

【報文】群馬県における暑さ指数と熱中症救急搬送者数の関係

熊谷貴美代

Analysis of Wet Bulb Globe Temperature and Number of Heat Stroke-Related Emergency Transports in Gunma

Kimiyo KUMAGAI

2022～2024 年の群馬県における暑さ指数 (WBGT) と熱中症救急搬送者数の関係を解析した。3 年連続で記録的な暑さが続き、特に平野部の地点では 7～9 月のほとんどの日が WBGT は厳重警戒または危険レベルに達した。熱中症救急搬送者は高齢者がもっとも多く、次いで成人であった。熱中症救急搬送者数を人口比でみると地域差は少なく、山間部でも対策が必要とされた。梅雨明け前の WBGT の上昇時、梅雨明け後や 9 月の WBGT 増加時に搬送者数の増加ピークが見られた。また梅雨明け前は梅雨明け後に比べて同じ WBGT でも熱中症発症率が高いことが示された。暑熱順化が不十分な梅雨明け前に高齢者を中心に注意喚起を強化する必要があると考えられた。

Key words : WBGT Wet Bulb Globe Temperature, 热中症 Heat stroke, 猛暑日 Hot Summer day

1.はじめに

2025 年 8 月 5 日、群馬県伊勢崎市で国内観測史上最高となる気温 41.8°C を記録した(気象庁)。2022 年にも県内の複数地点で 40°C を超える気温が観測されており、近年の過酷な暑さは、熱中症のリスクを高める。群馬県は関東平野の内陸に位置するため、夏季は高温多湿となりやすく、熱中症対策は本県にとっても喫緊の問題である。

人間活動による地球温暖化は、「疑う余地がない」ものとされ (IPCC 第 6 次評価報告書)、近年の気温上昇により暑熱環境は悪化し、日常の生活環境における熱ストレスが増加している (環境省 2020; 文部科学省・気象庁、2025)。このような状況の中、熱中症による救急搬送者数および死亡者数は増加傾向にあり、全国的な問題となっている (小野、2009 ; 環境省、2022)。環境省では熱中症対策の一環として、全国各地における暑さ指数 (WBGT ; Wet Bulb Globe Temperature, 湿球黒球温度) の予測値・実況値等の情報提供および暑さ指数に基づく熱中症警戒アラートの発出も開始されている。

本研究では、熱中症予防対策に資する科学的知見の取得を目的に、WBGT の提供データを利用して群馬県における暑熱環境の把握と熱中症救急搬送者数の関係およびそれらの地域特性について解析を行った。2022 年の状況については熊谷 (2023) で報告した。本報では、その続報として 2022～2024 年の解析結果について報告する。

2.方法

2.1. 暑さ指数 (WBGT) について

WBGT は、人体の熱収支に対して影響の大きい気温、湿度、輻射熱の 3 要素を取り入れた温度の指標である (環境省)。WBGT の値をもとに、日常生活における熱中症予防指針が設定されている (日本生気象学会)。本研究では、WBGT 実況推定値の時間値データを用いた (熱中症予防情報サイト)。解析期間は 2022～2024 年とした。WBGT データが提供されている地点は、気象庁の気温観測地点と同じ 13 地点である (図 1)。解析には気温データ (気象庁) も利用した。本研究では、表 1 に示すとおり県内を 4 つの地

域に分けて解析を行った。県中部、東部、西部は関東平野部、県北部は山間地である。

2.2. 熱中症救急搬送者数について

熱中症救急搬送者数は、県内全域を対象に、表1に示す消防本部管轄地域単位の搬送者数データを用いた。熱中症救急搬送者数は、4月末から10月初旬で集計されている。年齢区分は、新生児（生後28日未満）、乳幼児（生後28日以上7歳未満）、少年（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）である。なお、解析には年齢別人口データ（群馬県総務部統計課）も利用した。

3.結果と考察

3.1. 猛暑日と熱帯夜日数の経年推移

図2に主な地点の2011～2024年の猛暑日日数（日最高気温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ）と熱帯夜日数（日最低気温 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ）の推移を示す。桐生、伊勢崎、館林、前橋など関東平野の地点において猛暑日日数は多い。経年推移をみると、2018年は一時的に多く、2023、2024年もそれと同等以上に多かった。なお、2025年も冒頭で述べたように記録的な暑さとなっており、本稿執筆時点（2025年8月下旬）で猛暑日日数は2024年を超えている状況である。山間地である県北部の地点（中之条、沼田）では平野部地点ほど多くはないが、2024年は沼田で15日、中之条で9日と2011年（それぞれ9日、4日）に比べて若干増えている。標高1223mの高地である草津では、猛暑日日数は0日であった（ただし夏日日数（日最高気温 25°C 以上）では増加傾向がみられている）。

