

1. はじめに

貯水池の水質は流入水によって運び込まれる物質の影響の他に池内での生物生産、気液界面での物質移動、それに底泥と水体との間での物質移動がある。これらの要因が複雑にかみあつて水質が決まるところであるが、前報によると、K湖では貯期に溶解酸素等の水質垂直分布が明確に形成されることがわかる。そして7月16日から8月28日の流入水量の比較的小さな時期に各E.I.(Elevation)の溶解酸素は表面付近を除いてほぼ減少の一途をたどり、最大水深を有する地点での減少は0次反応的様相を呈する。この減少の程度を $\Delta O_2(t) = O_2(t=0) - O_2(t)$ で表し、その係数を各E.I.で求めると、下層部で大きく上層部で小くなる値となり、しかもその係数の垂直分布は湖の各水平区分の区間貯水量の区間面積に対する比の垂直分布と相似していなかった。これは昭和30年量より秋に最大水深を有する地点から底泥を探取し、以下に述べる方法で底泥に起因する溶解酸素の消費量を求めるとともに、鉄、マンガンの溶出に関する若干の実験を行なった。

2. 実験方法

湖底よりエクマンバージ型採泥器で採取した底泥を図-1に示す装置に泥厚約16cmの厚さに入れ、数日間放置して原水を入れ、空気が入らないよう密閉してから実験を開始した。装置に流入させる原水は表-1に示す組成のものとした。注入は定量ポンプを用いて行ない、その流量は流出出口から流出する水量を測定して求めた。また、反応槽内部の水を完全混合させるために、装置下部にありEマグミキサーで水を強制混合させた。なお、このとき泥の浮上があまりないと確認した。

分析項目は溶解酸素(流入水、流出水)、全鉄(流出水のみ)、全マンガン(流出水のみ)、pH(流入水、流出水)である。分析方法は溶解酸素についてはウイックラー法アジュ化ナトリウム滴定法、鉄、マンガンは5~10倍に濃縮したあと比色分析法を用いた。

3. 実験結果および考察

上述の方法で実験を行なったときの溶解酸素、全鉄、全マンガンの一連の分析結果を図-2に示す。なお、全実験を通して流出水の酸化還元電位は0.4V附近でほぼ一定、pHは6.6~6.7でほぼ一定である。また、水一鉄イオンは検出されなかった。

本実験で溶解酸素の收支をとると、

$$R = Q(C_i - C) - V \frac{dC}{dt} \quad \dots \dots \dots (1)$$

ここで、R:槽全体での酸素の消費速度、Q:流量、C_i:流入水中の溶解酸素濃度、C:流出水中の溶解酸素濃度、V:槽内の水の体積

このRを図2のデータから計算し、C_iを計算すると図-3が得られる。図中の(1)~(3)の数字は図2のものと同一であり、実験番号である。図-3から明らかにように酸素消費速度Rは非常にばらつきを示しており、特に低い溶解酸素レベルのところ著しく、これは水に溶けた酸素は連続的ではなく底泥に隣接する部分によるものによること、反応槽などの壁面に付着した生物膜等によるものがRの中に含まれたためであることをよ

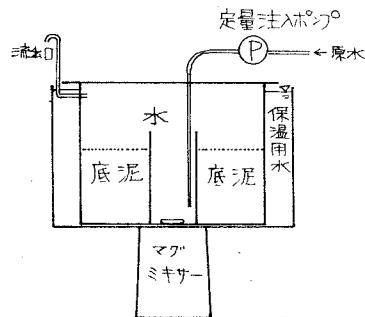


図-1. 実験装置略図

表-1. 原水の組成

KNO_3	1.444 mg/l
K_2HPO_4	0.0283 "
$NaCl$	16.48 "

