

## 日最大風速の変化の周期と月令の関係\*

真鍋大覚, 石田一郎\*\*

**要旨:** 南西諸島 (20~30°N) 各地における風, 波の日観測値をスペクトル解析すると, 月令の半周期14.77日が両者にきわめて明瞭に検出された. そこで日本の有史以来の大風日を太陰暦に従って配列すると, 新月と満月の頃に, 低気圧や台風の発生期があるような結果が得られた.

## 1. はしがき

台風到来の周期性を調べるために, まず南西諸島各地の年間最大風速をスペクトル解析した. そしてとくに数年程度の短周期の成分の性質を調べる目的で, 月間最大風速を同様な方法で解析した. その結果第1表に例示するとおり, 時間の単位が年か月かという区別だけで3年に対応し得る3ヶ月という周期が検出された.

第1表 最大風速の変動卓越周期

那 覇	4.0, 8.0, 12.0	(年)
	3.0, 4.8, 6.0, 12.0, 45.0	(月)
宮 古 島	1.8, 3.1, 16.7	(年)
	2.6, 3.3, 5.7, 12.1, 21.3	(月)
石 垣 島	3.8, 7.3, 21.4	(年)
	2.4, 3.4, 6.0, 12.0, 25.6	(月)

この数表から, 気象の変化に誰でも知っている一ヶ年周期の他に一ヶ月周期に準じ得るものが潜在しているだろうと予想される.

そこで毎日の最大風速を仮に1962年の一年間について調べてみると半月周期というのがきわめて明瞭に現われてきた. 最大風速は海洋波生成の波源の強さを表わすものであるから, 当然うねり及び風浪の日変化にもなんらかの反響があるものとして, 海況階級の日観測値を解析してみると, 最大風速のとき以上にはっきりした半月の卓越周期が見出された. このような傾向はたんに統計期間の1962年度だけのものであるか否かを確かめるために, 大風到来日を太陰暦に従って集計してみると, 特異

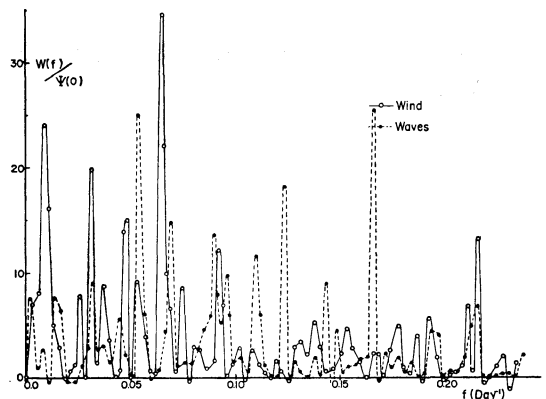
日がだいたい新月あるいは満月の後に現われ, 昔からあまり変らぬ事実であることを知った.

## 2. 風速, 風浪, うねりの変動, スペクトル

第1図は南西諸島における毎日の最大風速, 風浪, うねりの階級の観測値をスペクトル解析したものである. 資料としては1962年度の1ヶ年分を用いており, 従って不連続値365個から解析を行なった.

方法はこれら観測値より自己相関関数  $\phi(\tau)$  を求め, その Fourier 変数によりスペクトル  $w(f)$  を得ている (Blackman and Tukey 1958). その際変動卓越周期を求めることに主眼をおいているので, Lag Window 等の操作は行っていない. しかし一般に高い peak の両例には負の Side-lobe が出るので, その付近では分割間隔を変化させる. あるいは平均値を取るなどして, 出来るだけ負の部分をつくすようにしている. また不連続有限個の資料を用いているので, 無制限にとることができない. 最後の付近では読取誤差の集積が考えられるので, 最大  $\tau=330$  日で打切っている. 図から明らかなおりスペクトルはかなりはげしく変動している.

