

## WRF による名古屋都市圏温熱環境・風環境シミュレーション (その 9)

## 将来の都市域の縮小が温熱環境に及ぼす影響評価

正会員 ○加藤 隆矢<sup>\*1</sup>正会員 飯塚 悟<sup>\*2</sup>正会員 近藤 由美<sup>\*1</sup>正会員 伊藤 奨<sup>\*1</sup>正会員 黒木 美早衣<sup>\*3</sup>正会員 日下 博幸<sup>\*4</sup>正会員 原 政之<sup>\*5</sup>

都市 温熱環境 都市縮小  
将来予測 気象モデル WRF

## 1. 序

前報 (その 8) に引き続き、WRF (Weather Research and Forecasting) を用いて、地球温暖化の影響と都市形態の変化 (集中型都市モデルと分散型都市モデル) を考慮した 2050 年代の名古屋都市圏温熱環境のシミュレーションを行う。本報 (その 9) では、将来の人口減少に伴う都市域の縮小を考慮し、都市域の縮小が将来の温熱環境に及ぼす影響を前報 (その 8) で導入した都市モデル (集中型・分散型) のケースで検討する。

## 2. シミュレーションの概要

解析領域や解析条件は前報 (その 8) と同じである。解析期間も同様に 2050 年代の 8 月 1 ヶ月間とした。将来予測手法も前報と同様、Kimura ら<sup>3)</sup>の擬似温暖化手法を導入し、将来 2050 年代の地球温暖化の影響 (IPCC SRES<sup>4)</sup>の A2 シナリオベース) をバックグラウンドとして考慮した。

前述したように、本報 (その 9) では将来の人口減少に伴う都市域の縮小を考慮し、前報 (その 8) の集中型都市モデルと分散型都市モデルのケースに対して「都市」区分域を 20%減とした解析を行った (表 1 参照。ケース番号は前報 (その 8) の表 1 からの連番)。その縮小率 (20%) は過去の都市域拡大と人口増加の関係と、将来人口推計<sup>5)</sup>を考慮して設定した。なお、Case 4 と Case 5 で縮小した「都市」区分域は全て「草原」に置き換えた。

## 3. 解析結果

## 3.1 名古屋都市圏全域の気温の空間頻度分布 (14 時)

図 1 は、第 3 領域 (名古屋都市圏全域: 前報 (その 8) 図 1 参照) における 8 月 1 ヶ月全日 14 時の気温の空間頻度 (地点×日) 数) 分布を示したものである。

前報 (その 8) の図 3 と比較すると、両図の全てのケースにおいて地点数 (正確には (地点×日) 数) がピークとなる気温は 29℃であり、また、集中型モデルの縮小前後 (Case 2 と Case 4)、分散型モデルの縮小前後 (Case 3 と Case 5) において、頻度分布の全体的な形状もほとんど差がない。つまり、名古屋都市圏全域で考えると、今回想定した都市の縮小率 (20%減) は日中の気温低下にはほとんど寄与していない。したがって、将来の人口減少に伴う都市の縮小のみでは暑熱環境の緩和にはならず、

表 1 解析ケース (ケース番号は前報からの連番)

ケース	年代	都市形態
Case 1	2050 年代 8 月	現状土地利用
Case 4		集中型-20%縮小
Case 5		分散型-20%縮小

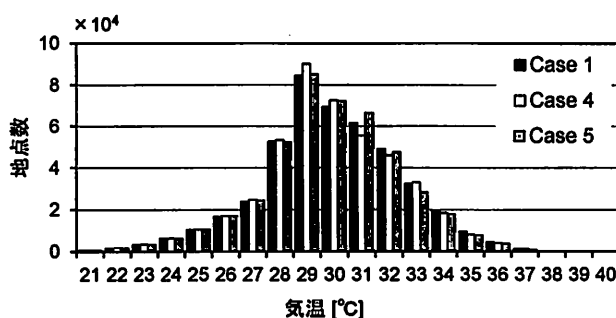


図 1 名古屋都市圏全域の気温の空間頻度分布  
(地上 2m, 8 月 1 ヶ月全日 14 時における計 446400 地点  
: 第 3 領域 (120×120 メッシュ) × 日 (31 日) 分)

