

II—5

小川原湖に侵入する海水の希釈過程に関する考察

東北大学工学部 学生員○長島伸介
東北大学大学院 学生員 板井雅之
東北大学工学部 正員 石川忠晴

1. はじめに

汽水湖である青森県小川原湖での水理環境を評価する上では湖内に貯留する塩分量の算定が不可欠である。過去の調査研究では高瀬川の流量、塩分濃度のモデル作成⁽¹⁾、また湖内を流下する塩水密度流の解析⁽²⁾などがおこなわれた。しかし、今までの検討から、高瀬橋から湖内水深10m付近までの間で、塩分濃度はかなり減少しており、高瀬橋地点と密度流解析の対象となる区域とを結びつけて考えるためには、そこでの塩水の希釈過程を把握することが一連の塩水の動きを評価する上で重要なことである。ただし、この部分には多数の漁網があるために直接計測することができない。そこで本研究では両地点の塩分濃度の相関を、湖内水深10m地点での観測と高瀬川の建設省データを用いて検討してみた。なお現地観測は、流入塩分量の比較的多い6月、7月、11月上旬、11月下旬に、計画・実施した。

2. 侵入塩分量のと湖内観測濃度の関係

図2-1は湖の滞筋に沿った縦断面を描いたものである。図からわかるように水深10m以深では湖底が安定した勾配となっている。それに対し10m以浅での勾配は急激に変化する。この地形から、湖底を流下する塩水の挙動は、勾配が落ちつくまできわめて不安定であることが考えられる。また湖底の勾配が急なため船上からの観測も難しいものとなる。さらに密度流解析の対象となった区域と関連づけるためにも、湖内での観測地点を水深10m地点（地点A）とした。

図2-2は同じ期間（11月上旬）の現地観測期間中の流量、塩分濃度を示す。塩分濃度は上層と下層の平均をとったものである。実測流量には欠測値があったため昨年に作成された高瀬川流量モデルによる計算値を用いた。図の←→が逆流と順流の1周期を示している。この時間内に高瀬橋を通過して湖に流入した塩分量を、逆流が最初にはじまった時間から（流量×塩分濃度）を時間的に累算してもとめた。このような作業を実測期間中の各日ごとに行ない侵入塩分量を求め、湖で観測された塩分濃度との相関をしらべた。以上の様にして求めた流入塩分量と湖内A地点で観測された最大塩分濃度とを対応させたものが図2-3である。両者は観測範囲内で、ほぼ線形の関係があることが認められた。

3. 浅水域での希釈過程

ここで、塩水が高瀬橋から湖内A地点まで流下する間にどの程度希釈されるかを評価するために、両地点で観測された塩水の最大塩分濃度を示したのが図3-1である。図中に3本の直線が引けるが、これは塩水逆流の継続時間（図中に記入）の違いによるものであることが推

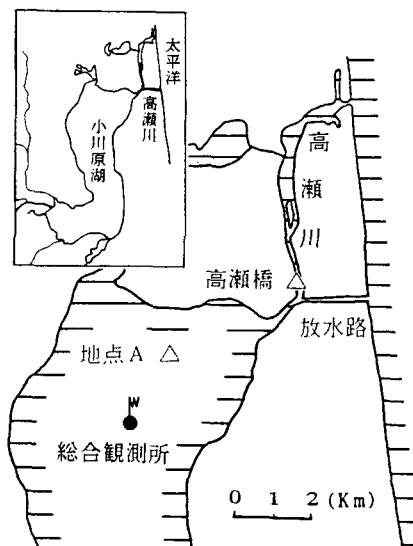


図-1 小川原湖の平面形と観測位置

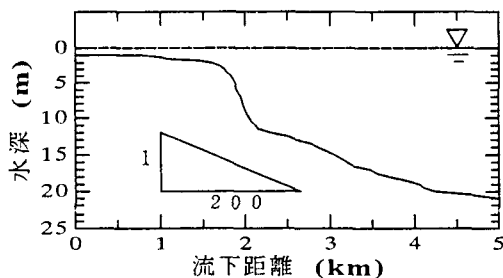


図-2-1 小川原湖縦断面図

測される。すなわち、継続時間が長い場合ではプランジングポイントが湖内まで達して、A地点までの塩水が希釈される距離が短くなり、逆に時間が短い場合は距離が長くなるために、図のような傾向が生じると推測される。一方、流量の時系列から逆流が順流に移行する直前に湖に侵入していた塩水の体積を概算して、それに対する（A地点最大塩分濃度 S_A ／高瀬橋最大塩分濃度 S_T ）を示したものが図3-2である。この図からは、侵入した塩水体積の多少によって両地点での塩分濃度の比にも大小があることが認められた。これらの結果からも上述のような塩水の動きが推測される。

