

ヒートアイランド監視報告 2016

平成 29 年 7 月
気 象 庁

目次

はじめに	1
「ヒートアイランド監視報告 2016」の要点	3
1. 観測データの長期変化からみる大都市のヒートアイランド現象	4
1.1 気温	4
1.1.1 気温の長期変化傾向	4
1.1.2 気温の長期変化傾向と都市化率の関係	6
1.1.3 気温の階級別日数の長期変化傾向	7
1.2 湿度	8
1.2.1 平均相対湿度の長期変化傾向	8
1.2.2 平均相対湿度の長期変化傾向と都市化率の関係	9
1.2.3 霧日数の長期変化傾向	9
1.3 降水	10
1.3.1 降水量の長期変化傾向	10
1.3.2 大雨日数の長期変化傾向	11
2. 都市気候モデルで再現されたヒートアイランド現象	12
2.1 2016年8月のヒートアイランド現象	12
2.1.1 2016年8月の概況	12
2.1.2 関東地方	13
2.1.3 近畿地方	16
2.1.4 東海地方	19
2.2 夏と冬のヒートアイランド現象の比較	22
【コラム】都市化と短時間降水に関する最近の研究から	25
— 参考文献 —	27
付録 1：長期変化傾向の統計的有意性の評価について	28
付録 2：観測場所の移転に伴う気温データの補正方法について	29
付録 3：都市気候モデルについて	30
【資料 1】大都市における年平均気温等の長期変化傾向	33
【資料 2】大都市における月平均気温等の長期変化傾向	35
【資料 3】大都市における気温の階級別日数の長期変化傾向	37
【資料 4】大都市における年平均相対湿度の長期変化傾向	45
【資料 5】大都市における月平均相対湿度の長期変化傾向	47
【資料 6】大都市における年間霧日数の長期変化傾向	48
【資料 7】大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	50
【資料 8】大都市における年間大雨日数の長期変化傾向	54
【資料 9】2016年各月での都市化の影響による平均気温の変化	58
【資料 10】2010年から2017年までの1月の都市化の影響による平均気温の変化	61

はじめに

本報告公表の背景と構成

都市化の進展に伴い、都市特有の現象として発生す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。また、乾燥化による呼吸器疾患等への影響や感染症を媒介する蚊の越冬といった生態系の変化による影響が懸念されている（環境省, 2004）。

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」を取りまとめた。その後、近年のさらなる気温上昇に伴って熱中症患者数が増加する等、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、平成 25 年 5 月に「ヒートアイランド対策大綱」の改訂が行われた¹。この大綱のもと、気象庁では、ヒートアイランド現象の実態の把握に資する情報や最新の科学的知見を「ヒートアイランド監視報告」として平成 17 年からホームページ²で毎年公表している。

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」としても重要である。政府として初めての適応計画となる「気候変動の影響への適応計画」³（平成 27 年 11 月 27 日閣議決定）や国土交通省が同日に公表した「国土交通省気候変動適応計画」⁴においても、緑化や水の活用による地表面被覆の改善、都市形態の改善や人工排熱の低減等の実行可能な対策を継続的に実施していく必要性とともに、ヒートアイランド現象の実態監視や調査研究の必要性も明記されているところである。

「ヒートアイランド監視報告 2016」では、第 1 章で、大都市⁵におけるヒートアイランド現象の実態を把握するため、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データを用いて解析した、気温や熱帯夜日数等の長期変化傾向を示す。第 2 章では、大都市圏における都市化による気温等への影響の詳細を把握するため、数値シミュレーション（都市気候モデル、概要は付録 3 参照）を用いた、関東地方、近畿地方及び東海地方での気温分布等のシミュレーション結果を示す。なお、この結果は、街区レベルでの実態監視や対策効果の定量的評価等のためのシミュレーション⁶にも活用いただけるよう、数値データの提供も可能である。また、本報告では、都市での短時間強雨について社会的関心が高まっていることから、関東地方における最近の研究結果の概要をコラムとしてまとめた。

本報告が、ヒートアイランド対策に係る関係機関・関係者に広く活用され、ヒートアイランド現象に関する理解の一助になることを期待する。

¹ http://www.env.go.jp/air/life/heat_island/taikou.html

² <http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/himr/index.html>

³ <http://www.env.go.jp/earth/ondanka/tekiou/siryu1.pdf>

⁴ <https://www.mlit.go.jp/common/001111532.pdf>

⁵ ここでは全国の主要都市の地上気象観測地点の中から、観測データの均質性が長期間確保でき、地域的に偏りなく分布するように選出した 10 都市（札幌、仙台、名古屋、東京、横浜、京都、広島、大阪、福岡、鹿児島）。なお、観測場所の移転に伴う影響を除去するのが困難な要素においては、該当する都市を比較対象から除いている。また、【資料 1】～【資料 8】（p.33～p.57 に掲載）の長期変化傾向を示すグラフにおいては、10 都市に新潟も参考として加えている。

⁶ 2015 年 7 月 17 日 国土交通省記者発表資料「5m 解像度で都市空間の気温分布を任意の日時で再現可能に ～ヒートアイランド対策分析システムの開発～」 <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/kisya/journal/kisya20150717.pdf>

