

II - 263

小川原湖の塩水侵入挙動

東北大学 学生員○長島伸介
 積水ハウス(株) 正 員 松本潤也
 東京工業大学 正 員 石川忠晴
 八戸工業大学 正 員 西田修三

1. はじめに

小川原湖は青森県東部に位置する汽水湖である。汽水湖の環境を評価してゆくに当たっては、湖に流入した塩水の動きを明らかにすることが重要である。

従来の観測結果から、高瀬橋を通過し湖深部に達した塩水は、その濃度をかなり減じていることが分かった。しかし浅瀬における塩水の状況はよくわからない。そこで図1に示す浅瀬部分において、侵入塩水の挙動を知るために現地観測を行なった。

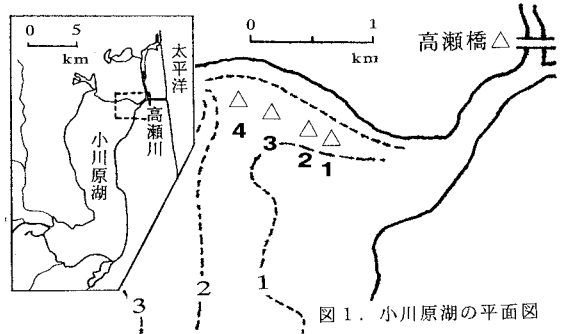
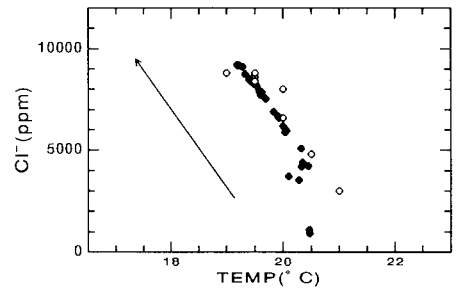


図1. 小川原湖の平面図

2. 現地観測

湖口付近は水深が非常に浅く且つ漁網が入っているので観測船を乗り入れる観測は難しい。そこで、水温と塩分の相関を用いて、水温データから塩分挙動を求めることを考えた。

図2に水温と塩分の相関を示す。図中●印は浅瀬で直接計測されたものであり、○印は高瀬橋観測所における同日のものである。両者の相関は非常に高く、また浅瀬部分と高瀬橋ではほとんど差がない。そこで、各観測日における高瀬橋地点の観測データをもとに水温と塩分の関係を求めた。

図2. 水温とCl⁻濃度の関係

水温計の観測結果の一部を図3に示す。各地点において計測されている水温の下降は、塩水の侵入を示すものである。地点3までは上下層一様に侵入した塩水は、測点中最下流の地点4において、すでに下層に潜り込んでいることが分かる。また各地点の水温差をみると、最上流(地点1)が最も大きく、下流にゆくに当たって、小さくなっていることが分かる。

3. 塩分濃度の推定

各観測点においての水温計測値から考えると、地点間で塩分濃度が薄まっているように思われるが、地点1～地点4までの距離を考えると、希釈は余り行われず、各地点での濃度差は濃度勾配を持った塩水が徐々に進行していった様子を表していると考えられる。

図4は、高瀬橋を通過した塩水の体積とその時間での各地点での塩素イオン濃度を示したものである。塩

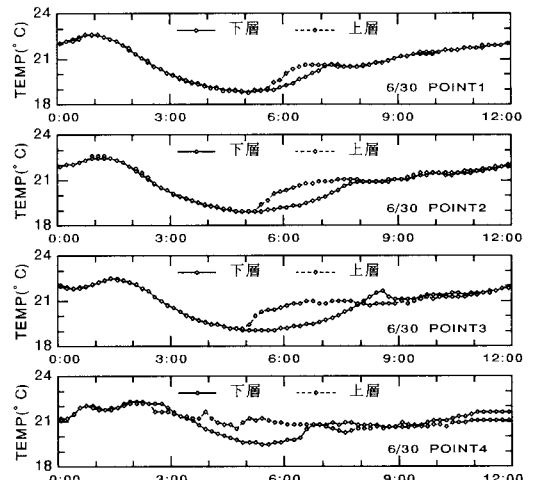


図3. 浅瀬での水温時系列

水の体積が約70万 m^3 以下の塩水侵入では、地点4に塩水は達しないことが予想される。この数字が、実際の地形などから考えられる両地点間の体積と一致するかを図5を用いて考えた。図5は海水侵入時における、浅瀬全体の水温降下量を示している。この図中の 1.5°C のコンター線を侵入塩水の輪郭と考え、その体積を概算すると70万 m^3 程度となり、先の値と一致する。

