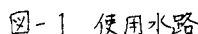


東北大学 学生員 ○ 永富 政司  
 東北大学 正会員 岩崎 敏夫  
 東北大学 学生員 苜米地 鋭

著者は先に日本海中部地震による津波がソリトン分散波列であったことに着目し、2次元水路による模型実験を行ない、現象の再現を試みて成果を得た<sup>(\*)</sup>。以下前報と称する。そこで今回は、江線付近に多数のテトラポッドを配置し、津波による飛散の状況を統計的に求め、砕波前後の流体力との関連を研究した。

実験装置と諸元は前報の通りである。図-1に使用水路図を示す。ケースD-4の実験条件で分散才1波の辟浪点から汀線を過ぎた直後まで( $x=38\sim50\text{m}$ )の波形と流速の経時変化を図-2に示す。ここでは便宜上、先端の通過時間を0に合わせてある。分散才2波が先行する才1波目に追いつく点(以下合休点と



の直後の位置( $X=48.8m$ )で流速が急激に増加しているのがわかる。分散波列の遡上についての現象の特徴は上記のような分散波相互での干渉によって先端部で流速が急増し、瞬間的に波形勾配も大きくなる。また、オ3波は先行する流れを波形を維持したまま追いつき、結局オ2波の先端に追いつく。最大遡上点はおおむね分散オ3波目に生じている。このような形態での遡上高さを表現するためには、少なくともオ3波目までを含めた沖波のパラメータを選ぶ必要がある。ここでは一つの試みとして Kaplan と同様なり方で実験データをプロットしたのが図である。 $H_o/L_o$ に適用限界があるが、実は Kaplan の実験曲線のように右下が直線上に群っており、勾配も Kaplan 近い。また図-4にオ3波目以降を含め線での最大波高  $H_{s,max}$  と遡上高さ  $R$  の関係を示せば  $R=2H_{s,max}$  となり、上記のようなパラメータによるまとめ方の妥当性づけているように思われる。

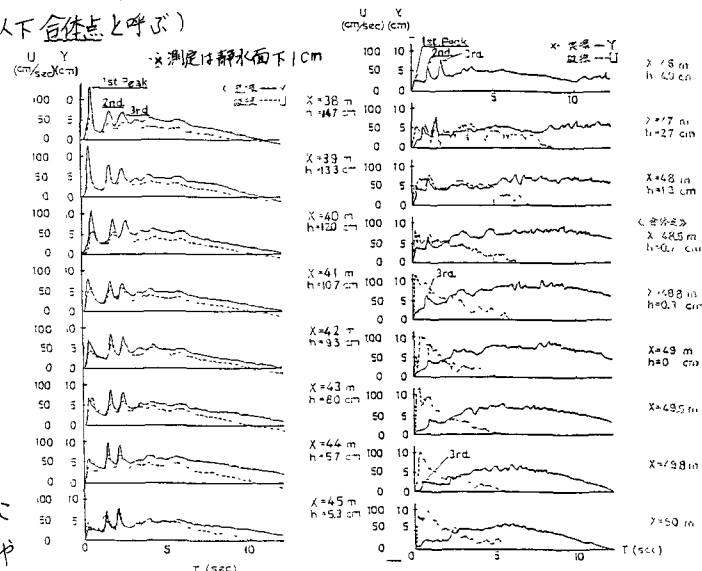


図-2 波高と流速の経時変化

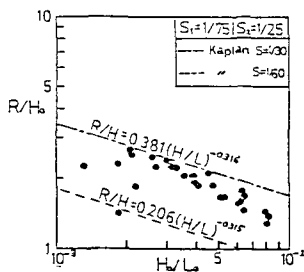


图-3

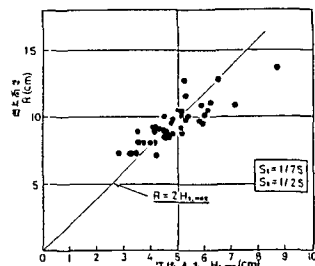


図-4 遡上高さと汀線  
波高の関係

### 3. テトラポッドの設置位置による移動状況の相違について

1/100の模型縮尺を想定して重さ16gと32gのテトラ(現地換算16ton, 32ton)を使用して汀線付近での移動状況を調べた。表-1に実験に使用したテトラの諸元を示す。最初はテトラを組まずに実験条件をケースD-4に統一して、設置位置を変えての移動範囲と分散波3波目までのそれぞれの波峰直下の流速と波高の変化の関係を図-5に示した。

