

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(平成23年)～

「地球温暖化」とともに都市における長期的な気温の上昇の要因の一つである「都市化」の寄与を的確に把握するため、新しい都市気候モデルを用いて解析を行いました。

その結果、平成23年8月の月平均気温の場合、「都市化」による上昇量は1～2℃であることが分かりました。

東京、大阪、名古屋の平均気温は100年あたり約3℃の割合で上昇しています(図1)。この要因としては、「地球温暖化」に加え、局地的な「都市化」の影響が挙げられます。このうち、「都市化」の寄与を的確に把握するため、新しい都市気候モデルを用いて一ヶ月にわたる都市の気候を再現し、都市化の影響を初めて評価しました。その結果の概要は以下の通りです。

○平成23年8月の東京、大阪、名古屋の都心部における月平均気温において、都市化による上昇量は1～2℃であることが分かりました(図2)。

○夜間の放射冷却が建築物により阻害される等の影響で、都市では最高気温より最低気温の上昇率が大きい傾向が見られます(図3左)。また、人工物に覆われた地表面の水分減少や気温上昇の影響で、都市では相対湿度が長期的に低下しています(図3右)。都市気候モデルを用いた再現実験でもこれらと同様の傾向が確認されました。(図4、5)。

結果の詳細は、気象庁ホームページに掲載している「ヒートアイランド監視報告(平成23年)」をご覧ください。

ヒートアイランド監視報告(平成23年) :

<http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/himr/2012/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)

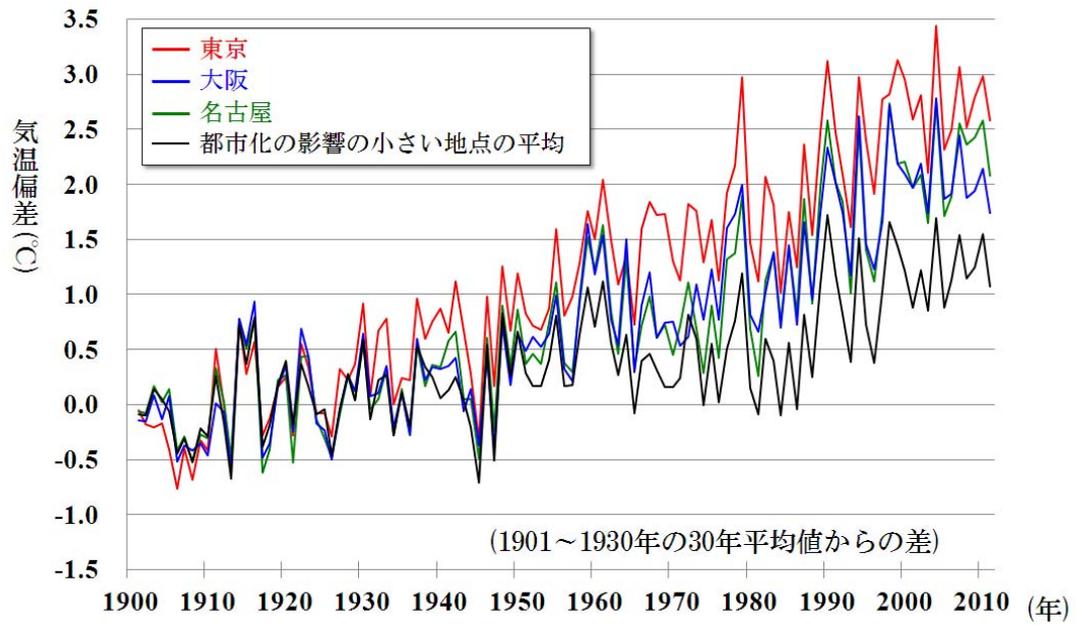


図1 東京、大阪、名古屋における年平均気温の長期変化

1901～1930年の30年間の平均値からの偏差として表示。都市における気温の長期変化の特徴を見るため、都市化の影響が小さいと見られる17の気象観測点(*)における平均と比較して示す。

