

第 19 回 (2023 年度) 日本大気化学会奨励賞

受賞者：関谷 高志 (海洋研究開発機構)

受賞課題：化学気候モデル CHASER を応用した大気微量成分とその変動の研究

受賞理由：関谷高志氏は、これまで化学気候モデル CHASER を土台とした応用的研究を行い、大気微量成分の全球分布および変動の高精度な評価・推定へと発展させてきた。まず、同氏は CHASER に成層圏での硫酸塩エアロゾル微物理過程を組み込み、1991 年ピナツボ火山噴火を対象とした独自の再現実験を実施した。これにより、エアロゾルの微物理過程だけでなくエアロゾルが及ぼす放射加熱が相互作用的に影響し、火山性エアロゾルの成層圏における滞留時間を大きく左右することを明らかにした。このような研究結果は、ジオエンジニアリング・モデル相互比較プロジェクト (GeoMIP) やインタラクティブ成層圏エアロゾルモデル相互比較プロジェクト (ISAMIP) にも現在進行形で大きく貢献している。

関谷氏は同モデルの枠組みにおいて、対流圏のオゾンを中心とした化学過程の高精度な評価にも意欲的に挑戦してきた。このなかで、同氏は CHASER にハロゲン種 (ヨウ素・臭素) の化学反応過程・放出過程を組み込み、洋上オゾン観測データと融合することで、ハロゲン種が全球対流圏オゾン収支に与える影響を評価した。その結果、とくにヨウ素によるオゾン破壊は対流圏オゾン消失源の約 20% にも及ぶことを示した。これは、化学気候モデルの対流圏オゾンシミュレーションにおける不確定性を大きく低減させる重要な結果であり、今後の大気環境・気候変動予測の精度向上も期待できる。

関谷氏は、CHASER を土台とした多成分微量気体データ同化システムを基礎として、全球のメガシティ規模の大気汚染を一貫して捕捉可能な高解像度データ同化システムの開発も手がけた。このシステムと欧州宇宙機関の最新衛星 TROPOMI の組み合わせにより、メガシティ周辺における O_3 - NO_x - HO_x 化学レジームの空間的な解像、および NO_x 排出量逆推定の大幅な精度向上に成功した。さらに、同氏がこれまでに開発してきたシステムを 2020 年の新型コロナウイルス蔓延期間の世界的ロックダウン事例に応用し、社会経済活動の変容による排出量変化を衛星観測に基づき高精度に推定した。この結果、2020 年前半の世界的な NO_x ・ SO_2 排出量減少が無機エアロゾルの減少につながり、全球平均でも 0.1 W m^{-2} 以上の強い加熱効果を及ぼしている可能性を世界に先駆けて示した。これは、短寿命成分の削減による気候緩和策を実証するうえでも極めて重要な成果である。

さらに関谷氏は日本大気化学会の情報・広報委員会準委員として学会 Web ページ等の管理を担っており、日本大気化学会の発展にも大きく貢献している。

以上のように、関谷氏は一貫して化学気候モデルを軸とした研究を展開し、成層圏・対流圏の微量成分の実態に迫る研究を推進してきた。これらをまとめた発表論文は被引用数も多く、日本の大気化学研究の発展の一躍を担ってきたと言える上に、学会活動への貢献も高く評価できる。日本大気化学会は、関谷高志氏が同賞にふさわしい実績と将来性を有するものと認める。