

尾瀬沼におけるコカナダモの侵入と 在来水生植物群落の変化

栗田 秀 男*・峰村 宏**

1. はじめに

1981年星一彰によって尾瀬沼へのコカナダモの侵入が確認された(星 1982)が、コカナダモは1982年より著しく繁茂し、尾瀬沼の在来水生植物群落の中に割りこみこれを駆逐している。1984年現在までの、コカナダモの侵入による在来水生植物群落の変化につき調査結果の一部を報告する。

筆者らは1972年から3年間、尾瀬沼の陸水学的研究を行い、これをいくつかわけて報告した。その一つとして、1973年8月22・23日に尾瀬沼の水生植物群落の調査を行い、フロラおよび水生植物の分布につき考察を行った(栗田、他 1974)。当時16種の水生植物が確認され、湖面積のほぼ30%にわたり広く水生植物(水草)が分布していた。水草生育面積の約78%がヒロハノエビモやセンニンモ等の沈水植物であった。

コカナダモの侵入繁茂以後、在来の水生植物群落は急速に衰退している。コカナダモのような帰化植物が湖沼の生態系をどのように攪乱していくかについて、今後とも調査を継続する予定であるが、今回はその調査結果の一部を報告する。

2. コカナダモの侵入時期と移入経路について

1981年、星一彰によりコカナダモの尾瀬沼への侵入が確認されたが、尾瀬沼へのコカナダモの侵入についてさかのぼって考えてみると、1979年8月23日筆者らは、小沼・治衛門沼の湖沼調査の帰路、早稲沢の南の湖畔で、クロモ様の断片を発見、実はこれがコカナダモであったものと推定される。翌1980年8月筆者の1人(峰村)は沼尻湖畔において、同様の草体を発見したが、この時すでに広範囲にわたり、コカナダモの群落が形成されていたと考えられる。コカナダモの草体が湖面にまで達したのは1982年で、この5月、群馬県の尾瀬沼研究会のメンバーの1人、井上定男(群馬大工学部)によりサンプルが届けられ、栗田はこれをコカナダモと同定した。このときすでに、長蔵前や沼尻の一部で、群落は密生し

船の航行を妨げるほどであった。1983年コカナダモは岸から見えるほどに大繁茂し、ちぎれた草体が岸にうちあげられるほどになった。コカナダモの移入から2年で群落が形成されるとすれば、移入の時期は1977年頃と推定される。

尾瀬沼に先がけて、コカナダモの繁茂した湖沼は、最も近いところで日光湯ノ湖である。コカナダモは切れ藻による栄養生殖により増殖するが、切れ藻は乾燥に弱いとみられるので、湯ノ湖のような遠距離から水鳥によって草体が運ばれて繁殖するとは考えにくい。尾瀬沼に関しては、人によって故意に運ばれたか、魚の放流にともなって運ばれたかのいずれかと考えられる。県内では近年、平地の小河川に広くコカナダモがみられるようになったが、これらの多くも人為的に運ばれて増殖するに至ったものと解される。

3. 1983年、1984年の調査結果と考察

(1) 調査内容、調査方法

1983年8月22~24日に、1973年当時の群落分布図をもとに植物群落のおよその確認をした。4~5mの深さのところでは、一部錨によって草体の確認を行った。このときすでに湖周の9割にコカナダモが分布し、ヒロハノエビモ帯が急速にせばめられていることがわかった。1984年6月6日、26日長蔵前、早稲沢前、大清水沢前のコカナダモ群落につき、草体の一部を計測した。同年7月26日、主としてすいめんにより水生植物群落を観察し、コカナダモの他群落への割り込みについて調べた。1983年、1984年の調査から水生植物の分布図を作ってみた。

(2) コカナダモ及び在来水生植物群落の分布

図1に1973年当時の水生植物群落の分布を示す(湿地植物は除く)。当時の水生植物のうち、生育面積の広いものはヒロハノエビモ、センニンモ、ヒメフラスコモ、ジュンサイなどであり、礫帯を除いて水深5~6mに至るまで広く水草帯が発達していた。湖面から見られる水草として、オヒルムシロ、ミズトクサ、ジュンサイ、オオフトイがあり、他に湖面から見透せる水草としてヒロハノエビモ、ササエビモ、ホザキノフサモ等の沈

