

都市化の影響による気温上昇等の解析結果について

～「ヒートアイランド監視報告2014」を公表～

2014年のヒートアイランド現象を解析した結果、8月は平均気温が28以上の高温域や30以上の累積時間が多い領域が都市部を中心に広がるなど、ヒートアイランド現象が明瞭に現れていましたが、最近6年間では都市化の影響が比較的小さかったことがわかりました。

ヒートアイランド対策は、地球温暖化による気候変動の悪影響を低減させるための適応策としてもますます重要になってきています。気象庁は、国や自治体等が進めるヒートアイランド対策に資するため、ヒートアイランド現象の監視結果や最新の知見を「ヒートアイランド監視報告」として平成17年から毎年公表しています。今般、2014年のヒートアイランド現象の解析結果や資料を含む最新の成果を取りまとめ、気象庁ホームページで公表しました。

<「ヒートアイランド監視報告2014」の構成>

1. 観測データの長期変化からみる各都市のヒートアイランド現象
2. 都市気候モデルで再現されたヒートアイランド現象
3. 「ヒートアイランド監視報告2014」のまとめ

概要は、別紙のとおりです。

本報告の全文は、以下のページからご覧いただけます。

(本報告のURL：<http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/himr/h27/index.html>)

【本件に関する問い合わせ先】 気象庁 地球環境・海洋部 気候情報課
03-3212-8341(内線2264)

【都市気候モデルで再現されたヒートアイランド現象】

数値シミュレーションの解析結果より2014年8月は、平均気温が28℃以上の高温域や30℃以上の累積時間が長い領域が都市部を中心に広がるなど、ヒートアイランド現象が明瞭に現れていたこと（図1）、都市化の影響が最近6年で比較して小さかったこと（図2）を示しています。後者の要因としては、2014年8月は、太平洋高気圧の張り出しが弱く、曇りや雨の日が多かったことが考えられます。

