

日本地球惑星科学連合2014年大会

「最新の大気科学：航空機による大気科学・地球観測 研究の展開」セッションの報告

小池 真^{*1}・新野 宏^{*2}・近藤 豊^{*3}・佐藤 正樹^{*4}

2014年の日本地球惑星科学連合大会における日本気象学会主催セッションとして、「最新の大気科学：航空機による大気科学・地球観測研究の展開」が開催された。気象学会では、日本学術会議の大型研究計画に関するマスタープラン2014に、地球観測専用の航空機を導入して大気科学・気候システム研究を推進するという提案を行った。残念ながらこの提案は重点計画には採用されなかったが、次のマスタープラン2017において重点課題に採択されるように準備が始められている。気象学会の2013年度秋季大会でもスペシャル・セッション「航空機観測による大気科学・気候システム研究」が開催されたが、今回の連合大会のセッションは、大気科学だけにとどまらず広く地球惑星科学分野の研究発表・議論を目的として、ユニオンセッション（地球惑星科学連合の全学会に関係するセッション）として開催された。セッションでは12件の口頭発表と3件のポスター発表（3分間の口頭概要紹介）が行われ、当日は立ち見が出るほどの盛況ぶりであった。

最初に新野 宏（東京大学大気海洋研究所）から気象学会を中心とした地球観測専用の航空機の導入を目指したこれまでの活動と、マスタープラン2014で提案した計画についての説明がされた。引き続き5件は大気科学・気象学分野の発表で、まず町田敏暢（国立環境研究所）から東北大学・国立環境研究所を中心とし

た温室効果気体の航空機観測の実績とその重要性が紹介された。1979年から開始された日本上空の二酸化炭素（CO₂）観測は自由対流圏の世界最長のデータセットであり、他の航空機観測データとともに炭素などの発生・吸収量の推定誤差の低減、衛星データの検証、さらには大気大循環の研究など多くの研究成果があげられていることが報告された。金谷有剛（海洋研究開発機構）は人工衛星観測では限られた成分の鉛直積分量しか得られない反応性気体の航空機観測の重要性を指摘した。温室効果気体であり、また大気酸化能を支配する対流圏オゾンやその前駆気体の航空機観測と衛星観測との組み合わせが、今後の地域から全球スケールの動態把握や非線形性の高いプロセス研究に有効であることが示された。大島 長（気象研究所）はエアロゾルの航空機観測の重要な成果として、強い正の放射強制力をもつブラックカーボン（BC）のアジア大陸から西太平洋への輸送過程とその降水による除去過程の理解の進展を示した。この結果はエアロゾルの広域輸送の鍵となる降水除去過程についての数値モデル検証としても活用されている。小池 真（東京大学理学系研究科）は、春季東アジアにおいてエアロゾルが雲微物理量に影響していることを複数回の直接観測から初めて示すとともに、東アジア特有の黒潮という暖流が対流の上昇流速の強化を通じてエアロゾル-雲相互作用に影響していることを示した。そして航空機からの直接観測がエアロゾル-雲相互作用の鍵となるエアロゾルの粒径分布や化学組成、あるいは雲-降水粒子の粒径分布や形態を精度よく測定可能な唯一の手法であり、特にエアロゾル濃度の高いアジアでの観測研究が重要であることが示された。篠田太郎（名古屋大学地球水循環研究センター）は、台風の内部領域や周辺部に投下されたドロップゾンデ観測結果と数値モ

^{*1} (連絡責任著者) Makoto KOIKE, 東京大学大学院理学系研究科, koike@eps.s.u-tokyo.ac.jp

^{*2} Hiroshi NIINO, 東京大学大気海洋研究所,

^{*3} Yutaka KONDO, 東京大学大学院理学系研究科,

^{*4} Masaki SATOH, 東京大学大気海洋研究所,

© 2015 日本気象学会

デル計算 (CReSS-NHOES) とを比較し、モデルの再現性評価を行った研究結果を紹介した。そしてこのような観測が台風構造の理解やモデルの改良において、きわめて強力な手段であることを示した。

後半の6件の発表では大气科学以外の地球科学分野での航空機観測の重要性が示された。藤吉康志(北海道大学低温科学研究所)は航空機からの海水観測の例として、冬の日本海・オホーツク海での海水密接度に変化する条件の中で大气乱流熱フラックスの観測結果を紹介し、現場観測の有効性を示した。石坂丞二(名古屋大学地球水循環研究センター)は、航空機からの海洋・沿岸観測として様々な波長を使ったリモートセンシングと、航空機から海洋にセンサーを投下し海洋中の鉛直分布を測定する2つの観測手法を紹介し、今後の日本での発展の期待を述べた。浦塚清峰(情報通信研究機構, NICT)はNICTが開発してきている合成開口レーダ(SAR)による地形観測が、人工衛星と比較して短期間に集中的に観測可能であること、また測定器の大きさなどの制約が少なく高性能な測定器を使った観測が可能であることを示した。NICTおよびJAXAのSARは実際に東日本大震災の翌日には東北地方沿岸部を中心とした広域観測を実施するなどの実績があり、地震や火山などの自然災害の状況把握や地球科学への応用が期待される。鈴木力英(海洋研究開発機構)は航空機からの陸上生態系の観測は、衛星観測と比べて高い水平解像度があることから1本ごとの樹冠の構造を測定可能であることや、地表面に対する太陽の入射角と反射角を選べることにより双方向反射率分布関数の情報が得られることなどの利点を示した。また最近では可視から近赤外域の波長帯に100以上のバンドを持つハイパースペクトルカメラなどの

装置が登場し、植生の生態学的機能の情報を得るような発展もあることが示された。本多嘉明(千葉大学環境リモートセンシング研究センター、同センターの梶原康司が代理発表)は無人機を利用した陸上植生観測について紹介した。近く打ち上げられるJAXAの衛星センサーSGLI(Second generation GLobal Imager, 多波長光学放射計)の陸上植生観測のためのアルゴリズム開発や検証のためにマルチアングルでのスペクトル観測が実施されていることを紹介した。久世宏明(千葉大学環境リモートセンシング研究センター)は人工衛星からの各種物理量観測において必要となる、エアロゾルや雲の影響補正(大气補正)に関わる放射伝達アルゴリズム開発において無人機を使った研究が有効であることを示した。

本セッションでは航空機観測実現の志を同じくする地球惑星科学の幅広い分野の研究者が初めて集い、これまでの内外の航空機観測の成果と今後への期待が示された。分野によってはこれまで豊富な観測実績を持ちノウハウを蓄積している一方、これまで国内ではあまり実績が無く今後の発展が期待される分野もある。セッションの最後の総合討論においても、これまで航空機観測に関わってこなかった研究者をいかに取り込んでいくのか、裾野の拡大が重要であることが確認された。また大型研究計画マスタープラン2014の地球惑星科学委員会でのヒヤリングにおいては、航空機観測の提案に対して、期待される成果の明確化、実施機関の明確化、そして分野間の連携・若手育成の必要性が指摘された。本セッションはこれらの課題に対して、状況を確認し、相互理解を進展させる重要な機会となったと考えられる。