

ヒートアイランド強度の風速依存性

Dependence on wind speed of urban heat island intensity

100331

日下 博幸 (筑波大・計算科学)*、吉倉 智美 (筑波大・院)

Hiroyuki KUSAKA (CCS, Univ. Tsukuba), Tomomi YOSHIKURA (Graduate Student, Univ. Tsukuba)

キーワード: ヒートアイランド強度、風速、郊外の逆転強度、顕熱フラックス

Keyword: Heat island intensity, Wind speed, Inversion intensity in rural, Sensible heat flux

1. はじめに

ヒートアイランド強度の発達に関して、風は重要な役割を持っており、Oke(1976)の観測結果からも、風速が大きくなるにつれ、ヒートアイランド強度が小さくなる傾向が見られる。しかし、風速約 2m/s でヒートアイランド強度が最大となる傾向も見られる(榎根, 1960; 榎原ほか, 1998; 榎原, 2000; 野林・林, 2009)。ヒートアイランド強度がこのような風速依存性を示す原因として、ヒートアイランド循環による影響(中川, 2011)や、力学的混合による影響(榎原ほか, 1998; 榎原, 2000; 野林・林, 2009)が示唆されているが、これらの原因を裏付ける根拠は説明されていない。そこで本研究では、ヒートアイランド強度の風速依存性に影響を与える要因について解析を行う。

2. 手法

茨城県つくば市駅付近を市街地とし、地上とビルの屋上にて気温観測を行った。筑波大学陸域環境研究センターを郊外とし、圃場内の気象観測塔のデータから、気温、正味放射量、地上顕熱フラックス、風速のデータを使用した。解析期間は 2010 年から 2011 年の冬季夜間である。

市街地と郊外の気温差をヒートアイランド強度、上空 30m と地上の気温差を逆転強度とし、以降の解析で使用した。

3. ヒートアイランド強度、郊外の逆転強度、風速の関係

解析期間におけるヒートアイランド強度と風速の散布図を図 1 に示す。ヒートアイランド強度の最大値は風速約 2m/s で出現しており、散布図の傾向は先行研究と類似している。このような風速依存性は、市街地・郊外の逆転強度に関しても同様に見られる。特に郊外の逆転強度とヒートアイランド強度は相関係数が 0.90 であり、回帰直線の傾きも 0.66 と一対一に近い対応関係である。以上より、ヒートアイランド強度の風速依存性には、郊外の逆転強度が影響していると考えられる。

4. 同じ風速帯におけるヒートアイランド強度のばらつき

図 1 に着目すると、最大ヒートアイランド強度が出現する風速 1.5~3.0m/s の風速帯に関して、ヒートアイランド強度が大きくばらついていることが分かる。この風速帯で

ヒートアイランド強度がばらつく原因を調べるために、ヒートアイランド強度の増加に対して、郊外の逆転強度や、逆転強度に影響を与える要素がどのように変動するかを調べた。その結果、ヒートアイランド強度の増加に従い、郊外の逆転強度の増加や、郊外の地上風の減少、郊外の地上顕熱フラックスの 0 への収束が確認できた。この結果から、ヒートアイランド強度が小さい場合は熱交換によって、ヒートアイランド強度が大きい場合は冷気溜りによって郊外の気温が低下しており、郊外での冷却度合がヒートアイランド強度の大小に影響を与えていると考えられる。

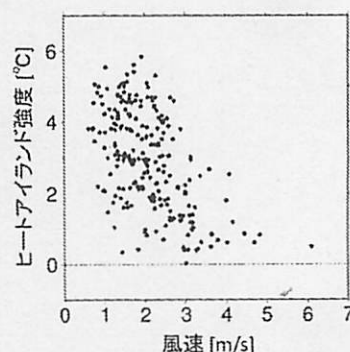


図 1 ヒートアイランド強度と風速の関係

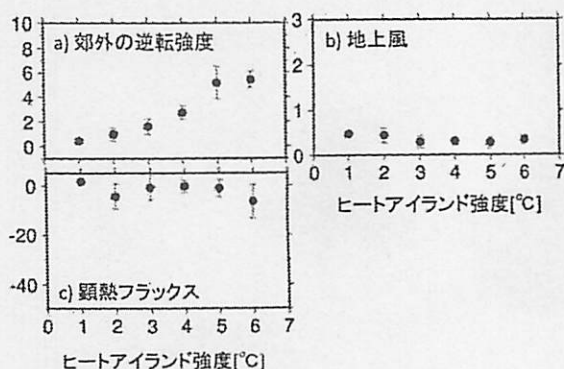


図 2 ヒートアイランド強度増加に伴う(a)郊外の逆転強度、(b)地上風、(c)顕熱フラックスの変化