

福井総合植物園紀要

第 5 号

Bulletin of the Fukui Botanical Garden

No. 5

福井総合植物園

2007年 3 月

Fukui Botanical Garden

March, 2007

目 次 (Contents)

平泉寺およびその周辺地域における蘚苔類フロアの研究

園山和志・徳納真高・坪田博美・山口富美夫・若杉孝生・出口博則

Kazushi Sonoyama, Masataka Tokuno, Hiromi Tsubota, Tomio Yamaguchi, Takao Wakasugi &

Hironori Deguchi : Bryophyte flora of Heisenji and its adjacent areas, Fukui, Japan 1

海浜の変化過程と後浜上限の特徴および福井県三里浜の現状

武田一郎

Ichirou Takeda : Beach processes and the characteristics of the upper limit of the backshore, and the
present condition of Sannri-bama beach, Fukui Prefecture 21

若狭湾東岸（敦賀湾）における海藻および海草の季節消長

宮川朋史・田中次郎

Tomofumi Miyagawa & Jiro Tanaka : Seasonal change of seaweed and seagrass flora at Tsuruga Bay
in the east coast of Wakasa Bay 33

福井県のフロアに関する資料 (3)

赤井賢成

Kensei Akai : Data on the flora of Fukui (3) 43

福井県の変形菌類 IV：海岸の変形菌類

松本淳

Jun Matsumoto : Contribution to the myxomycete flora of Fukui Prefecture IV : a preliminary report
on maritime myxomycetes 45

福井総合植物園紀要に関する規程

Regulations for "Bulletin of the Fukui Botanical Garden" 49

平泉寺およびその周辺地域における蘚苔類フロアの研究

園山和志¹, 徳納真高², 坪田博美¹
山口富美夫¹, 若杉孝生³, 出口博則¹

¹〒739-8526 広島県東広島市鏡山1-3-1 広島大学大学院理学研究科生物科学専攻

²〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79-7 横浜国立大学大学院
環境情報学府環境生命学専攻

³〒916-0146 福井県丹生郡越前町朝日17-3-1 越前町立福井総合植物園

Kazushi Sonoyama¹, Masataka Tokuno², Hiromi Tsubota¹, Tomio Yamaguchi¹, Takao Wakasugi¹ & Hironori Deguchi¹: Bryophyte flora of Heisenji and its adjacent areas, Fukui, Japan

¹ Department of Biological Science, Graduate School of Science, Hiroshima University, 1-3-1 Kagami-yama, Higashi-hiroshima-shi, Hiroshima 739-8526, Japan

² Department of Environment and Natural Sciences, Graduate School of Environment and Information Sciences, Yokohama National University, 79-7 Tokiwadai, Hodogaya-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 240-8501, Japan

³ Fukui Botanical Garden, 17-3-1 Asahi, Echizen-cho, Nyu-gun, Fukui 916-0146, Japan

I. はじめに

福井県の蘚苔類フロアについては、細井(1935, 1936)にはじまり、酒井(1972, 1973, 1974, 1977, 1978, 1979, 1980, 1980, 1981, 1982)、福井市立郷土自然科学博物館(1973)、若杉(1991)、福井県植物研究会(2001)、西村ら(2004)等による報告があり、Takaki(1956)、Watanabe(1972)、Kanda(1975)、Deguchi(1978)、Iwatsuki(1982)、Nishimura(1985)、Matsui & Iwatsuki(1990)の分類学的研究には、福井県産の標本が引用されている。しかし、福井県内の主要な地域全てについて蘚苔類フロアが明らかにされたとは言いがたい。

本研究では、2005年6月15日から18日、2006年8月28日から9月4日までの12日間、「コケの宮」として有名な平泉寺白山神社を含む福井県勝山市平泉寺地区とその周辺地域で野外調査を行った。そこで得られた資料に加え、越前町立福井総合植物園所蔵の酒井昭徳氏のコレクションや黒田明徳氏の採集標本、若杉の採集標本などから、平泉寺周辺を産地とする多数の標本も検討した。さらに、得られた結果に基づいて、調査地域の植物地理学的位置づけを試みた。

本研究には多くの方々のご厚意あふれる援助

を得た。平泉寺区長の竹内盛直氏、勝山市教育委員会の境井義樹氏、梶山祐司氏、そして平泉寺白山神社の平泉家の皆様には本研究の機会を与えて頂くと共に、多くのご支援を頂いた。小林則夫氏には現地調査にご同行頂き、植生等についてご教示頂くと共に、宿の提供など様々な面でお世話して頂いた。福井県立丸岡高等学校の黒田明徳氏には、採集された蘚苔類標本の検討に関して便宜を図っていただいた。本稿をすすめるにあたり、諸氏に対して感謝の意を表する。

II. 平泉寺周辺地域の自然環境

1. 地理的位置

調査地は北緯36度0分から6分、東経136度29分から38分の間に位置する(図1)。平泉寺はおよそ1300年前に泰澄大師によって開かれ、中世にはよく栄え、6千坊があったが、天正2年(1574年)に一向一揆のため全山焼失したと伝えられる。平泉寺白山神社は標高約300mに位置する。平泉寺周辺地域は周りが山に囲まれ、保月山(1272.8m)、法恩寺山(1356.7m)に連なる。

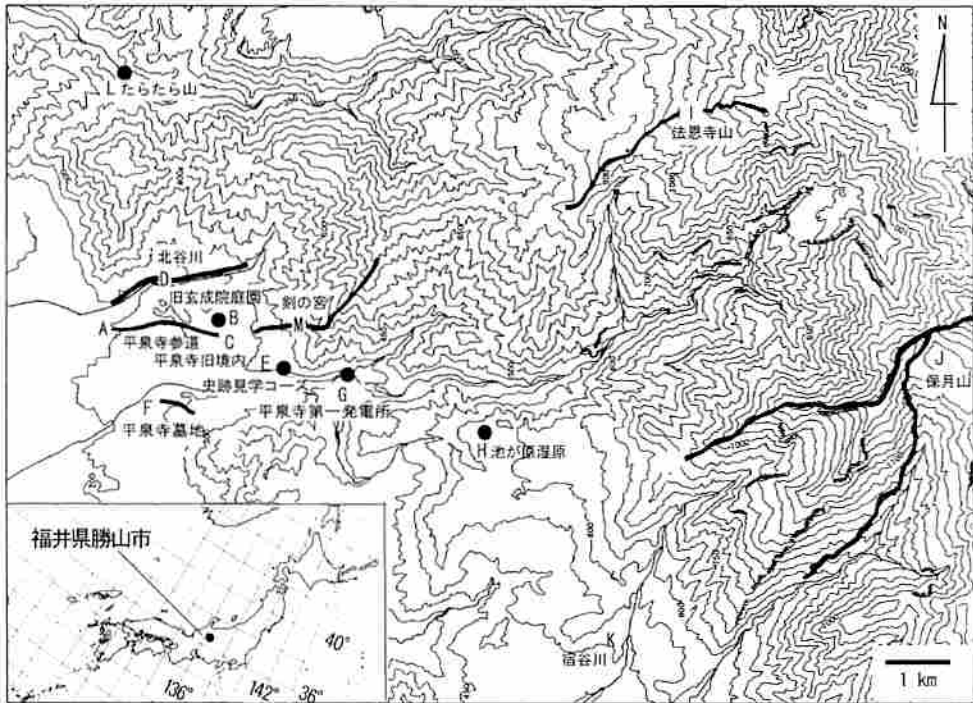


図1. 調査地.

2. 気候

福井県は、日本海側気候下であり、その特性が顕著に現れる冬季は、季節風により気温が低く、雪の降る日が多い。そのなかで勝山市は、内陸部に位置するため日較差、年較差が著しく大きい。「福井県の気象百年」(福井地方気象台編1997)によると、山沿い、山間部で年降水量は2600~3000mm、降雪量は350~600mmに達する。勝山市の年間降水量は、1979年から1990年の統計では平均2555.6mmで、特に7月、9月と、降雪の影響により冬季には降水量が多い。年平均気温は13.0℃、最寒月(1月)の平均気温は1.3℃、最暖月(8月)の平均気温は25.9℃である。

3. 地質

地質の大部分が鮮新世から更新世に噴火した火山の噴出物で構成されており、白山神社の付近には、白亜紀後期古第三期の火砕流堆積物で、主に溶結凝灰岩からなる濃飛流紋岩類が現れる。土壌は褐色森林土、沖積土、岩屑土などからなる。

4. 植生概観

平泉寺参道の両側にはスギの巨樹が多数並んで杉並木をなし、「菩提林」と称されている。林間には、ツクバネ、アオハダ、ネジキ、ヒメアオキ、ナツツバキ、ウラジロノキ、ヤマウルシ、コシアブラ、ヒサカキ、オトコヨウゾメなどが生育する。また、この林は標高180m付近からブナが出現し、二次林も形成されている。参道の石畳にはクラマゴケが多く、ほかにはチドメグサ、イヌワラビ、ナライシダ、ミゾシダなどが生育している。神社本殿の後背部にも見事なスギ林が形成され、ここは近年あまり人手が入っていないためにアオハダ、オオバクロモジ、ヒメアオキ、エゾユズリハなどのブナ林の構成種が多く生育し、境内の湿潤な環境下では蘚苔類が多い。宮脇(1985)によると、周辺地域はクリ・ミズナラ群集に含まれ、スギ・ヒノキ植林がみられる。

Ⅲ. 平泉寺およびその周辺地域における蘚苔類目録

以下の目録は、園山と徳納が野外より採取した平泉寺およびその周辺地域の標本を基に、越

前町立福井総合植物園所蔵標本の検討結果を参考にして作成されたものである。科の配列は主に「日本の野生植物 コケ」(岩月2001)に、学名はIwatsuki(2004)、Yamada & Iwatsuki(2006)に従った。各学名の後には和名を記した。その後に、調査データとして、確認した地点を[]内に略号であげ、標高、生育基物の略号を示し、()内にはその生育基物から採集した標本数を示した。続いて、証拠標本については1点についてのみ、採集者名の略号、標本番号を示した。混生のものは+の後に混生種を示した。また、分類学的ノートを適宜付けた。それは主に「日本の野生植物 コケ」(岩月2001)から引用している。種名の前の*印は今回の研究によって福井

県の蘚苔類相に新たに追加されたものと考えられるものを示す。本研究で採集された標本は、福井総合植物園に保存されている。

目録中の略号は次の通りである。

調査地点：平泉寺参道(A)、平泉寺旧玄成院庭園(B)、平泉寺旧境内およびその周辺(C)、北谷川(D)、史跡見学コース(E)、平泉寺墓地(F)、平泉寺第一発電所(G)、池が原湿原(H)、法恩寺山(I)、保月山(J)、宿谷川(K)、たらたら山(L)。

生育基物：soil(s), rock(r), tree trunk(tt), roadside(rs), concrete(c), stonewall(sw), fallen log(fl), boulder(b), wet rock(wr)。

採集者：AS(酒井昭徳)、KS(園山和志)、MK(徳納真高)、TW(若杉孝生)。

Bryopsida 蘚綱

Sphagnidae ミズゴケ亜綱

Sphagnaceae ミズゴケ科

Sphagnum L. ミズゴケ属

Sphagnum palustre L. オオミズゴケ [H]; ca. 600 m alt. ; s(1). KS 461.

S. recurvum P. Beauv. アオモリミズゴケ [J]; 890-1270 m alt. ; s(1). KS 781.

保月山のミズゴケ湿原にてオオミズゴケ *Sphagnum palustre*、コフサゴケ *Rhytidiadelphus japonicus* などと混生していた。茎葉は三角形で先はややささくれ、枝葉は乾いたとき葉緑が波打つなどの特徴がある。

Andreaeidae クロゴケ亜綱

Andreaeaceae クロゴケ科

Andreaea Hedw. クロゴケ属

**Andreaea rupestris* Hedw. var. *fauriei* (Besch.) Takaki クロゴケ [J]; 890-1270 m alt. ; r(1). KS 765.

高木(1953)によると、本種は高山蘚の代表と考えられているが、生育地ではある程度の水分が必要である。まれに樹幹に着生するが、石灰岩のようなアルカリ性の岩にはまれである。

Bryidae マゴケ亜綱

Buxbaumiales キセルゴケ目

Diphysciaceae イクビゴケ科

Diphyscium D. Mohr イクビゴケ属

Diphyscium fulvifolium Mitt. イクビゴケ [C]; ca. 180 m alt. ; s(1). MK 455.

D. foliosum (Hedw.) Mohr ミヤマイクビゴケ [I, K]; 520-680 m alt. ; s(1), r(1). KS 567a.

Polytrichales スギゴケ目

Polytrichaceae スギゴケ科

Atrichum P. Beauv. タチゴケ属

Atrichum rhystophyllum (Müll. Hal.) Paris ヒメタチゴケ [A]; 180-250 m alt. ; s(1). KS 166.

A. undulatum (Hedw.) P. Beauv. ナミガタタチゴケ [A, C, D, E, G, I, J, K]; 180-1270 m alt. ; s(4).

r(5), KS 482.

Pogonatum P. Beauv. ニワスギゴケ属

Pogonatum inflexum (Lindb.) Sande Lac. コスギゴケ [A, C, D, F, I]; 180-930 m alt.; s(17), KS 386.

P. neesii (Müll. Hal.) Dozy ヒメスギゴケ [A, C, I]; 180-930 m alt.; s(2), r(1), KS 615.

P. spinulosum Mitt. ハミズゴケ [D, K]; 180-680 m alt.; s(2), KS 510.

Polytrichastrum G. L. Smith ミヤマスギゴケ属

Polytrichastrum formosum (Hedw.) G. L. Sm. オオスギゴケ [A, B, C, D, I, J]; 180-930 m alt.; s(12), r(1), u(1), KS 740.

Polytrichum Hedw. スギゴケ属

Polytrichum commune Hedw. ウマスギゴケ [B, F]; 280-400 m alt.; s(5), KS 78.

Fissidentales ホウオウゴケ目

Fissidentaceae ホウオウゴケ科

Fissidens Hedw. ホウオウゴケ属

Fissidens bryoides Hedw. var. *lateralis* (Broth.) Z. Iwats. & Tad. Suzuki. ツクシホウオウゴケ [C]; r(1), TW 235-1.

蒴柄は中部～上部の葉の葉腋から出て、蒴はほぼ相称。

F. bryoides Hedw. var. *ramosissimus* Thér. ホソベリホウオウゴケ [G]; ca. 300 m alt.; r(1), KS 441.

胞子体は見られなかったが、葉縁の全周に絨があるが葉先端部では不明瞭であることにより var. *bryoides*、var. *lateralis* と区別でき、葉の横断面で葉縁が多細胞になることから var. *esquirolii*、var. *schmidii* と区別できるため、var. *ramosissimus* であると判断した。

F. dubius P. Beauv. トサカホウオウゴケ [A, B, C, D, F, G, I, J, K]; 180-1270 m alt.; s(20), r(10), c(1), rs(1), u(2), KS 411.

**F. ganguleei* Gang. ヒロハチャイロホウオウゴケ [J]; 890-1270 m alt.; s(1), KS 706.

小型の蘚類で中肋が腹翼の上端の部分でくの字に曲がること为本種の特徴である。また、Iwatsuki & Suzuki(1982)によると、卵形から卵状披針形の葉、葉縁に細鋸歯があることなどが特徴としてあげられる。

F. gymnogynus Besch. ヒメホウオウゴケ [G, I]; 300-800 m alt.; s(2), sw(4), TW 110030-1.

F. nobilis Griff. ホウオウゴケ [A, B, C, D, F, K]; 180-680 m alt.; s(10), r(3), sw(1), KS 670.

F. taxifolius Hedw. キヤラボクゴケ [A, C]; 180-250 m alt.; s(2), KS 609.

F. teysmannianus Dozy & Molk. コホウオウゴケ [A, C, F, G, I, J]; 180-1270 m alt.; c(3), r(7), s(1), KS 610.

Archidiales ツチゴケ目

Archidiaceae ツチゴケ科

Archidium Brid. ツチゴケ属

**Archidium ohioense* Müll. Hal. ミヤコノツチゴケ [C]; ca. 300 m alt.; s(1), AS 1090-1.

小型の蘚類で、やや開けた裸地や庭園に固まって生える。蒴柄はほとんどなく、蒴は球形、苞葉の中に埋もれている。蒴には蓋も蒴歯も分化していない。

Dicranales シッポゴケ目

Ditrichaceae キンシゴケ科

Ceratodon Brid. ヤノウエノアカゴケ属

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. ヤノウエノアカゴケ [J]; 890-1270 m alt.; s(1), KS 741.

Ditrichum Hampe. キンシゴケ属

**Ditrichum heteromallum* (Hedw.) E. G. Britton コキンシゴケモドキ [I]; 541-578 m alt. ; s(1). KS 574.

Matsui & Iwatuki(1990)によると、葉は卵形の基部から針状に伸び、やや鎌形に曲がる。葉縁は平坦、中肋は葉身の大部分を占め、横断面でステライドはガイドセルの背側でよく発達する。本種はヒメキンシゴケ *Ditrichum macrorhynchum* と似ているが、上記のように、葉縁が平坦なことなどで区別できる。

D. macrorhynchum Broth. ヒメキンシゴケ [C]; 180 m alt. ; r(1). KS 794d.

Bryoxiphiaceae エビゴケ科

Bryoxiphium Mitt. エビゴケ属

Bryoxiphium norvegicum (Brid.) Mitt. subsp. *japonicum* (Berggr.) A. Löve & D. Löve エビゴケ [G, J, K]; 330-1270 m alt. ; r(3). KS 474.

Seligeriaceae キヌシッポゴケ科

Blindia Bruch & Schimp. コシッポゴケ属

Blindia japonica Broth. コシッポゴケ [C]; ca. 800 m alt. ; sw(1). TW 110008-1.

Dicranaceae シッポゴケ科

Campylopus Brid. ツリバリゴケ属

Campylopus subulatus Schimp. [I]; 541-578 m alt. ; s(1). KS 554.

C. japonicus Broth. ヤマトフデゴケ [A, F, I, J]; 180-1270 m alt. ; r(4), s(11). KS 66.

Dicranella (Müll. Hal.) Schimp. ススキゴケ属

Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp. ススキゴケ [A, F, I, J]; 180-930 m alt. ; s(7), r(1), fl(2). KS 530.

D. palustris (Dicks.) E. F. Warb. ヒロハススキゴケ [J]; 890-1270 m alt. ; s(1). KS 787.

Dicranodontium Bruch. & Schimp. ユミゴケ属

Dicranodontium denudatum (Brid.) R. S. Williams ユミゴケ [A, B, I, K]; 180-930 m alt. ; u(2), s(1), r(1). KS 263a.

Dichodontium Schimp. クマデゴケ属

Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp. シメリイワゴケ [I]; ca. 700 m alt. ; s(1). TW 35110-1.

Dicranum Hedw. シッポゴケ属

Dicranum flagellare Hedw. ヒメカモジゴケ [G]; ca. 350 m alt. ; b(1), u(1). KS 455a.

D. japonicum Mitt. シッポゴケ [A, I, J]; 180-1270 m alt. ; r(2), fl(1), u(1). KS 705.

D. nipponense Besch. オオシッポゴケ [A, I, J]; 180-1270 m alt. ; s(2), u(1), r(6). KS 724.

D. scoparium Hedw. カモジゴケ [C, I]; 180-578 m alt. ; fl(1), s(1), u(1). KS 543.

D. viride (Sull. & Lesq.) Lindb. var. *hakkodense* (Card.) Takaki タカネカモジゴケ [A, F, I, J]; 180-1270 m alt. ; tt(5), r(1). KS 788.

Oncophorus (Brid.) Brid. コブゴケ属

**Oncophorus crispifolius* (Mitt.) Lindb. チヂミバコブゴケ [D, F, K]; 280-680 m alt. ; r(6). KS 47a.

本種は、萌の基部の下側に明瞭なこぶ状の突起があり特徴的である。葉はあまり明瞭でない基部から線形に伸び、長さ 3-4 mm、葉身部は弱く反り返り、乾くと強く巻縮する。葉身部は普通 2 細胞層、上部の縁には目立たない葉が並ぶ。葉身細胞は丸みのある方形で長さ 5-10 mm、平滑。

Trematodon Michx. ナガダイゴケ属

Trematodon longicollis Michx. ユミダイゴケ [K]; 520-680 m alt. ; s(1). KS 512.

Leucobryaceae シラガゴケ科

Leucobryum Hampe シラガゴケ属

Leucobryum bowringii Mitt. アラハシラガゴケ [A, B, C, D, F, G]; 180-400 m alt. ; u(6), s(15), fl

(1), KS 76.

L. juniperoideum (Brid.) Müll. Hal. ホソバオキナゴケ [A, C, D, F, I, J]; 180-1270 m alt.; s(11), t(9), fl(3), r(2). KS 100.

Pottiales センボンゴケ目

Pottiaceae センボンゴケ科

Anoetangium Schwägr., nom. cons. メンボウゴケ属

Anoetangium thomsonii Mitt. イトラッキョウゴケ [C]; ca. 300 m alt.; sw(1). WT 110004-1.

Barbula Hedw. ネジクチゴケ属

Barbula unguiculata Hedw. ネジクチゴケ [F]; 300-400 m alt.; s(2). KS 61.

Didymodon Hedw. フタゴケ属

Didymodon vinealis (Brid.) R. H. Zander チュウゴクネジクチゴケ [A, G]; 180-330 m alt.; s(1), c(1). KS 176.

Hyophila Brid. ハマキゴケ属

Hyophila involuta (Hook.) A. Jaeger カタハマキゴケ [A, C, F, G]; 180-400 m alt.; c(5), r(1). KS 382.

Tortella (Lindb.) Linmpr. ヨリイトゴケ属

**Tortella japonica* (Besch.) Broth. コネジレゴケ [K]; 520-680 m alt.; r(1). KS 491c.

Saito (1975)によると、茎は約5 mm、中心束がある。仮根は平滑で茎にしかない。葉は乾くと巻縮し、湿ると開出する。披針形から狭披針形で徐々に細くなり先端は鋭頭になる。葉身細胞は方形で多くのパピラがある。葉基部では長くて透明な細胞が葉縁に沿ってさかのぼり、暗くて小型の細胞群とV字形の境界をつくる。

Weissia Hedw. コゴケ属

Weissia controversa Hedw. ツチノウエノコゴケ [L]; ca. 240 m alt.; r(1). MT 789b. + *Diplophylum taxifolium* (Wahlenb.) Dumort. ホソバコオイゴケ.

