

大規模イベントにおける熱中症の発生リスクと暑さ対策

研究分担者 竹田 飛鳥（国立保健医療科学院・健康危機管理研究部・主任研究官）

研究要旨：

夏季に開催される大規模イベントでは、限られた場所に人々が密集するだけでなく、暑熱環境に長時間曝露されることや、十分な水分補給・日陰の休憩場所の確保等の対策を怠ると、熱中症の発生リスクが高くなる。熱中症の発生リスクを評価する指標として、暑さ指数（WBGT）が活用されており、WBGT 28-31℃で「厳重警戒」、31℃以上で「危険」レベルに達し、すべての生活活動で熱中症を発生する危険性がある。夏季の大規模イベントのひとつに、音楽フェスが挙げられ、人々の密集による暑熱環境の悪化に加え、飲酒による気分高揚や身体活動（鑑賞中のダンス等）の増加により熱中症の発生リスクが高くなると考えられるため、その発生リスクと暑さ対策を整理することを目的に調査を行った。

2023年7月から8月に国内で開催された音楽フェスのうち、最も来場者数が多い4件を抽出し、調査項目の「基本情報」、「熱中症発生リスク」、「暑さ対策」を公開情報から収集して記述を行った。その結果、「熱中症発生リスク」の指標とした最大 WBGT は、すべての音楽フェスで「厳重警戒」レベルの 28℃以上であり、さらに北海道で開催された音楽フェスを除き、「危険」レベルの 31℃以上の時間帯があった。「暑さ対策」の指標とした各音楽フェスにおける注意喚起や予防対策を、ウェブサイト上で公開していた音楽フェスは一部のみであった。そのうち、千葉県で実施された2つの音楽フェス初日は、千葉県内の熱中症搬送者数が通常と比べて多かったが、関連は不明である。

本研究では、対象としたすべての音楽フェスで熱中症の発生リスクが高い時間帯があった。夏季に大規模イベントを開催する際には、熱中症発生リスクとその対策を事前に検討し、来場者に対する注意喚起・予防対策の更なる徹底が求められる。

A. 研究目的

大規模イベントは、マスギャザリングのひとつの類型とみなされる。世界保健機関（WHO）は、マスギャザリングを「特定の目的のために特定の場所にある一定期間、想定された数以上の人々が集まること。イベントが開催地の計画や対応する資源に負担をかける可能性がある場合を含む」と定義している。大規模イベントを開催する場合は公衆衛生・医療における準備・対応が必要である。また、わが国の夏は欧米に比べて気温と湿度が高く、蒸し暑い特徴があることに加え、近年は世界的な気候変動の影響で、国内の気温が更に上

昇している。夏季に開催される大規模イベントでは、限られた場所に人々が密集するだけでなく、暑熱環境に長時間曝露されることや、十分な水分補給・日陰の休憩場所の確保等の対策を怠ると、熱中症の発生リスクが高くなる。熱中症は、体内の水分や塩分のバランスが崩れたり、体温調節機能が働かなくなったりして、発症する病気の総称である。

環境省は2020年に「夏季のイベントにおける熱中症対策ガイドライン」を発行した。熱中症の発生リスクを評価する指標として、暑さ指数（WBGT）が活用されている。WBGTは、熱収支に与える影響が大きい ①湿度、②

日射・輻射(ふくしゃ)など周辺の熱環境、③気温、から算出される。WBGT に対する注意事項を表 1 に示す。WBGT 28-31℃で「厳重警戒」、31℃以上で「危険」レベルに達して、すべての生活活動で熱中症を発生する危険性がある。夏季のイベントでは、屋内外に関わらず人が集まる空間では厳しい暑熱環境になり、空調使用や夜間開催でも改善しない可能性が指摘されている。また、待機列や帰宅時の公共交通機関の施設等で人が滞留する状況では、暑熱環境が短期間で一気に悪化する可能性が報告されている。

夏季の大規模イベントのひとつに、音楽フェスが挙げられる。人々の密集による暑熱環境の悪化に加え、飲酒による気分高揚や身体活動(鑑賞中のダンス等)の増加により熱中症の発生リスクが高くなると考えられる。先行研究では、夏季の大規模イベントで観客の救急搬送が最も多かった疾患のひとつが熱中症であったと報告されているが、大規模音楽フェスに関する熱中症の発生リスクとその暑さ対策については、十分に明らかになっていない。

