

# 観測地点の近傍環境が気温測定に及ぼす影響に関する観測研究

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

キーワード：測定気温の空間代表性，天空率，地表面被覆率，歩行移動観測

## 1. 背景と目的

ヒートアイランド，クールアイランドに関する研究などで多地点における気温の定点観測を比較することがある．気温の測定をする際，気温は観測地点のごく近傍の環境の影響も受けるため，気温センサーの設置地点をよく吟味する必要がある．ただし測定気温の空間代表性を定量的に評価することは簡単ではない．そこで今回，観測地点の近傍の気温詳細分布を歩行移動観測により測定し，その空間代表性について評価を試みた．そして，近傍環境(天空率，地表面被覆率)による気温測定への影響を調べることを目的とした．

## 2. 観測方法

2017年8月10日から12月20日までの期間，広島市中央公園内の4地点(図1)の樹木に温湿度センサーを設置し気温を定点観測した．この観測地点は天空率と地表面被覆の違いを考慮して選定した．そして，その近傍の気温の詳細分布を測定するため，定点観測地点を中心とした20m四方の歩行移動観測を実施した．全て使用センサーはHOBO Pro v2 U23-002 (測定精度 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ )である．定点観測センサーの測定間隔は10分とし，歩行移動観測センサーと歩行観測時のみ設置する定点短期センサーの測定間隔は1秒とした．センサーは日射シールドに格納したうえで，地表から1.5mの高度に統一し，定点センサーは樹木の北側に設置した．歩行移動観測は8月19日から12月18日までの間に13:00から13回，20:00から4回実施した．

## 3. 結果と考察

測定気温の空間代表性を評価するために，歩行移動観測センサーと定点短期センサーで測定した2つの気温の差に対して標準偏差を求めた．この気温分布の標準偏差は，20m四方内での気温分布の分散に対応し，測定気温の空間代表性の低さの指標と位置づける．観測地点別に平均した標準偏差は中央公園広場  $0.40^{\circ}\text{C}$ ，子供科学館前  $0.30^{\circ}\text{C}$ ，本丸  $0.17^{\circ}\text{C}$ ，図書館南  $0.08^{\circ}\text{C}$ であった(図1)．

この気温分布の標準偏差に対して，各観測地点で撮影した4枚の全天写真から算出した平均天空率との相関を取ったところ，日中は天空率が高い地点ほど気温分布の標準偏差が大きく空間代表性が低いという傾



図1. 観測地点の配置．バブルの半径が気温分布の標準偏差の平均値を示す．

向が得られた(図2). この結果は, 観測地点近傍の樹木などにより直達日射が入りにくく木陰が多い地点に比べて, 天空率が高く観測地点近傍に直達日射が当たる日向と木陰が混在する地点では日射が気温分布に大きく影響することを示している. 天空率がさらに高ければ, 逆に日向が増えて気温分布の標準偏差が下がる可能性もあるが, それは今後の課題である. 日射のない夜間の観測 4 回についての相関は低くなっていた.

次に, 観測日毎の日射量と気温分布の標準偏差との相関を調べたところ(図3), 天空率の高い2地点で, 弱い相関ながらも日射が強いほど気温分布の標準偏差が大きくなる傾向がみられた. 以上の結果から, 測定気温の空間代表性を考える上で, 天空率は重要な要素と言える.

地表面被覆に関しては, 各定点観測地点を中心とする半径 10m, 25m, 50m, 75mの範囲を, Google Map の航空写真(2017年撮影)を用いて, 目視判読で樹木, 草地, 水域, 裸地, 黒色アスファルト舗装面, その他の舗装面の6種類の地表面被覆率を算出した. そして, この6種の地表面被覆率間の標準偏差を求めた. 単一の地表面被覆が100%の場合が最大で, 地表面被覆の混在度が高いほど標準偏差は低くなる. この地表面被覆率の標準偏差と気温分布の標準偏差との関係を調べたところ(図4), 半径10m, 25m, 75mの解析において, 地表面被覆の混在度が高い(標準偏差が小さい)観測地点ほど気温分布の標準偏差が高くなるという傾向がみられた. ただし, 半径50mで算出した地表面被覆率の場合には無相関という結果であったため, 評価半径に注意が必要であろう.

#### 4. まとめ

4地点の比較観測の結果, 天空率が高い地点では気温の空間的分散が高く, かつ日射が強いほどその傾向が大きかった. 日射による影響が顕在化するか否かの天空率のしきい値としては, 30~40%あたりであろう. ただし50%以上のさらに高い天空率の場合については不明である. また, 地表面被覆の混在度が高いほど気温の空間的分散が高い傾向もみられた. 今後, 気温の多点比較観測に対し, 観測地点の天空率及び地表面被覆率から観測条件を事前評価するために, さらに研究を重ねる意義があろう.

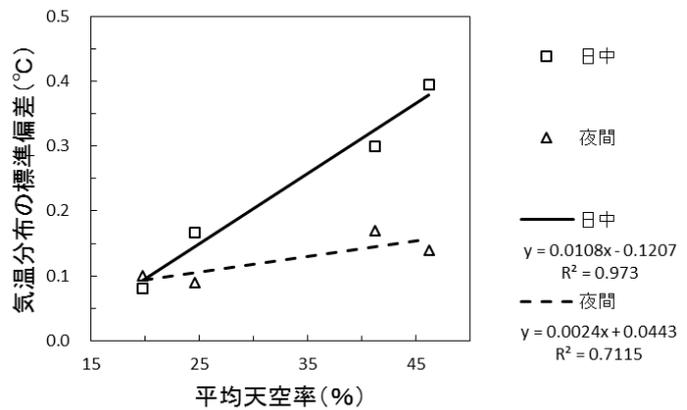


図2. 平均天空率と気温分布の標準偏差との相関.

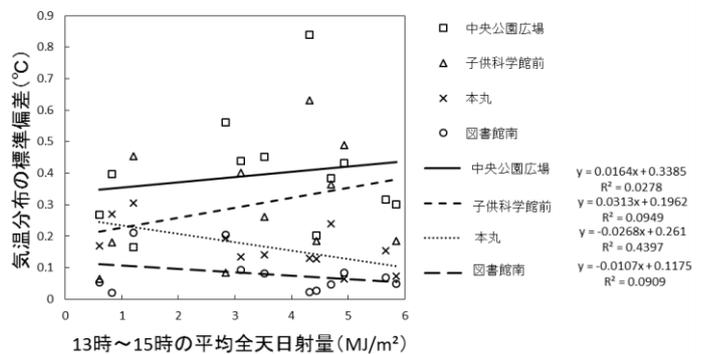


図3. 日射量と気温分布の標準偏差との相関.

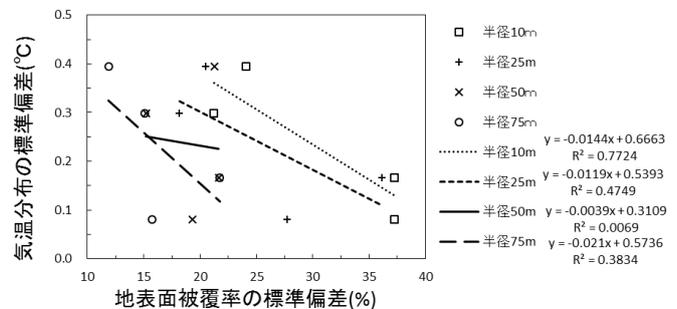


図4. 地表面被覆率の標準偏差と気温分布の標準偏差との相関.