

第6回「メソスケール気象と台風に関する国際会議 (ICMCS-VI)」参加報告*1

加藤輝之*2・坪木和久*3・別所康太郎*4・吉崎正憲*5
 沢田雅洋*6・村田昭彦*7・楠研一*8・橋本明弘*9
 尾上万里子*10・榎本剛*11・山田広幸*12・上田博*13

1. はじめに

第6回メソスケール気象と台風に関する国際会議(ICMCS-VI)が、2007年11月5日～8日に台湾中央気象局で行われた。ICMCS(メソ対流系に関する国際会議)は今までに、2000年にソウル(吉崎ほか2000)、2001年に台湾(加藤ほか2002)、2002年に東京(吉崎ほか2003)、2004年に北京(吉崎ほか2005)、2006年に米国ボルダー(吉崎ほか2007)で行われ、東アジア域のメソ気象に関わる研究者の連携を図るために設立されたEast Asia Weather Research Association(東アジア気象研究会)が主体となって行ってきたものである。該当会議には開催地

台湾をはじめ、日本、韓国、米国、カナダ、オーストラリアから100名を超える参加者(第1図)があり、約100件(口頭71件、ポスター24件)の研究発表がなされた。政治的な問題で中国大陸からの参加者がなかったのは残念であった。日本からは、本報告者に加えて、中井専人(防災科学技術研究所)、福谷陽(東京大学)、佐野哲也(名古屋大学水循環研究センター)、脇水健次・西山浩司(九州大学)の合計17名の参加があった。会議は4つのメソ気象、3つの台風のセッションに加えて、3つの量的な降水量の見積もり(QPE)・予報(QPF)のセッションに分けられ、また2日目の午後にはポスターセッションが行われた。

本報告の最後で詳しく述べるが、来年から台湾南部の山岳性豪雨を対象に米国と台湾との協力によって特別観測SoWMEX/TiMREXが行われる。その関係で、米国からの参加者が際だって多かった。顕著現象を引き起こす積雲対流は、下層1km程度に存在する海上の対流混合層内に蓄積された水蒸気が流入することで発生する。特に、日本列島には太平洋高気圧の縁辺部を回るようにして水蒸気が流入し続けている。その水蒸気には国境は存在しない。出来る限り、東アジア域のメソ気象に関わる研究者の連携を図っていきたいものである。その礎として本会議に果たす役割は大きい。(加藤輝之)

2. QPE/QPF1

今回のICMCS-VIは1987年に行われた台湾域メソスケール実験(TAMEX)の20周年を記念するもので、国立台湾大学のGeorge T.-J. Chen教授の総括的講演がこのセッションに先立ち行われた。その講演で

*1 Report on "Conference on Mesoscale Meteorology and Typhoon (ICMCS-VI)".

*2 Teruyuki KATO, 気象研究所.

*3 Kazuhisa TSUBOKI, 名古屋大学地球水循環研究センター.

*4 Kotaro BESSHO, 気象研究所.

*5 Masanori YOSHIZAKI, 海洋研究開発機構地球環境観測研究センター.

*6 Masahiro SAWADA, 東北大学.

*7 Akihiko MURATA, 気象研究所.

*8 Kenichi KUSUNOKI, 気象研究所.

*9 Akihiro HASHIMOTO, 気象研究所.

*10 Mariko OUE, 名古屋大学地球水循環研究センター.

*11 Takeshi ENOMOTO, 海洋研究開発機構地球シミュレーターセンター.

*12 Hiroyuki YAMADA, 海洋研究開発機構地球環境観測研究センター.

*13 Hiroshi UYEDA, 名古屋大学水循環研究センター.

