

河口水位が海浜流に及ぼす影響

大阪大学大学院 学生員 〇李 宗燮

大阪大学工学部 正 員 榎木 亨

大阪大学工学部 正 員 出口 一朗

1. まえがき

河口周辺部の流れに影響を及ぼす要因としては波や河口流量及び潮差や密度差などが考えられる。しかし潮差が小さく河川規模も小さく、波による流れが卓越している波動型の河口においては、波と河川流量の相対的な大きさが河口周辺部の流れ及びそれによる地形変化に大きな影響を与える。本研究では河口水位が海浜流に及ぼす影響を調べるために河口周辺の流れを数値シミュレーション及び3次元固定床実験を行って検討した。

2. 実験及び計算方法：実験水槽と実験及び計算条件は図-1及び表-1のようである。

a. 実験方法：波高は容量式波高計で図-1に示した60隻で測定した。流れの測定は小型 Propeller 流速計で水深8 cmまでの26隻で測定した。

一方、流況及び波向を測定するために tracer を投入し 16mm cine camera による撮影を行なった。

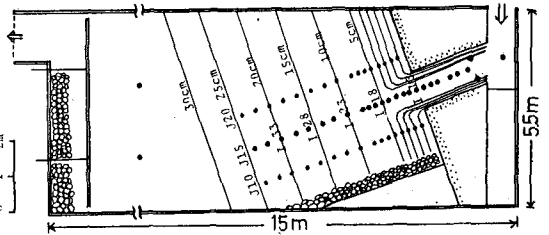


Fig. 1. EXPERIMENTAL BASIN.

Table 1. EXPERIMENT and CALCULATED CONDITION

wave ht.; 5.5cm wave I.A.; 200 T; 0.93sec
area in river; 440cm² slope; 0.05 DS; 20cm
case-1, run-1; river discharge
case-2, run-2; waves
case-3, run-3; river discharge+waves

	C-1	C-2	C-3	R-1	R-2	R-3
U(cm/s);	30.5	none	25.0	28.3	-0.7	24.1
η (cm)	0.24	0.76	1.42	0.25	0.85	1.43
Q(l/s)	13.5	0.0	11.0	12.5	-0.3	10.6
				F; 0.005	0.005	0.005
				N; 0.005	0.01	0.01

b. 計算方法：波浪場の計算は波と流れの干渉を考慮した波数の計算を行ない、エネルギー保存式を差分化し格子点上での波高を収束計算した。碎波条件は Miche の碎波限界式を用い、碎波帯内での波高の減衰は Battjes のエネルギー逓散量 D を用いて計算した。一方、流れ場の計算においては鉛直方向に積分した海浜流の基礎式を A.D. 法で差分化して計算し、河口及び排出口での間境界は水位として与えた。また汀線では水位上昇に伴って汀線が自由に動くようないわゆる移動境界としている。初期条件としては $U, V=0$ の条件からまず波と流れの干渉なしに流れを定常状態に達するまで計算し、つづいて波と流れの干渉による波浪場を計算し、定常状態に達するまで流れ場を計算した。

3. 実験及び計算結果の比較

図-2 はケース 1 における河口流出流速 U とケース 3 における波高及び沿岸流速を比較したものである。ケース 1 における計算値と tracer から求められた流速とは良い一致を示している。一方、ケース 3 において波高は実験値が計算値より小さい値を示しているが、傾向はよく一致している。しかし計算では河道軸上の J15 の波高は海浜流向と波向が一致する J20 の波高より碎波波高が増大しているが実験ではこのような傾向を見出せない。これは

三次元碎波にともなうものであり今後検討していかなければならない項目といえよう。

一方、沿岸流速に対しては測線J10とJ20ではばらついているが、J15では河道軸上では良い一致を示している。

4. 河口水位が海浜流に及ぼす影響

図-3は各々のケースにおける海浜流の流況を示したものである。 η は河口と沖側境界との水位差を表わしている。波のある場合は河川流のみの場合と較べるとほぼ同じ流量を排出するために河口水位は1.43 cmまで上げなければならなかった。これは穂木らの研究による波と流れの共存場での河道内水位算定式から求められる1.5 cmにほぼ一致している。

