

# 気象談話室

## 台風予報あれこれ\*

加藤 久雄\*\*

### 1. はしがき

よく知られているように台風による災害は日本の気象災害全体の中で大きな比率を占めている。

したがって、台風を適確に予想し、適切な防災対策を講ずることができれば、災害を大幅に軽減でき、経済的利益は絶大である。

実際にも、気象庁の台風予報は、これまで顕著な実績を上げてきており、このため、世間一般から大きな信頼を寄せられている。その反面、予報がうまくいかなかった時の気象庁に対する風当たりも大きい。

このため、現場の予報関係者にとって、台風予報はやりがいのある仕事であると同時に最もストレスの大きい仕事である。

しかも、台風は細かく見れば、一つ一つ、それぞれ特徴が異なり、ふるまいが違い、まさに千差万別である。

このため、予測の難易も、予報・警報文の表現も、また予報・警報に対する世間一般の受けとめ方も台風ごとに異なっており、予報関係者の思いもかけないような事態が起こることがある。

40年に亘る気象業務を通じて筆者が経験した、その意外な事態の幾つかを紹介して大方の参考に供したい。

### 2. 予報の当たりはずれの評価の食い違い

昭和34年9月26日夜、潮岬付近に上陸し紀伊半島を北北東進した猛烈な台風、いわゆる伊勢湾台風(第1図)は、東海地方を中心に全国的に大被害をもたらした。とくに伊勢湾周辺(愛知、岐阜、三重)では、約4,700人の犠牲者を生ずるといふ未曾有の大災害となった(気象庁、1961)。

\* Some aspects of typhoon forecasting.

\*\* Hisao Kato, 元気象庁予報官・元気大教授。

この日の朝、名古屋地方気象台では、すでに11時15分に愛知県に対して暴風雨・波浪・高潮の各警報を発表した。

実際に暴風雨や高潮がピークに達したのは、当夜21時頃であるから、実に10時間も前に警報を発表できたのである。

当時の予報技術の水準から云えば、まことにすばらしい成功であった。

被害の全容が次第に明らかとなり、想像を絶するものであることが判明してきた。

名古屋地方気象台は勿論、気象庁の関係者は、もし、警報が外れていたら、一体どんな災害となったか、そして、どんな非難を浴びせられたであろうかと慄然すると共に、現実には、警報が成功したことにほっとし、さらには、「うまくやったぞ」と内心大いに得意であった。

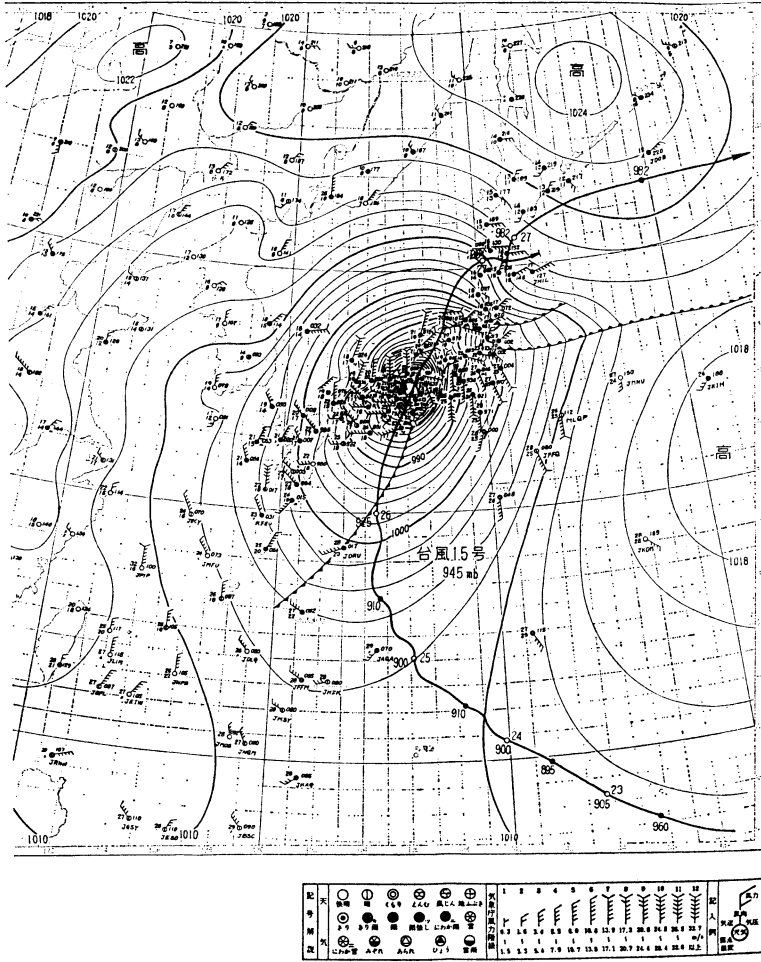
1か月もたった頃であったか、当時の名古屋市長小林橋川氏は、「今度の台風の被害が大きかったのは、気象台の予報がはずれたためである。暴風雨や高潮のピークが気象台の予報よりも3時間も早く起きたことが災害を甚大にした」という趣旨の発言をした。