Grimmiales ギボウシゴケ目

Grimmiaceae ギボウシゴケ科

Grimmia Hedw. ギボウシゴケ属

Grimmia brachydietyon (Card.) Deguchi コアミメギボウシゴケ [J]; 890-1270 m alt.; r(1). KS 712.

Racomitrium Brid. シモフリゴケ属

Racomitrium anomodontoides Card. ナガエノスナゴケ [I, K]; 520-680 m alt.; r(2). KS 496.

R. barbuloides Card. コバノスナゴケ [A, C, F, H, I, J]; 180-1270 m alt.; r(7), t(1), fl(1), b(1). KS 215.

R. carinatum Card. チョウセンスナゴケ [A, B, C, D, F, I, J, K]; 180-1270 m alt.; r(28), rs(2), c(2), t(2), sw(1), b(1). KS 170.

R. japonicum Dozy & Molke. エゾスナゴケ [C, F, G, I, K]; 180-930 m alt.; r(5), s(5), rs(1). KS 380.

**R. laetum* Besch. & Card. トカチスナゴケ [J, K]; 570-1270 m alt.; r(2). KS 764.

中形で長さ数cm、茎は斜上し、湾曲する長い枝を出す。葉は長さ3-5 mm、狭披針形で漸尖し、平滑な長い透明尖となる。葉身は1細胞層、中部の細胞は長い矩形、細かく波打つ厚い縦壁をもつ10から15個の細胞が1列に並ぶ。

Schistidium Brid. シズミボウシゴケ属

**Schistidium liliputanum* (Müll. Hal.) Deguchi コメバギボウシゴケ [A, F, J]; 180-1270 m alt.; r(6), rs(1). KS 19.

Deguchi (1978)によると、本種はホソバギボウシゴケ *Schistidium strictum* と似ているが、雌苞葉

が長い透明尖をもつことや、葉縁基部の細胞の大部分が縦長の矩形で、横壁が縦壁よりも厚いことなどの違いがある。シズミギボウシゴケ属という和名は、本属の特徴の萌が雌苞葉に沈んでいる状態による。

S. strictum (Turner) Martensson ホソバギボウシゴケ [A, C, D, F, G, J, K] : 180-1270 m alt. ; c(5), r(9), rs(3), KS 719.

Erpodiaceae ヒナノハイゴケ科

Glyphomitrium Brid. サヤゴケ属

**Glyphomitrium humillimum* (Mitt.) Card. サヤゴケ [F] : 300-400 m alt. ; r(1), KS 49.

雌苞葉は長く、鞘状に萌柄を包んでいることから比較的容易に本種であると判別できた。また、葉縁は全縁でわずかに反曲していることや、葉先がやや急に尖ることなどが特徴として挙げられる。

Eubryales ホンマゴケ目

Bryaceae ハリガネゴケ科

Pohlia Hedw. ヘチマゴケ属

Pohlia flexuosa Hook. ケヘチマゴケ [C] : s(1), AS 1808-1.

P. wahlenbergii (F. Weber & Mohr) A. L. Andrews チョウチンハリガネゴケ [I] : ca. 800 m alt. ; s(1), TW 110020.

Bryum Hedw. ハリガネゴケ属

Bryum argenteum Hedw. ギンゴケ [C, F, I] : 180-930 m alt. ; c(2), rs(2), sw(1), KS 642.

B. capillare Hedw. ハリガネゴケ [A, C, D, G, I] : 180-930 m alt. ; r(2), rs(5), s(2), b(1), c(1), fl(1), KS 374.

B. pseudotriquetrum (Hedw.) Gaertn. オオハリガネゴケ [I] : ca. 850 m alt. ; r(1), TW 35194-1.

Rhodobryum (Schimp.) Limpr. カサゴケ属

Rhodobryum giganteum (Schwägr.) Paris オオカサゴケ [G] : 330-350 m alt. ; r(1), c(2), KS 442.

Mniaceae チョウチンゴケ科

Mnium Hedw. チョウチンゴケ属

Mnium lycopodioides (Hook.) Schwägr. ナメリチョウチンゴケ [A, G, J] : 180-1270 m alt. ; r(5), b(1), KS 149.

Plagiomnium T. J. Kop. ツルチョウチンゴケ属

Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T. J. Kop. ツボゴケ [C] : 180-250 m alt. ; s(3), KS 354.

P. maximoviczii (Lindb.) T. J. Kop. ツルチョウチンゴケ [A, B, J, K] : 180-1270 m alt. ; b(1), s(4), rs(1), r(1), fl(1), KS 173.

P. vesicatum (Besch.) T. J. Kop. オオバチョウチンゴケ [A, C, F] : 180-400 m alt. ; r(3), s(2), KS 368.

Rhizomnium (Broth.) T. J. Kop. ウチワチョウチンゴケ属

Rhizomnium tuomikoskii T. J. Kop. ケチョウチンゴケ [K] : 520 m alt. ; r(2), KS 494a.

Trachycystis Lindb. コバノチョウチンゴケ属

Trachycystis microphylla (Dozy & Molk.) Lindb. コバノチョウチンゴケ [A, B, C, D, F, L] : 180-400 m alt. ; r(12), s(9), fl(1), u(1), KS 399.

T. ussuriensis (Maack & Regel) T. J. Kop. ユガミチョウチンゴケ [J] : 890-1270 m alt. ; r(1), KS 773.

Rhizogoniaceae ヒノキゴケ科

Pyrrhobryum Mitt. ヒノキゴケ属

Pyrrhobryum dozyanum (Sande Lac.) Manuel ヒノキゴケ [A, B, C, D] : 180-400 m alt. ; u(2), s(10), r(3), KS 179.

P. spiniforme (Hedw.) Mitt. var. *badakense* (M. Fleisch.) Manuel ヒロハヒノキゴケ [A] : 180-250 m alt. ; s(3), r(1). KS 265.

Bartramiaceae タマゴケ科

Bartramia Hedw. タマゴケ属

Bartramia pomiformis Hedw. タマゴケ [A, E, G, L] : 180-350 m alt. ; r(2), s(1), c(1). KS 601.

Philonotis Brid. サワゴケ属

Philonotis falcata (Hook.) Mitt. カマサワゴケ [A, K] : 180-680 m alt. ; c(1), r(1). KS 468.

**P. hastata* (Duby) Wijk & Margad. ホウライサワゴケ [G] : ca. 300 m alt. ; r(1). WT 110047-1.

小型で柔らかい感じの蘚類。葉の中肋は葉先よりも数細胞からはるか下で終わる。葉縁は上部で狭く反曲するか平坦で、微菌が密に並ぶ。溪谷沿いの土上や石灰岩の洞窟の中に生えるが稀である。

P. turneriana (Schwägr.) Mitt. オオサワゴケ [D] : 180-350 m alt. ; rs(1). KS 789.

Orthotrichales タチヒダゴケ目

Orthotrichaceae タチヒダゴケ科

Amphidium Schimp., nom. cons. カメゴケ属

**Amphidium mougeotii* (Bruch & Schimp.) Schimp. イヌカメゴケ [G] : ca. 300 m alt. ; r(1). WT 110064-1.

萌は乾燥すると縦ひだが明瞭で、苞葉から少し出る。葉基部の細胞は厚壁でベルカがあることが特徴である。

Ulota D. Mohr キンモウゴケ属

Ulota crispa (Hedw.) Brid. カラフトキンモウゴケ [A, C, E, F, J, K, L] : 180-1270 m alt. ; tt(9). KS 715.

Isobryales イスマゴケ目

Climaciaceae コウヤノマンネングサ科

Climacium F. Weber & D. Mohr コウヤノマンネングサ属

Climacium japonicum Lindb. コウヤノマンネングサ [J] : 890-1270 m alt. ; s(2). KS 785.

Hedwigiaceae ヒジギゴケ科

Hedwigia P. Beauv. ヒジギゴケ属

Hedwigia ciliata (Hedw.) P. Beauv. ヒジギゴケ [A, F, L] : 180-400 m alt. ; r(2), b(1). KS 72a.

Cryphaeaceae イトヒバゴケ科

Forsstroemia Lindb. スズゴケ属

**Forsstroemia cryphaeoides* Card. ヒメスズゴケ [A] : 180-250 m alt. ; t(1). KS 159.

ヒナイトゴケ *Forsstroemia japonica* と似ているが、それと比べて分枝が少なく、枝の長さも不揃いなことなどから本種と見分けた。また、枝葉は卵形で漸尖し、中肋は葉の中部よりやや上で終わる。

F. japonica (Besch.) Paris ヒナイトゴケ [C, E] : 280-350 m alt. ; tt(3). KS 337.

Trachypodaceae ムジナゴケ科

Duthiella Müll. Hal. ノコギリゴケ属

Duthiella speciosissima Card. マツムラゴケ [G, I] : 300-800 m alt. ; r(1), sw(3). TW 110027-1.

Neckeraceae ヒラゴケ科

Neckera Hedw. ヒラゴケ属

Neckera humilis Mitt. チャボヒラゴケ [A, B, C, F, G] : 180-680 m alt. ; tt(7). KS 388.

N. yezoana Besch. エゾヒラゴケ [K] : 520-680 m alt. ; tt(1). KS 471.

Homalia (Brid.) Schimp. ヤマトヒラゴケ属

Homalia trichomanoides (Hedw.) Schimp. ナガエタチヒラゴケ [B] : 170-270 m alt. ; c(1). MT

268.

Thamnobryaceae オオトラノオゴケ科

Thamnobryum Nieuwl. オオトラノオゴケ属

Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee キツネノオゴケ [E]; 300-350 m alt. ; c(1). KS 338c.

T. subseriatum (Sande Lac.) B. C. Tan オオトラノオゴケ [A, B, C, D, J, K]; 180-1270 m alt. ; r(12), tt(2). KS 646.

Lembophyllaceae トラノオゴケ科

Dolichomitriopsis S. Okamura イヌエボウシゴケ属

**Dolichomitriopsis crenulata* S. Okamura イヌエボウシゴケ [J]; 890-1270 m alt. ; t(1). KS 743.

外形はコクサゴケ *Dolichomitriopsis diversiformis* と似るが、岩月(1972)によると葉はもう少し光沢があり、乾いても茎や枝にあまり接しない。葉は舟状に深く凹み、葉先は尖らず鈍頭または円頭である。

D. diversiformis (Mitt.) Nog. コクサゴケ [A, B, C, D, F, I, J, K]; 180-1270 m alt. ; tt(14), r(5). KS 725.

Isothecium Brid. ヒメコクサゴケ属(コクサゴケ属)

Isothecium subdiversiforme Broth. ヒメコクサゴケ [D, F]; 280-400 m alt. ; r(1), tt(1). KS 395.

Hookeriales アブラゴケ目

Hookeriaceae アブラゴケ科

Hookeria Sm. アブラゴケ属

Hookeria acutifolia Hook. & Grev. アブラゴケ [D, G, K]; 180-680 m alt. ; r(3). KS 432.

Hypopterygiaceae クジャクゴケ科

Hypopterygium Brid. クジャクゴケ属

Hypopterygium flavolimbatum Müll. Hal. クジャクゴケ [D]; 180-350 m alt. ; r(1). KS 790a.

Hypnobryales シトネゴケ目

Theliaceae ヒゲゴケ科

Fauriella Besch. エダウロコゴケモドキ属

Fauriella tenuis (Mitt.) Card. エダウロコゴケモドキ [A, C, D, F, G, I, J, K]; 180-1270 m alt. ; tt(8), r(4), fl(5). KS 547.

Leskeaceae ウスグロゴケ科

Leskea Hedw. ウスグロゴケ属

Leskea polycarpa Hedw. コシノウスグロゴケ [A]; 180-250 m alt. ; tt(1). KS 608.

Okamuraea Broth. オカムラゴケ属

Okamuraea hakoniensis (Mitt) Broth. オカムラゴケ [J]; 890-1270 m alt. ; fl(1). KS 752.

Orthoamblystegium Dixon & Sakurai タチヤナギゴケ属

Orthoamblystegium spurio-subtile (Broth. & Paris) Kanda & Nog. タチヤナギゴケ [C, I, J, K]; 180-1270 m alt. ; tt(4), s(1). KS 483.

Pseudoleskeopsis Broth. アサイトゴケ属

Pseudoleskeopsis zippelii (Dozy & Molk.) Broth. アサイトゴケ [A, C, D, G]; 180-400 m alt. ; r(2), b(1), tt(1). KS 144.

Pterigynandrum Hedw. ネジレイトゴケ属

Pterigynandrum filiforme Hedw. ネジレイトゴケ [A, F, J]; 180-1270 m alt. ; tt(3). KS 716a.

Thuidiaceae シノブゴケ科

Anomodon Hook. & Taylor キスイトゴケ属

Anomodon giraldii Müll. Hal. オオギボウシゴケモドキ [A, C, F]; 180-400 m alt.; tt(7), s(1), KS 156.

A. rugelii (Müll. Hal.) Keussl. エゾイトゴケ [I, J]; 890-1270 m alt.; r(2), KS 713.

Boulaya Card. チャボスズゴケ属

Boulaya mittenii (Broth.) Card. チャボスズゴケ [A, B, F, G, J, K]; 180-1270 m alt.; tt(6), fl(3), KS 497.

Haplocladium (Müll. Hal.) Müll. Hal. コバノキスズゴケ属

Haplocladium angustifolium (Hampe & Müll. Hal.) Broth. ノミハニワゴケ [A, C, D, F]; 180-400 m alt.; fl(4), r(1), tt(1), KS 636.

Haplohymenium Dozy & Molk. イワイトゴケ属

Haplohymenium sieboldii (Dozy & Molk.) Dozy & Molk. イワイトゴケモドキ [A, F]; 180-400 m alt.; tt(2), KS 41a.

Hylocomiopsis Card. ヒナトラノオゴケ属

Hylocomiopsis ovicarpa (Besch.) Card. ヒナトラノオゴケ [J]; 890-1270 m alt.; fl(1), KS 779.

Raiiella Reimers パンダイゴケ属

**Raiiella fujisana* (Paris) Reimers パンダイゴケ [C, J]; 450-1270 m alt.; tt(3), KS 677.

Watanabe(1972)によると、植物体は普通細く複雑に分枝して薄いマットを形成し、上部は暗緑色から緑色、下部は緑褐色、茎は匍い、長さは1.5-3 cm、厚さ0.25 mm、規則的に羽状に分枝し、枝は長さ3-6 mm、中心束はない。毛葉は多様で線形から卵形、しばしば枝分かれし普通それぞれの細胞に2-6個のパピラがある。茎葉はくぼみ、乾くと茎に圧着し、湿るとまっすぐ広がる。三角形から三角状卵形の基部から急に短く尖り、普通先端は鋭頭で線状になる。長さ0.6-0.9 mm、葉辺は全縁または細鋸歯がある。中肋は歯の約2/3で終わり、背面に針状のパピラを持つ。葉身中部の細胞は楕円形から方形、薄壁、細胞内腔上部に2-6個のパピラを持つ。頂端細胞は長く平滑。枝葉は卵形から三角状卵形、短く尖り、長さ0.35-0.45 mm。葉縁はわずかに反曲し、パピラにより細鋸歯状。頂端細胞は2-4個のパピラを持ち、茎葉とは異なる。

Thuidium Schimp. シノブゴケ属

Thuidium cymbifolium (Dozy & Molk.) Dozy & Molk. ヒメシノブゴケ [B, C, D, G, L]; 180-400 m alt.; r(5), tt(1), b(1), c(1), fl(1), KS 603.

T. delicatulum (Hedw.) Schimp. コバノエゾシノブゴケ [J]; 890-1270 m alt.; s(1), KS 783b.

T. kanedae Sakurai トヤマシノブゴケ [A, B, C, D, F, I, J, K]; 180-1270 m alt.; r(29), tt(7), s(12), KS 688.

Pelekium Mitt. チャボシノブゴケ属

Pelekium versicolor (Müll. Hal.) Touw チャボシノブゴケ [D, F, G, J, K]; 280-1270 m alt.; b(1), s(1), r(4), KS 428.

Amblystegiaceae ヤナギゴケ科

Cratoneuron (Sull.) Spruce ジャグマゴケ属

Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce ミズシダゴケ [G, I]; 300-850 m alt.; wr(5), sw(1), TW 110048-1.

Leptodictyum (Schimp.) Warnst. ヒメヤナギゴケ属

Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst. ヤナギゴケ [C]; ca. 300 m alt.; wr(1), KA 0456-1.

Campyliadelphus (Kindb.) R. S. Chopra. コガネハイゴケ属

Campyliadelphus chrysophyllus (Brid.) Kanda コガネハイゴケ [I]; ca. 850 m alt.; s(2), TW 35155-1.

Calliergon (Sull.) Kindb. イトササバゴケ属

**Calliergon stramineum* (Brid.) Kindb. イトササバゴケ [J] : 890-1270 m alt. : s(1). KS 784.

茎は長く、約10 cm に達するが、あまり枝分かれしない。茎葉は長い卵形で凹み、やや重なって弱く覆瓦状につき、開出せず、円頭、ほぼ全縁、中肋は細くて、葉先に達しない。葉身細胞は線形、葉基部はあまり下延しない。

Brachytheciaceae アオギスゴケ科

Brachythecium Schimp. アオギスゴケ属

Brachythecium brotheri Paris アラハヒツジゴケ [I, J] : 890-1270 m alt. : r(3). KS 775.

B. coreanum Card. コマノヒツジゴケ [C] : ca. 300 m alt. : r(1). TW 600-I.

B. helminthocladum Broth. & Paris ヒモヒツジゴケ [C, D] : 180-400 m alt. : fl(3). KS 359.

**B. uncinifolium* Broth. & Paris カギヤノネゴケ [I] : ca. 800 m alt. : r(1). TW 35144-I.

以前は *Cratoneurella uncinifolia* としてヤナギゴケ科 Amblystegiaceae に含まれていた。茎葉の翼部は細く下延し、中肋は葉頂近くに達する。茎には毛葉があり、横断面で外側には大型・薄壁の細胞がある。

B. plumosum (Hedw.) Schimp. ハネヒツジゴケ [A, C, D, F, I, J] : 180-1270 m alt. : r(5), s(2), e(1), rs(1), tt(20). KS 152.

B. populeum (Hedw.) Schimp. アオギスゴケ [A, B, C, D, E, F, G, I, J, K] : 180-1270 m alt. : r(12), b(1), fl(2), tt(2), rs(1), c(1), s(1). KS 33.

B. rivulare Schimp. タニゴケ [G] : ca. 300 m alt. : r(1). TW 110051-I.

**B. rutabulum* (Hedw.) Bruch & Schimp. ヒロハノフサゴケ [A, G, K] : 180-680 m alt. : b(2), r(3). KS 443.

本種はハネヒツジゴケ *Brachythecium plumosum* と比べて茎葉がやや広くて卵形で、蒴柄全体にパピラがあることなどにより区別できる。

Bryhnia Kaurin ヤノネゴケ属

Bryhnia novae-angliae (Sull. & Lesq.) Grout ヤノネゴケ [A, B, C, I, K] : 180-930 m alt. : r(4), s(7). KS 635.

B. tokubuchii (Broth.) Paris エゾヤノネゴケ [I] : ca. 800 m alt. : r(1). TW 920713-I.

Homalothecium Schimp. アツブサゴケ属

Homalothecium laevisetum Sande Lac. アツブサゴケ [C] : 180-250 m alt. : tt(1). KS 801a.

Myuroclada Besch. ネズミノオゴケ属

Myuroclada maximowiczii (Borecz.) Steere & W. B. Schofield ネズミノオゴケ [E, F] : 300-400 m alt. : c(1), r(1). KS 400.

Rhynchostegium Schimp. カヤゴケ属

Rhynchostegium pallidifolium (Mitt.) A. Jaeger コカヤゴケ [A, B, C, D, G] : 180-930 m alt. : r(2), b(2), fl(1), tt(1). KS 593.

R. riparioides (Hedw.) Card. アオハイゴケ [A, C, D, G, I] : 180-930 m alt. : r(8), b(1), wr(1), s(2). KS 369.

Oxyrrhynchium (Bruch & Schimp.) Warnst. ナギゴケ属

Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske ツクシナギゴケモドキ [A, D] : 180-400 m alt. : s(4), r(4), fl(1). KS 319a.

O. savatieri (Besch.) Broth. ヒメナギゴケ [B, D, F] : 280-400 m alt. : s(2), b(1), r(2), fl(1). KS 312.

Entodontaceae ツヤゴケ科

Entodon Müll. Hal. ツヤゴケ属

Entodon challengerii (Paris) Card. ヒロハツヤゴケ [A] : 170-270 m alt. : rs(1). MT 121.

E. flavescens (Hook.) A. Jaeger エダツヤゴケ [A, B, C, D, J]; 180-1270 m alt. ; r(8), s(3), t(2), c(1), fl(1). KS 208.

E. sullivantii (Müll. Hal.) Lindb. ホソミツヤゴケ [A, D, F, I, J, K]; 180-1270 m alt. ; t(1), r(1), fl(2), c(1), rs(1). KS 470.

Plagiotheciaceae サナダゴケ科

Plagiothecium Schimp. サナダゴケ属

Plagiothecium euryphyllum (Card. & Thér.) Z. Iwats. オオサナダゴケモドキ [A, B, C, D, G, J]; 180-1270 m alt. ; fl(2), s(1), rs(1), r(2), t(2). KS 357.

P. nemorale (Mitt.) A. Jaeger ミヤマサナダゴケ [I]; ca. 930 m alt. ; r(1). KS 581b.

Sematophyllaceae ナガハシゴケ科

Brotherella M. Fleisch. カガミゴケ属

Brotherella henonii (Duby) M. Fleisch. カガミゴケ [A, B, C, D, F, I, J]; 180-1270 m alt. ; s(8), r(6), fl(2), t(19). KS 59.

