

リーフ先端部近傍の水粒子運動に関する実験

宮崎大学 工学部 正員 河野 二夫
 宮崎大学 工学部 正員 高野 重利
 宮崎大学 工学部 学生員 吉田 浩久

1. まえがき

リーフによる波の反射率を見積る上で重要なことは、リーフによるエネルギー逸散量の性質を明らかにすることである。この研究目的のために、リーフ近傍の水粒子の運動や通過波の波形などについて実験的研究を行なったものである。

2. 実験装置と実験方法

実験に用いた水路は長さ 15m, 幅 0.8m, 高さ 1m, の二次元造波水路で、その片側面はガラス張りになっている。水路の末端付近に設置した模型は図-1に示すようなもので、リーフの高さは 13.5cm である。水深は 45cm で周期と波高を種々に変化して実験を行なった。波形の計測と同時に、プラスチック粒子(比重 1.02, 直径 1mm)を用いて、リーフ近傍の固体粒子の運動を可視化し、これをビデオカメラで撮影した。実験に用いた波の諸元を表-1に示した。表の中でTは周期、LとHiはリーフの沖側の波長と波高である。

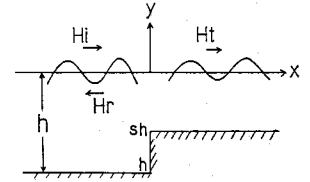


図-1 実験装置

	T(sec)	L(cm)	Hi(cm)	Hi/L
NO.1	0.8	99.2	10.8	.109
NO.2	1.5	272.6	7.42	.027
NO.3	2.0	388.1	5.15	.013
NO.4	2.4	477.5	4.43	.009

表-1 波の諸元

3. 実験結果と考察

(A). リーフ先端部の波形

リーフ先端部($x=0$)での水面波形を図-2に示した。図の中の点線は実験値であり、実線はポテンシャル接続法による計算値を示している。実験 No. 2 の波形は計算値と大部分異なるが、その他の波形は計算値と実験値は比較的一致していることがわかる。

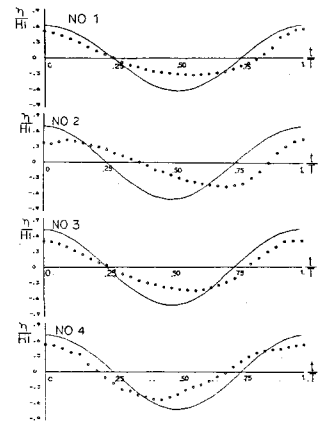


図-2 リーフ先端部波形

(B). 入射波形と通過波形の関係

入射波形と通過波形の関係を図-3に示した。図の中では水面変動(自由表面の変動)を示し、Hは入射波高を示している。またσは角周波数、tは時間である。入射波形は実験で示し、通過波形は点線で示してある。

これらの実験結果によると、入射波形と比較して通過波は極めて非線形性が強く、当然のことではあるが、波形勾配(H/L)の増大する程、σの値が小さくなるほどリーフによる影響を強く受けていることになる。入射波と通過波のηの最大値に注目すると、波形勾配の小さいほど、σの値の大きい程通過波が入射波のηの最大値より大きくなっている。このことは通過率が1

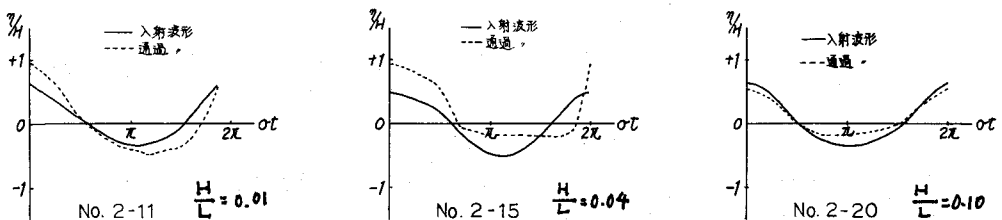


図3-1 入射波形と通過波形($S=0.4$)

