

第3回非静力学モデリング短期数値予報 国際ワークショップ参加報告*

斉藤和雄*¹・加藤輝之*²・永戸久喜*³
清野直子*⁴・村田昭彦*⁵

1. はじめに

非静力学モデリング短期数値予報国際ワークショップは、ドイツ気象局が隔年で開催している国際会議で、第1回は1996年3月にハンブルグで、第2回は1997年10月にオフエンバッハで行われ、今回は3回目である。会場は前回と同様、オフエンバッハにあるドイツ気象局講堂で、1999年10月25～27日の3日間にわたって開催された。ドイツ気象局はヨーロッパにおける非静力学モデル開発のリードセンターを標榜して非静力学局地モデル (Lokal-Modell) を開発し、領域予報モデルとして現業化を開始しており、表記ワークショップは非静力学モデルに関する開発を一層促進するための意見交換の場として開かれている。本報告著者のうち斉藤と加藤は前回に引き続き2回目の参加で、前回会議の報告は本誌既報 (栗原ほか, 1998) に出されている。

会議の日程と内容は第1表の通りで、日本を初め開催国ドイツ、アメリカ、イギリス、イタリア、スロベニア、アイルランド、イスラエル、カナダ、フランス、ポーランド、ルーマニアの12か国から64名の参加者があり、各国で開発・改良中の非静力学モデルとその適用について41件の発表があった。日本からの参加者は

気象研究所から、斉藤、加藤、永戸、村田、清野の5名であったが、NCARからは笠原彰先生が参加されていた (第1図)。10月25日 (月) は、オープニングセッションで G. Adrian 博士、J. Quiby 博士による挨拶と会議の趣旨説明があり、さらに Lokal-Modell プロジェクトリーダー J. Steppeler 博士がリードセンターの立場と今後ドイツ気象局が目指すものについて講演した。続いて、非静力学モデルシステムの概要、数値計算法についての口頭発表が行われた。午後はケーススタディについての講演があり、このセッションは日本からの参加者4名 (清野、加藤、永戸、村田) の講演で構成されていた。続いて今回のワークショップの特別トピックである、同化手法に関する講演が行われた。26日 (火) は、同化手法についての講演の続きが行われた後、これも今回のワークショップの特別トピックであるデータインパクトについての講演が行われた。午後は、水蒸気場の解析、ナッジングと変分法、小スケール数値予報の解釈の3つの分科会に分かれて討議が行われ、各分科会の報告が最終日に総会で行われた。

参加者に配布された資料 (DWD, 1999) から、ドイツ気象局の数値予報業務について、多少の情報を得たので述べておく。ドイツ気象局のモデルシステムは前回会議の当時と比較して、この2年間で第2表に示すように大きな変貌を遂げている。ひとつは第2図aに示すような icosahedral hexagonal grid (二十面体六辺形格子) を用いた全球モデル GME の導入であり、もう1つはドイツ気象局の非静力学領域予報モデル Lokal-Modell (LM; 領域を第2図bに示す。概要については、栗原ほか (1998) に述べられている) の現業化である。両モデルとも将来を見据えた設計と15か月にわたる準ルーチン運用による検証を経て正式運用

* Report on the Third International SRNWP (Short-Range Numerical Weather Prediction) workshop on Nonhydrostatic Modelling.

¹ Kazuo Saito, 気象研究所予報研究部.

² Teruyuki Kato, 気象研究所予報研究部.

³ Hisaki Eito, 気象研究所予報研究部.

⁴ Naoko Seino, 気象研究所環境・応用気象研究部.

⁵ Akihiko Murata, 気象研究所台風研究部.

©2000日本気象学会

第1表 第3回非静力学モデリング短期数値予報国際ワークショップのセッション.

