

## 評価委員会総合評価

研究課題名：大気の物理過程の解明とモデル化に関する研究

評価委員

委員長：岩崎俊樹

委員：沖理子、小畑元、三枝信子、田中博、坪木和久、中村尚、保坂直紀

評価年月日：令和3年9月21日

### 1. 総合評価

- (1) 継続の可否             継続                             中止  
(2) 修正の必要の有無    修正の必要あり        修正の必要なし

### 2. 総合所見

気象予測や気候変動予測のための数値モデルの性能は、大気の物理過程はパラメタリゼーションに大きく依存する。本研究課題では、特に重要とされる物理過程を選び、その原理や法則を明らかにするとともに、計算スキームを改善し数値モデルの精度を向上させることを目指している。

高解像度非静力学モデルによる激しい気象現象の再現性向上については、NHM と asuca による高解像度相互比較実験を実施しており、台風事例についての実験を通じて再現性の向上が期待できる。接地境界層における乱流輸送スキームの精緻化については、他機関と境界層についての共同研究を進めており、すでに多くの成果を得ていると評価できる。雪氷圏の監視・変動要因解明とその基盤技術の開発については、様々な場所において気象・雪氷の現地観測を実施して積雪・海氷等の物理・放射過程の理解を深めるとともに、リモートセンシングによる雪氷物理量の監視やアルゴリズムの開発・改良にも取り組んでいる点で評価される。積雲対流スキームのグレーゾーン対応と雲・放射スキームの精緻化については、実験を開始するとともにモデルの雲表現の改良の影響を評価するなど、着実に研究を進めている。エーロゾル・雲・降水微物理の素過程解明と微物理モデルの開発については、NHM にエーロゾルから気象へのフィードバック効果を組み込んで過去の事例に適用し、観測とモデルの比較を行うなど研究を進めている。これらの結果から中間評価時の目標は概ね達成されていると判断した。

今後は他課題や関連分野の研究コミュニティとのより積極的な連携した研究活動により、さらに多くの成果が挙がることが期待される。

なお、今後の研究は、以下の指摘事項を踏まえつつ計画の修正を行い、引き続き継続してほしい。

・いずれの副課題も未解決の問題を多く含んでおり、解決のためには、問題点の適切な整理と一層の創意工夫が必要である。

・研究所の研究計画としては、課題としての共通の目標やそれに貢献するための優先順位をもう少し明確にする方がよいと思う。例えば副課題2（乱流輸送スキーム）については、領域モデルの向上や顕著現象のより良い把握につながる物理プロセスの解明を前面に出しつつ、それにつながる基礎研究を選択的に推進するといった説明に再検討していただくとよいのではないかと。

・各副課題がそれぞれの物理過程に取り組んでいて、それらの物理過程の数値モデルにおける重要性は言うに及ばず、それぞれの物理過程を高度化していくことは、長い時間がかかり継続的な研究が必要である。しかし、物理過程の研究が長い時間がかかるということは、新規性を出していくことが難しいということでもある。今回のご説明ではそれぞれの副課題において、もう少し新規性、つまり何が新しい点であるのかがもう少し分かりやすくまとめられるとよかったと思う。

・大気境界層、積雲対流、エアロゾル過程などの素過程を改良していくことは重要であるが、古くから行われてきている研究である。改良の仕方は無限にあり、人員と時間がいくらあっても終わりに到達しないので、まず、どこまで行けば数値予報において、よしとするのかを明確にする必要がある。

・本研究課題では各副課題がそれぞれの物理過程の改良を目指して研究を進めており、それによって、数値予報モデルの物理過程の改良がなされるが、これらの副課題間の連携、または総合化ともいうべき観点が見られない。数値予報モデルの物理過程・力学過程を通じて最も重要なことは、各計算過程のバランスであり、一つの物理過程だけをいくらよくしてもモデル全体の改善にならない。上記の各物理過程の到達点を明確にするということと同じことだが、予報モデル全体の改善を前提として到達点を決め、それに向けて各副課題が連携・情報交換をしつつ、予報モデル改善に向けた総合化を目指して効果的に研究を進めることが重要である。

・統合的な気候モデルの高度化には個々の要素の改良が欠かせない。そのあいまいな部分を精緻化する本課題は有意義である。今後は、そのパーツをどこでどう生かすのかを十分に練ってほしい。