熱帯夜日数については、平野部の4地点では増加傾向であり、特に2023、2024年が多かった。桐生は、猛暑日日数が多い地点であるが、熱帯夜日数では館林など他の平野部地点ほど多くないという特徴が見られた。しかしながら、平野部の4地点とも熱帯夜日数は2011年の水準に比べると2024年は3～4倍と大幅に増加しており、「夜になれば涼しくなる」という認識を改める必要がある。山間地の地点（沼田、中之条、草津）では熱帯夜日数は0日であった。



図1 気象観測地点(WBGT実況推定値提供地点)

表1 本研究の地域区分と気温観測地点および消防本部管轄地域

地域区分	気象観測、WBGT提供地点	消防本部管轄地域
県中部	前橋 伊勢崎	前橋市 伊勢崎市 渋川市
県東部	桐生 館林	桐生市 太田市 館林市
県西部	上里見（高崎市） 西野牧（下仁田町） 神流	高崎市 多野藤岡 富岡甘楽
県北部	藤原 みなかみ 草津 田代（嬬恋村） 沼田 中之条	利根沼田 吾妻

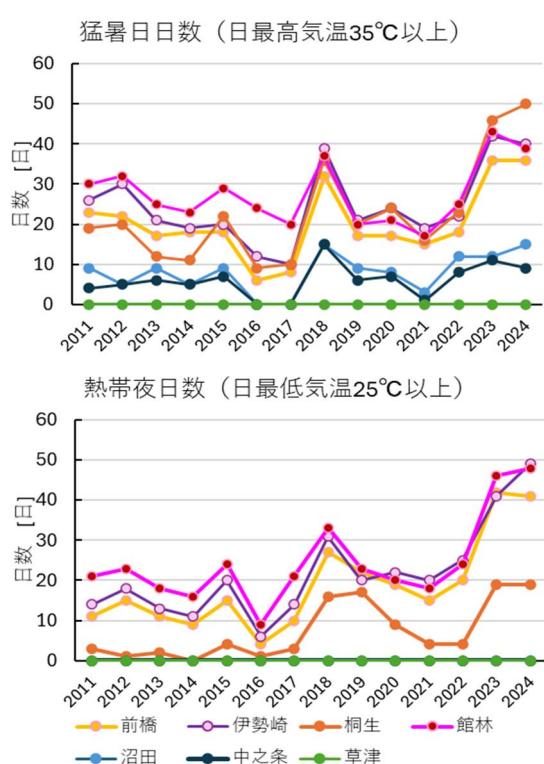


図2 群馬県内の主な地点の猛暑日日数（日最高気温 35°C 以上）と熱帯夜日数（日最低気温 25°C 以上）の経年推移

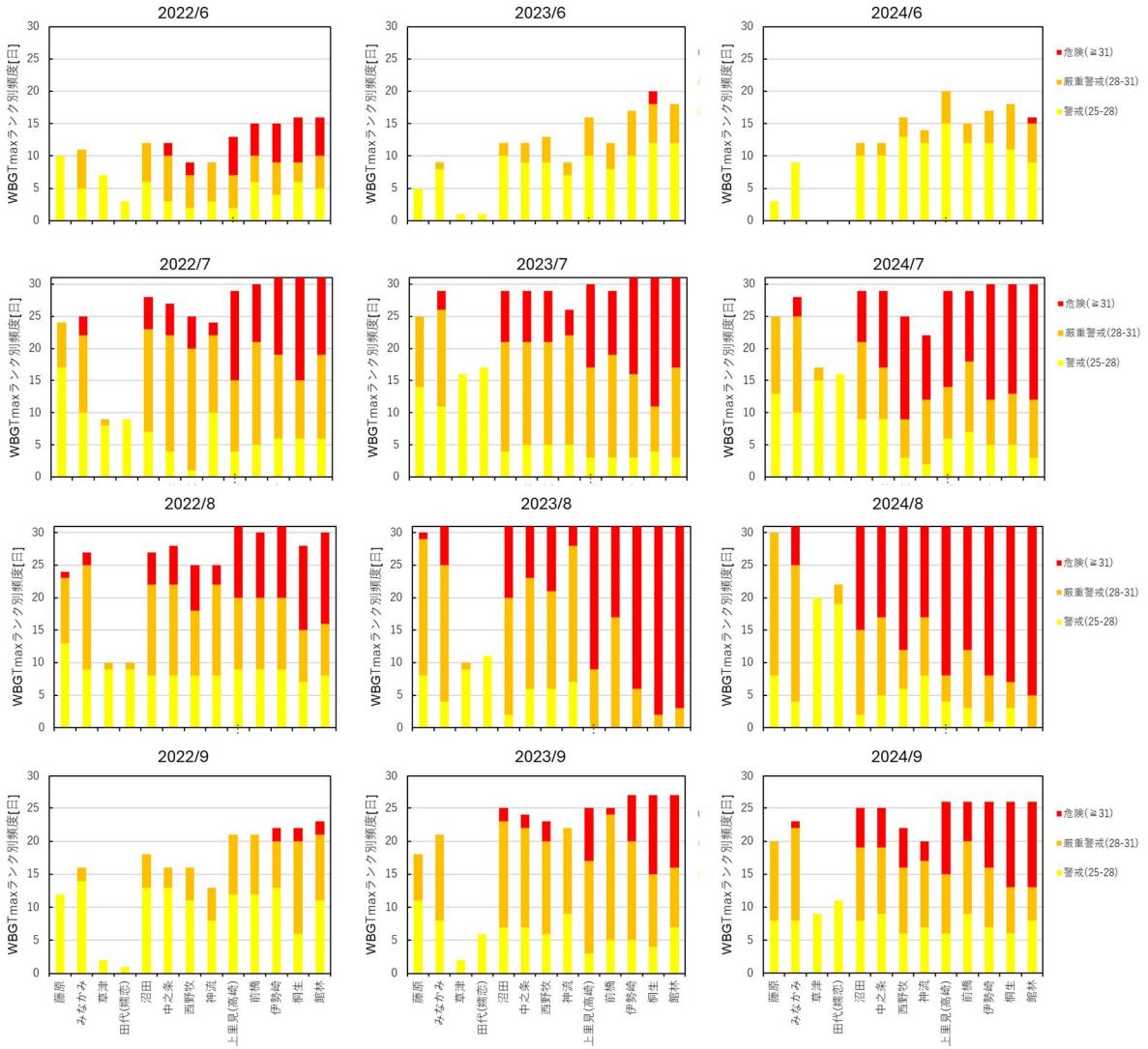


図3 2022~24年における月別WBGT日最高値のランク別頻度

3.2. 各地の暑さ指数の警戒レベル