将来においてもなお、積極的な緩和策が必要となることが示唆される。

## 3.2 各都市における気温の時間頻度分布

図 2 は名古屋、豊橋、岐阜、四日市の 4 都市における気温の時間頻度分布 (8 月 1 ヶ月の計 744 時間分) を示したものである。

前報 (その 8) の図 4 と比較すると、幾つかの違いも見られるが、各都市の頻度分布の形状に顕著な差は見られない。真夏日の基準となる 30℃以上の時間数の差は、集中型モデルの縮小前後では名古屋: ±0 時間、豊橋: ±0 時間、岐阜: -26 時間、四日市: -4 時間であり、分散型モデルの縮小前後では名古屋: -8 時間、豊橋: -3 時間、岐阜: -7 時間、四日市: -8 時間である (マイナス値は縮小後に時間数が減ることを示す)。集中型モデルでは、縮小前後で岐阜の周囲の土地利用が大きく変化するため (都市→草原: 前報 (その 8) 図 2(1)参照)、縮小後に岐阜で 26 時間の減少となっているが、それ以外では最大でも 8 時間の減少に留まっている。各都市間の結果を見ても、今回想定した都市の縮小による影響は小さい。

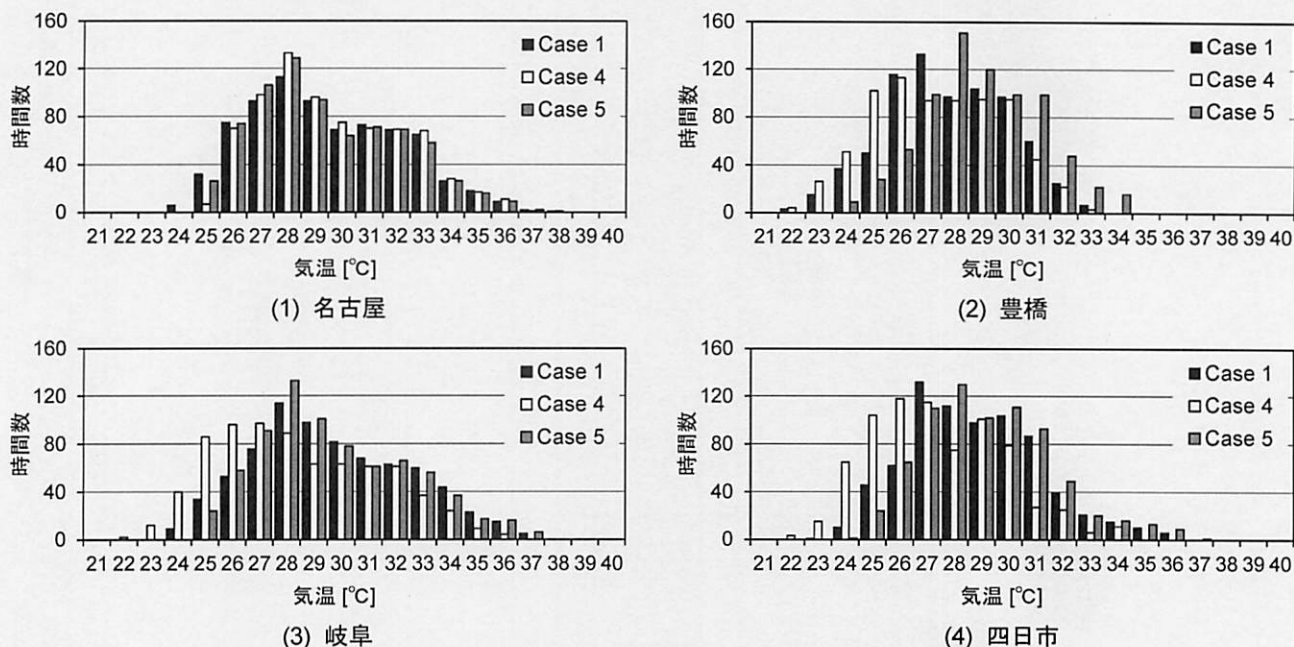


図2 各都市における気温の時間頻度分布（地上2m, 8月1ヶ月の計744時間分）

### 3.3 月積算降水量

最後に、前報（その8）のCase 2、3も含めて、名古屋における8月1ヶ月の積算降水量を図3に示す。図4は過去10年間（2001年～2010年）のアメダス観測（名古屋地方気象台）における8月1ヶ月の積算降水量の推移である。図4に示すように、過去10年の降水量は年ごとに大きく変動しているが、本シミュレーション結果の降水量は全てその変動の範囲内となっている。つまり、今回の結果では、将来の温暖化や都市形態の違いで降水量が大きく変化するという結果にはなっていない。ただし、将来の温暖化や都市形態の変化と降水量の関係については、今後さらに検討を重ねていく必要がある。

### 4. まとめ

本報（その9）では、前報（その8）で導入した将来の都市形態の変化を考慮したケース（集中型都市モデルと分散型都市モデル）を対象として、将来の人口減少に伴う都市域の縮小が2050年代の名古屋都市圏温暖環境に及ぼす影響を疑似温暖化手法を併用したWRFにより検討した。今回想定した都市の縮小率（20%減）の場合、名古屋都市圏全域の日中の気温低下や各都市の気温低下にほとんど寄与せず、将来においてもなお、積極的な気温緩和策が必要であることが示唆された。

