

台風6214号にともなう1時間雨量の スパイラルバンド分布*

安 田 清 美*

要旨: 台風域内の1時間雨量分布にも, レーダーで見られるような, スパイラルバンド分布が認められることを示す.

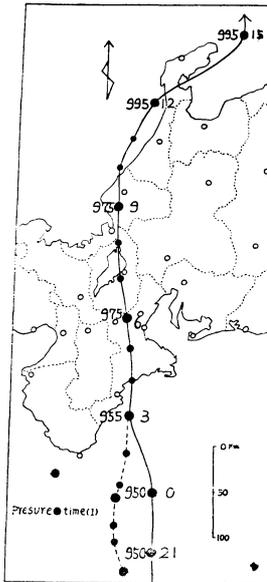
1. ま え が き

上陸またはかなり接近して通った台風による総雨量を調べてみると, 一般に山岳地帯に多く, 分布の大勢は経路によってきまるようである. このような傾向は一般の低気圧による雨量分布にも見られるが, レーダー観測によると, 台風と低気圧域内の雨雲の構成や分布は全く違っている. すなわち, 低気圧域内のほぼ一様な広がりに対して, 台風域内の雨雲はらせん状降雨帯を形成している. したがって, 筆者はかねてから, このような台風域内の

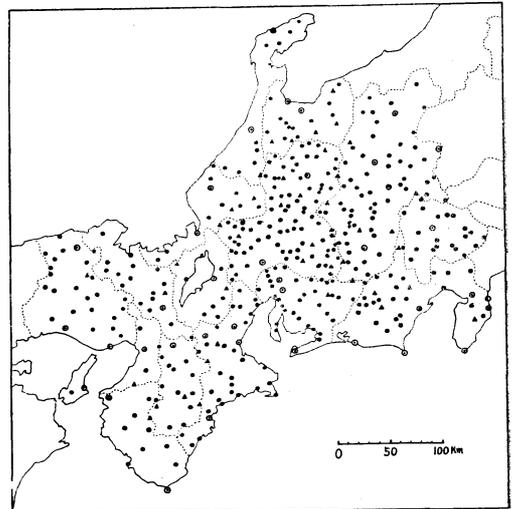
降雨特性が総雨量としては無理であっても, 1時間またはそれ以下の降雨強度分布として, ある程度認められてもよいと考えてきた.

台風域内の1時間雨量分布や降雨群の移動についてはこれまでも沢山調べられてきたし, 例えば¹⁾²⁾³⁾ハリケーンについての調査もある⁴⁾. しかし, 調査範囲が十分でない上に観測網があらいために, とかく見かけ上の地形のえいきょうが目立ったりして, 筆者の期待している台風固有の降雨分布をはっきり認める段階にはなっていない. たとえば, 台風6016号の場合の, 東海, 北陸地方境から近畿北部へ, NEからSWに伸びる細長い雨域はスパイラルバンド分布の一部と考えられるが, 資料が片側だけでまだ確認するまでに至っていない³⁾.

台風6214号は第1図のようなコースを通った小型の台風であるが, 循環はきわめてはっきりしていた. しかも, 名古屋レーダーによると, 眼やららせん状降雨帯が非常にはっきりしていて, 台風域内の降雨特性を調べるには好都



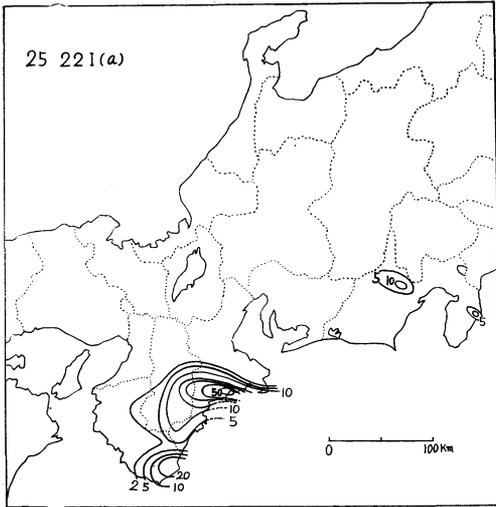
第1図 台風6214号の経路(実験), 点線は名古屋レーダー中心, 3時以降は同じ



