

II-408

河口部の波・流れ共存場での
地形変化に関する実験

横浜国立大学工学部 学生会員 小林 顕
横浜国立大学工学部 正会員 柴山 知也

1. はじめに

河口部には様々な現象があり、河口閉塞の処理などの防災対策、航路の確保などの交通問題の観点から河口部の複雑な地形変化の解析は重要である。特に、長江・メコン・イラワジ・チャオプラヤなどのアジアの代表的な大河川では、他地域よりも、海への流出土砂が極めて多く、河口部では多くの問題を抱えており、主要な河港への航路の確保の面からも問題の解決が求められている。そこで本研究では、屋外平面水槽内に河口部の模型を作成し、河口部付近の海浜変形・地形変化のデータの取得を行った。

2. 実験方法

実験装置は、1/20の一樣勾配をもつ平面水槽を使用した。一樣勾配床の中央に縦2.5m、横2.3mの移動床部分を設け、ここに砂(粒径0.15mm)を敷いて移動床実験を行った。波浪条件としては規則波を汀線に直角に入射させた。汀線付近の中央部分に河口模型を設置し、水を流して河口を再現し、波・流れ共存場を作成した。この海浜模型で波高分布、流速分布を測定し、3時間経過後の地形変化を測定した。河口流速や沖波波高の条件を表-1のように変えて、計3ケースについて実験を行っている。なお実験条件は出口(1991)による河口地形分類を参考に決定した。

ケース	周期(s)	沖波波高(cm)	河口流速(cm/s)	河川流量(cm/s)
1 (平常波・平水量)	1.34	3.41	20.0	222
2 (波が河川流よりも卓越)	1.39	6.09	20.0	222
3 (河川流が波よりも卓越)	1.38	2.75	18.5	421

表-1 実験条件

3. 実験結果および考察

図-1はケース1の等深線図である。これは平水量・平常波の場合である。地形変化の特徴は、切れ目のある沿岸砂州が形成される点である。河口部付近には際立った閉塞は発生していない。河川流が沿岸砂州と出会う場所では明らかに侵食が進み、沿岸砂州の局所的な沖方向への移動が生じ、流れは沿岸砂州付近の地形に大きな影響を与える。河口部から染料を流すと、時間経過とともに流れる方向が変わり、これが切れ目のある沿岸砂州の形成の要因と考えられる。図-2

はケース2の等深線図である。これは波が河川流よりも卓越する場合である。地形変化の特徴は、沿岸

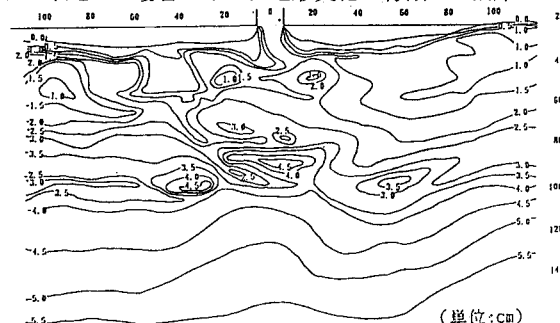


図-1 ケース1 等深線図

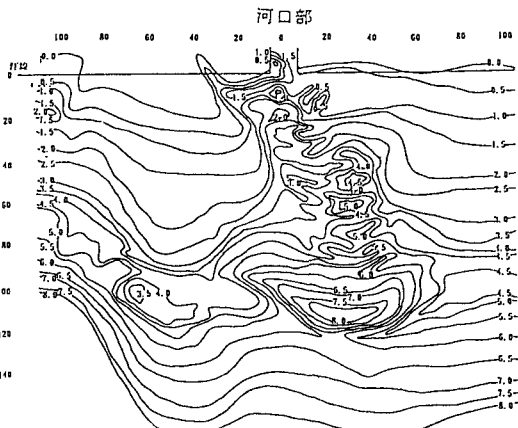


図-2 ケース2 等深線図

砂州がはっきりと現れ、河口内部にも砂が堆積し河口閉塞が起きている点である。河口閉塞により、河口断面が減少して河口流速が速まり、河川流による侵食は局所的に大きいものとなる。等深線図からも分かるように河川流が流れた場所では大きな侵食があり、それ以外の場所ではほとんど流れの影響を受けていないことが分かる。図-3はケース3の等深線図である。これは河川流が波よりも卓越する場合である。河口からの掃流砂・浮遊砂により