* 群馬県立高崎女子高校 ** 群馬県立渋川西高校

水植物があげられる。

図2に1984年7月現在の水生植物群落のおよその分布を示した。コカナダモは湖周の9割に分布し、特に大江川前、尾瀬沼山荘前に密生していた。

(3) コカナダモの在来水草群落への割り込みについて
図2に示したように、ほとんど全ての在来種の群落内へ侵入し、いくつかの水草群落は割り込みによって群落が消滅した。それぞれ群落ごとにコカナダモの割り込み状況についてのべる。

○ヒロハノエビモ帯

ヒロハノエビモ群落では、株間が30~80cmほどで、他の水草群落とくらべ、草体が疎生している。このため

コカナダモに容易に侵入され、秋の枯死・溶脱以後、長期間コカナダモによって被陰されるため(コカナダモは冬期も枯死せずに残る)、早期に群落が衰退するものと考えられる。コカナダモの補償深度と重なることにより、最も強く影響をうける群落で、生育面積は1973年当時のほぼ10分の1以下となっている。

○センニンモ帯

主に4m以深の深いところに生育する。5~6mの深さではコカナダモの侵入がさけられるため、比較的深いところで群落が残っている。生育面積は1973年当時の20~30分の1ほどである。

○ササエビモ帯

浅い湾入部に生育する。コカナダモに割り込まれる

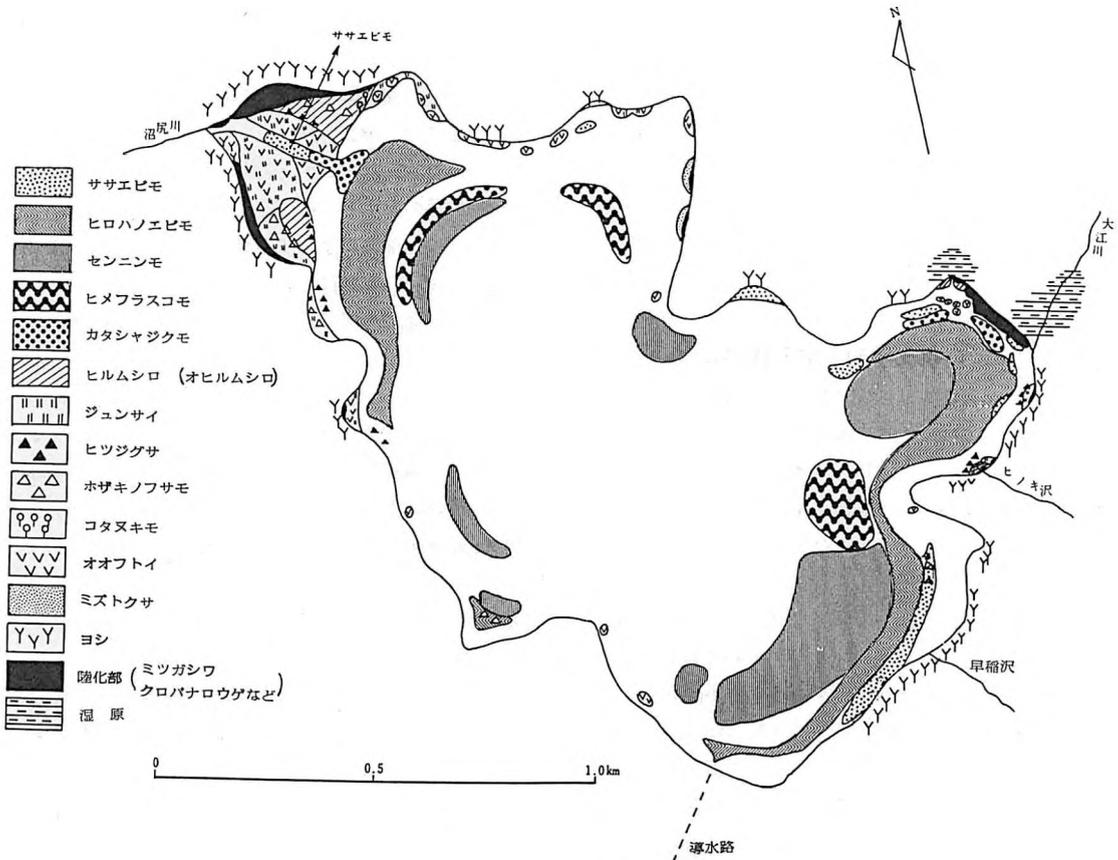


図. 1 1973年の水生植物の水平分布 (1973.8.12-13)

