

猪鼻湖と浜名湖のリンの交換特性に関する研究

豊橋技術科学大学建設工学系

○中尾知史

豊橋技術科学大学大学院建設工学専攻

奥村和皓

豊橋技術科学大学大学院環境生命工学専攻

陸真姫

豊橋技術科学大学建設工学系

正会員 青木伸一

1. はじめに

猪鼻湖は瀬戸とよばれる長さ 200m 程度の狭い水路（以降瀬戸と呼ぶ）を介して浜名湖とつながっており（Fig. 1），外海から二重に閉鎖された極めて閉鎖性の強い湖である。

著者らの研究により，湖内 2 地点においてのリンの水深方向の分布が調べられており，夏期の密度成層期には，湖内底層に高濃度にリンが存在することがわかっている¹⁾。

本研究は，猪鼻湖におけるリンの収支を調べるために，瀬戸を介して浜名湖と交換されるリン，特に溶存態リン（P04-P）の輸送特性について現地観測に基づき考察を行ったものである。

解析に用いたデータは，瀬戸での ADCP を用いた流速の鉛直分布，一週間間隔で採水された湖水から得られる P04-P の鉛直分布である。これらはいずれも 2007 年夏期の密度成層形成期に取得されたものである。



Fig. 1 P04-P 観測地点

2. 瀬戸での平均流量

流速の鉛直分布は，瀬戸狭窄部（Fig. 1 の St. 1）において，6 月 29 日から 8 月 28 日まで 20 分おきに 1 分間の平均流速を ADCP により観

測した。このデータを基に 1m 間隔の層毎に断面積と流速の積から流量を求めた。

Fig. 2 は瀬戸における観測期間での平均流量（実線），および塩分の鉛直分布から求めた淡水率から推定した平均淡水流量（破線）を表わした図である。観測期間における流域からの平均淡水流入量を降雨量と流域面積から求め，瀬戸で浜名湖側に流出する淡水量と比較すると，降雨による淡水流入量 $7.15(\text{m}^3/\text{s})$ に対して，瀬戸での淡水流出量は $9.75(\text{m}^3/\text{s})$ となり，ほぼ妥当な結果が得られた。

Fig. 2 に示した平均流量の観測値は，全水深にわたって浜名湖側へ流出していることを示しているが，その全流量は淡水流入量の数倍に及び，湖水量の収支から見て矛盾している。この原因は，流速分布の観測が 1 断面に限定されているためであり，この分布を直接用いて交換流量を議論することはできない。一方，上記のように，表層流量から求められる淡水流量については，ほぼ観測値と一致していることから，表層流量については観測値をそのまま利用できると考えられる。そこで，中底層の流量については，表層流量から淡水流量を差し引いた流量が浜名湖側から猪鼻湖側に流入していると考えて以下の解析を行った。

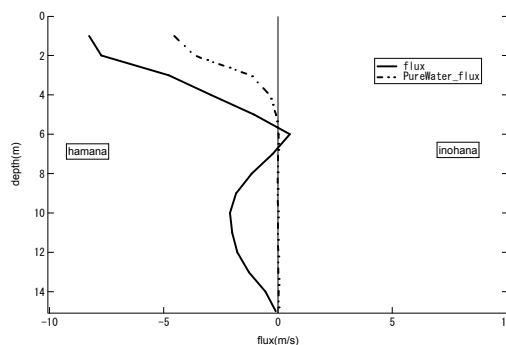


Fig. 2 瀬戸での流量と淡水流量の鉛直分布

3. P04-P 濃度の分布特性

Fig. 3, 4, 5は、猪鼻湖内のSt. 7, 浜名湖側のSt. 3, および瀬戸のSt. 1でのP04-P濃度の鉛直分布を示したものである。採水はほぼ1週間おきに行っている。これより、いずれの地点においてもP04-Pの濃度は底層で高く、特に猪鼻湖内で高濃度を示していることがわかる。また、濃度の時間的な変動も猪鼻湖内で大きいことがわかる。

