

人工リーフの堆砂効果に関する研究

鳥取大学工学部 学生員 ○藤本直幸
東洋建設(株) 坂本健治
鳥取大学工学部 正 員 野田英明

1. はじめに 最近、人工リーフが海岸の侵食防止構造物として各地で施工されるようになってきた。その背景には海浜のレクリエーション需要の増加、景観に対する配慮がある。また、人工リーフは海水の浄化に大きく貢献するともいわれている。しかし人工リーフの堆砂効果に関する研究はまだ少ないため、本研究は人工リーフによる堆砂効果を実験的に検討しようとするものである。

2. 実験装置及び実験方法 実験は幅 5 m、長さ 12 m、深さ 60 cm の平面水槽を用い、水槽の一端には 1/10 勾配の鋼製斜面上に中央粒径 $d_{50}=0.28$ mm の砂を厚さ 11 cm に敷き詰め、一様水深部の水深を 35 cm として、おこなった。模型リーフの平面諸元は図-1 に示すとおりである。リーフは天端水深が 1 cm と 3 cm になるように斜面上に設置した。表-1 は実験に用いた波浪特性を示すものである。入射波高は一様水深部 ($x=550$ cm, $y=220$ cm) で、地形は斜面最下部より 10 cm 沖側($x=520$ cm) から岸方向に、測定間隔岸沖方向 10 cm、沿岸方向 5 cm の格子点で測定した。

3. 結果および考察 図-2 は本実験を始める前にリーフを設置しないで行った海浜変形に関する実験の結果であって、岩垣・野田の沿岸砂州の発生限界と本実験の結果を比較すると若干の違いがみられる。なお、図中の●印は侵食を、○印は堆積を、また◎印はどちらとも判定し得ない結果を示したものである。図から特に堆積型の波浪特性の場合、必ずしも従来の発生限界に一致していないことがわかる。この原因については明かでない。図-3 はリーフを設置した場合の実験結果を示したものである。図中の○印はリーフ天端水深が 1 cm と 3 cm どちらかが

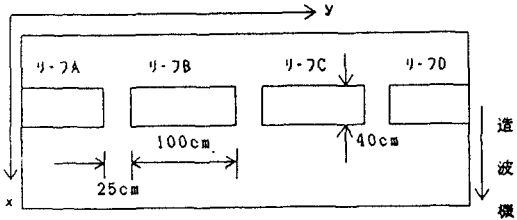


図-1

表-1

	周期(sec)	波高(cm)	沖波波高(cm)	H0/L0	砂波水深(cm)
case A	1.78	2.64	2.72	0.0055	4.22
case B	1.46	4.91	5.29	0.0159	4.98
case C	1.04	2.95	3.22	0.0191	4.48
case D	0.89	3.06	3.24	0.0263	4.15
case E	0.61	1.34	1.34	0.0232	1.73
case F	1.10	6.19	6.76	0.0358	8.51
case G	0.52	2.05	2.05	0.0485	2.58
case H	0.60	7.45	7.47	0.1330	12.03
case I	0.99	9.40	10.15	0.0564	12.89

