

# ヒートアイランド対策による東京23区の気温低下量の予測

## 背景

夏場のヒートアイランド現象による都市部の高温化は、熱中症患者数の増加や冷房エネルギー消費量の増大をもたらす要因となっている。本問題に対し、国は平成16年3月に対策大綱を策定し、これを機に多くの地方自治体に対策への取り組みを始めている。中でも東京都は、条例による屋上緑化の義務づけや道路の保水性舗装を率先して行うなど、対策導入を最も積極的に進めている自治体の一つである。こうした対策導入を進めるにあたり、想定される対策の導入効果や、より効果的な対策の導入方法の事前把握が重要となる。

## 目的

東京23区内において将来的に想定されるヒートアイランド対策技術の導入効果を三次元数値シミュレーションにより予測する。

## 主な成果

### 1. 高密度気象観測データと計算結果との比較検討

三次元数値モデル（CHARM\*<sup>1</sup>）を晴天真夏日の2002年8月29日の東京23区に適用し、計算結果と気象観測データ（METROS\*<sup>2</sup>）との比較を行った。METROSでは、地上気温に関して世界的にも類を見ない非常に高密度な観測が行われている点が特長である。このため、従来よく行われてきた観測地点毎の比較に加え、面的分布の比較によっても、気温や風速の観測データの特徴がCHARMによって再現できていることが確認された（図1）。

### 2. ヒートアイランド対策の導入効果予測

5種類のヒートアイランド対策（「緑化推進」「保水性舗装導入」「高反射塗装導入」「道路交通排熱削減」「建物排熱削減」）を取り上げ、1.で述べた気象条件下で、上記の全対策および個々の対策の効果（導入前後の気温の計算結果の差）を調べた。対策導入量としては、2000年時点を導入前の基準とした上で、30年後に想定される導入量を設定した（表1）。その結果、日中14時の地上気温低下量に関して、以下が明らかとなった（図2）。

- 1) 全対策を導入した場合、対策導入量の多い都心（ここでは大手町や霞ヶ関を含む16km<sup>2</sup>を指す）での平均気温低下量は東京23区平均の約2倍の0.8℃である。また、気温変化の影響は水平移流によって風下側にもおよぶため、都心部の風下側にあたる北西部でも気温低下量は大きくなる。
- 2) 個々の対策を導入した場合、5種類の対策の中で気温を下げる効果が最も大きいのは「緑化推進」であり、東京23区平均では全対策のうち約半分の寄与度（0.2℃）である。

なお、本研究は、東京都環境科学研究所および首都大学東京との共同研究として実施した。

## 今後の展開

夏季の様々な広域風（広域的な気圧傾度に伴う風）の条件下における、将来的な人工排熱変化の影響やヒートアイランド対策導入効果の現れ方の違いを検討する。

主担当者 地球工学研究所 流体科学領域 主任研究員 田村 英寿

関連報告書 「三次元数値シミュレーションによる東京23区のヒートアイランド対策効果予測」電力中央研究所報告：N05032（2006年3月）

\*1：財電力中央研究所で開発された三次元数値モデル。都市圏全域程度の広域を対象として、気温・風速などの三次元分布とその数日程度の時間変化を計算できる。

\*2：東京都環境科学研究所と首都大学東京が2002年より開始した気象観測システム。東京23区内の地上100地点で気温・湿度、屋上20地点で気温・湿度・風速・気圧・降雨量を測定している。

