

2009年度春季大会専門分科会報告

今大会は、ポスター及び口頭発表による一般講演と、特定のテーマについて議論を深める専門分科会が行われました。このうち専門分科会については、昨年8月号でコンピーナー及びテーマの募集を行い、5件が採用されました。

以下に、それぞれの分科会のコンピーナーの方々から頂いた報告を掲載します。なお、専門分科会のプログラムは4月号に掲載されています。

2009年6月 講演企画委員会

1. 「広域スケールの大気-陸域間の相互作用と気候変動」

陸域生態系は、エネルギーや物質の交換を介して大気に影響を与えることが認識されているが、それは時として変動する気候システムの主要構成要素の一つとなり得る。本専門分科会は、昨年に引き続き広域スケールの陸域プロセスと気候変動に関する招待講演、一般講演、そして総合討論を実施した。招待講演では浅沼 純氏（筑波大）により、モンゴル半乾燥地植生における観測研究およびNCAR/CLMを用いたモデル研究の紹介が行われた。一見して平坦で構造が単純な草原や疎林においても、生態系の内部で行われているプロセスは複雑であり、観測・モデルとも多くの研究課題が残されていることが示された。5件の一般講演では、各演者の持ち時間が比較的長かったこともあり、充実した発表と質疑応答ができたと思われる。馬淵和雄氏（気象研）は陸域モデルBAIMを用いた全球シミュレーションの結果について、CASAモデルや大気CO₂観測と比較しつつ解析していた。中野智子氏（中央大）は、モンゴル半乾燥草原におけるチャンパー法によるCO₂交換の観測結果を示した。庭野匡思氏（気象研）は、札幌における雪面熱収支の観測例を、SNOWPACKモデルとの比較を交えつつ紹介し

た。伊勢武史氏（JAMSTEC）は、全球陸域植生モデルSEIBを用いたシミュレーションに、サブグリッドスケールの不均質性の導入を試みていた。市井和仁氏（福島大）は、現在進行中のアジア地域を対象とした陸域モデル間の相互比較プロジェクトの状況を紹介した。このように、期せずして観測とモデルから半々ずつの講演があり、耳学問としても統合化を考える上でもバランスの良い分科会となった。総合討論では、まず観測とモデル間のスケールギャップに関する意見交換が行われた。これは以前から残された課題であるが、観測データの空間代表性が必ずしも明確でないこともあり、モデルの空間分解能を向上させるだけでは解決できるとは考えられていない。同様に、時間的な分解能についても、生物プロセスには応答の速やかなものと長期的なものが混在している点に注意してモデルを取り扱うべきとの指摘がなされた。また、広域対象という点では、衛星リモートセンシングがますます重要性を増しており、現行およびGCOM-Cなど将来の衛星がもたらす広域データに期待する意見が出された。本分科会ではあえて集約点を設けず、個別の研究としての興味深さが前面に出ることを意図していたが、それが幾分かでも果たされていれば幸いである。

伊藤昭彦（国立環境研究所/海洋研究開発機構）
 馬淵和雄（気象研究所）

2. 「グローバルな雲・降水システムの研究の現状と将来」

IPCC第4次報告書において指摘されているように、放射強制力における雲エアロゾルの影響や、温暖化の降水システムへの影響に不確定要素が大きいという問題に対して衛星観測の重要性が再認識されている。現在でも、TRMMの熱帯降雨の長期観測、AMSR-E (Aqua) の全球水循環観測、CloudSatの雲エアロゾル観測などは数々の成果を上げており、また、将来的にも、2013年頃にGCOM-W/C, Earth-

CARE, GPM 等の衛星が揃い、観測の継続が見込まれるが、単独衛星のみを用いた研究の限界も見えてきているのも事実である。一方で、雲解像全球モデルの分解能向上により、衛星データの比較や同化が現実的となりつつある。本専門分科会では、グローバルな観点で研究するという意味からも衛星観測と全球雲解像モデル等をあわせた研究、また、衛星観測を組み合わせた研究の現状を俯瞰し、将来を展望した。さらに、その次の世代のミッションへの提言を集約することを目的とした。

研究発表では、コンビーナーを代表して沖 (JAXA) が趣旨説明を行ったあと、打上げが決まっている衛星計画 (GCOM-W, EarthCARE, GPM, SMILES) についての発表 (久保田, 青梨, 大野, 笠井), および地上設置の観測システム (HARIMAU: 山中, 南極: 平沢) の発表があった。衛星データを複合利用した研究発表は、TRMM を中心としたもの (久保田, 山本, 古澤, 高藪) と CloudSat と CALIPSO (NASA の A-train 観測) を用いたもの (岡本) があった。また、モデルと衛星の利用に関しては佐藤から発表があった。セッションの最後のセッションでは将来ミッション計画の発表を行った (post-GPM について高橋, 佐藤, 重, 牛尾, 中村, サブミリ波センサについて Mendrok)。

