

2022 年度日本気象学会山本賞受賞者

受賞者：河合慶（名古屋大学大学院環境学研究科 地球環境科学専攻）

研究業績：アジアダストの氷晶核および雲・放射過程への影響に関する研究

選定理由：

鉱物ダストは太陽放射・地球放射を散乱・吸収するとともに、雲凝結核・氷晶核として働き、雲の微物理・放射特性を変化させることで、地球放射収支に影響を与える。また、地表面に沈着した鉱物ダストは、陸域・海洋生態系に栄養塩を供給するとともに雪氷面のアルベドを変化させる。しかしながら、鉱物ダストの放出・輸送・沈着過程に関する理解は不十分であり、気候影響評価の不確実性も非常に大きい。とりわけ、鉱物ダストの氷晶核としての働きは、ほとんどの全球気候モデルでその微物理特性を反映した定式化がなされておらず、鉱物ダストによる雲特性の変化を介した放射強制力の正確な推定のためには、氷晶核数濃度を直接予測するスキームを導入する必要がある。

河合氏は、粒子の混合状態を解像できる詳細なエアロゾル微物理モデルを組み込んだ全球気候モデルに氷晶核活性化のパラメタリゼーションを導入することで、予測した鉱物ダスト数濃度から氷晶核粒子数濃度を診断し、鉱物ダストの氷晶核活性化を介した放射強制力を定量的に評価した（論文 1）。アジアダストの主要発生源であるゴビ砂漠におけるシーロメーターによる連続観測からダストの放出・上空輸送機構を明らかにし（論文 2）、その知見と数値シミュレーション結果を組み合わせることで、アジアダストがサハラ砂漠などの他の地域と比べて、氷晶核として作用しやすい低温域（高高度）に分布する割合が高いことを発見し、アジアダストの気候学的重要性を初めて定量的に示した。さらにダスト放出と地表面状態に関する現地観測に基づいて放出スキームの臨界摩擦速度の算出手法の改良を行い、それによるアジアダスト放出の季節変動の変化と北太平洋域・北極域への輸送・沈着量の変化、放射・雲過程を介した放射強制力の変化などを明らかにした（論文 3）。

このように、河合氏はこれまで現地の大気・地表面観測によるダストの放出・輸送過程（ローカルスケール）から全球モデルを用いたダストの輸送・沈着・気候影響（グローバルスケール）に至る複合的な視点から、アジアダストのライフサイクル（発生、輸送、沈着）だけでなく、氷晶核活性を介した雲の変調とそれによる放射収支の変化までの重要な知見を発表してきた。今後、物質循環科学と気候学双方の発展、さらにはその橋渡しができる数少ない研究者として将来的な活躍が期待される。

以上の理由により、日本気象学会は河合慶氏に優秀な論文を発表した新進の研究者・技術者に対する顕彰として 2022 年度山本賞を贈呈するものである。

授賞対象論文：

1. Kawai, K., H. Matsui and Y. Tobo, 2021: High potential of Asian dust to act as ice nucleating particles in mixed-phase clouds simulated with a global aerosol-climate model. *J. Geophys. Res. Atmos.*, 126, e2020JD034263, doi:10.1029/2020JD034263.
2. Kawai, K., Y. Nishio, K. Kai, J. Noda, E. Munkhjargal, M. Shinoda, N. Sugimoto, A. Shimizu, E. Davaanyam and D. Batdorj, 2019: Ceilometer observation of a dust event in the Gobi Desert on 29–30 April 2015: Sudden arrival of a developed dust storm and trapping of dust within an inversion layer. *SOLA*, 15, 52–56, doi:10.2151/sola.2019-011.
3. Kawai, K., H. Matsui, R. Kimura and M. Shinoda, 2021: High sensitivity of Asian dust emission, transport, and climate impacts to threshold friction velocity. *SOLA*, 17, 239–245, doi:10.2151/sola.2021-042.