Pylaisiadelphina W. R. Buck コモチイトゴケ属

Pylaisiadelphina tenuirostris (Bruch & Schimp.) W. R. Buck コモチイトゴケ [A, B, C, D, E, F, I]; 180-930 m alt. ; t(8), r(2), fl(1). KS 53.

Hypnaceae ハイゴケ科

Ctenidium (Schimp.) Mitt. クシノハゴケ属

Ctenidium capillifolium (Mitt.) Broth. クシノハゴケ [A, B, K]; 180-680 m alt. ; r(4). KS 239a.

Ectropothecium Mitt. ウシオゴケ属

**Ectropothecium obtusulum* (Card.) Z. Iwats. ニブハタケナガゴケ [G] ca. 300 m alt. ; sw(2). TW 110057-1.

葉の翼部は下延しないが、翼部と茎の境に大型で透明、薄壁の細胞が1個あることが特徴である。濡れた岩上、ときに水中に生える。

Homomallium (Schimp.) Loeske キスタゴケ属

Homomallium connexum (Card.) Broth. エゾキスタゴケ [A, F]; 180-400 m alt. ; r(2). KS 24.

H. japonico-adnatum (Broth.) Broth. ヤマトキスタゴケ [A, F, G]; 180-400 m alt. ; c(1), r(1), b(1). KS 25.

Hypnum Hedw. ハイゴケ属

Hypnum cupressiforme Hedw. ハイヒバゴケ [A, B, C, D, F]; 180-400 m alt. ; r(2), s(1), rs(2), t(4), c(1). KS 97.

H. erectiusculum Sull. & Lesq. ヒラハイゴケ [I]; ca. 800 m alt. ; r(3). TW 110018-1.

H. fujiyamae (Broth.) Paris フジハイゴケ [C]; 180-250 m alt. ; r(2). TW 233-1.

H. lindbergii Mitt. エゾハイゴケ [C, G, I]; 300-850 m alt. ; r(1), s(1), sw(1). AS 1816-1.

H. oldhamii (Mitt.) A. Jaeger & Sauerb. ヒメハイゴケ [A, C, F, J, L]; 180-1270 m alt. ; b(1), t(4), r(1), rs(1), s(2), fl(1). KS 138.

H. plumaeforme Wilson ハイゴケ [A, C, D, G, F, H, I]; 180-930 m alt. ; s(9), r(6), t(1), c(1), fl(5). KS 392.

H. tristoviride (Broth.) Paris イトハイゴケ [C]; 180-250 m alt. ; t(2), s(1). KS 389a.

Pseudotaxiphyllum Z. Iwats. アカイチイゴケ属

**Pseudotaxiphyllum densum* (Card.) Z. Iwats. ヒダハイチイゴケ [F]; 300-400 m alt. ; s(1). KS 30.

岩月(2001)によると、アカイチイゴケ *Pseudotaxiphyllum pohliaecarpum* よりも小型で、無性芽は少なく、1つの葉腋に1-2個つき、ずっと短くて太い。構成細胞も短くてほとんどよじれない。

P. pohliaecarpum (Sull. & Lesq.) Z. Iwats. アカイチイゴケ [A, C, D, F, I, J]; 180-1270 m alt. ; s

(29), r(5), fl(1), KS 736.

P. maebarae (Sakurai) Z. Iwats. ヒゴイチイゴケ [I]; ca. 1050 m alt.; s(1), MT 1173. + *Calypogeia japonica* Steph. フソウツキスキゴケ

Taxiphyllum M. Fleisch. キヤラハゴケ属

Taxiphyllum taxirameum (Mitt.) M. Fleisch. キヤラハゴケ [A, B, D]; 180-400 m alt.; r(3), s(1), KS 137.

Callicladium H. A. Crum クサゴケ属

Callicladium haldanianum (Grev.) H. A. Crum クサゴケ [A, C, D, F, I, J]; 180-1270 m alt.; u(3), r(1), s(2), fl(1), KS 40.

Pylaisia Schimp. キヌゴケ属

**Pylaisia subcircinata* Card. マキハキヌゴケ [A, C]; 180-280 m alt.; u(2), KS 256a.

葉は黄緑色で光沢があり、翼細胞は葉縁に沿って縦に20から25個。葉先はやや急に尖る。

Hylocomiaceae イワダレゴケ科

Rhytidiadelphus (Limpr.) Warnst. フサゴケ属

Rhytidiadelphus japonicus (Reimers) T. J. Kop. コフサゴケ [I]; 890-1270 m alt.; s(1), KS 780.

Hylocomiastrum Broth. ヒヨクゴケ属

Hylocomiastrum pyrenaicum (Spruce) Broth. ミヤマリュウビゴケ [J]; ca. 940 m alt.; b(1), MT 975.

Hylocomium Schimp. イワダレゴケ属

H. brevirostre (Brid.) Schimp. var. *cavifolium* (Sande Lac.) Nog. フトリリュウビゴケ [A]; 180-250 m alt.; s(1), KS 209d.

Hepaticopsida 苔綱

Jungermannidae ウロコゴケ亜綱

Jungermanniales ウロコゴケ目

Pseudolepicoleaceae マツバウロコゴケ科

Blepharostoma (Dumort.) Dumort. マツバウロコゴケ属

Blepharostoma minus Horik. チャボマツバウロコゴケ [K]; ca. 500 m alt.; wr(1), MT 617a.

Trichocoleaceae ムクムクゴケ科

Trichocolea Dumort. ムクムクゴケ属

Trichocolea tomentella (Ehrh.) Dumort. ムクムクゴケ [I]; ca. 800 m alt.; r(1), TW 110019-1.

Lepidoziaceae ムチゴケ科

Bazzania Gray ムチゴケ属

Bazzania tricenata (Wahlenb.) Lindb. サケバムチゴケ [I]; ca. 1160 m alt.; b(1), MT 734.

B. tridens (Reinw. et al.) Trevis. コムチゴケ [A]; 170-270 m alt.; u(1), MT 272.

Kurzia G. Martens コスギバゴケ属

Kurzia makinoana (Steph.) Grolle コスギバゴケ [A]; 170-270 m alt.; s(1), MT 1220a.

Lepidozia (Dumort.) Dumort. スギバゴケ属

Lepidozia vitrea Steph. スギバゴケ [A]; 170-270 m alt.; s(1), MT 1221a.

Calypogeiaceae ツキシスキゴケ科

Calypogeia Raddi ツキシスキゴケ属

Calypogeia arguta Nees & Mont. チャボホラゴケモドキ [I]; ca. 1270 m alt.; s(1), MT 739b.

**C. azurea* Stotler & Crotz ホラゴケモドキ [I]; ca. 1270 m alt.; s(1), MT 1189a.

山地の地上または倒木上に生育する。植物体は青緑色でとくに先端は青みが強い。油体はブドウ

房状で青色。

C. japonica Steph. フソウツキシヌキゴケ [I] ; ca. 1050 m alt. ; s(1), MT 1173. + *Pseudotaxiphyllum macbarae* (Sakurai) Z. Iwats. ヒゴイチイゴケ.

C. tosana (Steph.) Steph. トサホラゴケモドキ [I] ; ca. 1300 m alt. ; s(1), MT 1206a.

Cephaloziaceae ヤバネゴケ科

Cephalozia (Dumort.) Dumort. ヤバネゴケ属

Cephalozia otaruensis Steph. オタルヤバネゴケ [J] ; ca. 1320 m alt. ; b(1), MT 1289.

Cephaloziellaceae コヤバネゴケ科

Cephaloziella (Spruce) Schiffn. コヤバネゴケ属

**Cephaloziella microphylla* (Steph.) Douin コバノヤバネゴケ [D] ; ca. 700 m alt. ; s(1), MT 1128b.

小型で、ハミズゴケ *Pogonatum spinulosum* の原糸体と混生していた。葉は2裂し、裂片は三角形、鋭尖、縁が微鋸歯状、背面に単細胞からなる円錐状の突起が散在する。

**C. spinicaulis* Douin ウニヤバネゴケ [E] ; ca. 310 m alt. ; sw(1), MT 902b.

前種に似るが、茎の表面に多細胞性の針が密生していることから容易に見分けられる。

Jungermanniaceae ツボミゴケ科

Jungermannia L. ツボミゴケ属

Jungermannia infusca (Mitt.) Steph. オオホウキゴケ [C] ; s(1), AS 1840-1.

Lophozia (Dumort.) Dumort. タカネイチョウゴケ属

Lophozia longiflora (Nees) Schiffn. フォーリーイチョウゴケ [I] ; ca. 1360 m alt. ; fl(1), KS 775.

Nardia Gray アカウロコゴケ属

Nardia assamica (Mitt.) Amakawa アカウロコゴケ [J] ; ca. 1000 m alt. ; s(1), MT 992.

N. subclavata (Steph.) Amakawa オリブツボミゴケ [J] ; ca. 1260 m alt. ; s(1), MT 1048a.

Gymnomitriaceae ミゾゴケ科

Marsupella Dumort. ミゾゴケ属

Marsupella emarginata (Ehrh.) Dumort. subsp. *tubulosa* (Steph.) N. Kitag. タカネミゾゴケ [J] ; ca. 1040 m alt. ; b(1), MT 998.

Diplophyllaceae シロコオイゴケ科

Diplophyllum (Dumort.) Dumort. シロコオイゴケ属

**Diplophyllum obtusifolium* (Hook.) Dumort. マルバコオイゴケ [J] ; ca. 1360 m alt. ; b(1), MT 1080a.

葉は円頭で縁が鋸歯状となる。北日本の日本海側に多い。

D. taxifolium (Wahlenb.) Dumort. ホソバコオイゴケ [L] ; ca. 240 m alt. ; r(1), MT 789b. + *Weisia controversa* Hedw. ツチノウエノコゴケ

Scapaniaceae ヒシヤクゴケ科

Scapania (Dumort.) Dumort. ヒシヤクゴケ属

Scapania ciliata Sande Lac. ウニバヒシヤクゴケ [I] ; ca. 1140 m alt. ; b(1), MT 1186.

S. ligulata Steph. シタバヒシヤクゴケ [J] ; ca. 940 m alt. ; b(1), MT 981.

S. parviretexta Steph. コアミメヒシヤクゴケ [A] ; 170-270 m alt. ; b(1), MT 228.

S. undulata (L.) Dumort. ムラサキヒシヤクゴケ [A] ; 170-270 m alt. ; b(1), MT 918.

Geocalycaceae ウロコゴケ科

Chiloscyphus Corda フジウロコゴケ属

Chiloscyphus polyanthos (L.) Corda フジウロコゴケ [C] ; ca. 280 m alt. ; s(1), MT 345.

Heteroscyphus Schiffn. ウロコゴケ属

Heteroscyphus argutus (Reinw. et al.) Schiffn. ウロコゴケ [B] ; ca. 280 m alt. ; b(1), MT 850.

H. coalitus (Hook.) Schiffn. オオウロコゴケ [K]; ca. 530 m alt.; wr(1). MT 616.

H. planus (Mitt.) Schiffn. ツクシウロコゴケ [F]; 250-300 m alt.; s(1). MT 496.

Lophocolea (Dumort.) Dumort. トサカゴケ属

Lophocolea heterophylla (Schrader) Dumort. トサカゴケ [J]; ca. 900 m alt.; tt(1). MT 945.

L. minor Nees ヒメトサカゴケ [N]; ca. 600 m alt.; tt(1). MT 1237a.

Plagiochilaceae ハネゴケ科

Plagiochila (Dumort.) Dumort. ハネゴケ属

Plagiochila ovalifolia Mitt. マルバハネゴケ [G]; ca. 300 m alt.; wr(2). KS 528a.

P. porelloides (Nees) Lindenb. ヒメハネゴケ [J]; ca. 1260 m alt.; fl(1). MT 1053c.

P. sciophila Lindenb. コハネゴケ [D]; 300-400 m alt.; tt(1). MT 1229.

Radulaceae ケビラゴケ科

Radula Dumort. ケビラゴケ属

Radula constricta Steph. クビレケビラゴケ [O]; 180-280 m alt.; tt(1). KS 797.

R. japonica Steph. ヤマトケビラゴケ [A]; 170-270 m alt.; b(1). MT 266.

**R. javanica* Gottsche シゲリケビラゴケ [E]; ca. 280 m alt.; tt(1). MT 912.

前種に似るが植物体は黄緑色で葉は背片が鎌状に曲がり、葉身細胞に小さいトリゴンがある。

Porellaceae クラマゴケモドキ科

Macvicaria W. E. Nicholson チヂミカヤゴケ属

Macvicaria ulophylla (Steph.) S. Hatt. チヂミカヤゴケ [E]; ca. 270 m alt.; tt(1). MT 1141.

Porella L. クラマゴケモドキ属

**Porella caespitans* (Steph.) S. Hatt. var. *cordifolia* (Steph.) S. Hatt. ヒメクラマゴケモドキ [N]; ca. 600 m alt.; r(1). MT 1234a.

葉の背片は著しく茎の反対側に張り出していることが特徴で、背片の先端は毛のように尖る。

P. grandiloba Lindb. オオクラマゴケモドキ [D]; ca. 450 m alt.; b(1). MT 1120.

P. vernicosa Lindb. ニスビキカヤゴケ [J]; ca. 1080 m alt.; tt(1). MT 1257.

Frullaniaceae ヤスデゴケ科

Frullania Raddi ヤスデゴケ属

Frullania dayurica Hampe アカヤスデゴケ [D]; ca. 320 m alt.; tt(1). MT 374a.

F. hamatiloba Steph. カギヤスデゴケ [F]; 250-300 m alt.; tt(1). MT 515.

F. inflata Gottsche ヒラヤスデゴケ [C]; ca. 300 m alt.; r(1). KA 0458-1.

F. muscicola Steph. カラヤスデゴケ [G]; ca. 320 m alt.; tt(1). MT 576.

Jubulaceae ヒメウルシゴケ科

Jubula Dumort. ヒメウルシゴケ属

**Jubula hutchinsiae* (Hook.) Dumort. subsp. *javanica* (Steph.) Verd. ジャバウルシゴケ [D]; ca. 380 m alt.; b(1). MT 1228.

植物体が濃緑色から青緑色で、背片・腹片の長歯が少ないことからヒメウルシゴケ *Jubula japonica* と区別できる。

J. japonica Steph. ヒメウルシゴケ [D]; ca. 360 m alt.; b(1). MT 1227a.

Lejeuneaceae クサリゴケ科

Cololejeunea (Spruce) Schiffn. ヒメクサリゴケ属

Cololejeunea nakajimae S. Hatt. ナカジマヒメクサリゴケ [F]; 250-300 m alt.; tt(1). MT 518.

Lejeunea Lib. クサリゴケ属

Lejeunea japonica Mitt. ヤマトコミミゴケ [G]; ca. 300 m alt.; r(1). MT 537a.

**L. parva* (S. Hatt.) Mizut. イトコミミゴケ [K]; ca. 600 m alt.; r(1). MT 1236.

背片はやや離れてついており、湿ると背方に偏向するので分かりやすい。

Nipponolejeunea S. Hatt. ケシゲリゴケ属

Nipponolejeunea subalpina (Horik.) S. Hatt. タカネシゲリゴケ [J]; ca. 1320 m alt.; tt(1). MT 1283a.

Haplomitriaceae コマチゴケ科

Haplomitrium Nees コマチゴケ属

Haplomitrium mnioides (Lindb.) R. M. Schust. コマチゴケ [C]; r(1). AS 1815-1.

Metzgeriales フタマタゴケ目

Pelliaceae ミズゼニゴケ科

Pellia Raddi ミズゼニゴケ属

Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort. ホソバミズゼニゴケ [J]; ca. 1320 m alt.; b(1). MT 1101a.

Pallaviciniaceae クモノスゴケ科

Pallavicinia Gray クモノスゴケ属

Pallavicinia subciliata (Austin) Steph. クモノスゴケ [J]; ca. 1320 m alt.; s(1). MT 1094.

Blasiaceae ウスバゼニゴケ科

Blasia L. ウスバゼニゴケ属

Blasia pusilla L. ウスバゼニゴケ [I]; ca. 800 m alt.; s(1). TW 37176-1.

Metzgeriaceae フタマタゴケ科

Metzgeria Raddi フタマタゴケ属

Metzgeria furcata (L.) Dumort. ミヤマフタマタゴケ [F]; 250-300 m alt.; tt(1). MT 494.

M. temperata Kuwah. コモチフタマタゴケ [A]; 170-270 m alt.; tt(1). MT 151.

Marchantiidae ゼニゴケ亜綱

Wiesnerellaceae アズマゼニゴケ科

Dumortiera Nees ケゼニゴケ属

Dumortiera hirsuta (Sw.) Nees ケゼニゴケ [K]; 520-680 m alt.; r(1). KS 515.

Conocephalaceae ジャゴケ科

Conocephalum Hill ジャゴケ属

Conocephalum conicum (L.) Dumort. ジャゴケ [G]; ca. 300 m alt.; wr(1). MT 554a.

C. japonicum (Thunb.) Grolle ヒメジャゴケ [G]; ca. 300 m alt.; wr(1). MT 554a.

Aytoniaceae ジンガサゴケ科

Reboulia Raddi ジンガサゴケ属

Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi subsp. *orientalis* R. M. Schust. ジンガサゴケ [A]; 170-270 m alt.; b(1). MT 262.

Marchantiaceae ゼニゴケ科

Marchantia L. ゼニゴケ属

Marchantia emarginata Reinw. et al. subsp. *tosana* (Steph.) Bischl. トサノゼニゴケ [E]; ca. 300 m alt.; b(1). MT 911.

M. polymorpha L. ゼニゴケ [C]; ca. 300 m alt.; r(1). KA 0516-1.

Ricciaceae ウキゴケ科

Riccia L. ウキゴケ属

Riccia huebeneriana Lindenb. コハタケゴケ [E]; ca. 300 m alt.; s(1). KS 644.

Ricciocarpos Corda イチヨウウキゴケ属

Ricciocarpos natans (L.) Corda イチヨウウキゴケ [E]; ca. 300 m alt.; s(1). MT 645.

Anthocerotopsida ツノゴケ綱

Anthocerotaceae ツノゴケ科

Megaceros Campb. アナナシツノゴケ属

Megaceros flagellaris (Mitt.) Steph. アナナシツノゴケ [D]; ca. 340 m alt.; b(1). MT 390.

IV. 蘚苔類相

本研究で蘚類154種、苔類65種、ツノゴケ類1種、計220種の蘚苔類を確認した。この内、蘚類20種、苔類8種、計28種の蘚苔類は新たに福井県に分布することが確認されたものである。

平泉寺旧玄成院庭園は美しいコケ庭であり、多くの蘚苔類が生育している。地上には主にウマスギゴケ *Polytrichum commune*、ヒノキゴケ *Pyrrhobryum dozyanum* が優占して美しいマットをつくっており、ハイヒバゴケ *Hypnum cressiforme*、ホウオウゴケ *Fissidens nobilis*、オオスギゴケ *Polytrichastrum formosum*、コバノチョウチンゴケ *Trachycystis microphylla*、ヤノネゴケ *Bryhnia novae-angliae*、ジャゴケ *Conocephalum conicum*、クモノスゴケ *Pallavicinia subciliata* などが生育していた。岩上にはアオギスゴケ *Brachythecium populeum*、キャラハゴケ *Taxiphyllum taxirameum*、クシノハゴケ *Ctenidium capillifolium*、コクサゴケ *Dolichomitriopsis diversiformis*、ツルチョウチンゴケ *Plagiomnium maximoviczii*、チョウセンサゴケ *Racomitrium carinatum*、オオトラノオゴケ *Thamnobryum subseriatum*、ツクシナギゴケ *Oxyrrhynchium savatieri* が生育していた。樹幹基部ではエダツヤゴケ *Entodon flavescens*、コクサゴケ、カガミゴケ *Brotherella henonii* などがマットをつくっており、また、コムチゴケ *Bazzania tridens*、ウロコゴケ *Heteroscyphus argutus* など多くみられた。樹上にはチャボヒラゴケ *Neckera humilis*、チャボスズゴケ *Boulaya mittenii*、ヒナイトゴケ *Forsstroemia japonica* などが着生していた。腐木上にはユミゴケ *Dicranodontium denudatum*、オオサナダゴケモドキ *Plagiothecium euryphyllum*、コメバキスゴケ *Haplocladium microphyllum* などが生育していた。

平泉寺参道では、多くのスギが並んでおり、その樹幹基部では主にホソバオキナゴケ *Leucobryum juniperoideum*、アラハシラゴケ *L.*

bowringii、カガミゴケ、コムチゴケが優占していた。また、樹上にはオオギボウシゴケモドキ *Anomodon giraldii*、エゾヒラゴケ *Neckera yezoana*、カラフトキンモウゴケ *Ulota crispa*、ハイゴケ *Hypnum plumaeforme*、ヒメトサカゴケ *Lophocolea minor*、トサカゴケ *L. heterophylla*、ヒメフタマタゴケ *Metzgeria decipiens*、コモチフタマタゴケ *M. temperata* などが生育していた。路傍の転石上や石垣上にはチョウセンサゴケ、ホソバギボウシゴケ *Schistidium strictum*、エダツヤゴケ、トヤマシノブゴケ *Thuidium kanedae*、オオサナダゴケモドキ、ハイヒバゴケ、ハリガネゴケ *Bryum capillare* などが生育していた。参道沿いには昔使われていた石畳の道が続いており、そこでは、ホソバオキナゴケ、アラハシラゴケ、ヒノキゴケなどの美しいマットが目立つ。ほかにも、トヤマシノブゴケ、ヒメハイゴケ *Hypnum oldhamii*、アカイチイゴケ *Pseudotaxiphyllum pohliaecarpum* などが生育していた。道路や石畳に沿って、土壁がみられ、主にアカイチイゴケやトサカホウオウゴケ *Fissidens dubius*、ホウオウゴケ、キャラハゴケ、コバノチョウチンゴケ、ハネヒツジゴケ *Brachythecium plumosum*、コスギゴケ *Pogonatum inflexum*、ススキゴケ *Dicranella heteromalla*、オオシツボゴケ *Dicranum nipponense* などが確認できた。またコバノスナゴケ *Racomitrium barbuloides*、ヤマトフデゴケ *Campylopus japonicus*、アオハイゴケ *Rhynchostegium riparioides* などが岩上に生育しているのも確認した。

