

HPCI戦略プログラム分野3 防災・減災に資する地球変動予測

進捗状況

統括責任者

独立行政法人 海洋研究開発機構

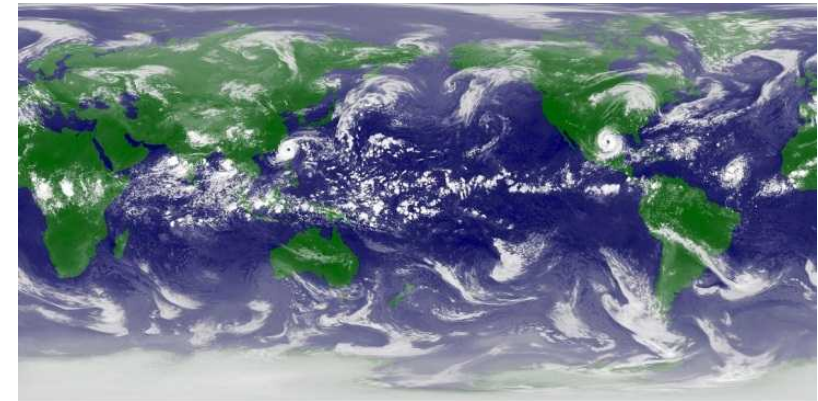
今脇 資郎

HPCI戦略プログラム推進委員会
2012年10月31日(水)17:30～19:30
文部科学省3F2特別会議室

防災・減災に資する気象・気候・環境予測

○ 地球規模の気候・環境変動予測

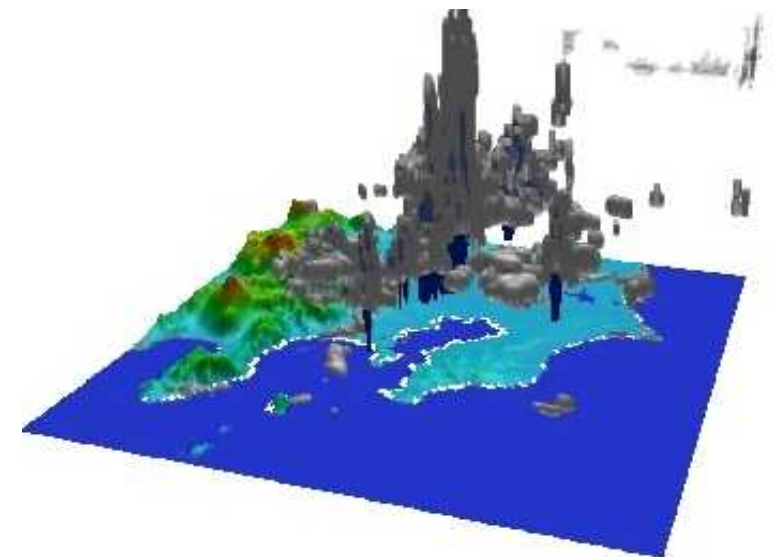
- ・延長予測可能性(重点配分枠)
全球非静力学モデルNICAMを利用した2週間先の予測の研究
- ・温暖化時の台風変化(一般配分枠)
解像度14kmのNICAMで、現在と将来の通年(1年)積分を実施
→台風およびそれと関係の深い熱帯の降水分布をかなりよく再現
解像度7kmで同様の通年積分を実施中
→今年度は主にモデルの改良を行い、来年度から長期(20年)積分を行う予定
実行効率7%を達成
- ・次世代気候モデルプラットフォーム(一般配分枠)
京向け最適化作業中→64 ノード(512 コア)で、大気モデル($1.4^{\circ} \times 1.4^{\circ} \times 40$ 層) の1年積分を3時間で(実行効率5%)



全球雲解像モデルNICAM

○ 超高精度メソスケール気象予測の実証

- ・雲解像4次元データ同化システムの開発
雲解像4D-Var(4次元変分法)による2005年9月の杉並豪雨の再現
2012年5月の「つくば」の竜巻の再現
2012年7月の九州北部豪雨の高解像度データ同化実験を実施中
- ・雲解像アンサンブル解析予測システムの開発と検証
局所アンサンブル・カルマンフィルタを用いたデータ同化システムを移植
- ・高精度領域大気モデルの開発とそれを用いた基礎研究
非静力学モデルコードをチューニング→18,432ノードまで並列化
LES(Large Eddy Simulation)モデルを移植



2005年9月の杉並豪雨の再現

地震・津波の予測精度の高度化

○ 地震動の予測精度の高度化

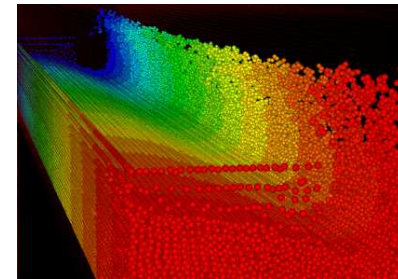
- ・地震波伝播サブプログラム (Seism3D)
 - 東北地方太平洋沖地震のシミュレーションを実施中(最大24,576ノード、実行効率20%)
- ・地下構造モデル サブプログラム (SPECFEM3D_GLOBE)
 - 東北地方太平洋沖地震の全球シミュレーションを周期5秒までの精度で実施中(最大12,288ノード)
- ・地震発生サブプログラム (RSGDX)
 - 東海・東南海・南海地震の発生予測に向けたシミュレーション結果のデータベースを構築中(最大24,576ノード、実行効率8%)



想定東海地震の強い揺れ

○ 津波の予測精度の高度化

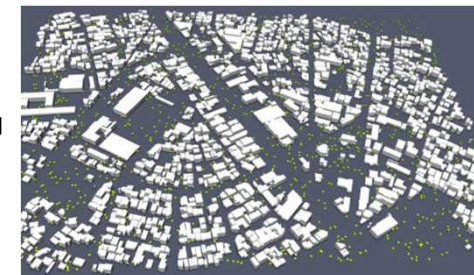
- ・リアルタイム津波予測の可能性
 - 東日本大震災のケースで、GSP波浪計、海底津波計のデータが使えた場合の計算速度と精度の検討
- ・3次元津波挙動解析: SPH (Smoothed Particle Hydrodynamics) 法
 - 陸上付近の津波の複雑な挙動を3次元で解析可能
 - ノード当り300万粒子、24,576ノードで、約740億粒子での計算を実現(実行効率6.5%)
 - DEM (Discrete Element Method) との連成により、破壊を含めた堤防や漂流物の挙動解析も実現



SPH法による
津波の挙動

○ 都市全域の自然災害シミュレーション

- ・構造応答解析サブプログラム
 - 地盤と連成した超高層ビルと長大橋の地震応答に関する超大規模なパラメータスタディを実施中(最大24,576ノード、実行効率5%; 12,888ノードと24,576ノードのストロング・スケーリングは80%)
- ・都市応答解析サブプログラム
 - 仙台市等を対象とした構造物群地震応答・群衆避難シミュレーション(2,000,000エージェント)を実施中(512ノードと2,048ノードのストロング・スケーリングは99.9%)



避難行動
マルチエージェント・シミュレーション