

# 福岡市における暑熱環境調査（令和元年）

松本弘子・宇野映介・佐野七穂

福岡市保健環境研究所環境科学課

## Survey of Heat Environment in Fukuoka City (2019)

Hiroko MATSUMOTO, Eisuke UNO and Nanaho SANO

Environmental Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

### 要約

福岡市内の4地点の気象データを比較することで、暑熱環境の地域特性の解明や、地域別の搬送者との関連について検証を試みた。その結果、WBGT、風向及び風速等の暑熱環境には地域特性があるものの、地域の暑熱環境と搬送者数との関連性は見られなかった。これは、搬送者の発生要因として暑熱環境の他にも年齢構成や活動内容等が関わっているためではないかと考えられた。また、令和元年の1日搬送者数が最多の40人であった8月3日は、急激なWBGTの上昇やWBGTが高い状態が継続していたことが、搬送者数増加の要因となった可能性があると考えられた。

**Key Words** : 暑熱環境 heat environment, 熱中症 heat illness, 湿球黒球温度 Wet Bulb Globe Temperature

## 1 はじめに

福岡市保健環境研究所では熱中症に関する調査研究として、熱中症救急搬送データと気象条件等の関連についてのデータ解析<sup>1)</sup>や、福岡市内（以下、「市内」とする。）で地形的、地理的条件の異なる地点を選定して気象データを比較することで、熱中症に関する気象条件や暑熱環境の地域特性について解明を試みてきた<sup>2)</sup>。

今回、市内の4地点における気温、湿度、暑さ指数（湿球黒球温度：Wet Bulb Globe Temperature、以下、「WBGT」とする。）等のデータを比較し、各地点の暑熱環境の地域特性を明らかにするとともに、地域別の熱中症救急搬送者（以下、「搬送者」とする。）との関連について検証した。併せて、搬送者数が最大となった令和元年8月3日の暑熱環境について、解析した結果を報告する。

## 2 方法

### 2.1 暑熱環境データの収集

調査対象期間を令和元年6月1日から9月30日までとし、図1に示す市内の大気常時監視測定局の香椎測定局（以下、「香椎」とする。）、元岡測定局（以下、「元岡」とする。）、大橋測定局（以下、「大橋」とする。）

と、福岡管区气象台（以下、「福岡」とする。）の4地点において暑熱環境データを収集した。香椎、元岡、大橋の気温（℃）、相対湿度（%）については、微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）自動測定機のデータを用い、風向、風速については、香椎、元岡は測定局に設置の風向、風速計のデータを、風向、風速計の設置がない大橋は近傍の南測定局（以下、「南」とする。）のデータを用いた。

また、福岡の気象データは、気象庁のホームページ（<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>）及び環境省熱中症予防情報サイト（<http://www.wbgt.env.go.jp/>）のデータを用いた。



図1 暑熱環境データの収集地点

## 2.2 WBGT 推定値の算出

2.1 の各地点の暑熱環境データ及び福岡の全天日射量を用いて、以下の小野らの式<sup>3)</sup> から WBGT の推定値を算出した。

$$WBGT=0.735 \times Ta + 0.0374 \times RH + 0.00292 \times Ta \times RH + 7.619 \times SR - 4.557 \times SR^2 - 0.0572 \times WS - 4.064$$

Ta 気温(°C), RH 相対湿度(%), SR 全天日射量(kW/m<sup>2</sup>), WS 平均風速(m/s)

## 2.3 その他データの収集

令和元年の搬送者のデータは福岡市消防局から提供を受け、校区人口は平成31年3月末時点の登録人口(校区)データ(<https://www.city.fukuoka.lg.jp/shisei/toukei/index.html>)を用いた。

# 3 結果及び考察

## 3.1 各地点における暑熱環境の特性

各地点の時間別 WBGT (6月~9月平均) を図2に示す。日中(9~18時)の WBGT は香椎で低く、夜間(18~6時)の WBGT は福岡で高い傾向であったが、わずかな差であった。

各地点の時間別風速(6月~9月平均) を図3に示す。夜間の風速はどの地点も同程度であったが、日中の風速は他の地点に比べて大橋では弱い傾向であった。

各測定地点の日中及び夜間の風向頻度を図4に示す。全体的に、日中は北よりの風が多く、夜間は南よりの風が多い傾向であった。本市では、日中に北よりの海風が吹き、夜間は逆に南から東よりの陸風が顕著に現れるという風況特性があり、図4の風向頻度はこれを反映したものと考えられた。

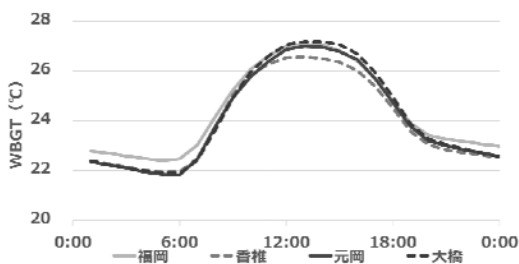


図2 各地点の時間別 WBGT (6月~9月平均)

