

(事後評価)

高精度の地球変動予測のための並列ソフトウェア開発に関する研究

(研究期間：第 II 期 平成 13 ~ 14 年度)

研究代表者：住 明正 (東京大学気候システム研究センター)

研究課題の概要

本課題は、地球変動現象の予測の実現を目指し、地球規模の複雑な諸現象を再現することが可能な大規模計算資源として開発された地球シミュレータ等を活用して、大規模シミュレーションを行える高度な並列ソフトウェアを、地球科学と計算科学の研究者・技術者が連携して開発する。

第 期では、第 1 期に開発した大規模シミュレーション・ソフトウェアの地球シミュレータ環境への適応化を図りつつ、地球シミュレータ上で大規模シミュレーションを試行的に実施し、それらの結果を今後の地球シミュレータ等の大規模並列計算資源を利用した地球変動現象の高精度の予測に役立てる。また、地球シミュレータの運用状況にあわせて、これまで開発した並列ソフトウェアを地球シミュレータ上で駆動させて、大気海洋及び固体地球における地球変動現象の大規模シミュレーションを実施する。これらを通じて、時空間スケールを拡大して大規模なシミュレーションを行う際の地球変動モデルの物理的妥当性を検証するとともに、システム整合性、大規模データ及び可視化処理等の計算科学的なシミュレーション特性を把握し、今後の高精度の地球変動の予測へ反映する。

(1) 総評

計算科学を基礎として大気海洋分野・固体地球分野の大規模ソフトウェアをそれぞれ完成させ、地球シミュレータの運用に供した意義は大きく、優れた成果が得られた研究であった。大気海洋分野・固体地球分野・計算科学分野はそれぞれ個別的には興味ある成果が得られており、情報発信も十分になされている。特に固体地球分野においては優れた成果が得られている。一方、総合研究として研究実施体制・研究成果ともに各分野の総合化を図るべきだった。また、本研究に基づく、新しい大規模計算の統一的方法論を提示すべきであった。

<総合評価：b . 優れた成果が得られた研究であった>

(2) 評価結果

目標達成度

地球シミュレータをはじめとする大規模並列計算機用の大規模シミュレーション・ソフトウェアの開発がなされている。また、具体的なシミュレーション結果の検討を行う等、大規模シミュレーション技術が得られている。以上のことから、当初目標を概ね達成していると評価できる。

研究成果

地球変動についての理論面を広くとらえ広域モデルを形成し、また、並列化手法を大規模ソフトウェアに適用し並列計算プラットフォームを作成するなど、科学的・学術的価値は概ね高いと考えられる。特に、大規模計算によってはじめて地球科学の諸問題の解析が可能となった点は評価できる。

数多の基本的な知見に基づいて構築されたソフトウェアが実用化され、また公開されて

おり、地球科学分野や工学分野への科学的・技術的波及効果は概ね期待できる。個別には、気象予測においては、開発された手法が実際の天気予報に利用されるとのことであり、大きな波及効果が見られる。また、固体地球分野においては、新たな現象がシミュレーションにより得られており、地球規模の現象の解明に向けた波及効果が期待できる。一方、構築されたプラットフォームについては、適用可能な領域が論理的に明確になっておらず、工学分野での活用促進のための整備をおこなうべきであった。

やや理論分野への偏りがみられるが論文発表、国際会議等での発表、また、シンポジウムの開催等、情報発信は十分に行われていたと判断できる。今後は気象シミュレータと並列ソフトウェアとの接点に関する成果発表等、統合的な成果の発表が期待される。

研究計画

地球シミュレータの開発に合わせて、研究計画どおり進められた。成果も着実に得られ、研究計画は概ね適切であったと考えられる。

研究体制

各テーマの推進にあたり、成果を着実に出すという観点で指導性が概ね発揮されたと判断するが、もう少し統合的な指導性がほしいところである。

大気海洋分野と計算科学分野間、固体地球分野と大気海洋分野間においては、GeoFEM等の共通プラットフォームを使うなど、概ね連携・整合性がとられていたが、3分野間の連携について考慮されるべきであった。また、研究成果の相互作用があるともっとよかった。

中間評価の反映

第Ⅰ期の研究体制を再編成したうえで地球シミュレータの完成に合わせたソフトウェア開発が行われており、「地球シミュレータ規模の超並列計算機に相応しい大規模なシミュレーションが可能なソフトウェアの開発に重点化すべき」という、中間評価は概ね反映されたと言える。

(3) 評価結果

総合評価	目標達成度	研究成果			研究計画	研究体制		中間評価の反映
		科学的・技術的価値	科学的・技術的波及効果	情報発信		代表者の指導性	連携・整合性	
b	b	b	b	a	b	b	b	b