平泉寺境内も多くのスギが並び、その樹幹や周りの土壌に多くの蘚苔類が生育していた。樹幹ではホソバオキナゴケ、アラハシラゴケ、カガミゴケ、コムチゴケ、ウロコゴケなどが目立った。そのまわりの地面にはヒノキゴケ、エダツヤゴケなどが美しいマットを形成していた。拝殿前はあたり一面コケで埋め尽くされており、非常に美しい場所であった。ヒノキゴケ、ホソ

表1. 平泉寺と朝熊山との蘚類フロアの分布要素の比較

分布型	平泉寺	朝熊山
1. 汎世界要素	7.1% (11)	5.3% (10)
2. 周極要素	14.3% (22)	12.3% (23)
3. 北米要素	2.6% (4)	2.1% (4)
4. 東アジア要素	47.4% (73)	46.5% (87)
5. 旧熱帯要素	9.1% (14)	18.8% (35)
6. その他	19.5% (30)	15.0% (28)
計	100% (154)	100% (187)

() 内の数字は種数

バオキナゴケ、アラハシラガゴケ、ハイゴケが大部分を占め、ところどころジャゴケ、クモノスゴケ、エダツヤゴケなどが生育していた。

V. 植物地理学的解析

本研究で確認した蘚類について、出口(1994)で示された分布型に従って類別を行った(表1)。本調査での苔類に関する研究は、まだ十分なものではないと考えるため、苔類の分布要素に関しては考察していない。平泉寺およびその周辺地域の蘚類相の構成は東アジア要素(47.4%)、周極要素(14.3%)、旧熱帯要素(9.1%)、汎世界要素(7.1%)、北米要素(2.6%)、その他(19.5%)の順で、東アジア要素が最も高い割合を占めた。その他(19.5%)には、隔離分布しているものなど、分布がはっきりしないものや、ほぼ世界中に分布しているが、オーストラリア大陸には分布していないなどの理由で汎世界要素に含めなかったものなどがある。平泉寺周辺の蘚類相の特徴と、日本海側と太平洋側の違いを把握するために、同経度の太平洋側に位置する三重県朝熊山のものと比較した。朝熊山では旧熱帯要素が18.8%と割合が高いのに比べ、平泉寺周辺では10.3%で低くなっていた。このような違いが見られるのには、日本海側と太平洋側では大きく気候が異なることが関係していると考えられる。

VI. 植物地理学的に興味深い種

本地域の蘚苔類相を特徴づける種としてハイヒバゴケ *Hypnum cupressiforme* が挙げられる。安藤(1994)によると、本種は極地と熱帯域を除いて全世界に分布する汎存種であるが、それぞ

れの地域において特異な分布パターンを示す。ハイヒバゴケ(var. *cupressiforme*)とイトハイヒバゴケ(var. *filiforme*)は、ほぼ同所的に分布し、主として日本海側の低地(海拔500m以下)に生育する。鈴木(1962)は、日本の気候区を冬の降水分布状況に基づいて、裏日本、準裏日本、表日本気候区の3つに区分しているが、ハイヒバゴケはこれらのうち前者に相当する地域にほとんど限られて分布している。安藤(1994)は、このような分布パターンを示す原因として、冬には降水量が多く曇りがちであり、夏に比較的雨が少ないといった日本海側の気候条件を挙げている。福井県は裏日本気候区に含まれており、先に述べたような気候条件である。本研究でもハイヒバゴケを海拔500m以下で多数確認している。

ヒロハチャイロホウオウゴケ *Fissidens gan-guleei* は、非常に小型で、中肋が腹翼の上端の部分でくの字に曲がるのが大きな特徴である。Iwatsuki & Suzuki(1982)によると、本種は日陰になった土手や、稀に溪流沿いの転石上に生育し、太平洋側に位置する福島県、静岡県、神奈川県など、限られた地域でしか確認されていない稀産種である。本研究で本種が確認されたことは植物地理学的に興味深い。

引用文献

- 安藤久次. 1964. 東亜産キスダゴケ属の再検討
I. Hikobia 4: 28-42.
安藤久次. 1965. 東亜産キスダゴケ属の再検討
II. Hikobia A 4: 162-177.
安藤久次. 1994. 日本のハイゴケ属 I. 自然環境
科学研究 7: 63-89.

- Deguchi, H. 1978. A revision of genera *Grimmia*, *Schistidium*, and *Coscinodon* (Musci) of Japan. J. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B, Div. 2, 16: 121-256.
- Deguchi, H. & Z. Iwatuki. 1984. Bryogeographical relationships in the moss flora of Japan. J. Hattori Bot. Lab. 55: 1-11.
- 出口博則. 1989. 奄美群島産蘚苔類の植物地理学的研究. 国立科博専報 22: 57-80.
- 出口博則. 1994. 日本のコケ. プランタ 32: 13-18.
- 福井県植物研究会(編・著). 2001. 福井のコケと地衣・[補遺]. 281 pp. 福井県, 福井.
- 福井市立郷土自然科学博物館. 1973. 福井市立郷土自然科学博物館資料目録(2) 植物標本総合目録. 177 pp. 福井市立郷土自然科学博物館, 福井.
- 福井地方気象台. 1997. 福井県の気象百年. 369 pp. 日本気象協会福井支部, 福井.
- 細井興三右衛門. 1935. 福井県産蘚苔類目録第一報. 福井県立博物館会報. 33-43.
- 細井興三右衛門. 1936. 福井県産蘚苔類目録第二報. 福井県立博物館会報. 66-7
- Iwatuki, Z. 1959. A revision of the Japanese species of the genus *Ulota*. J. Hattori Bot. Lab. 21: 138-156.
- Iwatuki, Z. & T. Suzuki. 1982. A taxonomic revision of the Japanese species of *Fissidens* (Musci). J. Hattori Bot. Lab. 51: 329-508.
- Iwatuki, Z. 1970. A revision of Plagiotheciaceae and its related genera from Japan and her adjacent areas. I. J. Hattori Bot. Lab. 33: 331-380.
- Iwatuki, Z. 1990. A taxonomic revision of the family Ditrichaceae (Musci) of Japan, Korea and Taiwan. J. Hattori Bot. Lab. 68: 317-366.
- 若月善之助. 2000. 日本の野生植物 コケ. 355 pp. 平凡社, 東京.
- Iwatsuki, Z. 2004. New catalog of the mosses of Japan. J. Hattori Bot. Lab. 96: 1-182.
- Kanda, H. 1975. A revision of the family Amblystegiaceae of Japan I. J. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B, Div. 2, 15: 201-276
- Matsui, T. & Z. Iwatsuki. 1990. A taxonomic revision of the family Ditrichaceae (Musci) of Japan, Korea and Taiwan. J. Hattori Bot. Lab. 68: 317-366.
- 宮脇 昭. 1985. 日本植生誌. 604 pp. 至文堂, 東京.
- Nishimura, N. 1985. A revision of the genus *Ctenidium* (Musci). J. Hattori Bot. Lab. 58: 1-82.
- 西村直樹・平岡照代・若杉孝生. 2004. 一乗滝の蘚苔類. 福井県総合植物園紀要 2: 15-22.
- Noguchi, A. 1952. Musci japonici II. Erpodiaceae. J. Hattori Bot. Lab. 8: 5-20.
- Noguchi, A. 1972. Musci japonici IX. The Leskeaceae. J. Hattori Bot. Lab. 36: 499-528
- Osada, T. 1965. Japanese Polytrichaceae. I. Introduction and the genus *Pogonatum*. J. Hattori Bot. Lab. 28: 171-201.
- Osada, T. 1966. Japanese Polytrichaceae. II. The genera *Polytrichum*, *Olygotrichum*, *Bartramiaopsis* and *Atrichum* and phytogeography. J. Hattori Bot. Lab. 29: 1-52.
- Ochi, H. 1959. A revision of the Bryaceae in Japan and its adjacent regions. Publ. Biol. Inst., Fac. Liberal Arts. Tottori Univ. 1-124.
- Saito, K. 1975. A monograph of Japanese Pottiaceae (Musci). J. Hattori Bot. Lab. 39: 373-537.
- 酒井昭徳. 1972. 福井県のコケ植物について(予報). 福井県立大野高等学校研究紀要 12: 49-55.
- 酒井昭徳. 1973. 福井県のコケ植物について(中間報告). 福井県立大野高等学校研究紀要 13: 11-25.
- 酒井昭徳. 1974. 福井県のコケ植物について(中間報告2). 福井県立大野高等学校研究紀要 14: 44-64.
- 酒井昭徳. 1977. 福井県の蘚苔類第一報. 福井県立大野高等学校研究紀要 17: 1-19.
- 酒井昭徳. 1978. 福井県の蘚苔類第二報. 福井県立大野高等学校研究紀要 18: 25-31.
- 酒井昭徳. 1979. 福井県の蘚苔類第三報. 福井県立大野高等学校研究紀要 19: 19-29.
- 酒井昭徳. 1980. 福井県の蘚苔類第四報. 福井県立大野高等学校研究紀要 20: 12-17.
- 酒井昭徳. 1981. 福井県の蘚苔類第五報. 福井

- 県立太野高等学校研究紀要 21 : 1-6.
- 酒井昭徳. 1982. 蘚苔類, 西谷地区植物目録. 77-85.
- Seki, T. 1968. A revision of the family Sematophyllaceae of Japan with special reference to a statistical demarcation of the family. J. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B, Div. 2, 12 : 1-80.
- Takaki, N. 1956. Researches on the Brachytheciaceae of Japan and its adjacent areas. III. J. Hattori Bot. Lab. 16 : 1-71.
- Takaki, N. 1962. A revision of Japanese *Trematodon*. J. Hattori Bot. Lab. 25 : 263-278.
- Takaki, N. 1967. A revision of Japanese *Campylopus*. J. Hattori Bot. Lab. 30 : 231-248.
- Watanabe, R. 1972. A revision of family Thuidiaceae in Japan and adjacent areas. J. Hattori Bot. Lab. 36 : 171-320.
- 若杉孝生. 1991. 福井県丹波洞の蘚苔類(予報). 福井県立博物館紀要 4 : 127-138.
- 山口富美夫. 1985. 八重山群島の蘚苔類フロラ. Hikobia 9 : 243-264.
- Yamada, K. & Z. Iwatsuki. 2006. Catalog of the hepatics of Japan. J. Hattori Bot. Lab. 99 : 1-106.

海浜の変化過程と後浜上限の特徴および福井県三里浜の現状

武田 一郎

〒612-8522 京都市伏見区深草藤森町1 京都教育大学教育学部

Ichirou Takeda : Beach processes and the characteristics of the upper limit of the backshore, and the present condition of Sannri-bama beach, Fukui Prefecture, Japan

Faculty of Education, Kyoto University of Education, 1 Fujimori-cho, Fukakusa, Fushimi-ku, Kyoto 612-8522, Japan

1. はじめに

海浜において、通常の波浪状況下では海水の侵入はないが暴浪時に高波に洗われる部分を後浜という。その上限はすなわち海的作用が及ぶ陸側の限界点であり(たとえば、荒巻 1971, p. 1)、そこは海食崖の基部や海岸砂丘の海側端に一致する。また、この後浜上限は海浜植物群落の海側端になっており(豊島 1973)、そこよりも内陸側は、人為的な影響が大きくなければ、あるいは飛砂が卓越しなければ基本的には植生が繁茂している。

後述するように、自然海浜は季節的にあるいは暴浪環境とその後の静穏環境に対応して可逆的に変化する(Short 1979)。しかし、暴浪の規模が様々であるにもかかわらず後浜上限の位置は安定しており(武田 1997a, b, 1998a, b, 1999, 2000, 2003; Takeda 2003)それよりも内陸部には大規模な高潮や津波などの異常海況時以外には海水はほとんど侵入しない。したがって飛砂が極度に卓越しない限りは海浜植物や砂丘植物が死滅することはない。しかし、何らかの原因で自然のバランスが崩れると後浜上限の位置が移動して

植物の生育環境が脅かされることになる。例えば、海岸への土砂供給量が減少すれば海岸侵食が進行して後浜上限は後退し、植物の群落が波によって洗われることになる。逆に土砂供給量が増大すれば海岸線が前進し、また極度の消波工事を行えば波の遡上が抑制されて、植生帯における水分や塩分の程度が変化する。

本報告では自然海浜の変化プロセス(海浜過程)および後浜上限の安定性と高度について概説し、その自然海浜と比較した福井県三里浜の現状に触れる。報告者は海岸地形学を専門としており、植物に関してはほとんど知識はないが、この報告が三里浜の海浜植物・砂丘植物の研究や保護活動の参考になれば幸いである。

2. 海浜過程

図1に示したように、砂浜海岸は暴浪によって侵食され、侵食された砂は沖の方に運ばれて浅海域に堆積しバー(海底砂洲)を形成する。このバーは、波の静穏時にバーの形態を保ったまま徐々に岸方向に移動し、ついには陸上に乗り上げてバームという高まりを形成する(Suna-



図1. 堆積性と侵食性の海浜プロファイル。

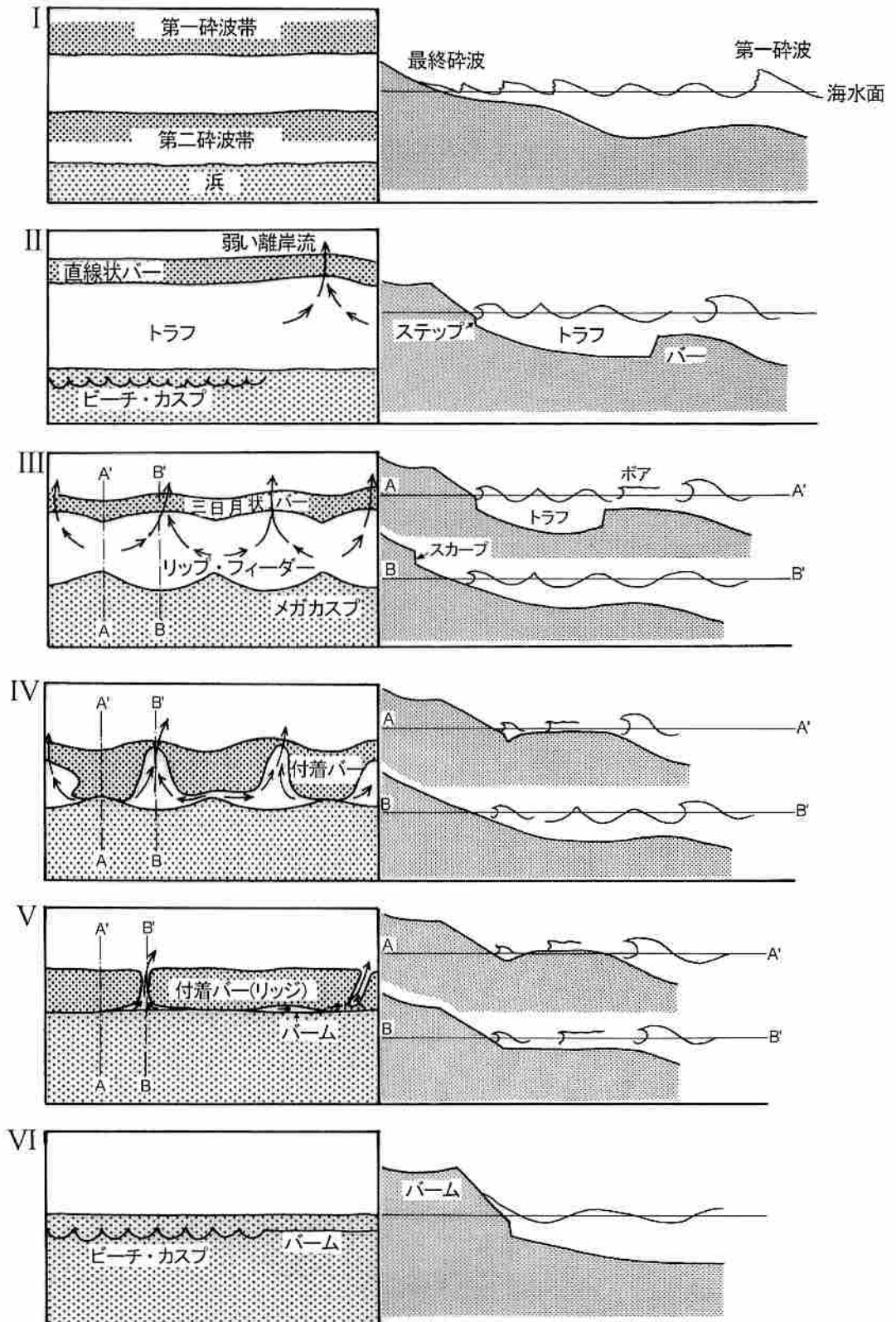


図2. ビーチ・ステージ(海浜の変化過程).

mura & Takeda 1984)。このような砂浜海岸の地形変化を、6つのステージにわけて図2に模式的に示した。波の静穏期にはステージⅠからⅥに向かって変化するが、どのステージにおいても、暴浪が襲来すると一挙に第Ⅰステージにもどる。また、季節によって卓越する波の性格が異なる場合、それに対応して海浜も季節変化を呈し、高波浪季には数字の少ないステージ、低波浪季には数字の高いステージにそれぞれ片寄る。例えば日本海は冬季の北西季節風のために時化が続くが、夏季にはほとんど荒れることがないために、冬季には侵食型のステージⅠ、夏季には堆積型のステージⅥが卓越する。

どの海浜・湖浜でも全てのステージが生じる可能性がある。しかし、実際には年間を通していずれか一つあるいは二つのステージに片寄る海浜も少なくない。暴浪規模が小さな内海の沿岸(たとえば瀬戸内海沿岸)、大きな波が侵入しない内湾沿い、湖の岸辺、波の相対力が小さい礫浜海岸などではほとんど常にステージⅥでありバーは存在しない。一方、常に大きな波が押し寄せ、しかも堆積物が細かい海浜は、年間を通じてステージⅠの形態をとる(日本沿岸には良い例はない)。なお、海岸線に沿って複数の列のバーが発達する海岸も多い(Short 1975a, b)。例えば石川県羽咋市の千里浜には5段のバーが発達する(武田 2003)。本報で対象とするバーは最も岸側のものであり、インナー・バーと呼ばれる。沖側のバーはアウター・バーと呼ばれ、岸沖方向に移動はするが陸上に乗り上げることはない。図1および図2に示したバーはインナー・バーのみで、アウター・バーは省略した。以下で、各ステージを簡単に説明する。

ステージⅠ

ステージⅠは暴浪の最中あるいは暴浪直後のまだ波が大きい状況下で見られる状態である。浅海域にバー状の高まりが形成され、海岸線は平滑で単調である。

ステージⅡ

波が小さくなるとすぐに岸側に急崖を持つバーとなり(汀線から100~200 m)、ステージⅡとなる。このステージのバーの頂部水深はまだ大き

いが、それでもバーを越えてトラフ(バーと汀線の間の深み)の中に流れ込んだ海水がバーにせき止められて沖側に戻りにくくなる。そのためトラフ内の水位が高くなり、水位がある限度を越えるとバーが相対的に深いところで海水が沖に向かって流れ戻るようになる。この流れは離岸流(リップ・カレント)と呼ばれる。離岸流が流れる部分(リップ・チャネル)はその流れによって海底がさらに掘り下げられ、バーが断ち切られる。このステージではバーのせき止め効果がまだ小さいので離岸流の流速はそれほど大きくはない。

また、このステージでは、汀線のすぐ沖側にステップと呼ばれる水面下の急崖が、また水面上にはビーチ・カスプという規則的に屈曲する地形が形成される。それらの規模は波浪や堆積物の粒径によって様々であり、ステップの比高は数10 cm ~ 数 m(武田 1997a)、ビーチ・カスプの波長は数10 cm ~ 数10 m であり、100 m 程になる場合もあるが日本の沿岸では50 m 程度が限度である(Takeda & Sunamura 1983)。

ステージⅢ

バーがさらに岸方向に移動するとバーの頂部が浅くなり、満潮時でも背の立つ探さとなる。バーの沖側斜面で碎けた波がバーの上を岸方向に進む一方向流れ(ボア、あるいは段波と呼ばれる)となり、そのために大量の海水がトラフ内に入り込む。したがって離岸流は強くなり、それに連続するリップ・フィーダー(離岸流に海水を供給するトラフ内を汀線に沿う流れ)も強い流れとなる。また、沿岸に沿ってリップ・チャネルの数も増え、それぞれの間隔が概して等しくなっていく。リップ・チャネルに近いところではバーが離岸流によって沖側に引きずられ、バーの平面形態は三日月形となる。リップ・チャネルの間隔はさまざまであるが、200~300 m 程度が一般的である。浅くなったバーのために、バーの岸側の波が大きく減衰し、そこは堆積の場となって汀線は沖側に前進する。したがって、汀線はリズムミクな形態(メガ・カスプ(武田・砂村 1984))となる。また、汀線が岸側に入り込む付近は浜が部分的に侵食され、スカープという小規模の崖が形成される。