図3に2022~24年の6~9月における各地点のWBGT日最高値のランク別頻度を示す。WBGTのデータ区分は、警戒: 25°C以上 28°C未満、厳重警戒: 28°C以上 31°C未満、危険: 31°C以上とした（日本生気象学会, 2022）。

図示はしないが5月はWBGT日最高値が25°Cを超える頻度は少なかった（ただしWBGT 21~25°Cの注意レベルの日は多い）（熊谷, 2023）。全体的には、県中部、東部、西部の平野部地点でWBGTが高く、それらの地点では、6月は25°C以上の警戒レベル以上になる日が半月ほど、7~9月は1か月のほとんどの日が厳重警戒レベル以上となっていた。以下に各年の特徴を示す。

2022年は6月下旬に気温が40°Cを超える地点が複数あり、WBGTは県中部、東部の地点を中心に危険レベルに到達した日が数日あったの

が特徴としてあげられる。2023、24年は、7、8月の気温が高く、WBGT31°C以上の危険レベルの頻度が相当に多かった。特に館林や桐生、伊勢崎でWBGTが高く、8月はほとんどの日が危険レベルに到達していた。またこの2年は9月でもWBGTは危険レベルの頻度が多かったのが特徴的であった。

沼田、中之条、みなかみなど山間地の地点でも、7、8月はWBGTの値は厳重警戒、危険レベルの日数が比較的多く、2022年に比べて2023、24年は頻度が増えていた。標高1000m以上の草津や田代では、WBGT28°C以上の厳重警戒レベルとなることはほとんどなかったが、7、8月に警戒レベルの日が10~20日ほどあった。これらのことから、群馬県では平野部に限らず山間地でも熱中症への注意が必要であると言える。

