

## 自然絶滅植物ムジナモ再自然化に向けた生態工学的研究

### Ecological engineering study on renaturalization of *Aldrovanda vesiculosa* threatened by extinction

湯谷賢太郎\*, 金子康子\*\*, 中野忠男\*\*\*

Kentaro YUTANI, Yasuko KANEKO and Tadao NAKANO

Hozoji-numa is a location identified as a national natural monument where *Aldrovanda vesiculosa* grows wildly. *A.vesiculosa* is a floating macrophyte threatened by extinction and in need of preservation and scientific study. A survey questionnaire was circulated among the members of the Hanyu-city association emphasizing the importance for conservation of “Mujinamo”. The aim of this survey was to collect information for restoration and renaturalization of the Hozoji-numa wetland and to study whether *A.vesiculosa* can be grown naturally. The latent habitat condition of *A.vesiculosa* is believed to be favorable when there is low environmental fluctuation, humic acid supply, low algal activity and no phytotoxins.

**Keywords:** *Aldrovanda vesiculosa*, Conservation, Ecological engineering, Renaturalization

#### 1.はじめに

ムジナモ (*Aldrovanda vesiculosa*) は根を持たず浮遊生活をする水草である。葉が捕虫器官になっており、動物プランクトンを捕食する。かつては世界中に分布していたと考えられるが、現在自生地として確認されるのは埼玉県羽生市の宝蔵寺沼のみとなっている。宝蔵寺沼でムジナモが発見されたのが 1921 年とされ、

\*埼玉大学 工学部 建設工学科

Department of Civil and Environmental Engineering,  
Faculty of Engineering, Saitama University, 255  
Shimo-Okubo, Sakura-ku, Saitama, Saitama, 338-8570,  
Japan

\*\*埼玉大学 教育学部 理科専修

Faculty of Education, Saitama University, 255  
Shimo-Okubo, Sakura-ku, Saitama, Saitama, 338-8570,  
Japan

\*\*\*羽生市ムジナモ保存会

Hanyu-City association for conservation of “Mujinamo”.

1966 年にはムジナモ自生地として国指定天然記念物に指定されるも、同年の台風によって自然絶滅することになる<sup>1)</sup>。その後、有志の会である「ムジナモ保存会」の放流活動によって指定解除は免れているものの、生態系や環境の変化によって宝蔵寺沼がムジナモの自生に適さない環境となったため、再自然化には至っていない。そのため、宝蔵寺沼の自然回復と環境整備によってムジナモの自生可能な環境を取り戻すことが急務である。

本研究の目的は、「国指定天然記念物であるムジナモ自生地宝蔵寺沼の環境を、真にムジナモが自生可能な環境へ回復するために必要な情報を収集し、環境回復のために必要な整備方法を提案する」ことである。しかし、日本で初めてムジナモが確認されたのが 1890 年であり、その後急速に生息地が消滅したことから、その生態についての情報は十分とはいえない。ムジナモが生息していた当時の宝蔵寺沼は既に水田として利用されており、人の手が入っていることから、当時の環境に戻せば良いという単純なものではなく、何故当

Table 1 items of questionnaire

1. ムジナモの生育具合について教えてください。
2. 現在の容器の大きさや材質等について教えてください  
1) おおよそのサイズ, 2) 材質, 3) 上の環境で栽培を始めて何年目ですか?, 4) 容器の更新頻度について教えてください。土や植物は毎年入れ替えていますか? 栽培開始以降、全く同じ環境ですか?
3. 使っている水や底質（底に入れている砂や土）、添加物について教えてください  
1) 水と水やりの頻度, 2) 水の状態, 3) 底質, 4) 添加物, 5) 水深と底質（砂や土）の深さ、土に容器を埋めている場合はその深さ
4. 設置場所について教えてください  
1) 設置場所, 2) 日当たり
5. 同居している生物（動物、植物）がいれば種類と数を教えてください  
1) 動物, 2) 植物
6. 行っている日常の管理があれば教えてください
7. ムジナモを枯らしてしまった事がある人にお聞きします。枯れたときの変化について、何か気がついたことがあればお書きください
8. その他、ムジナモ栽培で気をつけていること、気になっていること、などございましたら自由にお書きください

時の宝蔵寺沼でムジナモが生育可能であったのか、という点が重要である。本稿では、一連の研究の一部として行われたアンケート調査について分析し、その結果を報告するものである。

## 2.方 法

羽生市ムジナモ保存会の会員を対象にアンケート調査を実施した。アンケートは郵送で行い、送付数は66通、回収出来た回答は42通であり、回収率は64%であった。Table 1にアンケートの質問事項を示す。質問事項「1」のムジナモ生育具合は、A. 良好, B. ほぼ良好, C. どちらとも言えない, D. あまり良くない, E. 良くない、の5段階の評価の中から選択する形式とした。

## 3.結 果

まず、アンケートの回答事項のうち、数値化可能なものについて分析を試みた。Fig.1はムジナモの生育具合と栽培槽の水量（容器面積×水深）を比較したもの

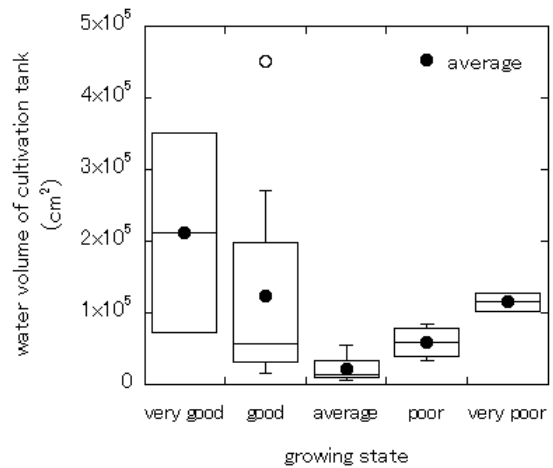


Fig.1 comparison between growing state of *A. vesiculosa* and water volume of cultivation tank

