

第2宮古島台風に伴った暴風の特性について

第2宮古島台風被害調査報告—I

光田 寧・宮田賢二・吉住禎夫

SEVERE WIND STORM CAUSED BY THE SECOND MIYAKOJIMA TYPHOON

By Yasushi MITSUTA, Kenji MIYATA and Sadao YOSHIKUMI

Synopsis

Severe wind storm caused by the Second Miyakojima Typhoon (6618 Cora) over Sakijima Islands, Okinawa is studied in this paper after the results of the expedition to this area. The maximum wind speed of 60.8 m/s and maximum peak gust of 85.3 m/s were observed at Miyakojima Isl. Wind was so strong because the typhoon passed just near the island and the maximum wind zone passed over it and strong wind lasted so long because the movement of the typhoon was as slow as 10 km/h. During the passage of the typhoon quite clear periodical changes of weather parameter such as atmospheric pressure, wind, rainfall and so on are seen at Miyakojima Isl. The period of them was about 50 minutes.

1. 緒 言

1966年9月5日を中心に沖縄、先島地方を襲った第2宮古島台風(6618 Cora)は同地方に日本の平地における風としては最強の最大風速 60.8 m/s, 最大瞬間風速 85.3 m/s という記録を残し、被害においてもかつて見ないほど激しいものを生ぜしめた。このような顕著な台風の実状を詳しく調べて今後の台風研究のための資料を得、さらに被害の実態の調査から暴風災害の発生機構を知って今後の防災対策の基礎となるものを得ることを目的として、京都大学防災研究所と理学部が協力して研究班(代表者 石崎澄雄教授)を結成、文部省科学研究費の補助を得て現地に調査班を派遣した。調査は10月11日から10日間現地において気象学および建築学的な立場から調査を行い帰学したが、本文およびこれに続く調査報告第2部がその調査の報告である。本文は主に気象学の問題に関するものであり、第2部は建築学的な立場からのものである。

なお、今回の報告には触れなかったが、今回の台風による災害において特筆すべき点は、全島の約2割の家屋が全壊するという大きな被害を受けた宮古島において死者が全く無かったことである。これがどのような避難方法が取られたことによるのかということは興味ある問題であり、今回の調査においても1つの調査目標としたが、結局は今回の台風に際して今までの台風とは異なった特別なことがなされたのではなかった様であるとの結論になった。住民が正しく危険の判断をすることが出来、常に部落内の安全な場所とそこに安全に避難する方法を意識していたことがその原因であると言える。このことはこのような大被害の出るような場合にも人命の損失を最小限に止めることが出来ることを実証したもので、防災対策の有用性を考える上で大きな希望を与えるものである。

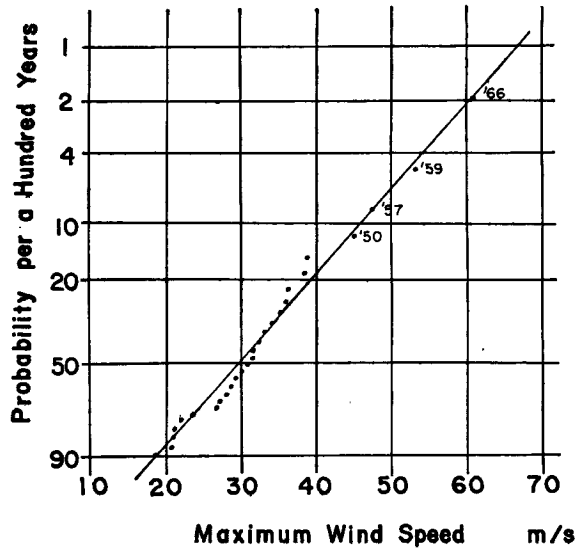


Fig. 1 Occurrence probability of annual maximum wind speed at Miyakojima Isl.

