

中小型台風 の 進路 予報*

藤 範 晃 雄** 福 長 光 男**

要旨: 1960年及び1962年の中小型台風に対して図計算方式による進路予想の追試を行なった。

従来の方と改めた点は空間平均図の格子間隔を台風半径と同じにしたこと、その空間平均図の予想図をも作製し進路予想に対して考慮に入れたことなどである。

このようにすると従来この方法で困難視されていた中小型台風の進路予想に対してもかなりの精度で予報可能なことがわかった。

1 はし が き

数年来大阪の予報課で実施してきた図計算による台風の進路予想法(西本氏の方法)は伊勢湾第2室戸等の大型台風には極めて有効であったが中小型台風に対しては不十分なことが多かった。

この理由の1つは現場作業の便宜上から空間平均の格子間隔を台風の大きさ如何にかゝらず固定し、しかも場の安定性を保持するため2重空間平均を用いていたので中小型台風を流す空間平均場としては格子間隔が過大であった点に帰因している。

此の点については格子間隔を台風半径と同じ大きさにとれば事足りるが中小型台風の半径が小さいのでそれでは空間平均場の安定性がそこなわれ図式積分の時間間隔を長くすることが出来ない。つまり長時間の進路予報を一挙にはやる訳に行かない。

従って中小型台風の進路予報を24-36時間程度先まで行なうには空間平均場の変動を考慮しその予想空間平均図を作る必要がある。此のような観点から1960年と1962年の2年間の中小型台風に対してその予想空間平均図をも考慮に入れて進路予報を行なうと予報精度が著しく改善されることが判った。

勿論この方法の目的は現場での実用を主体としているため予想図の作製法その他の点で理論的な厳密性はかなり犠牲にされている。

2 進路予報法の概略

詳細は後掲文献を見ていただくことにして改良点もあ

* Forecasting of the Displacement of Typhoons with Relatively Small Radius by Graphical Method

** Teruo Fujinori, Teruo, Fukunaga

大阪管区気象台 一1963年4月27日受理一

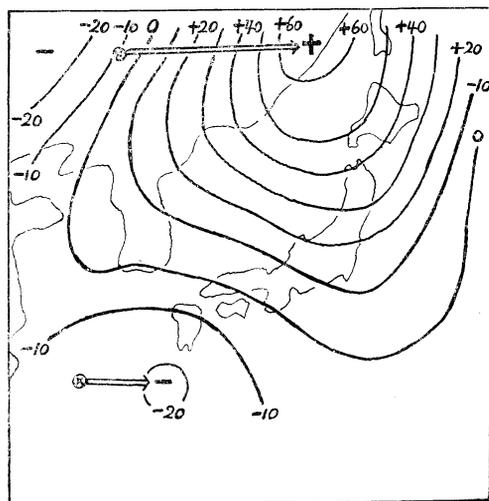
るので簡単に方法を述べる。

① 500mbパターンから台風を抜き去り台風半径を格子間隔とする空間平均図を作る。

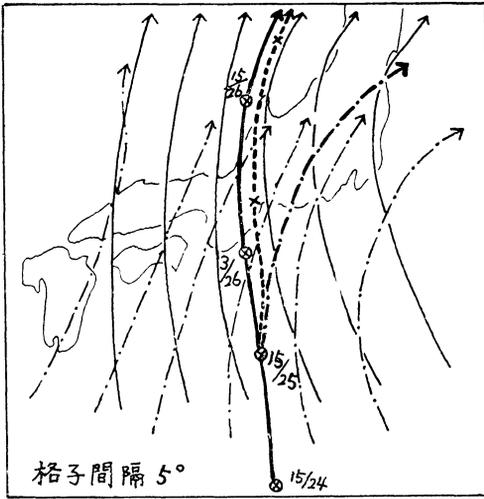
② 此の空間平均図の24時間高度変化をあらかじめ追跡しておきそれを外挿的に延長して予想空間平均図を作る。(高度変化の値が小さい時は予想図を作る必要はない)

