

1960年8月の台風について*

田 辺 三 郎**

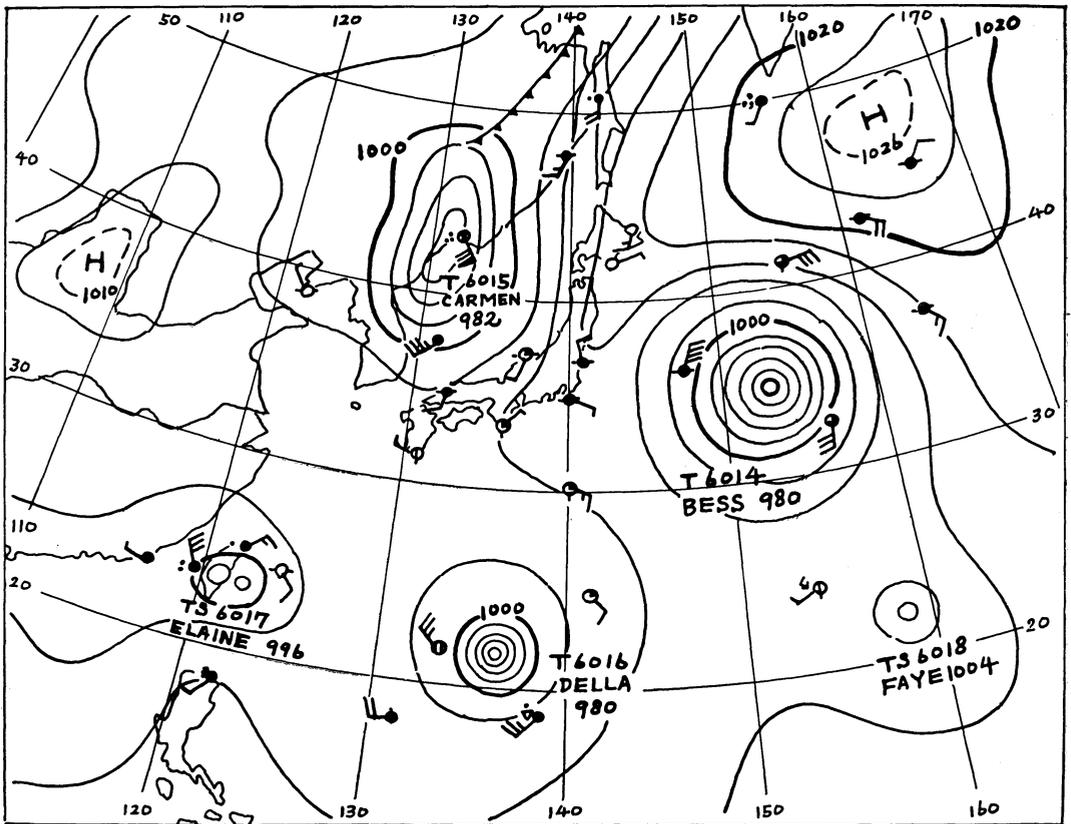
1. 序

1960年8月は台風の発生が非常に多かった。8月4日の台風9号から8月31日の台風19号まで合計11こに達し、特に8月23日には太平洋西部には台風14号、15号、16号、17号および18号の5コの台風が同時に存在したこともあつて、その状況は第1図に示してあるが今までに全く例のないことである。この異常な台風の活動状況については、過去の多数発生時期との比較による特徴やこ

のような異常な発生をもたらした熱帯および亜熱帯循環の特徴の検討と、これらに連なる発生機構の検討は興味あることと思われるので調査の結果を報告する。

まず1960年8月の台風の発生状況は第1表のとおりとなっている。

一般に台風は多くの場合には熱帯収束帯 (ITC) の北側でマーシャル諸島付近から特に著しく見られる偏東風波動の発展に伴って発達するものが多いが、第1表に示



第1図 1960年8月23日 12Z 地上天気図

* On the Typhoons in August, 1960, 昭和35年9月30日予報部談話会に発表

** Saburo Tanabe 気象庁予報課—1961年5月5日受理

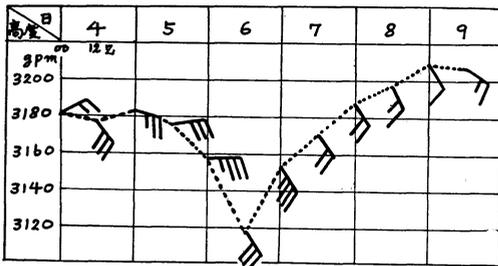
す台風では、台風9号と10号は偏東風波動に伴って発生しており、台風10号の場合は第2図に示すように8月6日著しい偏東風波動がマーカスを通して熱帯低気圧が発生しており、また台風18号は赤道天気図の解析による

第1表 1960年8月の台風一覧表

台風番号	Typhoon またわ TS	呼び名	発生日	台風となつた日	最低気圧
			日	日	mb
9号	Typhoon	TRIX	4	4	930
10号	TS	.	6	7	1000
11号	Typhoon	VIRGINIA	7	9	980
12号	Typhoon	WENDY	10	10	990
13号	TS	AGNES	10	12	994
14号	Typhoon	BESS	16	16	980
15号	Typhoon	CARMEN	14	16	975
16号	Typhoon	DELLA	17	17	970
17号	Typhoon	ELAINE	18	20	975
18号	Typhoon	FAXE	23	23	945
19号	TS	.	31	9月1日	1008

