

II-88

浅水湖沼における巻き上げられた底質の水質への影響評価に関する研究

東北学院大学工学部 学生員○橋本 英之
同 工藤 裕子
同 鈴木 克紀
同 正 員 長谷川信夫

1. はじめに

国内有数の渡り鳥の生息地として知られている伊豆沼も水質汚濁が進行していることが指摘されており、全国の湖沼水質のワースト5前後を推移しているのが現状である。水質汚濁の原因としては生活、畜産系など人為的負荷が大きいと指摘されているが、最近ではそれらに加えてこの地域における季節風により底泥が巻き上げられ、水質汚濁が促進されることが認められてきている。これは平均水深がわずか0.87mと浅く、また夏期において沼一面に繁殖する水生植物が秋期において枯死すると沼底に堆積し一部は分解されるが同時に有機物が巻き上がりにより水中へ溶出し、沼内の水質に影響を及ぼすものと考えられているためである。そこで本研究ではこれら底泥の巻き上がりによる水質の変化を風向、風速と水質の影響を季節的に調査しその変動から考察した。加えて巻き上げりを想定した実験装置により水質測定し、その経時の変化をもとに水質に及ぼす影響を検討した。

2. 調査及び実験方法

過去3年間の1日毎の最大風速、風向を現地に設置した風向風速計により季節的傾向を見た。さらに流入河川である荒川と伊豆沼の季節的変動を天候別に追い、また冬期の季節風に重点をおき伊豆沼漁協棧橋において1時間毎、深度別に採水し風速と水質の関連性を考察した。一方、実験では底泥として前述の漁協棧橋より表層から30cmの範囲で採取したものを用いた。それを直径50cm、深さ50cmのポリ容器に深さ10cm、湿潤重量で約25kg入れ、水70ℓを加えた後、温度条件を20℃として底泥中の表層のみを巻き上げ、かつ巻上度がSSで約100mg/ℓとなるものをケース1、約200mg/ℓとなるものをケース2、約300mg/ℓとなるものをケース3としてモーターで15分の攪拌6時間沈殿の繰り返しを行った。試料は6時間沈殿後のうわずみ液を用いた。測定項目はCOD、SS、炭素量、窒素量である。

3. 測定結果及び考察

現地における過去3年間の最大風速（10m/s～15m/s、15m/s～20m/s、20m/s以上）の吹いた月別頻度を図-1に示す。伊豆沼では夏期と冬期で強風の吹く日数に差異があり夏期では稀なのに対し、冬期には連日のように強風が吹いており1週間に1日の割で15m/s以上の強風が吹いていることがわかった。次に夏期と冬期における強風時の地点別のCOD変