そこで本研究では、以下の目的を設定し、調査等を行った。

- 夏季に開催された国内の大規模音楽フェスの熱中症発生リスクと暑さ対策について、整理すること
- 熱中症の救急搬送者数と WBGT の推移、音楽フェスの関連について、データ分析により明らかにすること

B. 研究方法

1. 夏季の大規模音楽フェスの熱中症発生リスクと暑さ対策の整理

2023 年 7 月から 8 月に国内で開催された音楽フェスのうち、最も来場者数が多い 4 件(フェス A、フェス B、フェス C、フェス D)を抽出した。調査項目は、「基本情報」、「熱中症発生リスク」、「暑さ対策」とし、これらの記述を行った。

「基本情報」は、フェス A からフェス D の各ウェブサイトから開催期間、開催場所(市町村単位)、屋内/屋外、ステージ数、延べ来場者数のデータを抽出した。ステージ数は公開されている会場マップからステージを数えた。「熱中症発生リスク」は、環境省ウェブサイト「熱中症予防情報サイト」

(<https://www.wbgt.env.go.jp/>) に公開されている WBGT (市町村単位) の毎時データを抽出し、開催期間の各日最大 WBGT をその時刻とともに特定した。「暑さ対策」は、フェス A からフェス D の各ウェブサイトから熱中症の注意喚起・予防対策、飲料持込可否、救護所設置数のデータを抽出した。救護所数は公開されている会場マップから救護所を数えた。

2. 熱中症の救急搬送者数・WBGT の推移と音楽フェスの関連分析

総務省消防庁のウェブサイト「熱中症による救急搬送人員に関するデータ」

(<https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/post3.html#heatstroke03>) で公開されている各日の熱中症救急搬送データを取得し、観察研究を行った。「2. 夏季の大規模音楽フェスの熱中症発生リスクと暑さ対策の整理」の音楽フェスの一部が開催された千葉県における 2023 年 8 月の各日熱中症搬送者数のデータを抽出した。また、WBGT は前述の「熱中症予防情報サイト」に公開されている千葉県千葉市の毎時データを抽出し、開催期間の各日最大 WBGT をその時刻とともに特定した。

熱中症搬送者数と WBGT の推移を比較し、千葉県千葉市で 8 月に開催された一部の音楽フェスの期間で特徴的な変化を記述した。

C. 研究結果

1. 夏季の大規模音楽フェスの熱中症発生リスクと暑さ対策の整理

2023 年大規模音楽フェスの「基本情報」、「熱中症発生リスク」、「暑さ対策」を表 2 に示す。

フェス A は 7 月 28 日から 30 日の連続する 3 日間の日程で屋外開催された。1 ステージあたりの延べ来場者数は 4 つの音楽フェスのなかで最も少なかった。「危険」レベルを示す 31℃以上の最大 WBGT は、3 日間のうち 1 日で、31.1℃になった時刻は 14 時であった。ウェブサイトにも熱中症注意喚起・予防対策の記載はなく、飲料持込はビン・缶以外は可能であった。救護所設置数は 5 か所であった。

フェス B は 8 月 5,6 日と 11 日から 13 日の連続しない 5 日間の日程で屋外開催された。1 ステージあたりの延べ来場者数は 4 つの音楽フェスのなかで最も多かった。31℃以上の最大 WBGT は、5 日間のうち 2 日で、32.1℃と 31.3℃になった時刻はそれぞれ 12 時と 8 時であった。ウェブサイトにも熱中症注意喚起・予防対策の記載はなく、飲料持込はビン・缶以外は可能であった。救護所設置数は 5 か所であった。

フェス C は 8 月 11 日と 12 日の連続する 2 日間の日程で屋外開催された。すべての日程で最大 WBGT は 31℃を下回っていた。ウェブサイトにも熱中症注意喚起の記載があったが、予防対策の記載はなかった。飲料持込はビン・缶以外は可能であった。救護所設置数は 1 か所であった。