2. 第2宮古島台風の特徴とその概要

今回の台風の特徴として第1に挙げられることは宮古島気象台において最大風速 60.8 m/s, 最大瞬間風速 85.3 m/s という強い風が観測されたことである。この風速はこの島での過去の記録である第1宮古島台風 (1959) の最大風速 53.0 m/s, 最大瞬間風速 64.8 m/s よりも20%ぐらい大きい。参考のために宮古島における過去の年最大風速の発現確率を過去28年間の記録に基づいて計算したものを Fig. 1 に示す。また、今回同気象台で観測された最低気圧は 928.9 mb であって、過去の記録である第1宮古島台風の時の 908.4 mb よりはかなり高い。さらに強風の吹いた時間が長かったということも特徴である。宮古島では 25 m/s 以上の風の吹いた時間は21時間以上、40 m/s 以上の風の吹いた時間は実に約13時間という長いものである。しかし、この強風を詳しく調べて見ると、風はこの間一様に強く吹き続けていたのではなく、従来の台風には見られなかったほぼ1時間のはっきりした周期に従う変動をしている。このような変動は風のみでなく他の気象要素にも見られ、今までに報告されたことのない珍しい現象がここで生じていたことを示している。これは今回の調査の大きな収穫であり、台風眼の付近の状態を研究する上に非常に興味ある問題を提供している。さらに、被害から推定した風の局地的な分布から見ると石垣島において顕著な風の分布の場所による差が見られた。これも特徴の1つであると言える。

このように色々の興味ある問題を残した第2宮古島台風は1966年8月29日にグワム島の北東洋上に発生した熱帯低気圧で、Fig. 2 に示すような概略の進路を発達しながら進み、31日には Typhoon Intensity に達し、西北西進して先島地方に接近したもので、宮古島に最も接近した9月5日午前にも最も発達した状態にあった。東支那海に入ってから台風は次第に減衰を始め、中国本土に上陸した7日午前には Typhoon Intensity 以下にまで衰弱してしまった。台風が先島群島の付近を進行しつつあった時の1時間毎の位置をレーダー観測、飛行機観測あるいは地上気象観測の資料から推算した結果を Fig. 3 に示す。宮古島に台風が最も接近したのは5日の10~12時で、宮古島気象台から南西方向約 20 km のところを通過している。このため宮古島は台風中心から 20~40 km の範囲にあった時間が長く、丁度この程度の部分で台風の風速は最大となっているところから宮古島が強風域に長く入っていたことになる。一般に台風の中心の通ったところ

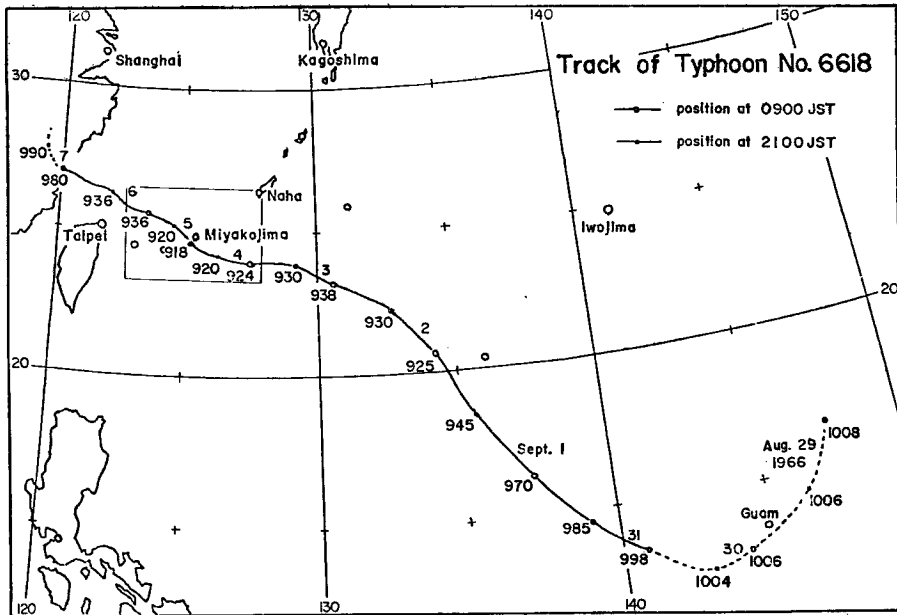


Fig. 2 The path at the typhoon.

