

2.2 全球水文過程における災害予測に関する研究

課題代表者：防災科学技術研究所 松浦知徳 (matsuura@bosai.go.jp)

1. 研究の目的

地球温暖化などの気候変動が異常気象や干ばつ、洪水災害を引き起こしており、その被害を軽減するために、気候変動にともなう気象・水災害の変化を予測する技術の開発を行う。気候変動と気象・水災害をもたらす台風や梅雨前線を同時にシミュレートできる高分解能全球水循環モデルを開発し、そのモデルや広域観測データを使い、異常気象の長期変動の推移予測や日本の洪水や渇水、沿岸災害の長期危険度変化の予測・評価を行うことを目的とする。

2. 研究の方法

2.1 全球水循環モデル (NIED-CGCM) の開発

現状の技術水準では予測が困難であった災害に密接に関係する豪雨等の長期変動を見通すことを可能とするため、エルニーニョ、10年スケール変動、地球温暖化といった気候変動と、災害をもたらす台風や梅雨前線といった大気現象を、同時にシミュレートできる高分解能(緯度・経度を0.56度で分割)全球水循環モデルを開発する。

2.2 異常気象の長期変動の評価と推移予測

異常気象の長期変動を明らかにするため、開発した全球水循環数値モデルと広域長期観測データに基づき水循環の長期予測手法を開発する。台風・梅雨・異常潮位等の気候変動による変質を評価するとともに、10年程度の時間スケールで台風の経路や強さが、将来どのように変質するのかを提示する。

2.3 沿岸災害長期危険度変化の予測

沿岸災害の長期的な危険度変化に対応するため、地球温暖化による潮位変動に伴って異常潮位や高潮による災害ポテンシャルがどのように変化するのかを評価する。また、高潮等による潮位変動を高精度で予測できる局所結合数値モデルを開発する。

3. 研究の成果

3.1 全球水循環モデル (NIED-CGCM) の開発

開発済みの全球水循環モデル(50km解像度)の50年長期ランを実行した結果、エルニーニョ等の気候変動と台風・梅雨前線といった中規模気象現象がよく再現されており、強いエルニーニョ・ラニーニャと台風活動との関係が明らかとなった。

全球水循環モデルの結果を日本の水災害に利用できるスケールにダウンスケーリングする手法を既存の領域大気モデル(MM5)を使って開発し、

良好な結果が得られた(図1参照)。気候変動に関わる日本で発生する異常気象現象を精度良くシミュレーションすることが可能となった。

高解像度全球水循環モデル(50km解像度)から領域大気モデル(5km解像度)へのダウンスケーリング

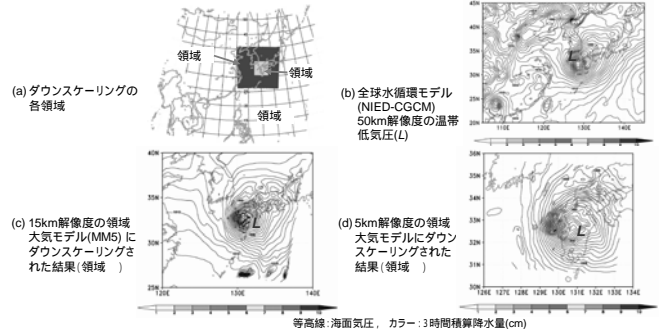


図1 全球モデルから領域モデルへのダウンスケーリング

3.2 異常気象の長期変動の評価と推移予測

過去の台風活動と台風による災害情報を一括管理するデータベース NIED-TD2BS の開発において、登録機能、検索機能と表示機能が構築された。同時に、過去50年程度の台風災害データベースの登録の一部が終了し、現段階で研究に利用できる状況になった(図2-a)。平成16年度以降、一般公開を行い、外部に e-Japan IT 戦略に準拠した台風災害データを提供していく。

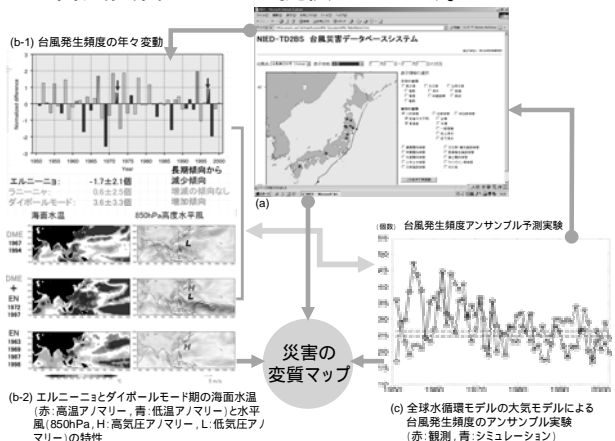


図2 台風の長期変動の予測

観測データ解析と全球水循環モデル結果を使って台風活動の経年変動を調べ、台風の多い年と少ない年の ENSO やダイポールイベントとの関係を解明し、成果を公表した(図2-b)。これらの結果は台風活動の長期変動予測手法の開発に利用されると共に、台風災害マップ作成に資する。全球水循環モデル(100km解像度)の大気モデルを使って、台風活動長期予測のためのアンサンブル実験を行い、モデルの予測特性を調べた。その

