

岩手大学 正員 堀 茂樹
北海道大学 正員 佐伯 浩
北海道工業大学 正員 尾崎 晃

1. はじめに

岸から沖へ向う流れの影響を受ける波浪の変形特性を解明することは、河口付近あるいは離岸流の発生する海岸等での波浪の特性を知る上で重要である。着目したのは水底勾配を $1/30$ とした場合の実験より、一樣斜面上の逆流を進行する波浪の浅水変形特性は沖波波形勾配と q^* ($q^* = \frac{q}{gT^3}$, q : 単位幅流量, T : 周期) により決定されることを示した¹⁾。水底勾配が異なる場合でもこの傾向は認められるであろうが、水底勾配の影響がどの程度であるのかは明らかでない。そこで本報では水底勾配を $1/50$ とした場合の実験を行い、波高及び波速の変化特性に及ぼす水底勾配の影響を検討する。また逆流の影響を受ける波浪の砕波に関して、砕波水深、砕波波高は水底勾配、沖波波形勾配、 q^* により決定されることを示したが²⁾、本報では水底勾配 $1/30$ での砕波時の波高、波長、水深の関係より砕波条件と実験的に検討する。

2. 実験装置及び方法

実験には長さ 26m 、幅 1m 、深さ 1m の造波水路を用いた。ただし単位幅流量を広い範囲に変化させるため、筒と 36cm に仕切っている。浅水変形の実験では 50cm 間隔で波高、波速を測定した。砕波の実験では砕波点付近に 15cm 間隔で並べた 6 本の波高計で得られたデータの中で、最大波高を示す地点を砕波点とし、砕波波高、砕波波速、砕波水深を求めた。

3. 実験結果及び考察

1) 浅水変形に及ぼす水底勾配の影響 逆流の影響を受ける波浪の浅水変形は沖波波形勾配と q^* により決定される。実験で得られる有限な水深での波高より沖波波高を換算しなけばならないが、ここでは一樣流を伴う Stokes 波の 3 次近似解を用いた energy flux 法で換算沖波波高を求めた。また沖波波形勾配の代りに H_0/T^2 により沖波の特性を表わす。ポンプ及び造波機の性能上、本実験で比較できた H_0/T^2 と q^* の範囲は表-1 の 7 ケースであった。 H_0/T^2 と q^* の最も最大の場合 (A-3) の水深変化に伴う波高、波速の変化を図-1、図-2 に示す。波高変化は砕波点以前では水底勾配によらずほぼ同様な傾向を示してあり、水底勾配の影響は見られない。砕波点では $1/30$ の方が若干大きくはなっており、この傾向は砕波に関する多くの実験からも明らかとなっている。砕波後の減少の割合は $1/30$ の方が急激であり、また $1/50$ では砕波後ある程度進行すると新たな波が形成されることがあり、そのために再び増加する場合がある。波速変化は沖側より砕波点まではほぼ同一の変化を示し、水底勾配による違いは認められない。しかし、砕波

q^*	H_0/T^2		
	1	2	3
A $1.79 \cdot 10^{-4}$			$5.95 \cdot 10^{-2} \sim 6.14 \cdot 10^{-2}$
B $1.00 \cdot 10^{-4} \sim 1.15 \cdot 10^{-4}$			$5.94 \cdot 10^{-2} \sim 6.33 \cdot 10^{-2}$
C $3.41 \cdot 10^{-5} \sim 4.30 \cdot 10^{-5}$	$8.46 \cdot 10^{-3} \sim 8.81 \cdot 10^{-3}$	$1.45 \cdot 10^{-2} \sim 1.50 \cdot 10^{-2}$	$5.84 \cdot 10^{-2} \sim 6.23 \cdot 10^{-2}$
D $2.20 \cdot 10^{-5} \sim 2.24 \cdot 10^{-5}$	$8.70 \cdot 10^{-3} \sim 9.08 \cdot 10^{-3}$	$1.38 \cdot 10^{-2} \sim 1.50 \cdot 10^{-2}$	

表-1

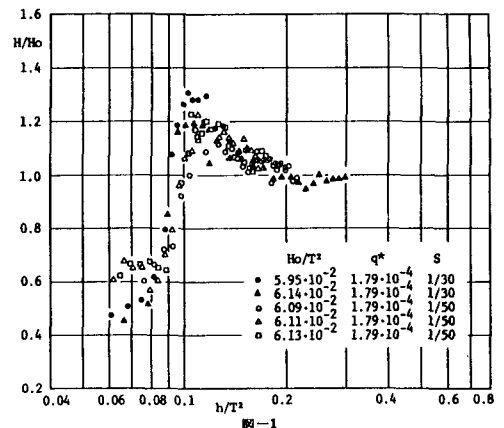


図-1

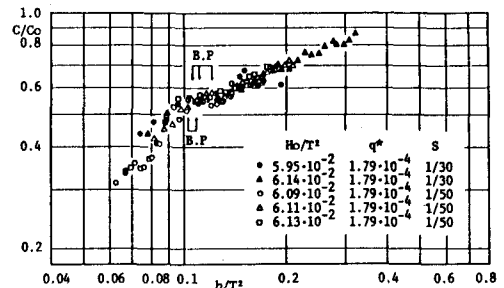


図-2

後は $1/50$ の方が小さくなっている。この傾向は砕波後再び新しい波が形成されるような場合に見られ、必ずしも $1/50$ の方が小さいとは限らず、むしろ同一の変化とする場合の方が多い。図-3、図-4はD-2の場合であるが、波高変化では水底勾配の影響は砕波点付近のみで見られ、波速の変化はほぼ同一である。図-5、図-6は H/L , q^* と $1/50$ の方が小さい場合 (D-1) であり、波速の変化は他と同様の傾向を示すが、波高変化では砕波点以前でも水底勾配の影響がみられ、 $1/50$ の方が大きい値となっている。以上のように、波高変化に対する水底勾配の影響は砕波点及び砕波後に現われ、また H/L 、 q^* とともに小さい場合には砕波点以前にも若干認められる。波速の変化は $1/30$ と $1/50$ ではほぼ同一の傾向を示し、砕波後新たな波が形成されるような場合には小さい値となる。

