

ダム建設における希少種オオミズゴケの保護増殖

Conservation and Increased Planting of Rare Bryophyte *Sphagnum palustre* L. at a Dam Construction Site

高山 晴 夫 越 川 義 功
渡 邊 洋¹⁾ 林 健 二²⁾

要 約

福岡県五ヶ山ダム建設工事では、ダム湖に水没予定地内でコケ植物オオミズゴケの生育が確認された。確認されたオオミズゴケ群落は小規模なものであったが、本種は希少種であり、西南日本で数少ないオオミズゴケ湿原は、特に貴重なものである。そのため、オオミズゴケ群落およびオオミズゴケ湿原が失われないように、群落および湿原を水没しない場所に再生することを目指し、オオミズゴケの栽培・増殖および湿原再生に関する試験を実施した。その結果、栽培は可能であり、春季から秋季には盛んに増殖できることが示された。一方で、過湿や冬季の凍結による衰退も見られ、栽培条件の維持管理が必要なが示された。また、オオミズゴケ湿原再生のために必要な環境条件を整理し、現場内で湿原再生のための予備試験を実施した。その結果、湿原再生も十分に可能であることが示唆された。

目 次

- I. はじめに
- II. オオミズゴケ
- III. オオミズゴケ生育地の状況
- IV. オオミズゴケ栽培試験
- V. オオミズゴケ湿原再生
- VI. おわりに

結果について報告する。なお、概略については既に報告されているが¹⁾、試験結果の詳細も含めて報告する。

II. オオミズゴケ

オオミズゴケ *Sphagnum palustre* L. (Photo 1) はミズゴケ科ミズゴケ属に属するコケ植物（蘚苔類）であり、前述のように、環境省レッドリストにより準絶滅危惧種に指定されている。

I. はじめに

福岡県五ヶ山ダム堤体建設工事（福岡県那珂川町・佐賀県吉野ヶ里町）では、生物多様性保全のために、ダム湖に水没予定地内の水田跡地などを建設工事期間の動植物の生息場所として、仮ビオトープを整備している。仮ビオトープに生息している希少生物等は、湛水後も残る本設のビオトープへ移動している。仮ビオトープ整備のための生物調査の時に、水没予定地内で、「環境省レッドリスト2015【植物II（蘚苔類）】」（2015）で準絶滅危惧（NT）に指定されている希少種であるコケ植物（蘚苔類）オオミズゴケの群落を発見した。蘚苔類は本建設工事において保全対象外であったが、オオミズゴケが希少種である点、特に西南日本ではミズゴケ湿原が貴重である点、ミズゴケ湿原がほかの多くの動植物の生息場所となりうる点を考慮すると、何らかの保全対策が必要と考えた。そこで、水没しない場所へ移植し、オオミズゴケ湿原を再生することを目指し、オオミズゴケの増殖およびオオミズゴケ湿原再生の試験を行ったので、その



Photo 1 オオミズゴケ
(*Sphagnum palustre* L.)

1) 九州支店 Kyushu Branch

2) 土木管理本部 Civil Engineering Management Division

キーワード: オオミズゴケ, レッドリスト, 希少種, 保護, 増殖, 湿原, 再生

Keywords: *Sphagnum palustre* L. (blunt-leaved bog-moss), Red List, rare species, conservation, increased planting, moor, restoration

日本産のミズゴケ類は約 35 種あり、その多くは本州中部以北の冷涼な地域の湿原に生育している。その中でオオミズゴケは、西南日本の比較的標高の低い地域にも生育し、山地の湿った地上や中間湿原に白緑色の大きな群落をつくる²⁾。しかし、西南日本は相対的に暖かく、冬期に積雪が少なく乾燥する。そのためミズゴケ湿原が発達しにくく、ミズゴケ類の生育地は東北日本に比べてはるかに少ない。したがって、西南日本のミズゴケ湿原は小面積であっても貴重である³⁾。また、近年、多くの生育地でミズゴケの採取、埋め立て、植生遷移、乾燥化などにより消滅しつつあるのが現状である。