これには、名古屋地方気象台の予報関係者は、一様に驚き、かつ憤りをおぼえたものである。

予報関係者にしてみれば、「ピーク」の起時が3時間違ったといっても、それは誤差の範囲である。暴風雨になるという大筋については、10時間も前に警報を発表して警告している。この警報によって対策がとられ、被害が著しく軽減されたのであり、名古屋市長の発言は全く不当である」という考えであった。

一方、名古屋市長の側には、前記の発言をする理由があった。

高潮による犠牲者は名古屋市南部と半田市に集中して



第1図 伊勢湾台風の天気図と経路図(気象庁, 1961)  
太線は経路図 経路図上の白丸印は各日の午前9時の位置であり、その右側に日付、左側に中心気圧を示す

いた。高潮は伊勢湾沿岸の広い範囲に亘ったが特に被害の大きかったのは、この両市であり、しかも、これらの市は、他の市町村に比べ、警報受領後も積極的な防災活動を行わず、避難命令も出さなかったことから、非難が市当局に向けられていたのである。

かつて、婦人解放運動を指導し、有能な先覚者としての名声を博していた誇り高い文化人市長としては、まことに堪え難い日々であったであろう。したがって、市長としては、何とか、この非難の矛先をかかわしたかったのである。

これに対して、格好の材料が、前記の暴風雨・高潮の

ピークの子報の遅れであった。

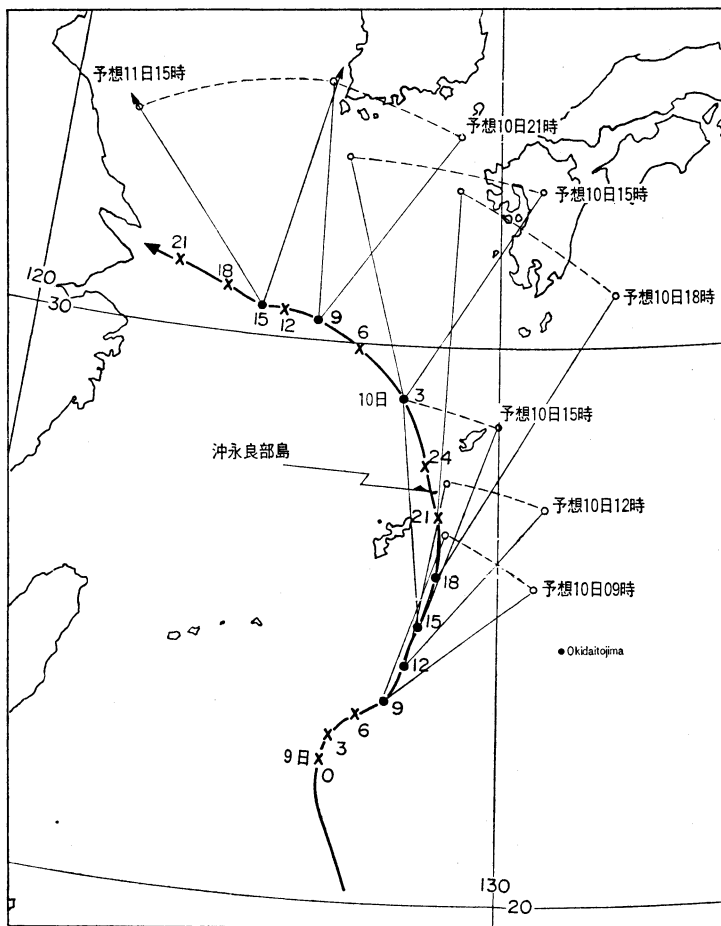
では、第三者の意見はどうであったか。

当時の朝日新聞の団野信夫論説委員は、11月26日付の朝日新聞に次のように述べている(中部日本新聞社、1959)。

