

II-140

小川原湖の水溫・塩分成層に関する現地観測

戸工業大学 正員 西田修三

滝沢和彦

1. はじめに

小川原湖は青森県の太平洋岸に位置する面積約65 km²、平均水深11 m、最大水深25 m、平均湖水位T.P.+0.4 mの汽水湖である。湖北に位置する流路長6 kmの高瀬川を介して太平洋とつながり、大潮時には塩水の遡上・流入が認められる。小川原湖のような深大な汽水湖の流況・水質は、その密度成層状況と大きく関係している。そこで、筆者らは一昨年より小川原湖の水理学的特性を明らかにするために、高瀬川および小川原湖の水溫・塩分構造に関する現地観測を実施してきた。本報では、昨年度実施した湖内の水溫・塩分成層に関する現地観測の結果について報告する。

2. 調査方法

1991年4月～12月まで、湖内最深部(図1 ▲地点)において可搬型水質計を用いた水溫・塩分の鉛直分布測定を行った。測定は、水面から湖底まで0.2 m間隔の計測を、約2週間に1度の割合で定期的実施した。

また、総合観測所において自動計測システムによる流速3成分(u, v, w)、塩分、水溫の測定も併せて行った。測定は、通常、湖底(センサーレベル=T.P.-16.44 m)より上方12 m(同じくT.P.-4.44 m)まで1 m毎にサンプリング間隔0.1秒で1分間(5項目各600データ)の計測を2時間毎に繰り返し実施した。ただし、水深ステップおよび計測時間間隔は、適宜、状況により変更した。計測データは1分間の計測毎にパソコンを介してハードディスクに記録され、約2週間に一度のシステム点検時に必要とあればハードディスクの交換を行い、持ち帰ってデータの解析を行った。波浪や機器の不調さらには停電等により計測は度々中断したが、期間中60日分のデータを採取することができた。

3. 調査結果

計測された水溫・塩分の鉛直分布の一例を図2に示す。また、これらのデータを基に4月から12月までの水溫と塩分の等値線を描いたのが図3である。

観測開始の4月には上層(淡水層)内はほぼ7℃の一定水溫を示しているが、5月から水溫の成層化が始まり、徐々に躍層が発達し7月には水深12 m付近と20 m付近に躍層が形成され塩水層(下層)を含め3層構造になっていることがわかる。その後、上部の混合層厚が増加するにともない躍層が低下し、10月には温度成層が破壊され再び上層内18℃の一定温度になっている。

一方、塩分に関しては、観測期間を通じて水深18 m～20 m付近に濃度の急変する塩淡水密度境界面が存在している。また、夏期には中間温度層への塩分の拡散が生じ、塩分濃度の漸変層が形成されているが、水溫成

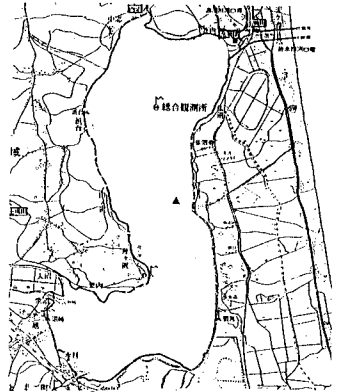


図1 観測地点

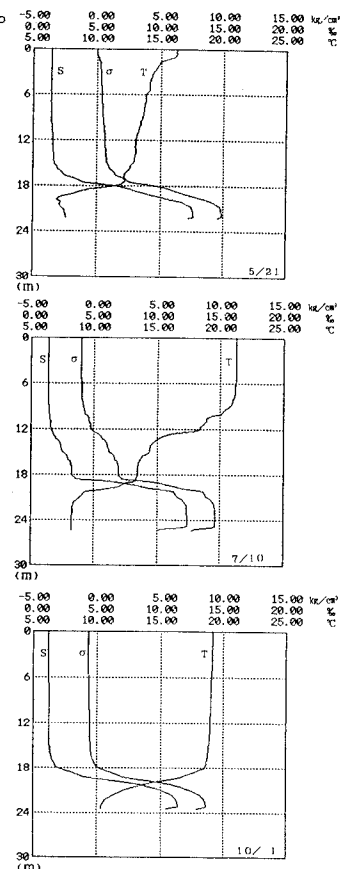


図2 水溫・塩分・密度分布

層が破壊される秋季には漸変層厚が減少を始め、冬季には境界面が明瞭な塩淡水二成層となっている。さらに、水温成層が存在している6月～9月には、成層化による拡散作用の抑制効果により表層塩分濃度に僅かな低下が見られる。

