

海浜断面実験における着色砂の移動に関する考察

筑波大学大学院理工学研究科 学生員 李大 俊光
 筑波大学機能工学系 正会員 武若 聡
 建設省土木研究所 正会員 福島 雅紀

1. はじめに

大型水路内での海浜断面実験を行い、地形変化、水理量、着色した砂の移動状況、砂漣形状などを測定し、着色砂の移動分布状況、漂砂量フラックス、砂漣形状、波浪条件などの相互の関係について考察した。

2. 実験の概要

本研究の実験・波浪条件などは福島ら(1999)の研究を参考にした。水槽内に初期地形として中央粒径0.22mmの砂を用いて勾配1/20の斜面を作成した。入射波浪条件は図-1に示すように、3回の高波浪が海浜に作用する状況を模擬し、6種類の不規則波条件を組み合わせ与えた。各波浪の継続作用後に岸沖方向80m区間(-15m ≤ x ≤ 65m, 初期汀線位置: x=0m)の水路中央部の地形データ、波高、周期等を測定した。なお、この実験では実験経過時間130時間の時点で汀線付近に約4.8m³の養浜を行っている。

本実験では3色の着色砂を用意し、それぞれ0.06m³を実験経過時間88時間(ピンク色・バーム上)、101時間20分(黄色・バー上)、130時間(青色・養浜後の新汀線上)の時点で海浜に投入した。その後、表層の砂の採取を地形測量と同時に-15m ≤ x ≤ 36mの区間において3m間隔で行い、サンプルに含まれる着色砂の数を調べた。また、x=15m付近の地形変動をビデオカメラで撮影し、この地点の砂漣の発達、地形変化などを実験中の全ての期間にわたり記録した。

