

II-357

現地遡上域における短時間地形変化

日本大学理工学部 学生会員 長沢大次郎

日本大学理工学部 正会員 久保田 進

日本大学理工学部 正会員 竹沢 三雄

1. はじめに

現地遡上域での短時間の地形変化については、Waddell(1973)とSallenger・Richmond(1984)の研究がある。Waddellは低波浪時の海浜において、遡上域の上半分に位置する2点での砂面高を各波が引いた後に測定し、周期 40 s 以上の有意な砂面高変動を見いだした。Sallenger・Richmond は中程度の波浪条件下の海浜において、遡上域に岸沖方向7点、沿岸方向5点の杭を打設して各点での砂面高を測定棒(標尺)により測定し、低い振幅で岸向きに進行する砂面高変動を見いだした。本研究では、現地遡上域でのこのような砂面高変動を、最近高性能化の進んだビデオムービーにより測定するとともに、同時に遡上波と入射波の測定も実施して、砂面高変動と流体運動との関係について検討した。

2. 現地観測

現地観測は、1988年8月31日に茨城県鹿嶋郡波崎町須田浜にある、運輸省港湾技術研究所の碎波帯総合観測用栈橋付近において行われた。図-1に示すように勾配 1/25 ~ 1/40 の遡上域に 2.5 m 間隔で長さ約 1 m、幅約 35 mm、厚さ約 3 mm のアルミニウム製の定規(最小目盛 1 mm)を 9 本設置した。これらの定規と砂面の接点付近を波の遡上の合間にビデオムービーで撮影した。用いたビデオムービーはS-VHS規格の録画方式を採用しており、36万画素、水平方向の走査線 420 本以上と高画質、高解像度であるが、垂直方向の解像度は水平方向に比べてあまり高くない。従って撮影に当たっては、ムービーカメラを 90° 回転させ、かつ定規の 1 mm 目盛の中に最低 1 本以上の走査線が入るように、できる限り近づいて行った。遡上波の観測には 16 mm メモーションカメラによる方法と容量式遡上計による方法とを用いたが、ここでは前者によるデータを用いた。観測時間は 14:20 ~ 16:05 の 105 分間であり、この間の波浪条件は沖合い約 84 m の地点で有義波高約 80 cm、周期 5 ~ 6 s であった。

ビデオムービーによる地形変化のデータ解析にあたっては、約 1/30 s 毎に駒止め可能なビデオデッキを介して 21 インチモニターTVに再生し、砂面高を定規を当てて読み取るとともに、画面中の時刻を記録した。

3. 観測結果

図-2にビデオにより得られた各測点における砂面高の変化を示す。図の最下段には 16 mm メモーションカメラによる遡上波先端の 5 分毎の平均位置と標準偏差位置の変化も併せて示した。時間の経過とともに潮位が上昇するが、これに伴って測定範囲が陸側に移動しているのがわかる。遡上波が到達して初めて砂面高が変化するわけであるが、各地点の砂面は初期に低下しその後上昇する傾向を示している。この初期の低下は特に No. 17 で顕著であるが、これは定規の幅が広すぎたために生じた局所洗掘である。また、No. 22、No. 17、No. 18 の変化を見ると、ある程度時間が経過すると砂面高の変化は安定化するように見える。図より各地点の砂面高変動が安定化する時間を読み取り、その時の水位を調べるとはば 0 であった。

図-3は岸沖断面の変化を、観測後 20 分の断面を基準にして示したものである。図によれば、観測後約 25 分後に No. 26 付近で生じた堆積が次第に陸側に広がっており、約 80 分後には堆積のピークは No. 18

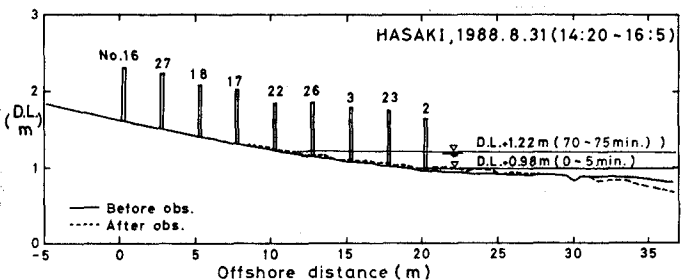


図-1 観測位置図

付近に移動している。この堆積のピークの移動速度を求めたところ 12 cm/min となった。この値は、波浪条件の違いもあって Sallenger・Richmond による値 80 cm/min よりも小さい。また、図中に示した ▼ と ▽ は遡上波先端の平均位置 ($\bar{X}$) と標準偏差位置 ($\bar{X}+\sigma$) を示す。断面変化と併せて見ると、地形変化は平均水位よりも高い部分で生じていること、および陸側の ▽ よりも陸側の堆積は頻度の少ない大きな遡上波によって生じたことがわかる。

