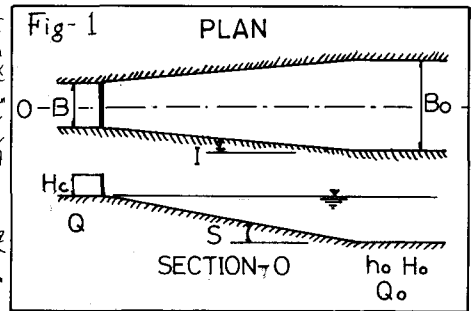


II-20 孤立波の越波量に関する実験的研究 (2)

北大工 正員 佐伯 浩
東亜港湾 K.K. 正員 橋爪 俊明
北大工 正員 尾崎 晃

§1. 緒言 一般に、津波が陸上に襲上するのを防止するのに、津波堤を設ける。この津波堤を経済的に、また効果的に造るためには、汀線から離れれば離れる程より事は明らかである。しかし、今回の我々の実験では、前回の報告と同様に、堤防を汀線に設けた場合の、孤立波の越波量を調べた。この孤立波で越波量を求めたのは、孤立波を津波のモデルと考えたからであるが、ここにも若干の問題が残る。Kaplan, 岸・佐伯等は、孤立波の斜面上への打ち上げ高さの実験を行なったが、Kaplanの実験式を用いて、Kaplan, 佐々木が実際の津波に適用したところ、実験式と良く一致している事が示された。この事が、越波量に対しても適用できるものとして、実験を行なった。前回の報告においては、水路幅が一定で、水深が直線的に変化する場合の実験結果を示した。今回は、水深・水路幅が共に直線的に変化する場合の越波量について実験を行なったので、ここに報告する。



§2. 実験条件及び方法 実験は、長さ24m、幅80cmの鋼がラス張り水槽で行なった。孤立波は水路端の真空ポンプと連結した、鋼製タンクから水を落下させる事により発生させた。得られた孤立波は、充分再現性のある波である。波高は抵抗線式波高計で求めた。また越波量は同一条件の波を三回起こし、その値を平均した。量はメスシリンダーによって計った。また水路底は、塩ビ板を張り、底面摩擦を出来るだけ小さくした。実験に用いた、水底勾配は $S = 1/50$, $1/100$ とし、その各々の勾配に対して、水路幅の変化率の $(1/2)$ の I を $I = 1/15$, $1/20$, $1/25$ で実験を行なった。また、(Fig-1)の如く、冲波波高・水深を各々 H_o , h_o とし、また冲波測定位置の水路幅を B_o 、汀線部の水路幅を B 、堤高を H_c とした。前回の報告で示したように、堤体前面の法面勾配の越波量の効果はほとんどなかったため、ここでは、直堤の場合の実験結果について述べる。

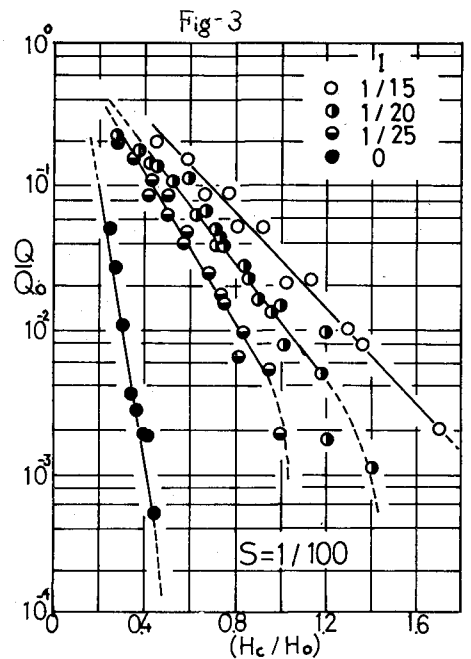
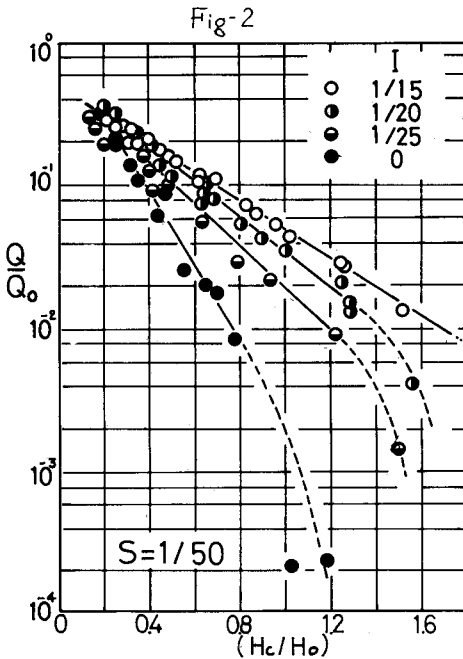
§3. 実験結果と考察 (Fig-2), (Fig-3)に、 $S = 1/50$, $1/100$ に対する相対越波量(Q/Q_o)と相対堤高(H_c/H_o)との関係を示す。縦軸の Q は、汀線部単位長さ当りの越波量に幅 B を乗じたもので、実際の越波量を表わす。また Q_o は、冲波の体積である。この体積は、孤立波の波形を積分して求める事ができるが、岸・佐伯の実験結果から、孤立波のオーニ近似理論よりオーニ近似理論の方がよく実験値と一致している事が示されているので、ここではオーニ近似理論の体積を用いた。

