

伊豆沼の水生植物分布調査（水質浄化に関連して）

Investigation on Distribution of Aquatic Plants in Izunuma connecting with Water Pollution Control

渡部 正弘 佐々木 久雄 小山 孝昭
阿部 郁子 牧 滋 大庭 和彦*

Masahiro WATANABE, Hisao SASAKI, Takaaki KOYAMA
Ikuko ABE, Shigeru MAKI, Kazuhiko OHBA

伊豆沼・内沼は、宮城県に残されている貴重な湿地で、「特に水鳥の生息地として重要な湿地に関する条約（ラムサール条約）の登録湿地」に指定されている。県もその重要性を踏まえて、平成5年に「伊豆沼・内沼環境保全計画」を策定し、水質改善・浅底化防止を課題として掲げ、下水道整備等の対策を行っているものの、沼の水質の顕著な改善に繋がっていない。そこで、伊豆沼・内沼における水質浄化に関連して「水生植物分布調査」を実施し、水生植物の窒素や燐含有量の測定を行った。水生植物は生育期には水質浄化に役立つが、枯れて分解すると沼水の栄養塩類の濃度を高める作用をする。水質浄化を効果的に行うには分解によって栄養塩類が増加する秋から冬の時期に導水を利用し沼水を流下させる等の具体的な検討が必要と考えられる。また、巻上時に底質を除去する「巻上除去法」試験を2回実施したので併せて報告する。

キーワード：伊豆沼・内沼，湖沼，水生植物，巻上，水質浄化

Keywords : Izunuma&Uchinuma, lake&marshes, aquatic plant, Resuspension Phenomenon, water pollution control

1 はじめに

伊豆沼・内沼は、宮城県に残されている貴重な湿地で、昭和60年（1985年）にラムサール条約の登録湿地に指定されている。県は水鳥の生息環境を保全する観点から、水質改善・浅底化防止を重要課題¹⁾として、いくつかの対策を実施してきているが沼の水質の顕著な改善に繋がっていない。そこで、平成14年度から沼内に生息する動植物による水質浄化能の調査検討を始めた。平成16年度は伊豆沼での水生植物の現況を把握するため「水生植物分布調査」を実施し、併せて水生植物の窒素や燐含有量の測定を行った。水生植物は生育期には栄養塩類を吸収し、水質汚濁の原因になる植物プランクトンの発生を抑制する。しかし、昨年実施した水生植物室内分解試験²⁾では、その分解過程において窒素や燐の溶け出しが認められ、沼でも水生植物の枯死分解に伴い栄養塩類の濃度が高くなることが示唆された。伊豆沼・内沼では、流入河川の水量が少ないため栄養塩類は沼からほとんど流出しない。そこで水質浄化のためには、水生植物等の分解によって栄養塩類が増加する時期に導水を利用し沼水を流下させる等の検討が必要と考えられる。平成11年度から巻上時に沼水を流下させ底質を除去する「巻上除去法」試験を行っているが、平成16年度に2回試験を実施したのでこれも併せて報告する。

1.1 水生植物分布調査

水生植物の存在は健全な沼の環境保全に重要な役割を担っている。水生植物は栄養塩類を吸収したりその葉が光を遮蔽する効果により水中プランクトンの過度な増殖を抑え、魚類に産卵や隠れ家としての重要な場所を提供する等水質浄化に役立つといわれていることから、動植物による水質浄化能調査の一環として、「水生植物分布調査」を実施するとともに水生植物の窒素や燐含有量の測定を行った。

1.2 巻上除去法試験

一般的に湖沼は河川と異なり流れがほとんどなく泥が堆積しやすい。河川から流入した泥や内部生産物の堆積等により水深が次第に浅くなり、ついには陸地化してしまう運命にある。伊豆沼・内沼の湖面積は合わせて約3.9km²と宮城県内で最大の自然湖沼であるが、最大水深が約1.4mと浅く、地形的に流出河川荒川の勾配が非常に緩やかで沼水が流出しにくい構造となっているため、泥が堆積しやすく浅底化及び富栄養化が問題となっていた。そこで、利水の必要のない冬季に、一迫川からの導水により沼の水位を上げ、満水にして待ち、強い北西風が吹き沼の底質が強く巻き上がった時点で堰を下げれば、沼水の流下と共に一気に底質を除去でき、生物への底生環境を損なわずに浅底化防止と水質改善が図られると柴崎が提案³⁾していた。この「巻上（まきあがり）除去法」の試験を平成12年か

* 栗原保健福祉事務所

ら、年に1, 2回程度の頻度で実施し、風と除去量等データの積み重ねを行っている。今年度はこの試験を平成16年12月に2回実施した。

2 調査・試験方法

2.1 水生植物分布調査

平成16年8月10日に、伊豆沼に船を浮かべ、目測にて植物の種類、水平分布を調査した。また、優占しているヒシについて比較的密度の高い1地点で坪刈りを行った。植物体の分析は、強熱減量は底質調査法に準じ、窒素はCHNS計により、燐はペルオキシ二硫酸カリウム分解モリブデン酸アンモニウム吸光光度法により行った。

2.2 巻上除去法試験

1回目：平成16年12月17日13時から18日12時までの約23時間

2回目：平成16年12月21日15時から23日14時までの約47時間

風向風速は、伊豆沼・内沼サンクチュアリセンターでの測定結果を用いた。沼の排出水量は、迫土木事務所が設置している伊豆沼出口下流の荒川沼口橋の水位の変化により把握した。採水は、沼口橋において行なった。沼底質の除去量は、沼の水位の減少量に沼の面積を乗じて求めた総排出水量と、伊豆沼出口でのSS平均濃度の積により算出した。

