.) Kindb.	イフイトゴケ *	Onishi20151125010
Thuidiaceae	<i>Haplohymenium pseudo-triste</i> (Mull. Hal.) Broth.	コバノイトゴケ	Onishi20151125011
Thuidiaceae	<i>Claopodium aciculum</i> (Broth.) Broth.	ハリゴケ	Onishi20151125012
Brachytheciaceae	<i>Eurhynchium savatieri</i> Schimp. ex Besch.	ツクシナギゴケ	Onishi20151125013
Hypnaceae	<i>Hypnum plumaeforme</i> Wilson	ハイゴケ	Onishi20151125014
Geocalyceae	<i>Chiloscyphus minor</i> (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust.	ヒメトサカゴケ	Onishi20151125015
Lunulariaceae	<i>Lunularia cruciata</i> (L.) Dumort. ex Lindb.	ミカツキゼニゴケ	Onishi20151125016
Aytoniaceae	<i>Rehoulia hemisphaerica</i> (L.) Raddi subsp. <i>Orientalis</i> R. M.Schust.	ジンガサゴケ	Onishi20151125017
Marchantiaceae	<i>Marchantia polymorpha</i> L.	ゼニゴケ *	Onishi20151125018
Anthocerotaceae	<i>Anthoceros punctatus</i> L.	ナガサキツノゴケ *	Onishi20151125019

* 本地点でのみみられた種

付録3. 紫雲中学校周辺でみられたコケ植物 (都市部)

Family	Species	和名	Voucher
Polytrichaceae	<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	ナミガタタチゴケ	Onishi20151224001
Ditrichaceae	<i>Ditrichum rhynchostegium</i> Kindb.	ベニエキンシゴケ*	Onishi20151224002
Pottiaceae	<i>Didymodon constrictus</i> (Mitt.) K.Saito	チュウゴクネジクチゴケ	Onishi20151224003
Pottiaceae	<i>Weissia controversa</i> Hedw.	ツチノウエノコゴケ	Onishi20151224004
Erpodiaceae	<i>Venturiella sinensis</i> (Vent.) Mull.Hal.	ヒナノハイゴケ	Onishi20151224005
Bryaceae	<i>Pohlia flexuosa</i> Hook.;P.scabridens (Mitt.) Broth.	ケヘチマゴケ	Onishi20151224006
Bryaceae	<i>Brachymenium exile</i> (Dozy & Molk.) Bosch & Sande Lac.	ホソウリゴケ	Onishi20151224007
Bryaceae	<i>Bryum capillare</i> Hedw.	ハリガネゴケ	Onishi20151224008
Bryaceae	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	ギンゴケ	Onishi20151224009
Mniaceae	<i>Trachycystis microphylla</i> (Dozy & Molk.) Lindb.	コバノチョウチンゴケ	Onishi20151224010
Thuidiaceae	<i>Haplocladum angustifolium</i> (Hampe & Mull.Hal.) Broth.	ノミハニワゴケ*	Onishi20151224011
Brachytheciaceae	<i>Brachythecium salebrosum</i> (F.Weber & Mohr) Schimp.	ヒロハフサゴケ*	Onishi20151224012
Entodontaceae	<i>Entodon challenger</i> (Paris) Card.	ヒロハツヤゴケ	Onishi20151224013
Hypnaceae	<i>Taxiphyllum taxirameum</i> (Mitt.) M.Fleisch.	キャラハゴケ	Onishi20151224014
Hypnaceae	<i>Eurohypnum leptothallum</i> (Mull.Hal.) Ando	ミヤマハイゴケ	Onishi20151224015
Hypnaceae	<i>Hypnum plumaeforme</i> Wilson	ハイゴケ	Onishi20151224016
Hypnaceae	<i>Hypnum Calcicolum</i> Ando	チチブハイゴケ*	Onishi20151224017
Hypnaceae	<i>Hypnum fujiyamae</i> (Broth.) Paris	フジハイゴケ*	Onishi20151224018
Hypnaceae	<i>Ectropothecium ohsimensense</i> Card. & Ther.	オオシマハイゴケ*	Onishi20151224019
Geocalycaceae	<i>Heteroscyphus planus</i> (Mitt.) Schiffn.	ツクシウロコゴケ	Onishi20151224020
Geocalycaceae	<i>Heteroscyphus coalitus</i> (Hook.) Schiffn	オオウロコゴケ	Onishi20151224021
Geocalycaceae	<i>Chiloscyphus minor</i> (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust	ヒメトサカゴケ	Onishi20151224022
Lunulariaceae	<i>Lunularia cruciata</i> (L.) Dumor.ex Lindb.	ミカヅキゼニゴケ	Onishi20151224023
Aytoniaceae	<i>Reboulia hemisphaerica</i> (L.) Raddi subsp. <i>Orientalis</i> R.M.Schust.	ジンガサゴケ	Onishi20151224024

