

II-67

緩傾斜堤の有無による海浜地形の変化に関する一検討

東北工業大学 学生員 ○大川一則

東北工業大学 正 員 高橋敏彦

東北工業大学 正 員 沼田 淳

1. まえがき

近年、海岸侵食対策の1つとして親水性や景観面も配慮した工法として緩傾斜堤が築造されている。しかし、自然海浜と比べて緩傾斜堤を設置した場合どの程度有効であるのか明かではない。そこで本研究は、自然海浜と緩傾斜堤を設置した場合の砂の移動形態を実験的に比較検討することを目的とした。

2. 実験条件及び実験方法

実験水路は、長さ20.0m、幅0.6m、深さ0.7mの両面ガラス張り造波水路を2分し、片側0.3mとし両側の水路を用いた。一方の水路には自然海浜、他方の水路には緩傾斜堤を設置し、同じ海象条件の下で比較実験を行った。水路の一端にピストン型反射波吸収制御付き造波装置、他端には細砂(天然珪砂7号、 $d_{50}=0.11$ mm、比重=2.60)で1/20勾配の海底地形を作成した。緩傾斜堤を設置する場合は、1/20勾配の上に1/5勾配の模型堤体を設置した。基礎工及び根入深さは、「緩傾斜堤の設計の手引き」¹⁾に従った。模型堤体は、「有孔板+透水層」であり、有孔板の孔径は、14.0mmの多孔板とし、透水層厚は約20.0mmで、粒径5.0mmのアルミナボールを詰めている。

実験は、水深0.3mとし、周期は1.58sec、1.90secの2種類、波高は2.0cmから12.0cm、沖波波形勾配 $H_o/L_o=0.0054\sim0.0321$ の範囲である。表-1に実験条件を示す。表のXは、汀線から緩傾斜堤法尻迄の距離で、30cmと一定値である。また波浪条件は、堀川等²⁾の指標による汀線の前進、後退を示している。A、BとC、Dの実験はそれぞれ62時間、64時間の継続実験である。海底地形は、水路中央において砂面計により1cm~80cm間隔、各海象条件毎に波の作用開始後、1, 2, 4, 8, 13, 17, 21, 26, 時間後に測定した。また海底地形のプロファイルの測定と同時に緩傾斜堤あるいは汀線付近の状態を8ミリビデオに収録した。

3. 実験結果及び考察

3-1. 緩傾斜堤の有無による海底地形の比較

図-1は、侵食型の波を4時間作用させた後の、実験No. A-1(緩傾斜堤設置)、B-1(自然海浜)の海底地形プロファイルの比較図で沖波波長 L_o で無次元化した値で表している。太線は、初期地形で約1/20勾配の、自然海浜である。また、緩傾斜堤を設置した場合は、1/20勾配の自然海浜上に1/5勾配の堤を設置している。図より $X/L_o=0.9$ 付近にbarが発生しており、全体的に同じ様な海底地形変化を示しているようである。図-2は、図-1の汀線付近を拡大したものである。点線の自然海浜は太線の初期地形に比べて、ほとんどの領域で侵食しており、汀線は $X/L_o=-0.05$ 付近まで後退している。一方実線の緩傾斜堤設置の場合は、汀線地点では、自然海浜とほぼ同じ位侵食されているが、その砂は緩傾斜堤上に堆積している。汀線より沖側でも自然海浜より侵食量が少ない傾向にある。図-3は、侵食型の波を4時間作用させた直後でトータルで波の作用継続34時間後の汀線付近のプロファイルの比較図である。自然海浜の汀線は、図-2に比べ後退

