

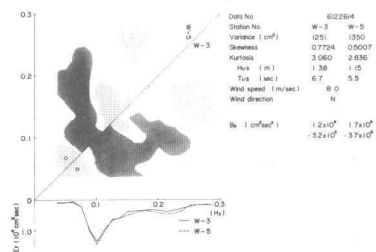
愛媛大学工学部 正員 伊福 誠
愛媛大学工学部 正員 柿沼忠男

1. まえがき ランダムな海面は、オー一次近似として、統計的に独立な波の線型重ね合せとして考えられ、二次元のパワースペクトルで記述される。surf beat, 碎波及び成分波間のエネルギー輸送のような数多くの関心ある現象は、波動運動の非線型性によってのみ説明される。二次元のパワースペクトルでは表面波を適切に記述することはできないので、三次及び高次のモーメントを解析する必要がある。この研究は、新潟県大湊町にある長大栈橋から、京都大学防災研究所が設置していた6台のリレー型階段抵抗式波高計の波浪記録及び建設省が愛媛県の伊予市、菊間町に設置している2台の水圧式波高計の波浪記録を解析し、浅海における海岸波浪のバースペクトル特性についての基礎的資料を得ようとしたものである。

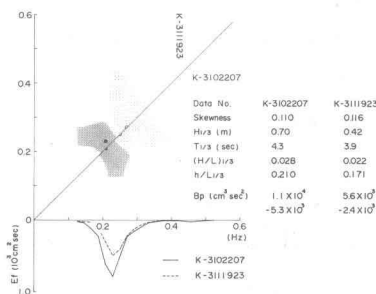
2. 波浪資料の解析 大湊での、昭和41年12月26日14時～28日10時及び昭和42年2月23日8時～25日0時の2時間ごとのW-2, W-3, W-5及びW-6の波浪資料と伊予及び菊間での、それぞれ、昭和48年11月17日5時～12月28日23時及び昭和48年10月22日1時～12月31日5時までの2時間ごとの波浪資料を解析し、各種平均波高、周期、分散、skewness、バースペクトル及び有義波の波形勾配と圧力波のskewness及びバースペクトルを求めた。

3. 波浪資料の解析結果 解析した波浪資料は、大湊及び伊予、菊間での有義波高、有義波周期は、それぞれ、0.48～2.03 m, 5.0～9.9 sec及び0.22～2.11 m, 3.6～6.7 secであった。

skewnessが周波数ごとにどのように分布しているかを調べたためにバースペクトルを求め、そうしたバースペクトルが、有義波高、波形勾配、水深波長比、波高水深比及びskewnessなどどのような関係にあるかを調べてみた。図-1(a), (b)は、それぞれ、大湊及び菊間でのバースペクトル密度の絶対値の分布について示したもので、密な影をつけた部分は、バースペクトル密度が正で、かつバースペクトルピークの絶対値の20%よりも大きい領域を示し、粗な影をつけた部分は、バースペクトル密度が負で、その絶対値が負のバースペクトルピークの絶対値の20%よりも大きい領域を示している。●及び○は、それぞれ、正及び負のバースペクトルピークの位置を示している。図-1(a)は、W-3の有義波高1.38 m, 有義波周期6.7 sec, 風速8.0 m/secの海風下に対応するもので、有義波高及びskewnessは、それぞれ、ほぼ20%及び30%減衰し、正、負のバースペクトルピークの絶対値は、両者ともほぼ15%大きくなっている。この図をみると、パワースペクトルのオ1ピークの高周波側の裾の成分波の自己相互の干渉が負の値を示す領域が増大し、正の領域が若干小さくなっているがほぼよく似ているようである。図-1(b)は、skewnessの値がよく似た資料について比較したもので、有義波高0.70 m, 有義波周期4.3 sec, 風速14.0 m/secの海風下での資料K-3102207と有義波高0.42 m, 有義波周期3.9 sec, 風速13.0 m/secの海風下での資料K-3111923を示したものである。パワースペクトルは、K-3102207の方がピーク値も大きく、オ1ピークの周波数0.229 Hzのほぼ2倍の周波数のところにオ2ピークが生じている。自己相互の干渉は、パワースペクトルのピークを境



(a)



(b)

図-1(a), (b) バースペクトル

にして低周波側が正、高周波側が負の干渉を示し、両者とも自己相互の干渉の位置に負のバイスペクトルピークが生じているが、正のバイスペクトルピークの位置は異なっている。粗、習な領域は、多少のずれはあるが、ほぼ良く似た形をしている。Hasselmann-Munk-MacDonaldは圧力波について、著者らは階段抵抗式波高計による水面波について、浅海において次のようなバイスペクトルの特性を得た。すなわち、パワースペクトルのピーク成分波は強い正の自己相互の干渉をもつこと、パワース

