

特殊被覆ブロックを用いた人工リーフの 消波特性に関する実験的研究

東海大学 海洋学部 学生員 ○ 熊野 聡嗣

東海大学 海洋学部 正 員 長崎 作治

若築建設(株) 正 員 舟田 邦雄

1. はじめに

離岸堤はその消波特性と海岸侵食対策に優れた機能を有している反面、海岸の景観を損ねている。そのためそれに変わる工法として、景観を損なうことがなく、海辺の利用も阻害することのない人工リーフ (Artificial reef) の研究及び開発が行われている。従来の人工リーフは主に波浪及び漂砂の制御、水位変化について研究されてきた。また、実際には61年度までに全国14海岸において施工されてきている。

珊瑚礁から考案された人工リーフは、一種の潜堤として位置付けられるが、潜堤の考え方よりも天端水深を多少深くとり、天端幅を広げることによって反射波を抑え、砕波後の乱れによって波浪減衰をねらっている。また珊瑚礁は天然の魚礁としての機能を有しており、人工リーフもまた魚礁機能があると考えた。そこで本研究では、捨石で形成された人工リーフに、特殊被覆ブロックを用いた場合の消波特性に関して、基礎的な実験を行ったのでここに報告する。

2. 特殊被覆ブロック

実験に使用したブロック (図-1) は、単体でも魚群の蟄集特性を踏まえて考案されており、波の静穏時には人工リーフと兼ねて魚礁効果を持つと思われる。

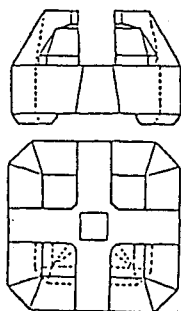


図-1 特殊被覆ブロック

3. 実験

3. 1 堤体断面及び波浪条件

モデルの縮尺は1/50、水深は一律に $h=40\text{cm}$ 、堤体の天端水深 $d=4, 8, 12\text{cm}$ 、天端幅 $B=150, 250, 350\text{cm}$ 、前のり面 1:3、後のり面 1:2の計 9ケースについて波高 $H=6, 8, 10, 12\text{cm}$ 、周期 $T=1.1, 1.4, 1.7\text{sec}$ の12ケースの波浪条件で実験を行った。

3. 2 実験方法

実験は前述のブロック (図-1) を用い、2次元造波水槽 (幅 1m、長さ38m、深さ 0.6m) の中央を仕切り、片側には捨石堤リーフ、もう一方には被覆ブロックで被覆したリーフをそれぞれ設置した。両方同時に入射波、反射波、透過波を各ケース3回測定し、砕波波高、砕波位置も観測した。なお全ケースともブロックの被害は認められなかった。

4. 実験結果および考察

図の記号は黒めりがブロック被覆リーフ、白抜きが捨石リーフを示してある。

図-3はリーフ上での砕波位置 x (リーフの肩を0と置く) と相対天端水深 d/H の関係を、天端幅波長比 B/L 別に示した。図より d/H が大きいほど x は大きくなっており、天端水深が深い、または波高が小さいほど堤内側で砕波が生じているが、砕波位置は天端幅が変化しても

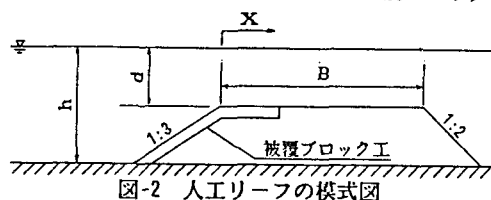


図-2 人工リーフの模式図

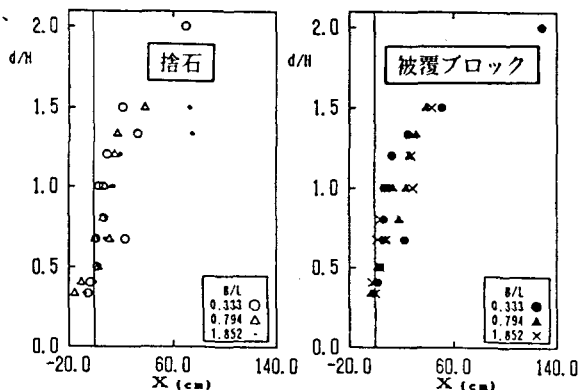


図-3 d/H と x の関係

$x=140\text{cm}$ より堤内側には移動しない。よってリーフ上の砕波は、主に相対天端水深に影響される。また、被覆ブロックがある場合とない場合の差異はほとんど認められなかった。

