

VII-262

水循環による底泥酸化処理技術の開発—高酸素水を循環した現地実証実験—

建設省土木研究所	正会員	依田憲彦、島谷幸宏、中村圭吾	土木研究センター	長津辰男
荏原製作所		高田正英、谷内 宏	大林組	正会員 宮岡修二
五洋建設	正会員	有富範伊、今村 均	大成建設	正会員 根岸昌範
竹中土木	正会員	森嶋 章	テトラ	太田拓平、豊饒智樹
フジタ	正会員	島多義彦	三菱重工	衣川祥生、西村好之、山上貴幸

1. まえがき

比較的浅い湖沼において、富栄養化に伴う水質汚濁現象、特に藻類の発生による透視度の低下、COD 値の上昇などが問題視されている。その原因の一つに底泥からの栄養塩の溶出がある。栄養塩は、湖の底層域が嫌気化したとき湖水への溶出が増し、藻類の増殖に利用される。このような底泥はまた、黒色化するなどして見た目が悪く、さらに嫌気発酵による臭いの源となったり、底層域での生物の生息を困難にするなど問題が多い。これらの問題の多くは溶存酸素の不足という点に集約できる。溶存酸素が豊富に存在する状況下では、栄養塩の溶出は抑制され、臭いの問題も減少する。湖の低層域および底泥は好気的な状況となり、好ましい環境が造られると考えられる。

2. 実験概要

中海（島根県安来市）の窪地水域において栄養塩含有量の多い底泥に対して、その表面に飽和酸素水を送り込むことにより、栄養塩の溶出を抑制する実験を実施した。この実験について水質及び底質が時間の経過とともにどの様に変化するのか調査した。

3. 実験方法

中海米子湾の窪地（平均水深約 3m で形状は、約幅 100m × 長さ 450m × 深さ 6m の面積約 2,300m²）において、水深 5m の位置から取水し、曝気装置で曝気後、水深 5.5m の位置から吐き出した。これを 121 日間行い、定期的に実験区内外の水質及び底質の調査（実験区内は調査日の毎回測定、実験区外は実験経過 0, 59, 121 日目のみ）を行った。この調査結果に基づき、実験区内外の水質及び底質を比較してどの様な違いが見られるか、また実験初期と実験終了時でどの様な変化が見られるか検討した。

4. 実験結果

図-1 に実験区内外の溶存酸素濃度、図-2 に塩

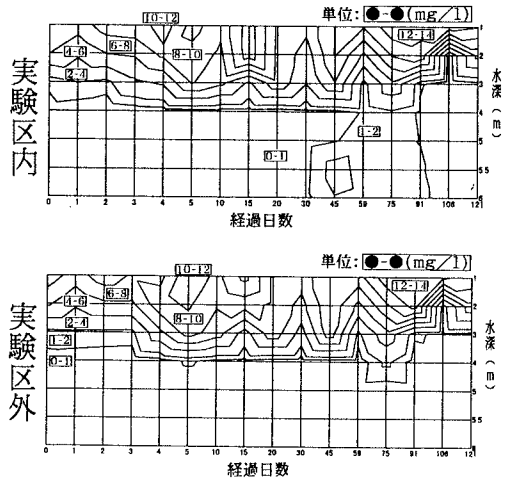


図-1 実験区内外の溶存酸素濃度

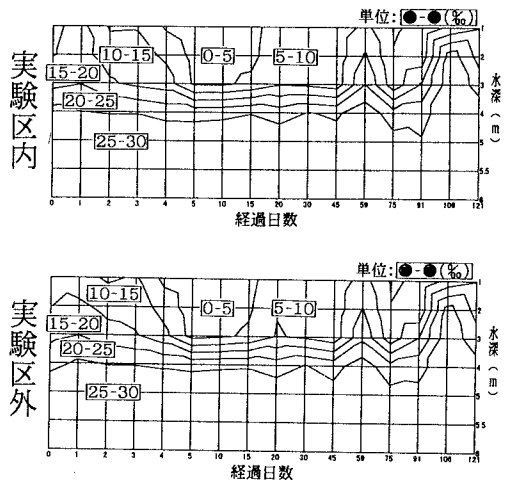


図-2 実験区内外の塩分

底泥処理、高酸素水、栄養塩、溶出

〒305-0804 茨城県つくば市大字旭1番地 TEL 0298-64-2587 FAX 0298-64-7183

分を示す。当初、実験開始から実験区内は、徐々にDO濃度が上昇すると考えられたが、30日経過しても水深4m以下でDO=0(mg/l)と実験開始前と比べて変化しなかった。これは、水を循環させ飽和酸素水を送り込んでもその酸素はすぐに底層水によって消費されてしまうことが原因である。また、この底層水は酸素を大量に消費する物質を含んでいると考えられる。

