

救急搬送データを用いた愛知県豊橋市における熱中症発生状況の調査

豊橋技術科学大学 学生会員 厚海崇宏
豊橋技術科学大学 正会員 東海林孝幸

緒言

地球温暖化や都市におけるヒートアイランド現象による気温上昇によって、真夏日や猛暑日の日数が増加し、その結果熱中症による健康被害も多く報告されている。また、都市の熱中症の特徴については、暑熱環境以外にも性別や年齢、発症時の環境、日々の生活様式など種々の要素に影響されることがわかってきている。本研究では、豊橋市における救急搬送データを用いた屋外における環境別熱中症搬送の特徴、要因の推測・考察及び屋内における換気及び空調機器の運転状況と搬送状況の関連性を調べた。

研究方法

2009年から2020年における豊橋市の熱中症搬送者について、豊橋市消防本部よりご提供いただいたデータを基に解析を行った。本研究では、WBGT(Wet Bulb Globe Temperature)を用いて屋外での熱中症搬送者数との関連を調査した。ここで、豊橋市のWBGT値は環境省熱中症予防サイト¹⁾から得られたものを使用した。

WBGTと熱中症搬送者数の関連を評価するために、発症日の日最高WBGTにおける搬送者数を作業・移動・住宅・運動・公共場の5つに分類した。また、豊橋市における時刻ごとの搬送者数を発症環境ごとに集計し、曜日別(平日・休日)、性別(男女別)、年代別に細分化し、それぞれを比較した。屋内事例については、空調・換気状態に明確な記載のある2013年以降のデータについて1.空調運転がなく換気も行っていない状態と2.換気のみ状態、3.空調運転時の3つのケースを比較し、搬送者数の減少割合を調査した。また、屋内での搬送傾向を調査するために、搬送者を年代別に集計した。年代別区分については、幼児(6歳以下)、学生(7歳以上18歳未満)、成人(18歳以上65歳未満)、高齢者(65歳以上)の4つとした。

結果

豊橋市における全屋外搬送事例(829件)の発症環境別条件と日最高WBGTとの関係を図1に示す。図から、日最高WBGTが増加すると熱中症搬送者も指数関数的に増加することが示された。また、搬送者の増加傾向は、どの発症環境でも概ね同じであった。

表1：WBGTの温度基準及び警戒区分²⁾

温度基準 WBGT	注意すべき 生活活動の目安	注意事項
危険 31度以上	すべての生活活動でおこる危険性	高齢者においては安静状態でも発生する危険性が大きい。外出はなるべく避け、涼しい室内に移動する。
嚴重警戒 28～31℃		外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に注意する。
警戒 25～28℃	中等度以上の生活活動でおこる危険性	運動や激しい作業をする際は定期的に充分に休息を取り入れる。
注意 25℃未満	強い生活活動でおこる危険性	一般に危険性は少ないが激しい運動や重労働時には発生する危険性がある。

