

台風7916号について

中島暢太郎・光 田 寧・後町 幸雄
田中 正昭・藤 井 健・文字 信貴

ON TYPHOON 7916

By Chotaro NAKAJIMA, Yasushi MITSUTA, Yukio GOCHO,
Masaaki TANAKA, Takeshi FUJII and Nobutaka MONJI

Synopsis

Typhoon 7916 (Owen) landed on Osaka through Osaka Bay at the midnight of September 30, 1979. The outline of this typhoon is described with the aid of the pictures by satellite "Himawari" and Fuji-Radar. The detailed course of this typhoon through Kinki District is discussed using existing wind records in this district. The pressure dip phenomena near the center of the typhoon is one of the points of the typhoon and is analysed using data from Kyushu to Chubu Districts. Four typhoons with similar course with Typhoon 7916 are compared each other and the development of the technique for the disaster prevention in our country is discussed.

1. ま え が き

昭和54年9月30日夜半に大阪市に上陸した台風7916号は、第一室戸台風・ジェーン台風・第二室戸台風などと類似の京阪神にとっては最悪コースを通った大型の強い台風であった。ここではこの台風の一般的気象状況およびこの台風の特徴を述べ、さらに関西地区通過時を主として詳しい進路の調査結果とこの台風に伴って発生した気圧の急変(dip)の解析を行ない、最後に主として防災の見地からこの台風と過去の類似コースの台風とを比較する。

本論に入る前にわが国の防災体制の発展という見地から、いわゆる「室戸コース」といわれる最悪コースを通った4台風をふりかえてみる。昭和9年9月の室戸台風に際しては気象台自体は前日からこの台風のおそろべきことを予報はしていたが、自治体、学校、一般市民すべてに防災意識はほとんど無かったといえる。折角の気象台の予報も前日の夕刊には三面の一部にごく軽く扱われたにすぎなかった。この台風では大阪や京都で多数の木造の小学校が倒れ多くの先生や生徒が亡くなった。今のように休校になっておれば完全に防げた災害である。

Table 1 に室戸コースの主要な4台風の勢力と被害を比較して示してあるが、この室戸台風の死者2703名というのはあまりにも多すぎる。高潮についてもあまりにも無防備でありまたそのおそろしさを知らなすぎた。この台風の経験を活かして防災活動が進められてきたが世界大戦に入った日本はそれどころでなくなってしまった。戦争が終り、せまくなった日本の国土に多くの人達が国外からひきあげてきて、せまい国土と資源を大切にしようという意識がたかまり、その一つとして防災体制の強化が叫ばれるようになった。大阪市でも巨費を投じて防潮堤が築かれた。日本の国土復興が漸く軌道にのりはじめた昭和25年9月にジェーン台風が室戸コースで再び京阪神に襲来した。前回と異って数日前から台風襲来のニュースが人々につたえられ、当日はその状況が刻々と伝えられた。このため全国の死者の数は1/7程度ですみ、大阪の場合は前回の1/10以下であった。しかし頼みにしていた防潮堤は地下水汲み上げ過多による地盤沈下のため高潮のオーバーフローを許してしまった。人口の増加もあって浸水による被害額は室戸台風を上まわってしまい、大部

Table 1. Minimum pressure, Maximum mean

Minimum pressure, Maximum mean wind velocity, Maximum wind velocity			
	Muroto	Osaka	Kobe
Muroto Typhoon September, 1934	911.9 mb 45 m/s 60 m/s and over	954.4 mb S, 40 m/s and over S, 60 m/s	954.6 mb ESE, 21.9 m/s ESE, 33 m/s
Jane Typhoon September, 1950	964 mb W, 43.2 m/s 59.1 m/s	970.3 mb S, 28.1 m/s 44.7 m/s	964.3 mb NE, 33.4 m/s 47.6 m/s
Daini-Muroto Typhoon September, 1961	930.9 mb WSW, 66.7 m/s 84.5 m/s and over	937.3 mb SSE, 33.3 m/s SSE, 50.6 m/s	946.5 mb NE, 27.0 m/s WSW, 39.2 m/s
Typhoon 7916 September, 1979	953.8 mb SE, 47.2 m/s SE, 66.9 m/s	972.2 mb WNW, 17.6 m/s WNW, 33.2 m/s	975.9 mb ENE, 18.2 m/s NNW, 31.7 m/s

分の工場は機械の浸水により 1 週間以上の操業停止に追いこまれた。その後の日本の復興は目ざましく、建築物の耐風性は室戸台風の頃にくらべて飛躍的に強くなった。また大阪では官民一体となって高潮対策がなされた避難訓練がくりかえされた。一方気象技術の方も進み、1960年代には数値天気予報・レーダー・無線通報網・ロボット雨量観測網・ファクシミリなどの新しい技術の導入が行なわれた。室戸岬レーダーが設置された直後の昭和36年9月に第二室戸台風が再び同じコースから襲来した。この台風はジェーン台風より規模も強さも上まるものであったが全国の死者は室戸台風の1/10以下であり特に大阪ではきわめてわずかであった。高潮による被害は非常に少なく主要工場では大部分が翌日から操業を再開した。これは官民の防災対策の賜というべきであろう。今回の7916号台風の場合はそのコースが後述のように右によって大阪湾の高潮にとって最悪コースとならなかったことが幸したと思われるがジェーン台風に匹敵する台風にもかかわらず全国死者9名、全壊家屋28戸ということは日本全体が災害に強くなっていることを示すものであろう。昭和9年の室戸台風の時に多数の校舎が倒れたことなどは遠い昔の話となってしまった。今は木造の橋も少なくなり、洪水で橋が次々と流されるようなことも非常に減ってきたが、社会の情勢がかわってきたために新しい種類の災害が発生することと考えられるので防災科学の知識がより防災の実際に活かされるよう努力しなければならないであろう。

2. 台風 7916 号に関する気象概況

2.1 1979 年 9 月の気象概況

9月の北半球平均 500 mb 天気図では、極うずの中心は大西洋側に偏り、極付近は正の偏差域におおわれていて、その南側にはカムチャッカ半島付近に中心を持ち東西に延びる負偏差域がありその南端は北海道付近にまで達している。さらにその南側には東西にひろがる広い正偏差域があって、全般にこの月は太平洋高気圧の勢力が強かったことを示している。

このように太平洋高気圧の勢力が強かったので9月は全般に晴天が多く、気温も高目であったが、この高気圧帯に気圧の谷が割りこんだ月はじめと月の終りには台風12号と16号が西日本を南西から北東に抜けた。これらの台風は九州の南方で速度をゆるめ停滞したので停滞点付近では月降水量が非常に多くなり、種子島(544 mm)は観測はじまって以来第1位、名瀬(956 mm)は第2位の記録となった。しかし、近畿、中国、四国などでは台風が速かに通過したために一時的な強雨はあったが月降水量はむしろ少な目となった。台風の経路からわずかにそれた沖縄地方南部では月降水量は非常に少なくなり、南西諸島とは対照的に、宮古島(27 mm)は少雨第1位、石垣島は少雨第2位の記録となった。

2.2 台風 7916 号の一般経過

1979年9月21日21時に南洋群島のヤップ島の北東海上で発生した弱い熱帯低気圧は西進して、23日15時に

wind velocity, Maximum wind velocity.

Disasters in the whole Japan				
Died	Wounded	Lost	Completely broken houses	Flooded houses
2,703	14,994	334	38,771	401,157
398	26,062	141	17,062	402,296
185	3,879	15	13,292	298,484
9	56	2	28	27,815

は北緯13°10′, 東経136°50′で台風7916号となり, 北々西～北西に向きをかえて進み, 3日後に沖縄本島の南南東の北緯32°付近の海上で中心気圧920 mbの非常に強い台風に発達した。その後は帯状にひろがる優勢な太平洋高気圧にさえぎられて北上速度が低下し, 北緯28°付近に達するまでに約3日間を要した。このため南西諸島は長時間にわたって暴風雨にさらされ多大の風水害を受けた。29日午後になってようやく加速しはじめると共に進路を北東に変え, 30日18時30分頃室戸岬に上陸した。この頃の中心気圧は955 mb, 最大風速は35 m/sであった。その後, 大型の強い勢力を保ったまま北東に45 km/hr で進み, 23時頃に大阪市の南部へ中心示度965 mb, 最大風速30 m/sの勢力で再上陸した。その後次第に速度を増しながら, 彦根市・岐阜市・上越市付近を通ってさらに東北地方を縦断し, 10月1日15時に北海道根室市付近で中心示度975 mbに衰え, 温帯低気圧となった。Fig. 1にはこの台風の経路を過去の類似台風と比較して示してある。Fig. 2はこの台風が南西諸島付近でほぼ停たいしていた28日21時の500 mb図であり, この台風中心付近を東西にのびる高気圧帯の中に台風が埋もれている様子がみられる。しかも北緯40°付近から北は強い西風が吹いており, この台風が東北地方を通過する頃から次第に東よりに向きを変えて行った理由を知ることが出来る。Fig. 3はこの台風が淡路島の南にあった30日21時の850 mb図である。破線で示された等温線をみると日本海岸沿いに前線があり, その北側の強い寒気がこの台風の北上をさえぎっているのがみられる。Fig. 4は同じ時刻の地上天気図であり, 一番外側の閉じた等圧線である1006 mbの等圧線が北東にのびた楕円形をしていることが注目される。

2.3 気象衛星およびレーダーからみた台風の姿

日本の静止衛星「ひまわり」は1978年から運行を開始し, 2年目にあたる「ひまわり」は今回の台風の姿も3時間ごとに鮮明にとらえている。Photo 1にはこの台風が南西諸島で停たいしていた9月28日9時(00Z)から, 千島列島方面を温帯低気圧として北東進している10月1日21時(12Z)までの12時間ごとのIR画像を示した。これらの写真を比較してみる時に注意しなければならぬのは, この画像がIRであり昼も夜も一応同じように見えるけれどもよく注意してみるとやはり昼と夜とでは画像に差があることである。すなわち夜の方が画像の分解能がすぐれている。例えば台風眼の構造や大きさを議論する時にはIR画像かVIS画像かあるいはレーダー写真かさらにIRでも夜の分か昼の分かでかなり異なることに充分注意しなければならない。これらの雲画像を見ると28日は日本付近に停たいしている前線が非常にはっきり見られ, また一方八丈島付近に雨をもたらした南北に延びる雲バンドは台風が北東進しても停たいあるいはむしろ逆行しているのがみられる。29日12Zの写真にみられる中心から300 kmほど東側の強いスパイラルバンドは後で述べるように30日朝宮崎市付近で発生した3個のたつまきの間接的な原因となっているようである。

Photo 1に関してIR画像が昼夜でかなり異なって見えることを述べたが, 次にIR画像とVIS画像の差異について述べる。Photo 2は30日15時(06Z)で台風中心が四国の足摺岬の南にあった時の「ひまわり」

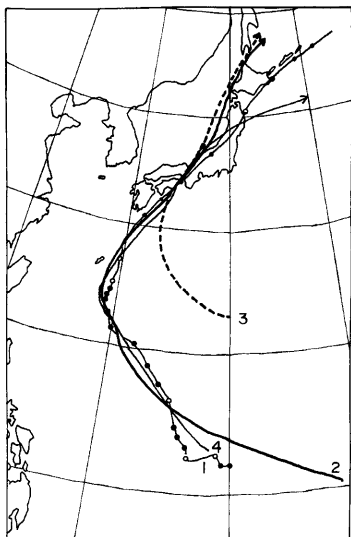


Fig. 1. Courses of Typhoons, 1. Typhoon 7916, 2. Daini-Muroto Typhoon, 3. Jane Typhoon, 4. Muroto Typhoon.

