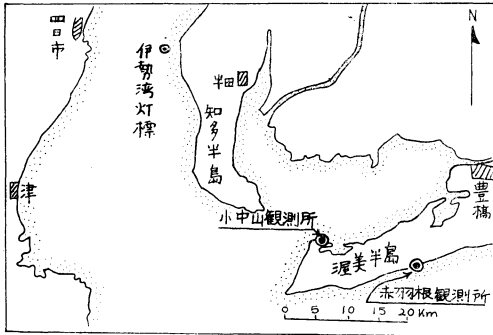


# 伊勢湾周辺の波について\*

長井達夫\*\*

## 1. はしがき

愛知県の波浪の予警報の対象海域は伊勢湾・三河湾および渥美半島の太平洋沿岸であり、この海域の波浪予報を行なうためにはこれら海域の少くも数点の波浪観測施設および速報網が必要であることはいうまでもない。しかしながら、昭和37年度までは気象庁としての波浪計および通報施設は皆無であり、波浪予報を行なっても予想値と実測値とをルーチンに比較する資料のない点が悩みの種であった。この解決には本年度より実施される沿岸防災業務の一かんとして設置される伊勢湾灯標の波浪計（設置場所第1図参照）の観測資料に期待がかけられている。

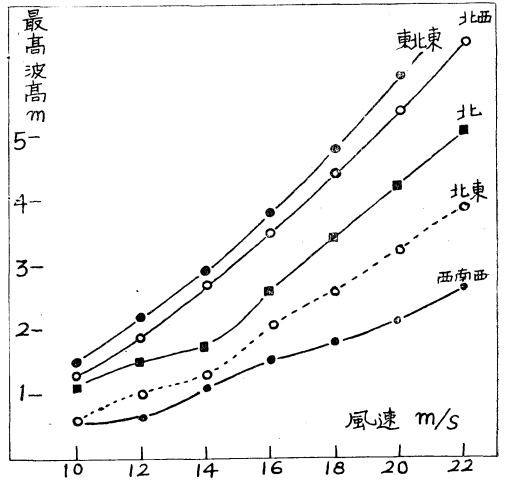


第1図 波浪計設置場所

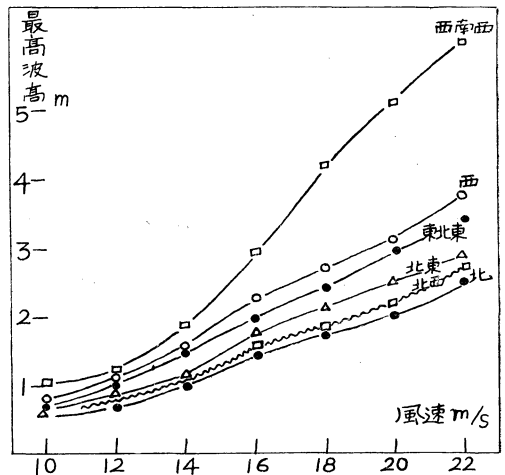
しかしながら、現在までのところ波浪観測施設が上に述べた状態であったとしても、気象業務法によって決められた波浪予報を実施せざるを得ない立場にあるわれわれ予報者は伊勢湾周辺における波浪の特性の一端でも知らなければならぬという見解から、小中山・前芝・赤羽根の波浪計（設置場所第1図参照）の資料を基にし波浪予報の基礎資料としての調査を行ない、またその他数名の研究者の伊勢湾周辺の波にかんする記録報告結果をも合せて報告する。

上にのべた三つの観測点ですら、波浪予報の資料としては必ずしも満足すべきものではない。これらのうち2

カ所の資料は浅海波の資料であり、われわれがほしいのは深海波の資料だからである。“おぼる者はわらをもつかむ”の喩えのごとく、これらの資料ですら今までの状態からすれば貴重なもので、伊勢湾周辺の波浪変化の実態の一端にでもふれ、波浪予報の参考となれば幸である。