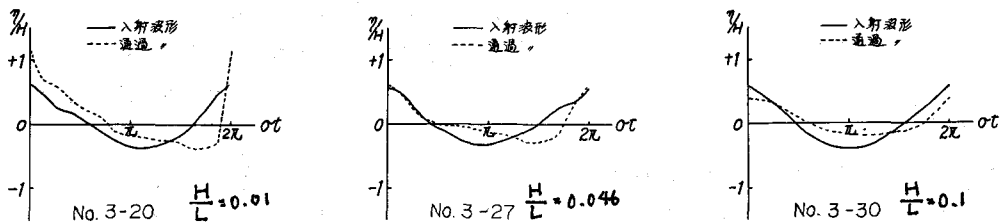


図3-2 入射波形と通過波形 ($S = 0.3$)

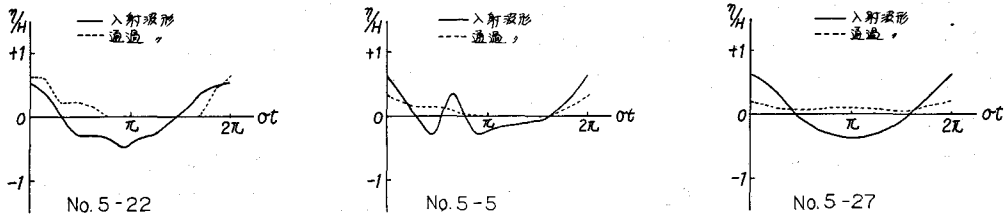


図3-3 入射波形と通過波形 ($S = 0.1$)

以上になる場合のあることを示していることになるので、波の通過率を算定する場合に波高比だけで評価するのは向題であると思われる。

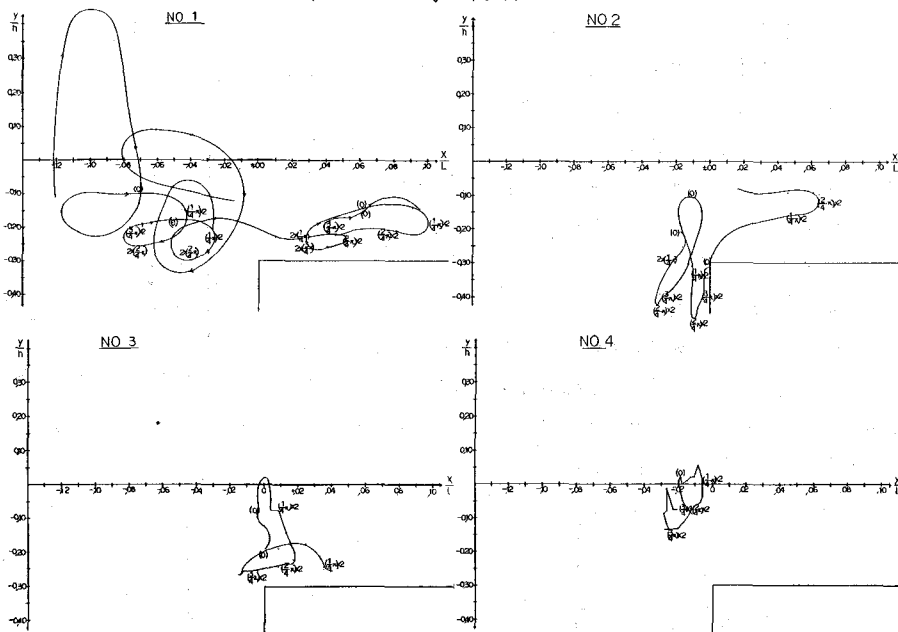
(C). 水粒子の軌跡について

図-4は水粒

子の運動をプラスチック粒子の運動を可視化して得られた結果の1例を示したものである。図に示した結果の実験条件は表-1に示してある。

図の中の横軸は波長で、縦軸は水深で粒子の移動距離を無次元化して示してある。現象が複

図-4 水粒子の軌跡図



雑なため十分な結果は得られなかったが、水粒子の軌跡についての概要は把握できたと考えている。

4. 結い

本実験の主たる目的はリーフ先端部近傍の水粒子運動の軌跡を把握することであつたが、十分な結論に至らなかった。しかしながら、リーフ先端部の水面波形状、入射波と通過波の波形状の関係などを明らかにすることはできたと思う。