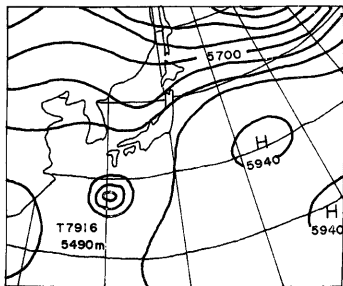


Fig. 2. 500 mb map at 21^h on September 28, 1979.

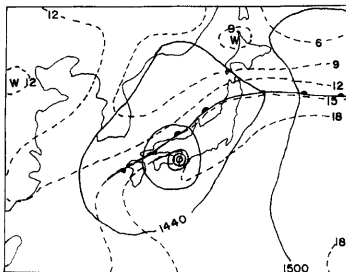


Fig. 3. 850 mb map at 21^h on September 30, 1979.

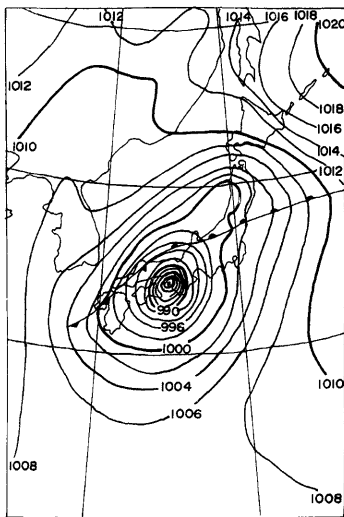


Fig. 4. Surface map at 21^h on September 30, 1979.

の IR 画像であり Photo 3 は同時刻の「ひまわり」の VIS 画像である。IR 画像の方は雲の表面温度の分布を白黒の濃度スケールとして示したものであり、VIS は雲表面からの反射光の明るさを示したものであるから差が出て来て当然ではあるが台風の構造を論ずる際には注意して区別しなければならない。例えば朝鮮半島南東部や沖縄本島の北方の雲は VIS でははっきりと示されているが IR 画像では非常にうすい色でしか現われていない。すなわちこれらの部分の雲は背が低く雲頂温度の比較的高い雲である。台風中心から 500 km ぐらい東方にある細い帯状の雲は三重県に強い雨をもたらす原因となったものであるが、VIS 画像では細いかいところまで雲の分布がよくわかるが雲の高さの分布は IR 画像の方がよくわかり、三重県で強い雨が降っていることが納得出来る。

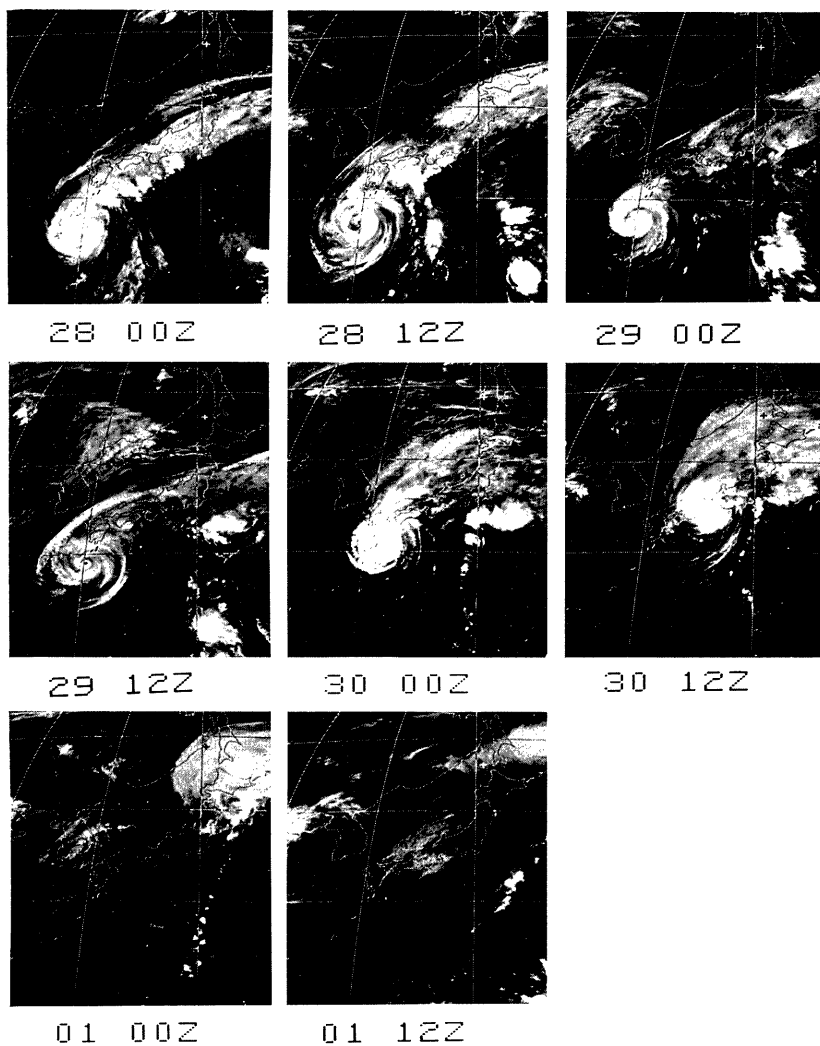


Photo. 1. IR pictures by satellite "Himawari" from 28 00Z to 01 12Z.

台風の雲分布を知るのもう一つの手段であるレーダー画像ではこの台風がどのように見えたかを **Photo 4** に示す。これはこの台風が紀淡海峡付近にあった21時40分頃から、琵琶湖付近に達した1日午前0時頃までの約20分ごとの富士山レーダーの画像を示している。写真の下左側の数字は観測時刻、右側の数字はアンテナの伏角を示している。右下の一枚の写真はその左側の写真と大体同じ時刻のものであるが gray 表示でエコーの強さによって差をつけて示してある。なお、各写真の右端中央よりやや上にある三角印が富士山の位置を示し、同心円は 100 km ごとに画かれている。ひまわりの画像が雲の表面の明るさや温度を示して

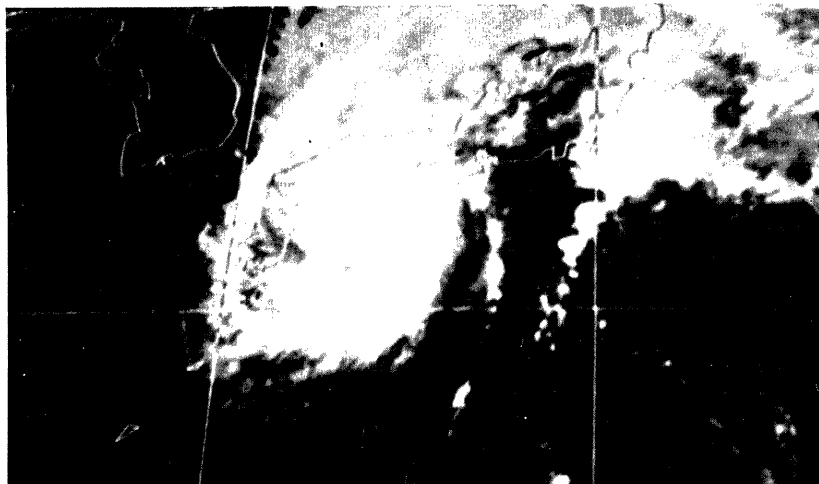


Photo. 2. IR picture by satellite "Himawari" at 30 06Z.

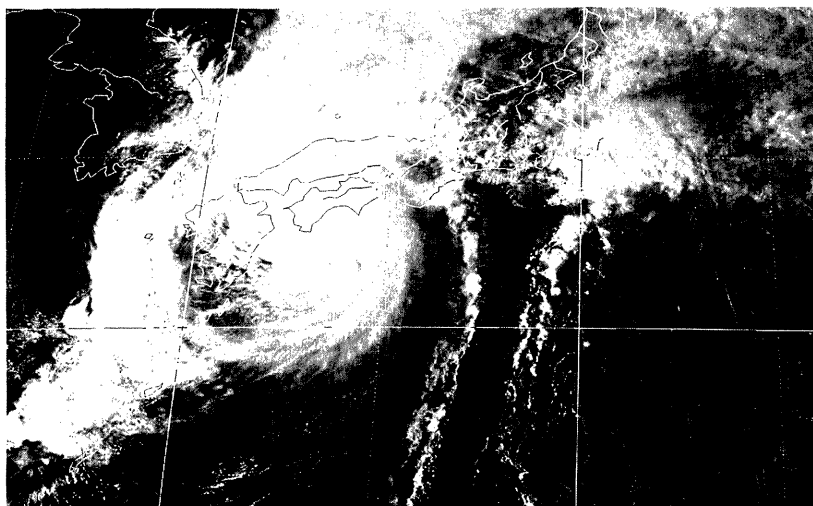


Photo 3. VIS picture by satellite "Himawari" at 30 06Z.

