

過去 10 年間における市内の熱中症救急搬送状況の解析

Analysis of heatstroke emergency transportation status in the city over the past 10 years

田中 貴裕 TANAKA Takahiro 近藤 玲子 KONDO Reiko 鶴見 賢治 TSURUMI Kenji
鈴木 英幸 SUZUKI Hideyuki

要 旨

地球温暖化及びヒートアイランド現象等に起因して、本市を含め、全国的に熱中症の被害が増加傾向であることから、効果的な熱中症予防につながる取組の基礎資料として活用することを目的として、平成 25 年から令和 4 年までの過去 10 年間（以下「過去 10 年間」という。）における市内の熱中症救急搬送状況の解析を行った。その結果、暑さ慣れしていない梅雨明け直後において、猛暑日（最高気温 35℃以上の日）日数の急増に伴い搬送者数が急増することがわかった。また、十分に暑さ慣れして熱中症リスクが低減するには梅雨明けから 1 か月程度を要することが推察された。猛暑日における年齢階級別の熱中症リスクから、暑さ慣れが十分ではないと考えられる「梅雨明け前～梅雨明け 1 か月目」及び猛暑が連日続いた時に高齢者（65 歳以上）の熱中症リスクが特に高くなることがわかった。市内最高気温と傷病程度（軽症、中等症、重症）の関係から、市内最高気温の上昇に伴い、中等症以上の搬送割合は増加する傾向にあることがわかった。

キーワード：熱中症、気候変動、適応

Key words: Heatstroke, Climate change, Adaptation

1 はじめに

地球温暖化及びヒートアイランド現象等に起因して、本市を含め、全国的に熱中症の被害が増加傾向にあり、特に高齢者の被害が約半数を占めている。今後も市内において熱中症の被害の増加が懸念されることから、効果的な熱中症予防につながる取組の基礎資料として活用することを目的として、過去 10 年間における市内の熱中症救急搬送状況の解析を行った。

2 調査内容

2.1 調査対象

調査対象期間は、熱中症の被害が懸念される 5 月から 9 月までの夏期とし、市内における気温と熱中症救急搬送状況との関連について、一定の傾向や特徴を把握するために、過去 10 年間における市内熱中症救急搬送データと市内気温データを用いて解析を行った。解析の内容としては、暑さ慣れしていない中での猛暑の影響を調べるために、梅雨明け前後の熱中症リスクに着目した。

2.2 使用データ

気温については、本市の大気常時監視システムによる一般環境大気測定局（市内 7 区に 1 か所ずつ（ただし、川崎区のみ大師局と田島局の 2 か所）の市内計 8 局）の気温データ（速報値）を使用し、8 局の日最高気温の最大値を「市内最高気温」として取り扱った。また、「市内最高気温」が 35℃以上の日を「市内の猛暑日」として取り扱った。なお、気温の数値は、測定局のいずれの地点も強制通風式の電気式温度計による測定値である。

熱中症救急搬送状況については、本市消防局から提供

を受けた熱中症救急搬送データを使用した。熱中症救急搬送データでは、傷病名（熱中症、日射病、熱疲労、熱痙攣、暑熱障害、脱水症及び熱射病）で搬送者を区別しているが、本調査研究においては暑熱が原因であるこれらの傷病全てを「熱中症」として扱った。

また、梅雨明け前後による熱中症救急搬送状況について解析するために、気象庁のホームページ¹⁾で公開している関東甲信地方における過去 10 年間の梅雨明け日を使用した。なお、令和 4 年の関東甲信地方における梅雨明け日については、速報値（6 月 27 日）と確定値（7 月 23 日）で大きくずれており、暑さ慣れしていない中での猛暑の影響を調べるため、データ解析では梅雨明けの速報値を使用した。令和 4 年以外の年の梅雨明け日については、梅雨明けの確定値を使用した。

2.3 データ解析方法

過去 10 年間の気温データ、熱中症救急搬送データ及び梅雨明け日の情報から熱中症救急搬送解析用のデータベースを作成した。このデータベースは、梅雨明け日を起点（梅雨明け経過 0 日目）として、梅雨明け前後 1 週間（7 日単位）ごとに市内の気温データ及び熱中症救急搬送データを整理したものである。本調査研究では、熱中症救急搬送解析用のデータベースを使用して、梅雨明け前後による気温と熱中症救急搬送状況との関係を中心に解析を行った（図 1）。

