

IV-451

赤外線温度計による都市地物の表面温度の変動特性に関する一考察

大阪市立大学 工学部 学生員 ○吉田長裕

大阪市立大学 工学部 正員 西村 昂

大阪市立大学 工学部 正員 日野泰雄

1 研究の目的

地球の温暖化に密接に関連しつつ、都市の温暖化、いわゆるヒートアイランド現象が進行しており、都市への更なる人口集中、大量のエネルギー消費や都市表面の変化といった人為的要因によって都市部での環境変化は大きな問題となりつつある。

本研究では、このような都市温暖化現象を探るための基礎的調査の1つとして、都市内の様々な地物の表面温度を測定し、これをとりまく種々の環境との対応の中で、季節や時刻による温度変化の実態とそれら環境要因の関連を分析をすることにした。

2 研究の概要

2.1 研究の方法

本研究では、赤外線エネルギーを利用した赤外線温度計によって、非接触方式で表面温度を測定するが、限られた時間内で多数の地物の表面温度を測定し、その特性を分析するために、各時間帯内において移動測定を行うこととした。測定地点は、大阪市立大学工学部周辺の7カ所、23地点とし、94年9月8日、12月12日、95年2月1日にそれぞれ24時間の測定を行った。但し、昼間は2時間間隔、夜間は3時間間隔の測定とし、併せて付近の気温も測定した。

なお、屋外での測定のため、種々の誤差が含まれることは避けられず、その値は、厳密には対象物のある測定環境下での相対的な温度といえる。

2.2 測定機器の特徴

本研究で用いた赤外線温度計は非接触形の高感度温度計（NEC三栄製「サーモレーサ」）であり、測定物からの赤外線放射エネルギーを赤外線検出器で電気信号に変換し、工学操作することによって熱画像として表示するものである。この測定器の特徴は、非接触で温度測定ができ、しかも応答速度が速いということにある。これらの特性によって、遠隔の対象物の温度分布を正確に測定することが可能になる。

3 表面温度特性の分析

3.1 表面温度の時間変化

今回測定した地物は、建物壁面、道路表面、植樹帯樹木、裸地などで、これらの表面温度は、日射時間、天候といった測定時の環境に大きく左右されるが、表面温度の時間的变化は、それぞれの物質特性によって差はあるものの比較的良好似た変動を示している。また、表面温度は日射による影響を特に強く受けるため、気象条件の変化を敏感に反映する。例えば、図-1に示した東向き樹木は、日の出と共に一時的に日射を得た部分の表面温度が急上昇していることがわかる。この温度変化は、この時間帯をすぎると次第に低下し、気温と同じような温度変化特性を示すことになる。

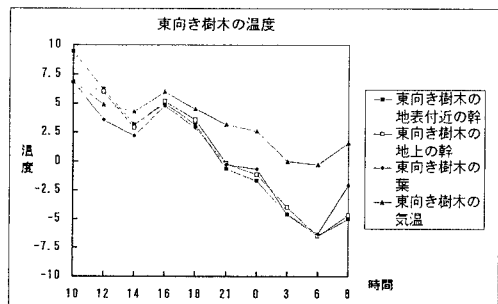


図-1 東向き樹木の時間帯別の温度変化（2月測定）

3.2 表面温度の季節的变化

図-2は、同一道路面における9月と2月の温度測定結果であるが、これを見ると9月の表面温度は気温よりもかなり高く、逆に2月の測定では表面温度が気温より下回っていることがわかる。

3.3 土地利用形態の表面温度への影響

道路や建物といった人工的施設の温度は、植樹帯などの自然物に比べて変化が著しいといえる。また、図-3, 4は、樹木の陰地、樹木、道路表面及び壁面の9月と2月の温度測定値をそれぞれ示しものである。

が、これらより、樹木の陰地の温度は、9月の測定では他の温度より低いのに対して、2月では相対的に高くなっていることがわかる。このことから、樹木や陰地と周囲の地物との間の熱の移動が、気温によって異なるものと推定されよう。

