

## 「東アジアにおけるメソ対流系と豪雨・豪雪に関する 国際会議」の報告\*

吉崎正憲<sup>\*1</sup>・藤吉康志<sup>\*2</sup>・村上正隆<sup>\*3</sup>・耿驃<sup>\*4</sup>  
 中村晃三<sup>\*5</sup>・加藤内藏進<sup>\*6</sup>・斉藤和雄<sup>\*7</sup>・中井専人<sup>\*8</sup>  
 川島正行<sup>\*9</sup>・中村健治<sup>\*10</sup>・新野宏<sup>\*11</sup>・上田博<sup>\*12</sup>  
 小林文明<sup>\*13</sup>・加藤輝之<sup>\*14</sup>

### 1. はじめに

2002年10月29日から31日にかけて「東アジアにおけるメソ対流系と豪雨・豪雪に関する国際会議」が東京・品川・コクヨホールで開催された。日本、中国、台湾、韓国、アメリカ、オーストラリアなどから延べ140名近くが参加して、講演数は93件(内ポスター、29)であった(第1図)。

基調報告としてShapiro(NOAA)から「THORpex」の報告が行われた。これは、これからの観測計画であり約10日先以上の予報精度を上げることを目的としている。また、全般の研究報告は、豪雨・豪雪に関する観測、解析、数値実験、予報実験、データ同化など幅広いものであった。メソ擾乱に関しては今以上の多くの観測計画があり、メソ気象はまだ発展途上であるという高揚感が感じられた。

この会議では中国と台湾の間で国名問題があった。これが国際集会であり、中国からも台湾からもそれぞれ20名前後の人が参加して、しかも中国気象科学院が共催であるということからことは複雑になった。科学

には国境がないことが望ましい(=no nation)が、現実には国名問題のように近隣にそうした問題があることを我々は忘れてはいけなだろう。ともあれ、会議を無事終わることができて、コンピーナーとして肩の荷が下りた。臨機応変に事態に対応していただいた諸関係者には心より感謝している。(吉崎正憲)

### 2. 基調講演とポスターセッション1

基調講演はShapiro(NOAA)が行った。内容は私には意外であったが、現在WMO/WWRP(World Weather Research Program)の下で進められているTHORpex(The Observing-system Research and predictability experiment)の紹介であった。これは、2週間程度先までの予報精度を上げることを目的としており、そのために斬新な手法を用いた観測網を提案している。例えば、ドロップゾンデを積み込んだ複数のゴンドラ(飛行船のようなもの)を日本から太平洋上空に向けて流したり、パイにゾンデを仕込んだ複数のロケットを装着して一定時間毎に自動放球する装置

\* Report on "International Conference on Mesoscale Convective Systems and Heavy Rainfall/Snowfall in East Asia".

\*1 Masanori YOSHIZAKI, 気象研究所.

\*2 Yasushi FUJIYOSHI, 北海道大学低温科学研究所.

\*3 Masataka MURAKAMI, 気象研究所.

\*4 Biao GENG, 地球観測フロンティア.

\*5 Kozo NAKAMURA, 東京大学海洋研究所/地球フロンティア.

\*6 Kuranoshin KATO, 岡山大学.

© 2003 日本気象学会

\*7 Kazuo SAITO, 気象庁.

\*8 Sento NAKAI, 防災科学技術研究所.

\*9 Masayuki KAWASHIMA, 北海道大学低温科学研究所.

\*10 Kenji NAKAMURA, 名古屋大学地球水循環センター.

\*11 Hiroshi NIINO, 東京大学海洋研究所.

\*12 Hiroshi UYEDA, 名古屋大学地球水循環センター.

\*13 Fumiaki KOBAYASHI, 防衛大学校.

\*14 Teruyuki KATO, 気象研究所.