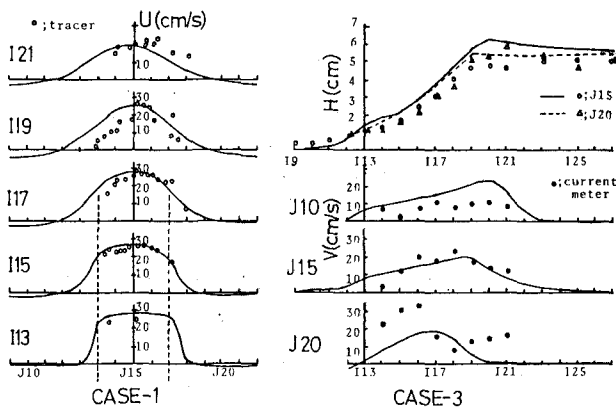


Fig. 2. DISTRIBUTION OF U , V and H .

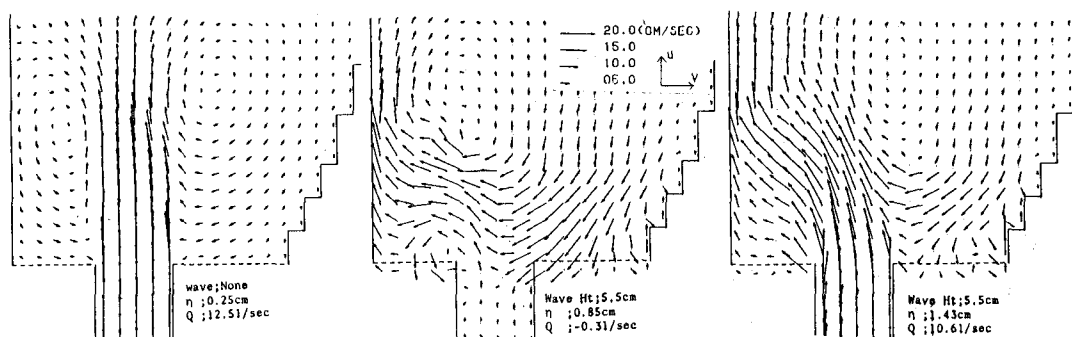


Fig. 3. NEAR ESTUARY FLOW PATTERN WITH INTERACTION (Run-1, 2 and 3).

図-4は実験及び計算で求められた河口水位と流量の関係を比較したものである。図から分かるように計算値と実験値はほぼ一致している。また波がある場合、河川流量が海に排出されるためには少なくとも河道内水位は約0.9 cmにしなければならぬことがわかる。さらに図-4により同じ10 l/secの流量を出すためには約1.2 cmの水位を要する。

5. 結 語

数値シミュレーションと実験との比較結果、この計算方法の妥当性がある程度認められた。そして河口侵入波は河道内水位や流出流量に直接影響を与える。一方、河口水位(流量)は海浜流のパターンに支配的な影響を与える。これら河川流量と波高との相対的な大きさは河口閉塞問題と関連して重要な要因になるが、今後さらに実験的、理論的な研究を続ける予定である。

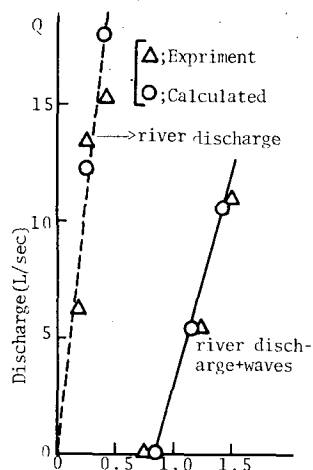


Fig. 4. RELATIONSHIP BETWEEN η and Q .