

IV-5

航空機リモートセンシングによる広島市の都市熱環境調査

広島工業大学 工学部 正会員 菅 雄三

1. はじめに 都市の熱環境にかかわる間接的要因の一つに都市の構造、つまり都市の地表面を構成する各種の物質の表面温度特性があげられる。本報告は、広島市を対象地区に選定し、航空機MSSおよび地上観測により都市の熱環境の実態を明らかにすることを試みた。またこの結果と土地被覆/利用状況との比較解析を試みた。さらに、簡易な室内実験によりいくつかの代表的な都市構成物質に関する表面温度特性を調べた。

2. 航空機MSSによる地表面放射温度の計測 本報告は、航空機MSSによる広島市内の地表面放射温度の測定を実施した。またこれと同時に特定の対象物について表面温度等の地上観測も行った。

2.1 使用データの諸元 センサ：航空機用アナログMSS、撮影期日：1980年9月15日（12時55分～13時01分）、コース：東面方向延長約13.5 km、対地高度：約2,000m

2.2 地表面温度分布図の作成 航空機MSS (ch. 11) の熱赤外画像データを18～46℃範囲で2℃幅でカラーコード化した画像を写真-1に示す。この場合、MSS値と地表面温度の関係は大気の影響等を考慮せずに地上観測データとの照合を行った。また当該市域での局地的地表面温度分布を調べるために写真-2に示す対象地区において所定のメッシュ内に含まれるMSS値から平均地表面温度を算出した。表-1にその結果を示す。ここで、1メッシュの大きさを地上で750m×750mとし、そのメッシュ内では原データを1/3に圧縮した。



LEGEND

18-20 20-22 22-24 24-26 26-28 28-30 30-32 32-34 34-36 36-38 38-40 40-42 42-44 44-46 >46 (°C)

写真-1. 航空機MSS (ch. 11) から作成された広島市内の地表面温度分布図

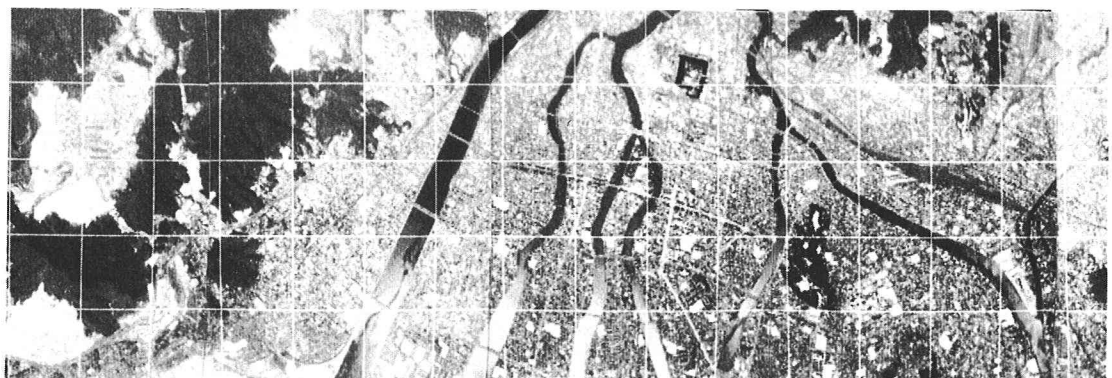


写真-2. 対象地区の擬似カラー合成画像

(メッシュサイズ：750m×750m)

表-1. 航空機MSS (ch.11) から算出した各マッシュ内での平均地表温度(単位: °C)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	23.9	24.7	25.2	25.8	26.1	24.8	27.0	25.4	25.4	30.4	32.6	27.7	32.3	31.0	34.2	33.0	31.9	29.9	29.8	34.1	31.9	29.9
2	24.6	28.0	28.7	30.0	25.9	30.6	31.6	25.3	24.8	27.2	33.2	30.5	35.5	33.6	31.3	33.6	36.6	37.3	34.1	35.5	33.6	28.7
3	24.3	27.4	30.8	29.6	26.2	27.9	27.9	27.9	28.5	32.6	31.4	33.8	33.7	32.1	33.6	34.1	34.1	34.9	37.3	34.7	33.7	31.3
4	26.6	25.9	28.9	29.1	27.5	24.6	23.7	29.2	29.4	33.3	28.0	33.7	31.8	30.0	33.5	32.4	30.4	33.9	32.0	32.3	30.8	30.0
5	25.6	27.2	29.2	29.2	28.4	28.9	29.0	30.0	29.2	29.3	29.4	28.7	31.6	30.1	30.3	31.1	32.7	31.8	32.7	30.9	32.3	31.7

