

東北大学 エ学部 学生員・寺田 晴雄
正会員 佐藤 敦久
学生員 樽林 茂夫

1. はじめに

リンが富栄養化現象と密接な関係にあることは周知のとおりである。湖水へのリンの供給源としてはいろいろなものがあるが、近年、底泥から湖水へのリンの溶出が注目をあつめている。表層で生産された藻類の遺骸・生物の排泄物・流入河川によって湖内に運びこまれた土粒子、有機物等が沈降の途中に分解を受け、分解しきれずに湖底に到着し、堆積したものが底泥である。以上のような底泥の成因を考えると、他の条件が同じ場合、深い湖のほうが浅い湖より分解が進んだものが堆積しているため、底泥からのリンの溶出速度は深い湖のほうが小さいことが予想される。また、一つの湖内でも、深さの異なる地点における底泥からのリンの溶出速度は異なっていることが予想される。

そこで、宮城県K湖において、いくつかの深さにバケツをつるし、これから沈降し、湖底に堆積し、底泥となる新生堆積物を沈降途中で採取し、採取深さの違いによるリンの溶出速度を比較する目的で以下の実験を行った。

2. 試料の採取および実験方法

2-1 試料の採取

ドラム缶4本と鉄パイプとで製作したいかだをK湖の水深11mの地点に設置した。次にいかだより、口径49.5cm、容量85ℓのポリバケツを表1に示す水深に設置した。約1~2ヶ月後バケツを静かに引上げ、サイフォンを用いて上澄水をある程度捨て、実験室に持ちかえり、ただちに実験に供した。

2-2 実験方法

各水深で採取した試料を表1に示す2つの容器に入れ、表1に示した条件に保ち、定期的に採水し、全溶存態リン(DTP)の濃度を測定した。開放系は大気と接触があり、外部から酸素の供給が期待できる系であり、閉鎖系は外部から酸素の供給のない系である。閉鎖系では同時に溶存酸素濃度(DO)も測定した。DTPは検水を0.45μmのメンブランフィルターで濾過後、硫酸、過硫酸カリウムで分解し、モリブデン青法でDOはアジ化ナトリウム変法で測定した。

3. 結果及び考察

Run 1の結果を閉鎖系、開放系別にまとめたものを図2に示す。閉鎖系では実験開始と同時にDO濃度が下がりはじめ、どれも10日目あたり以後はほとんど0であった。(図示せず。)水深2mで採取した新生堆積物についてみると、10日目あたりまでは閉鎖系も開放系もほとんどリンの溶出はなかったが、いずれも10日目あたり以後リンの溶出が認められた。閉鎖系では20日目以後リンの溶出がほとんど認められなかった。両者を比較すると閉鎖系のほうがリンの溶出速度は大きかった。水深4mで採取した新生堆積物の実験結果から閉鎖系で3日から20日にかけてリンの溶出が認められた。13日目~16日目にかけて閉鎖系でリン濃度がほとんどかわっていない

表1. 実験条件等

	試料の採取		実験条件	
	設置水深	設置期間	温度	
Run1	2m・4m・8m・10m	1983年10月13日~11月15日	20℃	暗条件
Run2	2m・10m	1983年11月15日~1984年1月10日	25℃	連続攪拌

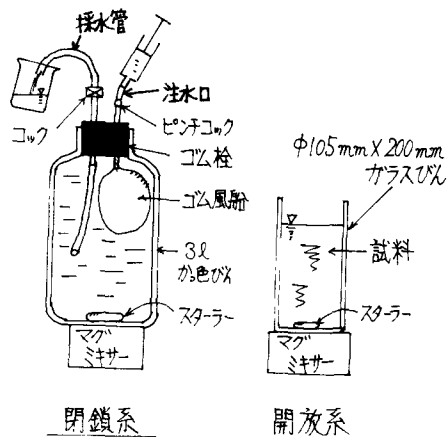


図1. 実験装置

が、これは期間中スターターが止まっていたことによる影響であろう。開放系でも多少のばらつきはあるもののリンの溶出が認められた。閉鎖系と開放系を比較すると開放系のほうが、リンの溶出速度が小さかった。8m・10mで採取した新生堆積物についても閉鎖系のほうが開放系よりもリンの溶出速度が大きかった。