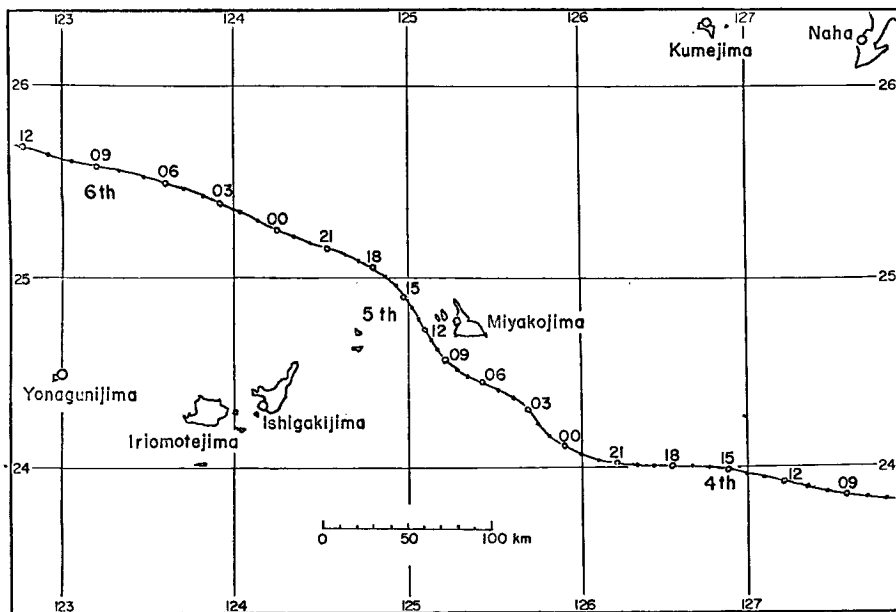


Fig. 3 Detailed map of the typhoon path near Miyakojima Isl.

で最も風が強くなるわけではない。このような点から観測された最低気圧の割りに風が強かったことも説明され、第1宮古島台風と風速と最低気圧の順位が逆になることも、第1の場合は中心が宮古島を通ったことと考え合すれば理解出来る。

さらに台風が宮古島の近くにあった間の進行速度は時速 10 km 程度で非常に遅い。そのため宮古島が長い間台風の影響下にあり強風の吹走時間が極端に長くなった。

石垣島に台風が最も接近したのは5日午後から夜半にかけてであって、島の北東方約 100 km のところを通過した。

3. 台風接近時の気象環境

宮古島は1辺 20 km ぐらいの3角形をした小さく平らな島で、最高点でも 110 m ぐらいしかない。従って、この島の気象条件はこの島唯一の気象観測点である宮古島気象台での観測値によってほぼ代表されるものと考えても良いであろう。Fig. 4 は宮古島気象台における4日から5日にかけての気象条件の変化を示したものである。4日20~21時台風が約 130 km の距離にある時に1時間 30.2 mm の強い雨が降り、風速も 20 m/s に近づいている。そして次に雨が強かったのは5日の午前で、丁度この時台風の最大風速域の前側が島の上にさしかかっており7時31分には 60.8 m/s の最大風速が、6時31分には 85.3 m/s の最大瞬間

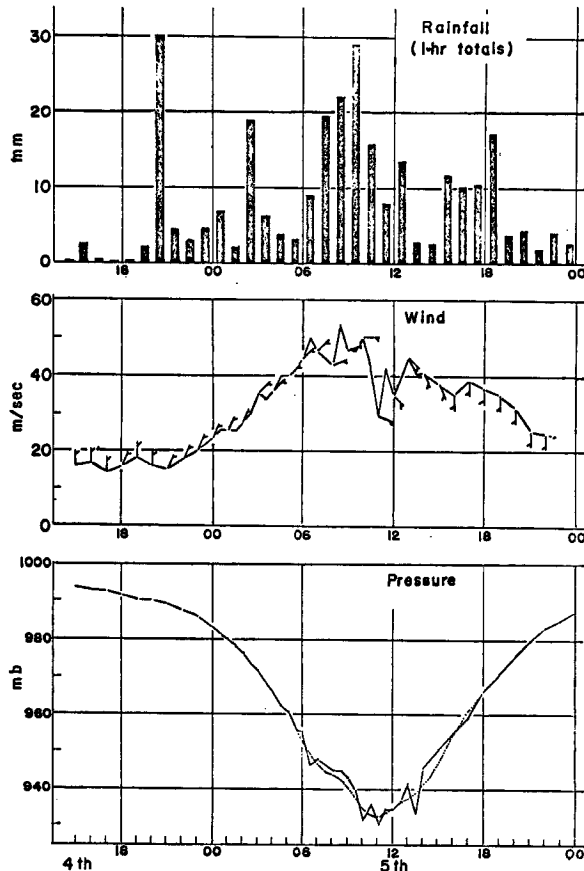


Fig. 4 General weather conditions during the typhoon passage.

Table 1 Weather records of Typhoon 6618.

