

II-233

湖における風による底泥の巻き上がりに伴う水質変化

鳥取大学工学部 正 員 道上 正規

鳥取大学工学部 正 員 ○檜谷 治

三井建設（株） 正 員 豊岡 敏典

1. はじめに 一般に富栄養化が問題となっている湖では、底泥表層の栄養塩類の濃度が高く、この底泥から湖水への栄養塩類の溶出が問題となっているが、その他に、浅い湖では風の影響で底泥の巻き上がりが生じやすいため、この底泥の巻き上がりによって底泥間隙水中の栄養塩類が湖水中へ回帰する可能性がある。そこで本研究では、鳥取県東部に位置する湖山池を対象に、風によって底泥が巻き上がった際に、湖水質にどれだけ影響を及ぼすかを、現地観測を行うことにより調査・検討した。

2. 観測の概要 観測は平成2年12月8日～24日にかけて湖岸の水を定期的（14：00）に採取して水質の日変化を調査するものと、この定期観測中の強風時（11日～12日）に3時間おきの時間変化を調査するものの2通りを実施した。観測地点は図-1に示す湖山池の南岸のA地点（水深約1.0m）であり、観測項目は風向風速、濁度、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ である。なお、波高については、地上10mの風速をWilsonの有義波高の推算式に代入することにより推定した。また、平成3年1月にA地点において表層10



図-1 観測地点

cmでの底泥間隙水の調査を実施した。なお、試験は採水した水を8μmの濾紙でろ過した後に行っている。

3. 観測結果及び考察 図-2は強風時の時間変化、図-3は定期日変化を示したものであり、表-1はA地点の底泥間隙水の調査結果である。以下、各観測項目別に考察する。

$\text{NH}_4\text{-N}$ ：強風時の時間変化をみると濁度の上昇にともなって、濃度の上昇が認められるが、濁度が減少するにつれて濃度も減少している。この結果は $\text{NH}_4\text{-N}$ が底泥の巻き上がりによって湖水に回帰し、沈降あるいは拡散によって観測地点の濃度が低下する現象を表していると考えられる。また、底泥の巻き上がり前後の濃度を比較すると後者の濃度の方が高く、底泥の浮上による影響が認められる。また、日変化を見ると、風の影響で底泥の浮上が起こるごとに、強風時の時間変化でみられるような濃度の増加がみられ、観測開始時では0.01mg/lであった濃度が終了時で0.05mg/lまで増加していることがわかる。

$\text{NO}_3\text{-N}$ ：強風時の時間変化をみるかぎり、濁度の変化があるにも関わらずほとんど濃度変化がない。しかしながら、表-1よりA地点における底泥間隙水中には $\text{NO}_3\text{-N}$ が多く含まれていることがわかる。すなわち、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の変化が小さいのは湖水中の $\text{NO}_3\text{-N}$ のオーダーが $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ に比べて大きいことに関係しているのではないかと考えられる。また、日変化をみると $\text{NH}_4\text{-N}$ ほどではないが多少の濃度の増加がみられる。

$\text{PO}_4\text{-P}$ ：強風時の時間変化をみると、 $\text{NH}_4\text{-N}$ と同様に濁度の変化と対応しているが、濁度の低下とと

表-1 底泥間隙水の調査結果

測定項目 測定地点	$\text{NH}_4\text{-N}$ (mg/l)	$\text{NO}_2\text{-N}$ (mg/l)	$\text{NO}_3\text{-N}$ (mg/l)	DIN (mg/l)	T-N (mg/l)	$\text{PO}_4\text{-P}$ (mg/l)	T-P (mg/l)
A(水中)	0.06	0.008	0.41	0.48	0.72	0.00	0.00
A(0～5cm)	6.33	0.414	6.57	13.31	14.13	0.24	4.07
A(5～10cm)	6.99	0.847	9.96	17.80	19.03	1.27	5.12

もにもとの濃度に戻ることがわかる。また、日変化でも時間変化と同様に底泥の浮上に伴い $\text{PO}_4\text{-P}$ の濃度も増加し、濁度の低下に伴い濃度も低下するという傾向が確認された。この原因は、リンが他の物質と吸着しやすい性質を有しているため、風波がおさまると同時に他の物質と吸着して沈降してしまうためか、またはもともと底泥中でリンが他の物質と吸着したまま浮上し風がおさまると同時にそのまま沈降してしまうためであると考えられる。