を展開したりする案などが紹介された。もちろん、これらの新しいデータを用いた同化手法やモデルの改良もこの10年計画の中に含まれている。この新しい観測網の展開は、北半球のアジア圏ではなかなか実現が困難であろうが、太平洋や北極圏、更に南半球では実現の可能性があると思われる。

基調講演に引き続いて行われたポスターセッション1では、8件（3件のキャンセルを除く）の発表があった。個々の発表の紹介は省略するが、日本、中国、韓国、インドでの降水システムの解析が一通りあり、気象学会ほどには混んでいなかったため、ポスター会場では相互に納得いくまで議論がなされていた。

(藤吉康志)

### 3. 野外観測

このセッションは、各国におけるメソスケールの雲降水システムの理解に向けた大型プロジェクトの紹介の色彩の強い発表が6題行われた。

トップを切って、吉崎（気象研究所）が日本における取り組みとして、戦略的基礎研究「メソ対流系の構造と発生・維持のメカニズムに関する研究」の一環として実施した観測の結果を中心に報告した。1999、2001、2002年に実施した梅雨観測（X-BAIU-99、X-BAIU-01、X-BAIU-02）から代表的事例として1999年6月29日に九州北部で観測された寒冷前線に伴うバンド状エコーや、2001、2002年に実施した冬季日本海降雪雲観測（WMO-01、WMO-02）から代表的事例として2001年1月14日に観測された日本海寒気団収束帯にともなう降雪雲のメソスケール構造とその成因について、RSMやNHMを用いたシミュレーションの結果も用いて報告した。Ni（中国気象科学院）は、中国では洪水等による災害軽減を図るため、メソ降水システムの理解と数値モデルの向上を目的とした「中国における災害発生につながる気象擾乱の生成メカニズムと予測理論に関する研究」と銘打った大プロジェクトを展開中であるとの報告を行った。その一環として2001、



第1図 参加者の集合写真（コクヨホールにて）。

2002年6、7月に実施した揚子江流域における梅雨前線豪雨に関する実験観測の概要を紹介した。大変立派なドップラーレーダを6台も配置した観測体制に、中国におけるこの分野の急速な発展を実感した。

米国気象研究プログラムの概要に関する Gall (NCAR) による発表が予定されていたが、所用で出席できなかったため Jorgensen (NOAA) が発表した。このプログラムは、今後5年程度をめどに気象予測の精度向上を加速する事を目的とした、NOAA、NSF、NASA、DoDなどが参加する共同プロジェクトで、当面はインパクトの大きな上陸時のハリケーン、定量的降水予測、最適な観測システムに関する研究に焦点を当てていく予定である。次に、Jorgensen (NOAA) は Pacific Landfalling Jets Experiment (PACJET) の期間中に観測された事例として幅の狭い寒冷前線における降水帯に関して、主に NOAA の観測航空機 P-3 に搭載したエアボードップラーレーダによる観測結果と MM5を用いた数値実験の結果をもとに降水と気流構造の場所による変化を水平風の鉛直シアと関連づけて報告した。地上設置型ドップラーレーダの探知距離の制約と四方を海に囲まれた日本の地理的条件を考えると、我が国におけるメソ気象学のさらなる発展のために是非とも整備したい観測手法である。Wakimoto (UCLA) は当初予定されていた発表内容を急遽変更し、今年夏に米国中西部で実施された International Water Vapor Project (IHOP) から得られたホットな結果を報告した。このプロジェクトの目的はメソ擾乱の発生場所とそれによる降水量の予測精度向

上のため湿度場の精度良い測定を行おうというものである。雲・降水のない大気の運動をとらえることのできる高感度エアースコープ (ELDORA; Electra Doppler Radar) による観測例として異なる性質を有した空気塊の収束域の立体構造をいくつか示し、この研究の有望性を印象づけた。(村上正隆)

#### 4. 梅雨前線上のメソ対流系の解析

セッション2では中国大陸における梅雨前線周辺のメソ対流系について、6つの講演が行われた。最初に、Gao (中国大気物理研究所) は客観解析データを用いたドライラインと梅雨との関係、Wang (南京大学) は地衡風調節による梅雨前線の強化過程に関する理論的研究と数値実験について発表を行った。残り4題は、長江流域で行われた梅雨特別観測の結果の報告であった。Liu (中国気象科学院) はドップラーレーダーにより観測された降水バンドの構造、山田 (地球観測フロンティア) は総観場の違いとメソ対流系における下層冷気流の違い、耿 (地球観測フロンティア) は降水システムとメソ環境場の日変化、Reddy (地球観測フロンティア) はウィンドプロファイラーによる観測について発表した。感想として、ここ数年東アジアにおいて梅雨特別観測が進められており、各地域における梅雨前線上のメソ対流系に関する比較研究を深めることが必要であると感じた。(耿 驍)

