

釜房湖底泥による溶存酸素消費の基礎的研究

東北大学工学部 学生員 武内敬二

正 員 佐藤敦久

学生員 高崎みづる

◎結論

湖に於ける富栄養化の一つの指標として湖水中の溶存酸素の消耗が挙げられる。本研究は仙台市の主要な取水源となっている釜房湖の底泥による溶存酸素消費速度と求めたものである。また本研究はこれまでに行われてきた回分実験への反省（バッチ式試験で試料水を封入した時に溶存酸素の急激な消費があること）から、溶存酸素が飽和濃度に近い点からの酸素消費経時変化を追える様に考慮した。またサンプリングによる検水引き抜きによる実験系全体への影響を最小限に抑えるように考慮した。本研究の目的として、湖水中の溶存酸素消費は湖水中で消費されるものと底泥によって消費されるものと大別できる。溶存酸素消費は湖水中の生体の死滅分解過程に伴う酸素消費、藻類などの生体の呼吸による消費、有機物あるいは無機物が化学的、生化学的に反応することによる消費である。溶存酸素の消耗が問題となる期間は一般に夏季水温躍層形成期間中であるとの知見のもとに回分実験による脱酸素実験を行った。これから釜房湖における溶存酸素消費の中で代表的な地点の底泥を選び、酸素消費速度の差異を検討した。また、各々の地点に対して底泥からの酸素消費のうち、生物的な消費と化学的な消費を分画することを試みた。

◎実験装置

図1、図2のような実験装置を使用した。

- ①水槽、実験系を一定温度に保つための水槽で②の恒温水槽と直結させておいて、ポンプで水を循環させている。

寸法 120×40×50(cm)

- ②恒温水槽：水温を一定に保つための器具。

- ③反応槽：直方体形の透明の硬質塩化ビニール製の容器。この反応槽への流入口は流れによって試料を攪拌することのないように容器内に外径6mm内径4mmのU字形銅管を水平に設けてある。流出口は流入口と反対側に外径8mm内径6mmの銅管である。

寸法 5×10×50(cm)

◎実験方法

反応槽の中に500mlの湿潤底泥を水平に詰め、それに蒸留水を満たす。ここで蒸留水を満たすときに急激な溶存酸素の消費が行われるので反応層内蒸留水の溶存酸素が飽和状態付近になるまで試料水を流し続ける。この時点で流れ

を完全に止めてバッチ式試験を行った。また実験用の反応層の前に反応槽を直列につないだ。これはサンプリングのために引き抜かれる検水を補う流入水の溶存酸素量と実験用反応槽内の溶存酸素量との差を最小に抑えるためである。また④の補充液注入槽に入れる補充液の溶存酸素量も反応槽内の溶存酸素量に近くなるように調整した。次にサンプリングは1日に1回行い、試料水が蒸留水の場合にはウィンクラー-ヘンリッヒ法で溶存酸素量を測定し、試料水がフェノールの場合には東芝バックマニ社製溶存酸素分析「Field lab」を使用して

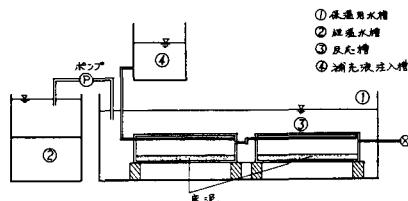


図-1 実験装置概略図

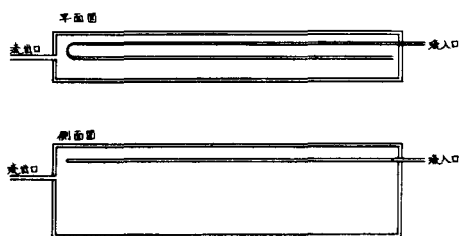


図-2 反応槽概略図

測定した

②実験条件

- ・水の容積(cm^3)/底泥面積(cm^2) = $2000/250 = 8$ (cm^3/cm^2)
- ・温度: $20 \pm 2^\circ\text{C}$
- ・フェノール水溶液濃度: $16\text{g}/300\text{ml}$ (蒸留水 300ml に対してフェノール 16g の割合)

③考察

検水の溶存酸素測定において試験水が蒸留水の場合にはオクラー-エルズバートリウム変法により測定し、フェノール水溶液の場合には、溶存酸素計を使用して測定したので、溶存酸素消費量を、そのまま比較検討することは困難である。そこで蒸留水の場合、フェノール水溶液の場合と、それぞれについて試験開始時の溶存酸素量に対する溶存酸素消費量の百分率で結果を表わし、比較検討することにした。試料水として蒸留水を用いた場合には、有名な曲線を描き140時間程で溶存酸素消費量が100%近くになるのに対し、微生物活性の活性を抑えるフェノール水溶液を用いた場合には、経過時間が40時間までの間に急激な消費があり、その後はゆるやかになり、溶存酸素消費が70%前後と止まっている。このことは、底泥の表面に化学的な酸素消費による酸化された層ができて、その層が、より下層の底泥による化学的な酸素消費と妨げているのかあるいは実験に用いた底泥の量が少なかったのか、そのいずれかであるものと思われる。しかし、このことは、この実験に用いた底泥をかき取って中にこれを試料としてフェノール水溶液を封じ込めたときに酸素の消費がほとんど酸化された層ができたためと判断できるとし、消費がなければ、試料として用いた底泥の量が少なかったために底泥全部が酸化され尽したためと考えられるが、これは只今検討中である。次に、この実験では3地点の底泥による明らかな相異点は見出せなかった。

図-3 釜房湖底泥による溶存酸素消費量
(第1地点採取の底泥)

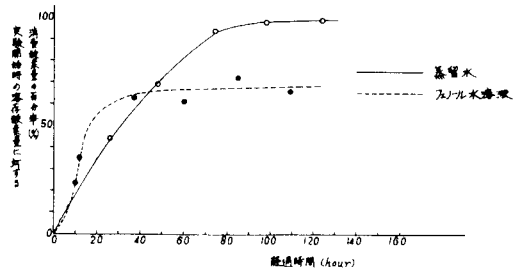


図-4 釜房湖底泥による溶存酸素消費量
(第2地点採取の底泥)

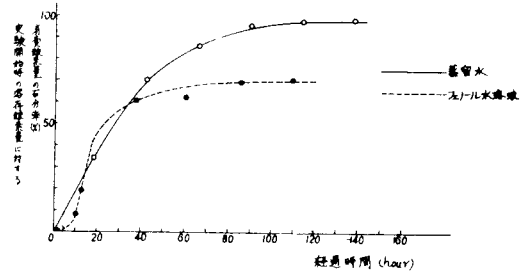


図-5 釜房湖底泥による溶存酸素消費量
(第3地点採取の底泥)

