

金沢大学大学院 学生員 細沼宏之
金沢大学工学部 正会員 石田 啓

1. 緒言 沿岸浸食対策のひとつである離岸堤工法は、他の浸食対策に比べ、その建設や維持補修に要する費用が高く、このため所期の目的から考えて、その配置位置の決定は重要な問題となる。しかし、これについての研究はまだ必ずしも十分とはいえない。したがって、本研究では平面水槽を用いた実験により、離岸距離と地形変化の関連について検討を行なう。

2. 実験装置および方法 実験には図1に示すような長さ6m、幅4.3m、深さ55cmの平面造波水槽を用いた。離岸堤の模型としては、三脚ブロックを用いて作成した幅90cm、高さ24cmの透水性のものを用いた。水槽の一端には、中央粒径0.43mmで比重2.60の砂を勾配1/10に敷きならし、移動床模型海浜とした。一樣水深部の水深は25cmとし、直角入射の波を1時間作用させた。海底地形の測定は、水深を1cmずつ下げ、随時訂線の位置を記録する方法をとったが、所要時間が長くなるため、測定領域を図1に示す長さ230cm、幅90cmのA領域に限定した。

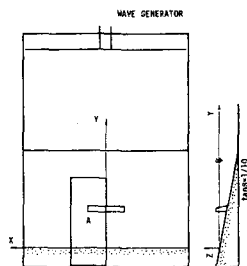
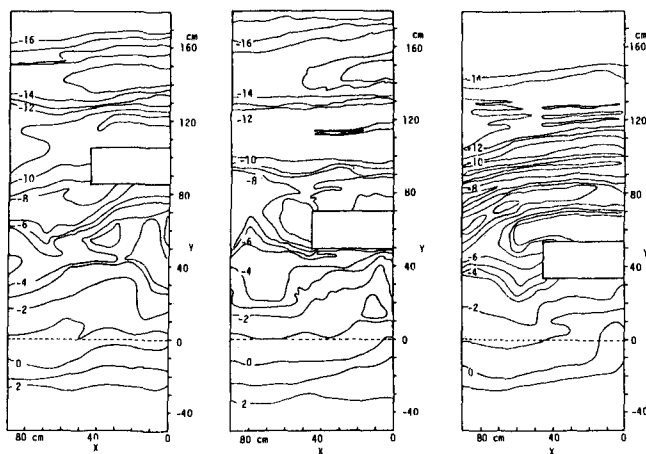


図1 実験装置

3. 実験結果および考察 周期 $T = 0.88$ sec, 沖波波高 $H_0 = 6.8$ cmの波を用い、離岸堤の設置位置を変えて行なった実験結果を図2および図3に示す。図2の破線は初期訂線を示す。また図3(a), (b)および(c)は図2(a), (b)および(c)の $X = 0$ cmおよび $X = 15$ cmでの断面をそれぞれ取上から順に示す。図3の中で、実線は離岸堤設置時の海底断面を、点線は自然海浜の場合の断面を示している。(a), (b)および(c)のいずれも離岸堤の沖側に反射波の影響と思われるBarが発達している。離岸堤岸側には、(a)では自然海浜時に比べて砂は堆積しているが、訂線付近での堆積は少ない。これ

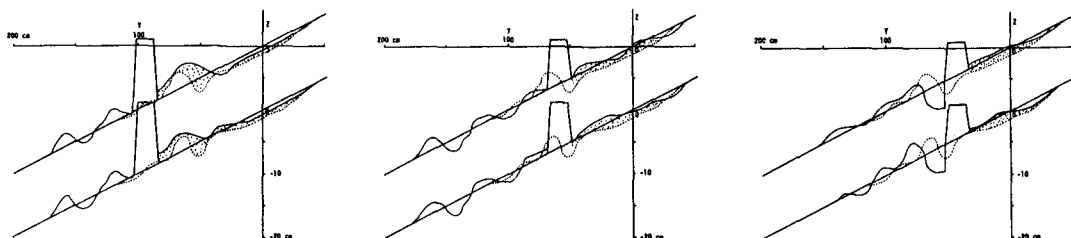


(a) 砕波帯沖側

(b) 砕波帯内

(c) 砕波帯岸側

図2 等深線図 ($T = 0.88$ sec, $H_0 = 6.8$ cm)



(a) 砕波帯沖側 ($Y = 95$ cm)

(b) 砕波帯内 ($Y = 60$ cm)

(c) 砕波帯岸側 ($Y = 45$ cm)

図3 海底断面図 ($T = 0.88$ sec, $H_0 = 6.8$ cm)

に対し、(b)および(c)では離岸堤岸側にトンボ口地形が発達するが、離岸堤から離れた場所での汀線付近には浸食が生じ、この傾向は(c)で著しい。ここで注意すべき点は、(c)の離岸堤の沖側の浸食が非常に大きいことである。この(c)は、離岸堤沖側面を自然海浜時のBarの谷に一致するように設置した場合であり、離岸堤の維持に支障をきたすと考えられる。そこで、離岸堤の沖側での浸食が見られず、また離岸堤岸側のトンボ口の発達が比較的良好な場合、すなわち、離岸堤を碎波帯内に設置した(b)の場合について、さらに $T = 0.83 \text{ sec}$, $H_0 = 6.6 \text{ cm}$ の波を用いた実験を行なった。この

