HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	はじめに
Author(s)	藤吉, 康志; 川島, 正行; 太田, 幸雄 他
Citation	低温科学
Issue Date	2014-03-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/55001
Type	other
File Information	LTS72_001.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

はじめに

「観天望気」という言葉がある．これは空を観て天気を予測することであるが，空に見えるものと言えば，空の色と雲だけである．したがって，空の色や雲型がどのような天気（晴れ，風，雨，雪）に関係しているかを知ることが「天気予報」の無かった時代には重要であったが，未だ不十分とはいえ地上・衛星観測網，数値気象モデルが進んだ現代では，所謂「観天望気」の必要性が薄らいだ感がある．しかし，地上や宇宙から「地球大気を観て」さまざまな物理・化学的情報を抽出し，気象や気候予測に用いる作業の重要性は高まる一方である．

本号の編集を引き受けた時には，豪雨・豪雪・竜巻・突風などの極端気象やそれに伴う自然災害を取り上げるか，今回のようなテーマにするか悩んだ．時まさに 2014 年 2 月 28 日午前 3 時 37 分に全球降水観測計画（GPM）のメインセンサーである降雨レーダを搭載した H2A：23 号機が無事に種子島宇宙センターから打ち上げられた．これは 1997 年 11 月に H2A： 6 号機で打ち上げられた熱帯降雨観測衛星（TRMM）の後継機である．TRMM が緯度±35 度の主に熱帯域の降水観測が目的であったが，GPM は緯度±65 度で降雨のみではなく降雪まで観測対象を広げている．これに続く重要な地球観測衛星が，JAXA と欧州宇宙機関（ESA）と合同で 2016 年度に打ち上げ予定の EarthCARE（雲・エアロゾル・放射ミッション）である．

エアロゾルによる日射の吸収や散乱という直接効果も，粒径分布や光学的特性の時間・空間的不均一性によって定量的見積もりが困難であるが，雲凝結核としての役割を介した放射収支への影響（間接効果）はより複雑であり，本号の論文でも繰り返し強調されているように，この効果が全球的な放射収支，ひいては気候にどのような影響を及ぼしているのか，すなわち放射強制力の定量的な見積もりには大きな不確実性がある．大気中に含まれる水蒸気量と上昇速度が同じであれば，エアロゾル（特に小さな粒径）の数の増加によって雲粒粒径が小さくなるいわゆる Twomey 効果（第 1 種間接効果）は理論的には間違いはなく，本号の I 章でも紹介されているようにこの効果を実証する実験や観測事実もある．さらに，雲粒が小さくなると雲粒同士の併合成長が遅くなるため雨が降りにくくなり，結果として雲の寿命も延びる（第 2 種間接効果）．この第 1 種と第 2 種間接効果は日傘効果を強めるため，温暖化を減速させる方向に働くと定性的には考えられている．さらに，エアロゾルの数が積乱雲の発達にも影響しているという数値計算結果も出始めている．これらの間接効果をより定量的に評価するためには，エアロゾルの粒径分布のみではなく，エアロゾルの雲凝結核特性，雲粒の間に存在するブラックカーボンのような粒子による日射の吸収効果，雲の上昇速度の情報が必要であり，かつこれらの時間・空間的非均一性や地域特性も考慮しなければならない．

そこで，雨や雪という雲の最終プロダクトではなく，エアロゾルから雲の発生までをシームレスにつなぐことを強く意識した観測や数値モデルの現状をまとめ，非降水性の雲が地球環境・気候に果たす役割を整理しておくことが，現時点では最も望ましいと判断した．

最後になりましたが，ご多忙にもかかわらず論文を執筆していただいた全ての著者の方々と，著者以外に論文の査読を引き受けていただいた，宮崎雄三（北大・低温研），吉川久幸（北大・地球環境），青木輝夫（気象研），太田芳文（海洋研究開発機構），杉本伸夫（国立環境研）各氏に深く感謝申し上げます．

「低温科学」第 72 巻編集委員会
編集責任者：藤吉　康志（北大・低温研）
編集協力者：川島　正行（北大・低温研）
太田　幸雄（北大・名誉教授）
佐藤　正樹（東大・大気海洋研）