「伊勢湾台風襲来時に際しての名古屋地方気象台の子報活動は、きわめて適切であったといってよい。かつ予報の精度は、かなり高いものであった。

……、ついで、26日11時15分、暴風雨、高潮、波浪の各警報を個別に出した。

この時の高潮警報は、台風の名古屋地方接近が夜半ご



第2図 沖永良部台風（昭和52年9月）の経路と各時点での24時間扇形予想

ろで、満潮時、伊勢湾・三河湾の沿岸は、平常より1mから1m半の高潮となる。この値は28年の13号台風に匹敵するとの内容である。現地では、高潮が夜半より2、3時間早くきたこと、潮がさらに高かったことをもって予報の誤りを指摘するものもあるが、その時刻において、困難な気象予報に、そこまでの正確度を求めるのはムリである。……」（朝日新聞社国土総合開発調査会報告より抜粋）

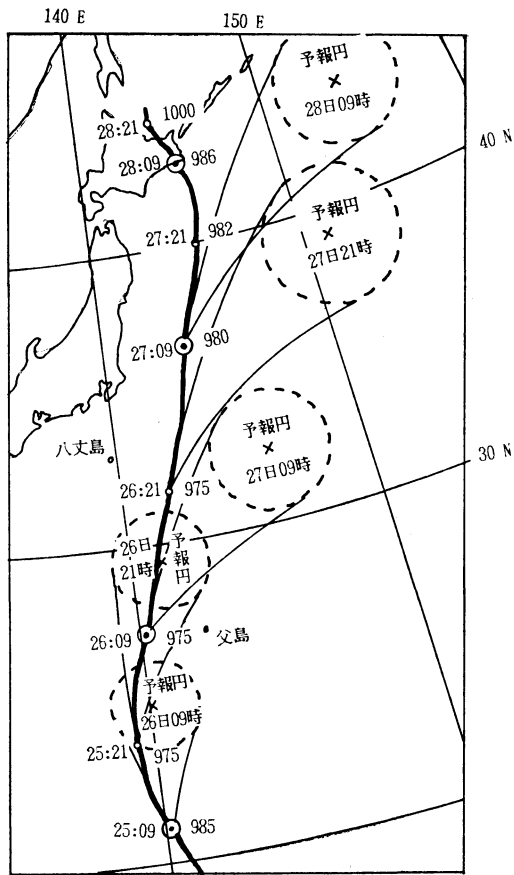
さて、伊勢湾台風予報に対する名古屋市長の非難は、私も気象関係者にとって、意外なものに思われたが、その後、いくつかの災害に際して、同様な発想・主張が現われた。

ある災害では、一部の被災者は、災害補償金や保険金をより多く獲得するためであろうか、自らの防災活動の

手落ちはほおかぶりして、また別の災害では、一部の政治家は、自己の選挙区により多くの災害復旧費を獲得して選挙民に自己の政治手腕を誇示するためであろうか、行政側や被災者側の防災上の手落ちは不問にして、気象庁の予報の誤差を災害の主原因であるかのように主張した。しかも、このような発想・主張は年と共に顕著になってきた。

