

2009 年 7 月 22 日の日食時気温変化と都市と郊外の熱慣性

*大西 将徳¹, 酒井 敏², 中村 美紀², 小林 慧², 荒井裕², 増田仙一², 飯澤 功³,

林政彦⁴, 乙部直人⁴, 日下 博幸⁵, 池田亮作⁵

¹日本科学未来館, ²京都大学大学院人間・環境学研究科, ³京都市立堀川高等学校,

⁴福岡大学 ⁵筑波大学生命環境科学研究科

1. はじめに

ヒートアイランドなどの都市気象を考える上で、地表面の熱収支は重要である。中でも地表面の熱慣性は重要なパラメタである。熱慣性を太陽放射の変化によりこれを測定しようと考えた場合、衛星を利用して観測した昼と夜の温度差により熱慣性を評価するということが行われてきた(例えば Carlson et al. 1981)。しかし昼と夜の地表面の温度差は、単に日射量の変化のみにより生じたものではなく、大気の流れによる温度差の緩和などさまざまな要因が絡み合っている。そのような測定では地表面の熱慣性を正しく評価できていないと考えられる。実際 Carlson et al. 1981 では、衛星データの解析から都市部と郊外の熱慣性の違いはとて小さいと結論付けている。

我々は夜間の雲の出現を利用した熱慣性の測定や、Mori and Niino 2002 による鉛直温度構造と水平対流の議論などから現在使用されている気象モデルでは都市の熱慣性を過小に、郊外の熱慣性を過大に評価している可能性があると考えた。そのアイデアの検証には日食時の気温変化を測定することが好都合である。日食時には 1 時間程度の短時間に、数 100km の広範囲で日射が大きく変化する。この現象を利用すれば大気の流れなどによる温度差の緩和効果を除いた熱慣性の推定が期待できる。そこで我々は 2009 年 7 月 22 日に日本列島南部から中国にかけて広く観測される皆既日食時の日射量の変化による温度変化の観測を行った。

2. 観測場所と観測機器

観測は皆既帯内の奄美大島、喜界島、上海と部分日食となる鹿児島(最大食分 0.963)、福岡(最大食分 0.898)の 5 地域で行った。それぞれの地域で都市部と郊外の地点を設定し、観測を行った。観測はサーミ

スタ温度計、日射計、単指向性放射温度計を図 1 のように設置し、放射環境の変化に対する気温の変化を測定した。

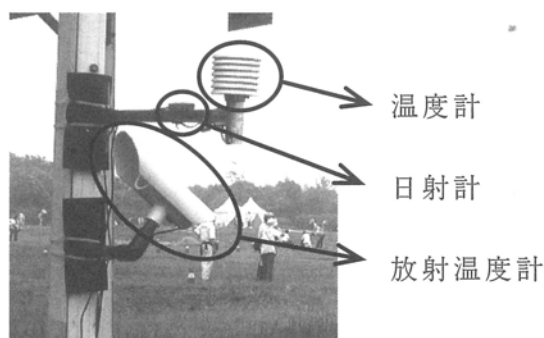


図 1 観測機器の設置概要

3. 結果

観測当日は雲が多く理想的な日射の増減は示さなかったが、日射に対する気温の反応はよく、日食中の気温の上昇・下降を観測することができた。図 2 に奄美大島での気温の観測結果を示す。奄美大島では都市部と郊外で日射量はほぼ同様であった。一方気温の変化は都市部に比べ郊外の方が 2 倍ほど大きい。この地域では気温の変化により測定された熱慣性は都市部の方が 2 倍程度大きいことがわかる。

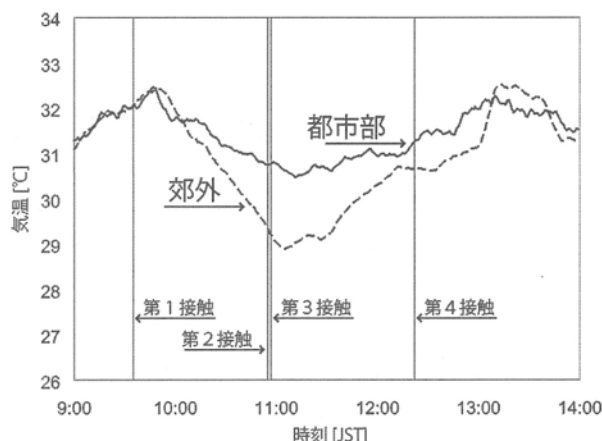


図 2 奄美大島での気温の変化

謝辞

喜界島・福岡での観測では、福岡大学理学部地球圏科学科の学生・院生の方々にご協力いただきました。