第2.1図 伊良湖水道付近の波浪の風向，風速別計算値（最高波高）

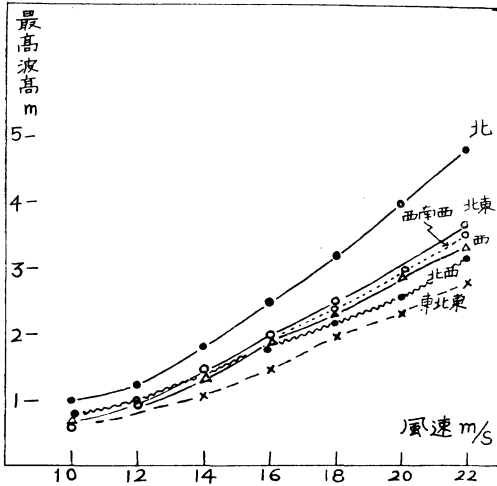


第2.2図 渥美湾の波浪の風向，風速別計算値（最高波高）

\* Tatsuo Nagai, 名古屋地方気象台

\*\* Waves in and around Ise Bay

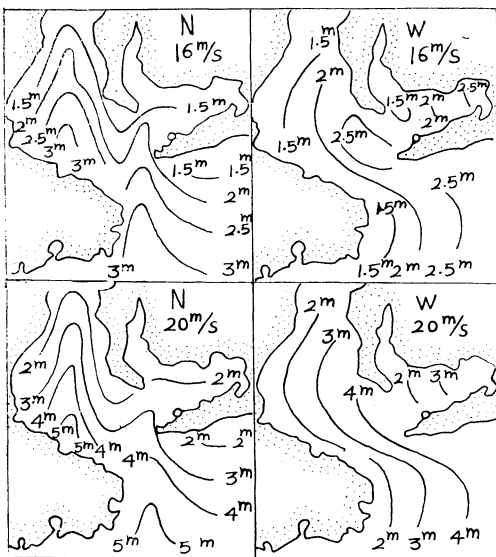
—1963年9月14日受理—



第 2.3 図 伊勢湾中部の波浪の風向，風速別計算値 (最高波高)

2. 伊勢湾周辺の最大波高について

伊勢湾は四周をほとんど陸地にかこまれているため，風向が定まれば吹走距離がきまり，吹走距離がきまれば最大波高がきまる。横浜においては東京湾内の最大波高を Darbyshire の方法により求め，かなり良い結果を示している。そこで当所においても，Darbyshire のフェッチ 100 マイル以下の場合の最大波を求める方法により，風向別・風速別(風速10~22m/secの範囲を 2 m/secごと)に計算を行なった。



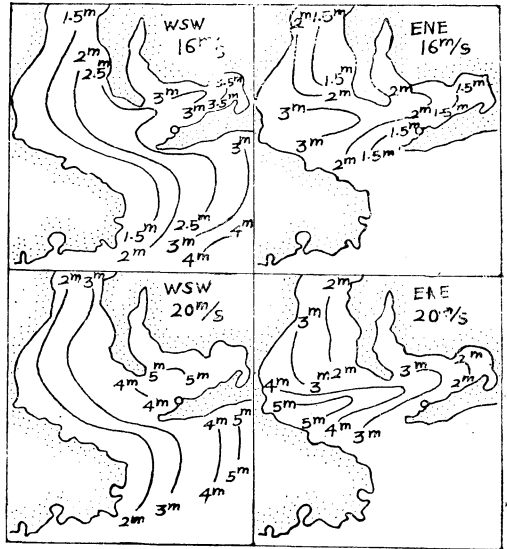
第 3.1 図 風向別，風速別最大波高分布図

第 2 図は伊勢湾中部・三河湾中部・伊良湖水道付近の代表点における風向別・風速別の最大波高計算図である。また第 3 図は伊勢湾・三河湾・熊野灘から遠州灘西部をふくむ範囲内の風向別・風速別の最大波高の分布図である。

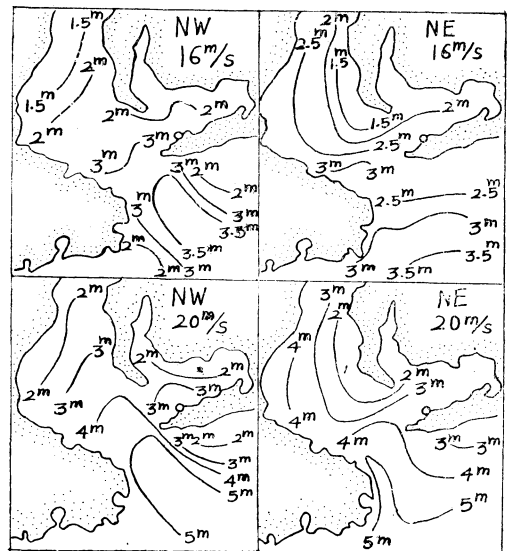
用いた式は

$$H_m = 0.0197 y u^2$$

ただし， $H_m$  は最大波高 (m)， $u$  は海面風速 (m/sec) の 3 時間平均値， $y$  はフェッチによってきまる定数。こ



第 3.2 図



第 3.3 図

の式で計算した値は大きすぎるようであるが、実測値で検討してみるほどの資料がなかったので、伊勢湾灯標の波高計の記録が集まるのを持ってこれら図表の検討を行なう予定である。

これらの図から最大波高が求めれば、1/10最大波高・有義波高・平均波高は各特性波高と平均波高との比率から求めることができる。

いま参考までに昭和35年5月から昭和36年6月まで1カ年の前芝における波の観測資料から最大波高を2m以上・1.5~2m・1.0~1.5m・1m以下の四段階にわけて最大波高・1/10最大波高・有義波高と平均波高との比率を求めたものを第1表に示す。この表をみて平均波高が増加するにつれ、その比率が増加していることがわかる。

第1表 各特性波高と平均波高との比率 (前芝)

		$H_{max}$	$H^{1/10}$	$H^{1/3}$	$H_{Mean}$
最大波 2m以上	平均値 (m)	2.47	1.65	1.10	0.63
	$H_{mean}$ との比	3.9	2.6	1.8	1
最大波 2~1.5m	平均値	1.63	1.02	0.71	0.44
	$H_{mean}$ との比	3.7	2.3	1.6	1
最大波 1.5~1.0m	平均値	1.10	0.80	0.62	0.38
	$H_{mean}$ との比	2.9	2.1	1.6	1
最大波 1.0m以下	平均値	0.68	0.48	0.38	0.25
	$H_{mean}$ との比	2.7	1.9	1.5	1
$H_{mean}$ との比 理論値*		2.11** ~2.74***	2.03	1.60	1