③ コリオリー項の緯度変化の効果(西進項)を過去の台風径路に適うように決め①及び②の空間平均図に加えてその合成図をそれぞれ台風の指向流図とする。

④ 此の初期及び予想の指向流図から台風の進路及び速度予想を行なう。最初約12時間は初期の指向流図それ以後は予想指向流図の流線に沿うように台風進路を予想する。

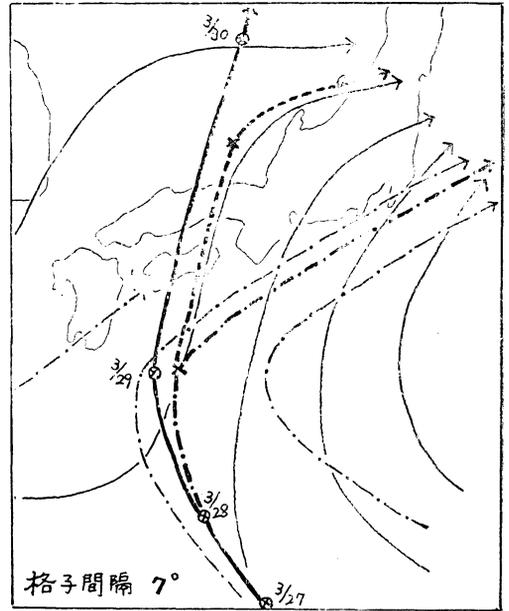


第1図 1962年8月25日9時
500mb 空間平均図の24時間高度変化図



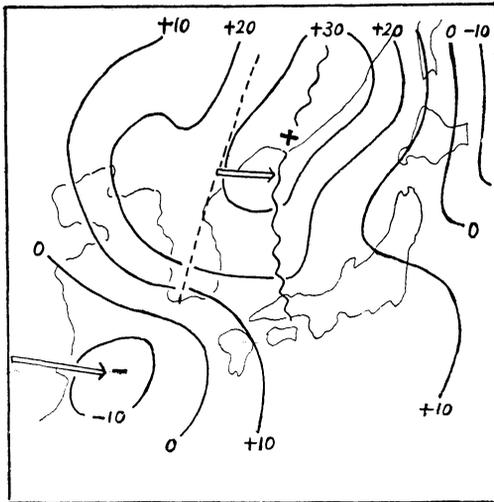
第2図 1962年*14号台風

- > 8月25日9時の指向流図
- > 8月26日9時の予想指向流図
- > 修正された進路予想線
- > 台風の実際の経路
- .-.-> 修正されない進路予想線

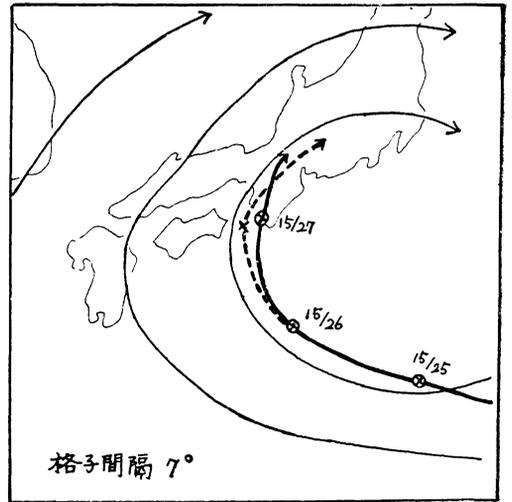


第4図 1960年*16号台風

8月27日21時にもとづく指向流図及び
予想指向流図



第3図 1960年8月27日 21時
500mb 空間平均図の24時間高度変化図



第5図 1962年 7号台風
7月26日 9時

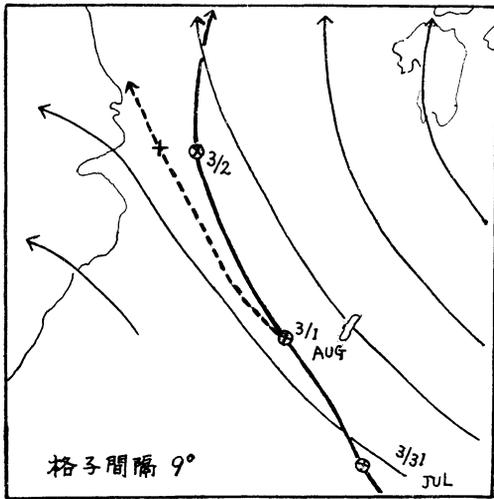
⑤ 速度は過去の実況と指向流図の地衡風に比例させて求めるが経験によれば比例係数に1に近いことが多い。

