

II-292

河口前面での流出土砂の堆積及びそれによる河口砂州の形成に関する実験

甲府宮大 工学部 正員 田中 仁
 甲府宮大 工学部 正員 須賀 堯三
 東京工業大学 工学部 正員 石川 忠晴
 東京工業大学 工学部 正員 難 岡 和夫

1. はじめに

河口部の砂移動現象は極めて複雑な非線型現象であり、そのメカニズムが充分に解明されているとは言えない。本研究では、河口の砂移動と、河川流による流出土砂の堆積過程と、その後の波による砂州形成過程とを分離し、それぞれ、現象と実験的に検討した。すなわち、屋内実験で観測された現象と、現地の河口での現象とを対応関係として検討を行う、という。

2. 実験方法

実験槽は、幅350 cm、長さ540 cm、深さ60 cmの平面水槽を用いた。海抜部はバネ式の固定床とし、勾配は1/10とした。槽側の一様水深部の水深は25 cmである。海抜中央部に幅30 cmの明道直設け、右線から15 cm槽外で養液堤(両側)を伸ばした。前半の流出土砂の堆積に関する実験では、浪波作用をせず、2.3 l/sの流量、 2.0 l/min の給砂を10分間続けた。後半の砂州形成に関する実験では、河川流量をゼロとし、波の作用をさせた。波の入射角は 0° であり、一様水深部で $H=3.0 \text{ cm}$ 、 $T=0.64 \text{ sec}$ である。

3. 実験結果

河口近傍の地形変化の測定結果を図1に示す。通水後、5分、10分、さらにはその後、通水を停止し、波の作用をさせてから10分、30分、60分の等深線と順に(a)から(e)に図示した。

河川流のみによる土砂の排出過程は、基本的には貯水池の堆砂現象と同一である。河口前面に平坦なテラス状の地形が形成され、掃来砂として移動してきた砂粒が較丘の下流側に堆積して徐々に較丘が前進し、同時に堆砂面が上昇している。河口流量を増加させて

行、本実験の結果と比較すると、流量が大よい程、岸沖方向に細長いテラスが形成された。一方、図1に示した流量の少ないケースでは、(a)の段階では、比較的細底な砂状であった。堆砂面が上昇に伴い、テラスの沖側先端部で砂が運搬不能となり、横断方向への成層が顕著となった点を特徴的であった。

なお、本実験では掃来状態の砂移動が卓越しているが、現地の現象との対応と考えると、際には注意を要する。この点については、次節で触れることにする。

次に、図1(c)、(d)、(e)に示した波による河口砂州の形成過程について述べる。

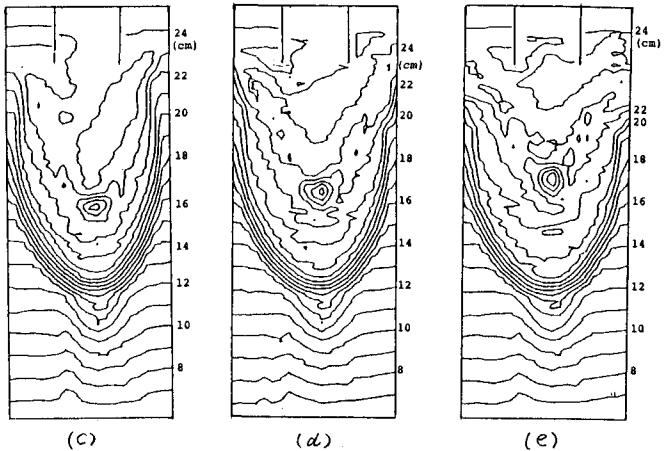
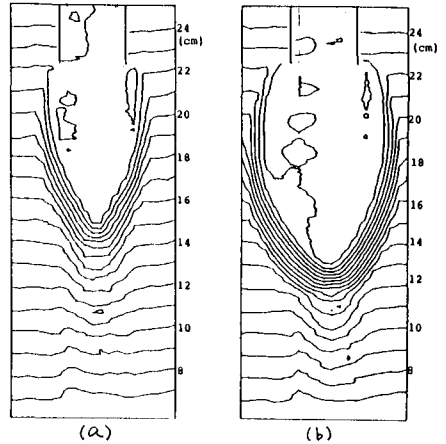


