

第11回「メソ対流系と顕著気象に関する国際会議 (ICMCS-XI)」 参加報告*1

加藤輝之*2・上田博*3・篠田太郎*4・津口裕茂*5
山田広幸*6・南雲信宏*7・大東忠保*8・竹見哲也*9

1. はじめに

第11回目のメソ対流系と顕著気象に関する国際会議 (ICMCS-XI) が、2016年4月25-28日に韓国の釜山国際展示場で行われた。ICMCSは今までに、2000年・2009年にソウル (吉崎ほか 2000 ; 加藤ほか 2010), 2001年・2007年に台北 (加藤ほか 2002, 2008), 2002年に東京 (吉崎ほか 2003), 2004年・2013年に北京 (吉崎ほか 2005 ; 加藤ほか 2013), 2006年・2014年に米国ボルダー (吉崎ほか 2007 ; 加藤ほか 2015), 2011年に名古屋 (篠田ほか 2011) 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 (東アジア天気研究会) が主体となって開催してきたものである。この研究会は ICMCS を開催することを主目的とし、組織委員長は ICMCS が開催される国・地域の委員から選出され、日本からの組織委員には坪木和久 (名古屋大学, 以降、敬称略) と加藤輝之 (気象研究所) が就いている。今回は地元の釜慶大学の D.-I. Lee がホストを務めて、韓国で開

催される3度目の会議となり、当該会議には日本からの11名をはじめ、中国、韓国、台湾、米国、フランスの国・地域から約120人以上の参加者 (第1図) があった。

大会2日目に行われた組織委員会の会合での話し合いの結果、次回の会議は2017年9月か10月に台湾の台北市か台中市で開催する方向で調整することになった。会議の冒頭、D.-K. Lee (韓国気象局) が ICMCS の歴史を振り返っていたが、2000年の韓国から全ての ICMCS に参加したこともあり、当時発生した顕著気象に関する研究だけでなく、国名問題など大会運営の大変さも含めて大きな感慨に襲われた。一方、たった16年間の歴史であるものの、その間に観測データや数値モデルというツールが充実し、日本や米国だけでなく、多くの国が同じ土台に立って議論できる状況になった。歴史を引き継いでいくためにも、今後も ICMCS の開催をサポートしていきたい。

(加藤輝之)

2. 量的降水推定 (QPE) と洪水予報 1 / 2

本セッションでは基調講演6件のみが行われ、R. Johnson (コロラド大学, 米国) がインド洋で発生する熱帯低気圧に対する地形の影響について、冬季モンスーン (北半球では北風, 南半球では南風) 時の東風卓越時にスマトラ島の東部で発生する低気圧性渦に着目して議論し、約25%の熱帯低気圧がその渦に起因していることを示した。W.-C. Lee (NCAR, 米国) はまず単独ドップラーレーダー観測から線形の水平風場を推定する velocity-azimuth display (VAD) 法を説明し、その問題点を解決するためにドップラー速度に距離を掛けて推定する VAD (DVAD) 法を紹介した。VAD法とDVAD法を比較することで、推定さ

*1 Report on "International Conference on Mesoscale Convective System and High Impact Weather (ICMCS-XI)".

*2 (連絡責任著者) Teruyuki KATO, 気象研究所, tkato@mri-jma.go.jp

*3 Hiroshi UYEDA, 名古屋大学.

*4 Taro SHINODA, 名古屋大学.

*5 Hiroshige TSUGUTI, 気象研究所.

*6 Hiroyuki YAMADA, 琉球大学.

*7 Nobuhiro NAGUMO, 気象研究所.

*8 Tadayasu OHIGASHI, 名古屋大学.

*9 Tetsuya TAKEMI, 京都大学.



