

D1-3

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

その1. 都市型キャンパスにおける温熱負荷の実態調査

Study on heat stroke prevention for environmental - friendly campus

Part1. Actual state of thermal condition in urban campus

○田口 綾佑<sup>1</sup>, 吉野 泰子<sup>2</sup>, 李 テイ<sup>3</sup>, 森下 雄亮<sup>4</sup>

\*Ryosuke Taguchi<sup>1</sup>, Yasuko Yoshino<sup>2</sup>, Ting Li<sup>3</sup>, Yuhusuke Morishita<sup>4</sup>

Abstract: In recent years, because of the rising temperatures and extremely hot day due to global warming, the urban heat island having problem. The heat stroke patients also have a tendency to increasing. The purpose of this study is focus on the thermal environment of outdoor space in also the urban-type campus. This paper describes on the result of survey which has been carried out and the heart stroke prevention on persons have concerned.

1. はじめに

近年,地球温暖化や都心部のヒートアイランド化による気温の上昇や猛暑日の増加により,熱中症患者が増加傾向にある.本研究は昨年度に実測調査を行った日本大学理工学部船橋キャンパス<sup>[1]</sup>(郊外型キャンパス)とは対照的に,本年度は日本大学理工学部駿河台キャンパス<sup>[2]</sup>(都心型キャンパス)の環境実態を調査した.ヒートアイランド化の改善が課題である都心型キャンパスで,屋外の温熱環境に着目し,現場調査を行った後,当該キャンパスの熱中症予防策の提言を行う.

2. 調査概要

当該キャンパスの屋外空間において,人の動線が多い通過空間や人の集まる休憩空間の温熱環境に特徴のある5箇所と試験的緑化空間の「三井住友 ECOM 駿河台」の合計6箇所(Fig.1)の実測調査を行った.調査概要を Table1 に示す. また, Fig.2 には各測定箇所の天空の魚眼写真を掲載した.郊外と比して緑が少ない都市部の特徴や測定箇所の周囲の景観が投影されている.駿河台キャンパスの実測調査結果を次項以降に示す.

Table1. Outline of the Measurements

測定箇所 (地面材質)	① 5号館前休憩場 (材質:ウッドデッキ) ② 7号館前休憩場 (材質:コンクリート, レンガ) ③ 3,4号館間空地 (材質:コンクリート, レンガ) ④ 1号館南側出入口 (材質:コンクリート系ブロック) ⑤ 三井住友ECOM駿河台 (材質:土)
測定期間	2014年7月23日(水), 8月13日(水), 8月25日(月), 9月9日(火), 10日(木)
測定項目	温湿度, PMV, 照度, 紫外線, 放射温度, 熱中症指数, 黒球温度, 天空率
測定点の高さ	温度 : 0.1, 0.6, 1.2, 1.5, 1.8m 湿度 : 1.5m 照度, 紫外線 : 1.8m PMV : 1.0m 熱中症計 : 1.0m



Fig.1 Measurement locations at Surugadai campus

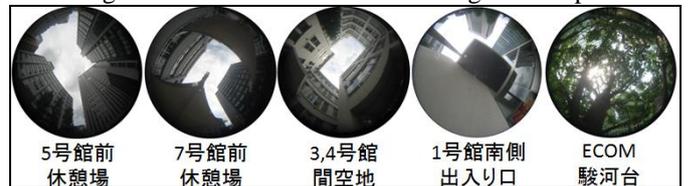


Fig.2 Measurement points of Surugadai campus



Fig.3 Thermal image of setting points

1 : 日大理工・学部・建築 2 : 日大短大・教員・建築 3, 4 : 日大理工・院 (前)・建築

### 3. 調査結果・考察

Fig.3 は、床材の温度差を比較した熱画像カメラである。5 号館前休憩場(ウッドデッキ)や 1 号館南側出入口(コンクリート系ブロック)は、温度が約 32℃以上と高い。一方、「ECOM 駿河台(土)」は、26~28℃前後と比較的低い。床材の相違により、温度差があることがと分かった。

Fig.4~6 は 1 日の温度変化{h=0.1(m), :h=1.2(m)}を、箱ひげ図で示したものである。Fig.4,5 より、1 号館南側出入口が最も温度が高く、「ECOM 駿河台」が最も温度が低い。また、11 時~15 時にかけては各測定箇所が、全体的に約 3℃上昇した。Fig.6 より、「1 号館南側出入口」と「5 号館前休憩場」は右下がり、ECOM 駿河台は右上がりの変化がある。つまり、床材の温度が高い場合、床面からの放射熱が影響し、温度が低い場合は、逆の現象となり、床材の種類による、温度変化が大きいことがわかる。

Fig.7 は 1 日の湿度変化{h=1.5(m)}である。11 時がピークであり、「ECOM 駿河台」では、11 時~17 時にかけて湿度が 30% 下降した。Fig.4,5 と比較すると温湿度変動は全く逆のパターンとなっていることが確認された。

