

1. 街路空間等における人への暑熱ストレスに関する調査

1.1 熱中症等に関する情報の収集

1.1.1 近年の熱中症搬送者数に関する分析

熱中症発生に関する最近の傾向を把握するため、消防庁から提供された救急搬送者数データ（2010年～2013年、各年6月～9月）を用いて月別、年齢区分別、地域別に分析を行った。また、熱中症搬送者数と気温の関係について、地域別、月別に検討した。

1) 熱中症発症合計者数及び年齢区分別熱中症搬送者数の年別、月別の傾向

2010年から2013年（各年6月～9月の合計値）の熱中症搬送者数の推移を年齢区分別に表1.1に示した。2010年、2013年は比較的搬送者数が多く、2011年、2012年は比較的搬送者が少ない傾向にあった。

表 1.1 2010年～2013年の熱中症搬送者数の年齢別推移と合計搬送者数（人）の推移

	2010	2011	2012	2013
新生児	0	0	5	6
乳幼児	487	442	223	466
少年	6,338	6,182	7,075	7,367
成人	23,332	8,843	19,396	23,062
高齢者	25,979	20,998	22,055	27,828
合計数	56,136	36,465	48,754	58,729

年齢区分別¹の割合は各年同程度で推移しており、4カ年の平均値で割合を求めたところ、図1.1で表されるとおり、高齢者が最も多く半数程度を占めていた。

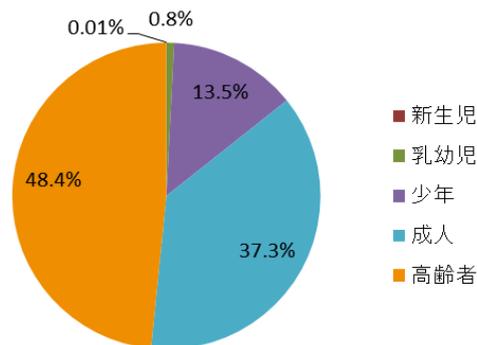


図 1.1 熱中症搬送者数4カ年平均値の年齢区分割合

¹ 新生児：生後28日未満、乳幼児：生後28日以上、7歳未満、少年：満7歳以上18歳未満、成人：満18歳以上満65歳未満、高齢者：満65歳以上

月別の推移と全国月平均気温²の関係を図 1.2 に示した。

全般的に 7 月、8 月の搬送者数が多く、6 月、9 月は少ない傾向にある。7 月と 8 月では 8 月の月平均気温の方が高いが、2011 年、2012 年では 7 月の搬送者数の方が多くなっており、暑熱順化の程度の違いが影響している可能性が考えられた。また、6 月より 9 月の方が月平均気温が高いが、2011 年、2012 年、2013 年には 9 月より 6 月の搬送者数が多く、同様に暑熱順化の程度の違いが影響していると考えられた。今後、地域別の状況や日単位の暑さの状況の違いなどを含めて検討する必要がある。

