

波の碎波変形と平均水位上昇量

琉球大学	学生員	○宮里 一郎
"	"	天野 和宏
"	正員	仲座 栄三
"	"	津嘉山 正光

1. はじめに

近年、碎波帯内の乱流構造の解明を目指した多くの研究が行われている。碎波帯内の乱流場の特性を解明する事は、漂砂現象や沿岸域の物質混合現象の解明とも係わり重要な研究課題と言える。しかしながら、現段階での碎波帯内の水理現象の理解はとぼしく、undertowを引き起こす要因であるBoreの質量輸送量や平均流速分布といった平均量の把握でさえも不十分な状況である。

本研究では、碎波帯内における乱流場の特性の解明を目指し、ビデオ撮影によって得られた情報を基に、碎波に伴う渦の生成・変形・移動の特性などを調べる事により、波の碎波変形および平均水位の変化について検討する。

2. 実験装置ならびに実験方法

実験には、長さ27m、幅0.7m、深さ1.0mの両面ガラス張りの二次元造波水槽を用いた。実験は、水槽一端に設置した一様斜面上の碎波現象を観測するものである。波高分布の計測は、碎波点を原点とし-0.5m~4.25mの範囲を、25cm間隔で容量式波高計を用いて行った。なお、サンプリング間隔は0.02sであり、1回の測定につき6000個のデータ採取を行った。ビデオ撮影は、4台のビデオカメラを1m間隔で設置し、シャッタースピードを1/1000sとして行った。さらに渦や流れの状態を細部まで見るため、トレーサを投入し拡大撮影を行った。以下の実験結果は、沖側一様水深部の水深 $h_0=0.36\text{m}$ 、入射波の周期 $T=1.0\text{s}$ 、波高 $H_0=13.8\text{cm}$ の場合についてまとめたものである。

3. 実験結果および考察

各測定位置における平均水位・波高の変化を図-1に示す。また、ビデオカメラによる画像をもとにスケッチした碎波および渦の変化を図-2に示す。

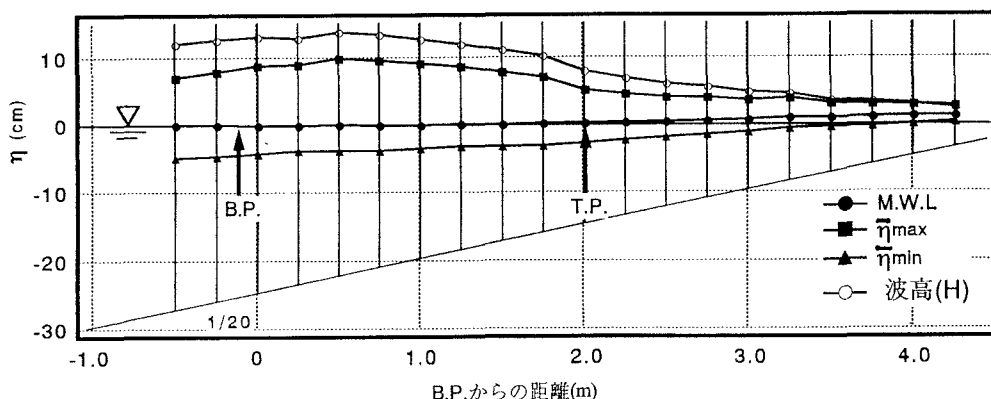


図-1 波高および平均水位の変化

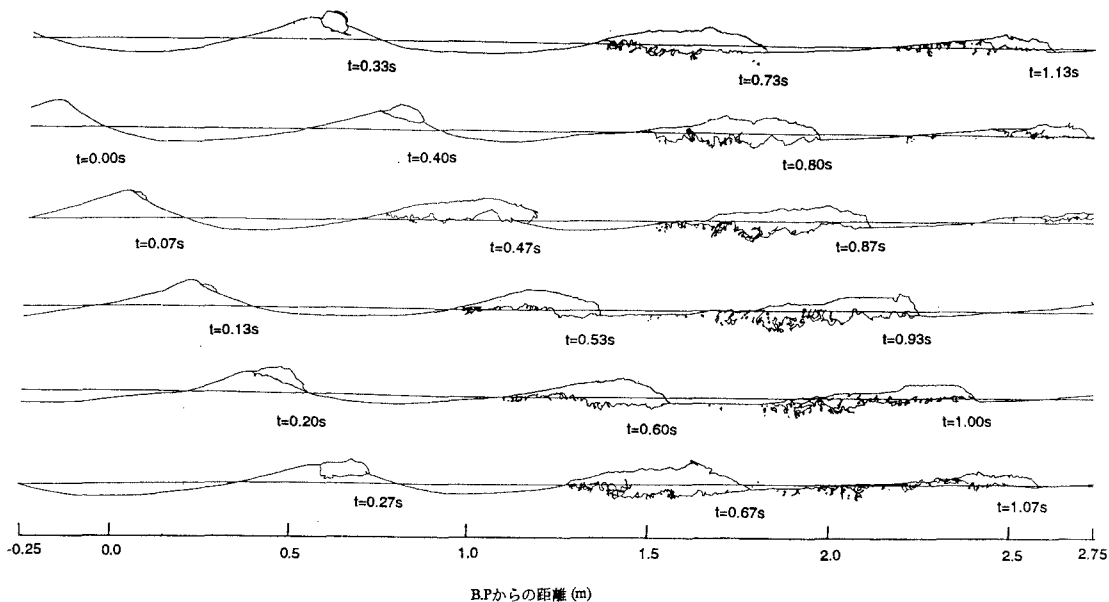


図-2 波の碎波に伴う渦（気泡混入）領域の形成・変化

図-1で、 $\bar{\eta}_{\max}$ 及び $\bar{\eta}_{\min}$ は、それぞれ波の峰及び谷のmax及びminの平均値である。図示の通り、波高は碎波が生じた後も浅水効果で増加し、B.P.とT.P.（Bore領域が最も発達する位置）との中間でピーク値をとっている。また平均水位は、T.P.を過ぎて20cm程度岸側から上昇し始めている。こうした現象は、従来の数値計算等では再現されていないものである。したがって、より精度の高い計算を行うには、こうした現象がなぜ生じ、それをいかにModel化していくかという問題に対する対応が当然ながら要求されることになる。

図-2において、 $X=0.25\text{m}$ の位置で波峰前面には気泡混入領域が見られ、ポテンシャル領域から渦領域が形成され始めたことが分かる。その領域ではポテンシャル部分波高よりも高いところで碎波が生じている。また、この位置まで波高は増加している。T.P.位置の近くでは、波のトラフ位置の剪断力が最も強く、そこでは灘岡らによって提案されているような斜降渦が最も発達する。この位置から岸側では、波高はほとんど変化せず汀線までほぼ一様となる。またこの領域では、気泡混入領域も急激に消滅する。

4. おわりに

本研究において、以下のようなことが分かった。

1. Wave Set-upは、気泡混入領域がトラフレベルまで降りてきて、Boreとトラフレベルより下の平均流れとの間の剪断が大きくなる位置からスタートする。
2. 波の碎波による波高減衰は気泡混入領域（斜降渦）の拡散と密接に関係している。

5. 参考文献

灘岡和夫・小谷野喜二・日野幹雄 二成分光ファイバ流速計を用いた碎波帯内流速場の特性の解明 第32回海岸工学講演会論文集 pp.50～54 1985