Ⅲ. オオミズゴケ生育地の状況

生育地は那珂川の右岸側（佐賀県側）のダム湖に水没予定の場所で、古い林道脇の場所である。この場所は小さな谷の出口部分にあたり、谷奥から流れてきた湧水が林道でせき止められ滞水している所に、伐採木や土砂が堆積している（Photo 2）。今回発見されたオオミズゴケは、林道の上側（上流側）にある程度まとまった群落を作っており（Fig.1）、林道の下側の数m離れた場所にも小規模な群落があった。しかし、オオミズゴケ群落の面積は合計でも 10 m²に満たず、ごく小規模な生育地である。また、林道脇の場所である点、伐採木や土砂が堆積した上に成立している群落である点などから、比較的新しく形成された生育地ではないかと推定される。生育地は、イ、ミゾソバ、ススキなどの草本植物が繁茂しており、植生遷移が進みつつある。さらに、イノシシによる地表面の攪乱もあり、必ずしも良好な状況とは言えない。オオミズゴケの本来の生育地は谷奥の谷底にあるが、その場所が土砂の流入や樹木の生長による被陰などにより環境が悪化し、一時的にできた現在の生育地に生残しているという可能性がある。しかし、周辺を広く調査したものの、新たなオオミズゴケの生育地は発見できず、非常に限定的な群落が残っているのが現状である。



Photo 2 オオミズゴケ生育地（中央部）
(A Habitat of *S. palustre* (Central Part))

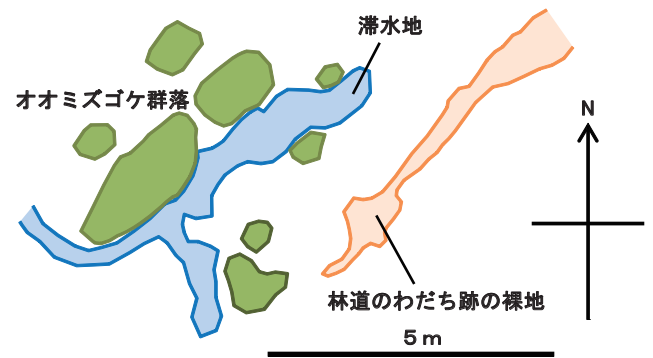


Fig. 1 オオミズゴケ群落の分布（主要部）
(Ranges of *S. palustre* Community (Main Part))

Ⅳ. オオミズゴケ栽培試験

1. オオミズゴケ栽培・増殖の先行事例

ミズゴケ類は、ランなどの植物を栽培する時の生育基盤として優れている。そのため園芸での需要があり、古くから園芸資材としての採取・利用が行われてきた。特に、オオミズゴケは、比較的標高の里山にも生育し、植物体が大型なため園芸資材として使いやすく、自生地から採取され利用されてきた。しかし、近年は減少して希少種となり、実質的に採取できない状況である。現在では、園芸資材としてのミズゴケは、ほとんどが輸入の乾燥ミズゴケである。しかし、原産地での湿原や希少種保全の流れで、ミズゴケの採取や輸出を規制する国が増えつつあり、輸入乾燥ミズゴケですら供給がなくなる可能性もある。このような中で、オオミズゴケを栽培、増殖し、園芸資材として生産するために様々な栽培方法について研究がなされ⁴⁾、休耕田などを用いた生産も実用化されている（Photo 3）。オオミズゴケの栽培・増殖方法は、砂、乾燥ミズゴケなどの生育基盤材に生きたミズゴケの頂端を含む茎を植え込んで、適度に水を与え続けるものである。この場合、水分条件の管理が重要で、乾燥しても過湿になってもミズゴケの生育が悪くなる可能性がある。このような栽培方法の中で、休耕田を活用した栽培では、休耕田に水を張り、それに浮島のように栽培基盤を浮かべて、底部から基盤材に



Photo 3 休耕田でのオオミズゴケ栽培（南阿蘇村）
(Cultivation of *S. palustre* in a Resting Rice Field (Minamiaso))

水を吸わせる方法が使われている。この方法では、休耕田に水を滞水しておくため灌水を行う必要はなく、また、水分条件の調整は、基盤材の浮力を調整することで行うことが可能と思われた。

2. オオミズゴケ簡易栽培試験

この栽培方法を参考に、現地に生育していたオオミズゴケの一部を採取して、現場事務所及び鹿島技術研究所（東京都調布市）で栽培・増殖試験を実施した。その方法は、園芸用の育苗トレイ（285mm×285mm×56.5mm，25穴）に市販の乾燥ミズゴケを湿らせたものを充填して生育基盤を整備し（Photo 4, 5），その表面に，自生地の生きたオオミズゴケ植物体を数本ずつ生育基盤に埋め込んで試験体とした。その植栽済みの試験体は，容器の中に貯水した水面に浮かせる形とした。

