

IV-83

ランドサットデータで見た都市の
熱環境と土地利用の関係

長崎大学工学部 学生員 七條哲彰

同 上 正 員 後藤恵之輔

1. まえがき

近年の著しい都市化の進展により、大都市周辺部の都市環境は大きく変化した。都市化を熱環境の視点から見ると、次の4つの要素が考えられる。第一は、都市化によって地表の状態が変化することによるアルベドの変化である。第2は比熱・熱容量の変化である。簡単に言えば、都市は地表を熱しやすく、冷めやすい物質で覆った場所だと言える。第3は大量のエネルギーの消費から生ずる熱の発生である。第4は地表の浸透能や表面貯留の減少による都市域の水分量の減少である。

気温の上昇は、一般的に日射によって地表面温度が上昇し、地表面が空気を暖めることによって生じる。つまり都市の熱環境は地表面温度の影響が極めて大きく、地表面温度は地表の被覆物に決定されると言える。そこで本研究では、都市熱環境を調べるために、土地被覆状況と地表面温度との関係を検討した。

2. 解析方法

気温上昇と密接に関係している地表面の温度は、地表物質に大きく影響されるが、これは土地利用に対応すると考えられる。特に、水の補給が十分な緑地、または海域等の水域は、潜熱が大きいため地表面温度を低くする効果があると言われる。そこでランドサットのMSSおよびTMデータを使用して、土地利用分類と植生による分類を行った上で、両者の分布状況と地表面温度との相関性を検討した。なお解析対象地は福岡、佐賀、長崎の3都市とした。土地利用分類は、MSSおよびTMの可視～中間赤外域のデータを用いて、最短距離法により、市街地、住宅地、農用地、樹林、水域の6カテゴリーに分類した。図-1に解析のフローチャートを示す。

植生分類は、植生指標NDVIを求める式（ $\text{Band4} - \text{Band3} / \text{Band4} + \text{Band3}$ ）から算出し、植生の状況（植生無しの市街地～樹林）により6クラスに分類した。なお、これらの分類を行う際に、航空写真や地形図等を参考にした。

3. 解析結果

(a) 福岡市

図-2に福岡市の地表面温度分布図を示す。地形図と福岡市中心部の地表面温度分布図との対応を見ると、天神や博多駅周辺の市街中心部よりも、それを少しはずれる吉塚、大橋などの方が温度が高いことが分かる。意外に思

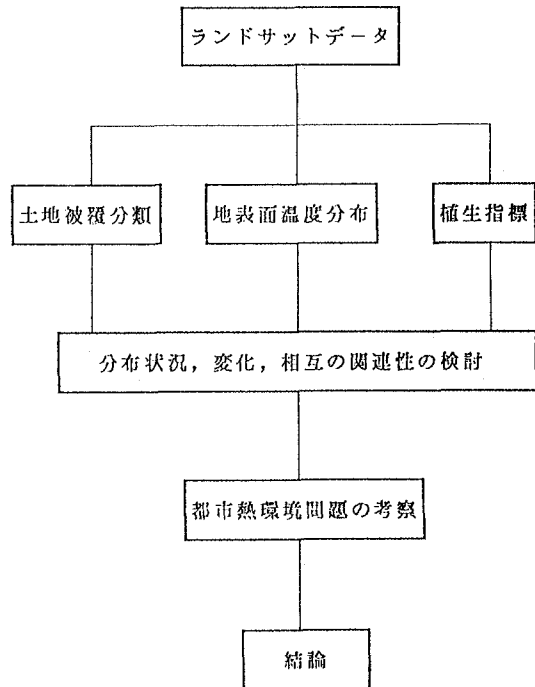


図-1 解析のフローチャート

えるが、これらの地区を航空写真と比較すると、前者の市街地中心部はビルの影となっている部分が多く、これに対し後者は低層の住宅のほか、工場、倉庫などの産業施設、空き地などが点在し比較的平坦であることが分かる。このようなことから、市街中心部と郊外の住宅地との温度差は日射量の違いに起因するものと思われる。建築物の高層化に伴う日影の増加が地表面の温度を下げる効果があるという点は興味深い。同様の理由から、高い日射量を受ける港湾部の岸壁周辺やふ頭、郊外の住宅地などの人工構造物は高い温度を示している。

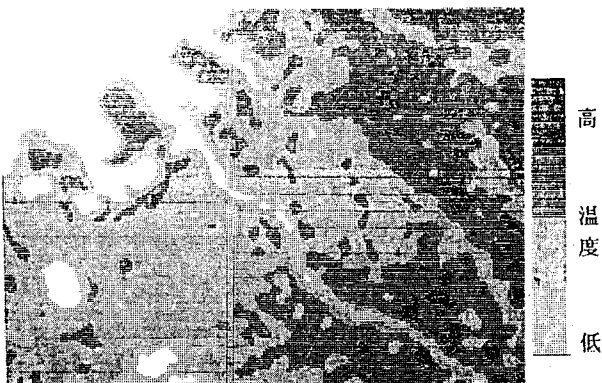


図-2 福岡市中心部の地表面温度分布

さらに航空写真や地形図、土地利用分類図との比較を進めていくと、周囲より温度の低い地区は公園や神社の緑地と対応しており、特に規模の大きい大濠、西南の各公園は周囲との温度差が大きいことが分かる。図-3に植生指標値分布図を示すが、この図からも植生指標値の高い地点は、図-2において低い温度を示している地点と一致することが明らかである。また海岸近くの裸地は、内陸の郊外にある農用地より低い温度を示しているが、これは周囲の温度が影響したためと思われる。

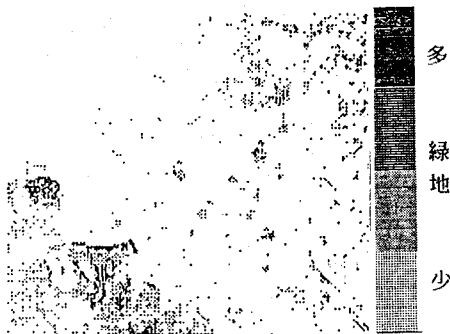


図-3 植生指標（NDVI）のドットパターン図

（b）佐賀市

内陸にある佐賀市は水田の低温域に浮かぶ、文字通りの熱の島の様相を呈している。水田地帯にある高温の地区は点在する集落で、特に温度の高い場所は、駅周辺、工場、運動公園、大学キャンパスである。これらは凹凸の少ない敷地や建物、アスファルトやコンクリートなどの人工物で被覆されているという共通点がある。また工場に関しては、工場内で発生する熱も影響しているものと思われる。

（c）長崎市

長崎市で特に温度が高い地区は、浦上川河口から立神に連なる工場、造船所群と長崎駅の操車場である。このことは佐賀市と同様に、凹凸の少ない地点や人工物で被覆されている場所ほど高温になりやすいということを意味する。

4. まとめ

今回の解析結果から共通に言えることは、凹凸の少ない場所ほど高温になりやすいということである。同じ人工構造物で被覆された地点でも、高層建造物の多い中心市街地より、低層の郊外の住宅地の方が高温傾向にあることが分かった。また水域や植生は都市の温度上昇を抑制する極めて大きな要因となっていることが分かる。

このようなことから、市内の緑地や水辺の保存の重要性は明らかであり、郊外における無秩序な宅地開発は熱環境の悪化に繋がる恐れがあることが認識できた。