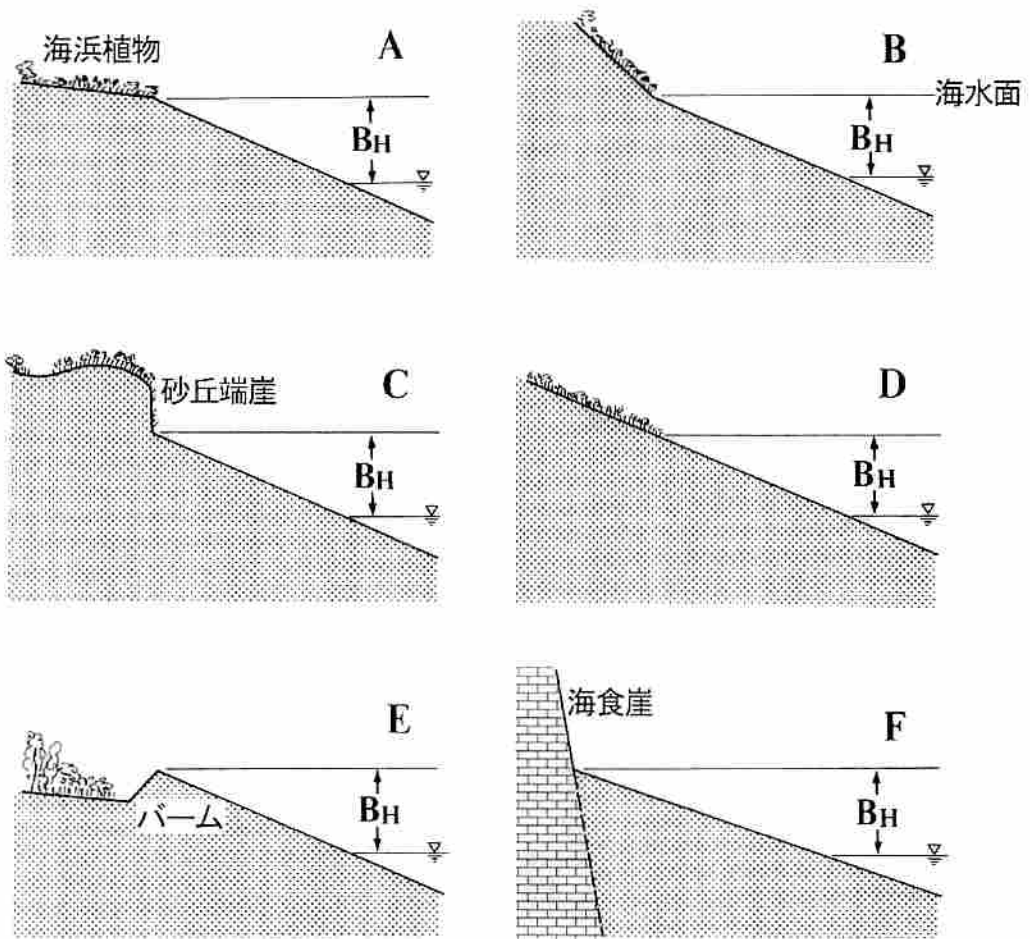


図3. 後浜上限のタイプ。B_Hは期望平均満潮面から後浜上限までの高度である。

離岸流の場所を見分けるのは簡単である。離岸流が流れるリップ・チャネルは水深が大きいので、そこでは波が砕けない。また、リップ・フィーダーや寄せ波が衝突するために逆波立つ(地域によって釣り人はこの場所を「ウズ」と呼んでいる)。さらに、強い流れや「ウズ」のために海底の砂が舞い上がるので、水の濁りが見える。

ステージⅣ

バーは一部で岸と接合するか、またはバーと汀線との間に浅く狭いトラフを残すのみとなる。潮位差の大きな海岸では、干潮時にバーの頂部が水面上に出るほどになる。トラフが狭く浅いので、その部分への海水の蓄積量が限定されるために、リップ・フィーダーが、そして離岸流の流速は小さくなる。

ステージⅤ

バーのほとんどの部分が汀線に付着する。トラフやリップ・チャネルは砂によって埋め立てられ、さらに浅く狭くなる。バーの屈曲がなくなるために汀線は直線的になる。

ステージⅥ

付着バーが陸上に乗り上げてバームとなり浜は広がる。バームの高さは卓越する波の大きさと海浜堆積物の粒径によって異なり、波の小さな湖浜や内湾では数10cm、外洋性の海岸では3～4mが一般的であるが、外洋性の礫浜では7～8mに達する場合もある(武田1998b)。このステージでもステップやビーチ・カスプが発達することが多い。



図4. インナー・バーが発達する海岸における波の変化過程。

3. 後浜上限の安定性と高度

後浜上限高度は暴浪時の彼の遡上限界高度に一致するので、波浪規模が小さな内海や内湾の海浜よりも大規模暴浪が襲来する外洋に面する海浜の方で大きくなる。しかし、同じ海域に面していても、後浜上限高度はバーの段数によって、さらには海浜堆積物の粒径によって異なる。以下、その後浜上限高度について概説する。

(1) 後浜上限のタイプ

後浜上限にはいくつかのタイプがある(武田1998b)。多くの海浜では、後浜上限が傾斜の変換点(図3a、b)や砂丘端崖の基部(図3c)となっている。例は少ないが、後浜上限が地形的特徴を持たない海浜もある。しかし、この場合にも海浜植物の団塊状群落の海側端を後浜上限とすることができる(図3d)。また、基本的に後浜上限は後浜の陸側端に一致するが、礫浜の中には例外的に後浜陸側端の海側にそれよりも高い部分の存在するところがある。この礫堤の頂点が暴浪の波が遡上するもっとも高い地点であるので、そこが後浜上限となる(図3e)。背後が海食崖によって限られる海浜では、崖の基部が後浜上限である(図3f)。後浜上限の海側に複数の傾斜変換点が存在することも多いが、これらは、波高の高い時や高潮時に形成されたバームやカスプあるいはスカープによるものであり、波高の増大や潮位の上昇によって消失する一時的なものである。

(2) 後浜上限の安定性

十分な深さの海域を進行している波は、海底面の影響を受けないので基本的にはその波高も波長も変化しない。このような波を沖波あるいは深水(海)波という。波が浅い水域に入ってく

ると次第に波高は増大し波長は短くなるので、ついには波形の維持が困難になって砕ける(砕波)。その後、波はリフォーム(崩れた波がまた波形を取り戻すこと)と砕波を繰り返し、最終的に汀線で砕けて陸上に打ち上げる。このような複数回の砕波のうち、最初の砕波(最も沖側の砕波)を第一砕波という。また、最後の砕波(最終砕波)は常に汀線で生ずるのでこれを汀線砕波ともいう。なお、砕波が1回の場合には第一砕波が最終砕波であり汀線砕波である。波の遡上限界高度は直接的には汀線砕波特性に関係し汀線砕波の規模が大きいほどより高い位置まで波が打ち上げる。沖波が大きければ汀線砕波も大きくなり得るが、それ以外にも汀線砕波特性を規定する要素がある。まずその要素について触れる。

図4に示すように、浅海域にインナー・バーが存在すると、その頂部水深が小さいために波はバーを通過する際に砕けやすく、その時かなりのエネルギーを失う(Davidson-Arnett & Randall 1984; 武田・砂村 1985; Takeda & Sunamura 1986, 1992; Wright et al. 1986; Baba & Thomas 1987; Seymour 1987)。また、砕波後の波はバーの頂部をボア(bore)として岸方向に進行し、その間に底面摩擦や乱れなどによってさらにエネルギーを消費する。波高が増大するほど波はバーの頂部斜面のより沖側で砕け、ボアの状態を長く保持することになるので、より多くのエネルギーを失う。このように、バーは潜堤として機能することにより波に対するフィルターの役割を果たす(Takeda & Sunamura 1992)。波高の大きな波ほど波高減衰の程度が大きいために、沖合いにおける暴浪の規模に大きな差があっても汀線付近に到達した波の規模の差は小さくなる。

ところで、波の高さは水深に大きく規定され、

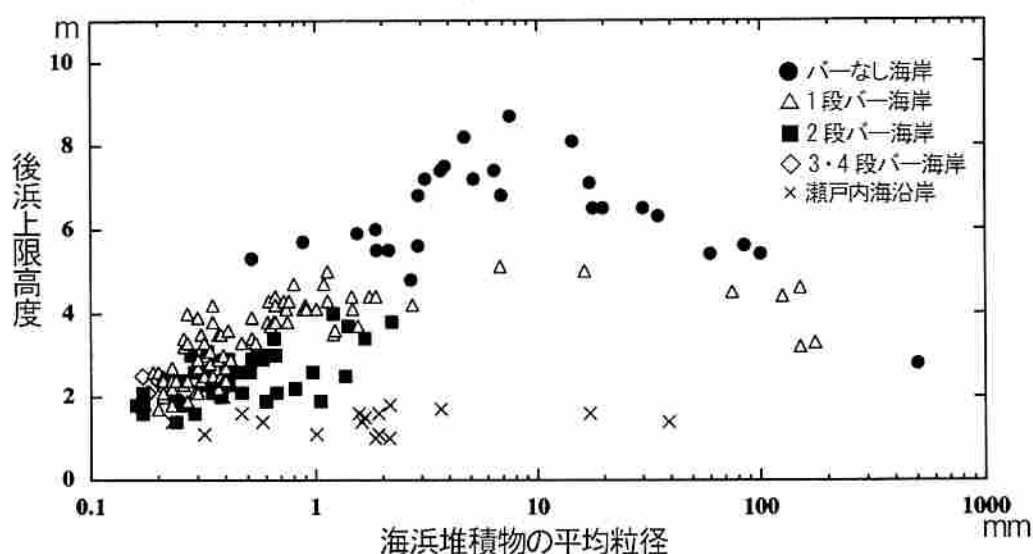


図5. 日本沿岸における後浜上限高度。

基本的には水深の0.78倍以上の波高は存在しない(たとえば, Sunamura 1992, p. 23)。すなわち、侵入してくる波が十分に大きい場合でもその波は波高の1/0.78の水深で砕ける。汀線のすぐ沖側に水面下の急崖であるステップが形成されていると、その基部水深が汀線砕波波高を規定することになる。したがって、ステップの規模が大きくなれば、それに比例して汀線砕波波高も大きくなり得る。

ステップは平穏時に形成され、波高が増大すると消滅する。ステップが形成・維持される波の条件は海浜堆積物の粒径によって決まり、粒径が大きいほど波高の大きな状況下でもステップの存続が可能となる(武田 1997a)。また、ステップはその形成範囲内であれば、波が大きいほど大きくなるので、ステップ深はそれが破壊される寸前の波浪条件下で最も大きくなる。暴浪の規模がさらに増大してステップが消滅すると汀線直前の水深は小さくなる。

このように、インナー・バーとステップのフィルター効果のために、沖合い段階の暴浪の規模が大きくても汀線砕波の規模の差は小さくなり、したがってどのような規模の暴浪であっても波の遡上限界はある地点付近に限定される。その地点よりも内陸部では大規模な高潮や津波などの異常海況時以外には海水がほとんど侵入しないので、地形変化の程度は小さい。内陸部

が未固結堆積物で構成される海岸砂丘の場合でも、飛砂が卓越しない限りは地形変化の程度は小さい。その結果、海水侵入の機会が少ないこともあって、砂丘地には耐塩性植物が生育し、実際、日本の海岸砂丘は人為的な影響が大きい限りほとんど植生に覆われている(中西・福本 1987)。

海浜植物は団塊状の群落を形成するが、群落を構成する植物の種類は海浜から内陸部にかけて波浪・風・飛砂・水分状態などの違いによって変化する(巨理 1970; 福本 1985, 1988, 1989; 中西・福本 1987, 1990, 1991; Nakanishi & Fukumoto 1987; 成瀬ほか 1992)。日本の海岸砂丘の海側端付近に団塊状の群落を形成する植物の代表は、コウボウムギ(日本全域・北海道ではエゾノコウボウムギとなる場合もある)、ハマニンニク(北海道や本州北部)、ハマゴウ(主に西南日本)、オニシバ(主に西南日本)である(Takeda 2003)。以後、これらの植物を後浜上限指示植物と呼ぶ(テリハノイバラやケカモノハシなども後浜上限指示植物となる可能性がある)。なお、ハマヒルガオ、ハマエンドウ、ハマボウフウなども海際まで成育する植物であるが、これらは一時的に後浜よりもさらに海に近い前浜まで侵入することもあり、それらは暴浪時に海水に浸されることによって容易に死滅するので、これらは典型的な後浜上限指示植物にはならない。

後浜上限指示植物は根茎や地表面を這う茎を伸ばして繁茂し、枝わかれを繰り返して団塊状群落を形成し、枝葉や茎や多数の根が砂の移動を妨げて地形を固定する。また、これらの植物は草本(ハマゴウ)あるいは多年生の草本なので、地形固定作用が季節によって大きく衰えることはない。後浜上限指示植物が繁茂する内陸部に対して、後浜では植生を欠く上にしばしば波が侵入することもある。そのため、地形が安定している内陸部と不安定な後浜との境界、すなわち後浜上限は後浜上限指示植物の団塊状群落の海側端となるばかりでなく何らかの地形的特徴を持つことになる。

大暴浪や津波や大規模高潮などの異常海況時には海水が後浜上限を越えることもある。その場合、内陸部の地形は変化し後浜上限指示植物が枯死する。しかし、海浜上限指示植物は短期間に回復し再び上述のような後浜上限を形成する。異常海況時に内陸部の地形が著しく変化し後浜上限の位置が移動したとしても、基本的には後浜上限の高度は変わらない。

(3) 後浜上限高度

図5は、浅海域に発達するバーの段数ごとに異なる記号を用いて、後浜上限高度と海浜堆積物の粒径との関係を示したものである。なお、満潮時の潮位が高ければ、満潮と暴浪とが重なることによって波はより高い位置まで遡上し後浜上限高度が高くなる可能性が高いので、後浜上限高度は朔望平均満潮面からの高さで示してある。朔望平均満潮面とは、朔(新月)および望(満月)の日の前2日～後4日以内に観測される最高満潮位を1年間にわたって平均したもので(詳しくは、「潮位表」参照のこと)、その沿岸における代表的な高潮位面である。

図5に示されたデータは太平洋沿岸(武田 1997b, 1998b)、日本海沿岸(武田 1998a)、オホーツク海沿岸(武田 1999)、東シナ海沿岸(武田 1999)の外洋性海浜、および瀬戸内海沿岸(武田 2000)で得られたものである。また、浜の両端の岬に近い部分、前面に島や岩礁・暗礁・ブラットフォームなどが存在する部分、あるいは河口周辺では波の遡上が抑制されるので、いずれのデータもこれらの障害物からなるべく離れた場所で収

集された。さらに、防波堤・離岸堤・突堤などの人工構造物や植林が施されている部分も遡上波が自然な状態にないと判断されるので、図5にはそのような地点のデータは含まれていない。

図5からいくつかの傾向を見出すことができる(Takeda 2003)。まず、(1)全体的に(バーの段数とは無関係に)後浜上限高度は海浜堆積物の粒径が大きくなるにつれて増大して粒径=10 mm程度の海浜で最大となり、それよりも粒径が大きくなると逆に小さくなる。また、(2)後浜上限は浅海域に発達するアウター・バーの段数が増えるに従って低くなり、段数に応じた最高値を持つ。さらに、(3)瀬戸内海沿岸の後浜上限高度は外洋性海浜のそれに比べると小さく、また海浜堆積物の粒径やバーの段数に無関係で一定値となる。次に、これらの理由について述べていく。

① 海浜堆積物と後浜上限高度との関係

さて、浅海域にインナー・バーが存在しやすいか逆に存在しにくいかは、その海浜が面する海域の波浪特性と海浜堆積物の粒径とに関係し、同一の波浪状況のもとでは粒径が小さいほどインナー・バーが発達しやすい(Short 1979)。暴浪襲来時に粒径の小さな海浜にインナー・バーが存在しなかった場合にも、潜堤効果を有するインナー・バーそのものがないために暴浪の初期の段階で陸上部や極浅海部が容易に侵食され、その砂が沖方向に運搬されて速やかにインナー・バーが形成される。したがって、海浜堆積物の粒径が小さな海浜では、暴浪の最盛期にはインナー・バーが常に存在することになり、そのフィルター効果のために汀線碎波波高が小さくなる。

一方、海浜堆積物の粒径が大きな海浜(ただし、海浜堆積物の粒径が10 mm以下)ではインナー・バーが発達しにくいというに、高波高の波の条件下でも大水深のステップが形成されやすい。海浜堆積物の粒径と暴浪規模との関係によっては、暴浪の最盛期においてもステップが存続する場合もある。また、同一波浪条件下であれば、ステップ深は海浜堆積物が粗いほど大きくなる。つまり、海浜堆積物の粒径が大きいほど暴浪時にステップが存在しやすく、またその

規模が大きくなる。したがって、粒径の大きな海浜ほど発生し得る汀線砕波波高が大きくなり、後浜上限高度が大きくなる。

粒径10 mm以上の礫浜では次のような現象が生じている。まず、海浜表面の粗度が大きくなるので、それが遡上波に対して大きな摩擦となる。また、礫間の空隙が大きくなるので、遡上波をつくる海水が速やかに下方に浸透していく。また、巨礫で構成される海岸では汀線付近の礫が消波ブロックの役割を果たし、そのため、礫径によっては海浜表面を波が遡上するという現象すら生じない。したがって、礫浜では波の遡上が抑制され、その抑制の程度は礫径が大きくなるにつれて増大する。

さらに、礫浜では遡上波の戻り流れも摩擦と浸透の効果によって弱められる。そのため、戻り流れから発生する渦の規模が小さくなるか礫径によっては渦を巻かなくなる。したがって、渦の規模に左右されるステップの規模が小さくなるか、あるいは形成されなくなる。そのために、礫径が大きくなるにしたがってステップ深が小さくなり、汀線砕波波高が、そして遡上高度が小さくなる。その結果、礫径の増大にともなって後浜上限高度が小さくなる。

② アウター・バーの段数と後浜上限高度との関係

インナー・バーの沖側にアウター・バーが発達する海岸も少なくない。アウター・バーは岸沖方向に移動はするが陸上に乗り上げることはなく、したがって常に浅海域に存在する。海岸線と平行に2段、3段あるいはそれ以上のアウター・バーが発達する多段バー海岸もある。以後、発達するアウター・バーの段数にしたがって、各海岸をバーなし海岸、1段バー海岸、2段バー海岸などと呼ぶ(これらの段数にインナー・バーは含めない)。一般に、太平洋沿岸では一部の例外を除きバーなし海岸か1段バー海岸が(茂木 1963, 1973; 田中 1980)、日本海沿岸には2段以上の多段バー海岸が多い。

アウター・バーは沖合いに発達するために頂部水深が大きいため、低波高の波に対してはフィルター効果を発揮しない。しかし、暴浪時に波高が増大すると波に対するバーの相対水深が

小さくなるので、アウター・バーもまた効果的なフィルターとして機能することになる。したがって、アウター・バーが存在する海岸では、インナー・バーをも含めた複数のバーのフィルター効果によって暴浪時の汀線付近における波の高さは大きく減衰する。アウター・バーの段数が増えるにしたがって波高減衰の程度は小さくなるので、その海岸の後浜上限高度は小さくなる(図5)。

ところで、図5から、後浜上限高度は1段バー海岸では約5 m以上にはならないこと、2段バー海岸では約4 m以上にならないことがわかる。図5から読み取ることにはできないが、アウター・バーの段数がさらに増えると後浜上限高度はより小さくなっていく。ただし、バーが4段以上になると後浜上限高度はほぼ一定値(約2 m)になる。これは、バーの段数が増加するにつれて汀線砕波波高がバーやステップのフィルター効果よりも、波のセット・アップと呼ばれる汀線近傍の静水位上昇に規定されることによるものであり、セット・アップ量が沖波の規模によって決定されるために汀線砕波波高がバーの段数とは無関係になるからである(武田 2003)。

③ 瀬戸内海沿岸の後浜上限高度

瀬戸内海沿岸では襲来する暴浪の規模が小さいので、外洋性海浜に比べて汀線砕波波高が小さく、そのために波の遡上高度も小さい。したがって、同じ粒径の海浜堆積物からなる外洋性海浜よりも後浜上限は低くなる。また暴浪の規模が小さいので、(1)アウター・バーがその波に対してフィルターとして機能せず、(2)海浜が侵食されにくいためにインナー・バーが形成されにくく、(3)汀線直前の水深を決定するステップが海浜堆積物の粒径に対応する最大値まで発達しない(武田 2000)。その結果、瀬戸内海沿岸の後浜上限高度は主に暴浪時の波の規模によって決まる。瀬戸内海で卓越する暴浪規模の地域差は小さいので沿岸の後浜上限高度はほぼ一定値(約1.5 m)となる(図5)。

4. 三里浜の現状

三里浜はかつて九頭竜川河口左岸から南西に延びる延長約12 kmの砂浜海岸であった。しか

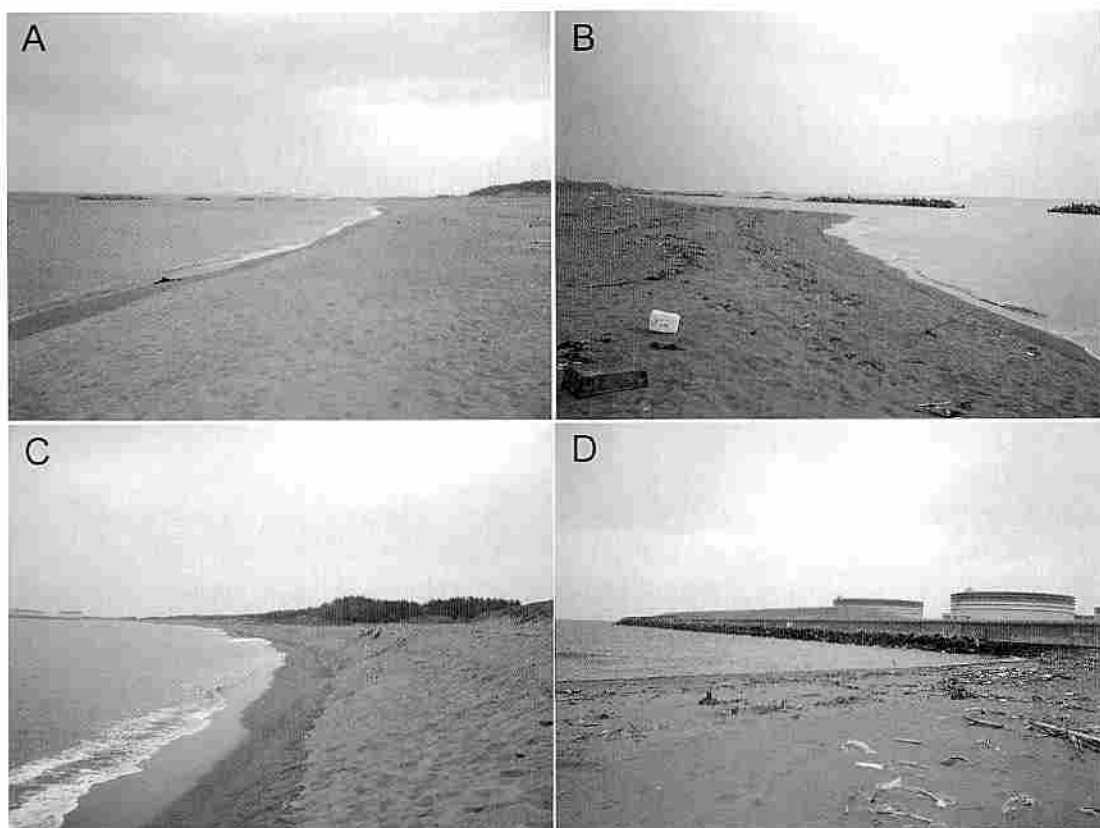


図6. 現在の三里浜. A：三里浜の南西端付近から北東方向を撮影. 浅海域に離岸堤が敷設されている. B：離岸堤の背後は堆積域となり海岸線が前進する. C：離岸堤と離岸堤の間の浜は侵食され海岸線が後退する. D：残存する三里浜の北東端部. 石油備蓄地が建設されている.

