

大阪市における土地利用状況がヒートアイランド現象に与える影響に関する基礎的研究  
- ランドサットTMデータを用いて -

中央コンサルタンツ(株)	正会員	八丸 真
大阪大学大学院		谷本 親伯
大阪大学大学院	正会員	川崎 了
大阪大学大学院	学生会員	東田 研介

### 1.はじめに

筆者らはリモートセンシングを用いて、都市の熱分布についての研究を行っている。本報告では、大阪市の熱分布について、ランドサットTMデータを用いて分析を行った。

まず、大阪市の熱分布の把握を目的として分析を行い、ヒートアイランド現象<sup>1)</sup>を確認し、河川の影響など土地利用状況が熱分布に影響に与えることを明らかにした。次に、温度分布と土地利用状況との関係の分析を行い、それぞれの土地利用分類の温度分布の特徴を明らかにし、土地利用状況が温度分布に与える影響の寄与率が30%程度であることを明らかにした。最後に、産業連関表を元にした発生熱量の推定を行い、発生熱量と観測輝度温度に弱い相関があることを明らかにし、産業連関表は発生熱量の推定に有用であることを明らかにした。

### 2.解析の手順

まず、本研究で用いるデータ(主題図)の選定および作成を行った。本研究で用いた衛星データは、85/08/24、90/01/26、90/02/09、90/08/06、95/08/20である。衛星データの幾何補正等の作業は、全て解析ソフトウェア(PCI製EASI/PACE)の標準的な手順で行い、補正後の歪みが1画素以内になるようにした。続いて対象地域を、大阪市より提供された土地利用分類図に合わせて切り出し、画素数が横200×縦210になるようにデータの並びかえを行った。

次に、大阪市の熱分布を明らかにするため、衛星リモートセンシングのデータを基に分析を行った。さらに、温度分布と土地利用状況の関係について分析を行い、土地利用状況の違いによる地表輝度温度に対する影響を明らかにした。そして最後に、土地利用状況と発生熱量の関係について試行的な分析を行った。

### 3.結果と考察

**3.1 大阪市の熱分布の把握:**ここでは、地表温度分布図から分析を行ったが、代表的な2例を図1に示す。これらより(1)冬の夜間にはヒートアイランドが認められ、(2)夏の昼間は、河川の影響と思われる低温部が確認された。同時に公園付近では低温部になることがわかった。

続いて、各観測日の衛星通過時刻の気温 $t$ (大阪管区気象台計測)と衛星データから求められた観測輝度温度 $T$ との比較を行い、(1)年を経るに従い、 $T$ は相対的に低く計算されること(図2参照)、(2)1990年度のデータに対しては、気温 $t$ が低いほど、 $T$ が高くなるということが明らかになった。

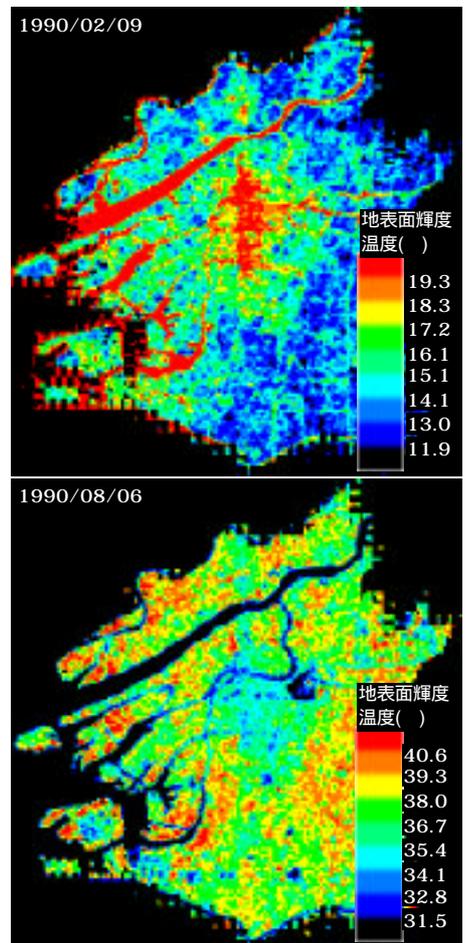


図1：大阪市の温度分布(上:冬,下:夏)

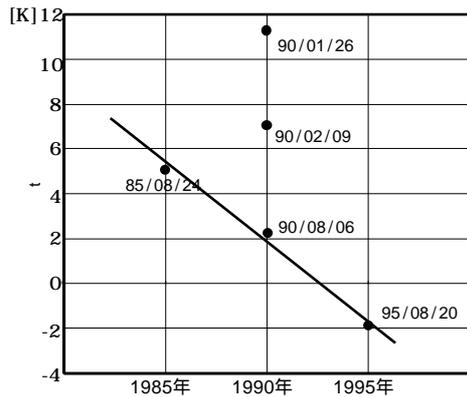


図2：観測年毎の、  
気温(t)と観測輝度温度(T)との差( t)

