

「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*

加藤輝之*¹・清水慎吾*²・金田幸恵*³・柳瀬 亘*⁴
 北嶋尚子*⁵・筆保弘徳*⁶・前坂 剛*⁷・吉崎正憲*⁸
 茂木耕作*⁹・永戸久喜*¹⁰

1. はじめに

2001年9月26日から28日の3日間、台湾の台北国際会議場で「東アジアにおけるメソ気象と台風に関する国際会議」が開催された。アメリカでの同時多発テロ事件の影響でアメリカからの招待講演者をはじめ10名のキャンセルがあったが、地元台湾を始め、日本・中国本土・アメリカ・韓国・香港・オーストラリアからの参加者により、約90件の研究発表が行われた。同事件の陰で日本ではあまり報道されなかったが、会議の10日ほど前に台湾は100年に1度という豪雨に襲われた。この豪雨はT0116 (Nari) にともなうもので、台湾北部では日降水量が1000 mm を越えた。開催期間中も台北市内の地下鉄路線の約半数が不通の状態であった。さらに、参加者を出迎えるように T0119 (Lekima) が会議2日目の27日に台湾南部に上陸し、台湾付近にしばらく停滞した。その話題を含め、台風に関する議論が活発に行われた。

会議は2日目に台風に関する観測結果・モデリングについての発表が、1・3日目には主に暖候期のメソ対流系についての発表が行われた。降雪バンドをはじめとする冬期のメソ対流系についても数は少ないもの



第1図 会議の主催者である国立台湾大学の G. T.-J. Chen 教授, B. J. D. Jou 教授と日本からの参加者。

の日本と韓国の研究者による発表があった。会議名に台風という言葉を含むものの、台風のシミュレーションに関して日本の研究者の発表がなかったことは残念であった。また、日本からの参加者(第1図)は以下に報告する者の他に、出世ゆかり、上田 博、篠田太郎(以上名古屋大学地球水循環研究センター)、金井秀元(東京大学海洋研究所)、手柴充博(京都大学宙空電波研究センター)、高橋 劭(桜美林大学)が発表を行った。

* Report on "International Conference on Mesoscale Meteorology and Typhoon in East Asia" (Taipei, Taiwan) on 26-28 September 2001.

*1 Teruyuki KATO, 気象研究所予報研究部, tkato@mri-jma.go.jp

*2 Shingo SHIMIZU, 名古屋大学地球水循環研究センター。

*3 Yukie KANADA, 名古屋大学地球水循環研究センター。

*4 Wataru YANASE, 東京大学海洋研究所。

*5 Naoko KITABATAKE, 気象研究所台風研究部。

*6 Hironori FUDEYASU, 京都大学防災研究所。

*7 Takashi MAESAKA, 北海道大学大学院理学研究科。

*8 Masanori YOSHIKAZI, 気象研究所予報研究部。

*9 Qoosaku MOTEGI, 名古屋大学地球水循環研究センター。

*10 Hisaki EITO, 気象研究所予報研究部。

最初に基調講演として、T. N. Krishnamurti (フロリダ州立大学) による6つから7つの現業用モデルの予報結果を単純に平均するのではなく、各モデルの予報に重みを付けて統計的に予報を出そうという試み (superensemble forecasts) についての結果の紹介があった。台風や季節予報などに有効であるという結論であった。(加藤輝之)

2. 各セッションの報告

2.1 セッション1「対流性ストーム」

大会1日目セッション1でのテーマは対流性ストームで、孤立した団塊状のシビアストームの解析が主に発表された。講演者は、G. T.-J. Chen (国立台湾大学)、M. S. Speer (オーストラリア、ニューサウスウェールズ大学)、P. W. Li (香港天文台)、清水、J. Xu (中国、上海気象センター)、出世であった。筆者が2000年5月24日に関東地方で発生したスーパーセルについて研究を行っていることもあり (このセッションで発表を行った)、アメリカでのスーパーセルにともなう雷雨について発表する予定であった R. Wakimoto (米国、UCLA) が参加できなかったのは非常に残念であった。全体的な感想として、アジアのような湿潤地域でのシビアストームの研究はまだ十分ではないので、今回発表されたような事例解析を今後数多く行い、メソスケールの階層毎に系統的に個々の現象を理解していくことが必要であると感じた。大会1日目という事もあって質問も少なく若干の物足りなさを感じたが、発表後、多くの人と討論することができ非常に有益な会議となった。(清水慎吾)

