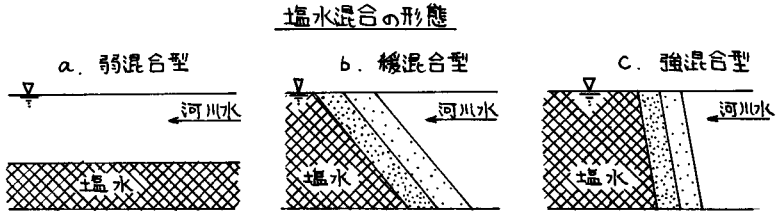


1. まえがき

塩水も上によりしばしば取水障害の生じている鳴瀬川及び旧北上川の河口部について, 数値解析モデルの検討を行うため, 実測値の再現を試みたのその結果を報告する。

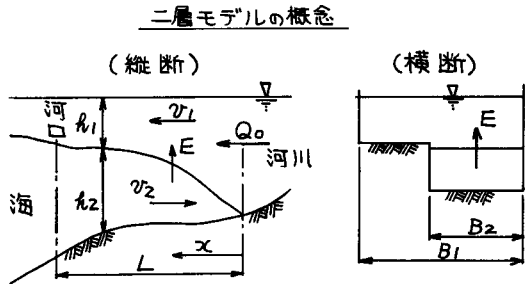
2. 塩水も上の実態とモデルの選定

塩水も上の形態は一般に弱混合型, 緩混合型及び強混合型の三種類に分類される。本対象の鳴瀬川については, 既往の実測から, 緩混合型と強混合型の繰返しを呈する。また, 旧北上川については緩混合型に分類される。本検討では, 緩混合型に適用させるものとして, 二層モデルを用いるものとした。



3. モデルの概要

二層モデルにより数値解析を行うにあたり, も上距離のみの再現性に注目するものとして, 次の条件を与えた。



- ①. 河道は単断面で与える場合もあるが, 本検討では最深部を伝わるも上を表現するため複断面とした。(一次元モデル)

- ②. 水理関係の時間的変化は無視する。(定常モデル)

- ③. 塩分の混合は下層から上層へのみとする。本検討では土木研究所須賀河川研究室長の提案した手法を用いた。(上層のフルード数, 上下層の流速差と塩水混入量との実験等に基づく関係式)

- ④. 上層へ流入した塩水は直ちに完全混合する。

なお, 河口における上層の内部フルード数1.0をモデルの安定条件とした。これは境界面における内部抵抗が安定した状態にあれば, 河口で支配断面を生じることによる。

4. 再現結果

基本方程式

(上層の運動方程式)

$$\frac{\partial h_1}{\partial x} + \frac{\partial h_2}{\partial x} + \frac{v_1}{g} \frac{\partial v_1}{\partial x} + i f_1 - i_0 = 0$$

(下層の運動方程式)

$$\frac{\partial (1-E)h_1}{\partial x} + \frac{\partial h_2}{\partial x} + \frac{v_2}{g} \frac{\partial v_2}{\partial x} + i f_2 - i_0 = 0$$

(上層の連続方程式)

$$v_1 B_1 \frac{\partial h_1}{\partial x} + h_1 B_1 \frac{\partial v_1}{\partial x} + v_1 h_1 \frac{\partial B_1}{\partial x} = E B_2$$

(下層の連続方程式)

$$v_2 B_2 \frac{\partial h_2}{\partial x} + h_2 B_2 \frac{\partial v_2}{\partial x} + v_2 h_2 \frac{\partial B_2}{\partial x} = -E B_1$$

v_1, v_2 : 上下層の流速 (m/s)

h_1, h_2 : 上下層の水深 (m)

$i f_1, i f_2$: 上下層の摩擦勾配

i_0 : 平均河床勾配

B_1, B_2 : 上下層の水面幅 (m)

E : 下層から上層への単位

面積当りの混入量 (m³/s/m²)

$E = (\rho_2 - \rho_1) / \rho_2$ ρ_1, ρ_2 : 上下層の密度

鳴瀬川、旧北上川両川について既往の実測値の中から各々3ケースを設定して再現を行った。その結果の例を図に示す。

本検討では塩水と上地点（上流端）を仮定して上流側から計算するものとし、河口における上層のフルード数が1になるまで上地点を変化させて計算を繰返した。

5. 考察

本検討は塩水のそ上距離のみに注目すると

いう現場的な

立場から行っ

たものであり

、そういう意

味において両

川ともほぼ満

足のいく結果

を得た。特に

、鳴瀬川では

、実態が強混

合型を呈する

場合もあるに

もかがわらず

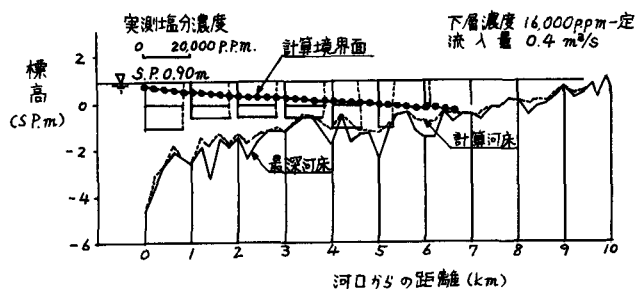
、良い適合度をみせている。図で示した旧北上川では再現がやや大きめとなっているが、この傾向はそ上距離が大きいときに現われるようであり、潮位変動を無視した定常モデルの限界とも考えられる。なお、本検討では濃度の再現性については注目しなかったが、濃度を強制的に変化させた計算でそ上距離がある程度変化することから、この点について今後の研究が望まれる。また、鳴瀬川と旧北上川とでは河口導流堤の幅、水深、流入量等の河道特性、水理特性が大幅に異なることから、これら諸量とモデル特性との関係についても今後の検討が望まれる。

なお、鳴瀬川については、拡散方程式に基づく定常強混合モデル（水深方向の濃度は一定）でも再現を試みているが、そ上距離・濃度ともほぼ良好な結果を得ている。

参考文献

1. 須賀 稔三、高橋 忠：混入を考慮した塩水くさびの計算法 土木技術資料17-10 (1975)
2. 須賀 稔三：感潮河川における塩水くさびの水理に関する基礎的研究 土木研究所資料 1537 1979.12
3. 須賀 稔三：河道内への海水侵入の現象の実態 土木技術資料23-9 1981.9
4. 須賀 稔三：感潮河川における塩水くさびの数値計算法 土木技術資料23-11 1981.11

昭和50年8月5日観測 塩水そ上再現
(鳴瀬川)



昭和53年7月31日観測 塩水そ上再現
(旧北上川)