4. おわりに

(1) 観測方法について：最近の高画質ビデオムービーは、現地遡上域での mm 単位の砂面高変動の測定に十分に使用し得ることがわかった。但し、今回のように緩勾配な遡上域では 1 台では遡上波の動きに追従できにくいので 2 台で撮影した方がよい。また、今回測定点に設置した定規は幅が広すぎたため一部洗掘が生じた。この洗掘を防止するためには、波浪条件によっても異なるがもっと幅を狭くし、逆に厚さを増した方がよいものと思われる。

(2) 観測結果について：現地遡上域において遡上波と地形変化の同時観測を実施した。潮位の上昇に伴って堆積が進行し、堆積のピークは陸側に移動した。また、地形変化は主に平均水位以上で生じたことは興味深い。この様な変化は波浪条件が堆積性であったこともさることながら、潮位上昇に負うところが大きいと考えられる。

以上現地遡上域での地形変化に関する観測の結果について述べたが、一波毎の地形変化や岸沖漂砂量等に関してはさらに検討が必要であり、稿を改めたい。

謝辞：砕波帯総合観測用栈橋の利用にあたって、運輸省港湾技術研究所の加藤一正漂砂研究室長以下職員各位にお世話になった。観測、解析にあたっては筑波大学砂村継夫教授、中央大学水口優教授、渡部武士技術員、日本大学堀田新太郎助教授にご助言、ご協力いただいた。観測およびデータ解析には中央大学と日本大学の学生諸君の多大な協力を受けた。以上の関係各位に対して深甚の謝意を表する。

参考文献

Sallenger, A. H. Jr. and B. M. Richmond (1984): High-frequency sediment-level oscillation in the swashzone, Marine Geology, Vol. 60, pp. 155-164.

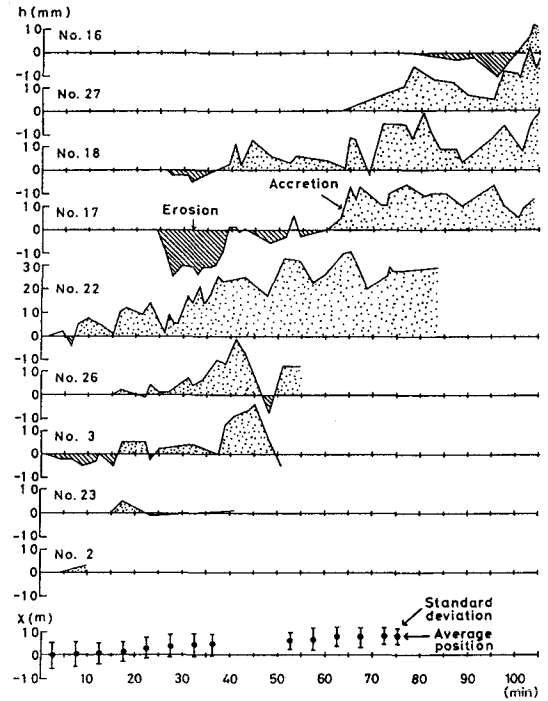


図-2 砂面高変化と遡上波先端位置の変化

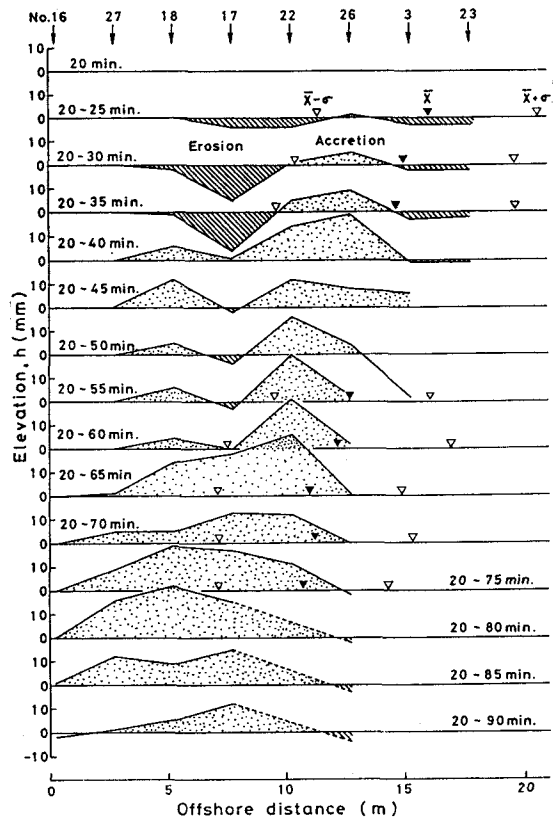


図-3 岸沖断面変化