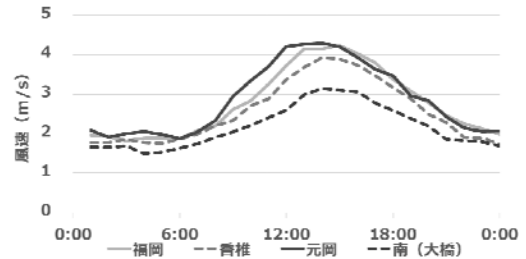


図3 各地点の時間別風速(6月~9月平均)

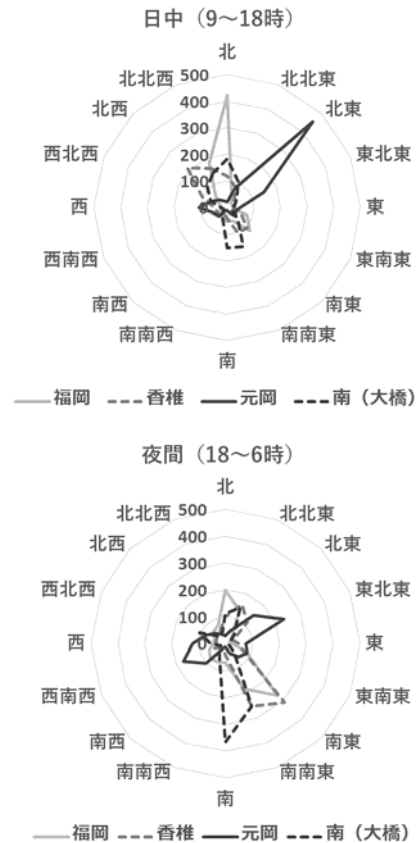


図4 各地点の日中及び夜間の風向頻度(6~9月)

## 3.2 地域別の暑熱環境と搬送者数

各地点及び測定地点周辺地域(各測定地点を含む校区とそこに接している校区)の人口5万人当たりの時間別搬送者数(6~9月合計)と WBGT, 風速(6~9月平均)を図5に示す。人口5万人当たりの搬送者数の合計は、大橋が13人、香椎が16人、福岡が21人、元岡が25人であった。人口5万人当たりの搬送者数が最も少なかった大橋、最も多かった元岡のいずれも要因となるような暑熱環境の特徴は見られず、今回の調査では、地域による暑熱環境と搬送者数の関連は見られなかった。搬送者の発生要因として、暑熱環境の他にも地域の年齢構成や活動内容等も関わっているためではないかと考えられた。

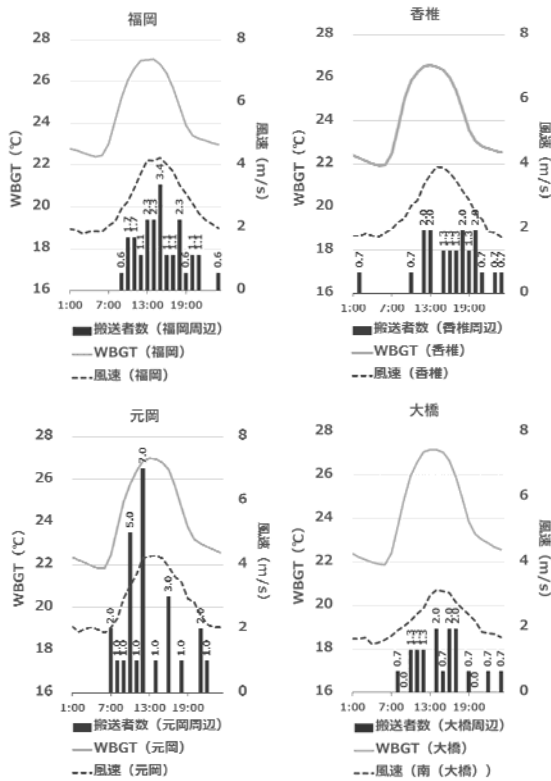


図5 各地点及び測定地点周辺の人口5万人当たりの時間別搬送者数(6~9月合計)と時間別WBGT, 風速(6~9月平均)

中南よりの風であった。また、日中の平均風速は、8月1日が3.6 m/sに対し、8月3日が2.3 m/sと小さくなっていった。これらをふまえて、8月3日は日中南よりの風が優位となったことや、日中の風が比較的弱かったことにより、WBGTの高い状態が続いたことが搬送者数増加の要因となった可能性があると考えられた。

