

碎波に及ぼす流れの影響

岩手大学 学生員 ○ 海老名達郎
 学生員 冷水 康悦
 正 員 堺 茂樹

1. はじめに

河川からの流入や離岸流などの流れが存在する海域での波浪は水深変化と流れの影響を同時に受けており、その碎波特性には種々の要素が複雑に関連し合っている。流れのない場合の碎波点の峰高に関してはすでに実験的に数多くの研究が成されているが、碎波峰高に及ぼす流れの影響を扱った実験は少ない。本論では、岸から沖へ向かう流れの存在する斜面上を進行する波の変形に関して実験を行ない流れのない場合の結果と比較して、碎波峰高に及ぼす逆流の影響を検討する。

2. 実験装置および方法

実験装置の概略は参考文献1) に示したものと同一のものをを用い、水底勾配は1/30とした。波高・流速・静水面の水位は6本の容量式波高計を用い、30cm間隔で測定を行ない、碎波点近傍は15cm間隔に並べて測定した。水深は流れを発生させたときに水面が著しく乱れることのない程度設定した。実験での単位幅流量 q 、周期 T 、換算沖波波高 H_o は表-1の通りである。換算沖波波高は線形理論により見積もる。

q (cm ³ /s/cm)	0.0 ~ 771.0
T (sec.)	0.85 ~ 2.4
H_o (cm)	1.15 ~ 23.32

表-1

3. 実験結果および考察

碎波時の峰高と水深の比 Y_b/h_b と碎波水深と沖波波長の比 h_b/L_o の関係は、流れのない場合では水底勾配のみによって決定されることが従来より報告されている。図-1は本研究での流れのない場合の結果であり、図中の実線は山田・塩谷の理論解に基づく合田の碎波指標である。本研究の結果は h_b/L_o の小さい領域では若干大きな値を示すが、全体的には碎波指標に一致している。逆流がある場合での Y_b/h_b と h_b/L_o の関係を図-2に示す。図では碎波に及ぼす逆流の影響を表わす量である無次元単位幅流量 $q^* = q/g^2 T^3$ (q : 単位幅流量)をパラメーターとして用いている。流れがない場合の結果と比較すると、 h_b/L_o が大きい場合には、ほぼ同一の値を示し、

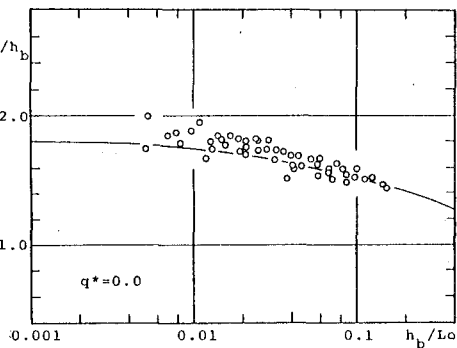


図-1

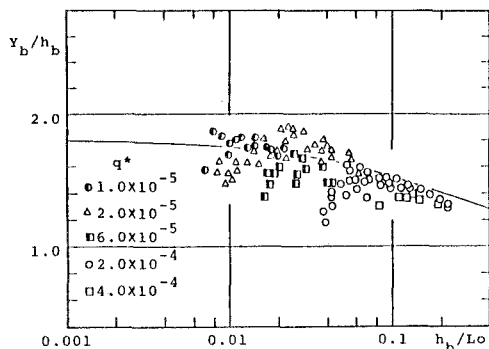


図-2

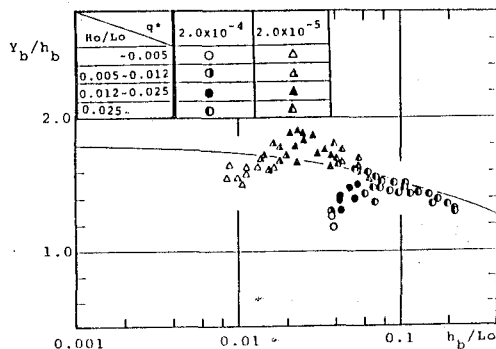


図-3

hb/L_o が小さくなると流れのある場合の方が小さな値を示す場合が出てくる。そこで 同一の q^* で波形勾配 H_o/L_o の影響を詳しく調べたのが 図-3 である。 H_o/L_o が小さくなると hb/L_o は小さくなりそれにつれて Y_b/hb は大きくなっている。しかし、ある程度以下の H_o/L_o では hb/L_o は小さくなるが、 Y_b/hb は流れのない場合とは逆に減少してくる。減少の大きさは q^* が大きくなるほど、 H_o/L_o が小さくなるほど大きい事が明らかとなった。このような傾向は流れのない場合には見られず、流れの影響を受ける場合に特有なものである。逆流の影響によって Y_b/hb が変化することは Y_b と hb の各々に対する逆流の影響の強さに差があることを示している。 Y_b に対する逆流の影響について検討するため本研究では、図-4 に示す波頂高 η_c (静水位から波峰までの高さ) を用いた。流れ

