

ヒートアイランド監視報告
(平成 25 年)

平成 26 年 7 月
気 象 庁

目次

【本編】

1. はじめに	1
1.1 本報告の背景と構成	1
1.2 ヒートアイランド現象の定義とその成因	3
1.3 平成 25 年夏の概況	4
2. 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	5
2.1 気温	5
2.1.1 長期変化（平均気温、日最高気温、日最低気温）	5
2.1.2 気温（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の関係	7
2.1.3 気温の階級別日数（冬日日数、熱帯夜日数、真夏日日数、猛暑日日数）	8
2.2 湿度	9
2.2.1 平均相対湿度の長期変化	9
2.2.2 平均相対湿度の長期変化と都市化率の関係	10
2.2.3 霧日数	11
2.3 降水	12
2.3.1 降水量、最大 1 時間降水量の長期変化	12
2.3.2 強雨の年間日数	13
3. 都市気候モデルで再現されたヒートアイランド現象	14
3.1 都市気候モデル	14
3.1.1 概要	14
3.1.2 地形データ	15
3.1.3 人工排熱量データ	16
3.1.4 土地利用データと都市域の設定	17
3.1.5 都市気候の評価方法	18
3.2 これまでのヒートアイランド監視報告から都市気候モデルを用いた解析結果	19
3.3 平成 25 年 8 月のヒートアイランド現象	21
3.3.1 月平均気温と都市化の影響	21
3.3.2 最近 5 年の比較	23
3.3.3 夜間と日中の都市化の影響の違い	25
3.3.4 30 以上となった合計時間	26
3.3.5 日最低気温が最も高かった日について	27
コラム 関東地方における平成 25 年 8 月 12 日夜の降水について	29
3.4 平成 25 年の月別のヒートアイランド現象	30
3.4.1 平均気温	30
3.4.2 相対湿度	31
4. 「ヒートアイランド監視報告（平成 25 年）」のまとめ	32
5. 参考文献	33

【資料編】

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

気温

【資料1】各都市における年平均気温の長期変化傾向グラフ -----34

【資料2】各都市における平均気温、日最高気温、日最低気温の月別長期変化傾向-----36

【資料3】各都市における年間気温階級日数の長期変化傾向グラフ -----38

湿度

【資料4】各都市における年平均相対湿度の長期変化傾向グラフ -----46

【資料5】各都市における相対湿度の月別長期変化傾向 -----48

【資料6】各都市における年間霧日数の長期変化傾向グラフ -----49

降水

【資料7】各都市における年降水量、年最大1時間降水量の長期変化傾向グラフ-----51

【資料8】各都市における年間の強雨日数の長期変化傾向グラフ -----55

都市気候モデルで再現されたヒートアイランド現象

【資料9】2013年の月別のシミュレーション結果（月平均気温の変化）-----59

【資料10】2013年の月別のシミュレーション結果（月平均相対湿度の変化）-----62

経年変化傾向の統計的有意性の評価について-----65

1. はじめに

1.1 本報告の背景と構成

近年、都市化の進展に伴い顕著となっているヒートアイランド現象は、地球温暖化の影響と相まって、気温の上昇による生活上の不快感を増大させるのみならず、夏季を中心として熱中症等の健康への被害を生じさせているほか、乾燥化による呼吸器疾患等への影響や冬季における感染症を媒介する蚊の越冬といった生態系の変化が懸念されている（環境省，2004）。

図 1.1.1 に示すように、都市化の進展に伴う気温の上昇は、気象庁の観測データの長期変化傾向にも明瞭に現れている。気象庁の観測所のうち、都市化の影響が比較的少ないとみられる全国 15 地点で平均した年平均気温は、100 年あたり概ね 1 程度の割合で上昇している。これは日本周辺海域で平均した海面水温の上昇傾向とほぼ一致していることから、地球規模の温暖化を反映しているものと考えられる。一方、東京をはじめとする各都市の年平均気温は、この傾向を大きく上回って上昇している（詳細は第 2 章を参照）。