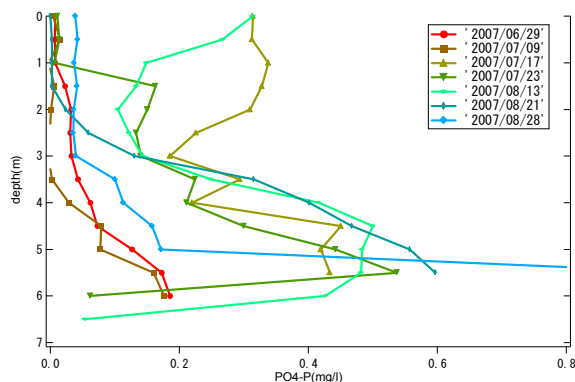


Fig. 3 P04-P _St. 7

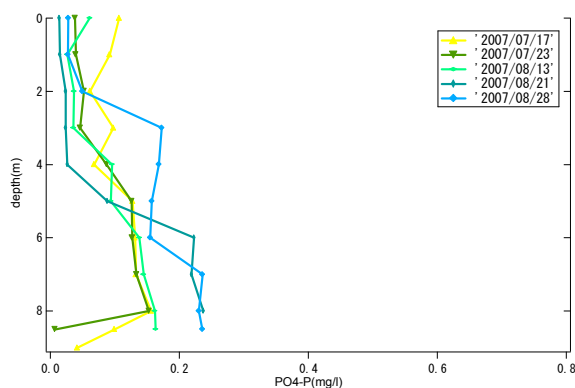


Fig. 4 P04-P_St. 3_平均値

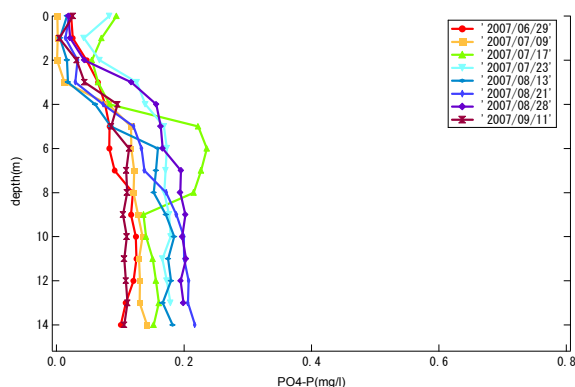


Fig. 5 P04-P_St. 1 _平均値

瀬戸のSt. 1では若干のばらつきはあるが、観測期間を通し上層（水深3m程度まで）では0.0(mg/l)

から0.5(mg/l), 下層では1.0(mg/l)から2.0(mg/l)の安定した2層構造を示していることがわかる。

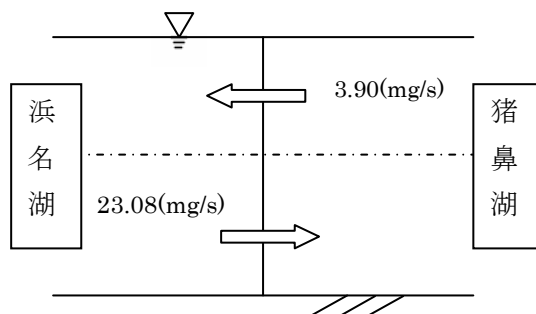


Fig. 6 P04-Pの質量フラックス

4. P04-P の輸送フラックス

P04-P の質量フラックスは、St. 1 での P04-P 濃度を表層と中底層でそれぞれ平均し、これに平均流量を乗じて概算した。

ここに、計算に用いた P04-P 濃度は、表層では 0.037(mg/l), 中底層では 0.157(mg/l), 流量は表層 (0m から 4m まで) の総流量-23.71(m³/s) と、中底層 (5m から 15m まで) の総流量 13.97(m³/s)を用いた。ただし、上述のように、中底層の流量の値は表層の淡水流量と表層の全流量の差として求めている。

瀬戸での観測期間における P04-P の輸送フラックスは、表層から浜名湖へ流出する質量フラックス 3.90(mg/s)に対し中底層から猪鼻湖へ流入する質量フラックスが 23.08(mg/s)と約 6 倍の値を示しており、浜名湖から猪鼻湖へ多くの P04-P が流入していることが推定された。

5. まとめ

瀬戸における P04-P 濃度は観測期間を通し表層と中底層ではっきりとした濃度差がある。

瀬戸における P04-P の収支は猪鼻湖からの流出量よりも浜名湖から猪鼻湖への流入量の方が多く、夏季の猪鼻湖内の P04-P 濃度上昇を浜名湖からの流入が助長していることがわかった。

【参考文献】

- 1) 青木伸一・有田 守・大谷 聡 (2005) : 猪鼻湖における夏期成層時の淡水の収支に関する研究, 海岸工学論文集, 第53巻, pp.981-985