

II-77

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に関する実験

東北工業大学 学生員○高橋 庄史

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

前報¹⁾において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、汀線から法尻までの距離 ℓ を一定として実験を行い結果を報告してきた。しかし、汀線から法尻までの距離を一定としたため、勾配が緩いほど基礎工の位置が沖側へ設置され、勾配及び設置位置の違いによる海底地形変化の明確な傾向を得ることができなかった。そこで本研究は、基礎工の位置を固定したうえで、勾配および設置位置を変えそれらの違い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勾配の自然海浜及び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の3種類とし被覆ブロック（空隙率15%）で覆った。基礎工は $d=4.75\sim 19\text{mm}$ の碎石を用い、裏込め工は $d=2.5\sim 4.75\text{mm}$ の碎石の単層構造で、層厚は2cmである。模型堤体は縮尺1/40とし、基礎工及び根入れ深さについては、「緩傾斜堤の設計の手引き」²⁾に従った。なお設置位置が $\ell/L_o=-0.2$ の場合の根入れ深さは5.0cm、他は2.5cmである。また、基礎工は捨石基礎である。

実験は、水深0.3m、周期1.42sec、波高約12cm、沖波波形勾配 $H_o/L_o=0.041$ で一定である。表-1に実験条件を示す。表の ℓ は、汀線からのり先までの距離である（図-1）。岩垣・野田等³⁾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時間の継続時間である。海底地形は、両水路中央において砂面計により最小3cmから最大10cmの間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、その都度記録した。

表-1 実験条件

実験 No.	T (sec)	H (cm)	緩傾斜堤	ℓ (cm)	勾配	被覆条件	継続時間 (h)
E-1	1.42	12.0	有	+83.0 (+0.2)	1/3	被覆	24
E-2					1/4		
E-3					1/5		
E-4					1/3		
E-5					1/4		
E-6					1/5		
E-7					1/3		
E-8					1/4		
E-9					1/5		

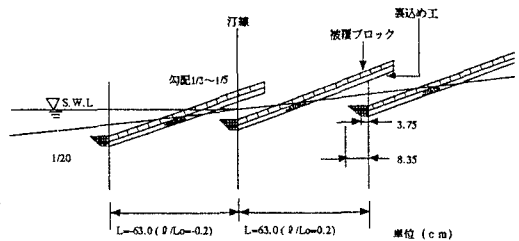


図-1 緩傾斜堤の設置位置と勾配の概略図

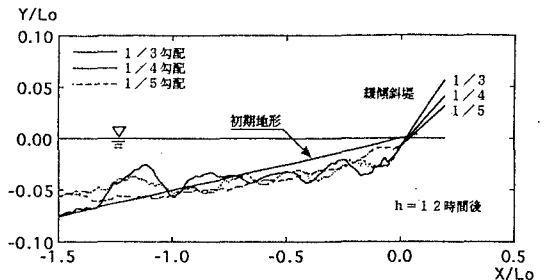


図-2 緩傾斜堤の勾配別による海底地形
12時間後 ($\ell/L_o=0$)

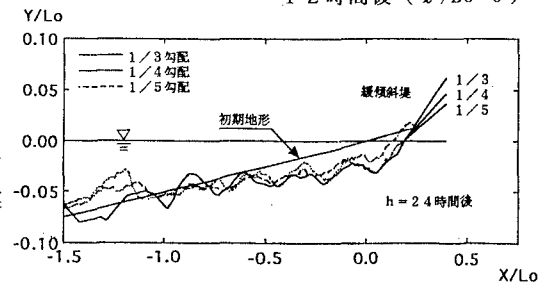


図-3 緩傾斜堤の勾配別による海底地形
24時間後 ($\ell/L_o=0.2$)

3. 実験結果及び考察

3-1. 緩傾斜堤の勾配別による海底地形の比較

図-2, 3は, 緩傾斜堤の勾配を1/3から1/5まで順次変えていった場合の海底地形変化の比較図である。図-2は, 表-1の中から, 設置位置 $\ell/L_o=0$ (汀線) における12時間後の状態を示し, 図-3は, 設置位置 $\ell/L_o=0.2$ (陸側) における24時間後の状態をそれぞれ比較したものである。図-2は, 1/5, 1/4, 1/3と勾配が急になるほど, 堤前面が掘られる傾向が認められ, 海底地形変動も大きいようである。図-3は, 図-2と同様法面勾配が急なほど, 堤前面が大きく掘れ, 海底地形の変動も更に発達していく傾向が見られる。