*は本地点でのみみられた種

付録4. 丸亀東中学校周辺のコケ植物 (都市部)

Family	Species	和名	Voucher
Dicranaceae	<i>Campylopus umbellatus</i> (Arn.)	フデゴケ	Onishi20151223001
Pottiaceae	<i>Weissia controversa</i> Hedw.	ツチノウエノコゴケ	Onishi20151223002
Pottiaceae	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	ネジクチゴケ	Onishi20151223003
Pottiaceae	<i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng.	トウヨウネジクチゴケ*	Onishi20151223004
Pottiaceae	<i>Chenia rhizophylla</i> (Sakurai) R. H. Zander	ナガバヒョウタンゴケ*	Onishi20151223005
Pottiaceae	<i>Tortula muralis</i> Hedw.	ヘラハネジレゴケ	Onishi20151223006
Grimmiaceae	<i>Grimmia pilifera</i> P. Beauv.	ケギボウシゴケ*	Onishi20151223007
Grimmiaceae	<i>Racomitrium japonicum</i> (Dozy & Molk.) Dozy & Molk.	エソスナゴケ	Onishi20151223008
Erpodiaceae	<i>Veturiella sinensis</i> (Vent.) Mull. Hal.	ヒナノハイゴケ	Onishi20151223009
Bryaceae	<i>Bryum capillare</i> Hedw.	ハリガネゴケ	Onishi20151223010
Bryaceae	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	ギンゴケ	Onishi20151223011
Mniaceae	<i>Plagiomnium acutum</i> (Lindb.) T. J. Kop.	コツボゴケ*	Onishi20151223012
Hedwigiaceae	<i>Hedwigia ciliata</i> (Hedw.) P. Beauv.	ヒジキゴケ*	Onishi20151223013
Fabroniaceae	<i>Fabronia matsumurae</i> Besch.	コゴメゴケ	Onishi20151223014
Leskeaceae	<i>Okamuraea plicata</i> Card.	キノクニオカムラゴケ*	Onishi20151223015
Thuidiaceae	<i>Herpetineuron toccocae</i> (Sull. & Lesq.) Card.	ラセンゴケ	Onishi20151223016
Entodontaceae	<i>Entodon challenger</i> (Paris) Card.	ヒロハツヤゴケ	Onishi20151223017
Sematophyllaceae	<i>Pylosiadelpha tenuirostris</i> (Broth & Sehimp.) W.R.Buck	コモチイトゴケ	Onishi20151223018
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum subhumile</i> (Mull. Hal.) M. Fleisch.	ナガハシゴケ	Onishi20151223019
Hypnaceae	<i>Taxiphyllum taxirameum</i> (Mitt.) M.Fleisch.	キャラハゴケ	Onishi20151223020
Hypnaceae	<i>Callicladium haldanianum</i> (Grev.) H. A. Crum	クサゴケ*	Onishi20151223021
Hypnaceae	<i>Hypnum plumaeforme</i> Wilson	ハイゴケ	Onishi20151223022
Geocalycaceae	<i>Heteroscyphus argutus</i> (Reinw., Blume & Nees) Schiffn.	ウロコゴケ	Onishi20151223023
Porellaceae	<i>Porella obtusata</i> (Tayl.) Trevis. var. <i>macroloba</i> (Steph.) S. Hatt. & M. X. Zhang	マシバクアラマゴケモドキ*	Onishi20151223024
Frullaniaceae	<i>Frullania muscicola</i> Steph.	カラヤステゴケ	Onishi20151223025
Lejeuneaceae	<i>Acrolejeunea pussilla</i> (Steph.) Grolle & Gradst.	ヒメミノリゴケ	Onishi20151223026
Aytoniaceae	<i>Reboulia hemisphaerica</i> (L.) Raddi subsp. <i>Orientalis</i> R.M.Schust.	ジンガサゴケ	Onishi20151223027