ようになって分布はせばまっている。

○ヒメフラスコモ帯

この水草は現在、非常に少なくなっている。コカナダモにその原因があるかどうかは今のところわからない。

○カタシャジクモ帯

砂礫地にコカナダモと混生して残る。浅いところでは、コカナダモがかわって分布している。

○ジュンサイ帯

すでにコカナダモが侵入している。冬季減水期に水面上に露出する部分では、コカナダモは越冬できず枯死、ジュンサイは残る。

○ヒツジグサ帯

ジュンサイ帯よりやや深部にあるが、すでにコカナダモ

に侵入され、少なくなっている。

○コタヌキモ

オヒルムシロ等と共存する種であるため、オヒルムシロの存否に左右されている。

○ホザキノフサモ帯

ジュンサイやオヒルムシロ群落下に混生している水草である。現在、コカナダモに割り込まれている。将来は少なくなるであろう。

○オオフトイ帯

この群落内にもコカナダモが侵入しているが、現在オオフトイ帯は1973年当時と同様に存在する。いまのところ、コカナダモによる被陰の度合いが低いため、6～7月に伸長成長できるが、被陰の度合いが強まれば成長をおさえられ、枯死するかもしれない。

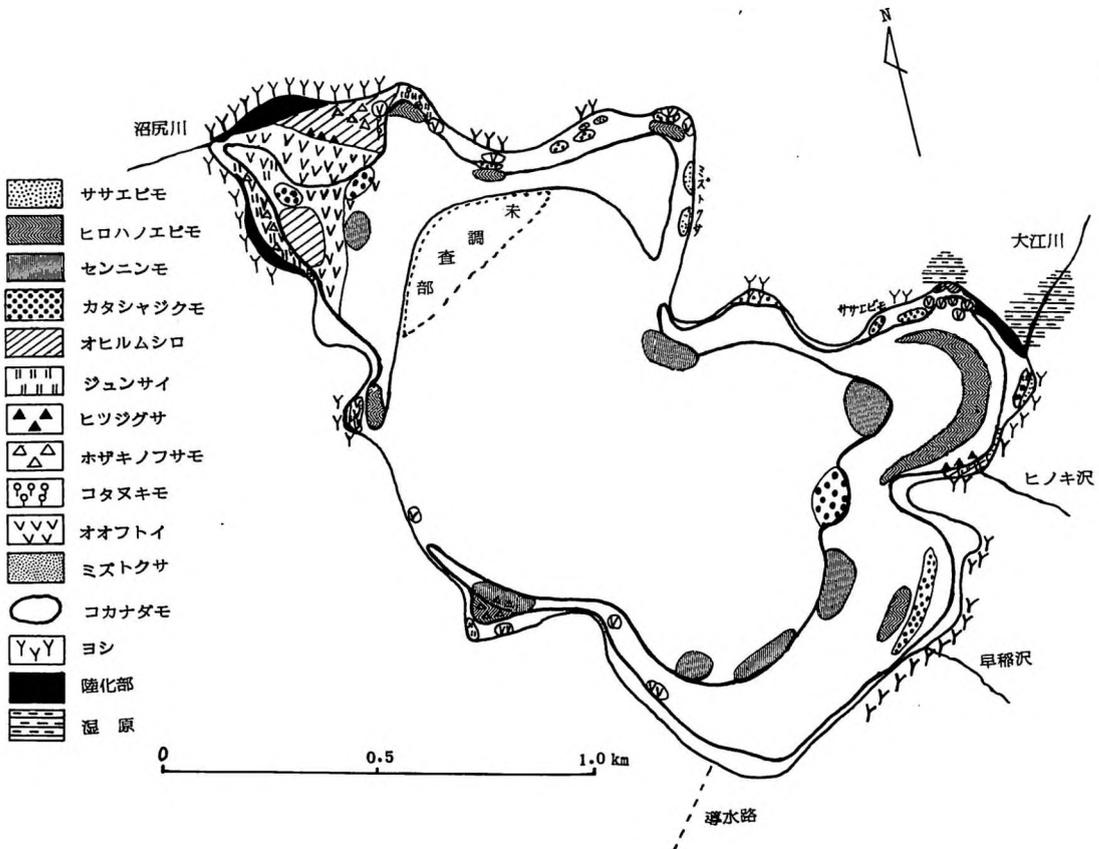


図. 2 1984年の水生植物の水平分布 (1984.7.現在)

