

[シンポジウム]

101:105:1071:110:
201:204:301:406:
501:602

AOGS; APHW; エントロピー;
メソスケール気象; 台風; 惑星気象;
大気化学; 物質循環; ダスト;
モンスーン; 水文気象; GPS; マイクロ波

アジア-オセアニア地球科学会 (AOGS) 第1回大会・ アジア太平洋水文水資源協会 (APHW) 第2回国際会議 合同大会報告

蔵 治 光一郎*¹ ・津 田 敏 隆*² ・山 本 哲*³ ・大 楽 浩 司*⁴
南 川 敦 宜*⁵ ・伊 賀 啓 太*⁶ ・笠 井 康 子*⁷ ・竹 見 哲 也*⁸
千 葉 長*⁹ ・谷 本 浩 志*¹⁰ ・金 谷 有 剛*¹¹ ・小 田 昌 人*¹²
今 村 剛*¹³ ・一 柳 錦 平*¹⁴ ・平 井 雅 之*¹⁵

1. 概要

標記の2つの国際会議が2004年7月5～8日 (APHW), 5～9日 (AOGS) の日程でシンガポール・サンテック会議センター (第1図) で共同開催された。

AOGSは、これまでアメリカ地球物理学連合 (AGU) やヨーロッパ地球科学連合 (EGU) (ヨーロッパ地球物理学学会 (EGS) と地球科学ヨーロッパ連合 (EUG) が2002年に合併して設立) などをベースとして活動してきたアジア-オセアニア地域の地球科学研究者が、地域の独立を目指して設立したものである。

2002年5月にプレジデントの Wing-Huen Ip (葉永

恒) 氏が所属する台湾国立中央大学 (中歴市) にて第1回の暫定評議会を開き、活動を開始した。日本からは上出洋介氏 (名古屋大学太陽地球環境研究所), 佐竹健治氏 (産業技術総合研究所) の2名が評議会に加わった。彼らによれば、

・アジア-オセアニア地域は (1) 人口は世界で最大 (2) 急速に発展している (3) 国による格差 (経済, 科学) が大きい (4) 地域特有の地球物理学的課題が多い, という特徴をもっており, このような地域において, アジア-オセアニアの, アジア-オセアニアの科学者による, アジア-オセアニアの科学者のための国境を超えた

* Report on 2004 Joint Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 1st Annual Meeting and Asia Pacific Association of Hydrology and Water Resources (APHW) 2nd conference.

*¹ Koichiro KURAJI, 東京大学愛知演習林.

*² Toshitaka TSUDA, 京都大学生存圏研究所大気圏精測診断分野.

*³ Akira YAMAMOTO, 気象研究所環境・応用気象研究部.

*⁴ Koji DAIRAKU, 防災科学技術研究所総合防災研究部門.

*⁵ Atsunori MINAMIKAWA, 京都大学生存圏研究所大気圏精測診断分野.

*⁶ Keita IGA, 九州大学応用力学研究所 (現 東京大学海洋研究所).

*⁷ Yasuko KASAI, 情報通信研究機構電磁波計測部門.

*⁸ Tetsuya TAKEMI, 東京工業大学大学院総合理工学研究科.

*⁹ Masaru CHIBA, 気象研究所環境・応用気象研究部.

*¹⁰ Hiroshi TANIMOTO, 国立環境研究所大気圏環境研究領域.

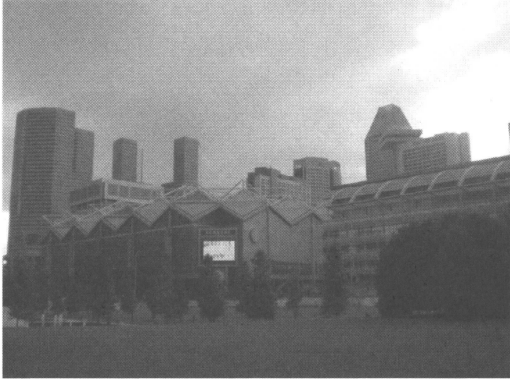
*¹¹ Yugo KANAYA, 地球環境フロンティア研究センター大気組成変動予測研究プログラム.

*¹² Masahito ODA, 防衛大学校理工学研究科.

*¹³ Takeshi IMAMURA, 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部.

*¹⁴ Kimpei ICHIYANAGI, 地球環境観測研究センター.

*¹⁵ Masayuki HIRAI, 気象庁予報部数値予報課.



第1図 会場となったサンテック・シンガポール・コンベンション&エキジビションセンター(中央左の建物)。シンガポール川河口のマリーナ・ベイ地区に位置し、センターを中心として開発されたサンテック・シティはホテルやショッピングモール、オフィスビルなどの集まる一大中心地となっている(撮影・文:山本)。



第2図 開会式で開会の辞を述べる Wing-Huen Ip AOGS プレジデント(撮影・文:山本)。

学会が必要である

・AOGSは(1)アジア-オセアニアにおける国際学術団体で、他の学会と同様会員は個人参加である(2)毎年7月にシンガポールで年次大会を開催する(3)アジア-オセアニアを代表する学会誌を刊行し、各国の英文誌の統合も検討する(4)アジア-オセアニアの各国における学会と連携を保つ(5)AGU, EGU, IUGGとの連携も保つとしている。

この動きに対してEGUは歓迎の意を表明したが、すでに西太平洋地球物理学集会(WPGM)というアジア太平洋地域への進出戦略を進めていたAGUはこれを必ずしも歓迎しなかったようで、開会式(第2図)にEGUの代表(PresidentのPeter Fabian)は出席したが、AGUの代表は出席しなかった。2004年8月にはWPGMがハワイで開催されたので、結果として似たような趣旨の会議がほとんど間をおかずで開催された結果となった。今後、AOGSとWPGMは競争的に発展していくことが予想される。

APHWは2001年12月に東京で準備会合を開き、2002年9月に設立され、第3回世界水フォーラム直前の2003年3月に第1回国際会議を京都で開催した。APHWは概ね2年に1回国際会議を持ち回りで開催することとしており、第1回国際会議の前からいくつかの候補地を検討していたが、AOGSの設立はこの地域の水文水資源学の発展にとって意義深いことであ

り、国際会議を共同開催することはお互いの今後の発展につながると考え、第2回国際会議をAOGSの第1回大会と共同でシンガポールで開催することに決定した。

両集会は、開催期間の長さが異なっており(AOGSが5日間、APHWが4日間)、参加費(AOGSの方が日程が長い分、高い)、論文集作成の有無(APHWのみが論文集を作成)などの点で運営方針に差があった。また両者のカバーする研究領域のうち、水文科学に関しては完全に重なっていたので、水文科学関連セッションにはAOGSのみが主催するもの、APHWのみが主催するもの、AOGSとAPHWが共同開催するものの3種類が混在することになった。そのため、現地スタッフが前日まで相当な手間をかけて準備したにもかかわらず、このような複雑な運営形態を完全に掌握しきれない部分が生じ、会議当日には若干混乱が生じていた。しかし始まってしまえば何とかなるもので、最終的にすべてのイベントは無事終了した。

参加者数は1,100人であり、51の国と地域から参加した。発表数は、口頭発表がAOGS822、APHW188(AOGSの水文科学(HS:Hydrological Science)部門(section)を含む)、ポスター発表が全体で120の計1,130件、AOGSのうち、海洋大気(OA:Ocean & Atmosphere)部門には174件の発表があった。発表が最も多かった部門は惑星科学(326件)、最も少なかったのは生物地球科学(BG:Biogeoscience)(12件)であった。

AOGSは毎年同じ場所(シンガポール)で大会を開催する方針である。これは、EGU(の前身のEGS)が開催地を持ち回りでなくニースに固定した結果、参加

者が増加したという事実を参考にしており、第2回大会は2005年6月20-24日に予定されている。AOGSのHS部門、OA部門のプレジデントには高麗大学のYoonYong-Nam(尹龍男)氏、インド国立海洋研究所のSatish R. Shetye氏がそれぞれ選出された。

一方、APHWは2年に1回の原則にのっとり、第3回国際会議を2006年10月にタイ・バンコクで開催することに決定した。AOGSとAPHWとは、今後お互いに共存・補完的な関係を築いていくことが期待されており、AOGS第2回会議におけるHS部門のセッションに対して各種支援を行っていくことが検討されている。(蔵治光一郎)