フェス D は 8 月 19 日と 20 日の連続する 2 日間の日程、千葉県と大阪府のそれぞれの会場で屋外または屋内で開催された。すべての日程で最大 WBGT は、31℃を上回っており、時刻は 12 時から 14 時の昼過ぎであった。ウェブサイトにも熱中症注意喚起・予防対策の記載があり、飲料持込はビン・缶以外は可能であった。救護所設置数は 5 か所であった。

2. 熱中症の救急搬送者数・WBGT の推移と音楽フェスの関連分析

千葉県における 2023 年 8 月の熱中症救急搬送者数と、千葉県千葉市の最大 WBGT の推移を、千葉県で開催された大規模音楽フェスの開催日程とあわせて、図 1 に示す。最大 WBGT が「危険」レベルの 31℃以上の日は

21 日間、その他のすべての日程においても「厳重警戒」レベルに達する 28℃以上であった。熱中症搬送者数が 75 人以上の日は 8 月 4,5,17,18,19 日の 5 日間あり、8 月 17 日を除き最大 WBGT は 32℃以上であった。そのうち、大規模音楽フェスが開催されたのは、8 月 5 日にフェス B、8 月 19 日にフェス D であった。

D. 考察

本研究では、2023 年 7 月から 8 月に国内で開催された音楽フェスの熱中症発生リスクと暑さ対策について調査を行った。

熱中症発生リスクを指標とした最大 WBGT は、すべての音楽フェスで「厳重警戒」レベルの 28℃以上であり、さらに北海道で開催されたフェス C を除き、「危険」レベルの 31℃以上の時間帯があった。先行研究では、WBGT が 25℃より高いと、来場者あたりの救急搬送者数が多くなり、夏季のイベントでは熱中症は最も救急搬送が多い疾患のひとつであると報告されていた (Tajima, et al. 2020)。当該地域で最大 WBGT を記録した時間帯は、昼過ぎの 12 時から 14 時が多く、先行研究と一致していた (Allassas, et al. 2021)。来場者数が多いにも関わらず、ステージ数が少なかったり、会場の広さが十分でない場合、限られた空間に人々が密集して、熱中症発生リスクが高くなる。本研究では会場の広さは、各音楽フェスの情報を取得出来なかったが、ステージ数と延べ来場者数の情報から、フェス B とフェス D が 1 ステージあたりの延べ来場者数が多く、最大 WBGT も高いため、熱中症発生リスクが高いと推測された。フェス D の千葉県会場は、屋内の会場も含まれているため、来場者が必要に応じて屋内で休憩することができる。一方で屋内会場において、大規模イベントを開催する場合は、空調管理を徹底する必要がある。

暑さ対策については、熱中症の注意喚起をウェブサイト上で行っていたのは、フェス C とフェス D であった。また、熱中症の予防対

策をウェブサイト上で行っていたのはフェス D のみであり、具体的には十分な水分補給や、日陰エリアの効果的な活用、熱中症リスクを低減させるアイテム（帽子、タオル）の使用、体調変化を感じたら救護室を訪問することが記載されていた。WBGT が「厳重警戒」レベルに達することが想定される場合には、どのイベントにおいても、熱中症の注意喚起を行うべきである。例年同じ時期に継続して開催されるイベントは、注意喚起等も過去を踏襲してウェブサイト等に記載されることが多いことが想定されるが、近年は気候変動等の影響で国内の夏季の気温が上昇傾向にあることから、熱中症発生リスクを考慮した上で事前の対策を呼び掛けることが必要である。水分補給については、すべての音楽フェスで飲み物が販売されているが、値段は通常の 2 倍程度に設定されている場合が多い（例えば、500ml のミネラルウォーターが 300 円）。また、ビンや缶以外の飲み物は持込み可能となっている音楽フェスが多いが、芝生を傷めるという理由で一部の会場は水とお茶以外の飲料持込みが制限された。アルコール飲料が販売されていることも多く、水分補給をアルコール飲料で補っている場合も考えられるため、無料の水飲み場を設置する等の対策を講じる必要性も考えられた。さらに、来場者の滞留を防止するための動線確保・誘導、炎天下の待機を避ける対策、適宜休憩できる十分な日陰スペースの確保の対策もあわせて実施する必要がある。

