

V字型反射堤による越波の促進効果

徳島大学大学院 学生員 〇川村 正司
 徳島大学工学部 正会員 三井 宏
 徳島大学工学部 正会員 中野 晋

1. まえがき 南東に面する太平洋側の岩礁海岸の背後に潟湖があり、ディンギー・ボンドに利用する計画が作成されているが、水質が悪化しているので、海水導入による水質浄化が要請されている。この潟湖には現在、海側のみ開くフラップ・ゲートを取り付けた排水路が図中のA地点に1本掘られており、流水は潟湖から海への一方通行なので、湖は淡水となっている。そこで、図中のB地点に導水路を掘削すれば干満差により一方通行で海水を導入できるが、さらに積極的に越波を利用して海水導入を促進することが可能である。しかし、通常時の波は小さいので、これを利用するには波高を増幅してやる必要がある。本研究は、導水路内に不透透鉛直の潜堤を、開口端にはV字型反射堤を設置した実験模型を用いて、その越波量増大の特性を調べた。

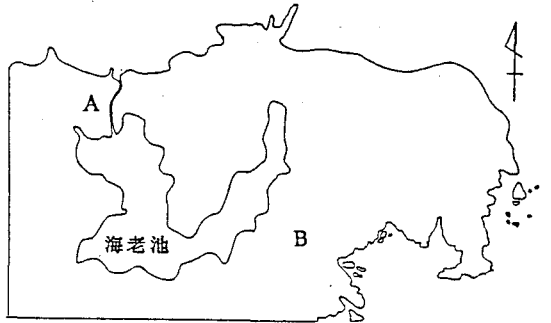


図-1 現地略図

2. 実験概要 実験には、長さ30m、幅15m、深さ0.6mの水槽を使用し、理論計算および模型実験において集波効率が高い実験模型を用いた。それは、仕切り堤を1本持つ開角度45°、堤長3波長のV字型反射堤を、幅1/3波長の導水路に取り付けたものである。潜堤の位置は、河口を水門で締め切った場合に波が共振状態となる位置を次の理論式¹⁾より求め、その前後1/15波長の範囲で位置を変化させた。

$$k l_n = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{\pi k \bar{l}_1}{(k \bar{l}_1)^2 + (k \bar{l}_2)^2 - \left(\frac{\pi}{2}\right)^2} + \frac{2n+1}{2} \pi \quad (1)$$

ここに、 k は波数、 l は河口から水門までの距離、 $k \bar{l}_1$ 、 $k \bar{l}_2$ は河幅 $k d$ の関数である。

また、相対潜堤高(潜堤高/水深)は0.1刻みに0.7から1.2まで変化させた。なお、実験波は、水深30cm、周期0.9secで入射波高が1.17, 2.57, 3.51cmの波である。測定項目は、入射波の波高、導水路内の波高および流速である。

3. 実験結果と考察

流速の測定値に流水断面積を掛けて求めた流量から次の2種類の越波流量を算出した。一つは潜堤単位長さ、1波当りの越波量 Q $m^3/(m \cdot 波)$ で、もう一つは潜堤単位長さ、毎秒当りの越波流量 q $m^3/(m \cdot sec)$ である。

図-2と図-3は相對潜堤高による無次元

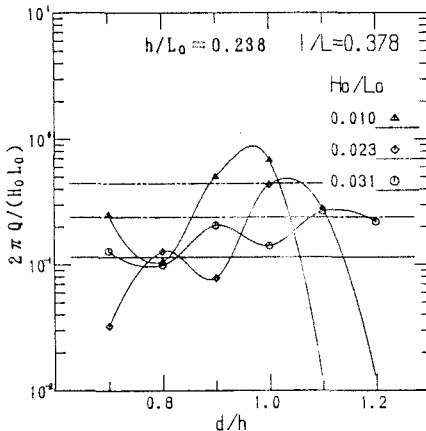


図-2 潜堤高による越波量の変化

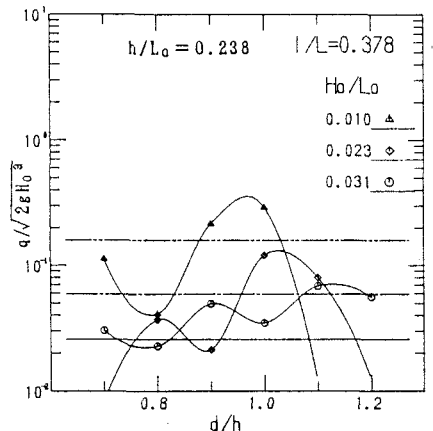


図-3 潜堤高による越波量の変化

越波流量の変化を調べたもので、図中の横軸に平行な直線は無潜堤の場合の無次元流量である。越波量は潜堤の天端が静水面に等しいか、やや高いとき（相対潜堤高 $\approx 1.0 \sim 1.1$ ）に最大となり無潜堤の場合の約2倍になった。また、沖波波形勾配が大きくなるにつれて越波量が最大となる相対潜堤高の値も大きくなる傾向にある。

