

急深内湾における河川流送土砂の堆積形状

鹿児島大学工学部 前田 智
同 上 浅野 敏之

1. はじめに

鹿児島湾奥部は始良カルデラの陥没地に海水が入り込んだもので、海底は100～200mと深く平坦で、スペイン語のカルデラの意味のとおり鍋底型の地形を示している。河口部では沖積平野やそれに続く浅海部が発達せず、急峻な勾配で海底へ地形が続くため、河口デルタの形成にも特有の性質を与えることが考えられる。本研究はその手始めとして、波や海浜流の影響を無視し河川流による河口デルタの形成実験を行ったものである。

2. 実験方法

幅5cm、長さ3m、勾配1/100の河川部と幅0.9m、長さ2.4m、深さ15cm、の海岸部から成る図-1のような実験装置をアクリル板とベニヤ板を用いて製作した。海岸斜面は河口から30cmの区間までは勾配1/100の斜面、そこから沖側には1/5の急勾配斜面となるようモルタル整形した。海岸部水槽内には一定水位を保つようロート形状の排水堰を設置した。今回は河口部と同じ位置に水際線がくるよう海岸部の水位を調節した。

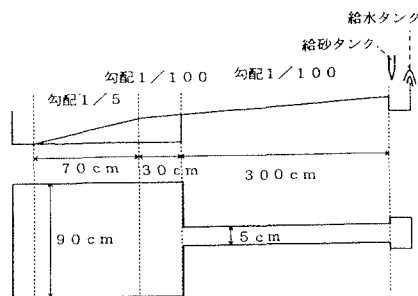


図-1

上流端では一定率で砂を供給する装置を製作し、同時に所定の流量を流し、上流端タンク内で一定濃度に攪拌するようにした。砂は粒径0.3mmの均一粒径を用いた。本来、流水の掃流力に対応した給砂を行う必要があるが、今回は河口部でのデルタの堆積形状の定性的特性に着目しており、給水と給砂は独立に与えた。砂移動については実現象との相似性は考慮していない。通水をはじめ、所定の時間T0が経過後、水を抜き河口部に形成されたデルタの形状を測定した。測定には等間隔で針を打った測深器にグリスを塗り、砂の付着長さを求めるものとした。実験は全部で4ケースを行った。その条件を表-1に示す。

	給水量	給砂量	通水時間
CASE-1	125ml/s	40.2g/min	50分
CASE-2	126ml/s	40.2g/min	100分
CASE-3	225ml/s	40.2g/min	50分
CASE-4	225ml/s	40.2g/min	100分

表-1

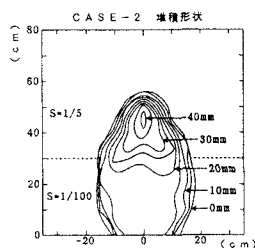


図-2

3. 実験結果

図-2は給砂量の小さいCASE-2の結果である。河口デルタは通常見られる同心円に近い広がりを見せず、海底勾配が緩勾配から急勾配に変わる地点で沖に突きだした形状を示す。デルタ状

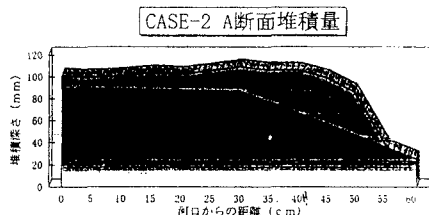


図-3

の砂の移動形態は掃流であり浮遊は顕著には見られない。図-3はCASE-2の結果の断面図であり、中央断面(A断面)でデルタの縁端部は約2:5の勾配(22°)となっている。縁端部よりさらに沖側にも少し堆積が見られるが、これは縁端部が崩壊したのか、水槽の水を抜く際に流送されたものか不明である。

図-4は給水量の大きいCASE-3の平面的な堆積形状を示したものであり、土砂は沖の急斜面側に流送されている。その断面形状は図-5に示すようであって、縁端部の勾配は7:10、角度にして35°程度にもなる。粒径0.3mmの砂の水中安息角は26~31°であるから(久宝、1951)、その安息角よりやや大きい。

図-6はCASE-3の給砂時間を倍にしたCASE-4の結果である。デルタ自身が大きくなると同時に全体がやや沖側に移行している。図-7はこの場合の断面地形であって、堆積土砂量が大きくなっていること、前縁部勾配は約5.5:10で29°程度となっていることがわかる。

4. 実験結果の考察

以上、急勾配海底斜面上に形成されるデルタの縁端部の角度は、従来言われる水中安息角にほぼ等しいか、やや大きめになることがわかった。緩勾配斜面でも形成されるデルタの縁端部は安息角に近い角度を成して前進するとされるが(田中ら、1993)、このように海底斜面が急峻な場合は前縁部の堆積量が大きくなり、崩壊が起これば乱泥流などの形で斜面が大規模な土砂流送につながると考えられる。堆積直後の土砂は空隙の大きな“ゆる詰め”の状態にあり、地震などのせん断力の作用によって空隙の減少と体積の収縮があると、空隙圧の上昇が生じて液状化が発生する。前縁部の体積が大きいほど内部の空隙水は逃げにくい訳であるから、液状化によるマスマーブメントの発生確率は大きくなると推論される。

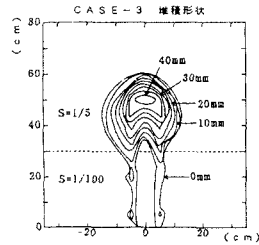


図-4

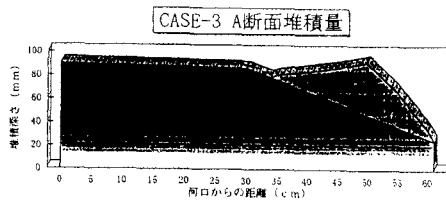


図-5

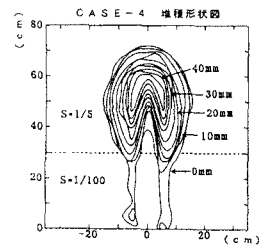


図-6

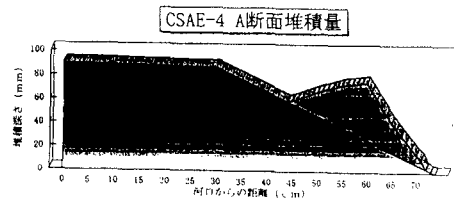


図-7