し、その左岸側河口に接して福井港が、さらにそれに連続して石油備蓄施設が建設されたために、現在は南西部のわずか4 kmほどが残されているに過ぎない。しかも、その部分にも離岸堤が建設され(図6A)自然海浜はほぼ消滅した。詳細な調査・検討は行ってはいないが、おそらく九頭竜川からの土砂供給もほぼ絶たれたはずである。土砂の供給が絶たれ、大規模かつ多数の人工構造物の影響もあって紹介してきた自然のバランスは崩れている。

すでに始まっている海岸侵食を防止するためと考えられるが、上述したように浜には断続的に離岸堤が敷設されている。たしかに離岸堤の背後ではその消波効果のために海岸線が前進するが(図6B)、海浜の砂礫の総量は限定されているので、その海岸線の前進をもたらした砂礫は周囲から集まってきたものに過ぎない。したがって離岸堤から離れた部分では海岸線が逆に

後退することになる(図6C)。三里浜の海岸線が屈曲しているのはそのためである。また、離岸堤の効果で浜が守られているように見えても、全体としてみれば浜は徐々に痩せていくことになる。先に述べたように、砂礫はインナー・バーの岸沖方向の移動という形で浅海域と陸上の間を行き来するが、その間に磨耗等によって細粒化し、細粒物質は徐々に深海底に運ばれていくので、土砂の供給が絶たれば長期的には海浜堆積物の量が徐々に少なくなるからである。浜の北東端を限る石油備蓄地の人工構造物も浜に影響を与えている。石油備蓄地の南西側に接する部分は北方から侵入してくる波を遮るために、そこは部分的に堆積環境となり海岸線が前進している(図6D)。

このように海岸が前進している部分と後退している部分が固定化され、さらに海浜全体としては侵食傾向にあるのが三里浜である。先に述

べたように海岸線が後退すれば後浜上限の位置も後退し、海浜植物の生育帯が波に洗われることになる。逆に、海岸線が前進すれば植物生育帯の水分・塩分の程度が変化し、自生植物の生育環境が変わることになる。現在、三里浜のみならず日本各地の海浜で自然のバランスが崩れ、海浜の生態系が破壊され、景観が損なわれている。

残されている浜の北東部から中央部にかけては、海浜堆積物の平均粒径が0.3mm～0.5mm、後浜上限指示植物は主にコウボウムギ(この浜では代表的な後浜上限指示植物であるハマゴウがコウボウムギ帯の背後に分布している)、後浜上限のタイプは図3に示したAないしはBである。離岸堤等のためにバーの段数を確認することはできないが、他の日本海沿岸がバー海岸であることと、海浜堆積物の粒径が大きめであること(バーの段数が少なくなる)から、おそらく自然状態では1段か2段のバーが発達するはずである。また、後浜上限高度は3m前後であり、日本沿岸の全体的傾向の範囲内にある。しかし、浜の中央部から南西部にかけては、浅海域には離岸堤が、陸上部には駐車場等が敷設されて自然状態はほぼ完全に破壊された。

引用文献

荒巻 孚, 1971. 海岸, 426 pp. 犀書房.

Baba, M. & K. V. Thomas, 1987. Performance of seawall with a frontal beach. In: Kraus, N. C. (ed.), Coastal Sediments 87, Am. Soc. Civil Eng. : 1051-1061.

Davidson-Arnott, R. G. D. & D. C. Randall, 1984. Spatial and temporal variations in spectra of storm waves across a barred nearshore. Marine Geol. 60 : 15-30.

福本 紘, 1985. 沖縄県石垣島における海浜地形の地域的特性. 梅花短期大学研究紀要 33 : 137-158.

福本 紘, 1988. 鹿児島県吹上浜における海浜地形の地域的特性. 梅花短期大学研究紀要 36 : 223-234.

福本 紘, 1989. 北海道オホーツク海における海浜地形の地域的特性に関する研究ノート. 梅花短期大学研究紀要 37 : 187-193.

茂木 昭夫, 1963. 日本の海浜型について(沿岸砂州の地形学的研究 第1報). 地理学評論 36 : 245-266.

茂木 昭夫, 1973. 汀線と砕波帯. 海洋科学基礎講座7「浅海地質学」. 東海大学出版会 : 109-252.

中西 弘樹・福本 紘, 1987. 南日本における海浜植生の成帯構造と地形. 日生態会誌 37 : 197-207.

Nakanishi, H. & H. Fukumoto, 1987. Coastal vegetation and topography in northern Hokkaido, Japan. Hikobia 10 : 1-12.

中西 弘樹・福本 紘, 1990. 北海道オホーツク海沿岸における海浜植生の成帯構造と地形. 植物地理・分類研究 38 : 51-60.

中西 弘樹・福本 紘, 1991. 山陰地方における海浜植生の成帯構造と地形. 日生態会誌 41 : 225-235.

成瀬 敏郎・福本 紘・中西 弘樹, 1992. 日本の海浜にみられる植生帯と地形断面形および堆積物の関係. 地形 13 : 203-216.

Seymour, R. J. 1987. An assessment of NSTS. In: Kraus, N. C. (ed.), Coastal Sediments 87, Am. Soc. Civil Eng. : 642-651.

Short, A. D. 1975a. Offshore bars along the Alaskan Arctic coast. Jour. Geol. 83 : 204-221.

Short, A. D. 1975b. Multiple offshore bars and standing waves. Jour. Geophy. Res. 80 : 3833-3840.

Short, A. D. 1979. Three dimensional beach stage model. Jour. Geol. 87 : 553-571.

Sunamura, T. 1992. Geomorphology of Rocky Coasts. 302 pp. John Wiley & Sons, Chichester.

Sunamura, T. & I. Takeda, 1984. Landward migration of inner bars. Marine Geol. 60 : 63-78.

武田 一郎, 1997a. ビーチ・ステップの基部水深. 地形 18 : 53-60.

武田 一郎, 1997b. 茨城県那珂海岸における後浜上限の位置と高度. 地理学評論 70 : 512-525.

武田 一郎, 1998a. 日本海沿岸における後浜上限高度. 地球科学 52 : 71-81.

武田 一郎, 1998b. 日本の太平洋沿岸における後浜上限高度. 地理学評論 71 : 294-306.

- 武田 一郎, 1999. 北海道オホーツク沿岸および鹿児島県吹上浜における後浜上限高度, 地形 20 : 559-569.
- 武田 一郎, 2000. 非外洋性海岸における後浜上限高度, 地形 21 : 499-512.
- 武田 一郎, 2003. バーの段数と後浜上限高度との関係, 地形 24 : 407-417.
- Takeda, I. 2003. Stability and height of the landward limit of the backshore at Japanese beaches, Jour. Coastal Res. 19 : 1082-1093.
- Takeda, I. & T. Sunamura. 1983. Formation and spacing of beach cusps, Coastal Eng. Japan 26 : 121-135.
- 武田 一郎・砂村 継夫, 1984. 砂浜海岸の堆積過程における汀線形状—メガカスプについて—, 第31回海岸工学講演会論文集(土木学会): 335-339.
- 武田 一郎・砂村 継夫, 1985. 暴浪による砂浜海岸の地形変化, 第32回海岸工学講演会論文集(土木学会): 336-339.
- Takeda, I. & T. Sunamura. 1986. Beach changes by storm waves, Proc. 20th Conf. Coast. Eng., Am. Soc. Civil Eng. : 1612-1622.
- Takeda, I. & T. Sunamura. 1992. Conditions for beach erosion on a barred beach, Z. Geomorph. 36 : 453-464.
- 田中 則男, 1980. 海岸工学的観点に立った我が国海浜の地域区分, 第27回海岸工学講演会論文集(土木学会): 211-215.
- 豊島 吉則, 1973. 海岸の地形—海岸縦断面からみた地形変化—, 海洋科学 5 : 839-843.
- 亘理 俊次, 1970. 海辺の花, 199 pp. 山と溪谷社.
- Wright, L. D., P. Nielsen, N. C. Shi & J. H. List, 1986. Morphodynamics of a bar-trough surf zone, Marine Geol. 70 : 251-285.

若狭湾東岸(敦賀湾)における海藻および海草の季節消長

宮川朋史・田中次郎

〒108-8477 東京都港区港南4-5-7 東京海洋大学海洋科学技術研究科

Tomofumi Miyagawa & Jiro Tanaka : Seasonal change of seaweed and seagrass flora at Tsuruga Bay in the east coast of Wakasa Bay.

Graduate School of Marine Science and Technology, Tokyo University of Marine Science and Technology, 4-5-7 Konan, Minato-ku, Tokyo 108-8477, Japan

はじめに

若狭湾沿岸における海藻調査は京都府沿岸を中心に始まり、古くは古旗・岩見(1965)が舞鶴湾の緑藻7種、褐藻14種、紅藻21種の合計42種を報告した。若狭湾の海藻相に関しては、栗田・西村(1975)が京都府の海藻相に関する報告をまとめ、京都府沿岸産海藻目録として緑藻16種、褐藻39種、紅藻71種の合計126種を報告した。梅崎・中原(1977)は舞鶴湾からの報告を海藻リストとしてまとめ、緑藻16種、褐藻47種、紅藻97種の合計160種を報告した。Kajimura(1978, 1979)は日本海中部沿岸域の海藻相調査において福井県沿岸の若狭湾各地で採集を行い、同湾産海藻として緑藻23種、褐藻59種、紅藻92種の174種を報告した。さらにKajimura(1980)は若狭湾西部に生育する海藻の新知見として17種、褐藻21種、紅藻48種の合計86種を報告した。海藻相に関する主な報告として以上があげられる。海藻の分布の特性に関しては、舞鶴湾においては入江・梅崎(1981)、道家ら(1994)が、宮津湾においては道家ら(1995a)が報告を行った。海藻種の周年にわたる生長・成熟などに関する研究は、Umezaki(1974, 1983, 1984, 1986)によるホンダワラ類の生態学的研究や道家ら(1995b)によるホンダワラ類の成熟期についての報告があるが、種ごとの季節消長に関する研究は不十分である。

また、海域別にみるとこれまでの研究は西部沿岸を中心としたものが多く、東部沿岸での調査は少ない。特に最も東部に位置する敦賀湾の海藻相に関する研究は少なく、Kajimura(1978,

1979)が上記の調査において敦賀湾4地点で採集した海藻を記録しているが、これが現在までに最もまとまった報告となっているようである。本研究では若狭湾東部沿岸の海藻相と季節消長を明らかにすることを目的とし、敦賀湾における海藻の季節消長についてまとめた。

材料と方法

2004年4月から2005年2月にわたり毎月1回以上福井県敦賀市の敦賀湾各地(図1)で採集を行った。海藻の採集はスキンドайビング、磯採集により行った。採集したサンプルは、押し葉標本およびプレパラート標本として保存した。作成した標本は東京海洋大学藻類学研究室の標本庫(MTUF-AL)に収蔵した。なお、本研究では

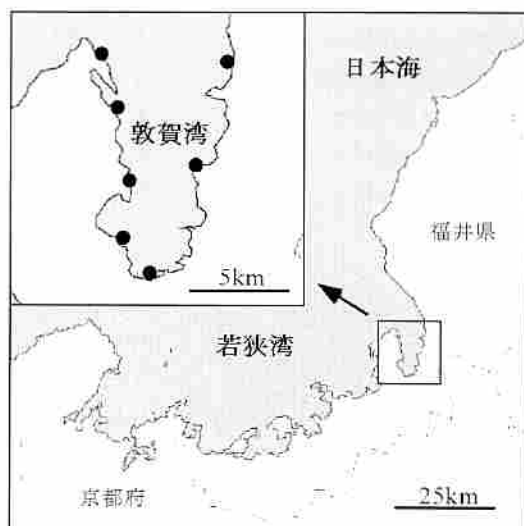


図1. 調査地.

表1. 敦賀湾の海藻種の季節消長

学名	和名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
MONOCOTYLEDONOPSIDA	単子葉植物綱											
1. <i>Zostera marina</i>	アマモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2. <i>Z. japonica</i>	コアマモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3. <i>Halophila ovalis</i>	ウミヒルモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHLOROPHYCEAE	緑藻綱											
4. <i>Collinsella cava</i>	シワランソウモドキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5. <i>Monostroma grevillei</i>	ウスヒトエグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6. <i>Ulva arasaki</i>	ナガアオサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7. <i>U. compressa</i>	ヒラアオノリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8. <i>U. fasciata</i>	リボンアオサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9. <i>U. intestinalis</i>	ボウアオノリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10. <i>U. linza</i>	ウスバアオノリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11. <i>U. pertusa</i>	アナアオサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12. <i>U. prolifera</i>	スジアオノリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13. <i>Microdictyon japonicum</i>	アミモヨウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14. <i>Chaetomorpha</i> sp.	ジュズモ属の一種	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15. <i>Chaetomorpha aerea</i>	タルガタジュズモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16. <i>C. crassa</i>	ホソジュズモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17. <i>C. melagonium</i>	ハリガネジュズモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18. <i>C. moniligera</i>	タマジュズモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19. <i>Cladophora</i> sp.	シオグサ属の一種	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20. <i>C. flexuosa</i>	ミヤビシオグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21. <i>C. japonica</i>	オオシオグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
22. <i>C. opaca</i>	ツヤナシシオグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
23. <i>C. sakaii</i>	アサミドリシオグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
24. <i>C. stimpsonii</i>	キヌシオグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
25. <i>C. vagabunda</i>	フサシオグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
26. <i>Caulerpa okamurae</i>	フサイワヅタ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
27. <i>Pseudochlorodesmis furcellata</i>	ニセマユハキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
28. <i>Codium barbatum</i>	ヒゲミル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
29. <i>C. contractum</i>	サキブトミル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
30. <i>C. cylindricum</i>	ナガミル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
31. <i>C. fragile</i>	ミル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
32. <i>C. hubbsii</i>	ハイミルモドキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
33. <i>C. subtubulosum</i>	クロミル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
34. <i>C. yezoense</i>	エゾミル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
35. <i>Bryopsis</i> sp.	ハネモ属の一種	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
36. <i>Bryopsis hypnoides</i>	オバナハネモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
37. <i>B. plumosa</i>	ハネモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
38. <i>Acetabularia caliculus</i>	ホソエガサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

PHAEOPHYCEAE		褐藻綱															
39. <i>Ectocarpus artus</i>	ケナシシオミドロ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
40. <i>Hincksia mitchellae</i>	タワラガタシオミドロ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
41. <i>Ralfsia verrucosa</i>	イソイワタケ	.	x	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42. <i>Sphacelaria divaricata</i>	ヨツデクロガシラ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
43. <i>S. solitaria</i>	ホソエクロガシラ	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
44. <i>S. yamadae</i>	ツクバネクロガシラ	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	○	.
45. <i>Halopteris filicina</i>	カシラザキ	.	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46. <i>Dictyopterus divaricata</i>	エゾヤハズ	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
47. <i>D. punctata</i>	ウスバヤハズ	.	.	.	○	○	○	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.
48. <i>D. prolifera</i>	ヘラヤハズ	○	○	○	○	○	○	○	○	.	.	.	.	.	○	○	.
49. <i>D. undulata</i>	シロヤハズ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	.	.	.	.	.	.	○
50. <i>Dictyota</i> sp.	アミジグサ属の一種	.	.	.	○	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
51. <i>Dictyota dichotoma</i>	アミジグサ	○	○	○	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52. <i>D. divaricata</i>	カズノアミジ	.	○	○	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
53. <i>D. linearis</i>	イトアミジ	.	○	○	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
54. <i>D. patens</i>	コモンアミジ	.	.	.	○	○	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.
55. <i>Dilophus okumurae</i>	ワクリンアミジ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
56. <i>Distromium decumbens</i>	フタエオオギ	.	○	.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	.	.	.
57. <i>Pachydictyon coriaceum</i>	サナダグサ	○	○	○	○	○	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.
58. <i>Padina arborescens</i>	ウミウチワ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
59. <i>P. crassa</i>	コナウミウチワ	.	.	○	○	○	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60. <i>Padina japonica</i>	オキナウチワ	.	.	○	○	○	○	○	○	○	○	.	.	.	.	.	.
61. <i>Spatoglossum</i> sp.	コモングサ属の一種	.	.	○	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
62. <i>Spatoglossum crassum</i>	アツバコモングサ	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
63. <i>Zonaria diesingiana</i>	シマオオギ	.	.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	.	.	.	.
64. <i>Acrothrix pacifica</i>	ニセモズク	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65. <i>Sphaerotruchia divaricata</i>	イシモズク	.	.	○	○	○	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.
66. <i>Tinocladia crassa</i>	フトモズク	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67. <i>Leathesia difformis</i>	ネバリモ	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
68. <i>Nemacystus decipiens</i>	モズク	.	○	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	○
69. <i>Asperococcus bullosus</i>	コモンナガブクロ	.	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
70. <i>Punctaria latifolia</i>	ハバモドキ	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
71. <i>Stictyosiphon soriferus</i>	サメズグサ	.	.	.	.	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
72. <i>Colpomenia peregrina</i>	ウスカワフクロノリ	○	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.
73. <i>C. sinuosa</i>	フクロノリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
74. <i>Hydroclathrus clathratus</i>	カゴメノリ	○	○	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	○
75. <i>Petalonia binghamiae</i>	ハバノリ	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	○	○	○
76. <i>P. fasci</i>	セイヨウハバノリ	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
77. <i>P. zosterifolia</i>	ホソバノセイヨウハバノリ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
78. <i>Scytosiphon lomentaria</i>	カヤモノリ	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
79. <i>S. tenellus</i>	ヒラカヤモ	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	○
80. <i>Cutleria multifida</i>	ヒラムチモ	○	○	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

81. <i>Sporochnus radiformis</i>	ケヤリ	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.
82. <i>Desmarestia viridis</i>	ケウルシダサ	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
83. <i>Undaria pinnatifida</i>	ワカメ	○	○	○	.	.	.	.	.	.	.	○	○	.
84. <i>Chorda filum</i>	ツルモ	○	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
85. <i>Ecklonia kurome</i>	クロメ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
86. <i>E. stolonifer</i>	ツルアラメ	.	.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
87. <i>Coccophora langsdorfii</i>	スギモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
88. <i>Myagropsis myagroides</i>	ジョロモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
89. <i>Sargassum autumnale</i>	アキヨレモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
90. <i>S. confusum</i>	ウシスジモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
91. <i>S. fulvellum</i>	ホンダワラ	○	○	.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
92. <i>S. hemiphyllum</i>	イソモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
93. <i>S. horneri</i>	アカモク	○	○	○	.	○	○	○	○	○	○	○	○	○
94. <i>S. macrocarpum</i>	ノコギリモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
95. <i>S. micracanthum</i>	トゲモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
96. <i>S. microceratium</i>	フシイトモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
97. <i>S. miyabei</i>	ミヤベモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
98. <i>S. muticum</i>	タマハハキモク	.	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.
99. <i>S. patens</i>	ヤツマタモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
100. <i>S. piluliferum</i>	マメタワラ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
101. <i>S. ringgoldianum</i> ssp. <i>coreanum</i>	ヤナギモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
102. <i>S. siliquastrum</i>	ヨレモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
103. <i>S. thunbergii</i>	ウミトラノオ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
104. <i>S. yezoense</i>	エゾノネジモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
RHODOPHYCEAE 紅藻綱														
105. <i>Bangia atropurpurea</i>	ウシケノリ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	○	.
106. <i>B. gloiopeltidicola</i>	フノリノウシケ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.
107. <i>Porphyra</i> sp.	アマノリ属の一種	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	○	.
108. <i>Porphyra dentata</i>	オニアマノリ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	○	○	.
109. <i>P. katadae</i>	ソメワケアマノリ	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	○	.
110. <i>P. okamurai</i>	クロノリ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	○	○
111. <i>P. pseudolinearis</i>	ウツブレイノリ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.
112. <i>P. suborbiculata</i>	マルバアマノリ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.
113. <i>P. tenera</i>	アサクサノリ	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
114. <i>P. yezoensis</i>	スサビノリ	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
115. <i>Acutotrichia fragilis</i>	ソデガラミ	.	.	.	.	.	○	○	.	.	.	.	.	.
116. <i>Dichotomaria marginata</i>	ホソバガラガラ	.	○	.	○	.	○	○	.	.	.	○	.	.
117. <i>Tricleocarpa cylindrica</i>	ガラガラ	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.
118. <i>Nemalion vermiculare</i>	ウミゾウメン	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
119. <i>Amphiroa</i> sp.	カニノテ属の一種	.	.	.	.	○	.	○	.	○	.	.	.	.
120. <i>Amphiroa misakiensis</i>	ヒメカニノテ	.	○	○	○	○	○	.	○	○	.	.	.	.
121. <i>Amphiroa zonata</i>	ウスカワカニノテ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
122. <i>Corallina officinalis</i>	サンゴモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