*は本地点でのみみられた種

付録5.龍雲中学校周辺のコケ植物（農村部）

Family	Species	和名	Voucher
Pottiaceae	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	ネジクチゴケ	Onishi20151103001
Pottiaceae	<i>Tortella japonica</i> (Besch.) Broth.	コネジレゴケ	Onishi20151103002
Erpodiaceae	<i>Venturiella sinensis</i> (Vent.) Mull.Hal.	ヒナノハイゴケ	Onishi20151103003
Bryaceae	<i>Bryum capillare</i> Hedw.	ハリガネゴケ	Onishi20151103004
Bryaceae	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	ギンゴケ	Onishi20151103005
Brachytheciaxaeae	<i>Brachythecium plumosum</i> (Hedw.) Schimp.	ハネヒツジゴケ*	Onishi20151103006
Brachytheciaxaeae	<i>Brachythecium populeum</i> (Hedw.) Schimp.	アオギヌゴケ	Onishi20151103007
Brachytheciaxaeae	<i>Eurhynchium savatieri</i> Schimp. ex Besch.	ツクシナギゴケ	Onishi20151103008
Entodontaceae	<i>Entodon challenger</i> (Paris) Card.	ヒロハツヤゴケ	Onishi20151103009
Hypnaceae	<i>Pylaisiadelpha tenuirostris</i> (Broth & Sehimp.) W.R.Buck	コモチイトゴケ	Onishi20151103010
Porellaceae	<i>Porella grandiloba</i> Lindb.	オオクラマゴケモドキ*	Onishi20151103011
Frullaniaceae	<i>Frullania muscicola</i> Steph.	カラヤスデゴケ	Onishi20151103012
Aytoniaceae	<i>Reboulia hemisphaerica</i> (L.) Raddi subsp. <i>Orientalis</i> R.M.Schust.	ジンガサゴケ	Onishi20151103013

