

伊豆沼・内沼の外来種対策と在来植物の保全

(公財) 宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団 藤本 泰文

1. 伊豆沼・内沼の自然再生

i) ラムサール条約登録湿地 伊豆沼・内沼

宮城県北部に位置する伊豆沼・内沼は水面面積 476ha の淡水湖沼である（高橋・藤本 2018）。貴重な湿地生態系を持つ湖沼で、特に、ガンやハクチョウなどの水鳥が多く訪れる。この沼はラムサール条約に登録された国際的にも「水鳥の楽園」として知られている。沼の水深は最大 1.6m と浅いため、沼の中央までハスやヒシといった浮葉植物が密生し、ゼニタナゴやオオセスジイトトンボといった希少な水生生物の生息地としても知られている（藤本ほか 2008）。

ii) 進められてきた外来生物防除と新たな侵入種

しかし、その伊豆沼・内沼でも、さまざまな要因によってその生態系の劣化が生じてきた。その代表的な要因の一つは外来生物で、北米原産のオオクチバスは魚類相に深刻な被害を及ぼした（高橋ほか 2001）。

オオクチバスについては 2004 年より伊豆沼方式と呼ばれる駆除方式を確立し、その駆除活動によって、2024 年時点でオオクチバスの生息密度はピーク時の数十分の 1 以下に低下している。同じく北米原産の外来魚であるブルーギルについても、新たな駆除技術の開発などを通じ（藤本ほか 2010）、現在ではほとんど生息していない状況にある。このように、伊豆沼・内沼で外来魚に対する防除活動が進化した一方で、アイオオアカウキクサ、オオハンゴンソウやホテイアオイといった外来植物など、外来種の侵入が続いている。



図 1. 伊豆沼・内沼で近年確認された外来植物. アイオオアカウキクサ（横山ほか 2010）, オオハンゴンソウ（星ほか 2016）, ホテイアオイ（速水・藤本 2022）

現時点では、ナガエツルノゲイトウやオオミズバナキンバイなど、日本国内で深刻な被害をもたらしている水生植物は伊豆沼・内沼では未だ確認されてい

ない。しかし、ヒシやハスといった在来あるいは国内移入と考えられる一部の水生植物が過剰に繁茂し、希少な水生植物の消失が続いており、その対策が急務となっている。

2. 伊豆沼・内沼に見る水生植物相劣化の構図

i) 水生植物相劣化の主要な要因

陸水域の水生植物の変化について、その要因を整理した研究では、変化をもたらす要因として、生物条件(biotic conditions)である食害・競合・外来生物の侵入、非生物条件(abiotic conditions)である水質汚濁・水管理の変化・汚染(農薬や酸性雨)・気候変動などを挙げている(Knight and Hauxwell 2009)。伊豆沼・内沼においても、水質汚濁が1970年頃に進行し、ハス群落が過剰繁茂するようになった。ハス群落が広がると、その下に覆われてしまう水生植物は枯死することが確認されている(藤本 2011)。この時期に沼のハス群落が、国内最大の面積(約300ha)まで拡大した一方で、沈水植物や浮葉植物の多くが姿を消している。また、湖岸では、洪水やオオハクチョウによる食害、高水位管理にともなう波浪により、マコモ群落を中心に湖岸植生帯の6割にあたる89haが消失している(高橋・藤本 2018)。

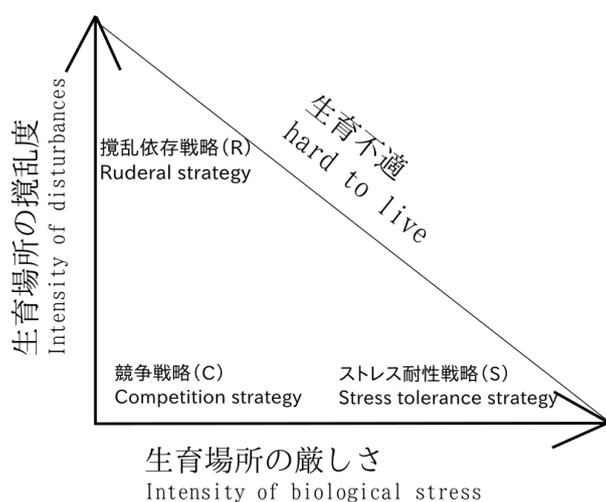


図2 CSR 三角形 (Wikipedia より)

ii) CSR 三角形理論から見た伊豆沼の水生植物

このような水生植物の過剰繁茂や消失は、どのような理由で生じるのか、植物の生存戦略から整理した。植物の生存戦略について、3つの戦略に分類した

CSR 三角形理論 (C-S-R Triangle theory) という考え方がある。CSR は3つの戦略の頭文字を示しており、他種との競争に強い競争戦略種 (C: Competition)、ストレスが大きい環境 (栄養塩や水が少ないなど) に強いストレス耐性種 (S: Stress)、水位変動など攪乱が大きい環境に強い攪乱依存種 (R: Ruderal) のに分類されている。かつての伊豆沼・内沼は、シャジクモ類やヒツジグサなど貧栄養条件でも生育できるストレス耐性種や、アサザやマコモなど水位変動に強い攪乱依存種が広く生育していたが、近年では大きく減少あるいは姿を消し、富栄養化や水位変動が縮小した沼の水環境の中で、ハス、ヒシ、ヨシ、ヤナギ類といった競争戦略種が優占する状況になっている。特に、水面で見られていた水生植物は 1980 年代には 60 種以上が確認されていたが、2000 年代には 20 種程度に減少していた。