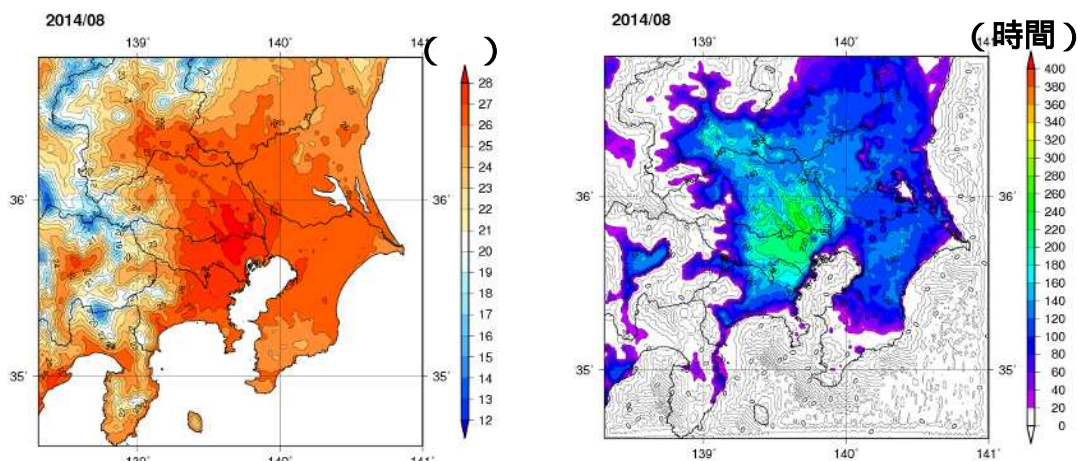


図1 関東地方における2014年8月の月平均気温の分布（左図、単位：℃）と気温30℃以上となった時間の合計（右図、単位：時間）

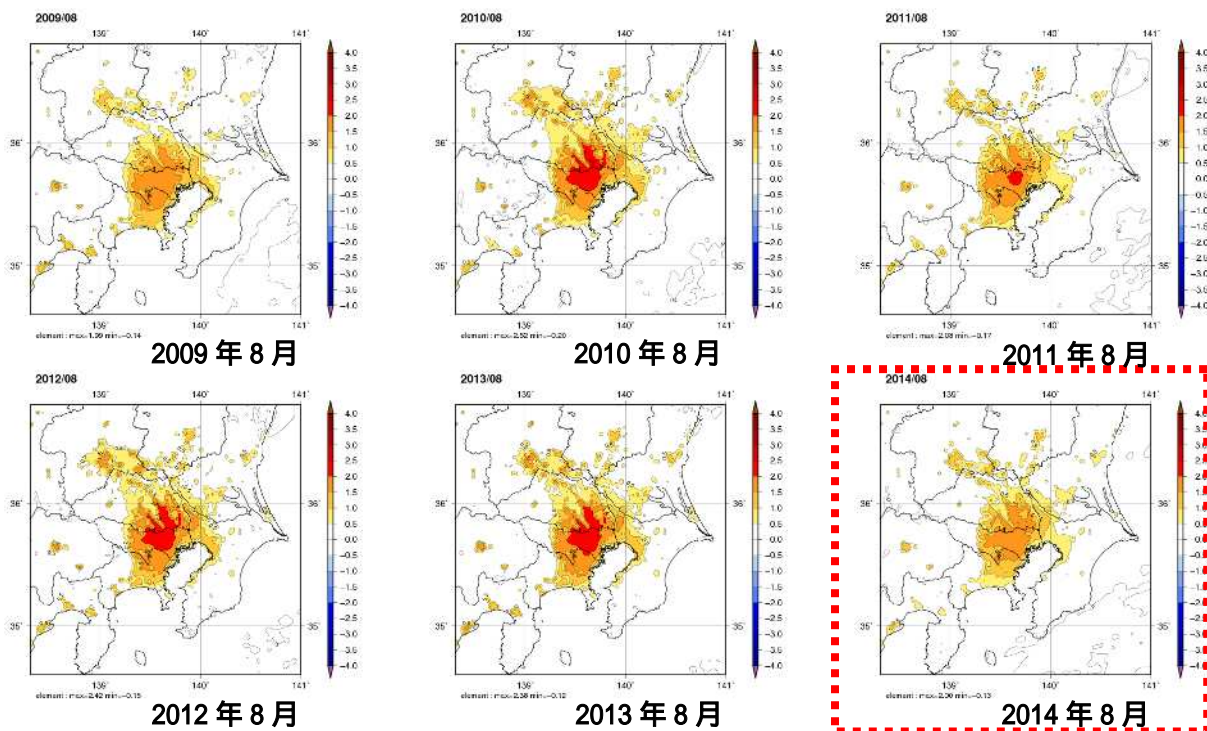


図2 関東地方における都市化の影響による8月の月平均気温の変化（℃）[2009～2014年]
都市化の影響は、都市がある場合と都市部分を草地と仮定して都市がないとした場合のそれぞれについて都市気候モデルを用いて気温を計算し、その気温差で示した。都市がある場合の方が気温が高い場所を黄～赤色で表している。

【観測データの長期変化からみる各都市のヒートアイランド現象】

観測結果の長期変化より、都市化率が大きい地点ほど気温の上昇率が大きくなること（図3）また冬日は減少し、熱帯夜や猛暑日、真夏日は増加していること（図4）を示しています。

