

ヒートアイランド監視報告(平成 22 年)

～北海道石狩地方とその周辺におけるヒートアイランド現象
及び平成 22 年夏季の関東・東海・近畿・九州北部地方におけるヒートアイランド現象～

- 北海道石狩地方とその周辺では、夏季の晴天日に、 2°C 以上の都市化の影響による気温上昇(ヒートアイランド現象)が生じている。
- 平成 22 年夏季の高温日において、関東・東海・近畿・九州北部の大都市圏では、 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ の都市化の影響による気温上昇が見られた。

ヒートアイランド現象^{*}は、都市に特有の環境問題として近年注目を集めています。気象庁は、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、

- ・観測データを用いた都市の気温の長期変化傾向の解析
- ・数値シミュレーション技術を応用した都市の気象の再現実験

を行っています。平成16年度から、関東、東海、近畿、九州北部の都市を対象とした調査を順次実施し、その成果は「ヒートアイランド監視報告」として毎年公表してきました。

平成 22 年度は、北海道の都市における気温等の長期変化傾向を解析するとともに、北海道石狩地方とその周辺を対象に都市気候モデル^{*}による気象の再現実験を実施しました。その結果、札幌の気温には都市化の影響が現れており、北海道石狩地方とその周辺では夏季の晴天日に最大で 2°C 以上のヒートアイランド現象が生じていることがわかりました。

また、平成 22 年夏季に高温となった日の気象の再現実験を行ったところ、関東地方では 3°C 以上、東海・近畿・九州北部地方では 2°C 以上の都市化の影響による気温上昇が見られました。さらに、ヒートアイランド現象をもたらす要因別の寄与度を分析した結果、アスファルトなどの都市地表面や建築物の影響が大半で、人工排熱の寄与は相対的に小さいことがわかりました。

報告の概要は別紙のとおりです。詳細につきましては、下記の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 22 年)」をご覧ください。

<http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/himr/2011/index.html>

※ヒートアイランド現象、都市気候モデルにつきましては、添付の参考資料で解説しています。

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)
札幌管区気象台 技術部 気候・調査課	011-611-6149

(別紙)

札幌の気温の長期変化には、三大都市(東京、名古屋、大阪)に近い上昇傾向が認められ、都市化の影響が現れているものと考えられる。

表 1 北海道の主要都市、東京・名古屋・大阪、及び都市化の影響が小さいと見られる気象観測点(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、石垣島の 17 地点の平均)における気温の長期変化。1931～2010 年の観測値から算出し、100 年あたりの上昇率として示す。斜体字は統計的に有意な変化傾向ではないことを意味する。

都 市	気温変化率 (°C/100 年)								
	平均気温			日最高気温			日最低気温		
	年	1 月	8 月	年	1 月	8 月	年	1 月	8 月
札幌	2.7	3.9	1.2	0.9	1.7	-0.3	4.5	6.5	2.8
稚内	1.2	2.8	-0.2	0.7	2.6	-1.0	1.6	2.9	0.4
旭川	1.8	3.2	0.4	0.5	1.4	-0.9	2.4	4.6	0.7
網走	1.4	2.3	0.3	1.0	1.5	-0.2	1.5	2.1	0.7
釧路	1.7	3.6	0.0	0.8	1.6	-0.2	2.3	4.5	0.2
帯広	2.2	3.7	0.2	0.8	1.2	-0.6	3.4	6.3	0.5
室蘭	0.6	1.5	-1.1	0.2	1.0	-1.7	0.9	1.9	-0.4
函館	2.2	3.3	0.9	2.2	3.2	0.5	2.1	4.5	0.9
東京	3.3	4.8	1.7	1.5	1.6	0.8	4.6	6.9	2.5
名古屋	2.9	3.4	2.4	1.1	1.6	0.9	4.1	4.3	3.3
大阪	2.9	2.9	2.5	2.3	2.0	2.4	3.9	3.6	3.7
都市化の影響が小さい観測点	1.5	1.9	0.9	1.0	1.3	0.4	1.9	2.3	1.3