底泥間隙水：表-1において DIN は無機窒素の合計量 T-N は全窒素量を示しているが、湖山池における冬期の間隙水中の窒素はほとんどが無機態で存在していることがわかる。また、 $\text{NH}_4\text{-N}$ の濃度が $\text{NO}_3\text{-N}$ と同濃度となっており、 $\text{NH}_4\text{-N}$ の割合が湖水中に比べ非常に大きくなっている。この結果は広島湾などで観測された結果と異なっており、今後さらに調査する必要があると考えられる。

4. おわりに 本研究では、風による底泥の巻き上げによる湖水の水質変化について現地観測によって検討したが、 $\text{NH}_4\text{-N}$ および $\text{NO}_3\text{-N}$ に対して底泥の巻き上げによる濃度の上昇が認められた。また、底泥の巻き上がりにもともなう濃度変化は比較的大きく、定期観測の際にこの風による底泥の巻き上げの影響を考慮する必要があると思われる。今回の結果は冬期の結果であるが、今後1年を通じた観測を実施し、湖水の水質変化に及ぼす底泥の巻き上げの影響について検討して行く予定である。なお、測定値が水質試験の際にろ紙を通過した細粒の底泥の影響を受けていることが考えられるので、この点に関しても検討する必要がある。

参考文献 1)清水ら：広島湾の底泥および間隙水における窒素、リンの分布特性、用水と排水、No.5、1990。

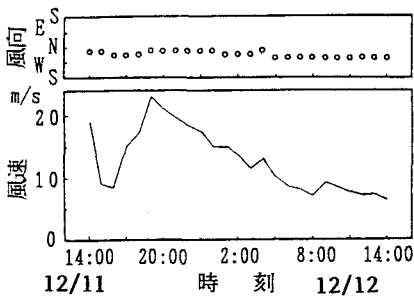


図-2 (a) 時間変化（風向・風速）

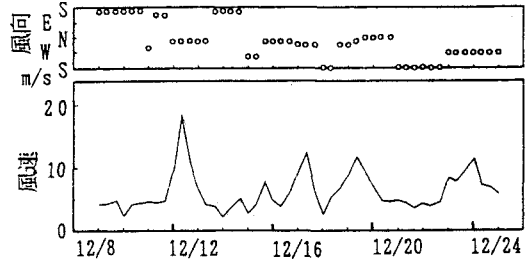


図-3 (a) 日変化（風向・風速）

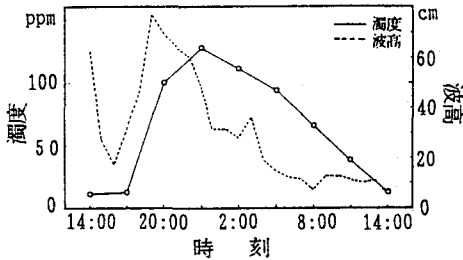


図-2 (b) 時間変化（波高・濁度）

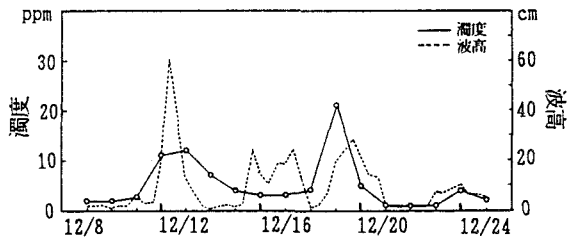


図-3 (b) 日変化（波高・濁度）

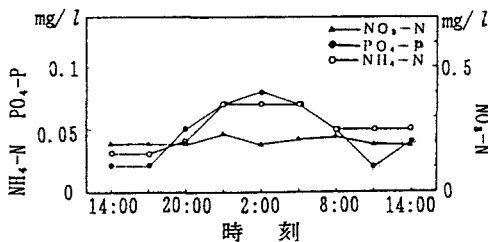


図-2 (c) 時間変化（栄養塩）

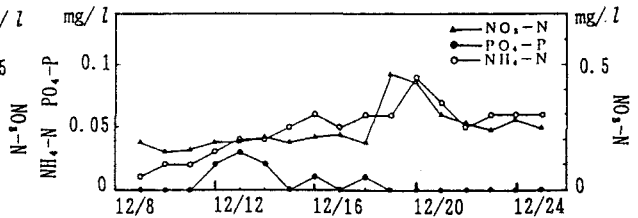


図-3 (c) 日変化（栄養塩）