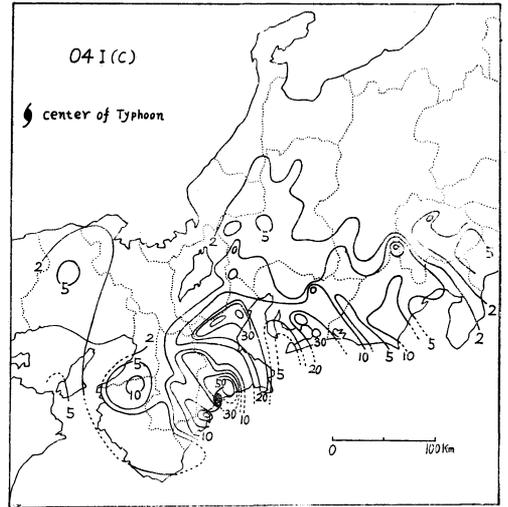
第2図 雨量観測所分布図

* Spiral Band Distribution of the Hourly Rainfall Amounts Associated with Typhoon No. 6214, "Thelma" during Dissipating Stage.

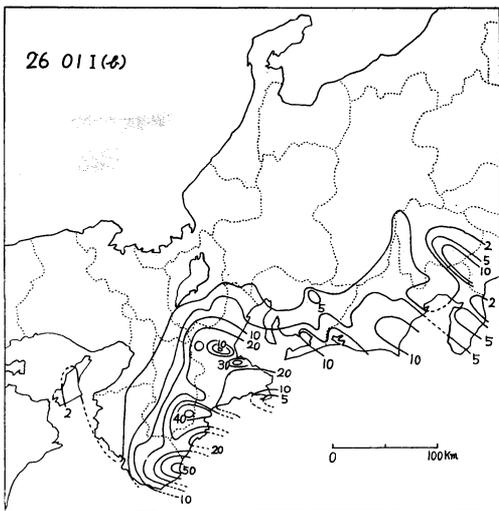
** Kiyomi Yasuda, 名古屋地方気象台
—1963年10月29日受理—



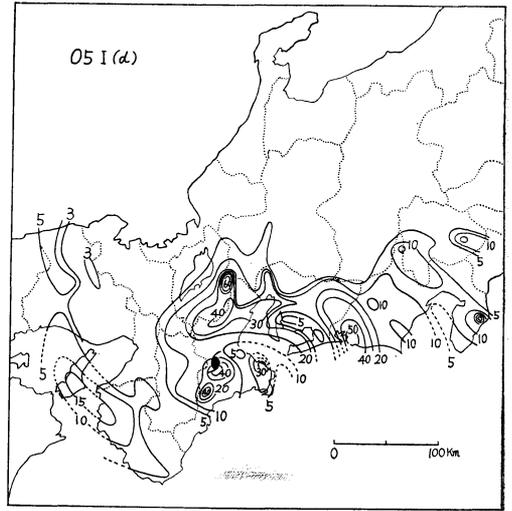
第3図 1時間雨量分布図 (a)



第3図 (c)



第3図 (b)



第3図 (d)

合と思われる。たまたま、この台風が東海地方予報検討会の検討対象としてとりあげられ、愛知県内のこまかい雨量分布を調べたところ、部分的なスパイラル、バンド分布がはっきり認められた⁵⁾。その後さらに広範囲の資料を収集して調べた結果、地形のえいきょうの入った生の分布にもかかわらず、スパイラルバンド分布がかなりはっきり認められることがわかった。