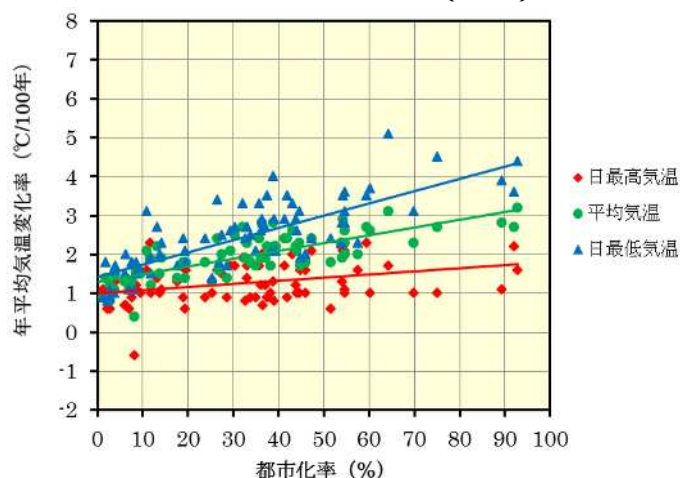


図3 全国 77 地点における年平均の気温変化率と都市化率の相関図

1931 年から 2014 年現在まで、データの均質性を確保できる全国 77 地点において、気温の年平均値(平均気温、日最高気温、日最低気温)の長期変化傾向と都市化率との関係を示す。なお、都市化率とは、観測地点を中心とした半径 7km の円内における人工被覆率(2006 年度版国土数値情報土地利用 3 次メッシュ(1km メッシュ)における建物用地、幹線交通用地、その他の用地の占める割合)と定義している。

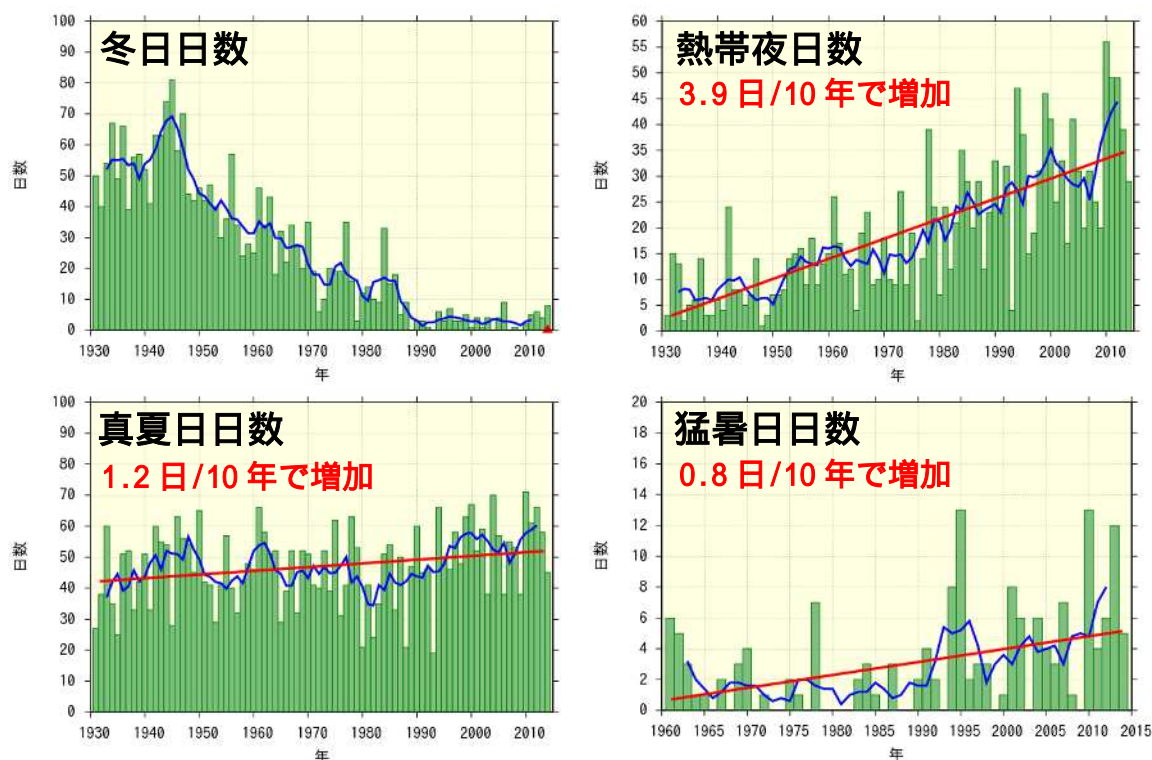


図4 東京における冬日、熱帯夜、真夏日、猛暑日の年間日数の長期変化傾向

緑の棒グラフは毎年の値、青い折れ線は 5 年移動平均を示す。赤い直線は長期変化傾向を示す。冬日:日最低気温が 0 未満の日、真夏日:日最高気温が 30 以上の日、猛暑日:日最高気温が 35 以上の日、熱帯夜:夕方から翌日の朝までの最低気温が 25 以上になる夜(日最低気温 25 以上の日とする)。