2. 日本気象学会とAOGS

アジア太平洋地域の地球科学各分野が一堂に会して議論を行うことを目的とし、「アジア-オセアニア地球科学会: Asia-Oceania Geosciences Society: AOGS」が結成され、その第1回会合が2004年7月5日-9日の5日間にわたりシンガポールで開催された。AOGS組織委員会より日本気象学会に対して、会員からのセッション提案の招請があったのを受け、本学会では会員に参加を奨励すべく広報に努めた。セッション提案締め切り期限(2003年5月)、および講演申込み時期(2004年1-2月)の直前にも、本学会電子情報委員会が発行する学会メールを通じてAOGSへの積極的な参加を呼びかけた。これらに応じて4名の会員がセッションの提案を行い、コンビーナをつとめた。

大会には50人を上回る本学会会員が参加し、約20のセッションで発表を行った。これらのセッションは海洋・大気(OA)のほか、学際的作業部会(IWG: Interdisciplinary Working Groups, 非線形地球物理学(NL: Non-linear Geophysics), 自然災害(NH: Natural Hazards), 宇宙物理・惑星科学(SP: Space Physics & Planetary Science)など多岐の分野にわたる。AOGSとAPHWの合同セッション(JS: Joint Session)にも多くの会員が参加した。これらのうち約半数で会員がコンビーナあるいは共同コンビーナをつとめた。

以下、気象学関係のセッションのうち、十余りのものについて報告を行う。また、会議全体やシンガポールの印象などについても述べられている。会議の全貌を把握していただくにはなお不十分だが、アジア・オセアニア発の記念すべき第1回大会の雰囲気や少しでも感じていただき、来年以降参加を予定される方の参

考にもなれば幸いである。

なお、AOGSのウェブサイト <http://www.asiaoceania.org/>で2004年大会の発表アブストラクトの閲覧などが可能となっており、2005年の大会に関する情報も随時更新されている。(津田敏隆・山本 哲)

3. 炭素-気候-人間の結合システム (BG2: Dynamic of the Coupled Carbon Climate Human System)

会議初日の開会講演を行ったひとりであるRobert E. Dickinson(米・ジョージア工科大学)が議長を務めたセッションであった。

Dickinsonは、最近始まったThe Global Carbon Project(GCP)についてその概要と現在の研究活動を紹介した。GCPにおいてアジアは重要な地域と考えられており、アジアでは国立環境研究所とCSIROが国際プログラムオフィスとなっている。温室効果ガスの排出による気候への影響が大きな問題となっているが、人間と自然、その両者の相互作用を包含する、政策と関連した全球規模の炭素循環の理解が必要であり、還元主義的に取り組みがちである断片的な研究を、より広い文脈の中に位置づけるように努力する必要があると述べた。

また、Dickinsonは全球に占める面積としては小さいけれども、世界人口の約半分が住み、炭素の大きな放出源となっている都市を、全球規模の気候システムの一部として考慮する重要性を主張した。MODISや陸面過程モデル(CLM)を用いて都市気候の研究を行っているところであり、気候システムの文脈の中で都市気候に対する地域的な人間活動の影響を明らかにすることは、資源の配分、適応・緩和策の指針を与えるのに役立つと述べた。

山形(国立環境研究所)は、微分ゲーム(最適制御とゲーム理論の融合した手法)を用いた統合的炭素管理モデルを開発し、自然生態的な制約条件下における多様な意志決定主体の意志決定過程を動的均衡戦略の概念を用いて分析した。

Alexandrov(国立環境研究所)は、陸域生態系の炭素循環について陸域生態系モデル(TsuBiMo)を用いて解析を行った。地域、気候条件(特に気温と水分条件)の違いによって閾値が異なるけれども、温暖化によって落葉落枝などの枯死物の分解が植物の炭素固定速度を上回り、負のフィードバック(sink)から正のフィードバック(source)に変化する可能性がある

いうことを論じた。

Fu (米・ジョージア工科大学) はアマゾンにおける人為的なバイオマスの燃焼 (ブラジルにおいては通常乾季の終わりに行われる) によるエアロゾルが大気の熱力学的構造に及ぼす影響について、地域気候モデル (RegCM3) に MODIS から推定されたエアロゾルによる放射強制を与えることによって論じた。雨季開始期の降水と大気境界層の構造はバイオマスの燃焼に非常に大きな影響を受けることを示した。数値実験中で大気境界層のエアロゾルの効果を一定として与えていることが実験結果へ及ぼす影響について質問したところ、今回の研究は、主にエアロゾルの直接効果について論じており、間接効果については不確実性が大きく、その影響については不確実な部分が多いということであった。(大柴浩司)

4. GPS 電波掩蔽法 (IWG01: GPS Radio Occultation)

このワークショップは台湾・国立中央大学の Chu 教授により提案され、日本からは津田がコンビーナとして講演企画に参加した。主題は、近年急速に発展している精密衛星測位 (GPS) 電波を活用した大気・電離圏観測であり、特に GPS 掩蔽観測を取り上げている。台湾宇宙局 (NSPO) が米国 UCAR と共同で2005年に打ち上げる COSMIC 衛星、および2007年にブラジルが打ち上げ予定の赤道大気観測衛星 EQUARS 等による GPS 掩蔽観測に関わる研究課題を広く議論するフォーラムともなった。

ワークショップでは、アジア・オセアニア域で GPS 掩蔽法に携わっている研究者達から、衛星計画、技術開発及びこれまでの観測で得られた大気構造・電離圏変動についての研究成果が報告された。口頭発表は計12件で、低軌道 (LEO) 衛星からの GPS 掩蔽観測について8件、航空機や山頂からのダウンルッキング (DL) 型観測について3件、またそれらに関連して電離層モデルについて1件であった。

LEO による掩蔽観測に関して、津田 (京都大学) は GPS/MET 及び CHAMP, SAC-C 衛星による観測データを用いた中層大気における大気波動の研究成果を示した後、EQUARS による GPS 掩蔽観測プロジェクトの概要について報告した。搭載するアンテナと GPS 受信機、並びに EQUARS 観測データ用準リアルタイム解析システムや気象庁数値予報同化システムへの配信計画などの詳細については南川 (京都大学) が

報告した。また、津田は約120,000点の CHAMP 衛星による GPS 掩蔽観測データを用いて、これまでの理論や観測とは異なる熱帯から亜熱帯にかけての対流圏界面の新しい構造を示し、GPS 掩蔽法の有用性を改めて強調した。

Chu (台湾中央大学) は COSMIC の小型衛星に搭載される GPS 受信機、小型光度計、ビーコン等の搭載機器の詳細を示した。これらを用いて、例えばトモグラフィ解析を用いてグローバルな電離層構造を求める研究等について4件の研究発表があった。また GPS/MET の TEC データを活用した熱圏・電離層モデルへの4次元データ同化についても報告された。

一方、航空機や山頂からの DL 掩蔽観測については、淡野 (京都大学) が2003年に富士山頂で行った観測実験について、また青山 (京都大学) が解析された屈折率プロファイルを示し、富士山近傍のラジオゾンデ観測値と良く一致したことを示した。山頂 DL 掩蔽観測の発展として、航空機による DL 観測実験について吉原 (電子航法研究所、青山代読) が報告した。航空機 DL 掩蔽観測用に新たに開発された GPS 受信システムを使った航空機観測実験が2003年10月以降定期的に行われており、そのうち2003年10月と2004年2月の観測結果が報告された。

GPS 掩蔽観測から高精度で大気物理量を導出するには、電離層遅延効果の補正を厳密に行う必要がある。現在は2つの周波数信号を用いて補正されているが、電離層モデルを用いた補正法が紹介された。そのために、日本全土に配置された GPS 受信機網 (GEONET) のデータから電離層の領域モデルを作成する研究が、斎藤 (京都大学) により進められている。

GPS 掩蔽法がグローバルな大気環境監視に非常に強力な観測手法であることが再認識された。LEO による掩蔽観測はすでに実用段階に入りつつあり、またその応用としての航空機・山頂 DL 型掩蔽観測はメソスケール気象の予報精度向上への寄与が期待される。最後に今後アジア・オセアニア域でも GPS 掩蔽法の研究が広く浸透することを期待する。