いたのに対してレーダーエコーは雨滴による反射散乱電波の強さを示すものであるからその様子がまた異なったものであって当然である。右下の gray 表示の写真でもっともよく示されているが、レーダー写真は雨滴の分布だけでなく、山岳などの地形による反射や海上の波しぶきによる散乱反射などが画面に現われてくるので画面から雨滴分布だけをとり出して見わけするには熟練を要する。しかしそれにしても台風眼などははっきり大きくみえる。これは台風眼の定義にも関係するが台風眼中では雨はほとんど降っていないが雲は

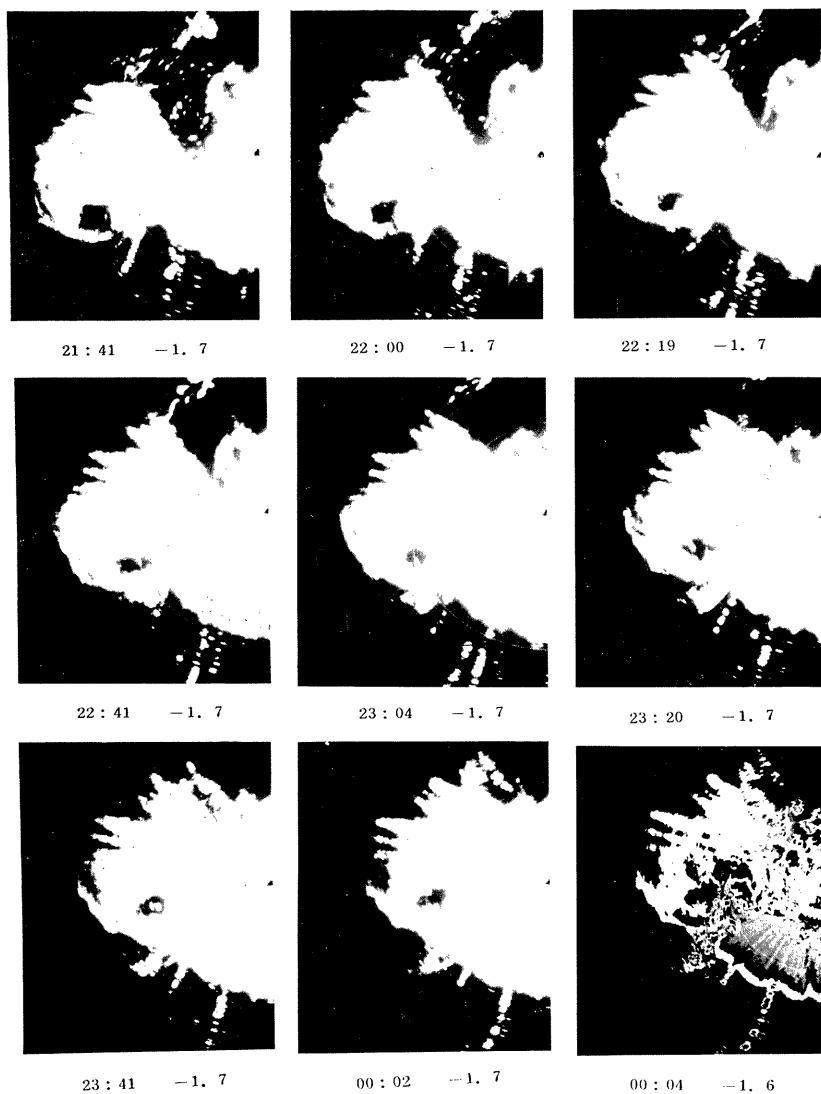


Photo. 4. Radar echoes by Mt. Fuji Radar from 21^h41^m 30 September to 00^h04^m 1 October. The last echo is shown by gray scale. Numerals indicate the time and the angle below horizontal line.

かなりあることを示している。Fig. 1 の「ひまわり」画像の30日21時のものとこれらのレーダー写真を比較して非常に目立つのは日本海にみられる波状のエコーである。しかしこれもよくみると東海沖のものと同じく、富士山から放射状に延びていて、雲分布ではなくシークラッターであろう。

2.4 降雨概況

Fig. 5 には9月24日0時から10月1日24時までの8日間の総雨量分布図を示し、Table 2 にはその間の総雨量が 300 mm をこえた主要地点名とその雨量を示した。Fig. 5 で 300 mm をこえるところは九州の東岸と四国の南部および西部、紀伊半島の南東部および中部山岳地域の一部である。このような分布図では島の雨量は示せないが鹿児島県の南西諸島と八丈島も 300 mm をこえていることは Table 1 に示されているとおりである。Table 2 には日雨量が 200 mm 以上の主要地点名とその日雨量を日を追って示してある。

これらの多雨の原因は、台風が九州の南海上にある頃に日本の南岸に停たいしていた前線に向けて台風の東側を南から送りこまれた暖湿気流による雨と、台風が転向点付近で停たいしたために南西諸島付近に降っ

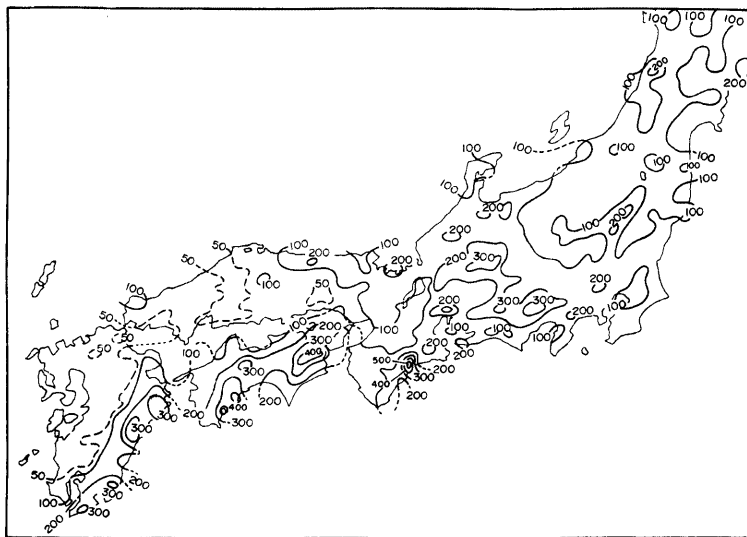


Fig. 5. Total amount of rainfall from 0^h on September 24 to 24^h on October 1 (mm).

Table 2. Stations with total rain amount from September 24 to October 1 over 300 mm.

mm	mm	mm
Yonahadake (Okinawa) 386	Mikado (Miyazaki) 380	Hiketa (Kagawa) 300
Okinoerabu (Kagoshima) 470	Furue (") 387	Kito (Tokushima) 310
Isen (") 687	Kamae (Oita) 395	Asahimaru (") 490
Koniya (") 758	Dewa (") 336	Tokushima (") 420
Naze (") 683	Nakamura (Kochi) 432	Anabuki (") 317
Kaminaka (") 552	Saga (") 342	Hinodedake (Nara) 507
Tanegashima (") 403	Taisho (") 324	Hachimantoge (Mie) 465
Tashiro (") 405	Kubokawa (") 423	Owase (") 323
Hoyoshidake (") 376	Funado (") 391	Kuwana (") 326
Fukase (Miyazaki) 314	Torigatayama (") 355	Hachijojima (Tokyo) 547
Yahitsudake (") 303	Jojusha (Ehime) 316	Miyakejima (") 379

た雨と、その頃に四国や近畿の南東斜面に地形的に降りつづいた雨によるものおよび台風通過時に中心付近で短時間に集中して降った雨によるものである。

Table 3. Stations with daily rainfall over than 200 mm.

September 27	mm	September 29	mm		mm
Yonahadake (Okinawa)	224	Koniya (Kagoshima)	292	Yusuhara (Kochi)	214
Isen (Kagoshima)	216	Naze (")	213	Torigatayama (")	255
Hachijojima (Tokyo)	241			Jojusha (Ehime)	275
		September 30	mm	Ryuoan (Kagawa)	240
September 28	mm	Tashiro (Kagoshima)	292	Hiketa (")	260
Isen (Kagoshima)	387	Hoyoshidake (")	260	Kito (Tokushima)	232
Koniya (")	306	Fukase (Miyazaki)	224	Kyojo (")	213
Naze (")	281	Ebino (")	216	Asahimaru (")	388
		Mikado (")	213	Tokushima (")	207
		Furue (")	200	Anabuki (")	246
		Nakamura (Kochi)	242	Daisenji (")	245
		Saga (")	203	Hinodedake (Nara)	355
		Taisho (")	223	Nandan (Hyogo)	234
		Dogamori (")	208	Kawakami (Fukui)	210
		Kubokawa (")	245	Hachimantoge (Mie)	291

Table 4. Stations with hourly rainfall over than 50 mm.

Date	Time	Prefecture	Station	Rainfall amount	Date	Time	Prefecture	Station	Rainfall amount
				mm					mm
9.24	16~17	Miyazaki	Mikado	53	9.30	17~18	Kochi	Aki	60
	17~18	Ehime	Shishigoetoge	55		18~19	Tokushima	Anabuki	56
	18~19	Mie	Kuwana	52		"	"	Asahimaru	63
	"	"	Yokkaichi	72		"	"	Fukuharaasahi	62
	19~20	"	Kuwana	77		"	Kagawa	Saita	54
	"	Kochi	Motoyama	54		19~20	Tokushima	Daisenji	56
	"	Oita	Kamae	59		"	"	Tokushima	65
	20~21	Aichi	Nagoya	56		"	"	Fukuharaasahi	100
	"	"	Tokai	52		"	"	Asahimaru	50
	"	Tokushima	Tokushima	62		"	Kagawa	Hiketa	58
	"	Oita	Kamae	66		"	"	Ryuoan	51
	"	Miyazaki	Furue	78		20~21	Hyogo	Gunke	51
	21~22	Aichi	Toyota	55		"	"	Sumoto	64
9.25	19~20	Mie	Nansei	57		"	"	Nandan	110
	20~21	"	"	55		"	Kagawa	Ryuoan	68
	22~23	"	Kuwana	68		21~22	Hyogo	Gunke	80
	23~24	Aichi	Kanie	52		"	Kagawa	Ryuoan	62
9.29	5~ 6	Wakayama	Shionomisaki	55		22~23	Fukui	Kawakami	61
	7~ 8	Kagoshima	Tashiro	61		"	Osaka	Hirakata	65
	8~ 9	"	"	63		"	"	Osaka	63
	"	"	Hoyoshidake	50		"	Hyogo	Hasokugawa	51
9.30	13~14	Kochi	Funado	50		23~24	Gifu	Sekigahara	55
	15~16	"	Nakamura	62		"	Fukui	Kawakami	81
	16~17	"	Kubokawa	77		"	Kyoto	Maizuru	56
	"	"	Saga	66	10.1	0~ 1	Fukui	Koshinoya	50
	17~18	Tokushima	Asahimaru	53		1~ 2	Toyama	Yao	70
	"	"	Fukuharaasahi	52		2~ 3	"	Kamiichi	56
	"	Kochi	Yanase	77		3~ 4	"	Kareizawa	67

総雨量が 500 mm をこえた八丈島や近畿の日出岳や南西諸島の島々ではいずれも大雨が数日間つづいた。しかしこの台風は九州付近から次第に加速したため、九州から東北地方までの各地の雨は比較的短時間に集中し、総雨量は、九州東部、四国南部、東部などの多いところでも 300~400 mm にとどまるところが多かった。Table 3 で日降水量が 200 mm をこえたところを見ても九州・四国がほとんどで台風が日本を縦断したにしては比較的雨量が少ない。この表中では淡路島の南淡町が場所的にとびはなれて目立っている。このことは、1 時間降水量が 50 mm 以上の地点と降水量を時刻順に示した Table 4 を見るとさらにはっきりする。この表では徳島県の福原旭 (100 mm) と兵庫県南淡町 (110 mm) がとびぬけて多い。これは台風がこの付近の右側を通った頃に集中して降ったものである。何故ここだけ集中して降ったかについては更に検討が必要である。

2.5 暴風概況

Table 5 には最大風速が 20 m/s をこえた気象官署の名前と、そこでの最大風速・瞬間最大風速の値と風向およびその発生時刻を表示した。この台風は最盛期には一時的に中心示度 920 mb まで発達したが、南西諸島に強風をもたらす頃には 940~950 mb の中心示度におとろえていた。しかし進行速度が非常に遅くなっ

Table 5. Stations with maximum mean wind velocities over than 20 m/s.