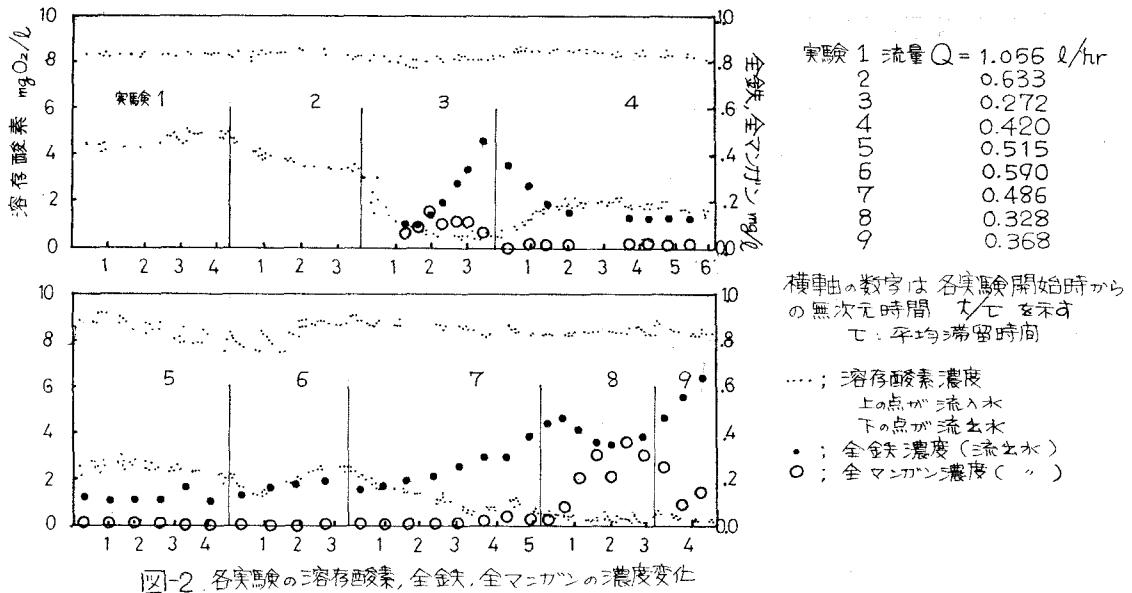


図-2 各実験の溶存酸素、全鉄、全マンガンの濃度変化

るものと思われる。

次に溶存酸素の場合と同様に全鉄と全マンガンについてその溶出速度を考えると(1)式中の C_i は O_2 であり、また底泥から溶出であるから符号を反対にして、

$$R_M = Q \cdot C + V \frac{dc}{dt} \quad \dots \dots \dots (2)$$

この式を用いて図-2 の鉄、マンガンの

溶出速度 R_M を求めると、図-4、図-5 が得られる。鉄、マンガンとも溶存酸素の高いレベルにおける溶出速度は小さく、溶存酸素が $1 \sim 2 \text{ mg/l}$ 以下になると大きくなる傾向を示す。しかし溶出速度の変化のパターンは鉄とマンガンとはやや異つており、マンガンでは溶存酸素が低下しても溶出速度は増大してゆくが、ある程度大きな値になると溶存酸素が低下しても溶出速度は減少する。また、溶存酸素が増加する方向にみると常に小さな値となり、時々「-」とは、て字並んであるような箇所がみられる。

鉄の場合には(3)、(7)にみられるように溶存酸素が低下すると同時に溶出速度は増大してゆくが、マンガンのように低下することはなりどうである。しかし、単純に溶存酸素レベルだけでは鉄、マンガンともにその溶出速度を決定するとは言えない。

現在のところ、この程度のデータしか得られていないが、今後溶存酸素以外の項目も考慮して底泥の本質に対する影響を明らかにしたい。

参考文献

1) 平田強他 「○○湖における酸素消費による溶出」

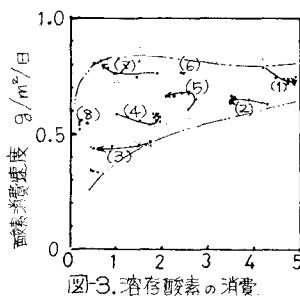


図-3. 溶存酸素の消費

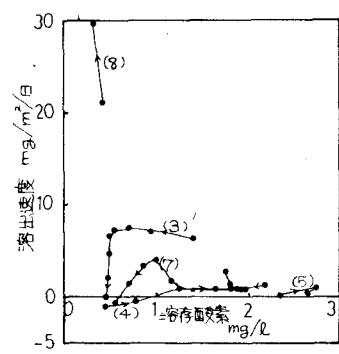


図-4. 全マンガンの溶出

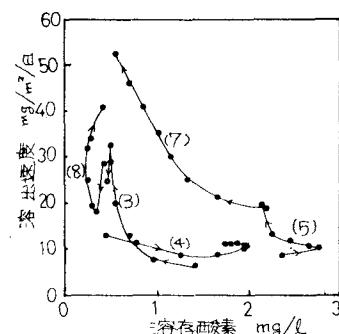


図-5. 全鉄の溶出