図1. 河口部の等深線図の経時変化

図1(b)の地形に波をよこすと、波峰線は堆砂地形の等高線にほぼ相似な形に変化して、テラス地形の頂部に波が集中し、テラスの平坦面上で破壊が生じる。波のフコシカ点近くでは砂が浮遊し、破壊後の流れにより岸向きに砂移動が生じる。その結果、沖向きに凸形のアーラン状の沿岸砂州が形成された。図2は専売堤のほぼ中央の岸線方向の測線について、地形の経時変化を示したものである。図中のアルファベットは図1のものと対応する。河口砂州の前進により、河口閉塞が徐々に進行している。ただし、現象は二次元的ではなく、アーラン状のトラフに沿う破壊後の流れによって、専売堤の外側へ向かう砂移動も認められ、河線に沿うM字状の砂州が河口にはさみで対称に発生した。

4. 現地資料の検討

先に述べた様に、相似性の問題から、実験で観察された現象が現地でも生じると判断することは危険である。現地資料の検討を行った結果、前述の河口前面のテラスの形成と裏付けた資料が得られたので以下を示す。

図3は、羽越荒川の河床断面¹⁾ととも、透視図に描いた結果である。荒川は、 $\delta 42.8$ の羽越水管($Q=8000 \text{ m}^3/\text{s}$)と経線とから、その測量直前の $\delta 49.7$ は $22/13 \text{ m}^3/\text{s}$ の流量を記録している。河口前面に明瞭なテラス状の堆砂が認められ、先端部の一部には、堆砂砂州の形成が見られる。

図4は、 $\delta 23.10.13$ に撮影された北上川河口の航空写真である。 $\delta 22$ 、 $\delta 23$ に、この台風がスピン、アイオン台風が襲撃しており、鹿米地点の最大流量はそれぞれ $5440 \text{ m}^3/\text{s}$ ($\delta 22.9.16$)、 $4970 \text{ m}^3/\text{s}$ ($\delta 23.9.18$)であった。破壊帯の位置、及び破壊後の屈折の状況から判断して、水面下には大規模なテラス状の地形が存在していると思われる。

5. おわりに

本研究では、河口の砂移動現象と、河川流による土砂排出と、波浪による砂の押し込みの過程を分離し、それぞれの特徴を論じた。今後、それぞれのプロセスに対する専売堤長の影響を検討し、最適な専売堤長と決定するための物理的根拠を明らかにしたいと考えている。

謝辞

実験を行うに際し、甲府県大学、官舎勝乙技屋、同僚部学生、高山博行君の協力を得た。また、本研究の一部は、文部省科学研究費（自然災害特別研究、代表：甲府県大学教授、須賀慶三）により行われた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

1) 荒川河口調査報告書，建設省北陸地方建設局羽越工事事務局，1976.3.

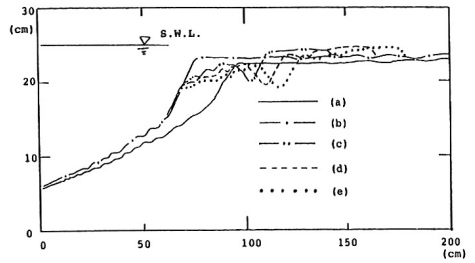


図2. 縦断地形の経時変化

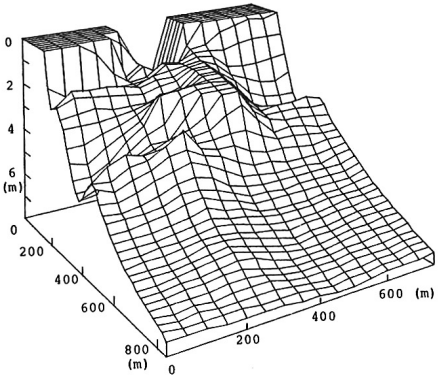


図3. 荒川河口透視図 ($\delta 49.8$)



図4. 北上川河口航空写真 ($\delta 23.10.13$)