採取水深の違いによる新生堆積物からのリンの溶出を比較した実験結果を同じく図2に示す。2m・4mで採取した新生堆積物からのリンの溶出速度は、8m・10mで採取した新生堆積物からのリンの溶出速度に比較して大きかった。重クロム酸法で測定した2m・4m・8m・10mにおける新生堆積物の有機物量は、それぞれ、5.4%、5.7%、4.6%、5.1%であった。

Run 2の結果を閉鎖系、開放系別にまとめたものを図3に示す。閉鎖系では実験開始と同時にDO濃度が下がりはじめ、5日目あたり以後はほとんど0であった。水深2mで採取した新生堆積物、水深10mで採取した新生堆積物のリンの溶出速度はいずれも開放系より閉鎖系のほうが大きかった。底泥からのリン溶出速度に関しては好気条件下より嫌気条件下のほうが大きいことが報告されているが、Run 1, 2の結果より、新生堆積物でも同様なことが言えることがわかった。採取水深の違いによる新生堆積物からのリンの溶出を比較した実験結果を同じく図3に示す。開放系・閉鎖系とも2mで採取した新生堆積物からのリンの溶出速度のほうが、水深10mで採取した新生堆積物のリンの溶出速度より大きかった。

藻類の遺骸等の湖水中の懸濁物が、沈降途中に分解しやすいものから分解し、湖水中に溶解するため、沈降過程で沈降物中の分解しやすいものの割合が深さに伴い小さくなっていくことはすでに知られている。

本実験の結果及び、上記のような理由を考えあわせると、新生堆積物からのリンの溶出速度は主に藻類の分解によって決定されることが考察できた。

4. おわりに

本実験の結果、新生堆積物からのリンの溶出について以下に記す知見を得た。

- 1) 新生堆積物からのリンの溶出速度は好気状態のときより、嫌気状態のときのほうが大きい。
- 2) 水深の浅い所で採取した新生堆積物からのリンの溶出速度は、深い所で採取した新生堆積物からのリンの溶出速度より大きい。

参考文献

- 1) Marcia H. Bates and Nancy Jo E. Neafus: Phosphorus release from sediments from Carl Backwell, Oklahoma
Water Research 14 1447-1481 1980

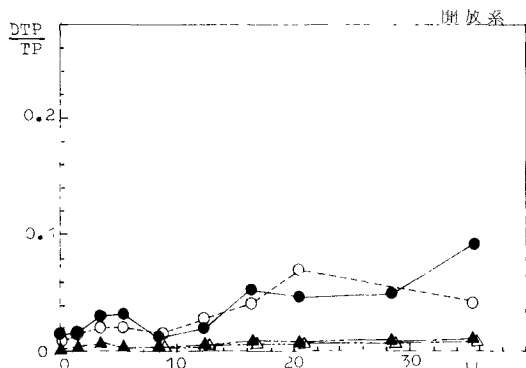
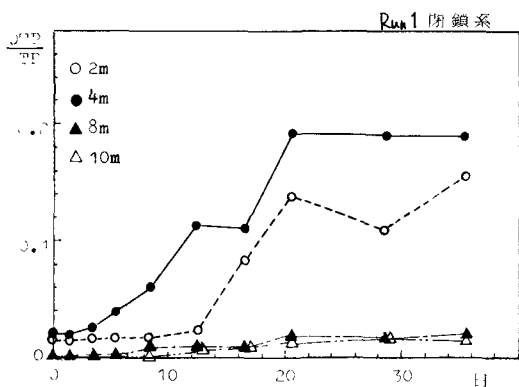


図2. 新生堆積物からのリンの溶出 Run 1.

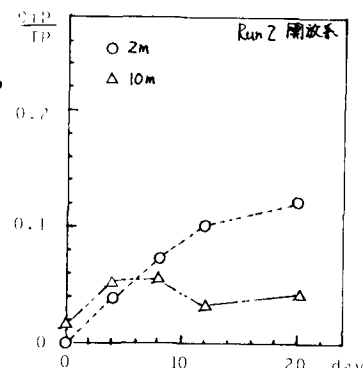
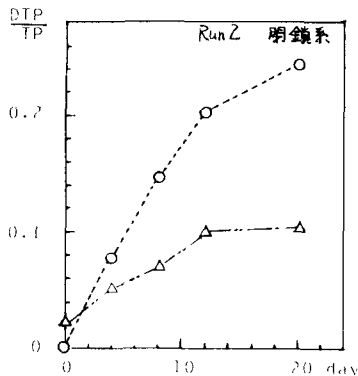


図3. 新生堆積物からのリンの溶出