*は本地点でのみみられた種

付録6.観音寺中学校周辺のコケ植物（農村部）

Family	Species	和名	Voucher
Polytrichaceae	<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	ナミガタタチゴケ	Onishi20160106001
Dicranaceae	<i>Trematodon longicollis</i> Michx.	ユミダイゴケ*	Onishi20160106002
Dicranaceae	<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.	ススキゴケ*	Onishi20160106003
Dicranaceae	<i>Campylopus japonicus</i> Broth.	ヤマトフデゴケ	Onishi20160106004
Leucobryaceae	<i>Leucobryum juniperoideum</i> (Brid.) Mull.Hal.	ホンバオキナゴケ	Onishi20160106005
Pottiaceae	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	ネジクチゴケ	Onishi20160106006
Pottiaceae	<i>Hyophila propagulifera</i> Broth.	ハマキゴケ	Onishi20160106007
Erpodiaceae	<i>Glyphomitrium humillimum</i> (Mitt.) Card.	サヤゴケ*	Onishi20160106008
Bryaceae	<i>Pohlia prolifera</i> (Kindb.) Lindb. ex Arn.	ホンエヘチマゴケ*	Onishi20160106009
Bryaceae	<i>Bryum capillare</i> Hedw.	ハリガネゴケ	Onishi20160106010
Fabroniaceae	<i>Fabronia matsumurae</i> Besch.	コゴメゴケ	Onishi20160106011
Thuidiaceae	<i>Thuidium pristocalyx</i> (Mull. Hal.) A. Jaeger	オオアオシノブゴケ*	Onishi20160106012
Brachytheciaxaeae	<i>Eurhynchium savatieri</i> Schimp. ex Besch.	ツクシナギゴケ	Onishi20160106013
Brachytheciaxaeae	<i>Rhynchostegium pallidifolium</i> (Mitt.) A. Jaeger	コカヤゴケ*	Onishi20160106014
Entodontaceae	<i>Entodon challenger</i> (Paris) Card.	ヒロハツヤゴケ	Onishi20160106015
Hypnaceae	<i>Pylaisiadelpha tenuirostris</i> (Broth & Sehimp.) W.R.Buck	コモチイトゴケ	Onishi20160106016
Hypnaceae	<i>Sematophyllum pulchellum</i> (Cardot) Broth.	セイナンナガハシゴケ*	Onishi20160106017
Hypnaceae	<i>Taxiphyllum taxirameum</i> (Mitt.) M.Fleisch.	キャラハゴケ	Onishi20160106018
Hypnaceae	<i>Eurohypnum leptothallum</i> (Mull.Hall.) Ando	ミヤマハイゴケ	Onishi20160106019
Hypnaceae	<i>Hypnum plumaeforme</i> Wilson	ハイゴケ	Onishi20160106020
Hypnaceae	<i>Stereodontopsis pseudorevoluta</i> (Reimers) Ando	フトハイゴケ*	Onishi20160106021
Geocalycaceae	<i>Heteroscyphus planus</i> (Mitt.) Schiffn.	ツクシウロコゴケ	Onishi20160106022
Geocalycaceae	<i>Heteroscyphus argutus</i> (Reinw., Blume & Nees) Schiffn.	ウロコゴケ	Onishi20160106023
Geocalycaceae	<i>Heteroscyphus coalitus</i> (Hook.) Schiffn	オオウロコゴケ	Onishi20160106024
Geocalycaceae	<i>Chiloscyphus minor</i> (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust.	ヒメトサカゴケ	Onishi20160106025
Frullaniaceae	<i>Frullania parvistipula</i> Steph.	ヒメアカヤスデゴケ	Onishi20160106026
Lejeuneaceae	<i>Acrolejeunea pussilla</i> (Steph.) Grolle & Gradst.	ヒメミノリゴケ	Onishi20160106027