iii) 水生植物の復元戦略

伊豆沼・内沼では、増加したハスやヒシの管理と減少した水生植物種を復元する取り組みが 2009 年より行われてきた。現在、競争戦略種が優占し、浚渫などによって一気に富栄養化を改善するといった手法が困難な状況を鑑みると、その取り組みは、競争戦略種の抑制、攪乱依存種の復元、ストレス耐性種の「将来的な」復元の 3 つで構成されている。「将来的な」と記述したように、攪乱依存種の復元をストレス耐性種よりも先に実施すべきと考えている理由は、水位変動等の攪乱の不足は富栄養化の要因の一つであるため、適切な攪乱環境の復元抜きに、富栄養化への対応は難しいと予測されるためである。浚渫を主体とした水質改善にコストを掛けても成果を得るのは厳しいだろう。また、富栄養化した条件の中で、ストレス耐性種が競争戦略種を押しつけて生育させていくことは容易ではない (競争種の選択的な駆除が必要)。しかし、攪乱条件を水域に与えることで、攪乱依存種が競争戦略種を押しつけていく状況をつくることは比較的实现可能だろう。したがって、まずは攪乱依存種の生育に適した環境を創出することに焦点を置くべきと考えている (注 1)。

3. 水生植物復元に向けた対策

i) 水生植物の主な管理手法

水生植物の管理手法としては、機械的手法 (Mechanical: 刈取船など)、物理的手法 (Physical: 覆砂・浚渫・水位管理)、生物的手法 (Biological: 植栽, 草食魚の投入・除去など)、化学的手法 (Chemical: 農薬) などと分類されている (Knight and Hauxwell 2009)。

ii) 戦略に基づいた実践

現在の伊豆沼・内沼では競争戦略種の抑制手法として船による刈払いを実施している。また、競争戦略種の抑制と攪乱依存種の回復を目的として、エコトーン造成を行っている。毎年 20ha を刈払ってはいるものの、沼の水面面積が大きいと、その抑制効果は限定的と予測される。そのため、後述のエコトーン造成と併せて、攪乱依存種への影響軽減や二枚貝類への溶存酸素の供給を目的として実施している。

一方、攪乱依存種回復に向けた主要な対策はエコトーン造成である。エコトーン造成は、水位変動の拡大（低水位方向に拡大するもの）と土留工を組み合わせ、干出域や浅水域を増加させ、攪乱依存種が生育しやすい環境を創出する方法で行っている。

また、生息するアメリカザリガニがオオクチバスの駆除活動の進展とともに増加する可能性も注視している。現時点では、バス防除によって食物環境が改善したナマズやカムルチーなどが増加しており、その生物抵抗が影響しているためかアメリカザリガニの急増は見られていない。

iii) 将来像として

水生植物が優占する湖沼において、水生植物の管理については、国内各地で手法や戦略が検討されているが、未だ効果的な戦略は確立していないように見える。そのような中、伊豆沼・内沼では攪乱依存種からの復元という戦略を進めている。攪乱を強めたり覆砂を併用しながら、攪乱依存種の生息環境の拡大を進めていく。カラスガイやオオセスジイトンボなど干出に弱いと考えられる種も生息しているため、干出させすぎない管理が必要となる。これらの種の回復状況をモニタリングしながら、回復状況に応じて、攪乱の強度を強く（より水位を低下させる）といったアプローチが遅くとも数十年後にはとれるような状況になれば、水質改善が進むものと思われる。

引用文献

Knight, S., & Hauxwell, J. (2009). Distribution and Abundance of Aquatic Plants - Human Impacts. , 45-54.

<https://doi.org/10.1016/B978-012370626-3.00225-8>.

藤本泰文. 2011. 伊豆沼・内沼に隣接するため池で観察されたハス *Nelumbo nucifera* の分布拡大にともなうコウガイモ *Vallisneria denseserrulata* 群落の消失. 伊豆沼・内沼研究報告, 13-19.

- 速水裕樹, 藤本泰文. 2022. 伊豆沼で確認されたホテイアオイ *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms と温暖化による定着の可能性. 伊豆沼・内沼研究報告, 16, 33-38. DOI: https://doi.org/10.20745/izu.16.0_33
- 星 雅俊・藤本泰文・嶋田哲郎・森 晃・芦澤 淳. 2016. 伊豆沼・内沼における特定外来生物オオハンゴンソウ *Rudbeckia iaciniata* 群落の駆除結果. 伊豆沼・内沼研究報告 10: 67-76.
- 高橋佑亮・ 藤本泰文 . 2018. 2007 年の航空写真より計測した伊豆沼・内沼の水面形状および面積. 伊豆沼・内沼研究報告 12 : 17-25.
- 横山潤, 中井静子, & 嶋田哲郎. (2010). 伊豆沼から新たに記録されたアカウキクサ属植物. 伊豆沼・内沼研究報告, 4, 19-24.
- 注1 : 各植物種をCSR三角形理論に基づいて分類する場合には、同所的に生息する植物種と比較して競争的な種であるのか、攪乱依存種であるのかの判定が異なるようである。ここで記した植物種の分類は、あくまで、伊豆沼・内沼における私の判断を記したものである。