

碎波形態の相違に着目した波打ち帯の沿岸漂砂量特性

鹿児島大学工学部 学生員 ○久保 薫
 鹿児島大学大学院 学生員 古賀尚永
 鹿児島大学工学部 正 員 浅野敏之

1. はじめに 最近の室内実験・現地観測結果から、沿岸漂砂量は碎波帯内のみならず波打ち帯にも第2の極大値を持つことが報告されている。しかし、波打ち帯は流速や漂砂量の測定が容易ではなく、これまで十分に信頼できる実験データは数少ない。本研究は、Bodge(1987)による系統的な現地観測と室内実験のデータを解析したものである。Bodgeの実験結果を読みとって再整理した結果を図-1に示す。図から崩れ波・巻き波・巻き寄せ波と碎波形態が変化するとともに、沿岸漂砂量の汀線付近の寄与が高まることを読みとれる。巻き寄せ波(collapsing breaker)は、波が汀線まで伝播したところで先行遡上波の戻り流れの影響を受けて巻き波状に砕けるものである。これまで他の2つの碎波形態に比べ重要視されなかったが、碎波点の位置から考えて波打ち帯の沿岸漂砂に大きな影響を与えようと考えられる。また、surf similarity parameter ξ (collapsing breaker は $\xi > 2.0$) が大きく、Hunt の式からも容易に推察できるように波打ち帯が広がる条件にある。本研究は Bodge の実験データの解析から、波打ち帯の沿岸漂砂量特性を碎波形態の差違に着目して考察したものである。

2. Bodge の「short term impoundment」法による沿岸漂砂量の測定 Bodge は North Carolina, Duck において現地観測により汀線より陸域をも含めた沿岸漂砂量の実測を行った。測定手法は初期擾乱のない海浜に砂を充填したゴムチューブ(バリア)を汀線に直角に「短期間」設置し、バリア近辺の海浜地形変化から沿岸漂砂量の分布を算定した。ここに「短期間」とは、漂砂をせき止めることによる海浜断面変化によって波や流れが有意には変化しない時間という意味である。現地では潮位変動などの擾乱要因があるため、彼は 28 m×28 m の平面水槽内で規則波を用いた移動床実験を追加した。用いた砂は $D_{50}=0.16\text{mm}$ の細砂であり、周期 $T=0.5\sim 2.0$ s の沖波を模型海浜に 10° の角度で作用させた。室内実験では図-2に示すように波高分布・沿岸流分布・海底地形変化・沿岸漂砂量分布が碎波帯のみならず波打ち帯でも測定されている。静水時汀線より岸側の沿岸流・沿岸漂砂量のデータはほとんど報告されておらず、価値のあるデータと考えられる。その実験条件を表-1にまとめた。本研究では室内実験のデータを用いて解析を行う。

3. 既往の漂砂量公式による Bodge の沿岸漂砂量データの再現可能性について これまで多くの沿岸漂砂量公式が提案されてきた。モデルとしての長短は様々であり、また波打ち帯に対しては十分な検討がなされていないため、モデルの予測能力も不明な点が多い。最も基本的な沿岸漂砂量モデルとして以下の Bagnold のパワーモデルがある。

$$i_l = k \frac{d}{dx} (EC_g) \frac{v}{u_0}$$

ここで $C=C_g=(gh)^{1/2}$, $u_0=\eta/h \cdot C=(gh)^{1/2}$ とし、swash zone で $u_0=C_g=(gh)^{1/2}$ とすると、次式が得られる。

$$\begin{aligned} i_l &= \frac{5}{16} k \rho g V_l H \frac{dH}{dx} & x < 0 \\ i_l &= \frac{1}{4} k \rho g V_l \left(2h \frac{dH}{dx} + \frac{1}{2} H \frac{dh}{dx} \right) & 0 < x < x_b, \quad i_l = 0 \quad x > x_b \end{aligned}$$