第2表 1950年8月の台風一覧表

台風番号*	Typhoon またわ TS	呼び名	発生日	最低気圧
				mb
11号	TS		1	992
12号	TS		2	998
13号	TS		4	996
14号	TS		8	994
15号	TS		9	996
16号	TS		9	998
17号	TS		10	990
18号	TS		10	992
19号	TS		10	980
20号	Typhoon	Ida 1	10	975
21号	TS		11	996
22号	Typhoon	Ida 2	12	992
23号	Typhoon	Ida 3	13	980
24号	TS		14	990
25号	TS		16	994
26号	TS		24	1006
27号	TS		27	1006
28号	Typhoon	Jane	30	940



第2図 マーカス 700mb 高度，風向風速変化図
1960年8月4～9日，風速は短矢羽5ノット，長矢羽10ノット。

* 調査用としてつけたものである。

第3図と第4図に兩年の台風経路図を示してあるが，これらの経路図と一覧表を比較すると，台風の発生が多いという点では前述のように共通であるが，多くの点で相違したところがあり，次のような事項が示される。

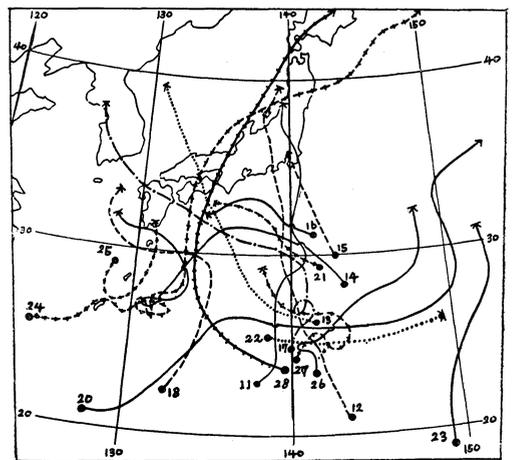
すなわち

と21日から22日にかけて ITC の北側で Wake の北にある shear line 上に発生したうずが 発展したもので北上後急に発達している。そしてそれ以外は台風19号を除いてすべて後に述べる南西季節風が大きな役割を果たしたと思われ例年と異ったものと見られる。ところで8月の台風の発生数は1947～1956年の平均では6.2コとなっており，近年のうちで8月の台風の発生の多いのは1955年(7コ，うち Typhoon 3コ)，1950年(18コ，うち Typhoon 4コ)，1948年(8コ，うち Typhoon 5コ)および1940年(13コ)であって，このうち1940年と1950年が特に多く，10年毎に多数発生していることは興味深い。

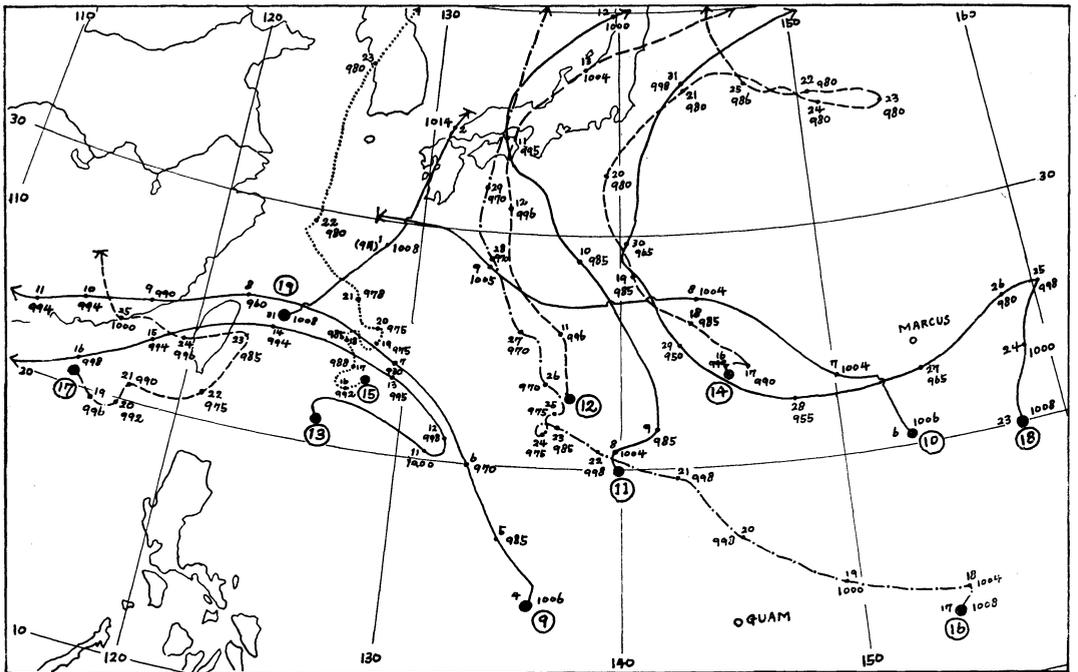
2. 1950年8月と1960年8月の台風の比較

上にのべた台風の多数発生期との状況を比較検討するのに，資料の豊富な1950年8月の例をとった。

まず1950年8月の台風の発生状況を示すと第2表のようになる。



第3図 1950年8月台風経路図。数字は台風番号，黒丸は発生位置を示す(19号は Marcus の南東海上に発生す)



第4図 1960年8月台風経路図、円内の数字は台風番号、大きな黒丸は発生位置を示す。1日1回00Zの位置、日付、中心気圧を示す。

a) 1950年8月も1960年8月もいずれも多数の台風が発生して比較的小さい(中心気圧が浅く、暴風半径のせまいもの)ものが多かったが、細かく検討すると必ずしも同一の傾向ではない。すなわち中心気圧について見ると1950年8月の台風18コの最低気圧の平均は990mbを示しているが、1960年8月の台風11コの平均は977mbであり、1950年は8月末の台風Janeを除けば980mbを下ったものは3コしかないが、1960年8月の台風では7コになっている。飛行機観測の精度向上ということもあるが、1960年のほうがはるかに活動的と見られる。

b) 発生地域について見るとやはり大きな差異がみとめられる。1950年8月の台風は発生地域がせまい所に局限されていて、大体140°Eに沿って20~30°Nの間に集中している。1950年8月11日の700mb天気図を見ると第5図に示すように130~140°E、20~30°Nの間が大きな低圧の区域になっていて、全体としてはこのせまい区域内に大部分の台風が発生している。