セッション (座長)	講演者 (所属、国名 (ドイツは省略))	内容
25日(月) 0900-0930 オープニング (Fruehwald)	Adrian (DWD), Quiby (DWD), Steppeler (DWD)	開会挨拶 会議趣旨説明 Lead centreについて
0930-1130 非静力学モデルシス テム (Bonaventura)	Yeh and Cote (RPN, Canada) Doms (DWD, Germany) He et al. (University of Miami, USA) Kasahara (NCAR, USA) and Qian (NASA/GSFC, USA)	カナダのGEMモデル LMの紹介 一般鉛直座標 全球ノーマルモード
1130-1250 数値計算と物理 (斉藤)	Bonaventura (University Trento, Italy) Minotte (University Bonn) and Steppeler (DWD) Tripoli (University of Wisconsin, USA) Wacker (University Frankfurt)	セミラグランジアン ステップ座標 ステップ地形 降水粒子の落下
1400-1520 ケーススタディ (Wacker)	清野・斉藤 (MRI, Japan) 永戸・他 (MRI, Japan) 村田・他 (MRI, Japan) 加藤・吉崎 (MRI, Japan)	関東局地前線 層積雲と放射の導入 台風の数値実験 線状降水系と地形
1520-1800 同化手法 (Dudhia)	Macpherson (Met. Office, UK) Park et al. (University Maryland, USA) Devenyi (NOAA, USA) Fischer (CNRM, France) Hess (DWD)	UKMOのデータ同化 Inverse 3DVAR 3DVARとRUC Aladinのデータ同化 土壌水分の変分解析
1800-	ドイツ気象局による懇親会	ビールとソーセージ
26日(火) 0830-0930 同化手法続き (Dudhia)	Feliks et al. (IIBR, Israel) Schraff (DWD)	ベクトル内挿同化法 LMでのナジング
0930-1010 データインパクト (Devenyi)	Dudhia et al. (NCAR, USA) 斉藤・他 (MRI/JMA, Japan)	MM5を用いた4DVAR 関東メソプロジェクト
1010-1110 ポスターセッション (概要紹介と発表を かねたブレイク)	Schaettler and Doms (DWD) 加藤・永戸 (MRI, Japan), Klein (University Bonn), Dierer and Schlunzen (University Hamburg), Gregoric (University of Ljubljana, Slovenia), Theunert (AW Geophys), Bitzer and Steppeler (DWD), Gassmann (University Bonn), Gradner (Met. Office, UK), Tafferfer (DLR), Pescaru (DWD) Parfiniewicz (IMGW, Poland), Nuret et al. (CNRM, France), Jakubiak (ICM, Poland) 室井 (JMA, Japan) (斉藤代読)	LMの並列化 ケーススタディ データ同化 JMA短期数値予報戦略
1110-1250 データインパクト続 き (Devenyi)	Panegrossi and Tripoli (University of Wisconsin, USA) Ducrocq et al. (CNRM, France) Koeppen (DWD) Hasse et al. (University Bonn) Gross et al. (University Bonn)	TRMMリトリーバル 対流系と初期値化 レーダーデータの同化 LMの物理的初期値化 LMへの雲量の同化
1400-1730 分科会	分科会 1 (Dudhia) 分科会 2 (Macpherson) 分科会 3 (Tripoli)	水蒸気場の解析 ナジングと変分法 メソ数値予報の解釈
27日(水) 0930-1230	Dudhia, Macpherson, Tripoli	各分科会の基調報告

が開始された現業モデルで、数値予報の分野では後発の部類に属すとみられていたドイツがヨーロッパのリードセンターを名乗るに恥ずかしくない面目を保つだけのユニークな特質を持っている。なお、現在の計算機システムは、メインフレームが分散主記憶型超並列計算機 Cray T3E 1200で、792の計算ノード(各ノードの理論ピーク性能は1.2 GFLOPS, うち20ノードが各0.5 GB メモリ, 772ノードが各128 MB の主記憶)

と、24の運用・OS ノードからなる。また、データサーバーとしては、SGI Origin 2000 (10 PE, 共有メモリ 5.5 GB, Disk 1.7 TB) が2台、解析などに用いる現業サーバーとして SGI Origin 2000が2台 (8 PE 共有メモリ 2.5 GB+12 PE, 3.8 GB), 75 TB のカセットデータアーカイブシステムからなる。

ここで触れておくべきことに、ドイツ気象局の Lokal-Modell を通じた対外協力がある。1 つは

第2表 ドイツ気象局の数値予報業務.