オオミズゴケを植栽された予備栽培試験でのオオミズゴケの生育状況を Photo 6 に示した。植栽されたオオミズゴケは，春季から秋季にかけては，茎の多くの節から新しい芽を出し，それが新しい茎となり生長した。多くの茎が伸長することで，オオミズゴケの茎の数は増加し，それぞれの茎に枝が広がることで，生きたオオミズゴケが被う面積（緑被率）が増加した。

Fig.2 に生きている茎の数および緑被率の変化を示した。この場合，茎の数は，オオミズゴケ群落の表面に現れ，上方から目視で確認できた生きている茎のみを生存主茎数として計数した。実際には，茎の先端（茎頂）の放射状に広がる枝に被陰された節にも多くの芽ができるが，これらは必ずしも伸長してくるとは限らないので生存主茎数の計数からは除外した。

この栽培試験では，オオミズゴケの生長と増殖により，基盤材と生きたオオミズゴケを含む試験体の全体重量が重くなった。そのため，試験体全体が水面に対して相対的に沈み，部分的に過湿になり，オオミズゴケの生育が抑制されることが起こった。また，冬季にはオオミズゴケが全体に黒ずみ，通常は緑色を呈する生きているオオミズゴケの範囲が判別しにくくなった。なお，黒ずんだ部分でも，多くは春季に緑色に戻り生長を続けるものの，水分の多い部分は冬季に深く凍結して枯死し，春季に復活できない状況となる事象も見られた。



Photo 4 生育基盤の材料および生育基盤の整備 (Materials of Growth Foundation Base and Adjusted Bed)



Photo 5 生きたオオミズゴケ植物体と生育基盤 (Living Bodies of *S. palustre* and a Growth Foundation Bed)



Fig.2 オオミズゴケの緑被率と生存主茎本数の変化 (Change in Green Cover Ratio and Number of Living Main Stems of *S. palustre*)

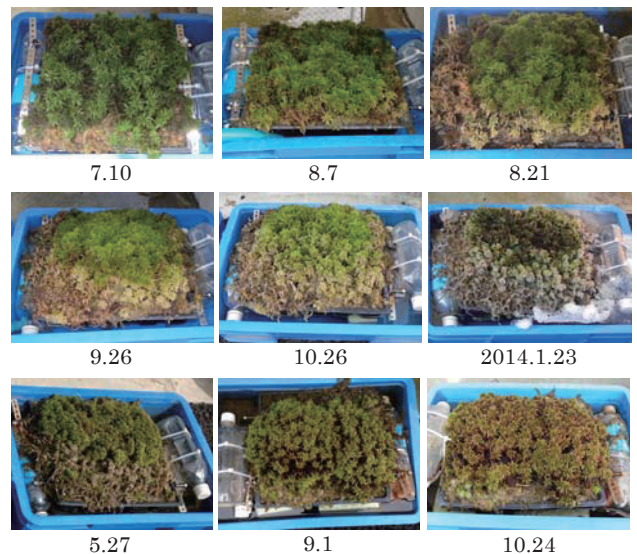
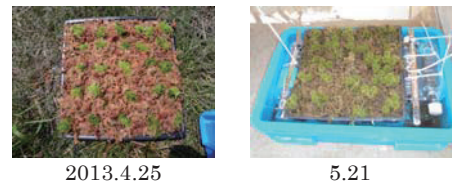


Photo 6 簡易栽培試験におけるオオミズゴケの生育 (Growth of *S. palustre* in a Simple Culture Test)

3. 改良栽培試験

予備栽培試験では、オオミズゴケの生長に伴って重量が増加して、基盤材が沈み、過湿になる傾向があった。

過湿になることで、オオミズゴケの葉の表面に藻類や菌類が繁殖し、これによってオオミズゴケの生育の低下（停滞）や枯死する現象が確認された。また、ミズゴケ植物体の表面が濡れた状態にあると、冬季の低温時に深く凍結し、春季に復活できないほどの影響を与える場合があることも示された。

そのため、オオミズゴケ植物体が過湿にならないように、生育基盤を改良した。簡易栽培試験で用いた乾燥ミズゴケを充填した育苗トレイによる生育基盤ではなく、発泡スチロールの板を重ねたもの（250mm×250mm×15mm×6枚）に、円筒状の穴（Φ=65mm）を4個設け、その中と表面に乾燥ミズゴケを充填し、それに生きたオオミズゴケを植えて水面に浮かべる形式とした。

なお、発泡スチロールの板の厚さを厚いものとせず、薄い厚さの板を積層することで、オオミズゴケの生長に伴う重量増加に対応できるように、浮力の調整が可能となる。しかし、この栽培試験では特に発泡スチロール板を追加せずに、経過を観察した。