(南川敦宣・津田敏隆)

5. 生物地球物理システムにおけるエントロピー生成 (IWG6: Entropy Production in Biogeophysical Systems)

孤立系において熱平衡状態ではエントロピー極大になる、というのは熱・統計力学でよく知られた原理で

あるが、これを強制・散逸系の非平衡状態へ拡張して「エントロピー生成率が最大になる」とした最大エントロピー生成率 (MEP: Maximum Entropy Production) 仮定を中心として、エントロピーの概念を地球科学に適用した研究のセッションである。まず、Dewar (仏・INRA) が MEP の考え方に關するまとめを行い、地球大気の平均的な気候値が MEP から導かれるものに非常に似ていることから導入された、この MEP の考え方が、多くの現象に適用できるということを説明し、コンビーナでもある Lorenz (米・アリゾナ大学) はその適用例として地球だけでなく火星・タイタンの気候系にも当てはまることを説明した。沢田 (東北工業大学) は熱対流でのパターン形成および化学反応系で MEP の例を示した。この MEP の考え方は未だ仮説であり、物理的な根拠は確立されていないと考えられているが、小澤 (地球環境フロンティア) は有効位置エネルギーに供給される乱流渦成長のフィードバック過程から、ある特別な系に関してこの原理を説明しようと試みる発表を行い、下川 (防災科学技術研究所) は海洋モデルで実現された大循環場についてこの原理の検証を行った。また、Kleidon (米・メリーランド大学) は大気と生物の相互作用系での例を示した。直接 MEP に関わる研究ではないが、エントロピーの概念に関わる発表として、Liu (中国気象科学研究院) はサイクロン・台風の維持における負のエントロピー流の役割について、伊賀 (九州大学) はジェット流から形成される渦列に対するエントロピーを用いた統計理論の応用の発表を行った。

このセッションは他のセッションと比べて、「アジア・オセアニア」地域以外からの参加者の割合が非常に高かったが、これはこの分野のコミュニティーが小さいことによるものであろうか。実際、セッションの会場に来ていた聴衆も人数が少なかったように思う。私自身はこの MEP という考え方に今回まであまりなじみがなかったのであるが、いくつかの講演を聞いた印象としては、世の中の様々なことを統一概念で説明してやろうという壮大な目標がやや先走り過ぎて、地道な検証・確認・理論づけ作業が追いついていないようにも思えた。とはいえ、個別の問題では物理的素過程から考え直そうとする発表もあり、このような研究を通してこれから理論づけが行われていくのかもしれない。

(伊賀啓太)

6. マイクロ波リモートセンシングによる太陽系惑星大気の観測 (OA01: Microwave Remote Sensing of Atmospheres in the Solar System)

このセッションでは「マイクロ波リモートセンシングによる地球を含めた太陽系惑星大気の観測」というキーワードの元にサイエンス・アルゴリズム・測器のそれぞれの研究者が集い、活発に発表と議論が行われた。セッション提案の目的は「従来の学会や分野で定められている枠から開放されてマイクロ波サウンド」という装置で観測したスペクトルや連続背景成分からアルゴリズムを用いて抽出できる分子、雲、雨などの物理量・それを用いたサイエンスを一貫して考える」という試みで、発表はその趣旨に沿った濃い内容が多かった。合計21件の発表が行われたが、講演者・聴講者共に若い世代の人が多かったのが印象的である。セッションコンビーナはマックスプランク研究所の Paul Hartogh、共同コンビーナは情報通信研究機構の笠井康子である。

マイクロ波リモートセンシングの特徴の1つは熱放射を観測する事である。太陽などの光源を必要としないため、地球大気上では昼夜の観測が可能となり、木星などの外惑星を含めた惑星大気の観測も得意である。また、光学観測と異なり雲雨をある程度透過する性質を持ち、雲と大気微量成分の両方を同時に観測する事が出来る。

最も印象的だった発表は Janssen (米・JPL) の講演である。Microwave Remote Sensing of Deep Planetary Atmospheres from Orbiting Spacecraft というタイトルで、マイクロ波サウンド衛星を用いて木星大気を観測する計画について発表を行った。彼は以下のように言った。“Microwave remote sensing from an orbiting spacecraft or a flyby reconnaissance offers new possibilities for retrieving important properties of deep planetary atmospheres such as those of Venus and outer planets. [惑星探査衛星搭載のマイクロ波サウンドは惑星 (金星や木星型惑星) 大気のみならず深層部における重要な性質をリトリバルして与え、新しい可能性を拓く。]” JPL で計画されている木星観測衛星では、新しく考えられたスキャン方法 (off-nadir スキャンを行い、その角度の関数の相対的な放射輝度を得る) から得られる差分スペクトルを用いて木星の絶対温度を従来に比べて20倍程度精度良く導出する。この観測には 1-50 cm の波長のうち

いくつかを組み合わせて行い、水蒸気をはじめとしたいくつかの成分の観測も可能である。彼はまた、これらの観測の可能性を以下のように言い“Such relative measurements can allow us to study unknown and important features of these atmospheres such as distribution of microwave-active constituents with altitude, global abundances of oxygen and nitrogen in the outer planets, and dynamics and deep circulations beneath the clouds. [このような相対的測定は我々がこれまで知る事のなかった、かつ重要な大気中の現象に対する知見を与えてくれる。(例えば、マイクロ波活性な大気微量成分の水平分布・高度分布や木星型惑星における酸素や窒素の量、雲の下に隠れていた大気の深いところの循環など).]”, マイクロ波観測の将来の可能性を明示した。

その他、大気中に存在する微量分子や氷雲・水雲・雨の観測についての発表が行われた。Rose (独・Radiometer Physics 社) は対流圏の雲・雨・水蒸気を同時に観測する装置について発表し、続いて Czekala (独・Radiometer Physics 社) はこの装置を用いて雲雨を導出するアルゴリズムについて報告、連続観測の優位性を示した。日本からは3件の発表があった。長浜 (名古屋大学) は筑波における中間圏オゾンの長期観測データを報告した。これは日本における初めての長期の地上ミリ波観測である。また、水野 (名古屋大学) は水蒸気とその同位体の同時観測について報告した。

マイクロ波リモートセンシングは、宇宙電波天文学分野を初めとして惑星大気・地球大気の観測まで広く適応されている技術である。もちろん個々の装置や解析アルゴリズムは異なるが、天文から地球大気観測にまで普遍的に共通する基礎的な物理や装置もあり、お互いに学ぶところが多く、有意義な試みであった。

(笠井康子)

7. アジアンダスト (OA3: Asian Dust (Yellow Sand))

AOGS 第1回会議にて「アジアンダスト」というテーマでセッションが設けられるというので、日中共同研究 ADEC (Aeolian Dust Experiment on Climate impact) のもとで進めている研究成果を発表し各国研究者達との情報・意見交換を期待して出席することにした。シンガポールという場所は、「アジアンダスト」という現象にとっては大きく南に外れたところに位置

するものの、南方のオープンな雰囲気のもとで活発に議論ができるのではないかという期待もあった。セッションは午後の時間帯に3日間をかけて開かれ、発表や議論の時間も比較的ゆったり取られていたように思う。今回私は対流スケールでのダスト輸送の力学過程を雲解像シミュレーションによって調べた結果を発表したので、以下にダスト輸送のシミュレーションやモデリングに係る発表を中心に印象に残ったものについて報告する。

最初に、三上 (気象研究所) が招待講演として、ADEC で実施された観測と得られた成果について研究班毎に概要を報告した。東アジア域でのダスト現象について、気象学・気候学、地球化学、環境科学など様々な視点から知見が深まっていることを感じた。発表の中で、東アジア砂漠域とサハラ砂漠とでのダスト輸送の形態についてコメントがなされ、東アジアでは対流圏上端までダストが到達するものの、サハラでは高ダスト濃度の領域が中層まで広がるものの上層では濃度が低いことが指摘された。この点は、両地域での物質輸送の問題を考える上で重要な手がかりになるように感じた。

