

II-72

バーの形成による遡上波の変化に関する大型水路実験

建設省土木研究所	海岸研究室	正会員	張	達平
	同上		佐藤	慎司
(財)国土開発技術研究センター		正会員	田中	茂信
建設省土木研究所	海岸研究室	正会員	戸崎	正明

1. はじめに 現地規模の不規則高波浪の条件で、地形変化を伴う遡上波の変動特性を検討した例は少ない。

本研究では、大型2次元水路を用いてバー地形の形成・発達の実験を行い、砕波帯における流体運動と地形変化の時空間変化を調べ、遡上波の変動特性を明らかにすることを目的とした。

2. 実験内容及び考察 海浜は大型2次元水路(長さ150m)内に中央粒径0.3mmの砂で作成し、侵食性の波を作用させて3ケースの実験を行った。砕波帯内外において0hrと6hrに6測点で波形、流速を7分間計測した。ビデオカメラにより遡上波の最高水位の位置を記録し、画像分析と地形測量から、遡上高に変換した。三ケースとも同様な傾向が見られたが、ここでは、例として $H_{1/3}=48\text{cm}$, $T_{1/3}=4.6\text{s}$ のケース2の地形変化と遡上波の変動特性について述べる(図-1)。造波開始から6hrまでは、初期地形が小規模バーをもつ侵食性地形の上で、バーが発達した。図-2は遡上波特性の時空間変化を示している。有義遡上高はHunt式による計算($=0.21\text{m}$)と比べて3倍程度大きく、遡上波の有義波周期は入射波のもの($=4.6\text{s}$)と比べて5倍程度大きい。また、バーが発達した0hrと6hrの間で遡上高は5cm程度低下し、遡上波の周期は10s程度短くなった。遡上波の周期が通常の波浪成分と比べて長いことから、このような遡上波特性の変化特性は、長周期波成分の特性がバー地形の発達により変化したためと考えられる。図-3は例としてバーの沖側にあるE測点($X=29\text{m}$)での水位と流速のパワースペクトルを示している。本研究では、長周期波成分と短周期波成分の境界はエネルギー密度が長周期波帯域で再び増加し始める周波数として $f_c=0.11\text{Hz}$ ($T_c=9.1\text{s}$, 遡上波の平均周期とはほぼ一致)とした。長短両成分の振幅の変化を見るため、長・短周期波成分に分けて、水位・流速エネルギー密度を積分して水位・無次元流速振幅を求めた(図-1の上部)。長周期波成分の水位・流速振幅は6hr後、砕波帯内の測点A,B,Cでは低下している。一方、短周期波成分の水位は6hr後、測点Aでは大きくなっている。これはバーの形成により2次砕波の数が多くなったという実験で見られた現象と対応している。全体的にみると、バーの発達により砕波帯内の波高分布が平滑化され、長周期波の起因力となるradiation応力の勾配が小さくなったと考えられる。さらに、バーの反射効果を評価するため、入射波の波形を微小振幅波の伝達係数と流速から求めて、入射波と反射波との成分を分離し、反射率を計算した(図-4、E測点)。バーの形成により長周期波領域の反射率が2倍程度大きくなったことが見られる。これはバーの形成により図-1に示している砕波帯中の長周期波のエネルギーは小さくなることと整合している。次に、図-5は一樣勾配斜面上の長周期定常波のモードを示している。実際には $T=10\sim 30\text{s}$ 程度のモードが重なり合って発達していると考えられる。バーが形成されると、汀線からの反射波がバー地点で再反射されるため、新たなモードが形成される可能性がある。これらの諸要因により、遡上高はバーの形成により小さくなったものと考えられる。

キーワード: 大型水路 バー 遡上波 遡上高 長周期波

〒305 つくば市大字旭1 TEL 0298-64-2211 FAX 0298-64-1168

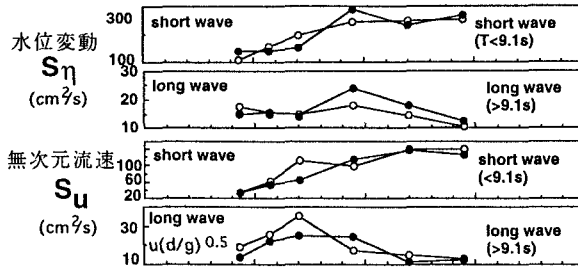


図-1 地形変化と水位・流速の振幅

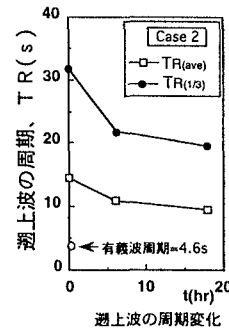
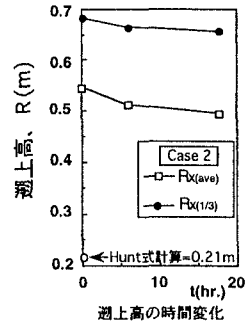


図-2 遡上波特性の時間変化

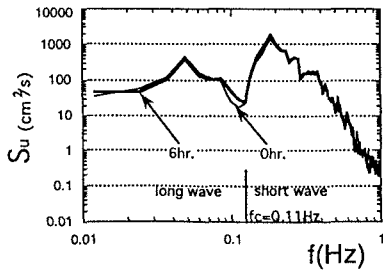
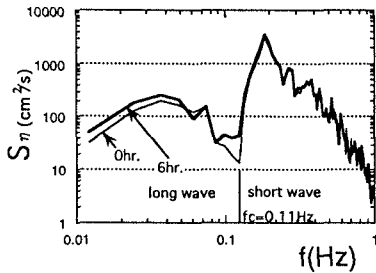


図-3 沖側E測点での流体場スペクトルの時間変化

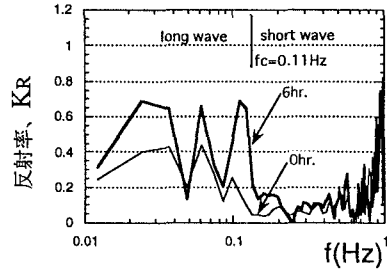


図-4 沖側E測点での反射率

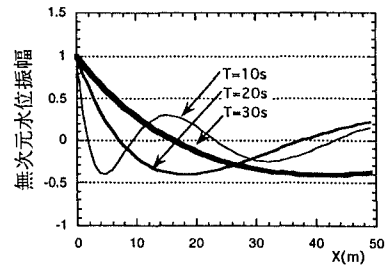


図-5 斜面上の長周期定常波 (i=1/20)

3. 結論 現地規模の不規則高波浪の条件で、 $\bar{h}$ -形成・発達の影響を受け、遡上高は有義波高の10%程度減少した。以下の原因が考えられる：1) $\bar{h}$ -の形成により長周期波成分の反射率が増加したこと、2) 碎波帯内の波高分布が平滑化され、長周期波の起因力となるradiation応力の勾配が小さくなったこと、3) 汀線付近の定常波のモードが変わられたこと。