現場での増殖試験の結果を Fig.3 と Photo 7 に示した。1回目の栽培試験（栽培試験1）は、開始時期が秋季となりすぐに冬季になったため、当初の生長は悪かったが、春季には盛んに生長した。しかし、重量が増加した分、しだいに過湿になり、3度目の冬季に深く凍結し、その後、やや回復が悪かった。2回目の栽培試験（栽培試験2）は、栽培期間が短いため、重量増加による沈み込みが原因の過湿化の程度が少なく、冬季に深く凍結しなかったため、安定したオオミズゴケの生長・増殖が確認できた。また、生育地で採集したオオミズゴケ植物体ではなく、栽培試験で増殖したオオミズゴケの植物体からも同様に栽培・増殖が確認できた。

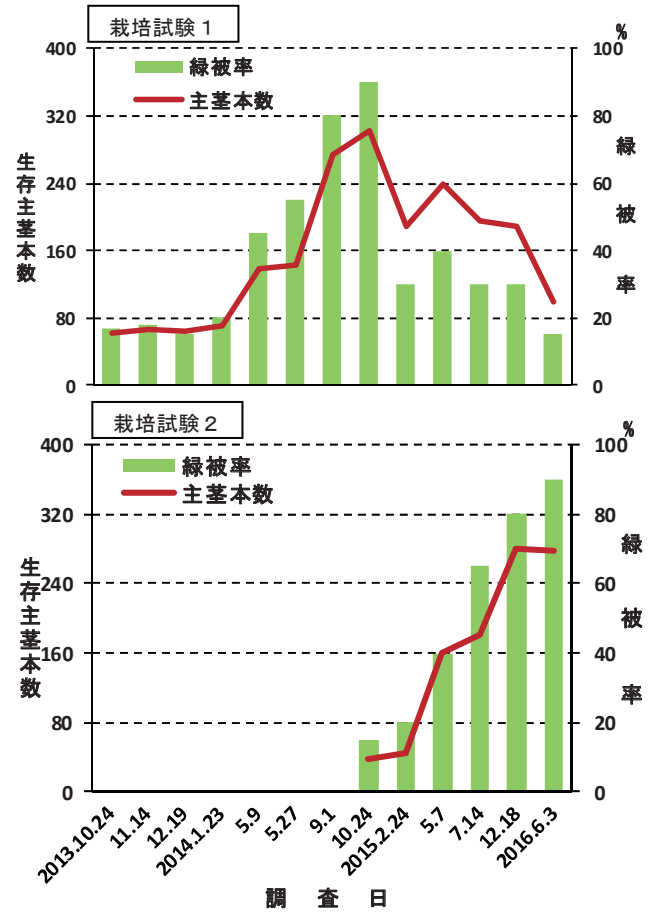


Fig.3 オオミズゴケの緑被率と生存主茎本数の変化 (Change in Green Cover Ratio and Number of Living Main Stems of *S. palustre*)