© 2008 日本気象学会



第1図 ICMCS-VIの参加者 (B. Jou氏提供)。

は TAMEX を中心としていかに台湾の気象研究が発展してきたかが印象深く語られた。TAMEX の計画から実行、そしてその後の発展における戦略とそれにかけられた努力は、我々の今後の研究計画を考える上で最も参考にするべきものであるという印象を強く受けた。それに引き続いて行われた本セッションの QPE/QPF は、台風とならんでこの会議の最も重要なテーマの一つである。しかしながらこのセッションでは、その本来の意味での QPE についての講演が D. Jorgensen (NOAA) の発表だけであった。それは気象レーダーを用いると雨量計だけより QPE がどのくらい改善されるかを、水文モデルを用いて評価するというもので、評価法に水文学の手法を用いている点がユニークであった。それ以外の4件の講演は、QPE/QPF というよりもむしろ数値モデルについてのものであった。最初の Y.-H. Kuo (NCAR) は、FORMOSAT-3/COSMIC mission と呼ばれる多数の小規模衛星のサウンディングデータを WRF に同化し、台風と梅雨予測に対するそのインパクトを総括的にまとめた。これは WRF のデータ同化の発展を印象づけるものであった。それに引き続いて、坪木 (名古屋大学) が Cloud Resolving Storm Simulator (CReSS) による2006年台風13号 (サンサン) とそれに伴って発生した竜巻の高解像度シミュレーションの結果を示した。これには CReSS の紹介という意味もあった。3件目は WRF における雲物理過程の台風とメソ対流系

に対する感度実験、残る一つも WRF による2008年北京オリンピックの雷雨予測についてのもので、この会議における WRF の存在感がアピールされた。このセッションは、QPE/QPF を広義に捉え、降水の量的評価というよりはむしろモデルの現状を会議の頭にトピックスとして持ってきたというものであった。

(坪木和久)

3. 台風1

このセッションは、どちらかというと台風の観測的研究を集めたものであ

った。会議初日の午後の最初ということで、会場は盛況であった。6件の発表が予定されていたが、M. Montgomery (NPS) は欠席し、かわりに2日目午前の TY-2での発表予定であった W. Yuqing (ハワイ大学) が入った。

最初に H.-C. Kuo (国立台湾大学) が、衛星搭載マイクロ波放射計を用いた北西太平洋における台風の二重眼の統計解析の結果を示した。1997年から2005年の205事例を扱ったものである。台風の2割で二重眼が観測されるようである。続いて Y. Wang (ハワイ大学) が、その二重眼の生成について数値実験を行った結果を示した。G. Holland (NCAR) は、Holland (1980) でも取り扱った気圧・風速の関係式の改善方法を提案した。台風の強度を推定するには、Dvorak法で気圧だけを推定し、その気圧を気圧・風速の関係式に入れて風速を算出することを推奨していた。最近、地球温暖化とのからみで、熱帯低気圧の強さの年々変動が議論されるが、その基礎になる研究である。C.-S. Lee (国立台湾大学) は、南シナ海では、北西太平洋に比べ、5-6月や11-12月でも台風が発生しやすいことを示し、特に5-6月では、梅雨期の弱い傾圧環境が影響していることを発表した。別所 (気象研究所) は8年間の衛星搭載散乱計観測から、台風域内の海上風分布について、基本的には軸対称ではなく非軸対称であることを示した。C.-C. Wu (国立台湾大学) は、これまで数年間にわたって実施して

きた台風の航空機観測 (DOTSTAR) の結果を紹介した。最適観測法の予備実験として、感度領域に投下されたドロップゾンデだけでも、全てのドロップゾンデを用いた予報実験と同様に予報成績が改善できることがわかった。これは、気象庁数値予報課の山口宗彦氏との共同研究の成果である。(別所康太郎)

4. メソ気象 1

このセッションでは、6件の話題提供があった。将来計画の紹介が多かったせい、ゆっくりとした気分であった。まず吉崎 (海洋研究開発機構) は、熱帯インド洋と西部熱帯太平洋におけるこれまでの観測結果をレビューして2008年モンスーントラフや熱帯低気圧等を対象とした PALAU-2008 の観測計画を紹介した。P. May (BMRC) は、数値モデルにおける雲とエアロゾルのプロセスの改善を目指して、2006年1・2月にオーストラリア・ダーウィンで行われた TWP-ICE の結果を報告した。W.-C. Lee (NCAR) は、1987年に実施された TAMEX の後継観測計画である2008年梅雨期に台湾南部で実施される SoW-MEX/TiMREX の観測計画を紹介した。上田 (名古屋大学) は、新たに導入する多重パラメータのドップラーレーダーを用いた観測計画等について紹介し、対流セルの構造をレーダーで解析する重要性を述べた。J. Moore (NCAR) は、ドップラーレーダー、ドップラーライダー、マイクロ波等を用いた航空機搭載リモートセンシングシステムの CAPRIS について説明した。温度を計測する予定はまだないそうだが、それらがすべて計測できるようになれば新たなステップに踏み出す気がした。K. Howard (NOAA) は、米国で展開しているレーダー網に模して、アジア域におけるレーダー網の構築を提案した。(吉崎正憲)

