

第1回日本・中国・韓国気象学会共催国際シンポジウム報告

住 明 正*1・上 田 博*2・松 本 淳*3・近 藤 豊*4
谷 本 浩 志*5・早 坂 忠 裕*6

1. はじめに

日本・中国・韓国気象学会共催による国際シンポジウムの第1回が、日本気象学会春季大会に先駆けて、2005年5月13、14日に、東京大学本郷キャンパスで開かれたので、その報告を行いたい。(住 明正)

2. 経緯

日・中・韓の3か国の気象学会の交流を進めようという話は、2000年10月に廣田理事長が韓国気象学会秋季大会に招待されたときに、当時の韓国気象学会長 Moon (文) さんから提案されたことから始まった。その後、国際交流委員会を中心に何回かの会合を持ち、それぞれの定期大会に代表を送り情報の交換を行うことなどが合意された。たとえば、2003年のつくばの春季大会では、東アジア気象学会交流会というセッションが持たれ、韓国から Prof. Jhun (ソウル大学)、Prof. In-Sik Kang (ソウル大学) が来日した (中国から2名の来日が予定されていたが SARS 騒動で来られなくなった)。その後、2004年の韓国気象学会設立40周年

記念大会に古川理事が参加し (古川, 2004)、その場で、「3か国の気象学会共催による国際的なシンポジウムを大会にあわせて開催したらどうか? その第1回は日本でいったらどうか?」という提案がなされた。これを受けて、常任理事会としては実施する方向で国際交流委員会の中に東アジア気象学会交流委員会を設け準備を進めてきた。その結果、2005年の東京大学で行われる春季大会にあわせて行うこと、特別のトピックに偏ることはしないで、広くテーマを選ぶ包括的なコンファレンスにすること、予算がないので自分の予算で来られる人を中心に選ぶ、また、研究プロジェクトの支援を仰ぐ、という方針の下に人選を進めた。その結果、(1) 日時は、2005年5月13、14日の2日とすること、(2) 2会場で行い、ひとつは、モンスーンやメソ現象、予報、モデリングなど、もうひとつは、大気汚染、放射、物質循環などとすること、(3) また、13日の午前中に Plenary を開き、総括的な話をしてもらおう、というような骨子が固まった。(住 明正)

3. プログラム

5月13日の午前には山上会館で Plenary を行い、午後と14日は、山上会館 (第1会場) と新築の小柴ホール (第2会場) を使い、発表や討論が行われた。第1会場は、モデルやメソ、モンスーンなどの従来よく知られているテーマ、第2会場は、大気化学、エアロゾル、放射、物質循環などの最近着目を浴びているテーマで行われた。午前の Plenary では、ハーバード大学の Daniel. J. Jacob 教授が、大気化学に関する総括的な話を行い、名古屋大学水循環センターの安成哲三教授が、日本を中心に行われた GAME (GEWEX Asian Monsoon Experiments) の結果を報告した。それぞれのセッションの報告は、以下、各コンピーナーに報告し

* Report on the First International Symposium by the China, Korea and Japan Meteorological Societies

*1 Akimasa SUMI, 東京大学気候システム研究センター。

*2 Hiroshi UYEDA, 名古屋大学水循環研究センター。

*3 Jun MATSUMOTO, 東京大学大学院理学系研究科。

*4 Yutaka KONDO, 東京大学先端科学技術研究センター。

*5 Hiroshi TANIMOTO, 独立行政法人国立環境研究所。

*6 Tadahiro HAYASAKA, 総合地球環境学研究所。

© 2005 日本気象学会

てもらう。

(住 明正)

4. セッション2 (次世代モデル) および、セッション3 (季節予報)