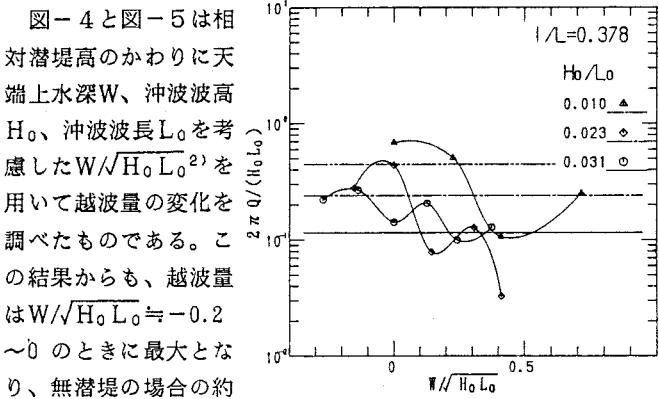


図-4 $W/\sqrt{H_0 L_0}$ による越波量の変化

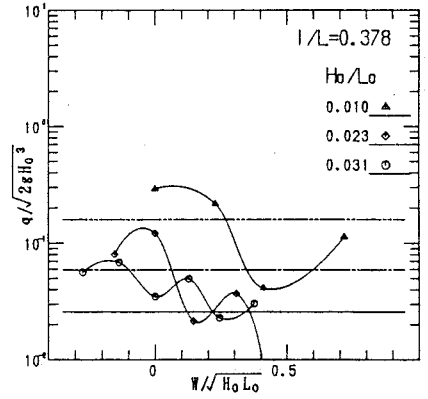


図-5 $W/\sqrt{H_0 L_0}$ による越波量の変化

図-6は相対潜堤高による通過波高比 K の変化を調べたものである。通過波高比は、相対潜堤高が $0.8 \sim 0.9$ で最大となり、相対潜堤高がこれより大きくなると急激に小さくなる。

図-7は越波量と同様に相対潜堤高のかわりに $W/\sqrt{H_0 L_0}$ を用いて通過波高比の変化を調べたものである。この結果、通過波高比は $W/\sqrt{H_0 L_0} \approx 0.3 \sim 0.5$ で最大となり、 $W/\sqrt{H_0 L_0}$ がこれより小さくなると急激に小さくなる。ことが分かる。

なお、実験概要で述べたように潜堤の位置を変化させることによって最適の位置を調べようとしたが、今回の実験範囲ではそれを決めることはできなかった。おそらく、潜堤の位置を強振状態となる位置の前後 $1/4$ 波長にすれば、最大、最小が現れ最適の位置が分かるだろう。

4. あとがき 今回の実験から、越波量は潜堤の天端が静水面に等しいか、やや高いとき大きくなる。ことが分かり、また一方、この潜堤高で通過波高比は急激に減少する好都合な性質を持つことが分かった。今後、現地のデータを収集し、この構造物による海水導入の効果を検討する予定である。なお、この研究は文部省科学研究費補助金一般研究(B)による一部であることを付記し謝意を表する。

参考文献 1)三井：海岸構造物不連続部の波高分布について（第1報），第13回海岸工学講演会講演集，pp.80-86，1966
2)三井・筒井・竹内：潜堤の高波防止効果について，第21回海岸工学講演会論文集，pp.387-391，1974

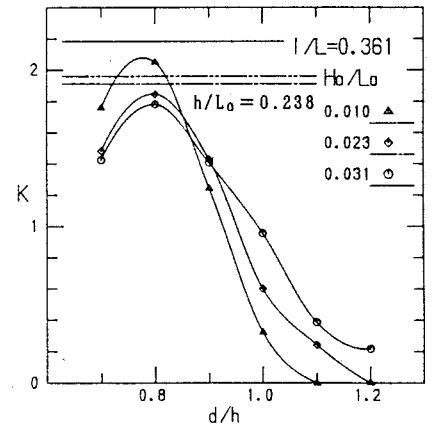


図-6 潜堤高による通過波高比の変化

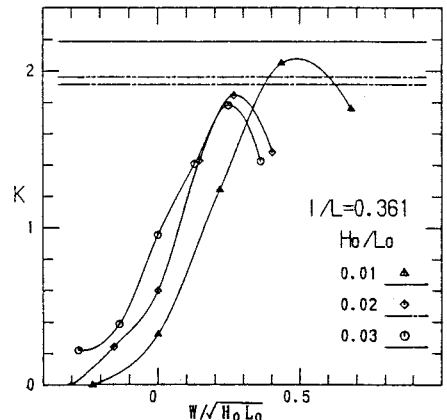


図-7 $W/\sqrt{H_0 L_0}$ による通過波高比の変化