ISSN 2186-5647

衛星画像による都市の熱環境と統計情報の比較について

日大生産工　○内田　裕貴　　日大生産工(院)鈴木　真之介
日大生産工　　杉村　俊郎

1 はじめに

2015年7月7日に定常運用が開始された静止気象衛星「ひまわり8号」は，観測波長帯数の増加と観測頻度が向上している．ひまわり8号の観測データは，従来の気象業務のみならず，様々な分野での利用が期待されている．近年では，関東地方をはじめとする都市部において異常気象や集中豪雨などが発生し，地球温暖化の影響だけではなく，ヒートアイランド現象によるものだと考えられている．一般にヒートアイランド現象は，郊外に比べ都市部の気温が高くなる現象と定義されている[1]．ヒートアイランド現象に関する調査・研究には，Landsat/TMやTERRA/MODIS，ASTERといった極軌道衛星が利用されてきた．しかしながらこれらの衛星情報は，1日に昼夜の2回しか観測を行えないため詳細な日変化の変動を知るためには観測頻度が不十分である．そこで本研究では，観測頻度が向上したひまわり8号の熱赤外データから都市の熱環境を調査し，ヒートアイランド現象の可視化と数値化を試みるとともに，人口密度をはじめとする各種統計値と比較し解析結果の評価を行った．

2 使用したデータ

本研究では，ヒートアイランド現象を監視するため特に地表面温度の上昇が顕著に現れる夏季に観測された画像を使用し，埼玉県熊谷市ならびに千葉県千葉市を中心とする約80km×80kmの領域を使用調査した．観測日時は以下の通りである．

・2015年7月31日(0時00分～23時00分)
・2016年8月12日(0時00分～23時00分)

また，いずれも24時間連続して雲量の少ない日を条件とし選定した．図-1に「ひまわり8号」が観測したband14画像を示す．画像で白い領域は温度が低く，黒い領域は温度が高いことを示している．

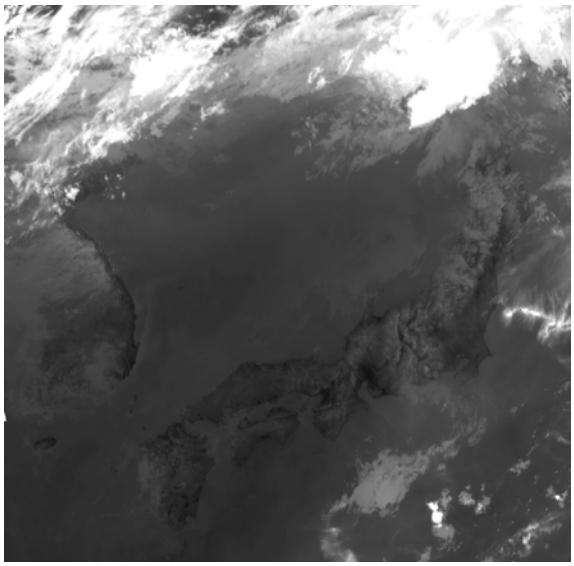

図-1　ひまわり8号が観測した日本周辺域の熱画像(2015年7月31日9:00(JST))

3 解析手順と結果

埼玉県熊谷市と千葉県千葉市に設置されているAMeDAS観測点を基準に地表面温度の日変化調査をした．得られた温度分布状況を地域傾向面分析により解析を行った[2]．地域傾向面分析を行うことで地表面の温度情報を規則的な変動・分布パターンとして近似し，その特徴を視覚化することが可能である．その結果の一例を図-2，図-3に示す．

図-2は，2015年7月31日観測された埼玉県熊谷市を中心とする約80km×80kmの領域を対象に地域傾向面分析を行った結果である．図-3は，同様に千葉県千葉市の結果である．ヒートアイランド現象を示す指標として2つの分析結果を表-1に示す．分析Ⅰは，各地点における地表面温度の6時から13時までの温度差を温度上昇幅とし，分析Ⅱは，6時から21時の残存温度増加温度である．

Comparison with Thermal Environment Analysed by Satellite Data and Statistical Information in Urban Areas