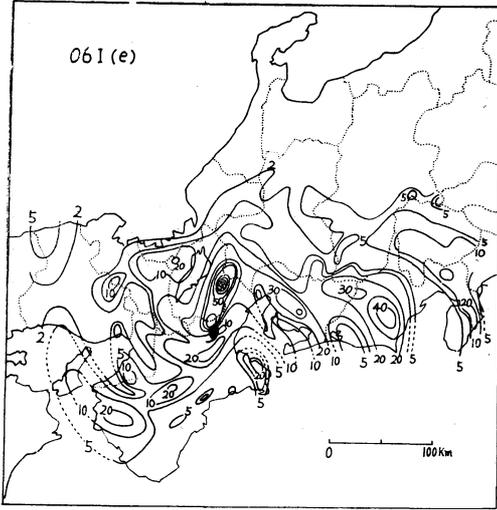
2. 1時間雨量のスパイラルバンド分布

第2図は雨量分布図作成に用いた観測所の位置を示したものである。

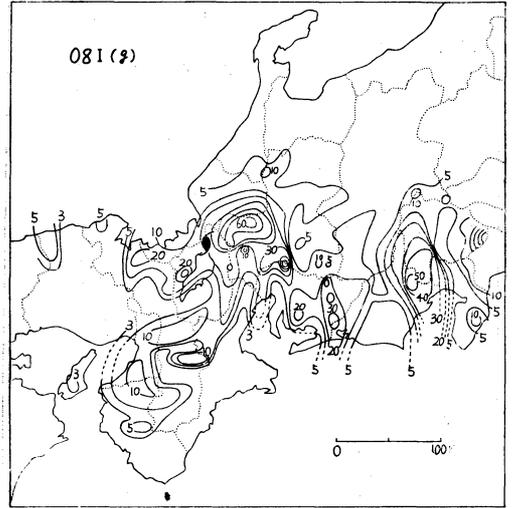
気象部内の各種雨量計観測所のほか、東海地方では電

力会社、建設省、国鉄、県、警察などの部外のものも利用した。県によって観測所分布に多少の粗密はあるが、少くとも4~50km²に1箇所はあるので、従来のものにくらべ、広範囲にかなりこまかい雨量分布を求めることができた。雨量分布図を全部示すことはできないが、台風の陸上通過時を中心にして、その一部を第3図に示した。

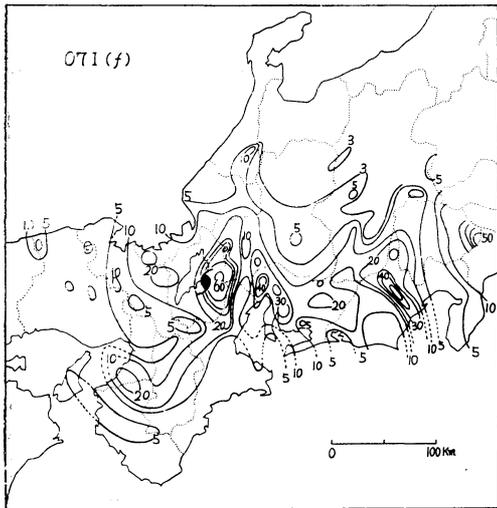
25日22時(a)と26日1時(b)は、台風上陸前の、雨域が紀伊半島から次第に北上して東海地方に広がっていくところを示している。ここで注意したいのはつぎの点である。



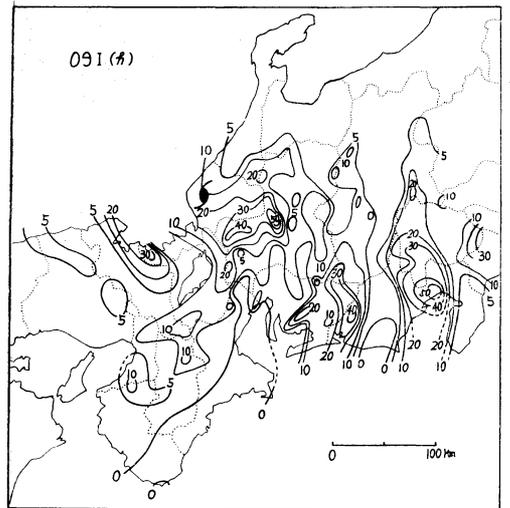
第3図 (e)



第3図 (g)



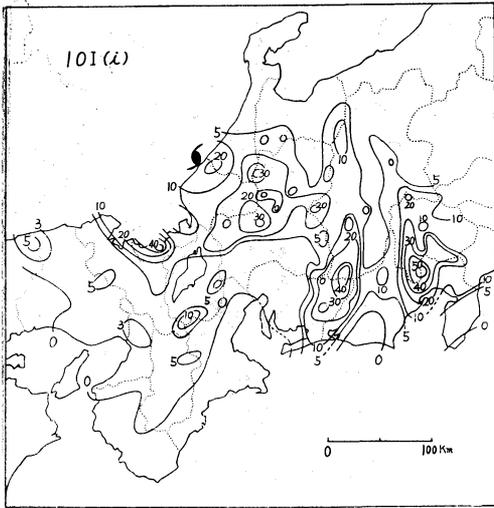
第3図 (f)



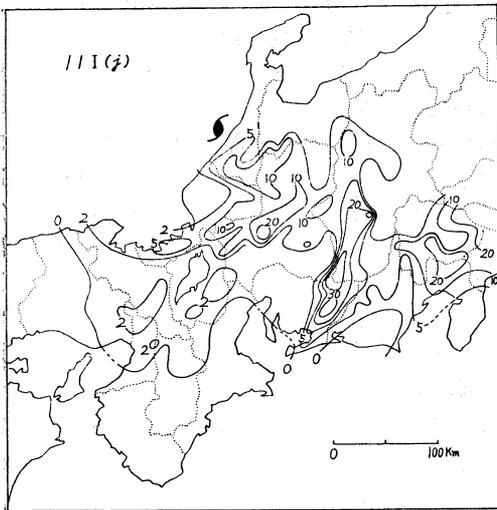
第3図 (h)

