

昭和30年度全国予報技術検討会をめぐって

1956年2月14, 15の両日, 中央気象台中村記念館において, 昭和30年度予報技術検討会が開催された。この会は年々開催されて来ている技術関係の最大の会合である。編集部は, 検討会に出席されていた方々の中から中堅となっている人々に, 問題となった点を技術の立場から論じていただき, これからの検討会あるいは研究のあり方に対する希望について書いていただいた。このような問題について, 今後討論が盛になり, 技術あるいは学問の発展に寄与する所があれば幸甚である。

I 旬日予報の性格と今後の問題

大塚 龍 蔵*

首題のようなテーマについて何か書くようにいわれたものの, もとより浅学非才の身で, 果して編集子の期待にそえるかどうか全く自信がないが, かって数年の間, 北半球天気図の解析を行い, 旬日予報作業に従事したこともあるので当時の状態と現況を比較し, 日頃思う所を述べて大方の批判を受けたいと思う。

1) 旬日予報の方法および予報精度について

旬日予報の方法については, 昭和30年度全国予報技術検討会(昭和31年2月14日~15日中央気象台中村記念館において開催)において, 重点的な検討項目の一つとして取り上げられ, 2日間の検討日程で丸一日が旬日予報の検討に費やされた。その席上, 各地方官署において実施されている方法の説明, 検討が行われたが, これらの方法を一応列挙してみると, つぎのようなものである。

- 広範囲天気図解析(北半球天気図または亜欧天気図の地上および上層の解析資料)による法
- イソプレット法(各種の気象要素の zonal および meridional な変化図, 地上および上層のもの)
- 平均天気図による法(地上および上層の5日平均または3日平均天気図)
- 平年偏差図
- インデックスによる法
- 類似天気図による法
- 相関法
- 週期法
- continuity chart による trough, ridge の追跡法
- 偏西風プロフィールによる法

中央では上述の各方法以外に有住氏による発散法, 毛利氏による露点温度の advective chart による旬日雨量予報等(「昭和30年度全国予報技術検討会資料, 昭和31年2月, 中央気象台」参照)の新しい方法が併用されている。上述の各方法は, ① base を予想する方法, ② phase および system の移動を追跡する方法, ③ 擾乱

の消長を予想する方法の3段階に分類できる。

これらの方法による判定結果は work sheet に整理されて, 総合判断のための資料となり, この資料に基づいて最後の予報が出されている。この work sheet による方法は, 台風予報における場合と同様に, 唯一無二のキメ手となる予報法が確立しない以上, 必然的にこのような方法をとらざるを得ない。この場合, 各方法別についてみれば, あるものは定性的な, またあるものは定量的な判断基準をあたえるにしても, その最後の予報段階においては, シノプチックな方法によらざるを得ないのである。V. P. Starr (1942年), S. W. C. Pack (1948年)の著書を見ると英米あたりでも, 旬日予報の方法は多分に統計的な方法と synoptic indication の併用によっており, 使用している方法の種類ではわが国の方がはるかに多いのではなからうか。(米空軍の気象隊から1954年3月に刊行された「A description of some methods of extended-period forecasting」の巻末に旬日予報に関する多くの文献が列挙されている)。

さて, 旬日予報の精度については, 短期予報の精度(適中率)とともに倉嶋, 奥山氏の調査(未発表)があるが, その結果は多くの問題を示唆している。すなわち短期予報における明後日予報は, 大陸の資料のない現状においては, 小範囲天気図の解析資料では無理で, 精度も著しく低下しており, 中でも3月, 6月, 9月, 10月は他の月に比して予報精度の悪いことが認められ, 全般的に極東附近の broad scale pattern の把握が必要であることが指摘されている。この点について短期予報当番者は旬日予報に用いられる各資料を参考にして, 48時間予報の精度の向上に努力している。旬日予報の適中率は上述の調査によると平均60%内外である。また, 各方法別による予報精度の監査結果ではイソプレット法, 発散法, 類似法, 北半球地上天気図, 偏差法, continuity chart による方法, 週期法, 平均天気図による法……の順で, わが国独自の方法と思われるイソプレット法が最

* 中央気象台予報課

も精度がよいことになる。(勿論、監査方法の process 等によって違った結果も考えられるが)

適中率を平均して数%上げることは並大抵でないが、少くとも、短期予報の精度が最も悪い明後日の予報は旬日予報期間の第1日目として、これより始まる旬間を通して、常に最も精度の高い予報にし、短期予報をカバーし得るものでなければならないと思う。(大気循環の連続性からしても)

