

複数の将来都市シナリオと RCM を用いた都市気候ダウンスケール実験 -日本の首都圏を対象として-

日下 博幸（筑波大）、*鈴木パーカー 明日香（筑波大）、青柳 暁典（気象研）、
足立 幸穂（JAMSTEC・理研 AICS）、山形 与志樹（環境研）

1. はじめに

都市化と地球温暖化により、東京の気温は顕著な上昇を続けている。都市を対象とした数値シミュレーションによる将来予測では、都市効果を厳密に反映させるために高いモデル解像度が必要とされる。このような背景から、都市を対象とした温暖化予測では力学的ダウンスケール手法(DDS)が使われていることが多い。DDSには様々な不確実性要素があり、これには温室効果ガス排出シナリオ、GCM、RCMの違いなどが含まれる。これらの要素に加えて、都市を対象とする場合は将来の都市構造の変化（都市シナリオ）も考慮する必要がある。本研究では日本の首都圏を対象とした DDS 実験を行い、先述の不確実性要素のうち、RCMの違いによる不確実性と異なる都市シナリオによる不確実性の幅を調査することを目的とする。

2. 実験設定

2つのRCM（WRFとNHRCM）を用いてMIROC5からの直接DDS実験を行った。両RCMともおのおの都市キャノピーモデルとカップルされており、都市効果の厳密な考慮が可能となっている。シミュレーション期間（現在気候：1990-2000年、将来気候：RCP4.5シナリオ2050-2060年、各年の夏季）と領域設定（第一領域：日本全域20km、第二領域：本州中心部4km）は両RCMで共通とした。物理オプションはそれぞれのRCMで異なっている。両RCMによる都市現状維持シナリオを用いた将来実験に加え、WRFでは山形ら（2011）による将来都市シナリオ（分散とコンパクトシティー）を用いた将来実験も行った。ここで分散都市シナリオは車依存・在宅勤務の促進などによって将来人口や建物が郊外に分散すると仮定するシナリオであり、逆にコンパクトシティーシナリオは首都圏の人口や建物が将来都心部に集約すると仮定するシナリオである。

3. 結果

都市現状維持シナリオを用いた場合、関東平野での平均地上気温昇温量（8月平均、2050年代-1990年代）はそれぞれWRFで2.3℃、NHRCMで2.2℃であり、領域平均では両者に顕著な違いはなかった。しかし、昇温量の空間分布は2つのRCMで異なっている（図1a,b）。都市と郊外の代表地点と

して東京とつくばを見ると、RCMによる昇温量の違いは、東京で0.23℃、つくばで0.37℃であった。WRFによる都市シナリオを考慮した実験では、分散シナリオを用いた場合平野部の郊外での昇温が高く、コンパクトシティーシナリオを用いた場合は都市部での昇温は高いが郊外の昇温は抑えられている傾向が見られた（図1c,d）。都市シナリオによる昇温量の違いは、東京で約0.1℃、つくばで約0.3℃であった。これらの結果から、RCMによる違いと都市シナリオによる違いはほぼ同程度であることが示唆された。しかしながらこの結論は本研究で用いた実験設定に依存する可能性もあるため、例えば他のGCMやRCMを用いた場合はどうなのか、さらなる検討が必要と考える。

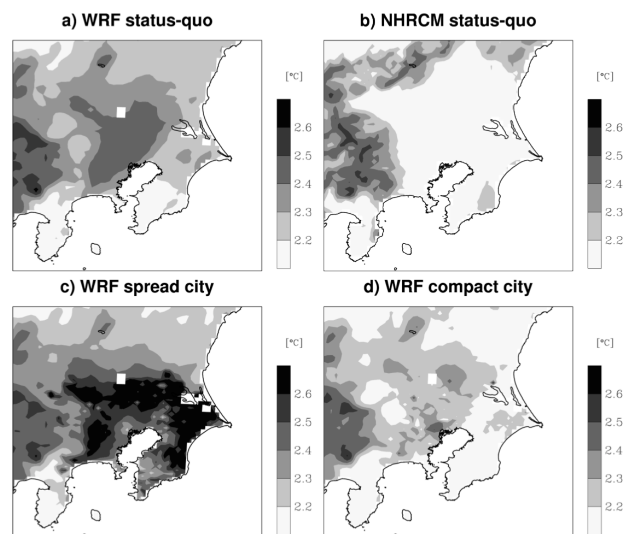


図1：DDS実験から得られた8月平均気温変化（将来-現在）。WRF現状維持(左上)、NHRCM現状維持(右上)、WRF分散(左下)、WRFコンパクト(右下)。

参考文献

山形与志樹、瀬谷創、中道久美子、2011：土地利用モデルを用いた東京都市圏の土地利用シナリオ分析。環境科学会誌 24(3), 169-179。

謝辞

本研究は環境省の地球環境研究総合推進費(S-5-3)、ならびに文科省気候変動リスク情報創生プログラムの支援により実施された。