\* Longuet-Higgins (1952)

\*\* 波数20個の場合

\*\*\* 波数200個の場合

一方において Longuet-Higgins (1952) は波のスペクトルはある非常に狭い周波数バンドからなり、しかも各々の成分波はでたらめな位相をもっているという2つの仮定にもとづいて、種々の特性波高の関係を表わす式、

$$\frac{a^{(P)}}{\bar{a}} = \left( \log \frac{1}{P} \right)^{\frac{1}{2}} + \frac{\sqrt{\pi}}{2} \left[ 1 - H \left\{ \left( \log \frac{1}{P} \right)^{\frac{1}{2}} \right\} \right]$$

を導いた、ここで  $H(\theta)$  は次の確率函数を表わす。

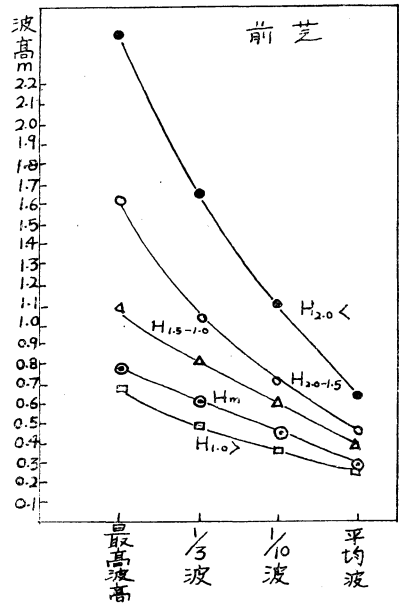
$$H(\theta) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\theta e^{-t^2} dt$$

なお  $a$  は振中、また全体で  $N$  個の  $a$  を大きい方から小さい方に順に並べかえた時、その最初の  $PN$  個 ( $0 < P \leq 1$ ) の平均値を  $a^{(P)}$  で表わす。  $\bar{a}$  は全体の  $a$  の

2乗平均の平方根である。

この式により計算した各特性波高の平均波高に対する比とくらべてみると、最大波が1.5~1.0mの範囲の波に関しては、観測値と理論値とかなり一致している。しかし最大波が1.5m以上の波にかんしては其の比率は理論値より大きく出ている。波が高くなると、浅海の影響がより強くきいてくるためかも知れない。磯崎<sup>2)</sup>は京浜湾港工事事務所で横浜港外防波堤で昭和34年8月14日07時10分~07時20分に観測した波浪記録についてこの比率を計算した結果、理論と良く一致していることを示している。

第4図には前芝における最大波・1/10最大波・有義波・平均波の各波高の関係を図示してあるが、この図か



第4図 平均波高と各特性波高との関係

ら最大波高から他の特性波高を求めることができる。ただし最大波高は観測した波の総数に関係するから、観測時間が20分より著しく異なると、結果も異なってくる。なお立地条件が異なる場所で、そのまま適用できるとは限らない。

### 3. 三河港沿岸の波について

三河湾沿岸における波の資料として小中山・前芝の記録(前者は港湾工事事務所・後者は中部地建海岸部計画課のもの)を用いて、二・三解析・調査した結果気のついたことを次に記す。

#### 1. 冬期季節風のさいの小中山の波浪

昭和36年1月4日から5日にかけての自記記録の写しを解析し、有義波高及其の周期およびすべての波について周期の出現頻度をしらべた。

観測器械は水圧式ケーブル型波高計で、受圧部の水深は3mで、記録は2時間毎に20分間の連続記録がとれるようになっており、刻時マークは20秒、波高換算係数nは1.35となっている。

自記記録から波高を出すのに以下の式を用いた。

$$H_{1/3} = n \cdot \cosh \frac{2\pi h}{L} \frac{P_0}{a_0} a_{1/3}$$

$$\cosh = \frac{2\pi h}{L} = f(T_{1/3} \cdot h)$$

ここで

$$n = 1.35$$

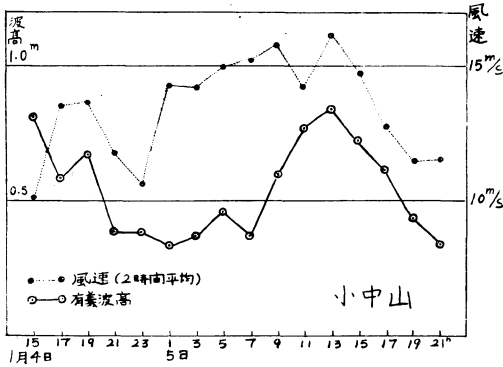
$T_{1/3}$ : よみとり平均

$h$ : 設置水深 (-3.00m) + 潮位

$P_0/a_0 = 1.85 \times 1.45$  (器械構造上の補正)

$a$ : ストッパー側は経験的図計補正, スケールアウト側はすべり抵抗, 再回転分の振巾, および巻線角度補正 ( $a$  に換算して 2mm)