3.3. 熱中症救急搬送者数の状況

図 4 に 2022~24 年の年齢区分別の熱中症救急搬送者数を示す。2022 年の 1409 人に比べて、23 年は 1775 人、24 年は 1590 人と多かった。年齢別では、高齢者の数が 759~961 人ともっとも多く、全体の 54~57% を占めていた。次いで多かったのは成人であり（割合は 33~34%）、少年は全体の 10% 程度であった。熱中症救急搬送者の年齢割合は 3 年とも同様であった。また男女比については、男性 65%、女性 35%（熊谷, 2023）で年による違いはみられなかった。

図 5 に地域別、年齢区分別の熱中症発症率（1000 人あたりの搬送者数）を示す。年齢ごとの熱中症救急搬送者数をその地域の人口 1000 人あたりに規格化したものである。地域や年齢区分によっては人口が 1 万人に満たないため、ここでは 1000 人あたりで算出した。

年齢区分別の熱中症発症率は、いずれの地域も高齢者が最も高く、次いで少年であった。搬送者数では、高齢者に次いで多いのは成人であるが（図 4）、成人は分母となる人口が最も多い年齢区分のため、発症率ではそれほど高くなら

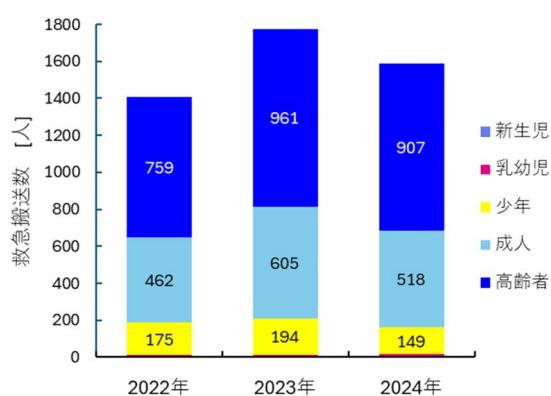


図 4 2022~24 年における群馬県内の熱中症救急搬送者数

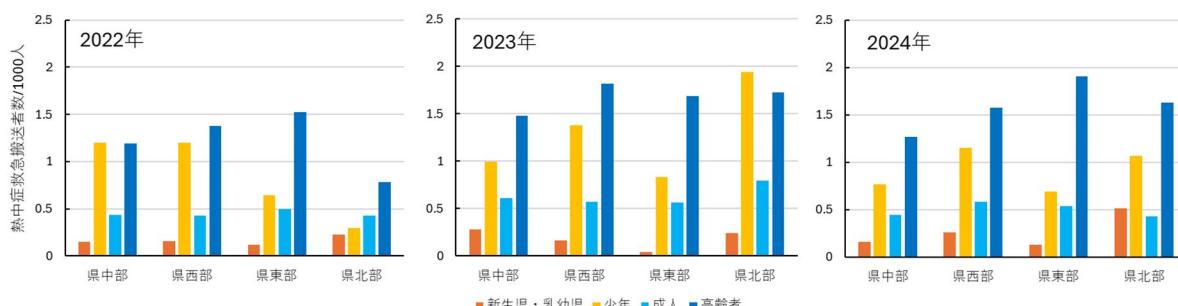


図 5 2022~24 年の地域別・年齢区分別の熱中症発症率（1000 人あたりの搬送者数）

ない。また、図 5 について熱中症発症率を地域別にみると、2022 年は県北部が他地域に比べて低かったが、2023、24 年では県北部も県東部や中部と同程度になっており、明確な地域差は見られなかった。2023、24 年は県北部地点でも WBGT が 28°C 以上となった頻度が多かったことが影響していると考えられる。このことから、WBGT が高い県東部や中部で発症率は必ずしも高いというわけではなく、北部においても熱中症対策は重要であると言える。地域特性は、各地域の住民の熱中症予防に対する意識の差も影響しているかもしれない。

3.4. 暑さ指数と熱中症救急搬送者数の関係

図 6 に 2022~24 年における WBGT 日最高値と熱中症救急搬送者数の推移を示す。WBGT については最も数値の高い桐生と館林のデータを示した。また、図中の点線は各年の梅雨明けを示している（それぞれ 2022 年 7/23 ごろ、2023 年 7/22 ごろ、2024 年 7/18 ごろ）（気象庁）。