セッションの最後において総合討論を実施したところ、衛星による風観測、モデルの利用 (特に雲物理) を強く意識した衛星計画、日本が中心となる Train 衛星構想、航空機を使った観測の必要性、などの意見が出されたほか、TRMM-GPM と続く雨観測の将来的な継続のビジョンを問うものもあった。このような議論を地球観測衛星研究連絡会等を利用して継続することとし、この専門分科会がきっかけとなり将来の衛星開発プログラムに対して気象学会 (会員) の声を取りまとめ、発信できるようなシステムを作ることが必要であることが確認された。

沖 理子 (宇宙航空研究開発機構)

3. 「GPS 気象学と衛星観測データの利用」

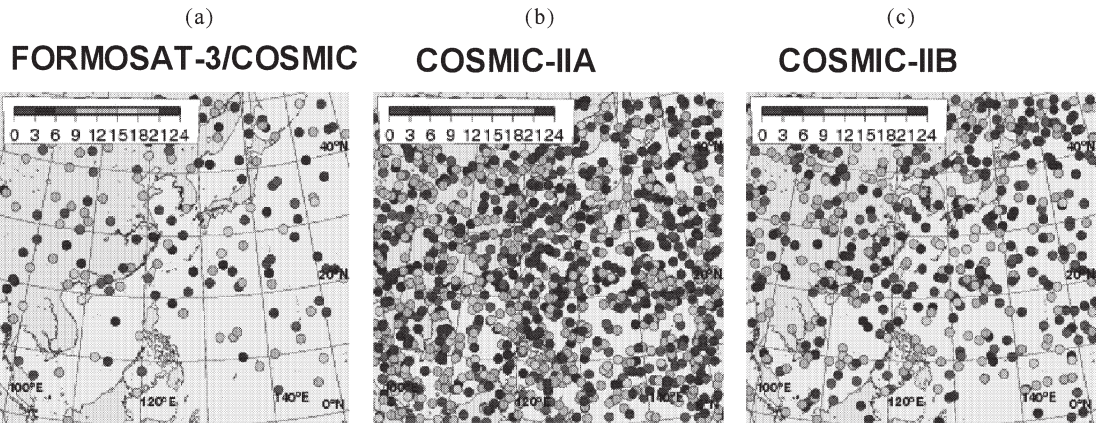
5月31日に開かれた専門分科会「GPS 気象学と衛星観測データの利用」では、GPS 気象学の研究者や、GPS データに興味を持つ方など、全体として60~70人もの方に参加していただくことができた。

本分科会では、GPS 気象学の最新の情報を得るために、GPS 気象学を代表する科学者である Wickert

博士 (German Research Center for Geosciences) と Kuo 博士 (National Center for Atmospheric Research) に基調講演をお願いした。Wickert 博士からは、GPS 掩蔽観測の歴史や原理のほか、掩蔽データから得た対流圏から下部成層圏までの気温等の緯度高度分布、温暖化による圏界面高度の上昇、欧米の数値予報センターの初期値解析精度の向上への貢献、ゾンデデータの基準としての利用、電離層の電子密度の3次元分布、COSMIC や MetOP など新しい衛星の成果や今後打ち上げ予定の衛星の紹介など、数多くの最新の情報を紹介していただいた。Kuo 博士からは、COSMIC データの同化による ECMWF の予報精度の向上やハリケーン Ernesto の発生予測の改善、掩蔽データによる境界層の高度の測定、掩蔽数が格段に増加する COSMIC II の計画 (第1図) と OSSE によって求めた期待されるインパクト等を報告していただいた。

日本の GPS 気象学の研究成果については、小司 (気象研) が日本の GPS 気象学の進展を総括し、西 (京大) は COSMIC データによる熱帯対流圏の成層構造、特にインド洋上の安定層やその成因を報告した。また、津田 (京大) は高解像度な鉛直プロファイルの推定法を提案した。数値モデルの同化データとしての利用では、小澤 (気象庁) が屈折率データを全球モデルに同化する手法を紹介し、同化により予報精度が向上したことを示した。また、國井 (気象研) も、多数の掩蔽データにより台風の発生予測が改善したことを報告した。瀬古 (気象研) は東北地方に冷害をもたらすヤマセによる低温や雲域の予測に GPS 掩蔽データが有効であることを紹介した。林 (日立造船) は、全国1200点以上の観測点で構成される GPS 連続観測網と、リアルタイム解析の手法とその解析結果を紹介し、吉本 (気象庁) は可降水量を用いた新しい大気パラメータを提案するとともに、可降水量データが強雨の監視パラメータとして有望であることを紹介した。市川 (NICT) と Hobiger (NICT) は、詳細な大気の3次元分布であるメソスケール客観解析データが、測位精度の向上に有効であることを紹介した。これらは、どれも実用化を見据えた印象的なものであった。