5. 台風 2

本セッションでは台風に関する観測的・数値的側面からの研究成果が6件報告された。D.-K. Lee (ソウル国立大学) は2002年台風15号 (ルサ) に伴う豪雨の事例について WRF を用いて水平解像度や初期値、地形の影響を調べた。予報時刻を遅らせた感度実験では台風の経路をよく再現したが、降水分布や降水量の時間変化をあまり再現できなかった。Y. Wang (ハワイ大学) は、環状のハリケーンの形成過程について数値実験 (水平2.5 km 格子) を用いて調べた。その維持には、大きく傾いた壁雲での凝結熱が関係している

ことを述べた。沢田 (東北大学) は蒸発冷却が冷気プールの作り、それがレインバンドの形成・維持に重要な役割を果たすことを数値実験から示した。K.-H. Chou (国立台湾大学) は台風がフィリピンに上陸中には壁雲が広がり、陸地を抜けて再び海洋上に戻ると壁雲が縮まることを SSM/I や TRMM/TMI の観測結果から示した。この壁雲の広がりの変化は地形の水平スケールに影響することをコメントしていた。H. Kim (梨花女子大学) は2004年台風15号 (メギー) について、MLEF を使ってゾンデと地上観測のアンサンブル同化をして、予報や感度解析への応用について論じた。まだ予備実験ということだったが、今後の結果が楽しみである。H.-M. Hsu (NCAR) はハリケーン Rita (2005) において、航空機搭載ドップラーレーダーによって観測された風速や降水率のスペクトル解析を行った。その解析から水平約6 km 以下でパワースペクトルの特性が変わっていることを示した。(沢田雅洋)

6. 台風 3

Q. Xiao (NCAR) は、WRF におけるハリケーン初期値化の開発とその応用について発表した。21個のハリケーンを対象に、作成した初期値からの予測精度を調べたところ、進路、強度ともに誤差が減少した。I.-I. Lin (国立台湾大学) は、北西太平洋の海上において、海水温が台風及ぼす影響を調べた。33個の事例について、海の表面だけではなく深さを考慮した温度に着目して解析を行ったところ、強い台風では暖かい海水が著しく深いところまで達していた。C.-K. Yu (中国文化大学) は、2000年台風18号 (シャンセン) に伴う台湾北部の2箇所の豪雨について、ドップラー・レーダーによる解析を行った。一方の豪雨が山の風上側で起こったのに対し、もう一方の豪雨は山の風下側で起こっていたことを示した。村田 (気象研究所) は、2004年台風21号 (メアリー) に伴う紀伊半島での豪雨のメカニズムについて調べ、停滞する降水系に移動してきた降水系が融合したときに降水効率が大きくなることを示した。これは、移動降水系内の背の高い積雲による雨水が、停滞降水系内の比較的背の低い積雲の雲水を捕捉するためである。K.-C. Lu (台湾中央気象局) は、リアルタイムの台風進路予報に対するマルチモデル・アンサンブルの適用について発表し、4つの全球モデル、1つの領域モデルで構成されたマルチモデル・アンサンブルによる進路予報は、単

独モデルの予報よりも10~15%精度が向上することを示した。M.-T. Kueh (台湾国立中央大学) は、2007年台風8号(セーバット)を対象とした同化と解析を行い、降水の予測精度について調べた。GPS掩蔽観測によるサウンディング・データを同化した初期値では、10 mm h⁻¹よりも強い降水での誤差が増大したものの、それより弱い降水において大幅な改善が見られた。(村田昭彦)

7. QPE/QPF2

QPE/QPFの名前のついたセッションは会議全体で4つもあったが、セッション名と直接対応していないテーマの発表が多く含まれていた。本セッションでも6件の発表があったが、後半の3件はQPE/QPFとは明らかに無関係のテーマであった。