2) 旬日予報の性格について

社会的な要望が拡大され、解析技術の方法が発展するにつれて予報の分野も短期、旬日、長期予報とそれぞれ専門化の度合いが強くなっている。しかし、大気現象の予報においては、その予報対称のスケールの大小の差はあっても、大規模のものから中規模のものへ、さらに中規模のものから小規模のものへと一連の不可分性が確立していなければ、予報精度の飛躍的な発展は期待されないのではなかろうか。この意味で旬日予報は一方においては長期予報における一カ月予報と密接不離の関係にあり、他方においては短期予報に結びつくべきものであると考えられる。ここに、技術的には専門化しても全般の予報精度の向上には総合解析のための各分野の緊密な連けが保持され、この方面への努力が払われなければならない。この意味で旬日予報の占める位置は非常に重要なもので、この方面の調査、研究が積極的に推進されるような体系をきずくことが必要だと思う。

3) 今後の問題

II 台 風

渡 辺 和 夫*

毎年冬になると各管区や地方気象台ならびに海洋気象台の予報関係者が東京に集って予報技術検討会を開く。その検討議題は台風と大雨が選ばれるのがここ数年来の慣例であった。

今回は昭和30年10月4日に西日本に上陸した台風第23号が選ばれた。これは四国沖で北東に転向するだろうという予想に反して進路を変えず、北北西に進んで豊後水道を通り、山口県に上陸した台風である。

これまで、各予報センターの代表者がいろいろな予想法による検討結果をつぎつぎとひろうにおよび、ほとんど波乱もなく、また結論が出されることも少く、たんなるケース・スタディーに終始して時間切れとなるのが恒例であった。しかし飛行機の観測資料や高層天気図を使って台風の予報をするようになってから10年目のこの検討会から新しい傾向が見られたことは喜ばしいこ

ある方法はより定性的であり、ある方法はより定量的であり、また数値予報方式によって旬日予報に適用し得る prognostic chart を作成し得るようになって、大気現象の予報に不確実性が存在するかぎり、最終的な予報段階においてはシノブチックな方法をとらざるを得ないのではなかろうか。このシノブチックな方法論と今後の問題点に関する先輩諸兄の討論内容が昨年の「天気」の8月号に掲載されているが、この中で渡辺次雄氏や根本順吉氏の所論は旬日予報の今後の問題点としても適用されるように思われる。北半球を対称としたシノブチックな調査(例えばトラフの速度変化の状態と一定速度による外挿法の再検討、大循環からみた高低気圧、前線系の移動と消長、広域の地形の影響、北半球全体の場と本邦附近の場の相互関係等)は、将来、その発展が期待される理論的な方法とともにもっと積極的に行われるべきだと思う。将来、より高性能の観測器材がより合理的な観測網のもとに世界各所に配置されるようになれば、この方面からも大きな発展が期待されよう。本邦においても通信体系が完備され、旬日予報精度の向上のための広範囲な調査は重点的、組織的に中央で行い、地方官署ではそれぞれの旬日予報を発表するための基礎資料を中央からファクシミリ放送等で送ってもらうようにすれば、現状のように同じような資料をダブって作成する必要はなくなり、各所特有の資料によって中央の研究、調査および予報法に対して批判したり、示唆したりする手がかりが得られ、発展への統一的努力が形成されるようになる。

とである。それは今日までに色々使われてきた予想法の検定が小規模ながら始められたことである。

この各検定結果をかいつまんで列記することにしよう。

1. 500mb面の一般流を使って予想する Riehlの方法(福岡管区)(11の台風につき調査)

台風を中心に選んだ昇目の交点での等圧面高度を読み取って、その南北差や東西差から一般流の西分と北分を求める方法であり、ほとんど利用価値がないという結果をえた。

2. 台風進路の外挿による方法(福岡管区)(16の台風につき調査)

台風進路の幾何学的外挿法であるが、転向をしない台風の24時間予想位置は100キロ以内の誤差で収まり、転向するものは転向点附近から精度悪くなり、24時間後の

* 中央気象台予報課

予想は不可能でとくに経度の誤差が大きい。この方法では転向の予想が不可能である。転向を終った台風については、緯度変化の予想は経度の場合より精度よく、12時間後で100キロ以内に収まる。

3. シックネス法・ベラミーの発散法・700mb半旬平均天気図による法・イサロバル法・流線解折図による法・数値予報法等により各台風会報の際にだされた予想進行方向の精度の検定(中央気象台)(9-13の例につき調査)

| 方 法 | 検定数 | 12時間後 | 24時間後 |
|------------|-----|-------|-------|
| シックネス法 | 13 | 26° | 16° |
| ベラミー法 | 10 | 22° | 19° |
| 12時間イサロバル法 | 12 | 13° | 16° |
| 流線解折法 | 9 | 26° | 23° |
| 数値予報法 | 12 | 24° | 12° |