7月下旬の表層水温の低下は、湖水位が0.76mに達した降雨出水による影響と考えられる。この影響により表層塩分値も若干ではあるが低下していることもわかる。

図4は、自動計測システムによって得られたデータを基に、水温成層の日変化のようすを描いたものである。図中、レベルとは湖底を0mとした高さを表しており、前述のように0mがT.P-16.44mに、10mはT.P-6.44mに相当する。また、気象状況と比較のために同地点において同時刻に観測された風速および気温のデータも併せて示している。

温度成層が形成され始めた5月18日には、風速15m、気温上昇9℃の変化に対し、水温分布も大きく変化しており、気象状況との変化が深層部にまで及んでいることがわかる。同様に、上層内の水温差が小さく成層状態の弱まった9月24日～26日にも気温の日変化の影響が水温に顕著に現れ、気温の上昇低下に伴い24時間周期で深層部まで水温が変化している。

水温の成層化が進んだ7月5日～7日のデータには、水温躍層の振幅数mに及び日単位の長周期変動と振幅1m程度で数時間周期の短周期変動が認められ、複雑な内部波の存在と挙動を示していると言える。

本研究を進めるにあたり、本学環境工学講座4年（当時）菅野英宏君と佐藤晃一君の多大な助力を頂いた。また、調査研究に御高配をいただいた東北大学石川忠晴先生ならびに建設省高瀬川総合開発工事事務所の方々に、記して感謝の意を表します。

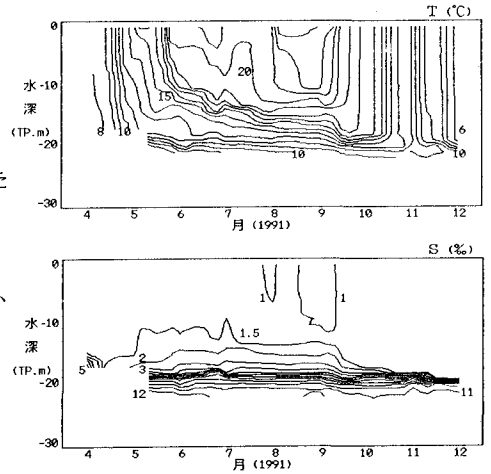


図3 水温・塩分の季節変化

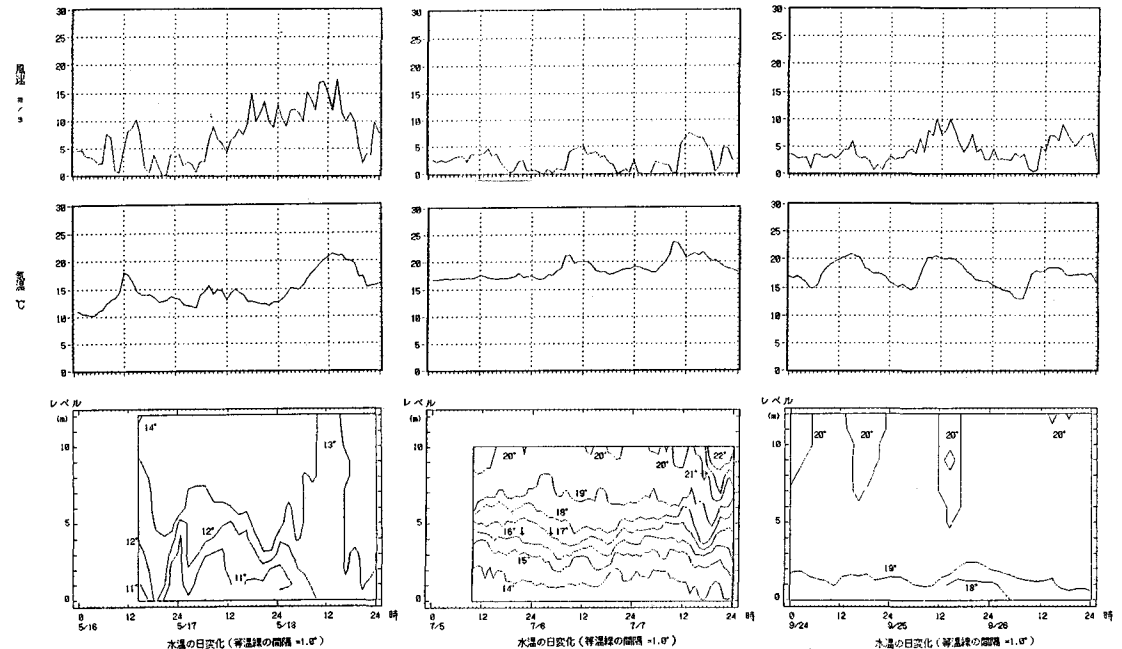


図4 風速・気温・水温成層の日変化