Station	Maximum mean wind velocity				Maximum wind velocity			
	m/s	Wind direction	Day	Time	m/s	Wind direction	Day	Time
Okinoerabujima	28.2	NNW	28.	13.20	48.0	NNW	28.	13.50
Tanegashima	29.7	WNW	30.	09.30	42.6	WNW	30.	09.20
Yakushima	26.4	NW	30.	07.50	41.4	NNW	30.	07.40
Aburatsu	29.4	NNE	30.	10.20	47.6	NNE	30.	10.20
Ashizuri	22.4	E	30.	14.40	48.0	E	30.	15.10
Murotomisaki	47.2	SE	30.	17.40	66.9	SE	30.	17.40
Tokushima	23.0	E	30.	20.10	41.2	E	30.	19.56
Tsurugisan	31.7	N	30.	20.20	55.1	N	30.	20.10
Sumoto	27.3	NNE	30.	20.40	41.1	NNE	30.	20.30
Wakayama	20.0	S	30.	22.00	39.2	S	30.	22.00
Nara	23.1	S	30.	23.10	47.2	S	30.	23.10
Hikone	23.9	WNW	1.	01.00	41.5	WNW	1.	01.00
Ibukisan	38.9	NNW	1.	01.20	56.4	NNW	1.	01.20
Yokkaichi	24.3	SSE	30.	23.30	39.0	SSE	30.	23.30
Gifu	20.3	SE	1.	00.30	36.1	SSE	1.	00.50
Oshima	20.1	SW	1.	03.20	32.8	SW	1.	03.20

たために南西諸島では 20~25 m/s 以上の暴風が 2 日間も吹きつづけて被害を生じた。またこの台風が種子島付近にあった30日の早朝には Photo 1 に見られるような台風の外側のスパイラルバンドの影響で宮崎市付近に 3 個のたつまきが発生して家屋が破壊するなどの被害を生じた。四国から近畿地方を通る間の台風の中心示度は 955~975 mb 程度であったので台風の中心付近では Table 5 に示されるように 20~25 m/s の最大風速が観測された。また室戸岬・剣山・洲本・伊吹山などは地形の関係でさらに強い風となった。この台風は大阪湾の比較的東よりを通ったことから阪神地方に大きな高潮被害をもたらすことはなかった。台風経路の東側にあった奈良県や滋賀県では一時的に強い風が吹いて樹木の倒れるなどの被害が続出した。

3. 大阪府・京都府通過時の経路と中心域の構造

3.1 風向の順逆転の分布により決定した中心の経路

台風の中心は大阪市上陸後、観測点の密集した都市部を通過した。そのために、近年の台風のなかでは他に類がないほど豊富な風の記録が得られた。そこで、大阪湾から大津市に至るまでの30日22時20分頃から23

時40分頃までの間において、風向の順逆転の分布から風の循環の中心の経路を決定した。資料としては、気象官署、大阪府・大阪市・京都府・京都市管轄の公害関係の測定局などの風の自記記録を使用した。

各測定点において中心域の通過時における風向の順逆転について Fig. 6 に示しており、この順逆転の分布の境界線として決定した風の循環の中心の経路は上陸後では幅 2 km 程度の精度でもって決定することができた。この経路は直線状ではなく、少し蛇行していて、大和川河口付近に上陸した後北東に進み、門真市に

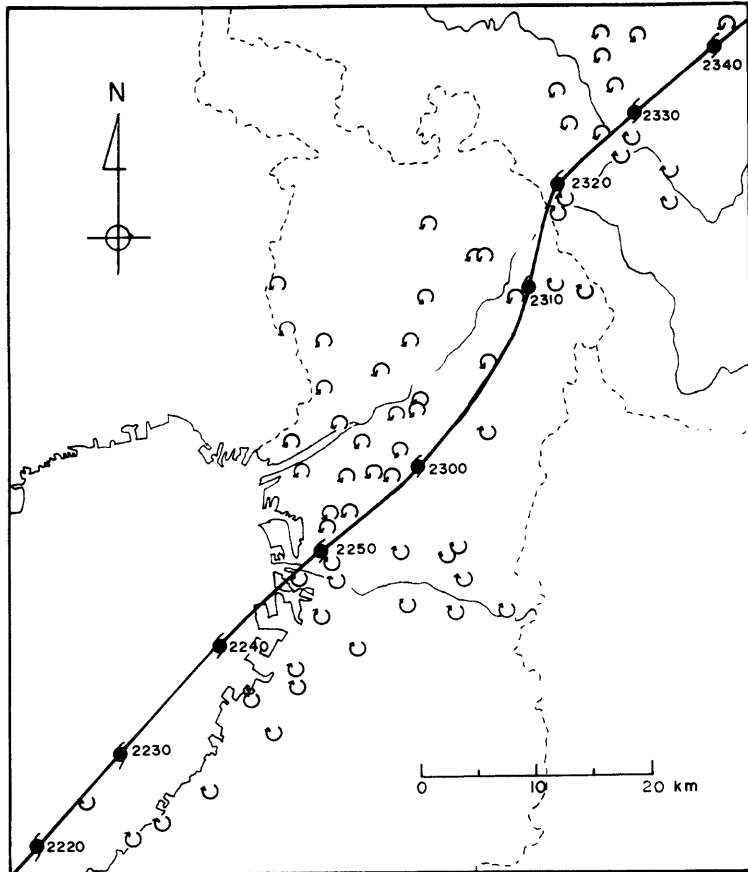


Fig. 6. Distribution of the sense of wind change and the path of center of wind circulation determined as the boundary of the sense.

入る頃から次第に向きを北北東に変え、寝屋川市、枚方市を経て、八幡市に入り、桂川・宇治川・木津川の三川合流地帯付近から再び向きを北東に変え、京都市南部から大津市へと進んでいる。また、10分ごとに風の循環の中心の位置を求め、この図に記入してあるが、23時00分からの10分間は進行速度が早く、中心が18 km 程度進行している。

3.1 大阪市上陸時頃の気圧分布と最大風速半径

中心が大阪市に上陸した直後の30日23時について、中心付近の気圧の詳細な分布を調べるために、気象官署の気圧の自記記録から22時から24時までの2時間にわたり10分ごとに現地気圧を読みとり、海面更正を施し、光田ら⁴⁾が台風7010号の解析において利用した Cline の horn-card technique によって海面気圧の時間変化を空間分布に置き換えて等圧線を引いた。この作業においては、22～23時および23～24時の各1時間において気圧場の移動方向と速さがその1時間の中心の移動の平均の方向と速さでもって移動したと仮定した。しかし、台風の勢力の減衰にともなう気圧の埋積は無視することができず、22時と24時に近い時刻の値には気圧の埋積による効果のおよその値を見積って修正を施し、また23時に近い時刻の資料ほど重視して1 mb ごとに等圧線を引いた。

このように気圧の自記記録のみに基づいて引いた等圧線の最も内側のもので囲まれた領域の重心として決定した23時の中心の位置は Fig. 6 に示した風の循環の中心の位置から南東に約 13 km 離れている。中心の22～24時の平均の進行方向とそれと垂直な方向における中心から外へ向っての気圧分布は Fig. 7 のようになる。台風の中心より後方では気圧傾度が前方の2倍以上になっていて、台風の進行方向の気圧分布に著しい非対称性が存在している。しかし、Fig. 11 において後で図示するように、16時頃に台風の中心域の通過した足摺の気圧は中心域通過前後においてほぼ対称に変化している。また、その頃の中心の進行速度はほぼ一定であったので、台風の気圧分布は進行方向にほぼ対称であったとみなすことができる。したがって、23時における気圧分布の顕著な前後の非対称性は四国に上陸した後が生じたものと考えられる。

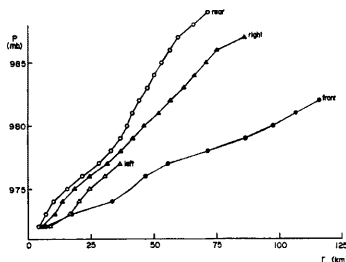


Fig. 7. The radial pressure profiles analyzed with the horn-card technique.

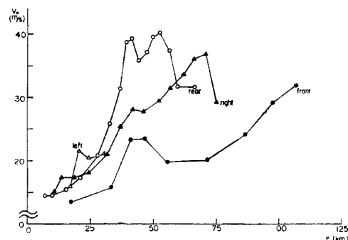


Fig. 8. The radial profiles of cyclostrophic wind corresponding to the pressure profiles analyzed with the horn-card technique.

気圧分布のこの非対称性は、大阪府・京都府の台風中心域が通過した地域において、中心域の通過前よりも通過後の方がはるかに風が強かったことと対応しているのであるが、各方向における気圧分布から旋衡風速を求めて、その分布を Fig. 8 に示す。進行方向に対して右方向においては中心から 70 km あたりで風速が最大となっている。しかし、AMeDAS の記録によると、中心から右方向 70 km あたりでは比較的に風が弱く、約 60 km にある上北山（奈良県吉野郡）では同時刻の平均風速は 6 m/sec にすぎない。中心の経路から約 20 km 離れている奈良地方気象台では中心付近の弱風を記録してなく、また最低気圧と最大風速の発現時刻が一致していたので、地表風の最大風速半径は最大旋衡風速半径に比べて著しく小さく、20 km 程度であったと考えられる。一方、台風の中心より後方に向っての気圧分布に対する旋衡風速は中心より 50 km くらい後方で最大となり、約 40 m/sec である。風の循環の中心域が通過した大阪管区気象台においては平均風速の最大は 23 時 30 分頃、すなわち中心通過約 30 分後に記録されている（10 分間平均風速で 17.5 m/sec）。Fig. 6 に示した 23 時 30 分の中心の位置と大阪管区気象台の間の距離は約 35 km であって、したがって地表風の最大風速半径は最大旋衡風速半径よりも約 15 km 内側にあった。なお、進行方向にそっ

て中心より前方においては最大旋風風速半径は中心より 100 km 以上外側で、また、進行方向に対して左方向では観測地点が疎であるため中心より 30 km 程度までしか等圧線が引けず、これら 2 方向については最大旋風風速半径を求めることができなかった。

4. Schloemer の気圧分布式による気圧場の客観解析

台風の中心が室戸岬付近に上陸した直後の 9 月 30 日 19 時から、中心が岐阜県西部にある 10 月 1 日 1 時までの毎正時において気圧分布の客観解析を試みた。この解析方法については光田らが標準計画台風を改良するのに用いている方法⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾を利用したのであるが、略述すると次のようである。台風の中心から半径 200 km 以内において等圧線が同心円状に分布していると仮定して、半径方向の気圧分布を Schloemer の気圧分布式¹⁰⁾

$$p = p_c + \Delta p e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{r}{r_m} \right)^2} \quad (1)$$

でもって表現する。ここで、 p は半径 r における気圧、 p_c は中心気圧、 Δp は中心気圧低下量（周辺気圧－中心気圧）、 $x = r/r_m$ で、 r_m は最大旋風風速半径である。大阪管区気象台が決定した中心の位置を中心の第 1 近似点とし、その点より半径 200 km 以内に存在する気象官署における海面気圧の半径方向の分布と最もよく一致するように、すなわち、海面気圧の観測値と式 (1) による計算値の間の誤差の 2 乗和が最小となるように、パラメーター p_c 、 Δp および r_m を決定する。ただし、このさい中心の位置に近い地点の値ほど重視するような重みをつけてある。さらに、この誤差の 2 乗和が小さくなる方向に中心の位置を移してい

Table 6. Summary of objective analysis with the Schloemer's equation for radial pressure profile. Parameters P_∞ , P_c , ΔP and r_m are peripheral pressure, central pressure, pressure depth at the center, and the radius of the maximum cyclostrophic wind, respectively.