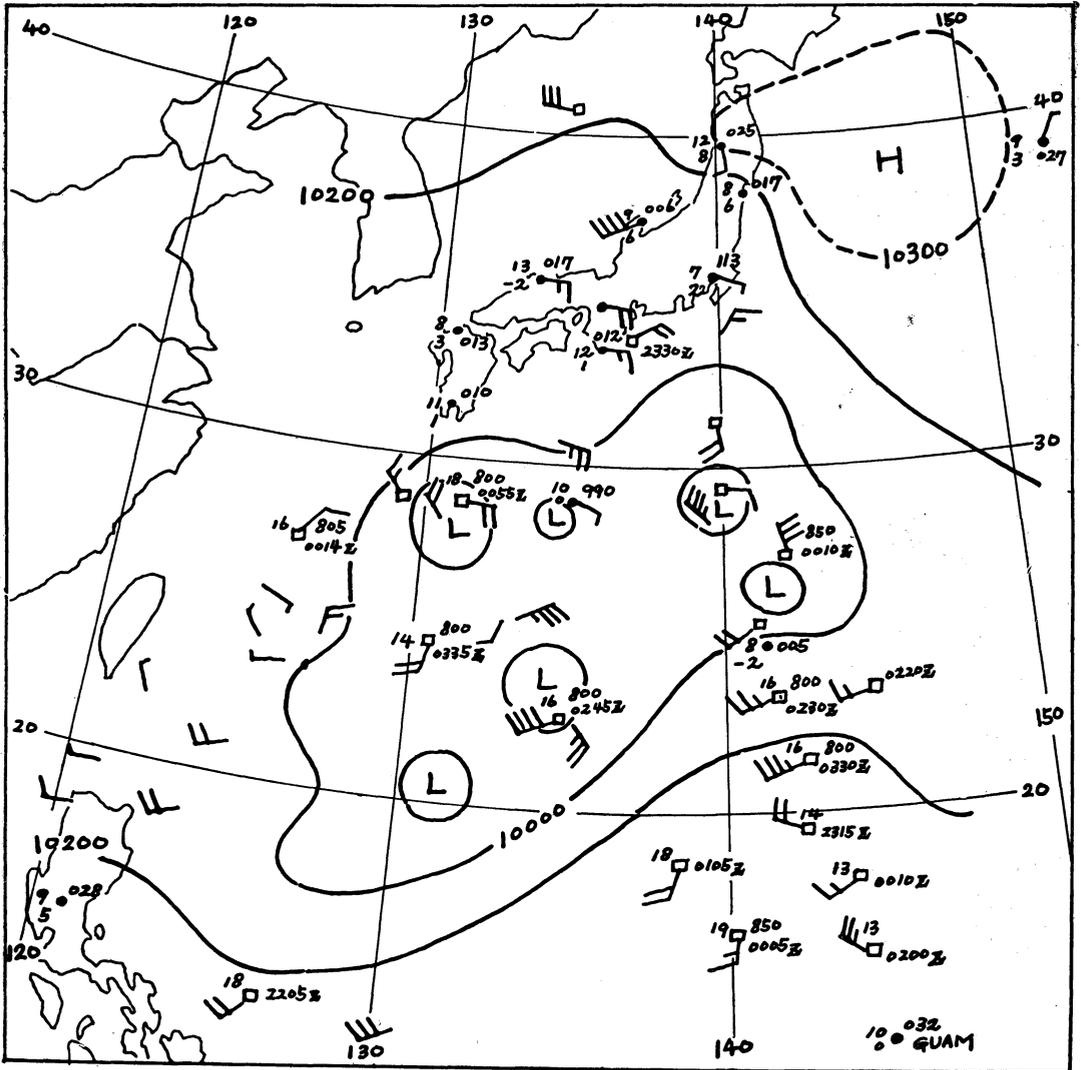
これに比べて1960年8月の台風は20~25°N、115°~160°Eのせまい帯状の地帯に発生しているのが著しい特徴である、また細かく観察すると大体22°Nの緯度で停滞逆行またはループ状の運動をしているのが目立ち、

これは台風13号、14号、15号および16号に見られ、17号や18号にもこの傾向があり、この緯度は大体ITCの走っているところで後にのべる発生機構に関連して興味あるところである。

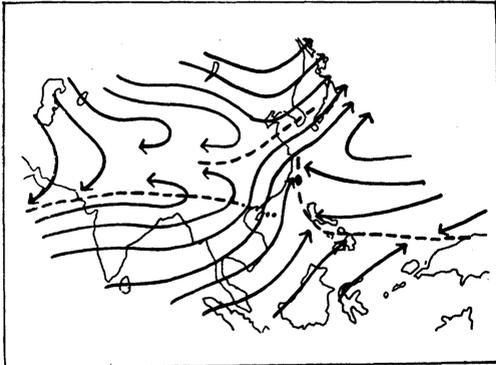
3. 1960年8月の太平洋西部の熱帯および亜熱帯循環の特徴

前節で1960年8月の台風の発生状況には著しい特徴のあることが分ったが、このような台風発生の背景になっている熱帯および亜熱帯循環にどのような変化があったか、これを平年の状況と比較して検討して見たい。

