

2023 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	学術研究院環境生命自然科学学域
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	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

これまでに予報変数として導入した降雨・降雪に加え、降霰も新たに予報する微物理スキームを開発した。これにより、雲の一部からまとまって生じる局地降水の再現が原理上可能になったことに加え、雲内部の霰粒子をトリガーとして発生する発雷の頻度を診断することが可能となった。全球気候モデル MIROC に実装し温暖化実験を行ったところ、特に極域で水蒸気量が増えることに伴い雲量・降霰量・発雷頻度が系統的に増加することが定量的に明らかになった。極域の火災発生の原因の 9 割は発雷起源であるため、温暖化に伴い発雷・火災リスクが増加することは、さらなる二酸化炭素・メタンの排出を促し正のフィードバックとしてはたらく恐れがある。現在のほとんど全ての気候モデルで見逃されているこれらのプロセスは、気候変動・環境変動予測における重要な研究成果として位置付けられ、Scientific Reports 誌に掲載された。

また、前年度からデータを取得してきた国内外の複数の数値気候モデルのシミュレーション結果を用いたマルチモデル解析を実施した。Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) に提出されている入手可能な 30 以上のモデルを系統的に解析し、特に不確実性の大きい北極海氷の変動に及ぼす雲の影響を調査した。MIROC を用いた感度実験も複数行い、降水粒子による放射効果に着目した解析を行ったところ、雲だけでなく降水の放射効果によっても北極温暖化増幅に顕著な影響を及ぼしていることがメカニズムレベルで明らかになった。また、将来の温暖化に伴う雲・降水の氷から水への相変化の程度がモデル間で大きく異なり、それによる放射特性（射出率）の変化に起因して将来の北極温暖化の度合いにも影響を及ぼすという新しい正の雲フィードバックメカニズムが明らかになった。これらの成果は 2 編の査読論文として、投稿準備中および査読中である。