第1図 ICMCS-XIの参加者。

れた水平風場の非線形成分を解析した。D. Jorgensen (NOAA, 米国) は米国での洪水 (鉄砲水) の監視・予測の新たな取り組みについて紹介した。米国での二重偏波レーダー観測網を用いて、2分毎に水平分解能1 kmのQPEを行い、数値モデルによる3日予報に基づくQPFと水文モデルとを組み合わせ、5~10分毎に洪水予報を行うものである。G. Chen (国立台湾大学) は台湾付近での梅雨前線系の研究をレビューし、梅雨前線上でのCISKによって低気圧 (メソ対流系) が形成され、また変形項によって前線形成が引き起こされて梅雨前線が強化・維持されるサイクルについて、下層渦位形成に着目して説明した。C.-C. Wang (国立台湾師範大学) は冷氣外出流や冷氣プールがない中、2009年の台風Morakotに伴って台湾西部で観測された降水バンドに見られたバックビルディング型の形成過程について議論し、下層ジェットに伴う鉛直シアが作り出した鉛直気圧傾度力の力学的偏差が新たな対流セル形成に重要であることを示した。また2012年6月11-12日の事例では既存の対流セルに伴う下降流が上昇流域を切り離すことで新たな対流セルが形成されることを示した。Y. Wang (南京大学, 中国) は山岳摩擦とその持ち上げ効果について、ブシネスク流体系の方程式を用いて議論し、方向も考慮した新たな山岳摩擦スキームの必要性を主張した。

(加藤輝之)

3. MCSと梅雨前線1

本セッションの基調講演として、上田 博 (名古屋大学) が二重偏波レーダーを用いて降水種目を分別して、その三次元分布から正極性落雷の可能性を議論し、強い上昇流が正極性のあられを上空に持ち上げたことが要因であることを示した。坪木和久 (名古屋大学) は水平分解能2 kmのCReSSを用いて、将来の地球温暖化に伴いスーパー台風が増加することを示し、中でももっとも発達した台風の最低気圧が960 hPa (現在気候に比べ約20 hPaの低下) になり、最大風速が67 m/sを超える領域が北緯32度以北に広がる可能性を示した。K.-O. Lee (ソルボンヌ大学, フランス) はスペイン北西部エプロ川渓谷で形成・発達したMCSおよびそのMCSが引き起こした豪雨事例を解析し、メソスケールの下層循環と総観場の強制の中、局地的な地形の影響があったことを示した。Q. Zhang (南京大学, 中国) は水平分解能500 mのWRFによる理想実験を行い、凝結核 (CCN) の数密度が雹形成に与える役割について議論し、数密度が300-500/mgで雹形成量がピークになり、水蒸気量が多くなるとより大きな数密度でピークになることを示した。J. Sun (大気物理研究所, 中国) は中国での落雷と対流性の強風事例の発生分布を調べ、その関連性を議論した。E.-H. Lee (韓国気象局) は韓国気象局局地領域モデル (水平解像度1.5 km 鉛直70層, 3時間間隔36時間予報, 三次元同化) に地上で観測されたGNSS遅延量データ (15地点, 2016年には32地点に

なる予定)を同化し、予報結果が改善したことを示した。P.-Y. Chen (台湾中央気象局)は水平分解能5 kmのWRFとWRFベースのアンサンブル予測システムによるQPFを、空間・時間スケールで平均化すること(5 km半径で内挿し、6時間降水量30 mmの閾値)で評価した。(上田 博)

