

III-20 非定常塩水楔の挙動について

九大 学生員 小松 利光
 “ “ “ 井澤 一
 “ 正員 木寺 佐和記

(まえがき)

弱混合型懸潮河川河口部において見られる塩水楔は、潮汐により非定常な挙動を示す。流れはいろいろな要因を受けて、複雑な様相を呈しているが、支配的な要因としては、潮汐運動、河川流量及び密度差の3つが考えられる。ここでは、これらがどのような形で流れに影響を及ぼすかを、流速分布の測定を通して明らかにする。

(実験内容)

実験は、次の6通りに分けて行な、た。

〔実験1〕 二層の状態を淡水を供給しながら潮汐運動をさせる場合。(非定常塩水楔)

〔実験2〕 河川流量の影響だけを調べる目的で、淡水だけを流す場合。(淡水供給)

〔実験3〕 淡水を貯め潮汐運動をさせる場合。(淡水潮汐)

〔実験4〕 河川流量と潮汐の影響を調べるため、淡水を供給しながら潮汐運動をさせる場合。(淡水供給+潮汐)

〔実験5〕 河川流量及び密度差の影響を調べるために、二層の状態を、淡水を供給する場合。(定常塩水楔)

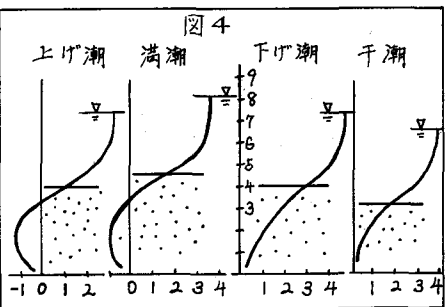
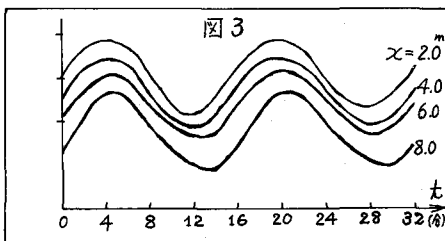
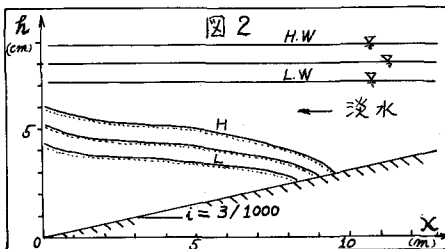
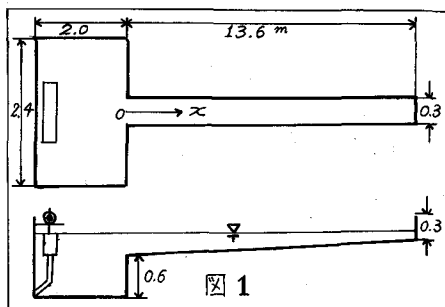
〔実験6〕 密度差及び潮汐の影響を調べるために、二層の状態を、潮汐運動をさせる場合。(密度差+潮汐)

(実験方法)

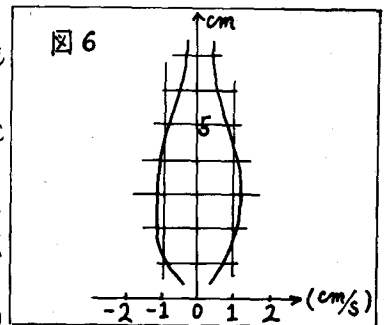
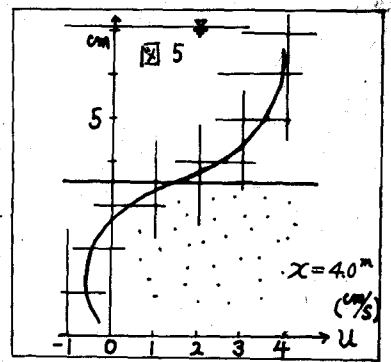
実験装置は、図1に示している。海洋部にある水槽上には起潮装置が取り付けられており、塩水の供給及び排水により自動的に潮汐を起こした。実験条件は、密度差 $\Delta\rho = 0.01$ 、潮汐周期16分、淡水供給量 $300\text{ cm}^3/\text{sec}$ 、河口部($x=0.0$)平均水深 8 cm とした。流速分布は、water blueをtracerとして使用し、目測及び写真判定を行な、た。二層境界面は、塩水をフルオレイセンナトリウムで着色し判別した。

(結果及び考察)

実験1の判定結果のうち、図2に塩水楔の形状を、図4に流速分布の代表的な一例を、また図3に二層境界面の変動を示す。図2からわかるように、塩水楔の形状は、水表面の振動に追従して、形状をほぼ一定に保ちながら振動する。図3より、塩水楔の勾配は、slack状態の勾配に比し、上げ潮時は、比較的急な勾配をもち、その勾配を保ちながら上昇するが、下げ潮時には、比較的緩やかな勾配をもち、その勾配を保ちながら下降する。また、河口からの距離が増すにつれて、水表面に対する二層境界面の位相のずれは大きくなる。この遅れは、干潮時の方



が満潮時より大きい。これは、海洋部が緩衝の役割を果している為と思われる。次に実験2及び実験3で得られた流速分布及び両者の和を図7に示す。実験4で得られた流速分布も同図に示している。図7から(実験2)+(実験3)の流速分布と、実験4の流速分布は、よく一致している。また他の時刻及び他地点においても、両者のよい一致が確認された。このことは、homogeneousな流体では、潮汐運動や淡水流の個々の役割に関して線型的な重ね合せが成り立つことを意味している。しかしながら、密度差を有する場合は、実験3と実験5から得られた流速分布を重ね合せても実験1の結果とは一致しない。これは、潮汐運動に密度差を考慮していないためであろう。図5には、実験5の定常塩水楔の流速分布を、図8には実験6の流速分布を示している。実験6では、上げ潮初期に、二層境界面はx方向に負の勾配を有しそれは大きくなる傾向にある。従ってそれに応じて、まず上層淡水が流れ始め、上げ潮最盛期には、下層も境界面勾配にあり、流れを生じる。後期には、二層境界面は、ほぼ一定の勾配をもって上昇するので、上層の流れが減少し下層の流れが大きくなる。下げ潮時には、以上のことが逆に言える。この実験は、河川水流入が小さく温度成層の存在する湾などに対応するであろう。



以上のことから、非定常塩水楔における潮汐の役割としては、上げ潮時及び下げ潮時の後期の流速分布(図8Ⅲ、Ⅵ)がこれに相当するものと思われる。実験1から得られた多くの実験結果から、定常塩水楔の流速分布を差し引いて得られた潮汐運動の役割を図6に示した。これは上記(図8Ⅲ、Ⅵ)と傾向は一致している。従って実験6によって密度差を有する場合の潮汐運動の役割をpick upしているものと思われる。密度差を有する場合の流速分布の、重ね合せの検討については、さらに詳しい実験が必要である。

なおこの研究は、橋教授の指導のもとに行なわれたものであり、実験に協力してくれた今村君に謝意を表します。

