

人工衛星データを用いた 長崎市の緑地分布と熱環境の関係

長崎大学工学部 学生員 ○林田 繁和
同 上 正員 長谷川 秀人
長崎大学海洋生産科学研究科 学生員 湯藤 義文
長崎大学工学部 正員 後藤 恵之輔

1. はじめに 近年、都市化の進展により郊外や周辺地域と異なった都市固有の気候が問題になっており、都市部においてヒートアイランドと呼ばれる高温域が発生し、その熱環境が問題になっている。これらは、都市の利用状況や、気候条件など様々な要因に左右されると考えられるが、その調査は大規模なものとなり、経費の面から見ても、難しい点が多い。

そこで本研究では、緑地及び水域の『冷却効果』に着目し、長崎市街地の熱環境を熱映像装置と広域・経済性に優れた人工衛星データを用いることによって、調査解析することとした。

2. 調査、解析方法 長崎市街地は南北方向に伸び、南側は長崎港に接する臨海性、北側は山地に挟まれた内陸性市街地に分けられる。この地形的差異により、微気候的に臨海性と内陸性に分けられると考え、調査対象地域として、臨海部を長崎県庁～浜の町周辺、内陸部を浦上地区に選定した。

(1) 熱映像装置による調査方法

熱映像装置（日本710に付属製 TVS-2000）を両対象地が一望できる稲佐山に設置し、1990年8月31日6:00AM～9月1日6:00AMの24時間、熱画像の撮影と、両対象地毎にそれぞれビル、宅地、都市内緑地、山間部の表面温度の測定を行った。

(2) 人工衛星データによる解析方法

解析に用いたデータは、LANDSAT5号によって観測された夏期のTMデータであり、観測日は1985年8月29日である。このTMデータから長崎市街地の土地利用分類をおこない、また植物の活力度に注目し、植生指標の計算を行った。これらの結果を基にして、臨海部と内陸部の土地利用や、植生の違いによる地表面温度の変化を調べてみた。ただし、TMデータの分解能は、可視域～中間赤外域で30m、熱赤外域で120mであることに注意を要する。

土地利用分類は、TMのBand1, 3, 4, 5を用いた。これは、植物の判読に有効なBandであるためと、それぞれの相関が低かったという理由からである。最短距離法により広葉樹、針葉樹、竹、裸地、市街地、水域の6カテゴリーに分類した。これらの分類を行なうにあたっては、1万分の1の地形図と、長崎市の航空写真集(1982年撮影)¹⁾を参考とした。その後、各調査対象地の植生指標のNDVIを計算し、Band6との相関性を確認した。



長崎市街地の標高区分と
図-1 熱環境調査対象地域²⁾

3. 調査結果及び考察

(1) 熱映像装置による調査結果と考察

観測当日の気温と湿度を、長崎大学と長崎海洋気象台より入手した。両対象地の最低・最高気温については殆ど差異はないものの、経時変化を見ると午後0時より夜間にかけて、内陸部の方が1～2℃高い

結果となっている。熱映像装置による温度測定値をみても、内陸部の方が温度変化率が大い。これは臨海部では、熱容量の大きい海と接していることから、内陸部に比べて、温度変化が小さいものと思われる。

また、図-2に、内陸部、臨海部における緑地とビル(市街地)の温度変化を示した。これを見ると、14時の時点で約3℃の差が表われており、都市内緑地が内陸部、臨海部とともに、市街地の冷却効果を持っていることが確認できた。また今回の表面温度測定の中では、ビルが最高温(34.1℃)を記録したが、当日の最高気温(34.5℃)を下まわっており、いわゆる大都市のようなヒートアイランド現象は顕著に表われていないようである。

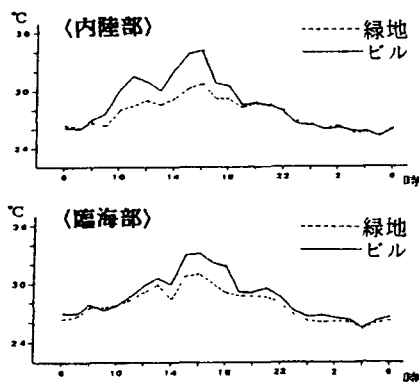


図-2 内陸部、臨海部における緑地、ビルの温度の経時変化²⁾

(2)人工衛星データによる解析結果と考察

対象領域のBand6のCCT値と植生指標を表-1に示す。これを見ると臨海部と内陸部全体のCCT値は臨海部の方がやや高くなっており、これは熱映像の結果と異なっている。その理由としては、LANDSATによる長崎市の観測時刻が午前9時半であるため、この時刻だけの観測では、臨海部と内陸部の微気候的な温度比較を結論づけることは無理がある、と考えられる。また、両者の観測日が異なることも原因と思われる。

表-1 対象領域のBand6と植生指標

	Band 6		植生指標	
	領域全体	緑地	NDVI×100	
臨海部	平均	166.8	159.6	31.9
	標準偏差	3.7	2.7	10.9
内陸部	平均	163.1	159.5	31.8
	標準偏差	2.4	2.7	10.9

さらに、図-3は臨海部と内陸部で緑地と判読されたピクセルのNDVIとBand6との相関図である。これを見ると、植物の活性度を表わすNDVIが高くなると温度が下がる傾向があるということが顕れている。

4. おわりに 今回、熱映像装置と人工衛星データを用いて長崎市街地の熱環境を調査してみたが、改めて、都市内緑地の重要性が認識できた。また、局所的な熱環境把握には熱映像装置が、そして、その広域性、瞬時性から、マクロで相対的な把握には人工衛星データが有効であることから、両者の手法を平行して用いていくことが、都市の熱環境を知る上で、有効な手段であることがわかった。

ところで、表-1からわかるように緑地と判読されたピクセルのBand6の平均値と、それ以外のピクセルの平均値を比較すると、明らかに緑地と判読されたピクセルの方は、温度が低いことが顕れており、ここでも緑地の冷却効果は確認できる。

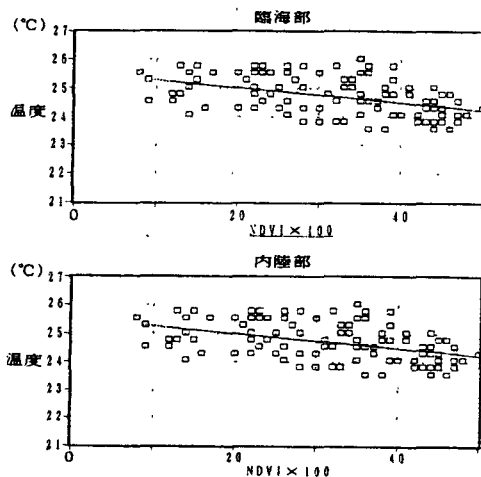


図-3 植生指標と熱赤外バンドの相関

参考文献 1)長崎新聞社：ふるさと旋回,1982.12 (2)長谷川,他：熱映像装置を用いた市街地の熱環境調査(日本写真測量学会 平成2年度秋期学術講演会発表論文集),P.147~150