

広島市におけるヒートアイランド強度に関する観測研究

－水蒸気分布との相関を中心に－

B203043 清原 敬 共同研究者 B203035 川西 舞, B203019 王子亮 指導教員 内藤 望 講師
キーワード：広島市，ヒートアイランド強度，移動観測，比湿，季節変化

1. 目的

近年の都市部は人工排熱の増加や植生の減少，舗装面の拡大などによる局地的な温暖化であるヒートアイランド現象が進行している．広島市において自動車による移動観測を実施し，ヒートアイランド強度の分布，そして海陸風や川からの水蒸気蒸発の影響はどのようなものかについて調べる．

2. 研究方法

自動車により広島市中心部の気温，湿度，気圧を移動観測し，同時に工大構内でも気温，湿度の定点観測を行った．この際使用した2つのセンサーは事前にキャリブレーションし，センサー特有の誤差を補正したうえで，工大と市内中心部の気温差を求めた．図1は，その気温差の時系列の一例である．ただし移動観測の前後に行った同期観測時の気温差が0になっていないため，前後の同期観測時の気温差から内挿される気温差を全体から差し引くという，さらなる補正を加えた．こうして補正された気温差を，市内中心部各地点での「ヒートアイランド強度」と定義した．

次に，水蒸気蒸発に伴う潜熱吸収がどの程度ヒートアイランド強度に影響しているかを考察するため，市内中心部で計測された湿度 rh (%), 気温 T (°C), 気圧 p (hPa) から以下の式(1)～(3)より比湿 q (g/kg) を求めた[1]．

$$q = 622 \frac{e}{p} \quad (1), \quad e = e_s \times \frac{rh}{100} \quad (2), \quad e_s = 6.1078 \times 10^{\frac{7.5T}{237.3+T}} \quad (3)$$

ただし， e ：水蒸気圧 (hPa), e_s ：飽和水蒸気圧 (hPa)．

さらに市内中心部全域における比湿平均値を各地域の比湿から差し引いた比湿偏差や，その標準偏差で規格化した規格化比湿偏差も計算した．これらの比湿データとヒートアイランド強度との関係を，地域分布や相関，またその季節変化や日変化について調べた．

3. 結果と考察

市内中心部のヒートアイランド強度の平均的分布は，紙屋町～八丁堀辺りで最も高かった．これは建物が密集し，排気ガスやエアコンによる熱放出が特に盛んであるためと思われる．一方，河川の周辺で

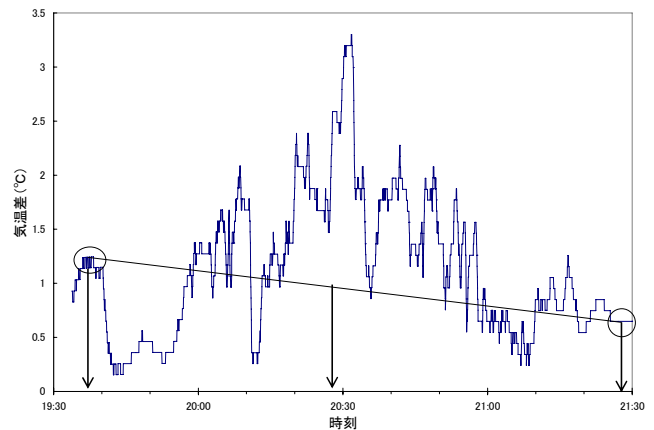


図1. 工大定点観測気温を基準とした広島市内中心部の気温差の時系列例 (2006年6月29日)．

ヒートアイランド強度が低い傾向がみられた。図2に8月3日朝の市内中心部における比湿分布を示す。この例に見られるとおり、河川周辺での比湿は高くなっており、川面からの蒸発に伴う潜熱吸収によりヒートアイランドが局地的に緩和されていると考えられる。また海沿いで比湿が高いのは、海風に伴う水蒸気の移流によるものであろう。

図3は、規格化比湿偏差とヒートアイランド強度の相関関係の季節変化を示している。季節を通じて観測回数の多かった朝の観測に限って解析した結果である。秋と冬は相関係数がきわめて低く無相関といえる。夏も相関係数が低いながらも、かろうじて負の相関があるように見える。夏は強い日射により川面からの蒸発が盛んなため、潜熱吸収によるヒートアイランド緩和の効果が大きくなっているのではないだろうか。