#### 5. 梅雨前線上のメソ対流系の数値実験

このセッションでは7つの発表が行われた。その多くは、MRI/NPD-NHM, MM5, ARPSなどの雲解像モデルを多重にネストし、梅雨前線上にできるメソ対流系を再現したもので、積雲対流のパラメタリゼーションに対する大きな依存性 (Park, Yonsei 大学)、雲物理過程の扱いとして固相と液相の共存を表現することの重要性 (Wang, 中国気象科学院)、初期条件、特に海上の下層の水蒸気量の不足がメソスケール擾乱の発達を再現できなかった原因となったこと (加藤, 気象研究所) などが示された。メソ $\beta$ システムの詳細な水蒸気や渦度の収支解析 (Bei, 中国大気物理研究所; Dong が代読) や、フロントと関連した気塊の軌跡の解析を使ってフロントの空気が入れ替わっていることを示す発表 (Tao, 北京大学) もあり興味深かった。また、地球シミュレーターを使った  $\Delta x \approx 10\text{km}$  に相当する全球スペクトルモデルで作られた梅雨前線帯、およびそれを構成する擾乱に関する発表 (榎本, 地球フ

ロンティア) もあった。雲解像モデルがメソ対流系の研究に活発に使われるようになってきているが、物理過程のパラメタリゼーションなどに数多くの問題が残されている。詳細な観測データとの比較を通じてメソ対流系の物理過程の解明が進むことを期待したい。

(中村晃三)

#### 6. 総観場と統計的研究とポスターセッション2

セッション4は、「総観場と統計的手法」ということで3件の発表があった。Lee (ソウル国立大学) は、「18日間も持続した1998年8月の韓国での豪雨」の総観的環境場の解析の発表を行い、亜熱帯高気圧や華南の低圧部などの通常の状態との違いが水蒸気輸送場へ与える影響を指摘した。加藤 (岡山大学) は、1999年6月29日の西日本における豪雨の事例で、九州での豪雨域が東方の中国地方へも急速に拡大した要因について、基本場として東向きの下層気圧傾度 (梅雨前線の北側も南側も) を持つ中での九州付近でのメソ $\alpha$ 低気圧発達という位置づけの面白さを指摘した。一方、Zhong (中国大気物理研究所) は、数値モデルにおける傾圧primitive方程式でのトータルエネルギー保存を満たす差分法の検討に関して発表した。マルチスケールを持つ豪雨システムと総観場との相互作用の理解は、「東アジアという独特な基本場」における豪雨の位置づけを通して、広域のモンスーン研究との接点にもなる。その意味でも、本セッションでの発表件数の少なさは筆者にとって少し残念であった。

一方、ポスターセッション2では、若干のキャンセルや移動があったものの、8件の発表がなされた。内容は、ドップラーレーダ等の観測に基づく降雪過程と地形効果の詳細な解析、同じく梅雨期のメソ降水系に対する地形効果とその卓越過程の変化に関する解析 (2件)、ドップラーレーダなどの観測に基づく台風の風速場の非対称性についての解析、韓国の豪雨事例に対する華南の台風の役割、台風のアウトバーンド付近での竜巻の形成過程、台風の温低化と急発達、台風のスパイラルバンドでの降雨強化に関わる雲物理過程と循環系等に関するシミュレーションであった。大学院生等、若い研究者による興味深い研究に、ポスターの前で熱く議論に加わることが出来た。(加藤内藏進)

#### 7. データ同化と数値モデル

このセッションでは日本から2件、韓国から2件、香港から1件の5つの講演があった。斉藤 (気象庁)