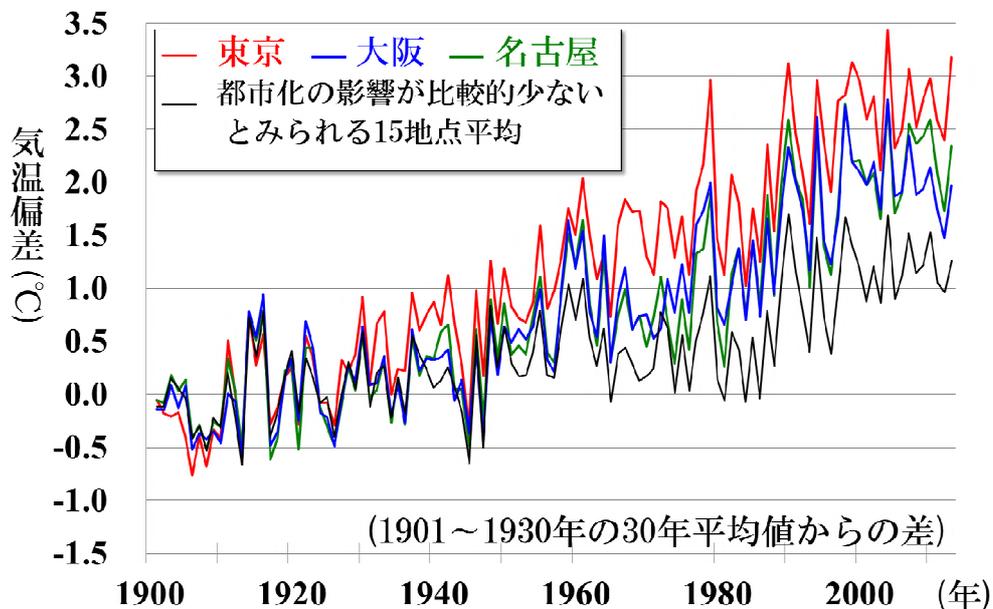


図 1.1.1 都市化の影響が比較的少ないとみられる 15 地点平均と東京、大阪、名古屋の年平均気温の長期変化傾向の比較

政府は、ヒートアイランド対策に関する国、地方公共団体、住民等の対策や取り組みを推進するため、平成 16 年 3 月に「ヒートアイランド対策大綱」（ヒートアイランド対策関係府省連絡会議，2004）を取りまとめた。この大綱のもと、平成 17 年から気象庁ではヒートアイランド現象の観測及び監視に資する情報や最新の知見を「ヒートアイランド監視報告」として気象庁ホームページ¹で毎年公表しているところである。しかし、近年気温の上昇に伴って熱中症患者数が増加するなど、人々の健康や生活への影響がより深刻となってきたことを踏まえ、ヒートアイランド対策を一層強化するため、

¹ <http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/himr/index.html>

平成 25 年 5 月に「ヒートアイランド対策大綱」の改訂が行われている²。

このことを受けて、国土交通省では、省エネや交通流対策等による人工排熱の低減や、緑化等による地表面被覆の改善、風の通り道を確保する都市形態の改善等の取組を一層強化することに加え、新たな取組として、ヒートアイランド・ポータルサイト³による一元的な情報提供と、ヒートアイランド現象の実態や対策の効果を街区レベルで定量的に評価できる解析システムの構築を開始しており、気象庁は、この解析システムに向けて、シミュレーション結果（詳細は第 3 章を参照）を提供している。

ヒートアイランド現象の長期的かつ広域的な監視や調査に貢献してきた「ヒートアイランド監視報告」の今回の報告「同（平成 25 年）」は以下のような構成となっている。

まず、第 2 章では、気象庁が全国の気象観測所において長期間にわたって観測している様々なデータを用いて、全国の各都市における気温や熱帯夜日数、相対湿度や霧日数、降水量などの長期変化傾向について述べている。また、それら長期変化傾向と都市化率⁴との関係についても分析しているので、各都市における気候変化の実態や、都市化の影響の程度を示す基礎情報として活用していただきたい。

