

褒賞対象の研究題目「人工衛星を利用した地球大気の粒子環境に関する気候学的研究」

大気浮遊微粒子（エアロゾル）や雲などの大気粒子は大気ガスと共に、太陽放射と赤外放射の散乱・吸収・射出を通して、地球大気系の気候形成に大きな役割を果たしている。とくにエアロゾルの気候影響はIPCC（気候変動に関する政府間パネル）報告書においても大きく採り上げられており、温暖化予測に関する最大の不確定要因となっている。最近では、人間が排出する大気汚染ガスから生成されるエアロゾルが太陽光を反射したり、雲核となって下層雲を増加させることによって温暖化にブレーキをかけるという新しい学説が登場し、下層雲が百分の一増加するだけで、産業革命以来の温室効果ガス増加による温室効果を相殺するポテンシャルを持つともいわれ、エアロゾルや雲の実態とその気候影響を解明することは温暖化予測にとって急務となっている。中島博士は人工衛星データの全地球的規模の解析とモデリングにより、エアロゾルと雲の気候影響を解明するため、革新的な研究を行い成果を挙げている。エアロゾルは太陽光の波長と同程度の大きさ（1ミクロン以下）であるため、その散乱効率の波長依存性は粒子の大きさにより変化する。中島博士のグループは人工衛星搭載放射計の赤色チャンネルと短波長赤外チャンネルデータに着目して世界で初めてエアロゾルの濃度と粒子サイズの世界マップを作成した。とくに化石燃料や森林の燃焼による人間起源のエアロゾルは粒径が小さいためこのマップによって克明にその分布状況を把握できる。さらに中島博士は微粒子気候モデルを開発して、人間起源エアロゾル等が人工衛星が示すパターンで地球全体を覆っている様子の再現に成功した。これらの研究によると北半球中緯度の工業地帯から発生するエアロゾルが数千キロメートルの広範囲にわたって輸送されていること、森林起源のエアロゾルが熱帯赤道を帯状に取り巻いてトロピカルベルトを形成していることなどが示され世界的に大きな関心を集めている。引き続き情報蓄積を継続することにより、人間活動起源のエアロゾルがどの程度温室効果を相殺しているかを解明できると期待される。

また中島博士は人工衛星搭載放射計の可視波長と中間赤外線波長を利用して低層雲の光学的厚さと雲粒子半径の推定も実施し、数千キロメートルにおよぶスケールで大陸周辺の低層雲の粒径が顕著に小さくなっている現象を発見した。これはエアロゾルが多い大陸周辺では、エアロゾルが雲核となって雲場が大規模に変調されることを意味しており、雲物理学と気候学に新しい知見を加えた。この功績により中島博士は1995年度の気象学会賞を受賞した。さらに最近では雲粒子のサイズがアマゾン等で年々減少していると発表し、学会に新たな議論を提起している。静止衛星「ひまわり」以外に地球環境監視のための人工衛星を持たない我が国においては全地球規模の気候研究は大変困難である。その中で、上記のような温暖化の将来予測研究と衛星リモートセンシングを組み合わせた独自のアプローチを行っている中島博士による世界レベルの業績は、宇宙開発事業団のADEOS衛星、次期ADEOS-II衛星の計画推進にも貢献するなど注目を集めている。