表-1 実験条件

実験No.	T (sec)	H (cm)	波浪形状	X (cm)	波高条件	継続時間 (hr)
A-1	1.58	2.0	行	-2.0	侵食	4 (62)
A-2	1.58	3.0			侵食	2.6 (62)
A-3	1.58	4.0			侵食	4 (62)
A-4	1.58	5.0			侵食・堆積	4 (62)
A-5	1.58	6.0			侵食・堆積	4 (62)
A-6	1.58	7.0			侵食・堆積	1.2 (62)
A-7	1.58	8.0			侵食・堆積	1.2 (62)
B-1	1.58	2.0			堆積	4 (62)
B-2	1.58	3.0			堆積	2.6 (62)
B-3	1.58	4.0			堆積	4 (62)
B-4	1.58	5.0			堆積・堆積	4 (62)
B-5	1.58	6.0			堆積	4 (62)
B-6	1.58	7.0			堆積・堆積	1.2 (62)
B-7	1.58	8.0			堆積・堆積	1.2 (62)
C-1	1.90	2.0	行	-2.0	侵食	4 (64)
C-2	1.90	3.0			侵食	2.6 (64)
C-3	1.90	4.0			侵食	4 (64)
C-4	1.90	5.0			侵食・堆積	4 (64)
C-5	1.90	6.0			侵食・堆積	1.2 (64)
C-6	1.90	7.0			侵食・堆積	1.2 (64)
D-1	1.90	2.0			堆積	4 (64)
D-2	1.90	3.0			堆積	2.6 (64)
D-3	1.90	4.0			堆積	4 (64)
D-4	1.90	5.0			堆積・堆積	1.2 (64)
D-5	1.90	6.0			堆積・堆積	1.2 (64)
D-6	1.90	7.0			堆積・堆積	1.2 (64)

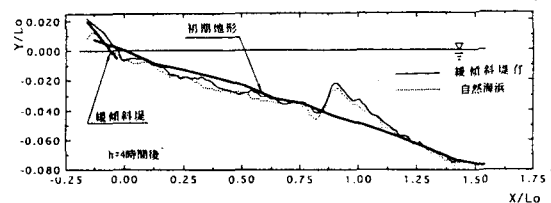


図-1 海底地形のプロファイルの比較図 (h = 4 時間後)

しているのに対し緩傾斜堤設置の場合は、図-2に比べ幾分堆積している。なお沖側の方は幾分海底地形のプロファイルが異なるものの傾向は同じである。図-4は、侵食型の波を4時間作用させた後の海底地形で、波の作用継続50時間後の海底地形プロファイルの比較図である。自然海浜は、図-3に比べ更に汀線は後退し初期汀線付近は深掘れしている。一方緩傾斜堤上の砂はわずかに残っているが、堤前面は深掘れしている。図-5は、波の作用継続62時間後の汀線付近の拡大図である。自然海浜は緩傾斜堤設置位置より侵食されているのに対し、緩傾斜堤上にはまだ幾分砂が堆積している。しかし、堤前面の深掘れは自然海浜より大きい。

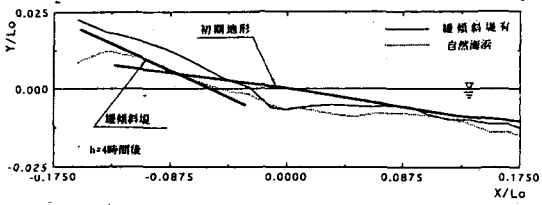


図-2 汀線付近のプロファイルの比較図 (h = 4 時間後)

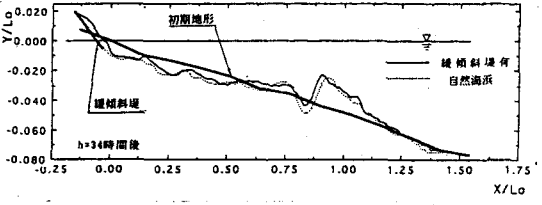


図-3 海底地形のプロファイルの比較図 (h = 34 時間後)

