

熊本市中心街区の熱環境の時空間評価に関する事例研究

崇城大学 正会員 上野 賢仁 非会員 志岐 裕介 非会員 土井 聡史
非会員 藤末 千紘 正会員 田代 敬大

1. 序論

近年、異常気象の多発等に伴い、都市の市街地では夏季の熱環境が悪化している。こうした状況は建物空調負荷を増大させ、エネルギー消費増大を引き起こすと同時に、熱中症等の健康被害を増加させる。これらの問題に対し効果的な対策を検討するために、著者らはこれまでに熊本市の市街地を事例対象として熱環境を調査するとともに空調負荷への影響について考察してきた^{1)~3)}。しかしながら解析は、熊本市中心市街地の3アーケードに限定したものであり、また、移動観測による観測値の信憑性を十分評価する必要がある等の課題があった。本報では、これらの点を踏まえ、移動観測による気温計測について2つの計測機器を用いて補正する等の改善を行い、観測地点全ての結果をもとに熊本市中心街区の夏季熱環境の特徴を評価し、更に領域分類し、考察した。



図-1 Observation points in Kumamoto City urban districts (Map: Fukuoka Jinbun, Co., Ltd., “Kumamoto Grand Machizu”).

2. 熱環境調査

図-1に観測地点を示す。観測は2013年に月1回程度実施した。時刻は9時、12時、15時、18時である。携帯計測機器(京都電子工業, WBGT-113)で気温、相対湿度、WBGT、黒球温度を計測した。WBGTは熱中症の危険度を表す指標である⁴⁾。本報告では8月8日のデータを用いて特徴を見ることにする。

図-2に観測日のうち2013年7月17日、19日、8月8日のAMeDAS観測気温を示す。これらの日時の気温は最高が33.0を超えていることがわかる。8月8日は12時で最高33.2である。一方、最低は5時と6時で27.2である。

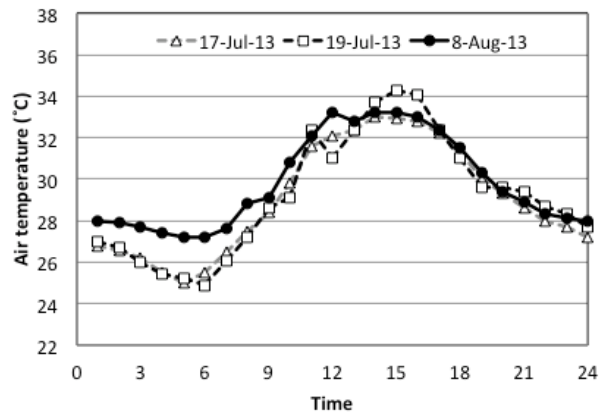
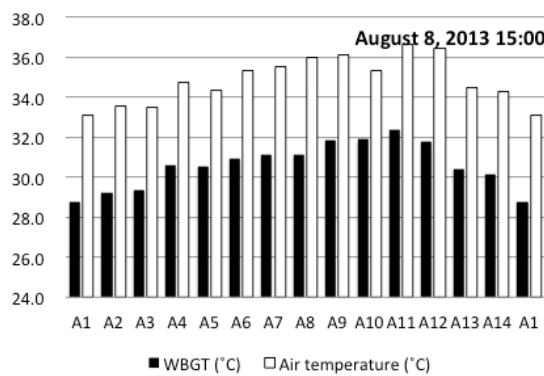
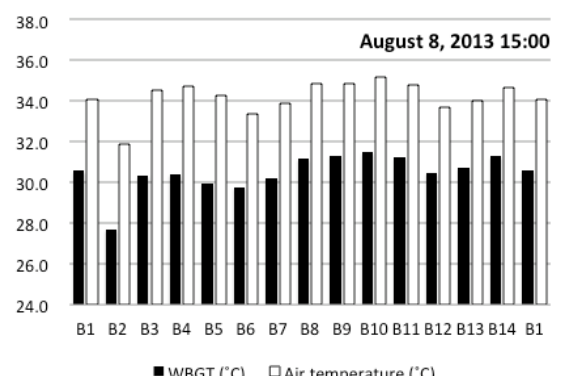