は、気象庁における降水予測の現状と将来計画として、気象庁の数値予報システムの現状と数値モデルや同化システムの更新計画、平成14年度現業化予定の気象庁非静力学メソ数値予報モデル NHM の計算結果と降水予測精度検証を紹介した。気象庁では今後1年半以内に全ての解析に4次元変分法を導入する予定である。また、NHMでは、現行MSMに比べ10 mm/hを超える強雨についてのスコアが改善されている。Cho (韓国気象研究所)は、韓国研究所短期予報用解析予報システムにおけるNOAA-16のATOVS温度プロフィールデータのインパクトについての講演を行った。このシステムはNOAAのFSLで開発されたMM5の同化システムを移植したもので韓国地方気象官署での予報ガイダンスに用いられている。講演ではデータ希薄領域である黄海でのATOVSデータが韓国での顕著現象予報の改善に重要であることが示された。小泉(気象庁)は、気象庁のメソ4次元変分法解析システムの紹介とそれによる降水予測精度の改善について講演した。このシステムは2002年3月から現業化されており、側面境界をもつメソ(領域)モデルとしては、世界で初めての4次元変分法の実用化である。降水データの同化においては、観測の第一推定値からのずれが非対称で正規分布から大きくかけ離れているため、確率密度関数として指数分布を仮定するなどコスト関数の計算に工夫を行っている。Park(梨花女子大、ソウル)は、ストームスケールの現象を対象とする4次元変分データ同化についての講演を行った。4次元変分法はリトリーバルのプロセスなしにデータを直接同化できる、局所的な情報を全領域に反映させることができる、など利点が多いが、計算コストの面で負担が大きい。アジョイントモデルを用いて繰り返し計算を行わずに初期値を推定するインバース3DVARやインバース3DVARと4次元変分法を組み合わせることで計算コストを減少させる方法などを紹介した。この手法は対流や水の相変化など非線形な湿潤物理過程の影響が大きいストームスケールでの4次元変分法の利用への展望を示すものとして注目したい。Lam(香港天文台)は、香港におけるメソ天気予報システムについて紹介した。香港の現業予報は気象庁から提供されたRSMを用いた解析予報システムとオクラホマ大学で開発されたARPSを用いた解析予報システムの両方を現業運用している(いずれも境界条件は気象庁全球予報)。後者は30 kmモデルと6 kmモデルの2重ネスティングで、6時間と3時間の解析予報サイクルを用いてお

り、ドップラーレーダの降水や動径風の同化なども行っている。香港は予報対象領域が狭いだけに顕著現象の小さなずれが予報の利用価値を大きく変えてしまう。現在の予報精度は必ずしも満足のいくものではないようで、気象庁のメソ4次元変分法やNHMにも強い関心を持っているとのことであった。

各講演とも活発な質疑が行われ、筆者と座長を分担したParkがセッション終了後に歩み寄ってきて、「我々のセッションは大成功だった」と声を掛けてくれたのが記憶に残っている。(斉藤和雄)

## 8. セッション6「衛星データと用いた解析」とセッション7「数値計算手法」

この2セッションは2日目の午後に連続して行われ、セッション6には4講演があった。以下、各講演の内容を要約する。

Keenan(BMRC)は偏波レーダーによる多くの降雨パラメーターについて比較評価した。 $Z_{DR}$ など強度情報によるものに対して $K_{DP}$ など位相情報によるパラメーターは粒径分布依存が小さく測定上の誤差の影響も受けにくいと指摘し、実際のデータを用いて検証した。また、TRMMと地上レーダー(CPOL; Cバンド偏波レーダー)とを比較し、CPOLが平均的に1 dB大きい値を出すこと、氷相降水で差が小さく液相降水、特に強い対流部分において差が大きくなることを指摘した。小司(気象研究所)は国土地理院のGPSを用いた1999年7月21日の関東の雷雨の解析について発表した。GPSを用いた水蒸気測定の様子を簡単に説明し、解析結果として豪雨の1時間前に可降水量の増加が始まったことを指摘した。Shi(中国気象衛星センター)はMODISデータに閾値法を、GMS-5データにニューラルネットワークを利用した雲域判別と雲分類を行った結果を発表した。上海近辺に329 mmの降水をもたらした豪雨の事例解析で、雲システムが急に移動方向を変えた様子などを示した。中井(防災科学技術研究所)はTRMMと航空機ドロップゾンデを同期させた衰弱期クラウド・クラスターの観測について発表し、厚い巻雲の下に層状性降水があり、薄い巻雲の下には新しい浅い対流の発生が見られたこと、及びこれらに伴う気流構造についての解析結果を示した。