この発表以後、ダストストームやダストの長距離輸送の問題についてメソスケール気象モデルや全球モデルを用いた数値シミュレーションによって調べた発表が数件続いた。山本 (気象研究所) のラグランジュ輸送モデルによる解析では、タリム盆地においては地形に励起された鉛直運動がダストを上空に輸送する重要なメカニズムであることを指摘した。一方、J.-C Nam (韓国気象庁) は、前線活動に注目してダストや汚染物質の鉛直輸送過程をメソスケールシミュレーションによって解析した結果を発表し、前線に沿った上昇流が主要な輸送メカニズムであるとした。このように、ダスト現象の解析において数値シミュレーションが強力なツールになりつつあることを強く感じた。ただ、計算機資源の制約から、計算格子の間隔は10 km オーダーである場合がほとんどで、格子スケール以下の作用のパラメタリゼーションが及ぼすダスト輸送へのインパクトはどの程度なのかという点が今後大きな問題になるように思った。私が発表した研究もその点に問題意識があり、寒冷前線やメソ対流系などが卓越する気象場という状況設定のもとで、雲対流の運動を陽に表現した上 (水平格子間隔2 km) でダスト輸送の力学過程がどのようにになっているのかを調べたものであった。ダストの鉛直輸送のメカニズムは、ダスト現象が

発生する環境場の違いによって変わるものと考えられるが、今後はより高解像度の数値計算によって解析が進むものと期待される。(竹見哲也)

本セッションで、観測や解析などの分野で興味をひいたものをいくつか紹介する。

石塚(和歌山大学)はタクラマカン砂漠の現地観測に基づき土壌粒子のサルテーション(転動)フラックスの土壌水分依存性について報告した。土壌水分が特に大粒径(約100 μm)の粒子に大きく影響した。本論とは直接の関係はないが、サルテーションフラックスの時間変化が大粒径より小粒径のものについてのものが大きいことが興味深かった。

Qian(中国・寒区乾区環境与工程研究所)は中国乾燥域での黄砂現象の統計を行った。現象日数は1970年代までは増加したが、80年代以降減少した。ただし、日本でも黄砂現象が多く観測された2000~2002年は増加した。また日変化の特徴として午後から夕方が多い傾向があるとのことであった。Liu(国立台湾大学)はQianの示した黄砂の長期トレンドを500 hPa, 850 hPaの等圧面のアノマリー解析を行った結果と比較した。1970年代までは中国、モンゴルの国境付近で西風が強化するような風が吹いているが、80年代に入って急激な温暖化があり、風が弱くなっている。2000~2002年については東部での北風が強まっており、ダストの発生域は東部に多かったことを示唆した。千葉(気象研究所)は、全球モデルMASINGERを用いて再現した風送ダストの25年間の長期変動を示した。前述のQianの解析により見られた長期トレンドとは必ずしも一致していないように見えた。

Tsay(米国・NASA/GSFC)はMODISなどの衛星データから光学的厚さ、単一散乱アルベドを算出する新しいアルゴリズムDeep Blue(チェスとは関係ない)を紹介した。地表面アルベドはあらかじめ計算しておく、陸上でもダストの光学的特性を算出できる。黄砂への適用例も紹介した。

マウナロア観測所の前所長であるSchnell(米国・NOAA/CMDL)は観測的立場からダストなどのアジア起源エアロゾルが米大陸まで輸送される事例・頻度について報告した。米国でも多くの例が観測され、米国上空でも層構造が明確に認められることなどを紹介した。“We all live in someone else's sewer[下水管].”と締めくくった。

詳細かつ高精度の観測、注意深いデータ解析、高性

能の数値モデルなどの協調でダスト研究がさらに発展することを期待したい。(千葉 長・山本 哲)

7. 対流圏オゾン・大気化学 (OA5: Atmospheric Chemistry over Asia・OA16: Tropospheric Ozone over Asia)

セッションOA5: Atmospheric Chemistry over Asiaでは、近藤(東京大学), Fabian(独・ミュンヘン工科大学), Rhee(独・マックスプランク化学研究所)が招待講演を行った。近藤はアジア大陸沿岸~西太平洋域で行われたオゾンおよび前駆物質の航空機観測をまとめ、化学反応によるオゾン生成速度は1-5月に変化が小さいことを示した。Fabianはトウヒ・ブナなどの高木に、実大気濃度の2倍となるように調整しながら発生させたオゾンを実験環境中で暴露し、植生影響を評価する大規模実験を紹介した。Rheeは商用航空機観測CARIBICについて、第2期(2004年10月開始)の膨大な観測項目を披露し、第1期に観測された夏季インド上空でのメタン濃度上昇に関する解析結果を示した。その他、Lal(インド・物理学研究所)はアーメダバッドなどの大都市よりもその周縁地域でオゾン濃度が高いことを示した。Singh(NASA/LARC)は、衛星搭載ライダーによる大気成分観測計画について、光源開発などを中心に述べた。Kim(韓国・高麗大学校)は、冬季に中国北部・延吉にて、過酸化水素濃度がSO₂と正相関し、数ppbまで上昇する事例を捕らえ、直接放出源の存在を示唆したため議論となった。Balasubramanian(シンガポール国立大学)はインドネシア森林火災によるエアロゾル中カリウム・鉄・砒素濃度上昇が珊瑚礁へ及ぼす影響についても考察した。Srikanthan(インド・物理学研究所)は、アラビア海でのエアロゾル光学的厚さの測定結果を月別に示した。地球環境フロンティア研究センターからは、金谷が自ら開発したOHラジカル測定装置を詳述し、利尻島・東京都心での観測結果を対照した。また秋元は、バックグラウンドオゾン濃度がアジアで欧州より高いのは、成層圏からの流入量が多く、欧州からの長距離輸送の影響も受けるためと説明した。さらにNajaは、日本国内のオゾンゾンデデータを用い、アジア地域で汚染された気塊ではユーラシア大陸由来の気塊と比べ年間を通じ10ppb以上オゾン濃度が高いことを示した。

セッションOA16: Tropospheric Ozone over Asiaでは、秋元と谷本(国立環境研究所)が招待講演を行っ

た。秋元はアジアにおける対流圏オゾンの季節変化特性とその環境影響について、これまで得てきた観測データと化学輸送モデルによる解析から概観した。谷本は東アジア酸性雨モニタリングネットワークで5年間にわたって得られたオゾンデータから、日本周辺におけるオゾンのクライマトロジーを描き、日本の大気質基準へ長距離輸送が与える影響を広範囲に考察した。その他、柳 (国立台湾大学) と朱 (地球環境フロンティア研究センター) が領域化学輸送モデルによるオゾンのシミュレーション結果を示した。朱は全球化学輸送モデルによる計算結果を領域モデルの境界条件として利用し、これまで精度よく再現できなかったチベット高原におけるオゾンの季節変化を再現することに成功した。

上記2つのセッションの聴衆は概ね同じであり、日本、韓国、台湾、インド、シンガポール、アメリカ、ドイツから25人程度が参加した。しかしながら、キャンセルが多く参加者が少なかったことに起因する「もの足りなさ」を感じたことは否めず、アジア・オセアニア地域を対象に研究する大気化学者が集う場としてより有意義な場にするための課題が残った格好になった。セッション終了後、次回開催を盛り上げるにはどうすべきかを参加者皆で議論し、近藤とLalを中心に次回のセッションテーマを方向付けていくとともに参加を呼びかけることが決まった。

(谷本浩志・金谷有剛)

8. 台風とメソスケール現象 (OA8: Typhoons and Mesoscale Weather)

本セッションは「台風とメソスケール現象」をテーマとしたもので、講演内容も台風から特徴的な中小規模現象と幅広く、また研究方法も事例解析、理論、数値実験など多岐にわたるものであった。セッションOAにおける発表数は、会議全体の21%を占めており、そのうちの多数の講演がOA8で行われたことから、アジア・オセアニア域での台風やメソスケール現象に対する関心が非常に高いことが伺えた。口頭発表は7月7日から9日の3日間にわたり行われ、そのうちポスター発表は7月8日の午前に行われた。その一部ではあるが、以下に筆者が参加・口頭発表を行った台風に関する講演の内容と会議の感想について報告をした。

