

全球気候モデルによる地球温暖化予測情報に基づいた極端降雨事象の生起特性の解析

宇都宮大学 学生員 丸山 和也
 宇都宮大学 正会員 鈴木 善晴
 宇都宮大学 正会員 長谷部 正彦

1. 背景と目的

近年、世界各地で猛暑・豪雨・干ばつなどの異常気象、極端現象が多発している。IPCCは「第4次評価報告書 気候変動の緩和策」において、1980～1999年を基準とした場合、シナリオにより予測幅は違うが、2090～2099年において気温は1.1～6.4℃、海面は18～59cm上昇すると予測しており¹⁾、地球温暖化による影響が深刻化している。

気候変動対応の政策へ科学的基盤を提供することを目的として、文部科学省により5カ年計画（平成19年度～23年度）で策定・実施されている「21世紀気候変動予測革新プログラム」は、第3期科学技術政策の下で「人・自然・地球共生プロジェクト」の成果を基盤とし、引き続き地球シミュレータを用いてより精度の高い温暖化予測情報を提供するとともに、台風、豪雨などの極端現象に関する解析も行っている。²⁾

本研究では、地球温暖化に伴い発生するであろう極端現象に対する防災に資するため、気象庁・気象研究所が開発した高解像度全球気候モデル、雲解像大気モデルによって算出された温暖化予測情報を用いて降水量に着目し、将来における極端降雨事象の生起特性、空間分布特性を明らかにする事を目的としている。

2. 温暖化予測に用いられた解析モデルの概要

(1) 全球気候モデル GCM20

全球気候モデル GCM(General Circulation Model)とは地球全体の大気を格子状に細分化して出来るグリッドのそれぞれについて、大気の流れを計算し、大気状態を再現するモデルである。地球全体の気象の数値予測を目的として気象庁気象研究所によって開発され、従来 125km メッシュの分解能を有していたが、台風など異常気象を再現することは、計算資源に制約された分解能では不可能だった。

しかし近年、全球気候モデルの物理過程の改良・高分解能化により、約 20km メッシュという高分解能のモデル GCM20 が開発された。この GCM20 の計算結果を用いて和田ら³⁾は四国地方の洪水・湯水を対象とし、GCM20 の降雨の極値の再現性を評価すると

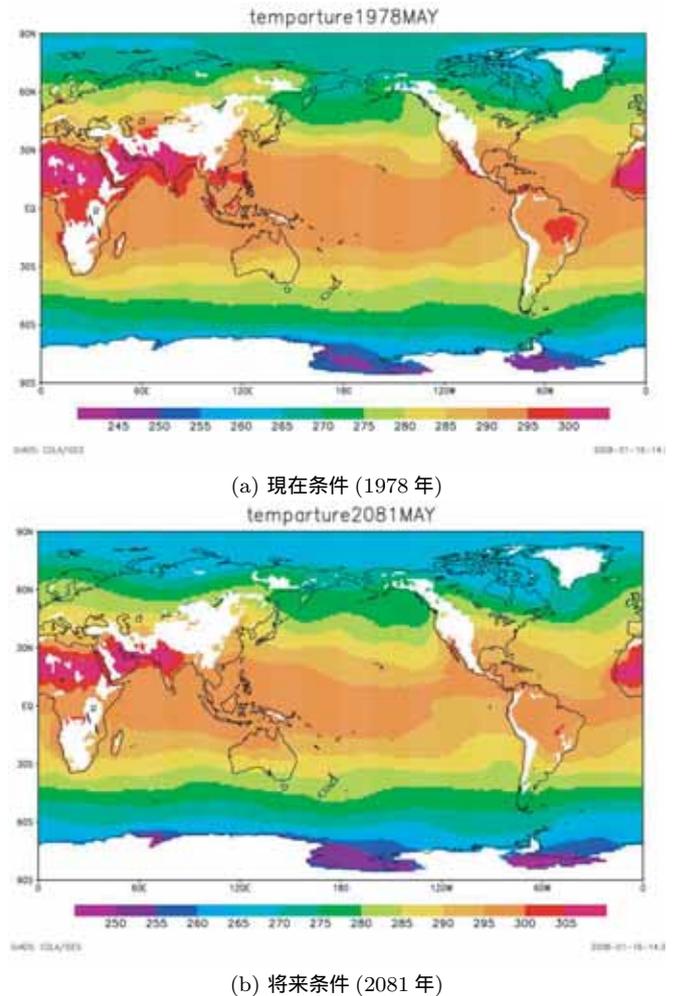


図-1 GCM20 によって算出された 5 月の平均気温 (全球)

