

Senn, H.V. and H.W. Hiser, 1959: On the origin of hurricane spiral rain bands. J. Meteor., 16, 419-426.
 Shimamura, M.: The upper-tropospheric cold lows in the northwestern Pacific as revealed in the GMS satellite data, Geophys. Mag., 39, 119-156.
 Simpson, R.H., 1954: Structure of an immature hurricane. Bull. Amer. Meteor. Soc., 35, 335-350.

立平良三, 1961: 台風降雨帯の解析 (5821号の場合), 研究時報, 13, 264-279.
 立平良三, 1962: 台風5907号の降雨帯の解析, 研究時報, 14, 621-630.
 ———, 1972: エコーパターンの気象系, 気象研究ノート第112号, 335-354.
 Ushijima, T., 1958: Outer rain bands of typhoons. J. Meteor. Soc. Japan. 36, 1-10.
 山岬正紀, 1982: 台風, 気象学のプロムナード10, 東京堂出版, 206 pp.

1071 (台風)

3. 台風の移動と予測

(襲来頻度の統計的な考察を含む)*

村松照男**

1. 1989年の台風の特徴

今年の台風の特徴は発生数の多さと発生位置の北偏, 加えて日本への上陸数の多さである。発生数は32個と平年より5個多く, エルニーニョ現象が終了して2年目にあたり最も発生数の多い年であるという統計結果(AOKI, 1985)によく合っていた。

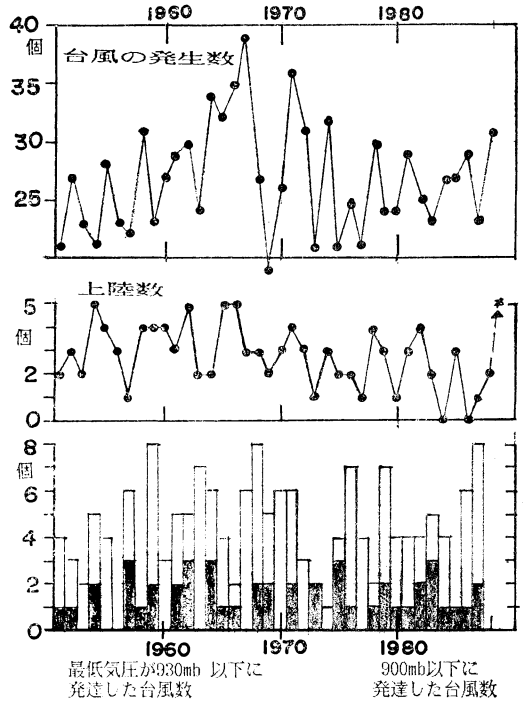
また経路では台風シーズンの前半の8月中旬の14号までは, 亜熱帯(太平洋)高気圧が北偏し日本付近への張り出しが弱く, 台風の発生位置も北緯20度付近に集中し例年よりやや北偏していた。移動経路も北上後, 北偏した亜熱帯高気圧の東より流れて経路を北西または北北西に転向するという異常コースが続いた。

一方, 台風シーズン後半の8月下旬以降は太平洋高気圧が後退し偏西風帯で転向後加速しながら日本付近を通過もしくは上陸する経路をとった。このため年間を通して日本への上陸数が5個と多く, 1951年以來の最多上陸数とタイ記録, この5年間の年間の上陸数の平均が1.4であったことを考えれば近年になく多かったと云える。

2. 強い台風の襲来頻度はどう変遷したか

2.1 台風災害の質的な変化

1950年から1959年の十年間は, 洞爺丸台風(1954年)狩野川台風(1958年)伊勢湾台風(1959年)等, 千人以上の死者行方不明をだした台風が相次いで日本列島に上



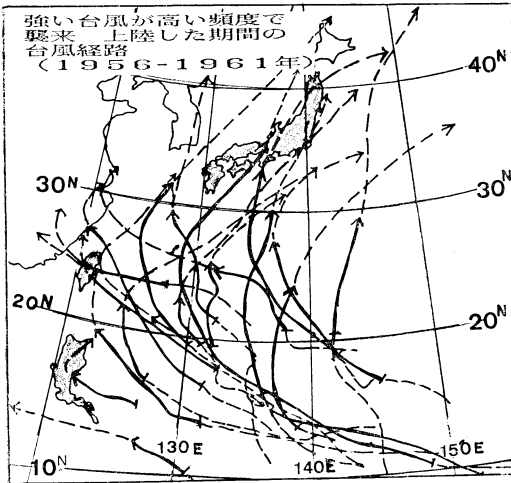
第1図 台風の発生数, 日本への上陸数, 最低気圧が930 mb 以下に発達した数(白棒グラフ)および900 mb 以下に発達した台風数(黒棒グラフ)等の経年変化