2年前 (1997年10月)

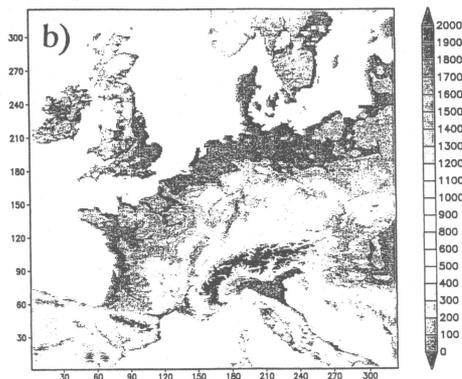
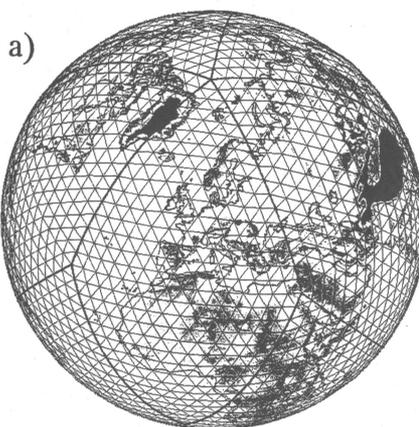
モデル	特徴	格子間隔	層数	境界値
全球モデル(GM)	静力学 スペクトルモデル	T106 (約1.125度)	19層	--
ヨーロッパモデル (EM)	静力学 回転等緯経度格子	0.5度 (約55km)	20層	GM
ドイツモデル(DM)	同上	0.125度 (約14km)	30層	EM

現在 (1999年11月から)

モデル	特徴	格子間隔	層数	境界値
全球モデル(GME)	静力学 Icosahedral hexagonal grid	163,842点 (約60km)	31層	--
局地モデル(LM)	非静力学 回転等緯経度格子	0.0625度 (約7km)	35層	GME



第1図 会場となったドイツ気象局の玄関前にて、永戸が撮影。左から、斉藤、笠原、村田、清野(加藤は参加者と議論中で撮影に加われなかった)。



第2図 (a)ドイツ気象局全球モデルGMEの格子(実際のものより間引いて表現してある)。(b)ドイツ気象局非静力学領域モデルLokal-Modellの計算領域と地形。ドイツ気象局の数値予報業務についての旬報(DWD, 1999)より。

COSMO (Consortium of Small scale Modelling) と呼んでいる Lokal-Modell の国際借款で、ギリシャ、イタリア、スイスにモデルが提供されており、このうちギリシャでは水平分解能14 km で準ルーチン運用が行われているという。また、Lokal-Modell は、ボン大学、カールスルーエ大学、ライプチヒ大学、ポツダム気候研究所(ドイツ)、トリエント大学(イタリア)など、さまざまな教育・研究機関にも貸し出されており、ドイツ気象局という狭い枠にとらわれずにモデルを協同で開発していこうという姿勢がみられる。これらについては、日本でも今後習うべき点だろう。

以下の章では、各参加者がそれぞれ会議の印象について記す。なおこれらの章においては、シンポジウムの個々の講演者の敬称、および国と所属(第1表参照)については、文意に関わるもの以外は省略してある。また本文中にフルスペルで説明を付加しなかった略語で主だったものには文末に略語表を付した。

(斉藤和雄)

2. 非静力学モデルシステム・他

非静力学モデルシステムのセッションは5件の講演から成り、そのうち3件が各国で開発されているモデルの紹介であった。前回の会議では各国から倍以上のモデルの紹介があったと聞いているが、今回は主題が既にデータ同化に移りつつあるためにそれらが少なくなったことは、モデルに関わり始めたばかりの筆者にとっては少々残念であった。

