

## 天気予報技術に関する WMO 第 II/第 V 地区 技術集会に出席して

平 沢 正 信\*

### 1. はじめに

昭和 58 年 10 月 24 日から 28 日まで、表記の技術集会が中国の北京市人民大会堂で開催された。この集会は、WMO の主催により開催された集会で、WMO 第 II/第 V 地区 (アジアと南西太平洋地域) の気象センターにおける最近の天気予報技術について発表・討論を行い、WMO に対して勧告を行い、各国の今後の天気予報技術の向上のために寄与することを目的としている。集会は次の 6 つのトピックを扱うセッションにより構成された; (1) Concepts for the Organization of a Modern Weather Forecasting Facility, (2) Methods of Surface and Upper Air Analysis, (3) Methods of Now-casting and Very-short-range Forecasts, (4) Methods for Verification and Modification of NWP Products, (5) Impact of Model Interpretation Methods on Operational Forecasting, (6) Requirements for Observational Data. このうち、特に (1), (3), (5) に重点が置かれた。

WMO が指定した 7 カ国 (日本, 中国, インド, オーストラリア, ニュージーランドの他アメリカ, 西ドイツも含む) の代表者 13 名が用意した 20 編のレビューや論文を発表し、上記 2 地区内の 30 名以上の参加者と中国の関係者による質疑応答が行われた。日本からは気象庁電子計算室の山岸米二郎氏 (セッション 1 と 3) と筆者 (セッション 5) が参加した。

各セッションの発表終了後、パネル・ディスカッションが行われ、最新の予報技術の内容やそれを上記 2 地区に適用する際に生じる技術・財政上の問題を中心に討論がなされ、WMO に対する勧告も含めた報告書が作成された。ここでは、集会での議論の概要と筆者が受けた印象について報告したい。この技術集会で発表された論文・レビューとパネル・ディスカッションの報告をまと

めたものが WMO から発刊されているので、詳細を知りたい方はそちらを参照されたい。

### 2. 各セッションの内容

#### (1) 天気予報のための最新の設備構成のあり方

西ドイツの Mohr は、最新の設備構成のための systematic な方法論を展開し、先進国型、発展途上国型それぞれのシステム設計の例を示した。内容がやや抽象的であったが、システム設計をするときの指針としては有効と思われた。

オーストラリアの Love は、州や地方程度を対象とする (regional) 天気予報のための設備について各 time scale の予報毎に述べた。また、National Meteorological Center (NMC) を通しての WWW の役割についても発表した。

山岸は、具体例として気象庁の解析予報中核の一つである電子計算室で行っている客観解析と数値予報の現状を示した。

アメリカの Bonner は、NMC Washington の組織と活動について示した。

パネル・ディスカッションでは、Global Telecommunication System (GTS) などの通信網のより効果的な利用や気象衛星によるデータの収集・配信の有効性および最新設備を確立するための training course 等の必要性が指摘された。また、Regional Meteorological Center (RMC) から各国の NMC へより多くの情報を与えてほしいという要望があった。

#### (2) 地球表面および上層の (気象) 解析方法

Love, Bonner およびインドの Datta は、それぞれオーストラリアの NMC と RMC, アメリカの NMC およびインドの RMC で用いられている解析方法について説明した。

パネル・ディスカッションでは、熱帯地方における解

\* Masanobu Hirasawa, 気象庁予報課。

析の問題にもっと注意を払う必要があるとか、ルーチンの解析 scheme を開発するための情報や、数値モデル格子点の解析・予測値のデータがより timely に得られるような通信網の改善の必要性などが指摘された。

### (3) 実況速報および短時間予報の方法

Love は、短時間予報のためのシステム構想について論じた。

山岸は、まず短時間予報に関して現在提案されている各国のシステムと方法について述べ、次に気象庁で行われている AMeDAS や digitized radar echo data を用いた予報実験や Very fine-mesh モデルの予報結果を示した。日本のアメダスやレーダー観測網の充実には各国の注目を集めた。このようなシステムが可能なもの、国があまり大きくなく、人口が密集し、高度な科学技術が発達している日本だからだろう。

中国の Zhong は、都市(広州)における severe storm の短時間予報法を示したが、人間の労力をかなり要する方法であった。

中国の Yan は、湖南省における大雨と severe storm の now-casting 実験について発表した。

パネル・ディスカッションでは、短時間予報は迅速なデータ処理と情報の作成・伝達を必要とし、自動化されたシステムの導入は高価なので、当面は第 II/第 V 地区の多くの国では subjective な方法になることが指摘された。また、短時間予報を実施する国では、テレビ・ラジオ局と協力してすぐに予報が user に伝わるような体制が必要だと述べている。

### (4) 数値予報結果の検証と補正方法

Datta は、インドにおける数値予報の開発状況を説明し、予報結果の評価を行い、系統的誤差の補正法について述べた。

ニュージーランドの Gordon は、自国の解析・予報システムと数値予報プロダクトについて説明し、検証結果も示した。

中国の Yongdi は、幾つかの方法により主に 500 mb 高度場の精度検証結果を示し、3つの統計的補正方法による精度改善の結果を比較した。

中国の Shengming は、格子点の 500 mb 予想高度データをを用いて、PPM 法などによる一週間先までの毎日の降水確率 (PoP) 予報の結果を示した。