もに A1B シナリオ下 (2100 年の CO₂ 濃度が 720ppm と仮定) での降水変化の地域的な予測を行っている。

(2) 雲解像大気モデル NHM

雲解像大気モデル NHM(Non-Hydrostatic Model)もまた気象庁気象研究所で開発されたモデルの一つである。NHM は GCM20 よりもさらに性能の高い 5km メッシュという分解能を有しており、地球温暖化に伴う集中豪雨や豪雪等の再現・予測を可能とした。現在ではさらに性能の高い 1km メッシュもの高分解能を有する NHM も開発された。

NHM と GCM20 の大きな違いは雲の扱いであり、GCM20 が積雲をパラメタライズするのは異なり、

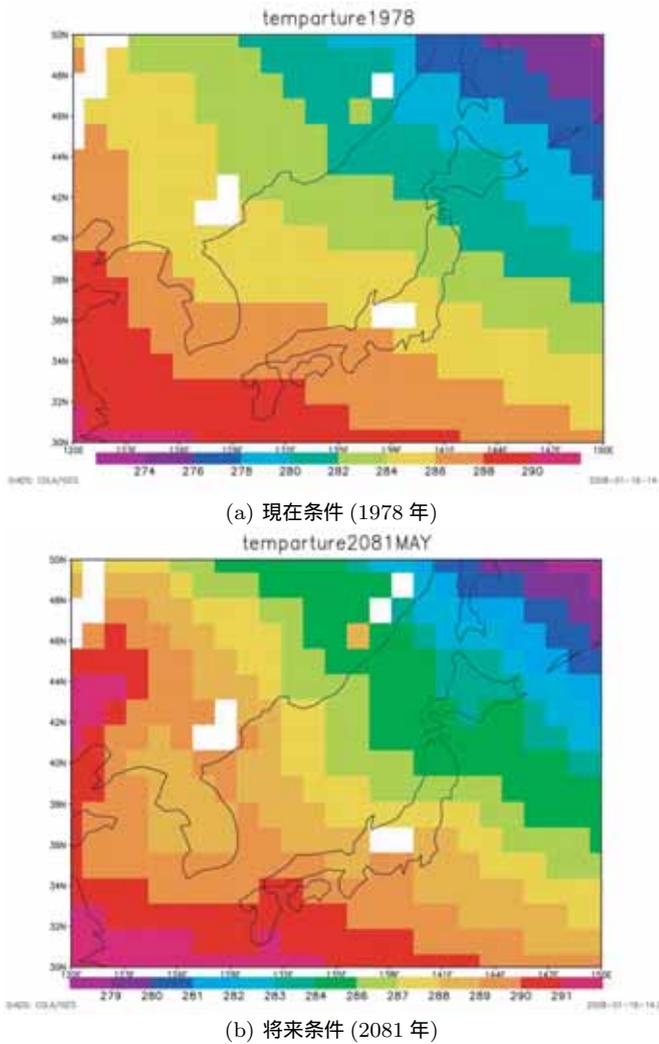


図-2 GCM20によって算出された5月の平均気温(日本域)

NHMは雲水, 雨水, 雲氷, 雪, あられの混合比と数密度まで予報して領域に発現する対流雲まで陽に表現するモデルである。⁴⁾

本研究では全球気候モデルGCM20, 雲解像大気モデルNHM(5kmメッシュ, 1kmメッシュ)の算出結果を用いて解析を行う。

3. 現在・将来条件における気温・降水量の比較

(1) 気温

はじめにGCM20によって算出された5月の平均気温(全球)を図-1に示す。全球における気温を見ると, 全体的に気温が上昇していることが分かるが特異な特徴は見受けられない。次に日本域における5月の平均気温を図-2に示す。日本域で比較してもこの2つの事例においては全体的に気温がおよそ1~3上昇している。