台風に関する講演は7日の午前に行われた。話題の中で印象的であったのは、数値モデルを用いた台風の

再現実験に関する研究が多かった点である。このうちKoh (シンガポール国立大学) は、マレー半島南端に上陸し、マレーシアで強雨とそれに伴う洪水をもたらした台風 Vamei の事例について再現実験を成功させ、台風 Vamei の発達には風の鉛直シアにより生じた水平渦の立ち上がりの効果が大きかったことを示した。Baek (韓国・ソウル国立大学) は、韓国・カンヌン (江陵) 地域に局地的な大雨 (870.5 mm/day) をもたらした台風 Rusa の再現実験を行うことで大雨の原因について調べた。その結果、これまで提唱されていた地形効果だけではなく、上層のトラフに台風が接近したことで生じた前線が大雨をもたらした可能性を示した。Oh (韓国・釜慶大学校) は、雲解像モデル CReSS を用い、韓国に大雨と強風をもたらした台風 Maemi の再現実験を行った。彼らは、他に幾つかのメソスケールモデルを用いて同様の再現実験を行ったが、台風の壁雲、レインバンド、風の場合が CReSS で最もよく再現できることを示した。

レーダを用いた台風の事例解析に関しては、Jou (国立台湾大学) が、台湾に上陸した台風の複数の事例に関し、その時間的・空間的な降水分布の変化についての結果を紹介した。台風の詳細な空間構造を解析可能とする台湾のレーダ網を用いた解析結果は、非常に興味深いものであった。

最盛期の台風の構造や経路を力学的な観点から調べた研究では、Han (韓国・ソウル国立大学) が順圧大気中に存在する近接渦の相互作用について様々な初期条件に対する数値実験を行い、2つの渦が合併する条件について調べた結果を報告した。近接渦の強さや2渦間の渦度場の違いがそれらの合併条件に関係していること、問題を β 面に拡張した結果、 β 効果は十分に大きい渦度を持つ近接渦に対してはその動きを決める決定的なファクターでないことを示した。また小田 (防衛大学校) は、楕円形眼が観測された台風 Herb (T9609) の風速分布を基本場とする線形安定性解析および数値実験を行い、この現象が順圧不安定により生じた可能性を示した。

一方、熱帯低気圧の発生に関しては Cheung (米国・海軍大学院) が、熱帯低気圧の形成に係る大規模スケールの環境パラメータとして「MCSの存在とそれらの相互作用」及び「熱帯低気圧形成時における総観場とメソスケールの環境場の時間発展」を新たに提唱し、広範囲における熱帯低気圧の形成パターンの特徴について調べた。また Baik (韓国・ソウル国立大学)

は、台風強度予測の難しさを幾つかのメソスケールモデルを用いた実験結果と観測結果を比較することで示し、重回帰分析モデルとニューラルネットワークモデルを用い、72時間後までの台風強度予測の可能性について議論した。

異なる立場から台風に携わる研究者が多数同席したことで、セッション全体としては様々な角度から非常に活発な議論が交わされた。7日午前の12講演予定中4講演と発表のキャンセルが多かったがその反面時間的に余裕ができたことで、私自身非常に有益なコメントを多く頂くことができ有意義な時間を過ごすことができた。しかしながら、発表の順序において、観測、理論、数値実験がまともなく発表されていた感があるので、系統ごとにまとめた発表プログラムを作成する必要があったと感じた。

会議全体としては、アジア・オセアニアからの参加者が全体の71.24%に対し、アメリカ、カナダ、ヨーロッパからの参加者が合計で28.57%と欧米からの参加者が非常に少ないことが印象的であった。また、ポスター発表の時間が口頭発表の時間と完全に重なっていたため、ポスター会場にまで足を伸ばすことができなかったことは非常に残念であった。次回以降この点は改善されるべきであると感じた。

以上、筆者の独断と偏見で簡単にセッションの内容と会議の感想を報告した。他にも多数の発表が行われたが、ここでは紙面の関係で紹介は割愛した。最後に、本国際学会参加にあたり便宜を計って頂いた防衛大学校内藤玄一教授に深く感謝の意を表します。

(小田昌人)

9. 大気-陸面-海洋の相互作用 (OA12: Land-Ocean Atmosphere Interactions)

このセッションは終日行われたが、他のセッション(JS1)で自分自身の発表があったので、午前中の発表しか聴けなかった。しかし、ENSO、モンスーンはアジアの研究者にとって大きな関心を集めているトピックであり、会場には比較的多くの人が集まっていたので、聴いた発表についていくつか紹介することにする。

Chang (米・海軍大学院) は、海洋大陸における地域的な年変化について地上観測データと衛星データを用いて解析を行った。年変化は複雑地形とモンスーンによる地上風の反転の相互作用によって大きく支配されている。この海洋大陸における積雲活動の春-秋非対称性(アジアモンスーン入りは突然で急激だが、モンスー

ン明けは連続的) について、海陸の熱的メモリの違いから生じているのであろうと述べた。

Wu (中国・LASG/IAP) は中国で現在行われている重点プロジェクト「Ocean-Atmosphere-Land Interaction over the East Asian Monsoon Area and Its Impacts on Climate in China」について紹介を行った。異なる研究機関、大学、中国気象局の研究者が参加する共同プロジェクトのようである。同じ目的に向かって所属機関の垣根を越えて共同して研究を行っていくというのは世の趨勢だと思ふけれども、さて実のところはどの程度効果的に共同研究が行われているのか、私自身が参加したいいくつかのプロジェクトを思い浮かべながら聴いた。

Wang (IPRC/米・ハワイ大学) はアジア-オーストラリアモンスーン (A-AM) の年々変動における夏から次の夏への遷移過程は、南インド洋、西部北太平洋の高気圧偏差によって特徴付けられ、それがアジア各地の降水活動と関係していると述べた。El Nino/La Nina と海面水温の暖水域アノマリが A-AM 変動の主要因であるという見方が大勢だが、AGCM-Slab Ocean モデルを用いた数値実験の結果から、海面水温の暖水域アノマリは ENSO による強制や、南インド洋、西部北太平洋の高気圧偏差だけでは説明できず、高気圧偏差に伴う下降流 (ウォーカー循環偏差とも関係) による対流加熱の負偏差、それに対するロスビー波応答、高気圧偏差の強化とその東側における北東貿易風の強まり、蒸発・エントレインメントによる冷却、SST 負偏差の形成、東西方向の海面水温の dipole パターン、それによる高気圧偏差の維持という正のフィードバックによるモンスーンの寄与が大きいということを主張し、ENSO、地域的なモンスーン-海洋の相互作用、モンスーン循環の年周期の3つの要因が重要であると述べた。

Zhang (中国・南京大学)、Qian (中国・南京大学) は地域気候モデルとプリンストン大学の海洋モデル (POM) を結合したモデルを開発し、モンスーンを対象とした計算結果の検証に関する発表をした。地域気候モデルと海洋モデルとの結合は、海洋モデルの spin-up や、結合した計算結果のバイアスなど、まだ様々な問題がありそうである。

このセッションの午前中は Invite された人がほとんどだったためか、全体的に非常に興味深く、密度の濃い発表であったと思った。

(大楽浩司)

10. 火星と金星の科学と探査 (SP15: Science and Exploration of Mars and Venus)

このセッションでは、地球と共通項の多い火星と金星に焦点を当て、近年の探査ミッションや理論研究の成果などの話題が16件集まった。大気科学や気候形成の話題が多くを占めたが、それはコンビーナ (今村, D. Titov, D. Crisp) が大気分野出身ということだけでなく、実際に近年大きな進展を見せている分野を反映した結果と言えるだろう。コンパクトなセッションながら、講演時間は概ね20~25分で、じっくりと話を聞いた。観測屋と理論屋が一緒になって熱い質疑応答が展開され、参加者の満足度は高かったのではないかと思われる。