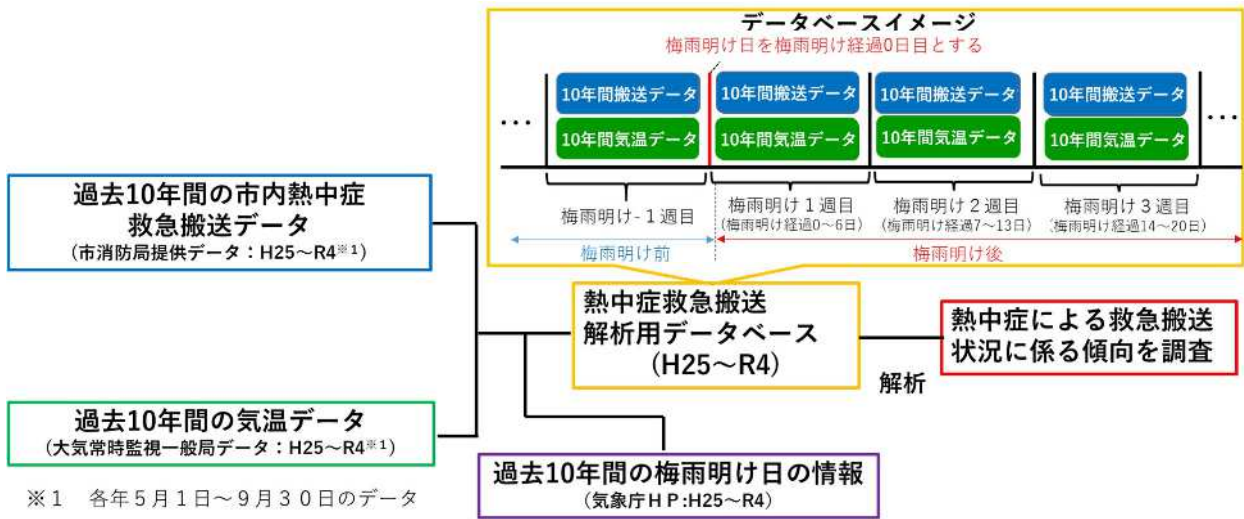


図1 解析フロー

3 調査結果

3.1 梅雨明けによる熱中症リスク

図2は、市内の猛暑日日数、搬送者数及び梅雨明け日の過去10年間のデータから作成した梅雨明け前後1週間ごとの搬送者数と猛暑日日数の推移を示したグラフである。梅雨明け前は猛暑日がほとんど観測されていないが、梅雨明け直後の1週目では過去10年間の合計で12日観測されており、猛暑日日数が急増している。また、梅雨明け1週目と5週目を比較すると、猛暑日日数は同じであるが、梅雨明け1週目の搬送者数(624人)は5週目(358人)よりも1.7倍多かった。これらのことから、梅雨明け直後に搬送者数が急増したのは、暑さ慣れていない状況において猛暑日日数が急増したことが要因であると考えられ、梅雨明け直後は熱中症に特に注意する必要がある。また、梅雨明けによる暑さ慣れの時期について、大まかな傾向を把握するために梅雨明け前後の期間を2つに分けて、「市内最高気温」と「1日における平均搬送者

数」を比較することとした。具体的には、梅雨明け前から梅雨明け経過日数29日までを「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」とし、梅雨明け経過日数30日から89日までを「梅雨明け2～3か月目」として、過去10年間における市内最高気温ごとの1日における平均搬送者数を比較した(図3)。

また、「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」と「梅雨明け2～3か月目」のそれぞれの期間において、過去10年間における市内最高気温ごとの搬送者数及び市内最高気温日数の合計並びに1日における平均搬送者数の一覧を表1に併せて示す。

市内最高気温30℃以上の日の1日における平均搬送者数は、「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」と比較して、「梅雨明け2～3か月目」の方が少ないことから、十分に暑さ慣れして熱中症リスクが低減するには梅雨明けから1か月程度を要すると考えられる。