したがって、伊勢湾台風の際の名古屋市長の発言は、けっして特異なものではなく、むしろ、現代における、気象予報警報に対する利用者側の一般的発想の先駆をなした特徴的なものであったのである。

さて、このような発想・主張に対処するには、日頃から、予報には必ず誤差があることを利用者に周知させることが必要であり、予報・警報を発表する際には、現象



第3図 台風8205(昭和57年6月)の経路と各時点での24時間後の中心の予報位置(予報円)

の強度・タイミングなどについて狭く限定した表現をさけ、幅を持たせることが必要である。

現在、台風の進路予報は確率的表現となっており、この趣旨にかなったものとなっている。しかし、予報・警報・情報の文章では、最も確率の高い点だけを取り上げて断定的な表現をしている例がかなり見受けられる。結果的に、前述の非難・中傷を招くことになるので注意しなければならない。

現在、数値予報が発達し、予報精度は以前に比べ著しく高くなっている。したがって、予報はやり易くなったと思われる。しかし、精度が高くなれば、許容される誤差は小さくなる。前述の朝日新聞の団野論説委員のような予報に対する寛大な見方は、現在ではもはや望めない。精度が高くなればなる程わずかの誤差でも非難さ

れるのである。したがって、予報の難しさは、いつになっても解消されることは無い。これが予報の宿命であるといえよう。

### 3. 台風進路予報の大はずれはもう無いか

昭和52年9月の台風7709、いわゆる沖永良部台風は、沖縄を過ぎてからは、転向して北～北北東へ進むと予報されていたが、実際には西進を続け、上海付近に達し(第2図)、予報と実況との大きな食い違いが長時間続いた。

昭和57年6月の台風8205は、北緯30度線以北では、東北東へ進むと予報されていたが、どんどん北上してしまった(第3図)。このため、三陸沖で、台風を避けようとして北西に向った漁船が遭難して大問題となった。

以上の2例は台風の進路予報が大きくはずれた典型的な例である。

現在では、気象衛星ひまわりによる毎時観測があり、かつ数値予報が発達したので、こうした大はずれはもう起きないと主張する人が多いが、本当だろうか。

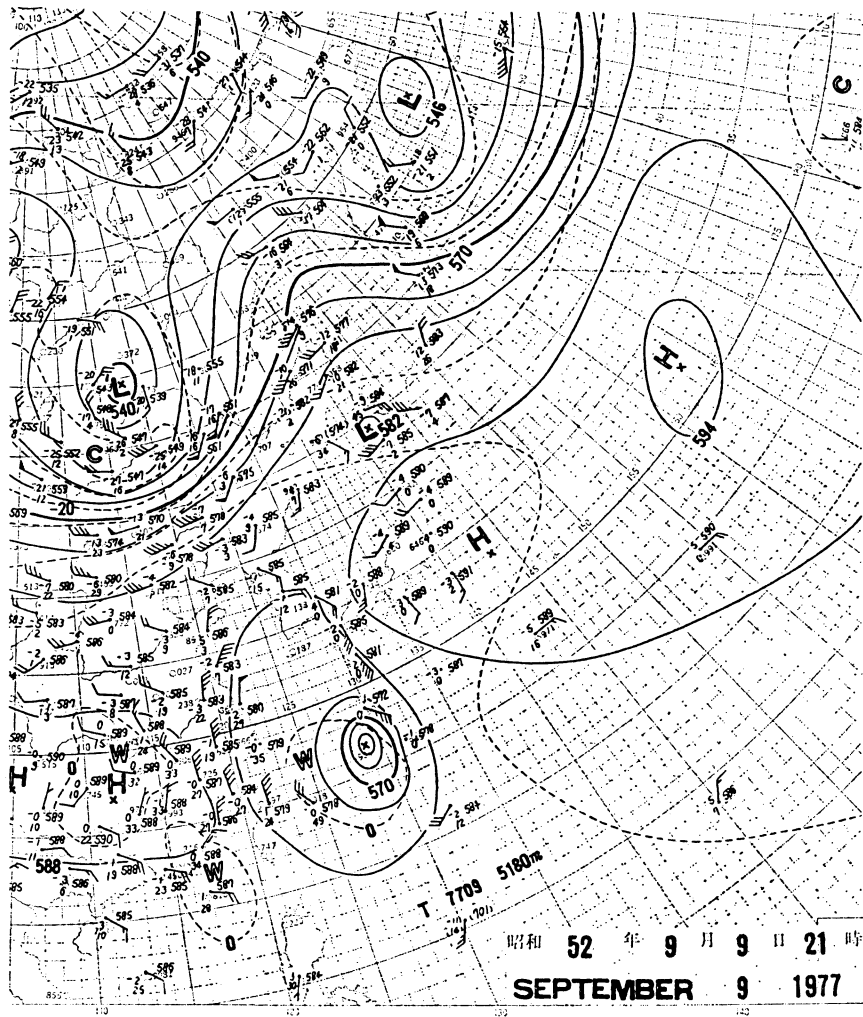
沖永良部台風の場合：9日夜、台風が沖縄の西方にあって北上していた時、北西方には偏西風帯の谷が深まりながら東進し接近しつつあった(第4図)。上空の流れは、模式的に示すと第5図のような、亜熱帯高気圧の鞍部の、偏東風と偏西風の分流域となっていた。そして、北西の谷の強まりと接近のため、次第に偏西風が強まり、台風はやがて偏西風にのると予想されていたのである(このような場合、この予想のようにするのが通例である)。