2.2 セッション2「対流性線状システムと降雨バンド」

セッション2は対流システムの中でも特に線状システムに関する発表が集められた。アメリカでの同時多発テロ事件の影響で、全体で10件のキャンセルが出た中、幸運にも本セッションでは1件のキャンセルもなく、主催者の1人である D. P. Jorgensen (NOAA) の航空機搭載型ドップラーレーダーのデータを自在に使った研究成果発表から始まった。冬季の幅の狭い寒冷前線中の降雨バンドの内部構造を詳細にわたって解析し、降雨バンド内に50~75 km ごとに見られた『切れ目』の原因を探った。続いて、P. K. Wang (米国、ウイスコンシン-マディソン大学) は衛星で見られる雷雲の雲頂構造を再現可能な数値モデルを提案した。筆

者としては、台湾東海上で海岸線と平行に見られた降雨バンドに着目した C.-K. Yu (国立台湾大学) の発表が非常に興味深かった。このセッションに日本からは加藤、金田、茂木が参加したが、それらについては紙面の関係で割愛する。解析内容だけでなく、プレゼンテーションも非常にレベルが高く、実り多きセッションであった。(金田幸恵)

2.3 セッション3「地形の影響を受ける降雨」

セッション3では地形が降水系に与える影響の報告がなされた。多くの報告はアジアの地形 (台湾や朝鮮半島など) を対象としていたが、R. A. Houze (米国、ワシントン大学、本人は欠席したが弟子の M.-J. Yang が代読) のようにアルプスの山岳効果を対象とした報告も見られた。降水の有無の異なる2事例から総観場の違いを比較した観測や物理過程の有無を切替える感度実験を行った数値実験が紹介された。C. C. Wang (台湾、Jin-Wen 技術研究所) は台湾中央山脈の効果について Froude 数が大きいほど降水が多くなることを示した。また、J. Sun (韓国、ヨンセイ大学) は朝鮮半島における線状降水系では力学的な影響よりも海面からの潜熱供給の影響の方が大きいことを示した。(柳瀬 亘)

2.4 セッション4-5「台風-観測とモデリング I, II」

このセッションは2日目の午前から午後をわたり、ポスターセッションと昼食をはさんで計15件の講演発表が行われた。そのうち招待講演は4件であった。J. C. L. Chan (香港城市大学) はポテンシャル渦度を用いて台風の移動を、また H.-C. Kuo (国立台湾大学) はモンスーンに伴う非線形エネルギー蓄積の観点から台風の発生を論じた。Y.-L. Lin (米国、ノースカロライナ州立大学) は台湾の地形が台風の経路と降水分布に与える影響についての数値実験について、また W.-C. Lee (NCAR) は単一ドップラーレーダーにより観測された風分布からハリケーンの構造変化を調べる手法について発表した。このように理論的研究から実用的な解析予報技術開発の色彩の強いものまで、研究の観点や手法はさまざまであり、わずか1日ではあるが日本の学会での台風のセッションには見られない深みを感じられた。一方、研究対象として各国/地域の沿岸の台風事例を取り上げたものも少なくなく、また集会后に T0116 (Nari) や T0119 (Lekima) が台湾の地形の

影響を受けるのをニュースで実況監視するはめになったのも加わって、北西太平洋の各地における台風の特徴についての理解を深めることも必要であると感じた。(北島尚子)

2.5 セッション6「台風一予報」

このセッションでは台風による降水や進路予報を中心とした7件の口頭発表があり、筆者の発表はここに割り当てられていた。台湾中央気象局に所属する研究者の台湾に関連した台風の研究が目立つ中、筆者にはM. L. M. Wong (香港城市大学) によるMM5を用いた台風強度の鉛直シアによる感度実験の結果が印象に残った。中層に鉛直シアがある場合に渦を与えると、初めの24時間は上層の気温が下降し、シアがない場合よりも低い高度に気温偏差の極大が現れるが、この期間はシアがない場合と同程度の地上気圧低下となる。これはシアがない場合とは異なる構造を形成するための調整期間であり、その後はシアがない場合より気温偏差が小さく、地上気圧も高くなったという結果を示していた。このように、観測的な研究よりもモデル実験からその構造を論じる研究発表の件数が多い中で、筆者のPressure dipという現象の事例解析は思った以上に反響があり、研究内容に関するコメントももらうことができ大変励みになった。他国の研究者とこの現象についての議論を交わせたことは大きな収穫であった。(筆保弘徳)