計算結果は図-1中に Bodge の実験データとともに表示した。実験結果では碎波帯の波高Hの分布が減衰ばかりではなく、碎波後再生しHが局所的に増加する場合があるが、これをそのまま考慮すると実測値とあわないことがわかった。

dH/dx が負となるときには i を 0 にしてやり、また $dH/dx > 0.05$ の時は $dH/dx = 0.05$ と修正することにより実測値と合わせることが可能となる。

4. むすびこ 時間の制約上、本原稿の提出時には Bodge の考察からさらに一段進んだ検討をなすには至っていない。講演時にその後の検討の進展を述べたい。

表 - 1

Exp't	Hb (cm)	hb (cm)	α b (deg)	T (s)	Xb (cm)	H0' (cm)	mf	R (cm)	ξ b	hbasin (cm)
PL/SP	12.3	11.6	12	1.35	1.7	7.1	0.208	7	0.3	44.5
PL	12.2	11.6	16.2	1.98	1.4	10.1	0.15	9	0.37	44.5
PL/Clips	8.9	6.6	14.5	1.6	0.7	2.8	0.204	8.1	0.45	45.5
CLPS	5.9	5.3	14.2	1.8	0.4	3.3	0.132	5.5	0.69	44.5
SP	10.4	14.3	10.8	0.85	2.2	7.7	0.108	4	0.15	46

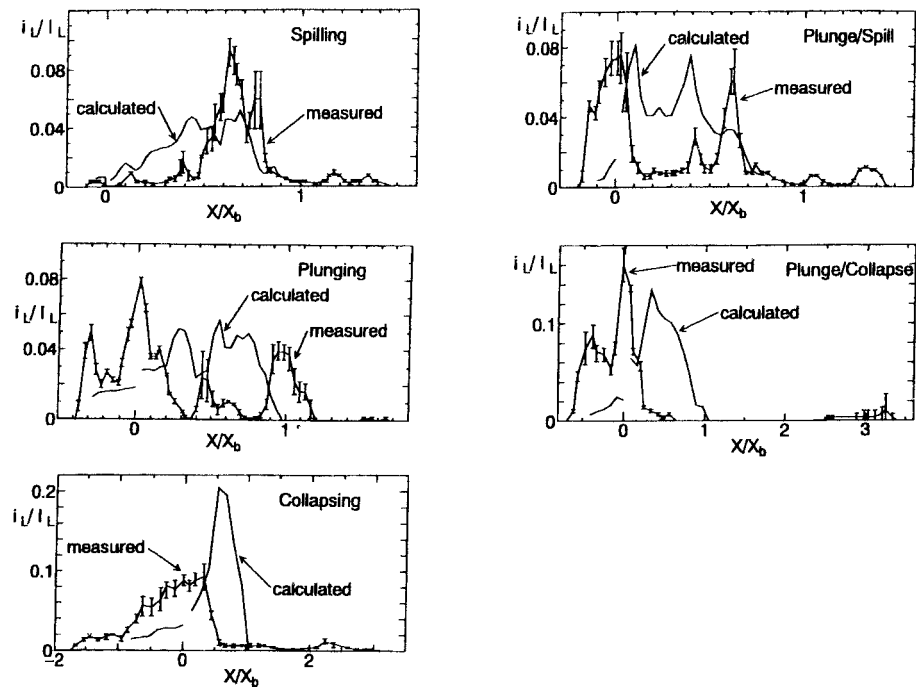


図 - 1

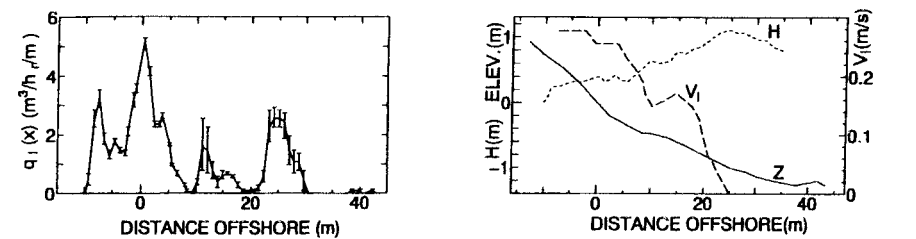


図 - 2