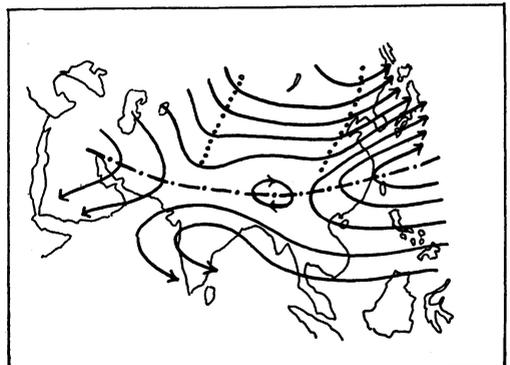
まず夏のアジア大陸上空の大気環流については中国の陶詩言および陳隆勳¹⁾やホンコンのThompson²⁾らの報告があるが、陶および陳は特に豊富な中国の資料を使って解析しており、アジア大陸上空の夏の循環には3種の基本の気流系、すなわち中緯度偏西風、熱帯および亜熱帯高層の偏東風ならびにこの偏東風下面の南西季節風のあることを示し、これらは第6図から第12図までに示してあり、第6図から第8図までは700mb、500mbおよび200mbの夏の平均の循環を示し、第9図から第12図までは印度西部からフィリピン付近までの4経度の鉛直断面を示している。これらによると偏東風下面の南西



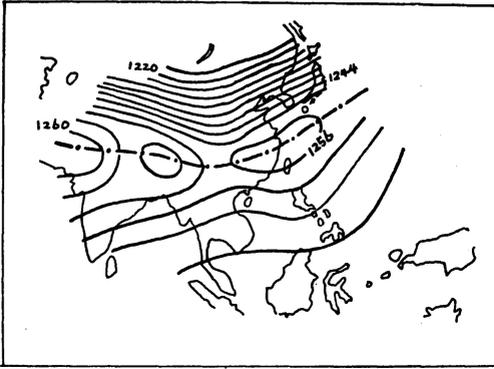
第5図 1950年8月11日 03Z 700mb 天気図。(異常気象報告一昭和25年第11号, 中央气象台)による



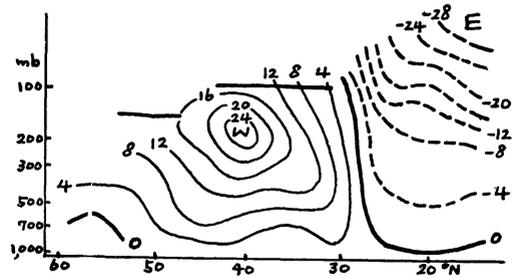
第6図 10,000フィート平均流線図, 7月(1950~1955)
(第6図ないし第12図, 陶および陳による)



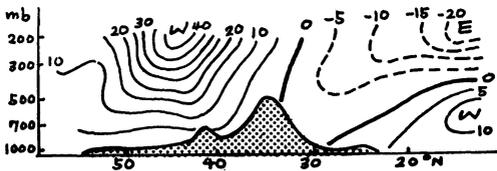
第7図 20,000フィート平均流線図, 7月(1950~1955)



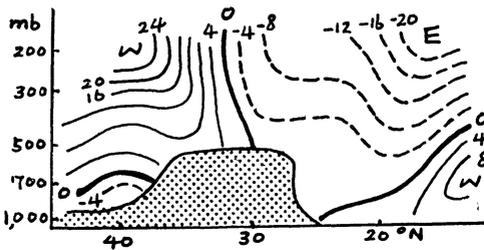
第8図 200mb 天気図, 1956年7~8月 (10gpm単位)



