

衛星・GIS データを用いたヒートアイランド現象の出現特性分析

長崎大学大学院 学生員 ○柴田 諭志 長崎大学大学院 学生員 宮地 敏史
 長崎大学大学院 学生員 田中 芳樹 長崎大学大学院 正会員 後藤恵之輔

1. はじめに

近年、都心部の気温が周辺地より上昇するヒートアイランド現象が大きな問題になっている。ヒートアイランド現象の発生原因としては、アスファルトやコンクリートで地表が覆われそこに日射熱が蓄積されること、緑地の減少により水分の蒸発による気温低下が少ないこと、また、自動車の排気ガスの増大や、エアコンの大量使用が外気温を押し上げるといったことが挙げられる。しかし、ヒートアイランド現象の出現には、気象条件など様々な要因が考えられ、それらの関連性を考慮した出現特性分析が必要である。

そこで、本研究では福岡市を対象として、福岡市ヒートアイランド現象調査報告書、LANDSAT7 号 ETM+データ及びGISデータを用いてヒートアイランド現象の出現特性について分析した。

2. 現地観測¹⁾

2.1 現地観測の概要

福岡市が実施したヒートアイランド現象調査は、2003 年 7～10 月の 3 ヶ月間、市内の 67 地点で、温湿度計により温度及び湿度の測定が行われた。観測地点は、市内に比較的均等に分布する小学校を中心に、他の公共施設等を含めておよそ 3 km メッシュに 1 箇所の間隔となるように選定された。

2.2 現地観測の結果

観測結果から、都心部(図 - 1)と郊外との気温差が生じ、都心部を中心に高温域の分布が顕著に現れている地域が確認された。ヒートアイランド現象が顕在化する時間帯は、高温域が都心部全域に広がり最大化する 23 時から日の出前の 5 時までにみられる。またヒートアイランド現象が発生した場合、市内平均気温よりも 1 以上高くなっているエリアの出現率は、天神・博多駅地区内で高く、中でも都心部にある博多小学校を中心とした半径 1 km のエリアに分布している。図 - 2 に土地利用区分図と代表的なヒートアイランド現象出現日の気温差分布図を重ねて示す。



図 - 1 都心部の位置と範囲

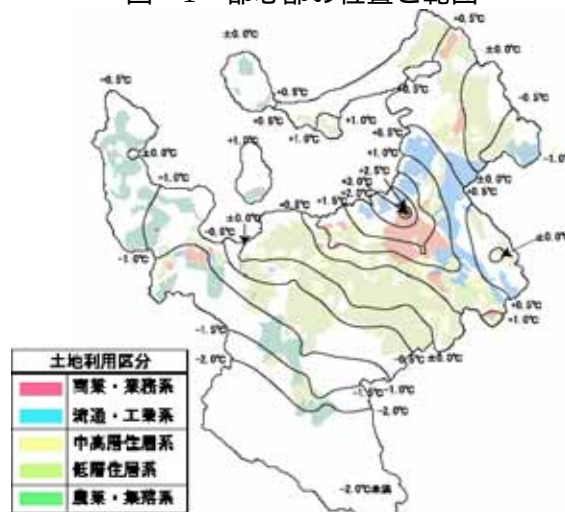


図 - 2 土地利用区分と気温分布(9月5日、5時)

3. 解析概要

福岡市が実施したヒートアイランド現象調査のデータを参考にし、本研究では、人工衛星データとGISデータを解析することで、ヒートアイランド現象発生への緑地、標高、傾斜角などの影響について現地調査の結果とあわせて分析した。

3.1 使用データ

本解析で使用したデータは、地球観測衛星LANDSAT 7号ETM+(分解能: BAND1～5、7で30 m)、標高、傾斜角については国土地理院発行の数値地図 50mメッシュ(標高)を用いた。また都市の情報については国土地理院発行の数値地図 2500を用いた。

