

小川原湖における現地水質調査 2

八戸工業大学 学生会員 ○蛭名 祐太
 八戸工業大学 学生会員 石橋 正博
 八戸工業大学 正会員 鈴木 拓也

1. はじめに

小川原湖では、昭和 61 (1986) 年以降 COD 3mg/L (環境基準値) を超過する状態となり、平成 26 (2014) 年からは 15mg/L 前後となり急激に水質の悪化が進んでいる。水質悪化の主な理由として、小川原湖に栄養塩の窒素・りんを含んだ農耕地あるいは生活排水の流入や底質からの栄養塩の溶出等の汚濁負荷が挙げられる。汚濁負荷を低減するため、青森県による事業者・住民への啓発活動や高瀬川河川事務所（管理者）による長期間にわたる水質浄化事業などの取組が行われているが水質は改善する傾向にない。本研究では、昨年引き続き水質悪化の状態を把握するため現地水質調査を行った。

2. 調査方法

(1) 小川原湖概要

小川原湖は、青森県東部に位置し湖面積 65.58km² (姉沼、内沼含む) を有する湖であり、1 級河川高瀬川の一部を構成している。小川原湖への流入河川として、土場川、高瀬川 (七戸川)、砂土路川、姉沼川などある。また、内水面漁業が盛んであり、ジジミ、シラウオ、ワカサギなどが漁獲されている。

(2) 調査概要

図 2 に小川原湖における水質観測地点を示す。調査では汚濁負荷量の多い環境基準地点 G 地点 (水深-27m) を対象とした。

調査は、2022 年 9 月、11 月および 12 月に行った。採水はバンドン採水器を用い深度別 (-0.5、-10、-15、-20、-25m) に行った。採水と同時に水温塩分計 (DEFI2-CT、JFE アドバンテック製) を用い、水温、塩分の観測を 1m 毎に行った。水質測定項目は、TOC、DOC、UV260、DO (JIS K0102 32)、全窒素 (同 45.4)、全りん (同 46.3.1)、クロロフィル a (上水試験法) とした。また、有機物等の分子量分布を把握するために、限外ろ過ディスク (1、3、5、10、30、50、100kDa) によるサイズ分画を行った。

3. 調査結果

図 3 に水質鉛直分布を示す。水温は表層から水深 14m まで季節により 7~24℃に変化するが 14m 以深での水温はほぼ一定であった。塩分は水深 12m までは 1~2psu 程度で推移しているが、13m~15m は塩分躍層が形成され塩分濃度は増加し水深 20m から湖底までは 13psu 程度であり観測期間中ほぼ一定であった。水温と塩分濃度の鉛直分布特性は同様のパターンを示しており上層 (淡水) と下層 (塩水) の密度差が関与している。

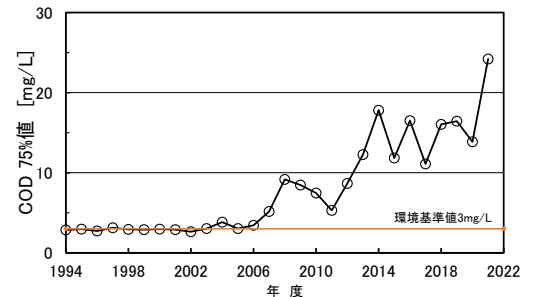


図 1 小川原湖湖中央 G 地点における COD (全層平均の 75% 値) の推移

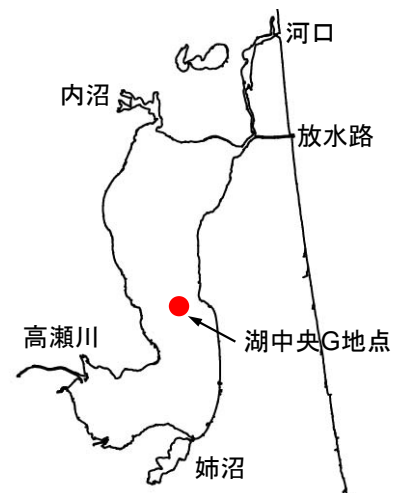


図 2 小川原湖水質観測地点 (湖中央 G)