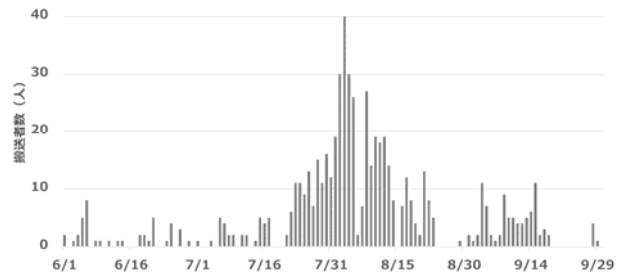


図6 日別搬送者数(6~9月)

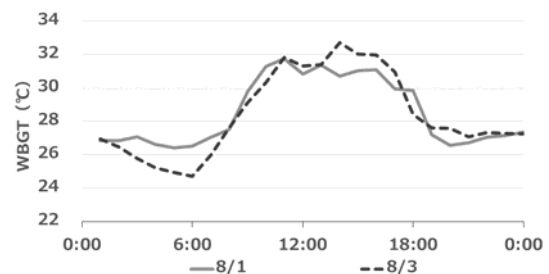


図7 時間別WBGT(福岡, 8/1, 8/3)

### 3.3 特異日における暑熱環境と搬送者

令和元年6月~9月の本市の日別搬送者数を図6に示す。7月25日の梅雨明け以降搬送者が増加したものの、7月末までは搬送者数が20人以下で推移していたが、8月1日は19人、8月2日は30人、8月3日は40人、8月4日は30人であった。そこで、8月3日の搬送者数が最多となった要因を解明するため、福岡の暑熱環境データを用いて、搬送者が20人以下である8月1日との比較を行った。

8月1日と8月3日の時間別WBGTを図7に示す。11時のWBGTは両日とも31°C台後半で同程度であったが、最低WBGTからの上昇幅は8月1日が+5.3°Cに対し、8月3日は+7.1°Cと差が大きかった。WBGTの急激な上昇により、暑さに適応できない人が多くなったことが、8月3日の搬送者数増加の要因の一つである可能性があると考えられた。また、午後のWBGTの変化に着目すると、8月1日がゆるやかな低下傾向なのに対し、8月3日は午後後も比較的高い状態が続いていた。

8月1日と8月3日の時間別風向及び風速の比較を図8に示す。8月1日は日中北よりの風であり、本市の風況特性に近い状態であったが、8月3日は南の海上に台風が近づいていた影響もあり、本市の風況特性と異なり日

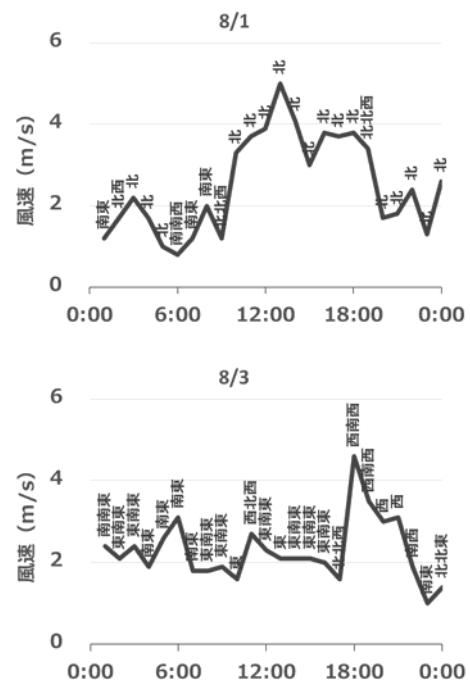


図8 時間別風向及び風速(福岡, 8/1, 8/3)

#### 4 まとめ

今回、福岡市内の4地点における気温、湿度、WBGT等のデータを比較し、各地点の暑熱環境の地域特性を明らかにするとともに、地域別の搬送者との関連について検証を試みた。その結果、日中のWBGTは香椎でわずかに低く、日中の風速は大橋で弱い等の暑熱環境の地域特性がみられた。各地点及び測定地点周辺地域の人口5万人当たりの搬送者数を比較したところ、暑熱環境と搬送者数の関連性は見られなかった。これは、搬送者の発生には暑熱環境の他にも年齢構成や活動内容等も関わっているためではないかと考えられた。

また、令和元年8月1日と8月3日の暑熱環境を解析

した結果、WBGTの急激な上昇やWBGTが高い状態が続くことが、搬送者数増加の要因となる可能性があると考えられた。

#### 文献

- 1)松本弘子, 他: 福岡市における熱中症救急搬送と気象条件等との関連, 福岡市保健環境研究所報, 43, 80~83, 2018
- 2)松本弘子, 他: 福岡市における暑熱環境調査, 福岡市保健環境研究所報, 44, 84~87, 2019
- 3)小野雅司, 他: 通常観測気象要素を用いたWBGT(湿球黒球温度)の推定, 日生気誌, 50(4), 147~157, 2014