

若手大学 (学) ○竹内 保志
(正) 堺 茂樹

1. はじめに

逆流中を進行する波浪の変形に関しては、碎波以前のいわゆる浅水変形特性は、無次元単位幅流量 q^* と沖波波形勾配 H_b/h によって特徴づけられ、また碎波指標は q^* , H_b/h と水底勾配によって決定されることが明らかになりつつあるが、碎波後の変形に関してはいまだ未解明の問題である。一方、流れのない場合での碎波後の変形に関する従来の研究では、 H_b/h による相違は顕著ではなく、水底勾配によってほぼその特性が求められること¹⁾が報告されている。本研究は、逆流中の波浪変形で特に碎波後の変形に着目し、実験的にその特性を明らかにし、同時に理論解との比較を試みたものである。

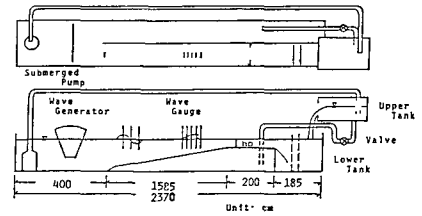


図-1

2. 実験装置および方法

実験装置の概略を図-1に示す。流れを発生させた時に跳水が生じたり、水面が著しく乱れることのないように水位を定めた。また碎波点、波高の測定には15 cm間隔で並べた5本の抵抗線式波高計を用いた。なお実験に用いた条件は表-1の範囲である。

S	q (cm ³ /s)	T (s)	H_b (cm)	H_b/h_b
1/30	169~771	1.2~2.4	2.24~19.36	0.582~0.998
1/50	120~687	1.37~2.76	5.74~17.76	0.650~0.878

表-1

3. 実験結果および考察

まず始めに、 q^* ($= q/gT^2$) の効果を検討する。 q^* がほぼ同一のデータをまとめ、平均的な実験曲線を引いてみたのが図-2である。図より明かなように実験データの間にかなりのバラツキがある。同様に他の q^* で実験曲線を求め、それらを比較すると q^* による傾向の違いは顕著ではなかった。これは水底勾配 $1/30$ の場合も $1/50$ の場合でも同様であった。このことにより、碎波後の変形に関しては q^* は主要なパラメーターとは考えられない。

次に、実験結果を H_b/h により分類してみた。ここで H_b は換算沖波波高である。図-3のように H_b/h を一定としてデータをまとめて、同じように他の H_b/h でもデータをまとめてみたが図-3からも分かるように明白な傾向を見出すことが困難であり、 q^* と同様に H_b/h による傾向の違いは認められなかった。また $S=1/30$ のデータもこのような検討を行ったが $S=1/50$ のデータほどのばらつきはなかったものの主要なパラメーターとは言い難い。

そこで、碎波後の変形にとっては初期条件となる碎波波高と碎波水深との比 H_b/h の効果を検討する。その結果を図-4、図-5に示す。進行するに従いデータのバラツキが大きくなるが、これは新たな波を形成しているものと、そうでないものがあるためである。しかし、碎波点直後ではほぼ同一の変化をいっていることが認められる。他の H_b/h での実験曲線をもまとめたのが図-6である。この図からデータは H_b/h で分類できより、 H_b/h

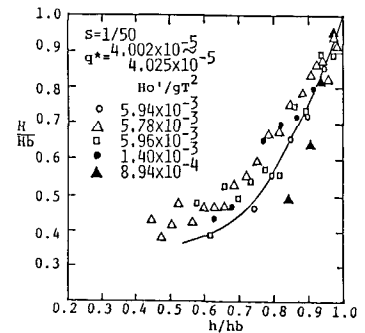


図-2

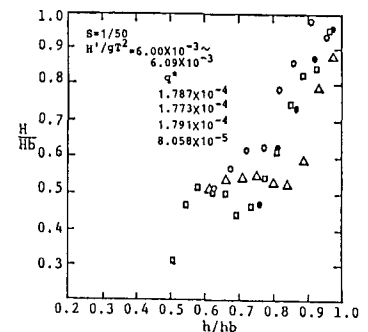


図-3

が大きいほど減衰が大きいことが認められる。このことより、砕波後の変形に対しては H_b/h_b が主要なパラメーターであることが明らかとなった。

砕波後の波高変化の理論としては Méhauté 等, Horikawa 等, Fuhrboter 等の理論が提案されているが、Horikawa の理論では逆流の効果を入れにくく、また Fuhrboter の理論では、エネルギーの減衰は気泡を含む