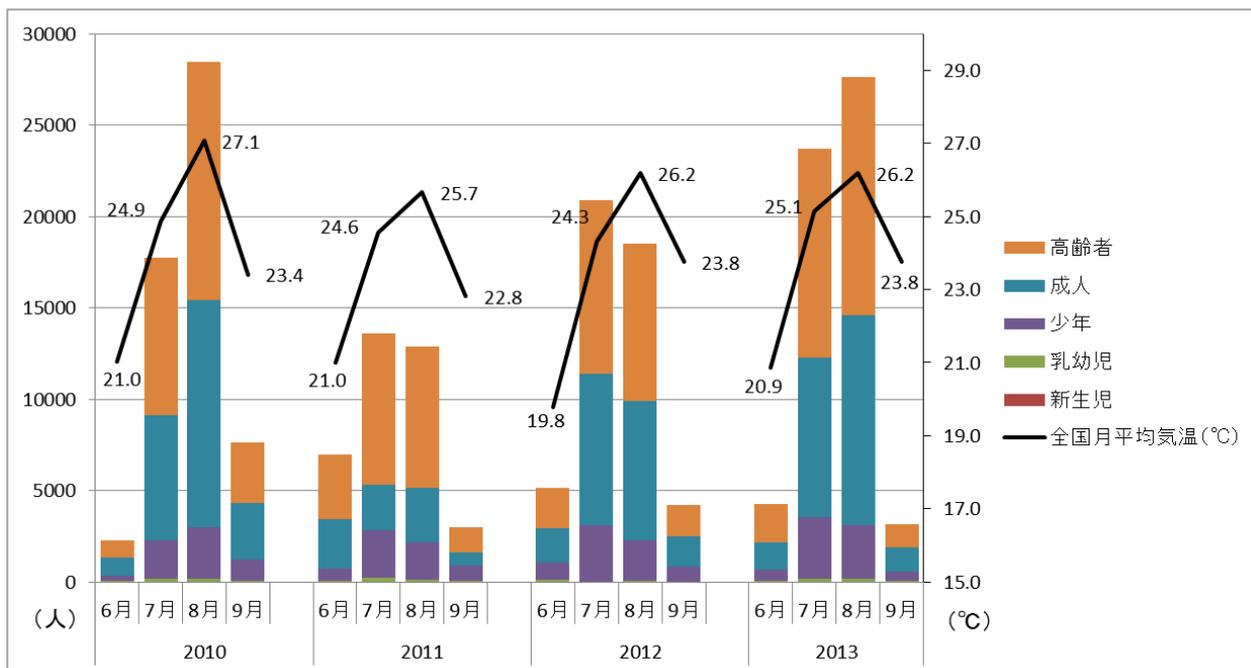


図 1.2 2010 年～2013 年の熱中症搬送者数の月別年別変化及び全国月平均気温の変化

熱中症搬送者数のうち、重症者³および死亡者数の各年月別の合計数の推移を図 1.3 に示した。

図 1.2 に示した搬送者数全体の傾向と異なり、すべての年で重症者および死亡者数の合計は 7 月に比べて 8 月が多く、月平均気温と同様に推移していた。

² 年平均気温偏差算出に用いられる気象観測所（15 地点）の日平均気温から算出

³ 入院を要し、生命の危険の可能性のあるもの。平成 16 年救急搬送における重症度・緊急度判断基準作成委員会報告書（救急振興財団）を参考

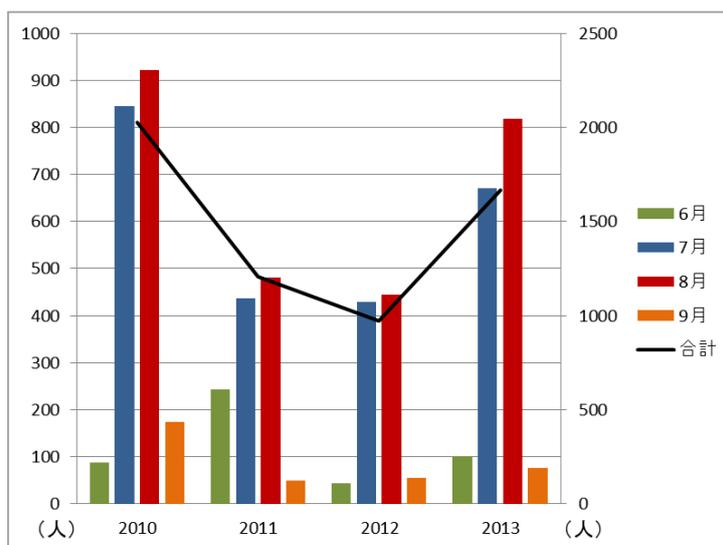


図 1.3 重症者および死亡者数の年別・月別の推移

全搬送者数のうち重傷者および死亡者の割合（重症割合）の推移を見ると（図 1.4）、4年間のデータからでは明確でないものの、全体的に重症割合が低下しているように見える。熱中症予防に関する普及啓発の効果があらわれている可能性が考えられるが、今後も引き続き推移を把握していく必要がある。

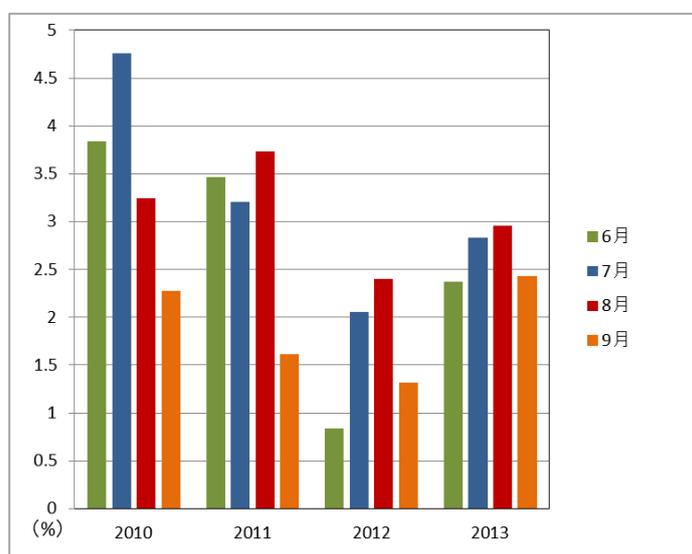


図 1.4 重症割合（全搬送者数のうち重症者および死亡者数の割合）の年別・月別の推移

2) 地域別の熱中症発生率の年別、月別の傾向

図 1.5～図 1.8 に人口 10 万人あたりの熱中症搬送者数を都道府県別、年月別に示した。また、各図の左上に、日平均気温の月平均⁴⁾の分布を示した。

全体的に 6 月と 9 月は搬送者数の分布に明確な特徴が見られないが、7 月と 8 月は年によって分布形状が異なり、気象状況の違いが影響していると考えられた。

記録的な猛暑となった 2010 年の 8 月、特に北日本の平均気温は平年を 2℃以上、上回ったところが多く⁵⁾、東北地方で搬送者数が多く、秋田や山形では 10 万人あたりの搬送者数が 30 人を超えていた。ただし、2010 年 8 月の気温分布を見ると、東北地方は西日本よりも月平均気温が低く、東北を含む北日本では、西日本にくらべて低い気温域から熱中症が増加し始めることが推察された。同様に 2012 年 8 月の秋田の月平均気温は 26.8℃で西日本にくらべると 2℃程度低い⁶⁾が、10 万にあたりの搬送者数は 25 人を超えており、暑さ指数等の基準値は、地域別に検討される必要性が考えられた。

また、2013 年 7 月は西日本の太平洋側で降水量が少なく猛暑となった地点が多く⁶⁾、暑さに慣れていない時期でもあり、10 万人当たりの熱中症搬送者数が 35 人を超える県が多数、見られた。