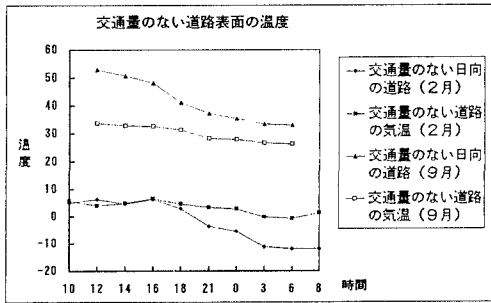


図-2 道路表面の温度

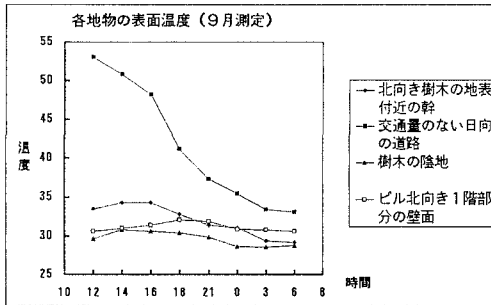


図-3 各地物の温度（9月測定）

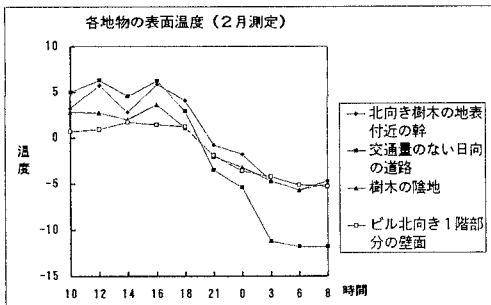


図-4 各地物の温度（2月測定）

3.4 人工熱の表面温度に与える影響

建物壁面の表面温度は、建物内の冷暖房や照明施設などの熱源によって影響を受けると考えられるが、今回の測定からも、暖房の使用の有無による壁面温度に顕著な差が見られた（図-5）。これらの温度差

は日中の温度変化に比べると小さく、特に日射量の多い夏期においては、その影響を温度差でとらえることは難しいが、日射量の少ない冬期の夜間等にはその影響を比較的明確にとらえることができた。加えて、今回の調査では、街灯による周辺地物への影響や発熱体の壁面外部に及ぼす影響等も認められた。

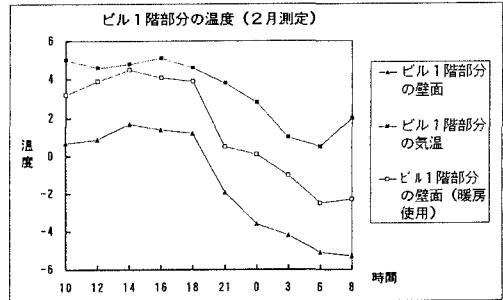


図-5 ビル1階部分の壁面温度（2月測定）

4 まとめと今後の課題

本研究では、都市内各地物の表面温度を把握することを主たる目的とし、さらに各種地物の温度変化とこれに対する影響などについての基礎的な分析を行った。主な結果をまとめると次の通りである。

- 1) 表面温度は、日射による影響を強く受けるため、気象条件の変化を、敏感に反映する。
- 2) 表面温度の季節的変化では、日中の日射量の違いが温度差の原因となり、表面温度が気温よりも高いか低いかにによって物質それぞれの温度変化パターンも異なる。
- 3) 土地利用形態の違いでは、夏期においては、植樹帯が他の物体の温度より低く、冬期においては逆に高くなるという傾向が見られた。このことから、樹木等の自然物は何らかの温度調節機能を果たしていると考えられる。
- 4) 暖房等の人為的なエネルギー消費に伴う表面温度上昇は、冬期の夜間等に顕著に現れ、その原因の種類や、影響の程度を知ることができた。

現段階では、まだわずかなデータしか収集されておらず、しかも測定環境によってその温度は大きく変化することから、これらの要因やその相互関係について分析するためにも、今後より広範な土地利用、施設についてのデータの蓄積が必要である。