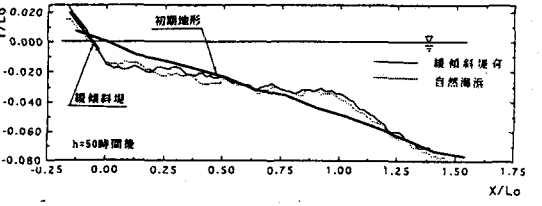


図-4 海底地形のプロファイルの比較図 (h = 50 時間後)

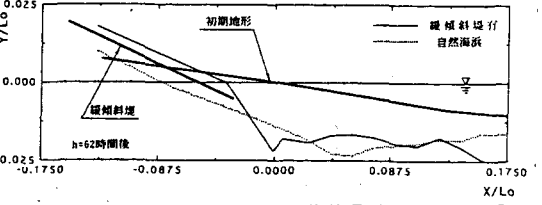


図-5 汀線付近のプロファイルの比較図 (h = 62 時間後)

3-2. 緩傾斜堤上の堆積・侵食と自然海浜の汀線の前退・後退

表-2は、測定時間毎の海底地形を前回の海底地形と比べて緩傾斜堤上の堆積・侵食・不変（緩傾斜堤上に堆積した砂の厚さが最大で±5mm以上の変化が認められた場合を堆積・侵食とし、±5mm未満しか認められなかった場合を不変とした）と自然海浜の前退か後退（最大で±5mm以上認められた場合）かを一覧表にしたもので、T=1.58secの場合の実験結果である。侵食型の波が作用した波高12cmの測定回数9回のうち緩傾斜堤の場合、1回侵食、2回堆積、他は不変に対し、自然海浜の場合、5回後退、2回前進、他は不変となっている。一方、堆積型の波が作用した波高2cmの測定回数12回のうち緩傾斜堤の堆積が1回で他は不変となっているのに対し、自然海浜では前進が3回で、後退は2回、他は不変となっている。

緩傾斜堤の堆積・侵食と自然海浜の汀線の前退・後退の比較は一概には出来ないが、緩傾斜堤上の砂の移動は、自然海浜の汀線の前退・後退より動きが少ない様に思われる。

4. あとがき

緩傾斜堤の有無による海底地形の比較を行った。その結果、本実験範囲においては緩傾斜堤を設置した場合の方が、自然海浜に比べかなり有効であることが認められるが本実験は被覆ブロックの代わりに有孔板を用いているため、法先付近の深掘れによるブロックの崩壊・散乱などの現象が再現されていない。今後は模型ブロックを使って検討するつもりである。最後に、有益な御助言を頂いた東北大学首藤伸夫教授、及び共同実験者の高橋正之君に感謝の意を表します。

(参考文献) 1)建設省河川局海岸課監修：緩傾斜堤の設計の手引，全国海岸協会，1989 2)堀川等：波による二次元汀線変化に関する一考察，第22回海岸工学講演会論文集，1975

表-2 緩傾斜堤上の堆積・侵食と自然海浜の汀線の前退・後退

経過時間 (h)	波 高 (cm)	緩傾斜堤	自然海浜	経過時間 (h)	波 高 (cm)	緩傾斜堤	自然海浜
1 (1)	1.2	堆積	前進	3.6 (1)	4.8	堆積	前進
2 (1)		堆積	前進	3.8 (4)		堆積	不変
4 (1)		不変	前進	3.9 (1)		不変	不変
6 (1)		不変	前進	4.2 (4)		不変	前進
8 (1)	3	不変	前進	4.6 (1)		不変	不変
1.2 (4)		不変	前進	4.7 (1)		不変	前進
3.1 (1)		不変	前進	4.8 (4)	4.8	不変	不変
3.8 (1)		堆積	前進	5.1 (1)		不変	不変
3.9 (1)	1.2	不変	前進	5.2 (1)		不変	不変
4.1 (1)		不変	前進	5.4 (4)		不変	不変
4.3 (1)		不変	前進	5.8 (1)		不変	不変
4.4 (1)		堆積	前進	5.9 (1)		不変	前進
3.8 (1)	4.8	堆積	前進				