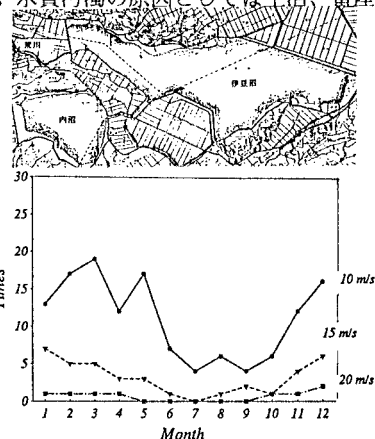


図-1 現地における強風の頻度

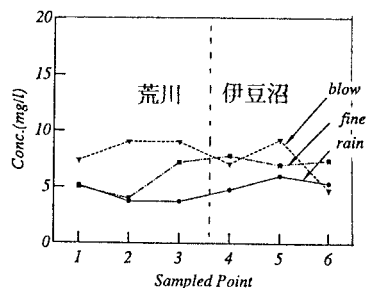


図-2 夏期における水質の変化

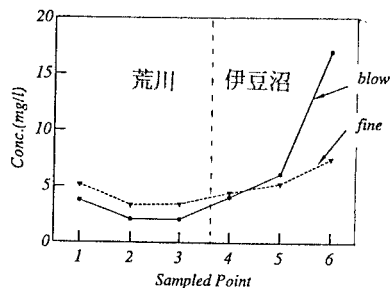


図-3 冬期における水質の変化

化を図-2、図-3に示す。図-2より夏期の強風時には荒川、伊豆沼共に高い値を示した。しかしながら荒川、伊豆沼共に明瞭な差は見受けられず底泥からの巻き上がりはほとんどなかったと考えられる。しかし図-3より冬期の強風時には沼内で急激に増加し最も沼出口に近い新田観測所では $18\text{mg}/\ell$ 強を記録した。このことから強風により沼内において底泥の巻き上がりによるCODの増加が考えられ、それは沼出口に向かうにつれ増加しているものと推察された。そこで、冬期における季節風とCODの関連性を知るために調査地点の伊豆沼漁協桟橋における1時間毎のCODと風速の関係を図-4～図-6に示す。図-4には風速 $5\text{m}/\text{s}$ 以下で推移した日であったがCODはほぼ一定に推移した。図-5における調査日の風速は $10\text{m}/\text{s}$ 以下の範囲で変動がみられたが、CODは若干の変動はあったもののほぼ一定と考えられた。図-6は風速が $15\text{m}/\text{s}$ 前後、最大で $17.2\text{m}/\text{s}$ を記録したが、最大風速を記録した直後のCODは著しく増加した。沼水の変化は目視によっても確認することができ、明らかに底泥が巻き上がったものと思われた。CODはそれまでの $4.8\text{mg}/\ell$ 前後から表層で $9.8\text{mg}/\ell$ 、下層で $10.5\text{mg}/\ell$ まで増加し、その後の風速の収束に伴い減少に転じた。

一方、図-7には実験におけるCODの変化を示す。ケース1では30日前後、ケース2では20日前後で約 $1\text{mg}/\ell$ 、ケース3では15日前後で $2\text{mg}/\ell$ の増加が認められ、底泥の分解速度は比較的早いものと推察された。

4. まとめ

- 1) 強風に伴う沼内における水質の変化は、夏期には水生植物などの影響によりほとんどみられないことがわかったが、冬期の強風時には沼内においてSS、CODとも増加しており明らかに底泥の巻き上がりによるものと判断された。
- 2) 冬期における底泥の巻き上がりは $10\text{m}/\text{s}$ 程度の風では沼全体の水質に即時影響しにくく、 $15\text{m}/\text{s}$ 前後以上の風により沼全体の水質に即時影響するものと考えられた。
- 3) 一方、実験から水質へ及ぼす影響について検討したところ巻き上がりによる底泥の沈降速度は速いものの有機物が水中に溶出しており、水中で分解され、SSも細分化により沈降しにくくなっていることが認められ、それによりCODも徐々に増加することがわかった。
- 4) このことから連日のように吹く $10\text{m}/\text{s}$ 程度の風によっても沼全体の水質には即時影響しにくい若干の巻き上がりが発生しており、徐々に沼全体の水質に影響していくものと考えられたことから、冬期における伊豆沼の水質汚濁は底泥の巻き上げりに起因するところが大いだと推察された。

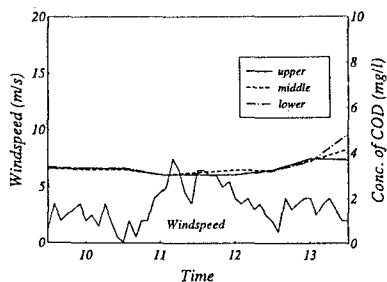


図-4 風速とCODの関係(弱風時)

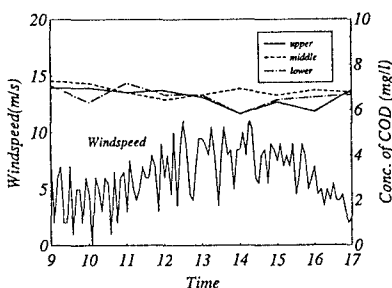


図-5 強風とCODの関係($10\text{m}/\text{s}$)

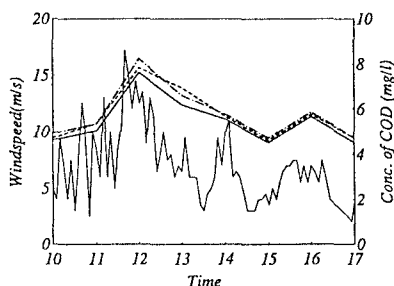


図-6 強風とCODの関係($15\text{m}/\text{s}$ ~)

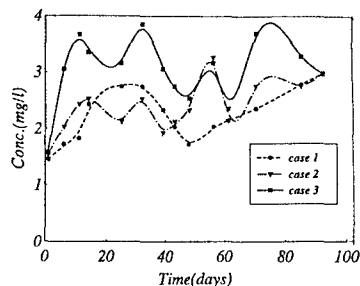


図-7 実験によるCODの変化