

面的越波防止工法における養浜の法面勾配と長さの効果について

大阪大学工学部 正会員 横木 亨
 大阪大学工学部 正会員 後野正雄
 大阪大学工学部 学生員 ○朴 相吉

①面的防御工法の効果：海岸堤防及び離岸堤で代表される従来の越波防止工法は海岸の環境破壊という点で見直しに迫られ、既存海岸堤防と前面に設置される潜堤及びその間の人工的な養浜工との組合せによって越波量の低減を図る工法が近年検討されている。建設省は、海岸堤防と潜堤の間の面の効果で越波低減効果を図るという意味で、これを面的防御という新しい言葉を使用している。この面的防御工法の効果については著者らが大阪府の貝掛海岸を対象として行った越波模型実験によつても明らかであつて、図1にその結果を示しておく。即ちこの図は横軸に離岸堤を通じた時点の波高をとり、養浜をしない場合、養浜を行つた場合（但し養浜工の高さは2種類）を示している。この時の実験潮位は H.H.W.L = O.P + 4.3 m であり、離岸堤幅 10~50 m, 離岸堤高さ O.P + 2.0~-1.0 m, 養浜幅 20 m, Tm = 1.19 sec の波を波高を様々変化させて作用せしめた時の結果である。これらの実験から、面的防御工法において養浜工幅、養浜工の高さ、養浜の法面勾配の影響が大きいことが判明したので次に固定床を用いた養浜の効果（人工リーフとも言えよう）について系統的な実験を繰返した。本論文ではこの固定床実験の結果を中心として報告するものである。

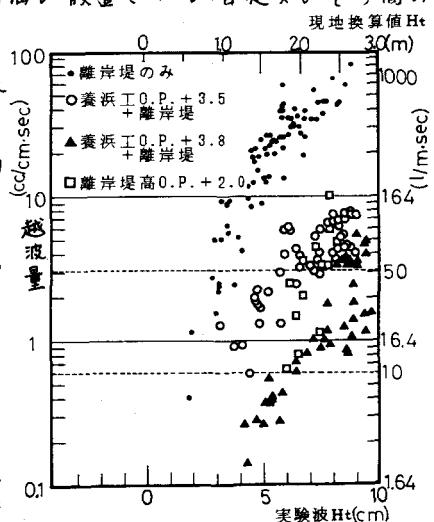


図1 面的防御の効果

②人工リーフ上の波高変化について：実験は周期 1.5 sec と固定し、波高 5~14.5 cm, リーフ上の相対水深 $hs/H_0 = 0 \sim 2.67$, 相対リーフ幅 $Ls/L_0 = 0.05 \sim 0.75$ と変化せしめて越波量の計測を繰返したが、まず越波量との関係を論議するに先立つて、越波量と最も関係の深いリーフ上の波高分布を求めた。図2は海岸堤防が存在しない $H_0/H_0 = 1.0$ の場合の波高分布を求めたもので、リーフ先端からの距離を X とし、各点での波高を H として、碎波波高 H_b 及び冲波波長 L_0 で無次元化した値である。 $hs/H_0 = 1.11$ であるが、この場合リーフ上で強制碎波が生じ、図で見られるように $X/L_0 = 0.2$ までに急激な波高減衰を生じるが、それ以後の波高減衰は著しくなく、 X/L_0 が 0.5 以上の領域ではほぼ一定値を保っている。一方、海岸堤防を設置した場合の波高分布を求めたのが図3であるが、この場合、堤防

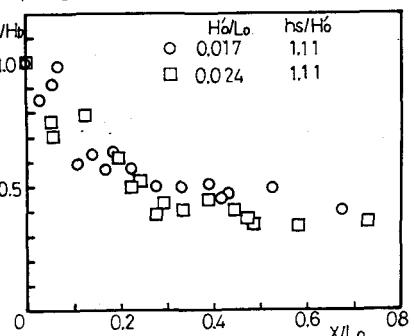


図2 無堤時のリーフ上波高分布

Toru Sawaragi, Masao Nochino, Park Sangkil

からの位置も波高分布に大きく影響することから、横軸は X を L_s で無次元化したものを使っている。即ち、 $X/L_s = 1.0$ は堤防設置位置である。当然のことながら、リーフ上に部分重複波が生じるけれども、 $X/L_s = 1.0$ の位置の波高は L_s/H_0 が大きくなるに従って低減していることがわかる。