結果、台風発生頻度の長期トレンドに関して観測と一致した傾向を示した(図2-c)。

3.3 沿岸災害長期危険度変化の予測

中国、四国、東北地方太平洋岸の沿岸災害事例の事例調査から、太平洋岸は高潮、異常潮位、異常波浪が多く、瀬戸内海は、海域面積に比して外洋境界が狭くあまり大きな高潮は生じていない。日本海側で顕著なのは冬季季節風に伴う常時波浪による海岸浸食である。以上の結果を評価マップに利用していく。

国土地理院の50m標高データから、青森県以南の標高30m以下の部分を図示(図3-b)したが、標高が比較的lowく面積の大きな地域は、宮城平野、関東平野、名古屋、大阪以西の瀬戸内海、九州北西部などがあることがわかった。また、精密な水位上昇予測値図を作成するため、地形のよくわかって相模湾東部をモデルケースとして、0.1m等高線図を作成できた。

2000年度平均海面水位の成果を用いて、東京湾平均潮位を基準に求めた本州周辺の平均海面水位の標高は大阪以西で比較的平均水位は低く、北に行くほど高い傾向を示した。この結果と、前年度までの成果(海洋起源の水位変動傾向が東西日本で反対の傾向, 図3-a)を用いた精度良い日本周辺の海面上昇算定を利用して、地殻変動も考慮した評価マップを作成する。

平塚観測等の長期波高データから有義波高の経年変動と十年変動を示した。今年度は、波浪モデルを導入しハインドキャスト波浪シミュレーションした結果、現実に近い結果を得ることができた。このことは、このモデルを使って、地球温暖化した場合、日本沿岸の波浪がどのようになるのかを予測可能となった。

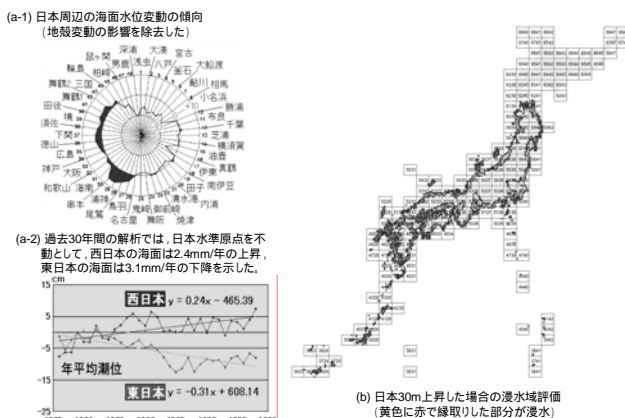


図3 日本の周りの海面上昇評価

4. 今後の課題

4.1 全球水循環モデル(NIED-CGCM)の開発

全球水循環モデルの気候データの活用し、全球水循環モデルから領域大気モデルへのダウンスケーリング手法を確立する。

4.2 異常気象の長期変動の評価と推移予

台風災害データベースシステム(NIEDTD2BS)を完成させ、一般公開する。特徴的な気候変動時の全球水循環モデルを使った、アンサンブル予測実験を実施する。

4.3 沿岸災害長期危険度変化の予測

引き続き沿岸災害事例調査(四国)およびGPSと水位観測(潮位、波高)による海面変動調査を継続する。また、東日本の海岸線(都市部)の災害データベースの作成を進める。

5. 成果文献

岩崎伸一, 松浦知徳, 渡部勲, 2002: 地殻変動を除去した長期海水位変動と海面水温の関係-本州沿岸域, 海の研究, 11-5, 529-542

Matsuura, T., S. Iizuka, and M. Yumoto, 2002: Climate change and tropical cyclone in a NIED high-resolution coupled general circulation model, Recent Research Development in Geophysics 4, Research Signpost, 57-84

米谷他編著, 2002: 気候変動と水災害, 信山社サイテック

C. Shaji, S. Iizuka, and T. Matsuura, 2003: Seasonal variability of circulation and heat budget in the tropical Indian Ocean, *J. Oceanogr.*, 59, 87-103

Iizuka, S., K. Orito, T. Matsuura, and M. Chiba, 2003: Influence of cumulus convection schemes on the ENSO-like phenomena simulated in a CGCM, *J. Meteor. Soc. Japan*, 81, 805-827

松浦知徳, 2003: 解説/気候変動のシミュレーション技術, 高压ガス誌, 40, 36-40

松浦知徳, 岩崎伸一, 2003: 地球温暖化に関わる気象・沿岸災害の予測「地球温暖化, 生物の科学, 遺伝」, 別冊17号, 裳華房, 36-46

Matsuura, T., Yumoto, and S. Iizuka, 2003: A mechanism of interdecadal variability of tropical cyclone activity over the western North Pacific, *Climate Dyn.*, 21, 10-17

鈴木真一, 2003: 韓国へ向かう台風の進路と小笠原高気圧の関係について, 2002年朝鮮半島における豪雨洪水土砂災害に関する調査研究, 研究成果報告書, 研究者代表寶馨, 15-22

Yumoto, M., T. Matsuura, and S. Iizuka, 2003: Interdecadal variability of tropical cyclone frequency over the Western North Pacific in a high-resolution atmosphere-ocean coupled GCM, *J. Meteor. Soc. Japan*, 81, 1069-1086