

# 伊豆沼のハスによる 水質への影響

～ボランティア活動と共に～

## 宮城県築館高等学校 自然科学部

3年 佐藤涼成 岩渕良太 晝八武流  
2年 徳能駿 佐々木康平 及川大地 斎藤俊希 伊藤練之介 松本翔馬  
1年 佐藤友哉 鈴木悠斗 小野寺梁馬 相馬優司 千葉愛結実 佐藤理人



伊豆沼でハスを採取（R2年7月撮影）



水槽に発生した微生物を観察（R2年8月撮影）



伊豆沼から採取した泥を洗い流す

築館高校の位置する栗原市には伊豆沼があり私達は伊豆沼をテーマにした研究を行ってきた。今回は、その伊豆沼にあるハスによる水質への影響についての研究と、伊豆沼の抱える問題の一つである外来魚を駆除するバスバスターズや減少がみられるカジカを守り増やすためのカジカプロジェクトについてまとめた。

## 〈ハスによる水質への影響〉

### 1. 目的

私たちは、これまで「ハスの糸が出るしくみ」や「ハスが伊豆沼の水質に与える影響」に関する研究を行ってきた。特に、水質に大きな影響を与えている要因のひとつである、ハスが水質へ及ぼす影響について研究し、伊豆沼の水質悪化の原因を知ると共に、悪化した環境を改善する方法を考えたいと思った。

本研究では、伊豆沼・内沼環境保全財団の協力を得て、分光光度計を用いてアンモニウムイオン、亜硝酸イオン、硝酸イオンの濃度の測定を行った。その測定結果よりアンモニウムイオンから硝酸イオンまで経時変化を重点的に調べることで、ハスが伊豆沼の水質に与える影響について追求した。

### 2. 概要

(1) 令和2年8月3日に伊豆沼からハス、水、沼底の泥を採集した。

(2) 8月6日、準備した8個の水槽（容積10L）それぞれに伊豆沼の水を入れ、その中にハスの葉身または葉柄を入れて観察した。8個の水槽のうち半分はエアレーションをし（以下「エアあり」）、残りの半分はエアレーションを行わなかった（以下「エアなし」）。

(3) 水槽に入れたハスの量は、伊豆沼の水表面積（2.89km<sup>2</sup>）、平均水深（0.76m）、現存量（被度8割、葉身623.8 g/m<sup>2</sup>、葉柄378.8 g/m<sup>2</sup>）の資料をもとに算出した。なお、水質の変化の傾向をつかみやすくするために、植物体の量は現存量の10倍とした。比較のため、植物体の量が伊豆沼の現存量と同じ比率になる水槽も2個用意した。

(4) 水槽の設置後、2週間ごとに水槽の水を50mLずつ採取し、水槽の様子を写真撮影によって記録した。水が蒸発して水位が低下した場合は、精製水を足して水位を一定に保った。伊豆沼・内沼環境保全財団のご指導のもと、分光光度計を用いてCOD・NO<sub>3</sub><sup>-</sup>・NO<sub>2</sub><sup>-</sup>・NH<sub>4</sub><sup>+</sup>・PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>の濃度をそれぞれ測定した。



ハスを採集する部員



細かい数値の変化を見るため希釈している様子



用いた分光光度計

### 3. 結果

伊豆沼の沼底から採集した泥から、ハスの葉柄と葉身、ヒシの葉が得られた（図1）。

水槽は8月20日から水の色が変わり、葉柄や葉身の色も茶色が目立つようになった（図2、図3）。さらに、浮いていた葉身は沈むものができ始め、「エアなし」からは「エアあり」よりも悪臭が強かった。

アンモニウムイオンの結果では、葉身10倍エアなしと葉身10倍エアありを比較すると、エアなしでは、8月6日の時点で、アンモニウムイオンの濃度は4 mg /Lで、発生は早い（表1）、その後の亜硝酸イオン・硝酸イオンへの変化は、エアありと比べ、遅かった（表2、表3）。

一方で、エアありでは、アンモニウムイオンの濃度はエアなしと比べて、8月6日の時点で0.06 mg /Lと低かった（表1）。しかし、8月20日以降になると、亜硝酸イオンは0.3 mg /L以上となった後、測定値は低下した（表2）。硝酸イオンは、8月20日以降、0.5 mg /L以上となった（表3）。