図-2 Air temperature at Kumamoto City observed by AMeDAS (July 17, July 19, August 8 in 2013)⁵⁾

観測経路は2つで、経路A(上通りアーケード側)は東側の観測点A1から順にA14まで移動しA1に戻る。経路B(下通りアーケード、新市街アーケード側)は西側の観測点B1からB14まで移動しB1に戻る。計測開始点はA1で終了点も同地点である。この地点(びぶれす広場)は繁華街のほぼ中心である。A1地点での計測値を基準として、開始時と終了時の温度変化を移動時間に応じて按分し、9時、12時、15時、18時丁度に補正した。図-3に一例として15時の一方の機器の結果を示す。全ての機器は計測器No.3の9時の値を基準に補正した。



(a) Course A, Instrument No.2, 15:00



(b) (Course B, Instrument No.1, 15:00).

図-3 WBGT and air temperature at the research area

キーワード 熱環境, 暑熱環境, 都市街区, 移動気象観測

連絡先 〒860-0082 熊本市西区池田4丁目22-1 崇城大学工学部エコデザイン学科 TEL 096-326-3794

各時刻の特徴は次の通りである。9時では北側の領域 A1 から A7 と、南側の領域 A8 から A14 は、上通りと下通りを分ける通町筋を挟み傾向が違っている。北側は南側に比べて1.0 程高い。12時では A4 から A9 で 33.0 から 34.0 を超えている。これは車の排熱が原因と考えられる。12時は違いが 3.0 からそれ以上であった。18時になると違いは 1.0 から 1.5 まで減少した。経路 A では 2 つの機器による結果ほぼ同じようであった。経路 B では 12 時に違いが見られた。観測点 B4 と B5 他の観測点よりも高く約 35.0 であった。また B14 はほぼ 34.0 であった。

3. 観測結果の領域分類

図-4 は観測結果をもとに相対的な高低を領域分類したものである。9時では 30.0 の測点が北側と西側の領域に広がっている。一方、28.5 から 29.0 の低い地点が南西の領域に広がっている。12時では 33.0 から 34.0 の高温の測点が国道 3 号線傍の領域と通町筋の B1 と B14 を含む中心部の領域、測点 B1 から B14 がある下通アーケード南側の領域に見られる。比較的低い測点は下通アーケードの北側と西側の領域に広がっている。15時では東側の領域が非常に高く 35.0 を超えている。これは国道 3 号線の交通によるものと考えられる。北側と西側の領域は 33.0 を超えているが相対的に低い。B2 の位置する領域はさらに低いが、これは空調が外部に漏れていたためである。18時は国道に沿った領域で温度の下がり方が遅く、33.0 から 34.0 であった。市街地中心部では相対的に温度は下がり概ね 32.0 であった。B13 が位置する領域も夕暮れ時は交通量が多く最も渋滞する場所の一つである。

4. 結語

移動気象観測は簡易手法でありその信憑性は高いとはいえないが、機器による観測差を 2 つの機器を用いることによって検証し、観測時間補正を行い、その欠点を補った。その結果ある程度の精度で、熊本市街区の夏季熱環境の特徴を時間、空間的に評価することができた。今回の結果をもとにその特徴を簡単に整理すると次のようである。

- 1) 午前中は 1.5 程度の差異で、南東の領域が相対的に低かった。
- 2) 正午は 3.5~4.0 の差異があり、相対的に高温の領域と低温の領域が混在していた。
- 3) 午後は 2.0~3.0 程度の差異で、交通量の多い国道沿いに高温の領域が確認された。
- 4) 夕刻は 3.5 程度の差異があり、交通量が多く渋滞が目立つ領域で高温であることが明確に示された。

