

松本市藤井沢のハミズゴケとシッポゴケの生態観察

早坂祥彦 (松本市美須々 7-1)

Yoshihiko Hayasaka: Some ecological aspects of two mosses
(*Pogonatum* and *Dicranum* spp.) at Fujii valley, Matsumoto in the
central Japan.

日本には蘚類約1300種、苔類600種、ツノゴケ類16種が知られる(出口, 1994)。このうち長野県内に見られる種数は定かでないが、原糸体が光を反射して光ることで有名なヒカリゴケ、和名の由来で有名なナンジャモンジャゴケは長野県が日本で最初の発見地である(井上, 1969; 高木ら, 1996)。また、欧州でも産地が1箇所しか知られていず、日本でもこれまで南アルプスで一度採集されただけという稀産種のオクヤマツガゴケなど興味深い種の存在が知られている(出口, 1994)。さらに松田(1997)によれば、日本産ミズゴケ属37種4亜種1変種中、長野県内と隣接地から29種2亜種1変種が確認されている。日本の中部に位置し高山を有する長野県は、ひょっとすると、コケを見るのにも恵まれた土地であると言えるかもしれない。そんな期待を胸に、現在、信州大学に近い藤井沢を中心に蘚苔類の採集・観察を行っている。

松本市東部の美ヶ原温泉近くを流れる藤井沢は、やがて湯川に合流し、女鳥羽川に注ぐ。

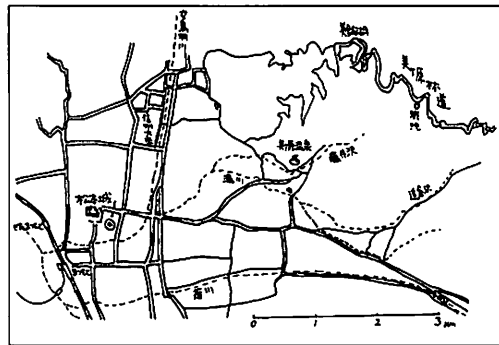


図1 松本市、藤井沢の位置 図の上部が北。点線は川を示す。

沢沿いの道を源流へと遡っていくと美ヶ原林道沿いの渋池に出る(図1)。中腹までは落葉広葉樹も多いが、渋池周辺はカラマツまたはアカマツが大部分を占める。麓の美ヶ原温泉が標高約650m、渋池周辺が約1200mで標高差550m、5kmほどの道のりである。渋池のほとりにはミズゴケが2種生育する(松田, 1997)。その他これまでの調査によると藤井沢周辺では、同定ははっきり出来ないものの、蘚類苔類合わせて50種前後は見られるようである。ここでは藤井沢で確認された蘚類のうち興味深い2種について紹介する。

ハミズゴケ

1) 宿存する原糸体

形態が個性的な種の一つにハミズゴケ *Pogonatum spinulosum* Mitt. がある。初めて実物を見たのは乗鞍であったが、一度目にしてから探すと見つけやすいもので、藤井沢でも中腹から渋池周辺にかけて点在している。

ハミズゴケは「ハ・水蘚」ではなく「葉見ずゴケ」で、胞子体は見えるが葉が見えないので、この名がつけられている(高木ら, 1996)。実際、高さ数cmになる胞子体の下部にはりついた葉は見えない。また、土をうっすらと緑色に染めて広がる原糸体は「藻類が生えているよう」(井上, 1969)であり、茎丈はわずか数mm。胞子体がないと藻類と見分け難いが、あれば一目でわかる特徴的な姿形をしている(図2)。