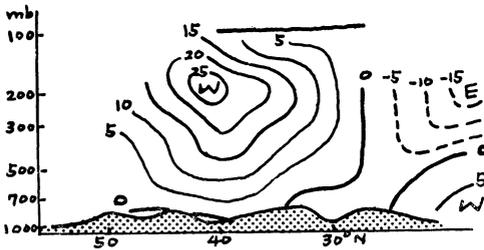
第12図 120°Eに沿う風速東西成分鉛直断面, 1956年夏, 単位 m/s



第9図 75°Eに沿う風速東西成分鉛直断面, 1956年夏7~8月, 単位 m/s



第10図 90°Eに沿う風速東西成分鉛直断面, 1956年夏, 単位 m/s



第11図 105°Eに沿う風速東西成分鉛直断面, 1956年夏, 単位 m/s

季節風は75°Eや90°Eすなわち印度においては非常に強くなり、105°Eの断面すなわちタイ国東部では

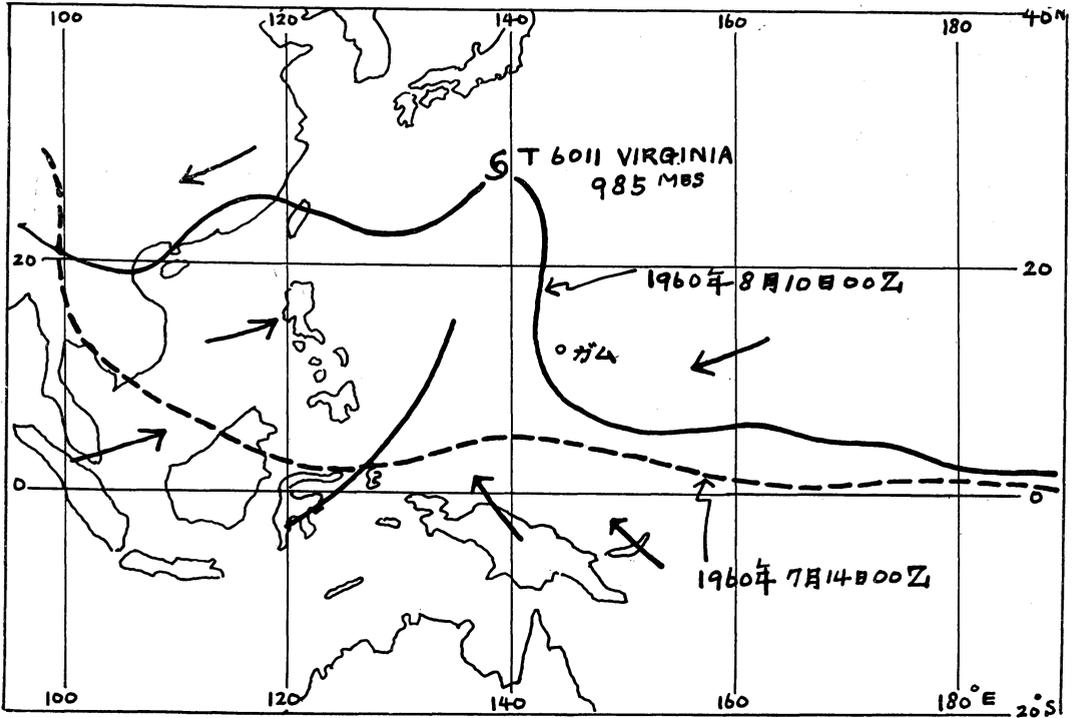
なお存在しているが、120°Eのフィリッピンの上空ではほとんどなくなり、また対流圏上部では27~30°Nに沿って亜熱帯高気圧のリッジがあり、これより南側では偏東風となっている。太平洋西部については Riehl³⁾によればマリアナやカロリンの上空では夏の間300mbで偏東風の場になっている。さて1960年8月はどのような特徴を持っていたか？これを大別して2つの特徴が見られる、すなわち

a) ITCが著しく北上していた。殊に8月中旬から下旬始めにかけて平年に比べて緯度15度ぐらい北上していた。

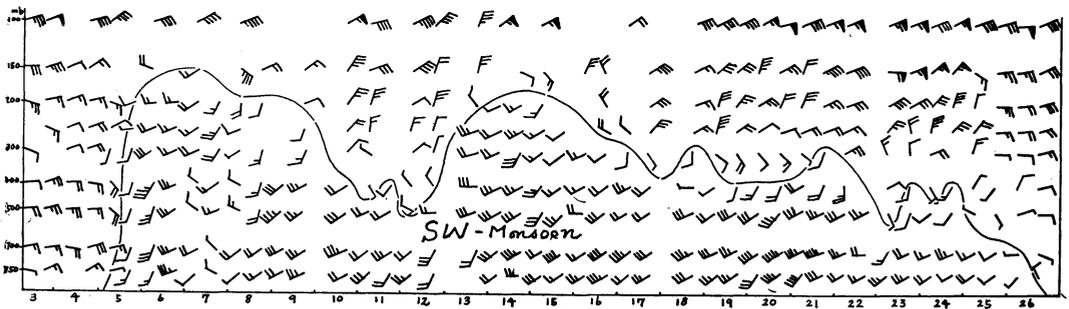
b) 北上した ITC がマリアナの北方からさらに東に延びてマーカスの南方にまで達することがあった。

一般に ITC は夏の平均の位置としては700mb高度においてニューギニアの北方から西北西に延びてミンダナオ、ルソンの線に達し、さらにトンキン湾付近から印度支那を経て印度を通りアラビア海に延びている。これに比べると1960年8月は著しく北にずれており、その一例を第13図に示してあるが、8月10日の ITC はガム付近から北に延びて硫黄島付近に達し、これから西に延びて台湾付近に達しており、これは7月14日に比べて緯度にして15度北にずれており、このためカロリンからフィリッピン南支那海にかけては南西季節風の流入が非常に盛んであった。

今フィリッピンのマニラ (CLARKFIELD 15°10'N, 120°34'E) における1960年8月の1,000~100mb間の風の鉛直時間断面図を見ると、第14図に示すように8月上旬後半と中旬をピークとして南西風の流入が非常に著しくなっている。殊に8月7日頃と8月15日頃は150mb付近まで南西風系であり、全体として8月5日頃から下旬中ばまで300mb付近まで南西風系の場となっている。陶および陳らの示した平均の状態によれば120°Eで



