

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	17H06139	研究期間	平成29(2017)年度 ～令和3(2021)年度
研究課題	次世代型アクティブセンサ搭載衛星の複合解析による雲微物理特性・鉛直流研究	研究代表者 (所属・職) (令和4年3月現在)	岡本 創 (九州大学・応用力学研究所・教授)

【令和2(2020)年度 研究進捗評価結果】

評価	評価基準
A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
○ A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である

(意見等)

雲の物理特性やその生成メカニズムの詳細は分かっておらず、気候変動予測の最大の不確定性要因とされる。本研究は、雲微物理・質量フラックス・鉛直流の全球分布と、水平風鉛直シア相互作用の解明を目指して、ドップラー機能を有するアクティブセンサ搭載衛星観測を包含する次世代型地上観測システムの構築を行うものである。

5つの視野角を持ち偏光成分を観測可能な多重散乱偏光ライダの改良・校正、波長 355 nm の高視野角高スペクトル分解ライダの開発と観測・校正が進み、いずれも連続観測が可能となっている。当初計画では2018年度までを予定していたドップラーライダの開発も進行中である。また、多重散乱の影響を受けた後方散乱係数を準解析的な手法によって高速かつ精度よく計算可能としたアルゴリズムが開発された点は高く評価できる。

一方で、衛星観測に基づく気候モデルにおける雲対流パラメタリゼーションの検証と雲生成消滅機構の解明については主要パラメータの解析に進展があったものの、全球モデルにおける雲対流パラメタリゼーションの検証に関わる当初の計画を研究期間内で達成するためには努力が必要である。

【令和4(2022)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、期待どおりの成果があった。
A	雲物理特性は放射や水収支に重要だが、気候モデルにおいては、不確実性が高い要素の一つである。本研究では、衛星観測のエミュレーションを可能とする高感度・高機能の地上観測器群の開発を行い、これらを複合的に利用する解析アルゴリズムから成る次世代型アクティブセンサ解析システムを構築した。この地上観測システムを用いて雲底鉛直流と乱流強度との関係、雲底鉛直流と雲底高度との関係を見いだしてパラメタリゼーションを作成、衛星観測データに適用して、雲底鉛直流、乱流強度の全球分布を示した。また、多重散乱を扱う高効率アルゴリズムや氷粒子タイプ識別手法、エアロゾル抽出アルゴリズムを作成し、雲や鉛直流を観測する複数衛星の複合利用を可能とする新しい雲微物理特性の解析アルゴリズム開発に成功した。研究対象であった EarthCARE 衛星の打ち上げ延期などの問題が生じたが、現在観測が行われている CloudSat、CALIPSO、Aeolus の各衛星のデータを用いた研究を精力的に行い、総じて優れた成果が得られている。