キーワード 小川原湖, 汽水湖, 水質悪化

連絡先 〒031-8501 青森県八戸市大字妙字大開 88-1 八戸工業大学工学部土木建築工学科 環境工学研究室

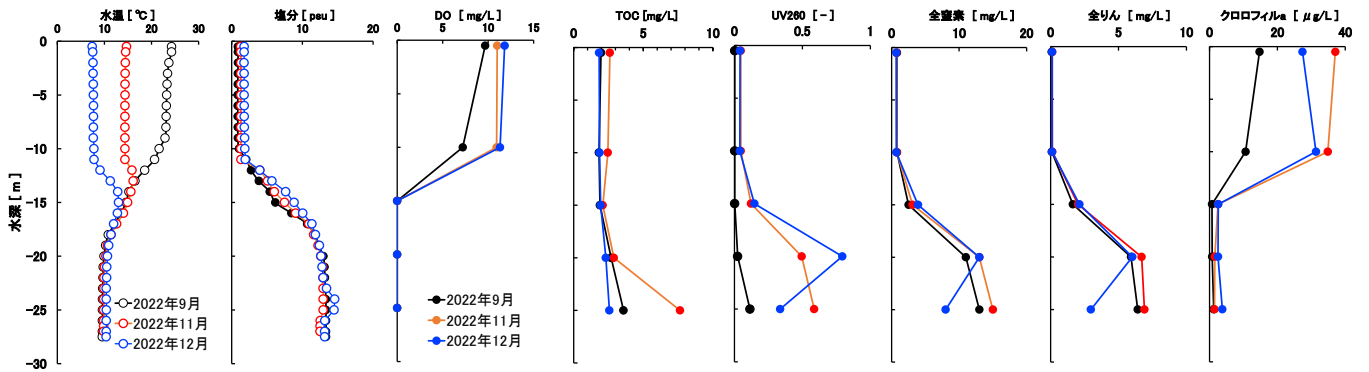


図 3 水質鉛直分布(小川原湖湖中央 G 地点、2022 年 9 月～12 月)

DO は表層から水深 10m までは 7～11mg/L 程度であるが、水深 15m 以深では検出されず貧酸素状態であった。TOC は躍層に対応し下層ほど濃度が高く有機物汚濁負荷が多い。同様に全窒素および全りんについても塩分躍層に対応しかつ貧酸素状態の下層ほど濃度が高い。これは、底質からの窒素、りん成分の溶出が示唆された。クロロフィル a 濃度は、9 月よりも 11 月と 12 月（冬季）の方が高い。詳細は不明であるは、下層からの栄養塩が表層に供給された可能性がある。

図 4 に溶存有機炭素の分子量分布と存在割合を示す。溶存有機炭素の分子量分布は、5k～10kDa、3～5kDa および 1kDa 未満の存在割合が大き（3k～5k、5k～10kDa：約 25%、1kDa 未満：約 40%）。特に、5k～10kDa および 1kDa 未満では水深が深くなるほど存在割合が大きくなる。有機物の分解や底質からの溶出が考えられるが詳細は不明であるため、今後の検討課題としたい。

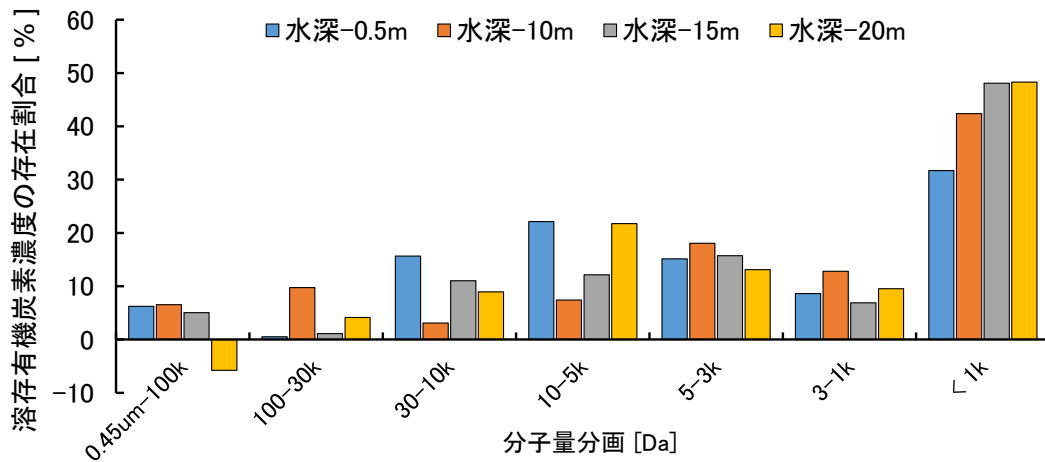


図 4 溶存有機炭素の分子量分布と存在割合(小川原湖湖中央 G 地点、2022 年 11 月、表層～水深 20m)

4. まとめ

本研究では、水質悪化の状態を把握するため現地水質調査を行った。その結果をまとめると次の通りである。

- ・ 小川原湖では、13m 以深において塩分躍層が形成され、この躍層に対応し下層では貧酸素状態となり、TOC、全窒素、全りん濃度が高く汚濁負荷が多い。特に下層は、底質から有機物、窒素およびりんが溶出され水質悪化の要因になっていることが示唆された。
- ・ 溶存有機炭素の分子量分布から、特に、5k～10kDa および 1kDa 未満では水深が深くなるほど存在割合が大きくなる。有機物の分解や底質からの溶出によるものと考えられる。

謝辞 本調査にあたり、小川原湖漁業協同組合、国土交通省東北地方整備局 高瀬川河川事務所の皆様に多大なるご協力いただきました。ここに謝意を表します。