Yuuki UCHIDA, Shinnosuke SUZUKI and Toshiro SUGIMURA

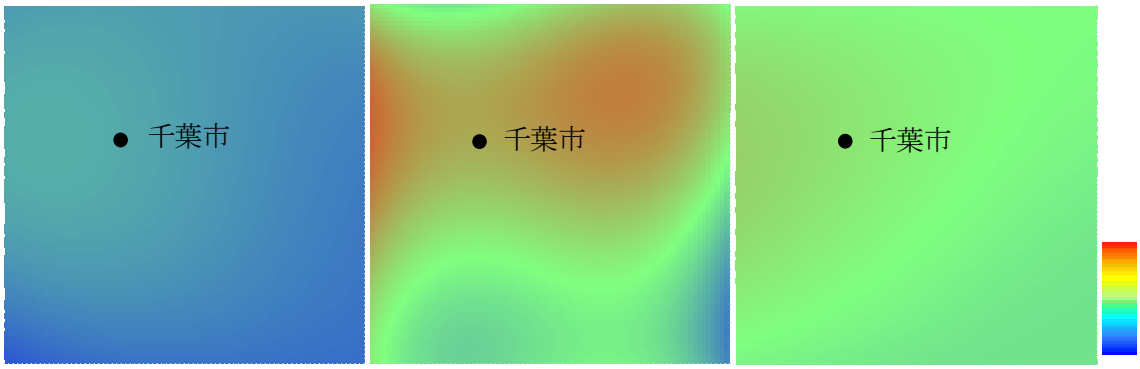

図-2　千葉県千葉市における傾向面分析結果(左：6 時　中央：12 時　右：21 時)
(※図の点は AMeDAS 観測点を示している)

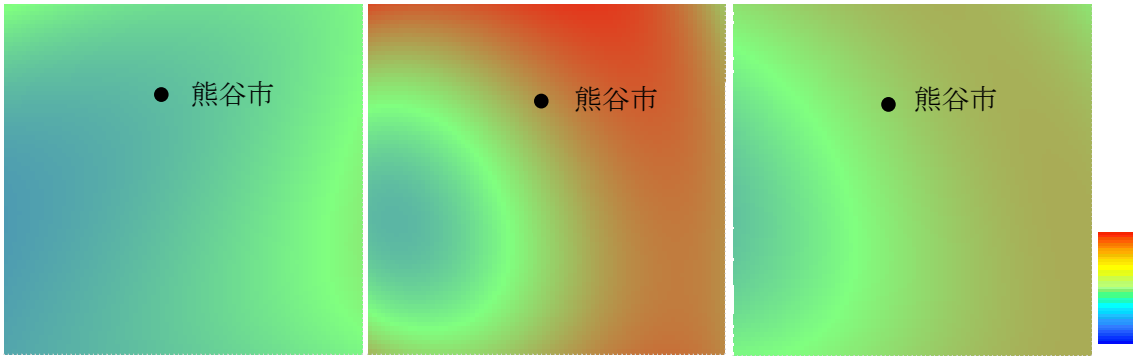

図-3　埼玉県熊谷市における傾向面分析結果(左：6 時　中央：12 時　右：21 時)
(※図の点は AMeDAS 観測点を示している)

表-1　各都市における人間活動の要因と地域傾向面分析結果から算出した温度上昇及び残存増加温度

	人口(人) 平成27年度統計	面積(km^2)	分析Ⅰ(℃) 6時-12時の温度上昇差	分析Ⅱ(℃) 6時-21時の残存増加温度差
熊谷市	200,784	159.82	8.1	4.8
千葉市	966,639	271.76	9.3	3.4

ヒートアイランド現象の主要因として人間活動が考えられる. 各都市における人口および面積と前述の分析Ⅰ, Ⅱの結果を表-1に示す[3)4)].

熊谷市は, 過去最高気温を記録するなどと報道されているが, 熊谷市と千葉市を比べると分析Ⅰと分析Ⅱの結果から熊谷市の方が夜間温度が高く, 千葉市は日中が高い結果となった.

埼玉県は, 海に面していない内陸県であるため夜間の温度が下がりにくく, 千葉県は海風の影響で夜間の温度が低くなったものと考えられ各都道府県の土地被覆状況の違いが影響しているものと考えられる.

4　まとめ

「ひまわり8号」の観測値を基に地域傾向面分析により得られた都市の熱環境を可視化, 数値化し, 地表面温度の上昇温度および残存増加温度として各都市の熱環境に関する指標を示し, 解析対象都市の熱環境の特徴を説明する数値として評価できた.

「参考文献」

1)http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/kids/climate/what_heat_island.html, 東京都環境局(2018.10.15閲覧)
2) 石水照雄, 大友篤, 磯部邦昭, 地域傾向面分析・適用事例および問題点, 地理学評論, Vol.49, No.7(1976), p.455-1469.
3) 平成27年度版熊谷市統計書, https://www.city.kumagaya.lg.jp/about/chousa_toukei/tokei/H27toukeisho.html, (2018.10.15閲覧)
4) 千葉市統計書(平成27年度版), https://www.city.chiba.jp/sogoseisaku/sogoseisaku/kikaku/tokei/27toukeisyo.html#I%20%E5%9C%9F%E5%9C%B0%E3%83%BB%E6%B0%97%E8%B1%A1, (2018.10.15閲覧)