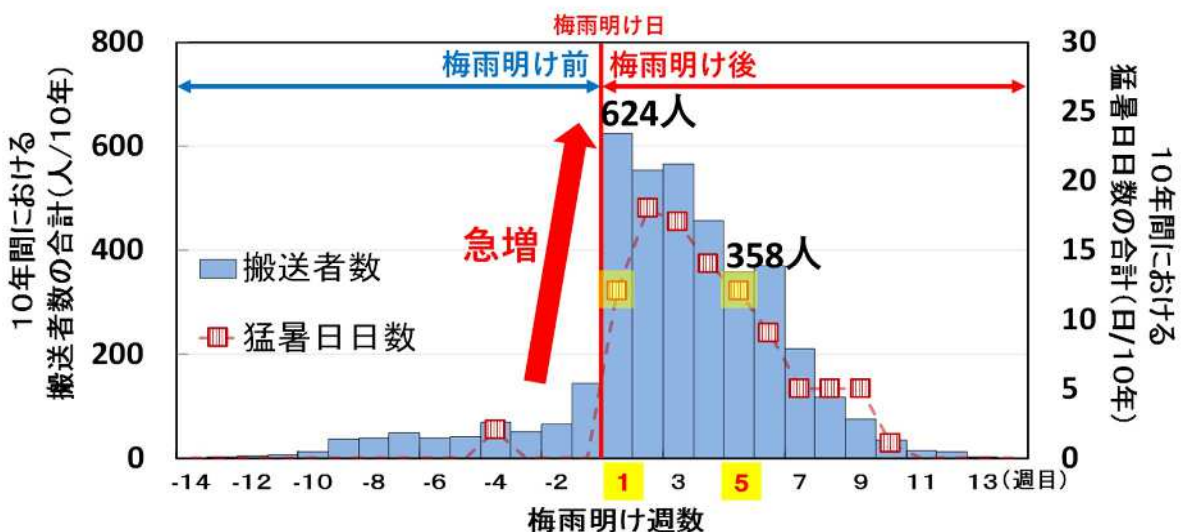


図2 梅雨明け前後の1週間ごとの熱中症救急搬送者数と猛暑日日数の推移

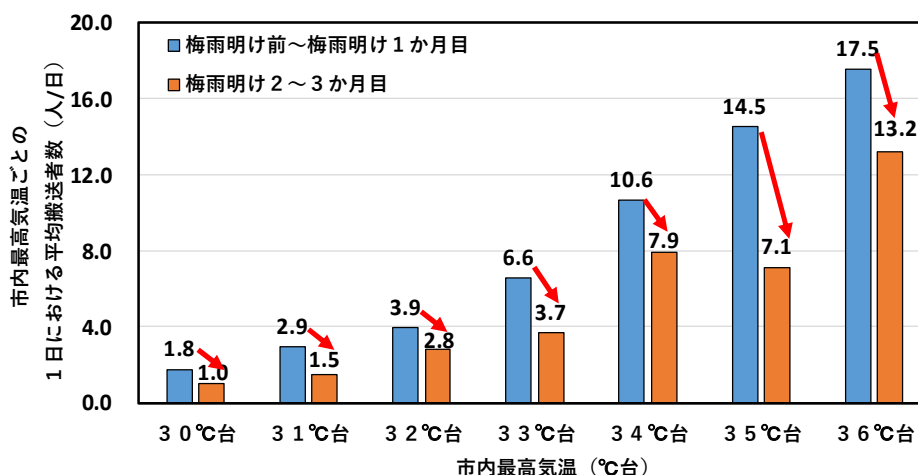


図3 市内最高気温ごとの1日における平均搬送者数の比較

表1 梅雨明け前後の各期間における市内最高気温ごとの熱中症救急搬送者数及び市内最高気温日数の合計並びに1日における平均搬送者数

市内最高気温	期間	過去10年間における搬送者数の合計	過去10年間における市内最高気温日数の合計	1日における平均搬送者数
30°C台	梅雨明け前～梅雨明け1か月目	109人	61日	1.8人/日
	梅雨明け2～3か月目	36人	36日	1.0人/日
31°C台	梅雨明け前～梅雨明け1か月目	168人	57日	2.9人/日
	梅雨明け2～3か月目	60人	40日	1.5人/日
32°C台	梅雨明け前～梅雨明け1か月目	252人	64日	3.9人/日
	梅雨明け2～3か月目	122人	43日	2.8人/日
33°C台	梅雨明け前～梅雨明け1か月目	413人	63日	6.6人/日
	梅雨明け2～3か月目	158人	43日	3.7人/日
34°C台	梅雨明け前～梅雨明け1か月目	607人	57日	10.6人/日
	梅雨明け2～3か月目	270人	34日	7.9人/日
35°C台	梅雨明け前～梅雨明け1か月目	668人	46日	14.5人/日
	梅雨明け2～3か月目	100人	14日	7.1人/日
36°C台	梅雨明け前～梅雨明け1か月目	228人	13日	17.5人/日
	梅雨明け2～3か月目	172人	13日	13.2人/日