ところが、このケースでは、その後、亜熱帯高気圧が著しく強まり、かつ北上したため、分流域も北上し、このため台風は終始、東風にのって西進してしまったのである。

しかし、これは結果的にそうなのであり、この時点では台風も北上していたので、台風はかなり長い時間、分流域にあり、したがって、台風が北東への分岐流にのる可能性は引続き高かった。

このため台風は現実に西進していたものの、間もなく北東へ転向するという予想が持続したのである。実際には台風は偏西風にはのらず西進して、第2図にみられるようなくいちがいを生じたのである。

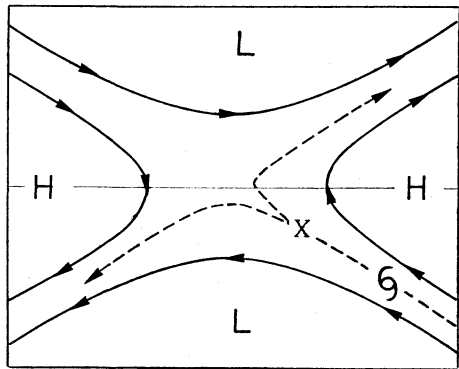
結局このケースは台風が、偏東風と偏西風の分流域にさしかかった時、どちらの流れに流されるかという予想がはずれたものである。