フェス B とフェス D が開催された 2023 年 8 月の千葉県千葉市では、最大 WBGT がすべての期間で「厳重警戒」レベルを超えていた。熱中症救急搬送者数と最大 WBGT はほぼ相関していると考えられるが、更なる分析が必要である。フェス B とフェス D の初日は、千葉県の熱中症救急搬送者数が多いが、各フェスの救護所受診情報を取得していないため関連は不明である。さらに熱中症搬送者数が最も多かった 8 月 18 日は、フェス D の前夜祭

がオールナイトで開催されていたが、その関連も不明である。一方で、フェス D は 8 月 19 日にマスメディアで多くの熱中症患者が救急搬送されたことが報道されたため、関連する熱中症患者が含まれていることが推定された。

本研究の「熱中症発生リスク」の指標とした最大 WBGT は、気象庁における市町村単位の観測地点の観測値であり、各音楽フェスの当日現地の観測値ではない。「暑さ対策」の記述は、公開されているウェブサイトの情報を利用しているため、当日現地において実施された注意喚起や予防対策の情報は不明で考慮されていない。また各音楽フェスの救護所の受診情報を入手していないため、実際の熱中症発症者数は不明である。

E. 結論

対象としたすべての音楽フェスで熱中症の発生リスクが高い時間帯があった。大規模イベントを開催する際には、熱中症発生リスクとその対策を事前に検討し、来場者に対する注意喚起・予防対策の更なる徹底が求められる。

F. 研究発表

1. 論文発表

特になし

2. 学会発表

- ・ 竹田飛鳥、富尾淳. 夏季の大規模音楽フェスにおける熱中症の発生リスクと暑さ対策. 第 29 回日本災害医学会総会・学術集会（京都市）.2024 年 2 月 22-24 日

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

3. その他

特になし

表1 暑さ指数に対する注意事項

(環境省「夏季のイベントにおける熱中症対策ガイドライン」から文言を微修正して掲載)

暑さ指数 (WBGT)	注意すべき 生活活動の目安	日常生活における 注意事項	熱中症予防運動指針
31℃以上 【危険】	すべての生活 活動でおこる 危険性	高齢者は安静状態でも 発生の危険性が大きい。 外出はなるべく避け、 涼しい室内に移動する。	運動は原則中止 特別の場合以外、運動を中止。 特に子どもの場合は中止すべき。
28~31℃ 【厳重警戒】		外出時は炎天下を避け、 室内では室温の上昇に 注意する。	厳重警戒（激しい運動は中止） 熱中症の危険性が高いため、 激しい運動等の体温が上昇する 運動は避ける。10~20分おきに 休憩し水分・塩分の補給を行う。 暑さに弱い人は運動を軽減 または中止。
25~28℃ 【警戒】	中等度以上の 生活活動で おこる危険性	運動や激しい作業時は 定期的に充分に休憩を 取り入れる。	警戒（積極的に休憩） 熱中症の危険が増すため、積極 的に休憩をとり適宜、水分・塩 分を補給する。激しい運動では、 30分おきくらいに休憩をとる。
21~25℃ 【注意】	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 は発生する危険性 がある。	注意（積極的に水分補給） 熱中症の死亡事故発生の可能性 あり。熱中症の兆候に注意する とともに、運動の合間に積極的 に水分・塩分を補給する。

表2 2023年大規模音楽フェスの熱中症発生リスクと暑さ対策

フェス名	開催期間	開催場所	屋内/屋外	ステージ数	延べ 来場者数	最大WBGT (°C)	最大WBGT (時刻)	熱中症 注意喚起	熱中症 予防対策	飲料持込許 可	救護所 設置数
フェスA	7月28日	新潟県 湯沢町	屋外	12	29,000	31.1	14時			ビン・缶は 持込不可	5
	7月29日				38,000	30.3	13時	なし	なし		
	7月30日				29,000	29.6	16時				
フェスB	8月5日	千葉県 千葉市	屋外	4	53,000	32.1	12時			ビン・缶は 持込不可	5
	8月6日				53,000	30.6	12時				
	8月11日				53,000	30	8・10・14 時	なし	なし		
	8月12日				53,000	30.9	15時				
	8月13日				53,000	31.3	8時				
フェスC	8月11日	北海道 石狩市/小樽市	屋外	5	64,000	30.2	12時	あり	なし	ビン・缶は 持込不可	1
	8月12日					29.6	14時				
フェスD	8月19日	千葉県 千葉市	屋内・屋外	6	62,500	32.1	12時	あり	あり	ビン・缶は 持込不可	5
	8月20日				62,500	31.7	12時				
	8月19日	大阪府 大阪市	屋外	4	45,000	31.4	14時	あり	あり	ビン・缶は 持込不可	5
	8月20日				45,000	32.6	13時				

