

ヒートアイランドと熱中症

調査研究科 松本 太

1 はじめに

近年、夏季においてヒートアイランドに象徴される都市域の高温化が熱中症や熱帯夜の増加など人間生活に影響をもたらしているといわれている。今後の対策として、熱環境に配慮した安全で快適なまちづくりをすすめる必要がある。それらの基礎資料とするために暑熱環境の評価が重要である。ここでは東京における最近のヒートアイランドの実態と熱中症の発生状況、さらには、それらの関連性等について、現在までの研究結果をもとに報告する。

2 東京都における夏季のヒートアイランド

図1に東京、水戸における1900年からの年平均気温の経年変化を示す。東京の気温上昇は約3℃で水戸に比べて大きくなっているのがみてとれる。地球温暖化による気温上昇は過去100年で平均0.74℃といわれているので、都市化による昇温が大きいことが推察される。

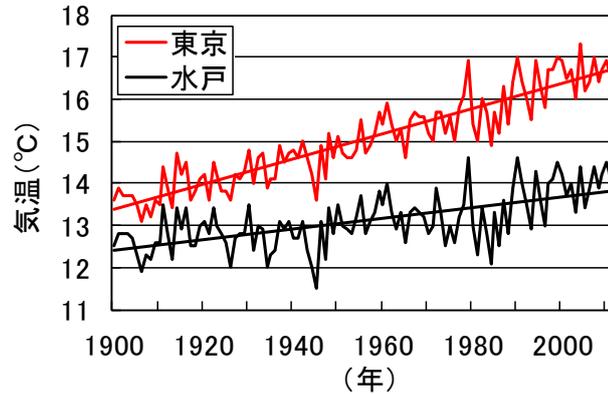


図1 東京、水戸における年平均気温の推移 (1900年～2011年)

図2に東京都における日中の高温化の目安となる気温30℃以上の時間割合の分布を示す。これはヒートアイランドの調査を目的とした観測網(METROS)で観測された、夏季日中の典型的な分布を示している。都心の区部中央部から北部にかけて24%以上と大きい傾向があり、郊外の都西部と最大で8%以上の差がみられた。この要因として都心では、建物や自動車などからの人工排熱のほか、コンクリート面やアスファルト面の増化や緑地の減少など地表面被覆の人工化が影響しているものと考えられる。

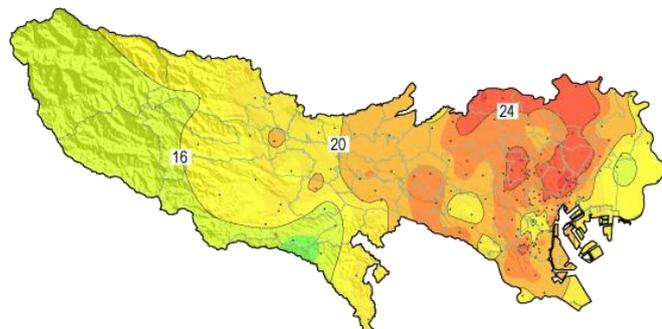


図2 東京都における気温30℃以上の時間割合 (%) (2007年7月1日～9月30日)

3 東京都における熱中症の発生状況

熱中症の要因は長時間の高温の暴露や、急激な気温上昇といわれる。図3に東京都における2011年の熱中症救急搬送数と日最高気温の推移を示す。梅雨明け後の急激な気温上昇に伴い、搬送者数が増加している。また日最高気温30℃以上（真夏日）になると、搬送者数が増える傾向がみられた。なお最近では日中だけでなく夜間や早朝における熱中症の増加も報告されている。

