

三日月バーの発生に関する考察

名古屋工業大学	正員	石田 昭
名古屋工業大学	学生員	浅田 耕司
名古屋工業大学	学生員	安田 正樹
名古屋工業大学	学生員○	藤川 恵司

1. まえがき

波による漂砂現象に伴って沖浜領域において、多段バーや三日月バーの発生する場合があることが良く知られている。三日月バーの発生に関して、Bowen, Inman(文献1)は、エッジウェーブの重複現象が原因であろうと示唆しているが、その発生機構については明確に説明されていない。石田(文献2)らは、波浪変形に伴う流速波形の前後非対称性が漂砂量に大きな影響を与える事を見出し、縦漂砂量を算定する数値計算方法を提案している。この計算方法によると、離岸流のような冲向き恒流がある場所では堆積型海岸になるという計算結果が得られ、離岸流の存在が三日月バーの発生原因となることを示唆している。本研究は石田らの計算方法の妥当性を調べるとともに、三日月バーの発生原因を検討するために二次元水槽での実験を行ったものである。実験は波浪だけの場合と、ポンプを使って冲向き流速を与えた場合の2通りであった。

2. 実験設備および実験方法

実験に用いた水槽は、長さ26m、幅60cm、深さ1mの鋼製片面ガラス張りのものである。この水槽の一端に、粒径 $d_{50}=0.029\text{cm}$ 、比重2.64の均一な粒径をもつ市販の珪砂を用いて、海浜勾配1:40、長さ16mの一樣斜面を作った。冲向きの一樣流は、造波板の所でポンプによってくみ上げた水を斜面の上から流すことによって一樣流を作った。実験波の周期は $T=2$ 秒で、水深 $h=40\text{cm}$ 、ポンプの流量 $Q=2.38\times 10^{-3}\text{m}^3/\text{s}$ 、沖波波高 $H_0=8\text{cm}$ と 12cm の場合をそれぞれについて行った。地形変化はガラス壁の上からトレーシングペーパーを用いて写し取った。また測定時刻は、実験開始1時間後(TIME STEP1)3時間後(T.S.2)5時間後(T.S.3)7時間後(T.S.4)である。7時間以後は波の重複現象が顕著になってくるので実験を終了した。波浪変形と漂砂量の数値計算においては、実験開始直後に計測した水深 $h=40\text{cm}$ の一樣水深地点における波形を入力し、実験開始直後の砕波位置までの間の計算を行った。また、冲向き恒流についてはポンプによる流量を断面積で割った値を冲向き流速として与えた。漂砂の計算方法は文献2)と同じである。

3. 考 察

図1と図2は実験結果と計算結果を示したものである。

1) 波だけの場合；波高12cmの場合は、砕波点付近に砂が堆積され、砕波帯内においては侵食されている。波高8cmの場合は、砕波点より少し沖側に砂が堆積され、砕波点から砕波帯内にかけて侵食されている。一方、数値計算より求めた海浜変形を見てみると、砕波点付近に堆積する傾向が見られ、実験結果と一致している。実験波の方は、反射波の影響でかなり複雑な海浜変形を示しているが、平均的に見れば砕波点付近にバーの発生が見られ、砕波点までの計算値と実験値は傾向が一致する。

2) 離岸流を与えた場合；波高12cmの場合の砕波点付近では、離岸流を与えない場合の方が砂の堆

積量は多くなる所もあるが、砕波帯内においては離岸流を与えた方が侵食の量はかなり少ないようである。全体的に見て、離岸流を与えた方が堆積型となることがわかる。また、波高8cmの場合においては、砕波点付近と砕波点より少し沖側において離岸流を与えた方が堆積量が多くなっており、侵食されている所では違いはないようである。

3) 離岸流を与えた場合は、水深40cmの一樣水深領域にもかなりの砂が移動しており、また時間がたつにつれて堆積部分も全体に沖側に少しずつ移動して行くようで汀線の前進が見られる。この事は離岸流を与えると、造波板の動きを同じにしておいても波高が大きくなり(8cm→8.5cm・12cm→13.5)底面での乱れも多くなって、Bijkerの述べている漂砂のオ2機構(漂砂量が恒流成分によって運ばれる機構)も若干作用するようになるのかも知れない。

4. 結 論

1) 石田らが提案した漂砂量計算方法は、少なくとも実験水槽内での砕波点までの海床変形を説明する事ができる。ただし計算に必要な係数 K_s と K_b の値が一樣水深での二次波峯現象について求めた値であり、少し小さ過ぎるように思われる。係数を2~3倍すると定量的にも実験値を説明できるようである。

2) 実験では水槽全領域で沖向き流速を与えているので現地海浜での状況とは違っているが、離岸流がある場合には海浜が堆積型となること、および全体的に沖方向に前進する事がわかった。これらの事から、三日月バーは離岸流によって底面流速波形にできる非対称性が影響している可能性が十分考えられる。

5. 参考文献

- 1) Bowen, Inman; J. Geophys. Res. Vol 76. No 36
- 2) 石田, 林, 高橋; 第28回海岸工学講演会論文集
- 3) E.W. Bijker, E. Van Hijum, P. Vellinga; Proc. 15th Coastal Eng.

