

都市の熱環境制御手法に関する研究

九州大学工学部

学生員 金子慎治

学生員 前田利家

学生員 上野賢仁

正員 井村秀文

1. はじめに

都市への人口及び経済活動の集中に伴う局所的な温暖化（ヒートアイランド現象）の構造を解明するために、筆者らはリモセンデータやモデル計算等を用い、北部九州地域を対象として解析を行ってきた。本研究では、解析対象地域を都市化の進行が顕著な関東、関西両地域に拡大しリモセンデータとAMeDAS観測データを合わせて比較検討した。

2. 解析手順

使用したデータは以下のものである。

- (1) LANDSAT TMデータ（関東1993/4/19、関西1992/4/21、北部九州1988/4/15）
- (2) AMeDAS観測データ（解析範囲にある計44地点の各日の毎時の気温・風向・風速）
- (3) 国土地理院発行の各種地図（1/20万・1/5万・1/2万5千の地形図、土地利用図）

まずLANDSAT TMデータを経緯度法により幾何補正した後、BAND 6より輝度温度図を作成し、BAND 1～5、7より被覆分類図を求めた。この際、輝度温度分布図のメッシュの大きさは、1km×1kmに平均化した。次に、輝度温度と気温の関係（LANDSAT TMデータと気温の相関）、輝度温度分布と風向・風速の関係（ヒートアイランドと風の関係）の比較検討を行った。

3. 結果及び考察

図1、図2には輝度温度と気温の相関図を、図3には輝度温度分布図を示した。

1) 三地域の輝度温度分布の比較 関西の輝度温度図では、北部九州諸都市で見られたように、都市の中心付近で最高温度を記録し、ほぼ都市化に添う形で輝度温度が分布している¹⁾。一般に、都市化は平野部の地理形状に束縛されながら展開する。したがって類似した平野部で発達した都市のヒートアイランド現象は、似たものとなるはずである。福岡では三郡山地、脊振山地、大阪では六甲山、金剛生駒山地、和泉山脈などが都市部を囲んでおり、このことが都市規模のかなり違う福岡と大阪のヒートアイランド現象の分布形状の類似に影響を及ぼしていると考えられる。ところが、関東では最高温度が都心ではなく、埼玉県東南部で確認できる。こ