4. 野外観測

基調講演として、M. Bell (ハワイ大学, 米国)が2015年に行われた熱帯低気圧強度野外観測実験(Tropical Cyclone Intensity (TCI) field experiment)で実施した航空機観測を紹介した。高高度(高度18 km)を飛行できる航空機(WB-57)を用いて、急発達中のハリケーン Patricia の中心付近に4回のフライトで257回のドロップゾンデ観測を実施し、詳細な熱力学的な構造を示した。同時に、対流圏下層から航空機(WP-3D)によるドップラーレーダー観測を行うことで気流場も示した。この講演は、台風を対象とした新たな航空機観測の可能性を示すものであると考えられる。D.-I. Lee (釜慶大学校, 韓国)は、2012年から2017年にかけて夏季に朝鮮半島南部と済州島で実施した地形性降水を対象とした強化観測の概要と観測結果を紹介した。高度別の粒径分布を示して地形の影響を考察するとともに、観測データを数値モデルに同化することによる予測の改善についても議論した。H.-Y. Yang (国立気象科学院, 韓国)は韓国東部の山岳地帯における冬季の降雪雲に対する地上からのヨウ化銀散布(シーディング)の効果について紹介した。(篠田太郎)

5. MCSと梅雨前線2

本セッションでは、基調講演が1件、一般講演が5件行われた。最初に基調講演として、R. Wakimoto (国立科学財団, 米国)が、2013年5月31日に米国・オクラホマ州で発生した竜巻についての解析結果を紹介した。講演では、レーダーによる観測とカメラの画像を組み合わせた図や概念図が多用されており、視覚的にたいへんわかりやすかった。W. Yao (CAMS, 中国)は、2006年6月に中国南部で発生した大雨の解析を行うとともに、WRFの結果にレーダーデータを同化することで大雨の再現性が改善したことを示した。Y. Luo (CAMS, 中国)は、2011~2013年の中国における極端(99.9パーセントイル値)な1時間降水量の統計解析から、それらが発生した総観場を熱帯

低気圧、前線、渦/シアライン、擾乱無しに分類し、それぞれの頻度が9.0, 14.9, 37.5, 38.6%であったことを述べた。S.-W. Lee (国立気象科学院, 韓国)は、水平分解能40 kmの全球アンサンブルシステムから水平分解能3 kmのUnified Modelにネストする領域アンサンブルシステムを開発し、物理過程にランダムパラメータを与えることで予報精度が改善したことを示した。S. Fu (大気科学研究所, 中国)は、中国中央東部地方で夏季に長時間持続するメソ渦の発生要因について、WRFの結果を用いた過度収支解析から、その詳細なメカニズムを議論した。Y. Hwang (釜慶大学校, 韓国)は、レーダーのエコー頂を数値予報結果とブレンドすることで、従来の線形の運動学的な延長予報が改善されることを示した。

今回の会議では、日本からの参加者はわずか11名であり、全体のおよそ1割であった。会議のテーマや開催時期(年度始め)の問題があるのかもしれないが、まことに寂しい状況だと感じた。自分自身の職務をまっとうすることはもちろんであるが、本分野(メソ気象)を盛り上げていくための努力も必要ではないかと強く感じた。(津口裕茂)

6. QPEと洪水予報・新たな観測技術とその精度検証・地形性降水

最初に基調講演として、S. Joo (国立気象科学院, 韓国)は2018年の韓国での平昌冬季オリンピック時の強化観測実験(RDP/FDPとして実施)の概要について紹介し、その中で航空機や船舶による観測も行う予定であると述べた。G. Lee (慶北大学校, 韓国)はウインドプロファイラーのレーダー反射強度およびドップラー鉛直速度の鉛直分布から、雪の形状(針状、プレート型、あられ)との関係を議論した。また、形状ごとに反射強度と降雪強度との関係を調べ、反射強度による降雪強度の推定結果に大きな影響があることを示した。F. Tian (中国気象局)は中国中部および東部の暖候期における短時間強雨の発生環境場を統計的に調査し、lifted indexや可降水量、700/850 hPaの湿度(80%以上)、K-indexなどから議論した。S. Ryu (慶北大学校, 韓国)は固体降水を正確に測定するため、風除けの二重フェンスで囲まれた2種類の重量式雨量計による30分間積算降水量を量的に評価し、ある程度まとまった降雪がある場合は2つの雨量計の測定値に良い相関があることを示した。山田広幸(琉球大学)は石垣島と宮古島での積乱雲の発達