Date	Time (JST)	Number of data	Position of center		Parameters for pressure profile					R.m.s. of errors (mb)
			lat. (N)	long. (E)	p_∞ (mb)	p_c (mb)	Δp (mb)	r_m (km)		
9.30	19	21	33.34°	134.10°	1005.88	953.97	51.90	60		0.953
	20	23	33.62	134.44	1001.44	939.74	61.70	34		1.273
	21	25	33.90	134.74	998.94	955.91	43.04	40		2.118
	22	28	34.30	135.28	999.24	956.61	42.63	37		2.287
	23	27	34.74	135.80	1003.00	972.62	30.38	78		1.429
	24	29	35.22	136.26	1002.05	975.80	26.25	79		1.387
10.1	1	30	35.70	136.90	1002.24	977.01	25.22	79		1.597

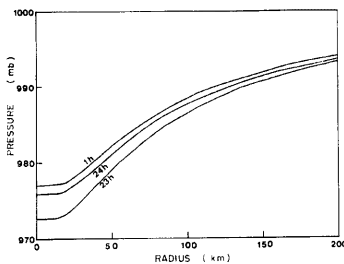


Fig. 9. The radial pressure profiles fitted with the Schloemer's equation.

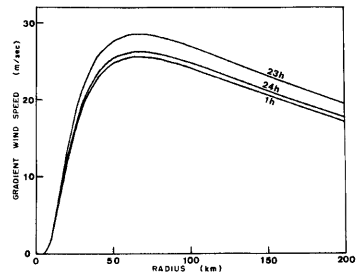


Fig. 10. The radial profiles of gradient wind speed corresponding to the pressure profile analyzed with the Schloemer's equation.

き、式 (1) による表現が最もよいよう 5 個のパラメーター (中心の緯度、経度、 p_c , Δp , r_m) を求めるのである。

この方法にしたがって解析した結果を Table 5 に示す。中心の位置については海面気圧と地表風の観測値の分布から主観的に決定した位置に比べて室戸岬付近上陸直後には 5 km 程度の誤差であるが、気圧分布が同心円から離れていくにつれて誤差が大きくなっていき、岐阜県西部においては主観解析に比べて約 30 km 北東に離れている。また、 p_c と r_m については 30 日 19~22 時において時間的連続性がよくないが、23 時~1 日 1 時においてはよい連続性が得られた。この期間について半径方向の気圧分布を Fig. 9 に示す。気圧の埋積は中心付近に比べて半径 200 km 付近では小さい。この気圧分布に対応する傾度風速の半径方向の分布を Fig. 10 に示す。半径 67 km あたりで傾度風速は最大となり、最大旋衡風速半径に比べて 10 km 程度小さい。

5. 台風中心域の通過前後にみられた気圧の急変

5.1 気圧急変域の分布と移動

台風 16 号が西日本を通過したさい、各地の気圧自記記録に顕著な気圧の急変が台風の最低気圧の前と後にみられた。台風の気圧記録に各種の気圧の急変がみられることは、しばしば報告されている。¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾ 今回の 16 号台風でみられた急変は Fujita が解析したデラ台風 (1949 年) のそれと、その規模、形状が類似している。¹¹⁾ それによると 1949 年 6 月 21 日九州に来襲したデラ台風は 20 日 23 時頃、鹿児島に上陸し、北上して 21 日 6 時すぎ玄海灘に抜けたが、この間台風進路の右側中心から約 150 km と約 600 km の 2 箇所および左側約 50 km と約 100 km の 2 箇所計 4 箇所に、負の気圧偏差域があり、それが台風とともに北上している、そして気圧偏差の最大値は毫岐でみられ、6.7 mb である。Fujita はこの偏差は降水によって生ずる可能性があるが、観測事実はかならずしも、すべての地点で降水があるわけではないと指摘している。小野田¹³⁾ と山元¹⁴⁾ らは第二室戸台風のメソ解析で、偽湿球温度前線が台風の進行とともに山陰地方を西から東へ移動し、さらに低偽湿球温度域発生前後に気圧の急昇急降がみられたことをみいだした。ただしこのときの気圧の変化量は 1~2 mb である。

Fig. 11 に、四国の西端宿毛測候所から長野県の松本測候所まで 38 カ所の気象官署で得られた台風 16 号通過時の気圧記録を示した。数多くの地点で台風中心の最低気圧の後に小さな気圧の“くぼみ”が現われている、ここでは Fujita (1952) にならって台風中心の低気圧を main depression、小さなくぼみを pressure dip とよぶことにする。徳島の気圧 (Fig. 11 の 12) を例にとってみると main depression により 20 時 40 分に最低気圧 961.1 mb に達し、それから下降時より早く上昇し、22 時 30 分極大となり、dip 域に入り再び下降 22 時 56 分極小値、23 時 6 分もとに復した。極大と極小の差 (気圧偏差) は約 6.5 mb である。Fig. 11 から洲本 (地点番号 18)、和歌山 (19)、奈良 (24)、などには台風の後だけでなく前にも同様な dip が存在していたことがわかる。この気圧記録から描いた 9 月 30 日 20 時から 10 月 1 日 1 時までの一時間毎の局地天気図を Fig. 12 に示す。台風進路の右側 (前) の dip は 19 時から 22 時頃まで四国の東側から近畿中部に存在した。左側 (後) の dip は右側のものに比べてスケールが大きく 18 時 10 分四国の宇和島で確認され、勢力を強めながら東に進み、すくなくとも 22 時から 1 時までには閉じた低気圧として存在した。最も勢力の大きかったのは 23 時から 23 時 30 分にかけて徳島、洲本、和歌山を通過したさいで、その形は帯状で長さ 130 km 幅 30 km となった、その後台風の中心に続いて大阪湾に上陸し、以後次第に勢力を弱め、1 時 40 分の湿美半島の伊良湖を最後に確認できなくなった。Fig. 12 の局地天気図上には、各地の実測風速から等風速線を記入してあるが、それを見ると、特に 22 時、23 時などは台風の右側の dip は弱風域を左側の dip は強風域をそれぞれ拡げている。

Fig. 13 に気圧分布から決めた台風の中心 (main depression) の進路と、右側と左側の帯状 dip 域の軸の移動状況を示した。dip がはっきり存在した 21 時から 1 時 30 分までの間、台風の中心の平均速度は 56 km/h で北東へ進んでいる、一方右側の dip の軸は北東へ 48 km/h、左側の dip もやはり北東へ 59 km/h の速度で進行したと推定され、dip の軸はほぼ台風とともに進んだと思われる。すなわち右側の dip は台風の中心

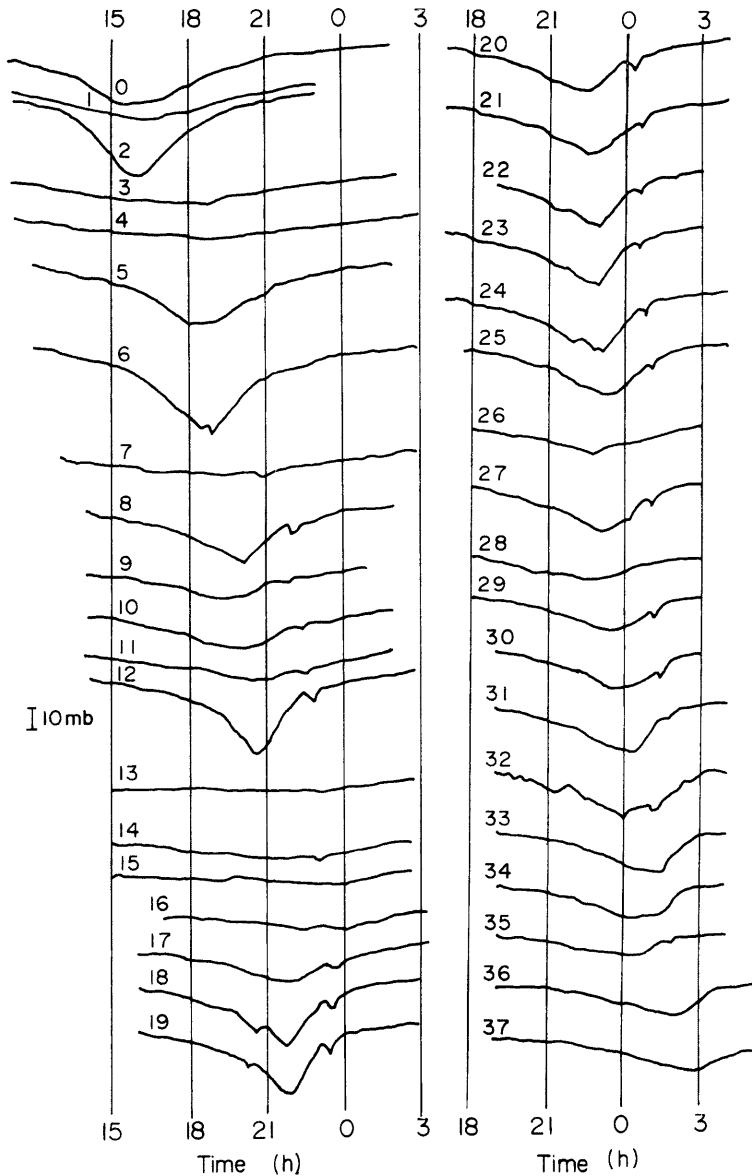


Fig. 11. Records of pressure observed at meteorological observatories with the passage of Typhoon 7916.
 0. Sukumo, 1. Uwajima, 2. Ashizuri, 3. Matsuyama, 4. Hiroshima, 5. Kochi, 6. Murotomisaki, 7. Fukuyama, 8. Mt. Tsurugi, 9. Tadotsu, 10. Takamatsu, 11. Okayama, 12. Tokushima, 13. Matsue, 14. Tsuyama, 15. Tottori, 16. Toyooka, 17. Himeji, 18. Sumoto, 19. Wakayama, 20. Kobe, 21. Itami, 22. Osaka, 23. Yao, 24. Nara, 25. Kyoto, 26. Maizuru, 27. Ueno, 28. Owase, 29. Tsu, 30. Yokkaichi, 31. Hikone, 32. Mt. Ibuki, 33. Gifu, 34. Nagoya, 35. Irako, 36. Takayama, 37. Matsumoto.