2.6 セッション7「梅雨前線」

この国際会議は10のセッションで構成されるが、梅雨前線についての独立したセッションはこのセッションのみであり、台風関係のセッションに比べて寂しい気がした。このセッションでは3件の招待講演を含め7件の発表があった。招待講演ではH. Cho (国立台湾大学) がCISKによる梅雨前線の強化について、Y. Chen (米国、ハワイ大学) がTAMEXで観測された前線の特徴について、上田が梅雨前線のメソ β 構造における最近の研究のレビューと東アジアにおける同期観測の必要性についての講演を行った。招待講演以外では、梅雨前線内のメソ γ 渦の形成過程、対称不安定場での潜熱の効果、梅雨前線南側での深い対流の形成要因、南シナ海で観測されたメソスケール渦の形成過程など、梅雨前線に伴う個々の現象についての詳しい解析が発表された。以上の講演以外にも、他のセッションで梅雨前線に関連した発表が数件あり、東アジア各

地域における梅雨前線周辺の降水システムの相違点等についての意見交換がなされた。この会議のように東アジア各国の研究者が一同に会して議論を行える場は貴重であり、今後も継続されることを期待する。

(前坂 剛)

2.7 セッション8「メソ対流系」

セッション8はメソ対流系(MCSs)に関する話題であり、6つの講演が行われた。座長となるはずだったR. Johnson (米国、コロラド州立大学) とJ.-T. Wang (台湾、国立中央大学) がいなくて、急遽私とP.-L. Lin (台湾、国立中央大学) に座長のお鉢が回ってきて、自分の講演、進行係、時計係と落ち着かないことになった。ともあれ、最初に筆者が2001年1月に日本海で行った観測とその熱・水蒸気収支について報告した。その他、M. Chen (中国、北京大学) はMCSsの再現実験結果を用いた渦の生成に関する収支計算、金井は1999年10月27日に房総半島に豪雨をもたらした降水系に関する総観場やメソスケールの解析と数値実験、T.-H. Hor (台湾、国立防衛大学) は台湾北部にあるドップラーレーダーのデータを用いたMCSsの発生・発達機構、手柴はX-BAIU-99に観測された甌島からの地形性降水バンドの内部構造の解析、座長のP.-L. LinはSCSMEXにおける915 MHz ウィンドプロファイラーや偏波レーダーによる観測と解析についての発表を行った。会議の雰囲気として、前週のT0116(Nari) や会議中のT0119 (Lekima) の豪雨があまりに激しかったためか、関心はもっぱら豪雨の予測にあって、その物理の解明は二の次のように思われた。

(吉崎正憲)

2.8 セッション9「雲の観測とレーダー技術」

セッション9では、雲観測とレーダー技術に関する研究の発表が招待講演者の高橋を含めて7件あった。観測的に得られるデータから各国ごとに要求されている規模、精度での風や雨のパラメーターを検出する手法に関する研究が多く見られた。それぞれの国における地形や配備されている現業測器に合わせ、独自の工夫を各国で行っていることが示され、そのことがこのセッションの最大の特徴であった。このセッションで示されていたいくつかの手法が東アジア全体で有機的に共有されるようになれば、今後に行われる様々な特別観測も大きく進展すると思われた。会議主催者の1人であるG. T.-J. Chen (国立台湾大学) が会議中何度

となく東アジア各国の研究協力の重要性を説いていたが、観測・解析手法に関してもそれが実現されれば、湿潤であるがために毎年大きな豪雨災害の発生するアジアにおける降水に関する研究が飛躍的に進むことになると思われた。(茂木耕作)

2.9 セッション10「降水予想」

今会議の最後となったこのセッションでは、東アジア地域で発生する豪雨に関するメソスケールモデルの予測可能性についての講演が主に行われた。W. K. Tao (NASA) による招待講演では、台湾付近で発生する豪雨について過去10年間に行われた数値的研究がレビューされた。ここで紹介された各研究では、雲解像モデルやメソスケールモデルを用いて主にそれらの定性的な特徴を明らかにしてきたが、それらを踏まえて今後定量的な降水予報へと進むためには、モデルの物理課程の精密化、データ同化技術に基づくより現実的な初期値の作成、急峻な地形にも対応した数値計算法の開発などが今後行うべき課題として挙げられた。これらは日本においても同様に重要な課題といえる。続く3件はメソスケールモデルMM5の降水予測可能性に関する研究であった。D.-K. Lee (韓国, ソウル国立大学) は梅雨期に韓国で発生した4事例の豪雨に、M.-J. Yang (台湾, 中国文化大学) は台湾で異なる季節に発生した6事例の豪雨について、MM5に実装されている4種類の積雲パラメタリゼーションスキーム(CPS)を適用した比較実験をそれぞれ行った。結果は事例毎にまちまちであり、全てのケースで他のスキームより成績の優れたものはなかった。後者の講演では更に異なるCPSによるアンサンブル予報を行った結果が示され、寒候期及び台風や梅雨のケースで予報成績が改善されたことも示された。F.-C. Chien (台湾師範大学) は1998年の梅雨期にMM5をルーチン運用して得た降水予測結果の検証を行った。結果はNCEPのルーチンモデルなどと比較してもスコアは良くなかった。この原因として熱雷の予測が不十分であること、モデルの初期値に十分な観測データが取り込まれていないことなどの問題点が指摘された。これらの一連の講演に続いて、永戸は新潟県沿岸に発生・停滞して大雪をもたらした降雪バンドに関する数値的研究についての講演を行ったが、本講演は当該セッションの他の講演と内容がかけ離れており、セッション2やセッション3、もしくはセッション8に相応しいものだったと思われた。今回は開催地が南国台湾ということも

