

# 広島電鉄路線沿いのヒートアイランド強度に関する観測研究

## ー主に土地利用区分による影響についてー

C213045 金田 恵太朗 共同研究者 C213021 上田 和磨 指導教員 内藤 望 教授

キーワード：ヒートアイランド，土地利用区分，広島電鉄，移動観測，水平分布

### 1. 背景と目的

近年都市部において、ヒートアイランド現象が顕著になっている。従来のヒートアイランド移動観測では、晴天時に限られ、頻度的に年間数十回ほどしか観測できなかった。しかし、広島電鉄の定期運行車両にセンサーを搭載することで、多くのデータを取得することができる。特に宮島線では都市部から郊外までさまざまな土地利用区分地域を通過する。本研究では、広電車両を利用した移動観測をもとに、土地利用区分によるヒートアイランド強度への影響について調べることを目的とする。

### 2. 研究方法

2016年7月26日～12月16日の期間、広島電鉄の電車へ温湿度センサーとGPSセンサーを取り付けて、宮島線では30秒間隔、宇品線では60秒間隔で気温、湿度、緯度、経度を自動記録した。観測日数は宮島線84日、宇品線101日であった。宇品線での観測時間間隔を60秒に設定したのは、メモリ容量による記録可能日数を増やすためである。一方、宮島線では、空間解像度を優先して、30秒間隔に設定した。観測時間帯は広島電鉄の運行時間である6～23時である。広工大AWSを郊外とみなしてそこからの気温差をヒートアイランド強度と定義した。

Google Mapsの航空写真（2016年撮影）を使い、土地利用について、舗装面、建物、水域、植生、裸地の5種に目視判別して区分した。これを元に土地利用区分とヒートアイランド強度との相関を調べた。

### 3. 結果と考察

車両の屋根部が黒いため、日射の影響を受けて高い気温を記録したことが分かった。そこで、元宇品口の停留所で定点観測を行い、補正式を算出した。移動観測気温が日射の影響を受け、気温が上昇している時間帯の14時～16時の期間に元宇品口を走行している移動観測気温データと元宇品口の停留所での定点観測の差が広工大AWSの黒球温度と気温の差に相関すると仮定した。日没後の時間帯は日射の影響には適さないため、データを除いた。その結果、補正式は次の通りになった。

$$T' = T - 0.1781(T_g - T_a) - 0.7291$$

$T'$ ：補正気温  $T$ ：移動観測気温  $T_g$ ：広工大AWS黒球気温  $T_a$ ：広工大AWS気温

両路線沿いのヒートアイランド強度の全日平均水平分布を図1, 2に示す。宮島線では、市街地から郊外にかけてヒートアイランド強度が下がっている。これは、宮島線沿いの土地利用が市街地で多い舗装面、建物から郊外へ行くほど水域、植生、裸地が増えるという効果が反映されたものであろう。宇品線では、ヒートアイランド強度の差はあまりなく、市街地が続くため、全体的に建物や舗装面が多いことで、高い強度となっている。

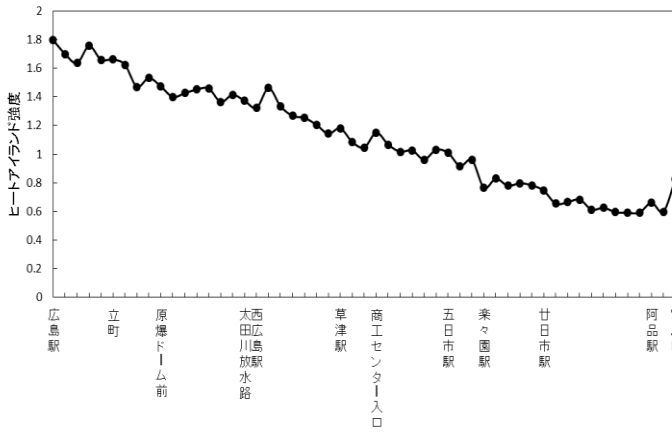


図1. 宮島線沿いのヒートアイランド強度分布.

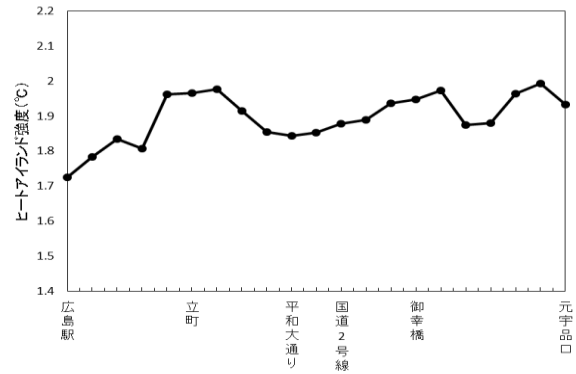


図2. 宇品線沿いのヒートアイランド強度分布.