かくして求めた有義波高と風速 (2時間平均) の変化を示したものが第5図である。普通波高は風速に比例し



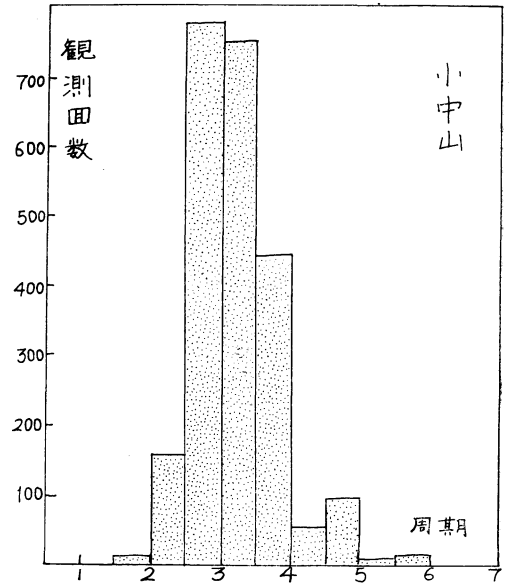
第5図 冬期季節風時の小中山における波高変化

て増加することは認められており、この事実は Darbyshire も Neumann および磯崎<sup>2)</sup>等によって実証されている。この図も大体その傾向は示しているが、15時(4日)および1時~7時(5日)の間は必ずしも良い対応を示していない。この期間の風向は北西ないし北々西でフェッチにはほとんど変化がなかったので、この原因が何にあるかはわからない。

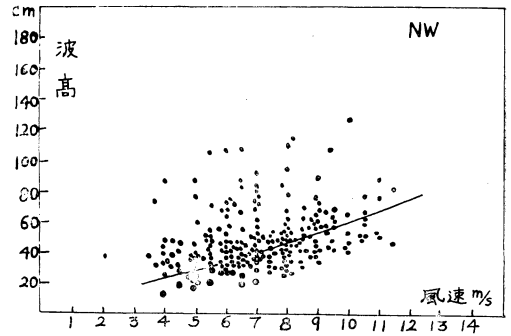
この期間のすべての波について周期を求めたので、周期の頻度分布を求めてみると第6図の如くなる。2.5~3.5秒のものが最も多くなっており、後でのべる前芝の

有義波の周期の年間の頻度分布と大体似ており、小中山においても1ケ年の卓越周期は3秒前後と考えると良い。

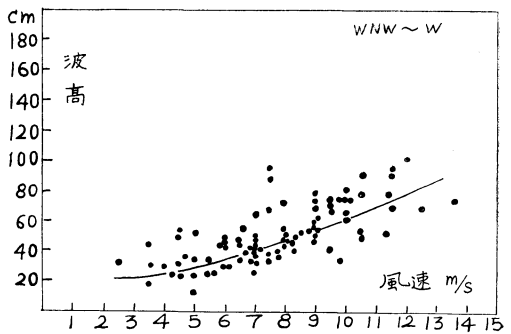
2. 前芝における波



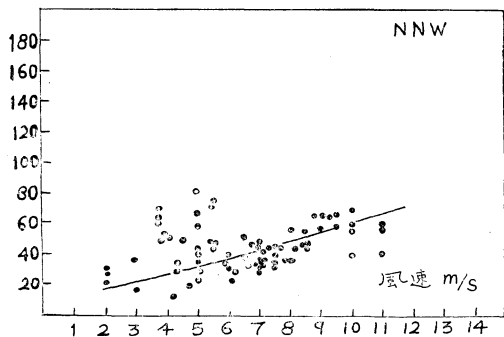
第6図 周期の頻度分布



第7.1図 有義波高と風速 (10分間)



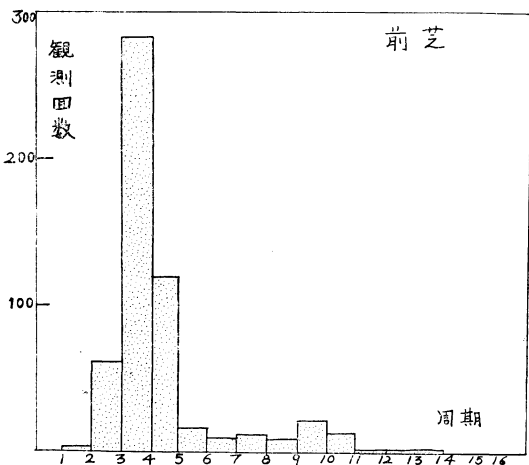
第7.2図 有義波高と風速 (10分間)



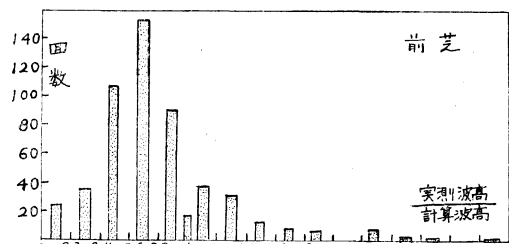
第 7.3 図 有義波高と風速 (10分間)