まずはカナダ気象局の Yeh によって GEM (Global Environmental Multiscale) モデルが紹介された。このモデルは名前の通りの unified model であり、既にカナダ気象局では短期及び中期予報の現業モデルとして用いられている。今回の講演では GEM に非静力学バージョンを導入し、そのパフォーマンスをチェックした結果が示された。このモデルは MPI による並列化がなされており、今後はアジョイントによる4次元データシステムの構築を行う予定であるということも発表された。

次に地元ドイツ気象局の Doms から非静力学局地モデル LM の紹介があった。今回は、ワークショップ直後の1999年11月から LM が現業化されるということで、それに向けた試行実験の結果や現業化の概要などが発表された。現業化についてはドイツ気象局の新全球モデル GME にネストして、水平格子間隔7 km, 325×325×35の格子点数でスタートし、今後は計算機

の処理能力の向上を見込んで格子数を増やし、分解能を上げていくということであった。試行実験では主に LM に新たに組み込まれた各種物理過程のチェックが行われ、観測や従来の静力学現業モデルの予報と比較しても良い精度で予報できることが示されていた。

さらに気象庁の室井(ポスター: 斉藤が代理発表)は気象庁で運用されている数値予報モデルの現状と開発中の非静力学モデルについて、また今後のモデル開発の方針について発表した。気象庁で開発中の非静力学モデルについては、気象研究所非静力学モデルとの統合モデルとし、計算効率の高いスプリット・イクスプリット時間積分法の導入や並列化などの現業化を意識した改良点が強調された。また現在気象庁で運用中で水平格子間隔10 km の領域静力学スペクトルモデル(MSM)との比較実験の結果なども報告された。

具体的なモデルの紹介は以上で、その他にはマイアミ大学のグループによる鉛直座標系の話や、NCAR の笠原先生による将来の非静力学全球モデルをにらんだ、非静力学全球気象におけるノーナルモードとその計算法についての講演が続いた。

ケーススタディのセッションで、永戸は気象研究所非静力学モデルに雲水量・雲水量から雲の放射を直接計算する放射スキームを新たに導入し、気象庁領域モデル(RSM)にネストして、1997年1月に九州の西海上で発生した筋状層積雲の再現実験を行った結果を報告した。計算された雲の分布や雲水量などが航空機観測などと良く一致し、このようなケースにも気象研究所非静力学モデルが良いパフォーマンスを持っていることを示した。また雲の生成・維持に対する感度実験結果から放射過程により雲の分布に違いが生じることも示した。

今回の会議は、個人的に海外での研究集会への参加経験が少なかったことや、このように専門家が集う密度の濃い会議に参加したのも初めてに近いということで、晩秋の落ち着いたドイツの街並みとともに非常に印象深いものになった。その中で特に印象に残っているのはドイツ気象局を中心とした LM の充実した開発体制であった。口頭発表以外にも、ポスターセッションでドイツ気象局を中心に周辺の大学やスイスなど近隣各国の多くの研究者が LM を用いた研究発表を行っており、それぞれのグループが得意分野を生かした役割分担をして、全体で LM というシステムを作り上げて行こうとする姿勢が強く感じられた。LM は既に現業化されていると思われるが、日本においても非

静力学モデルを現業化するためにはより多くの幅広い組織の人が協力せねばならない、ということであらためて感じさせられた。(永戸久喜)

3. 数値計算と物理, データインパクト, 分科会 2

数値計算と物理のセッションでは4つの講演があったが、そのうち3つの講演は、ステップ座標系を用いた非静力学モデルについての話題提供だった。Bonaventura は、セミインプリシット・セミラグランジアンスキームを用いるモデルで、急峻な地形を与えたケースについて講演した。一般に使われる地形に沿った座標系では、どうしても気圧傾度項に誤差が生じるため、静穏の初期条件を与えたケースでも偽の流れが全く生じないようにすることは難しいが、ステップ座標系ではそのような問題が解決できることを示した。Tripoli はウィスコンシン大学版の RAMS に可変ステップ地形を導入してリアルケースシミュレーションした結果について示した。ステップ座標系については、日本ではほとんど扱われていないが、今後取り組むべき課題の1つだろう。

