

羽生市宝蔵寺沼ムジナモ自生地の現況について

小宮 定志

宝蔵寺沼の立地

羽生市宝蔵寺沼一帯は、江戸時代末期に開拓された“掘り揚げ田”であった。水田を確保するために人為的に泥土をかき揚げて形成された掘割りが、閉鎖系の水路となってつながっている。古くは旧利根川の河床であったらしく、地下に大水脈が走りアシが密生する低湿地帯である。1960年代までは湧水が豊富で、雨水と共に水路を満たし水田と共通水面をなしていた。南側を走る小河川と2ヶ所の水門で接し、盛んに排水を続けていた。ところが、利根川上流に利根大堰などが造られて大規模な取水が行なわれたり、1970年代後半には1 km上流に当たる地点で東北自動車道の工事（開通は1980年）が始められたりして、地下水脈が切断され沼の湧水は激減した。加えて、1960年代後半から除草剤や有機リン系の殺虫剤などの農薬が多用されていたため、沼水は汚染されて悪化の一途を辿った。

その間、1966年には天然記念物として国の指定を受け、1968年1月までに自生区域3ヘクタールが市によって買収され、引き続き1971年までに隣接する約7.5ヘクタールが県営羽生水郷公園用地として県によって買収され、合わせて約10.5ヘクタールがムジナモ自生地の自然環境保持のために確保された。

宝蔵寺沼の水質環境

pH（水素イオン濃度）は6.6～7.0の範囲で安定しており、COD値（化学的酸素要求量）も4～7 O₂ ppmを中心に推移しており、10 O₂ ppmを超えることは稀である。どうやら現在、ムジナモの生育を阻害しない程度の汚れの段階にあると判断できる。

無機物としては、鉄とマンガンの含有量が目立っ

て多く、それぞれ0.53～2.48ppm、0.10～1.04ppmである。

栄養塩類として、チッ素3態のうち亜硝酸態チッ素（NO₂-N）は初めから微量である。1964年頃の10倍になったと言っても0.01～0.05ppmの範囲内を推移している。

硝酸態チッ素（NO₃-N）は、1964年の0.15～0.45ppmから0.50～2.00ppmの範囲へと増加しているが、それでも1.00ppm以下の期間が多い。

アンモニア態チッ素（NH₄-N）も0.15～0.35ppmから0.25～1.50ppmへと増加したが、2ppmを超えることは稀である。

溶存リン（PO₄-P）は1964年以降1989年頃までは0.02～0.05ppmの範囲にあって、この比較的低値での安定が宝蔵寺沼の水質の特徴であって、貧栄養乃至低位の富栄養段階のままに留まっていた。

ところが、1991年以降は上昇傾向が目立つようになり、1997～2000年では0.03～0.50ppmと著しく上昇し、自生水域の水質汚濁が懸念されるようになった。

チッ素3態の増加の原因として井戸水が特定されているが、溶存リンの増加は井戸水だけではなく、他の要素、例えば水鳥の侵入と糞による汚染なども考えられる。

クロロフィル量（植物プランクトンの現存量、Ch.a）は8～92mg/m³で、1980年測定 of 純生産量（Pn）285.3～688.7mgC/m³・hrという最大値が得られている。沼水は常時淡黄緑色乃至淡緑色を呈しており、緑藻類とミドリムシ類の多出を示唆している。盛夏時には動物プランクトンも豊産してムジナモの好餌となる。

宝蔵寺沼ムジナモの消長

筆者らが本格的にムジナモの生態調査を実施し

た1964～1965年当時は、まだムジナモが広範に豊産していた。ところが、誠に皮肉なことに天然記念物に指定された年の1966年8月の台風による出水で殆どのムジナモが流出してしまった。ごく僅かな個体がアシにからまって残存したが、それらも翌年夏までにはすべて消滅してしまった。当時沼水の汚濁が著しく、残存個体の生存も許さなかったのである。しかし、こうした最悪事態を予測していた私どもがムジナモの人為栽培の技術を開発していたため絶種だけは免れた。その後幾度となく放流を繰り返して自生状態の復元を試みたが、いずれも失敗に終わった。

1974年の天然記念物緊急調査及び1976年から5ヶ年にわたる“ムジナモ保護増殖事業”調査の結果、1. 沼水の富栄養化、2. 湧水の激減と沼岸の崩落による沼の著しい浅化、3. 底泥物質の分解により発生する水面被膜物質による生育阻害、4. 植物食性魚類等による著しい食害、5. 沼の生態系が崩壊し、その回復が不可能な状態に置かれていることが判明した。

そこで対策として、1. 沼の底泥を浚渫、2. 井戸水を注入、3. 食害動物の駆除、4. 動物食性魚類等の導入や大型水生植物（ホテイアオイ等）の移入による生態系の回復を図る様々な処置を試みているが、5の生態系回復だけがなかなか実現できず、試行錯誤を繰り返しているのが現状である。プラスチック製の網かごを利用したフロートを浮かべ、その中に放流することで夏期間中ムジナモは盛んに生育と増殖を続けることができるが、成長が停止した冬芽形成期と3～4月の浮上期に食害が集中してムジナモは消滅してしまう。

ムジナモの成長速度

1980年と1983年、自生水域にプラスチック製の網かご（フロート）を浮かべ、その中に長さ8.5～10cmで13～19節（緑色で捕虫可能な展開葉6～8葉を輪生して各葉輪を形成する）のムジナモ1個体を放流して、その成長と増殖（個体数の増加）