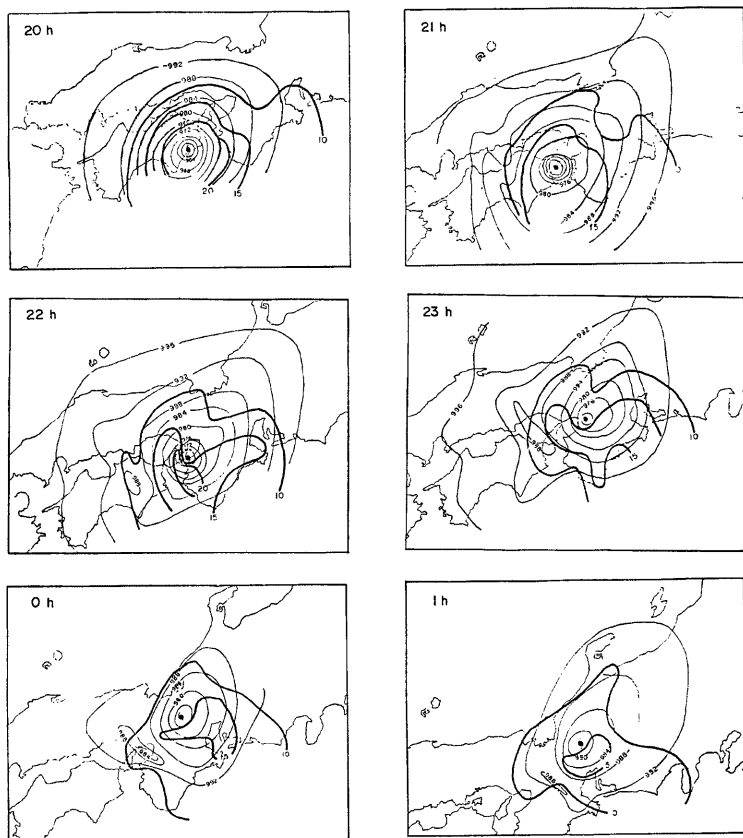


Fig. 12. Local weather maps from 20^h on September 30 to 01^h on October 1. Isobaric lines shown by thin curves are in mb, contours of the wind speed shown by thick curves are in m/s.

から約 60 km, 左側の dip は約 100 km の円周上にあった。左側の dip はさらに台風を低気圧性に回転しているように見える, dip がその両端において, 仮に生成も消滅もないとして, 円周上の移動速度を求めると約 8.5 m/s となり, その場所の実測地上風速よりかなり小さい値となる。

5.2 台風の中心域 (main depression) および気圧急変域 (dip) 通過と各地の気象要素

岡山, 高松, 神戸, 和歌山, 大阪, 京都, 奈良, 津の気圧, 風, 気温, 露点, 雨量強度を Fig. 14 に示した。風速は平均と変動幅を風向は変動の幅を示してある。

(1) 風

main depression, 左右の dip の場合とも, 気圧が極小値をもつ前後, すなわち下降から上昇に変化するさいは, かならず風向が急変している。Table 6 に main depression と左側の dip 通過時の風の状態をまとめて示した。台風の中心すなわち main depression の通過のさいの風向変化は, 台風の進路が, その地点の

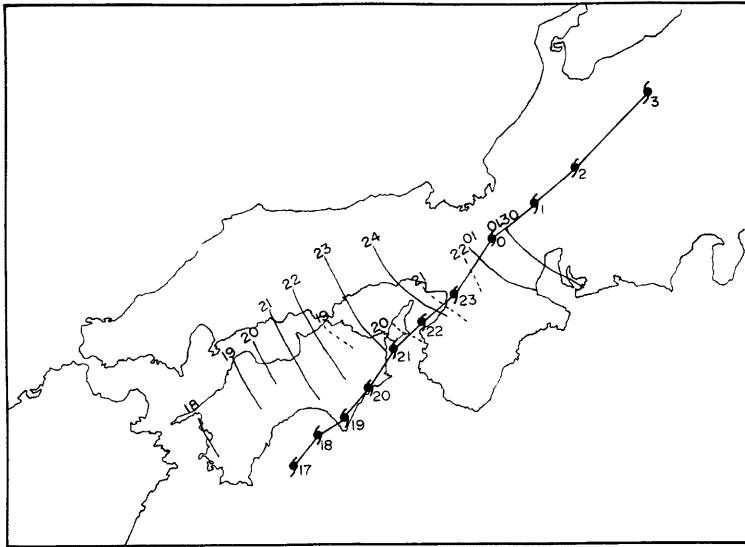


Fig. 13. Course of the main depression and movements of the line shaped pressure dips. Solid curves indicate the dips on the left side of the typhoon center and broken curves on the right side.

Table 7. Senses of wind change on the passage of the main depression and the dips of the left side.

Station	Main depression					Pressure dip of the left side				
	Time (h m)	Atmos. pres. (mb)	Wind speed (m/s)	Sense of wind direction change	Sense of wind speed change	Time (h m)	Pres. anomaly (mb)	Wind speed (m/s)	Sense of wind direction change	Sense of wind speed change
Okayama	20 30	985.8	7	backing	max.	22 42	4	13	backing	max.
Takamatsu	20 05	978.7	14	backing	max.	22 30	2	3	veering ↓ backing	min.
Kobe	22 20	975.9	5	backing	min.	00 18	6	10	veering ↓ backing	max.
Wakayama	21 46	966.9	20	veering	max.	23 33	6.5	8	veering ↓ backing	max.
Osaka	22 56	972.2	3	backing	min.	00 35	3.5	8	veering ↓ backing	max.
Kyoto	23 20	975.3	3	backing	min.	01 06	3	6	infinite	max.
Nara	23 10	971.9	24	veering	max.	00 48	4	3	veering ↓ backing	min.
Tsu	23 20	980.4	16	veering	infinite	01 12	3	11	veering ↓ backing	min.

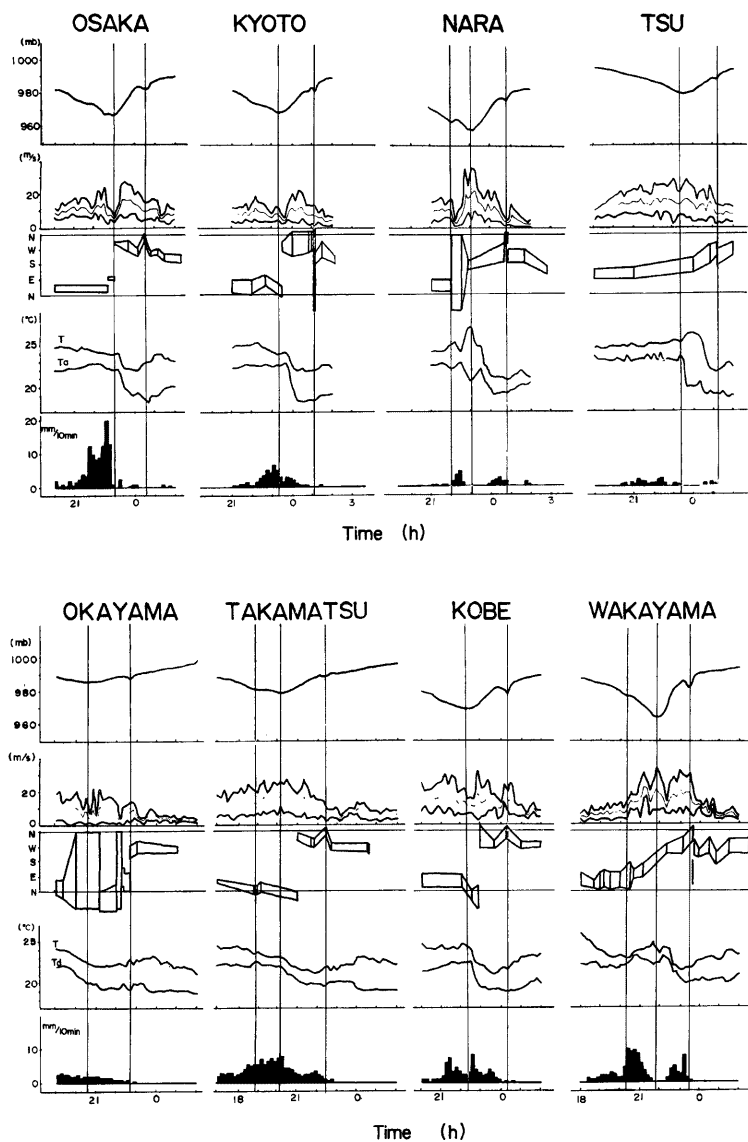


Fig. 14. Records of pressure, wind direction, wind speed, temperature (T), dew point temperature (T_d) and rainfall. Mean wind speed is shown by thin curves and the range of fluctuation by thick curves. Wind direction is shown by the range of fluctuation.

左側か右側かによって通常通り順転，逆転の関係となっている。また風速の変化は，台風の中心からその地点までの距離による，つまり中心に近く台風の最大風速半径より内側にあった，大阪，京都，などの風速は極小となり，より中心から離れた地点では極大となっている，これも通常通りの変化である。main depression 通過後の気圧の上昇から dip 領域に入り気圧が下降に変わるさいの風向変化は，下降から上昇に変わるさいみられる変化に比べて顕著ではない。左側の dip 通過時の風向変化をみると，岡山，京都を除いた6カ所は，main depression の進路の左面で期待される西風から dip 通過時北風となり再び西風にもどるという変化をしている。そしてこのことは dip の中心からの距離や進路の右側か左側かにも無関係である。それに対して，Fig. 14 の8カ所の地点のうち main depression の影響の最も少ない岡山だけが，main depression の通過時と同じ風向変化，すなわち南を低気圧が通過したときの変化をしている。dip 通過時，その場所が低気圧性循環になるか否かは，その時，その場所が main depression の影響を強く受けているか否かによるのであろう。今回の場合，左側の dip 域では岡山周辺のごく一部の場所を除き低気圧性の風域場をとまっていなかった。風速も dip の通過に対応して変化している，その変化は main depression と同様，中心近くは極小，離れたところは極大となっていて，その極大値の継続時間は短かいが風速は main depression 通過時とほぼ同程度である。

(2) 気温，露点

台風の接近とともに，台風進路の左側の地点では気温，露点の下降が始まり main depression の通過とともに急下降している。一方，右側の地点では，接近とともに一度上昇し，通過とともに下降となる，これは台風通過前後の風向変化による移流効果，すなわち北風による気温，露点の下降，南風による上昇が表われたためで，この台風の中心近くには顕著な前線などが存在しなかったことを示している。dip 通過時における気温露点の変化は台風の中心通過時に比べてさらに小さく，この dip も前線などともなっていなかった。

