

## II - 9

## 高瀬川の定点観測に基づく流量及び塩分輸送量

八戸高専 正員 ○藤原 広和  
八戸高専 正員 田中 博通

## 1. はじめに

高瀬川河口部は顕著な感潮河川の様相を呈しており、汽水湖である小川原湖には塩水が遡上する。河川観測所における測定は横断面の1点における測定値を連続記録している場合が多い。そこで、本研究は高瀬川の1点における流速、塩素イオン濃度から小川原湖の塩分量を把握することを目的とし、過去の観測結果より得られた高瀬川の断面平均流速及び断面平均塩素イオン濃度の係数<sup>1)</sup>を用いて、小川原湖の塩分量を求めてみた。

図-1に高瀬川及び小川原湖の概要図を示す。高瀬川は、流域面積866.9km<sup>2</sup>、流路延長63.7kmであり、小川原湖は湖面積65.58km<sup>2</sup>、湖容量714×10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>、平均水深約11m、最大水深約25mである<sup>2)</sup>。河口から小川原湖までは約6.6kmであり、高瀬川放水路のゲートは普段は閉められている。

## 2. 計算方法

計算に使用したデータは建設省高瀬川観測所(高瀬橋地点)で自動記録されている1時間毎の水位、流速、塩素イオン濃度である。塩素イオン濃度は上層と下層の平均値を用いた。

また、河川横断面は1991年9月に深淺測量を行なったものを用いた。断面平均流速( $u_m$ )と流速( $u$ )及び断面平均塩素イオン濃度( $C1_m$ )と塩素イオン濃度( $C1$ )の関係式は、過去の観測結果より求められており、 $u_m = a \cdot u$ とすると順流で $a = 1.00$ 、逆流で $a = 0.67$ であり、 $C1_m = b \cdot C1$ とすると順流 $b = 1.01$ 、逆流 $b = 0.95$ である( $u$ 及び $C1$ は高瀬橋上右岸から30m割水深での測定値)。

これらのデータより、高瀬橋地点での1時間毎の流量( $Q$ )及び塩分輸送量( $Q \cdot C1_m$ )を求め、単純に $\Sigma(Q \cdot C1_m \cdot dt)$ を求めることにより小川原湖に蓄積する塩分量とした。

## 3. 計算結果及び考察

## (1) 流量及び塩分輸送量

図-2は1989年6月の高瀬川の流量( $Q$ )と塩分輸送量( $Q \cdot C1$ )の計算結果である。 $Q$ は正が順流、

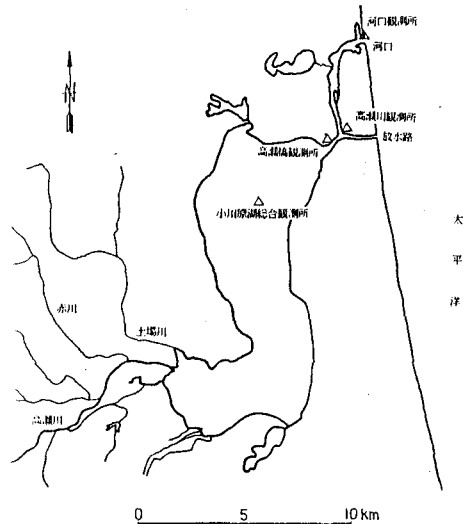
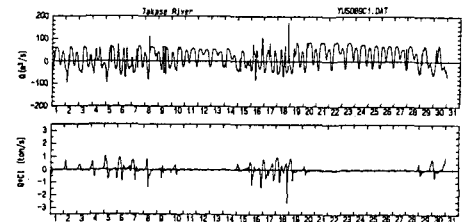
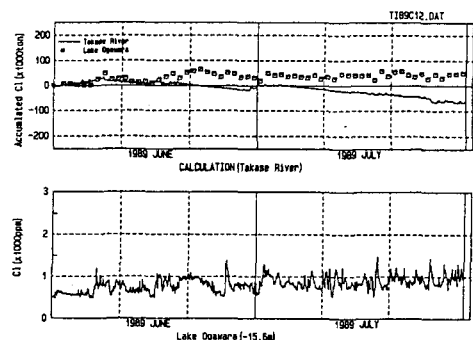


