

2022 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	道端 拓朗
研究機関名	国立大学法人岡山大学
所属部署名	学術研究院自然科学学域
役職名	准教授
研究課題名	多圏間の相互作用を紐解く新しい地球温暖化科学の創設
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

研究成果の概要

当該年度前半では、本課題で開発した新しい雲・降水スキームの性能評価を行い、衛星観測データとの比較を通して高精度化を実施した。モデルと観測の比較を統合的に行うため、人工衛星シミュレータを用いて比較検証を実施した。その結果、北極域における降雪を伴う降水過程に系統的な誤差があることが明らかとなり、その原因をメカニズムレベルで特定した。これは大気での物理過程に限らず、地表面放射収支への影響を介して海洋・雪氷の長期変動予測にも誤差をもたらさうる可能性があり、国内外多くの気候モデルに共通する重要な研究成果として位置づけられる。

当該年度後半は、上記の系統誤差の改善を目指して、特に不確実性の大きいエアロゾル・雲相互作用を表現するモデリング手法を大幅に変更した。具体的には、人工衛星から得られたエアロゾル濃度の変化に伴う降水量変化の関係性を、雲場・環境場の情報と結びつけて定式化する手法を採用することで、エアロゾルに対する雲・降水の感度をより精緻に表現する新しいパラメタリゼーションを開発した。次年度に全球モデルに実装することで、新スキームの性能を系統的に調査する予定である。

また、これまでに開発した降水を予報する新しいパラメタリゼーションは、計算コストが大きい問題点があった。この問題に対処するために、コストを大きく占めていた降水落下の計算手法を改良し、長い時間ステップでも精度を保持したまま計算可能なスキームを導入した。約 20%の計算の高速化が実現されたことで、大気海洋結合モデルでの長期積分や多数の摂動アンサンブル実験を実施する準備が整ったため、次年度にさらなるモデルの高精度化を推進する予定である。

また、モデルの降水過程を検証する材料として、新たに GPM 衛星データを利用する準備も整えた。これを用いて、雨滴・雪片・雹・あられに至る粒子間相互作用の素過程レベルでの理解を発展させる予定である。