166. <i>Predaea japonica</i>	ユルジギス	・	○	○	○	○	・	・	・	・	・	○
167. <i>Tsengia lancifolia</i>	ウスギス	・	○	・	・	・	・	・	・	・	・	・
168. <i>Peyssonnelia caulifera</i>	エツキイワノカワ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
169. <i>P. japonica</i>	カイノカワ	・	○	・	・	○	・	・	○	・	○	・
170. <i>Ahnfeltiopsis flabelliformis</i>	オキツノリ	○	○	○	○	○	○	○	・	・	○	○
171. <i>A. paradoxa</i>	ハリガネ	・	○	○	○	○	○	・	○	○	・	・
172. <i>Plocamium cartilagineum</i>	ホソユカリ	○	・	・	○	○	○	○	○	○	○	○
173. <i>P. ovicornis</i>	ヒメユカリ	・	・	○	○	○	・	・	・	・	・	・
174. <i>P. telfairiae</i>	ユカリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
175. <i>Portieria hornemannii</i>	ホソバナミノハナ	・	○	○	○	○	○	・	・	・	・	・
176. <i>P. japonica</i>	ナミノハナ	・	○	・	・	・	・	・	・	・	・	・
177. <i>Schizymenia dubyi</i>	ベニスナゴ	・	・	○	・	・	・	・	・	○	○	○
178. <i>Gracilaria bursa-pastoris</i>	シラモ	・	・	・	○	○	・	・	・	・	・	・
179. <i>G. sublittoralis</i>	シンカイカバノリ	・	○	・	・	・	・	・	・	・	・	・
180. <i>G. textorii</i>	カバノリ	・	○	○	○	○	・	・	・	・	・	・
181. <i>G. vermiculophylla</i>	オゴノリ	・	○	○	○	○	・	・	・	○	○	○
182. <i>Champia bifida</i>	ヒラワツナギソウ	・	・	○	○	○	・	・	・	・	・	・
184. <i>Champia parvula</i>	ワツナギソウ	○	○	○	○	○	・	・	・	・	○	○
185. <i>Lomentaria catenata</i>	フシツナギ	・	○	○	○	○	・	・	・	・	・	○
186. <i>L. hakodatensi</i>	コスジフシツナギ	○	○	○	○	○	○	・	・	・	○	○
187. <i>Chrysomenia wrightii</i>	タオヤギソウ	・	○	○	○	○	○	・	・	・	・	・
188. <i>Rhodymenia intricata</i>	マサゴシバリ	○	○	○	○	○	○	・	・	・	・	・
189. <i>Anotrichium tenue</i>	ケカザシグサ	・	・	・	○	○	・	・	・	・	・	・
190. <i>Antithamnion</i> sp.	フタツガサネ属の一種	・	・	・	・	・	・	・	・	・	○	・
191. <i>Campylaeophora hypnaeoides</i>	エゴノリ	○	○	○	・	・	・	・	・	・	○	○
192. <i>Centroceras clavulatum</i>	トゲイギス	・	・	○	○	○	○	・	・	・	・	○
193. <i>Ceramium boydenii</i>	アミクサ	○	○	・	・	・	・	・	・	・	・	・
194. <i>C. japonicum</i>	ハネイギス	・	○	○	・	・	・	・	・	・	・	○
195. <i>C. kondoi</i>	イギス	・	○	・	・	・	・	・	・	・	・	・
196. <i>C. tenerrimum</i>	ケイギス	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	○
197. <i>Griffithsia heteroclada</i>	オクノカザシグサ	・	・	・	○	○	○	・	・	・	・	・
198. <i>G. subcylindrica</i>	キヌイトカザシグサ	・	・	・	○	○	・	・	・	・	・	・
199. <i>Spyridia filamentosa</i>	ウブゲグサ	・	・	・	○	○	・	・	・	・	・	・
200. <i>Wrangelia tanegana</i>	ランゲリア	・	・	○	○	○	・	・	・	・	○	○
201. <i>Dasya collabens</i>	ダジア属の一種	・	・	・	・	○	○	・	・	・	・	・
202. <i>D. sessilis</i>	エナシダジア	・	・	○	○	○	・	・	・	・	・	・
203. <i>D. villosa</i>	ケブカダジア	・	・	○	○	○	・	・	・	・	・	・
204. <i>Heterosiphonia japonica</i>	イソハギ	○	○	・	・	○	・	・	・	・	・	・
205. <i>H. pulchra</i>	シマダジア	○	・	・	○	○	・	・	・	・	・	・
206. <i>Rhodoptilum plumosum</i>	ダジモドキ	・	○	・	○	○	・	・	・	・	・	・
207. <i>Aerosorium venulosum</i>	カギウスバノリ	○	○	・	○	○	・	・	・	・	・	○
208. <i>A. yendoi</i>	ハイウスバノリ	・	○	○	○	○	・	・	・	・	・	・
209. <i>Caloglossa ogasawaraensis</i>	ホソアヤギス	・	・	・	・	・	・	・	・	・	○	○

210. <i>Hypoglossum nipponicum</i>	ホソナガベニハノリ	*	*	*	○	*	*	*	*	*	*	*
211. <i>Martensia fragilis</i>	アヤニシキ	*	*	○	○	○	*	*	*	○	○	○
212. <i>Chondria crassicaulis</i>	ユナ	○	○	○	○	○	*	*	*	*	○	○
213. <i>C. dasyphylla</i>	ヤナギノリ	*	*	○	○	○	*	*	*	*	*	*
214. <i>C. expansa</i>	モサヤナギ	*	*	*	○	○	*	*	*	*	*	*
215. <i>Herposiphonia fissidentoides</i>	ヒメゴケ	○	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
216. <i>H. parva</i>	クモノスヒメゴケ	*	*	○	○	*	*	*	*	*	○	*
217. <i>H. subdisticha</i>	クロヒメゴケ	*	○	○	*	*	*	*	*	*	*	*
218. <i>Laurencia sp. 1</i>	ソゾ属の一種 1	*	*	○	○	○	*	*	*	*	*	*
219. <i>Laurencia sp. 2</i>	ソゾ属の一種 2	*	*	○	○	○	*	*	*	*	*	*
220. <i>Laurencia brongniartii</i>	ソゾノハナ	*	*	*	*	○	*	*	*	*	*	*
221. <i>L. capituliformis</i>	マルソゾ	*	*	*	○	○	*	*	*	*	*	*
222. <i>L. cartilaginea</i>	カタソゾ	*	*	○	○	○	*	*	*	*	*	*
223. <i>L. hamata</i>	カギソゾ	*	*	*	○	○	*	*	*	*	*	*
224. <i>L. intermedia</i>	クロソゾ	○	○	○	○	○	○	○	*	*	*	*
225. <i>L. okamurai</i>	ミツデソゾ	*	*	○	○	○	*	*	*	*	*	*
226. <i>L. papillosa</i>	バビラソゾ	*	*	*	○	○	*	*	*	*	*	*
227. <i>L. pinnata</i>	ハネソゾ	○	*	*	○	○	*	*	*	*	*	*
228. <i>L. saitoi</i>	マギレソゾ	*	*	○	*	○	*	*	*	*	*	*
229. <i>Leveillea jungermannioides</i>	ジャバラノリ	○	*	*	*	*	*	*	*	*	*	○
230. <i>Neosiphonia japonica</i>	キブリティグサ	○	○	○	*	*	*	*	*	*	*	*
231. <i>Polysiphonia sp.</i>	イトグサ属の一種	*	*	*	*	*	*	*	*	*	○	*
232. <i>Polysiphonia senticulosa</i>	ショウジョウケノリ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	○	○
233. <i>Symphyocladia marchantioides</i>	コザネモ	○	*	*	*	*	*	*	*	*	○	○
234. <i>S. pumila</i>	ヒメコザネ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	○

表 2. 敦賀湾の月別の海藻種数

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
海草	2	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1
緑藻	10	12	14	24	22	13	9	8	10	10	10
褐藻	37	44	43	39	39	34	29	26	27	30	37
紅藻	40	60	62	72	65	24	18	19	28	43	50
合計	89	119	122	138	129	74	58	54	66	84	98

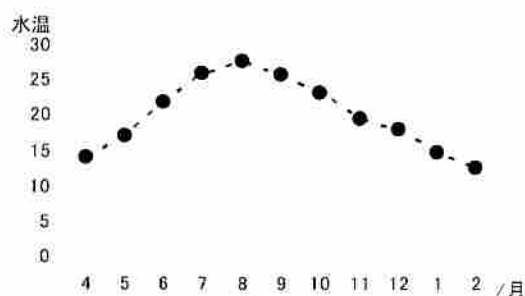


図 2. 敦賀湾の年間水温.

表 3. 敦賀湾の季節別の海藻種数

	春期	夏期	秋期	冬期
海草	3	3	3	1
緑藻	14	29	15	15
褐藻	48	50	35	41
紅藻	71	92	34	69
合計	136	174	87	126

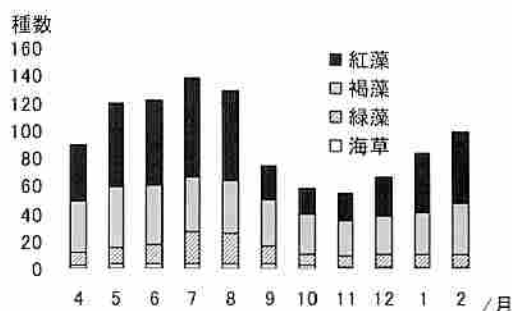


図 3. 敦賀湾の海藻種の割合.

分類体系・学名などは吉田ら(2005)に従った。

敦賀湾は若狭湾の最東部に位置する枝湾である。西岸は若狭湾国定公園、東岸は一部越前加賀海岸国定公園に指定されている。湾の奥行きは12 km、幅は3 km、平均深度は20.3 mである。湾内には砂浜・転石・岩礁などの様々な海岸地形が存在し、アマモ場やガラモ場が広がる。南部は内湾的な環境であり、北部は外海の影響を受ける。若狭湾では北上する対馬海流が越前岬に衝突し、一部は若狭湾を時計回りする大環流となる。敦賀湾にはその分流が流れ込む。一方、晩秋より冬には低温のリマン海流が潜流となり南下してくる。水温は2月が最低で約12℃となり、8月が最高で約27℃までになる。

結果と考察

敦賀湾における調査で緑藻35種、褐藻66種、紅藻130種の合計231種の海藻と海草3種の生育を確認し、季節消長を月別に記載した(表1)。月別に見ると種数は7月が138種で最大となり、11月が54種で最小となった(表2、図2)。種数を季節ごとにまとめたところ、水温が上昇し始める春期(4~5月)は136種であり、水温が上昇する夏期(6~8月)は174種と最大になった(表3)。水温が低下し始める秋期(9~11月)は87種と最小になり、水温の低下する冬期(12~2月)は126種と秋に比べて種数は増加した。一般に海藻の種数は水温が低下する冬から春にかけて増加し、水温が上昇する夏から秋に減少することが知られている。以上より敦賀湾においてもおおそその傾向が見られた。分類群ごとの種数に注目すると、緑藻は夏に種数が増える。褐藻の種数は年間を通して変動が少ない。紅藻は種数の変動が激しく、春から夏は比較的高いが、秋には減少した。月ごとの種数の季節変化は特に紅藻の種数によって大きく左右されていることがわかる。

今回観察した多くの種では生育時期が季節的に異なる。しかし、周年にわたり見られる種もいくつかあった。このうち多年性種はクロメ、スギモク、ジョロモク、アキヨレモク、フシスジモク、イソモク、ノコギリモク、トゲモク、フシイトモク、ミヤベモク、ヤツマタモク、マメタワラ、ヤナギモク、ヨレモク、ウミトラノ

オ、エゾノネジモク、ウスカワカニノテ、サンゴモ、ビリヒバ、ヒライボ、エツキイワノカワ、マクサである。1年生種はアナアオサであり、フクロノリは1年間に数回生活環を繰り返す短命種である。フクリンアミジ、ウミウチワ、ユカリは成熟時期がある程度限られることから、これらの個体群は基部からの再生により維持されていると思われる。

海藻の季節性は種ごとに異なるため、優占種は季節により異なった。春期は露出した岩上にはフクロフノリが、水深0~1 mではツヤナシシオグサ、ユナ、ワツナギソウ、アミジグサが、水深1~3 mではシワヤハズ、ヘラヤハズ、フクリンアミジ、ワカメ、ツルモ、ケウルシグサ、タオヤギソウなどがよく見られた。またホンダワラ類が成熟期をむかえ、各水深でよく目立つようになる。夏期は水深0~1 mではウミゾウメン、ボウアオノリ、フダラク、水深1~3 mではソゾ類、コナウミウチワ、ヒラワツナギソウ、ホソバナミノハナ、イバラノリ、イシモズク、ユルジギヌ、オオシオグサなどがよく見られる。秋期には多くの海藻は枯死・流失し、多年性の海藻以外はほとんど見られなかった。水深0~1 mではビリヒバ、フクロノリ、アナアオサが、水深1~3 mではシワヤハズ、ユカリ、ホソユカリが見られた。冬期は露出した岩上にはオニアマノリ、フクロフノリが、水深0~1 mにはクロノリ、ハバノリ、カヤモノリ、アオノリ類、ショウジョウケノリ、ムカデノリが、水深1~3 mにはコスジフシツナギ、フダラク、ワカメがよく見られた。また、ホンダワラ類は伸長期をむかえて徐々に目立つようになった。それに伴ってホンダワラ上に生育する着生藻類(モズク、エゴノリなど)がよく見られるようになった。

富山湾、能登半島沿岸、若狭湾などの日本海中部沿岸海域は対馬海流の影響を受けるため、暖海性フロラであるとされる。今回の調査では、シワランソウモドキ、アミモヨウ、ナガミル、フサイワズタ、ホソエガサ、コナウミウチワ、ケヤリ、ウミゾウメン、ソデガラミ、ガラガラ、カギケノリなど暖海性海藻が見られ、敦賀湾および若狭湾の暖海性が裏付けられた。しかし、一方でウップリノリ、クロノリ、ハバノリ、ニ

セモズク、ツルモ、エゾヤハズ、ケウルシゲサ、コスジフシツナギ、エゴノリなどの寒海性海藻も見られた。先述した暖海性海藻は主に春の終わり頃から夏の間に、寒海性海藻は主に冬から春にかけて生育していた。以上より、敦賀湾には寒暖両性の海藻が混生し、それぞれ出現時期が異なる様子が観察された。

引用文献

- 古旗喜太夫・岩見喜作. 1965. 舞鶴湾漁業開発総合調査報告書, 大型海藻の分布調査. 京水試業績 26 : 57-79.
- 入江隆彦・梅崎勇. 1981. 舞鶴湾の海藻の分布について. 北海道区水産研究所研究報告 46 : 47-55.
- Kajimura, M. 1978. Note on the marine algal flora in middle part of the Japan Sea coast of Honshu I, Cyanophyta, Chlorophyta, Phaeophyta. Mem. Fac. Sci. Shimane Univ. 12 : 91-115.
- Kajimura, M. 1979. Note on the marine algal flora in middle part of the Japan Sea coast of Honshu II, Rhodophyta. Mem. Fac. Sci. Shimane Univ. 13 : 7-120.
- Kajimura, M. 1980. Note on the marine algal flora in the western part of Wakasa Bay, San-in District of Honshu, Rhodophyta. Mem. Nat. & Cult. Res. San-in Reg., Shimane Univ. 20 : 113-148.
- 栗田実・西村元延. 1975. 京都府の海藻(自然環境保全のための基礎資料). 36 pp. 京都府公害対策室.
- 道家章生・宗清正廣・辻秀二・井谷匡志. 1994. 京都府の海藻 I, 舞鶴湾の海藻の分布. 京都府立海洋センター研報 17 : 72-79.
- 道家章生・宗清正廣・辻秀二・井谷匡志. 1995. 京都府の海藻 II, 宮津湾の海藻の分布. 京都府立海洋センター研報 18 : 22-27.
- 道家章生・宗清正廣・辻秀二・井谷匡志. 1995. 京都府の海藻 III, 若狭湾西部海域におけるホンダワラ類の成熟期. 京都府立海洋センター研報 18 : 28-33.
- 梅崎勇・中原紘之. 1977. 舞鶴湾の海藻. In : 京大農水産実験所, 舞鶴湾の動植物リスト. pp. 4-14. 京大農水産実験所, 京都.
- Umezaki, I. 1974. Ecological studies of *Sargassum thunbergii* (Mertens) O. Kuntze in Maizuru Bay, Japan Sea. Bot. Mag. 87 : 285-292.
- Umezaki, I. 1983. Ecological studies of *Sargassum miyabei* Yendo in Maizuru Bay, Japan Sea. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 49 : 1825-1834.
- Umezaki, I. 1984. Ecological studies of *Sargassum horneri* (Turner) C. Agardh in Obama Bay, Japan Sea. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 50 : 1193-1200.
- Umezaki, I. 1986. Growth of primary lateral in *Sargassum ringgoldianum* Harvey ssp. *coreanum* (J. Agardh) Yoshida in Obama Bay, Japan Sea. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 52 : 957-963.
- 吉田忠生. 1998. 新日本海藻誌. 1222 pp. 内田老鶴圃, 東京.
- 吉田忠生・寫田智・吉永一男・中島泰. 2005. 日本産海藻目録 (2005年改訂版). 藻類 53 : 179-228.

福井県のフロラに関する資料(3)

赤井 賢成

〒910-0014 福井県福井市幾久町8-17 福井県土地改良事業団体連合会
農村環境研究所

Kensei Akai : Data on the Flora of Fukui (3)

Institute of Rural Environment, Fukui Federation of Land Improvement Associations, Ikuhisa-cho
8-17, Fukui-shi, Fukui-ken 910-0014, Japan

Key Words : Fukui Prefecture, newly recorded plants, invasive alien plant species, habitat

はじめに

前報(赤井 2004, 2005)に続き、2006年度に明らかになった福井県のフロラに関する新知見について報告する。筆者が採集した証拠標本は、すべて越前町立福井総合植物園植物標本庫に寄贈した。本稿に用いた学名は、清水(2003)、米倉浩司・梶田忠(2003-)から引用した。各植物の説明の文末には、標本データ等として自生地、標高、緯度・経度、採集/確認日、採集者、標本番号を記載した。自生地の緯度・経度は、研究室で2万5千分の1地形図(数値地図)から判読した。緯度・経度の測地基準系は、世界測地系(日本測地系2000)とした。

福井県新帰化の植物とその生育状況

2006年度の調査で、外来植物4種類が福井県のフロラに追加された。

ミズヒナゲシ(キバナオモダカ科ミズヒナゲシ属)

Hydrocleys nymphoides (Willd.) Buchenau

高浜町和田で2006年12月に1ヵ所の産地が確認された(Fig. 1)。自生地は用排兼用の水路にあり、約5 mの範囲に1集団が確認された。
標本データ等： 福井県大飯郡高浜町和田 [Wada, Takahama cho, Ohoi gun, Fukui Pref., Japan; ca. 5 m alt., 35° 29' 17" N, 135° 34' 52" E; 25 Dec. 2006; Kensei Akai 10644].

ホテイアオイ(ミズアオイ科ホテイアオイ属)

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms-Laub.



Fig. 1. ミズヒナゲシの生育状況 Habitat of *Hydrocleys nymphoides*. 福井県大飯郡高浜町和田 Wada, Takahama cho, Ohoi gun, Fukui Pref., Japan, 25 Dec. 2006.



Fig. 2. ホテイアオイの生育状況 Habitat of *Eichhornia crassipes*. 福井県大飯郡高浜町和田 Wada, Takahama cho, Ohoi gun, Fukui Pref., Japan, 25 Dec. 2006.

高浜町和田で2006年12月に1ヵ所の産地が確認された(Fig. 2)。自生地は用排兼用の水路及

び排水路にあり、近隣で4集団が確認された。
標本データ等：福井県大飯郡高浜町和田
[Wada, Takahama cho, Ohoi gun, Fukui Pref., Ja-
pan; ca. 5 m alt., 35°29'17"N, 135°34'52"E; 25
Dec. 2006; Kensei Akai (目撃情報)].

カロリナアオイゴケ(ヒルガオ科アオイゴケ属)
Dichondra carolinensis Michx.



Fig. 3. カロリナアオイゴケの生育状況
Habitat of *Dichondra carolinensis*. 福井県
三方郡美浜町松原 Matsubara, Mihama cho,
Mikata gun, Fukui Pref., Japan, 26 Sep.
2006.

美浜町美浜で2006年9月に1カ所の産地が確認
された(Fig. 3)。自生地は基幹排水路法面及び
畦畔にあり、2集団が確認された。

標本データ等：福井県三方郡美浜町松原 [Mat-
subara, Mihama cho, Mikata gun, Fukui Pref., Ja-
pan; ca. 7 m alt., 35°36'21"N, 135°55'47"E; 26
Sep. 2006; Kensei Akai 10646].

ホソバウンラン(ゴマノハダサ科ウンラン属)
Linaria vulgaris Mill.

敦賀市松島町笹の川左岸で2006年11月に1カ
所の産地が確認された。自生地は笹の川の堤防
上の道路脇にあり、1集団が確認された。
標本データ等：福井県敦賀市松島町笹の川左岸
[Left river side of Syonokawa Riv., Matsushima
cho, Tsuruga city, Fukui Pref., Japan; ca. 3 m alt.,
35°39'19"N, 136°3'33"E; 23 Nov. 2006; Kensei
Akai 10647].

引用文献

- 赤井賢成. 2004. 福井県フロラ資料(1). 福井市
自然史博物館研究報告 51: 37-56.
赤井賢成. 2005. 福井県フロラ資料(2). 福井総
合植物園紀要 4: 45-53.
清水建美 (編). 2003. 日本の帰化植物. 337 pp.
平凡社, 東京.
米倉浩司・梶田忠. 2003-. 「BG Plants 和名-学名
インデックス」 (YList), [http://bean.bio.chiba-
u.jp/bgplants/ylist_main.html](http://bean.bio.chiba-u.jp/bgplants/ylist_main.html) (2007年3月3日).

福井県の変形菌類Ⅳ：海岸の変形菌類

松本 淳

〒916-0146 福井県丹生郡越前町朝日17-3-1 越前町立福井総合植物園

Jun Matsumoto : Contribution to the myxomycete flora of Fukui Prefecture IV : a preliminary report on maritime myxomycetes

Fukui Botanical Garden, Asahi 17-3-1, Echizen-cho, Nyu-gun, Fukui-ken 916-0146, Japan

Abstract : Preliminary researches on myxomycete biota were carried out at two maritime vegetations of *Vitex rotundifolia* in Fukui Prefecture, Japan. As a result, nine species of myxomycetes were recognized from the study sites by using moist chamber method.

