

平成 26 年度 地球シミュレータ利用報告 研究成果概要

1. 課題名

全球雲解像モデルを用いた大気海洋結合系シームレス予測のための基盤的研究

Study for Seamless Prediction of Weather and Climate using Atmosphere-ocean Coupled Global Cloud-system Resolving Model

2. 課題責任者

大内和良(海洋研究開発機構 シームレス環境予測分野)

Kazuyoshi Ouchi

3. 課題の目的

全球の雲・降水現象の将来予測や季節内から季節規模の予測の精度向上は、シームレス予測として気候と天気を統合的に扱う次世代モデル研究開発の重要課題とされている。本研究の目的は、これまで雲を直接計算する発想のもとで雲・降水現象のスケール間相互作用の表現や大気モデリング精度を格段に向上させた全球雲解像モデルを海洋モデルと結合させることで、世界初となる雲対流プロセス解像型の季節内-季節予測(シームレス予測)

を実現するためのモデル基盤を構築することである。同時に、構築した基盤を熱帯予測に役立て情報を創出するための予測技術や情報創生技術(可視化等)の検討や開発も行い、熱帯予測システムの設計や課題検討も行う。

4. 今年度当初の研究計画

年度当初においては、

- (1) 大気海洋結合系検討および開発のための計算
- (2) 熱帯域の予測研究・調整等の季節内規模計算

を計画した。

- (1) について:大気海洋結合系の準備・試験と課題検討を行う。準備と調整のために、モデルの各種要素開発検討(カップラー等)と試験を集中的に行う(数日~1ヶ月程度の積分を数例-数10事例)。海洋モデルはCOCOもしくはNEMOを想定する。
- (2) について:熱帯域の季節内現象を対象とする最高解像度の短中期の積分(数日から1ヶ月)等を行い、大気モデルを主体とした擾乱予測システムの改善・調整、物理過程の検討を進める。

5. 研究計画に沿った利用状況

初年度は、5-(1)の大気海洋結合系モデルの構築について研究を行った。5-(2)については、とくに次年度以降の計算に備え、予測システムの準備と検討を行った。

6. 今年度得られた成果、および達成度

<成果>

5-(1)に関して：大気海洋結合系構築に必要な要素モデル(大気、海洋、カップラー)の調整を経て、力学的な結合作業を行った。ES2 でのジョブスクリプト等の調整も経て、試験的な結合計算1ヶ月分を完了させた。

<達成度>

(年度当初の研究計画を全て達成した場合を 100% / 複数の目標があった場合は、それぞれについて達成度を数値で記載)

5-(1): 100%、5-(2): 0%

7. 計算機資源の利用状況

<計算機資源の利用状況>

(計画的に計算機資源を利用できているか、状況を記載)

結合モデルの構築においては、主として大気モデル(水平解像度約 224km)と海洋モデル(水平解像度 0.25 度)の組み合わせで各要素モデルの編集や調整、試験計算を繰り返し、1ヶ月の計算の動作を確認した。大気モデルはこの低解像度計算を主体として開発を行ったため、当初予定していたよりも資源は少なく済み、消化率は約 40%である(割り当て資源:10,650 ノード時間積のうち 4,024 ノード時間積を使用)。

<チューニングによる成果>

(ベクトル化、並列化チューニング等、計算機資源を有効利用するために行ったこととその効果を記載)

海洋モデル NEMO のベクトル化オプションを調整して地球シミュレータでの計算の円滑化に役立てた。

<計画的に利用できていない場合、その理由>

運用終了間際の 2 月上旬までは、低解像度版大気モデルを用いた結合ランの開発と調整に専念し、1ジョブ当たり9ノードを使用しCPU時間も多くなかったため、資源消化率が小さかった。また、海洋モデルに関するライブラリ(XIOS)の動作において ES2 環境での詳細な調査が必要となったため、当該ライブラリの有無に応じたモデル構成や計算オプションの調査等に時間がかかったことも消化率に影響を与えた。