Y.-C. Liou (台湾国立中央大学) は、ドップラーレーダー3次元風からの熱力学的リトリーバルとドップラー速度・反射強度のデータ同化による短時間QPFの手法について紹介した。これは萌芽的な研究である。J. Zhang (オクラホマ大学) は、台湾中央気象局とオクラホマ大学が共同開発している、レーダー・衛星・地上気象など各種観測データと数値予報モデルを組み合わせた準リアルタイムのQPEのプロダクト(第2世代QPESUMS)を紹介した。プロダクト1 km メッシュ10分間隔で出力され、2007年7月から試験運用されているとのことだった。短時間予報や実況監視の精度向上を目指した具体的な動きとして、今後着目していきたい。次にこれら2つの発表よりも時間空間スケールのずっと大きなテーマとして、T. Ngo-Duc (東京大学) から、MM5とTRIP(グローバルな河川流域網情報)との結合モデルによるインドシナ半島の洪水予報に向けた試みの紹介があった。

S.-W. Lee (韓国気象研究所) は朝鮮半島における降水日変化の解析を報告した。楠(気象研究所)は2007年度からスタートした突風探知プロジェクトについて紹介した。P. Ciesielski (コロラド州立大学) は1998年のSCSMEXで得られたレーダーエコーによる南シナ海上の夏季メソ対流システムの形態学(形状、伝播方向、鉛直シアとの関係)の初期解析を発表した。(楠 研一)

8. QPE/QPF3

F.-C. Chien (国立台湾師範大学) は、台湾南部に

大きな被害をもたらした2004年台風7号(ミンドゥル)について、台湾南部での豪雨の発達には、台風の循環自体の寄与の他に、台湾海峡に生じた2次低気圧に伴う南西風による対流不安定な空気塊の供給も重要であることを示した。T.-J. Oh (NCHC) は、特性理論に基づいて開発したセミラグランジュ法を浅水方程式に適用し、性能評価を行なった結果を述べた。G.-J. Jian (台湾中央気象局) は、2005年台風5号(ハイタン)が台湾上陸前にトロコイド状の進路をとった点に着目した調査結果を述べた。WRFを用いた感度実験から、台湾中央山脈によって500 hPaより下層で北風成分が強化されたことが重要であることを示した。H.-C. Tsai (台湾中央気象局) は、熱帯低気圧中心の検出・追跡アルゴリズムの開発とそれを用いた初期結果について述べた。中井(防災科学技術研究所)は、冬季モンスーンに伴う降雪システムに対する日本海沿岸部の地形効果について、レーダーデータをもとに降雪システムのタイプ別にその影響を調べた。Lモード・Tモード線状降雪系、渦状降雪系等のタイプ毎に、陸上での降雪強化の現れ方が異なっており、数値実験からもそれが裏付けられることを示した。橋本(気象研究所)は、首都圏の水資源の安定的確保を目的とした人工降雪技術の高度化の一環として、日本の脊梁山脈上空の降雪雲に対する雲シーディングの再現実験を行い、これとJMANHM(1 km分解能)による冬季予報実験(12月~3月)を組み合わせ、一冬を通して雲シーディングを行なった場合の増雪量を推定した結果を発表した。理想的な条件でシーディングを行なえば、首都圏の水資源として重要な利根川上流部ダム集水域で、一冬200 mm前後の増雪効果が期待できることを示した。(橋本明弘)

9. メソ気象3

本セッションは梅雨期の降水システムと粒径分布に関する7件の発表があった。D.-I. Lee (釜慶国立大学) は梅雨期の東シナ海における対流システムのデュアルドップラーレーダー解析結果を発表し、比較的浅い対流を持つ降水システムは、深い対流を持つ降水システムに比べて環境風が強く、移動速度が速い事例を示した。上田(名古屋大学)は、梅雨期に東アジアで観測された降水セルの統計解析によって、ほとんどの降水セルの発達高度は融解層高度+1 km程度と低かったことを示した。また、平均面積は23 km以下と小さく、水平解像度1 kmの数値モデルでは表現が困

難であることを示した。H.-W. Lai (国立台湾大学) は WRF の 3 次元変分法でレーダーデータ同化を行い、梅雨前線に伴う降水システムのシミュレーション結果を報告した。後半 4 件は、C バンド偏波レーダーを用いた研究の発表であった。G.-W. Lee (NCAR) は、地上の雨滴粒径分布 (DSD) データとあわせて、レーダーによる降水の量的見積りのエラーの特徴を示した。エラーには、やはり、時間・空間ごとに異なる DSD が大きく寄与していた。W.-Y. Chang (台湾国立中央大学) は、13 の台風のケースについての、DSD と粒子の形状の特徴を報告した。尾上 (名古屋大学) は、沖縄付近の梅雨前線に伴う背の低い対流セルの偏波パラメータと地上の DSD を調べた結果、強い降水をもたらす背の低い対流セルには、異なる DSD を持つものが存在することを示した。Y.-C. Feng (台湾国立中央大学) は、層状性降水域に埋め込まれた浅い対流セルの微物理過程について考察した。このセッションを通して、湿潤環境場で発達する浅い対流システムへの関心の高さを感じた。また、レーダーによる量的降水量見積りの精度向上の面からも、降水過程の理解の面からも、DSD の特徴をとることが重要であると感じた。(尾上万里子)