Fig.8 は 1 日の WBGT の変化(熱中症指数)である。WBGT は 1 号館南側出入口が最も高く「警戒」域である。特に、12 時 45 分頃の WBGT が約 28℃近くまで上昇した。WBGT の評価基準で判断すると、「嚴重警戒」となり、生活行為に留意する必要がある。

Fig.9 は不快指数と WBGT の散布図、Fig.10 は黒球温度と WBGT の散布図である。特に、1 号館南側出入口は周囲からの放射熱などにより、黒球温度が高く、不快指数による温熱環境の評価では対応が難しい箇所が多く、放射熱を加味することの必要性が示唆されており、改めて検討する必要があると考える。

### 4. まとめ・今後の展開

駿河台キャンパス内で、最も熱中症予防策が必要とされている場所は、「1 号館南側出入口」である。熱中症指数に及ぼす放射熱の影響が多であり、今後、WBGT と天空率(緑化率)との相関関係を調査する。

### 5. 参考文献

- [1] 李婷, 他「環境配慮型キャンパスに向けた温熱負荷の実態」日本建築学会 2014 年度神戸大会学術講演会梗概集
  - [2] 日本大学理工学部 HP, <http://www.cst.nihon-u.ac.jp>
- [謝辞]

本調査を遂行するに際し、ECOM 駿河台で実測に協力して頂いた、三井住友海上株式会社、浦島様をはじめ、関係各位、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。

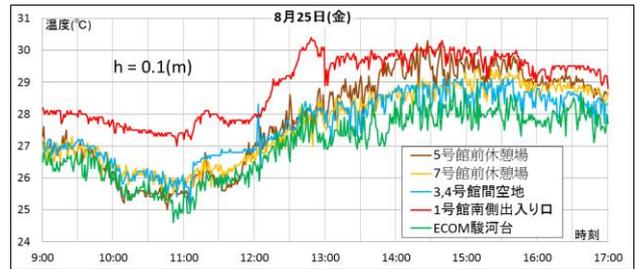


Fig.4 Temperature changing pattern at 0.1(m) points

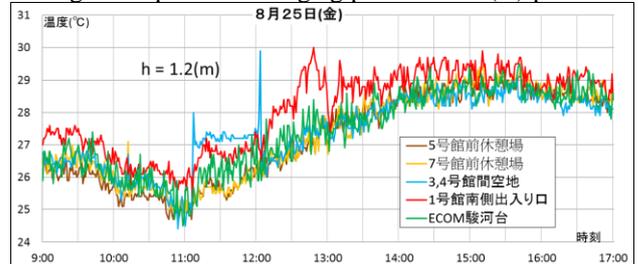


Fig.5 Temperature changing pattern at 1.2(m) points

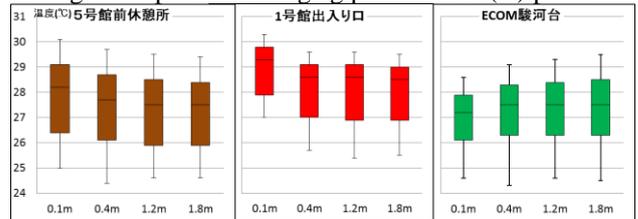


Fig.6 Boxplot (h=0.1m, 0.6m, 1.2m, 1.8m)

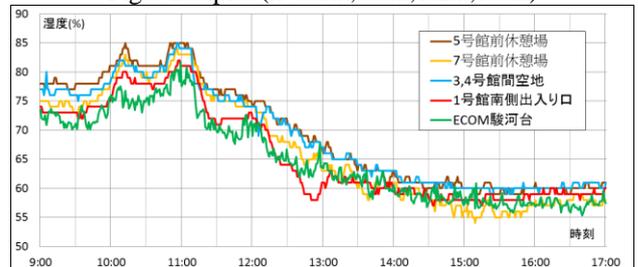


Fig.7 Changing pattern humidity 05



Fig.8 Changing pattern 05 WBGT

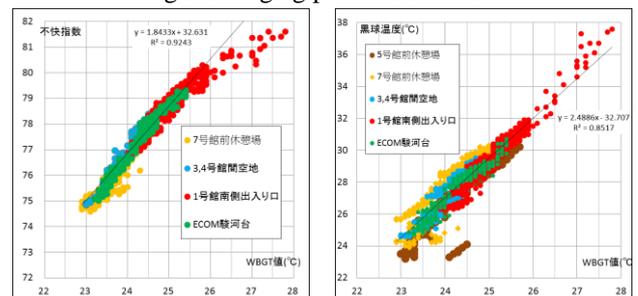


Fig.9 Comparison between DI and WBGT(left)

Fig.10 Globe temperature and WBGT(right)