愛知県河川課の観測による昭和35年5月から昭和36年6月までの一年二ヶ月の資料から有義波高と風速(10分間平均)との関係を求めたのが第7図である。ほとんど大部分が波高1m以下のものであり、それから波高にかんしては図の曲線で示した関係はみとめられるが、1m以上の波高の資料が少く、高い波と風速との関係は調査の対象外とする。

次に有義波の周期の頻度分布を第8図に示す。3秒から4秒の間に集中していることが認められる。



第 8 図 1/3 波周期頻度分布 (前芝)



第 9 図 有義波高の計算値と実測値の比率の頻度分布

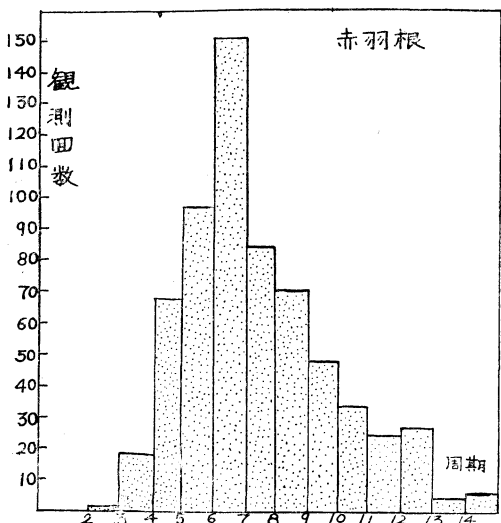
次に中部地建海岸部で試行した S-M-B 法による有義波高の計算値と実測との比率の頻度分布を求めたものが第9図であり、この図から計算値の大半が大きく出すぎていることが認められる。

これは当然の結果で、S-M-B法で求めた値は深海波の値であり、前芝の観測値は浅海波であるので、観測値は小さく出る。

4. 赤羽根における波の統計的調査

前の章でのべた小中山、前芝の波の資料は浅海波であり、浅海波を推定する方法は大阪市立大学工学部の永井・久保<sup>3)</sup>によって求められているが、非常に複雑で、現業において短時間に計算するには時間がかかる。したがってわれわれがルーチンに予想できる波としては深海波が対象となる。しかし深海波の資料はほとんど皆無に近く、赤羽根の伊良湖港湾工事事務所の目視観測による資料をいちおう深海波として考える。そこで昭和31年から35年の4年間の赤羽根の資料を基にし二・三統計した結果を次に記す。

この資料は昭和31年から昭和34年にかけての4年間の毎日の2回観測のもので、年別・月別・波高別の頻度を求めたものを第2表に示しておく。波高が1~2mの範囲に頻度の最大が認められる。なお波高7~8mが3回それぞれ9月に観測されているが、これは台風に伴う南東の強風によるものである。



第 10 図 波浪周期の頻度分布

全期間における周期の頻度分布(第10図)を見ると6~7秒に最大頻度が出ており、太平洋岸の波の周期として妥当な値であることは宇野木の日本沿岸の波候の調査<sup>4)</sup>

第2表 月別波高別波浪出現頻度 (赤羽根)

昭和 31 年									昭和 32 年								
月	波高 <1m	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	月	波高 <1m	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8
1	4	3	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0
2	3	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0
3	1	2	3	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0
4	4	2	0	0	0	0	0	0	4	3	2	0	0	0	0	0	0
5	3	4	1	0	0	0	0	0	5	0	3	1	0	0	0	0	0
6	2	4	1	0	0	0	0	0	6	4	3	0	0	0	0	0	0
7	2	2	0	0	0	0	0	0	7	1	6	0	0	0	0	0	0
8	3	2	1	0	0	0	0	0	8	2	3	0	1	0	0	0	0
9	1	1	2	0	0	0	0	0	9	2	3	1	0	0	0	0	0
10	7	0	0	0	0	0	0	0	10	0	4	3	0	0	0	0	0
11	4	1	0	0	0	0	0	0	11	3	3	3	0	0	0	0	0
12	5	0	0	0	0	0	0	0	12	7	1	1	0	0	0	0	0
計	39	25	8	0	0	0	0	0	計	26	33	11	1	0	0	0	0

昭和 33 年									昭和 34 年								
月	波高 <1m	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	月	波高 <1m	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8
1	6	1	2	0	0	0	0	0	1	1	5	0	0	0	0	0	0
2	7	2	0	0	0	0	0	0	2	0	5	1	0	0	0	0	0
3	4	2	2	1	0	0	0	0	3	1	9	0	0	0	0	0	0
4	1	5	1	1	0	0	0	0	4	1	8	1	0	1	0	0	0
5	1	2	1	0	0	0	0	0	5	2	9	2	0	0	0	0	0
6	0	6	1	0	0	0	0	0	6	0	6	1	2	0	0	0	0
7	1	2	2	1	0	0	0	0	7	3	8	1	0	0	0	0	0
8	3	4	3	2	0	0	0	0	8	2	4	3	2	0	0	0	0
9	0	8	2	0	1	0	0	1	9	0	2	2	0	0	0	0	1
10	0	3	5	0	0	0	0	0	10	2	7	3	2	0	0	0	0
11	0	10	0	0	0	0	0	0	11	3	7	1	0	0	0	0	0
12	5	2	1	1	0	0	0	0	12	2	3	1	0	0	0	0	0
計	28	47	20	6	1	0	0	1	計	17	73	16	6	1	0	0	1