※市内最高気温37°C以上については、市内最高気温日数が少なく、誤差による影響が大きいため、1日における平均搬送者数の算出は対象外とした。

3.2 気温と熱中症救急搬送者数の関係

過去10年間の気温データ及び熱中症救急搬送データから作成した市内最高気温と搬送者数の関係を図4に示す。また、過去10年間における市内最高気温ごとの搬送者数及び市内最高気温日数の合計並びに1日における平均搬送者数の一覧を表2に併せて示す。

図4の特徴としては、市内最高気温の上昇に伴い搬送者数が上昇しており、市内最高気温が30°C台では1日に平均1.5人、猛暑日となる35°C台では1日に平均12.8人が搬送されていた。このように市内最高気温30°C以上で熱中症リスクが急激に増加し、35°C以上の猛暑日では特に熱中症リスクが高くなることから、猛暑日データを中心に解析を行った結果を3.3以降で示す。

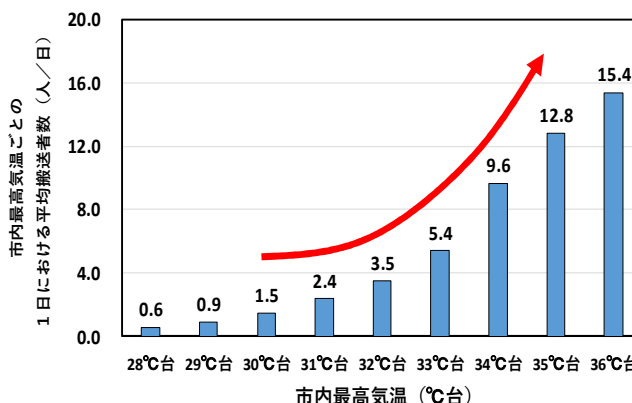


図4 市内最高気温と熱中症救急搬送者数の関係

表2 市内最高気温ごとの熱中症救急搬送者数及び市内最高気温日数の合計並びに1日における平均搬送者数

市内最高気温	過去10年間における搬送者数の合計	過去10年間における市内最高気温日数の合計	1日における平均搬送者数
28℃台	74人	131日	0.6 人/日
29℃台	107人	119日	0.9 人/日
30℃台	145人	97日	1.5 人/日
31℃台	228人	97日	2.4 人/日
32℃台	374人	107日	3.5 人/日
33℃台	571人	106日	5.4 人/日
34℃台	877人	91日	9.6 人/日
35℃台	768人	60日	12.8 人/日
36℃台	400人	26日	15.4 人/日

※市内最高気温37℃以上については、市内最高気温日数が少なく、誤差による影響が大きいため、1日における平均搬送者数の算出は対象外とした。

3.3 猛暑日における年齢階級別の梅雨明けによる熱中症リスク

過去10年間において、市内の猛暑日での1日における平均搬送者数について、梅雨明け前後の期間を「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」と「梅雨明け2～3か月目」に分けて、年齢階級別に比較した(図5)。また、そのときの年齢階級別の搬送割合を図6、梅雨明け前後の各期間における猛暑日での年齢階級別の搬送状況の一覧を表3に併せて示す。図5から1日における平均搬送者数は、全ての年齢階級別で、「梅雨明け2～3か月目」と比較して、「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」の

方が多く、特に「65歳以上」では2.6人/日(5.2人/日→7.8人/日)と増加が最も大きかった。図6から「65歳以上」の搬送割合は、「梅雨明け2～3か月目」と比較して、「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」では7%(43%→50%)増加した。これらのことから、「梅雨明け2～3か月目」と比較して、暑さ慣れが十分ではないと考えられる「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」に、猛暑日が発生した時、全ての年齢階級で搬送者数が増加する傾向にあり、とりわけ「65歳以上」の高齢者は、他の年齢階級と比較して増加が大きく、搬送割合が高くなる傾向にあった。

