

II-35 砕波後の波による底質移動に関する研究(I)

北見工業大学 正員 ○佐藤 幸雄

北見工業大学 正員 内島 邦秀

I. まえがき 本研究は砕波領域における漂砂の問題に関して、汀線に直角方向に底質が掃流形式で移動する場合の底質の移動量、断面変形、更に断面平衡形状等について現在実験的に研究を進めている段階であり、この種の漂砂の研究に関しては従来多くの研究が行われ集大成されて来ている。

しかし、未解決の部分も又多く残され、たとへば斜面上において発生した砕波は、波が周期波である時は、当然沖方向へ戻り流れを発生させ、砕波は戻り流れを上とする。しかし戻り流れの形態が単純な定流とはならず、非定常的な形態をとると考へられるため、砕波後の波は流れを伴った複雑な現象を呈し、そのため移動砂量との関係と定量的に取扱う事が困難とされている。本研究は漂砂と取扱う過程において、先ず砕波に関する数多くの未解決な要素を一つづつ解明する事の必要性を感じ、第一段階として、戻り流れと向岸流との性質と実験的に調べようと試みた。今回は漂砂の実験結果を述べる迄には至らなかったが、今迄の実験において得られた結果を以下に報告するものである。

II. 実験方法

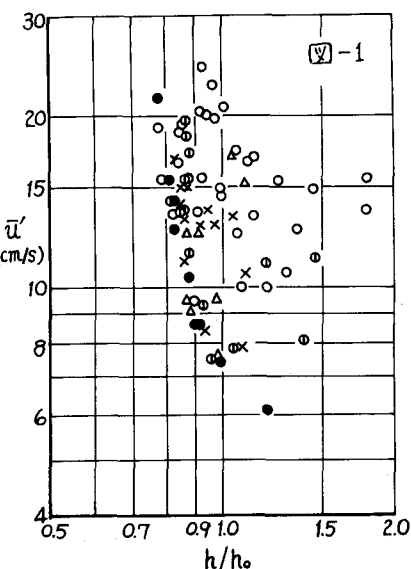
実験に使用した水槽は中40cm深さ60cm長さ12mの小型造波水槽で造波機はフラッター式である。水槽の他端に傾斜板を勾配1/20に設置し、傾斜板の表面に平均粒径0.50mmの浜砂を一層張り付け粗度を均せぬ。実験に使用した波の諸元は右表に示す。又砕波帯内の向岸流並びに戻り流れの測定には油滴(キリン比重0.96~0.97、四氯化炭比重1.599~1.602、アスファルト等により作成される)を使用し、油滴の比重は予め水槽内の水の比重と等しくし、スポイトにより砕波領域に2~3mm程度の油滴を1回に数滴投入する。スケールはガラス面に10cm間隔に砕波領域(約360°)に渡って張り、油滴の投入位置はガラス面附近とし、移動状態を16mmリネカメラにより3~4波について追跡撮影し、同時に1/100秒まで読取り可能な電接秒時計を撮し込み、各断面(5cm間隔)及び水深方向の流速値が得られる程度に測定を繰返した。流速値並びに水位はすべてフィルムより読み取って使用した。

III. 実験結果並びに考察

流速値は時間約0.04秒毎の油滴の移動距離を取出し、任意位置についての多数の流速値を縦断方向5cm間隔にまじり平均とり更に水深方向について平均し、向岸流並びに戻り流れに対する断面平均流速 $\bar{u}$ 、 $\bar{u}'$ とした。これらの流速値は非定常的で水位変動に従い変化するが、水位変動を1/4周期毎に区分した場合

実験波の諸元 沖水深 33.0cm

周期 T(sec)	波高 H(cm)	波長 L(cm)	波形勾配 H/L	記号
1.3	4.9	202.3	0.024	○
1.3	1.8		0.009	△
1.0	1.8	139.9	0.013	×
1.0	3.1		0.022	●
0.86	1.9	109.2	0.017	●



合、各断面の水位変動による $\bar{u}$ の値は、段波状の波形先端部に到達直前にあるほぼ最大流速となり、この時の水位は各断面共に最高となることが認められた。この場合の最大流速が純粋な戻り流れか、引き波との合成流か等の疑問があるが、最大流速を、静水深 h_0 と各断面の最低水深 h との比について図示すると図-1 の如くなり、波形勾配、周期による区別は明瞭には認められず、又、 $h_0/h < 1$ 範囲、すなわち沖側においては h_0/h が減少すると $\bar{u}$ は増加し、逆に $h_0/h > 1$ 、すなわち岸側においては、明確ではないが h_0/h の増加に従い $\bar{u}$ は増加する傾向がある。しかし $h_0/h = 1$ の付近はばらつきが大きく、流速値が不規則に変動していると考へられる。又この様な変動は向岸流へも影響し合い双方にばらつきの多い箇所が観られる。図-1 の $\bar{u}$ の値を使用して $\bar{u}/\sqrt{gh_0} - h_0/h$ の関係を図-2 に示す。この場合も上記図-1 と同様の傾向を示し、 $h_0/h < 1$ 範囲においては $\bar{u}$ の値は周期により影響される傾向が認められる。一方向岸流速については波高最大付近に最大流速が観られ、周期 1.3 sec 波高 4.9 cm の波について最大流速発生的前後各周期内の流速値について各断面それぞれ平均値を求め図に示すと図-3 の通りである。汀線に近づくに従い流速は減少するが、汀線の極く近くでの流速値は得る事が出来ず、又砕波直前でも同様乱れが大きく油滴による測定は不可能である。図-3 に KELLER-LEVINE-WHITHAM⁽¹⁾ による段波理論の式により砕波直よりやや岸側の比較的段波と認められる領域について計算した値を実線で描き比較すると、岸側において計算値より実測値が減少するのが認められ、橋本等⁽²⁾ が指摘しているように波高減衰と同様、流速に関しても、戻り流れ、砕波による乱れ等のためエネルギー損失がかなり大きいと考へられる。

図に示す破線は段波の理論値より戻り流れの最大流速 $\bar{u}$ を断面 5ヶ所について単純に差引いた近似計算値を使用して描いた。図-4 に水深変化に対する流速の変化の様子を示した。波高が小さい場合、伝播速度は大きく段波理論と傾向は一致するが戻り流れの影響を検討するに足らなかつた。最後に、本研究は初めばかりであるが今後引き続き実験回数を増し、精度を上げた測定値が得られる様研究を重ねるつもりである。

参考文献

- (1) Keller, H.B., Levine, D.A. and Whitham, G.B.; Motion of a bore on a sloping beach, *Journal of Fluid Mech.*, NO.7, 1960.
- (2) 橋本, 忠次: 砕波の内部機構に関する基礎的研究(第1報), 第16回 海岸工学講演会講演集, 昭和44年12月,