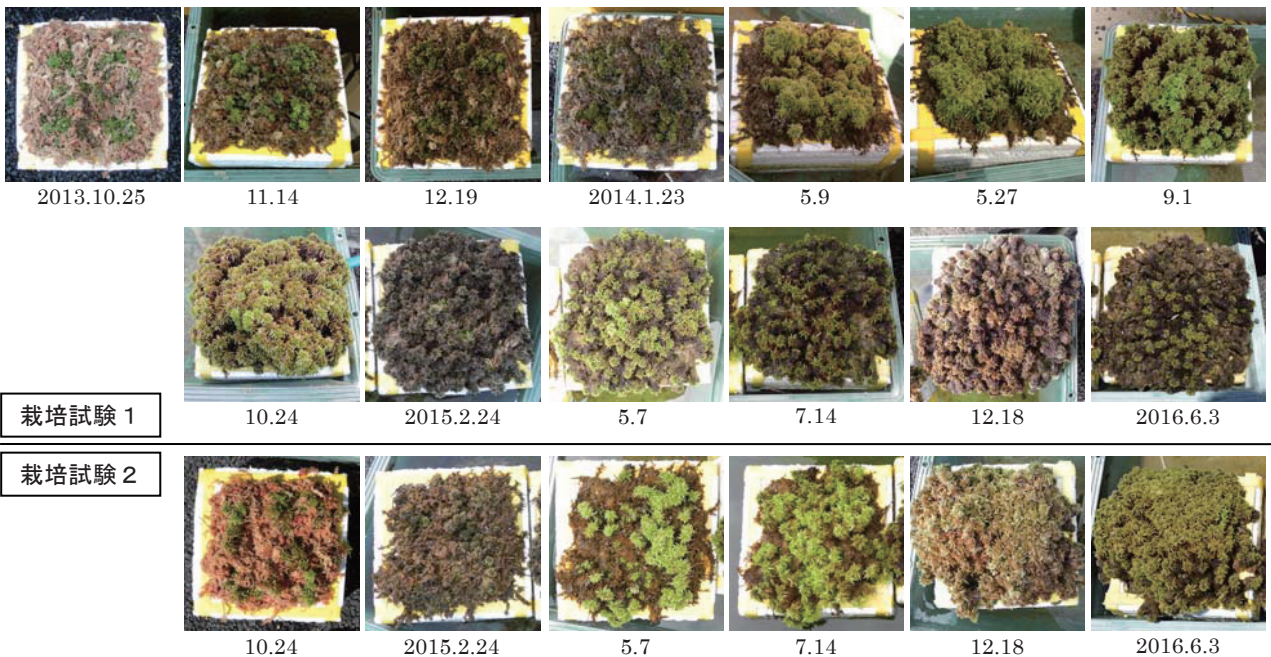


Photo 7 栽培試験におけるオオミズゴケの生育 (Growth of *S. palustre* in Culture Tests)

V. オオミズゴケ湿原再生

1. オオミズゴケ湿原再生の必要性和その可能性

栽培試験により、オオミズゴケ植物体を栽培し、増殖することが可能であることが示された。オオミズゴケ自体が希少種であるが、オオミズゴケの生育地であるミズゴケ湿原などウェットランドが失われてきており、その他多くの湿性植物の生育場所も失われている。そのため、湿地としてのミズゴケ湿原も貴重なものとなっている。また、オオミズゴケには、地域間における塩基配列の多型があることが知られている⁵⁾。そのため、現地の自生地のオオミズゴケの系統が失われないよう保全しなければならない。本研究で対象としているオオミズゴケ自生地は水没予定地内にあるため、ダム湖の水没範囲外に整備されるピオトープ等に、現地の自生地のオオミズゴケを起源としたオオミズゴケ湿原を再生する必要がある。

オオミズゴケを人為的な管理のもと栽培・増殖することが可能であることは、前出の栽培試験や栽培の先行事例に示されている。しかし、人為的に造ったミズゴケ湿原で、オオミズゴケが高度に管理をされていない状態で、十分に生育できるかが一つの課題である。

Photo 8 は、五ヶ山ダムと同様に背振山地にある檜原(かしばる)湿原(佐賀県唐津市)である。この湿原は、多くの希少な湿性植物が生育する湿原である。しかし、オオミズゴケの生育が旺盛で、オオミズゴケ群落の面積増加により開放水面が縮小するとともに(Photo 9)、オオミズゴケの増加により全体が盛り上がった。結果として群落の乾燥化も進み、低木の侵入など植生遷移によって一部の水生植物群落の縮小につながっている。これらを解消するために、低木や大型の草本植物を排除することとともに、オオミズゴケの排除も行われている⁶⁾。一方、倒木や落葉が堆積した上に新たにオオミズゴケ群落が発達している場所(Photo 10)や木道のための丸太上にオオミズゴケ群落が拡大している場所(Photo 11)もある。このように、ある程度の環境条件が整っていれば、オオミズゴケは非常に活発に生長・増殖し、オオミズゴケ群落も拡大する。オオミズゴケが希少種となったのは、オオミズゴケの生長や増殖に問題があるわけではなく、生育地そのものの減少や、乾燥化や植生遷移などによる環境変化、人為的な採取が主因である。オオミズゴケ群落やオオミズゴケ湿原の維持や拡大は、ある程度の条件を持つ生育地が確保できれば、それほど困難ではないと考えられる。

2. オオミズゴケ湿原再生試験

オオミズゴケ湿原再生のための立地条件として、以下の条件が必要である。

- ①日当たりが良いこと
- ②常時水の供給があること
- ③降雨時にも冠水しないこと
- ④土砂がオオミズゴケの上に堆積しないこと
- ⑤大型草本植物などが侵入して植生遷移が進行しないこと