10. QPE/QPF4

このセッションでは、データ同化・レーダー観測に関連した発表が 6 件あった。J. Sun (NCAR) は、4 次元変分法を用いて 18 分毎に更新したデータがナウキャストや WRF の初期値として有効であることを示した。このシステムは 2008 年の北京オリンピックでの予報実験に用いられる。X.-Y. Huang (NCAR) は 3 次元変分法と比較しながら、WRF の 4 次元変分法システムについて紹介した。2005 年台風 5 号 (ハイタン) に適用したところ、3 次元同化と比較して進路予報は改善したが強度には差は見られなかった。佐野 (名古屋大学) は、C バンドレーダーや GPS 可降水量等を用いて、2000 年 7 月 4 日の積乱雲の伝播は積乱雲が作る地表付近の冷気塊と谷風の収束によりもたらされたことを示した。J.-S. Hong と T.-M. Leou (台湾中央気象局) は、それぞれ 3 次元変分法と最適内挿法を使った同化システムを用いて、梅雨前線付近に投下したドロップゾンデデータの同化実験を行なった。ゾンデを投下した付近の気象場や降水量の最大値には改善が見られたが、影響が伝播しないことが問題となっていた。数値予報モデルを用いない同

化手法がその一因であると思われる。榎本 (海洋研究開発機構) は、ALERA を用いて 2005 年 6 月下旬に見られた梅雨前線の消滅と再形成がロスビー波束の伝播によりもたらされ、アンサンブル・スプレッドに前線の消滅と再形成に伴う不確実性が見られることを示した。

最終日終了後、国立台湾大学の C.-C. Wu 教授の台風動力 (力学) 研究室を気象研究所の別所さんとともに訪問した。古い建物には旧帝大の風格を、ヤシの並木道には南国を感じさせられた。台風動力研究室には、意欲的なポストドクや学生が多数在籍している。学生に聞いてみると、Wu 教授は DOTSTAR で多忙であるにも関わらず大変面倒見がよい先生だとのことである。(榎本 剛)

11. メソ気象 4

R. Fovell (カリフォルニア大学) が、レーダー観測からスコールラインの進行方向前方で積雲対流が地形の峰で発生することを示した。その対流は、ベル型の山を置いた 2 次元の数値実験 (500 m 分解能) で、前方に伝播する対流圏内で捕捉された重力波によって発生し、山の高さが低ければ峰に止まらずに移動することを示した。加藤 (気象研究所) は JMANHM (1 km 分解能) の再現結果に基づいて、2006 年 11 月 6 日に発生した佐呂間竜巻の解析結果について発表した。竜巻をもたらしたスーパーセルは SREH が大きい領域で発生した。スーパーセルの移動方向前面には常に SREH の大きい領域が見られ、スーパーセル自ら最適な風の環境場を作り出していることを示した。C.-H. Liu (中国文化大学) は 2007 年 4 月 18 日に台南で発生した竜巻について紹介した。T.-K. Chiou (台湾中央気象局) は春季に台湾海峡で観測されたスコールラインの両端に形成されるポーエコーについての解析結果を発表した。S. Reising (コロラド大学) は簡易型マイクロ波放射計のネットワーク (水平分解能 0.5-1 km) を用いて、ストームが発生する前の水蒸気場の 3 次元構造についての解析結果について述べた。P.-Y. Lin (台湾国立中央大学) は台湾でのウインドプロファイラーや雨滴粒径測定装置を用いた降水システムや境界層に関わる研究を紹介した。(加藤輝之)

12. メソ気象 5

最後のセッションでは、予定された 7 件のうち 3 件がキャンセルとなり、4 件の発表があった。Y.-L.

