

水制群を有する感潮河川における物質輸送解析 Material Transport Analysis in a Tidal River with Groins

- 古畑寿, 名大, 〒464-8603 名古屋市千種区不老町, E-mail: furuhata.hisashi@h.mbox.nagoya-u.ac.jp
辻本哲郎, 名大, 〒464-8603 名古屋市千種区不老町, E-mail: ttsujimoto@genv.nagoya-u.ac.jp
Hisashi Furuhata, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya
Tetsuro Tsujimoto, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya

In tidal reach of the Kiso River, a series of groins were constructed about one hundred years ago, and sand bars and embayments have been formed between groins. These landscapes contribute to provide a habitat and ecosystem services. Along the downstream part of the Kiso river, many tidal embayment are formed between groins, and these embayment might influence the water quality and the material cycling thorough the water exchange between the river and the sedimentary area during tide. We performed the horizontal two-dimensional flow and salinity transport analysis. As a result, it was clarified retention characteristics inside of embayment have an influence on the material transport. .

1. はじめに

河川管理において、河岸防御や舟運の維持のために古くからつくられている構造物に水制がある。全国の河川に水制は設置されているが、その中でも木曾川や淀川につくられたケレップ水制群は代表的なものである。このような水制で囲まれた領域は止水域（ワンド）となっており、また土砂が堆積することで地形の高低差が生まれ、多様な生物の生息環境としての機能を有していることが近年認識され、各地で水制を利用したワンドの造成等が行われるようになった。本研究では水制の中でも感潮域に設置されている木曾川の水制群に着目し、塩分の物質輸送解析により水制群周辺の物質動態を把握することにした。

2. 数値解析の概要

対象とする水域は河口から 14km~16.6km 付近とした。この付近では比較的塩分の鉛直混合が進んでいることから、解析は平面 2次元で行うことにした。以下に解析の概要を示す。

境界条件について、現地では実際には塩水遡上が生じるため逆流を考慮した境界条件を設定する必要があるが、今回は簡単のため逆流が生じない条件として上流からは流量 $300 \text{ m}^3/\text{s}$ を与え、下流の水位変動は振幅 1m, 周期 12 時間の正弦波を与えた。なお、この水位変動の条件は実際の現地で見ているものと同様のスケールである。

初期条件としては下げ潮から計算することにし、そのときの水位における定常解を初期条件として、まず 24 時間流動解析を行ったのち、物質輸送の解析を行っている。

物質は塩分として、初期濃度は一様に 5 psu を与え、その後は上流から淡水塩分濃度に相当する約 0.05 psu の塩分濃度を与えつづけた。

3. 解析結果と考察

2つのワンド内（上流側 w1 と下流側 w2）とそれらに対応した主流路（m1 と m2）における塩分濃度の時系列を示す。ワンド内では上流側の w1 と下流側の w2 という位置の違いは最初に存在していた塩分水塊が消えるのが下流の w2 の方が遅いことを除いてみられなかった。また、特徴として上げ潮から塩分濃度が高くなるが、ピークは満潮時にあられず下げ潮時にあられており、これは下げ潮時に水位が低下し始めても、主流路とのせん断混合によりまだ流入してくる水塊があるためと考えられる。一方、主流路側ではほとんど塩分濃度一定であるが、下流側では水位変動に対応した濃度変化があらわれている。

4. おわりに

今回の解析により水制群内におけるワンドでは、滞留特性により物質の輸送に関して上げ潮から下げ潮にかけて主流路側から物質が運ばれ、その後干潮時にかけてでいていくという特徴が明らかとなった。今後は実際の現地の条件を用いて再現計算を行うほか、ワンド内に形成された砂州との水交換の影響も少なからず物質動態に影響を与えている可能性が指摘されていることから、これについても考慮した物質輸送の解析を行っていく予定である。

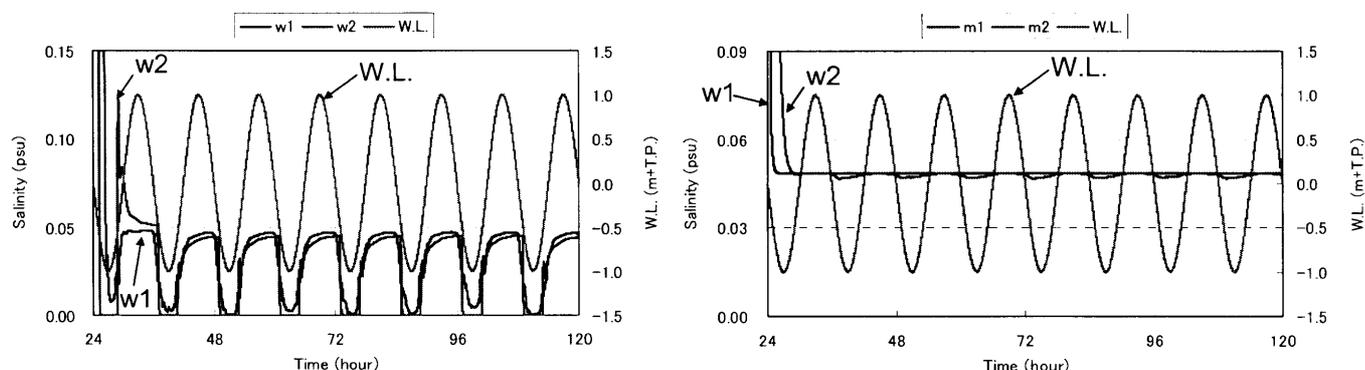


Fig.1 Temporal change of Salinity concentration