3-2. 緩傾斜堤設置位置の違いによる海底地形の比較

図-4, 5は, 緩傾斜堤の勾配1/3と1/5の設置位置の違いによる波作用8時間後と24時間後の海底地形を表したものである。なお図中の太実線は, 自然海浜の海底地形を表している。緩傾斜堤の設置位置は沖側から $\ell/L_o=-0.2, 0, 0.2$ である。図-4より設置位置-0.2, 0の堤前面が侵食されているが最も陸側に設置してある $\ell/L_o=0.2$ では, 堤上に砂が堆積している。これらから緩傾斜堤を沖側へ設置する程, 侵食が大きくなっている。自然海浜の海底地形は, 緩傾斜堤を設置している各海底地形よりも比較的変動が少ないようである。図-5に示すように, 設置位置 $\ell/L_o=-0.2, 0$ の順に堤前面の深掘れが認められるが, $\ell/L_o=0.2$ の場合には堤前面に砂がまだ堆積している。図-4と同様, 緩傾斜堤を沖側へ設置するほど, 堤前面の侵食が進む傾向が認められる。自然海浜は, 最も陸側へ緩傾斜堤を設置した位置よりも汀線が後退しているが, 海底地形の変動は緩傾斜堤設置の場合より少ない傾向も図-4と同様である。

3-3. 緩傾斜堤及び基礎工の被災状況

表-2は, 緩傾斜堤及び基礎工の被災状況を無 (被害無し), A (基礎工が侵食され始めた状態), B (堤の中詰め材が吸い出された状態), C (ブロックの沈下, ずれ動くのいずれか一つ又は両方) に分類し, 勾配, 設置位置別に緩傾斜堤の被災状況を波の作用時間を追って一覧にしたものである。基礎工が侵食される波の作用波数は, 全般的に緩傾斜堤を沖側へ設置するほど少なくなっている。被災パターンは, 基礎工が侵食され, その後中詰め材が吸い出されるか, ブロックの被災が発生している。ブロック被災は主に基礎工及び汀線付近で認められた。

4. あとがき

汀線から基礎工までの距離を一定として緩傾斜堤の勾配と設置位置による海底地形変化の影響を実験的に検討した。その結果, 勾配が急なほど, 又沖側へ設置するほど侵食が大きく, 少ない作用波数で被災が発生することが分かった。最後に, 共同実験者の稲崎淳君に感謝の意を表する。

<参考文献>

- 1) 木村等: 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, 東北支部平成6年度, pp. 204~205
- 2) 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
- 3) 岩垣・野間等: Laboratory study of scale effects in two-dimensional beach processes, Proc. 8th Conf. on Coastal Eng. pp. 194~210, 1962

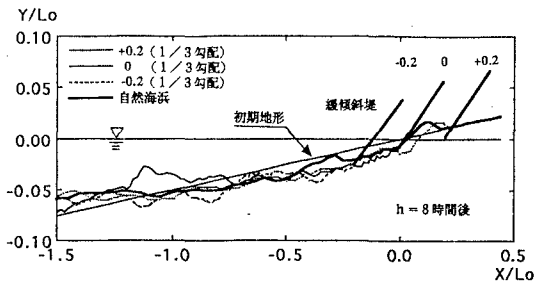


図-4 緩傾斜堤の設置位置別による海底地形
8時間後 (1/3)

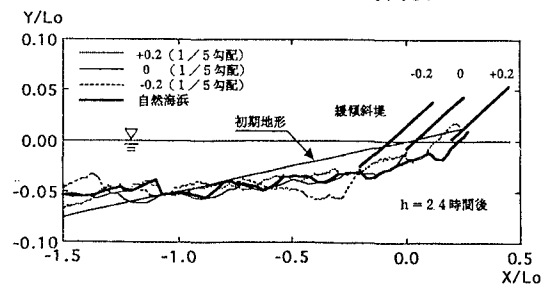


図-5 緩傾斜堤の設置位置別による海底地形
24時間後 (1/5)

表-2 緩傾斜堤の被災状況と作用波数の関係

t / T	1/3			1/4			1/5		
	-0.2	0	+0.2	-0.2	0	+0.2	-0.2	0	+0.2
8000	A	無	無	無	無	無	無	無	無
15000	A	A	無	無	無	無	無	無	無
23000	A	A	無	無	A	無	A	無	無
30000	A	A	無	A	A	無	A	A	無
46000	B	A	A	A	A	無	A	A	無
51000	C	A	C	A	C	A	A	A	無
61000	C	A	C	A	C	A	A	A	A