

水資源公団

○ 森 正 秋

〃

正会員 樋口 淳 美

1. 概要

河口ゼキなどの戸当りおよび閘門などから侵入した塩水のセキ上流域における挙動、塩水ソレの防止法などを明らかにすることは、取水地点・取水条件の選定を行う場合にもっとも重要な課題であるが、この取水条件によっては侵入した塩水を極力排除しなければならない場合も想定される。

本文は非定常な密度流に関する模型水路実験によって侵入塩水のソレ拡散、とくに水底に設けた「くぼみ」の塩水野留効果、野留塩水の排除法について考察したものである。

2. 実験の概要

この実験ではゲートの戸当りなどからジェット状に淡水中に侵入した塩水が、どのようにソレしてくぼ地に野留されるかということとその排除方法の一例を検討したもので、排除法としては2, 3考えられるが、ここでは水位差を利用して管路により排除する方法について検討した。

実験は2次元ガラス水路(幅0.8m, 高さ0.9m, 長さ14.0m)を仕切って湛水し、ゲート全開状態のセキ上流部とし、ゲート位置に相当する箇所に塩水注入装置を置いた。

3. 実験結果

3.1 概況

注入装置から流出した塩水はジェット状に淡水中に吹きだし拡散混合状態となる。注入装置を中段においた場合は、ジェット状に吹き出し広がった塩水がしだいに下向きに方向を変える。両者ともある程度進行すると、いわゆる塩水クサビ状に河床をソレする。くぼ地に入ると、くぼ地取付部を流下した塩水は、内部ツャンプに似た現象を生じ、ここでも多少拡散するようである。くぼ地内ではほぼ河床と同様にソレするが、くぼ地末端に達すると、塩水の慣性によって取付部をはいり、さらに上流部にソレして行く。このソレの程度は、塩水層の厚さ、末端取付部の形状によってかなり異っている。

3.2 塩水の拡散について

塩水の平均流速と希釈率の関係を求めると図-1のようである。これによると塩水の注入を河床からするのと中段からするのではその傾向はまったく異なり、河床からのは希釈率は流速にほぼ逆比例しているが、中段からのは注入流速に無関係な値を示し、

拡散混合が注入直後の速度差のみによるものではないことを示している。なおこの図からわかるように希釈倍率は10~30である。

3.3 くぼ地の形状について

くぼ地内への塩水の流入および野留については、くぼ地の流入部、水平部、終端部のそれぞれのゴウ配を変化させて検討した。

その結果くぼ地取付部のゴウ配は塩水の侵入については、あまり影響はなく、末端のゴウ配が塩水野留に関しては重要な要素

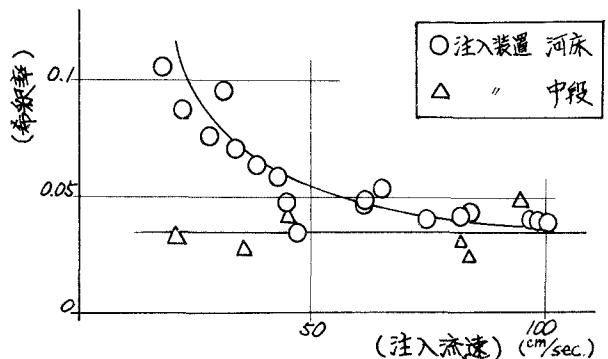


図-1 塩水の注入流速と希釈率との関係

となることがわかった。くぼ地末端を垂直にする
と塩水は一部逆流するほどになり、ソレ防止効果
がある。図-2 はくぼ地のコウ配とソレ速度の関
係を示すもので点線は逆コウ配である。

3.4 塩水濃度による影響

ソレ速度と濃度の関係は図-3 に示すように。
ほぼ直線比例をしており高濃度ほどソレ速度が大
きいことをあらわしている。また濃度と拡散につ
いてはほぼ逆比例し濃度が小さいものは注入直後
で大きく広がり塩水層が厚くなる傾向が見られる。

3.5 塩水の排除について

くぼ地に貯留された塩水については、水位差を
利用して管で抜くことを想定して実験を行ったが、
この場合、排除管の径、位置、水頭損失などが重
要因子となり、効率よく塩水を排除できる構造と
することが必要である。

実験は管径、位置を変化させて数種類のケース
について行ったが、塩水境界面がしだいに低下し
ていくという形で排除され、この実験の範囲では
管径、位置等は時間の関数となるだけでほぼ完全
に排除される。

4 あとがき

密度流に関する実験は、技術的な面での困難
さに加えて現象が複雑であって、とくにこれに関
しての模型実験については例も少なく、手法自体
が確立してないこともあり、かなりずしも十分
満足できる結果とはいえないが、漏水した塩水が

10倍以上にも希釈されることが確かめられたなどの成果があった。今後既設の河口ゼキでの実験結果などと合
わせて、検討していくことが必要であると考えられる。またセキ上流の塩水が風浪によって混合されるという実験
例があり、くぼ地に貯留された塩水が風浪によってまき上げられるならば、実際問題として大きな影響をおよぼ
すことになり、これに関して十分な検討が必要と思われるので、これらの現象を加味した実験を追跡したいと考
えている。

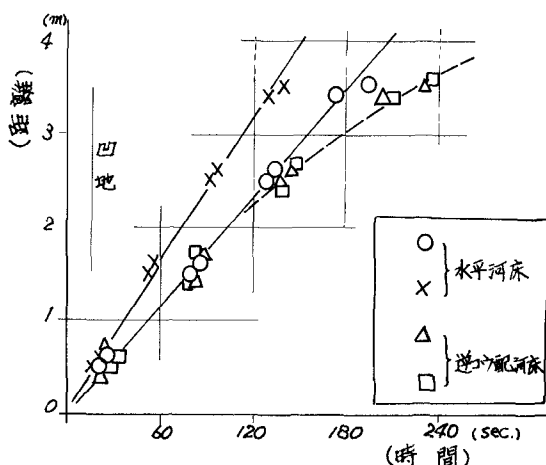


図-2 凹地内逆コウ配によるソレ速度の減少

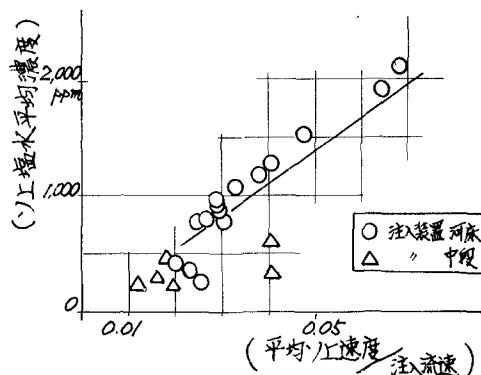


図-3 濃度とソレ速度との関係