

資料

池田湖の底層におけるリン濃度の推移

宮ノ原 陽子 西中須 暁子 鳥原 誠
 泊 宣和 長井 一文

1 はじめに

池田湖は薩摩半島南部に位置する、湖面積10.95km²、周囲15.1km、最大水深233mの九州最大の湖である。池田湖の水質については、1975年以降、公共用水域の水質常時監視として継続した調査が実施されている。

本報では、同水質調査の結果から、湖心深層でのリン濃度の推移について報告する。

2 調査方法

2.1 調査地点

水質常時監視は、環境基準点3地点、監視点3地点の計6地点で実施している(図1)。本報告は、水深233mの湖心に設定された基準点2の200m層を対象とした。

2.2 調査時期

調査回数は年6回、偶数月に実施した。

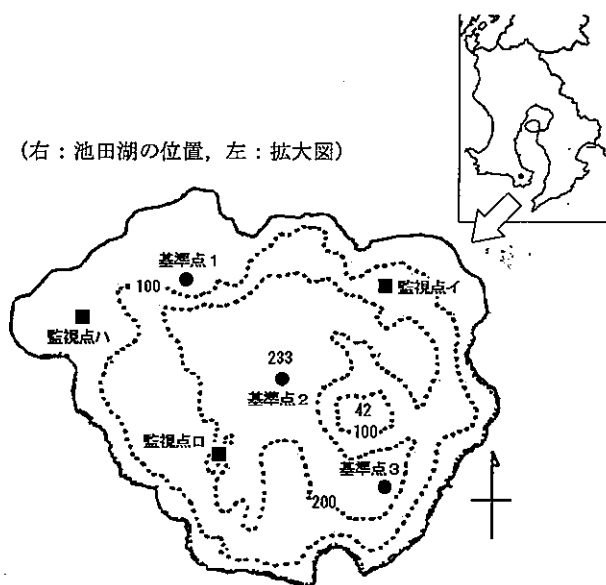


図1 調査地点

3 結果および考察

3.1 リン濃度の推移

全リン(T-P)及びリン酸態リン(PO₄-P)濃度の推移を図2及び図3に示す。2007年2月までの推移については既報^{1),2)}で報告されているとおり、1990年にほぼ無酸素状態となったのち、T-P及びPO₄-P濃度のいずれも1991年以降増加傾向にあったが、2006年冬季の鉛直循環により急激に減少した。

鉛直循環後のPO₄-P濃度は、2006年4月から2007年10月までは定量下限としている0.003mg/L未満で推移したが、2007年12月以降、再び増加傾向を示している。

溶存酸素(DO)濃度が2006年2月から4月にわずかに上昇した後はほぼ無酸素状態を継続していることから、底泥からのリンの溶出が起きていると考えられる。

3.2 リンの溶出が始まるまでの期間

リンの溶出速度はDOが約1mg/L以下で大きくなるといわれていることから³⁾、1991年のPO₄-P濃度の増加に見られるリンの溶出は、DOが1mg/L未満となった1989年12月を基点とすると約24ヶ月で始まっている。

一方、2007年12月からのPO₄-P濃度の増加は、2006年冬季の鉛直循環後もDOは1mg/L未満であったことから、鉛直循環直後を基点とすると約22ヶ月で始まっている。

リンの溶出までの期間は、DO濃度や鉛直循環の発生状況及び規模等の条件により異なると考えられるが、いずれもほぼ無酸素状態となつてのち2年以内にリンの溶出が始まっている。

3.3 リン溶出時における鉄及びリン濃度の推移

Fe及びT-P、PO₄-P濃度の推移を図4に示す。

還元条件下ではリンと鉄が底泥から溶出するが、溶出した鉄は好気層に達すると三価に酸化され、同時にリンを吸着して沈降することが知られている^{4),5)}。2007年12月以降、PO₄-P濃度の増加が見られるようになる以前の