しかし各地の結果について興味のあることは, 風速, 風浪, うねりに対するものが非常に似た形をしている事

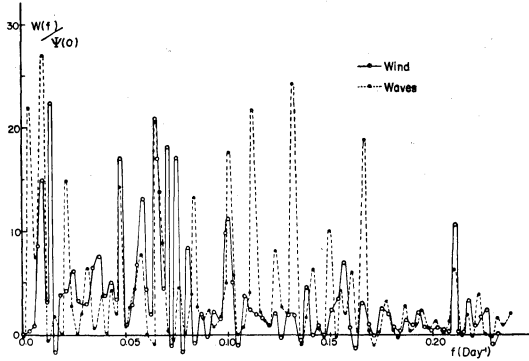


第1-1図 那 覇

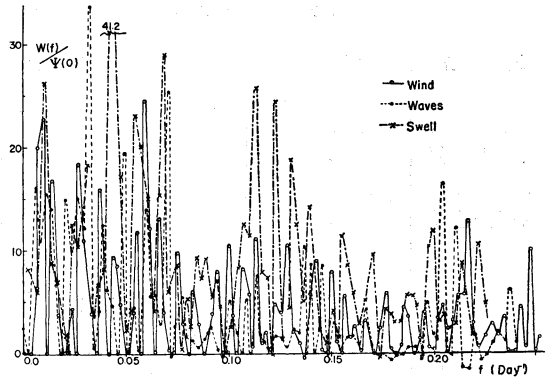
\* On the Prominent cycle of daily maximum Wind velocity and the age of the moon

\*\* Daikaku Manabe, Ichiro Ishida 九州大学工学部

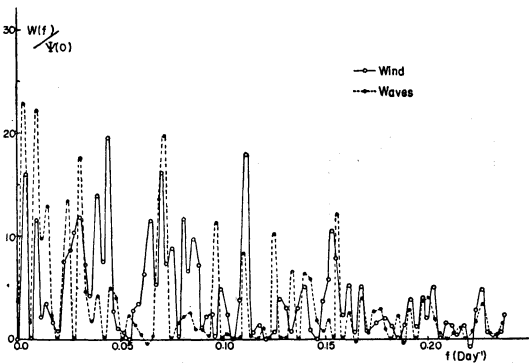
—1967年6月17日受理—



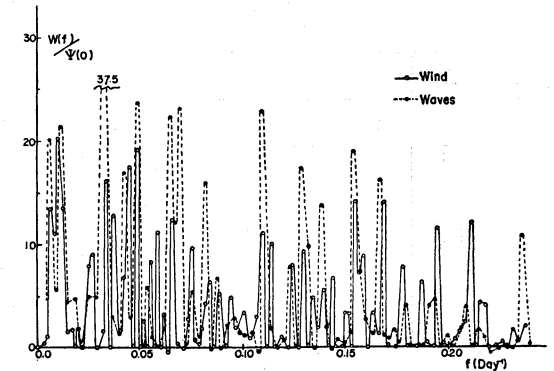
第1-2図 宮古島



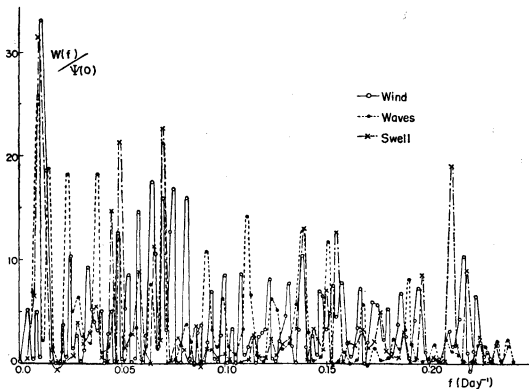
第1-5図 南大東島



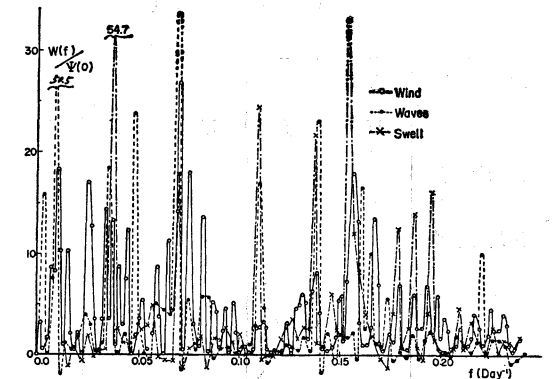
第1-3図 石垣島



第1-6図 西表島



第1-4図 久米島



第1-7図 与那国島

第1図 日最大風速, 風浪, うねり階級の変動スペクトル

である。特に、風速、風浪では卓越波動がほとんど一致しており、風速と風浪の密接な関連性を示す有力な証拠と考えることができる。

第2表はこれ等観測値の平均、最高最低値、偏差、及びスペクトルの卓越値を大きいものから数個選び示した

もので ( $\Delta f = 0.0015 \text{ day}^{-1}$  とした場合の値) 各地のものに例外なく14~15日に卓越値が存在していることがわかる。