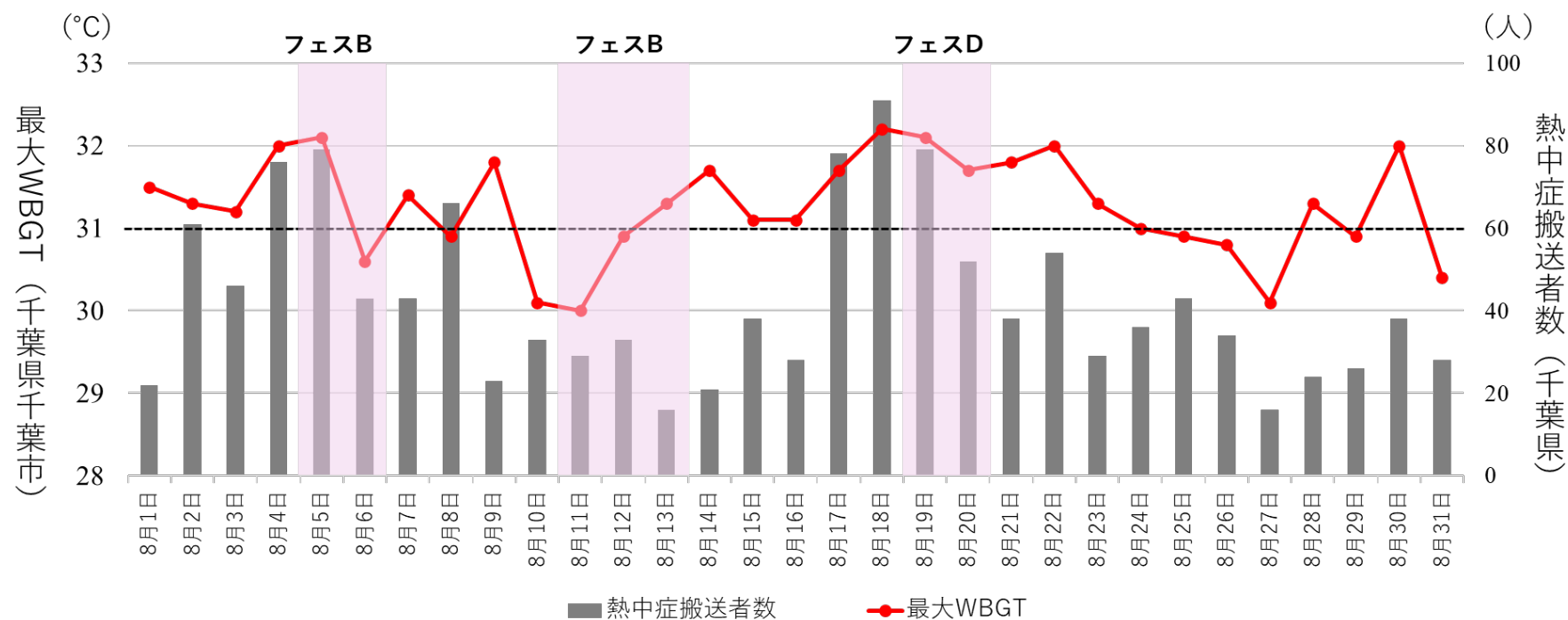


図1 熱中症の救急搬送者数、最大 WBGT の推移と大規模音楽フェス開催日程の関連、2023 年 8 月、千葉県
 注：図内の点線より上の最大 WBGT は 31℃以上の「危険」レベルを示す