このことから、地点4（浅瀬末端）で高濃度塩水が観測されない理由は、そこまで希釈されるからではなく、塩水フロントの低濃度部分しか到達しないためである。

さて、2章で述べたように、地点4の付近にプランジ
ングポイントが存在するから、この地点を通過した塩水
はそのまま湖心部に流れ、海に戻らないことになる。そ
こで、湖に蓄積される塩分量は、図4の関係を用いて算
定できることになる。

4. 侵入塩分量の推定

図6は遡上開始以降の高瀬橋を通過した累加体積を取り、縦軸に海水と湖水の混合率を取っている。この図から、塩分の立ち上がりはおおむね一定の関数形（図中の実線）で表されることがわかる。これを横軸に沿って70万 m^3 だけ移動させた曲線が（波線）が、地点4での塩分濃度を表すことになる。また、地点4を通過する（つまり湖内深部に達する）塩分総量は図中の波線の面積を積分して求められる。この結果は図7の実線で表される。一方図中の○印は、高瀬橋観測所の年間データから、個々の潮について推算した、湖内に貯留された塩分量である。○と実線は概ね一致しており、上に述べた方法で湖内深部に流入する塩分を推定できるといえる。

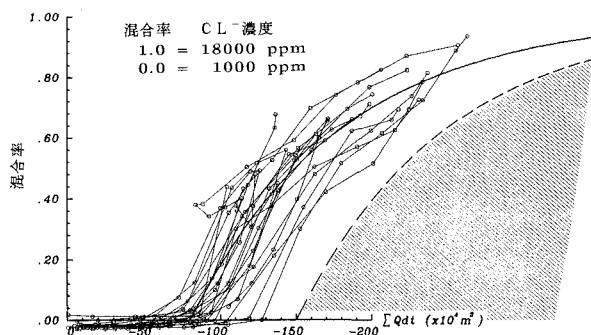


図6. 高瀬橋での逆流累積値と混合率の関係

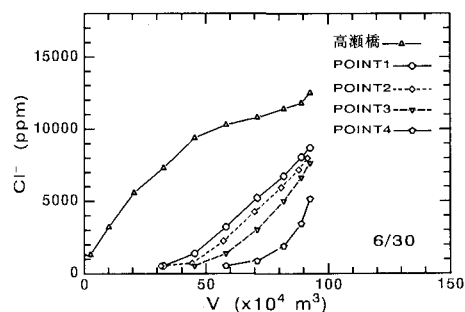


図4. 高瀬橋通過塩水体積と Cl^- 濃度の関係

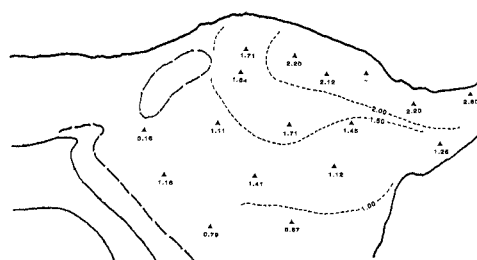


図5. 浅瀬の水温降下量 (7/16 0:00-6:00)

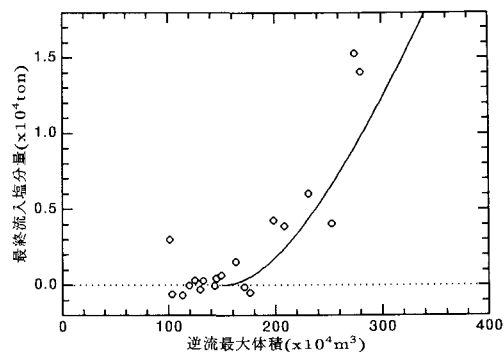


図7. 逆流体積と貯留塩分量の関係

5. おわりに

以上のように小川原湖浅瀬における侵入塩水の挙動がある程度明らかになり、また塩分流動モデル化へむけて有用な経験則を得ることが出来た。今後は、より広範囲な自然条件を考察し、小川原湖全体のモデル化を行って行きたい。

本研究を行なうにあたり、建設省高瀬川工事事務所、小川原湖漁業協同組合にお世話のなった。また東北工業大学西田修三助教授研究室、東北大学河川水理学研室の諸氏に御協力を頂いた。記して感謝を表する。