### 謝辞

本研究は文部科学省「気候変動適応研究推進プログラム」の1研究課題（研究代表者：飯塚悟）の一環として行ったものである。ここに記して謝意を表す。

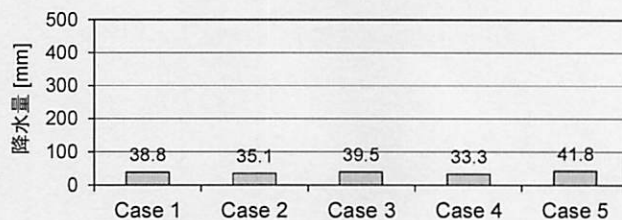


図3 月積算降水量（名古屋, 8月1ヶ月積算値）

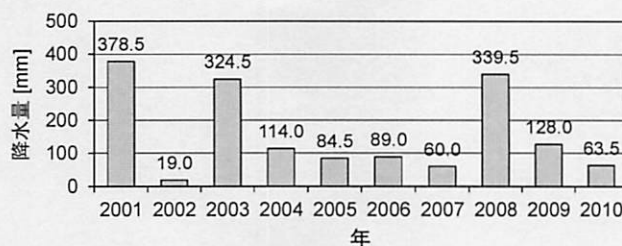


図4 過去10年間の月積算降水量の観測値  
（名古屋地方気象台, 8月1ヶ月積算値）

### 参考文献

- 1) 飯塚ら (2010) 日本建築学会環境系論文集, 75 (647), pp.87-93.
- 2) 飯塚ら (2011) 日本建築学会環境系論文集, 76 (662), pp.425-430.
- 3) F. Kimura et al. (2007) The Final Report of the ICCAP, Research Institute for Human and Nature (RIHN), Kyoto, Japan.
- 4) IPCC Fourth Assessment Report (2007) Climate Change 2007.
- 5) 国立社会保障・人口問題研究所: 将来人口推計,  
<http://www.ipss.go.jp/pp-shicyoson/j/shicyoson08/t-page.asp> 参照

\*1 名古屋大学大学院環境学研究科 修士課程  
 \*2 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授・博士（工学）  
 \*3 東邦ガス 修士（工学）  
 \*4 筑波大学大学院生命環境科学研究科 准教授・博士（理学）  
 \*5 独立行政法人海洋研究開発機構 技術研究主事・修士（理学）

Graduate Student, Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University  
 Associate Prof., Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, Dr. Eng.  
 Toho Gas, M. Eng.  
 Associate Prof., Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Dr. Sci.  
 Research Scientist, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, M. Sci.