高度に水の供給を制御できない野外では、降雨量が多い場合には、生きたオオミズゴケを含めた全体が水没する可能性や、土砂流入によりオオミズゴケが土砂に被われ枯死する可能性もある。そのため、増水時にも流水が直接オオミズゴケの上に流れ込まないように、生育基盤の周りに堤防状の構造を造り、水は下部から生育基盤に供給される構造が必要である。

そこで、オオミズゴケ湿原再生の可能性を検証するために、仮ビ



Photo 8 檜原湿原(佐賀県唐津市)
(Kashibaru Marshland (Karatsu, Saga))



Photo 9 開放水面へと拡大するオオミズゴケ群落
(Expansion of *S. palustre* Community to Open Water)



Photo 10 倒木や落葉の上の新しいオオミズゴケ群落
(New *S. palustre* Community
on Accumulation of Logs and Fallen Leaves)



Photo 11 木道の丸太上へ拡大するオオミズゴケ群落
(Expansion of *S. palustre* Community on the Logs for Boardwalk)



Photo 12 オオミズゴケ湿原再生試験の概況
(Overview of Restoration Test of *S. palustre* Moor)



Photo 13 湿原再生試験の状況 (左 : 2015 年 5 月, 右 : 7 月)
(Restoration Test of *S. palustre* Moor (left : May 2015, right : July 2015))

オトープ内で湿原再生試験を行った。

Photo 12 は仮ビオトープ内に設置されたオオミズゴケ湿原再生試験の試験体の状況である。流れの脇の部分に粗砂が堆積した部分で、砂を掘ると水が出る地下水位の高い部分を試験場所として選定した。コンクリートブロックで周りを囲い、内部の砂は一部を地下水位よりも低い深さまで掘り、中に乾燥ミズゴケを充填し、乾燥ミズゴケの表面は確実に地下水位よりも高い位置にくるようにした。その表面に生きたオオミズゴケを植栽した。

試験の結果、十分にオオミズゴケが生育し、面積を拡大するのが確認できた (Photo 13)。しかし、工事のため、湿原再生試験を中止せざるを得なくなり、完全な湿原再生までは確認できなかった。

VI. おわりに

この研究で、希少種オオミズゴケの栽培・増殖が可能である点、オオミズゴケ湿原の再生の可能性がある点は確認できた。今後、現状のオオミズゴケ群落全体を保護し、新たな生育地を整備し、オオミズゴケを移植して群落および湿原を再生する必要がある。

参考文献

- 1) 竹内康秀ほか；ダム建設における希少種オオミズゴケの保全にむけた保護増殖, 土木学会第 70 回年次学術講演会講演概要集, 2015.9, pp.567-568.
- 2) 岩月善之助編；日本の野生植物 コケ, 平凡社, 2001.2.
- 3) 中西こずえ・中西弘樹；九州北西部におけるミズゴケ類の分布, 植物地理・分類研究, 43, 1995.12, pp.87-90.
- 4) 星良和ほか；異なるミズゴケ栽培方法を用いた水環境への影響とオオミズゴケおよび共生栽培イネの成長に関する比較研究, *Hikobia*, 16, 2011, pp.79-83.
- 5) 鎌田真博ほか；九州におけるオオミズゴケの遺伝的多様性の研究, 植物地理・分類学会 2008 年度大会 (豊橋), 2008.5.
- 6) 安藤克幸・吉森清史；檜原湿原の自然再生について, 土と基礎, 55-7, 2007.7, pp.12-16.

Conservation and Increased Planting of Rare Bryophyte *Sphagnum palustre* L. at a Dam Construction Site

Haruo Takayama, Yoshinori Koshikawa, Hiroshi Watanabe¹⁾ and Kenji Hayashi²⁾

The rare bryophyte species *Sphagnum palustre* L. is growing at the construction site of Gokayama Dam in Fukuoka Prefecture in an area that will become submerged. The *S. palustre* community is small in area, but because this species is rare, especially in southwestern Japan, sphagnum moors, habitats of *S. palustre*, are very valuable.

Therefore, with the aim of relocating the sphagnum moors beyond the prospective submerged area, the authors conducted tests on the cultivation of *S. palustre* and on the restoration of sphagnum moors. The tests showed that *S. palustre* can be cultivated and greatly increased by planting from spring through fall. However, a decline in growth caused by excessive moisture or freezing in winter was observed. The tests also showed that the operation and maintenance of the growth conditions were important in the cultivation of *S. palustre*.

This paper discusses the requirements for the environmental conditions for the restoration of *S. palustre* moors and describes a preliminary test for the restoration of a moor. The results of the test indicate that *S. palustre* moors can be restored.