

京都大学防災研究所 正員 理修 柿沼 忠男
京都大学大学院 学生員 〇宮井 宏

1. 緒言

1963年10月に、京都大学防災研究所で、鳥取県日吉津海岸および新潟県浮町海岸において波浪観測を実施した。この研究は、観測によってえた波浪資料を波浪スペクトル法によって解析し、10分間の記録のうち、前5分間と後5分間から求めた波浪スペクトルが10分間の記録から求めた波浪スペクトルとどの程度異なっているかを調べたものである。

2. 波浪の資料

図-1 および図-2は、それぞれ、浮町海岸および日吉津海岸付近図を示したもので、波浪の資料は、浮町海岸においては接点間隔5cmの階段抵抗式波高計によって得た10分間の記録であり、日吉津海岸においてはブイの上下運動を望遠レンズ付き16mm撮影機によってとった10分間の記録である。読みとり間隔は、浮町海岸の場合0.77 sec, 日吉津海岸の場合0.5 secである。

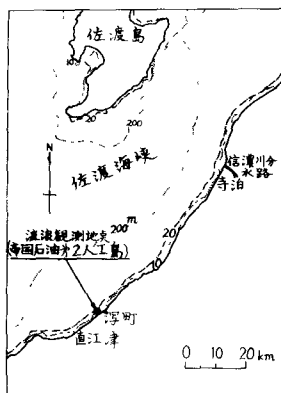


図-1 浮町海岸付近図

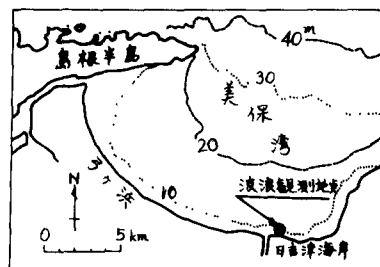


図-2 日吉津海岸付近図

波浪スペクトルの計算は、Tukeyの計算法(1949)を用いて、京都大学の電子計算機KDC-1によって行なった(自由度: ほぼ30)。

3. 10分間、前5分間、および後5分間の記録から求めた波浪スペクトル

図-3(1), (2), および(3)は、10分間、前5分間、および後5分間の記録から求めた波浪スペクトルの代表例を示したもので、横軸に周波数 f (sec^{-1}), あるいは、周期 T (sec), 縦軸にエネルギー密度 E_f ($\text{cm}^2 \text{sec}$)をとって

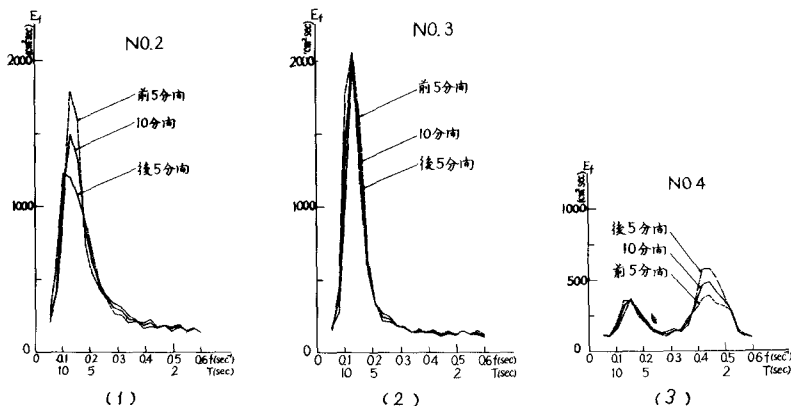


図-3 10分間、前5分間、および後5分間の記録から求めた波浪スペクトルの代表例

てあらわしている。

こうした波浪スペクトルがどのような気象条件のもとに生じたかを知ることは、その海岸の波浪の性質を知ろうえにおいて必要なことであるが、図-4は一例として、1963年10月5日9時および21時の天気図を示している。

Neumann-Pierson (1961) によれば、十分に発達した風波のスペクトルの形や風波のスペクトルの発達の状態については、現在のところ一致した結果はえられておらず、ただ、そうしたスペクトルは垂直な前面をもち、高周波側において $E_f = K/f^n$ (ここに、 $n: 4 \sim 8$, K : 定数) を示すということがわっている。