表-1

| 重さ<br>(g) | 容積<br>(cm <sup>3</sup> ) | 高さ<br>(cm) | 投影面積<br>(cm <sup>2</sup> ) |
|-----------|--------------------------|------------|----------------------------|
| 16        | 6.3                      | 2.8        | 4.8                        |
| 32        | 12.5                     | 3.6        | 7.5                        |

テトラの単体としての移動限界流速は、ある決まった値であることが実験よりわかっている。移動の状況はオ1波の通過する流速ではやや滑動する程度で、顕著な移動はオ2波が通過する時に起こる。さらに、オ3波が通過する際には水位もテトラの高さより大きくなっており、完全に浮遊した状態で流されていくのが観察された。これは分散オ3波目までが発達している場合の状況であり、ソリトン分裂の成長の度合いによって大きく移動状況が変化するため移動量の定量化は困難である。

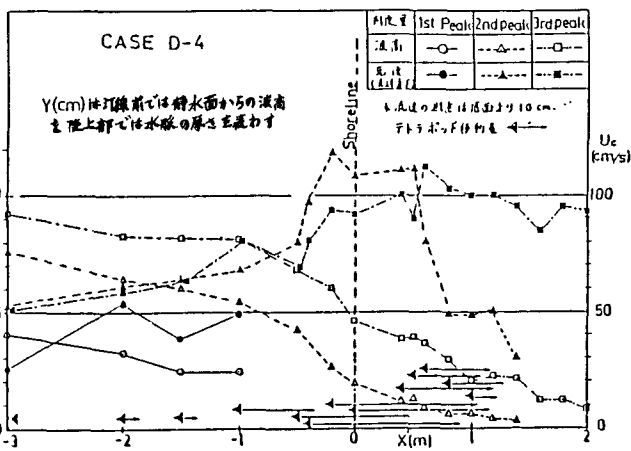


図-5

次にテトラを組み合わせた護岸堤(下層4列, 上層乱積み)の2層積み, 総数300個)を汀線に設置し、造波条件を変えて行った実験結果を図-6~図-9にまとめた。被害率の定義は(移動個数÷総数)である。図-6, 7より散乱したテトラの平均移動量と標準偏差は被害率とかなり相関が大きい。なお護岸堤の上層と下層によるテトラの被害率, 平均移動距離の違いはあまりなかった。また図-8~9から  $U_{s,max}$  (汀線最大流速) と  $H_{s,max}$  の積や,  $U_{s,max}^2/2g$  と  $H_{s,max}$  の積ともかなり相関があることがわかる。しかし、設置位置が合休点の前か後かで散乱する状況が異なり、合休点での水理特性を明らかにする必要がある。

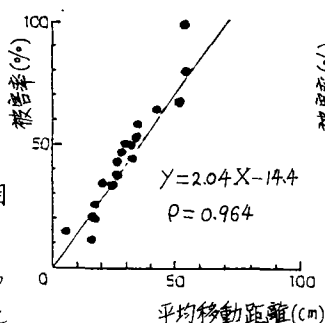


図-6

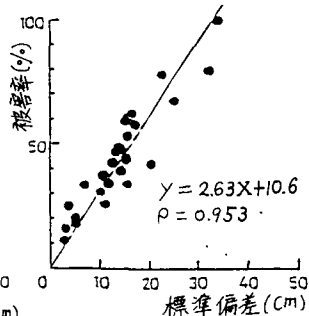


図-7

4 結 び 分散波列の斜面上の伝播と遡上の特性はオ1波とオ2波以降の挙動の違いにあり、流体力や遡上高さを把握する場合に特性量にオ3波を含むようなもの考える必要があることを実験より明らかにした。今後はソリトンの

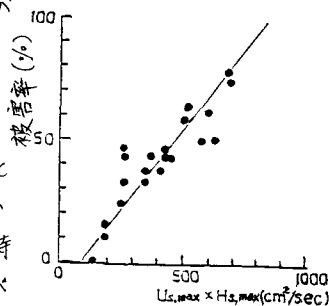


図-8

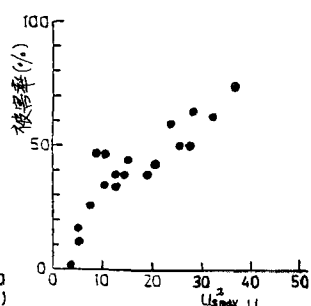


図-9

分裂度や海底勾配の違いにより上記の特性がどのようにかわるかを調べるのが課題といえる。

【参考文献】(※) 岩崎 他3名「日本海中部地震における津波の流体力について」

東北地域災害研究第20巻 昭和59年3月