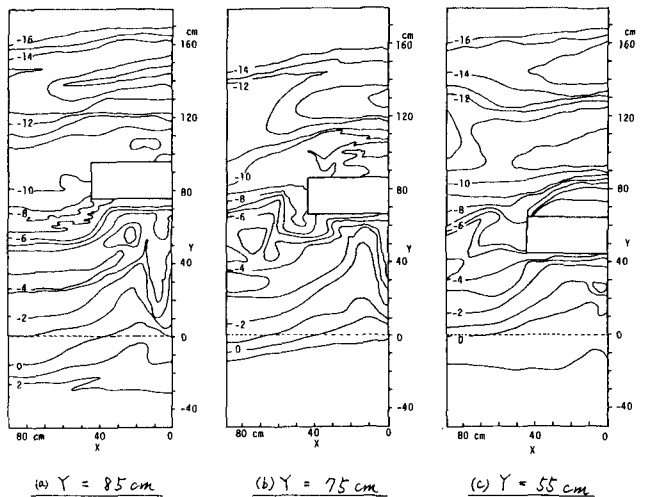


図4 等深線図 ($T = 0.83 \text{ sec}$, $H_0 = 6.6 \text{ cm}$)

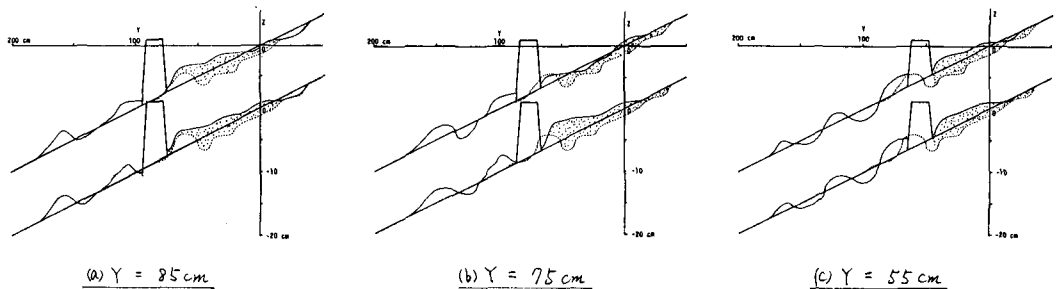


図5 海底断面図 ($T = 0.83 \text{ sec}$, $H_0 = 6.6 \text{ cm}$)

実験結果を図4および図5に示すが、(a)、(b)および(c)は、碎波帯内での離岸堤の位置を変えたもので、いずれも、離岸堤岸側に砂が堆積し、また離岸堤の沖側での浸食もほとんど見られない。この中でも、汀線の前進が最も顕著なのは(c)である。これは自然海浜時のBarの峰から谷にかけて離岸堤を設置した場合であり、図2(b)と同じ設置位置にある。したがって、この位置が離岸堤の設置位置として、最も適していると考えられる。

4. 数値計算 次に、汀線変化モデル¹⁾を用いて、離岸堤設置海浜の汀線変化を計算し、実験結果と比較した。砂の連続式の境界条件は、汀線および沖側境界で、砂の出入もゼロとし、沿岸漂砂量公式は、小笠・Bramptonの式を用いた。この時の係数の値は、 $K_1 = 0.36$, $K_2 = 0.5 K_1$ とした。これらの式は差分化し、陰解法で計算を行なった。格子間隔は $\Delta X = 10 \text{ cm}$, 時間間隔は $\Delta t = 10 \text{ sec}$ とし、1時間後の汀線変化を算出した。この計算結果と実験結果の一例を図6に示す。図より、全体の傾向は一致しているが、最大7cm程度の差違が生じている。これは、波の作用時間を1時間で打ち切ったため、実験では海底断面がまだ平衡に達していないこと、岸沖漂砂を無視したことなどが考えられる。

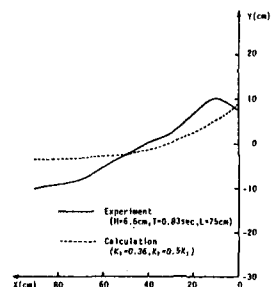


図6 汀線変化

今後、より正確に海底地形変化を予測するために、離岸堤岸側に生じる循環流²⁾による砂移動を含めた取り扱いを検討すると共に、碎波特性と岸沖漂砂の関係などについて考察しなければならない。最後に、本研究を行うに際し、助力を惜まなかった小幡孝幸君(現在佐藤鉄工(株))および竹保隆一君(現在石川渠)に厚く謝意を表す。

参考文献 1) Kraus: 大洗海岸における汀線変化シミュレーション, 第29回海浜, 2) 植木 亨: 漂砂と海岸浸食, 森北出版