

習志野市における夏季の夜間気温分布に関する研究

日大生産工 (院) ○安部 光貴 日大生産工 朝香 智仁
日大生産工 内田 裕貴 日大生産工 岩下 圭之

1. はじめに

近年、都市の気温が郊外と比べて高くなるヒートアイランド現象が環境問題の一つになっている。千葉県では 1990 年以降の急激な都市化により気温の上昇が大きく、千葉市周辺域では平均気温が 100 年あたり 2.53°C 上昇している報告があり、2013 年 7 月には千葉県ヒートアイランド対策ガイドラインが策定された¹⁾。日本大学生産工学部は習志野市と船橋市の境界に位置しており、千葉県ヒートアイランド対策ガイドラインにおいては優先対策地域に指定されている。

土木工学科測量研究室では、2014 年 6 月より、習志野市内の 11 小学校 (図 1) に協力を要請し、百葉箱内に設置したデータロガーで 1 時間ごとの気温データを観測しており、習志野市内の気温分布について解析を行っている。本研究では、習志野市内の 11 小学校で観測した気温データを使用し、2014 年、2015 年および 2016 年の夏季における夜間気温分布について分析した。なお、夜間に着目した理由は、ヒートアイランド現象が顕著に現れる時間帯とされているためである²⁾。

2. 研究方法

習志野市は、東は千葉市、西は船橋市、北は八千代市に接し、南は東京湾に面している。また、市域は北部地域から南に向かってゆるやかに傾斜しており、最高標高 30.6m、最低標高 0.8m、面積は 20.99km²である。本研究では、習志野市内 11 小学校気温データから、夏季 (7 月・8 月 9 月) における夜間と定義する時刻 (19:00~翌 4:00) のデータを抜き出し、解析することとした。

気温分布を評価するために、本研究では点データである気温データを、面データ (空間情報) に変換することとした。空間情報への変換 (空間内挿) には、(1)

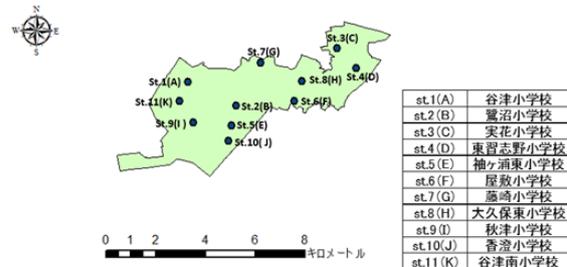


図 1 気温データロガーの設置位置

式で示すスプライン関数を利用することにした。

$$S(x,y)=T(x,y)+\sum_{j=1}^N \lambda_j R(r_j) \quad (1)$$

ここで、 j : 変数、 N = ポイント数、 λ = 一次方程式の解に基づく係数、 r_j = ポイント (x,y) から j^{th} ポイントまでの距離、 $T(x,y)$ と $R(r_j)$ は、オプションによって変更する関数である。

スプラインは、表面全体の曲率を最小限に抑える関数で、空間情報であるポイントデータを正確に通過する滑らかな表面が表現できる特徴がある。

3. 結果と考察

図 2 は 2014 年 8 月、図 3 は 2015 年 8 月、図 4 は 2016 年の 8 月における、夜間の気温データの平均値を空間内挿した気温分布図である。また、図 5 は各小学校の 8 月における夜間の平均気温の時系列変化を示したグラフである。図 2・3・4 より、気温分布としては 2014 年から概ね同じような傾向であり、特に St.7 が他の地点と比較して最も気温が低くなる地点であることがわかった。また、空間内挿した気温分布からは、2016 年は習志野市の東京湾に面した西側地域の気温が例年より高くなっていた可能性がある。

図 5 のグラフより、各小学校の 8 月における夜間の平均気温は、St.1 および St.7 を除き 2014 年から上昇傾向にあることがわかった。St.7 は谷盆地に位置すること、南側に存在する丘の緑地による影響により、気

GIS analysis of spatial and temporal patterns of night time air temperature in Narashino city
processed by stationary measurement data
Kouki ABE, Tomohito ASAKA, Yuki UCHIDA and Keishi IWASHITA

温の上昇が抑制されていた。また、谷地形に吹き込む海風による影響(千葉県ヒートアイランド対策ライン)では日中に気温上昇を海風が抑制していることが報告されているので考察の妥当性が高いと考えられる。

