

# 非静力学地域気候モデルによる日本域の地上気温の再現性

村田昭彦, 栗原和夫, 佐々木秀孝, 花房瑞樹 (気象研究所)

## 1. はじめに

気象庁と気象研究所では地球温暖化予測情報第8巻(2012年度公表予定)に向けての計算を執行中である(佐々木ら 2011, 栗原ら 2011)。これは、水平格子間隔 5km の非静力学地域気候モデルを用いて、日本付近の気候変動の将来予測を行うものである。これまでに、現在気候 20 年分の計算が終了したので、モデルの性能を確認するための再現性の検証を行っている。本稿では、地上気温の再現性について報告する。

## 2. 数値実験の設定

用いたモデルは気象庁非静力学モデル(JMA-NHM)をベースに地域気候計算用に改変したものである。モデルはほぼ日本全域を覆う計算領域を有し、その格子間隔は 5km である。モデルの境界条件として格子間隔 15km の同じモデルによる計算結果を使用し、その外側は水平解像度約 20km の気象庁全球モデルをネストしている。現在気候実験の積分期間は 1980 年 9 月から 2000 年 8 月までの 20 年間である。

## 3. 地上気温の再現性

現在気候の地上気温について、格子間隔 5km のモデルによる再現値とアメダスによる観測値とを比較することで再現性の検証を行った。このとき、モデルによる気温に対しては、アメダス地点との水平距離が最も近い格子点(格子点が海上となった場合を除く)を使用した。なお、アメダス地点と格子点の高度差を考慮した補正をモデル再現値に対して行っている。

年平均気温( $T_a$ )、年平均日最高気温( $T_x$ )、年平均日最低気温( $T_n$ )の各量についての平方根平均二乗誤差(RMSE)と平均誤差(バイアス)を図1に示す。これによると、 $T_a$ はRMSE、バイアスともその大きさは1K以内に収まっており、平均的な気温の地域特性が良く再現されていると言える。 $T_n$ のRMSEとバイアスもそれほど大きな値を示してはいない。しかしながら $T_x$ については、 $T_a$ 、 $T_n$ と比較すると、低温バイアスが多少目立ちRMSEも若干大きめである。

## 4. 気温バイアスに対する都市化の影響

図2に $T_a$ の誤差(モデル再現値-アメダス観測値)を示す。図1によると $T_a$ の誤差は日本全体で考えると(つまりバイアスを計算すると)比較的小さいのだが、図2のような水平分布で見ると場所による違いが明らかである。モデル再現値がアメダス観測値よりも小さい、すなわちモデルが $T_a$ を過小評価している地域は、主に三大都市圏(首都圏、中京圏、近畿圏)である。

モデル内においては、都市のモデル化がされていないので、ヒートアイランドなど都市化の影響が気温に反映されていないと考えられる。このことによりモデルが気温を過小評価し、気温の再現性に影響を与えている可能性がある。

図3は実際の都市化の程度と気温誤差(モデル再現値-アメダス観測値)の関係を散布図にして表示したものである。都市化の程度を表す指標として、国土数値情報の土地利用データ(格子間隔約1km)から市街地率を計算した。ここで市街地率は、建物用地・幹線交通用地・その他の用地の合計面積が全体の面積に占める割合で定義した。図によると、市街地率が1に近いところでは、 $T_a$ 、 $T_x$ 、 $T_n$ とも1.5K程度の低温バイアスを示している。一方、市街地率0付近の気温誤差は、 $T_a$ については0に近いものの、 $T_x$ 、 $T_n$ ではそれぞれ負、正となっていることが多く、モデルが極端な気温を緩和する傾向にあることが分かる。よって、全体的に見ると、 $T_x$ では市街地率にかかわらず気温誤差が負であるため、図1で低温バイアスが現れる。それに対し $T_n$ においては、市街地率の大きいところでの低温バイアスと小さいところでの高温バイアスが相殺する傾向にあるので、図1のバイアスが小さくなる。

謝辞：本研究の一部(全球モデルの数値積分)は文部科学省21世紀気候変動予測革新プログラム「超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究」のもと、地球シミュレータを用いて行われた。

参考文献：

佐々木秀孝, 村田昭彦, 花房瑞樹, 栗原和夫, 及川義教, 大野浩史, 平原翔二, 2011: AGCMにネストしたNHRCMの現在気候の再現実験(その1) — 地上気温・降水 —, 日本気象学会2011年度春季大会予稿集, C209.  
栗原和夫, 佐々木秀孝, 花房瑞樹, 村田昭彦, 及川義教, 大野浩史, 平原翔二, 2011: AGCMにネストしたNHRCMの現在気候の再現実験(その2) — 積雪 —, 日本気象学会2011年度春季大会予稿集, C210.

