

II-72

緩傾斜堤の勾配と設置位置が海底地形変化に及ぼす影響

東北工業大学 学生員 〇木村 貴彦
 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、海岸侵食対策工法の一つとして、低反射で打ち上げ高さが小さいと注目されている緩傾斜堤が広く築造されつつある。しかし、緩傾斜堤の勾配と設置位置が海底地形に及ぼす影響については、必ずしも明かにはされていない。そこで本研究では、緩傾斜堤の勾配と設置位置を種々変えて実験を行い、自然海浜の実験結果と比較しながら、勾配と設置位置が海底地形変化に及ぼす影響について検討を行った。

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二分して片側0.3mとし、両側の水路を使用した。水路の一端にピストン型反射波吸収制御付き造波

表1 実験条件

実験 No.	T (sec)	H (cm)	緩傾斜堤 設置位置 (ℓ/L)	勾配 (ℓ/L)	波浪条件 (H/L)	実験時間 (h)
R-1 R-2 R-3 R-4 R-5 R-6 R-7 R-8 R-9 R-10 R-11 R-12	1.42	12.0	無	1/3 1/4 1/5 1/6	侵食	2.4
	1.42	12.0	有	0 1/3 1/4 1/5 1/6	侵食	2.4

装置、他端には細砂（天然珪砂7号、 $d_{50}=0.11\text{mm}$ 、比重 $=2.60$ ）で1/20勾配の自然海浜、又は緩傾斜堤を作成した。緩傾斜堤設置の場合は自然海浜上に模型堤体を設置した。模型堤体の法勾配は、1:3, 1:4, 1:5, 1:6, の4種類とし被覆ブロック（空隙率15%）で覆った。又裏込め工は砂利（ $d=2.5\sim 4.75\text{mm}$ ）の単層構造で、層厚は2cmである。模型堤体は縮尺1/40とし、基礎工及び根入深さについては、「緩傾斜堤の設計の手引き」¹⁾に従った。

実験は、水深0.3m、周期1.42sec、波高約12cm、沖波波形勾配 $H_0/L_0 \approx 0.041$ で一定である。表-1に実験条件を示す。表の ℓ は、汀線から緩傾斜堤法尻迄の距離である（図-1）。岩垣・野田等²⁾に従い暴風海浜と正常海浜とに区別すると、今回の条件は暴風海浜となる。実験は、緩傾斜堤の勾配と設置位置の検討であり、連続24.0時間の継続実験である。海底地形は、両水路中央において砂面計により最小1cm～最大20cm間隔で計測し実験開始後、1, 2, 4, 8, 12, 16, 20, 24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詳細にスケッチし、写真に収めた。なお、後述する緩傾斜堤の被災については、その都度記録をした。

3. 実験結果及び考察

3-1. 緩傾斜堤の勾配による海底地形プロファイルの比較

図-2, 3は、緩傾斜堤の勾配を1/3から1/6まで順次変えていった場合の海底地形変化のプロファイルである。図-2は、表-1の中から、設置位置 $\ell/L=0.1$ （陸側）における8時間後の状態を示し、図-3は、設置位置 $\ell/L=-0.1$ （沖側）における24時間後の状態をそれぞれ比較したもの

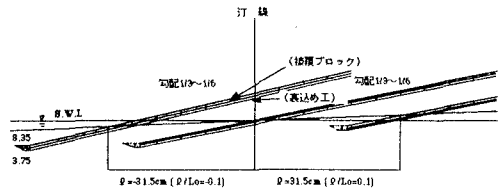
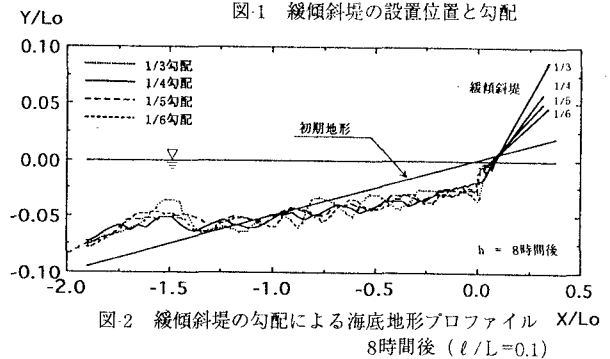
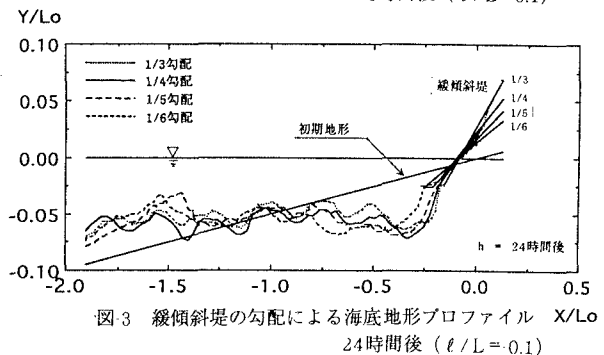


図-1 緩傾斜堤の設置位置と勾配

図-2 緩傾斜堤の勾配による海底地形プロファイル 8時間後 ($\ell/L=0.1$)図-3 緩傾斜堤の勾配による海底地形プロファイル 24時間後 ($\ell/L=-0.1$)

である。図-2においては、特に勾配の違いによる深掘れの大きさの差はそれ程見られない。図-3は、図-2に比べ、深掘れは大きくなるが、やはり勾配の違いによる差はそれ程見られない。但し、汀線から法尻までの距離と根入れ深さを一定としているため、勾配の緩い実験ケースの基礎工の方が沖側へ設置されている。それ故、深掘れの位置は、勾配の緩い程沖側で発生している。なおBarの位置は勾配の違いにかかわらず、 $X/L_0 \approx -1.5$ 付近で発生、発達している。