北海道石狩地方とその周辺では、夏季に晴れて日照時間が長い日には、都市化の影響による気温上昇(ヒートアイランド)が生じている。

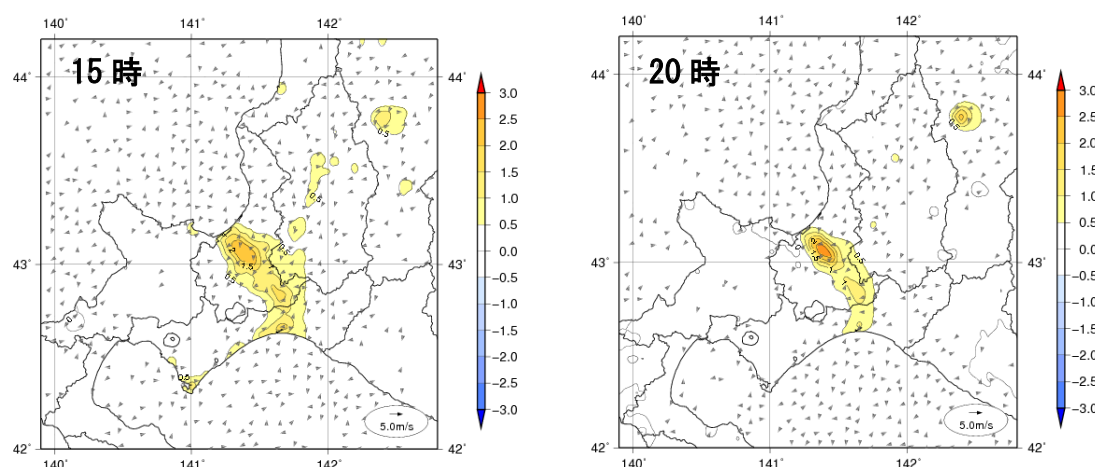


図 1 都市気候モデルにより、都市化の影響を考慮した場合と考慮しない場合の気温と風の差を解析した。晴れて日照時間が長い気象条件の日における 15 時(左)、20 時(右)の平均として示す。暖色系の領域は、都市化の影響による気温上昇を表している。

関東・東海・近畿・九州北部地方を対象として、平成 22(2010)年夏季に高温となった日の気象の再現実験を行ったところ、関東地方では 3℃以上、東海・近畿・九州北部地方では 2℃以上の都市化の影響による気温上昇が見られた。