違いについて、水平分解能300 mのCReSSを用いて山岳の影響について議論し、対流セルのサイズが大きくなる平らな島である宮古島の方が発達しやすいことを示した。K.-H. Chang (国立気象科学院, 韓国)は航空機を用いた人工降雨実験を行い、航空機搭載のミリ波レーダーによるシーディング前後の観測による評価手法について紹介した。山岳斜面の地形性上昇流があるところでシーディングの効果だけを議論することの難しさについて質疑があった。

この会議期間中に次の台湾開催と、その次の日本開催について常連の研究者達と話し合う機会があり、「沖縄でやらないの？」と聞かれることが度々あった。これまで東京と名古屋で開催の実績があり、沖縄での開催も候補のひとつとして検討する必要があると感じた。(山田広幸)

7. 熱帯低気圧 1

H.-C. Kuo (国立台湾大学)は、基調講演において、長時間にわたって持続する同心円状の壁雲をもつ熱帯低気圧と壁雲の置き換わりが発生する熱帯低気圧の特徴を衛星データを用いて検討した結果を紹介した。長時間持続する同心円状の壁雲をもつ熱帯低気圧では、モート域(壁雲と外側壁雲域間の領域)、外側壁雲域とも大きく、壁雲域において多くの液相凝結物の存在(すなわち大きな加熱域の存在)が示唆された。そして、エネルギー効率(潜熱エネルギーから運動エネルギーに変換される効率)から長時間にわたる維持のメカニズムを議論した。I.-J. Moon (済州大学, 韓国)は海域毎に海洋熱容量OHCや水深120 mまでの10 m毎の鉛直平均水温(Mixed Ocean Temperature, MOT)が台風の強度に与える影響をクラスター分析を用いて解析した結果を示した。C.-S. Lee (国立台湾大学)は、台風の発生時に周辺環境場の低周波成分の渦度の寄与をWRFを用いた数値実験の結果から解析し、下層(850 hPa)において大きな低周波成分の渦度をもつ条件が台風の発生に適していることを示した。M.-S. Park (蔚山科学技術研究所, 韓国)は2008年に南シナ海で発生した熱帯低気圧 Mekkhala を対象として数値実験を行い、フィリピン上空(陸上)で発達したメソ降水系が熱帯低気圧の発生に寄与している可能性を示唆した。篠田太郎(名古屋大学)は水平分解能2 kmのCReSS-NHOESの再現実験の結果を高層観測データとArgo floatによる海中の水温と塩分のデータを用いて評価した結果を示し

た。C.-L. Tsai (国立台湾大学)は、台湾周辺を通過した2014年の台風Matmoを観測したドップラーレーダーデータを用いて、弓状のアウトターレインバンドの構造を解析し、その形成過程の考察を行った。

(篠田太郎)