*は本地点でのみみられた種

付録7.塩江中学校周辺のコケ植物（山間部）

Family	Species	和名	Voucher
Fissidentaceae	<i>Fissidens nobilis</i> Griff.	ホウオウゴケ*	Onishi20151014001
Leucobryaceae	<i>Leucobryum juniperoideum</i> (Brid.) Mull.Hai.	ホソバオキナゴケ	Onishi20151014002
Pottiaceae	<i>Hyophila propagulifera</i> Broth.	ハマキゴケ	Onishi20151014003
Pottiaceae	<i>Tortella japonica</i> (Besch.) Broth.	コネジレゴケ	Onishi20151014004
Thuidiaceae	<i>Miyabea rotundifolia</i> Card.	マルバミヤヘゴケ*	Onishi20151014005
Thuidiaceae	<i>Thuidium kanedae</i> Sakurai	トヤマシノブゴケ	Onishi20151014006
Thuidiaceae	<i>Thuidium cymbifolium</i> (Dozy & Molke) Dozy & Molke	ヒメシノブゴケ	Onishi20151014007
Brachytheciaceae	<i>Brachythecium populeum</i> (Hedw.) Schimp.	アオギヌゴケ	Onishi20151014008
Brachytheciaceae	<i>Rhynehostegium riparioides</i> (Hedw.) Card.	アオハイゴケ*	Onishi20151014009
Entodontaceae	<i>Entodon challenger</i> (Paris) Card.	ヒロハツヤゴケ	Onishi20151014010
Hypnaceae	<i>Pylaisiadelpha tenuirostris</i> (Broth & Sehm.) W.R.Buck	コモチイトゴケ	Onishi20151014011
Hypnaceae	<i>Hypnum plumaforme</i> Wilson	ハイゴケ	Onishi20151014012
Hypnaceae	<i>Hypnum oldhamii</i> (Mitt.) A. Jaeger & Sauerb.	ヒメハイゴケ	Onishi20151014013
Aytoniaceae	<i>Rehoulia hemisphaerica</i> (L.) Raddi subsp. <i>Orientalis</i> R. M.Schust.	ジンガサゴケ	Onishi20151014014
Marchantiaceae	<i>Marchantia paleacea</i> Bertol. subsp. <i>diptera</i> (Nees & Mont.) Inoue	フタバネゼニゴケ*	Onishi20151014015

*は本地点でのみみられた種

付録8.和光中学校周辺のコケ植物（山間部）

Family	Species	和名	Voucher
Fissidentaceae	<i>Fissidens adelphinus</i> Besch.	コホウオウゴケ*	Onishi20151116001
Pottiaceae	<i>Weissia controversa</i> Hedw.	ツチノウエノコゴケ	Onishi20151116002
Grimmiaceae	<i>Ptychomitrium linearifolium</i> Reimers & Sakurai	ナガバチチレゴケ*	Onishi20151116003
Bryaceae	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	ギンゴケ	Onishi20151116004
Mniaceae	<i>Trachycystis microphylla</i> (Dozy & Molke) Lindo.	コバノチヨウチンゴケ	Onishi20151116005
Orthotrichaceae	<i>Macromitrium japaonicum</i> Dozy & Molke	ミノゴケ*	Onishi20151116006
Thuidiaceae	<i>Haplohymenium pseudo-triste</i> (Mull. Hall.) Broth.	コバノイトゴケ	Onishi20151116007
Thuidiaceae	<i>Thuidium kanedae</i> Sakurai	トヤマシノブゴケ	Onishi20151116008
Sematophyllaceae	<i>Pylaisiadelpha tenuirostris</i> (Broth & Sehm.) W.R.Buck	コモチイトゴケ	Onishi20151116009
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum subhumile</i> (Mull. Hal.) M. Fleisch.	ナガハシゴケ	Onishi20151116010
Hypnaceae	<i>Hypnum plumaforme</i> Wilson	ハイゴケ	Onishi20151116011
Hypnaceae	<i>Hypnum oldhamii</i> (Mitt.) A. Jaeger & Sauerb.	ヒメハイゴケ	Onishi20151116012
Hypnaceae	<i>Eurohypnum leptothallum</i> (Mull. Hal.) Ando	ミヤマハイゴケ	Onishi20151116013
Geocalyceae	<i>Heteroscyphus coalitus</i> (Hook.) Schiffn	オオウロコゴケ	Onishi20151116014
Frullaniaceae	<i>Frullania parvistipula</i> Steph.	ヒメアカヤスデゴケ	Onishi20151116015
Lejeuneaceae	<i>Trocholejeunea sandvicensis</i> (Gottsche) Mizut.	フルノコゴケ*	Onishi20151116016
Lejeuneaceae	<i>Acrolejeunea pussilla</i> (Steph.) Grolle & Gradst.	ヒメミノリゴケ	Onishi20151116017

*は本地点でのみみられた種