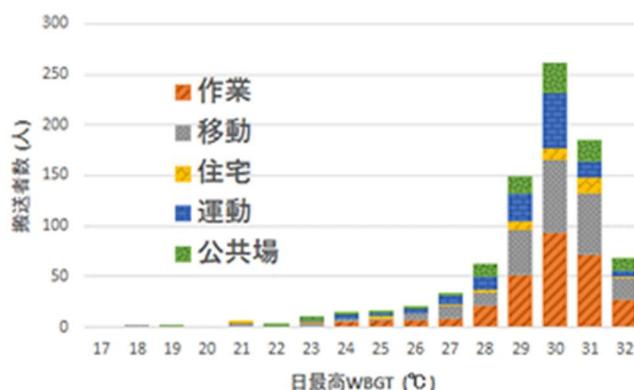


図1：屋外発症環境別の搬送者数と日最高WBGTとの関連

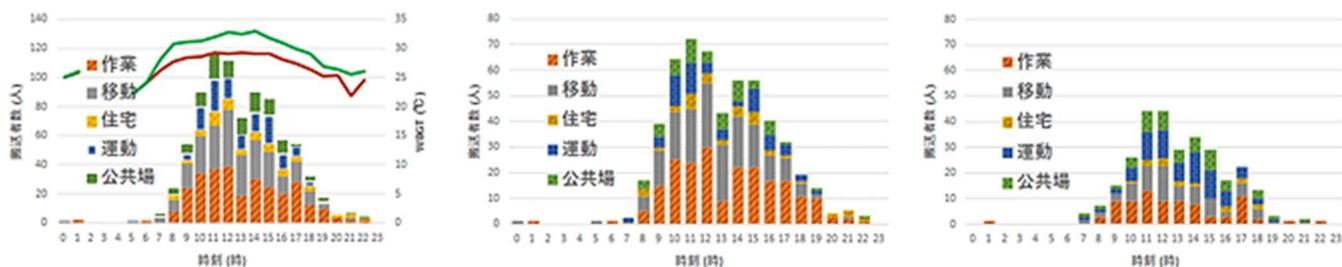


図2. 屋外における時刻別の熱中症搬送者（左：全屋外搬送者，中：平日のみ，右：休日のみ）

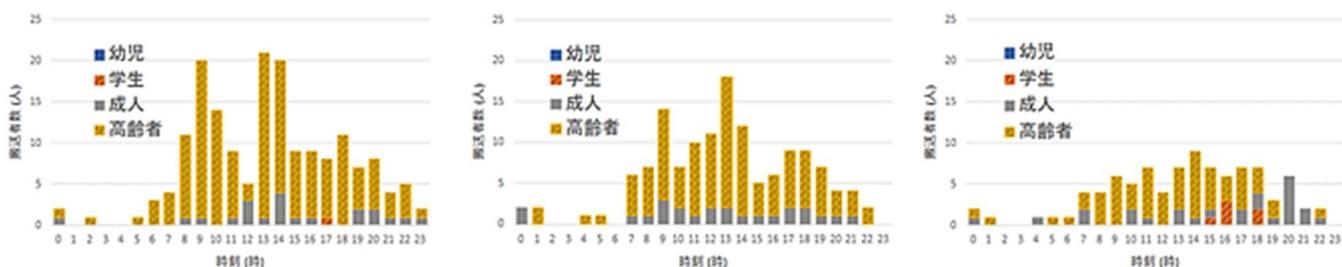


図3. 屋内における空調・換気条件別の年代別分類（左：空調運転及び換気なし，中：換気のみ，右：空調運転のみ）

図2に、屋外における時刻別の熱中症搬送者の集計結果を示す。図2左側に示す全屋外搬送者の集計では、各時刻のWBGTの関連も図示している（赤：平均WBGT，緑：最高WBGT）。時刻別の搬送者の特徴として、正午付近で搬送者数が最大となるような山形の分布が確認できた。また、留意すべき点として、WBGTが高く熱中症発症リスクの高い13時台で局所的に搬送者の減少がみられる。図から読み取れることとして、作業区分での搬送者が12時台と比べて大きく減少している。

屋外搬送事例を平日のみ（図2.中）と休日・祝日のみ（図2.右）に分けたところ、屋外全搬送者でみられた分布の特徴（図2.左）は平日分類において同様であることがわかった。平日及び休日・祝日の分類は、救急搬送データ項目に追加の記載があった2011年～2020年の熱中症搬送者を対象としている。さらに、平日のみ・休日のみの集計について性別・年代別で分類・比較したところ、13時台の分布のくぼみは成人男性の作業中での発症が影響していることが示唆された。また、本研究では女性より男性の搬送者が多いことが示された（男性534件、女性211件）。考えられる理由として、暑熱環境下での作業や移動などの運動を伴う労作性熱中症が男性で多いことが挙げられる。休日全体での搬送者の推移は平日のものより少なく、公共場（スポーツやジョギングなどの運動中）における搬送割合の増加が目立った。

屋内搬送者については、全体を通して高齢者が多く、作業や運動などを伴わずに発症する非労作性熱中症が多くを占めていた。また、各種慢性疾患や疲労の蓄積が熱中症の発症を促進している事例もみられた。高齢者のみに着目した空調・換気状態の比較では、1.空調及び換気も行っていない状態（図3.左）と比べて2.換気のみ（図3.中）で約1/4、3.空調運転のみ（図3.右）で約3/5の搬送者の減少がみられた。

結言

本研究では、豊橋市の救急搬送データを用いて豊橋市の熱中症搬送の特徴を評価した。屋外搬送の特徴として、作業や移動で生じる成人男性での労作性熱中症の搬送者が全体の分布に影響を与えていることがわかった。一方、屋内搬送者は高齢者で占められ、換気の有無及び空調の運転状態が熱中症の搬送者に大きな影響を与えることから、屋内における適切な暑熱対策が熱中症搬送の減少につながることを示唆された。

参考文献

- 1) 環境省熱中症予防サイト <https://www.wbgt.env.go.jp/>
- 2) 日本生気象学会, 「日常生活における熱中症予防指針」 Ver. 3.1, 2021年6月