Chen (ハワイ大学) は、ハワイで40日間連続した記録的な降雨イベントにおける大規模場の解析結果を紹介し、ハワイの北で持続した低気圧性循環に伴う連続的な雲の進入が降雨に関連していたことを示した。J.-H. Wang (NCAR) は北米大陸の夏季における降雨の日変化について、データ解析と領域気候モデルによる実験の結果を紹介した。大陸中央部では大規模な沈降流により日中の降雨が抑制され、夜間に起こる2次的な潜在不安定に伴って降雨が発生することを示し、モデルでは積雲対流パラメタリゼーションによって再現性が異なることを述べた。山田 (海洋研究開発機構) は、西太平洋における熱帯低気圧の発生過程に関する観測結果を紹介した。渦をとともう背の高い対流雲の形成とその組織化が下層の低気圧性循環を形成するというプロセスが、観測事実によって支持された。このことは、これまで数値実験でしか示されていなかった。最後に P.-H. Lin (国立台湾大学) は、梅雨期に台湾の海上で発生して、その後上陸したメソ渦に伴う雷活動の観測と数値実験の結果を示した。上陸後の雷活動の増大と、それに対する下層ジェットと山岳の役割について議論した。たった4件とはいえ、東アジアに留まらず、様々な地域のメソスケール現象に関する研究結果を聞き、議論できたことは有意義であった。ただ、この日は SoWMEX/TiMREX で使用する S バンド偏波レーダーの、設置場所の選定作業と重なり、十数人のメンバーが不在だったので、少し気の抜けた感じではあった。(山田広幸)

13. 第4回 SoWMEX/TiMREX 観測計画ワークショップ

ICMCS-VI に引き続いて、11月9～10日に、第4回 SoWMEX/TiMREX 観測計画ワークショップが台南で開催された。日本から吉崎・山田 (海洋研究開発機構)、加藤 (気象研究所)、上田・坪木 (名古屋大学) が参加し、韓国、米国、オーストラリアの研究者を含め約150名の参加者があった。最初に B. Jou (国立台湾大学) から SoWMEX が南西モンスーンの理解のための特別観測研究であることが紹介された。日本や韓国の研究者の台湾における観測への参加予定と台湾周辺の関連研究との連携についての説明があり、SoWMEX が2008年のアジアモンスーン年 (AMY08) と連動して行われることが紹介された。W.-C. Lee (NCAR) から、TiMREX が SoWMEX の一部として米国から NCAR の S-バンドマルチパラ

メータレーダ (S-POL) を台湾に持ち込んで行うモンスーン期の地形性降雨の特別観測研究であることが紹介された。研究紹介と質疑及び観測研究の打合せから、SoWMEX/TiMREX には S-バンドのマルチパラメータレーダ1台、X-バンドのマルチパラメータレーダ1台、ドップラーレーダ数台、ウインドプロファイラー2台、ドロップゾンデ、ラジオゾンデが用いられ、データ同化や降雨量の定量評価・予測などが組み込まれたシステムティックな観測研究計画であることがわかった。観測モードの決定にはまだ時間がかかると思われるが、台湾の研究者が自らの問題意識を持って、外国の研究者も入れてプロジェクトを推進しようとしている姿は、最近の台湾における関連研究の急速な成長を示すものである。

SoWMEX/TiMREX は、1987年に行われた TAMEX のコンセプトを引き継ぎ (TAMEX-II)、降雨の特別観測・研究を契機に20年先までの関連研究の発展を目指す戦略的なものである。ワークショップには、国立台湾大学をはじめ約50名の学生が招待され、どのように観測・研究計画が進められるかを学ぶ機会になっていた。ワークショップの最後に、SoWMEX/TiMREX の観測本部に予定されている台南気象台を皆で訪問した。台湾で最初に作られた100年以上前の気象台が改修され博物館になっていることに感銘を受けた。私たちも、故きを温めて、10年から20年先を見越した、新たな国際的な観測・研究の立案が必要な時期にきたと感じた。(上田 博)