。ミズトクサ帯

最浅部に生育しているため、冬季に水面より露出し、コカナダモはここでは越冬できないので影響をうけないであろう。

以上のように全ての水草群落内にコカナダモが侵入しているが、補償深度が重なるヒロハノエビモ、センニンモはその影響が大きく最も群落面積が縮小している。コカナダモは水深6 m余まで分布するが、密生深度は2~3 mで4 mを越えると草丈も短かく密度も小さくなる。また、冬季に水面上に露出する部分では群落が形成されないところをみると、耐乾性が低いものとみられ、湖周の浅部はコカナダモの欠落部となる。また、砂礫帯でも活着できるため、従来水草の欠部にも(北岸および南岸)コカナダモ群落ができている。これらの分布傾向は木崎湖におけるものとはほぼ同様である(吉成・船越 1983)。

(4) コカナダモの生育状況について

コカナダモは冬季、マット状の群落を形成して越冬することが知られているが(国井 1982)尾瀬沼においても6月6日及び6月26日草体を観測したところ、6月6日で草丈40~150cm、6月26日で草丈50~195cmの越冬草体を確認、6月期に草体1本当たり3~12の新芽を形成していた。尾瀬沼では、6月中旬に水温が15℃ほどになる(栗田、他 1974)。この温度は国井のいうようにコカナダモが活発に成長する温度である(国井 1982)。他の水草の成長をみると(栗田、他 1977)、ヒロハノエビモは幼苗のまま越冬し、7~8月に最も草丈および現存量の増加が著しい。同様の生活史を行うのはヒメフラスコモ・カタシャジクモである。6~7月期には、これらの植物よりもコカナダモの成長が大きいため、これらの植物は早期に被陰され、群落が衰退したものと解される。

オヒルムシロ帯へのコカナダモの侵入は、疎群落部分のをぞき、群落の周縁部に限られている。コカナダモの成長期および切れ藻のただよう時期にはオヒルムシロ群落が密になっているので、群落内部へのコカナダモの侵入が防がれているためである。ジュンサイ、ヒツジグサ、オオフトイ、ミズトクサ、ホザキノフサモなどの群落は、早春に発芽し、7月までに急成長するものである。このうちミズトクサや浅部のホザキノフサモの群落は、コカナダモの侵入をうけても、コカナダモが冬季減水期に枯死するため、コカナダモにより交代されないで残る。

群馬県内においては、尾瀬沼よりはるか以前にコカナ

ダモの移入がみられている平地湖沼がある。しかし、コカナダモが大繁茂している例はない。近年、湖沼においてコカナダモが急速に繁茂しているのは山間地の湖沼である。平地河川ではいろいろなところで繁茂している。このことからみるとコカナダモが繁茂できる条件として、夏季に高水温にならないことがあるのではないだろうか。筆者らの観察によると、水温が30℃になると草体は急速に衰弱し、光をさえぎって温度上昇を抑えると回復する。このことは土谷らの実験で示され(土谷、他 1984)、また、我々の研究グループのメンバーの室内実験(矢嶋 1984 未発表)でもたしかめられている。すなわち、ほぼ25℃を越える高水温の水域ではコカナダモは繁茂できないものとみられる。このことが正しいならば、コカナダモは夏季、高水温になる平地湖沼よりも夏季冷涼な山地湖沼の方で大繁茂し、在来種を駆逐して行くことになると考えられる。ただ、大繁茂に必要な栄養塩類の供給を考えると、湖の富栄養化にもなった分布の可否をも考えて行かねばならない。

(5) 在来水生植物の保護について

コカナダモの侵入によって、在来種の群落の分布は一変した。在来種のうち絶滅のおそれがあるのはセンニンモ、ヒロハノエビモ、ヒメフラスコモ、カタシャジクモの4種とオオフトイ、コタヌキモなど絶滅するかどうか疑問の2種がある。

ヒロハノエビモ、センニンモ、ヒメフラスコモ、カタシャジクモなどは群馬県下の水域にほとんどみられなくなって、今まで尾瀬沼が唯一、大規模な群落を有する水域であった。ヒツジグサ、オヒルムシロ、コタヌキモ、ジュンサイなどは尾瀬沼周辺の腐植栄養性池沼(小沼、治衛門沼、池塘群)にも生育し、腐植酸性水域(酸性でアルカリ度、 Ca^{2+} の小さな水域)に特徴的にあらわれるものであり(角野 1981、1982;吉村 1939)、腐植酸性の水質を合せもつ尾瀬沼にも広く分布していた。角野のいうように、コカナダモがアルカリ度や Ca^{2+} の大きな水域に限って生育するとすれば(角野 1982)アルカリ度や Ca^{2+} の値が小さいと推定される尾瀬沼周辺水域にはコカナダモは侵入しにくいものと考えられ、事実、現在までそれらの水域でまだコカナダモはみいだされない。以上のようにみると尾瀬沼で絶滅の恐れがあり、保護の必要な貴重な植物として、ヒロハノエビモ、センニンモ、ヒメフラスコモ、カタシャジクモ(いずれも沈水植物)等があるが、実際問題としてコカナダモの侵入した現在、コカナダモの生殖方法(栄養生殖)からして、これらの種を保存することはむずかしい。