3 実例と結果

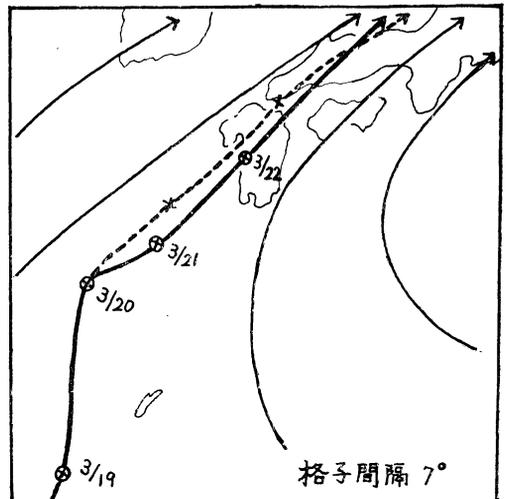
第1図は1962年8月25日9時の500mbを格子間隔5度(緯度)で空間平均したものと24時間前のもの、高度

変化図の実況である。此の高度変化域を過去から追跡し更に24時間先まで外挿的に延長して予想空間平均図を作ることができる。

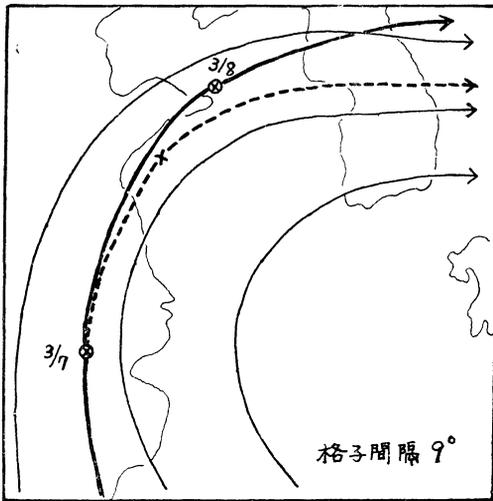
第2図の鎖線は25日9時の500mbの空間平均図にコリオリ効果に伴う西進傾を加えた指向流図の実況である。実線は24時間後の予想指向流図である。



