

広島市中央公園のクールアイランド効果に関する観測研究

—公園周辺への冷氣移流に注目して—

C214026 井上 龍輝 共同研究者 C213055 久保 将大 指導教員 内藤 望 教授

キーワード：クールアイランド効果，広島市中央公園，定点・移動観測，冷氣移流

1. 背景と目的

近年，都市中心部でヒートアイランド現象が確認されている．その一方で大規模な緑化公園が位置することで河川や植物からの蒸発散に伴う潜熱吸収により起こるクールアイランド効果がある．広島市中央公園はお堀の水域や緑地帯が存在しておりクールアイランド効果が期待できる．本研究では広島県庁から白島小学校までの定点自動観測と，自転車や歩行による移動観測を組み合わせることで，冷氣移流の影響範囲や気象条件による差異などを把握することを目的とした．

2. 観測方法と解析方法

図1に示す13地点に原則1.5mの高さで温湿度センサーを8月7日～12月20日に定点設置した．また，図1のルートを往復する移動観測は同じ日に2回，14時と20時に開始して合計16回実施した．使用するセンサーは，いずれもOnset社HOBO Pro v2 U23-002（測定精度 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ）である．測定時間間隔は，定点観測で10分，移動観測は1秒とし，気温と湿度を自動計測した．広島地方気象台を基準とし，広島地方気象台から各地点を差し引いた気温差をクールアイランド強度と定義した．解析方法は冷氣移流の影響範囲を確認するため南側，東側，北側の3本の座標軸に分けて各観測地点を座標軸に投影しクールアイランド強度の水平分布解析を行った．移動観測は経路を50m間隔に分けた区間で往復分を平均した．

3. 結果と考察

まず，定点観測全期間平均のクールアイランド強度の水平分布を調べた結果，緑地帯で約 0.6°C のクールアイランド強度が確認できた．ただし，緑地帯から離れるほど気温上昇が続き冷氣移流の影響範囲の終端が不明だった．

そこで本研究では，緑地帯の境界（お堀東またはお堀北）から気温が上昇し，隣接する地点との気温差が一定（ $0.1\sim 0.2^{\circ}\text{C}$ ）になった地点

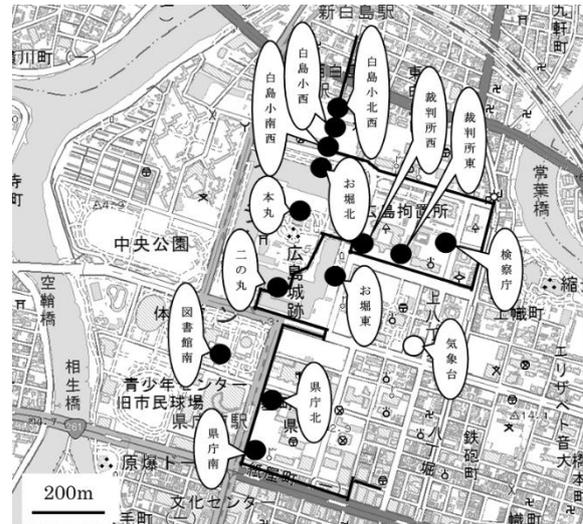


図1. 定点観測点(黒丸)と移動観測ルート(黒線)，及び広島地方気象台(白丸)の位置関係。

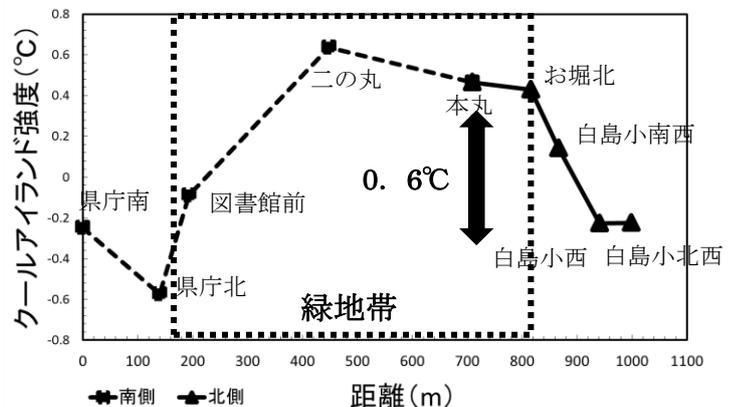


図2. 定点観測で北側へ冷氣移流が確認できた際のクールアイランド強度南北分布(8月29日13:10～13:30)。

と本丸の気温差を冷気の強さ、緑地帯からその地点までの距離を冷気移流の影響範囲と定義することにした。そして全期間を詳しく調べたところ、北側は日中 1 事例のみ、東側は日中 2 事例と夜間 17 事例で、冷気移流の影響が同定できる事例を確認した。まず、北側への冷気移流の事例を図 2 に示す。冷気移流は緑地帯の境界から最大で 130m の白島小西まで影響が及んだと考えられる。北側でわずか 1 事例しか確認できなかった理由は、白島小南西の日射シールドが途中で破損し直接日射が当たり良いデータが得られなかったためである。次に、東側で確認できた 19 事例におけるクールアイランド強度の平均分布を図 3 に示す。緑地帯の境界から最大で 180m の裁判所東まで冷気移流が影響したと考えられる。