2014 年 12 月 2 日に観測露場を移転したため、2014 年の統計値は 12 月 1 日までの観測値により算出し、変化率を求めた。ただし、冬日の変化率は移転の影響を無視できないことから表示しない。

ヒートアイランド現象と都市気候モデルについて

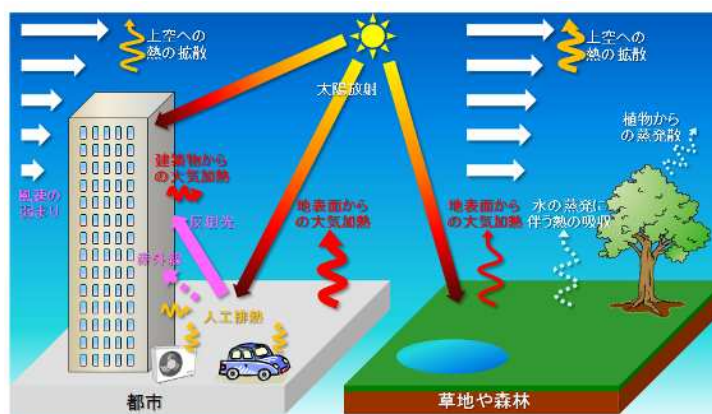
1. ヒートアイランド現象とは

ヒートアイランド現象 (heat island = 熱の島) とは、都市の気温が周囲よりも高い状態のことを言います。分布図に描かれる都市を取り囲む等温線の様子が地形図の島のような形になることから、このように呼ばれます。また、ヒートアイランド現象は「都市が無かったと仮定した場合に観測されるであろう気温に比べ、都市の気温が高い状態」としても定義することができます。

2. ヒートアイランド現象の要因

ヒートアイランド現象の要因は、大きく3つに分けることができます。

土地利用(緑地や水面の減少)の影響:主に日中のヒートアイランド現象の要因と考えられます。水面、草地、水田、森林等では、水分の蒸発によって地表面が冷やされ、地表面から大気へ与えられる熱が少なくなり気温の上昇が抑えられる一方、都市では地表面がアスファルトやコンクリート等の人工被覆により水分が少なくなるため、地表面から大気へ与えられる熱が多くなり気温の上昇が大きくなります。



建築物(高層化)の影響:都市では、日射光や地面からの反射光の一部と、地面から大気へ放出される赤外線の一部を建築物が吸収します。コンクリートの建築物は暖まりにくく冷えにくい性質があるため、日中に蓄積した熱を夜間に放出して、気温の低下を抑えます。また、天空率の低下により地表面からの放射冷却が妨げられるため、気温の低下が抑えられます。さらに、建築物の存在によって海風等の冷涼な風の流入が阻害されるとともに、地表面の摩擦が大きくなることで、地表付近の風速が弱まり、地面の熱が上空に運ばれにくくなります。

人工排熱(人間活動で生じる熱)の影響:人口が集中する地域の局所的な高温の要因と考えられます。都市の多様な産業活動や社会活動に伴って熱が排出され、特に都心部で人口が集中する地域では、昼間の排熱量は局所的に $100\text{W}/\text{m}^2$ を超えると見積もられています。これは中緯度での真夏の太陽南中時における全天日射量の10%程度に相当します。

3. 都市気候モデルによるヒートアイランド現象の解析

気象庁は、全国の気象台、アメダス等の観測点で気温の観測を行っていますが、ヒートアイランド現象の実態やメカニズムを把握するためには、さらにきめ細かなスケールで都市の気候を調査する必要があります。これには、数値シミュレーション技術を応用したコンピュータによる再現実験の手法(都市気候モデル)が有効です。

都市気候モデルとは、都市における土地の利用形態、建築物、人工排熱などに伴う熱のやりとりの効果をモデル化したもので、都市における大気の状態をコンピュータ上で精度よく再現することができます。

都市気候モデルを利用して、実際の都市の地表面状態や人工排熱を考慮した場合の再現実験結果と、都市の影響を除去した場合(地表面をすべて草地に置き換え人工排熱をゼロにすることで、仮想的に人間が都市を建設する以前の状態に戻す)の再現実験結果を比較することで、都市化による気候への影響を定量的に評価することができます。