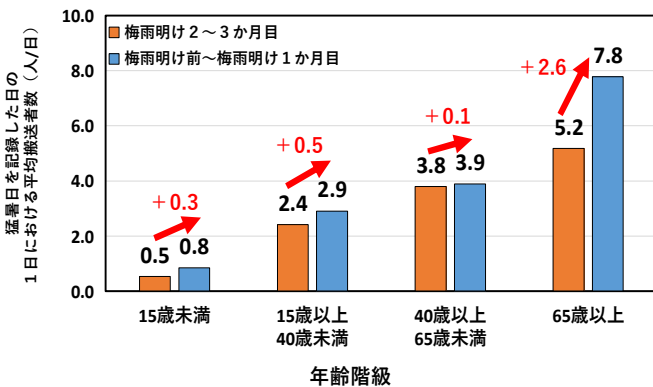


図5 梅雨明け前後の各期間に猛暑日が発生した時の年齢階級別の1日における平均搬送者数

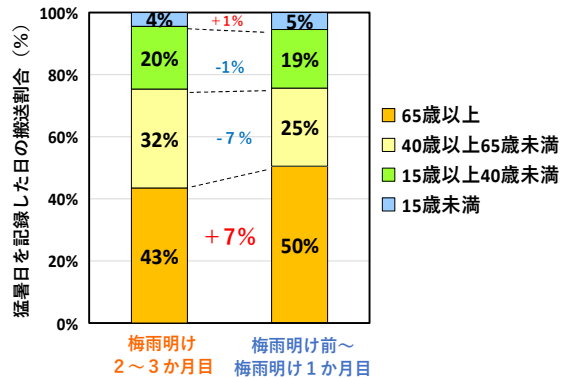


図6 梅雨明け前後の各期間に猛暑日が発生した時の年齢階級別の搬送割合

表3 梅雨明け前後の各期間における猛暑日での年齢階級別の搬送状況

梅雨明け期間	梅雨明け前～梅雨明け1か月目				梅雨明け2～3か月目			
	過去10年間における搬送者数の合計	搬送割合	過去10年間における猛暑日日数の合計	1日における平均搬送者数	過去10年間における搬送者数の合計	搬送割合	過去10年間における猛暑日日数の合計	1日における平均搬送者数
15歳未満	56人	5%	66日	0.8人/日	18人	4%	34日	0.5人/日
15歳以上40歳未満	192人	19%		2.9人/日	82人	20%		2.4人/日
40歳以上65歳未満	257人	25%		3.9人/日	129人	32%		3.8人/日
65歳以上	514人	50%		7.8人/日	176人	43%		5.2人/日
合計	1019人	99%			405人	99%		

※搬送割合は小数点以下第1位を四捨五入しているため、合計しても必ずしも100とはならない。

3.4 猛暑が連日続いた時の年齢階級別の熱中症リスク

市内においても猛暑日数が増加傾向²⁾にあり、今後、猛暑日の連続による搬送者の増加が懸念されるため、過去10年間において、猛暑が連日続いたケースにおける搬送者数の関係について、年齢階級別に解析を行った。具体的には、猛暑日レベルが3日間連続したケースの猛暑日(図7)と猛暑日レベルが3日間連続していないケースの猛暑日(図7)の2つ(以下「2つのケースの猛暑日」という。)に分けて、それぞれのケースの1日における平均搬送者数を年齢階級別に比較した(図8)。また、2つのケースの猛暑日での年齢階級別の搬送割合を図9に、搬送状況の一覧を表4に併せて示す。

図8から、「猛暑日レベルが3日間連続したケースの猛暑日」での1日における平均搬送者数は、「猛暑日レベルが3日間連続していないケースの猛暑日」と比較して、

「65歳以上」で3.4人/日(5.0人/日→8.4人/日)と最も増加が大きく、次いで「40歳以上65歳未満」で1.0人/日(3.3人/日→4.3人/日)と増加が大きかった。また、図9の2つのケースの猛暑日での年齢階級別の搬送割合の増減を見ると、「猛暑日レベルが3日間連続したケースの猛暑日」では、「猛暑日レベルが3日間連続していないケースの猛暑日」と比較して、「65歳以上」で9%(43%→52%)の増加であった。これらのことから、「猛暑日レベルが3日間連続していないケースの猛暑日」と比較して、「猛暑日レベルが3日間連続したケースの猛暑日」では、40歳以上で搬送者数が増加する傾向にあり、とりわけ「65歳以上」の高齢者は、他の年齢階級と比較して増加が大きく、搬送割合が高くなる傾向にあった。

猛暑日レベルが3日間連続したケースの猛暑日(例)

	1日目	2日目	3日目	3日間平均
市内最高気温	34℃	36℃	35℃	35℃

- 連続した3日間について、
- ① 市内最高気温の3日間平均が35℃以上
 - ② 3日目の市内最高気温が35℃以上を満たす猛暑日

猛暑日レベルが3日間連続していないケースの猛暑日(例)