⁴⁾ 各県の都道府県庁所在地（ただし、埼玉県は熊谷、滋賀県は彦根の気温）の日平均気温から算出

⁵⁾ 気象庁、平成 22 年報道発表資料夏「6～8 月の天候」

⁶⁾ 気象庁、平成 25 年報道発表資料夏「7 月の天候」

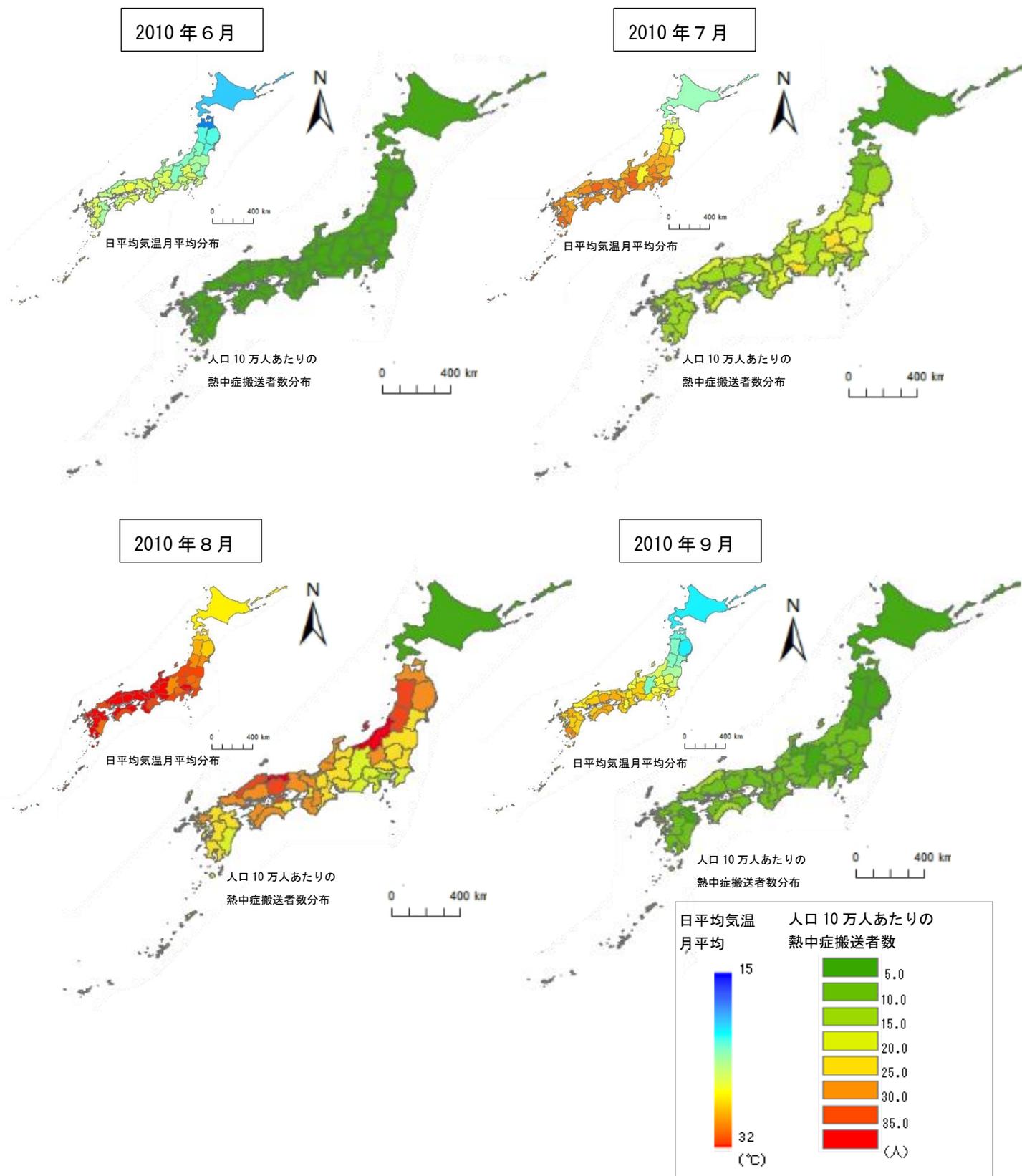


図 1.5 人口10万人あたりの熱中症搬送者数と日平均気温月平均の分布
(2010年6月～9月)