(*)網走、根室、寿都、山形、石巻、伏木、長野、水戸、飯田、銚子、境、浜田、彦根、宮崎、多度津、名瀬、石垣島

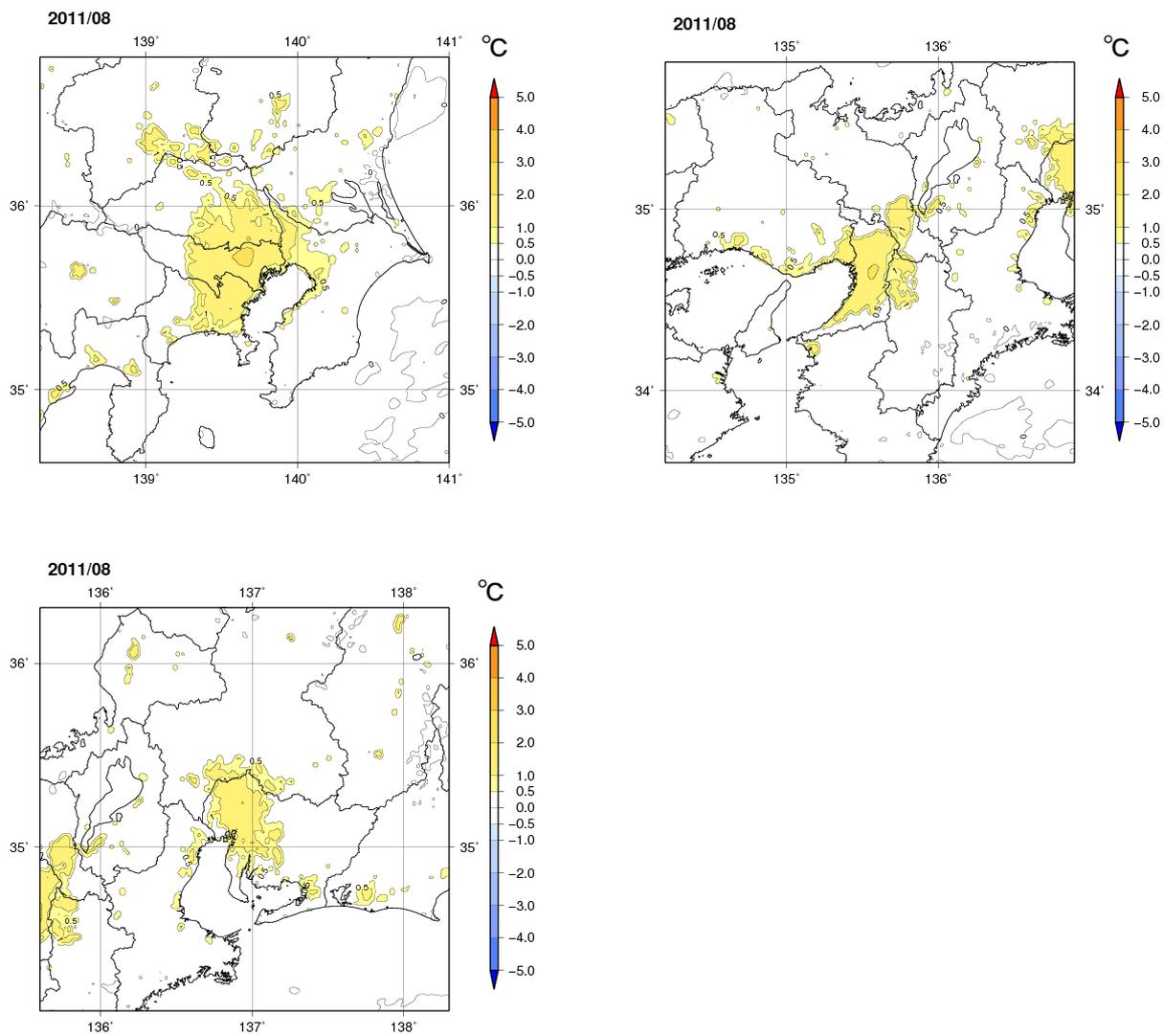


図2 都市化の影響による月平均気温の変化

2011年8月の関東・近畿・東海地方を対象に、都市気候モデルで解析した都市化の影響による月平均気温の変化量。東京、大阪、名古屋の都心部を中心に+1°C以上の気温上昇域が広がっている。