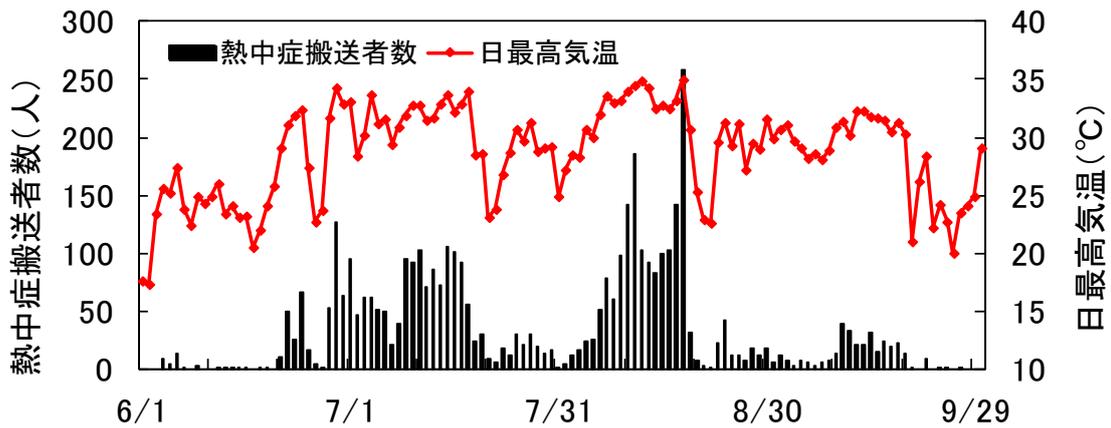
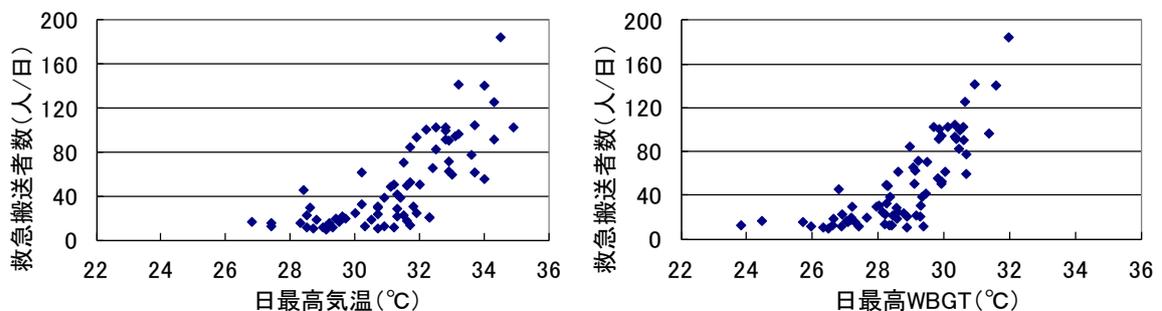


図3 東京都における熱中症救急搬送者数と日最高気温の推移

4 暑さと熱中症との関係

熱中症の気象的要因として、気温以外にも湿度、放射、気流といった要素が関係すると考えられている。例えば気温が制御された体育館で、湿度が高いため熱中症で搬送された事例もある。着衣量や作業量といった要素も関係があると考えられる。現在環境省、自治体、日本体育協会などでは熱中症警戒情報として、気温だけでなく湿度、放射を加味した暑さ指数としてWBGT指数（以下WBGTと記す）がよく使われている。

$$\text{WBGT} = 0.7 \times \text{自然湿球温度} + 0.2 \times \text{黒球温度} + 0.1 \times \text{乾球温度} \dots \text{式(1)}$$



(搬送者数と日最高気温の関係)

(搬送者数と日最高WBGTとの関係)

図4 東京都における2011年の熱中症搬送者数と日最高気温、日最高WBGTとの関係

図4に東京都における2011年の熱中症搬送者数と日最高気温および日最高WBGTとの関係を示す。東京管区気象台の気象データを用いて、自然湿球温度は相対湿度から換算した湿球温度を用い、黒球温度は風速と日射量の値から推定した。搬送者数との相関は、日最高気温より日最高WBGTの方が良く、ばらつきが小さいのが見てとれる。気温が低くてもWBGTが高いため搬送者数が多い場合や、その逆のパターンが存在する。これらの要因として湿度の関与が推察される。よってWBGTが暑さを表す指標として有効であることが示唆される。

5 おわりに

今回は東京における最近のヒートアイランドの実態を概説した。さらに2011年の熱中症の発生状況とその気象的要因について研究結果をもとに報告した。また熱中症の要因として、気温以外にも湿度、放射、気流などを加味した暑さの指標であるWBGT指数が有効であることを示した。熱中症と気象との関係については、今後さらに研究が必要である。その結果をもとに熱環境に配慮した安全で快適なまちづくりなどの自治体施策の基礎資料につなげていきたい。

用語説明

ヒートアイランド

人間活動の影響で都心の気温が郊外より高くなる現象。等温線を描くと「熱の島」のように見えることからヒートアイランドとよばれる。

WBGT指数

暑熱環境でのリスクを評価する体感温熱指標。WBGTは湿球黒球温度(Wet Bulb Globe Temperature)の略。1957年にYaglouとMissnardによって提案された。

黒球温度

黒体と仮定した球(グローブ温度計)で測定される温度。周囲からの熱放射を観測するために用いられる。

乾球温度

乾湿温度計で乾球側の示す温度。いわゆる気温を意味する。

湿球温度

乾湿温度計で湿球側の示す温度。水滴を空気の中においたとき、水が蒸発し熱がうばわれ、水滴の温度は空気の温度より低くなる。このときの水滴の温度。水滴からの水の蒸発の速度は空気の湿度に依存するので、乾球と湿球の温度差から空気の湿度を知ることができる。