	Yonagunijima		Ishigakijima		Miyakojima	
		Time JST		Time JST		Time JST
Min. sea-level pressure, mb	984.4	060300	978.0	051316	928.9	051001
Max. wind, m/sec	28.2W	060640	27.3WNW	052006	60.8NE	050731
Max. peak gust, m/sec	49.8WNW	060302	44.9WNW	052005	85.3NE	050631
Duration of wind of above 10 m/sec		041300		041758		0410
		061300		061213		0616
Total precip., mm		050150		042018		040440
	125.8	062030	324.5	070358	291.6	060730
Max. daily precip., mm		052030		0424		0424
	115.5	062030	239.4	0524	236.4	0524
Max. hourly precip., mm		060700		051033		042000
	16.6	0800	22.0	1133	30.2	042100
Max. 10-min precip., mm		060200		050355		050820
	6.8	0210	4.5	0405	8.7	0830

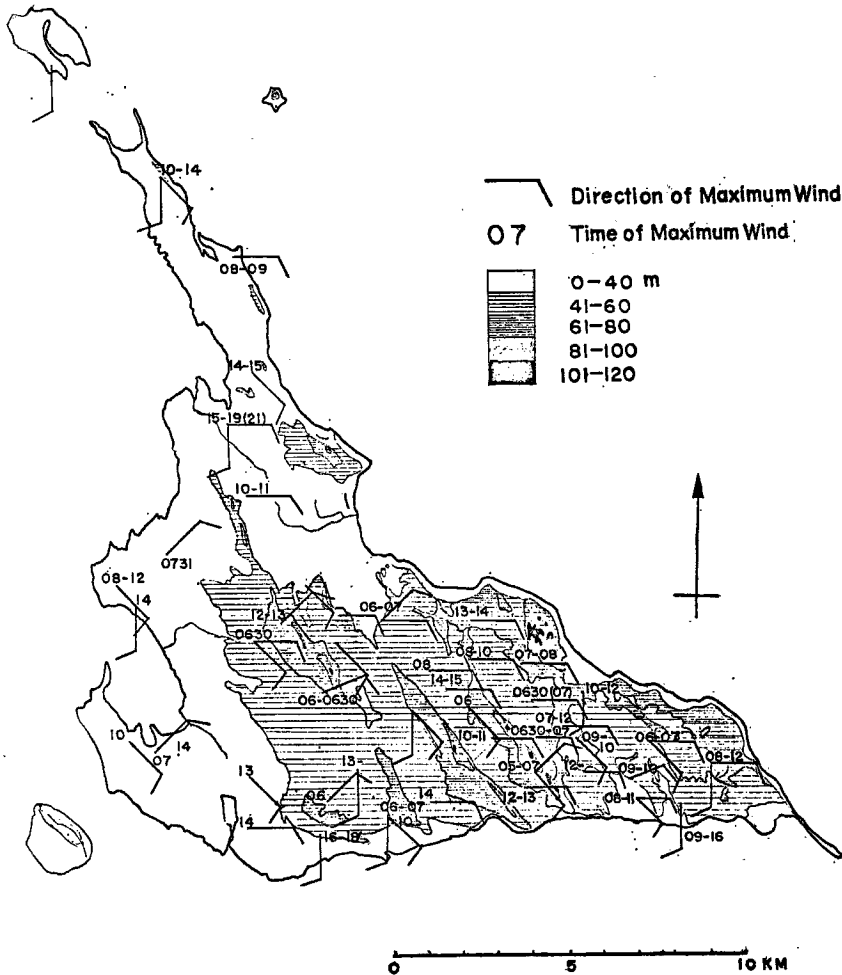


Fig. 5 Directions and the time of occurrence of strongest wind in Miyakojima Isl.

風速が観測された。10~12時に台風が最も近づいて10時01分には 929.8 mb の最低気圧が観測された。この頃風と雨は少し弱まっていたが、夕方には最大風速域の後側が通過して風が少し強くなりまた雨も再び強くなった。この間の気象条件は Table 1 に示す通りである。

宮古島内での気象条件の場所の差は観測が無いので被害の分布から推定する他ないが第2部に述べられている通り岡の間の谷間あるいは海岸の崖の上などで風が弱かったと思われる所や強い所も多少見られない