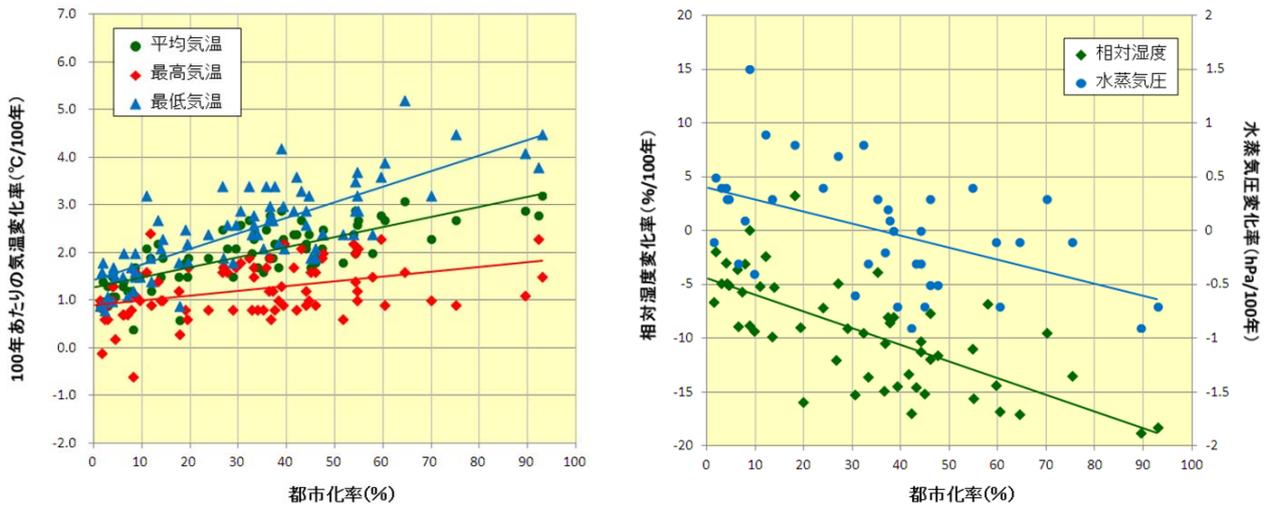


図3 気温、相対湿度、水蒸気圧の長期的な変化率と都市化の関係

統計期間は1931～2011年。都市化率とは、気象観測所の半径7km周囲の人工被覆率(建物用地、幹線道路、その他の用地の割合の合計)として定義したもの。(左)日平均気温、日最高気温、日最低気温の年平均の長期的な変化率と、都市化率との関係。(右)相対湿度、水蒸気圧の年平均の長期的な変化率と、都市化率との関係。