(2) 降水量

GCM20による日本域の予測降水量の積算値(5月分)を図-3に示す。同図を見ると, 1978年と2081年の両者において降水量の分布に変化は見られるが, 降

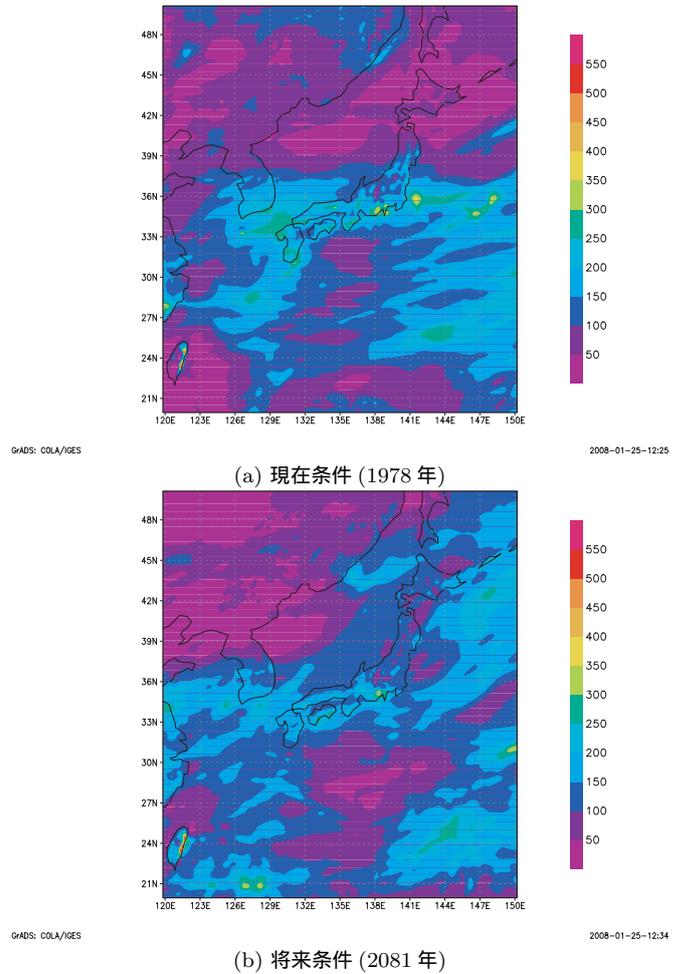


図-3 GCM20による予測降水量の積算値(5月分)(mm/h)

水量自体に大きな変化は見られない。

4. 今後の課題

20kmメッシュというデータは開発当初(125kmメッシュ)と比べれば非常に高精度かつ高分解能であるが, 日本域など狭い範囲で解析する場合には20kmメッシュは粗いデータであるため, 今後はダウンスケーリングを行って, 特定の地域での解析を行っていきたい。

また, 今後はさらに多くのデータを用いて温暖化に伴い降雨強度の高い事象の特性を明らかにすることや, 空間分布特性を解析し, より確度の高い結果を得られるように努めていきたい。

参考文献

- 1) IPCC 第4次評価報告書気候変動の緩和策
[http://www.gispri.or.jp/kankyo/ipcc/pdf/070515IPCCWG3-SPM\(GISPRI\).pdf](http://www.gispri.or.jp/kankyo/ipcc/pdf/070515IPCCWG3-SPM(GISPRI).pdf)
- 2) 21世紀気候変動予測革新プログラム平成19年度研究成果報告要旨書
- 3) 和田一範, 楠 昌司: 高解像度全球モデルを用いた地球温暖化にともなう, 四国地方の洪水・渇水リスクの評価, 水工学論文集, 第52巻
- 4) 気象研究所 野田 彰: 高精度・高分解能気候モデルの開発, 人・自然・地球共生プロジェクト