

II-139

小川原湖への海水侵入の規模に関する考察

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

1. はじめに

小川原湖は青森県東部太平洋岸に位置する湖である。小川原湖は太平洋との水位差が小さいために、潮の干満により高瀬川河口水位が湖水位を上回ることがある。そのような時に海水が高瀬川を遡上し湖に侵入する。侵入した海水は重力密度流を形成し、湖心部に貯留される。

このように、いわゆる汽水湖である小川原湖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⁾、湖内を流下する重力密度流の解析⁽²⁾、高瀬川の流量、塩分濃度の年間変動パターン⁽³⁾の作成⁽³⁾などがおこなわれている。本研究では高瀬川を遡上した塩水が重力密度流を形成するまでの間に希釈される過程を推定し、湖への海水侵入の年間パターンを求めた。

2. 侵入塩分量と湖内塩分濃度の関係

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。実際に今までの検討から、高瀬橋から湖内水深10m付近(図中A地点)までの間で、塩分濃度はかなり減少していることが確認されている。故に密度流解析の対象となる区域と高瀬川とを関連づけるために、ここでの塩水の希釈過程を把握することが必要である。

そこで、高瀬橋地点での計測値と湖での計測値の相関を求めてみた。実測期間中の各日ごとに侵入塩分量を求め、それに対して(A地点で観測された塩分濃度(S_A)/高瀬橋での塩分濃度(S_T))を示したものが図-2-2である。図のように侵入した塩分量が少ないほど、両地点間で効率のよい希釈・混合が行われることがわかる。また、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. 海水侵入の年間パターン

以上の結果から、高瀬橋での計測値によって、A地点における重力密度流の塩分濃度の推定が可能となる。そこで、既に求められている高瀬川の流量、塩分濃度の平均的な年間変動パターンを用いて、年間を通じてどのような海水侵入が発生するかを求めてみた。図-3-1は、その年間変動パターンから求めたもので、1回の海水侵入における侵入塩分量、高瀬橋での最大塩分濃度を示したも

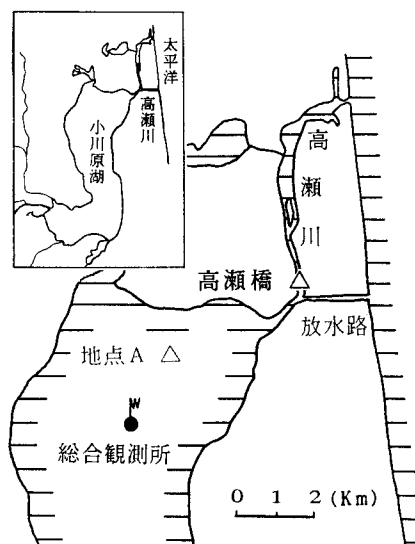


図-1 小川原湖の平面形と観測位置

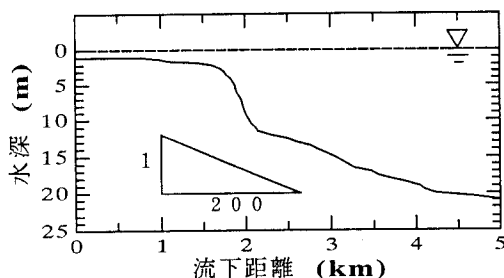


図-2-1 小川原湖縦断面図

のである。なお1年間を通じて図中の点の数だけ海水侵入が発生することになる。

図-3-1と図-2-2から図-3-2を得ることができる。塩水体積は侵入塩分量をA地点塩分濃度 S_A で割ったものである。このように、侵入した海水が形成する重力密度流の、A地点においての塩分濃度、塩水体積が求まる。

図-3-2において、A地点での塩分濃度別に侵入塩水を分類し、濃度別に塩水体積を合計したものが図-3-3である。1年間で侵入する海水のA地点での塩分濃度と体積は、平均的にこの図のようなものであることが考えられる。

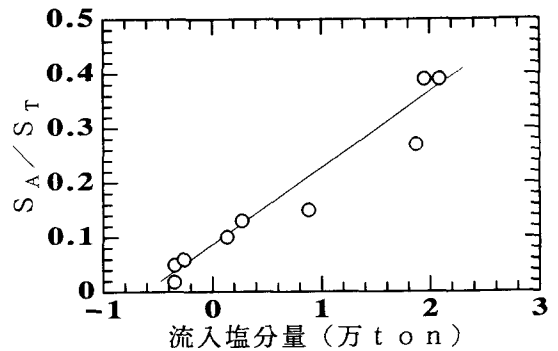


図-2-2 塩分量と両地点間での塩分濃度の比の関係

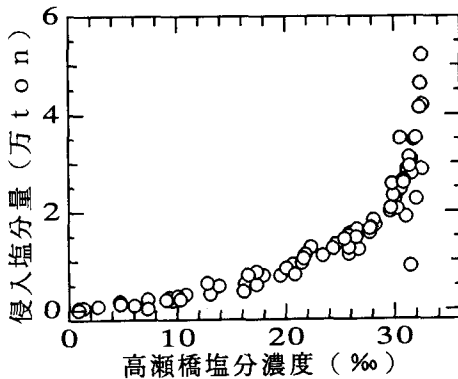


図-3-1 高瀬橋塩分濃度と塩分量の関係

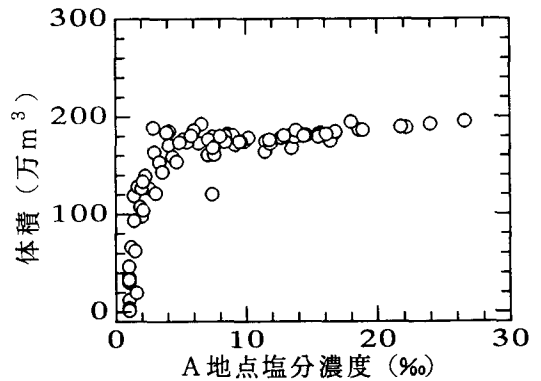


図-3-2 A地点での侵入海水の濃度と体積

4. おわりに

本研究では重力密度流の上流端であるA地点においての、侵入した海水の塩分濃度と体積を求めた。

この結果と重力密度流の解析結果を用いて、湖中心部の塩水の変動を明かにし、小川原湖の塩分循環過程を評価してゆきたい。

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。記して感謝を表する。

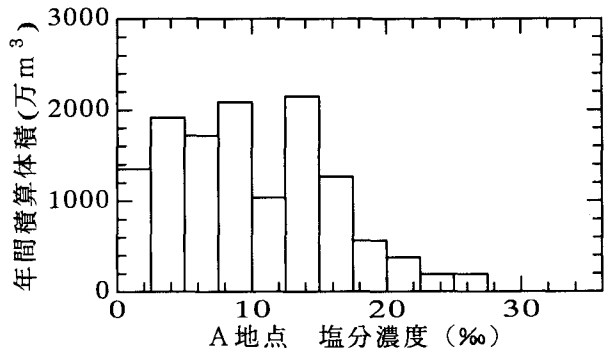


図-3-3 年間を通じたA地点での侵入海水の濃度と体積

- 【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
- (3) 板井：小川原湖の水理学的風景に関する基礎的研究
平成4年 東北大学 工学研究科 土木工学専攻 修士論文