第13図 1960年8月と7月の ITC の比較

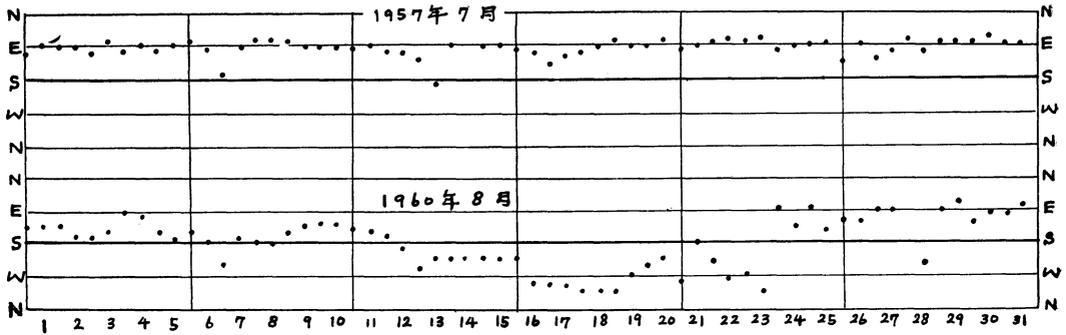


第14図 CLARKFIELD における風の鉛直時間断面, 1960年8月3日~26日,
風速は短矢羽5ノット, 長矢羽10ノット, 旗矢羽50ノットを示す。

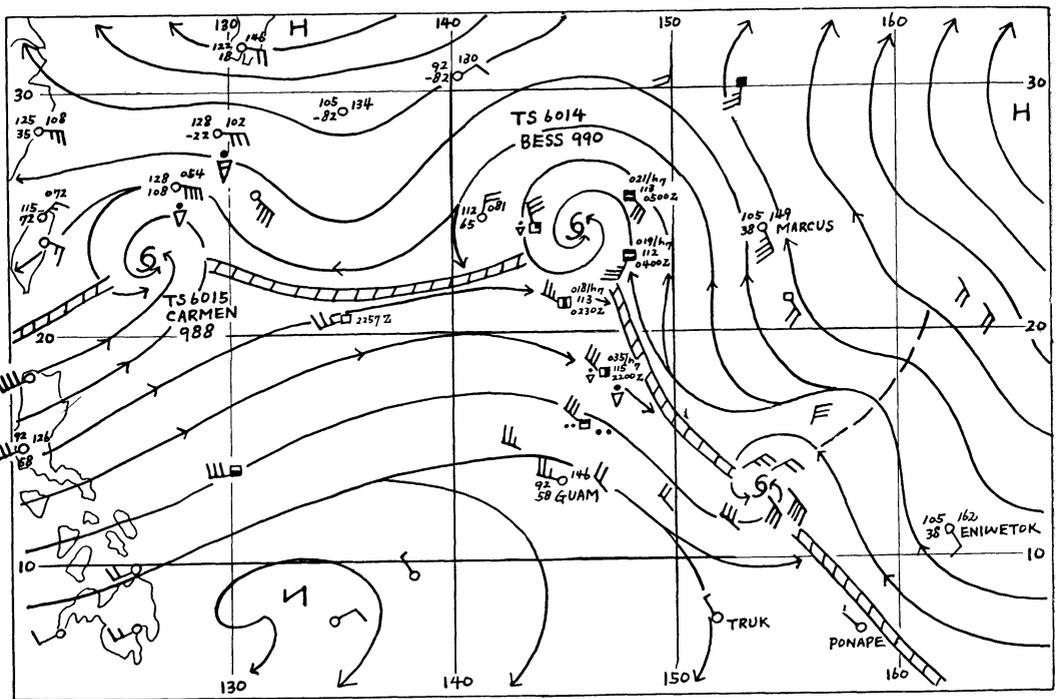
は南西季節風は殆んど存在しないのであるから1960年8月の状態は著しく変っていることを示している。またさらに興味深いことは、上旬ではマニラの断面図で南西季節風の流入の非常に盛んになった直後に台風10号~13号が発生し、また中旬では同様に14日頃南西季節風の盛んになったあとで台風14号~17号が次々に発生している。

次に第15図ではガムにおける1960年8月と1957年7月の700mbの風向変化状況を示している。一般にガムでは700mb層では夏の間偏東風が多いが1957年7月は台風の発生が非常に少なく僅かに1コを数えるのみであって、こ

の月のガムの700mb高度の風向はほとんど東であって変動が少ない。これに比べて1960年8月を見ると中旬から下旬始にかけては南西から西北西の間に分布しており平常に比べて状況が著しく異っており、また上旬も全般的にSE~Sの傾向が強く平常の偏東風系とは全く異っている。殊に中旬後半はWNWの風が多く、これは第13図に見られるようなITCがガム付近から北に延び硫黄島辺に達してそれから西に延びている間、ITCの南側に吹込んでいる南西季節風の勢力が強く、このためガム島付近から硫黄島付近までのITCがさらに東に移ってガム



第15図 ガムにおける 700mb 高度風向変化図



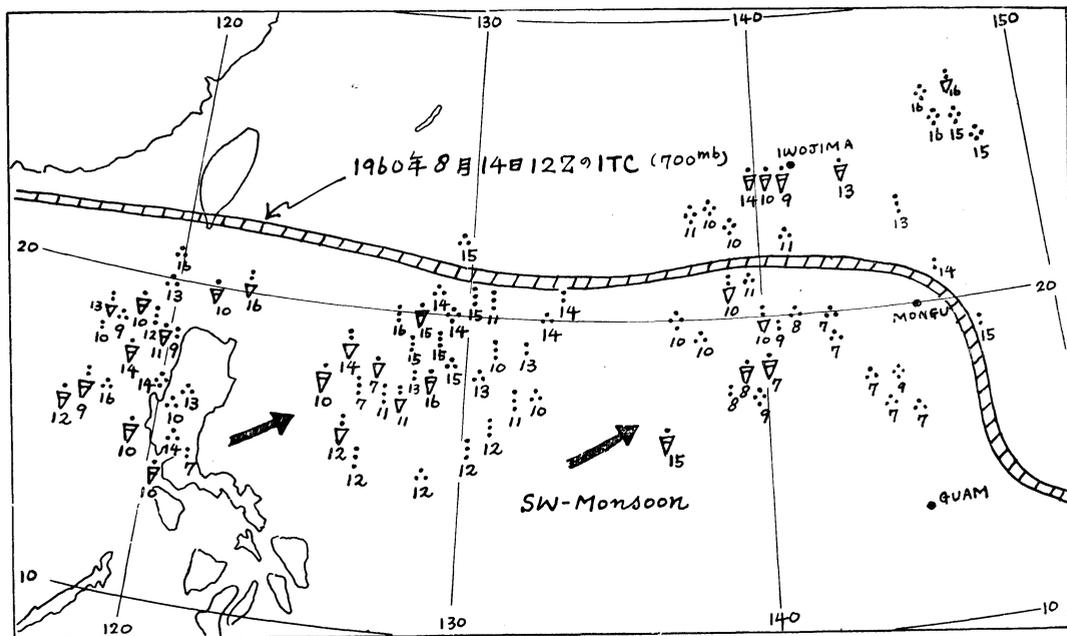
第16図 赤道天気図 (700mb) 1960年8月17日00Z

の風向も W~NW の間となつたもので、この状況は第16図の8月17日00Zの赤道流線解析図に示されており、フィリピン付近からの南西風系はマリアナの東に延び、さらにトラックの北方に及んで、この南西風系の先端に台風16号を発生させている。