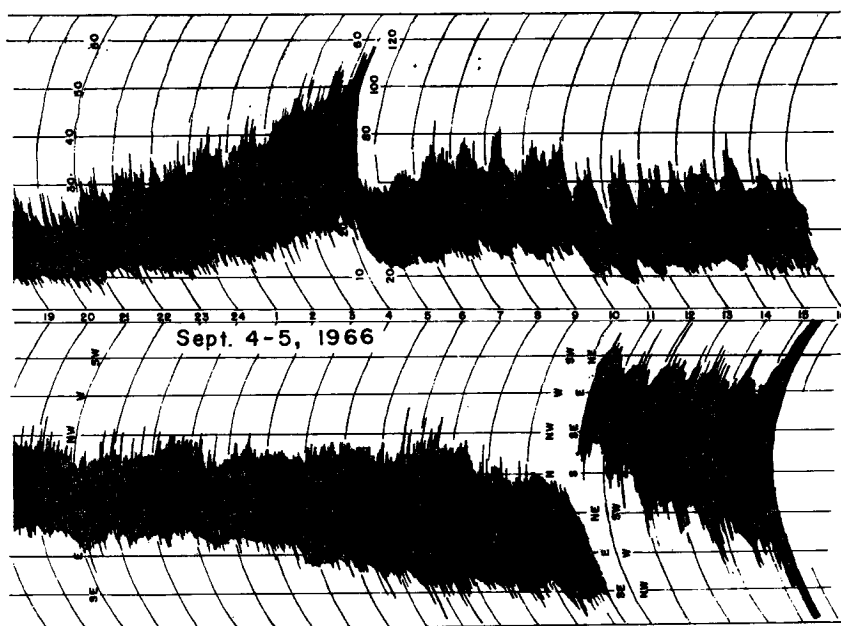


Fig. 6 Anemogram as obtained at Miyakojima Weather Station.

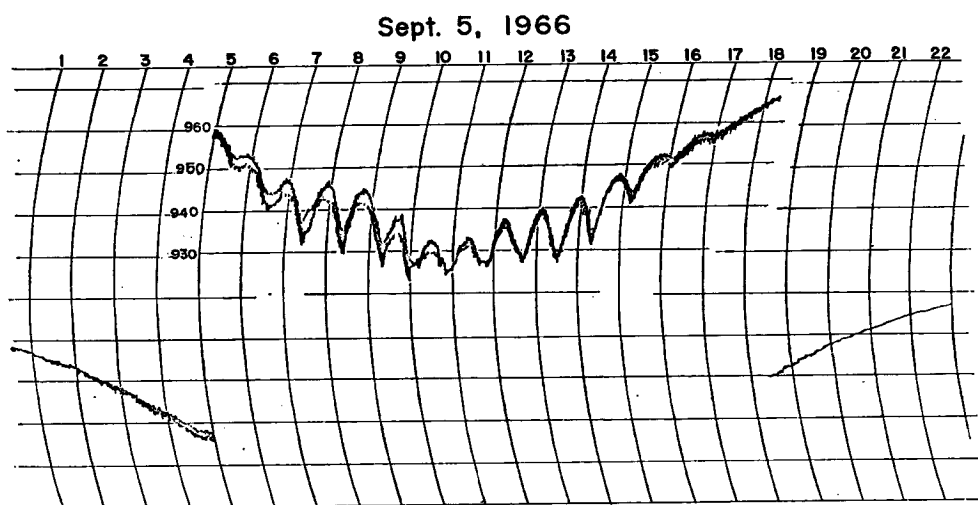


Fig. 7 Barogram as obtained at Miyakojima Weather Station during the typhoon passage.

こともないが、全体としては先きに述べたとおり大きな差はない。このことは聞き込みによって得た各点での風が強かった時刻とその時の風向を示す Fig. 5 でも顕著な差が見当たらないことにも示されている。

宮古島気象台における風の記録は Fig. 6 に示すとおりである。上段は風速であるが、5日4時過ぎにレンジを 60 m/s から 120 m/s に切換えられたために不連続が生じている。この図からも明らかとなり約 1 時間の周期で規則的な変化をしている。このような周期性は気圧の記録 (Fig. 7) にもはっきり見られるし、他の気象要素にも見られる。

石垣島でも観測の結果の得られるのは南部にある八重山気象台においてのみである。ここでの最大風速は 27.3 m/s であまり大きなものではない。しかし、第 2 部にも示された被害分布 (Fig. 8) からも明らかとなり島の東北部と西北部に被害の大きい場所があり、特に東北端では全壊率 72% という大きな値を示している。この部分では宮古島に劣らない強い風が吹いたに違いないことを物語っている。石垣島は宮古島と違って北部に高さ 400 m を越す山脈が海岸線に沿って走っており、台風による風はその位置より考えて山脈に直角に吹きつけたと見られる。従って山脈の両端で強い風が見られたのは一種の corner effect と考えら

