

下田港における台風8218号の波の出現特性

名古屋大学大学院 学生員・水谷 圭美

名古屋大学工学部 学生員 葛西 信三

名古屋大学工学部 正 員 岩田 好一郎

1. 緒言: 現地の波浪特性、特に異常気象時の波浪特性は 海岸構造物を設計する上で非常に重要なテーマである。特に wave group の出現特性は海岸構造物に大きな影響を与える。この wave group に関する研究は 最近多くの人によって行われている。特に木村^(1,2)の連の理論は 非常によい結果を与えることが報告されている。本論では、wave group を中心に 異常気象時の波浪特性を考察し また wave group の程度を表わす新しいパラメータについて検討を加え結果を報告する。

2. 解析手法: 今回の解析にあて、ては 静岡県下田港口で得られた台風8218号(1982年9月12日)の波浪記録および石廊崎気象台で得られた風の記録を用いた。波浪記録はサンプリングタイム1秒でデジタル化し長周期の変動をカットレゾアップクロス法を用いて波を定義し 波の諸量を計算した。

3. 解析結果および考察: 図-1は有義波高 $H_{1/3}$ 、有義周期 $T_{1/3}$ 、風速の時間変化を示したものである。

同図によれば 風の強くなる9月12日11時頃から波は発達し始めるのがわかる。しかし風速と波のピークは出現時間に多少のずれが見られる。これは両者の記録の時間的、場所的な差によるものではないかと思われる。また、あまり顕著ではないが、周期も波の発達に伴い長くなっているようである。図-2は波形勾配(H/L)

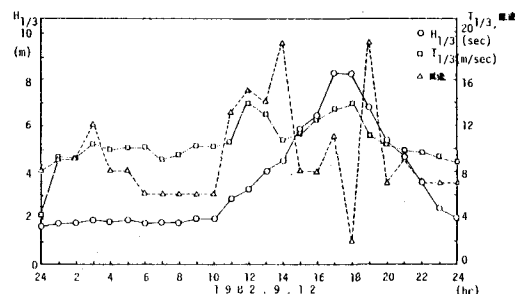


図-1 有義波高、有義周期、風速の時間変化

の分布の時間変化を示したものである。波の発達に伴い波形勾配の大きなものの割合が増加している。また図-3にピーク時およびその前後のスペクトルを示した。波の発達時には低周期波の波(うねり)が多く、ピーク時には高周期波の成分が増加する台風の特徴が現われている。

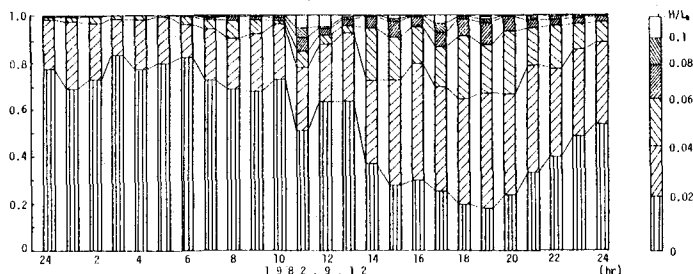


図-2 波形勾配の分布の時間変化

次に wave group について考える。

wave group を表わすものとして は 波高の連の長さ、高波の繰返し長さなどがある。連の長さ、高波の繰返し長さに関しては 狭帯域スペクトルを仮定した包絡波形によるものもあるが、ここでは隣り合う波の相関を考えないランダム統計理論と木村によるマルコフ過程に基づく理論を奥測値と比較し図-4に示した。上側は $H_{1/3}$ によるもの、下側は $\bar{H}$ (平均波高)によるものである。同図によれば 木村の理論(図中 $\cdots$ 、 $\cdots$)と奥測値の平均連長($\bar{l}$)、高波の平均繰返し長さ($\bar{l}_H$)はともによい一致を示している。しかし $H_{1/3}$ に関する $\bar{l}$ は、比較的大きな誤差が見られる。これは、計測時間が短いため連長が長くなると資料数が少なくなり、このために生ずる誤差も一因と思われる。一方、相関を0としたランダム仮