図 6 から全体的には WBGT が上昇すると、すなわち厳重警戒レベルとなった日に救急搬送者数が多くなる傾向が見られた。

2022 年は、前述のとおり最高気温が 40°C を超えた 6 月下旬から 7 月初旬にかけて WBGT は 31°C を超え、危険レベルの状況が数日間続き、その間における熱中症搬送者数の増加が顕著であった。地域別に見ると県東部や県西部で非常に多かった（熊谷、2023）。その後、7 月中旬には WBGT の減少とともに搬送者数も減少したが、梅雨明け後には WBGT は再び上昇して 31°C 以上となり、その状況が継続した。この間、救急搬送者数は増加傾向が見られたが、6 月下旬ほど多くはなかった。8 月下旬以降は、WBGT は上下変動しながらも減少し、搬送者数も減少した。

2023年と24年は、WBGTおよび熱中症搬送者数の変動が似ていた。5月から搬送者の小さいピークが見られるが、多くなるのは6月中旬以降のWBGTが28°Cを超えた辺りである。2022年と同様に梅雨明け前においてWBGTが危険レベルに到達した時に搬送者数の増加ピーク

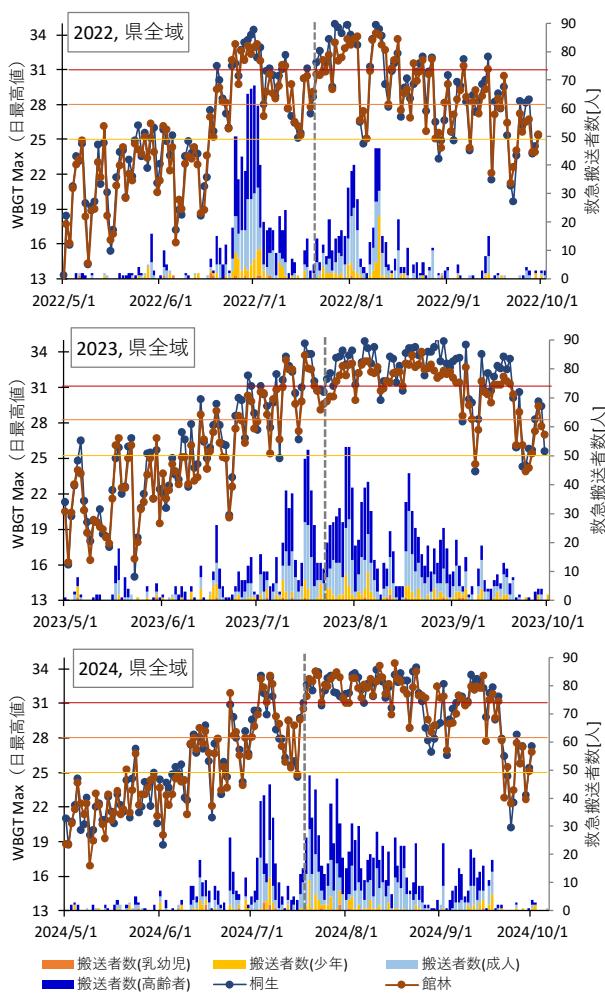


図6 2022~24年のWBGT日最高値と熱中症救急搬送者数の推移（図中の縦破線は梅雨明け日）

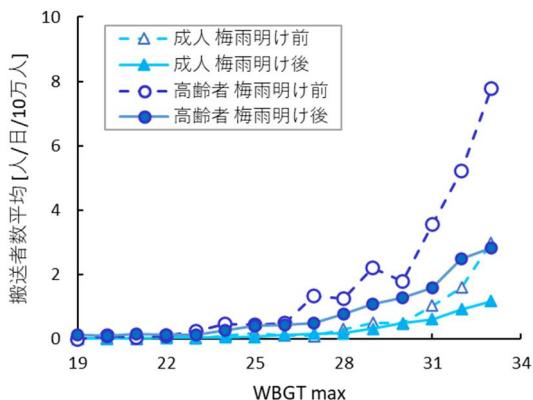


図7 梅雨明け前後のWBGT日最高値別の熱中症発症リスク（10万人・1日あたりの救急搬送者数）

が見られている。また梅雨明け直後には、WBGTの増加とともに再び搬送者数の増加が見られたが、梅雨明け後から8月末までWBGTが31°Cを超える状況が長く継続しているのに対し、救急搬送者数は横ばいではなくやや減少した。暑熱順化が進んだことや各個人が熱中症対策を講じるようになったことで搬送者数が抑えられたのではないかと推察される。また2023年と24年は、9月にもWBGT増加に伴う搬送者数の第3の増加ピークが見られた。