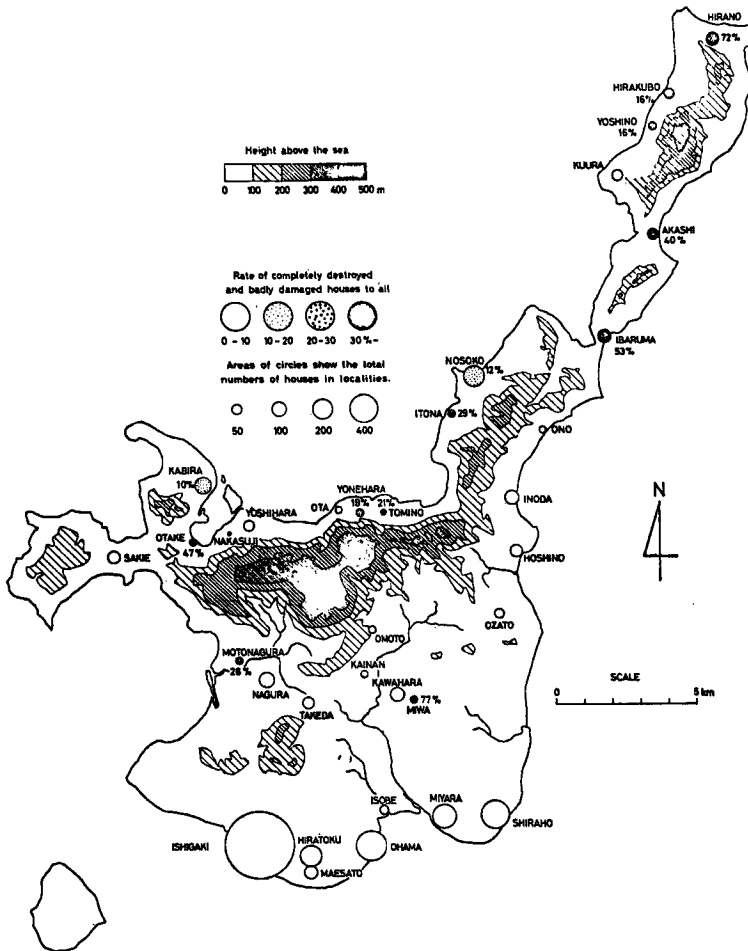


Fig. 8 Distribution of wind damages on Ishigakijima Is.

れるが、特に東北側に強かったことは台風のように曲率を無視出来ない風の場での corner effect の問題として興味深い。すなわち風の強かった側では流線の曲率は地形により減少されることになり、反対側では増大させられることになる。この流線の曲率変化が山脈の影響を左右対象なものにしなかった原因であろう。

4. 気象要素の周期変動

先きに宮古島で観測された気象要素には特異な周期変動の見られることを述べたが、気圧の変動より求めたその周期はほぼ50分である。現象を解りやすくするために気圧と潮位を2時間の移動平均値とそれからの偏差として示し、他の風向、風速、雨量についても10分毎の変化の様子を示したものが Fig. 9 である。

図からも明らかとなり気圧の変動は非常にはっきりとしており台風最接近の前後に2回振巾の大きくなる時がある、この時の台風中心からの距離は約 25 km である。

宮古島気象台のレーダーは6時半頃まで観測を行っていたが、宮古島に近づいた時の台風の眼は Fig. 10 のレーダー写真の示すとうり長円形をしており、これが気圧変動の周期のほぼ2倍の周期で廻転しながら進