3. 都市構成要素の表面温度計測室内実験 いくつかの都市構成要素の表面温度の挙動を調べるために簡易な室内実験を行った。光源には500Wレフランプを使用し、対象物から0.6m離れた。分光反射率の測定にはポータブルフォトメータ2703を用い、45°俯角からの反射光量を測定し、受光器は対象物から0.6m離れた。測定波長域は400~1050nmの可視~近赤外域とした。測定結果は図-1のごとくである。表面温度の計測には赤外線放射温度計(ER-2007)を用いた。図-2に示すように6時間連続して15分毎に測定を行った。本実験では測定開始後60分間でアスファルト、土、青がわらが急な昇温を示している。これに比べて河川水、松、草は比較的一定して相対的に低温を呈している。これらの結果は、前項の航空機MSS解析による地表温度の分布とほぼ一致した傾向を示している。

4. 地表温度と都市構成要素の関係 航空機MSSによって得られた地表温度情報と既存の土地利用図から得られる土地利用情報との比較を試みた。この場合、航空機MSSとの比較には土地利用分類項目よりもむしろ都市構成要素の物理・化学的特性を反映した土地被覆分類項目との比較を行うべきであり、ごさるだけその点を考慮して行なった。比較のために、説明変数として土地被覆/利用分類項目(1-中高層市街地、2-低層住宅地、3-公園緑地、4-森林、5-水田、6-畑地、7-造成地、8-工業地区、9-河川又は海)、目的変数として地表温度(マッシュ内での平均値)を設定し、重回帰分析による地表温度の推定を試みた。これと航空機MSSから得られた各マッシュでの平均地表温度との相関性を調べた。その結果、説明変数すべてを用いた場合の両者の相関関係は図-3に示すとおりである。これから分かるように、都市域における土地被覆/利用の状況とその地表温度には相関性があり、航空機MSSから抽出される熱情報はその実態をよく反映しているものと考えられる。なお、航空機MSSによる土地被覆情報の抽出および土地被覆分類項目の取替による重回帰分析は現在検討中である。

本研究を行うにあたり、航空機MSS観測およびデータ処理に際し日本造船振興財団の関係各位の御協力を得ました。また室内実験については(株)リモートセンシング技術センターの田中豊太郎博士に御助言いただきました。ここに深く感謝いたします。

参考文献 日本造船振興財団「昭和52年度事業報告書」、
「日本国上海洋総合学術院院報」第2巻第2号 昭和50年。

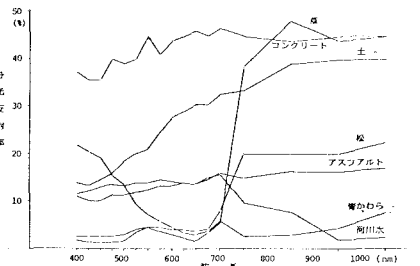


図-1. 代表的都市構成要素のスペクトル特性(室内実験)

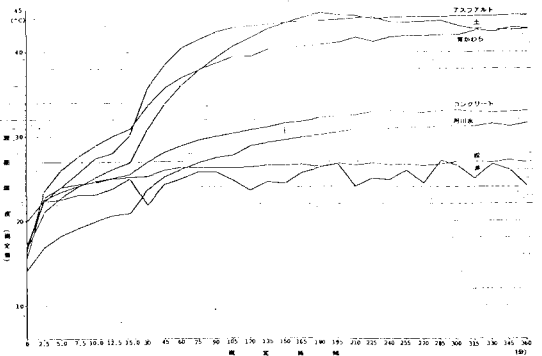


図-2. 代表的都市構成要素の表面温度特性(室内実験)

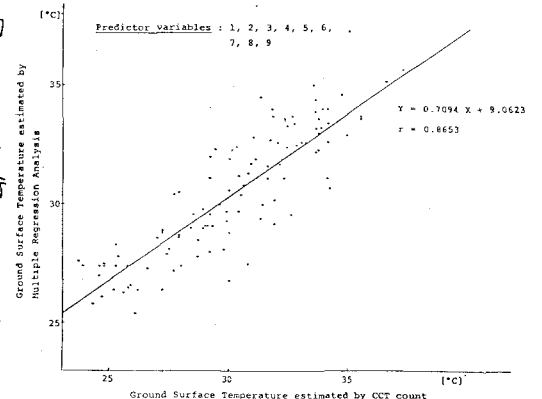


図-3. 航空機MSSによる推定表面温度と重回帰分析による推定表面温度の相関関係