これら卓越周期の判定には、第1図に示すごとく、極大値すべてがそれぞれ対応しているわけであるが、周波

第2表 変動卓越周期(日): カッコ内の数字は  $w(f)/\psi(0)$  の値を示す

地名	那 覇		宮 古 島		石 垣 島	
	風 速	風 浪	風 速	風 浪	風 速	風 浪
平均値	9.78	0.527	9.43	1.02	7.18	0.929
最高最低	27.5~3.4	3~0	21.0~3.5	3~0	24.3~3.0	3~0
平均偏差	2.64	0.688	2.57	0.483	1.79	0.382
$\psi(0)$	11.58	0.718	10.23	0.595	7.26	0.368
卓越周期	4.6 (13.1)	6.0 (25.5)	4.8 (10.6)	3.6 (24.6)	6.5 (10.4)	3.2 (15.5)
	10.8 (12.1)	9.1 (18.4)	10.0 (10.1)	7.5 (24.2)	8.9 (17.7)	14.1 (19.7)
	15.4 (34.6)	11.1 (14.4)	15.4 (21.0)	8.9 (21.8)	14.4 (16.1)	34.7 (17.5)
	20.6 (15.0)	14.6 (14.9)	20.6 (32.3)	15.2 (20.7)	22.8 (19.4)	110.0 (22.1)
	31.4 (19.8)	18.3 (27.6)	73.3 (22.3)	100.0 (27.0)	25.3 (13.9)	
	110.0 (24.1)					
地名	久 米 島			南 大 東 島		
	風 速	風 浪	うねり	風 速	風 浪	うねり
平均値	7.63	0.882	0.268	7.00	1.32	1.15
最高最低	23.6~3.1	2~0	2~0	32.5~2.2	5~0	8~0
平均偏差	2.00	0.324	0.399	1.86	1.01	0.760
$\psi(0)$	7.10	0.235	0.224	8.01	1.36	1.74
卓越周期	4.6 (10.5)	5.3 (8.1)	4.7 (19.1)	4.6 (12.7)	3.5 (19.8)	4.8 (11.9)
	7.2 (10.5)	9.0 (14.4)	7.2 (13.1)	8.8 (11.8)	4.9 (16.4)	8.9 (25.7)
	13.3 (17.0)	14.4 (21.4)	14.4 (23.0)	15.2 (14.0)	14.4 (25.2)	14.6 (29.0)
	15.3 (17.8)	26.4 (18.4)	20.6 (21.4)	17.4 (24.4)	20.6 (19.3)	18.4 (23.0)
	100.0 (33.2)	44.0 (18.3)	100.0 (31.7)	36.3 (18.4)	31.4 (33.6)	22.6 (41.2)
		110.0 (26.0)				100.0 (26.3)
地名	西 表 島		与 那 国 島			
	風 速	風 浪	風 速	風 浪	うねり	
平均値	7.24	1.27	10.04	1.02	0.558	
最高最低	20.0~2.5	5~0	37.7~3.8	5~0	5~0	
平均偏差	2.67	1.20	2.92	0.683	0.726	
$\psi(0)$	10.57	1.93	16.16	0.841	1.10	
卓越周期	4.7 (12.7)	6.5 (19.3)	6.4 (17.9)	7.3 (22.7)	6.5 (32.9)	
	5.9 (14.0)	9.2 (22.7)	13.3 (18.1)	14.2 (33.6)	9.1 (24.4)	
	6.5 (14.2)	14.7 (23.0)	14.4 (27.0)	20.6 (23.7)	14.2 (18.0)	
	15.2 (13.0)	15.4 (22.3)	30.0 (14.5)	27.8 (18.4)	26.7 (54.7)	
	20.7 (19.1)	20.6 (23.6)	40.0 (17.1)	106.7 (50.5)	106.7 (46.3)	
	30.0 (16.2)	31.4 (37.5)				

数分割間隔を変えたり、平均操作をほどこすことによつて、いくつかスペクトルを求め、そのいづれにも共通に認められる卓越波を採用している。また、本例では 365 日の 1 年分の資料であるので数ヶ月以上の長周期に対す

る精度は良くない。しかし月毎の資料を用いて解析した結果では、3ヶ月即ち四季の1シーズンに変動卓越周期が得られる(第1表)。さてこの14~15日の卓越周期であるが、南西諸島における風浪、うねり階級は同じ階級