一方、ヒートアイランド現象の広がりや大きさを定量的に把握するためには、観測データだけでなく数値シミュレーション技術を応用した手法（都市気候モデル）を用いた分析も必要となることから、この成果を第 3 章にまとめている。具体的には、3.3 節において、2013 年 8 月の関東地方、近畿地方及び中部地方での詳細な気温及び風分布のシミュレーション結果を示し、都市化の影響を面的かつ定量的に示している。この解析において、本報告では初めて 30 以上の累積時間数の空間分布を採用した。また、2009 年以降の 8 月を比較するとともに、各地方において記録的に高い最低気温が現れた日の高温域の分布なども示している。続く 3.4 節では、2013 年における 8 月を含めた月別のヒートアイランド現象の現れ方の違いを初めて評価した結果を掲載している。また、本報告では、初めて降水現象に与える都市化の影響についても評価した。

これらの調査結果を使って、面的な広がりについても把握していただき適切な対策や策定に役立てていただきたい。

なお、本文では示さなかった図表類については、本報告の後半に資料編として掲載している。

² http://www.mlit.go.jp/report/press/sogo10_hh_000080.html

³ 地形に関する「基盤地図情報（国土地理院）」（3.1.2 参照）土地の利用形態に関するデータ「国土数値情報（国土交通省国土政策局）」（3.1.4 参照）植物の量や活力を表す「植生指標データ（国土地理院）」といった国土交通省が保有するデータ類や、現在実施しているさまざまなヒートアイランド対策の紹介などを行っている。

http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_mn_000016.html

⁴ 地点の周囲 7km の人工被覆率（2006 年度版国土数値情報土地利用 3 次メッシュにおける建物用地、幹線交通用地、その他の用地の比率）と定義した。

1.2 ヒートアイランド現象の定義とその成因

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である。一般に、気温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、このように呼ばれる。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る。都市では、草原や森林等の植生域と比べた場合、以下のような特徴 (都市化の影響) があるために、ヒートアイランド現象が発生し、それに伴い風の流れにも変化が生じる。

(1) 土地利用 (緑地や水面の減少) の影響

土地利用の影響は主に日中のヒートアイランド現象の要因と考えられる。水面、草地、水田、森林等では、水分の蒸発に伴う熱の吸収が気温の上昇を抑える働きをする一方、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覆われて水分が少ないため、地表面から大気に与えられる熱が多くなり、気温の上昇が大きくなる。

(2) 建築物 (高層化) の影響

建築物の影響は主に夜間のヒートアイランド現象の要因と考えられる。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する。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、気温の低下を抑える。また、建物の存在によって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る。

(3) 人工排熱 (人間活動で生じる熱) の影響

人工排熱の影響は、人口が集中する地域の局所的な高温の要因と考えられる。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る。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約 10% 程度に相当する。