## B. 総合エネルギーサービスの創出

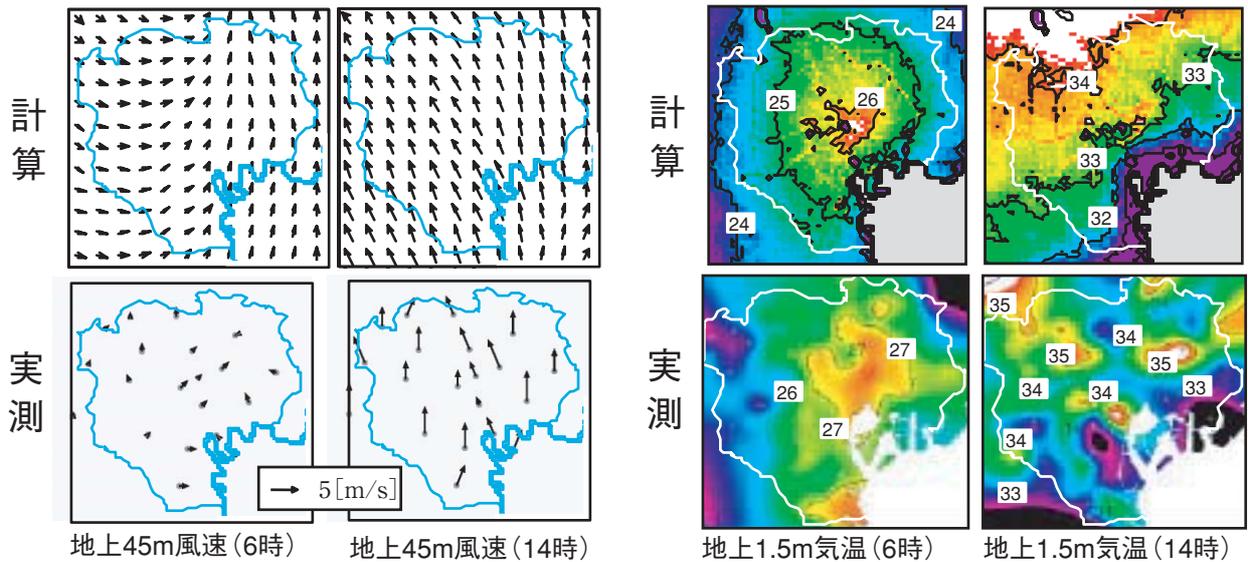


図1 数値計算結果と実測データ（METROS）との比較（2002年8月29日）

高密度な観測が行われているMETROSを用いることで、面的分布の比較が可能となり、気温や風速の特徴が数値計算によって再現できていることが確認された。

表1 検討対象とした対策技術および東京23区内における30年後の対策導入量

東京都の対策導入方針や誘導措置（条例など）、省エネ化技術の進展を考慮した上で、30年後に予想される導入量を想定した（ただし、人口増加や経済成長による建物や車の増加は考慮しない）。

対策技術	対策導入の考え方	30年後の導入量
1) 緑化推進	敷地面積1,000m <sup>2</sup> 以上の建物屋上および市街域の地上において、みどり率約6%増を仮定した。	屋上2463.0 ha（全屋上の15.0%） 地上1565.2 ha（市街地地上の5.0%）
2) 保水性舗装導入	都心の16km <sup>2</sup> に平成15年度の国内施工実績（約10ha）の半分が毎年導入されると仮定した。	140.0 ha（都心エリア道路の31.2%）
3) 高反射塗装導入	東京23区内の全屋上の20%に導入されると仮定した。	3284.1 ha（全屋上の20%）
4) 道路交通排熱削減	将来の燃費向上を考慮するとともに、旅行速度の改善とハイブリッド車の普及が進むと仮定した。	顕熱削減量4.55W/m <sup>2</sup> （削減率41.5%） 潜熱削減量0.26W/m <sup>2</sup> （削減率41.3%）
5) 建物排熱削減	住宅・業務用建築物について、省エネ性能向上とトップランナー機器による効率改善を想定した。	顕熱削減量3.68W/m <sup>2</sup> （削減率20.4%） 潜熱削減量1.53W/m <sup>2</sup> （削減率25.6%）

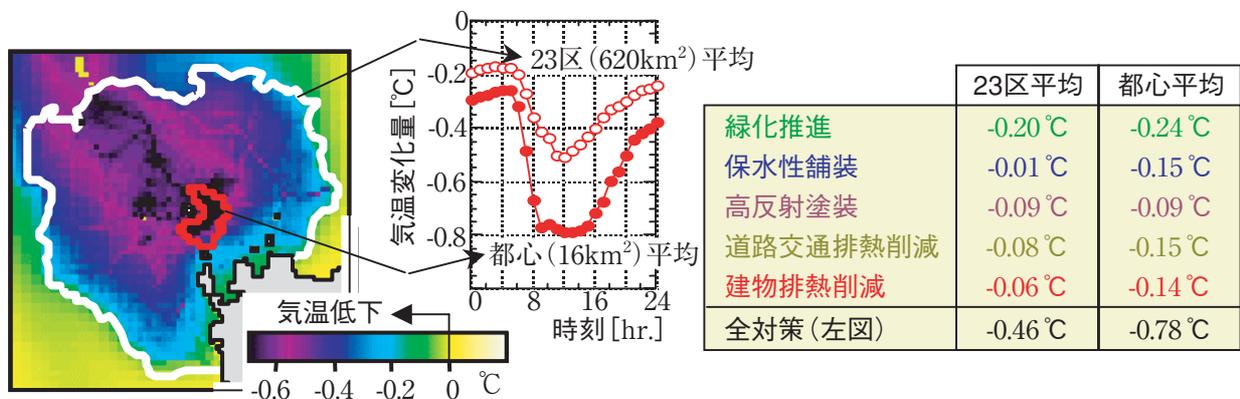


図2 ヒートアイランド対策導入後の気温変化量の予測結果

左図は全対策導入後の気温変化量分布（14時）と1日の気温変化量。右表は個々の対策導入後の気温変化量（14時）。5つの対策のうち最も効果が大いなのは「緑化推進」であるが、都心では排熱削減の効果も比較的大い。また、気温低下は都心で大きい、海風が発達する日中（図1を参照）には都心の風下側でも大きい。