3-2. 緩傾斜堤の設置位置による海底地形プロファイルの比較

図-4, 5は、緩傾斜堤の勾配1/6と1/3の設置位置の違いによる波作用後8時間と24時間の海底地形を表したものである。なお図中の実線は自然海浜の海浜地形を表している。緩傾斜堤の設置位置は沖側から $L/L_0 = -0.1, 0, 0.1$ である。図-4より、堤を沖側へ設置するほど堤前面の深掘れが大きくなっている。図-5に示すように、24時間後には更に深掘れが進むが、設置位置による違いはそれほど見られなくなる。なお時間の経過と共にBarの発達が見られるが、その発達位置はほぼ同じである。図-4の自然海浜は、最も陸側へ緩傾斜堤を設置している地点よりもかなり汀線が後退しており、図-5では更に深く汀線が後退している。

3-3. 緩傾斜堤及び基礎工の被災状況

表-2は、緩傾斜堤の被災状況を無（被害無し）、A（基礎工が初期設置位置よりも少しでも動いたり傾いたりした状態）、B（基礎工の移動、傾きなどにより、堤中詰め材が吸い出される状態）、C（ブロックの沈下、ずれ動くかで緩傾斜堤崩壊）、D（基礎工自体には被害無しで、ブロック堤が沈下、陥没した状態）に分類し、設置位置、勾配ごとに緩傾斜堤の状態を作用波数 $t/T \approx 7000 \sim 8000$ 毎に一覧にしたものである。ほとんどの被災過程は、堤上の砂が無くなって基礎工前面の洗掘が進行し、基礎工が傾いて(A)中詰めが吸い出され(B)ブロックが沈下、陥没する(C)というパターンである。しかし、今回の実験では、勾配が急な1/3, 1/4において、基礎工が傾くとすぐブロックがずれ動くという(A)から(C)へのパターンも多くみられた。又 緩傾斜堤を $L/L_0 = +0.1$ （陸側）へ設置した方が勾配によらず、全て少ない作用波数で基礎工が傾いている。これは、緩傾斜堤法尻が汀線より陸側の場合、「緩傾斜堤の設計の手引き」¹⁾ に従い基礎工根入りの深さが縮尺1/40で2.5cmと他より浅く、すぐに侵食され露出するためと考えられる。

4. あとがき

緩傾斜堤の勾配と設置位置による海底地形変化の影響について、ある程度明かにした。今回の実験では、汀線から法尻迄の距離 L を一定としたため、勾配が緩い程基礎工の位置が沖側へと設置されている。それ故、勾配による海底地形、緩傾斜堤の被災について明確な傾向を得ることができなかった。今後は、基礎工の位置を一定にしながら勾配を変え、比較検討するつもりである。最後に、共同実験者の加藤洋行君に感謝の意を表する。

（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き、全国海岸協会1989 2)岩垣・野田等：Laboratory study of scale effects in two-dimensional beach processes, Proc. 8th Conf. on Coastal Eng. pp. 194～210, 1962

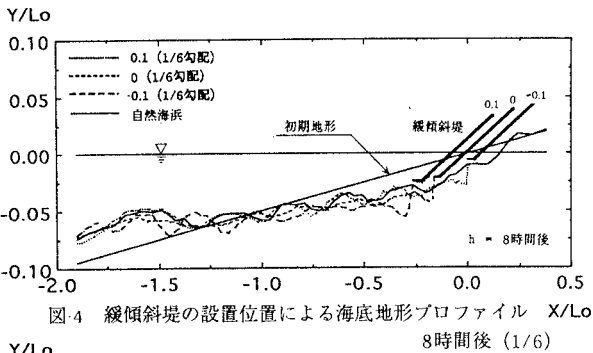


図4 緩傾斜堤の設置位置による海底地形プロファイル 8時間後 (1/6)

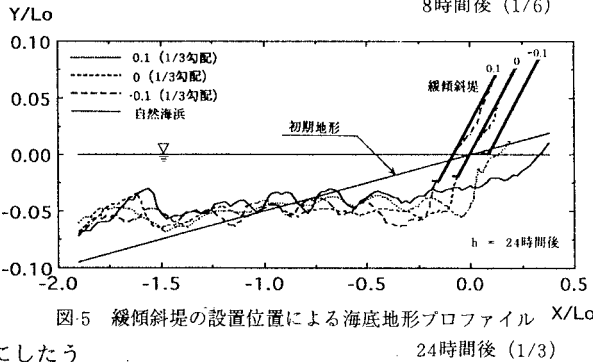


図5 緩傾斜堤の設置位置による海底地形プロファイル 24時間後 (1/3)

表2 緩傾斜堤の被災条況と作用波数の関係

t/T	1/3			1/4			1/5			1/6		
	-0.1	0	0.1	-0.1	0	0.1	-0.1	0	0.1	-0.1	0	0.1
8000	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
15000	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
23000	無	無	A	無	無	A	無	無	A	無	無	A
30000	無	無	C	無	無	C	無	無	B	A	A	B
38000	A	D	C	無	無	C	無	A	C	B	B	C
45000	C	D	C	A	C	A	無	A	C	B	B	C
53000	C	D	C	C	A	C	A	C	B	B	B	C
61000	C	D	C	C	A	C	C	A	C	B	B	C