陸したが, 1960年代に入っては台風第24号による死者行方不明318人が最高で, 70年代に至っては死者は百人以

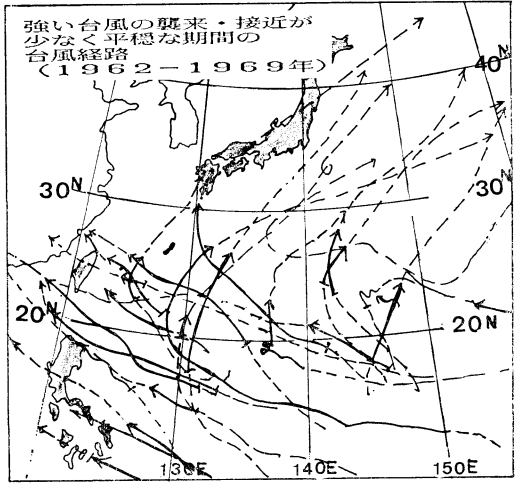
「天気」37. 5.

* Including statistical studies of landing frequency.

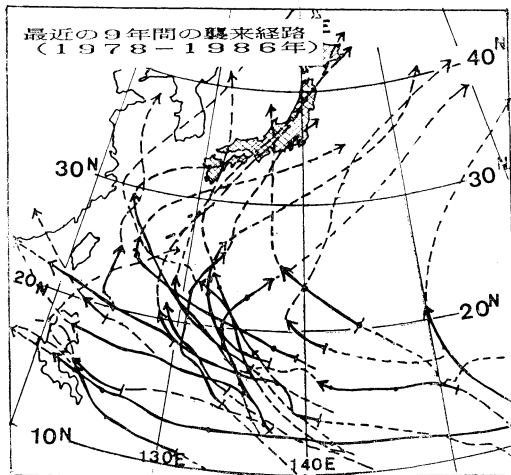
** Teruo Muramats, 気象庁予報課(現, 札幌管区気象台予報課).



a)



b)



c)

第2図 930 mb 以下に発達した強い台風（標準台風で最大風速が95ノット、50 m/s に相当）の経路図。

太実線が930 mb の期間、破線はそれより浅い期間の経路。

- a) 強い台風が高頻度で襲来・上陸した期間 (1956年—1961年)
- b) 接近・上陸が稀な平穏な期間 (1962年—1969年)
- c) 最近の9年間の台風経路 (1978年—1986年)

下のオーダー、80年代ではさらに減少した。台風災害の減少とは逆に、70年代以降は昭和42年7月豪雨、昭和47年7月豪雨、長崎豪雨などで代表される集中豪雨や台風と前線が関係した豪雨による災害パターン、先進国型集中豪雨型に移行した。その劇的な変化のキッカケとなったのが伊勢湾台風である。

この台風災害の激減は工学的な防災対策が積極的にとられるとともに、台風予報の精度向上を含む情報の質の向上、情報伝達の迅速化、徹底化等で台風災害にを未然に防いだ結果である。また一方では、1950年代のように大型で強い勢力を保ったまま日本へ接近上陸する台風が著しく減少したためである。この点を検証するために中心示度の低い非常に強い台風が発達した台風 (930 mb

以下、標準的な台風で最大風速が50 m/s に相当する) の数や経路がどう変化したかの調査を行い、特徴ある期間ごとに経年変化を考察した。

2.2 強い台風の襲来数の経年変化および襲来のコースの変化

第1図は台風の年間の発生数、日本への上陸数、最低気圧が930 mb 以下に発達した台風数、その中で930 mb 以下に発達した台風数の経年変化を表している。第2図は特徴的な期間ごとに分類した台風の経路を示す。特徴点は以下のとおりである。

- 1) 伊勢湾台風など日本に甚大な被害をもたらした台風が相次いだ1950年代は、明らかに930 mb 以下の強い台風が他の期間とは異なり日本近傍に接近もしくは上陸

している(第2図a). 一方, 第2図bで見られるように, 台風被害が激減した1960年代は台風6412号を除いて, 930 mb以下での強度では北緯26度以北には北上していない. またそれらの台風の経路をみても本州から九州にほとんど接近していない.