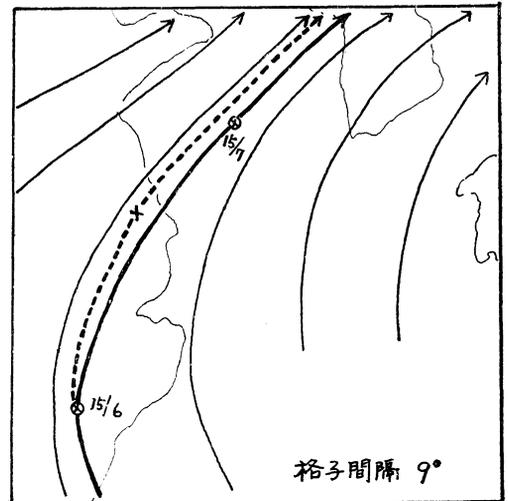
第6図 1962年 9号台風
7月31日 21時



第8図 1962年 13号台風
8月19日 21時



第7図 1962年 10号台風
8月6日 21時



第9図 1962年 17号台風
9月6日 9時

実況図だけで台風の進路予想を行なうと北々東に転向することになるが予想図を併用すると台風は北上し日本海に出る所まで実際の径路とよく適っている。

第3・4図は1960年8月27日21時に対応する高度変化図の追跡と指向流図及び予想指向流図である。

第2図と同様台風の予想進路は予想指向流図を用いることにより大幅に修正され実際の径路にかなり近くなる。

第5図以下第13図まではそれぞれの台風の予想進路図であるが*印をつけたものは予想図を併用しその他のも

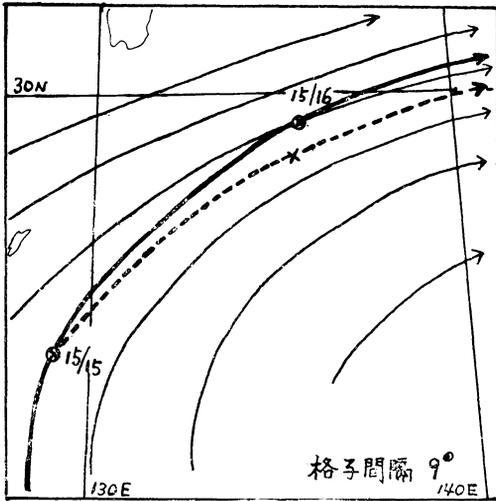
のは予想図を考慮するに及ばなかったものである。

4. 予報精度と問題点

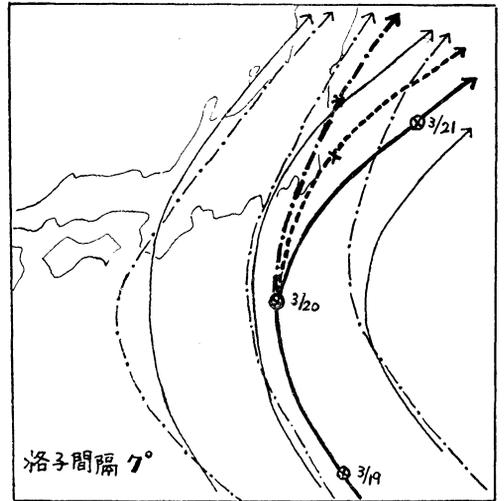
此の方法での予報精度の根本的なものは空間平均図の予報精度如何が決定的である。

予想図作製には簡便のため高度変化を保存させ外挿的に移動させたが偏西風波が急激に発達したり衰弱したりする場合は高度変化値が保存されないことを明らかでこのような場合には予報精度は落ちる。

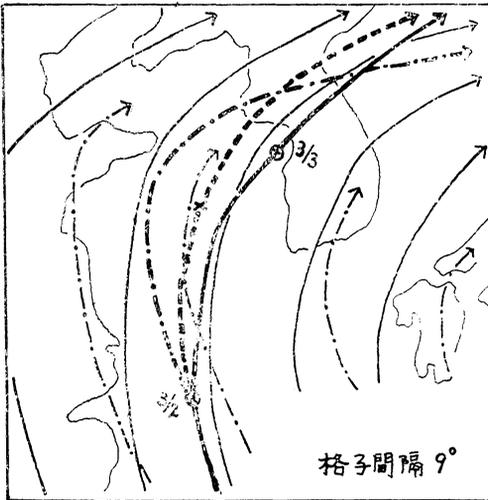
第1図を例にとると8月25日9時から24時間後を予想する場合は外挿で旨く行ったが8月24日から25日を予想



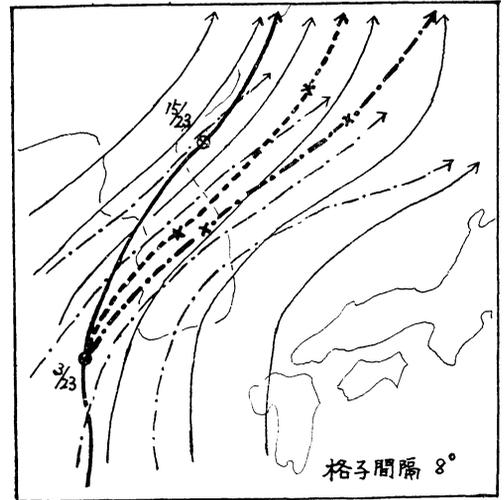
第10図 1962年 28号台風
11月15日 9時



第12図 1960年 *14号台風
8月19日 21時



第11図 1962年 *9号台風
8月1日 21時



第13図 1960年 *15号台風
8月22日 21時

する場合は精度が落ちる。これは偏西風波の急激な発達があり高度変化値が増したからである。吾々の方法は現場作業の簡便を考慮しているため自ら限界があることは明らかである。

第1表は台風の移動速度を前掲指向流図の地衡風から予想し実況と比較したものである。ふつうは地衡風と過去の速度の比例関係を用いて予想するが地衡風をそのまま取っても殆んどよいことが第1表からも判る訳である。