図-1 高瀬川河口部概要図

図-2 流量及び塩分輸送量(1989年6月、逆流 $a=0.67$ )図-3  $C1$ 量の累積値(1989年6、7月、逆流 $a=0.67$ )

Q・Clは正が塩分の遡上である。これらの結果に基づき6月、7月の塩分量の累計を求めると図-3のようになる。尚、下側の塩素イオン濃度は小川原湖総合観測所で自動記録されている水深15.6mのものである。また、この累計値の計算は○印の所から始めている。図中の□印は小川原湖総合観測所で測定されている水深4m～15.6mの塩素イオン濃度の日平均値から求めた湖内水深15.6mまでの塩分量の変動である。この図では高瀬川の塩分輸送量から求めた塩分量の上昇(6月上旬)は小川原湖の塩分量の変動と一致するが全体的に漸減する傾向にある。

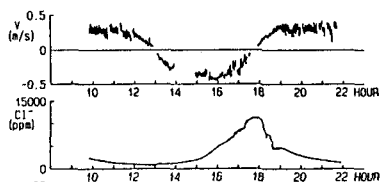


図-4 流速・塩素イオン濃度の経時変化

## (2) 流速係数の検討

図-3で漸減するのは逆流流速係数( $\alpha=0.67$ )が関係していると考えられ、順流速係数( $\alpha=1.00$ )に比べ過小ではないかと思われる。そこで、1992年9月26日に観測した流速、塩素イオン濃度の連続記録値(図-4、サンプリング周波数0.5Hz)から順流速係数を $\alpha=1.00$ として逆流流速係数を求めてみた。即ち、図-3と同様にCl-の累積値を計算し、塩素イオン濃度変化の1周期分で再び累積値が0になるように

(1周期の中で逆流で遡上した塩分量が順流で全て流出される)仮定し、逆流流速係数を求めると0.9程度であった。この係数を用いて(1)と同様に同じ6、7月の流量及び塩分輸送量を計算したのが図-5であり、塩分量の累計値を求めたものが図-6である。これらによると、小川原湖の水深15.6mの塩素イオン濃度及び1日単位の湖内の塩分量の変動と塩分量の累計値の山や谷は大方一致していると言える。実線の値に比べ□印の値は少し小さくなっているが、これは小川原湖の水深15.6mまでのデータであるため湖内全体の変動量ではないことと、観測所測定値の誤差のためであると考えられる。

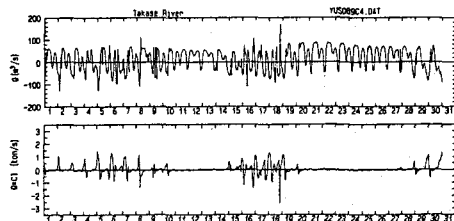


図-5 流量及び塩分輸送量(1989年6月, 逆流 $\alpha=0.90$ )

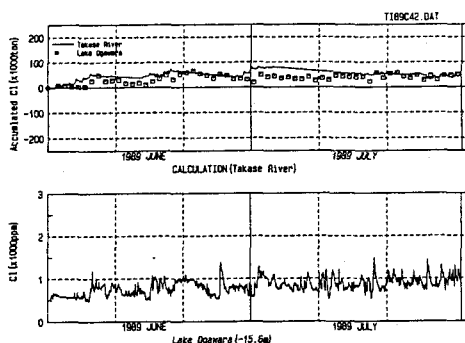


図-6 Cl-量の累積値(1989年6、7月、逆流 $\alpha=0.90$ )

## 4. おわりに

高瀬川の過去の断面観測により得られた流速係数は過小評価ではないかという問題があるが、過去の観測による連続記録値より求めた流速係数(順流 $\alpha=1.00$ 、逆流 $\alpha=0.90$ )によって、高瀬川の塩分通過量の累計値を求めると、1点における測定値から小川原湖の塩分量を推定できると言える。

最後に本研究を行なうにあたり、資料を提供して下さい建設省高瀬川総合開発工事事務所に感謝致します。また、データ整理等の協力をしてくれた八戸高専学生三上直樹、小野厚の両氏に感謝します。

## <参考文献>

- 1) 藤原、田中: 高瀬川感潮域の現地観測による水理特性について、水工学論文集第37巻, pp.171~176, 1993.
- 2) 高瀬川事業概要: 建設省東北地方建設局高瀬川総合開発工事事務所