8. 新聞、雑誌での掲載記事

- ・ 2014/09/11: ニュートン別冊「天気と気象第3版」2014年9月号「異常気象・気象災害: レポート 気象災害1 フィリピンを襲ったスーパー台風」
- ・ 2014/09/26: 深海ぴあ、ぴあMOOK「地球をシミュレート」

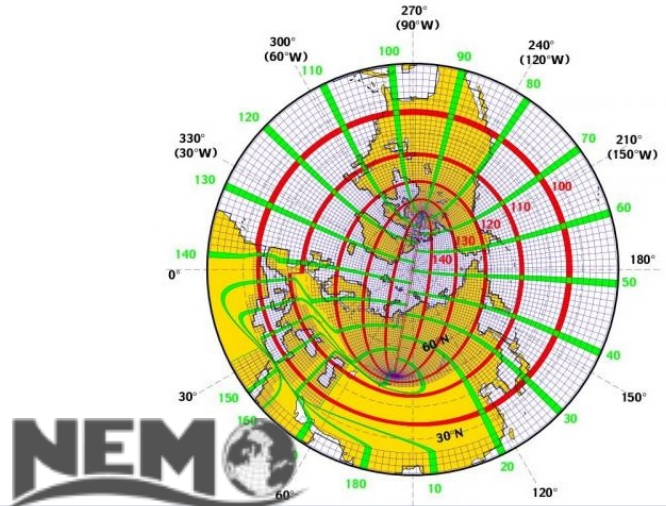
課題名 全球雲解像モデルを用いた大気海洋結合系シームレス予測のための基盤的研究

大内和良 海洋研究開発機構 シームレス環境予測研究分野

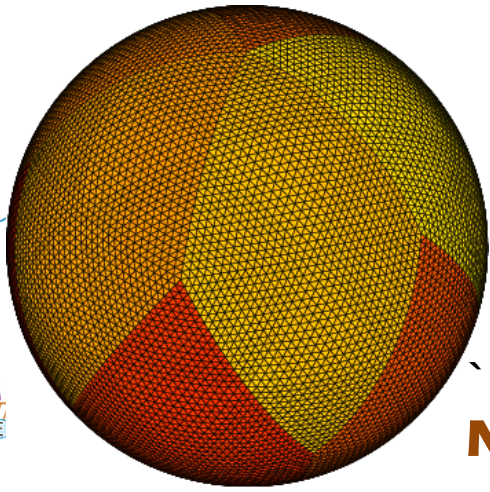
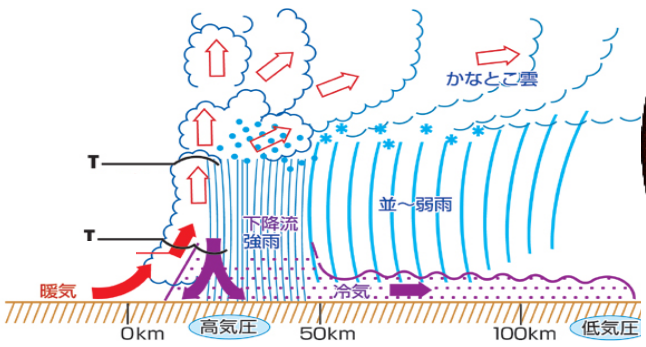
高解像度全球海洋モデル
(NEMO ORCA025)
熱帯気候変動予測の先端の実績



全球雲解像モデル
(NICAM)
季節内擾乱再現の先端の実績



結合



モデル
NICAM

本研究開発の目標

熱帯季節内-季節規模のプロセス解像型
シームレス予測

- 大気雲解像-海洋渦解像モデルによる予測
- 熱帯変動プロセス解像・スケール間相互作用解明

今年度の計画と成果

- **NICAM-海洋結合モデルの結合着手**
- **大気-海洋-カップラーの準備と調整**
- **地球シミュレーターにおける動作準備および動作試験 (1ヶ月完了)**