

CS7-7〔Ⅱ〕 ランドサットTMデータによる 都市の熱環境解析 — 河川と緑比率の温度緩和作用 —

北見工業大学 学生員 谷島 哲男
正 員 佐渡 公明
正 員 中尾 隆志
正 員 森 弘

1. まえがき 都市のHeat Island は熱環境において重要な問題である。これは都市域が郊外に比べ人工熱源が多く、緑地や水域等の気温の緩和帯が少ないために引き起こされる現象である。本研究ではランドサットTMデータを用いて土地被覆分類を行って緑比率を求め、また河川周辺の熱分布から都市における熱環境の動向を探ろうとするものである。

2. 解析対象地域 解析に用いたTMデータは'87.1.22および'89.5.19のデータで、画像範囲はN43°48'E143°54'を中心とする約14km×11km（ディスプレイ上、512・PIXEL×400・LINE）の北見市街が収まる範囲である。土地被覆分類の画像はこのうち5月のデータを用い、更に幾何補正を行っているので12km×9.5km（ディスプレイ上、400・PIXEL×320・LINE）の範囲になっている。この土地被覆分類画像を20×20のメッシュに分割し（写真-1）、草地・森林・畑が占める割合を緑比率と呼ぶことにする。河川周辺の熱分布については写真-2のように、北見市小泉の北見大橋（常呂川）から北見市三輪の中の沢橋（無加川）までの区間を約240m間隔で区切り、河川に対して直交するように入れた幅2400mの横断線についてTM6バンドを用いてデータをとった。

3. 河川水の温度緩和作用 写真-3、4は縦軸に輝度、横軸は中心が河川で片側1200mの距離をとって表した、写真-2の51本の横断線の三次元熱画像である。輝度は0から255までの256段階で表されている。5月の河川周辺の熱分布を見ると、河川上では周囲に比べ温度が低く谷間となって窪んでいる（写真-3）。逆に1月にはさほど大きくはないが周囲より高くなる傾向が見られる（写真-4）。途中でこの盛り上がりが無くなっているが、これは河川が結氷しているためと思われる。ここには掲載していないが、10月のデータでは河川と堤内地の差はほとんど見られない。

4. 緑比率の影響 図-1、2は横軸に緑比率(%)をとり、縦軸には地表面温度の平均値と標準偏差をそれぞれとったもので、20×20の計400メッシュのデータからなっている。●は1メッシュに市街地、住宅地の合計

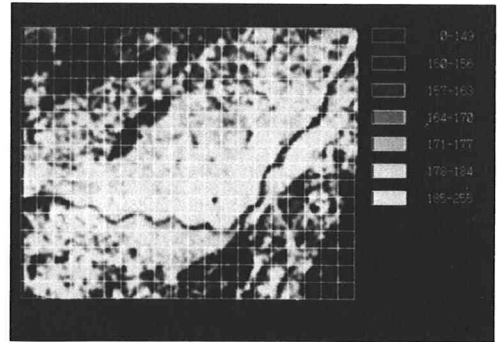


写真-1

北見のヒートアイランドとメッシュ区分

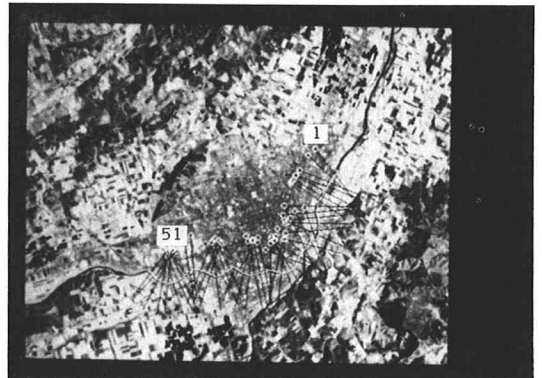


写真-2 北見市及び常呂川、無加川の横断線図

が50%以上の場合である。このグラフは、郊外へ向かうほど緑比率が大きくなる傾向があるので市街中心で温度が高く、郊外で低いヒートアイランド現象がみられるなら、負の相関になるわけである。図-1の相関係数は-0.92となった。TM6バンドの輝度値と度との変換には公表されている(1)(2)式と¹⁾、北見工大気象観測露場でのグランドトゥルスから得られた(3)式を用いた。

$$R = V(1.896 - 0.1534) + 0.1534 \quad \dots (1)$$

$$R = 5.1292 \times 10^{-5} T'^2 - 1.7651 \times 10^{-2} T' + 1.6023 \quad \dots (2)$$

$$T = T' - 273.15 - (0.286936V - 16.0351) \quad \dots (3)$$

ここに、 V : TM6バンドの輝度値 R : 放射輝度
T' : 絶対温度 T : 補正温度 (°C)