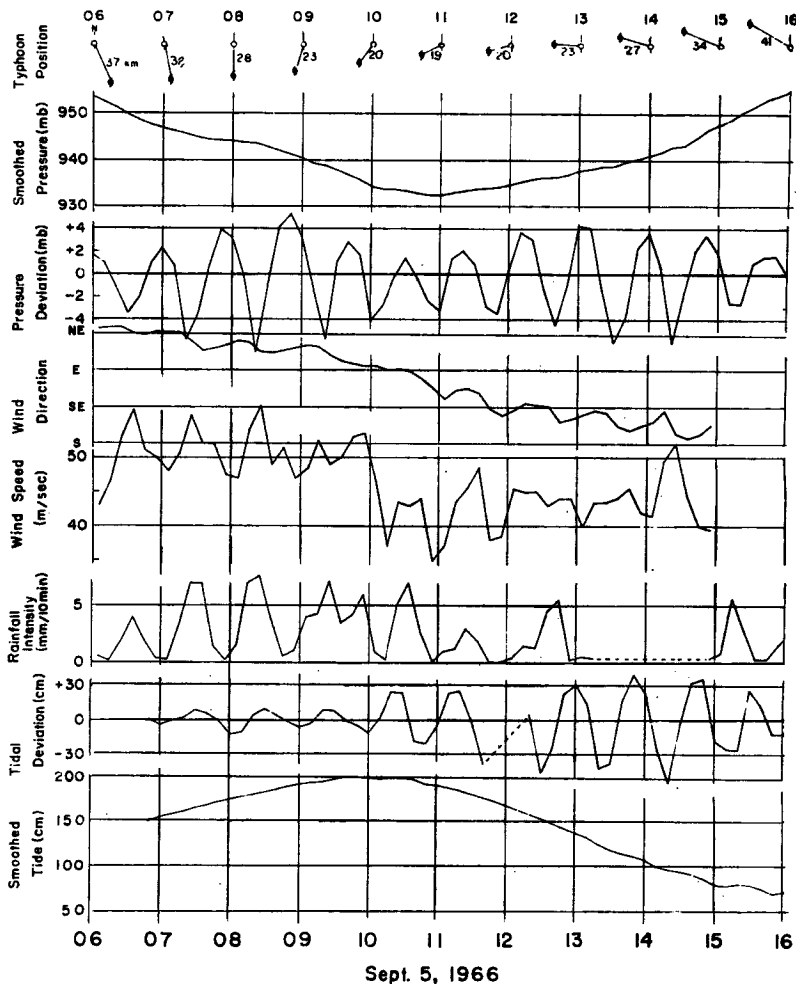


Fig. 9 Detailed changes of weather parameters at Miyakojima Isl.

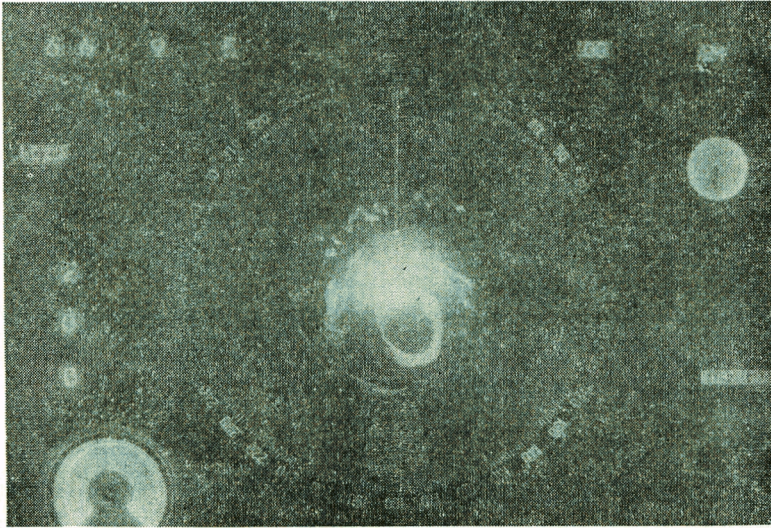


Fig. 10 Radar echo of the typhoon as observed at Miyakojima.
0630 Sept. 5 '66. (by the courtesy of the Miyakojima
Weather Station)

行して来た。そして長軸が宮古島に向った時には気圧が降下し、短軸の向きになった時には気圧は極大を示していることが対比の結果知られた。このことは台風的眼と同様に等圧線の形も長円形になっておりそのような系が廻転していたと考えられることを示している。そして振巾が時間と共に変っていることは等圧線の歪みは台風中心から 25 km ぐらいのところまで最大でその内外で減少して行っていることを示している。しかもこの距離はレーダー観測による eye wall の平均半径ともほぼ一致している。風速の変化はややはつき