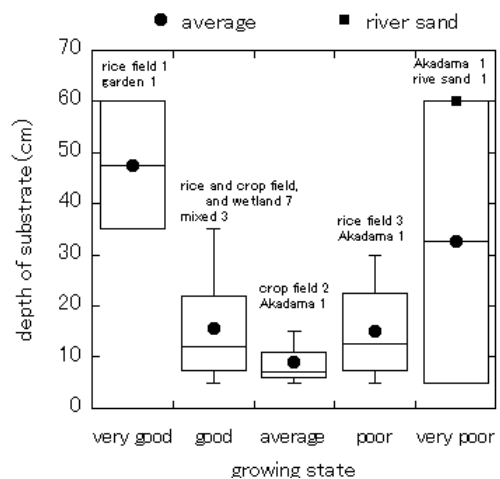


Fig.2 comparison between growing state of *A. vesiculosa* and depth of substrate

である。どの生育状況であっても、保存会会員が用いている容器の大きさはほぼ同程度であることが読み取れるものの、ムジナモがよく生長している容器には、比較的大きなものが含まれていることがわかる。次に、Fig.2では、栽培槽に入れている底質の厚さと生育状況の比較を試みた。生育状況が特に良好な栽培槽は、他の生育状況の栽培槽と比較して底質厚が35~60cmと厚いことがわかる。生育状況の非常に悪い栽培槽にも底質の厚いものが含まれているが、底質の種類が他の水槽と異なり川砂であった。

比較的大きな栽培槽でムジナモの生育が良好な要因について、水温や水質の変動が小さくなることが考えられる。ムジナモは水温や水質の急激な変化に弱いと考えられており、大きな水槽ではこの点で有利だった可

能性がある。ただし、栽培に熱心な会員が大きな栽培槽を使用している人的要因も考えられる。また、ムジナモの栽培には川砂は適さないようである。ムジナモは弱酸性の水を好むことが知られており、微生物の活動によって水質の安定しやすい、有機物を含む土が栽培には適していたためと考えられる。しかし、赤玉土を用いても、水生植物と共生させることによってムジナモ栽培が可能である。

次に、アンケート回答事項から注目に値する記載について考察を行った。アンケート回答事項より、多くの保存会会員がムジナモ栽培槽に発生するアオミドロ (*Spirogyra sp.*) の除去に苦労していることが分かる。そのため、多くの会員が遮光ネットを用いたり、栽培槽を木陰に置いたりすることによってアオミドロの発生を抑制している。しかし、既往の報告によれば、ムジナモの光合成飽和光量は晴天時の屋外程度であることから、ムジナモ自体が木陰を好む植物というわけではなさそうである。唯一、アオミドロの発生がないと報告した会員は、地下水掛け流しの環境で栽培をおこなっていた。地下水にもアオミドロが発生するに十分な養分は含まれていると考えられ、アオミドロの発生が見られないのは水流によるところが大きいと考えられる。

また、ムジナモが枯死した状況についての問いに「栽培槽でヨシが増えすぎたので一部を根ごと切り取ったところ、赤錆のような物が広がってその部分のムジナモは枯れてしまった。同じ容器内でも他の部分は問題が無かった。」との記述が見られた。赤錆び状の物は、恐らく切り取ったヨシの根から漏れた酸素によって増殖した鉄バクテリアであろうが、ムジナモの生長を阻害するとは考えにくい。一方、ヨシの根は土壌中の硫化水素など有害物質と成り得る気体を茎を通して大気中に排出する役目がある。根を切り取ったことによって、それらが直接水中に漏れ、ムジナモを枯死させたことが考えられる。宝蔵寺沼での増殖実験においても、ムジナモの減少が見られたときに溶存酸素の低下が同時に起こっていることもあり<sup>2)</sup>、嫌気下で発生する有害物質がムジナモの生長を妨げることが予想される。

#### 4.考えられるムジナモ潜在生息環境

以上のアンケートから得られた結果と、既知の情報から、ムジナモの潜在的な生息環境を考える。必要と考えられる事項を箇条書きする。

1. 過去、関東周辺での生息地として、宝蔵寺沼（田んぼとして利用）と多々良沼（湿地）が知られている。
2. 環境の変化が少ないこと。
3. 水質を弱酸性とする腐植酸の供給があること。
4. 藻類の発生が過剰でないこと（日陰、貧栄養、適度な流れの存在）。
5. 嫌氣的にならず、有害物質が発生しないこと。

以上から、ムジナモは周囲に温帯湿地と植生帯を持つ湖沼の植生帯内縁部にヒシなどの浮葉植物に交じって生息していたのではないかと考えることができる。

#### 5.今後の課題

今後の課題を列挙する。

1. 過去、ムジナモが生息していた場所の当時の情報を収集する。
2. 有害物質に対するムジナモの反応を調べる。
3. 光量、水温、栄養塩量など、とムジナモ生長速度との関係を調べる（既往研究の検証と不足データの補完）。

#### 参考文献

- 1) 羽生市教育委員会, ムジナモとその生育環境, 1982
- 2) 柴田千晶, 小宮定志, 羽生市宝蔵寺沼ムジナモ自生水域における環境の変遷 (2001~2005) 及びムジナモ他水生植物の放流増殖実験, 日本歯科大学紀要, 第36巻, pp.55-78, 2006

**謝辞:** 本研究は、埼玉大学総合研究機構研究プロジェクトの支援を受けました。記して謝意を表します。