火星についてはまず、進行中の探査による速報が4件あり (Hoffmann, 独・DLR; Oberst, 独・DLR; Formisano, イタリア・IFSI/CNR-INAF; J. Crisp, 米・JPL), 大気分野では欧州の Mars Express の赤外干渉計によるメタンの検出などが目を引いた。また火星気象モデルの現状と課題についての講演 (小高, 北海道大学; 黒田, マックスプランク研究所) の他, 火星電離圏についての講演 (J.-S. Wang, 中国・北京大学; 寺田, 名古屋大学) があった。金星については、2005年打上げ予定の欧州の金星探査計画の紹介 (Titov, ESA/ESTEC), 2009年頃打上げ予定の日本の金星気象衛星計画の紹介 (中村, JAXA), 米国での金星探査構想 (D. Crisp, 米・JPL) など, 将来展望の講演が相次いだ。また金星大気に関して, 気候安定化問題のレビュー (はしもと, 神戸大学), スーパーローテーションのモデリング (山本, 和歌山大学), 惑星スケール波についての考察 (今村, JAXA), 地上望遠鏡による観測の成果 (大月, 東京大学) が報告された。セッションの最後には, 惑星気象学の将来とアジアにおける惑星科学振興について熱のこもった講演 (山中, 神戸大学) がなされた。 (今村 剛)

11. アジアにおけるモンスーンシステムと水循環-CEOPの挑戦 (JS1: Monsoon System and Water Resources in Asia-Challenges by CEOP)

CEOPとは、2002年10月~2004年12月の期間について世界の主要な数値予報センターの数値予報データ、衛星データと地上気象観測に関する膨大な統合データベースを構築し、全球規模の水循環過程やモンスーン循環の理解を促進するためのプロジェクトである。本

セッションで特徴的な点は、水循環に関する観測的研究、数値的研究に加え、計算科学のマイニング技術に関わる研究者も多く参加したことである。この中から印象に残った発表について報告する。

Yang (東京大学) は、CEOP で提供されている数値予報モデル (NASA-GEOS3, NASA-GLDAS) の解析値と、現地観測データと比較した結果を紹介した。10日平均した解析値を観測データと比べ、気温や比湿は妥当な結果であったが、放射・熱フラックスは誤差が大きい。特に正味下向き短波放射は正バイアス、正味下向き長波放射は負バイアスがあった。この原因に関して講演者から特に言及がなかったが、質疑の中でモデルの雲量の表現に問題はないかと助言があった。

小出 (気象庁) は、気象庁と電力中央研究所が共同で実施している長期再解析プロジェクトの概要と進捗について説明した。長期再解析プロジェクトの概略のほか、最近得られた結果として、6時間降水量の解析がECMWF、NCEP再解析よりもCMAPの降水パターンに近いことを示した。

筆者は、CEOPに提供する気象庁数値予報モデル出力データの概要と開発中の陸面モデルを地上観測データで検証した結果について発表した。本セッションには数値予報モデル開発の研究者の参加が少なかったが、水文と気象の研究者が同一のプロジェクトに参加して成果を共有することが、CEOPプロジェクトを成功させるために重要であると感じた。

夕方からは、柴崎 (東京大学), Burford (財団法人リモート・センシング技術センター), 根本 (東京大学), 生駒 (東京大学) らから、マイニング技術を用いた統合型データベースの開発について講演があった。CEOPプロジェクトによる数値予報データ、衛星データと地上気象観測の膨大なデータを、マイニング技術を用いて統合化したデータベースの開発状況について報告された。質疑では、いつからデータビューアを試験的に使用することができるかという点に質問が集中した。会議の後、「こういう (計算機科学) 分野の話は聞いたことがなかったけれど、大切なことだと思う」という声が複数聞こえ、データマイニング技術への期待が強いことが表れていた。 (平井雅之)

このセッションは終日行われたが、午前中はAOGSのモンスーン関係のセッション (AOGS/OA12) の発表を主に聴いていたため、午前中のいくつかの発表と、自分の発表があった午後の前半部の発表を紹介する。

上野 (滋賀県立大学) は、2004年2月に行った冬のチベット高原における降雪・積雪の現地観測について報告を行った。冬季のチベット高原の積雪は、微地形や斜面の向きに応じてパッチ状に分布しており、雪に覆われない裸地や草地も同時に存在し、地表面温度の大きな空間不均一性が生じているようである。また、亜熱帯ジェットの高圧接近と同時に発達する北東アジア・中緯度の大きな偏西風蛇行が、数回の広域降雪擾乱の発達に寄与している可能性がある。

松本・木口 (東京大学) は、タイにおけるプレモンスーン期の降水特性について OLR (Outgoing Longwave Radiation) や NCEP/NCAR の再解析データ、地上降水量観測データ、GPS による可降水量データを用いて解析を行った。プレモンスーン期の降水イベントはチベット高原上の西風ジェットに伴う偏西風トラフの通過と、下層における水蒸気収束とよく対応していることを示した。これらの降水イベントにおいては、水蒸気はモンスーン開始後とは違って、ベンガル湾などの西側からではなく、主に東側からの流入によっていた。また、NCEP/NCAR による潜熱・顕熱データの季節変化を他のモンスーン地域と比較し、インドシナにおけるモンスーンオンセットは潜熱放出が季節的にかなり早くから始まっており、他地域とは異なる特徴を持つと主張した。

大業 (国立環境研究所、現所属：防災科学技術研究所) は、インドシナ半島を対象として、地域気候モデルを用いて乾季から雨季への遷移期において陸面の状態を変えた数値実験を行った。乾燥した地表面における強い顕熱加熱による海陸の熱的コントラストの強まりと、山岳の力学的・熱力学的効果によってモンスーン循環が強まる。またモンスーン循環の強まりによって生じた降水が土壌を湿らせ、蒸発散が増加することによって降水のさらなる供給源となり、土壌水分と降水間に正のフィードバックが働く。地表面過程と山岳が東南アジアの雨季の開始期の水循環に大きな役割を果たしていることを主張した。

Roads (米・カリフォルニア大学) は、CEOP における取り組みについて包括的に紹介し、また ECPC (Experimental Climate Prediction Center) が提供している2つの再解析データと地上観測データとの比較について紹介した。

午前中は同じ時間帯に AOGS でモンスーンに関するセッションがあったこともあり、また、午後のセッションの後半は、AOGS と APHW の合同セッション

として開かれているにもかかわらず、夕方の APHW の Closing Plenary とも重なっていたため、多くの発表を聴けなかった。そのため、上記はごく一部の発表の紹介であり、他にも多くの発表が行われた。このセッションだけではないが、全体的にもう少し他のセッションとのスケジュール調整の配慮があっても良かったのではないかと思った。(大業浩司)

12. アジア太平洋域における水・エネルギー循環 (JS4: Water and Energy Cycles in Asia Pacific Region)

本セッションでは、GAME プロジェクトに関連したアジア太平洋域における水・エネルギー循環のモデリングや洪水・干害の監視に関する研究成果が報告された。この中から印象に残った発表について報告する。

冒頭、安成 (名古屋大学) が GAME プロジェクトにより得られた多岐に渡る成果の概略を報告した。シベリア領域では、冬季は顕熱が卓越するが夏季は潜熱が顕熱を上回る。落葉針葉樹が多く、夏季は急速に葉が茂り、植生が水循環に影響を及ぼす割合が大きいことを意味する。東南アジアでは、雨季に多量の降水が土壌に浸透し、植生からの蒸散は雨季より乾季に大きくなることが明らかになった。チベットでは積雪が潜熱を左右するが、積雪の絶対量自体は少ないものの、積雪被覆の割合には大きな変動がある。また冬季の気温は0.2K/年程度の上昇傾向が見られるという報告もあった。また、チベット高原の日変化に伴う降水システムがさらに東方の中国大陸東岸へ進む“plateau edge cyclogenesis”という現象が確認された。

Adyasuren (モンゴル・環境教育研究所) は、ここ10年の植生の変化について NDVI を用いた調査で、放牧地として適した状態となっているのは国土の21.7%にすぎず、大半は乾燥・砂漠化の危惧があることを報告した。こうした中、1994年以降、GAME によって整備された降水観測網を用いて整備された早期干ばつ警戒システム (Drought Early Warning System) の必要性を指摘した。

鬼頭 (気象研究所) は、温暖化によって将来どのように降水特性が変わるかを数値実験した結果を報告した。熱帯域では、対流活動の活発な領域が東へ移るエルニーニョ時のような降水分布となり、降水量は増加するところが多いが、降水頻度は1/3以上の領域で減少し、降水強度の強まる傾向があることを示した。筆者は、降雪や土壌水分はどうなるのか、積算温度を用い