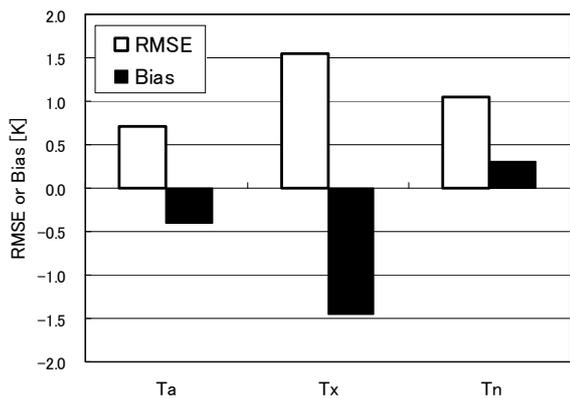


図 1 年平均気温(Ta)、年平均日最高気温(Tx)、年平均日最低気温(Tn)の平方根平均二乗誤差(RMSE)と平均誤差(Bias)。

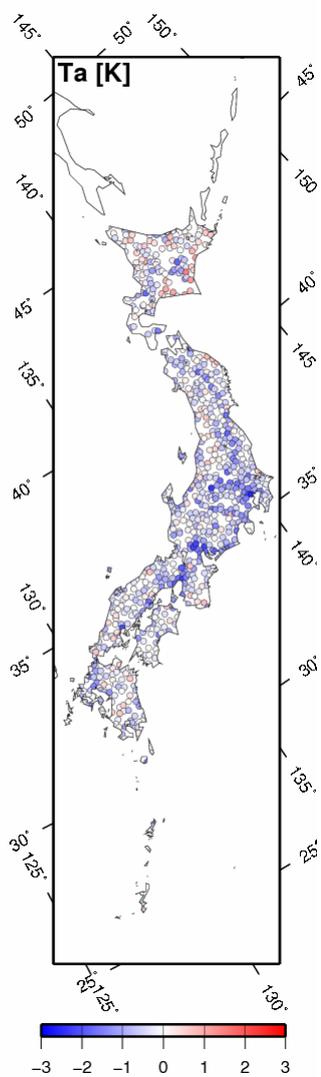
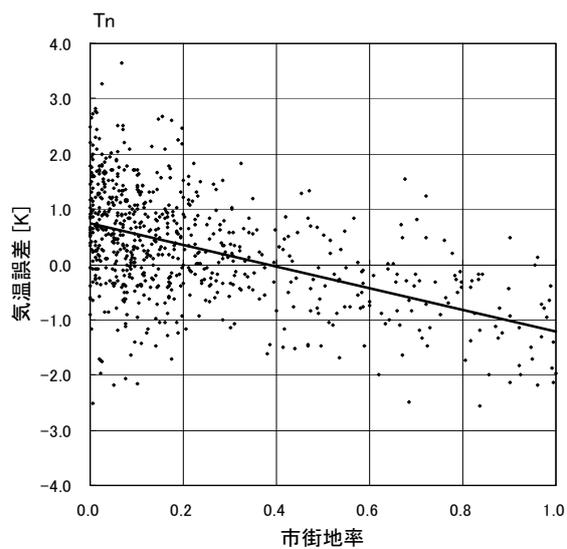
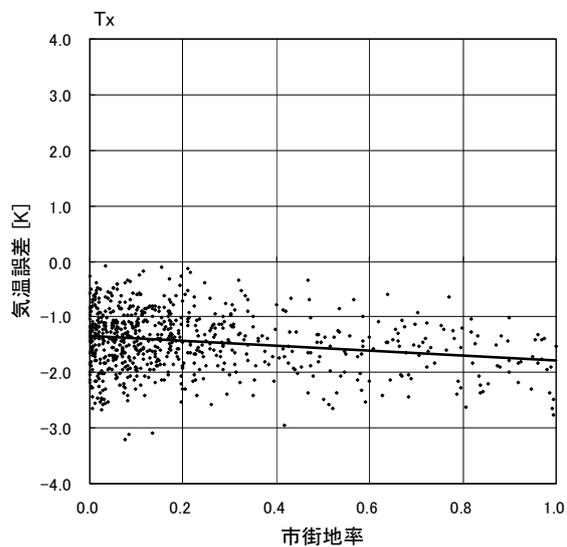
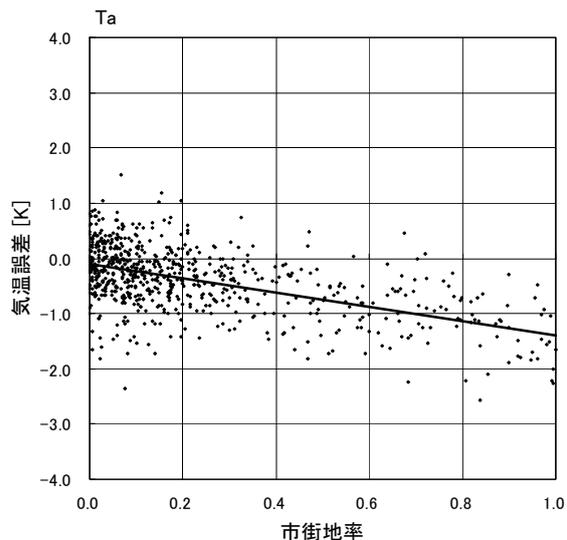


図 2 年平均気温(Ta)の誤差(モデル再現値-アメダス観測値)の分布。

図 3 市街地率と気温誤差(モデル再現値-アメダス観測値)の散布図。Ta: 年平均気温, Tx: 年平均日最高気温, Tn: 年平均日最低気温。