を追跡調査した結果、茎の伸長速度は0.2～1.02（平均0.7）cm/日・個体*、葉輪の増加速度は0.4～1.37（平均0.9）輪/日・個体*となり、生育良好な状態で平均して茎が3～4cm（5～7葉輪）伸びる毎に分枝を出し、それら分枝は長さ2.5～3cmになると切離して独立個体となる。こうして2～4週間を1サイクルとして個体数が2～22倍に増加した。ムジナモの生育期間を5～10月とみなすと7サイクルが繰り返されることとなり、理論上莫大な個体数に増える訳であるが、実際には生育水面・水質・食害など多くの限定要因が働いて、1シーズンで十数倍ないし100倍**程度にしかな増えない。

* 分枝をつけるものは、それらの茎長または葉輪数も加算した。

**人工池での栽培では、最大200倍が数えられている。

栽培ムジナモの放流

上述の如く、宝蔵寺沼でムジナモは夏期間中盛んに生育して多数の個体を増殖させることが可能であるが、晩秋生育が止まる冬芽形成期と春先の冬芽浮上期に食害されて殆どが消滅してしまうため、毎年栽培によって人為的に殖やしたムジナモを自生水域へ放流せねばならない。ところが、栽培によって殖やしたムジナモは軟弱な個体が多く、僅か1～数%しか生き残り定着しない。その原因として考えられるのが沼水中の金属イオン、特に鉄とマンガンの及ぼす影響である。原子吸光分析法によって定量的に追跡調査した結果、人為栽培ムジナモに多く含まれるカルシウム・イオンが急激に減少して、代わりに鉄とマンガンが盛んに取り込まれる（図1）。時にはマンガンが放流後6～7日で鉄の含有量を超え、11～13日目には4%という異常な高値に達する。当然ムジナモは悪影響を受けて、茎葉が黒変し枯れて脱落する。しかし幸いながら、頂芽への吸収は殆どゼロで、また、茎葉内に取り込まれたマンガンや鉄は植物

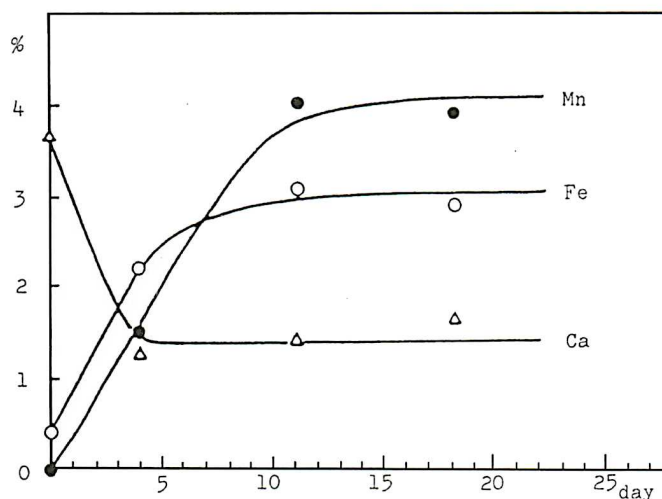


図1. 宝蔵寺沼に放流したムジナモ体内の金属成分の経日変化 (1979年5月)

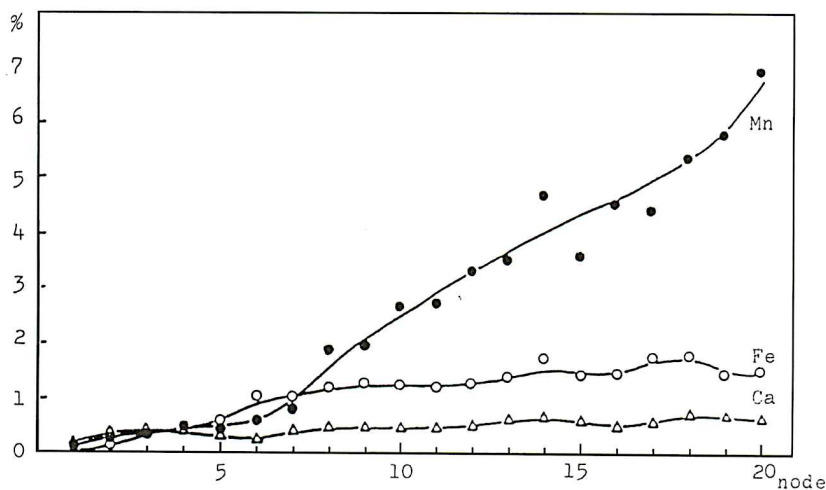


図2. ムジナモ体内 (頂芽からの各葉輪) における金属成分の分布 (1981年5月)

体の別の部分へ移動することがなく、枯れて切り捨てられる結果となる (図2)。ようやくバランスを回復して生き残ったムジナモが再び生育と増殖を続けることとなる。

ムジナモの保全戦略

羽生市では、市民を中心とした「羽生市ムジナモ保存会」が組織され、また、自生地に最寄りの市立三田ヶ谷小学校にも「ムジナモ栽培クラブ」が置かれて全校挙げてムジナモの増殖に取り組んでいる。既に、栽培技術は確立されており、現

状でムジナモが絶種することは考えられない。

元来、熱帯産植物であるムジナモは無限成長が可能で、旺盛に栄養体繁殖を続けることができる。現存するムジナモは殆ど全て無性的に増殖したものである。つまり、同じクローンであると言っても支障ない。京都の巨椋池産ムジナモの子孫も殖えているようであるが、遺伝的交流はない。チェコ産 (ポーランドからの移入) やオーストラリア産ムジナモも普及しているのだから、将来的にはなるべく遺伝的交流を図り、種としてより安定した存続を確保してゆきたい。