微少な種が多いコケにおいて、近づかないとわからないほど小さいというだけでは珍し

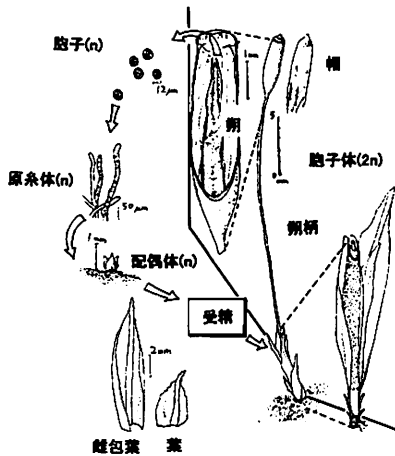


図2 ハミズゴケ *Pogonatum spinulosum* Mitt.
生活環もあわせて示す。原糸体が宿存するのがこの種の特徴。

いとは言い難い。注目すべきは原糸体である。少数の例外を除いて、原糸体は短命であり、早い時期に枯死・消失するので、通常の植物体がある程度大きくなった時点で、原糸体はもはや認められない(北川, 1991)。

胞子体と同時に原糸体が見られるハミズゴケはその例外にあたる。原糸体が宿存する、変わり者なのである。

これがスギゴケの仲間であるとは素人目には驚きであるが、先端がオレンジ色がかった白いフェルト状の帽をかぶっている胞子体は、

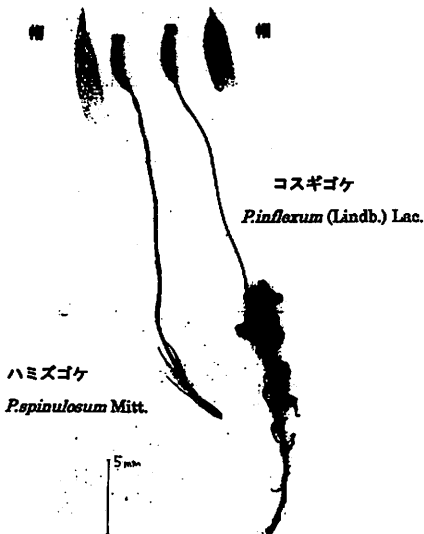


図3 コスギゴケ *Pinflexum* とハミズゴケ *P. spinulosum*
胞子体の特徴がよく似ることから同属に分類される。

コスギゴケ(図3)のそれにそっくりで、実際同属に分類されている。

ハミズゴケ同様に原糸体が宿存する変わり者は、他にも何種か知られている。まず胞子体が目立つものではスギゴケ科の別属、ヒメハミズゴケ(琉球, 稀産; 台湾)やヨレエゴケ科のヨレエゴケ(北海道, 稀産; シベリア・欧・北米)、キセルゴケ科のウチワチョウジゴケとクマノチョウジゴケがある。前2種はハミズゴケ(北海道~九州; アムール・中国・朝鮮・フィリピン・ベトナム)とは分布が重ならない様であるし、同じく北海道~九州に分布するというキセルゴケ科の2種は“チョウジゴケ”の名の通り、胞子体が丁字型をしているのでまず見間違えることはない。胞子体すら目立たないホウオウゴケ科のユウレイホウオウゴケ, 1 cm 弱の茎葉体を持つヒカリゴケ科のヒカリゴケも原糸体が宿存することが知られている(岩月・水谷, 1972; Noguchi, 1987)。

2) 狭域における分布

ハミズゴケでは、胞子体の発達に必要な栄養の大部分は宿存する原糸体によってまかなわれる(北川, 1991)。光を得るために、葉ではなく原糸体を薄く水平方向に展開する様は、例えるならば広大な庭付きの犬小屋といえよう。一方、ビルの様に垂直方向に茎を伸ばし、葉を茂らせる同属のコスギゴケとは生活空間を異にするかと思われる。ところが、藤井沢で見える限りはどちらもアカマツなどの林縁部、土の露出した斜面に見られる。ハミズゴケの群落は数十ヶ所で確認できたが、コスギゴケの群落は数ヶ所でしか確認できない。一見しただけではわからぬ環境の違いがあるのだろうか。

