

愛媛大学工学部 正員 伊福 誠

愛媛大学工学部 正員 神沼忠男

1. まえがき

近年、工業生産の場として沿岸地域の開発を進め、活動の場を拡大しようとする動きが活発になってきている。特に、総延長 31000 km にもおよぶ長大な海岸線を有するわが国は、沿岸の土地利用を盛んにし、各種海岸構造物の築造によって、その付加価値を高めようとしている。

しかし、こうした長大な海岸線も絶えず高波、高潮などの海岸災害をこうむるという危険にさらされている。こうしたことから沿岸地域の保全および開発にあたっては、各種構造物を築造する海域における、海岸波浪の特性を十分に把握する必要がある。浅海領域においては、波の屈折、回折、水深変化、海底摩擦などの現象による波浪の変形が考えられるが、海底摩擦に関する現地観測に基づく基礎的資料は、極めて少ない。こうしたことから、この研究は、現地観測に基づいて、浅海での海岸波浪の変形における海底摩擦係数と粗度についての基礎的資料を得ようとしたものである。

解析した波浪資料は、図-1 に示す沖側の●および岸側の○の位置に設置した2台の水圧式波高計のもので昭和53年2月15日17時～20日5時までの2時間ごとのものである。

2. 解析結果

得た有義波高と有義波周期は、沖側と岸側を、それぞれ、 $0.81 \sim 1.93 \text{ m}$ と $5.0 \sim 5.7 \text{ sec}$ および $0.35 \sim 1.14 \text{ m}$ と $5.0 \sim 5.9 \text{ sec}$ であった。

表-1 は、図-1 に示す6本の測線 C-1 ～ C-6 の音響測深機による海底地形状況から得た各測線における粗度を表わしたものである。

波浪変形：図-2 は、沖側の有義波の波高水深比に対する単位距離当りの有義波高の減衰を示したものである。この図をみると、沖側の有義波の波高水深比が大きくなるにつれて、単位距離当りの波高減衰は増大しているようである。

沖側の有義波の波高および波形勾配と単位距離当りの波高減衰との関係は、有義波高および波形勾配が大きくなるにつれて波高減衰も増大する

ことを得た。図-3 は、skewness の平均値に対する単位距離当りの有義波高の減衰率を示したものである。この図をみると、かなりばらついてはいるが、平均値が正のものは、平均値が大きくなるにつれて、有義波高の減衰率は大きくなっていくことがわかる。

バイスペクトルの変形：沖側の観測地裏から岸側の観測地裏にいたるまでの変形を20例について検討した。解析した20例を6つの分布型に分類したが、図-4 (a), (b) は代表的な2

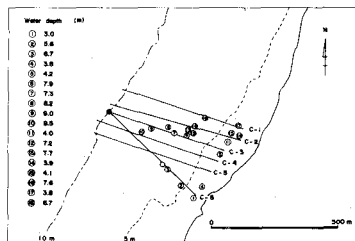


図-1 波高計設置点および海底観測点

表-1 粗度

Course No.	$k(\text{cm})$	$k(\text{cm})$	$k(\text{cm})$
C-1	296.3	148.2	13.8
C-2	287.4	143.7	9.1
C-5	247.1	125.6	12.7
C-4	290.2	145.1	9.8
C-5	275.4	137.7	12.8
C-6	277.2	136.6	15.8
Mean	278.9	139.5	12.3