このセッションの最初の発表者として予定していた中国気象研究科学院 (CAMS) の Chen さんが急に来られなくなったので、同僚の Shen さんが発表を行った。CAMS では、非静力学の数値予報モデルを開発しており、その現状が紹介された。佐藤 (CCSR) は、長く、地球フロンティアで開発してきた、全球3角格子の非静力学大気大循環モデル (NICAM) の現状と最近の計算結果を紹介した。続いて、楠 (気象研究所) が、地球シミュレータを用いた格子間隔20 km での静力学近似の大気大循環モデルの結果を報告した。続いて、韓国気象研究所の Ha が、人工衛星から求めた降水量をメソモデルに同化する話を行った。

セッション3では、Shen (CAMS) が中国での季節予報の現状を、杉 (気象研究所) が、日本の長期予報の現状を報告した。ついで、向川 (京都大学防災研究所) が、成層圏突然昇温が予測可能かどうか、また、成層圏の影響がどの程度対流圏に及ぶかを議論した。中村 (東京大学理学部) は、オホーツク高気圧の成因・変動などについて報告した。その後、ソウル大学の Kug が、インド洋の変動と ENSO の関係について報告し、延世大学の Byun が、朝鮮半島でのメソモデルによる降水量の予報について話をした。なお、時間の都合で翌日の最後になったが、韓国気象庁の Yun が、APEC 気候センター (APEC Climate Center, APCC) での長期予報について説明した。(住 明正)

5. セッション5 (メソスケール現象)

セッション開始が山上会館の都合で予定の9時から15分遅れたことを知らない参加者が9時前から何人も集まるとともに、セッションの開始時には広い会場をそれほど広く感じないほど多くの参加者が集まって、このセッションは大いに盛り上がった。「メソスケール現象」の講演には、6件の講演予定があった。最初に、ソウル国立大学の Dong-Kyou Lee 教授から、韓国に大雨をもたらしたメソ対流系のドップラーレーダー観測結果と MM5 を用いたメソ対流系の予報実験結果の紹介があった。東アジアのメソ対流系の予報を30 km メッシュから10 km メッシュに分解能をあげて数値実験を行い、クラスター解析に基づくアンサンブル予報により雨量予測の誤差の減少を図ることができたとの

紹介があった。韓国における最近のドップラーレーダーデータの解析方法の開発と数値モデルを用いたメソ対流系の研究における急激な発展が注目された。また Lee 教授は座長 (上田) の要請をうけて東アジアにおけるメソ対流系と豪雨に関する国際会議 (ICMCS: International Conference on Mesoscale Convective Systems and Heavy Rainfall in East Asia) の簡単な紹介を行った。2000年にソウルで Lee 教授が中心になって ICMCS の第1回会議を開催し、2001年に台北、2002年に東京、2004年に北京と順に開催してきたことを紹介した。この会議が主要国を一周したところで、第1回日中韓気象学会共催国際シンポジウムが開催されたことは意義深いことである。

続いて中国気象科学研究院の Jishan Xue (シュエ) 教授から、2004年の北京における大雨のケースを例にした数値実験結果の紹介と中国におけるメソ対流系の数値予報の現状の紹介があった。図が少なく説明が長かったのでよく理解できない点もあったが、中国のアンサンブル予報への取り組みの意欲がうかがわれた。また Xue 教授は、講演予定であった中国気象科学研究院の Yunqi Ni 教授がピザを取得できず会議を欠席したことから、Ni 教授が講演予定であった中国の新たなメソ対流系に関する研究プロジェクトの紹介を行った。さらに Ni 教授が中心に行ってきた長江沿いの豪雨観測を進展させた観測・研究プロジェクトが2004年からスタートし、新しい研究所の建物ができたことも紹介した。中国がこれまでのデータを取るということから取ったデータを使って研究するステージに入ったということで、日中韓の共同研究の必要性が非常に高まったといえる。

