

# 東京の暑熱環境緩和における都市シナリオ適応効果

\*鈴木パーカー 明日香（筑波大）、日下 博幸（筑波大）、山形 与志樹（環境研）

## 1. はじめに

都市化と地球温暖化の相乗効果により、都市部での暑熱環境の悪化が懸念されている。都市における暑熱ストレス緩和策として、高反射塗料の塗布やドライミストの導入などに代表される街区スケールの緩和策と、首都圏スケールで都市構造を改変させてヒートアイランド効果を緩和させる方法などが考えられる。これらのうち後者について、山形ら（2011）によって提唱された都市シナリオを適応した場合、首都圏の平均気温は-0.1~0.3℃変化すると報告されている（Adachi et al. 2014）。しかし、より総合的な暑熱ストレスの評価には、日射や風速、そして湿度を加味する必要がある。本研究では東京首都圏を対象として将来予測実験を行い、暑熱ストレス緩和における首都圏スケールの都市シナリオの適応効果を調査する。

## 2. データと手法

8月の東京首都圏を対象とし、領域気候モデルWRFを用いた力学的ダウンスケール実験を行った。1990年代を対象とした現在再現実験では、FNL再解析データをWRFの初期・境界値として用い、将来実験はMRI-CGCM2.3.2aを基にした疑似温暖化データを用いた。将来実験はA1Bシナリオ下の2070年代を仮定した。また、将来実験では、山形らによる3つの首都圏都市構造シナリオを適応した実験を行った。都市シナリオは「現状維持」、「集約都市」、「分散都市」シナリオの3つである。シナリオ別に都市率と緑被率の水平分布を設定し、これをWRFに搭載された都市キャノピースキームに与えることにより、都市構造が大気と与える影響を評価した。ダウンスケールには27-9-3kmの1-wayネスティングを採用し、解析には3kmメッシュデータを用いた。また、暑熱ストレスの指標として、WBGTを用いた。WBGTは次式のように定義される。

$$WBGT = 0.7Tw + 0.2Tg + 0.1Ta$$

ここで、Tw、Tg、Taはそれぞれ、湿球、黒球、乾球温度である。

## 3. 結果

「現状維持」都市シナリオを採用した場合、2070年代の8月日中平均WBGT値は現在より~2℃上昇すると予測された。これに対し、「集約都市」シナリオを採用した場合は、「現状維持」シナリオに比べて、都心でWBGTが減少、郊外で増加する傾向が見られた。しかし、「集約都市」シナリオ効果は±0.1℃程度しかなく、シナリオ差に有意

性のある格子はまばらであった（図1左）。対して「分散都市」シナリオを採用した場合は、「現状維持」シナリオに比べ、千葉県北部や埼玉県でWBGTが増加、千葉県南部と首都圏西部の山沿いで減少する傾向を示し、後者については有意なシナリオ差（0.4℃、 $p<0.1$ ）が認められた（図1右）。千葉県北西部など、WBGTが増加している地域ではTgの増加が顕著であるのに対し、千葉県南部などWBGTが減少する地域では、Twの減少が顕著である（図2）。「分散都市」シナリオ下では両地域とも都市化すると仮定しているが、上記の結果は、都市化がWBGT上昇につながるとは一概に言えない可能性を示唆している。

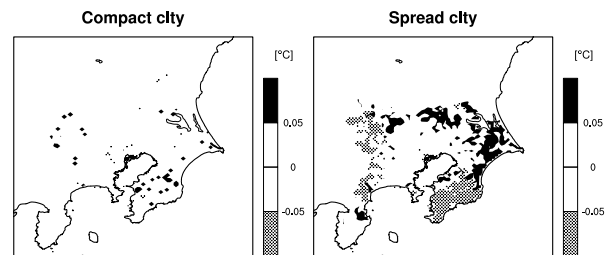


図1：DDS実験から得られた8月の日中WBGT平均値に対する都市シナリオ効果。集約都市（左）と、分散都市（右）。

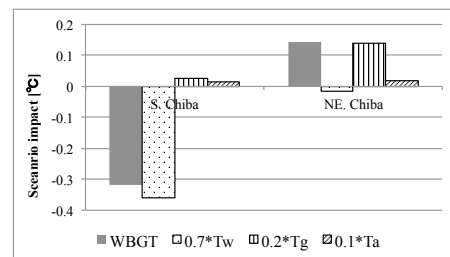


図2：千葉県南部と千葉県東北部の代表地点における、WBGTとその因子の分散都市シナリオ偏差。

## 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.  
Adachi et al. (2014): Moderation of summertime heat-island phenomena via modification of the urban form in the Tokyo metropolitan area. *J. Appl. Meteor. Climatol.*, doi: <http://dx.doi.org/10.1175/JAMC-D-13-0194.1>.

## 謝辞

本研究の一部は、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。