テラスが形成されるが、特に閉塞問題を起こすような地形にはならなかった。河口部から染料を流すと、他の2ケースは沿岸砂州が局所的に沖方向に移動した部分に向かうが、このケースの場合は河口を出るとすぐに拡散してしまっ

た。図-4・5はケース1の波のみによる平均水位上昇、波・河川流共存の場合の平均水位上昇である。水位上昇について、河川流が存在する場合と存在しない場合の違いは、河川の流量による上昇が見られる点である。ケース1、3では河川流による水位上昇と波によるセットアップ・セットダウンがみられたが、ケース2は波が卓越しているため河川流の影響はみられなかった。

図-6・7はケース1の波のみによる波高分布、波・河川流共存の波高分布である。今回の実験の場合、流れは波高分布に直接には大きな影響を与えないが、小さな波高変化により地形が変化することで、結果的に波高分布に大きな影響が出てくると考えられる。

図-8はケース1の波・河川流共存での平均流速の分布である。河川流が集中した場所では大きくなっており、地形変化とも一致する結果となっている。また、河川流の影響から左右に循環流が発生していることも分かる。

現在、非定常緩勾配方程式を用いた波・流れを考慮した数値モデルを開発している。以上の実験結果を参考にして、数値モデルとの比較・検討を行い、本実験の地形変化等を再現できるように碎波減衰項などのパラメータを設定していく必要がある。

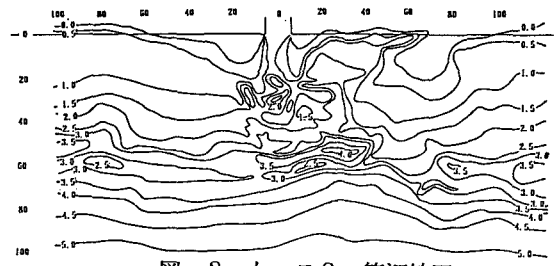


図-3 ケース3 等深線図

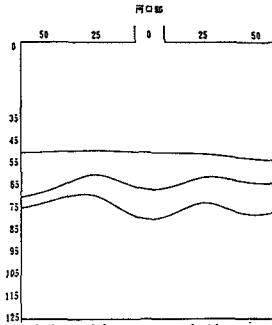


図-4 波のみの水位上昇
ケース1

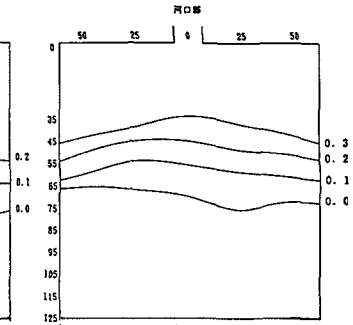


図-5 波・河川流の水位上昇
ケース1

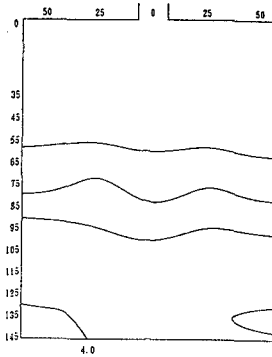


図-6 波のみの波高分布
ケース1

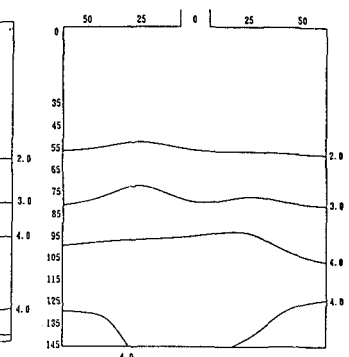


図-7 波・河川流の波高分布
ケース1

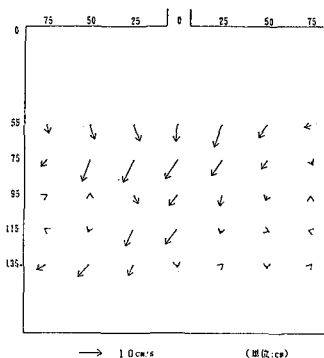


図-8 ケース1 流速分布

〈参考文献〉出口 一郎：河口処理構造物、波と漂砂と構造物（樺木 亨 編），p293-310, 1991