データインパクトのセッションで、齊藤は関東地域メソ解析プロジェクトと気象研究所非静力学モデルによる予報実験についての講演を行った。関東地域メソ解析プロジェクトは、防災/航空気象情報の高度化を目指して、メソ観測データの収集と活用法を探るために気象庁で計画された研究プロジェクトで、1997年梅雨期を対象期間にして気象庁予報部・観測部、気象研究所、東京管区気象台、東京・新東京航空地方気象台などが参加して行われた。通常観測データに加えて、ドップラーレーダー、ウィンドプロファイラー、ACARS、ERS-2 散乱計による風データ、GPS 可降水量、SSM/I 可降水量、レーダーアメダス解析雨量、GMS (TBB データ) 雲頂高度などが気象庁局地数値予報モデル (MSM) を用いた1時間解析予報サイクルで連続同化され、観測システム実験や予報実験が行われた。講演に対して、ACARS データの間引き方、1時間解析予報サイクルで用いている物理的初期化の影響について、の2つの質問があった。また今回はインパクトが確かなものではなかった水蒸気データについて、同化手法による影響が大きいのではないかとのコメントを受けた。

講演の後、ポスター発表が行われた。今回、当初参加登録しながら参加できなかった数値予報課の室井あし技術専門官からポスター (標題: Current status and future plan of short range NWP system at

JMA: 内容については2章参照) を預かっていたので、代って説明を行った。

分科会 2 は、ナッジングと変分法についてで、この分科会では、イギリス気象局の Macpherson が座長となって約20名の研究者がナッジングと変分法(3次元、4次元)の利点と問題点、将来性について意見を交換した。齊藤は、日本では、これまでの所、ナッジングを用いた研究は行われていないこと、関東地域メソ解析プロジェクトでは NCEP の RUC に似た手法の1時間連続解析予報サイクルを用いたこと、ウィンドプロファイラの有効性が確認されたため気象庁では全国展開を計画していることなどを報告した。討論の主眼となった同化手法の将来性については、筆者の予想に反して、大量の計算機資源を必要とする高分解能シミュレーションにおいては変分法と比較してもナッジングは依然として有力な手法であり続けるだろうという意見が大勢を占めた。

このワークショップは通常の国際学会コンファレンスとは異なり、非静力学モデリングに携わる専門家のみによる研究会なので、分科会や会議の合間のコーヒープレイクでは、非静力学モデルに関わる内容の濃い討議が行え、意義深かった。前回は米国からの招待講演者 Klemp や Skamarock, Juang などと議論できたが、今回は、メリーランド大学の Park やフランクフルト大学の Wacker など事前にメールで情報交換していた研究者とじっくり話をする事ができた。また初日の昼食時には NCAR の笠原彰先生とともにウィスコンシン大学の Tripoli と同席して、開発中のステップ座標系を用いたモデルや大学での計算機環境について話を伺うことができた。ウィスコンシン大学では彼らの RAMS を毎日2回リアルタイムに走らせて、その結果をインターネット上で公開している (<http://mocha.meteor.wisc.edu/>)。ドイツ気象局で LM 開発の中心になっている Doms からは、現在のモデルの状況の仔細や問題点について色々聞くことが出来た。博士からは気象研究所非静力学モデルのドキュメントが執筆できたら是非送って欲しいと依頼を受けた。初日の数値計算セッションでは前回に引き続き座長を行ったが、講演者・聴衆とも専門家だったため、大過なく進行できたのは幸いだった。今回は特別トピックがデータ同化についてで、講演もそれに関するものが多かった。メソスケールデータ同化は日本では大きく出遅れている分野だけに、日本でもモデル開発とともに早急に態勢を作っていかなければならないと

痛感した。

(斉藤和雄)