	1日目	2日目	3日目	3日間平均
市内最高気温	31℃	33℃	35℃	33℃

- 連続した3日間について、
- ① 市内最高気温の3日間平均が35℃未満
 - ② 3日目の市内最高気温が35℃以上を満たす猛暑日

図7 2つのケースの猛暑日の例

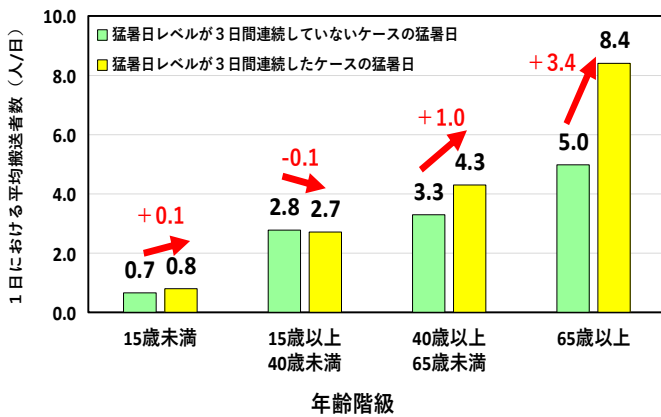


図8 2つのケースの猛暑日での年齢階級別の1日における平均搬送者数

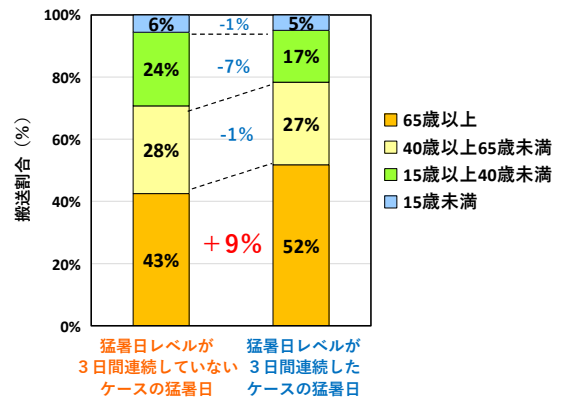


図9 2つのケースの猛暑日での年齢階級別の搬送割合

表4 2つのケースの猛暑日での年齢階級別の搬送状況

猛暑日のケース	猛暑日レベルが3日間連続したケースの猛暑日				猛暑日レベルが3日間連続していないケースの猛暑日			
	過去10年間における搬送者数の合計	搬送割合	過去10年間における猛暑日日数の合計	1日における平均搬送者数	過去10年間における搬送者数の合計	搬送割合	過去10年間における猛暑日日数の合計	1日における平均搬送者数
15歳未満	45人	5%	56日	0.8人/日	29人	6%	44日	0.7人/日
15歳以上40歳未満	152人	17%		2.7人/日	122人	24%		2.8人/日
40歳以上65歳未満	241人	27%		4.3人/日	145人	28%		3.3人/日
65歳以上	471人	52%		8.4人/日	219人	43%		5.0人/日
合計	909人	101%			515人	101%		

※搬送割合は小数点以下第1位を四捨五入しているため、合計しても必ずしも100とはならない。

3.5 猛暑が連日続いた時の梅雨明け前後の各期間における年齢階級別の熱中症リスク

3.3では、暑さ慣れが十分ではないと考えられる「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」に、猛暑日が発生した場合、「65歳以上」で熱中症リスクが高くなる傾向にあることがわかった。3.4では、「猛暑日レベルが3日間連続したケースの猛暑日」でも「65歳以上」で熱中症リスクが高くなる傾向にあることがわかった。

そこで、3.5では、過去10年間において、「猛暑日レベルが3日間連続したケースの猛暑日」での年齢階級別の1日における平均搬送者数について、「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」と「梅雨明け2～3か月目」に分けて、それぞれ比較した(図10)。また、そのときの年齢階級別の搬送割合を図11に、猛暑が連日続いた時の梅雨明け前後の各期間における搬送状況の一覧を表5に併せて示す。