これらは検定数において、また方法において十分とは

いえないが、とにかくオリジナリティーを迫る派手な研究と異なり、非常な労力をかけながらその結果はあまり見ばえのないこれらの調査をされた竹永・中西・大塚島田の諸氏には敬意を表したい。新しく発明され薬剤が一般の使用に供される前には非常に数多くの臨床実験行われる。それは人命にかかわる問題だからである。台風の予想も当をえなければ多くの人命を失うことが多い。

しかるに、台風の予想にはまだ十分な検討もすまされない目新しい理論が大きな影響を与えていることも多い。台風の数値予報についての総合報告が行われた。そのうちでも、場の平均操作をする際の格子間隔を連続的に変化した場合に台風の予想進路がどのように変化をするか、という問題に対して、格子間隔を台風スケールの1倍前後に採るのが一番良い、という結果をえたのも大きな収穫であろう。

III 季節予報の発展のために

小林 典 謙*

昭和30年度の季節予報検討会も終わった。私は記録者として検討会に参加し、若いものの立場から季節予報に対する意見を書いてみた。中央の季節係に在るものの、季節予報の経験もなく、また今後の研究について明確な見解もない私ではあるが率直な所を述べたいと思う。

昭和29, 30, 31年度の過去3回の検討会の記録をたどってみると、それぞれの特色があるようだ。29年は28年の和歌山、北九州の豪雨洪水、凶冷の後で当然洪水予報、農業災害への長期予報の必要が強調され、また上層大気の環流に着目し、zonal index, trough, ridgeの模様についての研究が現われている。週期法は最も応用されベリオドグラム・アナリシス全盛の観があるが、週期と物理現象との結びつきが問題になっている。30年は28年に引きつづく29年6, 7月の異常低温、台風15号の洞爺丸事件もあり、また28年11月以降の定点観測の中止29年3月1日のビキニ環礁における水爆実験、気象学会の実験禁止を要望する決議等々気象災害にとどまらず、国際、国内的諸事件のあとで検討会自体、業務(予算、定員も含め)とも関連して活発な意見が出されていた。季節予報については、台風、火山爆発と凶冷等が問題となり、週期法に頼ることから物理的な方向への発展が望まれ、北半球資料を整えること、5日平均500mbへの強い要望等 data の不足が訴えられ、研究の連絡機関を設けることや、中央でプログノ・パターンを出すことも提案されている。上層の重要性は29年度より更に認識されて来た。31年度になると電力関係との関連で降水量の

長期予報が論議され、再び原水爆実験と日射量の問題、それらと火山爆発との関係が出されたが、30年度程には重要視されずに終わった。30年の夏期異常高温については、各所で同じデーターを使い同じような結果が出されているのが目立った。以上3回の検討会を通じて30年度が最も問題が出され、長期予報の前途を真剣に討議したという印象が強い。そして毎回問題となるのは予報の発表に際しての表現と、予報をいつまでに出すかという対外的な配慮の点のようである。

以下私見を述べたいと思う。まず全国から集って来られた予報官、係官の方々が検討会によって予報を出す上でどれだけ有意義だったと感じられているのだろうか。少くとも過去一年間の懸案が一つ一つ解決されている、そういう方向に向っているという励みが与えられるならば大きな成果であろう。毎年同じような問題が提起されても、さればなしでは満足できないと思われる。来年の検討会までの間に今まで出て来た問題を中央で整理し、それに対して各所で検討して、検討会にもちよるといふ組織的な企画が必要と思うし、検討会の性格というか役割を明確にしてゆくことも一つの仕事ではないだろうか。

研究の方向も少しづつ動いて来ているようである。それは現象を物理的に記述、説明し、その過程で季節予報の目安となる物理法則を追求するという方向である。このため特に季節予報のためには北半球の地上、上層の資料が要望されるのは必然といえよう。週期法が物理的結

* 中央気象台予報課

びつきで新しく見直され再検討することも、実際の予報の上で週期がモノをいう現状では緊急なことのように思われる。ソヴェトでは地上の高低気圧の径路と上層のパターンとの関係等丹念に調べて分類するという方法がとられているようであるが注目に値する研究と思う。日本でも個人ではなかなか良い調査研究が行われた。例えば高橋浩一郎博士の“極東における動気候学”や“季節の分類”こういった方面の研究は大気の環流論の基本的な問題として本格的に調査研究を進めることが必要と思われる。

発表形式については米国気象局のもの(Average Monthly Weather Resume and Outlook)は現在の予報精度の力に応じて使用者に信頼度を示しつつ出している点は学ぶべき点がある。