Key words : Myxomycetes, maritime vegetation, habitat, moist chamber method

はじめに

変形菌類の分布を制限する主な要因としては、適度な温度・水分・餌となる微生物の存在が考えられる。陸上でこれらの要因を保持する微小生息場所が存在すれば、何らかの変形菌類が生育している可能性がある。変形菌類の生息場所としては、森林や草原の腐朽木・土壌・生木樹皮が良く知られており、動物の糞・高層湿原の蘚苔類群落・沈水腐朽木などからも生育が確認されている。また、それぞれの生息場所によって、生育する変形菌類の種類が異なることも知られていることから、ある地域の変形菌類相を明らかにしようとする場合、その地域に存在する様々な微小生息場所を探し出し、調査することが必要である。とくに、生木樹皮・糞に生育する変形菌類には、小型で短命な子実体を形成する種類が多く知られており、それらを観察する際には、Gilbert & Martin (1933)、Stephenson & Stempen (1994)などで紹介された湿室培養法 (moist chamber method) が用いられる。

ところで、砂浜海岸の汀線付近は風や高波の影響で不安定な環境であり、腐植を含む土壌はほとんど発達しない。そのため、ごく限られた植物が汀線に平行した植生帯を形成している。ハマゴウ *Vitex rotundifolia* は最も汀線に近い場所に生育する小低木で、東アジアから東南アジア、オーストラリアの海岸に広く分布しており、

日本列島の海岸植生の代表的な植物のひとつである。ハマゴウは落葉性であるが、汀線近くの群落では落葉は堆積せず、腐植はほとんど発達しない。ハマゴウ群落内において、変形菌類が利用可能な生息場所としては、比較的安定して供給されるハマゴウの枯死部や樹皮、ハマゴウに伴う植物の遺体、周辺に生育する動物の糞など、限られていると推察される。また、それら利用可能と思われる微小生息場所は、森林内の倒木や堆積した腐植に比べて小規模なので、変形菌類の生育規模も小さいと予測される。

海岸の変形菌類に関する報告は少ないが、Ing (1994)によると、イギリスの海岸には、ジュズホコリ *Listerella paradoxa* E. Jahn やルリニセジクホコリ *Diacheopsis mitchellii* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. などの稀産種が生育しているという。これら2種は海岸以外では、比較的標高が高い地域や、高緯度地域から知られている。海岸では、内陸の平野部とは異なる変形菌類相が成立している可能性がある。

日本列島の海岸における変形菌類相についてはこれまで記録がない。本研究では、日本列島の海岸の変形菌類相について予備的な情報を得るため、福井県内の海岸に生育するハマゴウ群落に着目し、変形菌類調査を行った。

材料と方法

試料採集は、福井県福井市三里浜の砂浜と福井県敦賀市立石立石岬の礫浜に生育するハマゴウ群落で行った。

三里浜では、2006年6月7日に調査を行った。この調査地は海岸線に続く砂地で、ハマゴウ群落内には、カワラヨモギ *Artemisia capillaris*、ハマエンドウ *Lathyrus japonicus*、ウンラン *Linnaria japonica*、ノブドウ *Ampelopsis brevipedunculata* var. *heterophylla* などが生育しており、地表にはウサギの糞が点在していた。ここからは、ハマゴウの枯枝、ノブドウの枯死部、ウサギの糞を試料として採集した。

立石岬の礫浜では、2006年6月27日に調査を行った。この調査地では、礫をハマゴウが覆うように生育しており、ほぼ純群落を形成していた。ここからは、ハマゴウの枯枝を試料として採集した。

採集した試料は、湿室培養法で処理した。すなわち、(1)調査地において、採集した試料を、ペーパータオル3枚をひいたプラスチック製のタッパー内に入れ、蓋をして、研究室に持ち帰り、(2)持ち帰ったタッパー内に、木片が浸る程度に滅菌水を加えて蓋をした後、一昼夜、実験室内に静置し、(3)その後、余分な水を取り除き、再び蓋をして実験室内に静置して、(4)これを2から3日おきに、約4ヶ月間、実体顕微鏡下で観察した。発生した子実体は、周辺の基物ごと切り取り、厚紙製の標本箱内に木工用接着剤で貼り付け、乾燥機(60℃)で3日間以上乾燥し、乾燥標本とした。

得られた子実体の形態について、実体顕微鏡および光学顕微鏡を用いて分類学的に検討した。本研究で作成した乾燥標本はすべて越前町立福井総合植物園植物標本庫に保管されている。

結果

本研究により、8属9種の変形菌類が確認された。以下の文章中、JM は筆者(松本淳)を示し、それに続く数字は標本番号である。

1. ハリホコリ *Echinostelium minutum* de Bary

[検討標本] 三里浜ハマゴウ枯枝: 18 June 2006,

JM-7567; 25 June 2006, JM-7575 (mixed with *Arcyria cinerea* and *Cribraria confusa*).

本種は、汎世界的に分布が確認されている種で、主として樹皮に生育することが知られている。日本でも、北海道から九州までの広い範囲で生育が確認されている。子実体に二叉分枝する細毛体を持つことで同属の他の種から区別できる。

2. コビトアミホコリ *Cribraria confusa* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. [図1, 2]

[検討標本] 三里浜ハマゴウ枯枝: 14 June 2006, JM-7566; 18 June 2006, JM-7568; 25 June 2006, JM-7573, JM-7575 (mixed with *Echinostelium minutum* and *Arcyria cinerea*).

コビトアミホコリは、汎世界的に広く分布することが確認されている種である。とくに、温帯域では、樹皮に極めて普通に生育していると考えられている。アミホコリ属の中では、比較的小型の単胞子嚢体を形成し、その胞子嚢の壁網では、節には壁小粒の沈着が少なく、遊離端は無く、杯状体がほとんど発達しないことで特徴づけられる。Nannenga-Bremekamp & Yamamoto (1983)や Keller et al. (1988)では、本種の胞子嚢の壁網の網目は直径25-30 μm 、胞子は直径5.5-7.5 μm としている。これに対して、本研究で得られた単胞子嚢体では、その壁網の網目が直径12-30 μm と、比較的小さい網目が混じり、また、胞子は直径7-9 μm と大きかった。その他の子実体形態では、コビトアミホコリとの違いは確認できなかった。

3. シロウツボホコリ *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers.

[検討標本] 三里浜ハマゴウ枯枝: 18 June 2006, JM-7569, -7570; 21 June 2006, JM-7571; 25 June 2006, JM-7574, 7575 (mixed with *Echinostelium minutum* and *Cribraria confusa*). 三里浜ウサギ糞: 26 June 2006, JM-7578; 30 June 2006, JM-7579.

4. マルウツボホコリ *Arcyria pomiformis* (Leers) Rostaf.

[検討標本] 立石岬ハマゴウ枯枝: 27 Jul. 2006,

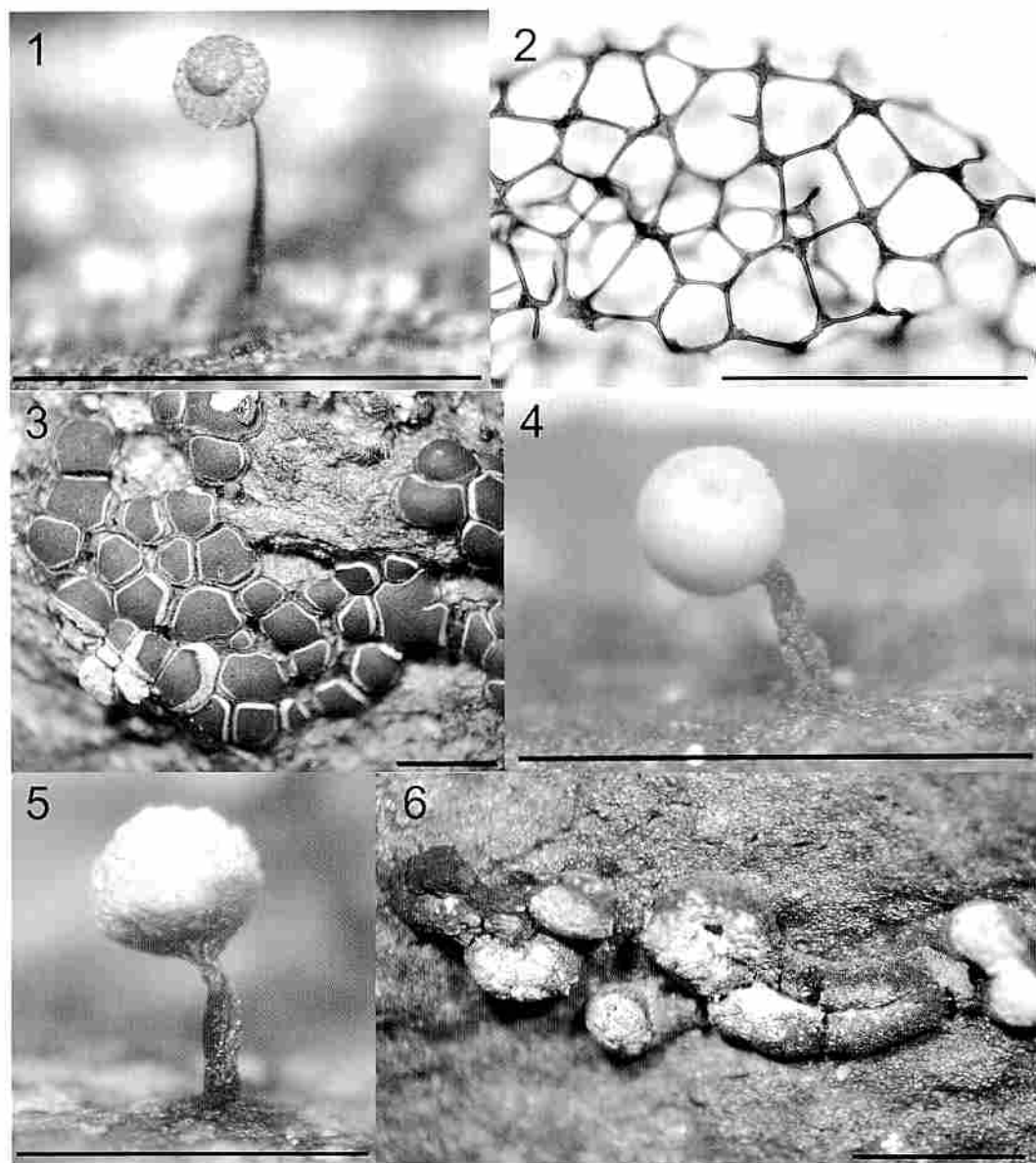


図1, 2. コビトアミホコリ *Cribraria confusa* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. [1, 単孢子囊体. 2, 孢子囊の壁網.] (JM-7573). 図3. ヨリソイヒモホコリ *Perichaena depressa* Lib. (JM-7590). 図4. コヌカホコリ *Hemitrichia minor* G. Lister. (JM-7577). 図5. キサカズキホコリ *Craterium aureum* (Schumacher.) Rostaf. (JM-7585). 図6. ラカンバルフクロホコリ *Physarum lakhanpalii* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. (JM-7580). スケール：図1, 3-6=1 mm；図2=100 μ m.

JM-7581 (mixed with *Perichaena depressa*) : 3 Aug. 2006, JM-7582.

枯枝 : 27 Jul. 2006, JM-7581 (mixed with *Arcyria pomiformis*) ; 22 Oct. 2006, JM-7590.

5. ヨリソイヒモホコリ *Perichaena depressa* Lib. [図3]

[検討標本] 三里浜ハマゴウ枯枝 3 Aug. 2006, JM-7583 ; 31 Aug. 2006, JM-7587, 立石岬ハマゴウ

6. コヌカホコリ *Hemitrichia minor* G. Lister [図4]

[検討標本] 三里浜ノブドウ枯枝 : 21 June 2006, JM-7572 ; 25 June 2006, JM-7576, -7577.

7. キサカズキホコリ *Craterium aureum* (Schumach.) Rostaf. [図5]

[検討標本] 三里浜ハマゴウ枯枝: 7 Aug. 2006, JM-7585.

本研究で得られた単子嚢体は、有柄で群生し、高さ0.5-0.8 mm、胞子嚢は球形から垂球形、直径0.3-0.5 mm、胞子嚢上部は黄色でいばに覆われており、胞子嚢基部は赤褐色で平滑な杯状体となっており、柄は赤褐色から茶色で長さ0.2-0.4 mm、細毛体は網状で、その連結糸は分岐点で平たく広がる傾向があり、無色あるいは淡黄色、石灰筋は角ばり、黄色から黄褐色、胞子は球形で透過光で黄褐色、細かいいばで覆われ、部分的にいばの集合部があり、胞子直径は9-10 μm 。本研究で得られた単胞子嚢体は、胞子嚢表面のいばや杯状体が目立ち、外見的にはキサカズキホコリとは異なる印象がある。また、キサカズキホコリのこれまでに知られている子実体形成場所は、落葉・落枝上である。その他の子実体形態の特徴は、キサカズキホコリと似かよっていた。

8. ラカンバルフクロホコリ *Physarum lakhanpalii* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. [図6]

[検討標本] 三里浜ハマゴウ枯枝: 7 Jul. 2006, JM-7580.

本研究で得られた屈曲胞子嚢体は、炭酸カルシウムの沈着が少なく、胞子には巨大化したものが見られ、異常な形態であったが、着合胞子を形成することや、細毛体の形態から、本種であると判断した。

9. ムラサキホコリ *Stemonitis fusca* Roth

[検討標本] 三里浜ハマゴウ枯枝: 3 Aug. 2006, JM-7584; 7 Aug. 2006, JM-7586; 31 Aug. 2006, JM-7588; 22 Sep. 2006, JM-7589.

考察

本研究により、内陸部の森林よりも不安定な環境と考えられるハマゴウ群落にも、限られた資源を利用して、変形菌類が生育していることが確認された。本研究で扱った基質のうち、最も生産的と考えられたのは、ハマゴウの枯枝で

あった。ハマゴウの枯枝から確認された種のほとんど(ハリホコリ、シロウツボホコリ、マルウツボホコリ、ヨリソイヒモホコリ、ラカンバルフクロホコリ、ムラサキホコリ)は、これまでに世界各地の内陸部の主として倒木あるいは生木樹皮からも確認されているものだった。海岸のハマゴウ群落内の変形菌類相は、より内陸部の生息場所と関連して形成されているものと推察される。

本研究で得られたコビトアミホコリとキサカズキホコリは、子実体形態で、これまでに報告されているものとは異なる点があった。これらを内陸部のものと分類学的に区別すべきかは、さらに検討が必要である。これらを除くと、海岸に特異的と思われる変形菌類は確認されなかった。

三里浜の砂浜と立石岬の磯浜の両地点から確認されたのは、ヨリソイヒモホコリだけであった。ヨリソイヒモホコリは、大型の子実体コロニーを形成することは稀であるが、倒木や生木樹皮、落枝、草食動物の糞など広範囲の基物から確認されている。この種のように、幅広い場所で生育可能な種が、海岸の変形菌類相の主要メンバーであると推察していたが、これを検証するには、さらに情報が必要である。

引用文献

- Gilbert, H. C. & G. W. Martin. 1933. Myxomycetes found on the bark of living trees. Univ. Iowa Stud. Nat. Hist. 15: 3-8.
Ing, B. 1994. The phytosociology of myxomycetes. New Phytologist 126: 175-201.
Keller, H. W., U. H. Eliasson, K. L. Braun, & M. J. Buben-Zurey. 1988. Corticolous Myxomycetes X: Ultrastructure and taxonomic status of *Cribraria minutissima* and *Cribraria confusa*. Mycologia 80: 536-545.
Nannenga-Bremekamp, N. E. & Y. Yamamoto. 1983. Additions to the Myxomycetes of Japan I. Proc. Kon. Ned. Akad. Wet. ser. C 86: 207-241.
Stephenson, S. L. & H. Stempen. 1994. Myxomycetes. A Handbook of Slime Molds. 183 pp. Timber Press, Oregon.

福井総合植物園紀要に関する規程
(平成16年3月1日制定、平成18年3月1日改訂)

1. 福井総合植物園紀要編集委員会

福井総合植物園紀要(以下「紀要」)は福井総合植物園が発行する。紀要の編集は、編集委員長および編集委員で構成される紀要編集委員会(以下「編集委員会」)が行う。編集委員長は福井総合植物園長がその任にあたる。編集委員は編集委員長が任命する。編集委員会本部は福井総合植物園に置く。

2. 投稿資格

植物に関する研究であれば広く投稿を認める。その採否は編集委員会が決定する。掲載が不適当であると判断された原稿に関しては、投稿者に通知して訂正を求めるか、あるいは、理由を記して原稿を投稿者に返却する。

植物に関するもの以外であっても、次の場合については、編集委員会の判断により、投稿を認める。

- 1) 福井総合植物園の収集物またはその他の資料等を材料とした研究。
- 2) 研究に用いた資料等を福井総合植物園に寄贈する場合。
- 3) 福井総合植物園およびその周辺地域を調査地とした研究。
- 4) 編集委員会により寄稿を依頼した場合。

3. 原稿の種類

原稿は原則として本文が和文で書かれたものとする。ただし、著者の希望により、英文表題、英文摘要を加えることができる。この場合、編集委員会の判断で、英文校閲を受けることを求めることがある。

4. 原稿の送付

原稿は、図、表、写真を含めて、原本1部、コピー1部を福井総合植物園紀要編集委員会宛に送付すること。掲載が決定したものについては、原稿のテキストファイルを電子媒体(CD、3.5インチフロッピーディスク等)で提出する。原稿および電子媒体は、原則として返却しない。図、表、および写真について返却希望の場合には、編集委員会にあらかじめその旨を申し出る。

5. 原稿の採否

投稿原稿の採否については、原則的に編集委員会が決定する。ただし、編集委員会が必要と認めた場合、著者以外の専門家に意見を求める場合がある。編集委員会が掲載を認めた日をもって論文の受理日とする。

6. 著作権

掲載された論文の著作権は福井総合植物園に帰属する。

7. 原稿の書き方

- 1) 原稿用紙：原則として原稿は、ワードプロセッサ(ワープロ)またはパーソナルコンピュータのワードプロセッサソフト(Microsoft Word、ジャストシステム—太郎 など)を使用して作成し、A4判用紙に明確に印刷すること。印刷方向は縦、文字方向は横書きとし、上下左右に30mmの余白を設け、フォントの大きさは12pt、段落の間隔を2行とすること。やむを得ず手書き原稿で投稿する場合は、横書き400字詰め原稿用紙を用い、黒色インクのボールペン・万年筆等で明確に書くこと。崩し字、筆記体は使用しないこと。
- 2) 原稿の構成：原稿には以下の項目を明確に記すこと。
表題、著者名、住所(所属を含む)、本文。
- 3) 本文の構成：「序論、材料と方法、結果、考察、謝辞、引用文献」を基準とする。その他に、和文摘要、英文表題、英文摘要、付録(Appendix)等を加えることができる。脚注は用いない。体裁の詳細については本号掲載の論文を参照して作成し、編集委員会の指示に

従うこと。

- 4) 引用文献の構成：論文等については「著者名、印刷年、表題、雑誌名 巻号：掲載ページ。」を、書籍の全体引用の場合は「著者名、印刷年、書籍題名、総ページ数、出版社、出版社所在地」を、書籍の部分引用の場合には「著者名、印刷年、表題、編者名、書籍題名、掲載ページ、出版社、出版社所在地」を明確に記し、著者名のアルファベット順に並べること。
- 5) 図表（写真を含む）は刷り上がりで130mm×180mm、または65mm×180mm 以内となる。従って原図、表および写真は、縦横の比率に配慮して、原寸大か大きめに作成すること。そのまま印刷できるようにレイアウトをして、白色の厚紙等の台紙に貼り付けること。裏面には著者名・図番号あるいは表番号・天地を明記すること。縮小率などに希望がある場合には、その旨を明記すること。図・写真のキャプションは台紙に貼り付けず、独立した原稿として別に作成し、原稿と共に送付すること。図・表・写真について、希望の挿入位置を原稿中に鉛筆書きで指示しておくこと。
- 6) 最終原稿受け取り以降は内容自体の変更はできないので、投稿の際には十分注意すること。その他、詳細については編集委員会の指示に従うこと。

8. 校正

校正の段階では原稿および図・表・写真について大幅な変更はできない。原則として、初校を著者が行い、2校以降は編集委員会で行うものとする。

9. 原稿送付先および編集に関する問合せ先

投稿等、紀要に関しては、福井総合植物園紀要編集委員会へ問い合わせること。投稿原稿は必ず原本およびそのコピーを送付すること（Fax 等では受け付けない）。

10. 本規程の改訂

編集委員長は、必要に応じて編集委員会を召集し、編集委員会の賛同をもって本規程を改訂することができる。改訂された規程は、原則として次年度から施行されるものとする。

福井総合植物園紀要編集委員会

〒916-0146 福井県丹生郡越前町朝日17-3-1

福井総合植物園

Tel & Fax : 0778-34-1120

E-mail : a-koukyou@town.echizen.fukui.jp

福井総合植物園紀要編集委員会

Editorial staffs of "Bulletin of the Fukui Botanical Garden No. 5"

編集顧問：鳴橋直弘（富山大学理学部 教授）

Editorial adviser : Naohiro Naruhashi, Faculty of Science,
University of Toyama

編集委員長：若杉孝生（福井総合植物 名誉園長）

Editor-in-Chief : Takao Wakasugi, Fukui Botanical Garden

編集委員：松本淳（福井総合植物園 主任研究員）

Editor : Jun Matsumoto, Fukui Botanical Garden

福井総合植物園紀要 第5号

発 行 日 平成19年3月

編集・発行 福井総合植物園

〒916-0146 福井県丹生郡越前町朝日17-3-1

Tel & Fax : 0778-34-1120

印 刷 所 傑エクシート

Address :

Fukui Botanical Garden

Asahi17-3-1, Echizen-cho, Nyu-gun Fukui

916-0146, JAPAN