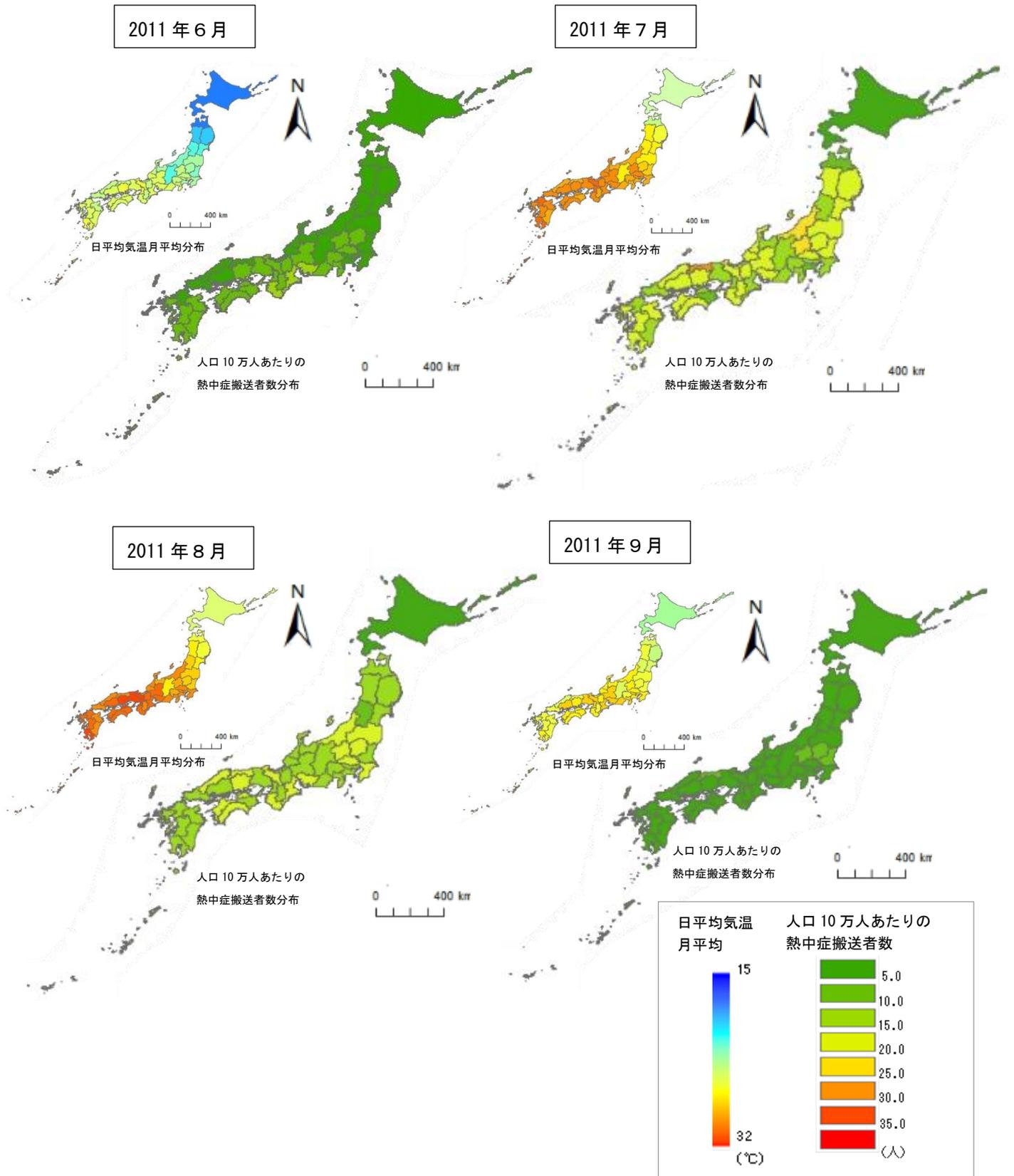


図 1.6 人口 10 万人あたりの熱中症搬送者数と日平均気温月平均の分布
(2011 年 6 月～9 月)

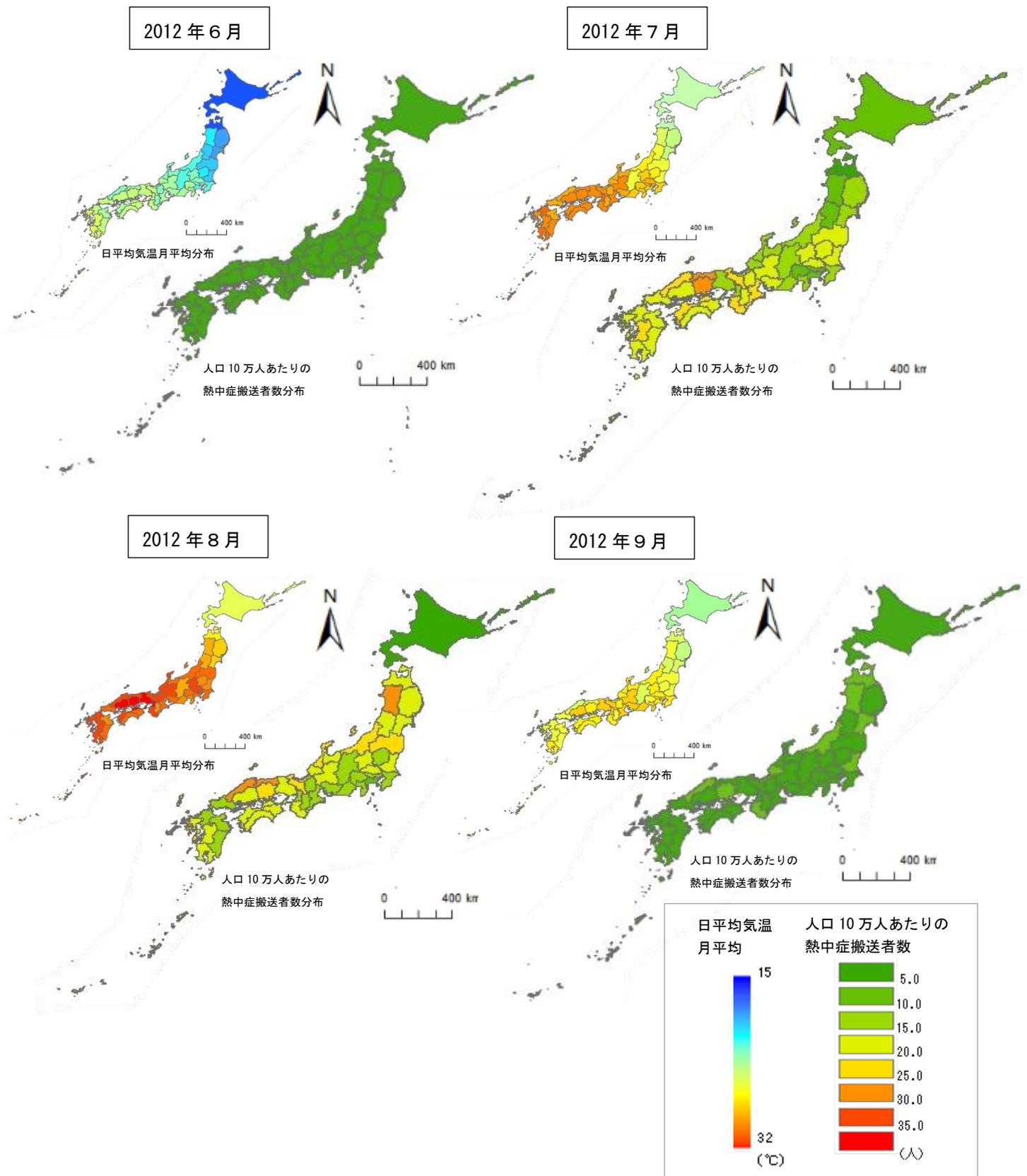


図 1.7 人口 10 万人あたりの熱中症搬送者数と日平均気温月平均の分布
(2012 年 6 月～9 月)