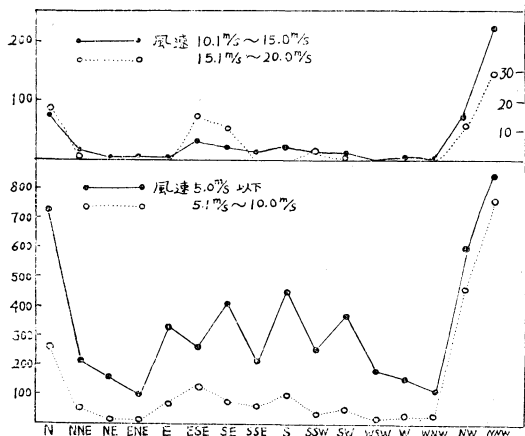
からもうなづける。

次に赤羽根における風の風向別・風速別 (5 m/sec以下・5.1~10.0 m/sec・10.1~15.0 m/sec・15.1~20.0 m/sec) の出現頻度を示したものが第11図で、北から北西の範囲と南東から東南東の範囲に頻度が多くなっているのは冬の季節風および台風または低気圧による強風の原因することはいままでもないが、冬の季節風はフェッチが小さいことから波高はさして問題にならないので、結局南東の強風が問題になるが、頻度からみると北西の季節風に比してはるかに頻度が少ないので、南東風の実例について更に観測がほしい。南東風の場合のフェッチのき

め方が南方洋上の資料の僅少なことから客観的にきめにくい。したがって、南東風のさいの実測値からフェッチをどのていどに見つもらば実測波高に近い計算値が求められるかどうかを検討しておく必要がある。

なおこの風の資料は海拔17mの観測点のものであり、波高の観測点とは距離的にも高度からいってもかなりの差があるので、風との関係を求めるためにはその補正を行わなくてはならないが、風速のプロファイルの実測がないので、風速と波高との関係の調査は割愛した。

5. 伊勢湾台風のさいの伊良湖沖の波の実測値と計算値

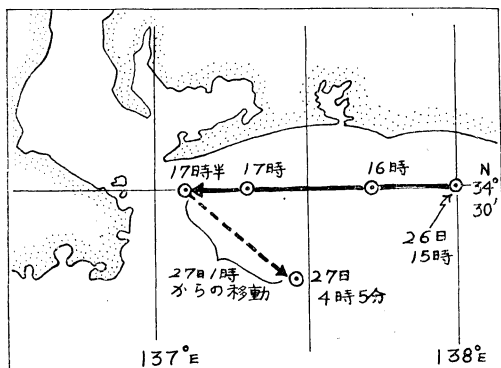


第 11 図 風向・風速別出現頻度 (赤羽根)

日本近海における最も警戒を要するような高波はいくまでもなく台風によるものであることは過去の資料が物語っている。台風による高波については宇野木<sup>6)</sup>がその報告<sup>4)</sup>の中で詳しく論じているが、強い台風のさい外海でどのていどの高波が期待できるかという、1956年8月の第9号台風のさい、五島灘周辺で観測された波高からみると、外海に面した所では10mないし15mの巨大な波におそわれたことがわかった。

伊勢湾台風のさいにも同程度の大波が太平洋に面した所でもおそったことが、たまたま伊良湖沖にあった外国船の観測によって明らかにされたので次に報告する。

いままで遠州灘方面における台風のさいの波の観測資料がほとんどなく、強い台風の接近にともなう高波の変化の実態がわからなかったが、たまたま日本海難防止協会発行の“伊勢湾台風による海難と防止対策”<sup>5)</sup>のプレジデント・ブカナン号の遠州灘における伊勢湾台風遭遇記録における貴重な波の観測記録に接したので、それを

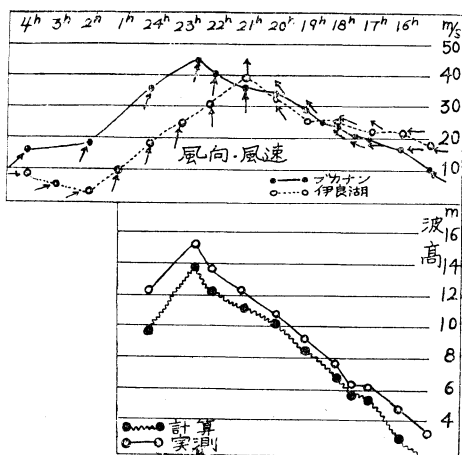


第 12 図 ブカナン号の経路

基にして遠州灘西部水域における台風接近時の波高の変化の状態を紹介する。

ブカナン号は雑貨7,415トンを積載し、横浜を9月26日9時00分に出発した。目的地は神戸であったが台風の進路・速度からして伊勢湾に避難しようとの船長の判断により第12図に示すような経路をとった。17時27分伊良湖水道まで7哩の付近にいたり、台風接近にともない風浪は次第に大きくなり、水道を通過することが困難となり、27日01時00分頃までほとんど停滞状態となった。