コーヒーブレイクの後、気象研究所の加藤輝之博士から、気象研究所で開発した雲解像非静力学数値モデルを用いた日本の豪雨の数値実験結果が紹介された。メソ対流系の発達に果たす下層の水蒸気と中層の乾燥空気の役割を評価できるほど、メソ対流系に関する日本の数値モデルを用いた研究は進んでいることが示された。続いて、気象研究所の吉崎正憲博士から、メソ対流系に関する観測の紹介と雲解像非静力学数値モデルの気候問題への適用について紹介があった。広域の雪雲に関する数値実験の結果のすばらしさは、東アジアの研究者にも十分理解してもらえるものであった。

最後に国立台北大学の Ben Jou 教授から、ドップラーレーダー観測から得られた台風のレインバンドの詳細な構造の研究紹介があった。台湾の非常に進んだ

ドップラーレーダーの観測網とメソ対流系研究の状況をよく理解することができた。アメリカでの会議から直接駆けつけた Ben Jou 教授は、次の ICMCS が2006年にアメリカで行われることを紹介し、セッション参加者に ICMCS の活動をアピールした。

日中、中台、日韓の関係が微妙な時に、日中韓及び台湾からの講演者を得るために ICMCS の日本代表である気象研究所の吉崎さんと相談してセッション5の準備を進めてきたが、各地から賛同者を得ることができた。さらにこれを発展させて次の日中韓気象学会共催国際シンポジウムの必要性をセッション参加者に感じてもらえたことは、このシンポジウムの意義の一つであると考えられる。(上田 博)

6. アジアモンスーン

まず、名古屋大学の安成がプレナリーセッションで、東アジアモンスーンの変動に対するチベット高原と地表面過程の役割について、2005年3月に終了した GAME プロジェクトの研究成果を概観する形で紹介した。チベット高原上の地表面フラックスや、境界層、雲・降水系の変化は、地表面過程と密接に関連していること、それらは大きな日変化を伴い、地形と関係したメソ対流系の組織化が日々生じていること、その一部は大規模場に伴って東進し、中国東部の梅雨前線上でのメソ降水系に発達することがあること、梅雨前線帯の多層的な雲・降水系は、モンスーンをはじめとする大規模循環と大陸の陸面状態や海陸温度コントラストによって形成されていること、チベット高原は単に大気に対して力学的な影響を与えるだけでなく、植生を介した水・熱循環系への影響が、モンスーン変動に対して本質的に重要であるとした。

ついで、セッション7では、8件の発表が行われた。最初に中国国家気象局・国家気候中心の Ding Yihui 博士から、東アジアモンスーンのオンセットに関する包括的な発表があった。東アジアの夏のモンスーンの季節予報には、南シナ海でのモンスーン開始とその後の季節進行過程の理解、梅雨期の季節内変動機構の理解が不可欠であること、全球大気-海洋結合モデルとそれにネストされた高解像度地域気候モデルによる力学的予報が重要で、中国国家気象局で開発したモデルによる Hindcast 研究によって、ある程度の地域的な予測可能性があることを報告した。

ついで韓国の釜山大学の Kyun-Ja Ha 博士は、韓国の夏の雨季である Chang-ma の強さが、Chang-ma 開

始直後と終了直前の大気循環場によって説明できることを報告し、開始直後の強さは、小笠原高気圧とチベット高気圧の強弱が、終了直前の強さは小笠原高気圧の強弱が深く関係していることを示した。国立台湾大学の Huang-Hsiung Hsu 博士は、東アジアの夏には、華南・華中・華北で降水量偏差が反転する三極構造が卓越し、華中での降水変動は、これまでに提案された Nitta (1987) による P-J パターン、Enomoto *et al.* (2003) によるシルクロードパターン、Hsu and Liu (2003) によるチベット起源の波列のいずれの単一のメカニズムでは説明できないことを示した。東京大学の松本 淳博士は、井上知栄氏との連名で、1970年代末ころに生じた東アジアの夏季における梅雨期から盛夏期にかけての季節推移の変化について、近年は梅雨明けが遅れ気味で、梅雨明け後の天候が悪くなり、盛夏期の後半の日照が増加し、降水量が減少していることを報告した。