8. MCSと梅雨前線 3

基調講演として、D.-I. Lee (釜慶大学, 韓国)が水平分解能2 kmのCReSSを用いて2009年7月7日に釜山での豪雨(12時間で310 mm, 最大1時間降水量68 mm)をもたらしたMCSの発生過程を解析し、南からの下層ジェットに伴う湿った水蒸気に加え、冷氣プールがバックビルディング型の線状降水システムを形成・維持させたことを示した。南雲信宏(気象研究所)は2013年7月23日に局所的大雨の原因のひとつになった海風構造とその中の晴天エコーの分布について水平分解能250 mのJMANHMを用いて調査し、気圧偏差を力学項と浮力項に分割し、海風の構造と晴天エコーの分布を決める機構について考察した。佐々浩司(高知大学)は室戸レーダーのドップラー速度データを用いて、土佐湾付近で発生するMCSに伴う渦の出現特徴を現象の種類・季節・発生場所に分けて統計的に調べた。X. Zhang (熱帯海洋気象研究所, 中国)はSCMREX期間を対象にウィンドプロファイラデータを同化して、水平分解能3 kmのGRAPESの予報・解析システムを用いてQPFの効果を検証した。観測データの小スケール・高周波の擾乱を取り除くQPFを行った結果、6時間予報までの地表付近の再現性と降水量の予測精度が改善されたことを示した。津口裕茂(気象研究所)は2015年9月の関東・東北豪雨の概要を紹介し、水平分解能5 kmのJMANHMを用いて豪雨の発生要因を台風周辺からの下層水蒸気の流入と地形の影響に着目して考察した。Y. Zhang (大気物理研究所, 中国)は水平分解能4 kmのWRFを用いてチベット高原から降水システムが東進し長時間の降雨をもたらす要因を調査し、山岳域の地形とそれに対応した降水機構の日変化がメソ対流渦(MCV)の維持・東進にとって重要であることを示した。C.-H. Li (台湾気象局)はWRFベースのアンサンブル予報システム(水平分解能5 km, 21メンバー, 36時間予報/6時間毎)の予測平均雨量が過小評価されてしまう結果に対して、降水強度の閾値や領域で対象を絞るようにProbability Matched Mean法を改良・検証し、アンサンブルの予測精度が

改善されることを示した。本セッションを含め、アジアの他地域では標高の高い地形を意識した観測・解析・予測技術手法の開発が相対的に多い印象を持った。(南雲信宏)

9. 熱帯低気圧 2

基調講演として、J.Chan (香港市立大学) は WRF を用いた理想実験によって、東風の指向流中における熱帯低気圧の非対称な対流の発生について考察した。強い熱帯低気圧と弱い熱帯低気圧の非対称構造の発生の違いを、海上と陸地に近づいた場合に分けて議論した。K. Zhao (南京大學, 中国) は2015年台風 Mujigae が中国南部に上陸した際に、アウトターインバンドにおいて改良藤田スケールカテゴリ 3 (EF3) の竜巻を発生させたミニチュアスーパーセルの構造と発達をドップラーレーダーを用いて調べた。この竜巻は、中国国内で報告のある台風のレインバンドに伴うものの中で最も強い竜巻であった。大東忠保 (名古屋大学) は、2013年台風 Francisco について、上層外出流中に7台の雲粒子ゾンデ HYVIS を放球し氷晶の微物理量を観測的に示した。100 μm 以上の大きな粒子は台風中心に限定して存在し、数濃度は台風中心から離れるにしたがって減少していた。また、台風の中心に近い領域において過冷却水滴の存在を示した。Y.-C. Kao (国立台湾大学) は2005年台風 Haitang のメソスケール構造をドップラーレーダーと地上観測データを用いて示した。Haitang が台湾の東海岸に上陸する前に、下層に50 m/s の風速の北風が形成されていた事を示し、この北風下層ジェットが地形によって生じていたと説明した。加えて、下層ジェットの対流活動、そして台風全体の構造、進路への寄与について議論した。

多くの東アジア域のメソ気象研究者が出席するこの会議は、問題意識が近く私にとっては最も楽しみな会議のひとつです。都合により半日だけの、そして久しぶりとなる出席でしたが、今もそれは変わらないことを確認できました。今後もこの場が永く保たれればと思います。(大東忠保)

10. MCS と梅雨前線 4

本セッションでは、最初に基調講演として、加藤輝之 (気象研究所) が、2014年8月の広島の大雨を対象として、大雨の発生要因と数値モデルの水平解像度および初期値依存性について解説した。降水システムの

維持には豊後水道を經由した水蒸気輸送が重要であること、降水システムの再現にはセル構造を表現するために水平分解能250 mが必要であること、初期値が新しくなっても必ずしも予報は改善しない場合もあることを示した。