しかしこうした方向に進む上で現在多くの隘路が横わっていることは否定出来ない。中央と地方との、また現業部面と研究部面との置かれている条件がそれぞれ異っていること、又季節予報は日本においては諸外国と較べて遜色のない長い歴史をもっており、私の感じでは相当年期を入れた人でなければ手掛けられない問題だという空気もあるようである。その中で古い人と新しい人との問題(考え方も含めて)等々。また現業に追われて新知識を吸収したり、新しい研究を進められないことなど数えあげたらきりが無いようでもあるが、しかし季節予

報への年毎に高まる国民の要望に責任をもってこたえてゆくという私等の熱意は、必ずこれらの隘路に活路を見出して行けるであろうし、若しそうしないなら国民に見放される結果にもなる。私等は早急に理想的な形だけを整えることをあせらず、現在まで検討会等を出されている諸問題を整理し、解決の方向を具体的に衆知をあつめて検討しつつ、各人の置かれている条件の中で、仕事調査、研究に喜びをもって積極的に参加する態勢を作り、それを進める中で本格的な長期予報発展の方向を明かにするならば、台内の統一した意志で国民の要望に真にこたえられる予報へと進むことが出来るのではないだろうか。

追記——この原稿を周りの4、5人の方に見て頂いたところ、昭和25年に長期予報業務打合せ会議事録にもっと問題が出、討議されていること、検討会に出席していない人には一寸分り難いのではないか。洪水、電力の問題が重要だが現在一部の人しかタッチしてない。方向としては分るがもっと具体的に何処をどうしたらよいか。といった意見が出ました。私としては正にそのような意見がどんどん出され、色々ディスカッションされ、そうした意見が季節予報の発展の方向に向けられることを望み、一諾に考えてゆきたい、この拙文がそういう討論の第1歩になればと思う次第です、助言された方々に感謝します。

質疑応答欄

〔質問〕

飯塚で昭和18年から19年2月まで観測したOwensの瀘塵計資料があるので、報文にまとめたかと考えますが、比色法によるため煤煙粒子の全てを含みぬことは論を待ちません。

1. 一年間だけの毎時資料では度数少く、統計価値があるでしょうか。
2. 調査中、取扱不明の時、どなたの先生に指導してもらえるか。
3. 濃度から炭塵粒子を概知する推計法はないか。
4. 煙粒子中で凝結核となるイオンの種類とその自然科学的性質
5. 参考文献

〔回答〕

Owensの瀘塵計といわれるものがどういうものを指しておられるかはつきりしませんが、一般的なものと解して説明してみます。

1) 統計価値というものは目的によつてちがうことでしょうかから単純には考えにくいのですが1年間の資料がそろっておればいろいろな角度からしらべてみて興味があると思います。

2) 取り扱い不明という問題によって違ってきますが、私のところ(気象研究所応用気象研究室—東京都杉並区馬橋四〜499)に御連絡下さればできるだけの御世話はいたします。

3) 濃度から炭塵粒子を概知する推計法といわれるのは少々意味が不明で困ります。炭塵粒子の性質を求められるのでしょうか。あるいは大きさや数のことでしょうか。それとも広い地域の降下煤塵量というようなものを望んでおられるのでしょうか。いずれにしても

してもかなりめんどうかと思います。瀘塵計の空気吸引量や、瀘紙の効率や吸引量に対する変化等がきいてきますので、もう少し詳しくそのへんの資料がほしいあります。

4) 煤煙粒子中で凝結核となるイオンの種類とその自然科学的性質は大問題で割り切った説明は困難です。霧や雲の粒子の核を電子顕微鏡を用いて研究する仕事は、北大の低温科学研究所の黒岩大助博士や東北大学気象教室の大竹武氏等のすぐれたこの方面の研究の総合結果からはじめて判明することかと思えます。要するに現在研究中の問題であり、しかも研究の最先端を行っているところでもありますから今すぐ結論を導き出すというわけにはいかないと思います。

以上いずれも質問週答というところで相すみませんがこの種の問題の現状ですからお許し下さい。文献はあまりにもたくさんあって一部だけをあげにくいのですが目ぼしいものをならべておきます。

LOUIS C. McCABE, 1952: Air Pollution, United States Technical Conference on Air Pollution.

MEETHAM, A. R., 1953: Atmospheric Pollution Its Origins and Prevention, London Pergamon Press Ltd.

WENDELL HEWSON, E. 1953: Atmospheric Pollution in Relation to Microclimatology and Micrometeorology, Toronto Meteorological Conference 1953.

PHILIP DRINKER and THEODORE HATCH 1954: Industrial Dust Hygienic Significance, Measurement, and Control. McGrawhill Co. (伊東鹽自)

〔註〕 質問は往復はがきで寄せられたが、住所、氏名を記しておられなかったので、伊東鹽自博士にお願ひして誌上で回答していただきました(編集部)