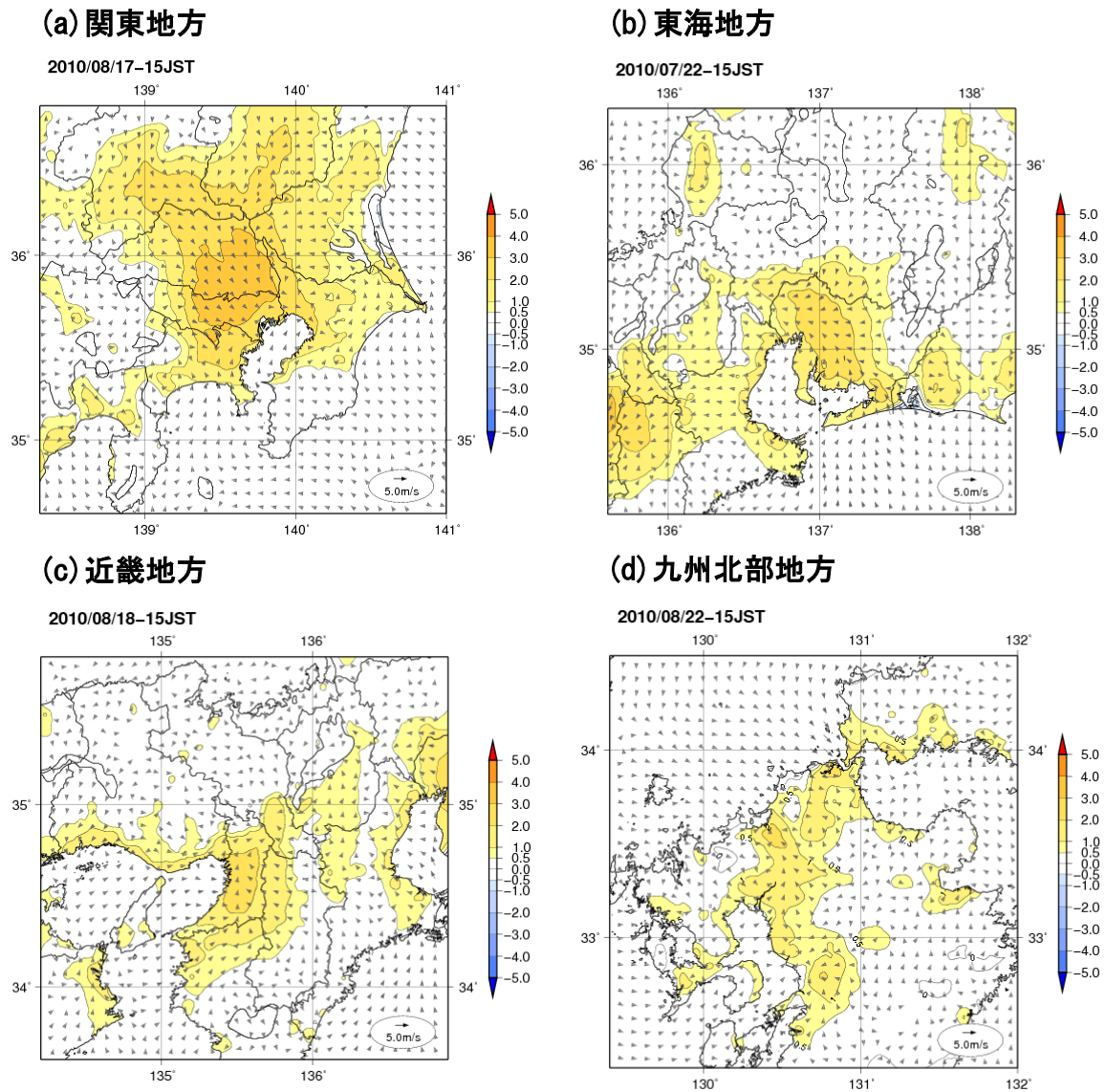


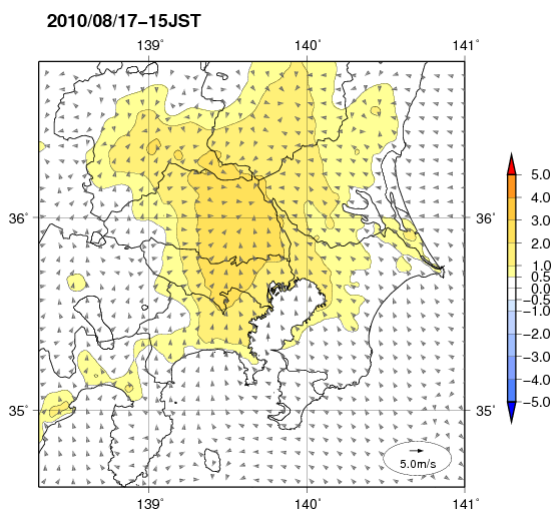
図 2 平成 22(2010)年夏に高温を記録した日におけるヒートアイランド現象の解析結果((a) 関東地方(8 月 17 日)、(b)東海地方(7 月 22 日)、(c)近畿地方(8 月 18 日)、(d)九州北部地方(8 月 22 日))。いずれも時刻は 15 時で、都市化の影響を考慮した場合と考慮しない場合の気温と風の差として示す。暖色系の領域は、都市化の影響により気温が上昇していることを意味する。関東地方では、3℃以上の気温上昇域が広がっており、東海・近畿・九州北部地方では、2℃以上の気温上昇域が見られる。

ヒートアイランド現象をもたらす要因として

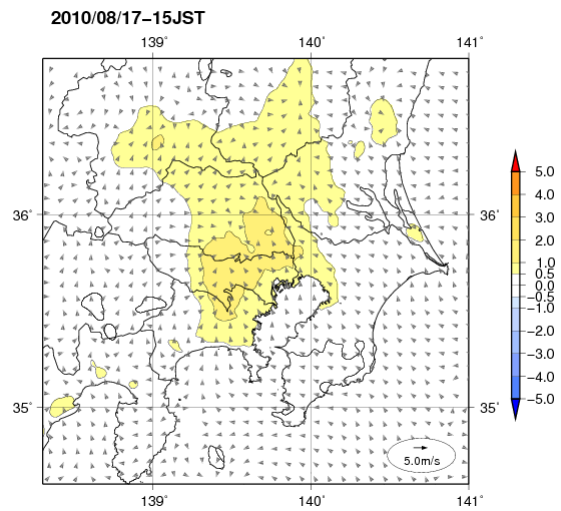
- ・ アスファルトなど土地の利用形態
- ・ 建築物による蓄熱や風速低下
- ・ 人工排熱