4. 1960年8月の地上天気図その他に見られる特徴

上に示したように1960年8月の高層の熱帯および亜熱帯循環には著しい特徴のあることが分つたが、これに関連して地上天気図その他の解析上にも次のような特徴が見られる、すなわち

a) 8月5日頃から中旬後半にかけて ITC が 20°N 以北に移っていたころ、ITC の南側で南支那海からフィリピン、マリアナ方面にかけて船舶その他の観測資料によると連日のように南西季節風に伴って強い雨やにわか雨が降っており、ITC の北側ではあまりこの現象は見られなかった。この状況は第17図に示してあり、ITC の南側では広い区域に雨が降っており 140°E から西の ITC の北側では殆んど雨が降らない。また硫黄島付近やその東方の降雨は台風11号と台風14号の発達期の圏内の雨で季節風系の降雨ではない。またさらに細かく見ると南西

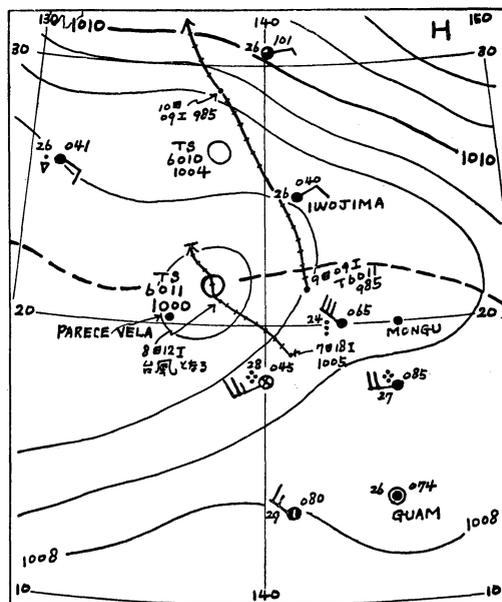


第17図 1960年8月7日～16日における南方海上の並雨以上およびわか雨分布
1日8回の天気図上の船舶資料による、天気記号の傍の数字は日付を示す。

季節風系内の降雨には消長があって、8月7日から8日にかけてはマリアナの西で強くあらわれ、この頃台風11号が発生しており、また8月12～15日にかけてはルソンからその東にかけて全面的に強い雨やわか雨の区域が拡がり、このあと台風14号、15号および16号が発生している。今これをさらに細かく見ると、

b) 8月7日台風9号が24°N, 130°E付近を西北西進中、この台風から東に延びる気圧の谷が見られ、この谷の南側のマリアナ北方地域で南西季節風域内に強いわか雨の区域があり、8月7日18I頃この谷の中で北方にある台風10号から南に延びる谷の影きようで19°N, 141°E付近に弱い熱帯低気圧が形成された。この小さなうずは北西に進んで当時の現業作業では沖ノ鳥島の東に達した8日12Iに一応台風11号としたが、9日03Iになると図に示すように船舶の報告によりサイパン北方に強いわか雨とともに風向W～NWの報告が来て、上記の台風11号からさらに東に延びる谷が認められ、ついで飛行機の観測によると9日8h45m Iに21.5°N, 141.7°Eに台風の目が確認され、700mb高度2950m, 700mb温度16.2°Cを報じて中心気圧は984mbを報じ改めてこれを台風11号と決定し、7日から追跡していた台風11号は当時の現業作業では後破算にした。すなわち台風の南側

に吹き込んでいる南西季節風が台風よりさらに東の方に



第18図 1960年8月9日03I地上天気図。沖ノ鳥島付近の台風が消失してMonguの北西方に新しいうずが発生して台風11号となる。

延びてその先端に新しいうずが発生し、台風の勢力がこれに移って発達したように見える。しかしこの間の十分な資料がないので正式の経路図は第4図に示すようになっている。

c) このような現象は細かく見れば台風12号にも見られるところで、9日12IにはITCの上で 22°N 、 132°E 付近に1002mb程度の弱い熱帯性のうずがあって、これが東に進んで10日夜台風12号になったように見える。

d) 台風11号や台風12号のようにうずが西から東に進み、または南西季節風が強く流入するうずが東側に発展してその方に主勢力が移るように見えるが、台風13号も同様で経路図に見られるように8月10日 126°E 付近にあったものが東に進み12日には 132°E で台風の強さに達し、のちNW~Wに進んでいる。

e) 台風14号は8月13日ガム島やカロリン方面からITCに向かって流入する南西風が強くなり、次第に発展して行ったようである。

f) 台風15号は沖縄の南方で8月14日から17日までの間停滞しており活発に北上を開始したのは20日からで、始めの頃は17日まで4日間にわたってITC上に停滞したもので、しかもこの頃台風14号が硫黄島付近を北上中であった。

g) 台風16号について見るに既に述べたようにフィリッピン東方からマリアナ付近にまで延びていた南西季節風が、8月16日夜になってさらに東に延びて西北西の風系となり、第16図に示すようにこの風系の先端のITC上に熱帯性のうずを発生させ発展したもので、偏東風の影きようも少しく考慮されるが、特に南西季節風が強く作用していると考えられる。またさらにこの台風は北西進して8月23日 22°N 線に達してのち26日までループ状の運動をつづけたが、ちょうどこの緯度はITCが走っていた。