んでいるために生じているとしているが、逆流中の波浪の砕波の変形をみると、逆流のない場合に比べ砕波中の気泡は少なく、むしろ表面の小さな渦によって減衰しているのが観測されるため、逆流中での場合ではこのモデルは適さないと考えられる。そこで Méhauté の理論に逆流の効果を入れた計算を試みた。その一例を図-8 に示す。理論計算で、 σ^* , H_b/h_b を実験の範囲内で変えても有意な差は見られず、また H_b/h_b による減衰率の変化など実験データの傾向とよく一致している。また水深勾配 S による差異の傾向もよくできており、定性的には実験による傾向をある程度現わしていると思われる。しかしながら定量的な面ではかなり差があり、これは底面摩擦の見積りや、乱れを bore で近似したなどの点に原因があると思われる。

4. あとがき

これからのことかう、逆流中の砕波後の波高変化は、砕波前の変化のパラメーターとは違い水深勾配 S が一定ならば H_b/h_b により相当左右され、主要なパラメーターであると思われる。また Méhauté の理論に逆流の影響を考慮した理論は定性的には実験結果を説明し得ることが分った。しかし、定量的には不十分であるという点に関しては、今後十分に検討していかなければならない。

5. 参考文献

- Méhauté "ON NON-SATURATED BREAKERS AND THE WAVE RUN-UP" I.C.C.E
 Horikawa "A STUDY ON WAVE TRANSFORMATION INSIDE SURF ZONE" I.C.C.E
 橋本 "砕波特論" 水工学に関する夏期研修会
 堺ら "斜面下での砕波に及ぼす流れの影響に関する基礎的研究"

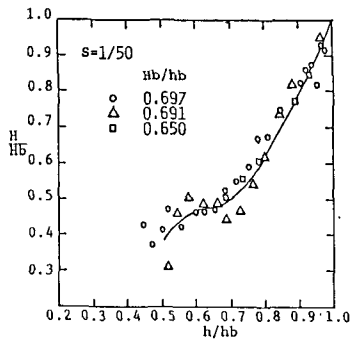


図-4

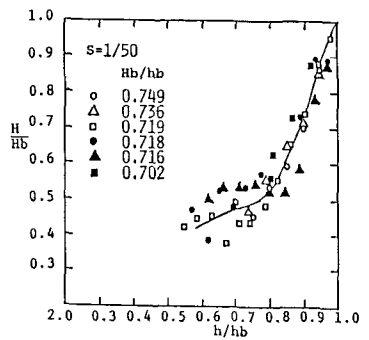


図-5

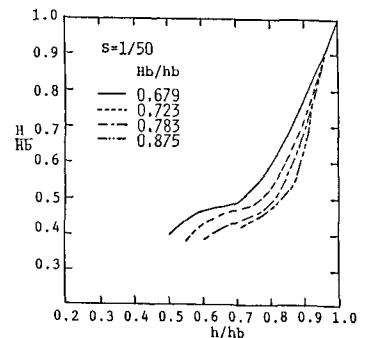


図-6

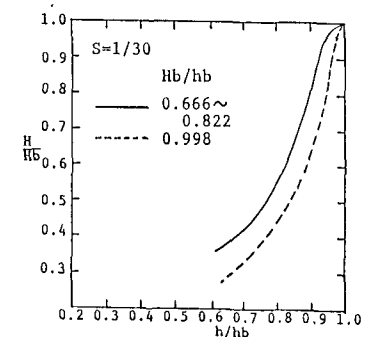


図-7

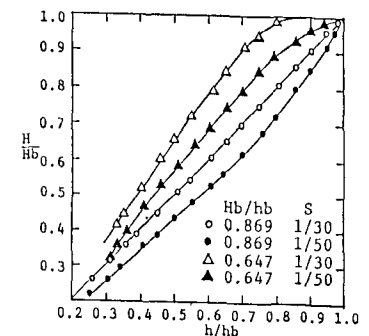


図-8