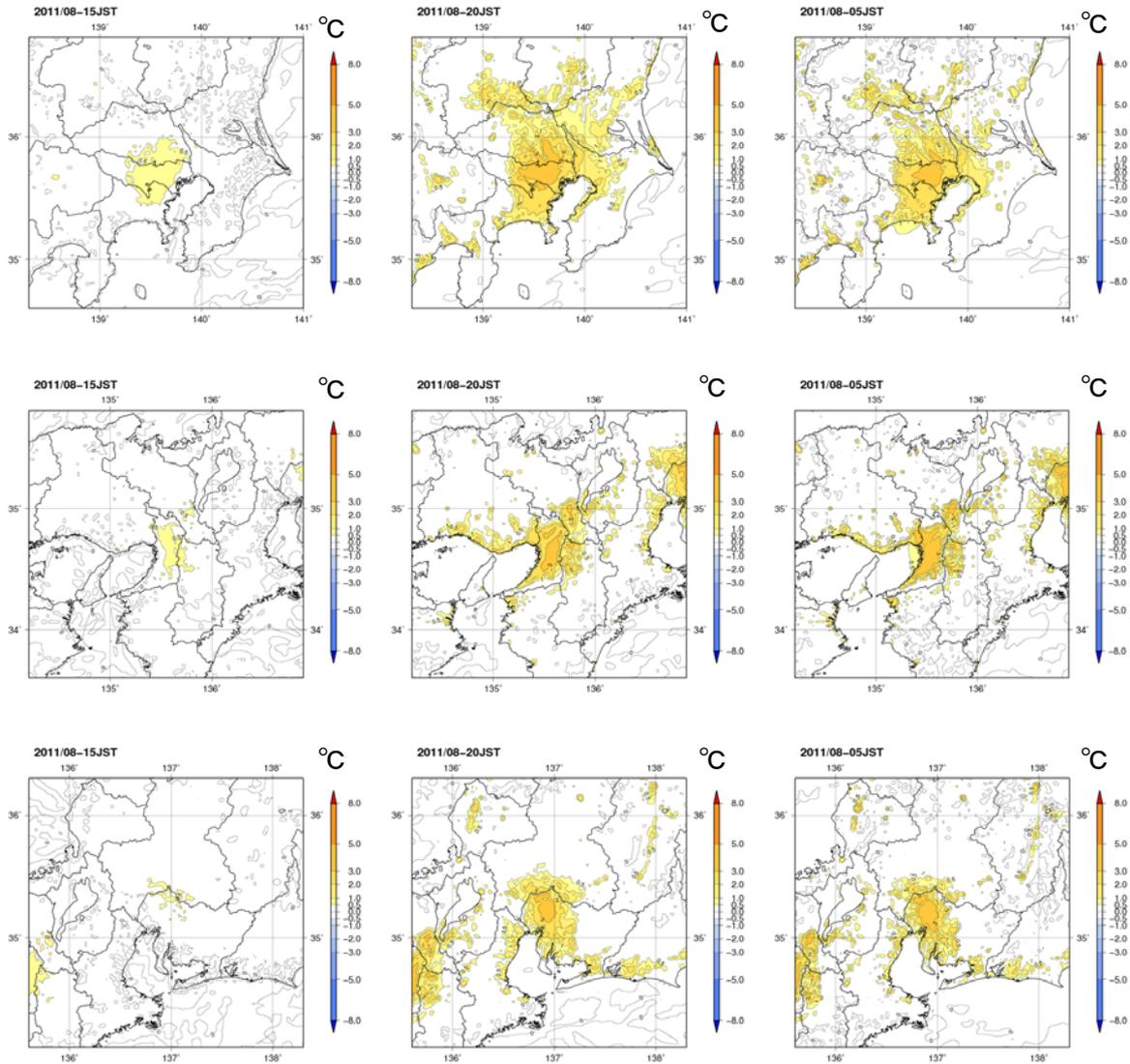


図 4 時間帯別に見た都市化の影響による月平均気温の変化

2011年8月の関東・近畿・東海地方を対象に、都市気候モデルで解析した都市化の影響による日中(15時、左列)、夜間(20時、中列)、明け方(5時、右列)の月平均気温の変化量。夜間から明け方にかけて、東京、大阪、名古屋の都心部を中心に+3°C以上の気温上昇域が広がっている。

