D1-13

東洋大川越キャンパスにおける温熱負荷の実態調査

環境配慮型キャンパスに向けた熱中症予防に関する研究

A Survey on thermal load in Toyo University Kawagoe campus

Study on heat stroke prevention building environment-friendly campus

○高橋香子 [1]，吉野泰子 [2]，李テイ [3]

* Kyoko Takahashi[1],Yasuko Yoshino[2], Ting Li[3]

Abstract: In recent years, increasing hot summer day awing to global warming and the heat island phenomenon, especially in urban areas risk suffering heat stroke is high. In this study, it is the goal of an indicator of the greening plan for the thermal environment improvement. Therefore, we calculated the actual investigation of the thermal environment in Kawagoe Campus of Toyo University, which has been promoting the greening of the campus, is currently observed in heat stroke prevention, so we consider the effect of greening technique and covering ground materials, by way of the measuring results.

1.　はじめに

近年,地球温暖化やヒートアイランド現象により夏期の猛暑日が増加し,特に都市部では熱中症に罹患するリスクが高くなっている.本研究では,緑化計画の指標化を目標としている.そこで,キャンパスの緑化を推進している東洋大学の川越キャンパスにて温熱環境の実測調査を行い,熱中症予防における現在の緑化手法の効果について考察し,その結果について報告する.

2.　調査概要

当該キャンパスの屋外空間において,人の動線が集中する通過空間や休憩空間,中でも緑化状況に注目し,緑被率に差がある箇所などの,温熱環境が特徴的な４箇所の実測調査を行った.測定箇所及び周辺状況を **Fig.1** に,調査概要を **Table1** に示す.また測定状況及び実験器具の制作風景を **Fig.2** に掲載する.東洋大学川越キャンパス内の実測調査結果を次項以降に示す.

Table1.　Outline of the Measurements

測定箇所（床材）	①　通学路を兼ねた森の中(下草, 土) ②　広場通り(アスファルト) ③　機械実験棟横の四阿(あずまや)(苔, 下草) ④　食堂前の休憩所(芝生)
測定項目	温湿度, 放射温度, 熱中症指数(WBGT), 黒球温度, 天空率, 緑被率
測定期間	2015 年 7 月 10 日(金)～7 月 15 日(水) 7 月 30 日(木)～8 月 5 日(水)
測定点の高さ	温度：0.1, 0.5, 1.2, 1.5, 1.8(m) 湿度：1.5(m), 熱中症計：1.0(m)

Fig. 1 Measurement point at Kawagoe campus

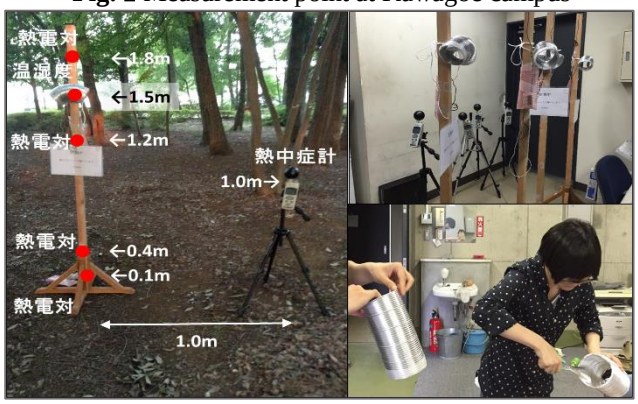

Fig.2 Measurement situation and product scene

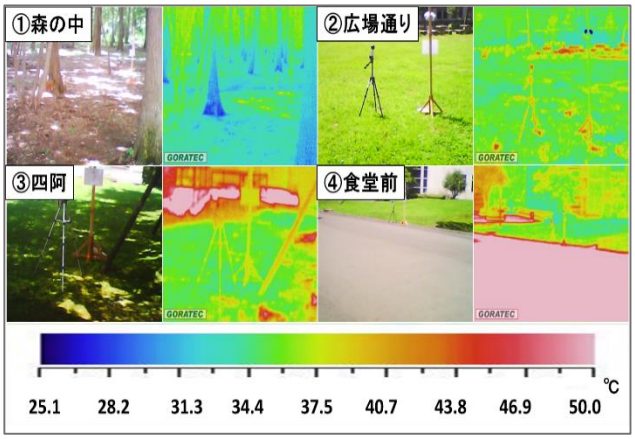

Fig.3 Thermal image of setting points at13:00

１：日大理工・学部・建築　２：日大短大・教員・建築　３：日大理工・院（前）・建築

3.　調査結果・考察

Fig.3 は測定点周辺の温度差を比較した熱画像カメラである.④森の中の温度が最も低く,②広場通りのアスファルトは熱がこもりやすいことが分かった.

Fig.4,5 は,高さ h=0.1m,1.2m での 1 日の温度経時変化を示したものである.①森の中は他と比べ,明らかに温度が低いことが分かる.これは日中木陰で,かつ樹木からの蒸散作用のためと考える.また,13:00~16:00 を比較すると,拓けた立地の④食堂前に対し,同じ条件の②広場通りの温度上昇が顕著である.これは,通りのアスファルトからの放射熱が要因と推察される.

Fig.6 に,同日の温度変化量を高さごとに箱ひげ図で示す.①森の中,③四阿(あずまや)は測定点が高くなるにつれて温度が上昇しているのに対して,②広場通り,④食堂前では低くなっている.これは,多種多様な床材の地盤面からの放射熱が起因しているものと考える.また,①森の中,③四阿は温度変化が小さく,②広場通り,④食堂前は変化幅が大きいことが確認された.

