

雲解像地域気候モデルによる日本の詳細な地球温暖化予測

気象研究所 環境・応用気象研究部

栗原和夫・高藪出・佐々木秀孝・内山貴雄・村崎万代

1. はじめに

気象研究所環境・応用気象研究部では、地域気候モデルを開発し地球温暖化による日本周辺の気候変化を明らかにしてきた。これまでの研究で気象研究所海洋研究部と共同で大気 20km、海洋 $1/4 \times 1/6^\circ$ の解像度を持つ大気海洋結合地域気候モデル(MRI-CRCM)を開発し、それによる温暖化予測を実施した。20km の分解能では日本の脊梁山脈がほぼ表現でき、冬季の太平洋側と日本海側の気候の違いを明瞭に再現することができた。しかし、地域気候モデルのデータを河川管理への利用などに結びつけていくためには、より詳細な地形の表現と地域的な気候状態の再現能力が必要となる。このため、気象庁／気象研究所により開発され、現業運用が行われている非静力学モデル(NHM)をベースとし、共生プロジェクトで実施された NHM の長期積分の成果を参考としながら 4km 解像度の地域気候モデルを開発し、その性能評価のための長期積分を実施したのでその結果を報告する。

2. モデルと長期積分の概要

ベースとしたモデルは平成 18 年 8 月までに開発が進んだ NHM のバージョンである。解像度は 4km、格子点数は、関東甲信地方を中心とした $100 \times 100 \times 50$ に設定した。物理過程では、氷相を含む雲物理過程と、Kain-Fritsch の対流パラメタリゼーションを併用し、大泉により NHM に組み込まれた SiB を用いている。またスペクトル境界結合(SBC)は用いず、外側境界で外部モデルの値に一致させるとともに、10 格子の境界緩和領域を設けた。

長期積分は、気象庁により作成された 6 時間ごとの領域解析(20km メッシュ)を境界条件として用い、2001 年 8 月 1 日 00UTC を初期値として連続的な積分を実施した。4km のモデルと同様の 10km メッシュモデルを領域解析にネストし、さらに上記の 4km メッシュモデルを埋め込む 2 段ネスティングを行った。ここでは 2001 年 9 月から 2002 年 8 月までの 1 年間の結果を示す。

3. 再現結果

図 1 にモデルにより再現された 2002 年 1 月の月降水量 (左) と、対応するレーダーアメダスの観測値 (右) とを示した。再現降水量の図で見ると、冬季の日本海と太平洋との降水のコントラストはよく再現されているように見える。さらに降水量に地域ごとに詳細なパターンが見える。このパターンはある程度観測値の特性を表していることがわかる。モデルでは降水は過大であるように見える。しかし、雪の降水量の観測が補足率の問題により過小になる可能性があること、特に降水の大きい山岳域でレーダーアメダスの信頼性が

低下することなどを考えると必ずしも過大であるかは、判断しがたいと思われる。当日はアメダスの観測点ごとの比較結果も示す予定である。

図2は1年分の月降水量（左）と気温（右）の観測（アメダス）とモデルの比較を示す。比較はアメダス観測点で行い、図では領域平均を示す。降水は全般に多く、月ごとに観測との差は大きく変動している。しかし、降水域は集中性が強いため、わずかな降水域の位置のずれでも大きな差が発生する。また1月間のデータではイベント数が少なく、1回のイベントのずれが大きく影響を及ぼすため、気候値の再現を調べるためにはさらに長期間の比較を行わねばならない。今後はこのようなことも考慮した検証方法の検討も行う必要がある。気温もアメダスデータと、アメダス地点での比較している。いずれも領域平均の値である。これによれば2002年春以降はほぼ0.5℃程度の正バイアスでおさまっていることがわかる。バイアスの季節変化特性等はさらに積分期間を長くしてから検討を行う。

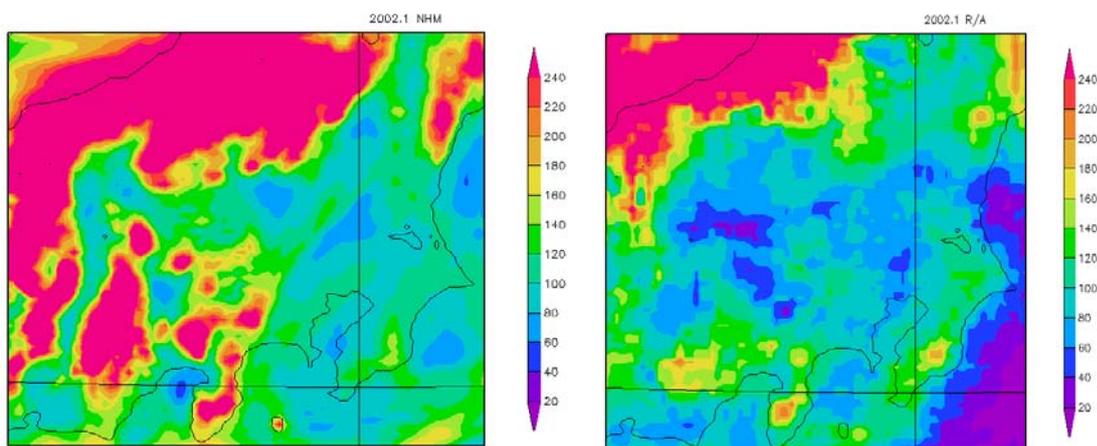


図1 2001年1月の月降水量のモデルによる再現（左）とレーダーアメダス降水量（右）

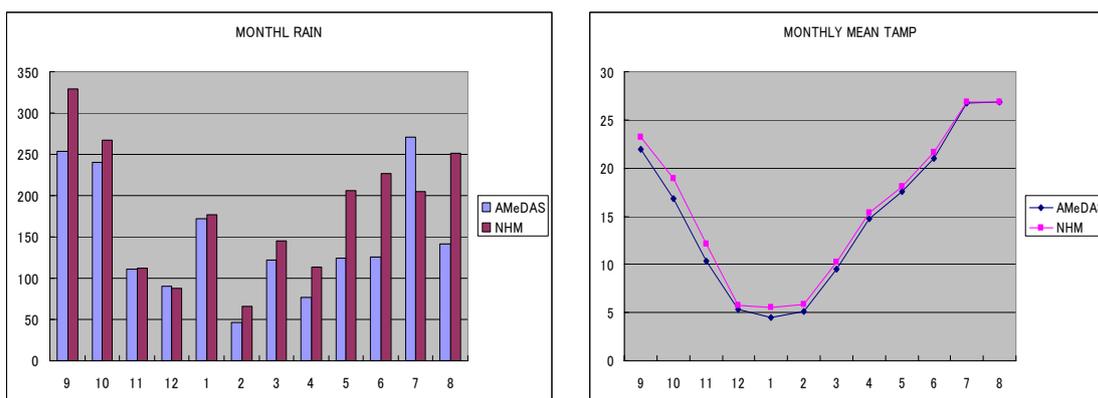


図2 2001年9月から2002年8月までの月降水量（左）と月平均気温（右）のモデルによる再現と観測値との比較

(連絡先：気象研究所、環境・応用気象研究部 栗原和夫(kkurihar@mri-jma.go.jp))