が考えられる(参考資料参照)。夏季の日中におけるヒートアイランド現象は、主に土地利用形態と建築物を要因として生じており、人工排熱の寄与は相対的に小さい。

(a) 土地利用形態による寄与



(b) 建築物による寄与



(c) 人工排熱による寄与

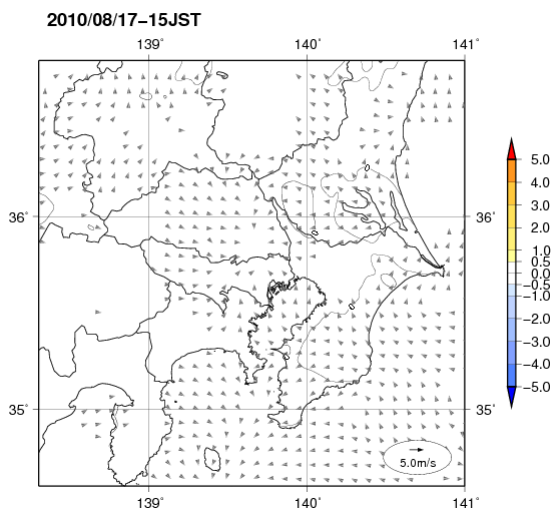


図3 平成22(2010)年8月17日15時の関東地方におけるヒートアイランド現象の要因別の寄与度分析。都市の気温を上昇させる要因として、それぞれ

(a)土地利用形態のみを考慮

(b)建築物の影響のみを考慮

(c)人工排熱のみを考慮

した場合と、いずれをも考慮しない場合との気温と風の差として表されている。

ヒートアイランド現象について

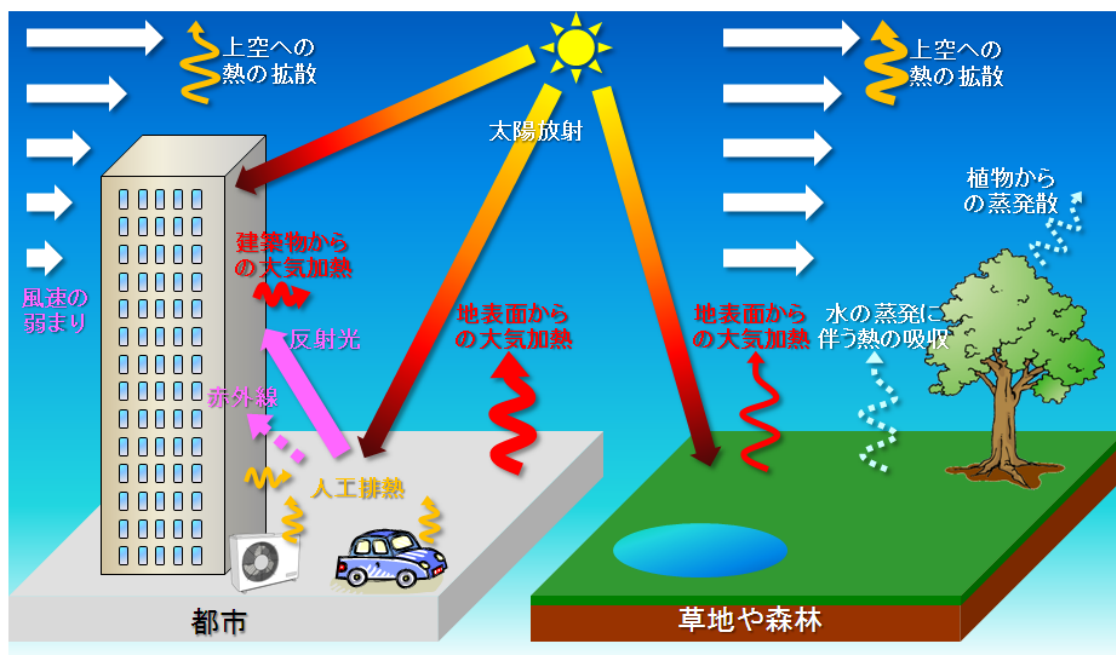
1. ヒートアイランド現象とは

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、このように呼ばれています。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を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。



ヒートアイランド現象の概念図

3. 都市気候モデルによるヒートアイランド現象の評価

気象庁は、全国の気象台、測候所、特別地域気象観測所、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、土地の利用形態、建築物、人工排熱などにより気温が上昇する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再現することができます。

気象庁では、都市の地表面状態や人工排熱を考慮した場合の大気の状態と、仮想的に地表面を草地に置き換え人工排熱をゼロとした場合の大気の状態を比較することで、都市化の影響を定量的に評価しています。