4. ケーススタディ, 分科会 1

ケーススタディのセッションは日本から4名の発表で構成されていて、気象研究所非静力学モデルのよい宣伝の場となった。その発表の最後に加藤が「山岳の遮蔽効果によって引き起こされる線状降雨帯の数値シミュレーション」について発表を行い、1998年長崎半島から伸びた降雨域に山岳がどのように影響したのかを感度実験を通して示した。日本のメソ気象を取り扱うには地形が複雑ではあるが、対象領域が狭いので今回発表したように1 km 分解能で300 km 四方の領域を覆えば解析できるような事例が多く、アメリカなどに比べると非常にやりやすい印象を持った。

ポスター発表の時間は特にもたれず、概要紹介後の休憩時間が議論の場となった。ポスター発表の多くは地元ドイツのLMを用いたケーススタディであり、その発表者はドイツ気象局の人だけではなくドイツにある複数の大学の人たちも含まれていた。その中には、海水モデルと結合させてメソ低気圧に与える影響を調べたものやLMを領域気象モデルとして研究を行ったものなどがあり、気象研究所非静力学モデルについても今後同様に使ってもらえれば幸いと思わざるを得なかった。また、加藤は「1998年梅雨期における気象研究所非静力学モデルで予想される降雨の精度検証。その2：氷晶過程と大気放射の影響について」についてポスター発表を行い、モデルで水粒子を扱うことによって降水強度を予想し、大気放射を導入することによって降水の日変化に改善があったことを示した。

分科会1では、NCARのDudhiaが座長をつとめ、水蒸気場の解析について観測手法、観測データの代表性、水蒸気場の鉛直構造から力学場へのリンク、同化方法などを話し合った。メソスケール現象に対して水蒸気場の影響は非常に大きいにもかかわらず、ゾンデによる高層観測以外にあまり良い3次元構造を得る手段がないし、そのゾンデによる観測もそのデータの代表性がどこまであるのかは疑問である。そこで、このグループの話し合いでは1番にGPSによる可降水量に注目が集まった。GPSで得られる水蒸気場は鉛直積分量だが、水平方向に日本ではアメダスと同じ程度の

密度で観測値が得られることが利点である。また、GPSに対する取り組みでは日本が最先端のようであり、NCEPでも取り組みを始めているようであるがGPSデータの入手が1日遅れであり現業には使えないという話であった。その他には、マイクロ波放射計、レーダデータからのリトリーバル、航空機データを利用してはという意見が出た。次に、水蒸気場は主にGPSデータに代表されるように鉛直積分量として観測されるので、その鉛直分布をどうすべきかということに対し、対流の発達ステージによって異なるという研究内容を中心に話し合いがあった。

当該研究集会で印象深いことは、日本を除く各国が非静力学モデルへのデータ同化を積極的に行っていることである。一方、日本に目を向けると、非静力学モデルの開発・改良にかかわっているのが気象研究所と気象庁数値予報課を合わせても数名と、開発者数で見劣りがするのは救いがたい事実である。この現状は2年前のこの会議に出席したときから全く改善されておらず、この分野に早急に人を割くようにつとめなければ、世界の流れから取り残される思いがした。ただ、アメリカに比べ、計算機関係の環境だけは恵まれているのが救いではある。(加藤輝之)

5. ケーススタディ, 分科会 3

ケーススタディのセッションの中で、清野は日本海低気圧の接近時に関東で生じる局地前線を取りあげ、その維持機構を考察した結果を発表した。これは今後主流となるべきモデルで解像される現象の1つである。参加者の大半にはなじみの薄い現象を理解してもらえるか気がかりだったが、気象研究所非静力学モデルを用いた一連の発表はこのモデルの有用性を印象づけたようだった。

今回の中心テーマであったデータ同化に関する講演では、ナッジング・最適内挿法を含む多様な手法で観測データをモデルに活かそうとする参加各国の果敢な姿勢がうかがわれた。短期予報の主眼ともいえる降水表現に関してデータ同化の効果を見るものが多かったが、それにとどまらず広範な取り組みが行われていることが分かった。なかでも、局地的な現象に関連するものとして、イギリス気象局での、視程の観測値(現在もエアロゾル量の診断に利用)を3次元変分法によって同化し視程や霧発生確率を予測する試み(Macpherson)と、ドイツ気象局で運用が予定されている土壌水分量の同化実験(Hess)が興味深かった。