速度の進行方向への誤差の平均値は約6%で非常に小

さい。又横方向への誤差も大体70軒以内で100軒を超えるものは比較的少ない。

第2表第3表はこれらの誤差がどのように分布しているかを示したものである。

5. むすび

以上図計算方式による台風進路予想法で中小型台風について追試したものを示したがこれは現場作業本位の方式であり将来台風の数値予報の発展とともに恐らく消えて行くものである。特に予想天気図の作製についてはこの方法の限界は見ており就中発達衰弱の問題は数値予

第1表 空間平均図による台風の予想と実況の比較表

年	台風 番号	基礎資料の 月 日 時	速度 (24時間の移動距離, 緯度単位)						** 予想進路の方向の 誤差 (緯度単位)	
			24時間後			48時間後			24時間後	48時間後
			予	実	予/実	予	実	予/実		
1960	11	8-9-21	5.2	6.6	0.8	6.0	7.2	0.8	1.0E	0.8E
	12	8-10-21	6.0	6.0	1.0	7.4	7.2	1.0	1.0W	0.0
		8-11-21	5.9	7.2	0.8	×	×	×	0.0	×
	14	8-17-21	3.0	3.4	0.9	×	×	×	0.2W	1.0W
		8-18-21	3.2	4.8	0.7	4.4	5.4	0.8	0.7W	2.3W
	15	8-19-21	*4.0 (5.0)	5.5	0.7 (0.9)	×	×	×	*0.9W (1.9W)	×
		8-21-21	4.6	6.0	0.8	×	×	×	0.5W	×
	16	8-22-21	*8.8 (9.0)	13.8	0.6 (0.7)	×	×	×	*2.0E (5.6E)	×
8-26-21		2.6	3.0	0.9	3.1	3.5	0.9	0.4E	3.2E	
1962	07	7-25-21	3.8	3.4	1.1	3.1	3.4	0.9	0.4W	1.2W
		7-26-9	2.6	2.8	0.9	×	×	×	0.4W	×
09	7-30-21	4.4	3.7	1.2	3.7	5.0	0.7	0.5W	1.0W	
	7-31-21	5.6	5.0	1.1	×	×	×	0.8W	×	
10	8-1-21	*4.9 (4.2)	6.6	0.7 (0.6)	×	×	×	*1.0W (1.5W)	×	
	8-6-21	5.0	7.1	0.7	×	×	×	0.6E	×	
12	8-16-21	4.2	5.7	0.7	3.7	2.7	1.4	0.5W	0.0	
	8-17-21	3.7	2.7	1.4	5.6	1.9	2.9	0.5E	1.0E	
13	8-18-21	2.5	1.9	1.3	4.2	2.9	1.4	0.3E	0.6E	
	8-19-21	3.0	2.0	1.5	3.6	3.0	1.2	0.5W	0.5W	
14	8-20-21	3.0	3.2	0.9	4.8	8.0	0.6	0.3E	1.7E	
	8-23-9	4.2	3.2	1.3	3.2	3.2	1.0	0.8W	0.7W	
17	8-24-9	3.5	3.1	1.1	5.0	6.3	0.8	0.0	5.5E	
	8-25-9	*7.8 (7.5)	6.2	(1.3) 1.2	×	×	×	*0.4E (2.2E)	×	
28	9-4-21	4.0	4.9	0.8	2.8	5.3	0.5	1.0E	0.5E	
	9-6-9	5.0	8.0	0.6	×	×	×	0.5W	×	
平均値	11-14-21	4.9	6.4	0.8	7.4	10.4	0.7	0.5W	0.2E	
	11-15-9	7.5	8.7	0.9	×	×	×	0.6E	×	
平均値			4.6	5.3	0.94	4.8	5.2	1.04	0.58	1.29

備考*: Prog. を考慮した予想値, () 内は Prog. を考慮しないもの。

**： 予想進路の誤差は48時間および24時間後の台風の位置から予想進路までの距離を示し, 予想進路が東にずれている時はE, 西にずれている時はWを付記した。

第2表 予想速度/実際の速度の発現回数分布表

比	≤ 0.4	0.5~0.6	0.7~0.8	0.9~1.0	1.1~1.2	1.3~1.4	1.5~1.6	1.7≤
24時間後	0	2	10	8	4	4	1	0
48時間後	0	2	5	5	1	2	0	1