定に基づき、 $\bar{J}$ 、 $\bar{L}$ は両者とも実測値の下限を与えているようである。
また この値は 木村の連の理論で相関を0とみたものに等しい。
したがって平均連長、高波の平均繰返し長さには相関が大きな影響
を与えており、逆に相関係数がわかれば平均連長、高波の平均繰返
し長さが推定できる。これは間瀬らの結果に一致する。また $\bar{J}$ 、 $\bar{L}$ の
時間変化について見てみると、ピーク時に特に顕著な傾向が見られ
ない。そこで wave group の程度について調べてみる。wave group の
程度を知るためには、Groupiness Factor (GF) があり、GF と連の長さ
から grouping の程度を知ることができる。しかしここでは、両者を
一にまとめ、更に時系列特性を考慮した新しいパラメータを提案
し(式(1)) 図-5 にその時間変化を示した。

$$GIF = \frac{\sum_{i=1}^N (H_i - \bar{H}) / \bar{H}}{\sum_{i=1}^N T_i / \bar{T}} \times \frac{\bar{J}}{\bar{L}} \quad (1) \quad (\text{ただし } H_i \geq \bar{H})$$

ここに $\bar{T}$ は平均周期、 N は $\bar{H}$ 以上の波高をもつ波の数で
ある。この値が大きければ grouping が顕著であるといえ
る。図-5 から wave group の程度の時間的な特徴は見ら
れない。これには 反射波の影響も原因の一つとしてあ
げられるのではないかとと思われる。

4. あとがき： 以上、本論では下田港における台風
8218号の波の出現特性について論評してきた。その結果

- 1) 木村の連の理論は、実測値とはほぼ同じ値を与える。
 - 2) ピーク時における wave group の度合の変化は、下
田港ではほとんど見られない、が指摘できる。
- 今後 更に多くの解析を行ない より一般的傾向につ
いて研究していく予定である。なお 貴重な波浪記録を
提供して頂いた運輸省第5港湾建設局の各位に謝意を表
する。また、本研究を御支援して頂いた本学高木
不折教授に謝意を表する。

参考文献

1) 間瀬隆、岩垣雄一：現地波浪の wave group 特性
に関する研究 第30回海岸工学講演会論文集
PP173~177 1983

2) Y. Goda : Analysis of Wave Grouping and Spectra of Long-travelled Swell, REPORT OF THE PORT AND HARBOUR RESEARCH
INSTITUTE 16122, No.1 March 1983

3) Rankin and E.P.D. Mansard : Synthesis of realistic sea states in a laboratory flume, Hydraulics Laboratory Report LTR-HY-
66, National Res. Council of Canada, 54p. 1979

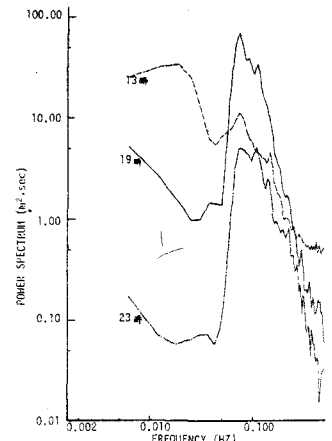


図-3 スペクトルの変化

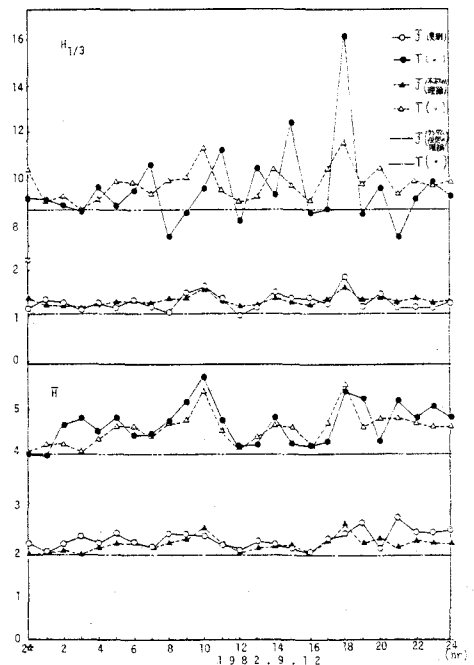


図-4 平均連長、高波の平均繰返し長さの時間変化

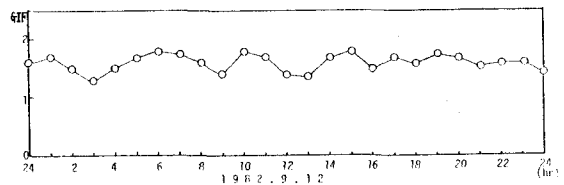


図-5 GIF の時間変化