

熊本工業大学工学部 正会員 橋村 隆介

1. はじめに：現地波浪の現象を知る一つの手法として、最高波高周辺の波浪について注目した。波浪現象を知ることは、海岸海洋構造物を設計施工する場合最も必要なことの一つである。特に、最高波高の特性を知ることは、そのもつエネルギーポテンシャルの高さ、波浪の発達状況を知る等の点からその条件を満たす重要なアプローチであると思われる。しかし、現在のところまだ不明確な点が多く残されている。今回、著者は最高波高及びその前後の波の結合分布、波形勾配等について述べ、最高波高の前後にどのような波が存在するか、最高波高との関係はどのようなになっているか、波の発達及び減衰への遷移状態はどのようなになっているかを知ることにし、それらの力学的解釈の一助にならんことを思い進めた。

2. データについて：本報告に用いたデータは、水深-35 mに設置された超音波式波高計（海上電機社：USW-132型）によって偶数毎時20分間に出力された信号を有義波演算装置によりゼロアップクロス法にて算出された期間1982年5月1日～同年8月31日までのデータ数にして1237個の最高波および前後の波の波高と周期についてのものである。それらの波の定義については図-1の通りである。図-2～4における波長 L_{max} 、 L_{max-f} および L_{max-a} の算定にあたっては、Skjelbreia (1958) による式(1)によって求めた。また、結合分布図（図-5～7）における H/L の曲線は波形勾配の曲線であり、波長 L の計算においては、平均周期 $\bar{T}_{max}$ 、 $\bar{T}_{max-f}$ および $\bar{T}_{max-a}$ の各値に対する周期比の変化による値を用いて微少振幅波理論によって求めた。尚、図-2～4および図-5～7における波高比4.0、周期比3.0 および波形勾配0.04以上の値については、計算処理上1つの範囲に含めている。

3. 解析結果について：(a)表-1で、相関係数 $R(H_{max-f}, T_{max-f})$ と $R(H_{max-a}, T_{max-a})$ を各月に対して比較した場合に7月以外の月において、最高波高の後の波 $R(H_{max-a}, T_{max-a})$ の方が大きい値を示したが、両者は比較的よく一致した値を示していると考えられる。波高については、いずれの値も相関係数 R の値と同じ傾向を示した。前後の波の差を考えた場合、その差は数パーセントの範囲内におさまった。また、 H_{max} の値が大きいほど前後の波高値は大きく現れた。周期については、両者にある種の傾向は見られなかった。次に、波形勾配においては8月以外は後の値(H_{max-a}/L_{max-a})が大きく現れ、両者の差は

$$\frac{L}{L_A} = \frac{C}{C_A} \sqrt{1 + \left(\frac{\pi H}{L}\right)^2 \frac{\cosh \frac{8\pi h}{L} + 8}{8(\sinh \frac{2\pi h}{L})^2}} \quad (1)$$

ただし： L_A, C_A は微少振幅波理論による波長および波速である。

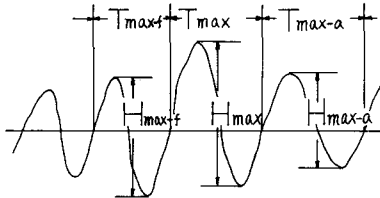


図-1 波高と周期の相互関係

表-1 波浪の統計パラメータの計算結果

(unit: cm, sec)

	N	$R(H_{max-f}, T_{max-f})$	$R(H_{max}, T_{max})$	$R(H_{max-a}, T_{max-a})$	H_{max-f} S.D.	H_{max} S.D.	H_{max-a} S.D.	T_{max-f} S.D.	T_{max} S.D.	T_{max-a} S.D.	H_{max-f} S.D.	H_{max} S.D.	H_{max-a} S.D.
MAY	323	0.061	0.112	0.093	47.0	79.9	50.6	5.60	5.47	5.65	0.0122	0.0206	0.0129
JUNE	241	0.180	0.0935	0.195	36.1	50.3	37.3	2.14	1.77	2.15	0.0097	0.0141	0.0102
JULY	329	0.113	0.0976	0.067	30.3	51.8	32.4	5.88	5.74	5.74	0.0071	0.0120	0.0081
AUG.	344	0.305	0.0159	0.379	39.2	57.0	43.1	2.23	1.80	2.26	0.0072	0.0103	0.0081
TOTAL	1237	0.262	0.0700	0.280	74.6	119.9	73.5	7.35	7.06	7.18	0.0106	0.0197	0.0117
					55.9	79.0	51.6	2.34	2.12	2.35	0.0081	0.0221	0.0102
					71.4	123.1	72.0	7.23	7.28	7.34	0.0112	0.0178	0.0108
					59.8	83.5	57.8	2.85	2.32	2.87	0.0097	0.0127	0.0093
					57.9	97.1	59.1	6.57	6.45	6.55	0.0105	0.0182	0.0111
					52.6	75.4	51.2	2.55	2.19	2.57	0.0090	0.0193	0.0097

6月の値が一着大きい、それでも十数パーセント内であった。また、逆の傾向を示した8月の値ではその差は4%以内であった。全体的には、最高波高の波形勾配が大きいほど、前後の波形勾配も大きく現われた。(b)図-2～4は波形勾配の度数分布図であるが、この図より最高波高の波形勾配の値(H_{max}/L_{max})の方が前後の波形勾配の値より大きい値が多く出現していることが判る。前後の波形勾配の度数分布図で両者の違いは個々の範囲については度数分布に若干の差は見られるが、全体的にはよく相似した形を示している。このことは、各月(5月～8月)についても同様の結果であった。(c)図-5～7は結合分布図であるが、周期比の分散状態について見ると最高波高の周期比(T_{max}/T_{max-f})に比べ、前後の周期比(T_{max-f}/T_{max-f} , T_{max-a}/T_{max-a})が大きくばらついていることが判る。これは波高比についても同様であった。最高波高の前後の波の比較においては、波高比・周期比とも前の波の値(H_{max-f}/H_{max-f} , T_{max-f}/T_{max-f})がばらつきが大きいようであるが、全体的には相似しているようである。ただし、図-7では、すなわち、後の波については波形勾配の大きい値が存在していることが判る。これは、表-1の結果と同じである。

4. 考察: 今回の解析によって、最高波高の波形勾配は前後の波の波形勾配より大きい値が出現する、前後の波形は最高波を対称として同じ幾何構造をもつようであること、さらに、最高波高周辺の波の発達・減衰の遷移では、 H_{max-f} から H_{max} の方が H_{max} から H_{max-a} の方より大きく現われているようであることが推測される。

最後に、データの整理にあたって本学卒業生(アビア航測の藤本孝孝君、日立造船エンジニアリングの村井利通君および熊本大学大学院生の弘中重久君)に協力していただいたこと、また、データの提供をいただいた長崎県臨海局の方々に謝意を表す。