(3) 降雨強度

四国，中国地方から京都府北部など台風進路の左側の地点では main depression 通過の前後に降雨があり，大阪府，京都府南部など進路に近い地点では main depression 通過前に強い雨が降った。また台風進路の右側の地点では，main depression 通過前，dip 通過前の2回ないし3回に分かれて降水があった。そしていずれの地点も dip 通過中および通過後はほとんど降水がなかった。

(4) 雨量分布

23時から24時までの一時間雨量分布を Fig. 15 に示した。滋賀，岐阜県境，京都北部から福井県，大阪，和歌山県境の3つの降雨集中域がある。これは (3) でみた main depression, dip と降雨強度の關係に，この時間帯の main depression, dip の位置を対応させると，台風進路の左側，京都，福井のそれは main depression 通過前後の雨，大阪，和歌山のそれは dip 域の前面の雨によって生じた強雨域であると理解できる。また滋賀，岐阜のそれは台風通過コース上の main depression 前面の雨と伊勢湾からの気流が山岳部にあたって降ったものが重なったものと考えられる。

5.3 dip の構造

(1) レーダーエコー

室戸岬・大阪・名古屋・富士山のレーダーエコーの位置，かたちと Fig. 13 の dip 域の位置とを比較検討

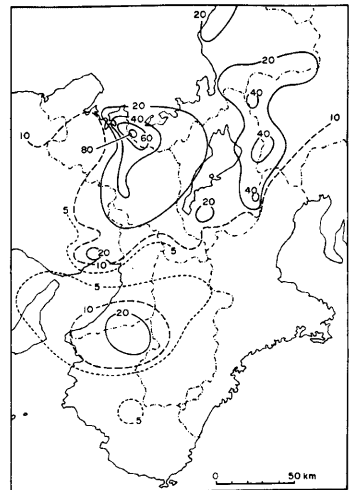


Fig. 15. Hourly amount of rainfall in Kinki District from 23^h to 24^h on September 30 (mm).

すると dip 域のあるところには、それと対応する何んらかのエコーがみられる。しかし逆にエコーのあるところにかかわらず dip 域があるという関係ではない。左側の dip の最盛時、23 時前後に大阪、室戸、名古屋のレーダーにみられたエコーのうち、dip と対応すると思われるものの空間分布とその軸の動きを Fig. 16 に示した。地上気圧から決めた 23 時の dip 域は小豆島を中心に南は徳島から、北は中国山脈にまで達する一

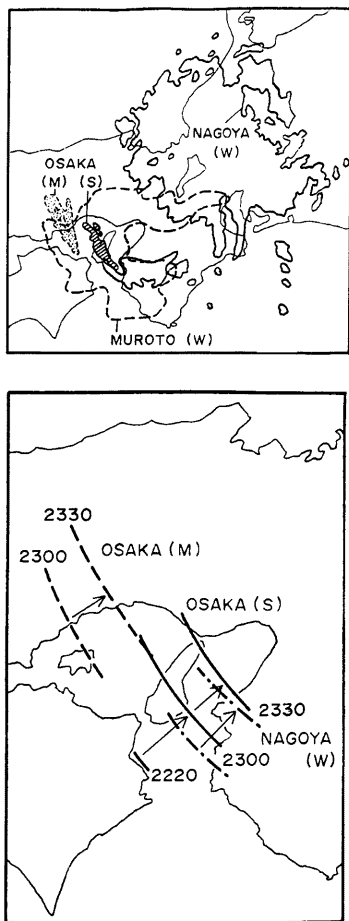


Fig. 16. Upper: Sketch of the radar echo observed by Osaka, Muroto, Nagoya radar at 23^h on September 30. Lower: Movements of the radar echo. (S) (M) (W) mean strong, moderate, weak echo, respectively.

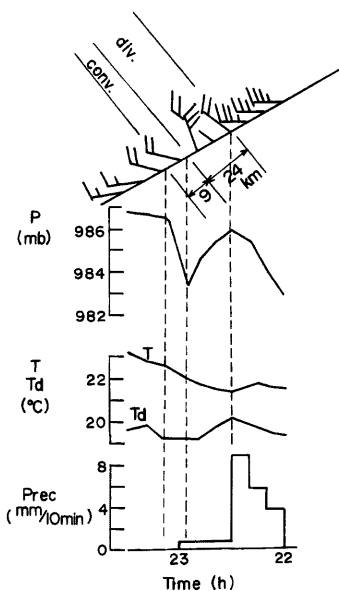


Fig. 17. The schema of horizontal wind divergence and convergence in the dip region, and the time changes of meteorological elements (P: pressure, T: temperature, Td: dew point temperature, Prec: precipitation) observed at the Tokushima Meteorological Observatory, on passing of the dip region, from 22^h0^m to 23^h30^m, September 30th, 1979. A wind barb means 5 m/sec. The horizontal divergence of air flow in the eastern part of the dip is estimated as $3.2 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$, and the convergence in the western part as $1.8 \times 10^{-3} \text{ sec}^{-1}$.

つの領域とみられたが、これに対応するエコーは、兵庫、岡山県境から小豆島に達する大阪レーダーの並エコーと淡路島から和歌山にかけての大阪レーダーの強エコー、名古屋レーダーの弱エコーと複数のものがある。ただし小豆島にあるエコーは dip の軸、移動の速さがほぼ一致するが、淡路島のエコーは dip の軸より約30分(25 km)程先行している。

(2) dip 域内の収束・発散

1978年に九州北海上を東北東に進み下関付近に上陸した台風7818号について厳原測候所の気圧の自記記録に今回のような気圧の急変が存在した。光田ら¹⁶⁾は地上風の自記記録からこの気圧の急変域内における気流の水平発散量を計算した。この方法にしたがって、台風16号の左側の dip が最も発達した時期である23時頃において、徳島地方気象台の地上風の自記記録から dip 域内の気流の水平発散量を計算した。このときの気象要素の変化について Fig. 17 に図示したが、気圧が急下降した dip 域の台風の中心に近い内側部(幅24 km)では発散(発散量 $3.2 \times 10^{-4} \text{sec}^{-1}$)で、気圧の急上昇した外側部(幅9 km)では収束(収束量 $1.8 \times 10^{-3} \text{sec}^{-1}$)であった。この収束・発散量は台風7818号の場合に比べてともに値は1/2で小さい。外側部の収束域において境界層の厚さが1 km であるとして、連続方程式により境界層の top における上昇流の速度を求めると1.8 m/sec となる。この細長い dip 域の東端に隣接して Fig. 16 に示すように強いレーダーエコー(徳島では30分間に18 mm の降雨をもたらす)があり、それと関連した激しい対流が dip 域にも存在していたようである。

6. 過去の類似コース(近畿地方を中心として)の台風との比較

京阪神地方にとって今回の台風のコースが最悪コースであることは過去の何回かの大災害を通じてよく知られている。ここでは過去に大災害をもたらした第一室戸台風、ジェーン台風・第二室戸台風と今回の台風をいろいろな面から比較してみたい。Fig. 1 にはこれらの台風の経路を比較してあるが、ジェーン台風の発生地点がかなり他と異なっているが残りの3台風の発生以来近畿地方に至るまでの経路はきわめて近似している。室戸岬から京阪神地方までの経路はこの程度のスケールの地図ではほとんど同じといってよく、室戸

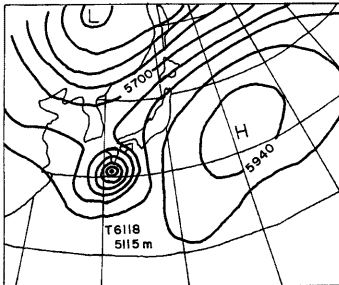


Fig. 18. 500 mb map at 21^h on September 15, 1961.

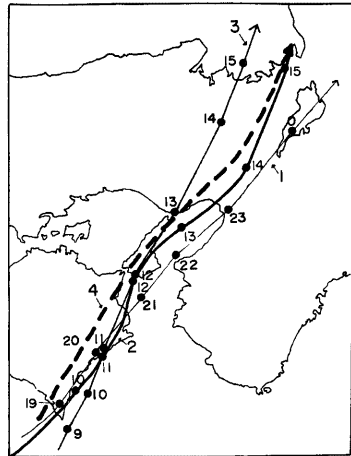


Fig. 19. Courses of typhoon in Kinki District.
1. Typhoon 7916, 2. Daini-Muroto Typhoon, 3. Jane Typhoon, 4. Muroto Typhoon.

コースとして恐れられている典型的なコースがあることを示している。近畿地方を通りすぎた後は高緯度の気圧配置の差で少しずつ経路が異なってくる。第二室戸台風と今回の台風とが近畿地方より北で経路が異なった理由を示すために Fig. 18 に 1961 年 9 月 15 日 21 時の 500 mb 図を示した。Fig. 2 の 1979 年 9 月 28 日 21 時の 500 mb 図と比較すると次のような差がみられる。すなわち第二室戸台風の時の方が本邦東方海上の太平洋高気圧が北に張り出し、その西側の沿海州付近のトラフが深い。この差が台風が北上をつづけるか次第に東に片寄って行くかに影響したと思われる。

上に述べたように Fig. 1 のスケールの経路図ではこの 4 個の台風の室戸岬から京阪神にいたる経路は同じに見えるが Fig. 19 のように近畿地方の地図を拡大して画くと少しずつ差がみられる。すなわち四国地方を通過中は第一室戸台風がもっとも西側を通過しており、ジェーン台風だけは室戸岬に上陸していない。大阪湾から再上陸した地点は 7916 号がもっとも東よりで、ついで第二室戸台風、そして第一室戸台風とジェーン台風はもっとも西よりである。このようなわずかのの上陸地点の差で阪神地方の高潮被害に大きな差を生じ 7916 号ではほとんど高潮被害を生じなかった。

Fig. 20 には 7916 号台風の Fig. 21 には第 2 室戸台風のそして Fig. 22 にはジェーン台風の近畿地方と中国・四国地方東部での等最低気圧線図を示した。これらの図と Table 1 などを参照すると、これら 4 個の台風の間には次のような差異が認められる。すなわち第一室戸台風は室戸岬付近では著しく中心示度の強い台風であったがそれは中心近くに集中していて台風中心から遠ざかるにつれてむしろ第二室戸台風の方が気圧が低くなる。すなわち台風の規模は第二室戸台風の方が大きい。第一室戸台風は室戸岬から兵庫県に再上陸するまでの間に中心示度が著しく埋まった。残りの 3 台風を Figs. 20, 21, 22 の例えば 970 mb 以下になった地域の広さで比較するとこれらの中では第二室戸台風がきわめて強い台風であったことがわかる。ジェーン台風と今回の 7916 号台風と比較すると、近畿地方付近では強さの似た台風であることがわかる。しかし、等最低気圧線図をよくみるとジェーン台風は 7916 号台風にくらべて近畿地方通過中の中心示度の衰え方が遅い。すなわち日本海に抜ける頃までジェーン台風は 970 mb 以下の中心示度を保っていたのに対して 7916 号台風は大阪に上陸すると間もなく 970 mb の中心示度を維持しなくなった。このことは近畿地方における風害がジェーン台風に比して今回は少なかったことの一因になっている。しかし 7916 号台風はこれら 4 個の台風の

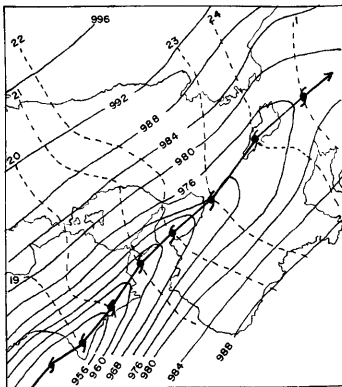


Fig. 20. Distribution of minimum pressure of Typhoon 7916. Full lines are equi-minimum-pressure lines (mb), and broken lines are equi-minimum pressure time lines.