その間におけるブカナン号の風向・風速および波高の変化および伊良湖測候所における毎時の風速の変化の模様を第13図に示す。この図をみてわかるとおり17時30分



第 13 図 ブカナン号観測の風向風速および波高変化図

から21時00分まではブカナン号の観測値と伊良湖測候所の実測値は大体合っている。波高は20時00分には10mをこし、22時30分には最高値15.2mに達している。ブカナン号の波の観測がいかなる測器で行われたか、または目視観測かどうかは知ることはできなかった。いちおうブカナン号の風の資料からスベルドラップ・ミュンクの方法で計算した値を第13図下段に示してあるが、大体実測値と合っており、ブカナン号の波の観測値が妥当なものと思われる。この計算は吹走距離のとり方が困難で全期間200マイルとして計算したが、吹走距離としては小さすぎるので計算波高も小さく出ていると思われる。更にこの点を検討しあらためて計算してみる予定であるが、今回の大ざっぱな見つもりでも大体の目安となると思われるので参考までに図示した。

台風のさいの波高分布は台風の速度によって異なり、この点を考慮して宇野木<sup>6)</sup>が求めた実験式から9月26日

22時30分の伊良湖沖における平均波高を求めると(中心気圧945 mb・台風中心からの距離を70km, 台風中心の進行方向から右廻りに計った角度を150度・台風速度を60 km/hrとして計算)大体9.9 m(有義波高15.8 m)となる。ブカナン号の観測による波高が平均波高が有義波高かはわからぬが、いづれにしても計算から出した値から考えて、観測値そのものは妥当なものと思われる。

### 6. 波浪予報にかんする雑感

いうまでもなく、波浪予報を行なうにあたってはまづ予報海域の風の予想を空間的にも時間的にも精確に予報することが前提となる。

現段階として、われわれが出し得る予想波高は1 mていどの中をもたせ、1~2 m, 2~3 m, 3~4 mという表現で発表するのがせいぜいである。このていどの波高予想を出すためには風速をどのくらいの精度で予想すれば良いだろうか。

波浪予想に用いる方法はすでに各所で行なっているS-M法, P.N.J法, Waldenの方法があり、それらの方法から求めた予想値の差異については菱田<sup>7)</sup>, 明戸<sup>8)</sup>等によって調査されている。すでに刊行されたWalden<sup>9)</sup>による風浪計算図表により、吹走距離, 吹走時間, 風速等の刻々の変化に応じた計算がし易くなった。この方法は現在までの波高を計算するには大変有効であるが、将来の風の時間変化をこのていどに細かく予想することは困難な場合が多いと思う。そこで、いまWaldenの方法により一・二計算した結果気のついたことをのべる。

(1) 初期において20ノットの風が吹いており、その後6時間は一定に20ノットの同方向の風が吹き、その後12時間は一定の増加率で初期から18時間後には30ノット, 40ノット, 50ノット, 60ノットにそれぞれ達した場合。

(2) 初期を0とし其の後一定の増加率で18時間後に30, 40, 50, 60ノットに達した場合。

(3) 初期を20ノットとしてその後一定の増加率で18時間後には30, 40, 50, 60ノットに達した場合。

以上(1)(2)(3)の場合をそれぞれ計算してみると、第

第3表

	(1)の場合	(2)の場合	(3)の場合
ノット	米	米	米
最終時の風速 30	2.4	1.8	2.6
〃 40	3.2	2.7	3.3
〃 50	4.5	4.0	4.4
〃 60	5.6	5.4	5.6

3表のとおりで、(1)(3)の場合はほとんど差はないが(2)(3)の場合とで60~80cmの差があるていどである。したがって、予想という立場からは最終段階の風速がどのていどになるかを正確に予想さへすれば、実用としては途中の細かい風速の変化をそう神経質に考える必要はないように思う。

しかし、初期に静おんから急に一定の風速が吹きつづく簡単な場合について考えてみると風速を5ノット以下の精度で予想しないかぎり予想波高の誤差が大きくなる。たとえばWaldenの計算図表からあたってみると、5ノット増加する毎に波高は約1 mづつ増加することがみとめられる点から、予想風速の誤差は5ノットをこさぬよう心がけるべきだ。

実測風のない場合、やむを得ず地衡風を計算し、それを基にして波高を出さざるを得ないので、あらかじめ地衡風と実測風との関係について多くの人々が調査しており、明戸<sup>8)</sup>は南方定点についてこの関係を求め、水温気温差の補正を加え(Waldenの補正表による)かなり良い結果を得ている。しかし、この表でも地衡風20ノットにたいし、実測20~28ノット位のばらつきがあり、かつ20ノット以上の風の回数あまりに少く、さらに回数をふやすと、ばらつきは大きくなるものと思われるので、地衡風をもとにして出した波高の誤差はかなり大きいものと思われる。