具体的な方法として、全面的な保護は無理としても水域の一部を目の細かいネットによってかこいこみ、コカナダモを排除し、在末植物群落の回復を計ることが考えられる。

参考文献

1. Kunii, H. (1982) The Critical Water Temperature for the Active Growth of *Elodea nuttallii* (Planch) St. John. 日生態誌 32,111-112.
2. 星一彰 (1982) 尾瀬沼にコカナダモ侵入、水草研究会報 No 7、1.
3. 星一彰 (1983) 尾瀬沼のコカナダモ分布拡大、水草研究会報No14、6.
4. 角野康郎 (1981) 深泥池の水質と水生植物、深泥池学術調査報告書、46-54.
5. 国井秀伸 (1982) コカナダモの生活環 水草研究会報 No 8、3-5.
6. 栗田秀男・他 (1974) 特別天然記念物尾瀬文化財調査報告書、43-52.
7. 栗田秀男・他 (1977) 尾瀬沼の湖沼学的研究 第3報. 水質および生物群集. その3 水生植物の消長 群馬生物 Vol.26、9-12.
8. 土谷岳令・他 (1984) 種々の実験条件下におけるコカナダモとオオカナダモの成長のちがい. 琵琶湖研究所委託研究、1-12.
9. Kadono, Y. (1982) Occurrence of Aquatic Macrophytes in Relation to pH, Alkalinity, Ca^{++} , Cl^{-} and Conductivity. 日生態誌 32、39-44.
10. 吉成仁志・船越真樹 (1983) 木崎湖におけるコカナダモの侵入と在来種に対する影響. 陸水学会予稿集.
11. 吉村信吉 (1939) 湖沼学. pp.340-341、三省堂.

○Donald N. Riemer "Introduction to Freshwater Vegetation" (AVI Publishing Company, 1984年、pp. 207、約11,000円)

タイトルに "Vegetation" とあるが、植生や水草群落を主題にしたものではない。水生植物がさまざまな分野で関心を呼びつつある状況を背景に、これから水生植物について学ぼうとしている読者を対象にした入門的なテキストである。中味の割に値段が高いという気はするが、重要な点が簡潔にまとめてあるので、役に立つ本である。しかし、手短かに知識を解説しようとする余り、引用される例と結論が短絡的すぎると感じられる箇所がないでもない。例えば、沈水植物の光合成と光条件の問題 (32-33p.) で、ある測定例をあげて20,000ルクス以上では強光阻害がみられるのがふつうであるように結論づけている点などである。この例など、光以外の要因 (例えばpHの上昇) の関与を考えてみるのが現在ではふつうだと思うのだが。

内容は3部構成になっている。第1部では水生植物の生態とかかわりのある水界の環境条件が扱われる。第2部は、水生植物のもつ特性や代表的な水草群についての解説となっている。第3部は、もっとも多くのページがさかれている部分で、水生植物と人間とのかかわりが論じられる。水生雑草の異常繁茂によってもたらされる影

響にふれたあと、現在利用できる防除法を解説し、最後に、水草の利用の可能性を論じている。(角野康郎)

山田 洋著「アクアリウム プランツ フォー アクアерт 水草図鑑」(発行 ハロウ出版社、発売 星雲社、1985年4月、136頁、1980円)

アクアリウムで栽培される水草216種を写真とかんたんな解説で紹介したもの。この種の本でしばしば目に余る学名のあてちがいはほとんどなく (私が気付いたのは、196. ナヤスだけである。もっとも外国産の水草については現物を知らないのでも何とも言えない)、はっきりしないものは "学名不詳" としてある。これは良心的な取り扱いと好感がもてるのだが、正体不明の植物が次々と持ち込まれ、正確な同定もなされないままに適当な名前がついて出回ることに不安を感じないでもない。

末尾に、1.水草の育て方、2.水草の進化、等、筆者の考えがまとめられている。ここで述べられる進化論は、現在の植物学の知見とは無縁な (分類学を無視した!) 「著者独自の進化論」である。興味深い着想もみられるし、そう目くじらを立てることはないのかもしれない。(角野康郎)