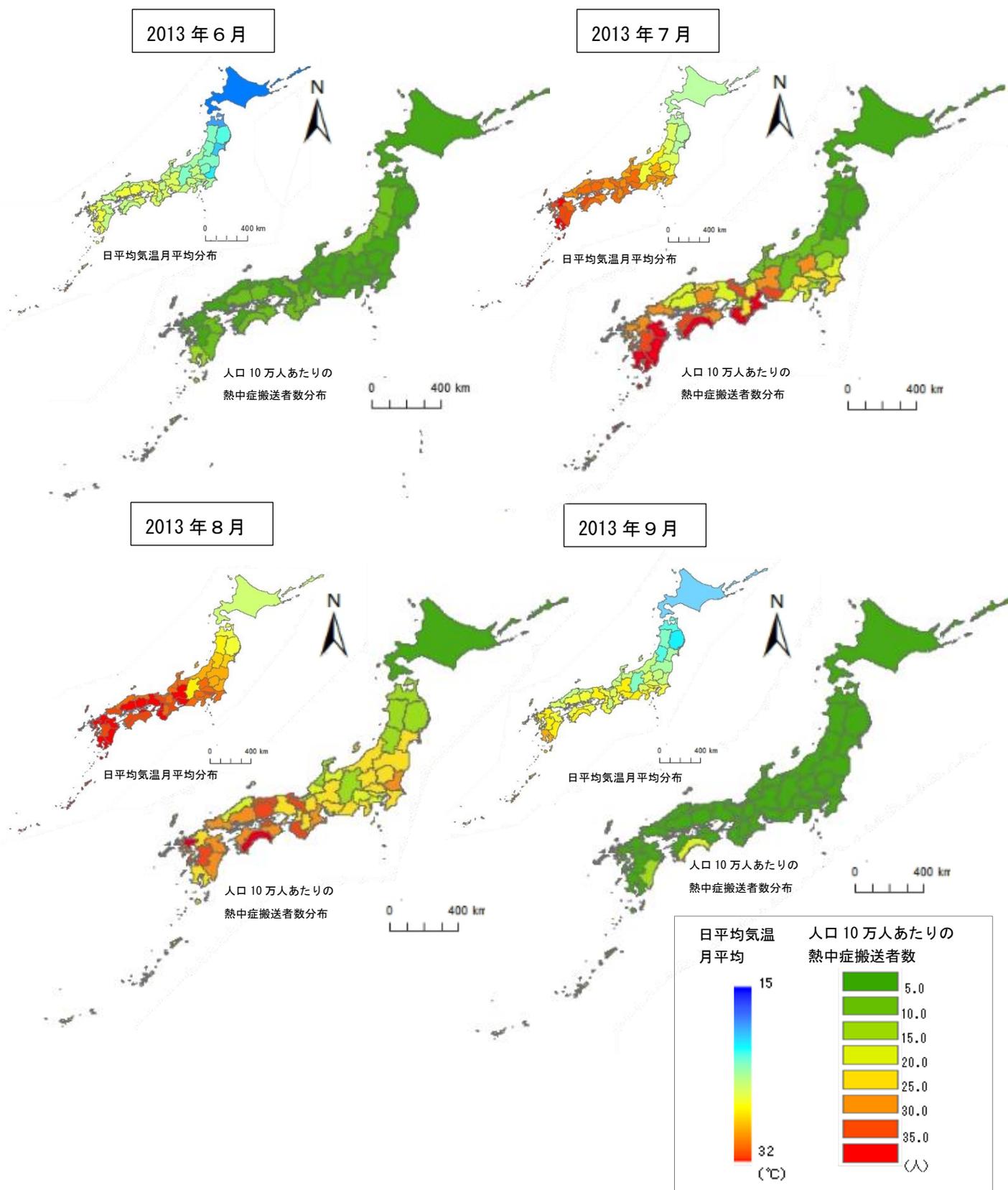


図 1.8 人口 10 万人あたりの熱中症搬送者数と日平均気温月平均の分布
(2013 年 6 月～9 月)

1.1.2 近年の熱中症に関する文献のまとめ

2009年から2014年に発行された熱中症に関連する文献等を収集し、熱中症の発生数の傾向等や高齢者における発症の特徴等を扱う文献など、最新の知見を収集、整理した。個別の文献については巻末の参考資料1として付した。

1) 熱中症の増加要因（文献1、文献2）

近年の熱中症等の暑熱による健康影響の増加傾向については、熱中症への一般市民、救急医療関係者の注目度の高まりが影響していると指摘されている。また、労作性熱中症に比べ非労作性熱中症が著しく増加していることが指摘されている。このことは、高齢者人口の増加が影響していると考えられている。

また、近年熱中症が増加傾向となった要因として、過去に、過小評価されていた点もあげられている。気候変動により、夏季の異常な気温上昇が観測される以前は、実質的に熱中症死者であっても、死因を「基礎疾患の増悪による病死あるいは老衰死」、または「不詳」等と診断された例も多いものと思われ、熱中症への関心の高まりによる診断率の上昇が見かけの増加傾向を生み出した可能性が指摘されている。この点については、2003年ごろまでは、東京都の熱中症の死者が、2000年代後半に比べ少なかった理由として挙げられている。

2) 長期的傾向（文献3）

熱中症による死亡の長期的な変動を調べた研究では、地球温暖化やヒートアイランド現象が進んでいなかった戦前から戦争直後までの20世紀前半に、毎年200～300人程度暑熱による死者が出ていたことが分かった。しかし、猛暑となった2010年は、「自然の過度の高温への曝露」による全国の死者が1731人に達した。中でも、熱中症患者の男性と女性の人数を比べたところ、すべての年齢層で、男性の方が女性より多くなっている。1994年～2011年の全年齢について、男性の死者数が女性に比べ1.29倍に対して、熱中症の死亡率は、男性が女性の1.35倍となった。