略語一覧

AFES : Atmospheric General Circulation Model for the Earth Simulator 地球シミュレータ用大気大循環モデル
 ALERA : AFES-LETKF experimental ensemble reanalysis AFES-LETKF 実験的アンサンブル大気再解析データ
 AMY08 : Asian Monsoon Year 2008 アジアモンスーン年
 BMRC : Bureau of Meteorology Research Center オーストラリア気象局
 CAPRIS : Community Airborne Platform Remote-sensing Interdisciplinary Suite 航空機搭載リモートセンシング統合システム
 DMSP : Defence Meteorological Satellite Program 米国防省の一連の気象衛星
 DOTSTAR : Dropsonde Observations for Typhoon Sur-

veillance near the TAIwan Region 台湾域付近での台風監視のためのドロップゾンデ観測

DSD : Drop Size Distribution 雨滴粒径分布

FORMOSAT-3/COSMIC : Taiwan's Formosa Satellite mission #3 and Constellation Observing System for Meteorology, Ionosphere, and Climate 台湾のFormosa 衛星3号と米国の気象/電離層/気候のための衛星群観測システムとの合同プロジェクト

GPS : Global Positioning System 全地球測位システム

ICMCS : International Conference on Mesoscale Convective Systems メソ対流系に関する国際会議

JMANHM : Japan Meteorological Agency NonHydrostatic Model 気象庁非静力学モデル

LETKF : Local Ensemble Transform Kalman Filter 局所アンサンブル変換カルマンフィルタ

MCS : Mesoscale Convective System メソ対流系

MLEF : Maximum Likelihood Ensemble Filter 最尤アンサンブルフィルタ

MM5 : Pennsylvania State University/National Center for Atmospheric Research numerical model ペンシルバニア州立大学/米国大気研究センター数値モデル

NCAR : National Center for Atmospheric Research 米国大気研究センター

NCHC : National Center for High-Performance Computing 台湾高速ネットワーク・計算センター

NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration 米国海洋大気庁

NPS : Naval Postgraduate School 米国海軍大学院

PALAU : Pacific Area Long-term Atmospheric observation for Understanding climate change 西部熱帯太平洋域長期気候観測計画

QPE : Quantitative Precipitation Estimation 量的な降水量の見積もり

QPF : Quantitative Precipitation Forecasting 量的な降水量の予報

QPESUMS : Quantitative Precipitation Estimation and Segregation Using Multiple Sensors 複数のセンサーを用いた量的な降水量推定と降水識別

SCSMEX : South China Sea Monsoon Experiment 南シナ海モンスーン実験

SoWMEX : SouthWest Monsoon Experiment 南西モンスーン実験

SREH : Storm Relative Environmental Helicity ストームに相対的なヘリシティ

SSM/I : Special Sensor Microwave Imager (DMSP 衛

星のマイクロ波放射計)

TAMEX : Taiwan Area Mesoscale Experiment 台湾域メソスケール実験

THORPEX : The Observing System Research and Predictability EXperiment 観測システム研究・予測可能性実験計画

TiMREX : Terrain influenced Monsoon Rainfall Experiment 山岳性モンスーン降水実験

TRIP : Total Runoff Integrating Pathways グローバルな河川流路網情報

TMI : TRMM Microwave Imager TRMM マイクロ波観測装置

TRMM : Tropical Rainfall Measuring Mission 熱帯降雨観測衛星

TWP-ICE : Tropical Warm Pool International Cloud Experiment 熱帯域暖水プール域国際雲実験

WRF : Weather Research and Forecasting model 米国の次世代天気研究・予測モデル

参考文献

Holland, G. J., 1980 : An analytic model of the wind and pressure profiles of hurricanes. *Mon. Wea. Rev.*, **108**, 1212-1218.

加藤輝之, 清水慎吾, 金田幸恵, 柳瀬 亘, 北島尚子, 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, 二宮光三, 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.

吉崎正憲, 藤吉康志, 村上正隆, 耿 驍, 中村晃三, 加藤内藏進, 斉藤和雄, 中井専人, 川島正行, 中村健治, 新野 宏, 上田 博, 小林文明, 加藤輝之, 2003 : 「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. *天気*, **50**, 189-196.

吉崎正憲, 上田 博, 山田広幸, 坪木和久, クリシュナ・レディー, 耿 驍, 大淵 済, 加藤輝之, 2005 : 「東アジアにおけるメソ対流系と豪雨の国際会議 (ICMCS-IV)」報告. *天気*, **52**, 363-368.

吉崎正憲, 加藤輝之, 柳瀬 亘, 楠 研一, 林 修吾, 別所康太郎, 沢田雅洋, 茂木耕作, 上田 博, 山田広幸, 益子 渉, 2007 : 第5回「メソスケール気象と台風に関する国際会議」参加報告. *天気*, **54**, 705-710.