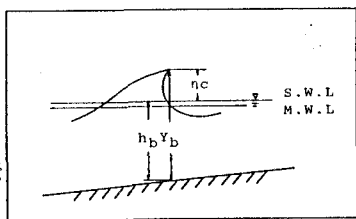


図-4

のない場合の碎波時における η_c と H_o の比 η_c/H_o と沖波波形勾配 H_o/L_o の関係を図-5 に示す。図から H_o/L_o が小さくなるにつれて η_c/H_o は大きくなり、その増加の割合も H_o/L_o が小さくなるにつれて若干大きくなる。流れがある場合での η_c/H_o と H_o/L_o の関係を q^* をパラメーターとして表わしたのが図-6 である。図中の破線は流れのない場合 (図-5 の平均線) の値であり、 H_o/L_o の大きいところでは一致している。 H_o/L_o が小さくなるにつれて、 η_c/H_o は流れのない場合と同様に大きくなるが極めて小さい H_o/L_o では η_c/H_o は流れのない場合に比べて著しい増加を示す。また、 q^* が大きいほど流れの影響を受け始める H_o/L_o が大きく、その影響も強いことが分かった。 hb に対する逆流の影響に関しては、著者等は q^* が大きいほど hb/L_o が大きくなり、 hb/L_o は H_o/L_o と q^* によって決定されることを報告したが本研究ではより広い範囲での実験を実施したのでこれらの結果を追加しまとめたのが図-7 である。 hb/L_o の変化は H_o/L_o によって異なり、 H_o/L_o が小さい場合 q^* の影響を顕著に受ける。この結果 Y_b 、 hb とともに q^* が大きく H_o/L_o の小さい場合は、逆流の影響を強く受けるが、 H_o/L_o が大きい場合は Y_b/hb の値は流れのない場合にほぼ等しい。しかし、 H_o/L_o が小さくなるにつれて Y_b の増加量に比べて hb の増加量が著しく増すため、 Y_b/hb の値は相対的に低下するということが明らかとなった。しかし H_o/L_o が小さく、 q^* が大きくなるほど η_c の値自体は大きくなっていることに注意しなければならない。

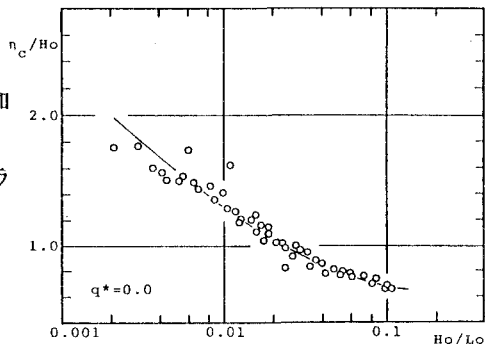


図-5

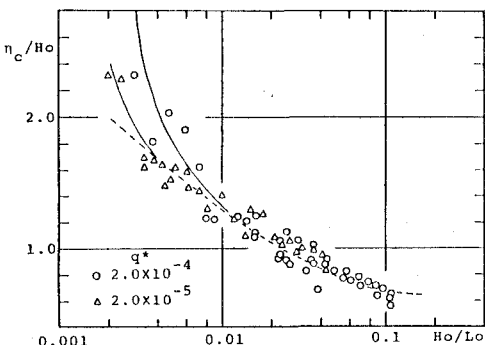


図-6

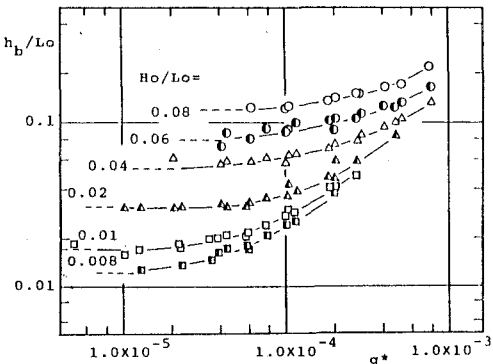


図-7

《参考文献》

- 1) 堺 茂樹, 大塚夏彦, 佐伯 浩, 尾崎 晃: 斜面上での碎破に及ぼす流れの影響に関する基礎的研究, 28回海講, pp138

- 2) 合田 良美: 碎破指標の整理について, 土木学会論文報告集, 第180号, pp39