

受付 ID	16a-30
分野	地球環境分野

## 国内外のメガシティにおける都市気候とエネルギー需要予測

### Urban climate and energy demand projection in mega cities

高根雄也

国立研究開発法人産業技術総合研究所

#### 1. 研究目的

本年度は、前年度の検証結果を受けて、都市気候とエネルギー需要の将来予測に本格的に着手する。すなわち、(i) 複数の将来シナリオに基づく都市気候とエネルギー需要の予測を行い、エネルギー政策や気候変動対策を考えるための信頼性の高い科学データを作成する。(ii) 上記 (i) エネルギー需要変化を考慮した結果を、変化を考慮しない従来の結果（日下准教授が担当）と比較することにより、これまで明らかになっていない排熱フィードバック効果を定量化する。なお、将来予測は、国内の都市だけではなく、今後急激な発展が予測されているアジアのメガシティ（ジャカルタ）でも同様に行なう。国内外の大都市の計算結果の比較を通して、地域毎・都市毎に有効な気候変動対策を考える礎とする。

#### 2. 研究成果の内容

数値計算に必要な基本的パラメータ（空調性能、建物の材質、分布情報等）を整備し、都市気候・エネルギー需要の再現実験を行なった。当初の実験では、数値モデルが都市域のエネルギー需要を大幅に過大評価したが、この過大評価の要因を考察し、その結果に基づき、数値モデル内の空調システムの設定を、初期設定から国内向けに改良した。その結果、エネルギー需要再現精度を大幅に高めることができた（※）。これら今年度の成果をまとめたものは、国際誌（英国王立気象学会の *International Journal of Climatology*）に受理された。また、この精度検証結果を受けて、将来予測に使用する客観解析データを整備した。その後、上記 (i) の将来予測計算を実施し、(ii)の定量化を試みた。

※この再現計算の際に、使用する数値モデルによる高温の再現精度をあらかじめ検証し、必要に応じてモデルを改良するため、岐阜県多治見市を対象に高温の数値シミュレーションを行った。その後、この計算結果をもとに数値モデルを改良した。多治見の高温に関する内容は、国際誌（米国気象学会の *Journal of Applied Meteorology and Climatology*）に受理された。

### 3. 学際共同利用として実施した意義

学際共同利用として本課題を実施した意味としては、以下の2点が挙げられる。

1点目は、COMAを使用することにより、多くの本計算を実施できたことである。COMAを使用することにより、多くの実験設定のもとでの計算が短時間で容易に実施できた。通常のワークステーションでは1ヶ月の気候計算が実時間で数日～1週間程度要するため、多くの計算を実施することは困難であった。それを、COMAならば24時間以内に終了することができた。上記の意義が具体的成果に繋がった。

2つ目は、共同研究推進プログラムにおいて本課題を実施したことによるCCSスタッフとの共同研究の側面である。本課題は、地球環境分野の日下博幸准教授と共同研究である。日下准教授は、都市気候の分野において世界的に著名な研究者であり、研究を推進する上で、計算設定や結果の解析の面等で有益な意見交換ができ、これが上述した成果に繋がった。

### 4. 今後の展望

来年度からは、学際共同利用地球環境領域のRCMプロジェクトと統合し、新たにCEMプロジェクトとして引き続き研究を進める。RCMと本BEMプロジェクトは、WRFモデルを使用していること、地球温暖化と都市にフォーカスを置いていることの2点において共通している。両者の統合により、全球スケールから街区スケールまで、シームレスな都市気候等の計算が可能となる。

### 5. 成果発表

#### (1) 学術論文

Takane, Y., H. Kondo, H. Kusaka, J. Katagi, O. Nagafuchi, K. Nakazawa, N. Kaneyasu, and Y. Miyakami, 2017: Foehn-like wind with a traditional foehn effect plus dry diabatic heating from the ground surface contribute to high temperatures at the end of a leeward area. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, in press. DOI: 10.1175/JAMC-D-16-0257.1

Takane, Y., Y. Kikegawa, M. Hara, T. Ihara, Y. Ohashi, S. A. Adachi, H. Kondo, K. Yamaguchi, and N. Kaneyasu, 2017: A climatological validation of urban air temperature and electricity demand simulated by a regional climate model coupled with an urban canopy model and a building energy model in an Asian mega city. *International Journal of Climatology*, in press. DOI: 10.1002/joc.5056

#### (2) 学会発表

高根雄也, 亀卦川幸浩, 原政之, 井原智彦, 大橋唯太, 足立幸穂, 近藤裕昭, 山口和貴, 兼保直樹, 2016: 領域気候・建物エネルギー連成数値モデルによる都市気候と電力需要の再現, 日本気象学会 2016年度秋季大会, 名古屋大学, 10/26/16

高根雄也, 近藤裕昭, 日下博幸, 片木仁, 永淵修, 中澤暦, 兼保直樹, 宮上佳弘, 2016: 岐阜県多治見市に高温をもたらす地表面加熱を伴うフェーン, 2016年日本地理学会秋季学術大会, 東北大学, 09/30/16

高根雄也, 亀卦川幸浩, 原政之, 井原智彦, 大橋唯太, 足立幸穂, 近藤裕昭, 山口和貴, 兼保直樹, 2016: 領域気候・建物エネルギー連成数値モデルによる都市気候と電力需要の再現, 日本ヒートアイランド学会第11回全国大会, 広島工業大学, 07/10/16

使用計算機	使用計算機に○	配分リソース*
HA-PACS		
HA-PACS/TCA		
COMA	○	900 hours
※配分リソースについては 32node 換算時間をご記入ください。		