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 (heat island = 熱の島) 現象とは、都市の気温が周囲よりも高い状態のことである。一般に、気温分布図を描いた際に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。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る。都市では、草地や森林等の植生域と比べた場合、以下のような都市化による影響があるために、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と考えられている。

(1) 土地利用の変化の影響 (植生域の縮小と人工被覆域の拡大)

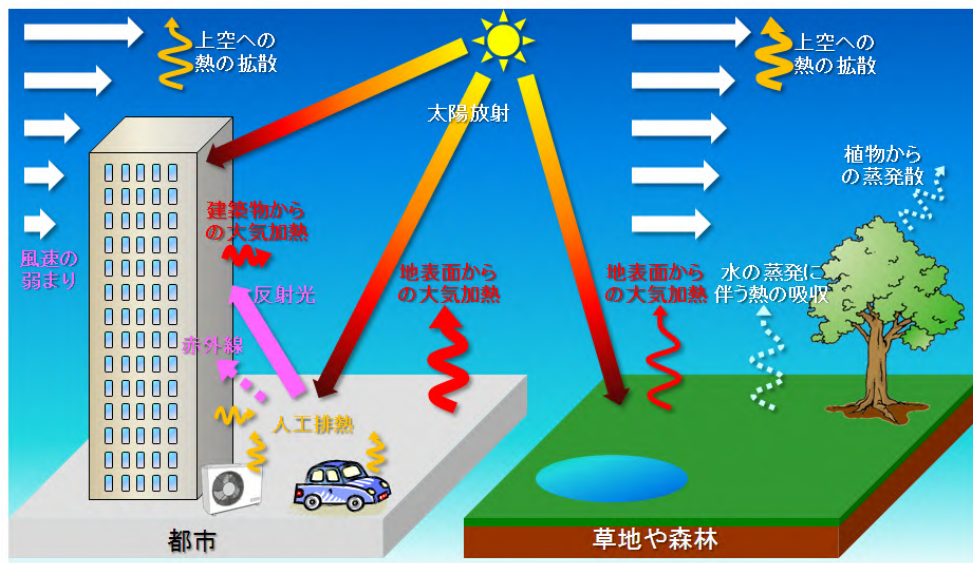
草地、森林、水田、水面等の植生域は、アスファルトやコンクリート等による人工被覆域と比べて保水力が高いことから、水分の蒸発による熱の消費が多く、地表面から大気へ与えられる熱が少なくなるため、主に日中の気温の上昇が抑えられる。

人工被覆域は、植生域と比べて熱容量が大きく、また、入射した日射量の吸収率が大きいこと⁷から、日射による熱の蓄積が多く、地表面から大気へ与えられる熱が多くなるため、気温の上昇が大きくなる。さらに、人工被覆域の地表面は、暖まりにくく冷えにくい性質があることから、日中に蓄積した熱を夜間になっても保持し、大気へ放出することになるため、夜間の気温の低下を妨げる。

都市で建築物の高層化及び高密度化が進むと、天空率⁸が低下し地表面からの放射冷却が弱まること、また、風通しが悪くなり地表面に熱がこもりやすくなることにより、さらに気温の低下を妨げることになる。

(2) 人工排熱 (人間活動で生じる熱) の影響

人工排熱の影響は、都市部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、日中の排熱量は局所的に $100\text{W}/\text{m}^2$ (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%) を超えると見積もられる。



ヒートアイランド現象の概念図

⁷ 建築が密集し、高層建築が増えることによって地表面の凸凹が複雑になり、日射の吸収率が大きくなる (日本ヒートアイランド学会編集, 2015)。

⁸ 地上から見上げた場合に空の見える割合を示す指標 (環境省, 2013)。

「ヒートアイランド監視報告 2016」の要点

大都市における長期変化傾向（統計開始から 2016 年までの統計による調査結果）

【都市の高温化】

都市化による気温の長期的な上昇傾向がみられ、特に日最低気温の上昇率が大きい。

気温の長期的な上昇は、夏に最小となる都市が多い。

都市化率が大きい地点ほど気温の上昇率が大きい。

冬日は減少し、熱帯夜や猛暑日、真夏日は増加している。

【都市の乾燥化】

都市化による相対湿度の長期的な低下傾向がみられる。

相対湿度の低下率は、梅雨時期に最小となる都市が多い。

都市化率が大きい地点ほど相対湿度の低下率が大きい。

霧日数は減少している。

都市気候モデルによる解析結果

【2016 年 8 月】

関東地方では、東京都心部から埼玉県東部で都市化の影響が明瞭に現れていた。

近畿地方では、大阪平野東部で都市化の影響が明瞭に現れていた。

東海地方では、愛知県西部で都市化の影響が明瞭に現れていた。

2016 年の都市化の影響は、関東地方では最近 8 年間の中で比較的小さく、近畿、東海地方では最近 8 年間の平均程度であった。

都市化の影響は日中より夜間の方が大きかった。

【夏と冬の比較】

都市化の影響は夏より冬の方が大きい。