セッション7は3講演あった。Lou(中国気象科学院)は新たな雲物理スキームを開発、MM5に実装し、台風と豪雨に適用した結果を発表した。新しいスキームで導入された雨、雪、霰の数濃度は合理的な値となっ

たが、現状では凝結と降水量が多すぎると報告していた。竹見(大阪大学)はサブグリッドスケールの混合と数値ノイズを押さえるフィルタリングの効果について述べた。サブグリッドスケール定数に大きな値を用いると人工的なフィルタリングを用いなくともグリッドスケールノイズのない結果が得られ、その方が好ましいという考えを示した。セッションの最後に追加があり、Parsons (NCAR) が IHOP\_2002 についての概略を発表した。これは北米 Great Plains をフィールドとして水蒸気の3次元分布の精度を上げて豪雨の量的予報の向上を図ろうというもので、観測の組み立て、量的予報、境界層、対流発生 の4研究項目から構成されるということであった。

この2セッションは研究手法をキーワードとしたセッションで、今回は既存の測器、手法の改良、評価、組み合わせによって新しい成果や定量的な解明に結びつけようとする地道な内容が中心であった。どの講演にも質問が出て良いセッションとなった。(中井専人)

## 9. メソ対流系 1

このセッションではメソ対流系(MCSs)に関する8件の講演があり、予報的な色彩の強い数値実験の他に、現象の基礎的なプロセスの解明を目的としたデータ解析や理想化した数値実験についての報告があった。Li(中国気象科学院; Niが代読)とSun(中国大気物理研究所)はそれぞれメソスケールモデルMM5を用いた揚子江流域の豪雨と中国北部での降雪の再現実験について報告した。また、Yu(中国大気物理研究所)は中国で開発された領域モデルREM(Regional Eta-coordinate model)を用いた上海の豪雨のシミュレーションについて報告した。中国側からの発表は以上のような予報的な色彩の強いものが多かったが、その中でTan(南京大学)による湿潤過程を考慮した傾圧不安定波の理想化数値実験についての報告が印象に残った。

日本からは藤吉(北海道大学低温科学研究所)、金田(気象研究所)、瀬古(気象研究所)、川島(北海道大学低温科学研究所)がいずれも線状の対流システムに関する発表をおこなったが、その観点や手法は様々であった。藤吉は降水系を構成する個々の対流セルの降水効率に着目したドップラーレーダ解析、金田は九州で観測されたライン状の降水系の発生・強化過程に関するドップラーレーダ解析について報告した。瀬古は数値実験により線状の対流系の形態・維持機構の環境場依存性について論じ、筆者は対流系の周期的変動に

ついでの数値的研究について報告した。

同じメソ対流系のセッションではあったが、中国の研究者の着目しているスケールは日本側のそれより一桁大きいものであった。偶然かもしれないが、国土の広さ(あるいは国民性)の違いが研究にも反映されているのだろうか、と思った。(川島正行)

## 10. 台風セッションとポスターセッション 3

台風セッションは3件のみであった。台湾の地形が台風と与える影響の考察(Lin, 州立ノースカロライナ大学)では高い山の存在する台湾を通過する台風の軌道の変化及び渦度中心の消滅と再生をモデルにより検討しFroude数などによる分類を行っている。軌道などはかなりよくシミュレートできるが降雨量の絶対値は誤差が大きいとしている。2番目は台風に伴うpressure dipに関するもので、非地衡風成分により駆動された鉛直循環による下降流が原因としている(筆保, 京都大学防災研究所)。3番目は台湾の東海上で行われた無人小型気象観測機(エアロゾンデ)による観測の報告であった(Lin, 国立台湾大学)。台風の目に接近しようとしたが強い風に流され、その後墜落した、など、エアロゾンデの運用に関係した経験のある筆者には、さもあらん、と思わせた。エアロゾンデが海上の下層大気の観測に大きなポテンシャルのあることが分かるが、その威力は未だ十分には示されていない。なお、台湾でも独自に無人気象観測機を開発していることも報告された。