て穀物の栽培可能領域はどうかのなど、調査を応用できると更におもしろくなると感じた。

Lekphet (タイ・水文研究開発局) は、水資源の利用計画の策定のための水質モデルを紹介した。点ごとに放出される汚染物質と、外部からの流出(雨水や融雪水が流れ出す過程)により流れ込む汚染物質を加味して水質をシミュレートするものである。このほかにもタイから多くの研究者が本セッションに参加し、都市部の水質汚染監視や北東部の灌漑の盛んな地方での水資源管理に関する話題が提供された。(平井雅之)

丸1日かけて行われたセッションの午前は各国で行われてきたプロジェクトの経緯や歴史、研究成果について解りやすくまとめた発表が行われた。タイ、モンゴル、中国、インドネシア、そしてデータベース、モデルなど様々な発表があった。最も印象に残ったのは田中(京都大学)の発表で、中国研究者との親睦を深める乾杯の写真を列挙したことである。一柳(地球環境観測研究センター)は、インドネシアの科学技術庁や気象庁と一緒にスマトラ島で行っている観測について、共同研究の経緯や観測機器の紹介を行った。スマトラ島は西岸に沿って高い山脈があり、降水量の日変化が非常に大きいことが明らかとなった。また、降水の安定同位体比の変動を水同位体循環モデル(Yoshimura *et al.*, 2003; 2004)で再現した結果、スマトラ島の東岸ではインド洋起源の水蒸気がほとんどを占めるのに対して、西岸ではジャワ海と陸上起源の水蒸気が多い事が明らかとなった。同位体について興味を持つ人は今まであまり多くなかったが、中村(名古屋大学)から降水中の同位体変化についてもっと短時間の観測をするべきという質問コメントがあり、非常にうれしかった。

ポスターセッションでは、伍(地球環境観測研究センター)は、スマトラ島で観測されたGPS可降水量の日変化と、領域モデル(RAMS)で再現した結果を発表した。桜井(神戸大学)はスマトラ島周辺のGMS雲画像を解析し、東岸の山脈を中心として西と東に分かれるような日変化を示した。西か東かどちらに動くかについて海陸循環とITCZとの相互作用から考察し、海陸循環によって雲は一年中西に動くが、ITCZの時期には雲も東に動くことを示した。スマトラ島西岸の降水量やGPS可降水量などの巨大な日変化については様々な観測研究が行われているおり、今後はそれらをまとめて現象を理解していく必要性を感じた。



第3図 展示会場の片隅でひっそりと行われた感のあるポスター発表(撮影・文:山本)。

ポスター会場は展示ブース脇の余ったスペースに置いた感じで非常に狭く、見に来る人も疎らで閑散としていた(第3図)。その中で最も注目されていたのは納口(防災科学技術研究所)で、ペットボトルを使った液状化現象の実験装置(通称、エッキー。英語では“Licky”)の実演を行っていた(NHセッションの発表)。実際に手にとって液状化実験を行ってみると、これが結構ハマって楽しい。まだエッキーをご存じない方は、<http://www.bosai.go.jp/ad/Jpn/kankoubutsu/ekkey.pdf>を参照されたい。(一柳錦平)

13. ダムと大規模水道が自然と人間環境に及ぼす影響(JS7: Impacts of Dams and Major Water Works on Natural and Human Environment)

このセッションでは、ダム建設による移住などにより住環境がどのように変化したか、について研究発表が行われた。中山(東京農工大学)は日本の事例を、宮田(東京大学)はトルコの事例を発表し、Syafuruddin(インドネシア・アングラス大学)はインドネシアの事例として、スマトラ島シンカラ湖の水力発電について発表した。シンカラ湖は大都市パダンへの電力を供給するために水力発電が行われている。ここでは移住は行われていないが、農民や漁民の生活が経済的にどう変化したかについて明らかにした。湖の水位は毎年低下しているそうだが、水位低下の原因は水力発電なのか降水量の減少なのかは調査していないらしい。ちょうど同じ頃、スマトラ島で観測していた濱田(地球環境観測研究センター)からの報告によると、シンカラ湖周辺では電力会社の依頼で人工降雨を行っているそ

うである。電力供給用の水を確保するために降水を発生させるのが目的で、塩だかヨウ化銀だかをセスナから雲内に直接散布するそうだ。気象条件を判断して行うらしいが、果たして雨が降るのかどうか疑問である。まずは水位低下の原因を明らかにした方がいいと思うのだが、明らかにしないのがインドネシア的なものかもしれない。

(一柳錦平)

14. 雑感

(1) 会議雑感

AOGSの会議全体の雰囲気は、初日夕方に開催されたレセプション以外、会議としての統一性があまりないように感じられた。ポスター発表や展示があった場所が口頭発表セッションのあった部屋から若干離れており、ポスター会場や展示会場を核とするような人の集まりが見られなかったのが一つの原因であるように思う。私自身はもっぱらOA3のセッションに出席していたのだが、ポスター発表の時間帯には口頭発表のセッションをしないとといった工夫があれば、もっと他のセッションの出席者の方々との交流もあったように思う。

そんな中でもOA3のセッションは比較的長い時間をかけて行われ、出席者も中国・韓国・台湾・米国・日本と多岐に及んだ。考えてみれば、「アジアングスト」という現象は東アジア諸国から北米大陸にまで影響を及ぼすものであるため、アジア・オセアニア地域の合同会議のテーマとしては格好のものであるように思う。東アジア起源のダストによる領域規模から全球規模までの気象や気候への影響が注目を集める中、アジア・オセアニア域でのダスト研究のコミュニティが今後も継続的に情報を交換する場が必要ではないかと強く感じた。

(竹見哲也)

(2) 会議全体の印象

共催のアジア太平洋水文水資源協会 (APHW) は2回目の開催であったが、今回の会議はアジア・オセアニア地域主催の記念すべき第1回目の地球科学会議ということで、AGUの前会長やEGUの会長などが出席し、今後のこの学会の発展を期待するとスピーチし、温かな祝福ムードで開幕した。

AbstractがCD-ROMではなく、分厚い冊子で持ち歩くのが大変だったとか、ポスター会場が口頭発表の行われる場所から離れており、しかもほんの申し訳程度の窮屈なスペースだったとか、運営がまだこなれて

いない部分もいくつか感じられた。けれども、発表された多くの研究は参加者の多くが普段生活しているアジア・オセアニア地域を対象としていて身近に感じられたし、また、英語が第二外国語の人が多数派であるため、ネイティブ並に英語ができないことにさほど劣等感を感じることなく、会議に参加することができたように思う。

正直、現段階では全体的な研究の水準としてはAGUに及ばないと感じただけでも、この出来たばかりのコミュニティが今後のアジアの人口の増加、社会・経済・科学的な発展と相まって、地球科学分野においてどのような地位を占めるようになるのか、10年、20年後を楽しみに思う。

(大業浩司)

(3) シンガポール/AOGS感想

旅行者として、シンガポールはなかなか楽しい国(街)であると感じた。想像通りのビルの林立する都市国家であるが、成長著しいアジアの代表的な国だけあって、街には活気が溢れているのが感じられる。規制の多さで一部には悪名高いが(地下鉄内で飲食をすると罰金など)、逆にそのおかげもあって街は非常に清潔で、また治安もよい。中国系を中心とした食べ物も美味しくて安い(日本の1/2~1/3くらいであろうか、ただしビールは日本と変わりなく、他の食べ物と比べて高さが目立つ)。また、地下鉄やバスなど公共交通機関がよく整備されているので、学会のセッションの間や終わった後にちょっと出かけて街をうろろろすることも簡単にできる。アメリカなどで学会があった時、会場から外に出ようとしても車がないことには何にもできないような状況になると比べると、このような行動ができるのは非常に嬉しいものである。

このようなシンガポールで行われたAOGSの第1回の集会であるが、第1回ということもあってか、運営に関してはまだ少し雑さが目立つものであったというのが正直な感想である。エントリーはインターネットで行うことになっていたのであるが、その説明が不十分であったり、会場のSUNTECの場所がどこにも載っていないとわからなかったり(ホームページで「場所」を見ると東南アジア全体の地図が出てきて、「ここ」と示されているのには驚いた)、いざ会場に着くと、多くの人の名札が行方不明になっていたり、アブストラクトは同じものが何回も載っていたりして相当混乱しているようであった。アジア的でおおらかと言えばそうなのかも知れないが、最低限、レジストレーション

