

## 日本域における領域気候モデルの再現性の相互比較

\*石崎 紀子<sup>1</sup>・高藪 出<sup>1</sup>・大楽 浩司<sup>2</sup>・飯塚 聡<sup>2</sup>・木村 富士男<sup>3</sup>・日下 博幸<sup>3</sup>・足立 幸穂<sup>3</sup>・栗原 和夫<sup>1</sup>・村崎 万代<sup>1</sup>・金光 正郎<sup>4</sup>・芳村 圭<sup>4</sup>・Jens Hesselbjerg Christensen<sup>5</sup>・Neil MacKellar<sup>5</sup>・田中 賢治<sup>6</sup>

1:気象研究所, 2:防災科研, 3:筑波大 4:スクリプス海洋研究所, 5:デンマーク気象研究所, 6:京大防災研

### 1. はじめに

日本域は複雑な地形をしており、その影響を受けた様々な気象現象が気候の形成に大きく寄与している。領域気候モデルは、比較的少ない計算コストで詳細な地形とそれに応じた気象場を再現するため、日本域の気候実験に適していると考えられる。

一方で、領域気候モデルには現実の場を完全に再現できるものではなく、モデルの特性や境界値によって結果が異なる。そのため、1種類の領域気候モデルを用いた結果は不確実性を多く含んでいるといえる。全球モデルを用いた実験では、信頼できる結果を得るため複数のモデルを用いたアンサンブル実験が有効であることが示されており、多くの研究にアンサンブルが適用されている。しかし、領域気候モデルは特定の地域で開発・実験が行われているものが多く、不確実性を生み出す原因やその大きさについては明らかにされていない部分が多い。異なる地域で開発されたモデルの結果を比較することは有意義であり、アンサンブルを行う前に、モデル結果の変動の幅やその原因を調べておくことが非常に重要である。

### 2. 使用モデルと手法

3種類の異なる再解析データを用いて、8つの異なる領域気候モデルを走らせた(表1)。再解析データの解像度はJRA-25が1.25度、NCEP1が2.5度、ERA-Interimが2.0度だが、HIRHAMを駆動したERA-Interimは0.5度間隔のものである。2002年~2004年の3年分の結果を比較した。観測データとして、アメダスデータを用いた。

各モデルの解像度や投影法が異なるため、14支庁46都府県別に平均した月ごとの気温と降水量をアメダスと比較した。バイアス検出には中田ほか(2009)の手法を使用した。また、ヤマセや梅雨など、気候形成に関わる地域現象の再現性についても比較を行った。

### 3. 結果

最初に、3種類の再解析データの結果を比較した。地上気圧などの地上要素には大きな違いは見られないが、海面気温は日本付近で多少異なる。

次に地域別月平均の気温と降水のバイアスを比較した。JP10には多雨バイアスが顕著で、降水量が2倍近くにも及ぶ。これは、水蒸気場へのスペクトルナッジングを下層まで施したことが主な原因とみられており、再解析データや解像度の違いは区別できない。また、NHM-ERAには気温の正バイアスが見られた。総合的にモデルのエラーを評価するために、月平均の

地域ごとの平均平方二乗誤差(RMSE)を計算した(図1)。気温のRMSEには0.9~1.7[°C]、降水のRMSEには3.0~5.5[mm/day]の変動幅が見られた。降水と気温のRMSEの間に有意な相関は見られない。気温のRMSEが最小であったHIRHAMは、850hPa・500hPaの再解析データからのRMSEも小さく高い性能を示した。一方で、同じERA-Interimを使用したNHMERAは気温のRMSEは8モデル中最大であった。境界値以外は全く同じモデルであるNHRCMのRMSEは1°C程度であることから、NHMERAの気温のエラーが大きいのは再解析データの解像度に起因すると考えられる。つまり、解像度の粗い境界値は、領域モデル内でエラーを増加することにつながる。

また、様々な気象現象に定義を設けその再現性を比較した。全体的なモデルのRMSEとは必ずしも関係しておらず、モデルの地形や海面気温の日本域の表現などが影響していることが示唆された。

表1: 使用した領域気候モデルとモデル設定

略称	機関	再解析	静水圧	解像度
NHRCM	MRI	JRA-25	非静力	20km
N-RAMS	NIED			
T-RAMS	TKB.U			
T-WRF	TKB.U			
RCM20	MRI	NCEP1	静力	10km
JP10	SIO			
HIRHAM	DMI	ERA-Interim	非静力	20km
NHMERERA	MRI			

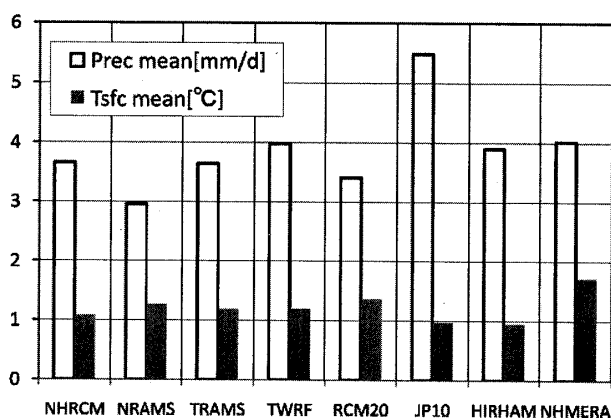


図1: 8モデルの月平均降水量(白)と月平均気温(灰色)のRMSE.

謝辞: 本研究は、環境省の地球環境研究総合推進費(S-5-3)の支援により実施された。