梅雨明け前後の熱中症発症リスクを調べるために、梅雨明け前後に期間を分けて、WBGTと平均搬送者数の関係を解析した。その結果を図7に示す。ここでは県東部・中部・西部を対象にし、各地域のWBGT日最高値の平均を求めるとともに、その日の10万人あたりの搬送者数データを算出し、WBGTの階級(1°C)ごとに平均搬送者数(10万人・1日あたり)を求めた。

図7に示すとおり、梅雨明け前と梅雨明け後では、高齢者ではWBGT27°C以上から差が見られ、梅雨明け前の方がWBGTの値が高いほど搬送者数は大きく増加することが分かった。WBGT33°Cで比較すると、搬送者数は梅雨明け前と梅雨明け後ではおよそ3倍となっていた。梅雨明け前はそれだけ熱中症発症リスクが大きいことを示唆している。成について、搬送者数の値は高齢者ほど高くなく、グラフの立ち上がりもWBGTが高い側にシフトしているが、梅雨明け前後の違いは、高齢者と同様であった。梅雨明け前は、体の暑熱順化の程度が低いため、熱中症発症リスクが高いと考えられる。

高齢者は暑さに対する感覚機能や体の調節機能の低下、体内の水分量の低さなどから特に注意が必要とされるが、図7の結果からも高齢者は若年層に比べて熱中症リスクが高く、十分な注意が必要と言える。

4.まとめ

2022~2024年の夏季における群馬県内の暑さ指数WBGTと熱中症救急搬送者数を解析した。この3年間で連続して記録的な暑さとなり、WBGTは平野部の地点を中心に、7~9月の大部分は厳重警戒レベル以上(WBGT \geq 28°C)で、危険レベル(WBGT \geq 31°C)となる日も相当に

多かった。熱中症救急搬送者数は、高齢者が最も多く、次いで成人であったが、熱中症発症率（人口比）でみると高齢者に次いで、少年が多くかった。また熱中症発症率は、地域差はあまり見られなかったことから、山間地の県北部においても熱中症の対応が必要と考えられた。

WBGT の変動と熱中症救急搬送者数の変動パターンから、①梅雨明け前の WBGT 上昇時、②梅雨明け直後、③9月の WBGT 上昇時に、搬送者数の増加ピークが見られた。さらに WBGT と熱中症救急搬送者数の関係から、梅雨明け前は梅雨明け後よりも熱中症発症率が高いことが示された。これらのことから、暑熱順化していない梅雨明け前の早い時期から熱中症への注意喚起が重要と考えられた。本研究で得られた解析結果を熱中症対策の普及啓発に利用していきたい。

謝辞

本研究は、群馬県気候変動適応センター（グリーンイノベーション推進課・衛生環境研究所の共同設置）の調査研究および国立環境研究所との共同研究（適応型）として実施したものである。県内の熱中症救急搬送者数は、消防保安課からデータの提供を受けた。ご協力およびご助言いただいた当センター職員の皆様、国立環境研究所 岡和孝室長に感謝申し上げます。

文献

- 群馬県総務部統計課. 群馬県年齢別人口統計調査結果、群馬県統計情報提供システム／オープンデータサイト
<https://toukei.pref.gunma.jp/>
(2025年5月閲覧)
- 環境省. 熱中症予防情報サイト
<https://www.wbgt.env.go.jp/>
(2025年8月閲覧)
- 環境省. 2020. 気候変動影響評価報告書総説,
pp. 42-63
- 環境省. 2022. 熱中症環境保健マニュアル
2022
https://www.wbgt.env.go.jp/heatillness_manual.php
(2025年8月閲覧)

気象庁. 過去の地点気象データ・ダウンロード
<https://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.htm>
1
(2025年9月閲覧)

熊谷貴美代. 2023. 2022年夏季の群馬県における暑さ指数と熱中症救急搬送者数の状況. 群馬県衛生環境研究所年報, 55:34-38.

文部科学省・気象庁. 2025. 日本の気候変動
2025, pp.26-33

日本生気象学会. 2022. 日常生活における熱中症予防指針 Ver.4
<https://seikishou.jp/cms/wp-content/uploads/20220523-v4.pdf>
(2025年8月閲覧)

小野雅司 2009. 地球温暖化と熱中症, 地球環境, 14, 263-270.