ii) 逆流の影響を受ける波浪の砕波限界 砕波点での水深、波高、波長より $(H/L)_b$ と $(h/L)_b$ の関係を求めたのが図-7である。 q^* をパラメーターとすると、 q^* が大きい程 $(H/L)_b$ が小さく、 q^* によってかなり異なる傾向を示し、図中の実線のような砕波限界が得られる。岩垣・浅野³⁾は流水による砕波の砕波限界式として、Miche の限界式

$$(H/L)_b = 0.142 \tanh(2\pi h/L)_b$$

が妥当であることを明らかにしているが、図中の破線で示すように、この限界式は斜面上での砕波に対し上限の値となっていることがわかる。

〈参考文献〉

- 1) 堀, 佐伯, 尾崎; 浅水変形に及ぼす流水の影響に関する基礎的研究, 第29回海浜, pp70~74, 1982
- 2) 堀, 佐伯, 大塚, 尾崎; 斜面での砕波に及ぼす流水の影響に関する基礎的研究, 第28回海浜, pp138~142, 1981
- 3) 岩垣, 浅野, 山中, 永井; 流水による砕波に関する基礎的研究, 第27回海浜, pp30~34, 1980

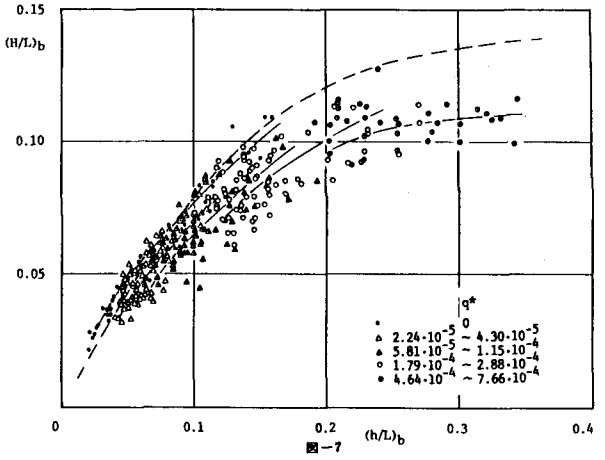


図-7

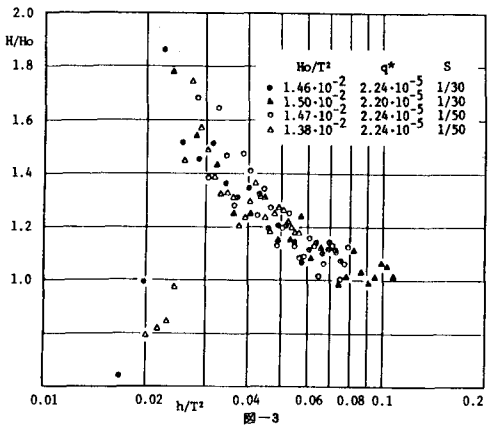


図-3

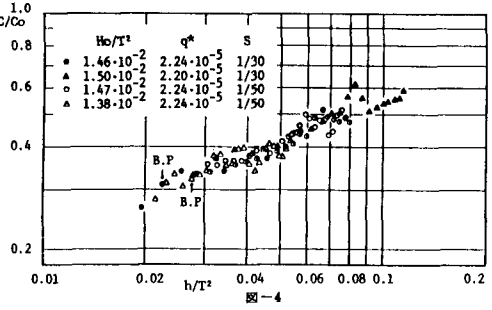


図-4

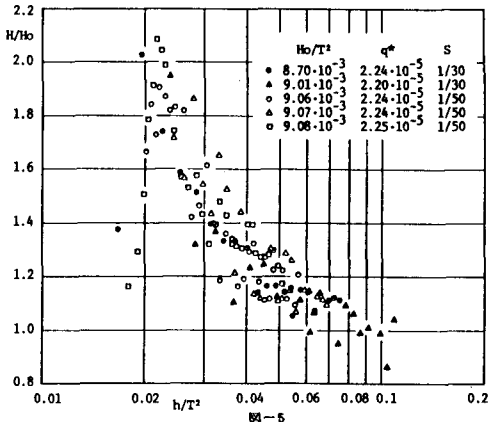


図-5

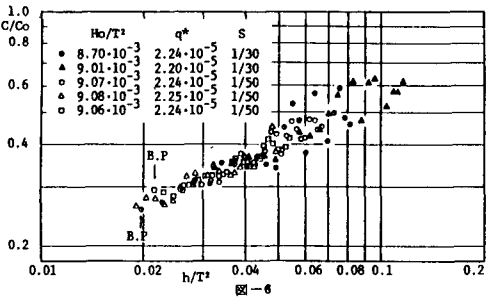


図-6