のお金が絡むようなところではきっちりしておいてもらいたいなと思った。とは言え、AOGSの会合はこのシンガポールで何年か続けて行くそうであるので、ノウハウが蓄積されて、来年からは運営もだんだんとスムーズになり、この地域での地球科学の重要な情報交換の場と成長するのではないかと期待している。

(伊賀啓太)

(4) AOGSの意義

AOGS全体としては、シンガポールという場所が日本から行くのに便利で、会議の規模がじっくり議論するのにちょうど良く、食事に困らない、という印象である。また、欧米で開催される国際会議に比べるとアジアからの参加者の比率が高い。中国・日本・インドなどアジア諸国主導の宇宙プログラムが今後活発化するであろうことを考えると、地球惑星科学分野でこのような国際会議が存在する意義は大きいと思われる。

(今村 剛)

(5) 与太話

歓迎レセプションに酒が全く供されていない(カウンターで買うことはできる)、肉料理は鶏だけ、というのには驚いた(といってもアルコールは1滴も飲まないし鶏も好物な私は少しも困らなかったが…)が、「イスラム教徒相手の宴会では当然」という山中大学先生の話に納得する。世界人口の半分を超えるアジア・オセアニアの人口の約3分の1がイスラム教徒なのだ。

それはともかく、研究発表においても発想・手法についていけないことがあったり、米国で研究している人の話が始めるとほっとしたりしてしまうのは、私も「グローバルスタンダード」という名の米国科学文化に毒されてしまっているのかもしれない。日本の「盆栽的科学」と同様、アジア・オセアニアそれぞれの国・民族などの持つ文化に立脚したサイエンスが、「グローバルスタンダード」を構成するものになってよいはずである。時間は少々かかるのかもしれないが。

運営的にはいろいろあったし、内容的にもまだまだという感じがあったのは確かなのだが、長い道程の小さな1歩として気長に考えていこうと考えた。

(山本 哲)

(6) 街の印象

シンガポールの街はきれいだ。街を歩いていても、よく掃除されておりゴミは少ない。さらに驚いたことに、全く蚊がいない。街中はともかくとして、近くの島へ行っても、夜の動物園の林へ行っても、全く蚊がいない。聞くとところによると、休日には殺虫剤を散布

する車が街中を巡回しているそうである。ガムが禁止されているのは有名だが、その他でもシンガポールはよく管理されており、とても安全だ。お店では値段を安く交渉をする必要はないし、深夜タクシーに乗ってもボラれることはない。著者は裏通りにあるフードコートで夜遅くまで飲んでいて、そのまま眼鏡を忘れて来た事があった。次の日に気づき、すっかり諦めて昨夜の店に行った。驚いたことに眼鏡はちゃんと保管してあり、今もその眼鏡を使って原稿を書いている。シンガポールは歴史的にはいろいろとあったが、現在ではマレー系、中華系、インド系、欧米人、ムスリムと一緒に暮らしている。イラク戦争では毎日多くの人々が殺されている。何十年か後にイラクの生活が豊かになったら、シンガポールのようにみんな仲良くできるのだろうか？ とは言っても、今の状況からは全く想像できないが... AOGSは来年もシンガポールで開催される。

(一柳錦平)

略語一覧

AOGS: Asia Oceania Geosciences Society アジア-オセアニア地球科学会

AGCM: Atmospheric General Circulation Model 大気大循環モデル

AGU: American Geophysical Union アメリカ地球物理学連合

APHW: Asia Pacific Association of Hydrology and Water Resources アジア太平洋水文水資源協会

CARIBIC: Civil Aircraft for the Regular Investigation of the atmosphere Based on an Instrument Container

CEOP: Coordinated Enhanced Observing Period 統合水循環観測期間

CHAMP: Challenging Minisatellite Payload

CLM: Community Land Model (陸面過程モデルの名称)

CMAP: CPC Merged Analysis of Precipitation (雨量計・衛星・NCEP/NCAR再解析データから作成された2.5×2.5月毎の降水量グリッドデータ)

CMDL: Climate Monitoring and Diagnostics Laboratory (NOAA)

COSMIC: Constellation Observing System for Meteorology, Ionosphere and Climate

CRSS: Cloud Resolving Storm Simulator

CSIRO: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation オーストラリア国立科学技術研究機構

- DLR : Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (German Aerospace Center)
- ECMWF : European Centre for Medium-Range Weather Forecasts 欧州中期予報センター
- EGU : European Geosciences Union 欧州地球科学連合
- EGS : European Geophysical Society 欧州地球物理学会 (EGU に統合)
- ENSO : El Niño and Southern Oscillation エルニーニョ南方振動
- EQUARS : Equatorial Atmosphere Research Satellite 赤道大気観測衛星 (2007年打ち上げ予定のブラジル・カナダ・日本・米国共同ミッション衛星)
- ESA : European Space Agency 欧州宇宙機関
- ESTEC : European Space Research and Technology Centre 欧州宇宙技術センター
- EUG : European Union of Geosciences 地球科学欧州連合 (EGU に統合)
- 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
- GCP : Global Carbon Project
- GEOS3 : Goddard Earth Observing system (version 3) (NASA/Goddard Space Flight Center の現業同化システム)
- GEWEX : Global Energy and Water Cycle Experiment 全球エネルギー・水循環研究計画
- GLDAS : GLOBAL LAND DATA ASSIMILATION SYSTEM (NASA の現業陸面同化システム)
- GPS : Global Positioning System
- GSFC : Goddard Space Flight Center ゴダード宇宙飛行センター (NASA)
- ICTP : International Centre for Theoretical Physics 国際理論物理学センター
- INRA : Institut National de la Recherche Agronomique フランス国立農学研究所
- IPRC : International Pacific Research Center 国際太平洋研究センター
- ITCZ : intertropical convergence zone
- IUGG : International Union of Geodesy and Geophysics 国際測地学地球物理学連合
- JAXA : Japan Aerospace Exploration Agency 宇宙航空研究開発機構
- JPL : Jet Propulsion Laboratory
- LARC : Langley Research Center (NASA)
- LASG/IAP : State Key Laboratory of Numerical Modelling for Atmospheric Sciences and Geophysical Fluid Dynamics (Institute of Atmospheric Physics) 中国科学院大气科学和地球流体力学数值模拟国家重点実験室
- LEO : low Earth orbit 低軌道衛星
- MASINGER : Model of Aerosol Species IN the Global Atmosphere (全球オンライン化学輸送モデルの名称)
- MCS : mesoscale convective system メソスケール対流系
- MODIS : Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer
- NASA : National Aeronautics 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 Centers for Environmental Prediction 米国環境予測センター
- NDVI : Normalized Difference Vegetation Index 正規化植生指標
- NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration 米国海洋大気庁
- NSPO : National Space Program Office 國家太空計畫室 (台湾宇宙局)
- POM : Princeton Ocean Model (3次元海洋循環モデルの名称)
- RAMS : Regional Atmospheric Modeling System (気象モデルの名称)
- RegCM3 : ICTP Regional Climate Model Version 3
- TsuBiMo (生態学炭素吸収量評価モデルの名称)
- UCAR : University Corporation for Atmospheric Research
- SAC-C : Satellite de Aplicaciones Cientificas-C (2000年8月打ち上げ, 米国とアルゼンチンの共同ミッション衛星)
- TEC : total electron content
- WPGM : Western Pacific Geophysics Meeting 西太平洋地球物理学集会

参考文献

- Yoshimura K., T. Oki, N. Ohte and S. Kanae, 2003 : A quantitative analysis of short-term ^{18}O variability with a Rayleigh-type isotope circulation model, *J. Geophys. Res.*, 108, D20, 4647, doi : 10.1029/2003JD003477.
- Yoshimura, K., T. Oki and K. Ichianagi, 2004 : Evaluation of two-dimensional atmospheric water circulation fields in reanalyses by using precipitation isotopes databases, *J. Geophys. Res.*, 109, D20109, doi : 10.1029/2004JD004764.