もし生育する微環境に明らかな違いがあるとすれば、それがどのような要因によるのか、今後の課題のひとつでもある。

3) 繁殖季節

ハミズゴケとコスギゴケの胞子体をつける時期に違いはないのであろうか。そんな疑問

をいだし、藤井沢で観察を行っているが、まだ大雑把過ぎてははっきり違いはわかっていない。

これまでの調査の概要を記すと、5月中旬にはどちらも胞子体を林立させていた。ただし、未熟なものも含まれていたのでこの頃伸び始めるのであろう。7、8月は未確認だが、9月から12月にかけて胞子体はずっと見られた。雪が残る1月28日には13ヶ所でハミズゴケの群落を確認、そのうち胞子体が見られなかったのは2ヶ所だけであった。この時期の胞子体は古いものばかりかと思っていたが、まだ帽の取れていないものも多く、帽が取れたものでも胞子がまだ詰まっていた。一方、コスギゴケは2ヶ所だけで群落を確認し、ハミズゴケ同様まだ胞子の詰まったものもあったが、こちらは枯れたものも多く見られた。

ハミズゴケでは胞子が成熟してから胞子散布が終わるまでに、コスギゴケより長い期間がかかるのであろうか。それともギンゴケ(高木ら, 1996)の様に胞子体の成熟期が春と秋の2回あるのであろうか。

フィールド図鑑コケ(井上, 1986)では、ハミズゴケの頁で「胞子体は初夏の頃に出、」として1982年6月の埼玉県大血川の胞子体が林立する写真を載せながら、その下に同年3月千葉県清澄山での胞子体の写真も載せている。これは千葉の「初夏」が早いためのものか、それともやはり年に数回成熟期があるあらわれなのであろうか。今年は、彼らの繁殖季節をもう少し詳しく、調査したい。

シッポゴケ

1) 白い仮根

洪池周辺のアカマツまたはカラマツ林縁及び林下には、シッポゴケ科のシッポゴケ *Dicranum japonicum* Mitt. (図4)が見られる。大型のコケで、枯れ松葉の敷き詰められた半日陰の土上に、黄緑色のこんもりした群落がそこかしこパッチ状に顔を出している。

シッポゴケの茎は仮根で覆われている。同属他種ではその仮根が褐色であるのに対し、シッポゴケでは白いのが特徴である。

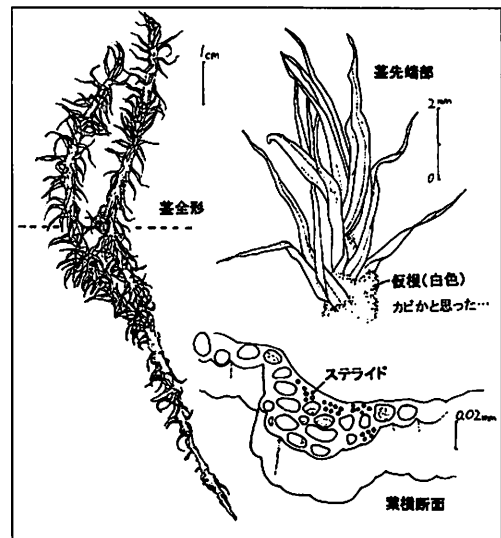


図4 シッポゴケ *Dicranum japonicum* Mitt.

茎の下部は土に埋もれて茶色い。茎を覆う白っぽい仮根が特徴。

初めて藤井沢でこのコケを見たときは、雨後で濡れていたため、仮根の存在に気づかなかった。部屋に放置、乾燥後再び見ると、葉の基部を埋める様に茎にびっしり白い綿がついている。「しまった、カビが生えた」と大騒ぎをしたが、一緒に置いておいた他のコケはカビていない。図鑑でシッポゴケを知り、改めて野外に出てみるとやはり白い。カビが生えたのではなく、元々白い仮根が生えていたのである。それが濡れると無色になることもわかった。この仮根の働きは何であろうか。

2) 外部通道実験

コケは根を持たないために、地中の深いところの水を吸収することができない。根の代わりに仮根をもっているが、地中に入る深さはごくわずかである(北川, 1992a)。

ところで、コケの植物体における水の通道には、毛管現象によって植物体の表面を移動する外部通道と、植物体の内部の通道組織を通して移動する内部通道とがある。そして茎の表面の毛葉やフェルト状の仮根は、植物体の表面に毛管系をつくり、水の外部通道に役立っている。また、ミズゴケでは下方の古い死んだ部分も毛管現象によって水を地中から上昇させることに役立っているといわれている