§3. 実験結果と考察 (Fig-2), (Fig-3)に、 $S = 1/50$, $1/100$ に対する相対越波量(Q/Q_o)と相対堤高(H_c/H_o)との関係を示す。縦軸の Q は、汀線部単位長さ当りの越波量に幅 B を乗じたもので、実際の越波量を表わす。また Q_o は、冲波の体積である。この体積は、孤立波の波形を積分して求める事ができるが、岸・佐伯の実験結果から、孤立波のオーニ近似理論よりオーニ近似理論の方がよく実験値と一致している事が示されているので、ここではオーニ近似理論の体積を用いた。

$$Q_o = 4h_o^2 \sqrt{\frac{H_o}{gh_o}} \times B_o \quad \text{--- (1)}$$

(Fig-1, 2)の両図から明らかなように、水路幅の変化率 I が大きい程、越波量は多くなる。また図中、破線で示してある部分は、急激に越波量が減少する部分である。ここで、 $I=0$ のデータは、佐

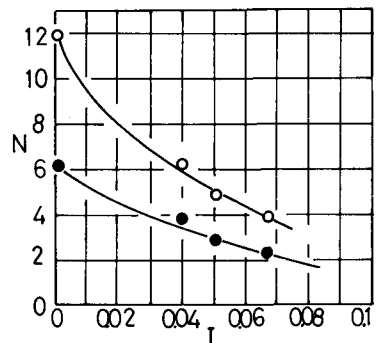
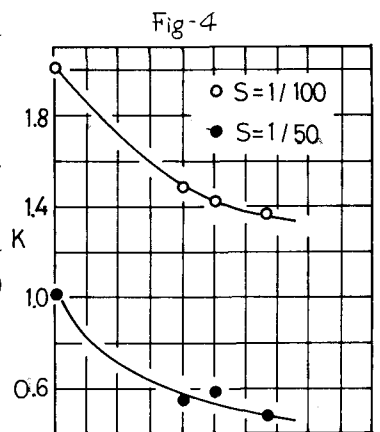
伯・花安・佐々木のデータである。また、水路幅の変化率 I が同じ場合には、底勾配 S が急な程、越波量が多くなる。この $I \cdot S$ が大きくなる程越波量が多くなるのは



砕波点の位置に関係がある。この孤立波の越波は、普通の周期波の越波の様相とかなり異なっている。孤立波が斜面上を進行する場合、 $S < 1/30$ のような緩い勾配の場合、汀線近傍においては、ほぼ段波状をしていて、また段波の波速で進行する。この段波が、進行して、堤に衝突すると、一瞬間盛り上がるが、すぐ反射し、その時、堤前の水位が盛り上がり堤高を越した部分が堤内に流れ込む。これは越波と言うよりは越流にちかい。両図から、 $(Q/Q_o) > 10^2$ の範囲では、半対数紙上で、直線となり、次式で示される

$$\frac{Q}{Q_o} = K \exp\left(-N \cdot \frac{H_c}{H_o}\right) \quad (2)$$

但し、(2)式は (H_c/H_o) の小さい範囲では適用できない。(2)式の係数 K , N は S と I の関数である。この関係を図示したものが (Fig-4) である。以上簡単に冲波と越波量の関係を報告したが、この越波量には、砕波点の位置と、その後の段波の変形が関係しているようである。また冲波として、どこかの位置の波高、水深を用いれば良いかが問題であるが、これは砕波点より冲側であればどこかの位置でも、数%の誤差で上記の結果と一致する。この点に関して、打ち上げ高さについても云えることである。



参考文献「孤立波の越波量に関する実験的研究」第25回年次講演会 花安・佐々木・佐伯

「Generalized Laboratory Study of Tsunami Run-up」B.E.B. Tech. Memo. 1955 Kaplan

「海岸堤防の越し波防止効果について」海岸工学講演会 昭32年 石原・岩垣・三井