リーフ上の波高分布はリーフ幅 L_s/H_0 の変化によって単節双節等の重複波現象を示し、これが養浜の移動にいかに影響するか極めて興味深いものがある。図4は堤防前面波高 H_0/H_0 に対する養浜幅 L_s の効果をヒヤウ出したものである。先に述べた様に H_0/H_0 は L_s/H_0 の変化と共に大きく変動し、4% が 0.5 程度までは急激に減少する。なお同図にリーフ冲側の法面勾配の異なる 2 種類の値を示したが、この法面の差異による波高の変化は微弱で十分判定し難い。

図3 越波量に及ぼすリーフ幅の効果：越波量は相対堤防高 h_0/H_0 によって大きく異なることは昔から指摘されていることであるが、本実験においては h_0/H_0 を一定として、リーフ幅の効果を求めたのが図5である。なお図5の越波量は $\gamma = 2\pi Q/A_{BL}$ で示す無次元量であって、 Q は一浪单位幅当たりの越波量である。これによると、先に井上らが指摘した前浜幅の効果と同様に、 $L_s/H_0 = 0.2 \sim 0.3$ 程度までは急激に変化し、0.5 以上のリーフ幅を持たせてもそれ程大きく越波量は変化しないことがわかる。この越波量変化は図2及び図4のリーフ上の波高減衰と完全に対応しているが、なお定量的な越波量の変化については堤防の高さが大きく影響する。これは堤防前面の越波波形に差異が生じるためで、これについては後日詳細に報告したい。

図4 堤防前面波高と L_s/H_0 の関係、：

h_0/H_0	h_0/H_0	L_s/H_0	勾配
○ 0.45	○ 0.89	0.025	1
△ 0.45	△ 0.89	0.025	1/4

図5 越波量に及ぼす L_s/H_0 の効果

L_s/H_0	h_0/H_0	h_0/H_0	H_0/H_0	勾配
○ 0.45	○ 0.89	0.025	1	
△ 0.45	△ 0.89	0.025	1/4	

図5 越波量に及ぼすリーフ上水深の効果：図1において示した様にリーフ上の水深は大きく越波量を左右する効果をもつ。図6はリーフ上水深 h_s の変化に伴う越波量の変化を示したもので、明らかに越波量は h_s/H_0 の増大と共に増加していることが認められる。しかし、この h_s/H_0 の効果は堤防前面波高の増加と共に堤防前面の平均水位上昇量の低下を示すので、今後これらとの関係を検討しておく必要があろう。

図6 リーフ上水深の効果：以上述べたリーフ上の波高減衰効果、越波量減衰効果は、従来より幾つかの研究成果も提示されており、新しい成果は得られていないが、今後の養浜地形の変動解析及び、養浜土砂の残留率等の基礎的な研究として行ったものであり、面的防御方式の系統的研究の一環である。

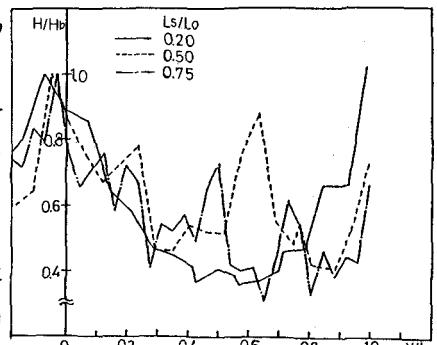


図3 堤防設置時の波高分布

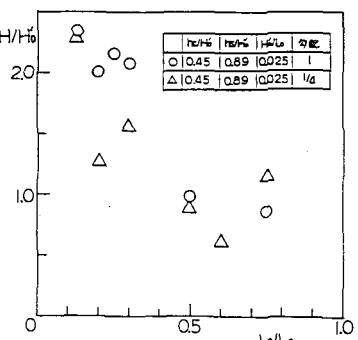


図4 堤防前面波高と L_s/H_0 の関係、

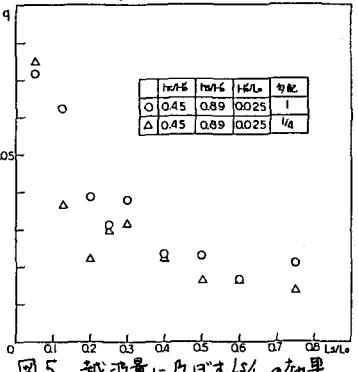


図5 越波量に及ぼす L_s/H_0 の効果

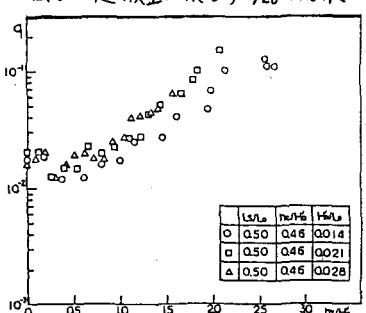


図6 リーフ上水深の効果