本専門分科会では、発表された講演内容について、Kuo 博士や Wickert 博士を交えて活発な議論を行い、議論を通じて、GPS データの有効性や重要性を再確認することができた。GPS 気象学の最新の情報の入手や参加者間での意見交換など、専門分科会を計画



第1図 (a) COSMICによる1日の掩蔽分布. (b), (c) 現在計画中のCOSMIC IIとCOSMICを含めた1日の掩蔽分布. (b)はCOSMIC IIのうち8機を傾度角72度, 4機を24度にした場合. (c)はCOSMIC IIの12機の傾度角を72度にした場合. (Kuo 博士提供)

した際に期待した目的を達成できたことから、本分科会は成功であったと考えている。

分科会では、取りまとめの議論の時間が取れなかったため、「GPSリモートセンシングデータの利用推進」のアピール文を作成し、参加者にも配布し、講演した方の賛同を確認した（本誌、情報の広場683-684頁を参照していただきたい）。これを機会に、意見交換や情報交換を盛んにして、GPS気象学をさらに盛り上げていきたい。

瀬古 弘, 小司禎教 (気象研究所)
市川隆一 (情報通信研究機構)

4. 「民間航空機が拓く新しい大気観測とそのデータ利用」

民間航空機を大気観測に利用するには安全上の制約が大きいが、観測領域、観測頻度などの面で非常に有効な観測プラットフォームである。本専門分科会では近年急速に発展した民間航空機を利用した大気観測とその応用研究について12件の成果が発表された。

最初の2件の招待講演では、Higuchi (カナダYork大) が炭素循環研究における航空機観測データの重要性と有用性について、中澤 (東北大) が航空機を利用した温室効果気体観測の歴史と自身が実施してきた世界最長の上空の温室効果気体観測の成果についてレビューした。続いて、町田 (国環研) が現在実施されている日本航空の旅客機を利用した観測プロジェクト (CONTRAIL) の概要と連続CO₂濃度測定装置によって得られたCO₂鉛直分布の季節変化と地理的

特徴について、澤 (気象研) は下部成層圏でCO₂濃度の季節変化をもたらす輸送過程とその経度による違いについて報告した。

次の4つの講演ではサンプリング法による観測結果を基に、上空の各種微量気体の濃度変動を引き起こす領域や排出源・輸送過程についての結果が報告された。梅澤 (東北大) はCH₄について同位体比測定を行い、北半球中緯度夏季に上空で認められる高濃度CH₄は生物起源排出の寄与が大きいことを示した。また、丹羽 (東大) はオーストラリアー日本間の南半球で得られたCO₂濃度の季節変動に見られるダブルピークについてそれぞれ南半球と北半球の生態系が寄与していること、石島 (JAMSTEC) は成層圏からの低濃度気塊の流入が対流圏N₂Oの季節変化に寄与すること、八代 (JAMSTEC) はCOについて地上起源排出の季節変化が上空の季節変化に寄与していることをそれぞれ化学輸送モデル実験の解析により示した。

最後の4つの講演では、連続CO₂測定装置の観測結果と輸送モデルを用いた解析についての報告があった。丹羽 (東大) は東大・JAMSTEC・気象庁・国環研のCO₂輸送モデル間の相互比較実験の概要と鉛直分布の比較結果を報告した。Patra (JAMSTEC) は上部対流圏/下部成層圏における比較を実施し、空間分布を再現するためには輸送とともに地上フラックスの精度が重要であることを示した。眞木 (気象庁) は気象庁CO₂モデルにおいてオンライン計算を行うことによって季節ごとの鉛直勾配の変化や圏界面付近の濃度分布が大幅に改善されることを示した。田口

(産総研) は大量の CO₂ データを用いてフラックス推定を行う逆解析の領域・時間分解能を従来よりも改善し、炭素循環変動の解析に利用できることを示した。

温室効果気体とその関連気体の航空機観測に関する専門分科会の開催は初めての試みであったが、予想を上回る約100名もの参加をいただいた。関係者が一堂に会して最先端の情報交換と意見交換が出来たことは大変有意義であったし、周辺の研究領域の方に聞いて頂けたことで新たなデータ利用が広がる可能性も生まれた。この場を借りて観測に協力していただいている関係各位に感謝するとともに、今後もこれらの観測を利用した研究が進展することを期待している。