4. おわりに

以上のように湖内水深10m付近における塩水密度流の塩分濃度は高瀬橋における計測量から、ある程度は推定可能であると思われる。

既に作成してある高瀬川における流量モデル、塩分濃度モデルと本研究の結果を組み合わせ、海から湖心への塩水移動の一連の動きをモデル化し小川原湖の塩分循環過程を評価してゆく予定である。

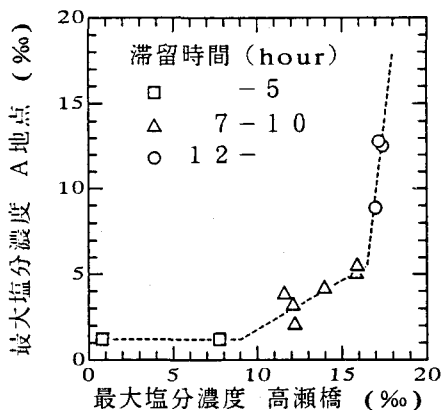


図-3-1 高瀬橋、地点Aでの最大塩分濃度の関係

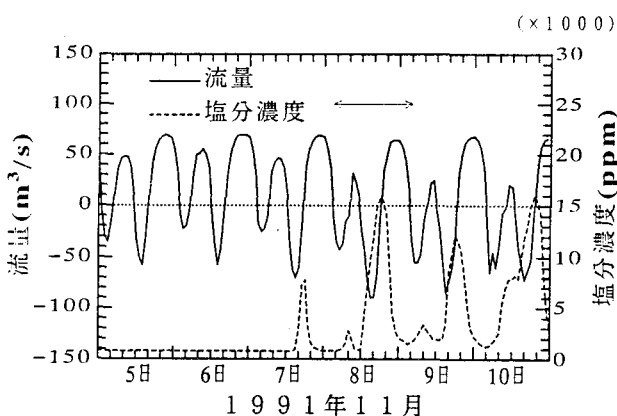


図-2-2 高瀬橋の塩分濃度と流量

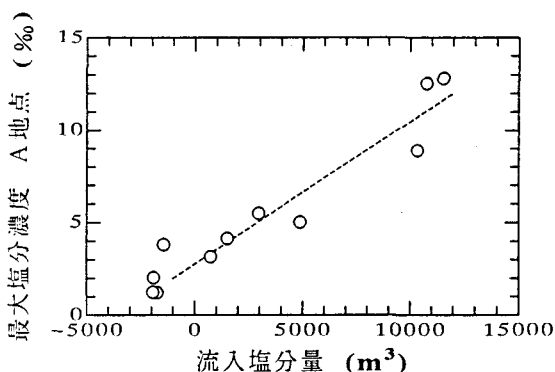


図-2-3 流入塩分量とA地点での最大塩分濃度の関係

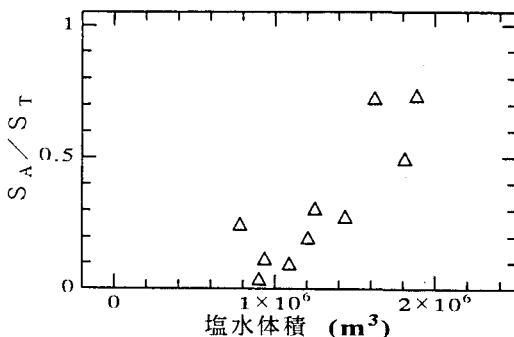


図-3-2 逆流時最大流入塩水体積と塩分濃度比の関係

本研究を行なうに当たり、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になった。また、東北大学河川水理学研究室の諸氏にご協力を頂いた。記して感謝を表す。

- 【参考文献】 (1) 石川、板井、小沢：小川原湖に侵入する塩分の計算モデルの検討、水工学論文集第35巻、PP. 191-196, 1991
(2) 小沢、石川、板井：小川原湖への塩分流入の現地観測、東北支部技術研究発表会講演概要平成2年度、PP. 111-112