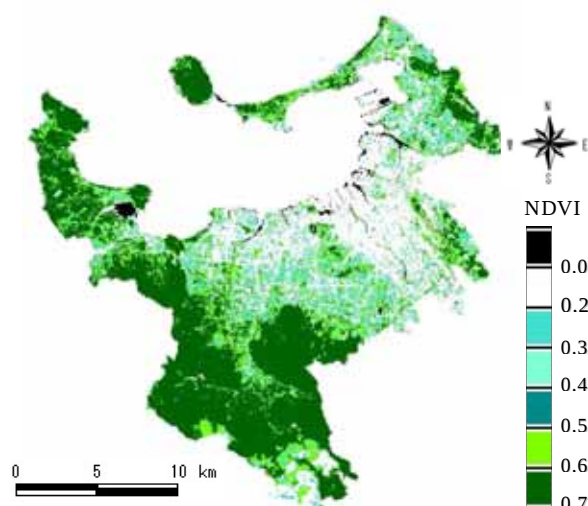


図 - 3 NDVI 画像

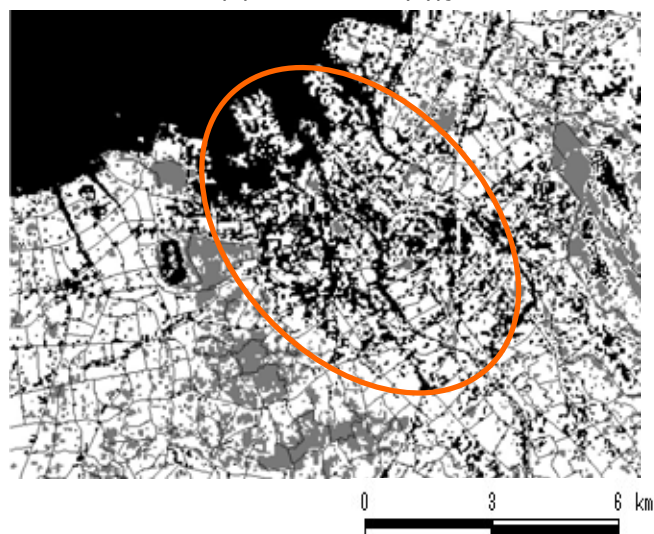


図 - 4 NDVI 拡大図

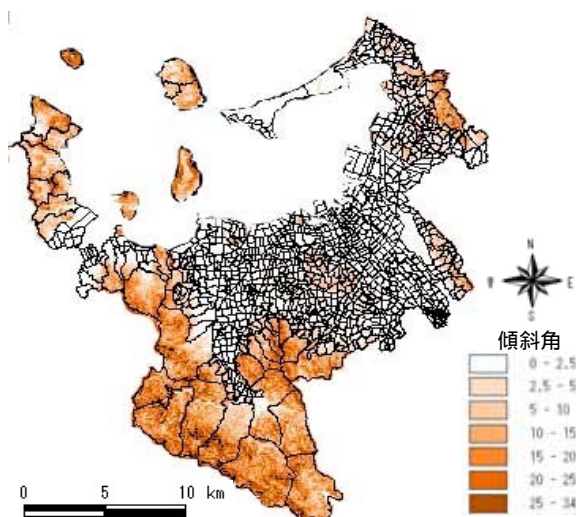


図 - 5 傾斜角分布図

3.2 解析手法

解析手法としては、福岡市の植物活性について NDVI(正規化植生指標)を用いた。また、土地被覆状況を知るために教師無し分類を行った。傾斜角は標高データより求めた。それらの結果と、現地調査

で得られたヒートアイランド現象出現特性の結果を参考にし、ヒートアイランド現象発生についての関連性について分析した。

4. 解析結果及び考察

図 - 3 に衛星データを解析し、NDVI を求めた画像を示す。また現地調査の結果、ヒートアイランド現象時における高温域出現頻度の高い地域について、NDVI 画像を ArcView3.2 を用いて表示させた拡大図を図 - 4 に示す。図 - 5 には、標高データから傾斜角を求めた結果を示す。

図 - 4 のだ円で囲ってある部分は、都心部の建物が密集している地域であり、植生があまり見受けられず、図 - 2 の気温分布を見ても平均気温より 1～3 高くなっている。植生分布と気温分布を見ても、植生の周りはやや低くなっていることから植生の影響が考えられる。図 - 5 において、福岡市の都市部の大部分が傾斜角 5 度以下で傾斜がみられない状況となっている。画像の下付近は、山があるため傾斜角が高い値となっている。ヒートアイランド現象発生頻度が高い地域は、ほとんど傾斜のない地域にあった。傾斜により風向、風速などの影響も考えられ、ヒートアイランド現象は風速が比較的弱い日によく発生することから、より詳細に傾斜の影響について検討する必要があると考えられる。

総合的に判断すると、ヒートアイランド現象の出現は、人口分布の高い都心部に集中しており、傾斜がない地域で土地被覆状況としては、建物用地地域で出現している。また、植生の気温への影響が考えられ、ヒートアイランド現象出現にも影響があると考えられる。

5. おわりに

本研究では、植生、標高、傾斜角などのデータを用いてヒートアイランド現象発生について分析を行ったが、ヒートアイランド現象発生にはその他にも様々な要因が考えられる。今後は、それらの要因についても分析し、色々な角度からヒートアイランド現象について検討すべきと考えている。また、衛星データについても、分解能の高いデータを用いることで、より詳細な分析が可能になると考えられる。

参考文献

- 1) (財) 九州環境管理協会:福岡市ヒートアイランド現象調査報告書,2004.3.
- 2) USGS : Landsat 7 Science Data Users Handbook, 2000.