3. 実験結果

本実験では3回の高波浪の来襲に伴って、暴浪時にはバーが発達し、静穏時には汀線が回復してバームが発達したことから、一般に言われている海浜過程が再現されたといえる。

(1) バー上に投入した着色砂の移動と地形変動

ここでは実験経過時間101時間20分の時点で投入した着色砂の移動について説明する。

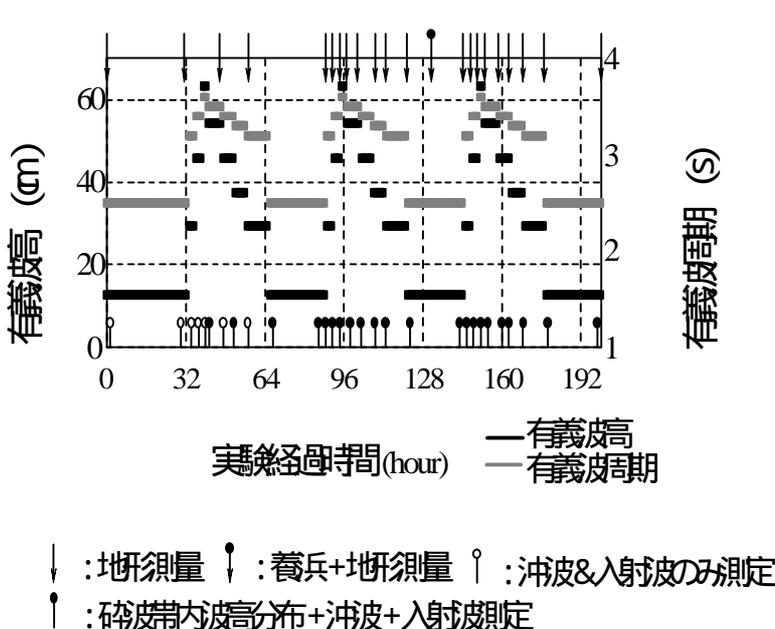


図-1 時間変動波浪

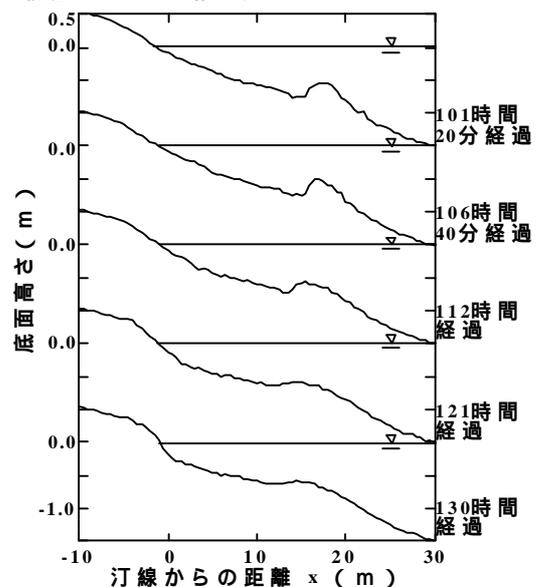


図-2 101時間20分～130時間にかけての断面形状経時変化

キーワード：海浜断面実験, 着色砂, 漂砂フラックス, 砂漣

連絡先：〒305-8573 茨城県つくば市天王台 筑波大学機能工学系水工学研究室 Tel: 0298-53-5486

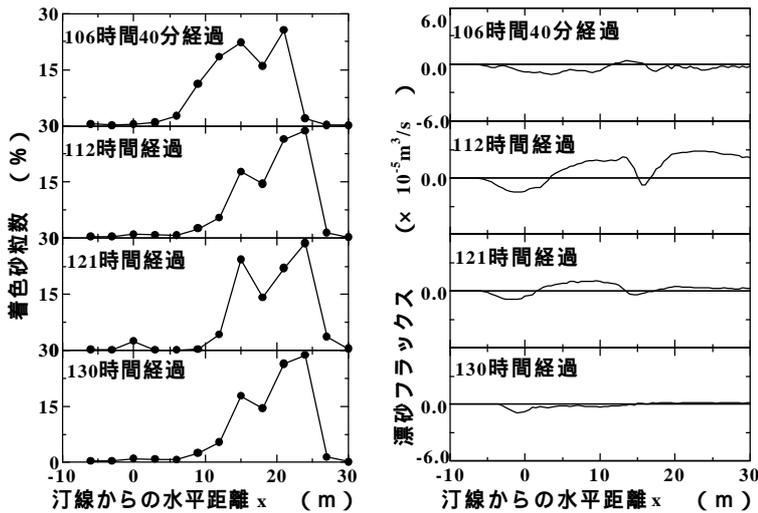


図-3 バー上に投入した着色砂の移動分布状況の変化(左),漂砂フラックス(右,沖方向:正)

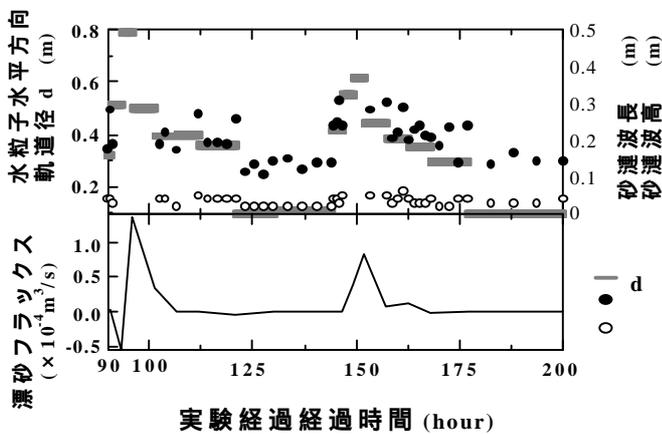


図-4 $x=15\text{m}$ 地点の砂漣波長・波高・水粒子の水平方向軌道径(上段),漂砂フラックス(下段)の時間変化

図-2には実験経過時間 101 時間 20 分から 130 時間にかけての地形変化,図-3には図-2 に対応する時間帯の漂砂フラックスおよび着色砂粒数の岸沖方向分布を示す.

図-3 の左側グラフの縦軸の着色砂粒数は,波の遡上高以下の砂の採取点の着色砂粒数の総和と各採取点における着色砂粒数の比で表したものである.右側グラフの縦軸の漂砂量フラックスは測量された地形データから算出したものであり,正の量は沖向きの漂砂フラックスに対応する.

101 時間 20 分から 130 時間にかけては高波浪減衰期間であった.この間,バーの岸方向への移動や汀線の回復,バームの形成といったことが見られた.

この時間帯における $x>5\text{m}$ の漂砂フラックスはほぼ沖向きであった.これに対応して,着色砂の分布重心は沖方向に移動しているように見られる.ただし,分布形の岸沖方向への広がりは見られなかった.以上のことから,この時間帯にはバーが岸方向へ移動しているが,バー付近の実質的な砂の移動方向は沖向きであったと考えられる.

(2) 砂漣形状の変化

VTR 画像より砂漣の形状変化を読み取ったところ,撮影地点では,比較的大きな波浪条件

時を除くと常に砂漣が存在しており,砂漣の波長,波高は波浪条件が増大すると共に大きくなっていった.図-4にビデオ画像から読み取った $x=15\text{m}$ 付近の砂漣の形状(波高,波長),波高の計測結果から求めた底面付近の水粒子の軌道径(d),漂砂フラックスの時間変化を示す.一部の時間帯を除くと,砂漣の発達していた同地点の漂砂は沖向きであった.なお,砂漣形状の対称性,波浪条件,漂砂フラックスの大小,などの関連について考察を試みたが,合理的な見解を得ることはできなかった.

(3) その他の結果

本文で説明しなかった点を含め,本実験で得られた見解をまとめる.

- ・バーム上にあった着色砂は波浪発達期においてバーが生成する地点まで流出する.
- ・バー上にあった着色砂は波浪減衰期において汀線まで到達しない.
- ・漂砂フラックスの岸沖分布は着色砂の移動状況に合致する.
- ・砂漣が発達している地点ではおおむね沖向きの漂砂となる.

謝辞 実験を行う際に共和技術(株)の渡辺裕史氏,糸井博之氏から多大なご支援を頂きました.ここに感謝の意を表します.参考文献 福島ら(1999):時間変動波浪を用いた海浜変形実験,海工論文集,46,pp.556~560