(1) 雨域が進路の左側に比べ、右側ではかなり遠くまで広がっていて、左右非対称であること。
 (2) すでに、スパイラルバンド的分布を示していること。26日1時 (b) には進路の左側にあたる淡路島方面に東海地方とは反対むきのよわい雨域が認められる。
 (c)~(i) は台風が上陸した4時から日本海に出た11時までの一連の雨域の移動、変化を示したものである。右側ほどではないが、時間の進むにつれて、左側の雨域のスパイラルバンド分布がかなりはっきり認められる。第3図から指摘できることはつぎのとおりである。

(1) バンドの走行は風向と同じような変化をする。すなわち、台風の北上とともに進路の右側では、W~E から N~S をへて、時計まわりに NE~SW に変わり、左側では、N~S から反時計まわりに E~W に変る。
 (2) バンド分布は右側ではかなり広範囲に認められる。しかも、左側に比べて降雨強度がつよく、バンド分布がはっきりしている。
 (3) バンド内の雨は、進行方向に面した太平洋側斜面で強められ、反対に日本海側斜面では弱まっているように見える。すなわち、太平洋側ではかなり強く



第3図 (i)



第3図 (ii)

はっきりしたスパイラルバンド雨域であっても、中部山岳をこえるとかなり衰弱し、中には日本海側の平野部に出るまでに消滅してしまうものもある。

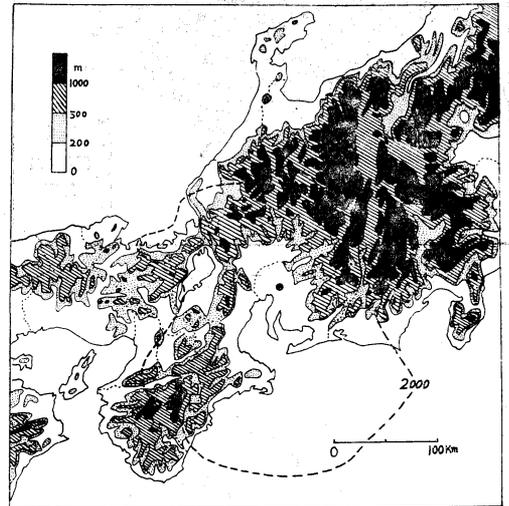
3. 考察

Gilbert ら⁴⁾ はハリケーン域内の1時間雨量分布の特異な形態変化、すなわち、ほぼ E~W にスパイラルバンド分布をしている一つの大規模な雨域が 800~400 mb 層の乾燥空気の侵入によって、左右に分割される3例を論じているが、雨域のスパイラルバンド分布については直接ふれていない。また、雨域の規模は我々が問題にしている幅 5~60 km 以下のバンド分布のものにくらべ

てかなり大きい。

さて、名古屋レーダーの観測によると、この台風は上陸とともに、眼が下層から埋もれて中心部から衰弱を始めている。

その傾向は第5図のスケッチ図からも推定されるが、このような現象の主な原因の一つは地形まさつのためと考えられる。



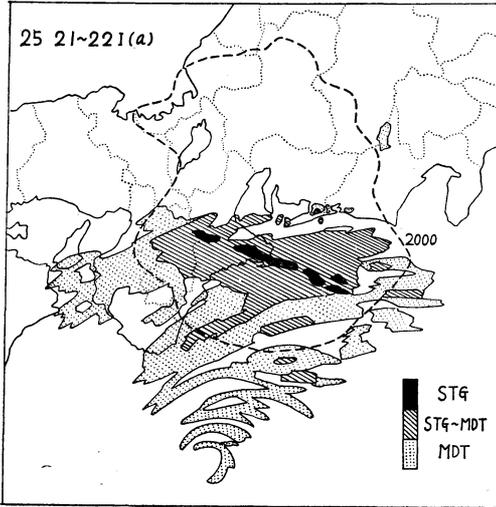
第4図 地形と名古屋レーダーの等ビーム高度線 (破線, 2000 m)

第3図を第4図の地形図を参照して眺めてみると、多雨域が山岳の尾根にそって伸びている部分があり、いわゆる地形性降雨として計算される雨量分布に似た形をしているところがあって、地形のえいきょうが認められる。