ポスターセッションでは、台湾の研究者から台湾域の梅雨期において、降雨の形態に関するレーダーを用いた事例研究(Hor, 国立防衛大学, 台北)、対流雲の降水には統計的に日変化があり地形の影響を受けているという研究(Chang, 国立台湾大学)、またAMSU-Aデータによる降水量分布の推定やTRMM TMIとの比較の研究(Chen, 国立防衛大学, 台北)、などが報告された。また大陸の上陸した台風の温帯低気圧への変質、強化に関する事例研究もあった(Liu, 中央気象局, 台北)。続いて北陸・日本海での降雪観測に係る発表が7件あった。発表は事例研究あるいは事例研究の積重ね結果(大東(名古屋大学地球水循環センター)、吉原(岡山地方気象台)、永戸(気象研究所)、中井(防災科学技術研究所)が主であったが、日本海にも竜巻があり、必ずしもスーパーセルに付随しているわけではないこと(小林, 防衛大学校)、ロシア航空機による大気境界層の観測(猪上, 北海道大学低温科

学研究所), 日本海の小低気圧のシミュレーション(柳瀬, 東京大学海洋研究所), 35 GHz レーダーによる観測の初期結果(緒方, 大阪電通大学)が発表された。ロシアに近いところにおける日本海の広域大気境界層の観測は初めてであろう。モデル結果は事例と良く合っており, 非静力学モデルが初期場と境界条件を与えると現象をきれいに再現することを印象づけられた。今までも言われていることであるが, メソスケール降水現象の研究はモデルにより現象を再現し, そのモデルのデータ解析を行うことによりそのメカニズムを調べる方向が, 潮流の1つであることを再認識させられた。(中村健治)

### 11. メソ対流系 2

本セッションでは4件の発表があった。Juang (NCEP) は, 水平格子間隔20 km と7 km の NCEP メソスケール・スペクトルモデルを用いて MYEX98 の集中観測期間の数事例をシミュレートした結果について報告した。このうち, 寒冷前線が南下して台湾にかかった事例では, 20 km のモデルでは表現できない前線に直交する走向を持ったメソスケール降水系が7 km のモデルで表現されたとのことであったが, 比較すべきレーダーデータがないことは残念であった。Yeh (真理大学, 台北) は2001年梅雨期の5月28日, 台湾東岸で日雨量307 mm の強雨が生じた事例を解析した。台湾の梅雨期における豪雨の多くは西部から北西部にかけて起きることが多いので, これは珍しい事例であるという。彼らは, 豪雨の原因を南下した梅雨前線が台湾の東で停滞し, CISK 的な機構で収束と過度を強めたことに求めた。Wang (Jin-Wei 工科大学, 台北) は20-40N と95-145E の間の GMS 赤外画像データを用いて暖候期東アジアの降水系の移動距離, 寿命, 移動速度を調べた結果について報告した。吉田(東京大学海洋研究所) は2001年7月1~5日に関東地方周辺で発生した熱雷を山岳型, 平地型, 散発型に分類して解析すると共に, 水平格子間隔5 km と1 km の MRI/NPD-NHM による再現実験を行った結果について報告した。シミュレーションでは山岳型・平地型などの特徴は良く再現できるが, 観測よりも降水の開始時間が早いこと, また降水量が多めに出ること等の問題点もあり, モデルの地表面過程や境界層乱流過程の改善の必要性が示唆された。(新野 宏)