あってか冬季の現象についての発表が非常に少なかったのは残念だったが、他のセッションで韓国沿岸における類似の現象についての研究発表があり、その研究者と詳細な議論ができたことは有意義であった。

(永戸久喜)

3. おわりに

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)でも同様であったが、国立台湾大学の学生達をはじめ主催者側関係者に空港と宿泊ホテル間および会議期間中のホテルと会議場間の送迎をしていただいた。対象者が50名を超えていたので、飛行機の発着に合わせての送迎車の手配など、大変な作業であったと思われる。また、大会期間中は初日・2日目両日に行われたレセプションやバンケットをはじめとして、盛大に歓迎していただき、台北における会議を大いに楽しむことができた。ただ、台風の影響で天気が悪かったため台湾で有名な夜の屋台に出かけられなかったことが心残りである。

2002年10月29～31日に東京品川のココヨホールでの開催を計画している科学技術振興事業団・中国気象科学院共催による「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」では、吉崎を中心に私も含めたグループがホストを務めることになるのだが、今回受けたような手厚い歓迎を行うことは難しいかもしれない。しかし、参加者にはできるだけ喜んで帰ってもらえるように努めたい。(加藤輝之)

謝辞

本会議に出席するにあたり、加藤、柳瀬、茂木、永戸、金井、手柴の6名は科学技術振興事業団・戦略的基礎研究からサポートを受けました。前坂は気象学会の国際学術交流委員会より旅費の一部を援助していただきました。この援助に対し深く感謝します。また、会議の主催者である国立台湾大学のG. T.-J. Chen教授とB. J. D. Jou教授の両氏には多大なる歓迎を受けました。心より感謝します。

参考文献

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.

略語一覧

CISK : Conditional Instability of the Second Kind (第2種条件付き不安定)
 MCSs : Mesoscale Convective Systems (メソ対流系)
 MM5 : The Fifth-Generation NCAR/Penn State Mesoscale Model (NCAR/ペンシルバニア州立大学メソスケールモデル第5版)
 NASA/GSFC : National Aeronautics and Space Administration/Goddard Space Flight Center (アメリカ航空宇宙局/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 Centers for Environmental Prediction (米国環境予測センター)
 NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration (米国大気海洋庁)
 SCSMEX : South China Sea Monsoon Experiment (南シナ海モンスーン観測実験)
 TAMEX : Taiwan Area Mesoscale Experiment (台湾域メソスケール観測実験)
 UCLA : University of California Los Angeles (カリフォルニア大学ロサンゼルス校)
 X-BAIU-99 : Observation of Baiu front over East China Sea and Kyushu in 1999 (1999年東シナ海・九州梅雨観測)

2002年度秋季大会「スペシャル・セッション」のテーマ募集

2002年度秋季大会(札幌, 10月9~11日の予定)におけるスペシャル・セッションのテーマと世話人を募集します。スペシャル・セッションにおいては, 世話人と講演企画委員会との協議のもとに, 通常のセッション編成の枠にとらわれない企画ができます。具体的な実施方法については「天気」1994年2月号(78ページ)をごらん下さい。なお, 申込テーマの重複や総数によっては講演企画委員会で調整をする場合がありますので, ご了承下さい。

応募される方は, 下記の事項を期限内にお知らせ下さい。

記入事項:

1. セッションのテーマ
2. 趣旨説明(400字程度)
3. 世話人およびその連絡先(予稿コピーの送付先住所を明記のこと)

以上は秋季大会告示(「天気」5月号予定)の際に掲載されます。

申込先: 〒305-0052 茨城県つくば市長峰1-1
 気象研究所 予報研究部内
 講演企画委員会(永戸久喜)

申込期限: 2002年4月22日(月)必着