P.-L. Lin (国立中央大学, 台湾) は、2012年6月10-12日に台湾で発生した梅雨前線帯での大雨の数値シミュレーションを行い、掩蔽データの同化や雲物理過程のパラメタリゼーションのインパクトについて調べた。電と霰の双方を考慮した雲物理パラメタリゼーションを用いた場合に結果は改善することを示した。S. Yang (CAS, 中国) は、中国南部で発生する前線や台風に伴う大雨の発生機構を診断する手法として、前線による大雨には新たに修正した前線形成関数を、台風による大雨には湿潤渦位を導入し、領域気象モデルによる数値シミュレーション結果に適用し、これら診断手法の有用性を示した。E. Jung (マイアミ大学, 米国) は、ENSO が熱帯インド洋での季節内変動に与える影響について調べた結果を示した。セイシェル-チャゴス温度躍層リッジが見られるインド洋西部での海面水温偏差の季節内変動は ENSO と相関があり、これによって ENSO はインド洋での MJO などの季節内変動と関連することを明らかにした。K. Zhou (中国気象局) は、雷データを用いて雷雲を特定・追跡する手法を提案し、中国南部での雷雲のノウハウに適用し、今回の新しい手法は既存の手法よりも改善したことを示した。今後は現業での利用に拡大していくことを紹介した。竹見哲也 (京都大学) は、気象庁レーダーデータを用いて停滞性の対流システムを自動で同定・追跡し、高層観測データを用いてその発生環境場を調べた。多数の事例を抽出することにより、停滞性対流システムの形態と降水特性およびその発生環境場を統計的に解析し、降水システムの降水量は大気不安定度に、降水域の広さは鉛直シアに係わる大気条件と相関が高いことを明らかにした。

東アジアでは、MCS は梅雨前線や台風に伴って発生する機会が多く、本セッションでの発表から、各国の研究者達には共通の問題意識があることをあらためて感じた。MCS の発生機構の解明という基礎研究から MCS による大雨の解析や予測といった現業での利用を見据えた応用研究まで、お互いに有用な研究成果が出てきている。こういった研究上の情報交換や研究者間交流を継続することは、東アジアのみならず世界の各地域での MCS の多様性や普遍性を理解する上

で重要であると言える。今後も ICMCS は良いプラットフォームとして位置づけられるであろう。また、ICMCS の活動を持続的に発展させるためには、若手研究者の積極的な参加も望まれる。(竹見哲也)

11. データ同化と予報

基調講演として、Y.-C. Liou (国立中央大学, 台湾) はドップラーレーダーデータの4DVAR を氷相を含むものに拡張し、2～3時間予報でも降水量の量的ナウキャストが著しく改善したことを示した。K.-S. Chung (国立中央大学, 台湾) はドップラーレーダーデータの同化における対流スケールの影響について、OSSE を行って評価した。K.-H. Min (慶北大学, 韓国) はレーダーデータによる無降水情報を同化する方法を新たに開発し、水平分解能 1 km の WRF による12時間までの予報が改善されたことを示した。H. Hu (北京大学, 中国) は地上観測とウインドプロファイラデータを WRF の3DVAR を用いて同化することで、霧予報が改善することを OSSE を行うことで示した。K. Park (国立気象科学院, 韓国) は2018年の韓国での平昌冬季オリンピックをターゲットとした、韓国気象局の対流スケールの予報システムの概要(水平分解能500 m 以下, 3DVAR, 15分間隔, 6時間予報)について説明した。(加藤輝之)

12. ポスターセッション

ポスターセッションでは53件の発表があった。韓国と台湾の現業用 S バンド偏波レーダーを用いた研究発表が多いことが注目された。気象局と大学の研究者・学生の協力で偏波レーダーを用いた降水強度の研究を中心にレーダー観測関係の発表が急速に増えている。まだ初期段階の研究で、山頂に設置された S バンド偏波レーダーの観測高度や解像度に関する吟味が必要になると考えられるが、データを解析している韓国と台湾のマンパワーには驚かされた。(上田 博)