3) 高齢者の特徴（文献4、文献5、文献6）

高齢者は、周囲が高温であるにもかかわらず不快に感じず、冷房を使用せずに扇風機の使用や窓を開けるのみの場合も見られ、適切な温度調整ができるよう、配慮が必要であると言われている。震災後、一般的に節電を心掛ける習慣が定着してきているが、高齢者に対しては夏季の冷房装置使用について節電の推奨は控え、冷房の適切な使用を促すことが望まれる。

高齢者の熱中症搬送数の実態を調べた事例では、中等症以上の割合で見ると、65歳以上の高齢者では屋外より屋内での発生が多く、65歳未満と比べると特に朝方(9～10時)に高くなっており、発見の遅れによる重症化が指摘されている。また、65歳以上では搬送3日

前からの 30℃以上時間数が増えることで中等症以上の割合が増加する関係が見られ、暑さが続く場合の高齢者へのリスクが指摘されている。

4) 梅雨明け後の熱波のリスク (文献 1)

死亡との関係では、梅雨明け後の最初の熱波で被害者が多くなることが指摘されている。熱波が始まった 3~4 日後から患者が急増し死亡者も同時に増加した。その理由として、累積効果が指摘され、暑熱に順化していない状態で猛暑日と熱帯夜の連続により徐々に体調を崩し、多くの被害が出たと考えられている。

5) 熱中症予防のための水分摂取 (文献 7)

ウォーキング時の適切な水分摂取基準は、発汗量の 80%を目安とすると、WBGT21~31℃に対して、中高年者は 250~990g/hr(60kg 体重)、若年成人は 260~580g/hr(60kg 体重)と算出され、中高年者が若年成人より高くなった。

これは、同じウォーキング速度の運動の場合は若年成人よりも中高年者の方が運動強度が高く、発汗量が高くなるためであると考えられている。

6) 猛暑時の熱中症 (文献 8)

日最高気温が 35℃を超える日が数日間続く猛暑下では、通常の期間よりも熱中症搬送者が 1.1~1.7 倍程度多く、猛暑下で熱中症搬送者が増加すると、暑さが収まった後の期間も熱中症搬送者が高いレベルにとどまる可能性もあることが示されている。

また、猛暑下では、中等症以上の重症度の高い患者の割合が増加する傾向にある。

7) 労働時の熱中症 (文献 9)

労働災害による熱中症が重症化するリスクが高い条件は、屋外・午後 2 - 4 時台・高い身体負荷・暑熱への順化不足等が報告されている。

また、農作業時の体温調節反応に及ぼす衣服内空気循環装置の効果を調べた研究では、暑熱環境下における農作業時および安全面の問題から軽装化などの処置が実施できない環境においても、衣服内空気循環装置が熱中症予防対策に有効であることが示されている。

1.1.3 熱中症を含めた全救急搬送データの分析

熱中症以外の暑さによる健康影響について、ここでは熱中症を含めた全傷病の状況を把握するため、全国の全救急搬送データを分析し、地域別、季節別、事故種別等の分析を行った。分析は、生気象学を専門とする桐蔭横浜大学の星秋夫教授に担当いただいた。

1) データ概要

①対象データ

消防庁より 2007～2012 年の全国の救急搬送データを提供いただいた。東京都のデータは一部地域のみのものであるが、2007～2012 年度における救急搬送数の合計は 25,015,058 件であり、年々増加する傾向にあることが分かる。

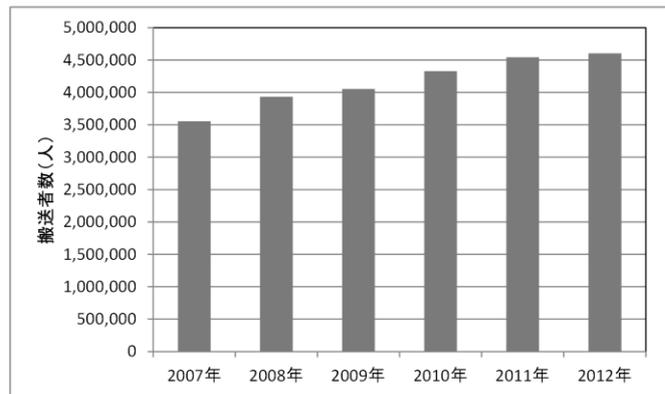


図 1.9 全救急搬送数の推移

②データベースの作成

以下のフォーマットによりデータベースを作成した。

表 1.2 分析対象のデータフォーマット

フィールド名	表示	備考	形式
ID	通し番号		数値
都道府県コード	1～47		数値
都道府県名	都道府県名コード参照		テキスト
観測所ID	観測所ID参照		数値
観測所名	観測所ID参照		テキスト
消防本部コード	6桁の消防本部コード		数値
事故種別	1(火災),2(自然災害),3(水害事故),4(交通事故),5(労働災害),6(運動競技),7(一般負傷),8(加害),9(自損行為),10(急病),11(転院搬送),14(その他)		数値
発生年	20XX年		数値
発生月	1～12月		数値
発生日	1～31日		数値
入電時刻	0～23時		数値
指令時刻	0～23時		数値
現場到着時刻	0～23時		数値
収容時刻	0～23時		数値
年齢区分	1(新生児),2(乳幼児),3(少年),4(成人),5(高齢者)	1: 新生児とは、生後28日未満の者 2: 乳幼児とは、生後28日以上満7歳未満の者 3: 少年とは、満7歳以上18歳未満の者 4: 成人とは、満18歳以上満65歳未満の者 5: 高齢者とは、満65歳以上の者	数値
年齢	130歳以上 数名		数値
性別	1(男),2(女)		数値
居住地	1(管内),2(管外)	該当消防本部の管轄内に居住しているか否か	数値
発生場所大分類	1(住宅),2(公衆出入場所),3(仕事場),4(道路),5(その他)		数値
搬送機関(告示別)	1(告示),2(告示外)	消防法による救急病院等を定める省令により、都道府県知事が告示と定めた病院か否か	数値
搬送機関(管内・外別)	1(管内),2(管外)	医療機関の位置が該当消防本部の管轄内か否か	数値
初診医による重症度評価	1(死亡),2(重篤),3(重症),4(中等症),5(軽症),6(その他)		数値