Fig.7 は,1 日の WBGT 値(熱中症指数)の変化を示している.芝生地盤ではあるが天空率の高い④食堂前は,日中常に WBGT 値が[厳重警戒]領域に入っており,時折[危険]を示す結果となった.②広場通りも WBGT 値の約 70%が,[厳重警戒]であり,危険と判定される.

Fig.8 は,温度を累積度数曲線で表したものである.①森の中は涼しく温度が一定であり,④食堂前は夕刻までは最も温度が高く,変動幅が大きいことが分かる.

4.　まとめ・今後の展開

大学間の同一キャンパス内で,周辺環境により温熱環境に差異が生じ,緑化による日射遮蔽や床材の検討が,熱中症予防に有効であることが分かった.今後は,緑被率や,床材による WBGT 値の相違や相互の関係性を検討することで,熱中症予防に向けた植栽計画や建物の配置計画,建築材料選定など指標化を提示したい.

5．参考文献

［1］東洋大学川越キャンパス　http://map.yahoo.co.jp/maps

［2］李テイ,吉野泰子,森下雄亮,王 岩
『環境配慮型キャンパスに向けた温熱負荷の実態調査』
2014 年度日本建築学会大会梗概

＜謝辞＞

本調査を遂行するに際し, 共同研究に協力頂いた東洋大学建築学科田中研究室卒研生及びゼミ生諸氏, 実測調査にご協力頂いた大学関係者各位, ならびに日本大学短期大学部建築・生活デザイン学科吉野研究室ゼミ生諸氏ほか, 御協力頂いたすべての皆様に厚く御礼申し上げます.

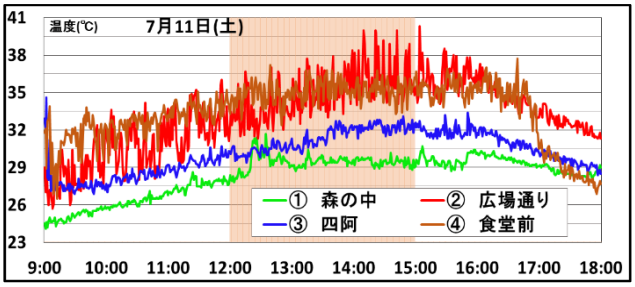

Fig.4 Temperature changing pattern at 0.1(m)

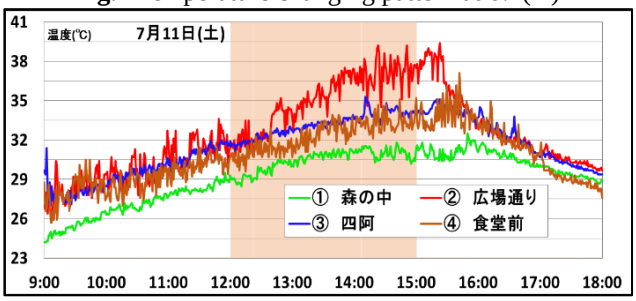

Fig.5 Temperature changing pattern at 1.2(m)

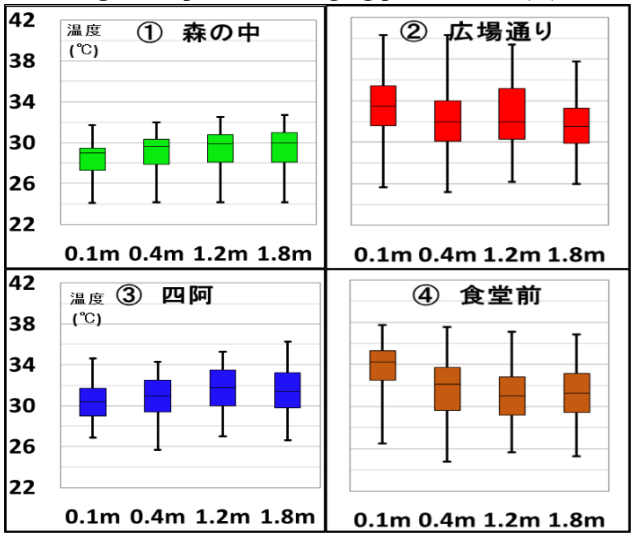

Fig.6 Boxplot (h=0.1m, 0.4m, 1.2m, 1.8m)

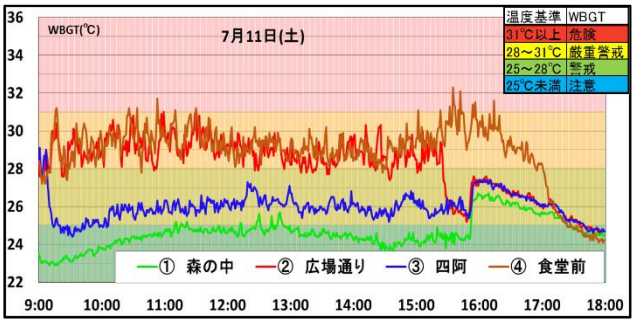

Fig.7 WBGT changing pattern

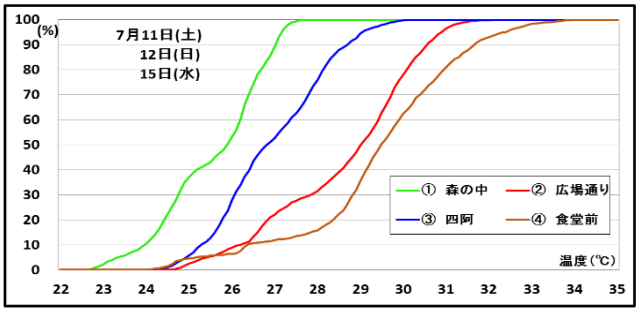

Fig.8 Cumulative frequency curve of temperature