

II—56 津波に対する防波堤の効果について(第2報)

東北大学工学部 正員 三 浦 晃

東北地方の三陸沿岸地方は、古来から津波におそわれるので有名である。津波による破壊を軽減するために、多くの対策が立案されつつあるとき、津波に対する防波堤の効果を知ることは必要なことであると考え、気仙沼湾の模型を使用して、津波のような長波に対する防波堤の効果について実験を行った。その結果は昨年5月の学術講演会及び9月の海岸工学講演会で発表した。今回の発表では、防波堤のかわりに潜堤を使用したとき、津波のような長波に対する潜堤の効果につき、昨年と同一の気仙沼湾の模型を使用して行った実験結果につき報告する。

実験に使用した気仙沼湾の模型は、渦動粘性と重力の効果を共に考えた相似法則を近似的に満足させるように作った。そのため模型の縮率は水平方向には $1/3000$ 、垂直方向には $1/100$ となり、時間縮率はその結果 $1/300$ となった。湾の模型は木製の水槽にコンクリートで作られ、模型と反対側の水槽内には、種々の周期及び振巾の長波を発生させることのできる造波機を設置した。我々の実験では水面は常に東京湾中等潮位面を保つようにした。造波機によって作られ、湾内に入ってきた波は、図1に示した測定点に設置された電気抵抗型波高計及び目測による水位計によって測定された。種々の周期の長波に対する潜堤の効果を知るために、潜堤の模型を金属板で作成使用した。これらの潜堤は図1に示すように4ヶ所に設置された。Iの位置は気仙沼湾の副振動の節の位置であり、IVの位置は腹の位置にあたる。I、IIは副振動の節と腹の中間の位置である。気仙沼湾の副振動の腹及び節の位置は、水粒子の水平方向の移動をストロボを使用して撮影した写真から決定した。周期約60～110分の押波及び引波につき実験を行った。潜堤の断面積を色々に変化させて測定を行った。12ヶ所の測点における観測記録から、各測点における最大振巾値を求めた。

実験結果の一部は図2、図3に示した。これらの図に於て、 a は潜堤がないときの測点における最大振巾値であり、 b は同じ測点における潜堤のある場合の最大振巾値である。 b/a は潜堤による開口断面積比である。図2は湾の振動の節、腹、及び腹と節の中間等に設置された、同一の開口断面積比を持つ潜堤により、湾内の最大振巾値がどうなるかを示

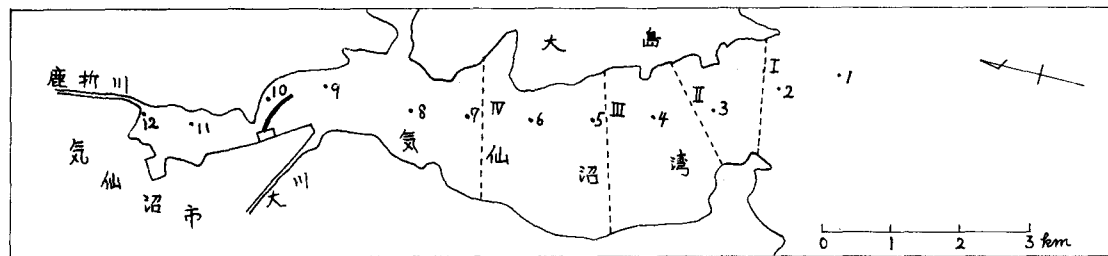


図1 気仙沼湾。図中数字は測定点の番号を、ローマ数字は潜堤の位置の番号を示す。

したものである。図から明らかになる如く、湾の副振動の節 (II) に設置された潜堤は、他の場所に設置されたものに比較して、波高を小さくするのに一番有効であり、次に腹と節の中間に設置されたものであり、湾の腹 (IV) に設置されたものはほとんど効果はみとめられない。図2は押波の場合であるが、引波の場合にも同様な関係が得られた。図3は湾の副振動の節 (II) に設置された潜堤の開口断面積比の変化に対する潜堤の効果を示したものである。これから、潜堤の効果は開口断面積比の減少と共に増大してゆくことがわかる。尚参考のために防波堤の場合についての実験結果を細線で示した。これらの曲線から、潜堤と防波堤とは開口断面積比が同じであれば、ほぼ同じような波高減少の効果を示すことがわかる。この関係は他の色々な周期の押波及び引波についても得られた。

これらの測定結果から、湾の副振動の節に設置した潜堤は、いづれの周期の津波に対して波高減殺に有効であり、潜堤の効果は潜堤による開口断面積比の減少と共に増大してゆく。又防波堤と潜堤の効果は津波の場合にはほぼ同じであることがわかった。以上の結果は単一波の実験の場合であり、実際の津波は周期的な波であるから、この結果を定量的に評価することは問題があるが、少なくとも定性的には本論文の結論は正しいものと思われる。

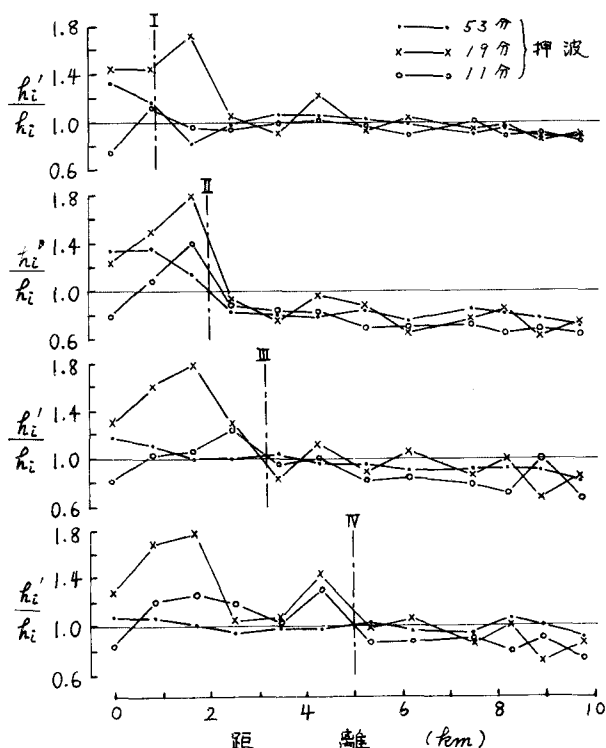


図2 色々な位置に設置された潜堤の場合の各測定における h_i'/h_i ($b = 0.38$)

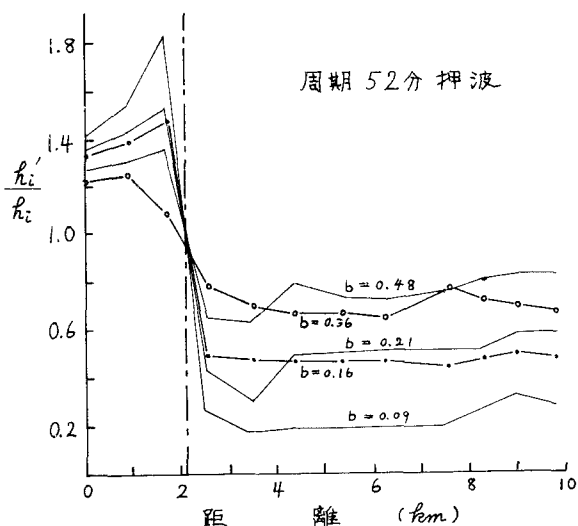


図3 IIの位置に設置された防波堤と潜堤との比較