また、熱帯夜の定義は「夕方から翌日の朝までの最低気温が摂氏 25 度以上になる夜のこと」とされているため、各小学校で観測された熱帯夜の回数をカウントしたところ(図 6)、2016 年の 8 月は全ての観測地点で 31 回となったため、習志野市は全域にわたって毎日が熱帯夜であった可能性がある。この原因として考えられるのは、国連の世界気象機関(WMO)が公表している米航空宇宙局(NASA)と欧州中期気象予報センターのデータによると、2016 年は観測史上最も水準の高い気温を記録しており、8 月の世界の平均気温は陸域・海域ともこれまでで過去最高となった。よって、世界的にも気温が上昇していることが影響しているとも考えられる。

4. おわりに

本研究は、2014 年、2015 年および 2016 年の夏季における夜間気温分布について空間情報を基に分析し、習志野市の夜間における熱環境について分析した。習志野市は、これまでより熱環境が悪化している可能性があるため、今後の展望としては熱画像を使用し地表温度と建物の関係性、衛星を使用し土地被覆データで、さらに習志野市の特徴をつかみ改善策を考案することを検討している。

謝辞：本研究は、定点観測地点として習志野市内の小学校に協力をいただきました。ここに、関係各位に謝意を表します。

参考文献

- 1) 千葉県:千葉県ヒートアイランド対策ガイドライン, <http://www.pref.chiba.lg.jp/kansei/press/2013/hit-gl.html>
- 2) 西垣 肇・木村彩子・平川 恵: 大分市の夜間の気温分布 -約 20 年前との比較-, 天気, 50(8), pp. 635-640, 2003.
- 3) 国連の世界気象機関(WMO): http://www.wmo.int/pages/index_en.html

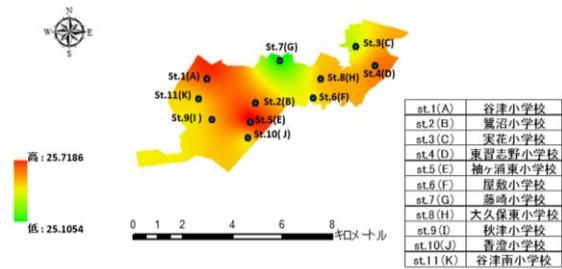


図 2 2014 年 8 月夜間の気温分布

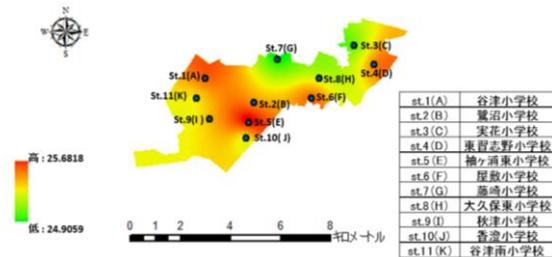


図 3 2015 年 8 月夜間の気温分布

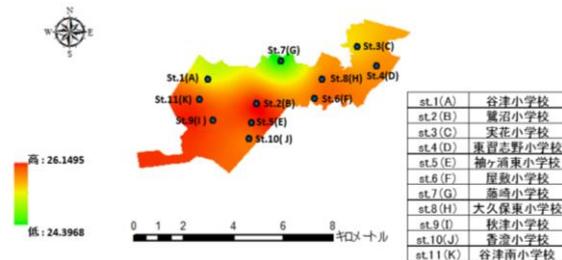


図 4 2016 年 8 月夜間の気温分布

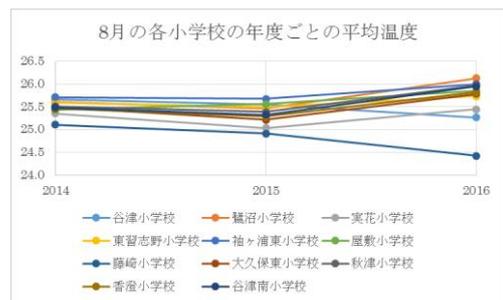


図 5 平均気温(8月の夜間)の経年変化

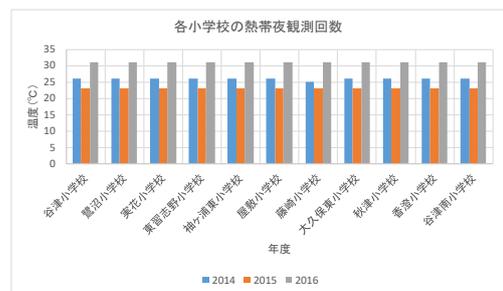


図 6 熱帯夜の観測回数