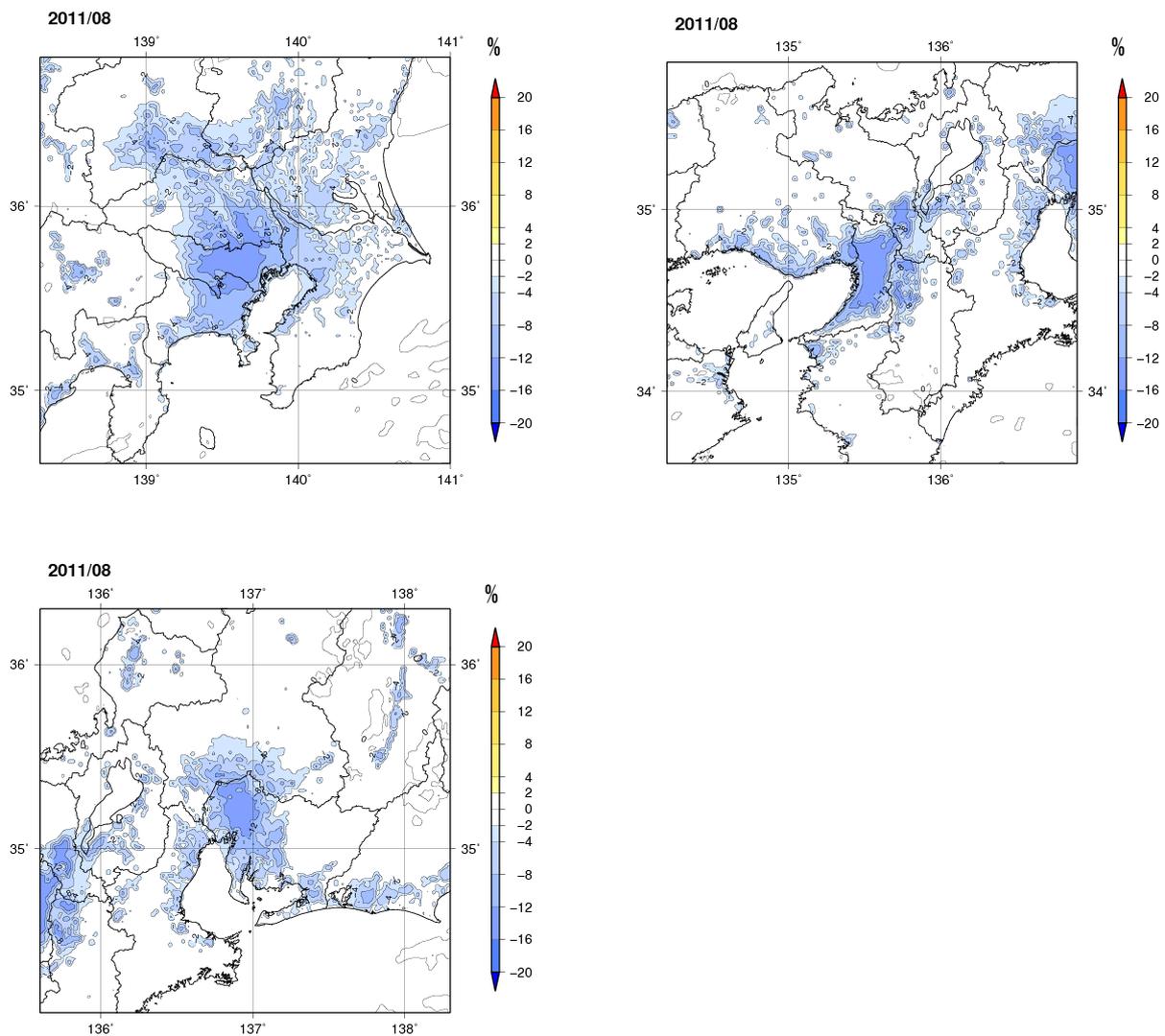


図5 都市化の影響による月平均相対湿度の変化

2011年8月の関東・近畿・東海地方を対象に、都市気候モデルで解析した都市化の影響による月平均相対湿度の変化量。東京、大阪、名古屋の都心部を中心に相対湿度の減少域が広がっている。

ヒートアイランド現象と都市気候モデルについて

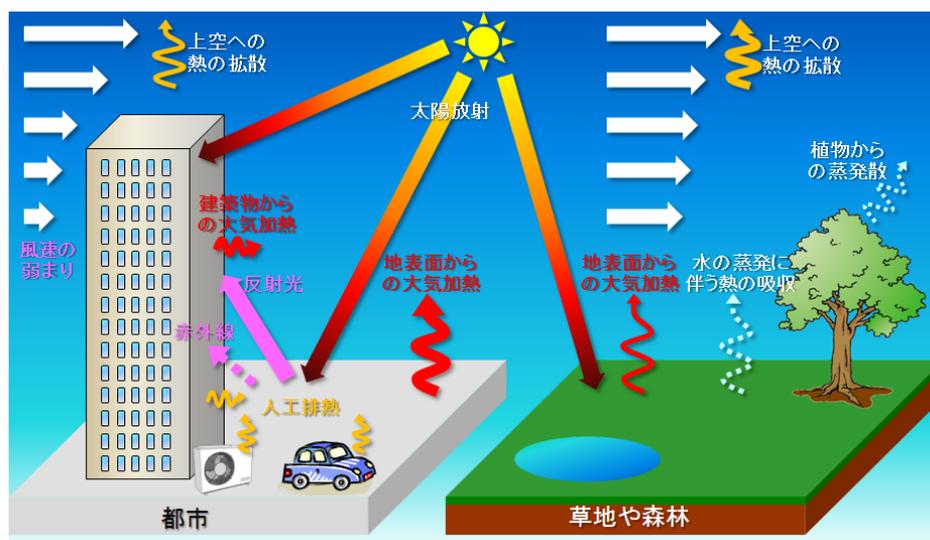
1. ヒートアイランド現象とは

ヒートアイランド(heat island=熱の島)現象とは、人間活動が原因で都市の気温が周囲より高くなることをいいます。地図上に等温線を描くと、高温域が都市を中心に島状に分布することから、このように呼ばれます。都市の気温上昇に伴って、生活上の不快感や熱中症等の健康被害の拡大、生態系の変化等が懸念されています。

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、大きく三つに分けることができます。

- ①土地利用形態の影響: 草地や森林等では、地表面が水分を含んでいるため、水の蒸発に伴う熱の吸収が気温の上昇を抑える働きをします。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物に覆われて水分が少ないため、地表面から大気への直接的な加熱量が大きくなり、気温が上昇します。
- ②建築物の影響: 建築物は、太陽からの光や地面からの反射光を吸収するほか、地面から放出される赤外線も吸収して放射冷却を妨げ、都市の気温の低下を抑制します。また、建築物の存在によって風速が弱まり、地表の熱が上空に運ばれにくくなることで、気温が上昇します。
- ③人工排熱の影響: 都市における多様な産業活動や社会活動に伴うエネルギー消費により熱が排出され、気温が上昇します。



3. 新しく開発した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、全国の气象台、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シミュレーション結果と、都市の影響を除去した場合(地表面を仮想的にすべて草地に置き換え人工排熱をゼロにする)のシミュレーション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。

新しく開発した都市気候モデルでは、雲や降水の影響、建築物の影響の計算が精緻化され、曇雨天日や夜間を含めた月平均で見た都市の気候を解析できるようになりました。