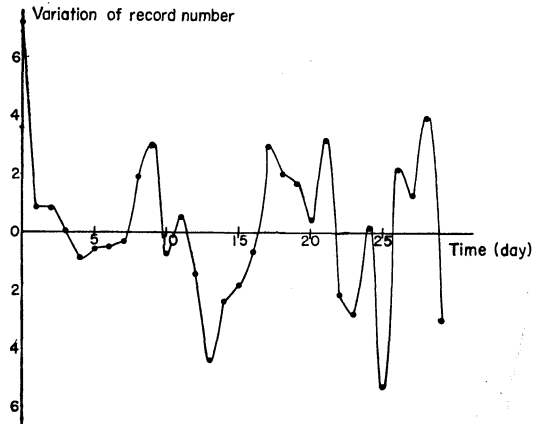
第3表 大風の月日別頻度：統計期間雄略17年 (AD 473年)～明治4年 (AD 1871年)

月 日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1	4	1	2	0	1	3	15	21	7	1	2	2	59
2	1	5	2	0	5	2	11	8	19	5	2	0	60
3	1	5	2	1	1	7	11	14	4	2	1	0	49
4	0	1	0	2	2	2	5	18	7	2	1	2	42
5	5	3	2	2	5	0	5	15	7	3	1	0	48
6	0	0	3	0	1	5	7	18	5	2	0	0	41
7	0	0	3	2	2	2	9	9	7	2	2	1	39
8	0	1	2	3	3	3	10	16	9	2	1	0	50
9	0	2	1	1	1	1	6	13	7	0	0	1	33
10	1	1	1	1	2	1	9	19	9	1	1	0	46
11	1	3	0	3	3	2	12	11	6	0	1	2	44
12	2	2	1	2	0	5	9	10	11	0	2	1	45
13	0	3	1	2	2	6	13	16	5	1	0	1	50
14	3	4	0	1	2	3	14	22	7	1	0	0	57
15	2	1	1	2	0	2	8	14	0	0	1	1	32
16	0	1	1	1	0	6	5	16	2	2	1	1	36
17	1	2	3	2	3	3	12	18	3	0	1	0	48
18	0	2	4	1	2	2	10	11	5	2	0	0	39
19	1	3	0	1	3	8	16	20	4	1	0	0	57
20	0	0	2	2	2	3	9	25	3	2	1	2	51
21	3	0	0	2	3	4	18	11	5	0	3	0	49
22	1	1	1	4	1	4	11	14	5	0	1	0	43
23	1	1	2	1	2	7	8	11	1	0	2	0	36
24	1	2	0	1	1	4	4	13	3	1	1	0	31
25	0	4	0	1	3	4	14	13	1	0	1	0	41
26	0	1	0	1	1	7	9	10	1	0	0	0	30
27	3	0	2	2	3	6	13	8	1	1	0	0	39
28	1	1	1	0	1	4	12	18	1	0	0	0	39
29	0	1	2	0	2	4	12	17	5	0	1	3	47
30	0	1	1	1	0	2	1	2	0	0	0	2	10

の日は何日も続くことが多く、一見非常に単調であり、こうした卓越周期がいつれの場合にも共通してこれ程顕著に見出された事は興味深い。しかもそれが最大風速の変動にも認められていることは、こうした気象要素の変動になんらかの規則的な作用が働いているものと解釈出来る。

3. 太陰暦による大風致来日

14~15日という変動周期は、ちょうど半月即ち月の地球に対する運動周期の半分相当と考えられる。古文書には大風に関する記述がかなり多い。そこで旧暦法によって何月何日に大風が何回おこったかという数を、日本気象資料から調べると第3表が得られる。朔望の後



第2図 重複平均演算による大風記録頻度の偏差の変動

に顕著な特異性が認められる。各日毎の統計を右欄に示してあるがこれらについて高橋浩一郎博士の重複平均演算(高橋浩一郎1935)をおこなうと、第2図のごとき結果が得られた。古文書に記載されていない場合もあり、これらの数字は厳密に正確なものではないかもしれないが、図から明らかなように、半月の変動周期が存在すると考えることもできるようである。低気圧や台風が発生位置から動き出して、本土を通過するまで数日かかることを考え合わせると、これらの生成の際の微妙な安定度に、大気あるいは大洋の潮汐運動が関与しているかもしれない。

4. 結言

沿岸海況の観測値は、それがたんに目測で主観が入りやすいということと理論的考察の対象になることはまれなようである。しかし観測担当者はきわめて良心的に計量しておられるので、適当な統計演算を施せば、必ずなんらかの成果が明瞭に得られるはずである。