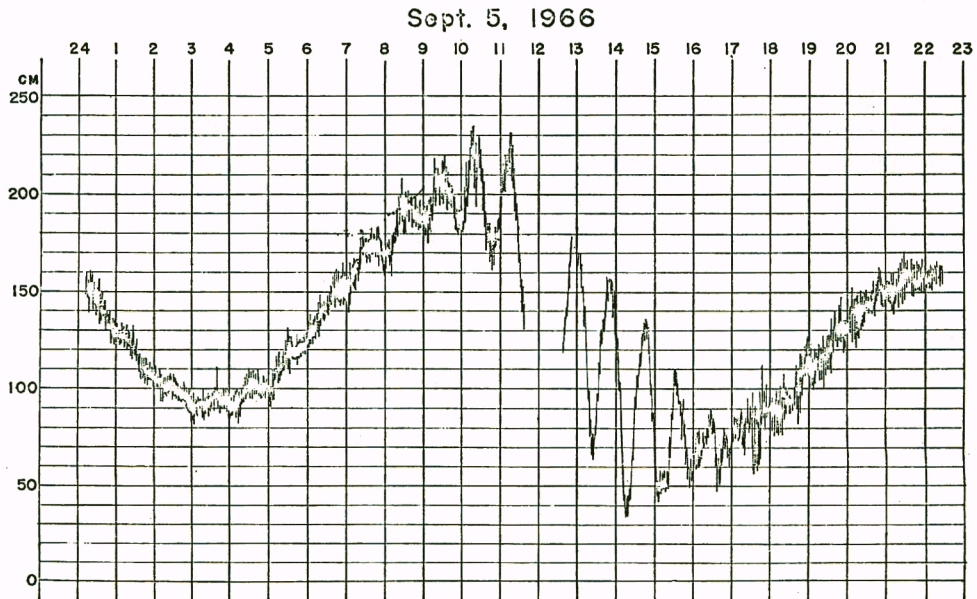


Fig. 11 Trace of the tidal gauge.

りとしなが、降雨の変化と同じ形の変化をしていて風が強くなれば雨が強いという形になっている。ところがこの風と雨の変化と気圧の変化とはいつも全く同じ形になっているのではなく、位相関係が反転している。すなわち気圧変動の振巾の2つの極大の前と後では気圧の極小が風の極大と対応しているが、2つの極大の間では気圧の極大が風速の極大と対応している。このことは気圧変動振巾が極大となる ところすなわち eye wall のところで風速と降雨強度が極大となりその外側でも内側でも弱くなっていると考えることにより説明出来る。すなわちレーダーで見た eye wall は最大風速域と一致したそこで降雨強度も最大である。そして今回の台風ではこの eye wall のところで振巾が最大となるような波数2の擾乱が台風内に生じており、その進行と共に見掛け上観測されたような規則的な変動が生じたものと考えることが出来る。この詳細については別の論文において論ぜられる予定である。

一方平良市内の検潮所での潮位の記録 (Fig. 11) にも同じ周期の変動が見られる。しかしこの方は Fig. 9 からも見られるように少し変わった変化の様子を示し、後方の気圧変動振巾最大のところのみ最大振巾を持つ変化で、その位相は変わらず気圧の極大が潮位の極大とほぼ対応している。

5. 結 語

第2宮古島台風が宮古島付近を通過した時の中心気圧は 918 mb で先きに宮古島を襲った第1宮古島台風 (1959年) の 908 mb よりもむしろ高い。そしてこの程度の台風が宮古島付近を通過することは将来も当然考えねばならぬことで、今回だけが特異であったとは言えない。中心気圧の差があるにもかかわらず今回の第2宮古島台風の時の風が先きの第1宮古島台風よりも強かったのは、台風の進路が少し島からずれたのでかえって台風の最大風速域が島の真上を通る形となったためである。しかも台風の進行速度が遅かったので強風の吹走時間が長かった。

今回見出された台風の眼の周辺における気象要素の周期変動は従来あまり知られていなかったものであるが、これも宮古島がたまたま台風の眼の周辺部に長く入っていたことによって明らかにされたものであって、被害から見れば最悪のコースを通った台風ではあるが気象学的には興味ある問題が残された。また、石垣島における風の局地性についても将来研究を進めて見る必要がある。

最後にこのような激しい気象条件の中で長時間観測を続け貴重な観測記録を得られた宮古島気象台の職員の皆様の御努力に敬意を表したい。

謝 辞

先きにも述べたとうり本研究は文部省科学研究費によってなされたものである。本調査の実施に当り御協力頂いた琉球気象庁、宮古島気象台、八重山気象台その他政府各機関、並びに地方公共団体の皆様に心から感謝したい。なかでも平良市長真栄城徳松氏には特に御世話になったことをここに記して改めて感謝の意を示したい。また現地調査にあたっては大学院学生川平浩二氏の協力を得た。