2) 最近9年間の強い台風の経路を第2図cに示したが1950年代には及ばないが, 明らかに強い台風が勢力を維持しながら日本付近まで北上して来ている. 中心気圧が930 mb以上に衰弱はしているが, その後の経路が日本付近に接近もしくは上陸している.

以上の結果から, 最近の傾向として強い台風が日本付近に接近, 上陸する襲来頻度の高い要警戒の期間に入ってきていると推察できる.

事実, 1987年の台風第12号は東シナ海の北緯30度線を越えても依然として935 mb最大風速45 m/sの強い勢力を維持し, 五島列島の巖原では947 mbを記録した. 中心から200 kmも離れた九州西部地方では40~60 m/sのところによっては60 m/sを越す瞬間最大風速が記録をしたところもあった. もし100~150 km東よりのコースであったならば, 甚大な被害を被った可能性が大きい.

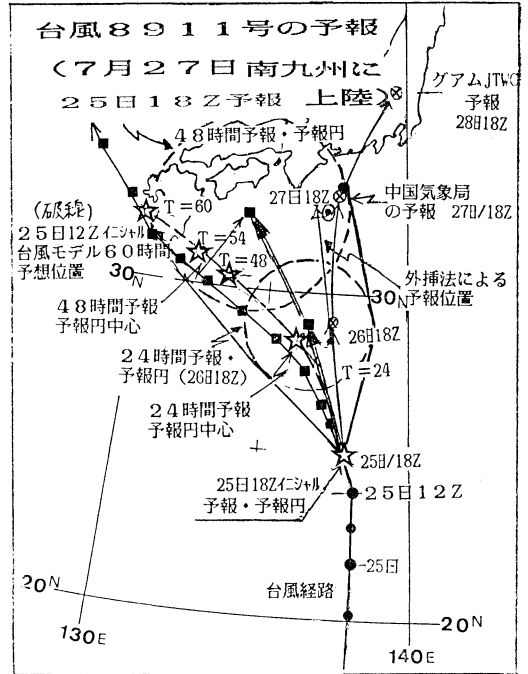
また, 南西諸島についての強い台風の襲来(最大風速が35 m/s以上, 1940~1980年)について鈴木・金城(1983, 研究時報)によって調査が行われている. これによれば1950~1957年の期間は沖縄本島付近が主要コースとなり, 1958~1963年は本島と与那国島, 1964年~70年は宮古島を中心としたコースであり, 1971~1980年の期間は襲来した台風そのものが急減しているのが特徴である. この点は先に述べた傾向とはほぼ一致する. すなわち, 1950年代は強い台風の主要コースが南西諸島中部から本州から四国・九州を指向していたが, 1960年代では, 前半で沖縄本島, 台湾方面を指向(西進-西北西進)後半ではさらに南下し宮古島コースとなり, 1970年代では台風そのものの襲来が減少している.

3. 台風の48時間予報

3.1 台風の48時間予報

前年の業務実験の成果をもとに1989年7月より台風の48時間予報の業務が開始された. 現在実施されている48時間予報は, 00Z, 06Z, 12Z, 18Z, 1日4回, 領域は赤道以北, 東経150度より西側にある台風を対象としている.

台風予報の手法はこの数年で大きく変容してきた. 1980年頃までは外挿法を主体として, 類似法, PC法あ

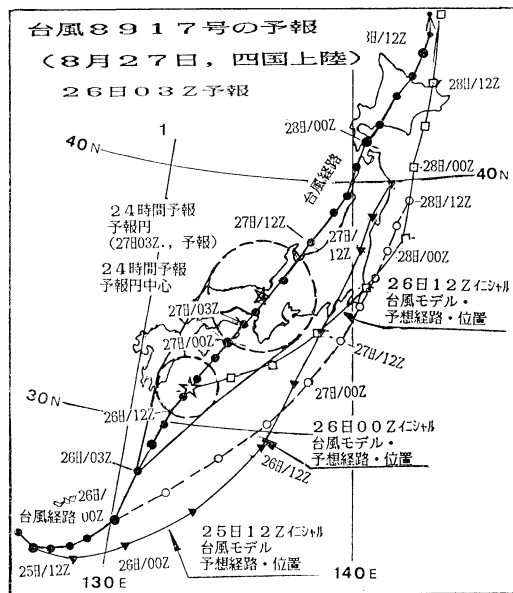


第3図 台風モデルがよく予想した例(台風8911号)