最大風速と海況階級の間には、太陰暦の半月に相当する周期が、どの場所でもきわめてはっきり卓越しているから、これはたしかに両者の間に因果関係があり得ることになる。

観測海面はたんに外洋だけでなく、珊瑚礁にかこまれた湾内も多かったが、それにもかかわらず共通に平均14.8日の周期がでてきたのは、たんに潮汐による沿岸水位の深浅の変化だけでなく、もっと大規模な月の引力による海面傾斜や、大気の潮汐による低気圧発生の際の微妙な安定性あるいは影響しているのではないかと想像される。

南の海は暴風時を除いてはきわめて平穏であり、観測日表にも0や1がきわめて単調かつ連続に記載されているのが普通であるが、スペクトル解析してこんなに高いピークが表われるなどとは思ってもよらぬことであった。

本文は台風波の研究に関連して南西諸島の範囲にとどめたけれども本土の各地についての研究を計画中である。また単に1962年度にかぎらず、毎年の分を同様な方法で調べて行けば、あるいは黒潮の勢力の変化をみる事ができると期待している。

本報告に関していろいろ御援助いただいた琉球気象庁具志幸孝氏、宮良孫好氏、池間亀一氏、北村伸治氏、城間宏周氏をはじめ所員の方々の御好意に深謝するものである。

#### 参考文献

- 1) R.B. Blackman and J.W. Tukey 1958: The measurement of power spectra Dover
- 2) 日本気象資料, 第1編暴風雨: 中央気象台海洋気象合編(昭和14年)。
- 3) 高橋浩一郎, 1935: 振動体の不規則な運動よりその固有周期と減衰率を求める方法に就きて, 理化学研究所彙報第4巻第4号。
- 4) 気象庁海洋気象観測資料, 1962: No. 31, No. 32.
- 5) 琉球気象台, 気象要覧, 1962: No. 85~No. 96.
- 6) 真鍋大覚, 川勝紀美子 1968: 屋久杉の年輪から解析された古代気象の永年変化と大風の変遷, 九州大学農学部演習林集報第22号, 2月。
- 7) 真鍋大覚, 1968: 玄海灘の海上気象, 5月。

### ICSU/IUGG-COMMITEE ON ATMOSPHERIC SCIENCES WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

#### 地球大気開発計画研究会議 (GARP) 報告

B5版 本文35頁 1部100円 希望者は学会事務局(東京都千代田区大手町 気象庁内)へ申込むこと。

(内容の紹介に代えて, 大気科学小委員長 山本義一教授の巻頭のことばから)

気象学が今や飛躍の発展期に直面していることは疑問の余地はありません, 理由は, 電子計算機による膨大な数値計算が可能になったこと, 気象衛星による新しい観測が開発されつつあることによります. しかし発展の機が熟したからといって, 私共気象学の研究や実務にたづさわるものが手をこまぬいているのでは何にもなりません. そこでWMOではWWWという計画を立て, 気象衛星, 海上のブイなどを用いて地球上の観測網の充実と通信網の強化をはかり, 一方ICSUではこの情勢に即応して研究の充実をはかる計画をたてました. 後者のためにGAS (Committee on Atmospheric Sciences) が作られ, そこでGARP (Global Atmospheric Research Program) なるもので立案されました. なおWMOはGARPにも深甚な関心を示し, その意向に基づき, GASは最近ICSU-WMO GARP Organizing Committeeに改組されることになりました.

本報告は1967年6月28日から7月11日にかけてSwedenのSkepparholmenで行なわれたStudy Conference on the GARPの報告の訳文であります. この会議は 1. Large Scale Dynamics. 2. Trbulence 3. Tropical Meteorology. 4. Radiation 5. Technologyの5つの分野につき, 専門の学者夫々約10名, あわせて50名あまり集まり, 夫々の学問分野の現状並びに将来の見通し, およびそれに基づいてGARPとしてどのようなことをする必要があるかを討議した結果の要約であります.

日本からはこのStudy Conferenceに小倉, 柳井, 山本の3名が出席しましたが, 私共はこの報告の内容は上述の分野の研究の動向を知る上に示唆に富んだものであると認め, その旨わが国の大気科学小委員会に報告した処, これを広くわが国の気象学研究者並びに気象業務担当者に知っていただく必要があるとの結論に達しましたので, 本訳文を公刊することになった次第であります.