

「気候変動リスク情報の基盤技術開発」（創生プログラム領域テーマ C）

高 藪 出¹・大 楽 浩 司²・上 野 玄 太³・芳 村 圭⁴・植 田 宏 昭⁵・坪 木 和 久⁶

¹（気象庁気象研究所）²（防災科学技術研究所）³（統計数理研究所）⁴（東京大学大気海洋研究所）⁵（筑波大学生命環境系）⁶（名古屋大学宇宙地球環境研究所）

1. はじめに

本課題に対しては、気候変動リスク評価のための基盤情報の提供が求められている。温暖化リスクと気候ハザードの関係は図1（気候変動2014、IPCC第5次評価報告書政策決定者向け要約より）に示されているとおりである。リスクの評価のためには気候ハザードの他に社会的な諸要素である暴露（ハザードの影響により損失を被る可能性のある地域社会の存在）と脆弱性（その地域社会が有する、ハザードの影響を受けやすくする状況）の情報が必要であり、こうしたことを全て考慮したうえでリスク評価を意識した気候ハザード情報の生成が必須である。

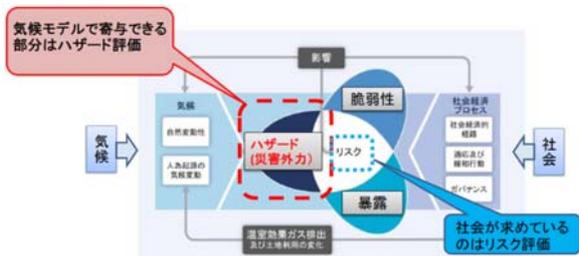


図1：IPCC第2作業部会「影響・適応及び脆弱性」第5次報告(2014)において中核となる概念図に一部加筆。

社会の脆弱性・暴露と掛け合わせてリスク評価につなげていくためには、大きく分けて(i)確率を含む予測情報と、(ii)最悪シナリオの評価の2種類の情報が必要となる。

これに向けて、創生領域テーマCの課題構成は、図2に有るよう大きく2つに分かれる。

確率を含む予測情報は、主に領域課題(i)が中心となって成果を出してきている。日本域、アジア域での事象の生起確率マップを統計の力を借りて求めることが出来るようになってきた。今年度は、これにES特別推進課題「地球温暖化対策に資するアンサンブル気候

予測データベース」(d4PDF)の結果が加わった。千のオーダーの実験年数は、統計的な仮定を置かず極端事象の生起確率を求めることを可能にした(この成果は本利用報告会で別に報告している)。最悪シナリオの探索は、主に領域課題(ii)が中心となって成果を出している。最悪シナリオ台風として伊勢湾台風、また台風ハイエン等に擬似温暖化手法を適用し温暖化のもたらす影響を明らかにした。また、日本全域をカバーする実験として今年度はいよいよ都市モデルを組み込んだ2km格子モデル実験を開始しその精度確認をおこなった。全球モデルには海洋を準結合することでその精度を上げる実験も開始し、台風活動への影響を確認した。このほか、領域大気・海洋結合モデルをCORDEX-EA域で計算し、海洋カップルの顕著な影響を海洋上で確認した。



図2：創生領域テーマCの課題構成と主な参画機関。

本稿では、これらの諸成果のうち、地球シミュレータを活用したものを中心に紹介する。

2. モデルと実験デザイン

ここで用いた主なダウンスケーリングシステムを紹介する。図3は、20km全球モデルから地域気候モデル5km格子、さらに2km

格子へ向けてのダウンスケーリングシステムの模式図である。このうち 2km 格子モデルでは高解像度化に伴い、雲微物理過程を陽に扱う、人口密集域に都市陸面モデルを適用する、といった改良が加えられている。計算負荷が高く第3世代のESになって初めて計算可能になったものである。