* 編集委員会注：NRA といえば National Rifle Association of America (全米ライフル協会) がある。

分科会3では、高分解能数値予報の解釈(Interpretation of Small Scale Numerical Forecasts)が議題となり、ドイツ気象局のDamrathから、高分解能モデル(ドイツで運用が始まった新モデルの概要は1,2章のとおり)で予測される細かな降水分布に対しどのような精度評価をしていくべきかについて話題提供があった。ここでは、モデル間での比較が可能な降水予報精度の指標NDE(Normalized Distance Error)が提案され、その具体的なスコアが示された。さらに、話題は数値モデルの持つ情報をどのような形式や手段で引き出していくべきかに移り、予報作業用としてだけでなく自治体やマスコミ・一般向けの情報としてのあり方に、気象局、大学を問わず活発な発言が続いた。その中では、ますます高分解能化する全球モデルの出力を短期予報にどう取り入れていくべきかといった課題や、数値モデルの結果をレーダー反射強度や晴天乱気流域その他の情報に翻訳する技術開発の必要性が指摘された。進行役のTripoliは、気象情報先進国であろうアメリカ合衆国の状況について主催者側も(我々も)舌を巻く詳しい解説を交えつつ、多岐にわたる議論を収束させた。

なべて好意的だった雰囲気(これは、モデル開発分野での先輩方の成果と無関係ではないと思う)のなかで、様々なアプローチがあっても皆共通の課題と向き合っていることを実感できた。今回の参加に際しご協力をいただいた多くの皆様に感謝いたします。

(清野直子)

6. ケーススタディ、同化手法

村田は、ケーススタディのセッションで、「A numerical study of typhoon Flo (1990) using the MRI mesoscale nonhydrostatic model」と題して、口頭発表を行った。これは、1990年の台風19号について、気象研究所非静力学モデルを用いて数値シミュレーションを行ったものである。降水スキームに対する感度実験を通して、下層の水蒸気量と冷気プールがレインバンドの形成・維持に及ぼす重要性を指摘した。Tripoliのコメントによると、彼の以前行った数値シミュレーションでも冷気プールがレインバンドの維持に対して重要だということであった。後で聞いたところによると、5年程前にランキン渦を使って理想的な数値シミュレーションをしたとのことであった。彼は、非静力学モデルを作る仕事をしている人だとばかり思っていたので、以前にそういうことをしていたとは知らな

かった。彼は、TRMMからリトリブした熱帯低気圧内の雲物理量を非静力学モデルに同化するという口頭発表をしており、実は熱帯低気圧にかなり関心があるのではないかと思われた。更に、分科会3(小スケール数値予報の解釈)の司会も務めており、大いに活躍しているという印象であった。熱帯低気圧に関しては、もう1件、ポスター発表があった。Theunertによるもので、LMを気候の異なるいくつかの領域でテストしていた。その1つとして、熱帯低気圧のシミュレーションを行い、良い再現結果を得ていた。

次に、今回のスペシャル・トピックの1つである同化手法のセッションについて報告する。この中で印象深かったのは、ドイツの面々によるLMに対するデータ同化の講演である。Schraffは、ゾンデ・地上・航空機データなどをナッジングでデータ同化しLMの初期値をつくるシステムについて述べた。さらに、将来的には潜熱(Koepken)や土壌水分(Hess)についてもデータ同化することになるという講演もあった。これらの講演を聴き、非静力学モデルの現業化については、ドイツはかなり進んでいるという印象を持った。

最後に講演会場について述べさせていただくと、急な階段型の部屋が特徴的であった。講演しているときは、下から山を見ているような感じとなり圧倒されるが、会場にいる人の顔もよく見える。つまらなそうな顔をしている人を見つけたりすることができる。また、大胆にも竿竹のようなものが指し棒として用意しており、少々驚いた。このように、様々な面で新鮮な印象を受けるワークショップであった。(村田昭彦)

