

京都市におけるヒートアイランド現象の機構解明

- 都市・郊外を構成する被覆の熱慣性測定 -

矢島 新

キーワード： ヒートアイランド現象、都市気象、熱慣性、気象観測、観測システム

序論

都市のヒートアイランド現象は近年大きな社会問題の一つとされ、国や自治体レベルで対策が講じられているにも関わらず、その発生要因について統一された見解は未だなされていない。その原因の一つとして、都市レベルでの十分に密な気象観測データが不足している事が挙げられる。そこで本研究では、野外における気象観測や測定を主な手法として、京都市におけるヒートアイランド現象の発生原因を特定することを目的とした。第1部の内容は、京大人環酒井研究室のプロジェクトとして行われ、私がメンバーの一員として携わったものである。

第1部 京都市におけるヒートアイランド現象の機構解明

京都市街地において、2年間に渡り季節ごとに約2週間ずつ、計8回の気象観測を行った。大通り沿いの街路樹約40点に、気温と放射収支量を連続的に測る自作の気象観測システムを設置した。その結果、ヒートアイランド現象は全ての季節において、特に晴天日の夜間に強く生じた。

日ごとの放射冷却量と都市と郊外の気温差 ΔT_{ur} に強い相関が見られた事から、京都市におけるヒートアイランド現象は、熱フラックスに対する気温の応答、「地域レベルの熱慣性 I_{area} 」が都市と郊外で異なることが主な発生原因であることが分かった。そして I_{area} は、地域の凹凸度合と、被覆の熱慣性の2つの要素から決まるという結論に至った。夜間に雲が出ることによる放射収支量の変化と、気温の変動から、 I_{area} の値を見積もり、都市が郊外の3-4倍の I_{area} を有することが分かった(図-1参照)。

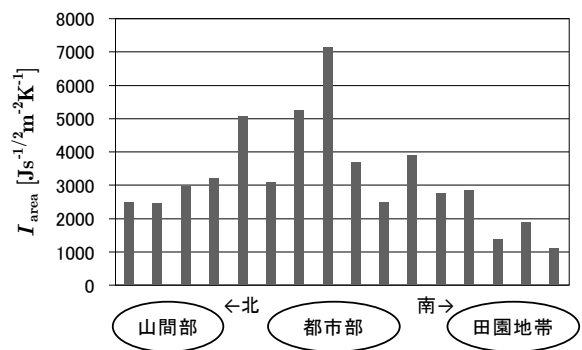


図-1 地点ごとの、地域レベルの熱慣性 I_{area}

第2部 都市・郊外を構成する被覆の熱慣性測定

I_{area} を決める2つの要素のうち、表面を構成する被覆の熱慣性に注目した。これまで、野外に存在する都市・郊外の被覆を、そのままの状態、さらに統一的な手法で測定された例はなく、都市・郊外の被覆の熱慣性を比較することは困難であった。

そこで、野外の被覆の熱慣性を測定できる手法を新たに開発した。方法は、被覆の表面に一定の熱フラックスを与え、その表面温度上昇を測定するというもので、測定機器は、主にハロゲンランプと放射温度計などを組み合わせて作成した。様々な基礎実験や改良を経て、十分な再現性を有する測定を可能とした。この手法を用いて、実際に都市と郊外を構成すると思われる被覆を測定した。

その結果、都市と郊外では、構成する被覆の熱慣性が2倍程度異なることが分かった(図-2参照)。このことにより、被覆の熱慣性と、地域の凹凸度合は、 I_{area} の大きさに同程度寄与していることが分かった。よって、この2つが、京都市におけるヒートアイランド現象の主要因であるという結論に至った。

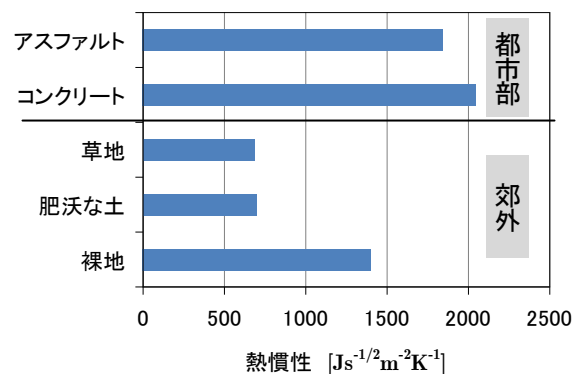


図-2 都市部と郊外を代表する被覆の熱慣性