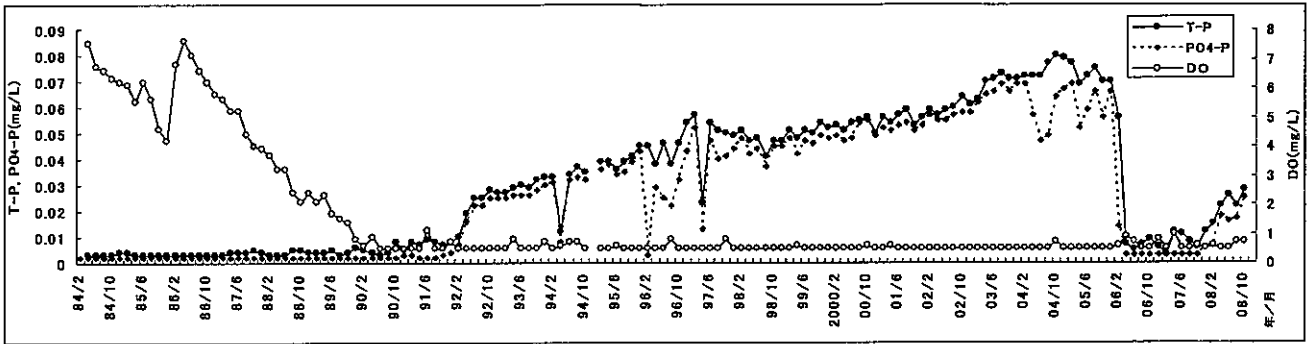


図2 200m層におけるDO, T-P及びPO₄-P濃度の推移 ※2008年度については速報値

T-P濃度は鉄に吸着された懸濁態リンの動向を示していると考えられ、Fe及びT-P濃度の推移から、ほぼ無酸素状態にある底層では、リンの溶出と、鉄によるリンの吸着が繰り返されており、さらに無酸素状態が続くことで、PO₄-P濃度の増加に見られるリンの溶出が顕在化してくると考えられる。

4 まとめ

- 1) 2006年冬季の鉛直循環により急激に減少したPO₄-P濃度は、2007年12月以降再び増加傾向を示している。
- 2) 1991年及び2007年12月からのPO₄-P濃度の増加に見られる底泥からのリンの溶出は、いずれもほぼ無酸素状態となつてのち2年以内に始まっている。
- 3) ほぼ無酸素状態にある底層では、リンの溶出と鉄によるリンの吸着が繰り返され、さらに無酸素状態が続くことで、PO₄-P濃度の増加に見られるリンの溶出が顕在化してくると考えられる。

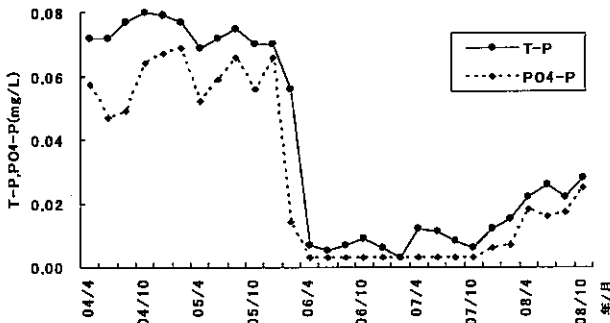


図3 200m層におけるT-P及びPO₄-P濃度の経月変化 ※2008年度については速報値

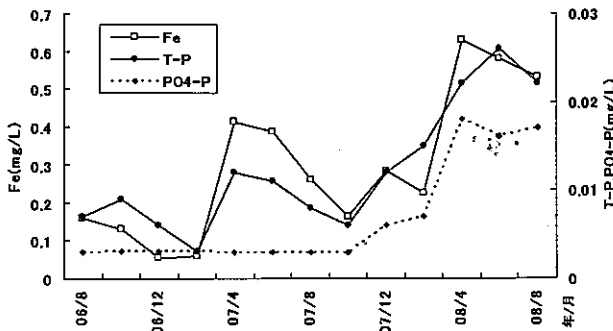


図4 200m層におけるFe及びT-P, PO₄-P濃度の経月変化 ※2008年度については速報値

参考文献

- 1) 平江多績, 坂元克行, 他; 池田湖の周辺環境と水質, 鹿児島県環境センター所報, 13, 55~64 (1997)
- 2) 坂本洋, 西中須暁子, 他; 池田湖の底層における栄養塩類の挙動及び湖水循環時における水質変動について, 本誌, 8, 76~82 (2007)
- 3) 小林節子, 西村肇; Fe(II)の酸化速度のpH及びDO濃度依存性, 水質汚濁研究, 13, 295~302 (1990)
- 4) 細見正明, 須藤隆一; 湖沼底泥からのリン溶出に関する研究, 水質汚濁研究, 2, 157~162 (1979)
- 5) 小林節子; 鉄の酸化, 水酸化, 吸着過程からみた底質からのリンの溶出機構, 水質汚濁研究, 4, 253~260 (1991)