本研究の人工リーフの消波特性を表す指標として、波高伝達率 K_T と反射率 K_R を用いて実験を行った。図-4、図-5から波高伝達率 K_T は d/H が小さくなるほど、また B/L が大きくなるほど小さくなっており、人工リーフの消波機能は砕波と天端上での減衰効果に依存していることが判る。ブロックの被覆範囲が前のり面と天端の一部であったにもかかわらず、ブロック被覆リーフは捨石リーフよりも高い消波効果をもっている。このことは複雑な形のブロックは捨石よりも表面粗度が高いため、砕波点または砕波後における水平流速を低減させていると考えられ、被覆ブロックを天端全面に配置すれば、今回以上の消波効果が期待できると思われる。

図-6は波形勾配 H/L と反射率 K_R の関係を比水深 $d/h=2.0$ の場合について示した。被覆ブロックがある場合とない場合の差異はほとんど認められなかったが、人工リーフは $K_R=0.2$ 以下という低反射型の構造物であることが確認された。この結果は実験のすべてのデータについて、 d/h が変化しても同様の傾向があらわれていた。

これらのことより人工リーフの消波性能は相対天端水深 d/H により一義的に決定され、天端波長比 B/L が大きいほど顕著となることがわかった。本研究では、砕波と消波性能について明確な関係づけはできなかったが、砕波に関しても d/H により決定される事が判った。また、人工リーフに被覆ブロックを用いた場合、消波効果が十分期待できることもわかった。

5. おわりに

以上のように特殊被覆ブロックを用いた人工リーフの消波特性について基礎的な実験研究を行ったが、リーフ上の砕波後の流速と消波効果の関係、人工リーフにおける被覆ブロックの安定性、魚礁効果などさらに検討が必要である。

[参考文献] 1) 宇多高明他；人工リーフの設計法、土木技術資料、Vol.29, No.12, p26-31, 1987

2) 河野二夫他；リーフによる波の変形に関する研究、土木学会論文報告集, 307号

p27-37, 1981

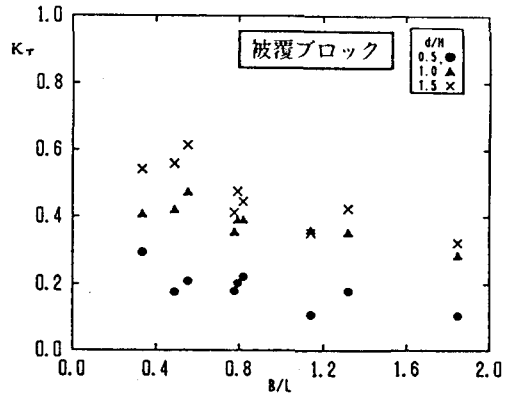


図-5 K_T と B/L の関係

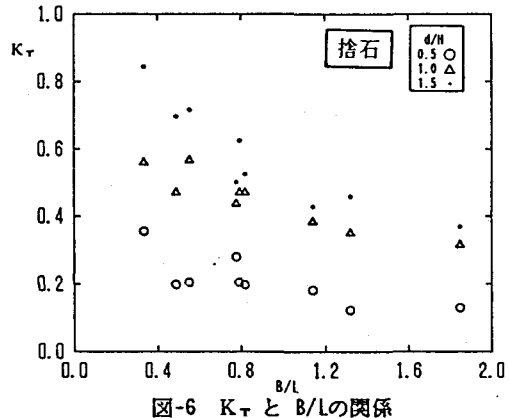


図-6 K_T と B/L の関係

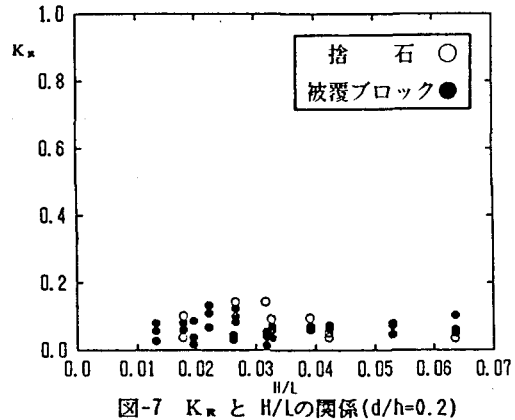


図-7 K_R と H/L の関係 ($d/h=0.2$)