続いて、日中の緑地帯における冷気の強さを裁判所東と本丸の気温差で代表し、日射量との相関を調べた(図 4)。夏季(8月7日～9月23日)に正の相関が確認できたが、秋冬季(9月24日から12月20日)は無相関であった。日射の強い夏に植生やお堀からの蒸発散が盛んとなり、クールアイランドが強まるが、蒸発散が不活発となる秋冬季には日射による影響がなくなる。この相関において冷気移流が確認できた 19 事例の特徴を調べたものの、不明瞭であり、冷気移流の発生に対して日射は関係なさそうである。

そして、夜間の移動観測による水平分布を図 5 に示す。緑地帯によると思われる気温の低下が往路、復路ともに進行方向にずれているが、これはセンサーの応答の遅れによるものであり、往復平均することで影響を軽減している。夜間は東側、北側共にクールアイランド強度の変化が小さく冷気移流の影響範囲は不明瞭であるが、南側市街地に比べて緑地帯は 0.4℃のクールアイランド強度が確認できた。

4. まとめ

定点観測では北側で 1 事例、東側で 19 事例の冷気移流の強さと影響範囲が確認でき、冷気移流の影響範囲は 100m 程度とみられる。今回、現実可能な範囲内で定点観測と移動観測を組み合わせ実施したものの、緑地帯によるクールアイランド強度は比較的検出しやすかったが、冷気移流という現象を捉えることは予想以上に難しく限られた事例分析となってしまった。

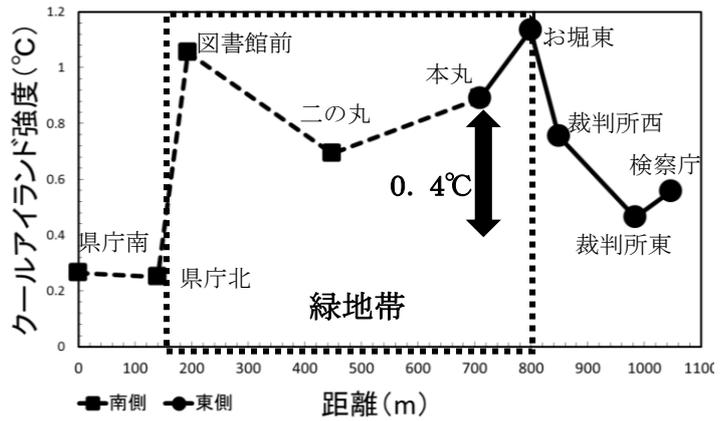


図 3. 定点観測で東側へ冷気移流が確認できた 19 事例における南側～東側のクールアイランド強度平均分布。

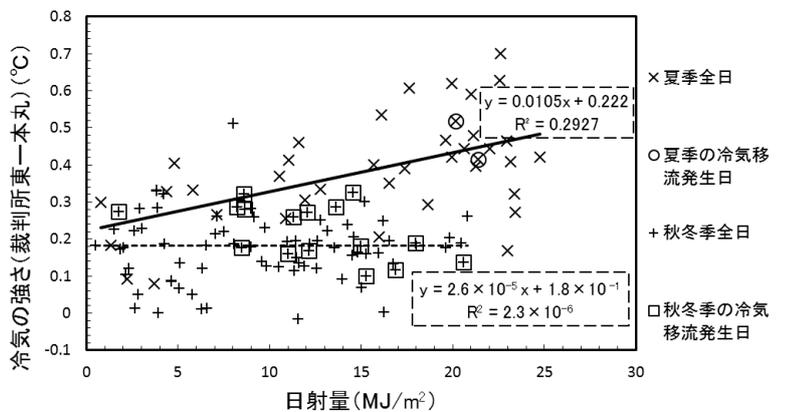


図 4. 日射量と日中の冷気の強さ(裁判所東の気温－本丸の気温)との相関。

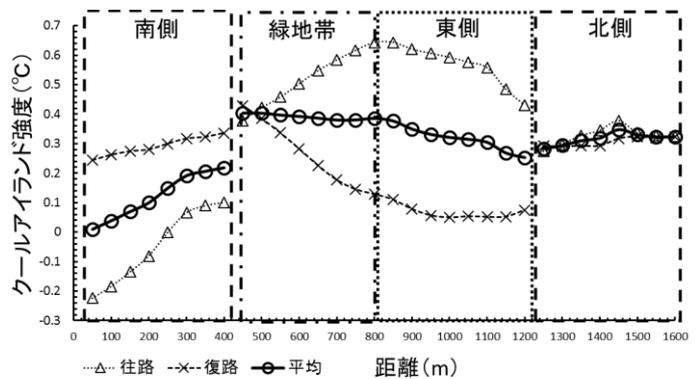


図 5. 夜間の移動観測 6 回を平均したクールアイランド強度の水平分布。