図10から、「猛暑日レベルが3日間連続したケースの猛暑日」において、「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」と「梅雨明け2～3か月目」とで比較すると、1日における平均搬送者数は、「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」において「65歳以上」で3.1人/日(6.4人/日→9.5人/日)と最も増加が大きかった。また、図11の2つの梅雨明け前後の期間を比較した年齢階級別の搬送割合の増減を見ると、「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」では、「梅雨明け2～3か月目」と比較して、「65歳以上」で10%(45%→55%)の増加であった。これらのことから、暑さ慣れが十分ではないと考えられる「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」に猛暑が連日続いた時に、「65歳以上」の高齢者は、他の年齢階級と比較して搬送者数の増加が大きく、搬送割合が特に高くなる傾向にあった。

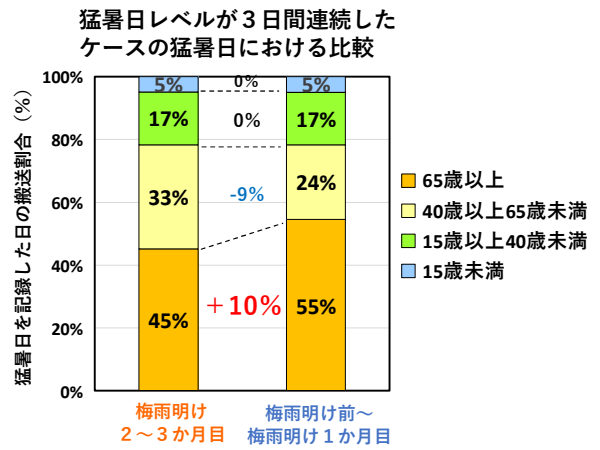
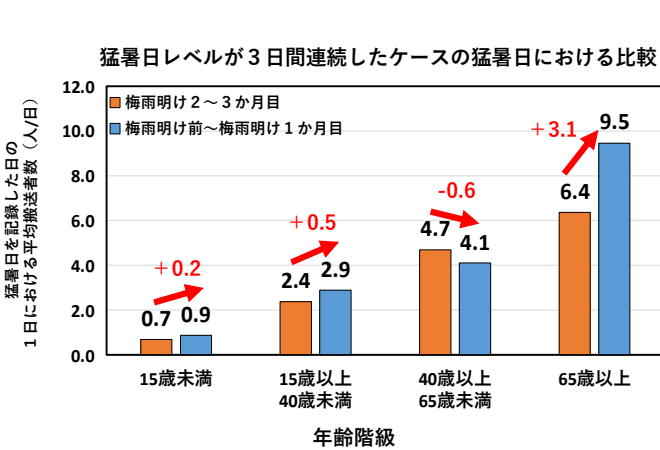


図10 猛暑が連日続いた時の梅雨明け前後の各期間における年齢階級別の1日における平均搬送者数

図11 猛暑が連日続いた時の梅雨明け前後の各期間における年齢階級別の搬送割合

表5 猛暑が連日続いた時の梅雨明け前後の各期間における年齢階級別の搬送状況

猛暑日のケース	猛暑日レベルが3日間連続したケースの猛暑日				猛暑日レベルが3日間連続したケースの猛暑日			
	梅雨明け前～梅雨明け1か月目				梅雨明け2～3か月目			
梅雨明け期間	過去10年間における搬送者数の合計	搬送割合	過去10年間における猛暑日日数の合計	1日における平均搬送者数	過去10年間における搬送者数の合計	搬送割合	過去10年間における猛暑日日数の合計	1日における平均搬送者数
15歳未満	32人	5%	37日	0.9人/日	13人	5%	19日	0.7人/日
15歳以上40歳未満	107人	17%		2.9人/日	45人	17%		2.4人/日
40歳以上65歳未満	152人	24%		4.1人/日	89人	33%		4.7人/日
65歳以上	350人	55%		9.5人/日	121人	45%		6.4人/日
合計	641人	101%			268人	100%		

※搬送割合は小数点以下第1位を四捨五入しているため、合計しても必ずしも100とはならない。

3.6 市内最高気温と傷病程度の関係

過去10年間のデータから、市内最高気温を「25℃以上30℃未満」、「30℃以上35℃未満」、「35℃以上40℃未満」の3つに区分したときの傷病程度別の搬送割合を図12に示す。中等症及び重症の搬送割合は、市内最高気温の区分が「35℃以上40℃未満」で最も多く、次いで、「30℃以上35℃未満」が多い。このことから、市内最高気温の上昇に伴い、中等症以上の搬送割合は増加する傾向にあることがわかった。なお、熱中症予防の観点から市内最高気温が30℃を下回る「25℃以上30℃未満」であっても、重症の搬送者が一定数発生していることに留意する必要がある。