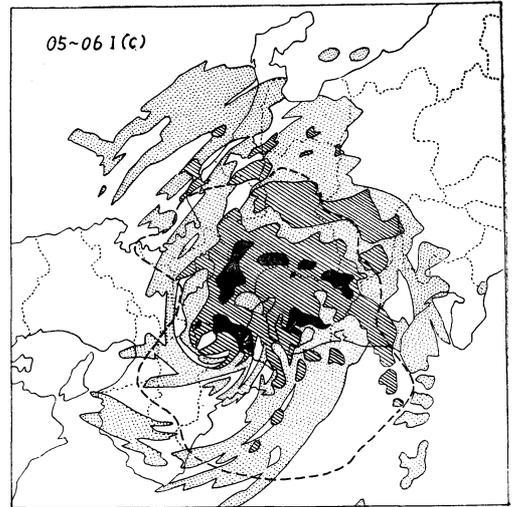
このため、雨域のスパイラルバンド分布はレーダーで見る海上のエコーバンドのようにきれいなものではないが、それでも、第2図のようなこまかい観測資料があれば、大勢として認め得ると考えたい。

すなわち、これまでに、このようなスパイラルバンド分布がはっきり認められなかった一番大きな原因は、観測点がまばらであったためと思われるが、台風の特性と生涯の段階によっても、現われやすいものと、現われにくいものがあるように思われる。

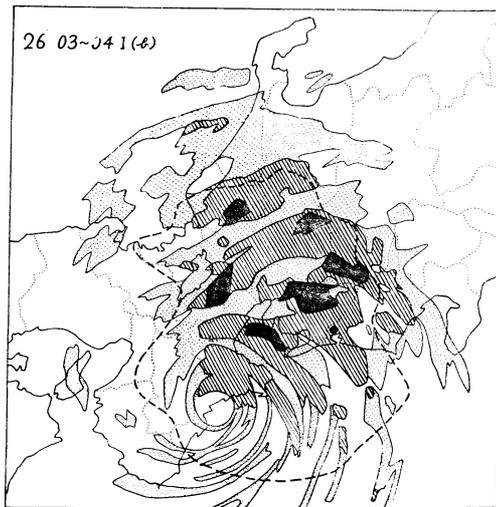
というのは、レーダーエコーでみるように、ごく短時間内では雨雲は確かにスパイラルバンド分布をしてい事が多い。しかし、バンドを構成している降雨セルは移動しながら刻々変っているので、ある時間積算した雨量分布はエコー、バンドの幅と強さ、バンド間の幅、台風



第5図 名古屋レーダーのエコースケッチの合成図 (a)



第5図 (c)



第5図 (b)

の移動速度および雨量の積算時間（降雨強度のとり方）との相互関係で変り得るからである。なかでも、エコーバンドの強さと幅は雨量バンドを形成する重要な要素ではないかと思う。

たとえば、第3図 (d) の浜松付近にある強雨域はたつ巻⁶⁷⁾を伴うほど著しく強いエコーバンドであったので、地形のえいきょうや台風の移動による分布の平均化作用をうけても、雨量バンドとしての形がきれいに維持されながら、NE に移動している。

この台風の上陸後の移動速度は 40km ぐらいであった

こと、割合しっかりしたエコーバンドで構成されていたこと、こまかい雨量観測資料が収集できたことなどのために、雨量のスパイラルバンド分布がはっきり認められたものと思われる。

なお、モデルスパイラル分布を動かしてみると、同じ台風域内でも、進行方向とエコーバンドの走向との関係で、雨量バンドの現われやすい部分と現われにくい部分とが考えられる。すなわち、エコーバンドの走向が進行方向にほぼ平行しているか、それに近い、右側から右後面と左前面から左側では現われやすく、進行方向にほぼ直角か、それに近い、前面から右前面と左後面から後面では現われにくいといえよう。

実際の台風では、エコー、バンドはどの象限でも同じ規模と強さではないし、むしろ、同じバンド内でも違うので、必ずしもこのようにはならないだろう。

しかし、この台風の場合についていえば、第3図の (a), (b) は雨量のバンド分布の現われにくい位置にあたっている。しかも、エコーバンドに対して、紀伊山脈がほぼ直角（進行方向にほぼ平行）に近い形になっているので、さらにバンド分布の出現を妨げているものと見られる。したがって、観測資料の少なかつたこれまでの分布図では、おそらく紀伊山脈の南東斜面の地形性降雨を主とした南北方向に伸びた雨量分布として把握されやすいわけである。しかし、多少不明瞭な部分もあるが、第3図 (a), (b) は E~W に近い雨量バンドの一部と見た方がよい。(a), (b) にくらべ、(e)~(j) は位置的にもバンド分布の現われやすい部分にあたってお