図1 伊豆沼の泥から採集したもの



図2 エアなし水槽

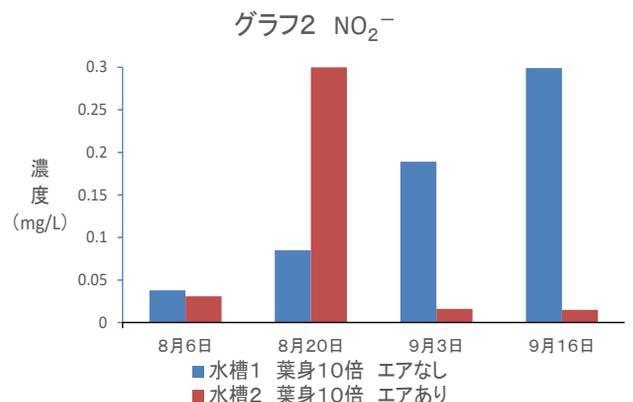


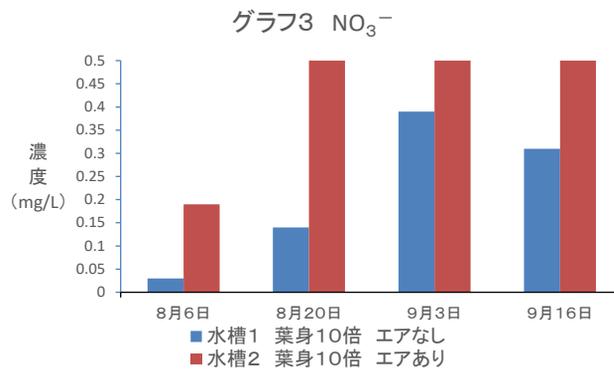
図3 エアあり水槽

表1 NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	水槽1	水槽2	水槽3
材料の量	葉身10倍	葉身10倍	葉身
エアの有無	エアなし	エアあり	エアあり
8月6日	4	0.06	0.01
8月20日	0.12	0.43	0.43
9月3日	0.06	0.38	0.06
9月16日	4.6	0.01	0.9

表2 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	水槽1	水槽2	水槽3
材料の量	葉身10倍	葉身10倍	葉身
エアの有無	エアなし	エアあり	エアあり
8月6日	0.038	0.031	0.012
8月20日	0.085	0.3以上	0.013
9月3日	0.189	0.016	0.010
9月16日	0.299	0.015	0.026

表3 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	水槽1	水槽2	水槽3
材料の量	葉身10倍	葉身10倍	葉身
エアの有無	エアなし	エアあり	エアあり
8月6日	0.03	0.19	0.01
8月20日	0.14	0.5以上	0.5以上
9月3日	0.39	0.5以上	0.5以上
9月16日	0.31	0.5以上	0.03





#### 4. 考察

本研究の結果から、「エアなし」の場合、アンモニウムイオンが生成された後、亜硝酸イオンから硝酸イオンへの進行が遅かった。その一方で、「エアあり」の場合、8月6日でのアンモニウムイオンの濃度は低いものの、亜硝酸イオンの濃度は8月20日で最大値となり、その後減少した。このことから、硝酸イオンへの移行が早く進行したことが示唆された。つまり、伊豆沼では富栄養化による水中の酸素不足により、枯れたハスの分解が遅くなっていることが考えられる。また、ハスが伊豆沼の浅底化に影響を与えていることが示唆された。また、伊豆沼の水質が浄化されるためには、多くの酸素が必要であることが強く示唆された。

## 伊豆沼の水質環境改善



- 1:水生植物を増やし、溶存酸素の増加
- 2:ハスを減らし、浅底化の抑制(枯死したハス)

#### 参考文献

鈴木康・三宅保土・三塚ひろみ・嶋田哲朗・溝田智俊「伊豆沼・内沼のハス *Nelumbo cifera* Gaertnの窒素含有率の季節変動」伊豆沼・内沼研究報告4号,pp9-18(2010)環境研ミニ百科第50号  
サイエンスビュー生物総合資料 実教出版

本研究は、令和元年から研究を継続し、令和元年度宮城県高等学校生徒理科研究発表会並びに伊豆沼内沼研究集会で発表した。

## 〈カジカプロジェクト〉

宮城県栗原市花山地区の花山漁業協同組合の方を中心に、砥沢川にカジカの人口産卵床を設置することでカジカの増殖を目指している。カジカの生息域の調査と雌雄の確認、産卵の有無等を調べた。

カジカという魚は上流域に生息してれきの下に潜んでいる。産卵期は4～5月で雄はれきの下に巣をつくり、雌が産卵した卵を守る。今年も参加する方向だったが、昨年引き続きコロナウイルスの影響で参加することができなかった。



捕獲したカジカ



カジカの産卵があるかの確認（R元年撮影）

## 〈バスバスターズ〉

伊豆沼内沼環境財団を中心に、伊豆沼・内沼の生息するオオクチバスを始めとする外来魚の駆除を目的に行われているボランティア活動である。人工産卵床による卵の駆除や網で稚魚を掬っての駆除、仕掛け網による成魚の駆除などで、オオクチバス等の外来種の繁殖抑制を目指している活動である。

自然科学部では、このボランティア活動に参加し、産卵床の卵の回収・稚魚と成魚の捕獲・伊豆沼の生物に関する学習を行った。こういった駆除活動により、伊豆沼の外来魚の数は年々減少している。

コロナウイルスの影響で昨年に引き続き今年も参加できなかった。



卵を回収した様子



網ですくった稚魚