2) 分析結果

都道府県別、年齢別、月別、時刻別にデータを分析した。以下で用いる搬送数は6年間の合計で人口10,000人当たりの数である。

①都道府県別

人口差による影響を排除した搬送数では大阪府、高知県、和歌山県で高く、青森県、富山県、福井県で低かった。以下、事故種別ごとに見ると、交通事故では京都府が最も多く、青森県が最も少なかった。労働災害では滋賀県が最も多く、長崎県が少なかった。一般負傷では高知県が多く、青森県で少なかった。急病では大阪府が多く、福井県が少なかった。このように、事故種別ごと都道府県の搬送数は大きく異なり、地域差が認められた。

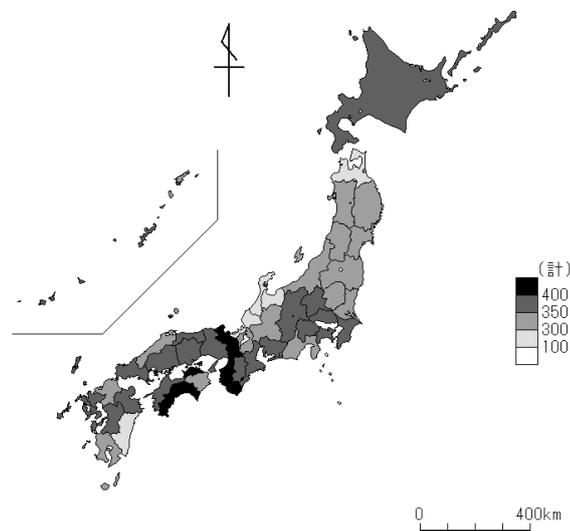


図 1.10 都道府県別の搬送数（全事故種別）

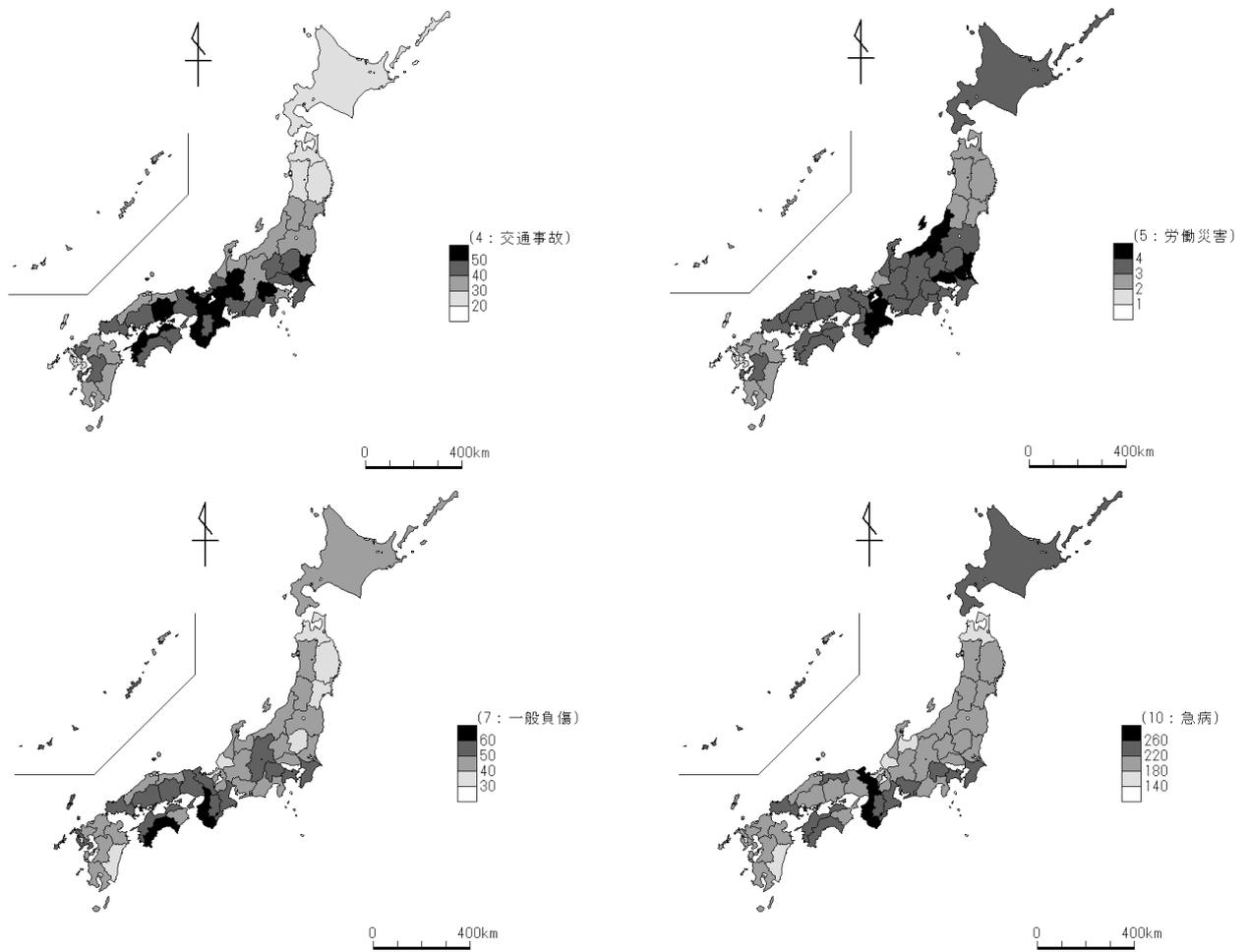


図 1.11 都道府県別の搬送数（交通事故、労働災害、一般負傷、急病）

②年齢別

全搬送データを見ると、搬送された年齢は高齢者（50%）と成人（41%）で全体の90%以上を占め、各年齢層で搬送区分が大きく異なることが認められた。年齢階層ごとの事故種別を見ると、全体的に急病が多く、特に高齢者では約7割を占めた。また、少年と成人では交通事故の割合も多かった。