5. 台風の発生機構について

先に述べたように、従来の考えからすれば大部分の熱帯低気圧の発生には偏東風波動が引金作用として大きな役割を果たしていると思われるが、1960年8月の台風では前述のように現象的に見て南西季節風が大きな役割を果たしている。すなわち

a) 高層における南西季節風の流入が盛になり、またITCの南側で強い雨やにわか雨が盛になって不安定度が強くなったあとで台風が発生しているものが多い。

b) 発生初期の運動は東進または停滞のものが多く、また熱帯性のうずが既にITC上にあるのに、新しいう

ずがさらに東側に発生しこれが南西季節風の増強に結びついているものが多い。

このように見ると偏東風の役割はあまりないように見られ、事実エニウエトクにおける1960年8月の700mb高度の24時間差の平均をとると8.3mとなり、これは1958年7月の台風活動期や1957年7月の台風不活動期と比較して⁴⁾、1960年8月のエニウエトクにおける偏東風波動は不活発と見られる。またWakeにおける700mb高度24時間差の平均も7.9mでエニウエトクと同様である。ところで南西季節風についてはベンガル湾における熱帯低気圧の発生機構についてP. KoteswaramおよびC.A. Georgeによれば⁵⁾、6~9月の夏のモンスーン期のベンガル湾の低気圧の発生は対流圏上部にあらわれる偏東風波動およびeasterly jetに関係することが著しいと述べている。すなわち地上においてmonsoon troughが印度平原部からベンガル湾北部に延びているときには、対流圏上部に偏東風波動またはeasterly jetが接近すると、monsoon trough上の弱い低気圧はmonsoon depressionに発達するとしている。印度においては偏東風波動やeasterly jetは対流圏上部のものを示し、Koteswaramは100~150mbを考慮している。また極東から太平洋にかけての亜熱帯および熱帯の対流圏上部の環流についてはA. Gilchrist⁶⁾が1951年7月の北半球の200mbにおける風の合成平均図を示しているが、これによれば高気圧が大陸を掩い、気圧の尾根が海洋の西部に延びていて、強い谷がアラスカからインドネシアまで延びており、これは単に1951年7月の例だけでなく一般の傾向と考えられる。すなわち対流圏上部の環流系はマーシャルやマリアナ付近とチベット高原上空では異なり、このため偏東風の状況も違つて、マーシャルやマリアナでは対流圏下部を取扱い、1958年7月の例でもマーシャルで偏東風の高さは400mbまでしかない。また対流圏上部のeasterly jetもチベット高原上における強い上層高気圧の影きようが大きく、Koteswaram⁸⁾によればeasterly jetは300mb以上で明りように見られ 15°N が中心部であつて、このjetは南支那海の上で形成され南インドの上で最大の強度に達するとしている。

ところで第19図に硫黄島における8月5日から20日までの風の鉛直時間断面を示してある。ここはちょうどITCのすぐ北側にあって対流圏上部の模様を検討するのに良い。この時期は台風が続いて発生したために風の変化は複雑であり、9日前後は台風11号、11日から12日にかけては台風12号、17日から18日にかけては台風14号の



第19図 硫黄島における風の鉛直時間断面, 1960年8月5~20日, 風速は第14図と同じ。

それぞれの圏内または影きょう下にあつて、特にベンガリ湾のような組織的な easterly jet は見られない。

これらを総合すると1960年8月の台風の原因については平年と異つて南西季節風が大きな役割を持ち、これが ICT に達して収束を強めて、熱帯性のうずを発生発達させたものと考えられる。

文 献

1) 陶詩言 Dao Shih-Yen, 陳隆勳 Chen Lung-Shun (1957): 夏季亞州大陸上空大氣環流的結構, 氣象學報, 第28卷第3期(1957年8月)または The Structure of General Circulation over Continent of Asia in Summer, 75th Anniversary Volume of the Journal of the Meteorological Society of Japan, Nov. 1957 pp. 215~229.

2) B.W. Thompson(1951): An essay on the general circulation of the atmosphere over South-East Asia and the West Pacific, Quart. J.R. Met. Soc., 77 569~597.
 3) H. Riehl(1954): Tropical Meteorology, 16~17.
 4) 田辺三郎 (1960): 偏東風波動について, 天気 7, 231~235.
 5) P. Koteswaram and C.A. George(1958): On the Formation of Monsoon Depressions in the Bay of Bengal, Indian Jour. Met. and Geophy., 9, 9~22.
 6) A. Gilchrist(1955): Winds between 300 and 100mb in the tropics and subtropics, Meteor. Rep. No. 16, Meteor. Off., London.
 7) 前掲 4)
 8) P. Koteswaram (1958): The Easterly Jet Stream in the Tropics, Tellus 10, 43~57.

◇ 論文募集についてのお知らせ ◇

気象学会の学術交流委員会は、これまで中国との交流について種々積極的な働きをしてまいりましたことは、『天気』誌上その他で、すでに報告されております。計画されました交流策の一つとして、『天気』誌上において梅雨、農業気象などのテーマで中国側と誌上討論することが考えられております。当委員会といたしましては天気編集委員諸氏と相談の上、その線にそつた試みの第1回目として、この夏の月例会で行われました梅雨についての問題を Vol. 9. No. 1 に集録いたす予定です。

これを一つのきっかけといたしまして、梅雨について

の研究を一般の会員からも公募し、さらに討議を深めてゆきたいと思つたので、この問題に関心をよせられる方は次の要領で投稿をおねがい致します。

- 1 内 容 中国側ととくに討議をしてみたいと思われる梅雨についての問題点、一般の討議にゆだねるような梅雨型天気モデル等。
- 2 論文の長さ 400字×10枚以内程度(図1~2葉)
- 3 切 り 1961年~3月末日

学術交流委員会

1961年11月