

Ⅱ-39

小川原湖の湖水流動に関する現地観測

八戸工業大学 正 員 ○西田 修 三
学生員 三 浦 憲 仁

1. はじめに

青森県の太平洋岸に位置する小川原湖（面積約 65 km^2 、平均水深 1.1 m 、最大水深 2.5 m 、平均湖水位 $T.P+0.4 \text{ m}$ の汽水湖）の総合観測所（図1，B地点）において、水温成層の発達期から破壊期に至る8月19日から10月12日まで、湖水流動と水温成層に及ぼす風の効果を明らかにするために、現地観測を実施した。本報では、9月5日から9日にかけて得られた流速、水温、風速の各観測データを基に行った解析の結果について報告する。

2. 調査方法

総合観測所（水深約 1.7 m ）において、水深 1.5 m 、 6.5 m 、 12 m の3水深に電磁流速計を設置し 0.5 秒間隔で約2分間の流速計測を30分インターバルで実施した。各水深において水平2成分の流速測定を行うとともに、表層部では表面波の発生状況を把握するために3次元電磁流速計を用いた鉛直流速の測定も行った。また、観測所に常設されている水温計のデータを5分間隔でデータロガーに収録し、水温構造の解析に使用するとともに、定時に観測されている風速データも併せて解析に利用した。

3. 調査結果

観測期間の9月5日13:20に湖心において観測された水温、塩分の鉛直分布を図2に示す。水深 1.0 m 付近に水温躍層が、また水深 2.0 m 付近には明瞭な塩淡水境界面が存在していることがわかる。

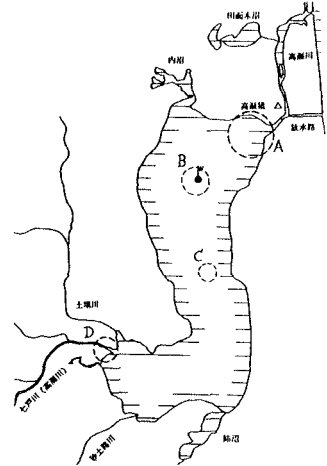


図1 観測地点

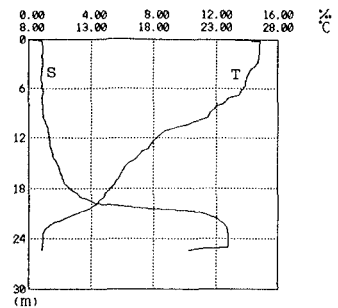


図2 水温・塩分の鉛直分布

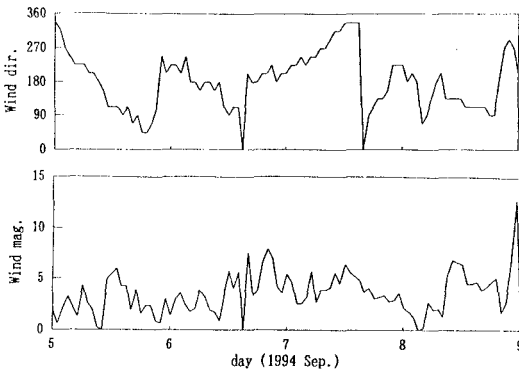


図3 風速変動

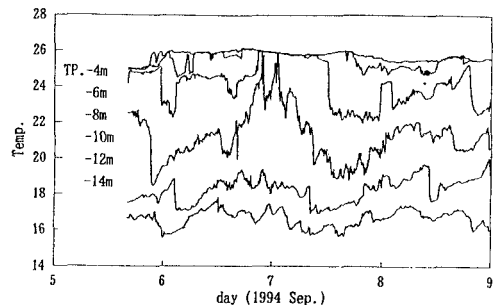


図4 水温構造の変化

図3, 4は、9月5日から9日にかけての風速と水温構造の経時変化を示したものである。南風の吹いた9月6日から7日にかけて、6℃におよぶ大きな水温変動が内部で生じているとともに、内部波によるとと思われる3時間程度の周期的な変動もみられる。図5は、水温変動から計算された水深10mにおける内部変位である。砕波に至るとと思われる大きな内部変動を示していることがわかる。