コーヒーブレイクの後、富山大学の川村隆一博士は、アジアモンスーンと ENSO の関係と東アジアの夏の異常気象について、1970年代以降、全インドのモンスーン季全体の降水量と ENSO の関係は弱まっているが、対流圏上層の温度の南北コントラストやモンスーン季前半のインド東北部、後半のインド中西部の降水量との間には依然として強い関係がみられること、近年は ENSO が長引くことが多いため、モンスーン入り前の La Nina 衰弱期にインド洋北部に強い対流活動が起こり、その影響でアジア大陸の加熱が強化されて強い海陸コントラストが生じてモンスーン活動が強化され、東アジアでの暑い夏が起こりやすくなっていることを指摘した。また、筑波大学の植田宏昭博士は、ENSO と関係した東アジアの夏の天候異常が生じる過程について、熱帯西部北太平洋の対流活動の強化に伴う直接的な変化と、東部インド洋を含めた海水温の上昇に伴うアジア大陸での下降気流の強化と上層での高気圧循環の強化がモンスーンの季節進行を早める間接的变化を伴っていることを報告した。Hong Kong City 大学の Johnny Chan 博士は、地域気候モデル (RCM) の開発と華南での夏のモンスーン変動研究について、気候値や年々変動を再現可能な RCM を開発できたこと、それを使った感度実験によって、南アジアのモンスーン降雨量には、インドシナ半島と加熱や、インド洋とその周辺での熱フラックス、チベット高原上での土壌水分の影響が大きいことを紹介した。最後に韓国気象局の Won-Tae Yun は、韓国気象局が作っ

たAPCNが、2005年11月に開催される第13回APEC首脳会議で正式にAPCCとして韓国の釜山に発足する予定であること、ここでは、マルチモデルアンサンブル予報による季節予報を行う事、その予報スキルなどに関する紹介を行った。

本会議最後のセッションであるにもかかわらず、山上会館の2階には、多くの聴衆が詰めかけ、日本でのアジアモンスーン研究の盛り上がりを感じさせるセッションとなった。(松本 淳)

7. 大気化学・放射セッション

近年、東アジアでの経済発展に伴って、大気汚染物質の放出量が急増しており、アジアにおける大気環境の悪化が懸念されている。このため、東アジア地域の環境変動の重要性が認識され、国際共同プロジェクトが立ち上がりつつある。このような関心の高まりのもと、本セッションでは東アジアにおける大気化学(大気汚染)とその気候・生態影響(放射・植生影響)を主なテーマに設定した。日・中・韓及びアメリカの研究者60名以上の参加のもと、2日間で、25編の論文が発表された。まず、初日(5月13日)のプレナリーセッションではハーバード大学のDaniel Jacob教授によるオゾン・エアロゾルの大陸間規模の輸送と化学過程に関する最新のレビュー講演が行われた。大陸間の大規模な輸送を考慮しないと、一国だけの国内対策では環境基準を達成が困難になりつつあるのは世界的な状況であることが、グローバルなデータから示された。

引き続き理学部1号館内の小柴ホールで、個別の講演が行われた。オゾン・オゾン前駆気体、有害物質である水銀などのアジアでの観測結果、これを用いたモデリングの結果、オゾンの植生影響など最新の研究成果が順次紹介された。まず、澤(気象研究所)、L. Yurganov(地球環境フロンティア研究センター)、B. C. Choi(韓国気象研究所)、谷本(国立環境研究所)、S. C. Liu(台湾中央研究院)らによって、アジアのバックグラウンドサイトにおけるオゾン・一酸化炭素等の近年のトレンド等が報告された。引き続き、O. Wild(地球環境フロンティア研究センター)、J. C. Nam(韓国気象研究所)、鶴野(九州大学)、Z. Wang(中国大気物理研究所)らによって化学輸送モデルを用いた研究結果が報告された。D. Jaffe(ワシントン大学)は沖縄における水銀の観測結果を、Y. J. Kim(GIST)は多軸差分吸収法を用いたハロゲンラジカルの観測結果を報告し、議論を呼んだ。竹川(東京大学先端科学技