7. 謝辞

今回の国際会議参加にあたって、科学技術振興調整費重点基礎研究「局所的なシアーラインの発現・強化とこれに伴うシビアウェザーの発生過程に関する基礎的研究(研究代表者:中村 一気象研究所予報研究部第二研究室室長)」から、旅費の支出を受けました。

参考文献

- Deutscher Wetterdienst, 1999: Quarterly Report of the operational NWP-models of the Deutscher Wetterdienst, Deutscher Wetterdienst, 63pp.
栗原和夫・斉藤和雄・加藤輝之, 1998: 第2回非静力学モデリング短期数値予報国際ワークショップ参加報告, 天気, 45, 389-394.

略語一覧

ACARS: Aircraft Communication Addressing and Reporting System (航空機空地データ通信システム)
 AW Geophys: Amt für Wehrgeophysik (ドイツ防衛庁地球物理研究所)
 CNRM: Centre National de Recherches Meteorologiques (フランス気象局国立研究センター)
 DLR: Deutscher Zentrum für Luft- und Raumfahrt (ドイツ航空宇宙センター)
 DWD: Deutscher Wetterdienst (ドイツ気象局)
 ERS-2: European Remote Sensing Satellite 2 (衛星の名前, 1995年に上がった2号機)
 GME: Globalmodell-Europamodell (ドイツ気象局全球ヨーロッパモデル)
 NASA/GSFC: Goddard Space Flight Center (米国航空宇宙局ゴダード宇宙飛行センター)

NCAR: National Center for Atmospheric Research (米国大気研究センター)
 NCEP: National Center for Environmental Prediction (米国環境予報センター)
 ICM: Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego (ワルシャワ大学数値計算モデリング共同研究センター)
 IIBR: Israel Institute for Biological Research (イスラエル生態学研究所)
 IMGW: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (ポーランド気象研究所)
 RPN: Recherche en Prevision Numerique (カナダ気象局数値予報研究所)
 RUC: Rapid Update Cycle (NCEPの短時間解析同化サイクル)

第15回メソ気象研究会のお知らせ

冬季日本海に発生・発達するメソスケール擾乱をテーマに, 以下の内容で研究会を開きます。学会前日ですが, 関心のある方は奮って参加ください。

テーマ: 「冬季日本海の擾乱—JPCZから冬季雷まで—」

コンピーナー: 小林文明 (防衛大)

日時: 2000年5月23日(火) 14時~17時

場所: 気象研究所・講堂 (つくば市長峰1-1)

- 1 主旨説明 小林文明 (防衛大)
- 2 新野 宏, 柳瀬 亘 (東大海洋研)
「日本海のポーラーロウについて」
- 3 猪上 淳 (北大低温研)
「季節海氷域における気団変質」

- 4 山田広幸 (北大院理)
「レーダーでみた対流セルの発達過程」
- 5 村上正隆 (気象研)
「日本海上の降雪雲の内部構造」
- 6 河崎善一郎 (阪大院), 紫村孝嗣 (防衛大)
「冬季雷雲構造と雷観測」
- 7 吉崎正憲 (気象研)
「2001年1月日本海観測計画について」
- 8 総合討論

問い合わせ先: 吉崎正憲 (気象研究所)

〒305-0052 つくば市長峰1-1

電話0298-53-8631

e-mail: myoshiza@mri-jma.go.jp

「天気」2月号の落丁及び乱丁について

「天気」編集委員長・日本気象学会事務局

先月会員の皆様にお届けした「天気」2月号に対して, 会員の方から「123~140ページ」の落丁及び「157ページ~巻末広告」の乱丁のご指摘をいただきました。お手元の「天気」2月号をご覧になり, 万が一, 落

丁・乱丁がございましたら, 至急気象学会事務局まで連絡をお願いいたします。連絡を頂き次第, 早急に代品を送付いたします。会員の皆様には大変ご迷惑をおかけしましたことを, 深くお詫び申し上げます。