第3表 予想進路の誤差発現回数分布表 (誤差のとり方は前表参照)

誤差	≤ 0.5	0.6~1.0	1.1~1.5	1.6~2.0	2.1~2.5	2.6~3.0	3.1≤
24時間後	17	11	0	1	0	0	0
48時間後	5	6	1	2	1	0	2

報の発展にまつほかかわないと思われる。

参考文献

- 1) 中島暢太郎, 福長光男: 1962年, 空間平均図の予想図を考慮に入れた台風の進路予報, 近畿地区研究会報告 昭和37年度

- 2) 中西 盈: 空間平均図による台風の進路予想, 予報技術検討会報告 昭和34年度
- 3) 西本清吉: 円形擾乱の移動理論と台風への応用, 気象集誌, 38, No. 6.
- 4) 藤範晃雄, 福長光男: 空間平均図による台風の進路予想, 予報技術検討会報告 昭和37年度

世界日

中村 繁

1957年7月から1958年にかけて実施された IGY は地球物理学的な現象を解明するためにもうけられたもので, 全世界で協力して色々な観測がおこなわれ, 有益な資料が得られました. IGY 期間中特に観測強化期間として世界日 (World Day) という期間をもうけ, この時にはできるだけ高々度まで観測するように決められている.

IGY 終了後もこの世界日の制度は存続され, 今なおこの観測は行なわれている.

この世界日の続けられている経緯について少しふりかえてみよう.

1950年ブラッセルで開かれたイオン層合同委員会において1957年から1958年にかけて第3回の polar year を行なおうということが ICSU (International Council of scientific Unions—国際科学連合)傘下の各連合と WMO とによって決議された.

しかし, 地球物理学的立場から今回はもっと広範囲な観測をしようという提案を WMO と IUGG (International Union of Geodesy and Geodesy and Geophysic — 国際測地学地球物理連合)がおこない polar year を IGY に拡張することにした. その計画を1952年10月に ICSU の中に設けられた IGY 特別委員会 (CSAGI) が受持つことになった.

CSAGI の要望によって WMO は IGY 作業委員会をつくりこれが CSAGI の主導権を握ることになった.

CSAGI 第1回の会合は 1953年6月30~7月3日に開かれ WMO, IUGG などの意見をまとめ予備的なプロ

ラムをつくった. このプログラムは IGY を実施する上に基本となるもので, これをもとにして各機関で観測計画が作られ川畑幸夫氏の出席した1953年8月~9月に開かれた WMO の第1回高層気象委員会では世界日 (Rec 23 CAe-I)のことが勧告された. WMO の IGY 作業委員会は色々検討してやや確定した計画を立て, これは1955年4月の執行委員会 (Res 2 EC-VI) と5月の総会 (Re^S 23 Cg-II) で承認され, 1955年9月8日~16日にブラッセルで開かれた第3回の CSAGI の会議で最終的に IGY 計画として決定をみた.

このプログラム中に世界日をきめた基準とその世界日を示すカレンダーが決められた. 世界日には RWD (Regular World Days), SWI (Special World Intervals), WMI (World Meteorological Intervals) とがあり, 世界日には1日4回可能な高さ (30~40km) まで観測するように勧告されている.

IGY も終りに近い1958年7月 CSAGI は第5回の会議を開き IGY 終了後の1959年にも全く同じ規模で観測資料収集をおこなうことを決め IGC (International Geophysical Co-operation—国際地球協力年)と名づけた.

このことは1958年10月の ICSU の総会で WMO は書面投票で IGC に協力することに決められた*.

1960年以後は1958年に ICSU 中にもうけられた IWDS (International World Days Service) が IGY, IGC の世界日設定の線にそって世界日をきめ WMO もこの線に沿って動いている**.

1962年は今までの RWI, WMI, IRW (International Rocket Weeks) など別々にあったものを統合して一本のものとし WSI (World Synoptic Intervals) すること (8頁へつづく)

* WMO Bulletin Vol. 8, No. 1, 1959.

** ,, ,, Vol. 10, No. 1, 1961.