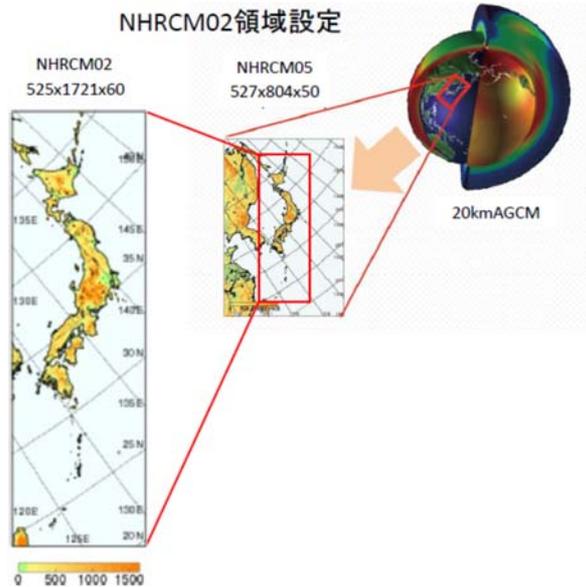


図3：AGCM20→NHRCM05→NHRCM02 ダウンスケーリングシステムの模式図。NHRCM02 は第3世代 ES に搭載した。

本課題では、台風研究に特化した CReSS モデルを用いて、台風の将来動向についての研究も行っている。

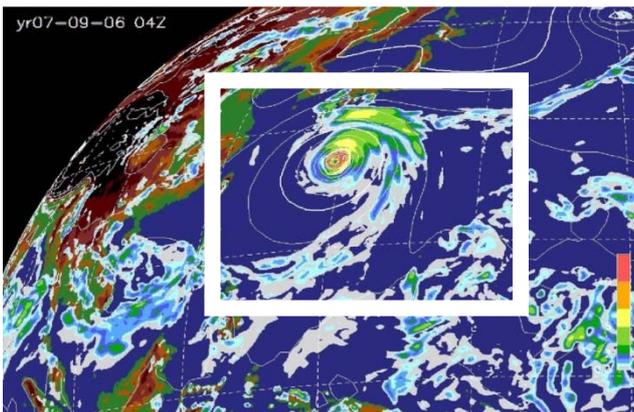


図4：AGCM20からの4km格子CReSSモデルによるダウンスケーリング模式図

図4は、そのシステムの模式図である。白枠内でCReSSの4km格子版を動かして、その振る舞いを調べた。ダウンスケールすることで強度予測の精度があがる。

3. 影響評価への活用例

計算結果は、様々なテーマでの影響評価に

役立てることが出来る。図5は健康分野への応用例で、2km格子モデルを用いた夏季最大熱中症指数(WBGT)の変遷を示している。現行の熱中症予防運動指針で運動は原則中止すべきとされるWBGT≥31(濃色)が今世紀末には本州平野部を広く覆うことが示されている。

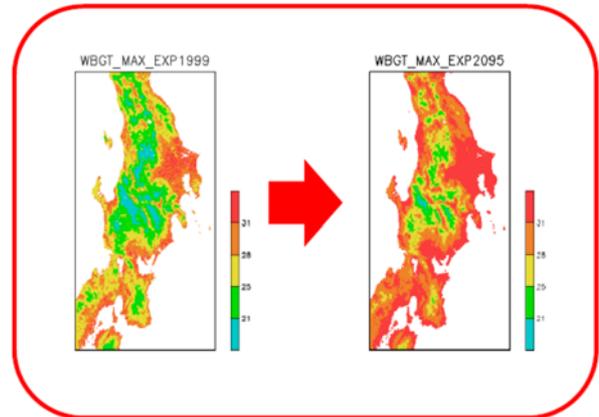


図5：熱中症指数(WBGT)の変遷。左側は前世紀末で右側は今世紀末。

また、将来日本を襲う台風が現状からどのように変化するのも、防災・減災を考えるうえで必須の情報である。

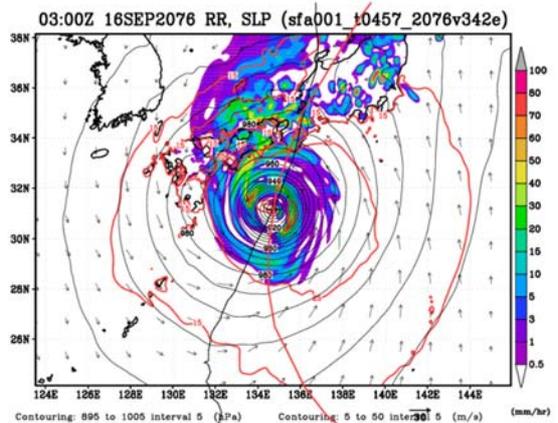


図6：将来実験で得られた、伊勢湾台風と類似のコースをたどる超大型の台風。

図6は、将来実験で得られた、伊勢湾台風と類似のコースをたどる超大型の台風の例である。これがもたらす高潮被害を評価すれば将来の減災・防災へ向けた知見となる。

4. まとめ

本研究は文科省気候変動リスク情報創生プログラム領域テーマCの成果である。地球情報基盤センターにはESにおける計算実行環境の整備に関して多大な援助を頂いている。