図6は、3水深において観測された平均流速の変動である。全層5cm/s程度の流動を示しているが、表層流速に比して特に底層部の流速変動が大きく最大10cm/sの流動を示している。図7には底層部におけるこの時の流向と水温の変動が示されている。表層部と中層部では流向は比較的安定していたが、底層部では6日から7日にかけての約1日周期の水温変動に対応した流向の反転と流速変動がみられ、大規模な内部流動の存在が示唆される結果となっている。

図8は、表層部において観測された鉛直流速の乱れ強度と、表層部と底層部における乱れエネルギーを示したものである。観測地点が湖北に位置するため、吹送距離の長い南風時に風成波の発達による鉛直流速変動の増加がみられる。それに対応して表層部では大きな乱れエネルギーが生じているが、その頻度は極めて小さい。しかし、底層部では、常にある程度の乱れエネルギーが存在し、表層部より底層部において、より大きな乱れエネルギーが発生していることがわかる。

以上の観測結果より、風は表層部に吹送流と風成波による乱れを生成し、表層部の成層破壊と混合に大きな役割を果たす一方、内部においてより大きな流動と変位が生じられ、大規模な成層破壊に大きく寄与していると考えられる。

本研究を進めるにあたり、本学環境工学講座4年菅野英典君と長沢司浩君の多大な助力を頂いた。また、建設省高瀬川総合開発工事事務所のの方々には、資料提供等、調査研究に御高配を頂いた。記して感謝の意を表します。

参考文献

- (1) 西田 他：小川原湖の水温成層に関する現地観測(2), 土木学会東北支部技術研究発表会, 1994.

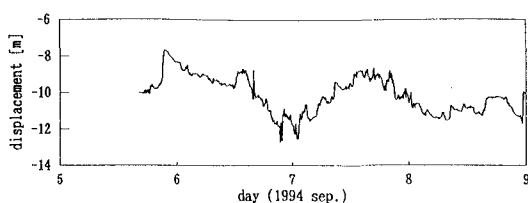


図5 内部変位 (TP. - 10 m)

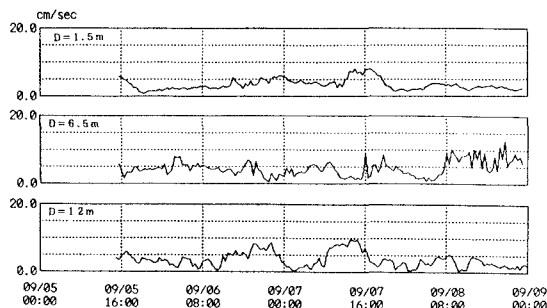


図6 平均流速変動

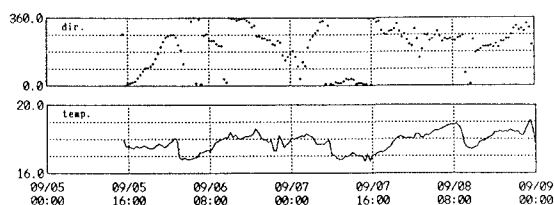


図7 流向・水温変動

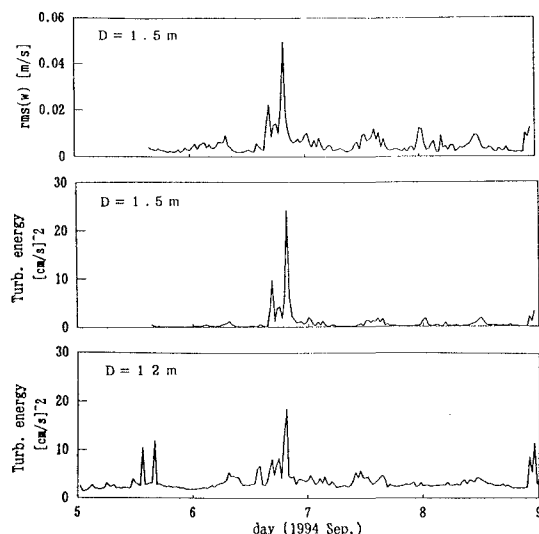


図8 鉛直流速 (w) の乱れ強度と水平流速の乱れエネルギー