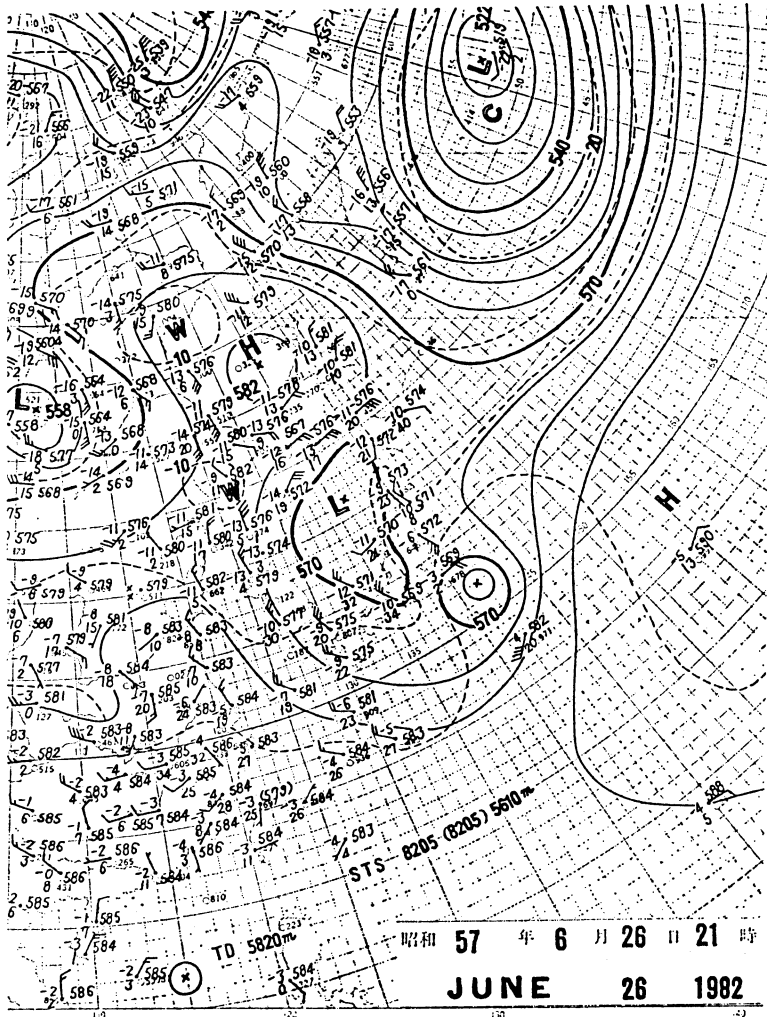
第4図 500 mb 面天気図 [昭和52年9月9日21時 (気象庁印刷天気図)]

台風8205の場合：26日朝、台風が北緯30度に近づいた時、上空では30度以北は亜熱帯高気圧の北側の偏西風帯となっていた。このため、台風は偏西風によって、東北東へ進む公算が大であった。ただし、この時、日本海方面から顕著な低気圧性循環が南東進してきた（第6図）、このため、偏西風の北側が分岐し、南風となった。しかし、この分岐流は、それほど顕著なものではないと判断され、台風は偏西風の主流によって、東北東進すると予想されたのである。

実際には、台風は分岐した支流によって北上してしまった。つまり、このケースは、台風が、新たに生じた分流点付近で、どちらの流れにのるかの手当ははずれたも



第5図 高圧帯の谷間（鞍部）での流れの模式図



第 6 図 500 mb 面天気図 [昭和57年6月26日21時 (気象庁印刷天気図)]

のである。

結局、これらの進路予報の大半は、単純なケースに置きかえてみると第7図のように流れがAとBの2つに分かれている場合に分流点Xの近くにある過巻が、A、Bのいずれの流れにのるか予想が外れたものといえる。

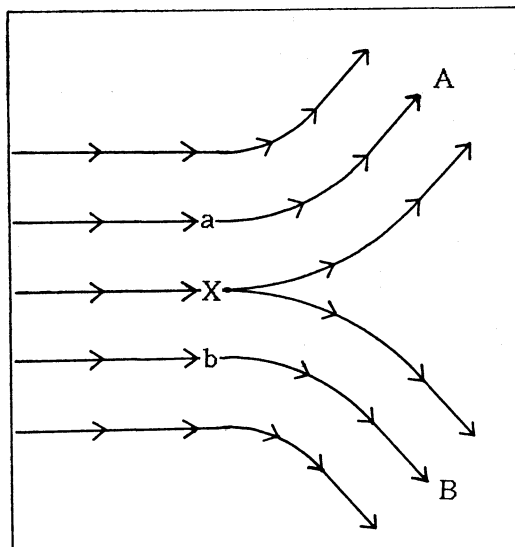
実際には、流れの場が変化するため分流点の位置が変わるし、台風自身の運動があるため、台風の位置と分流点との関係も固定したものではないが、最も単純なケースとして、分流点は固定しており、台風は自身の運動はなく、もっぱら周囲の流れによって流される場合を考えてみよう。

