

全球大気モデル MRI-AGCM3.2 で再現された北極域の降水量

楠 昌司¹

¹ 気象研究所、気候研究部

Precipitation over the Arctic simulated by global atmospheric models of MRI-AGCM3.2

Shoji KUSUNOKI¹

¹*Meteorological Research Institute (MRI), Climate Research Department*

Precipitation over the Arctic (67.5-90N) simulated by the global atmospheric model MRI-AGCM3.2 were verified and compared with 24 atmospheric models participated in the phase five of the Coupled Model Intercomparison Project (CMIP5). The 20km, 60km, 180km grid size versions of MRI-AGCM3.2 were used to evaluate dependence on horizontal resolution. Moreover, 3 different cumulus convection schemes are used to evaluate dependence on convection schem. To investigate internal variability of atmosphere, ensemble simulations were conducted for different atmospheric initial conditions. Models were forced with observed sea surface temperature and sea ice concentration from 1979 to 2003 for 25 years (ASMIP type experiment). As for annual mean precipitation, MRI-AGCM3.2, CMIP5 models overestimate precipitation (Fig. 1a). Bias and RMSE of MRI-AGCM3.2 is larger than those of CMIP5. Similar tendency was found in seasonal mean precipitation. On the other hand, the spatial correlation coefficient and Taylor skill S of MRI-AGCM3.2 tend to be higher than those of CMIP5 (Fig. 1b). Within MRI-AGCM3.2 models, the dependence of model skill on the horizontal resolution and convection scheme is not clear. As for intensity of precipitation, the spatial correlation coefficient and Taylor skill S of MRI-AGCM3.2 tend to be higher than those of CMIP5.

気象研究所の全球大気モデル MRI-AGCM3.2 による北極圏(67.5-90N)における降水量の再現性を、第3期結合モデル国際相互比較計画(CMIP5)に参加した24個のモデルと比較した。水平解像度の違いを調べるために20km, 60km, 180km 格子のモデルを用いた。また、積雲対流方式に対する依存性を調べるため、3種類の積雲対流方式を用いた。さらに、大気の内変動を見積もるために、大気の初期値を変えた複数の実験を行った。1979年から2003年の25年について観測された海面水温と海氷分布を与えた(AMIP型実験)。年降水量については、MRI-AGCM3.2、CMIP5モデルともに降水が過剰である(図1a)。MRI-AGCM3.2のバイアスとRMSEは、CMIP5モデルより大きかった。季節平均降水量についても同様な傾向がある。一方、空間相関係数とTaylor精度 S は、MRI-AGCM3.2の方がCMIP5モデルより高い傾向がある(図1b)。MRI-AGCM3.2については、水平解像度と積雲対流に関する顕著な依存性は無い。降水強度については、空間相関とTaylor精度 S は、MRI-AGCM3.2の方がCMIP5モデルより高い傾向がある。

Precipitation Year=1979-2003 Season=ann
 Region= arct Sousei, CMIP5 AMIP
 OBS: GPCP1DDv1.1 1997-2008

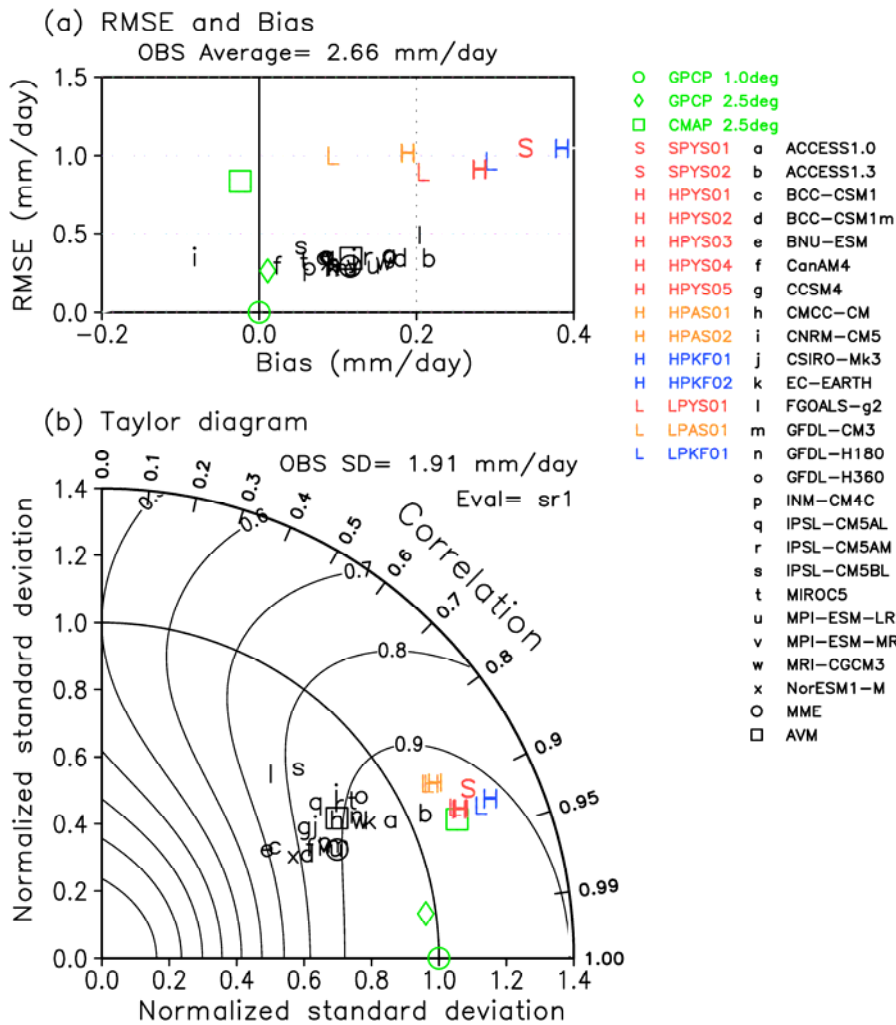


図1 全球大気モデルによる北極圏 (67.5-90N) の年降水量の再現精度。1979~2003年の25年間平均。色つき文字がMRI-AGCM3.2モデル。S(20km格子)、H(60km格子)、L(180km格子)。色の違いは積雲対流方式の違いで、赤は吉村、橙はArakawa-Schubert、青はKain-Fritsch。番号の違いは大気初期条件が異なることを表す。黒文字は、CMIP5大気モデル。MME(○)は全モデルの降水分布の平均に対する精度。AVM(□)は、個々のモデルの精度を平均したもの。観測値 the One-Degree Daily (1DD) data of Global Precipitation Climatology Project (GPCP) V1.1、1997-2008年。観測の不確か性を評価するため他の観測値もプロットした。GPCP2.5度格子(◇, 1979-2003年)、CMAP2.5度格子(□, 1979-2003年)。(a)バイアス(横軸, BiasS)と根二乗誤差(縦軸, RMSE)。単位はmm/day。(b)Taylor(2001)による精度評価図。縦軸からの角度が空間相関を示し、横軸上であれば観測に一致する。原点からの距離が空間的な変動度を示し、半径1にあれば観測値に一致する。半径1以内であれば、観測より滑らかであり、半径1以外にあれば観測より凹凸が大きいことを示す。等値線は空間相関と空間的な変動度を考慮したTaylor精度Sで1.0(○の位置)ならば観測と一致する。