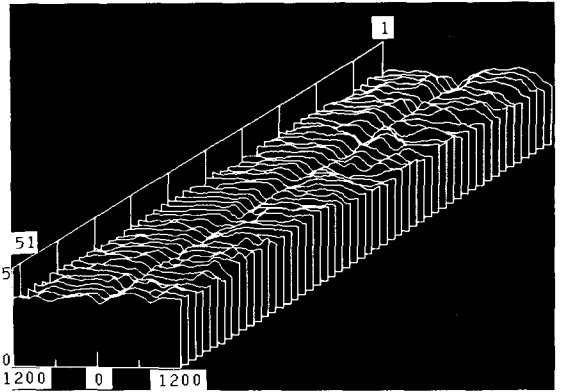


写真-3 5月の河川周辺の輝度値

5. まとめ 以上の結果をまとめると、河川水には夏場は周囲を冷却する効果があり、その形状から熱の谷 (Heat Valley) と呼ぶことにする。逆に冬場には河川水の方が温度が高くなり、周囲の冷却を抑制する効果がある。しかし、河川が結氷してしまうとこの緩和効果は見られない。これは流水が陸地に及ぼす効果と一緒にある。緑比率については、その値が大きくなると、地表面温度は下がることが明らかになった。つまり、緑地と水域は地表面温度の変化を緩和しているのである。

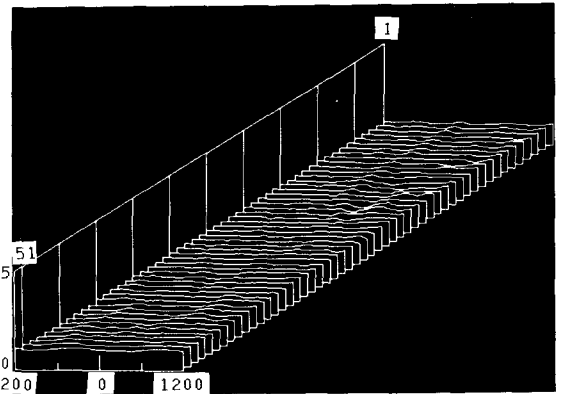


写真-4 1月の河川周辺の輝度値

○参考文献 1) 宇宙開発事業団 地球観測センター編：地球観測データハンドブックーランドサット編・改訂版，(株)リモートセンシング技術センター

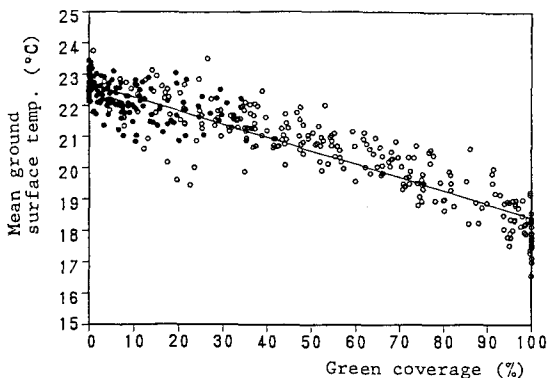


図-1 地表面温度の平均値と緑比率の関係

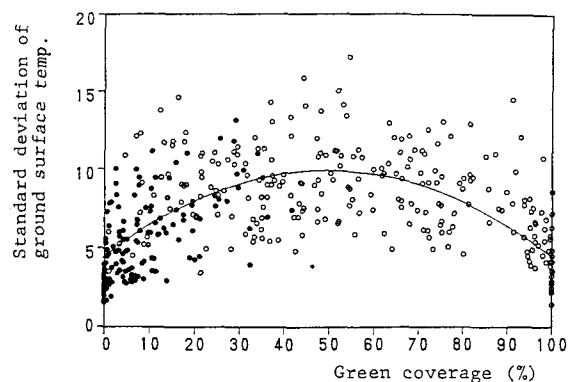


図-2 地表面温度の標準偏差と緑比率の関係