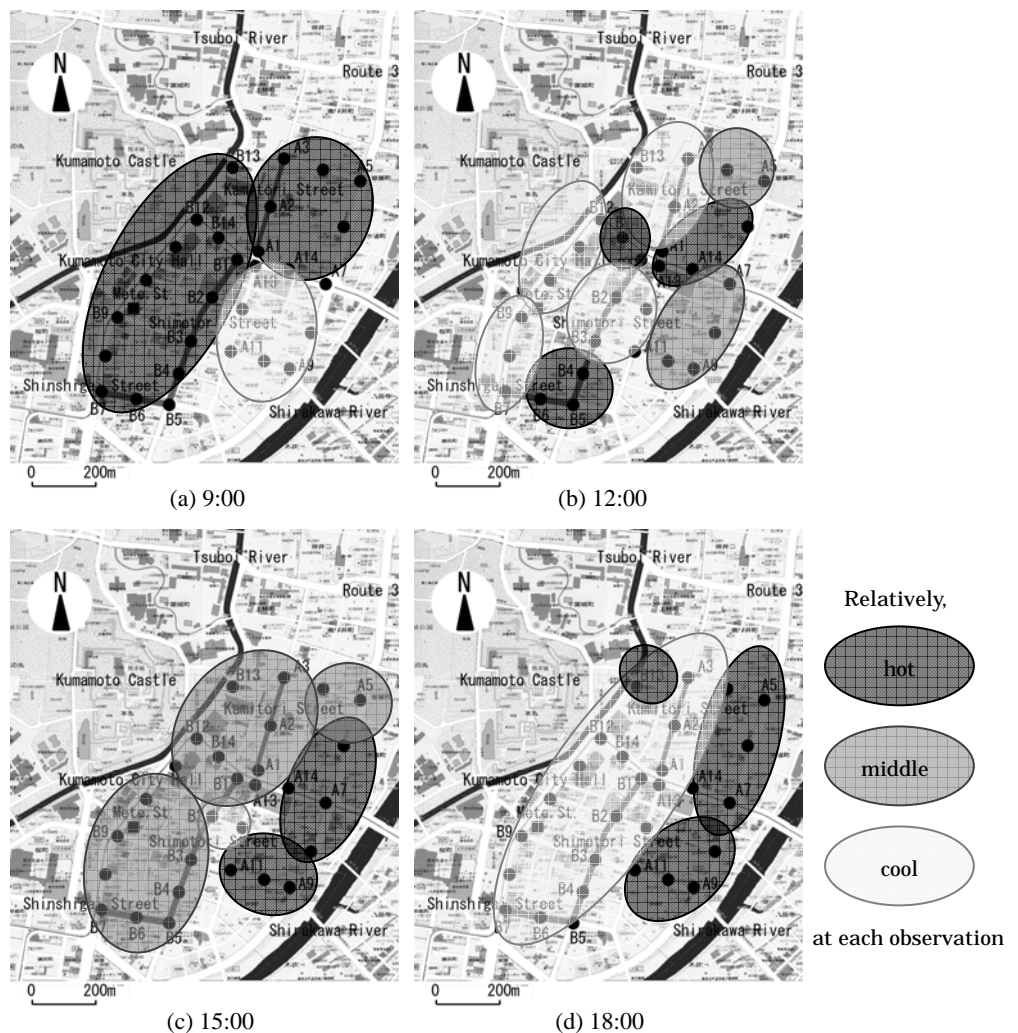


図-4 Categorized air temperature zone (August 8, 2013).

今後、これらの結果とともに他の月についても同様に検討し、年間を通じて、影響評価を進める予定である。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 24560672 の助成を受けたものです。記して感謝致します。

参考文献 1) 上野賢仁, 本田智也, 福嶋宏起, 正木大地: 熊本市中心街区の熱環境と空調負荷に関する事例研究, 平成 25 年度土木学会第 68 回年次学術講演会, VII-044 (87-88), 2013. 2) 上野賢仁, 本田智也, 福嶋宏起, 正木大地: 都市街区の熱環境と空調負荷に関する事例研究, 第 41 回環境システム研究論文発表会講演概要集, 515-521, 2013. 3) 上野賢仁, 田代敬大: 都市街区の熱環境影響の時空間評価に関する研究, 土木構造・材料論文集, 29, 161-166, 2013. 4) 京都電子工業: 暑熱環境指標計測計 WBGT-113 マニュアル. 5) 日本気象協会: <http://www.data.jma.go.jp/>.