火山噴火に伴う火山灰の放出と沈着に関する発表があったのも特筆すべきであろう。S.-H. Suh (釜慶大学, 韓国) は、火山灰降下を降水と分離して推定するための手法について発表した。室内実験室において火山灰粒子の落下をディストロメータで計測する実験を行い、火山灰粒子と降水粒子との違いは粒子の扁平度に明瞭に現れることを示した。Y. Kim (釜慶大学, 韓国) は、X バンド偏波レーダーによる桜島か

らの火山灰放出の解析結果について紹介した。降水時に発生した2013年8月29日の噴火イベントについて調べ、火山灰と降水とを分離することが可能であることを示した。このように、降水現象と関連した火山灰の大気拡散といった降水に係わる複合的な現象への関心は、ICMCS でも今後高まっていくであろう。

(竹見哲也)

略語一覧

CAMS: Chinese Academy of Meteorological Science
中国気象科学院
CAS: Chinese Academy of Sciences 中国科学院
CISK: Conditional Instability of the Second Kind 第2種条件付き不安定
CReSS: Cloud Resolving Storm Simulator
CReSS-NHOES: CReSS-NonHydrostatic Ocean Model for the Earth Simulator 地球シミュレータ用に開発された非静力学大気海洋結合モデル
EF: Enhanced Fujita scale 改良藤田スケール
ENSO: El Niño-Southern Oscillation エルニーニョ・南方振動
FDP: Forecast Demonstration Projects 世界気象機関の予報デモンストレーションプロジェクト
4DVAR: Four-Dimensional Variational Method 4次元変分法
GNSS: Global Navigation Satellite System 人工衛星を用いた測位システムの総称
GRAPES: Global and Regional Assimilation Prediction System 中国気象局が運用する全球領域同化予報システム
HYVIS: HYdrometeor VideoSonde 雲粒子ゾンデ
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
MCS: Mesoscale Convective System メソ対流系
MCV: Mesoscale Convective Vortex メソ対流渦
MJO: Madden-Julian Oscillation マッデン・ジュリアン振動
NCAR: National Center for Atmospheric Research 米国大気研究センター
NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration 米国海洋大気庁
OSSE: Observation System Simulation Experiment 観測システムシミュレーション実験
QPE: Quantitative Precipitation Estimation 量的降水推定
QPF: Quantitative Precipitation Forecast 量的降水予

報
 RDP : Research and Development Projects 世界気象機関の研究・開発プロジェクト
 SCMREX : South China Monsoon Rainfall Experiment 中国南部モンスーン降雨実験
 3DVAR : Three-Dimensional Variational Method 3次元変分法
 WRF : Weather Research and Forecasting model NCARにより維持管理されている米国の天気研究・予測モデル

参 考 文 献

- 加藤輝之ほか, 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.
- 加藤輝之ほか, 2008 : 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. 天気, 55, 173-179.
- 加藤輝之ほか, 2010 : 第7回「東アジア域でのメソ対流系とハイインパクトな気象・気候に関する国際会議 (ICMCS-VII)」参加報告. 天気, 57, 143-149.
- 加藤輝之ほか, 2013 : 第9回「東アジア域でのメソ対流系と顕著気象に関する国際会議 (ICMCS-IX)」参加報告. 天気, 60, 539-546.
- 加藤輝之ほか, 2015 : 第10回「メソスケール気象と熱帯低気圧に関する国際会議 (ICMCS-X)」参加報告. 天気, 62, 25-32.
- 篠田太郎ほか, 2011 : 第8回「東アジア域でのメソ対流系とハイインパクトな気象に関する国際会議 (ICMCS-VIII)」参加報告. 天気, 58, 785-792.
- 吉崎正憲ほか, 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.
- 吉崎正憲ほか, 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.
- 吉崎正憲ほか, 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.
- 吉崎正憲ほか, 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.