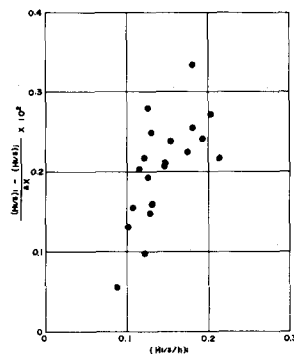


図-2 波高減衰と波高水深比との関係

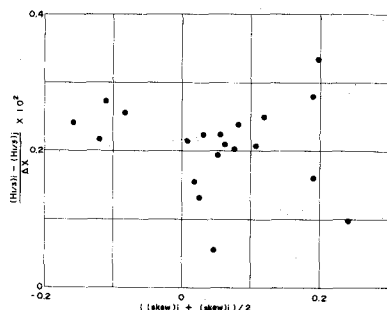


図-3 波高減衰と skewness の平均値との関係

例である。(a)は、20例中11例が最も多く、(b)は、1例が最も少ないものである。一般的傾向として、沖側および岸側では、正のバイスペクトルピーク値が負のバイスペクトルピークの絶対値より大きく、6例を除いては、沖側の正のバイスペクトルピーク値は、岸側のそれよりも大きい。(a)は、沖側での有義波高1.74 m、有義波周期5.2 sec、風速10.0 m/secに対応するものである。パワースペクトルの主ピークは約50%減衰しており、沖側では、0.36 Hzに主2ピークが生じている。パワースペクトルのピーク周波数を境にして、沖側では高周波側へ負、低周波側へ正の領域が生じ、さらにピーク周波数の低周波側の裾へ負の領域が生じ、岸側では高周波側へ負、低周波側へ正の領域が生じている。(b)は、沖側での有義波高1.74 m、有義波周期5.5 sec、風速8.0 m/secに対応するものである。有義波高は、約43%減衰しており、岸側のskewnessも負である。バイスペクトルの密度分布は、岸側で主1ピーク周波数の低周波側の裾へ負の領域が生じていることを除けば、(a)と似た傾向を示している。また、沖側と岸側の形は非常に良く似ているようである。

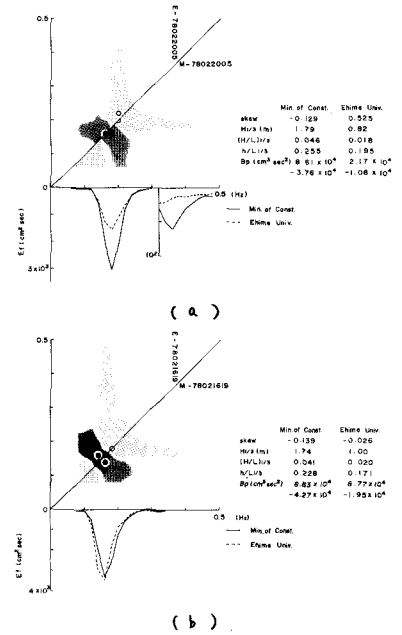


図-4 (a), (b) バイスペクトルの変形例

海底摩擦係数：図-5は、海底摩擦係数と相対粗度との関係を示したものである。この図をみると、海底粗度をpitchにとった場合には、海底摩擦係数はJonssonの理論値よりも約15~80%小さくなり、half pitchにとった場合には、Jonssonの理論値に比較的近く一致しているが、Kamphuisおよび橋本の理論値よりは小さくなっている。heightの場合には、Jonssonの理論値よりも約180%大きい、日吉津、二色の夾および高次での観測結果もプロットしてある。これをみると、相対粗度は、伊予が1.45~3.20であるのに対して、約18~3300とほぼ同じ大きく、海底摩擦係数はJonssonの理論値よりも日吉津、二色の夾および高次で、それぞれ、約40~800%、1000~2200%および350~900%大きく、伊予、日吉津、二色の夾および高次でも、似た傾向を示していることがわかる。図-6は、海底摩擦係数と沖側のskewnessとの関係を示したものである。skewnessは、-0.1~-0.25の間に集中しており、顕著な傾向はみられないが、沖側の正のバイスペクトルピーク値が岸側のそれよりも小さいものが、海底摩擦係数は小さいのである。また、岸側のskewnessと海底摩擦係数との間には、skewnessが大きくなると、海底摩擦係数も大きくなること、沖側の有義波周期の無次元量と海底摩擦係数との間には、沖側の有義波周期の無次元量が大きくなると海底摩擦係数は小さくなることを得た。

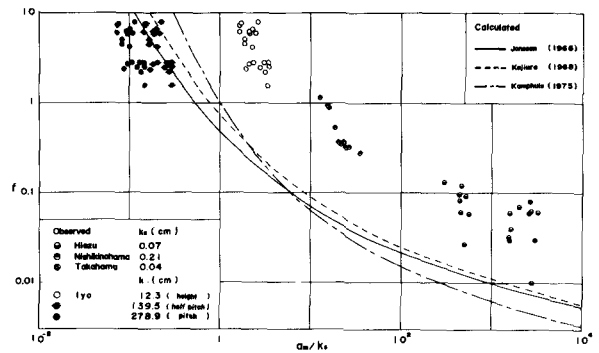


図-5 海底摩擦係数と相対粗度との関係

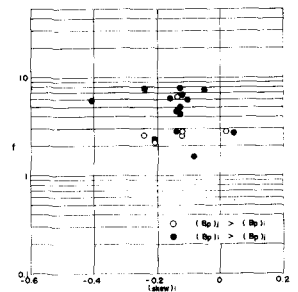


図-6 海底摩擦係数と沖側のskewnessとの関係

以上、浅海での波浪変形における海底摩擦係数と粗度とを調べたが、こうした結果に基づいて、さらに観測精度をあげるとともに、多くの資料を解析して波浪変形と海底摩擦係数について調べてみたいと思う。