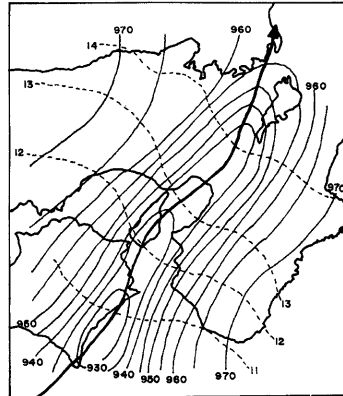


Fig. 21. Same as Fig. 20 but of Daini-Muroto Typhoon.

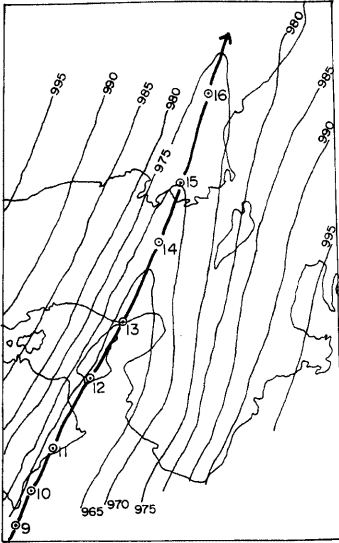


Fig. 22. Same as Fig. 20 but of Jane Typhoon.

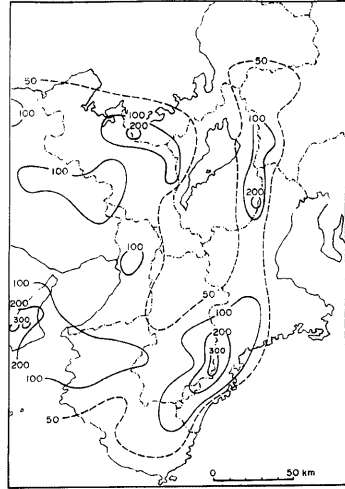


Fig. 23. Daily amount of rainfall on September 30, 1979 in Kinki District (mm).

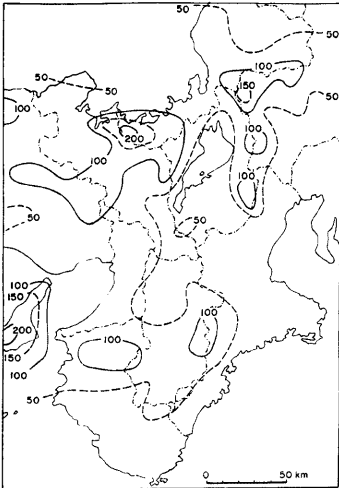


Fig. 24. 7-hours amount of rainfall from 18^h on September 30 to 1^h on October 1, 1979 (mm).

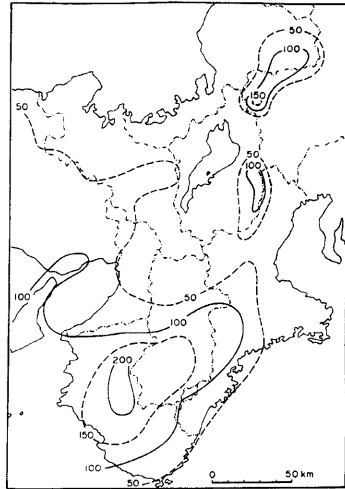


Fig. 25. 6-hours amount of precipitation from 9^h to 15^h on September 16, 1961 (mm).

中で一番東よりに通ったので奈良県の一部など進路の右側にあたるところでは最大風速の記録を出したところもあり、Table 5 にみられるように一時的に大きな瞬間最大風速を記録した。樹木などの倒れることは多かったが建物や人に対する暴風被害が少なかったのはまえがきにも述べたように耐風力が最近強くなったことも大きな原因であろう。

室戸台風の時は等雨量線をそれほど精密に画ける程雨量観測点が多くなかったので他の 3 台風について近畿地方を中心とした雨量分布を比較してみる。Fig. 23 には 1979 年 9 月 30 日の日降水量、Fig. 24 にはこの台風が近畿地方を通過した 9 月 30 日 18 時から 10 月 1 日 1 時までの 7 時間降水量分布を示した。また Fig. 25 には 1961 年 9 月 16 日 9 時から 15 時まで第 2 室戸台風が近畿地方を通過した間の 6 時間降水量分布を示した。さらに Fig. 26 にはジェーン台風による近畿地方の総降水量分布を示した。これらの図からわかるように、このコースの台風では暴風被害・高潮被害が大きいが大雨による被害は比較が少ない。台風が室戸岬に接近するまではかなり長期にわたって近畿地方南東部に大雨があるが、台風が室戸岬を過ぎる頃から紀伊半島の大雨域は近畿地方南西部の和歌山県から奈良県南部に移る。淡路島付近は台風通過時に一時的に強い雨が降り、今回の台風やジェーン台風では浸水被害を生じた。近畿地方を台風が抜ける頃には滋賀県北西部などに山岳性降雨が強まり、また京都府や兵庫県北部に一時的に大雨が発生し洪水被害を発生することがある。以上述べた降雨分布はこのコースの台風に共通の特色といえるが、台風コースのわずかなずれによって降雨分布に差を生ずることは当然である。

7. あとがき

この種の調査は気象庁は勿論のこと気象観測に関係のあるあらゆる機関から多数の資料の提供を受けないと出来ない。今回も気象庁と東京・大阪・福岡の各管区気象台、舞鶴・神戸各海洋気象台、気象衛星センター、大分・松山・広島・高知・高松・徳島・岡山・松江・鳥取・和歌山・奈良・京都・津・彦根・岐阜・名古屋・福井・富山の各地方気象台、宿毛・宇和島・清水・室戸・剣山・多度津・福山・津山・豊岡・姫路・洲本・潮岬・大阪航空・上野・尾鷲・四日市・伊吹山・伊良湖・高山・松本の各測候所、白浜・八尾の各空港出張所などの気象官署と京都・和歌山・大阪の地方自治体の大気汚染関係の多数の測定局、建設省の淀川ダム統合管理事務所・日和佐・阿南土木出張所、農林省永源寺ダム管理事務所、高槻市消防局、阪神高速公団、住友金属海運 K.K. および大阪府立大学・京都大学原子エネルギー研究所・京都大学原子炉実験所から貴重な気象資料を提供して頂いた。厚くお礼申し上げます。さらに、図表の作成に際して御助力頂いた片岡玲子嬢に深謝の意を表します。また本調査研究の一部は文部省科学研究費自然災害特別研究突発災害調査の補助金を受けて行なわれたものであり、それによる「台風 16 号による風水害の総合的調査研究」の研究代表者大阪大学工学部室田 明教授ならびに関係各位に深甚の謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 中央気象台：室戸台風調査報告，中央気象台集報，第 9 冊，1935, 606 pp.

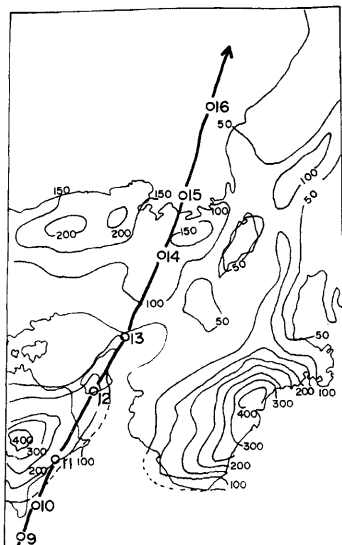


Fig. 26. Total amount of rainfall by Jane Typhoon in Kinki District (mm).

- 2) 建設省近畿地方建設局：昭和25年9月3日近畿地方を襲ったジェーン台風に関する報告, 1950, 110 pp.
- 3) 大阪管区気象台：第2室戸台風報告, 大阪管区異常気象調査報告, 第9巻, 第3号, 191 pp.
- 4) 光田 寧・川平浩二：台風7010号の通過に伴う中国・四国地方の風について, 京都大学 防災研究所年報, 第15号 B, 1972, pp. 247-254.
- 5) 光田 寧・藤井 健・川平浩二：台風の構造のモデル化について (1), 京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, pp. 227-234.
- 6) 光田 寧・藤井 健・川平浩二：被害台風の構造のモデル化について (2), 京都大学防災研究所年報, 第18号 B, 1975, pp. 227-234.
- 7) 光田 寧・藤井 健・川平浩二：被害台風の構造のモデル化について (3), 京都大学防災研究所年報, 第19号 B, 1976, pp. 293-302.
- 8) 藤井 健：台風域内の気圧場の客観解析法, 京都産業大学論集, 第4巻, 第1号, 1974, pp. 77-90.
- 9) 光田 寧・藤井 健・文字信貴・川平浩二・塚本 修：改良された標準計画台風, 京都大学 防災研究所年報, 第21号 B-1, 1978, pp. 393-404.
- 10) Schloemer, R. W.: Analysis and Synthesis of Hurricane Wind Patterns over Lake Okeechobee, Florida, Hydrometeorological Report, No. 31, 1954, 49 pp.
- 11) Fujita, T: Studies on Typhoon and Convection, Pressure dips, Distribution of Wind Speed within Typhoon Della, Report of Meteorological Laboratory, Kyushu Institute of Technology, Vol. 2, Nos. 1-4, 1952, pp. 64-67, pp. 180-185.
- 12) 牛島敏光：台風のレインバンドについて, 福岡管区気象台要報, No. 14, 1958, pp. 113-122.
- 13) 小野田仁：第2室戸台風のメソ解析, 偽湿球温位による解析例, 研究時報, 19巻7号, 1966, pp. 337-357.
- 14) 山元竜三郎・光田 寧・宮田賢二：第二室戸台風通過時の強風の分布について, 京都大学 防災研究所年報, 第6号, 1963, pp. 113-127.
- 15) 山元竜三郎・光田 寧・宮田賢二・田平 誠：台風20号にともなった暴風について, 京都大学防災研究所年報, 第8号, 1965, pp. 593-604.
- 16) 光田 寧・藤井 健・末延龍雄：北九州地方を襲った台風18号 (7818) の気象学的特性について, 京都大学防災研究所年報, 第22号 B-1, 1979, pp. 407-418.