術研究センター)、近藤(東京大学先端科学技術研究センター)、G. Lee(韓国外国研究大学)、畠山(国立環境研究所)、秋元(地球環境フロンティア研究センター)らは大気汚染地域における最新の観測結果を発表した。

2日目はアジアにおけるエアロゾルと放射の発表が行われた。エアロゾルの気候影響には最近多くの関心が寄せられている中、中島(東京大学CCSR)、V. Ramaswamy(NOAA)による講演はGCMや衛星データ等を用いた研究の結果に基づいてエアロゾルの放射強制力を評価したものであり、この分野の全体を見渡すレビューとして意義が高かった。その他の発表も踏まえて簡単に内容をまとめると、東アジア域におけるエアロゾルの放射影響は、黄砂に代表される土壤粒子と炭素系粒子(BC, OC)が鍵を握っているといえる。

また、5月14日のプログラム終了後、Jacob教授の特別セミナー「Mapping of VOC emissions using satellite observations of formaldehyde columns」が東京大学理学部1号館で行われた。最近の衛星からの対流圏化学観測とモデルを用いた新たな研究の方向性についての画期的なアイデアが多く紹介された。このセミナーには、日・中・韓シンポジウムの参加者を含め多数の若い研究者・院生が参加した。シンポジウム終了後であるにもかかわらず、セミナーが行われた部屋が満席となったことは、参加者に大変有益であったことを物語っている。

今回のシンポジウムではアジアで国際的な成果を挙げている研究者を招待する形で講演をして頂いた。結果的に、講演の質が高まり、参加者のシンポジウムに対する評価が大変高かったことは、このセッションを組織した者として大きな喜びであった。

(近藤 豊・谷本浩志・早坂忠裕)

略語一覧

APEC: Asia-Pacific Economic Cooperation アジア太平洋経済協力

APCC: APEC Climate Center APEC 気候センター

APCN: APEC Climate Network APEC 気候ネットワーク

BC: Black Carbon 黒色炭素

CAMS: Chinese Academy of Meteorological Sciences 中国気象科学研究所

CCSR: Center for Climate System Research 東京大学気候システム研究センター

ENSO : El Nino and Southern Oscillation エルニーニョ南方振動

GAME : GEWEX Asian Monsoon Experiment
GEWEX アジアモンスーンエネルギー・水循環実験計画

GCM : General Circulation Model 大循環モデル

GEWEX : Global Energy and Water Cycle Experiment 全球エネルギー・水循環研究計画

GIST : Gwangju Institute of Science and Technology
光州科学技術院

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

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

OC : Organic Carbon 有機炭素

NICAM : Nonhydrostatic ICosahedral Atmospheric Model 全球雲解像度モデル

RCM : Regional Climate Model 地域気候モデル

参 考 文 献

- Enomoto, T., B. J. Hoskins and Y. Matsuda. 2003 : The formation mechanism of the Bonin high in August, Quart. J. Roy. Meteor. Soc., **587**, 157-178.
- 古川武彦, 2004 : 強い影響をもつ気象および気候に関する国際会議 (ICHWC2004) 出席報告, 天気, **51**, 485-487.
- Hsu, H.-H. and X. Liu. 2003 : The relationship between the Tibetan Plateau heating and East Asian summer monsoon rainfall. Geophys. Res. Lett., **30**, NO. 20, 2066, doi : 10. 1029/2003GL017909.
- Nitta, T., 1987 : Convective activities in the tropical western Pacific and their impact on the Northern Hemisphere summer circulation, J. Meteor. Soc. Japan, **65**, 373-390.