

2070 年代における首都圏夏季の将来都市気候予測

*足立幸穂¹・木村富士男^{1,2}・日下博幸^{1,3}・植田宏昭¹・井上知栄¹

(1 筑波大・生命環境, 2 海洋研究開発機構, 3 筑波大・計算科学)

1. はじめに

東京都心部で観測される真夏日や熱帯夜は年々増加の傾向にある。都市域ではヒートアイランドと温暖化による気温底上げ効果で、熱ストレスは今後ますます増加することが予測される。両者の影響を定量的に見積もるため、この研究では首都圏とその周辺を対象として領域気候モデルを用いたダウンスケールを実施し、都市の発展と将来気候変化による地域気候への影響の定量的比較を行う。

2. 領域気候モデル

ダウンスケールにはコロラド州立大学で開発された RAMS を改変した TERC-RAMS を用いた。格子間隔は外側 15km、内側 3km の 2 段ネスティングで、内側の格子数は 72×72 で関東平野のほぼ全域をカバーする。現在と将来の都市分布は国土数値情報から作成した。都市の地表面パラメタリゼーションには Kusaka et al. (2001)を使用し、都市内の緑地率は 10%、エネルギー消費量は約 25W/m² で日変化を与えた。

3. 計算設定と手法

将来気候予測には、力学的ダウンスケール (DDS) 手法を用いた。DDSは全球大循環モデル (GCM) で計算された気象データを地域気候モデル (RCM) の境界値として与え、時空間により解像度の高いデータを作成する手法である。

(1) **CTL実験**: 2006～2007年の8月を対象に、関東域の気候再現実験を行い、モデルの再現性の検証を行った。初期値/境界値にはJRA25を用いた。

(2) **LANDUSE変化実験**: 現在の土地利用データを将来の土地利用データ(都市化が進むと仮定)に置き換えた実験を行い、都市化による気候への影響を見積もった。

(3) **疑似温暖化実験**: SRES-A1Bシナリオによる将来気候予測データを用いて2070年代の予測実験を行い、温暖化による地域気候への影響を見積もった。境界値は次のように作成した。CMIP3 CGCMのうち、水平解像度3度以下の17モデルについて、20C3M(1980～99年)の8月の東西風・南北風の、日本付近(120-155E, 20-55N)における観測(ERA-40)とのRMSEを計算し、再現性の良い4モデル(BCCR, GFDL2.1, INGV, MRI)

を選定した。次に、これらのGCMから疑似温暖化データ(2070年代と1990年代をそれぞれ10年平均した気候値の偏差を6時間毎のJRA25データに加えたもの)を作成し、RCMの初期値・境界値とした(cf. Sato et al. 2006)。この実験では温暖化の影響のみを取り出すため、土地利用はCTLと同じ現在の分布を与えた。

各実験とも約6日間のスピンアップの後、8月の1ヶ月間のシミュレーションを実施した。

4. 結果

下図は、8月の月平均気温を示す。現在気候(a)の東京都心の平均気温は28～29℃の範囲にあり、観測と一致する。図(b)は将来にわたり都市化がすすんだ場合の気温分布を示している。28℃以上の領域が内陸部まで広がっているが、CTL実験からの昇温量は1℃程度である。図(c)と(d)は、4つの疑似温暖化実験のうち2つを示す。BCCRでは広い範囲で1℃以上上昇し、特に北部域で1.5℃と大きく昇温する。また、MRIでもBCCRと同様に北部で昇温量が大きい結果が得られたが(図略)、昇温幅はBCCRより1℃程度大きく、関東全域で2℃、北部で2.5℃であった。

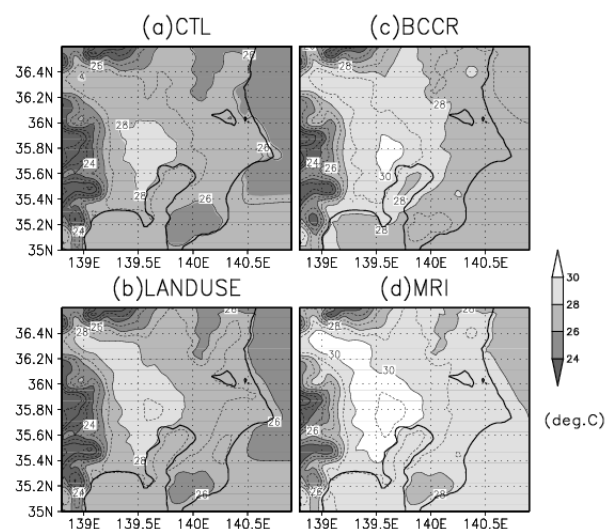


図: 8月の月平均気温(℃); (a)現在気候、(b)土地利用改変実験、(c)BCCR及び(d)MRIの予測に基づく疑似温暖化実験。

謝辞 本研究は、環境省の地球環境研究総合推進費(S-5-2およびS-5-3)の支援により実施された。