るいは一般流の把握などの主観解析をもとに予報官の経験的手法に負うところの予報が主体であった. その後, 数値予報の精度の向上, 新台風モデルの開発により, 数値予報の結果を主体とし台風モデル, アジアモデル等の予想位置を第一資料としてとらえ, 実況や統計的な予想資料, 系統的な誤差要因を考慮して修正するという手法に大きく変わってきた. 予報官の役割が, 台風予報モデルを含む数値予報の予想資料を第一優先資料として, 24時間予報においては有効な経験的主観的手法を用い, その他資料を総合し, 各種のモデル間の調整を含む最終判断を行う仕事になって来ている.

3. 予報の実例

台風モデルの出力は1日2回, 00および12Zを初期値として60時間先までの予想を行っており, 計算結果は4時間50分に出力され, 最新の予想結果は06Z, 18Z以降の予想に用いられる. 1989年の台風1号から32号までの予報誤差の検証結果をみると, 24時間予報で平均誤差が200 km, 48時間予報で400 kmとなっている. 今年の特徴である迷走台風が多いなかでまずまずの結果である. 緯度的にみれば当然のことながら, 高緯度での誤



第4図 台風モデル等の予想がよくなかった例 (台風8917号)。

差増大が認められる。つぎに台風モデル等の予想が非常によく予想されたケースと、予想が悪かったケースの実際を示す。

3.1 台風8911号の予報例 (台風モデルの予想が良かった例) 第3図

台風8911号は、北緯18度付近で発生を、東経138度線沿いにまっすぐ北上し、25日18Zごろから進路を北西に変えはじめた。この台風では、25日12Z初期値の台風モデルの60時間予想が明確に北西に進むことを示しており、2日後のT=54 (27日18Z) 頃九州南部に上陸することを予想していた。その後の台風経路で明らかのように、速度の遅れはあるもの、経路は非常によく予想されていた。この25日18Z初期値の48時間予報は、外挿法、PC法、アジアモデルの一般場の予想等を考慮して、図の予報円でしめされた48時間予報を行った。JTWC や中国等の予報は、25日18Zまでの経路の外挿、PC法などの予測でこのまま北上すると予測しており大きく異なっていた。

3.2 台風8917号の予報例 (台風モデル、アジアモデルの予想がともに悪かった例)

この台風8917号は、沖縄の南西で発生した後、南西諸島沿いに北北東に進み、四国から日本列島を縦断して北海道に抜けた経路をたどった。図で明らかなように、台風モデル (アジアモデル、全球モデルも同様) の予想は一貫して、実際の台風経路と逆の曲率で日本の南の海上を東北東、北東進すると予想をしていた。26日03Zの時刻の予報 (この時刻は48時間予報ではなく24時間予報) では実況の経過と、12時間先までの予想は外挿法のほうが予報誤差が小さいとの統計結果を考慮し上陸コースを予想している。さらに00Zの高層観測の実況解析で西日本から南西諸島にかけて500mb—250mbの上層の流れの南分が強くこのまま北北東—北東に進む可能性が強いと判断された。このケースでは12時間後の26日00Z初期値の台風モデル60時間予想、26日12Z初期値での予想でもこの誤差傾向が続いた。結果的にみれば、太平洋高気圧の予想が弱めに予想され過ぎ、台風の東進成分が強調され過ぎた結果であると考えられる。

これら2例で明らかなように、台風モデルが非常に良く予想される例と良くない例もある。また台風モデルと他のアジアモデルなどとの予想位置とがかなり大きく隔った場合もあり、場合によってはアジアモデルの予想が台風モデルより良い場合もあり、各モデル間での取捨選択などの作業が必要となっている。

さらに低緯度の場合は、台風モデルよりPC法、外挿法、持続法などが有効であるという特徴もあり、現時点においては台風予報に関しては予報官が全ての資料を総合して最終判断を行うという役割を果たしている。しかしながら数値予報の精度の一層の向上に伴いその役割も変化すると思われる。

参考文献

- Aoki, T., 1985: A Climatological Study of Typhoon Formation and Typhoon Visit to Japan, Papers in Meteorology and Geophysics, 36, 61-118.
- 鈴木義男, 金城文正, 1983: 台風の進路別による降水量と最大風速の分布について (特に沖縄地方について), 研究時報, 35, 1-24.