3 結果と考察

3.1 水生植物分布調査

平成16年8月10日に実施した水生植物の水平分布を図1に示す。平成10年8月の増水により沼の大部分を占めていたハスが枯れ、その後も夏の台風や大雨のためあまり増えていない。平成15年度は沼の大部分が、ヒシ・ガガブタによって占められていたが、平成16年度はガガブタが減ってヒシが優占していた。

平成15年度に実施した水生植物分解試験²⁾では、分解過程において、窒素がアンモニアから亜硝酸を経て硝酸に変化した。伊豆沼の水質は、秋から春までの時期に窒素が $\text{NH}_4\text{-N}$ から $\text{NO}_3\text{-N}$ に変化する傾向があり、この実験結果はそれによく符合している。沼で水生植物の分解等によって栄養塩類が増加する秋から冬の時期に、導水を利用し沼水を流下させる等の具体的な対応が必要と考えられる。

水生植物の分析結果を表1に示す。分析した植物の中ではヒシ、ハスの窒素・燐の含有量が比較的多くなっている。ヒシの坪刈り調査の結果は $0.32 \text{ dry} \cdot \text{kg}/\text{m}^2$ であった。

3.2 巻上除去法試験

平成16年度の試験は12月に2回実施した。

第1回目は平成16年12月17日13時から18日12時まで約23時間実施した。試験実施による伊豆沼・内沼の水位低下は約10cmであり、沼からの総排水量は約39万 m^3 、

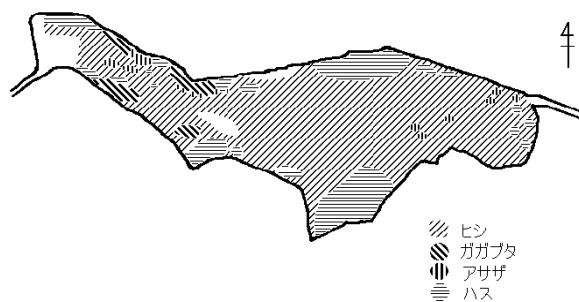


図1 伊豆沼水生植物分布 (H16.8.10)

表1 水生植物の分析結果 (乾重当り)

植物・部位	IL (%)	N (%)	P (%)
ハス葉	90	4.3	0.63
ヒシ葉	93	3.7	0.34
ガガブタ葉	94	2.8	0.29
アサザ葉	93	2.8	0.28
ハス茎	83	1.6	0.27
ヒシ茎	86	2.1	0.27
ガガブタ茎	89	2.2	0.36
アサザ茎	93	1.9	0.19

SSの平均値は $170 \text{ mg}/\text{l}$ で底質除去量は約66tと推定された。16日から17日にかけて強風が吹き風向は概ね北であった。試験を開始して間もなく風が弱くなったがそれまでの巻上げの影響が沼出口でのSS濃度は大きく、底質除去量は多かったものと推測された。

第2回目は、平成16年12月21日15時から23日14時まで約47時間実施した。試験実施による伊豆沼・内沼の水位低下は約15cmであり、沼からの総排水量は約59万 m^3 、SSの平均値は $300 \text{ mg}/\text{l}$ で底質除去量は約180tと推定された。前日の20日までは風が弱かったが、21日の朝から強風が吹いた。風向は概ね西北西で、濁りの強い部分が沼の出口方向と同じになったと予測され、風の強さの割にSS濃度が高く底質除去量は多かったものと推測された。採水は昼間のみのため夜間の分は推定値となるが、平成16年度の2回の試験は比較的底質除去量が多かったものと試算された。

巻上除去法は浅底化防止、底質改善にかなり効果があるものと考えられる。

これまでの巻上除去法試験から、底質除去量は風向と水量に関連性があり、沼出口方向の概ね西北西の風の時にSS濃度が高く、その時に排水量が多いと流速が早くなりさらに底質除去量が多くなる傾向があるものと考えられる。

「巻上除去法」試験は風や利水の関係で、年に1, 2回しか実施できないため、今後も風の向きや吹き方、水位の状況等種々の条件下で実施してきめの細かいデータを蓄積し、適切な実施方法の確立とその効果の検証

を行なっていく必要があると考えられる。

4 ま と め

「巻上除去法」試験は平成16年12月に2回実施し、底質排出量が比較的多く、底質改善にかなり効果があるものと考えられる。

「巻上除去法」試験は風や利水の関係で、年に1,2回しか実施できない状況下にあるが、今後も風向、風速、風の吹いている時間、水位の状況等種々の条件下で実施してデータを蓄積し、適切な実施方法の確立とその効果の検証を行なっていく必要があると考えられる。

「水生植物分布調査」を伊豆沼で実施した。平成15年度はヒシ・ガガブタで占められていたが、平成16年度はヒシが優占していた。

水生植物の分解によって栄養塩類が増加する時期に導水を利用し沼水を流出させる手法を提案し水質浄化に結びつけていきたい。

5 謝 辞

伊豆沼・内沼環境財団には巻上除去法試験の採水、三町排水組合には堰操作、迫土木事務所には水位データの提供、東北大学工学部西村研究室には水生植物分布調査及び元素分析で協力をいただいた。関係者に感謝いたします。

6 参 考 文 献

- 1) 宮城県, 伊豆沼・内沼環境保全対策基本計画書(1992).
- 2) 渡部正弘, 栗野健, 小山孝昭, 佐々木久雄, 大庭和彦, 伊豆沼の植物と内沼の貝分布調査, 宮城県保健環境センター年報, 22, p115, (2004).
- 3) 柴崎徹, 「日本の水環境」第2巻東北編: 日本水環境学会編, pp40, (2000).