実験開始後、45日から曝気水吐き出し口である5.5m付近のDO濃度の上昇が確認でき、1(mg/l)を超え、高いところでは2(mg/l)以上となった。この状態は、実験開始後91日まで確認できた。一方、実験区外ではDO濃度の上昇を確認することは出来なかった。これより、水循環を行ったことによりDO濃度を上昇させたことが分かる。また、実験開始106日経過以降DO濃度が下がっているが、これは、酸欠状態の塩水が実験区内に流入したことが原因（図-2において106日目に水深2m付近まで塩分が高くなっている）と思われる。

水質分析結果として図-3に総リン、図-4に総窒素の変化を示した。

図-5に実験区内外の酸化還元電位（以下ORP）の状況を示した。実験区内外ともに実験開始から終了までORP値は、ほぼ-150~-200の範囲にあり変化を確認出来なかった。図-6に実験区内外の総リン変化を示した。これも実験区内外の変化を確認できず、水循環を行った実験期間では、底質の状態変化を確認することができなかった。

5. まとめ

水質分析結果で総リン及び総窒素共に実験区内外の違いを認めることが出来なかったが、実験区内のほうが各深度の差が少なくなっており、水循環を行った影響が確認できた。

底泥分析結果では、水循環を行ったことによる実験区内外の明確な差を見られず、実験期間中では、底質の状態変化を確認することが出来なかった。しかし、カラムを使った室内試験では、飽和酸素水を送り込むことで底泥表面が酸化され、酸化被膜ができ栄養塩の溶出を抑制することが確認されている。これより、本実験でも長期間水循環を行えば徐々に底泥表面が酸化され、栄養塩の溶出を抑制することが出来ると考えられる。

本研究は、（財）土木研究センターにおける共同研究「効率的な湖沼底泥処理技術の開発に関する研究」の内、水循環による底泥酸化処理技術分会で実施されたものである。

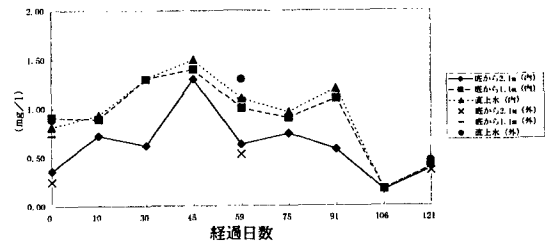


図-3 水質分析結果（総リン）

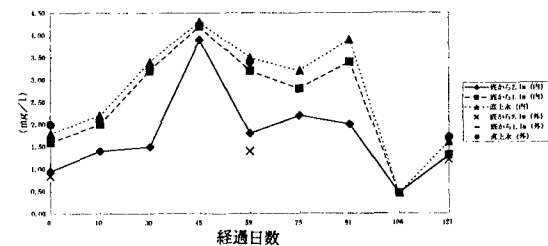


図-4 水質分析結果（総窒素）

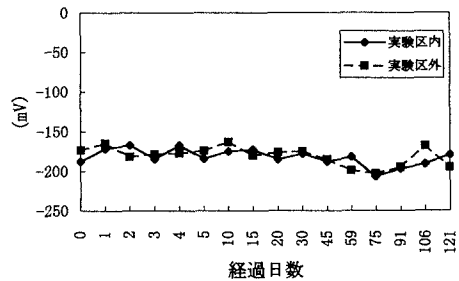


図-5 実験区内外の酸化還元電位

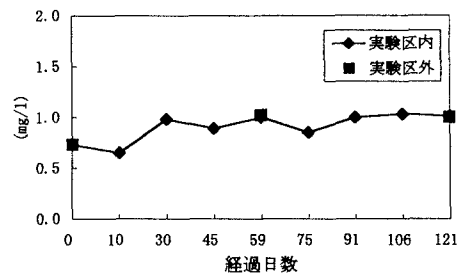


図-6 実験区内外の総リン濃度変化