図-5は、10分間の記録より求めた波浪スペクトルと $E_f = f^3, f^4, f^5$ および f^8 との比較を示したものである。この図を見れば、10分間の記録より求めた波浪スペクトルはピーク付近の高周波側において $f^3 \sim f^5$ にほぼ平行であることがわかる。

表-1は、10分間、前5分間、および後5分間の波浪スペクトルから求めた波高およびそれらの比を示す。この表をみると、5分間の波浪スペクトルから求めた $H_{1/3}$ および $H_{1/10}$ の値は10分間の波浪スペクトルから求めた値のほぼ±15%以内にあることがわかる。

今後、さらに資料を加え、こうした研究を進めて、海岸波浪の特性を知るには、実用上、どの程度の観測時間を必要とするかを調べてみたい。

最後にこの研究を進めるにあたり、指導を賜った岩垣雄一教授および波浪観測に際して協力して頂いた建設省倉吉工事事務所および帝国石油KKの方々に心から感謝するとともに、この研究は文部省特別事業費による研究の一部であることを付記する。

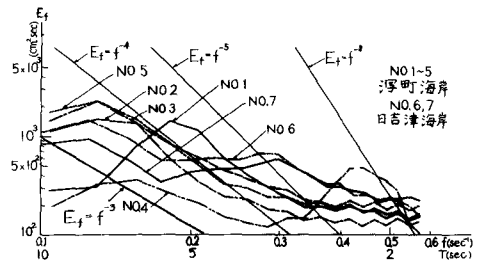
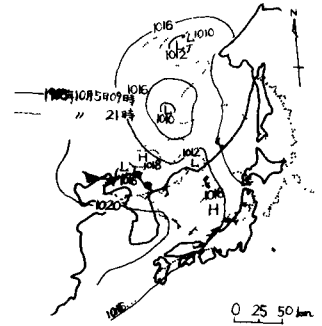


図-5 10分間の記録より求めた波浪スペクトルと $E_f = f^3, f^4, f^5$ および f^8 との比較

表-1 10分間、前5分間、および後5分間の波浪スペクトルから求めた波高およびそれらの比

資料番号	観測日時 (1963年10月)	$H_{1/3}$ (cm)	$(H_{1/3})_{2.3}/$ $(H_{1/3})$	$H_{1/10}$ (cm)	T_{f_0} (sec)	$(H_{1/10})_{2.3}/$ $(H_{1/10})$
NO.1	(1) 5月10時00分	65.9	1	75.3	5.5	1
	(2)	69.1	1.06	76.4	"	1.02
	(3)	62.5	0.95	71.9	"	0.96
NO.2	(1) 5月16 00	75.3	1	77.3	7.7	1
	(2)	75.3	1.00	82.6	"	1.07
	(3)	74.4	0.99	68.1	9.6	0.88
NO.3	(1) 6月00 00	71.0	1	90.0	7.7	1
	(2)	68.5	0.97	90.4	"	1.00
	(3)	73.0	1.03	90.5	"	1.01
NO.4	(1) 7月12 00	55.1	1	37.9	6.4	1
	(2)	52.6	0.96	37.5	"	0.99
	(3)	56.9	1.03	38.4	"	1.01
NO.5	(1) 18 09 20	79.3	1	43.9	2.3	1
	(2)	68.0	0.86	39.5	"	0.90
	(3)	89.5	1.13	47.9	"	1.09
NO.6	(1) 3月14 44	83.0	1	95.6	7.7	1
	(2)	78.4	0.95	79.6	"	0.83
	(3)	82.1	0.99	109.7	"	1.15
NO.7	(1) 3月14 44	85.0	1	61.6	8.0	1
	(2)	86.7	1.02	58.4	"	0.95
	(3)	85.0	1.00	61.0	"	0.99

註 1) (1), (2), (3): それぞれ10分間、前5分間、後5分間の記録

2) $H_{1/3} = 2.832\sqrt{E}$, ことに、 E : variance の2倍, $H_{1/10}$: 波浪スペクトルのピークに対応する波高, T_{f_0} : 波浪スペクトルのピークにおける周期