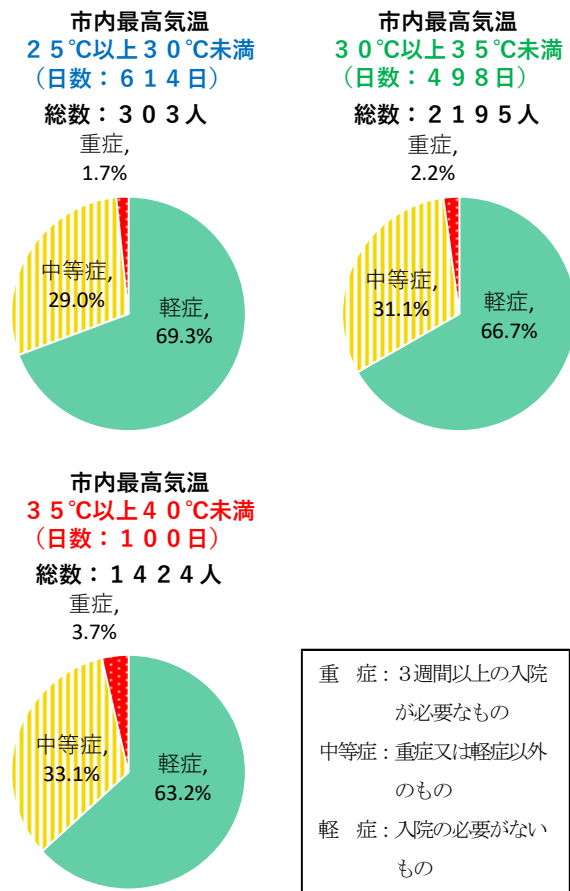


図12 市内最高気温の区分ごとの傷病程度別の搬送割合

4 まとめ

- ・梅雨明け1週目と梅雨明け5週目の搬送者数を比較すると、猛暑日日数の過去10年間の合計は12日で同じであるが、梅雨明け1週目の搬送者数(624人)は5週目(358人)よりも1.7倍多かった。梅雨明け直後に搬送者数が急増したのは、暑さ慣れしていない状況において猛暑日日数が急増したことが要因であると考えられる。また、十分に暑さ慣れして熱中症リスクが低減するには梅雨明けから1か月程度を要すると考えられる。(3.1)

- ・市内最高気温30℃以上で熱中症リスクが急激に増加し、35℃以上の猛暑日では特に熱中症リスクが高いことがわかった。(3.2)
- ・梅雨明け前後の期間を「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」と「梅雨明け2～3か月目」に分けて、市内の猛暑日での1日における平均搬送者数を年齢階級別に比較した。その結果、「梅雨明け2～3か月目」と比較して、暑さ慣れが十分ではないと考えられる「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」に、猛暑日が発生した時、全ての年齢階級で搬送者数が増加する傾向にあり、とりわけ「65歳以上」の高齢者は、他の年齢階級と比較して増加が大きく、搬送割合が高くなる傾向にあった。(3.3)
- ・「猛暑日レベルが3日間連続していないケースの猛暑日」と比較して、「猛暑日レベルが3日間連続したケースの猛暑日」では、40歳以上で搬送者数が増加する傾向にあり、とりわけ「65歳以上」の高齢者は、他の年齢階級と比較して増加が大きく、搬送割合が高くなる傾向にあった。(3.4)
- ・暑さ慣れが十分ではないと考えられる「梅雨明け前～梅雨明け1か月目」に猛暑が連日続いた時に「65歳以上」の高齢者は、他の年齢階級と比較して搬送者数の増加が大きく、搬送割合が特に高くなる傾向にあった。(3.5)
- ・市内最高気温の上昇に伴い、中等症以上の搬送割合は増加する傾向にあることがわかった。(3.6)

今後、気温上昇に伴い熱中症の被害の増加が懸念される中で、熱中症を予防するには、熱中症リスクをデータで正しく認識した上で、熱中症の予防習慣(暑さを避ける、こまめに水分補給、部屋の温度や湿度を確認)を徹底することが大切である。今後もこれまで実施した調査研究に加え、本調査研究で得られた知見をもとにデータに基づいた予防啓発を行っていく。

文献

- 1) 気象庁：過去の梅雨入りと梅雨明け(関東甲信)
https://www.data.jma.go.jp/cpd/baiu/kako_baiu_09.html
- 2) 川崎市環境総合研究所年報第10号(2022年)「川崎市における気温と熱中症救急搬送状況の解析結果」