

# 観測地点の天空率が気温測定に及ぼす影響に関する観測研究

C214177 森田 涼介 指導教員 内藤 望 教授

キーワード：気温測定，空間代表性，天空率，比較観測

## 1. 背景と目的

研究などで多地点における気温の観測を比較することがある。しかし、測定された気温は、観測地点の近傍環境の影響も受けるため、観測された気温の空間代表性に疑問が残る場合がある。そのため昨年度に観測地点近傍の詳細な気温分布を歩行移動観測により測定し、観測気温がどの程度空間代表性があるか、天空率や地表面被覆との関係を調べる研究が行われた [1]。その結果、天空率が高い地点では気温分布の標準偏差が大きくなった。しかし樹木の幹にセンサーを設置する観測手法であったため天空率が 50%未満に限定された結果であり、さらに天空率が高い地点では傾向が異なる可能性が考えられる。そこで本研究では、三脚を使い天空率が 50%を超える地点も対象に含めるとともに、地表面ができる限り同等の地点を選定して比較する。

## 2. 観測地点と観測方法

観測は広島工業大学内の 6 地点（図 1）で行った。観測地点の地表面は出来る限り同等かつ一様な地点を選んだ。各観測地点において全天写真を撮影し、天空率を算出した。観測地点に経時補正用のセンサーを 1.5 m の高さに設置し定点観測を行った。そしてその周囲 10 m 四方の範囲内を細かく歩行移動観測した。約 3 秒で 1 m を歩くスピードで 10 m 四方を 5 分間で観測した。

移動観測，定点観測ともに，使用する温湿度センサーは HOB0 Pro V2 で測定気温精度は  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$  であり，測定時間間隔は 1 秒間とした。日中の気温変化が比較的小さい 13 時から 15 時に観測を実施した。2018 年 8 月 3 日～2019 年 1 月 3 日の晴天日に合計 10 回観測を行った。ただし 10 月 25 日と 10 月 27 日には 6 地点全ての観測データが揃わなかったため，比較する際は残り 8 回に限定した。

## 3. 結果と考察

観測地点 6 箇所，10 m 四方の四隅と中心で全天写真を撮り，それぞれ 1 : 4 の重みをつけて平均した天空率は，工作センター前 31.1%，11 号館前 51.0%，21 号館前 55.2%，本館前 71.7%，デネブタワー前 78.3%，武道館屋上 93.5% となった。



図 1. 広島工業大学内の観測地点。  
(背景画像は Google Map より)

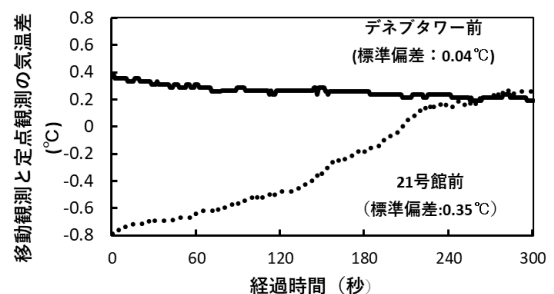


図 2. 21 号館前とデネブタワー前での観測結果の比較例。(12 月 5 日)

観測結果の例として、図2は12月5日の21号館前とデネブタワー前の比較である。歩行移動観測の気温から定点観測の気温を差し引くことで経時補正を行った。両地点を比較すると、21号館前では $-0.8\sim+0.2^{\circ}\text{C}$ の範囲で分布しているが、デネブタワー前では $+0.2\sim+0.4^{\circ}\text{C}$ の範囲に収まっていた。この空間的な気温分布の分散度合いを標準偏差で示すことにする。

次に8回の観測の平均として、各観測地点の気温分布の標準偏差と天空率の関係を図3に示す。天空率が50%~60%あたりで気温分布の標準偏差が極大を迎えると思われる。これは天空率が高い地点では日向が広く、天空率が低い地点では日陰が広がるが、いずれも日射条件の一樣性が高まる。逆に天空率が50%付近で日陰と日向の混在度が高くなり気温分布の標準偏差が大きくなると考えられる。

さら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4)、デネブタワー前と21号館前で正の相関がみられた。21号館前では弱い相関ではあるが、日射の強い日ほど日向と日陰での気温への影響に差が出て、気温分布の標準偏差を大きくしたと考えられる。

#### 4. まとめ

観測気温の空間代表性に対する天空率の影響は50~60%の天空率で最も空間代表性が低下するという、ほぼ予想通りの結果を示した。今後は天空率以外の要素による気温測定への影響を調べるのが課題であろう。例えば、地表面アルベドの非一様性による気温分布への影響や、日射シールドの大きさや通風条件による気温測定への影響等があげられる。

#### 引用文献

[1] 久保将大: 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. H29年度卒論, 22pp. (2018)

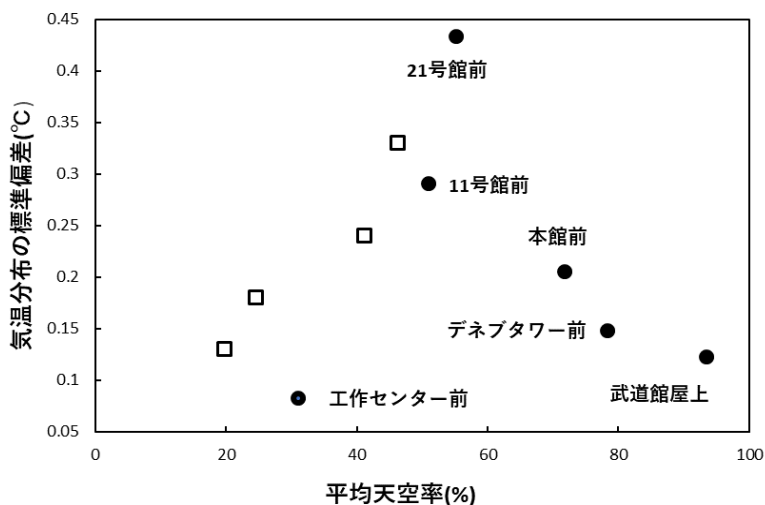


図3. 平均天空率と気温分布の標準偏差との関係。

黒丸が本研究の観測8回平均、白四角は昨年度 [1]の結果を示す。

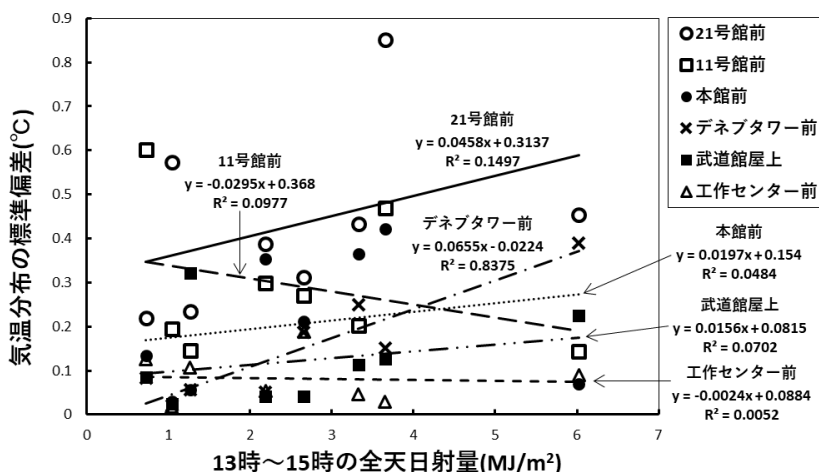


図4. 日射量と気温分布の標準偏差との相関。