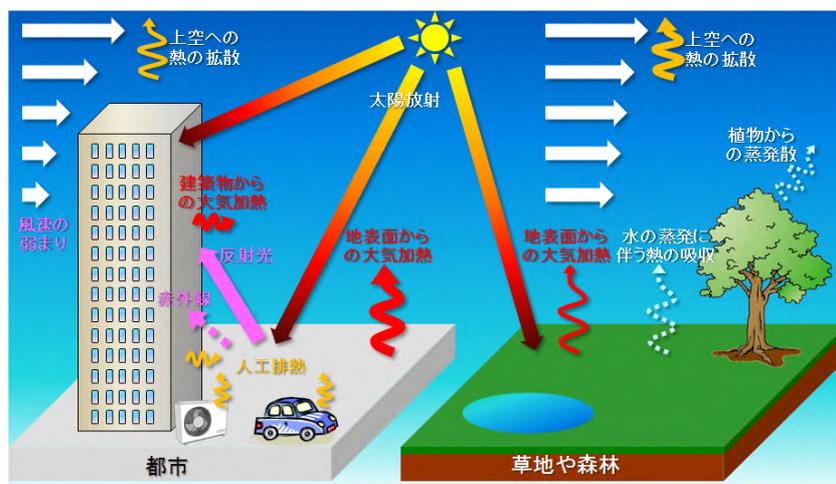


図 1.2.1 ヒートアイランド現象の概念図

1.3 平成 25 年夏の概況

2013 年 8 月は、特に上旬後半から中旬にかけて太平洋高気圧が日本の南海上から西日本付近にかけて強く張り出したため、東・西日本、沖縄・奄美では晴れて暑い日が多かった(図 1.3.1、図 1.3.2)。中でも 7 日から 22 日にかけては、全国の 100 地点以上のアメダス観測所(集計地点数 927)で連日猛暑日となり、特に 11 日は 296 地点で猛暑日となった(2014 年 7 月現在)。また、北日本では気圧の谷や湿った気流の影響で曇りや雨の日が多かったが、南からの暖かい空気が入りやすく、月平均気温は高かった。

高知県江川崎(四万十市)では 8 月 12 日に 41.0 の日本における最高気温、山梨県甲府では 8 月 10 日に 40.7、山梨県勝沼でも同日に 40.5 の日最高気温を記録した。一方、日最低気温についても東京で 8 月 11 日に 1875 年の統計開始以来最も高い 30.4 を記録したほか、大阪で 8 月 22 日に 1883 年の統計開始以来 2 番目に高い 29.2、名古屋で 8 月 10 日に 1890 年の統計開始以来 5 番目に高い 28.4 を記録するなど、大都市を含む多くの地点で日最低気温の高い方からの記録更新が相次いだ。

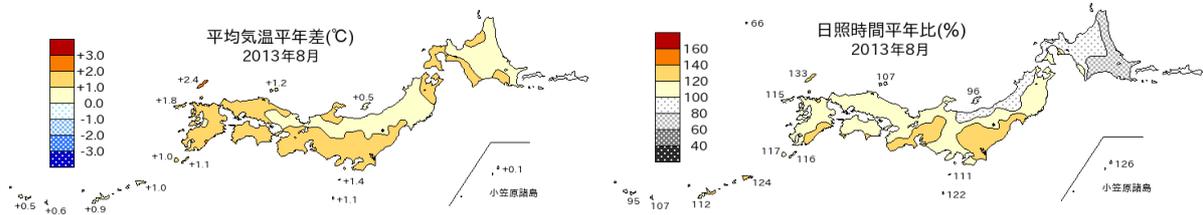


図 1.3.1 2013 年 8 月の月平均気温平年偏差(左図)、月間日照時間平年比(右図)の分布図

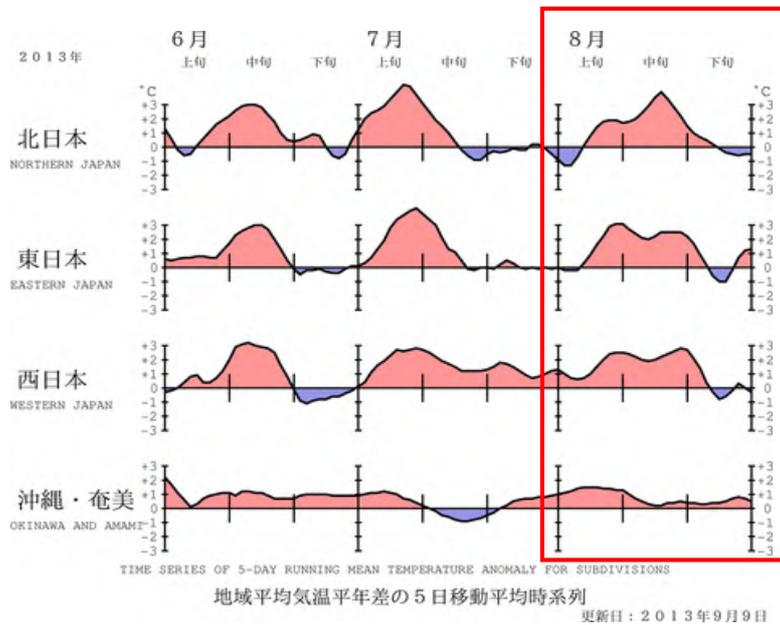


図 1.3.2 2013 年夏(6~8 月)の気温平年差の経過図