(北川, 1992c)。

シッポゴケは仮根を地中深くに張り巡らせることはしない。しかし、毎年落ち葉でシュート（茎）が埋もれていくため、結果的に地中深くにも仮根を持つことになる。ミズゴケ同様、ここから水の吸い上げが可能なのであろうか。簡単な実験を試みた。実験には、同一群落由来の分枝のないシュートを30本ほど用いた。シュート下部の葉が枯れて茶色の部分を水に浸し、なるべく垂直に保ったまま水が頂端まで達する時間を測った。水の移動は白い仮根が水を含み半透明に変わることを確認した。結果は、平均速度0.050cm/s。ただし、0.096cm/sから0.020cm/sまでばらつき、標準偏差は0.019であった。また、シュート上部の緑色部分の長さは平均3.5cm（最小2.2cm、最大5.0cm）であった。毛管現象による管内外の液面の高さの差は、液面の曲率と表面張力、液体の重さから求められる。20℃の水を3.5cm引き上げる能力は、およそ半径0.3mmのガラス管に相当する。実際の仮根の隙間は0.05-0.13mmである。仮根は管状ではなく網目状にシュートを取り巻いている上材質も異なるので、ガラス管とは様子が異なるが、もっと高く水を引き上げられそうである。直径0.05-0.13mmのガラス管では18-40cm以上持ちあがる計算になる。シッポゴケでも根元1cmだけを水に浸して、10分かけて8cm上昇するまでは確認したが、それ以降どこまで上昇可能かは未確認である。ただし、湿原のミズゴケと異なり、シッポゴケでは土壤水分も限られる。また、後述するようにシッポゴケの群落は乾燥しやすいと言われている。このため、急激に水の上昇速度が落ちるおよそ3cmあたりが野外での仮根による水分上昇の限界ではないかと推測される。

3) 水分の保持と群落の規模

シッポゴケでは枯れ色の大部分は地表面以下にあるため、ミズゴケ同様、地中の水の利用の可能性が考えられる。利用可能な水は地下部のシュート間などに貯えられた毛管水くらいであろう。それでは大して役に立たない

のであろうか。

コケは変水生と呼ばれる生理的特性をもち、周囲が乾燥すれば、コケ自身も乾燥して、生理的な活性を抑制することによって、不利な環境を克服する（北川, 1992a）。言い換えれば、変水生のコケにとって乾燥そのものは致命的ではないのであり、問題は湿っている時間がどれほど長いかにある（北川, 1992b）。たとえわずかな時間でも、光合成可能な期間が延長できれば、生長に反映されるわけである。この点、地中の水が利用できれば心強い。一方、地上部にも水は保持される。群落が大きいほどシュート間や葉の間などに保持される毛管水も多くなる。そうすると群落が大きければ大きいほど保持する水の量が多くなり、生長量も大きくなることが予想されるが、どうなのであろうか。

樹上に着生するチヂレキンモウゴケ（カラフトキンモウゴケ）の生育型と蒸散量を調べた例（Tagawa, 1961）では、保水量はクッション（団塊型）を構成しているシュートの増加と共に指数関数的に上昇したが、シュート当りの保水率についてみると、逆に減少を示した。また、シュートの数が多くなると、クッションというよりターフ（芝型）に近い生育型となるという。

Nakatsubo (1994) によれば、生育型によって乾燥耐性が変わる。シッポゴケは背の高いターフ型である。大型で、群落表面の凹凸が大きい為、比較的乾燥しやすい。気温 $24 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $51 \pm 6\%$ 、風速 $3.0 \pm 0.2\text{m/s}$ の条件で、飽和するまで濡らしたシッポゴケ群落が乾燥しきるのに2時間とかからないという。1時間強でMoisture level（湿潤度：細胞外の毛管現象による水分も含む）がほぼ0になっている（Nakatsubo, 1994）。

ここで、Moisture level (g/g) は

$$(\text{生重量 } g - \text{乾燥重量 } g) / \text{乾燥重量 } g$$
で求められ、シッポゴケの光合成に最適なMoisture levelは3から8g/gであるという（Nakatsubo et al., 1989）。先の条件下では30分前後しかその状態にない。そんなことでくらししていけるのであろうか。