パネル・ディスカッションでは、数値予報において熱帯地方の扱いにもっと工夫が必要なこと、ヨーロッパ中期予報センターのプロダクトの評価が高いこと、統計的

処理による精度の検証だけでなく case study による詳細な比較も必要であること、統計的補正法が有効な場合があることなどが指摘された。また、数値予報の開発と利用などに関する訓練コースを持つ必要があるとか、小国でも limited area model が使えるよう world center がモデル対象領域の境界値を送ってほしいという要望などが出された。

### (5) 数値予報結果の翻訳手法の天気予報への適用

Gordon は、統計的翻訳手法の解説を行った。アメリカの PoP の検証結果を引用し、今後の精度向上は短時間予報の場合 mesoscale の現象に着目する必要がある、medium-range の場合は synoptic な数値モデルでも達成可能とした。

筆者は、気象庁でルーチ的に利用されている統計的翻訳手法と検証結果を示し、気象現象のメカニズムを充分考慮した有効な予測因子を導入することの重要性を強調した。

Datta は、インドで行われている subjective な翻訳手法について説明した。

Bonner は、アメリカで行われている客観的翻訳手法について発表した。予測要素の種類の多様さ、ガイダンスに基づいた客観的予報文の作成、毎年のガイダンスをきちんと評価している点などが注目された。

中国の Shicheng は、東北区吉林省で開発された M-OS 予報の結果を示した。予測因子の値は、数値予報プロダクトの予想図から読みとって求められた。

パネル・ディスカッションでは、技術的問題の検討の他に、WMC や RMC が数値予報の格子点値を送ってほしいという要望が出された。

### (6) 観測データの必要とされる条件

中国の Dongxian は、数値予報を行うのに必要な観測データの精度の条件について発表した。

Mohr は、観測データの必要条件と北大西洋の composite observing system 計画について述べた。

パネル・ディスカッションでは、財政事情が厳しい中で、観測の量・質の向上をめざすにはどうしたらよいか討論された。また、得られた観測データを有効に利用するために、通信網のグレードアップや気象衛星の利用なども行うべきだという意見なども出された。

## 3. 技術集會全体の印象

週間予報までの天気予報技術に関する上記のように広範囲なトピックスについて、5日間で数少ない人数で討

議したことからわかるように、この集會は最先端の予報技術について深く掘り下げて話し合う目的の集會ではなかった。また、training seminar でもなかった。

参加各国の予報技術や利用できる気象観測機器、通信手段、電子計算機などのレベルが国によってかなり異なるため、各国が直面している課題に大きな違いがみられた。一般に先進国では最新の設備を用いていかに予報技術を向上させるかが強い関心事であったが、発展途上国では同地域内の RMC から数値予報結果の格子点値を送ってほしいとか、観測・通信網や計算機の整備・向上や training course の必要性など、より基本的で切実な問題点が指摘された。このため、質疑応答やパネル・デ

ィスカッションにおいて議論がかみ合わないことが時々みられた。ディスカッションの報告では、いろんな国の雑多な意見が調整され、とりまとめられた。

このようにやや総花的で徹底さに欠けた集會ではあったが、この種の技術集會がたまにしか開催されない実情を考えれば、ある程度止むを得ないだろう。また、浅いながら予報技術に関する最新の知識に触れることができ、有意義な集會であった。集會の運営にあたってホスト役を熱意をもって勤められた中国国家気象局の方々の努力もあって、充実した 5 日間を過ごすことができたことを、最後に触れておきたい。

日本気象学会誌 気象集誌

第 II 輯 第 61 卷 第 6 号 1983 年 12 月

目次

- 松田佳久：流体現象における臨界点の分類とその気象力学への応用
- 余田成男・向川 均：表面地形がある場合の傾圧帯状流の不安定性
- 田中 浩：粘性とニュートン冷却の存在下での成層圏乱流層の厚さ
- 金光正郎・多田一正・工藤達雄・佐藤信夫・伊佐真好：JMA・スペクトルモデルについて
- 岸保勘三郎・工藤 恵：夏季北半球における非軸対称高度場のテレコネクション
- Fu-Cheng Zhu：南シナ海域における積雲対流活動と寒気南下との相互作用
- 木村富士男・荒川正一：関東地方の下層ジェットの数値シミュレーション
- 木村富士男：局地風と光化学大気汚染の数値シミュレーション第 1 報 2 次元の海陸風の場合
- 山内 恭：南極みずほ基地における入射太陽光と雪面のアルベードの太陽天頂角や雲による変化
- 野田 彰・時岡達志：エントロピー交換率極小の気象
- K.C. Mathpal・N.C. Varshneya：有限のディメンションをもつ雷雲による地上の電場

要報と質疑

- 加藤内蔵進：暖い海面上に寒気が吹出す時の大気中の加熱率と水蒸気増加率の計算への鉛直分解能と地上風の取扱いの影響