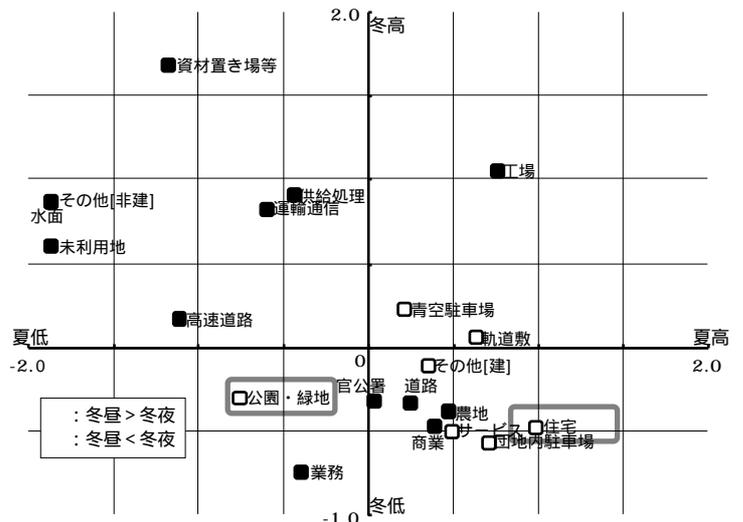


図3：各土地利用分類の平均表面輝度温度と季節の関係

3.2 温度分布と土地利用状況の関係：図3よりも明らかなように、土地利用状況により地表面温度の平均値に差があることがわかった。例えば(図の 公園・緑地)、住宅に分類されるメッシュの平均輝度温度は、夏に高くなり、冬に低くなっていることがわかるが、この理由としては、エネルギー消費量の季節変動が考えられる。また公園・緑地に分類されるメッシュの平均輝度温度は、夏・冬ともに低くなっているが、気温の高い夏の方が冷却効果が高い。このように土地利用状況の違いにより平均輝度温度 熱分布に特徴が見られた。

さらに、土地利用が輝度温度に与える影響を回帰分析により求め、その結果、観測輝度温度は土地利用分類の敷地面積によって30%程度説明できることが明らかになった。他の要因として、各メッシュ間の熱の移動、土地被覆に影響されるであろう蓄熱・放熱量の違いなどが考えられる。また同じ土地利用分類と区分されていても、発生熱量が全く違う場合も考えられるため、さらに分類を細かくする必要がある。

3.3 発生熱量の推定：ここまでの分析で、温度分布と土地利用および発生熱量と関係があることが明らかになった。そこで各メッシュ毎の発生熱量を産業連関表より算出した(表1参照)。

その結果、各メッシュの温度と推定した発生熱量の間には弱い相関が見られた。この理由としては、水面や緑地など、温度を下げると思われる土地利用分類の影響を考慮していなかったためと考えられる。

#### 4.おわりに

今後は、水面や緑地など周囲に影響を与えると考えられる土地利用分類について、その影響の範囲および強さについて定量的な分析を行う必要がある。同時に発生熱量と土地利用状況の関係についても、さらに詳細な分析を行う必要がある。

表1：各土地利用分類の単位面積当たりの発生熱量  
(住宅を基準にした相対的な値で単位は無い)

n	e <sub>[n]</sub>	n	e <sub>[n]</sub>
1 住宅	1.00	10 道路	1.82
2 商業	2.77	11 軌道敷	1.82
3 業務	0.65	12 公園・緑地	0.00
4 サービス	3.66	13 農地	0.06
5 工場	78.48	14 水面	0.00
6 供給処理	9.07	15 青空駐車場	1.82
7 運輸通信など	1.82	16 未利用地	0.00
8 官公署	3.66	17 資材置き場等	0.00
9 その他	0.00	18 団地内駐車場	1.82
		19 高速道路	1.82
		20 その他	0.00

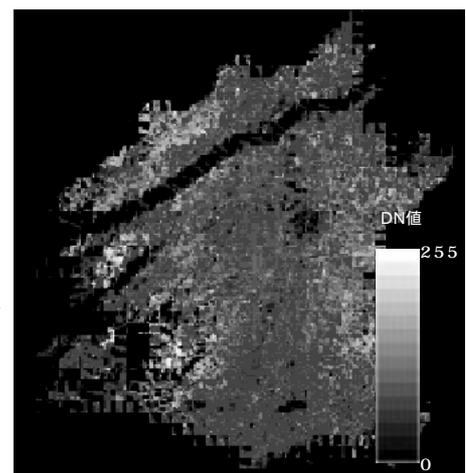


図4：推定発生熱量から作成した熱分布図

なお、本研究で使用したランドサットTMデータは、宇宙開発事業団より研究用として提供されたもので、所有権は米国政府にある。

#### 参考文献

- 1) 齋藤 武雄: ヒートアイランド- 灼熱化する巨大都市-, 講談社 BLUE BACKS, 1997.