分流点Xから十分に離れてa側にある渦は、Aの流れによって移動し、一方、Xから十分に離れてb側にある渦はBの流れによって移動することは明らかである。

しかし、ちょうど、分流点Xにある渦は、Aの流れにのるか、Bの流れにのるか、可能性は全く、五分五分である。つまり、この渦の将来の経路は一つに確定できず、答は、A側またはB側のいずれかとしか言えないことになる。

数値予報的にいえば、初期値の観測誤差(意味のない不規則誤差)によって、台風進路がA側にもB側にもなるという臨界のケースである。

沖永良部台風の場合、亜熱帯高気圧の強まりと北上が



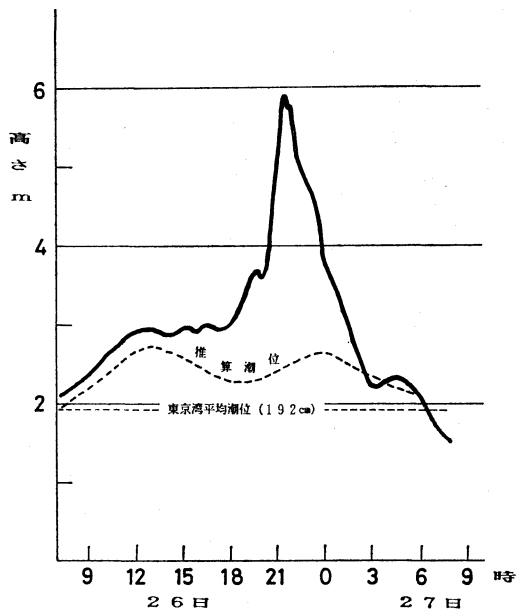
第7図 分流点の模式図

予報できれば西進を予報できたという主張がある。一応もつともである。たしかに亜熱帯高気圧が非常に強くなり、かつ顕著に北上すれば偏東風ののったまま西進することになるであろう。しかし、その強まりと北上の程度がごく弱いものであれば、その影響も弱く、したがって、台風は、通例のように、やがて偏西風ののることになるであろう。

つまり、亜熱帯高気圧の強まりと北上の程度にある臨界値があって、その値を越せば偏東風ののったまま西進するが、その値より低くければ偏西風に流されて転向し、ちょうどその値に等しい場合には、どちらの流れにのるか、つまり西進するか転向するか五分五分となる。このような臨界の状態があることに留意する必要がある。

台風8205の場合、日本海上空の低気圧性循環の強まりとその台風への接近が予想できれば、台風の北上が予報できたという主張がある。しかし、やはり、その強まりと接近の程度には臨界値があり、その値を越せば、台風は分岐流ののって北上し、その値に達しなければ影響を受けず、偏西風の主流ののって東進する。その程度がちょうど、臨界値であれば、東進するか北上するか五分五分である。このような臨界の状態が存在するのである。

こうして、いずれにしても、分流域では、どちらの流れにのるか、全く五分五分の臨界状態が存在するから、現行の予報のようにどちらか一方にしぼって発表すれ



第8図 伊勢湾台風の時(昭和34年9月26~27日)の名古屋港の潮位  
最高潮位: 起時26日21時35分, 東京湾平均海面上3.89m, 偏差(気象潮)3.45m

ば、結果的に大きくはずれることは避けられないことになる。

数値予報の進歩により、進路予報の精度は一般的に高くなり、誤差は小さくなっていることは確かであるが、いくら進歩しても、この種の大はずれを皆無とすることはできない筈である。

したがって、台風の進路予報のこのような不確定性を日頃から、講習会・説明会等を通して一般に周知しておくことが必要である。現実には大はずれが起こってから、この不確定性をうったえても、とうてい理解してもらえず、かえって袋だたきの目にあうので注意が必要である。

#### 4. 「高潮は、満潮時を警戒せよ」は正しいか

台風による災害の中で大きな比率を占めるのが高潮による災害である。

伊勢湾台風の死者・行方不明者の総数5,101人のうち実に約72%にあたる3,675人が高潮によるものであった(気象庁, 1961)。

したがって、台風襲来に際しては、高潮に対してとくに警戒を厳にしなければならない。

高潮が満潮時に起これば、災害がより大きくなることは当然のことである。

したがって、警報では台風の襲来時に近い満潮時刻に言及して『今日（今夜）の満潮時は〇〇時頃であり、この頃、高潮に警戒して下さい』などという表現がごく普通に用いられている。