図4は、夏における同様の相関関係の日変化を示している。これまた相関係数が全体に低いが、この中ではかろうじて朝と夜に負の相関があるように見える。ただし夜の回帰直線の傾きは小さく、また日出前は無相関と言ってよい。つまり夏の朝についてのみ、比湿分布がヒートアイランド強度分布に影響しているということになる。これは、日射のない夜や日出前に比べて、日中には蒸発が起りやすいことに合致する。

4. まとめ

今回の広島市中心部における自動車による移動観測により、人口や建物が集中し人間活動の盛んな紙屋町～八丁堀付近で最もヒートアイランド強度が高いことがわかった。一方、比湿分布を計算することにより、河川周辺での低いヒートアイランド強度には、川面からの蒸発に伴う潜熱吸収が影響していると考えられた。また、河川沿いには日中の海風が侵入しやすいことも影響しているであろう。そして潜熱吸収の影響は、蒸発が盛んとなる夏の日中が最も大きくなると考えられる。

引用文献

[1] 近藤純正：水環境の気象学。朝倉書店，350pp（1994）。

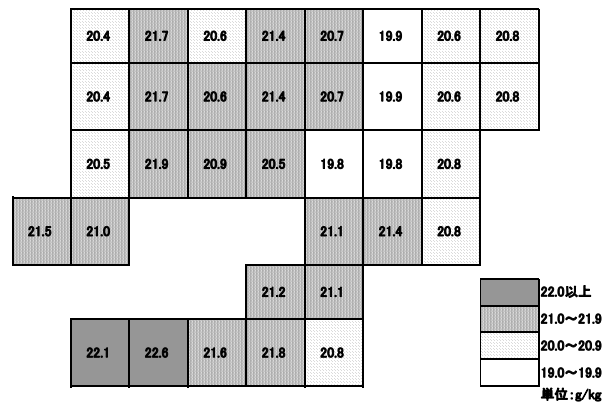


図2. 市内中心部の比湿分布例。
(2006年8月3日朝)

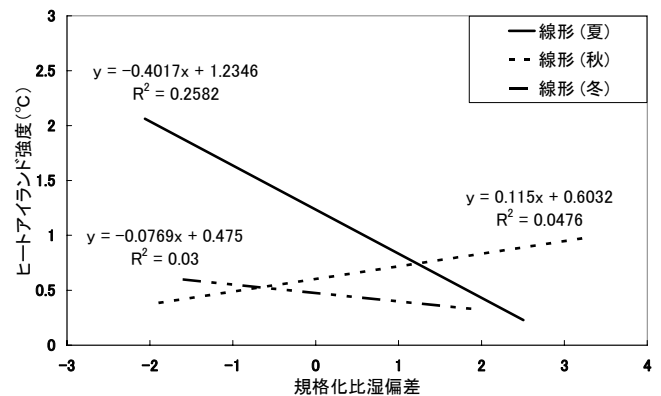


図3. 規格化比湿偏差とヒートアイランド強度の相関回帰直線の季節変化(朝)。

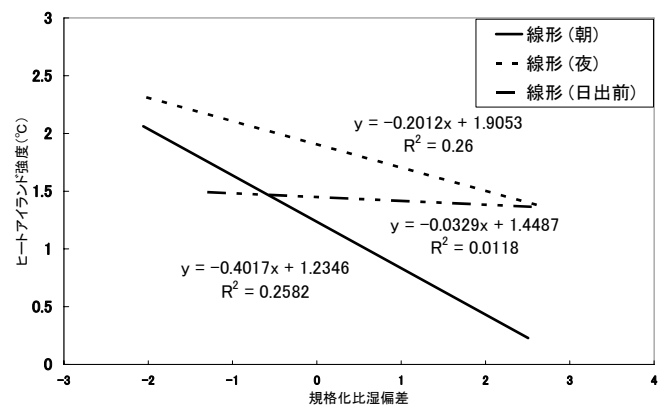


図4. 規格化比湿偏差とヒートアイランド強度の相関回帰直線の日変化(夏)。