### 12. 雲観測及びレーダー技術と観測

豪雨・豪雪に関する雲観測方法とレーダー観測・解析技術を取り上げたこのセッションでは以下の7件の発表があった。1) 高橋(桜美林大学)による, 東アジア各地でのビデオゾンデ観測とピンモデルを用いた数値実験から得られた, MCS 内の近くにあるセル間の相互作用が強い雨の形成過程に果たす役割についての研究。2) Lin (国立中央大学, 台北) による, 1998年のSCSMEX と2001年のGEMEX における915 MHz のウインドプロファイラーと RASS を用いた高度10 km までの大気構造と高度2 km までの温度構造の時間高度断面解析の結果。3) 前川(大阪電通大学)による, ミリ波レーダーとC-バンドレーダーを用いた北陸における冬期雷観測結果の紹介。4) 真木(防災科学技術研究所)による, 2台のドップラーレーダーを用いた台風0115号の下層風の実時間観測・解析結果。5) Yu (国立台湾大学) による, 緑島でのドップラーレーダーを用いた台湾東岸海上の線状降水システムの構造に関する観測・解析結果。6) 杉本(電力中央研究所)による, 九州の山地に設置した1台のドップラーレーダーを用いた梅雨前線帯における対流雲内の気流系推定方法の検証。7) Lee (NCAR) による, 1台のドップラーレーダーを用いた台風内の気流場の推定方法(VTD アルゴリズム)の紹介。

高橋による東アジア各地でのビデオゾンデ観測の結果に数値実験も加えたまとめの段階の研究に比べると, 他はまだケーススタディの段階であるが, ドップラーレーダー等を用いた豪雨・豪雪に関連した種々の観測・解析方法の開発は着実に進んでいることを見ることができた。ポスターセッションで紹介されたマルチパラメーターレーダーなども含めた観測機器を有機的に配置して行う, 「ターゲットを絞り観測データの同化と予報実験を実時間で試行する豪雨形成機構の特別観測」の期待が高まるまで来た, という感をこのセッションを聞いて持った。(上田 博)

### 13. 冬季のメソ対流系

セッション12は冬季のメソ擾乱に関する話題であり, 8件の講演が行われた。日本海における降雪雲やメソ擾乱についての研究結果が中心であった。二宮(地球フロンティア) は気候モデルを用いてポーラーローウの発現結果を示し, その再現性と問題点を述べた。2001年1月の豪雪時の観測(WMO-01)に関して, Tao (NASA) は日本海上の熱・水蒸気収支を示し, 他の場

所との比較を行った。村上（気象研究所）は日本海収束帯（JPCZ）を横切る航空機観測の結果から収束帯における降雪雲の構造を明らかにした。また、小林（防衛大学校）は北陸豪雪期間中のレーダーエコーの特徴を、楠（気象研究所）は2台のドップラーレーダーを用いてバンドエコーの詳細な構造を、林（気象研究所）は直径300 km程度のポーラーロウの解析と雲解像モデルによる再現結果をそれぞれ示した。今回、台湾や韓国からも冬のトピックスが紹介された。Jou（国立台湾大学）は冬季台北で観測された豪雨のドップラーレーダー解析事例を紹介し、Kim（慶北国立大学）は韓国南部に豪雪・豪雨をもたらした低気圧性擾乱について境界面波動と擾乱の発生について論じた。

本セッションは地元中心になった反面、冬季日本海上のメソ擾乱に関してまとまった話題を提供することができたと思われる。最後のセッションであったので人数が気になったが、大部分の参加者が熱心に聞いていた。個人的にも、winter thundercloudに関して、環日本海の研究者と議論ができた点は有意義であった。このような機会に冬季のメソ擾乱にも関心が高まれば幸いである。（小林文明）

#### 14. おわりに

当該会議は、2000年4月韓国で行われた「東アジアにおけるメソ対流系と豪雨に関する国際会議」（吉崎ほか、2000）、2001年9月台北で行われた「東アジアにおけるメソ気象と台風に関する国際会議」（加藤ほか、2002）に続くもので、回を重ねる毎に発表件数・参加者数が増え続け、東アジア域におけるメソ対流系の関心の大きさを実感した。その会議で筆者はプログラム委員長を任された。およそ半数の参加者が海外からやってくる事を考え、プログラムの編集の他に、会議運営のための必要事項を事前に連絡したことで、無事に会議を終えることができた。