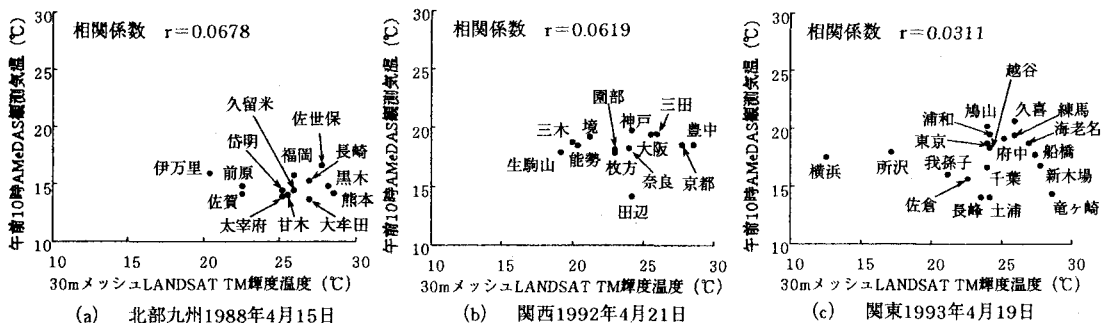


図1 30mメッシュLANDSAT TM輝度温度とAMeDAS観測気温の相関

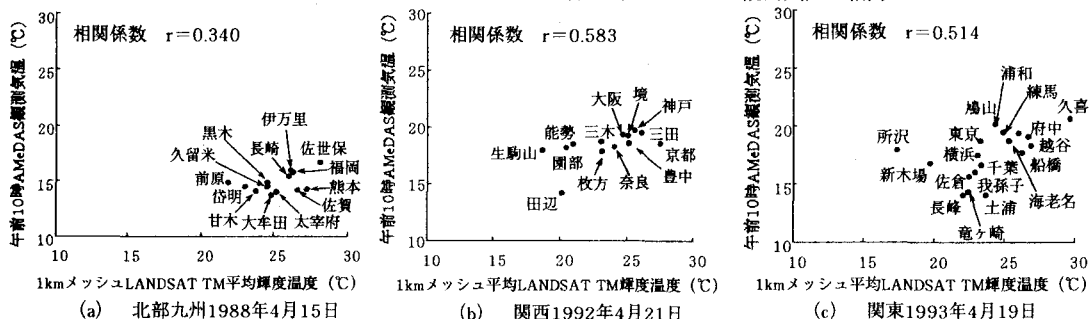
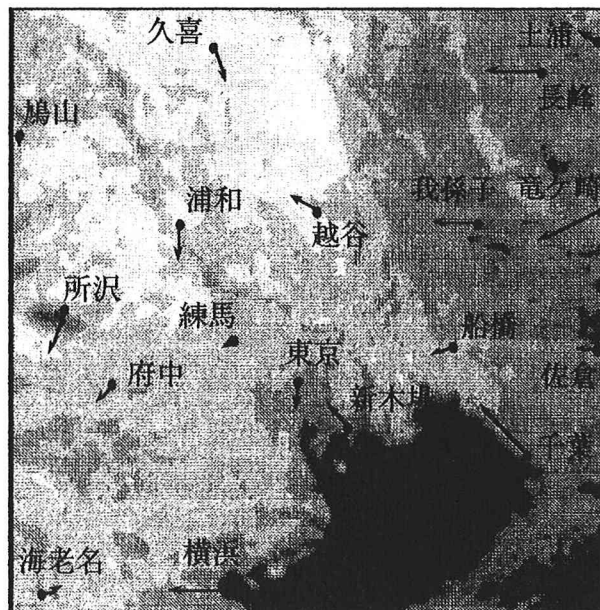
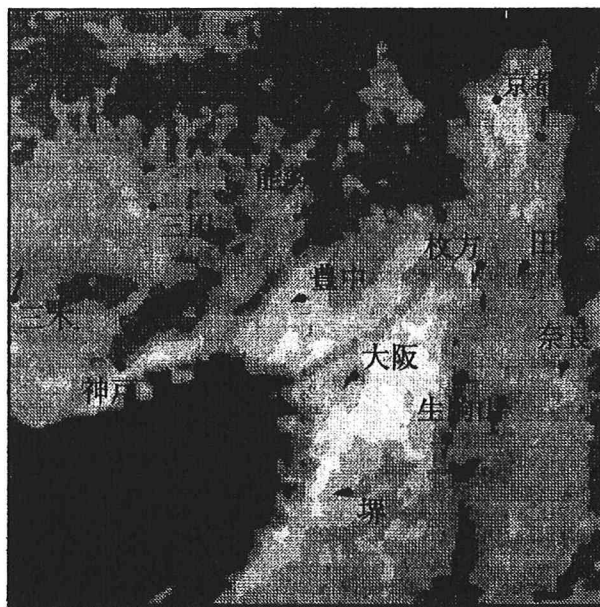
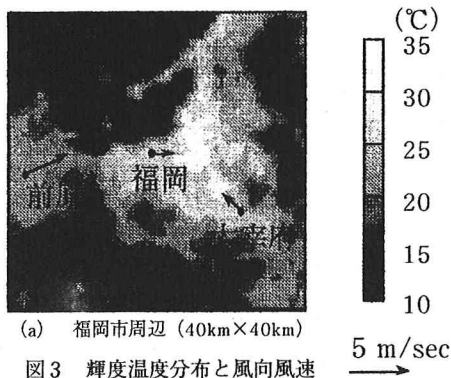


図2 1kmメッシュLANDSAT TM輝度温度とAMeDAS観測気温の相関



の地域では大都市の集中や工業地帯などの、温暖化を誘発するような要因が見当たらない。したがって、これを理解するのに、地表面の被覆あるいは人工排熱等による都市化の進展といった要因だけでは十分な説明ができない。関東平野は北部九州、関西地域の二地域に比べてかなり大きく、特に今回の解析範囲に入らない北側地域には利根川沿いに平野部が広く続いている。関東地域のヒートアイランド現象を全体的に把握するには、平野部全体を見渡したより広範囲の影響を考慮する必要があると思われる。

2) 輝度温度と気温の関係 図1、図2に示したように輝度温度と気温の相関は、1km平均の方が良いという結果を得た。1kmメッシュ平均を施していない輝度温度分布図では海岸線や河道などによる明瞭な不連続点が見られ、輝度温度が気温そのものであるとは考えにくい。被覆分類図との比較により輝度温度はむしろ地表面温度と考えるべきであるが、今回の解析結果より都市化のされていない埼玉県南東部の気温と輝度温度が共に高いことから、それらの平均的な値がその地点の気温と密接に関連するものと考えられる。したがって適切な平均化を施した輝度温度分布図により、気温の分布を推測することは有効であると思われる。

3) 輝度温度分布に与える風の影響 関東地方では強い海陸風にとまなう移流効果によって都心部の熱が埼玉県東部に運ばれているという指摘がある²⁾。それによれば、東京都心部を熱源とし、海陸風による熱の移流が埼玉県南東部の気温の上昇を引き起こす要因となっている。図3に示したLANDSATの捉える輝度温度の分布においても同様の傾向が認められた。図より顕著な海陸風は確認できないが、輝度温度と風向風速の関係からAMeDAS観測地点のうち何点かは、輝度温度の高いほうへ吹き込んでいる。関東地域では日中を通して全体的に風が強い。ただ風向風速に関するデータが少なく、風が関東地域のヒートアイランドの分布の主要因であると結論付けるまでには至らなかった。この点を考慮して都市の熱環境に与える風の影響を次の課題としたい。

【参考文献】

- 1) 上野 他：環境システム研究, Vol. 21, pp. 33 - 39, 1993.
- 2) 藤野 他：第48回年次講演会, II-539, 1993.