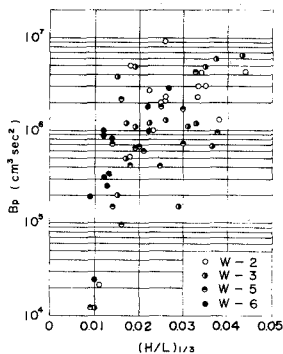


図-2(a) B_p と $(H/L)^{1/2}$ の関係

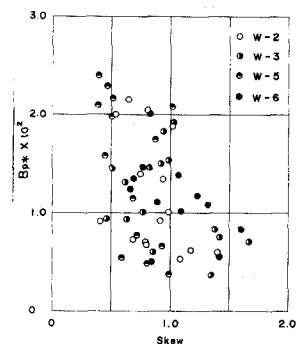


図-2(b) B_p と skewness の関係

ペクトルがピークを示す成分波と高周波側の成分波との間に比較強い正の自己相互の干渉があること、などを得たわけであるが、伊予及び菊岡での水圧式波高計による資料については、正、負の符号を除けば非常によく似た形をしている。各成分波間の干渉がもっとも強いバイスペクトル密度のピーク値と波形勾配、水深波長比、波高水深比及び skewness との関係調べてみた。図-2(a)~(c) は、又瀬における資料についてで、(a) は、正のバイスペクトルピーク値と有義波の波形勾配の関係を示したものである。この図をみると、波形勾配が大きくなるにつれて、正のバイスペクトルピーク値は大きくなっていくことがわかる。(b) は、正規化した正のバイスペクトルピーク値と skewness の関係を示したものである。この図をみると、かなりのばらつきはあるが、skewness が大きくなるにつれて、正規化したバイスペクトルピーク値は小さくなることがわかる。(c) は、単位距離当りの有義波高の減衰と沖側の地点での正、負のバイスペクトルピークの絶対値の和の関係を示したものである。この図をみると、沖側の地点での正、負のバイスペクトルピークの絶対値の和が大きいほど、単位距離当りの有義波高の減衰も大きいことがわかる。図-3(a)~(c) は、伊予及び菊岡の資料についてで、(a) は、負のバイスペクトルピークの絶対値と有義波の波形勾配の関係をj示したものである。この図をみると、図-2(a) と似た傾向を示すことがわかる。(b) は、波高水深比をパラメーターとし、正のバイスペクトルピーク値と有義波の水深波長比の関係をj示したものである。この図をみると、有義波の水深波長比が大きくなるにつれて、正のバイスペクトルピーク値は小さくなるjことがわかる。(c) は、正規化した正のバイスペクトルピーク値の絶対値と skewness の関係をj示したものである。この図をみると、かなりのばらつきはあるが、図-2(b) と似た傾向を示し、正規化したバイスペクトルピーク値は、図-2(b) より大きいことがわかる。

以上、海岸波流のバイスペクトル特性を調べてみたが、こうした成果に基づいて、さらに多くの資料を解析して、海岸波流のバイスペクトル特性を調べていきたいと思う。

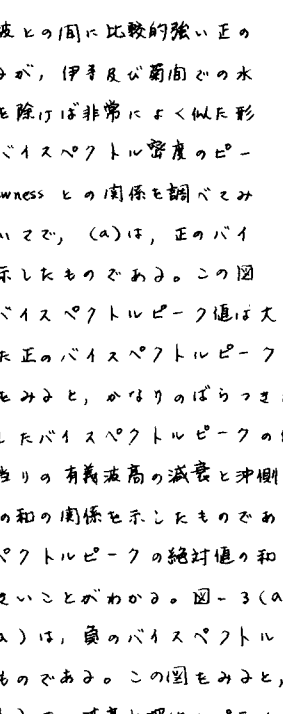


図-2(c) 波高減衰 $(B_p + |B_{p1}|)$ の関係

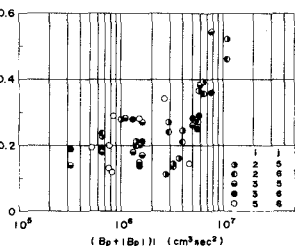


図-2(c) 波高減衰 $(B_p + |B_{p1}|)$ の関係

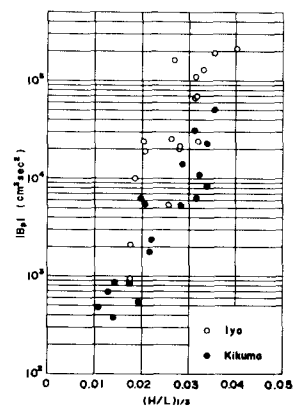


図-3(a) $|B_{p1}|$ と $(H/L)^{1/2}$ の関係

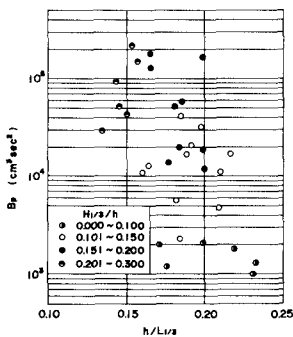


図-3(b) B_p と h/L の関係

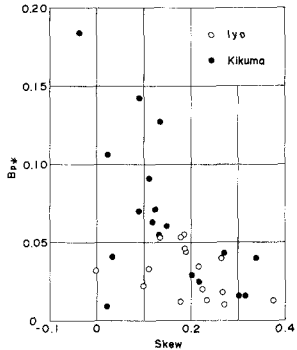


図-3(c) B_p と skewness の関係