

雲解像地域気候モデルによる南西諸島の降水量の再現性

村田昭彦*, 佐々木秀孝, 花房瑞樹, 野坂真也 (気象研究所)

1. はじめに

近年の地域気候シミュレーションにおいては、非静力学モデルが使われることが多い。例えば、最近発表された地球温暖化予測情報第8巻(気象庁, 2013)では、格子間隔 5km の非静力学地域気候モデル(NHRCM)が用いられている。今後はモデルが更に高解像度化され、積雲対流パラメタリゼーションが不要になることが考えられる。従って、将来を見据えて、そのような雲解像地域気候モデルの性能を調べておく必要がある。

そこで、格子間隔 2km のモデルを用いて現在気候を対象とした長期積分を行い、計算結果の再現性を調べた。但し、計算機資源の制約があるため、計算領域を南西諸島付近に限定した。また、本発表では降水量の再現性を評価する。南西諸島付近は他の日本の地域と比べて陸地の面積が小さいため、地形の影響をあまり受けない状況下での降水過程の再現性を確認できるものと考えられる。

2. 数値実験の設定

格子間隔 2km の NHRCM (NHRCM02) を用いた現在気候実験を行った。この際、積雲対流パラメタリゼーションは使用していない。計算領域は、沖縄本島、奄美大島などを含む 500km 四方の領域である。境界条件としては、格子間隔 5km の NHRCM (NHRCM05) の計算結果を用いた。その外側には格子間隔 15km の NHRCM、更にその外側に水平解像度約 20km の気象庁全球モデルをネストした。

積分期間について本来は 20 年以上あることが望ましいが、計算機資源の制約のため特定の年を選んだ。この際、NHRCM05 の 20 年積分(1980 年 9 月~2000 年 8 月)から求めた南西諸島の平均年降水量を参考に特定の 9 年を選んだ。こうすることで、仮に NHRCM02 を 20 年積分したときに得られる平均年降水量と、NHRCM02 の 9 年積分による平均年降水量との間に大きな差異が生じないと期待される。

3. 月降水量の再現性

NHRCM02 で再現された月降水量を気象庁アメダス (AMeDAS) による観測値と比較した(図 1)。量的には誤差があるものの、NHRCM02 は月降水量の季節変化を定性的には再現している。例えば、観測値に見られる梅雨と台風に対応する 6 月と 8 月のピークが再現値にも同様に現れている。

次に、両者の量的な差を分かりやすくするため、バイアス (NHRCM02-AMeDAS) を図 2 に示す。これによると 1~6 月において負バイアス、7~12 月には逆に正バイアスとなっている。絶対値で見ると、7~9 月のバイアスが比較的大きい。なお、年降水量で比較すると、バイアスはかなり軽減される(図 1, 2 の右端の棒グラフ)。

4. 強度別降水量の再現性

降水量のバイアスがどの程度の強度の降水から生じているのか確認するために、1 時間降水量のデータから頻度分布を作成した(図 3)。図から 40 mm h⁻¹

より強い降水において、モデル再現値と観測値の間に顕著な差が生じていることが分かる。このとき、観測値よりも再現値の方が大きな値を示していることから、NHRCM02 が強い雨を降らせ過ぎる傾向にあると言える。月別の頻度分布(図省略)によると、この傾向は 7~9 月に顕著であった。このことが、7~9 月における月降水量の大きな正バイアスをもたらしている(図 2)。

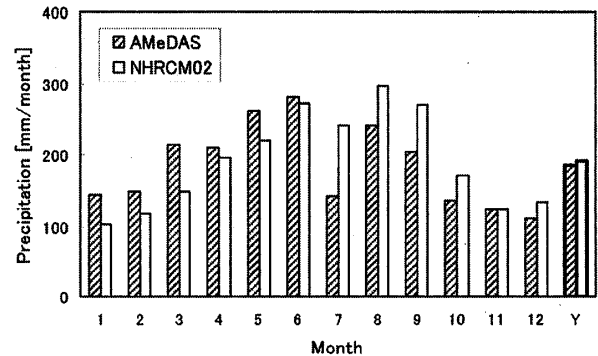


図 1 AMeDAS と NHRCM02 による月降水量(9 年平均)。横軸の“Y”は年降水量(月降水量に換算)を表す。南西諸島の観測地点(13 地点)の平均値を示す(NHRCM02 については観測地点に距離的に最も近い格子点値を使用)。

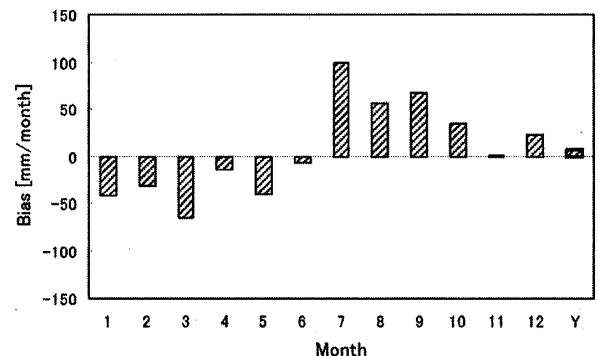


図 2 図 1 と同じ。但し、NHRCM02 による月降水量(9 年平均)のバイアス(NHRCM02-AMeDAS)。

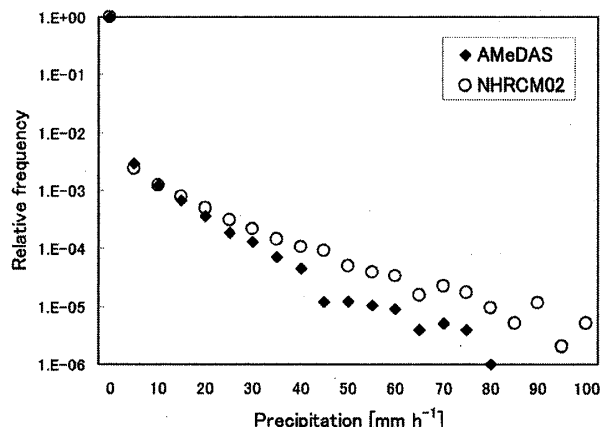


図 3 AMeDAS と NHRCM02 による 1 時間降水量の頻度分布。縦軸は相対頻度で、対数目盛で表示している。