しかし、実は、この種の表現には大きな落とし穴があることに留意しなければならない。

というのは、この表現を聞いた人は、「高潮については、〇〇時頃の満潮時を警戒すればよいのだ。満潮時以外は安全なのだ」と考えてしまうからである。

ところが、現実にはどうだろうか。

伊勢湾台風の時潮位曲線は第8図のようである。

高潮のピークは干潮と満潮の中間の時刻に起きている。図を見ればすぐわかるように、伊勢湾台風ほどの猛烈なものになると気象潮は3~4mにも達し、そのピークの起時は、干満の時刻に左右されないのである。つまり、ピークは満潮時以外にも起きるのであり、極端ない方をすれば、干潮時に於てさえ、大被害を生ずるような高潮が生じうるのである。とくに小潮の場合にはこの可能性が大きい。

したがって、警報文に前記のような表現を用いて満潮時頃の警戒を呼びかけていると、意外な時刻に高潮がピークとなり、不意打を受け、とんでもない惨事になる恐れがあるのである。

『高潮が満潮時に起これば顕著なものになる』ことは真であるが、その逆、すなわち、『顕著な高潮は満潮時に起きる』ということは必ずしも真ではないのである。

したがって、警報文では、あくまでも高潮のピークの子想される時刻を主体として、『高潮は〇時から〇時頃、特に警戒を要する……』などと指摘することが肝要であり、「満潮時の〇〇時頃に注意……」といった表現は用いない方がよいのである。

以上3項について紹介した。退職したおかげで、現役の時には公には云えなかった事も明言できた。今後の台風予報にいくらかでもお役に立てば幸である。

#### 文 献

- 気象庁, 1961: 気象庁技術報告第7号(1961), 伊勢湾台風調査報告。  
中部日本新聞社, 1959: 伊勢湾台風の全容, 1-104.

## 「水文・水資源学会 (Japan Society of Hydrology and Water Resources)」設立さる

去る3月12日、250名余の発起人の呼びかけで「水文・水資源学会」が正式に発足した。初代会長には岩佐義明(京大・工・教授)、副会長には高棟琢馬(京大・工・教授)、浅井富雄(東大・海洋研・教授)、丹保憲仁(北大・工・教授)、塚本良則(東京農工大・農・教授)、丸山利輔(京大・農・教授)が選出され、19名の理事とともに会の運営等を行うことになった。もとより水に関する学問分野は、気象学、地球物理学、地質学、地理学、土木工学、農業工学、林学、砂防工学、衛生工学、法学、社会学、経済学などと、きわめて多岐にわたるが、本学会はわが国で初めてこれらの学問分野を横断的に組織した学会である。また、本学会は実社会や技術現場からの研究課題の発掘と研究成果の社会への速やかな還元を図るべく、学者・研究者のみならず、官界、民間の水関連行政官や技術者にも広く参加・協力をいただい

り、さらに国際化に対応すべく、国内における関連学・協会はもとより国際的な学・協会および研究機構との連携を図り、国際的な研究交流と協力においても先導的役割を果たすことを目指している。具体的な活動としては、1) 研究発表会、シンポジウム、現地見学会などの開催、2) 学会誌の発行(当年度2回)、3) 水文・水資源研究に関連する国内外研究活動、会議等に関するニューズレターの発行、4) 特定研究テーマに関する研究部会活動、等を予定している。すでに今年度の研究発表会を8月3日~5日に東大で開催する準備も進められている。4月1日現在で会員数は708名である。入会等詳細な情報は事務局(日本学会事務センター内「水文・水資源学会」、〒113 東京都文京区弥生 2-4-16、電話 03-817-5801)に問い合わせられたい。

(世話人 近藤 純正)