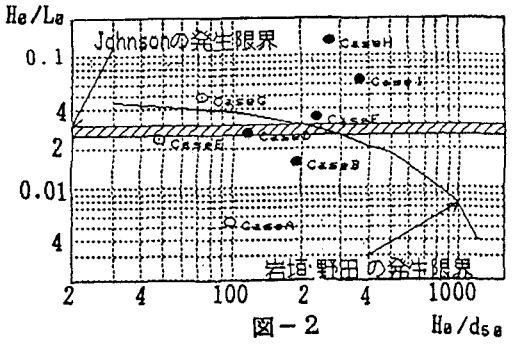


図-2

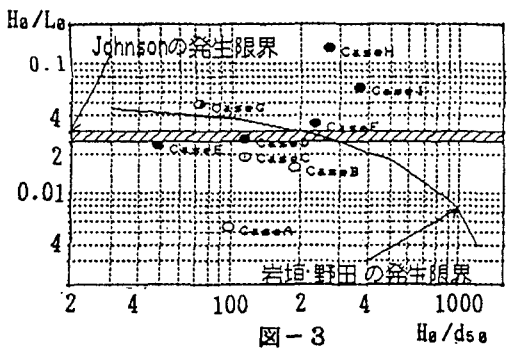


図-3

堆積し、一方が侵食となったものである。図-2と図-3を比較すると、case Bのようにリーフを設置したとき、堆積型に変化するものがあること、波形勾配の値が大きい場合、いずれも侵食型のままであることなどがわかる。なお、これらデータは一樣勾配の初期断面から波の作用 10 時間後における地形変化を、図-1 に示すリーフ A と B の開口部中心からリーフ C と D のそれまでの範囲で測定した結果を用いた。図-4 は、 X_d/B の沿岸方向 Y/L_r の変化を示した結果の一例(case H)であり、 X_d はリーフを設置した場合の汀線の変化量から、リーフ無しの汀線の変化量を差し引いた値 X_d を堤幅($B=40\text{cm}$)で除して無次元化した値であり($X_d/B>0$: 前進, $X_d/B<0$: 後退)、横軸はリーフ B と C の開口部中心を原点としてそれからの距離を堤長($L_r=100\text{cm}$)で除して無次元化した Y/L_r である。この図からこの例では明かにリーフによる堆砂効果が認められる。他の実験結果について同様の処理を行った結果、リーフによる効果のあるもの、ないもの、または天端水深によって一方にはあるが他方には認められなかったものなどがあった。図-5 は沖波波形勾配 H_o/L_o と天端水深を沖波波長で除した R/L_o によって、リーフによる堆砂効果を表したものである。この図から H_o/L_o と R/L_o の値が両方とも小さいほど汀線が前進する傾向のあることがわかる。図-6.1および図-6.2はリーフの有無による侵食量の相違を検討するために、波を 10 時間作用させた後の等侵食高線図(case I)で表した一例である。なお、図-6.2 に示される結果はリーフ天端水深が 1 cm の場合である。この図からも明らかなように、リーフを設置しても汀線は必ずしも前進しないが、リーフを設置したことによって侵食量は、設置しない場合に比べて、少なくなっていることがわかる。

3.結果 実験によって得られた結果を要約すると以下のようである。

1)人工リーフを設置すると侵食の程度は少なく

なる。

2)特に、沖波波形勾配の値が小さく、沖波波長・天端水深比の値が小さい場合、堤背後の汀線が前進する傾向にある。

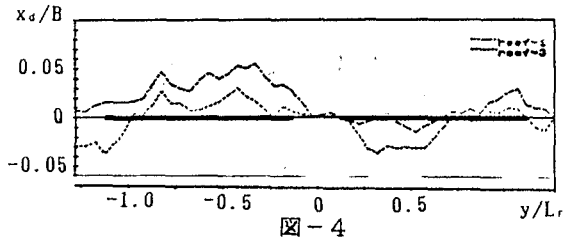


図-4

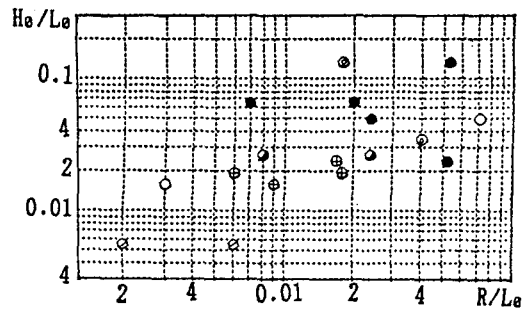


図-5

○: 前進 ◐: 前進少 ⊕: 一部前進 一部後退
●: 後退 ◑: 後退少 ⊗: 堤背後前進 開口部後退

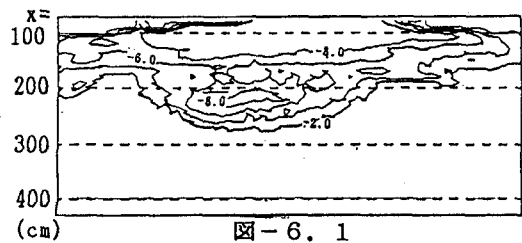


図-6.1

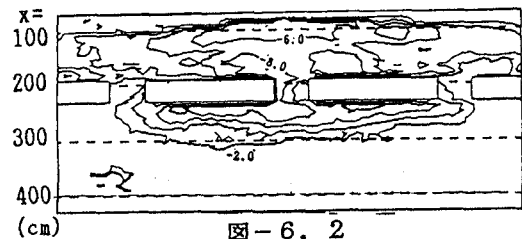


図-6.2