過去の2回の両会議に筆者は参加し、手厚い歓迎を受けた。そのお礼ということではないが、初日にレセプションを開催し、2日目にポートツアーと銘打って屋形船に乗っていただいた。特に、2日目の屋形船では会議だけでは成し得ない、研究者間の友好関係が作られ、多くの参加者に喜んで帰っていただけたと確信している。会議終了後には、会議成功の言葉を数多くいただき、その言葉が疲れ切った身体には一番の薬となった。（加藤輝之）

#### 謝辞

プログラムの編集・ホームページの作成には気象研究所予報研究部第一研究室の皆さんの協力を得ました。心より感謝します。

#### 参考文献

- 加藤輝之・清水慎吾・金田幸恵・柳瀬 亘・北畠尚子・筆保弘徳・前坂 剛・吉崎正憲・茂木耕作・永戸久喜、2002；「東アジアにおけるメソ気象と台風に関する国際会議」参加報告，天気，49，227-231。  
吉崎正憲，上田 博，藤吉康志，渡辺 明，坪木和久，小司禎教，加藤輝之，二宮洗三，大野裕一，茂木耕作，前坂 剛，瀬古 弘，2000；「東アジアにおけるメソ対流系と豪雨に関する国際会議」の出席報告，天気，47，569-574。

#### 略語リスト

- AMSU-A: Advanced Microwave Sounding Unit A (高度マイクロ波探査計A)。  
ATOVS: Advanced TIROS Operational Vertical Sounder (高度TIROS鉛直探査)。  
ARPS: Advanced Regional Prediction System (高度領域予報システム)。  
BMRC: Bureau of Meteorology Research Centre (オーストラリア気象研究センター)。  
DoD: Department of Defense (国防総省)。  
FSL: Forecast System Laboratory (予報システム研究所)。  
GEMEX: Global Energy and Water Cycle Experiment (全球エネルギー・水循環実験計画)。  
IHOP\_2002: International H<sub>2</sub>O project (国際H<sub>2</sub>O研究計画)。  
JPCZ: Japan Sea Polar airmass Convergence Zone (日本海寒帯気団収束帯)。  
K<sub>DP</sub>: specific differential phase shift (位相差比)。  
MCS: Mesoscale Convective System (メソスケール対流系)。  
MM5: The Fifth-Generation NCAR/Penn State Mesoscale Model (NCAR/Penn州立大学メソスケールモデル第5版)。  
MODIS: Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (中分解能分光放射計)。  
MSM: Meso-Scale Model (メソスケールモデル)。  
MRI/NPD-NHM: Meteorological Research Institute/Numerical Prediction Division-Non-Hydrostatic Model (気象研/気象庁数値予報課統一非静力学モデル)。  
MYEX: Mei-Yu Experiment (梅雨観測計画)。

NASA : National Aeronautic and Space Administration (米国航空宇宙局).  
 NCAR : National Center for Atmospheric Research (米国大気研究センター).  
 NCEP : National Center for Environmental Prediction (米国環境予測センター).  
 NHM : Non-hydrostatic Model (非静力学モデル).  
 NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration (米国海洋大気庁).  
 NSF : National Science Foundation (米国科学財団).  
 RASS : Radio Acoustic Sounding (ラジオ音波探査).  
 RSM : Regional Spectral Model (領域スペクトルモデル).  
 SCSMEX : South China Sea Monsoon Experiment (南シナ海モンスーン観測実験).  
 THORpex : THE Observing-system Research and predictability experiment (観測システムの研究・予

測可能性の実験).  
 TRMM : Tropical Rainfall Measuring Mission (熱帯降雨観測衛星).  
 TRMM TMI : Tropical Rainfall Measuring Mission Microwave Imager (熱帯降雨観測衛星・マイクロ波センサー).  
 UCLA : University of California, Los Angeles (カリフォルニア大学).  
 WMO : Winter MCSs (Mesoscale Convective Systems) Observations over the Japan Sea (冬季日本海メソ対流系観測).  
 X-BAIU : Special observation of Baiu front over East China Sea and Kyushu (東シナ海・九州梅雨特別観測).  
 Z<sub>DR</sub> : differential radar reflectivity factor (反射因子差).  
 VTD : Velocity Track Display (速度トラック表示).

---