

1. 背景および目的

都市部の気温が、郊外の気温よりも高くなる現象をヒートアイランド現象とよび、規模や形態は異なるものの、全ての都市で発生する。

一方で、水田は農林地の中でも特にヒートアイランド現象を緩和する機能を有している。

本研究では、印旛沼流域水田郡において長期定点観測を実施し、ヒートアイランド現象緩和効果の検討を行った。

2. 調査方法

調査対象は、千葉県印旛沼土地改良区受益地内角来工区の水田域に設置した気象観測装置(MAWS)と、水田域から約300m南西に位置する気象庁佐倉地域気象観測所(AMeDAS)を住宅地の代表として行った(図1)。

調査圃場での気象観測は、2000年6月から2005年12月まで10分間隔で気温、気圧、湿度、風量・風速、風向を、60分間隔で放射収支、日射量を継続して観測した。

なお解析には、調査圃場が転換畑(2004年度)になる前年度までの2000年6月から2003年11月の水田時を対象とした。

3. 検討方法

調査対象地点間における同一時刻の温度差を、ヒートアイランド強度(HII)と定義して(1)式を用いて10分間隔で算出した。ここに、 $T_{u(t)}$ は住宅地のある時刻における気温、 $T_{r(t)}$ は水田域の同一時刻における気温とする。

(1)式より得られたHIIのデータを、(2)式の非線形モデルを用いて評価した。解析は数式処理システムMathematicaのFind Fit関数を用いて、非線形モデルの未知係数を決定した。

$$\Delta T_{u-r(t)} = T_{u(t)} - T_{r(t)} \quad \dots(1)$$

$$g(x) = a_1 + a_2x + a_3x^2 + (a_4 + a_5x) \sin\left(\frac{\pi}{k}x + a_6\right) \quad \dots(2)$$

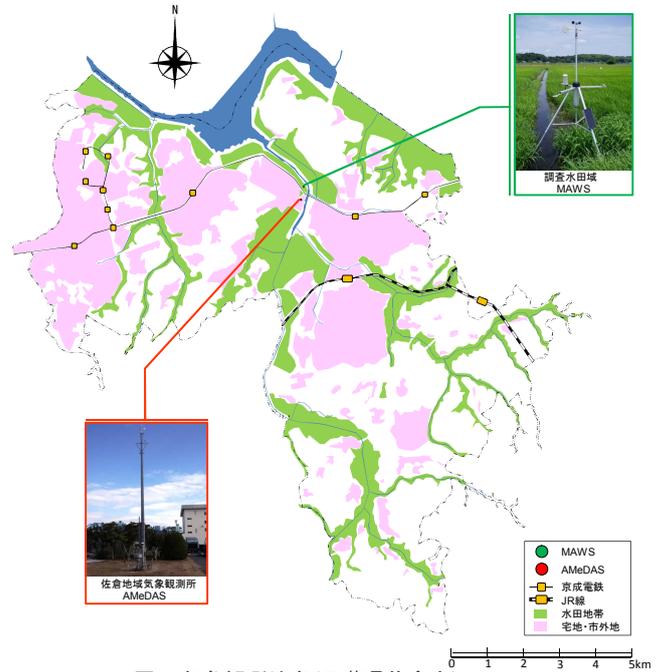


図1 気象観測地点(千葉県佐倉市)

4. 結果

(1) 灌漑期間と非灌漑期間の比較

①. 降雨がなく、風速5m/s未満時において(1)式よりHIIを算出する(図2)。

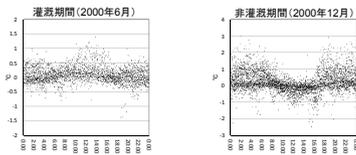


図2 一ヶ月間のHIIデータ(日変動)

②. 各時間の最高、最低、平均値を求める(図3)。

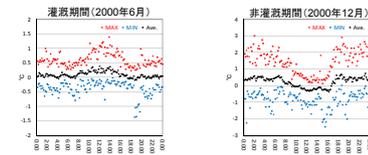


図3 各時間のHIIにおける最高、最低、平均値

③. 平均値に対して(2)式より非線形モデルをあてはめる(図4)。

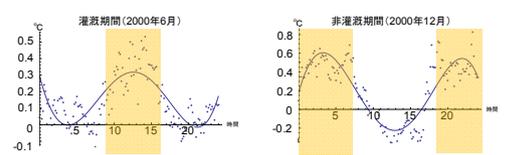


図4 灌漑期間および非灌漑期間の非線形モデル

(2) 灌漑期間の月別変動(図5)

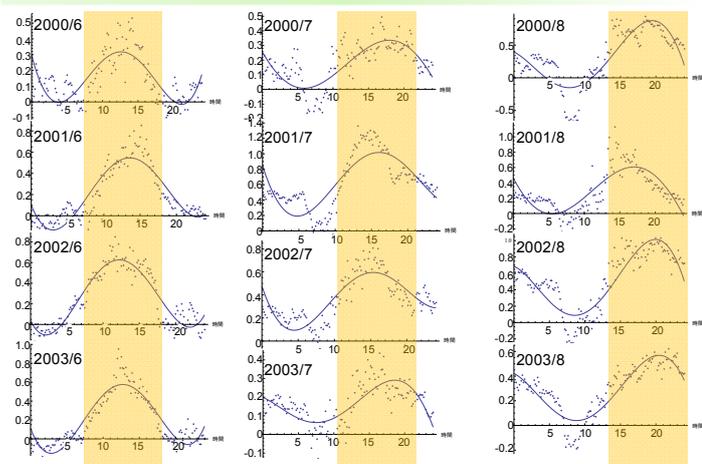


図5 2000年~2003年の灌漑期間における非線形モデル

(3) 水田域からの風によるヒートアイランド現象緩和効果

灌漑期間4年間分のデータを総合して検討を行った(図6)。

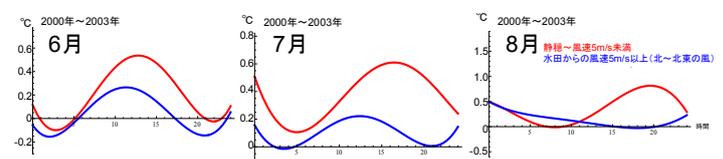


図6 風によるヒートアイランド現象緩和効果

5. まとめ

- 1) HIIの発生ピークが灌漑期間と非灌漑期間で異なっており、夏季の日中におけるヒートアイランド現象の緩和に水田が効果的であった。解析の結果、水田から住宅地方向への移流によって、0.3℃~1.0℃のヒートアイランド現象の緩和が発生していることが示された。
- 2) 灌漑期間のピークは月が経過するに従って、発生時刻が夜間へと進行する特徴がみられた。

6. 参考

T.YAMAZAKI, S.ISHIKAWA, S.NAGASAKA and M.IGARASHI: Fitting a Nonlinear Curve to Temperature Data and the Accuracy Estimation of the Curve, *INFORMATION*, 14(10), pp.3161-3167(2011).