澤 庸介 (気象研究所)

町田敏暢 (国立環境研究所)

5. 「2008年夏季の局地豪雨」

2008年夏季に頻発した局地豪雨は、各地に深刻な被害をもたらし、「ゲリラ豪雨」などと報道され社会的にも問題となった。本分科会では、観測・解析・ノウハウキャスト・モデル・データ同化・アンサンブル予報・防災情報などについて局地豪雨に関する話題を募り、現時点での到達点を確認するとともに、将来的な局地豪雨予測の実現に向けてどのようなアプローチや研究者間の協力が不可欠か、について議論することを目的とし、気象研究所の斉藤・石原・川畑と防災科学技術研究所の岩波がコンビーナーとなって企画した。分科会は前半を「豪雨の実態」として主に観測的研究に関する講演(座長: 岩波)、後半を「モデル研究」として数値モデルを用いた研究に関する講演(座長: 川畑)で構成し、各7件ずつの講演があった。広いB会場が満席となる多くの参加者があった。

前半では、まず岩崎(群馬大)が「AMeDAS データを用いた強雨の経年変化の解析」の演題で熱的局地循環と山岳の関係と近年の強雨の増加傾向について、小司(気象研)が「GPS 可降水量と降水の統計的關係」の演題で GPS 可降水量による降水現象の検知について、中山(気象予報士会)が「予報士情報と Web2.0 を活用した局地豪雨対策への試み」の演題で災害情報の伝達について講演した。次いで首都大学東京の齋藤が「土壌雨量指数を用いた平成20年8月末豪雨の解析」の演題で解析雨量を用いた土砂災害発危険度の推定について、高橋が「2008年8月5日の東京都区部短時間強雨時における地上風の発散量時間変化」の演題で地上風系(収束・発散)と強雨の発現に

ついて講演を行った。真木(防災科研)は「2008年8月5日東京都豊島区雑司が谷付近で発生した局地的豪雨」の演題で、局地豪雨監視への X バンド MP レーダーの有効性について示し、石原(気象研)は「気象庁現業レーダーによる局地的大雨の監視の現状と展望」の演題で現業観測システムの展望についてレビューを行った。

後半では、まず日下(筑波大)が「都市が降水におよぼす影響」の演題で高解像度予報におけるシグナルとカオスについて、斉藤(気象研)が「2008年夏季の日本域アンサンブル予報実験」の演題で強雨の確率的予測手法の必要性和結果について、津口(気象庁数値予報)が「2008年7月28日の兵庫県の大雨」の演題で、MSM の予測失敗の原因と下層水蒸気場の重要性について講演した。この7月28日の兵庫県の大雨については、瀬古(気象研)が「LETKF を用いた日本域の豪雨再現実験」の演題でアンサンブルカルマンフィルタを用いた GPS データの同化とアンサンブル予報について、竹見(京大防災研)が「高分解能地形表現による局所的強雨のモデル解析」の演題で、豪雨予測における地形の高精度表現の影響について、それぞれ発表を行った。また2008年8月5日の豊島区での局地豪雨に関連して、氏家(気象庁数値予報)は「高分解能局地モデルによる夏季の局地的豪雨の予測」の演題で気象庁が開発中の高分解能局地モデルの概要と予測事例について、川畑(気象研)は「豊島区雑司が谷豪雨に関するデータ同化実験」の演題で雲解像4DVAR を用いた GPS 視線遅延量データの同化について紹介した。

総合討論では、斉藤と石原が座長を務め、どんな有効(有望)な観測手段があるか、ノウハウを予測に繋げるには、局地豪雨予測に向けたアプローチとしてどのような同化手法が有望か、などについての議論を行った。この中で、石原は、かつて「つくば域降雨観測実験」で行われたような稠密観測プロジェクトによる積乱雲の体系的な理解の重要性を強調した。またコンビーナーから依頼して2件の話題提供を頂いた。一つは牛尾(大阪大)による Ku 帯高分解能レーダーネットワークについての紹介、もう一つは中北(京大防災研)による積乱雲の観測予測研究の紹介(斉藤が代読)である。これら稠密観測と観測データの利用に関して豪雨研究者間の情報交換をより密にしていくことの必要性を再確認して、分科会を終えた。

斉藤和雄(気象研究所)