試みに長野県気象月報(日本気象協会长野センター, 1998)を開いてみると, 1998年7月の松本の月平均気温は23.8℃(平年23.1℃), 月平均湿度72%(同75%), 月平均風速2.1m/s(同2.1m/s)である。一日の平均風速を見ると小数点以下第一位を四捨五入して風速3 m/s以上になる日は9日間もあった。

しかし, 林床の地表面付近の風はもう少し穏やかである事が予想され, また高めの湿度も手伝って, 風が強く高温な日でも30分以上光合成に最適状態を保っていられるのかもしれない。また, Nakatsubo (1994)の測定では頂端から9 cm以下の茶色の部分は切断して, 測定には用いていないが, そこは直接風にさらされる事のない地下部である。繰り返しになるが, この茶色の部分の保持する水分を利用できるならば, たとえ一時でも光合成可能な期間を延長できることになる。それは決して無意味なことではないであろう。

ところで, 光合成の結果シッポゴケは生長する。しかし, ただ真直ぐ伸びるだけでは群落は広がらない。群落の底面積を広げるには分枝するか, 胞子, または切断された葉や茎からの再生によって新たな群落を隣接してつくる必要がある。分枝の様子を見てみると, 同じ群落内でも分枝のないものから4本以上に分枝するものまで様々である。分枝のきっかけは何であろうか。藤井沢(950~1200m)ではさほど大きくない群落しか見られなかったが, 松本市三城(1550m)や塩尻市東山(1100m)では一畳ほどもある大きなシッポゴケ群落が見られた。三城は多少林分も異なり, 笹なども入ってきていたが, 東山は藤井沢同様, 林床の開けたカラマツ林であった。群落規模の違いはどこからくるのか。湿度が違う印象はあったが, 測定は行っていない。長野県内のコケの分布と, 群落の規模も今後調査してみたい課題の一つである。

引用文献

- 出口博則(1994)日本のコケ. プランタNo.32 : 13-18. 研成社, 東京。
- 井上 浩(1969)こけ-その特徴と見分け方- : 88, 166. 北隆館, 東京。
- (1982)フィールド図鑑コケ : 76. 東海大学出版会, 東京。
- 岩月善之助・水谷正美(1972)原色日本蘚苔類図鑑(服部新佐監修) : 1, 2, 39, 49, 99. 保育社, 大阪。
- 北川尚史(1991)コケの生物学18. プランタ No.18 : 40-45. 研成社, 東京。
- (1992a)コケの生物学20. プランタ No.21 : 43-45. 研成社, 東京。
- (1992b)コケの生物学21. プランタ No.22 : 45-49. 研成社, 東京。
- (1992c)コケの生物学22. プランタ No.24 : 42-45. 研成社, 東京。
- 松田行雄(1997)Ⅲ—蘚苔植物門. 長野県植物誌(清水建美監修・長野県植物誌編纂委員会編著) : 143-160. 信濃毎日新聞社, 長野。
- Nakatsubo, T. (1994) The effect of growth form on the evaporation in some subalpine mosses. *Ecological Research* 9 : 245-250.
- Nakatsubo, T., Takamine, Y. and Ino, Y. (1989) Response patterns of net photosynthesis to moisture of mosses in xeric habitats. *The Botanical Magazine, Tokyo* 102:63-73.
- 日本気象協会长野センター(1998)長野県気象月報(長野地方気象台・長野県監修) 48(7) : 9. 日本気象協会长野センター, 長野。
- Noguchi, A. (1987) *Illustrated Moss Flora of Japan Part 1. (supplemented by Iwatsuki, Z. and Yamaguchi, T.)* : 7-9. Hattori Botanical Laboratory, Miyazaki.
- Tagawa, H. (1961) On the significance of the growth-form of *Ulota crispula* Brid. with relation to water. *Japanese Journal of Ecology* 11(5) : 194-201.
- 高木典雄・生出智哉・吉田文雄(1996)コケの世界 箱根美術館のコケ庭 : 46, 105, 139. 東方書林, 東京。