り、実際にも見事な分布が認められる。

ところで、現場の予報作業として、レーダー観測資料を雨量予報に利用するには、両者の相互関係を知っているなければならない。そこで、第3図の雨量分布図との対応をみるために、第5図のようなエコースケッチの合成図を作った。

スケッチのエコー強度の階級は観測法で定められた雨量強度の階級に対応している。

なお、立平によれば⁸⁾レーダーの降水探知能力の距離による低下には4つの大きな原因が考えられるが、その中でも最もえいきょうの大きいのは、ビーム高度が遠くにいくにつれて高くなるための効果である。そのえいきょうはビーム高度が2000m以下の領域では平均的に殆んど考える必要はないが、2000mをこえると急に大きくなるといわれている。また、ビーム高度以外のえいきょうは、いわゆる距離補正として補正されているので、名古屋レーダーに関する限り、ビーム高度2000m以内の領域のものは、ほぼ実際に近いものを表現しているといえよう。しかし、それより遠い領域のものはそのままうけとれないということになる。そこで、理解を深めるために第4～5図には、名古屋レーダーの2000mの等ビーム高度線を入れておいた。

エコースケッチと雨量分布図とは、第5(a)図が第3(a)図に、第5(b)図が第3(c)図に、また第5(c)図が第3(e)図に対応するようになっている。エコー、スケッチが南北方向にくらべて東西方向の表現がわるいのは、必ずしもエコーがないのではなくて、等ビーム高度線の形からわかるように、地形のえいきょうによるものである。

ところで、第3図の実際の雨量分布にくらべてみると、東側はたしかに探知できていないといえるが、紀伊山脈の西側では、ある程度実際に近いものを示していたことになる。

大勢として、雨量分布はビーム高度2000m以内の領域では、エコースケッチに近い形のスパイラルバンド分布を示しているといえるが、こまかい点では必ずしも強度分布まで一致しているとはいえない。

たとえば、第5(a)図の志摩半島を横切る強い線状エコーは、第3(a)図の実際の強雨域の一番手前の部分に

当たっていて、実状を正しく把握していない。しかし、降雨域が東西方向に伸びたスパイラルバンド分布の一部であることがレーダースケッチから十分理解されるだろう。また、前に指摘したように、第3図の雨域のスパイラルバンドの走向が時計まわりに変わっているが、第5図のエコーバンドの走向変化とよく合っている。

したがって、第3図の雨量分布では、海上の実況がわからないために、陸上のスパイラルバンドは尻きれになっているが、第5図から推定して、さらにスパイラルバンド的に伸びているものと考えてよいだろう。

4. むすび

こまかい雨量資料から、台風域内の1時間雨量にスパイラル、バンド分布が認められることをのべた。このような分布が大部分の台風に現われるとすれば、レーダー観測資料にもとづいて、短時間の降雨強度変化やこまかい分布の予想が可能になるであろう。

終りにあたり、資料を提供して頂いた関係各県の地方気象台、ならびに平素激励して頂く矢木予報課長はじめ予報課の方々に厚く御礼申しあげる。

参 考 文 献

- 1) 中央気象台, 1951: ジェーン台風報告, 中央気象台彙報, **36**, 46~47, 65~93.
- 2) 安田清美, 1961: 伊勢湾台風の雨について, 研究時報, **13**, 1~13.
- 3) 安田清美, 1961: 台風6016号の雨について, 研究時報, **13**, 388~393.
- 4) Gilbert, S.C. and Laseur, N.E., 1957: A study of the rainfall patterns and some related features in a dissipating hurricane, J. Meteor., **14**, 18~27.
- 5) 安田清美, 1963: 台風6214号の検討(東海地方および愛知県への影響), 昭和37年度東海地方予報検討会資料(名古屋地方気象台).
- 6) 浜松測候所, 1963: 台風14号に伴うたつまきについて, 昭和37年度東海地方予報検討会資料(浜松測候所).
- 7) 深津 林, 1963: レーダーで見た台風6214号に伴ったつ巻, 天気, **10**, 174~177.
- 8) 立平良三, 1963: レーダーの降水探知能力の距離による低下について, 気象集誌, **41**, 255~260.