土地利用区分で分類した5つの区分のうち、植生、水域、裸地を合わせた蒸発散可能面とヒートアイランド強度との相関を図3~5に示す。宮島線、宇品線沿いの平均的な相関(図3)では、両路線ともに弱いながらも負の相関となった。次に、宮島線沿いの日中(図4)と夜間(図5)における相関の季節変化を調べた。日中については、冬より夏の方が強い負の相関を示す。これは、夏の方が日射が強く、蒸発散可能面では潜熱吸収による冷却効果が活発化するからであろう。一方、夜については、季節に関係なく弱い負の相関を示す。人工面からの放射熱による放射冷却の阻害による効果は季節に関係なく発生しているということであろう。

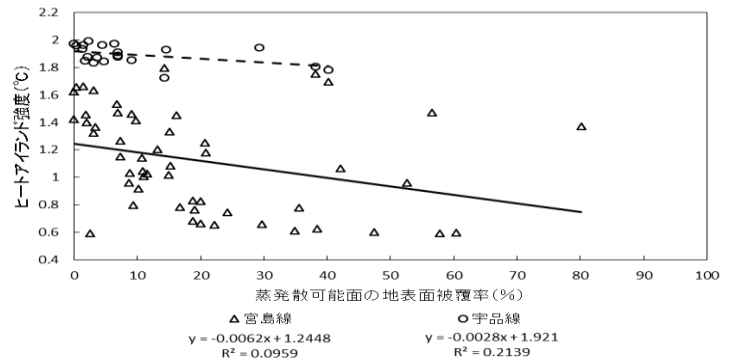


図3. 宮島線と宇品線沿いでの蒸発散可能面とヒートアイランド強度との相関.

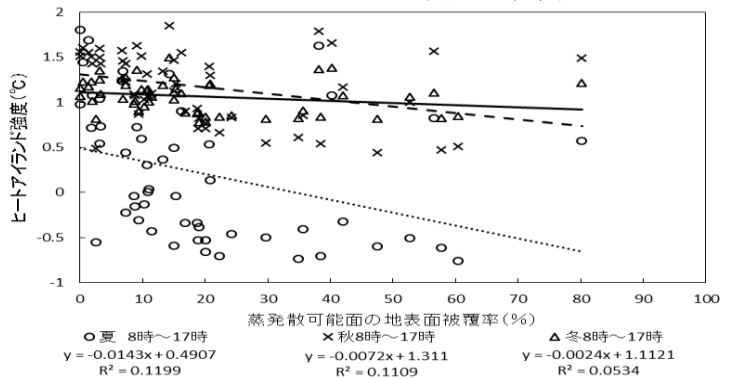


図4. 宮島線沿いの日中での蒸発散可能面とヒートアイランド強度との相関の季節変化.

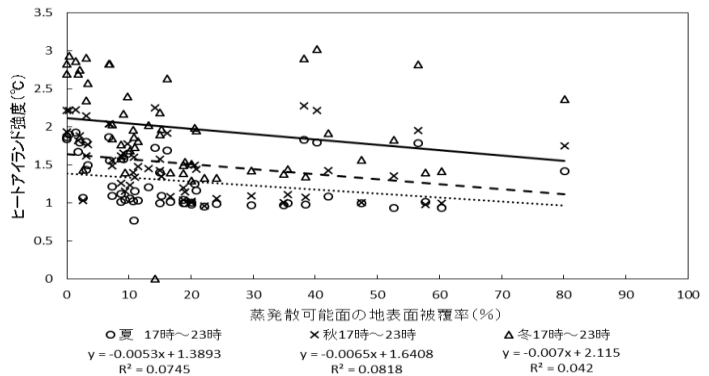


図5. 宮島線沿いの夜間での蒸発散可能面とヒートアイランド強度との相関の季節変化.

#### 4. まとめ

広島電鉄の定期運行している車両で移動観測を行うことで、車やバイクなどの移動観測と比べてより多くのデータの取得が可能となった。特に宮島線は多様な土地利用区分の区間を通っている点でヒートアイランド研究に適しているといえる。ただし、蒸発散可能面とヒートアイランド強度との相関係数はかなり低い結果が多く、今後は天候や日射等の条件を揃えた上で解析していく必要がある。