いづれにしても、波浪予報担当としては担当海域の実測風および深海波の連続した波高の実測値が入手できる観測施設の一つでも多く設置されることを切望する。

伊勢湾沿岸防災施設の一かんとしての伊勢湾灯標における波浪計の記録に期待をかけている訳であるが、いまのところこの波浪計はほとんど使用にたえない実情である。この波浪計が満足に動くようになったとき、水深約10mの伊勢湾灯標ふきんの波が深海波としてとりあつかえるかどうか問題である。伊勢湾台風のさいの深海波の計算を大阪市立大学工学部の永井・久保<sup>3)</sup>が行なったさい水深30m以上の海域を深海波としてとりあつかったが、大体この頃の有義波高の周期が6~7秒ということから見積つて水深30mは妥当と思われる。しかし台風時をのぞいた場合の伊勢湾内の卓越周期を3~4秒と考えると、水深10m位から深海としてとりあつかつては良いと思われる。

### 7. あとがき

伊勢湾周辺の波のほんの一端にふれたのみの不十分な報告であるが、将来伊勢湾灯標の波浪計が満足に動くよ



うになってから、実測値と計算値を比較し本報告にさらに修正を加えたいと思っている。

おわりにのぞみ、貴重な資料の発送のご便宜をはかって下さった伊良湖港湾工事事務所長およびいろいろ有益なご助言を下された同所の石井晃一氏、前芝の資料をお借し下さった中部地建海岸部の方々、図表計算を手伝って下さった名古屋地方気象台原田秀雄氏に深謝する。また日頃ご指導をいただいた名古屋地方気象台神原台長および矢木予報課長に感謝する。なおご多忙中ご校閲下さった気象研究所の宇野木博士に深謝する。

### 参 考 文 献

- 1) 久保時夫、磯崎一郎 1958: 新しい波浪予報法とその実際的手順(Ⅱ), 東京管区気象台波浪予報講習会資料, 33~44.
- 2) 磯崎一郎 1960: 予報的立場からみた東京湾の波浪, 東京管区気象台研究会概要集.
- 3) 永井荘七郎, 久保弘一 1960: 伊勢湾台風時の愛

- 知, 三重県の北部海岸における最大波浪の推定, 災害科学研究所研究報告, Vol. 1, 40~52.
- 4) 宇野木早苗 1959: 波浪と波候, 科学技術庁資源局, 67.
- 5) 第4管区海上保安本部警備救難部救難課: 伊勢湾台風による海難と防止対策, 日本海難防止協会, 26~27.
- 6) (4)と同じ, 40.
- 7) 菱田 1958: 海の波, 神戸海洋気象台時報, 第2輯, 第9巻, 第3号.
- 8) 明戸 謙 1962: 神戸で行った波浪予報に関する2, 3の問題, 昭和36年度全国予報検討会資料(神戸海洋気象台)
- 9) H. Walden 1958: Die Winderzeugten Meeresswellen, Teil 1; Beobachtungen des Seeganges und Ermittlung der Windsee aus den windverhältnissen (Hamburg; Deutscher Wetterdienst Seewetteramt).
- 10) 明戸 謙 1960: 波浪及うねり予報の現状, 昭和35年度全国予報検討会資料(神戸海洋気象台).

(頁22からつづく)

立往生するなど、混乱をまねいた。

### 8. シカゴの寒波とシドニーの暑熱

12月24日、シカゴ付近は雪を伴う嵐におそわれ、1917年以來五番目の寒さに見舞われたが、翌25日のシドニーは38℃をこす暑いクリスマスをむかえたとのこと。

### 9. 北イランの嵐

1月2日、北イランにはげしい嵐がおそい、死者20名以上をだしたと報じられている。

### 10. 関東地方、初雪

1月3日、平年より7日早く、東京に初雪があった。新年を祝う人々も、最後の休日を初雪でなやまされた。

### 11. 大阪、濃霧におそわる

1月6日朝、大阪空港は濃霧のため使用不能となり、瀬戸内海の関西汽船も悪視程のため欠航した。

### 12. 1月13日の暖冬

1月13日は異常に暖かい空気が日本全土をおおった。東京の最低気温は7.2℃で過去33年中1月の最低気温中3番目の高温であったし、各地のスキー・スケートは不能となった。この異常な暖かさは何か悪いことでも起ったのか、あるいは何か悪いことの前兆かと問合せる電話で気象庁は大騒ぎとなった。

### 13. アメリカ東海岸の嵐

日も同じ13日、アメリカ東海岸一帯に20~30m/secの風を伴う雪嵐があれ狂い、各地ではニュージャージー、9名、ペンシルバニア、6名、ミズリー、5名、オハイオ、コロラド、イリノイスで各4名等、全部で45名以上の死者をだしたという。

### 14. イギリスの大雪

同じ日のイギリス、イングランド地方も雪嵐があれ狂った。積雪は30cmにおよび、各地で交通がマヒ状態になった。

### 15. 八丈島にたつまぎ

たつの年だからというわけでもあるまいが、1月17日八丈島にたつまぎがおこり、午後3時50分60m/secの強風に26戸が全半壊し、負傷者を多数だした。

### 16. テキサス北部の大雪

20世紀最大の大雪と報じられた雪が、1月16日夜からテキサス北部に降り始め、ダラスの積雪の記録を更新して、最深18cmに達し、1917年の17cmの降雪以来の大雪と報じられている。

### 17. トルコの雪

トルコ黒海沿岸に1月18日大雪があり、バス旅行中の6人が雪ですべて谷におちて死んだと報じられている。