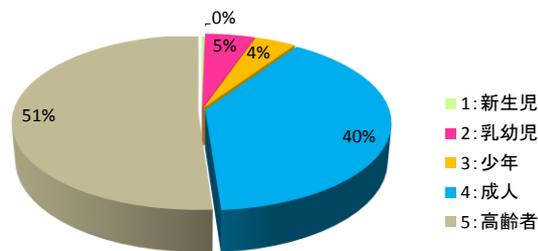


図 1.12 年齢階層ごとの搬送数の割合

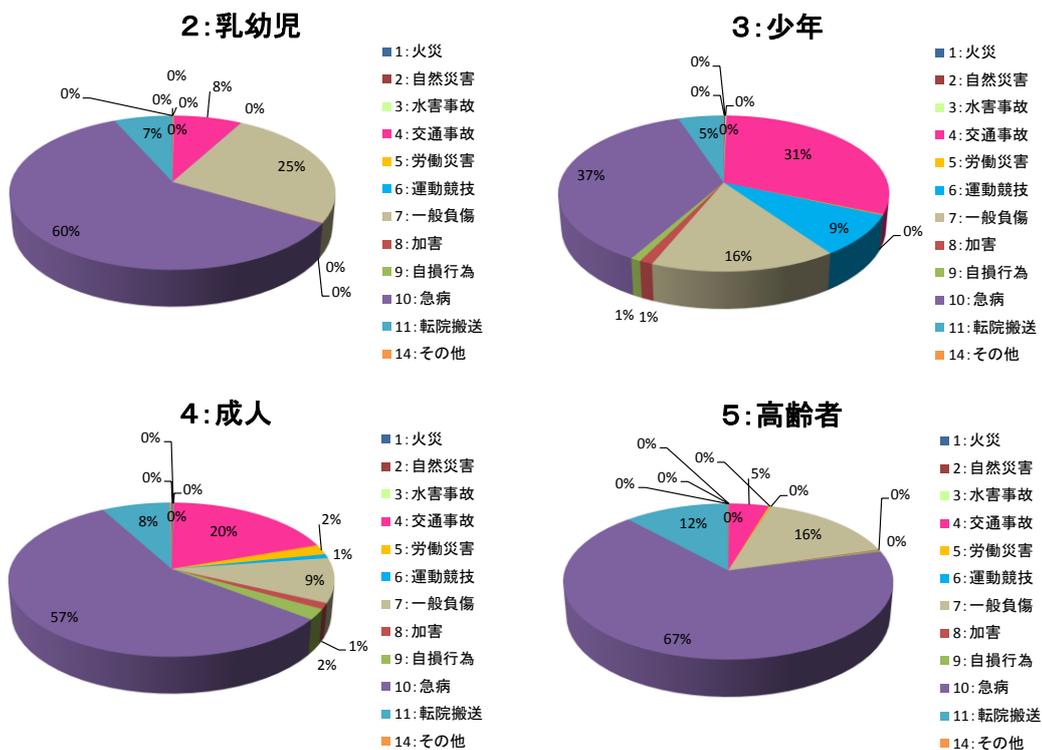


図 1.13 年齢階層ごとの事故種別の割合

③月別

月別でみると、全体では1月と7、8月に多い。事故種別では、労働災害、運動競技は夏季、急病は夏季と冬季に多いことが認められた。7、8月には労働災害や運動競技だけでなく、交通事故も最も多くなることなどから、熱中症等に注意するだけでなく、暑さによる注意力の低下や疲れなどからくる事故等にも注意する必要がある。

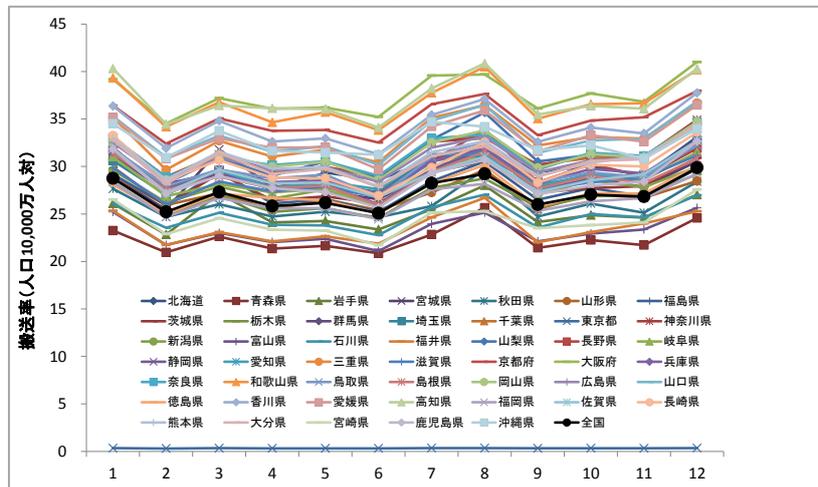


図 1.14 月別の搬送数（全事故種別）

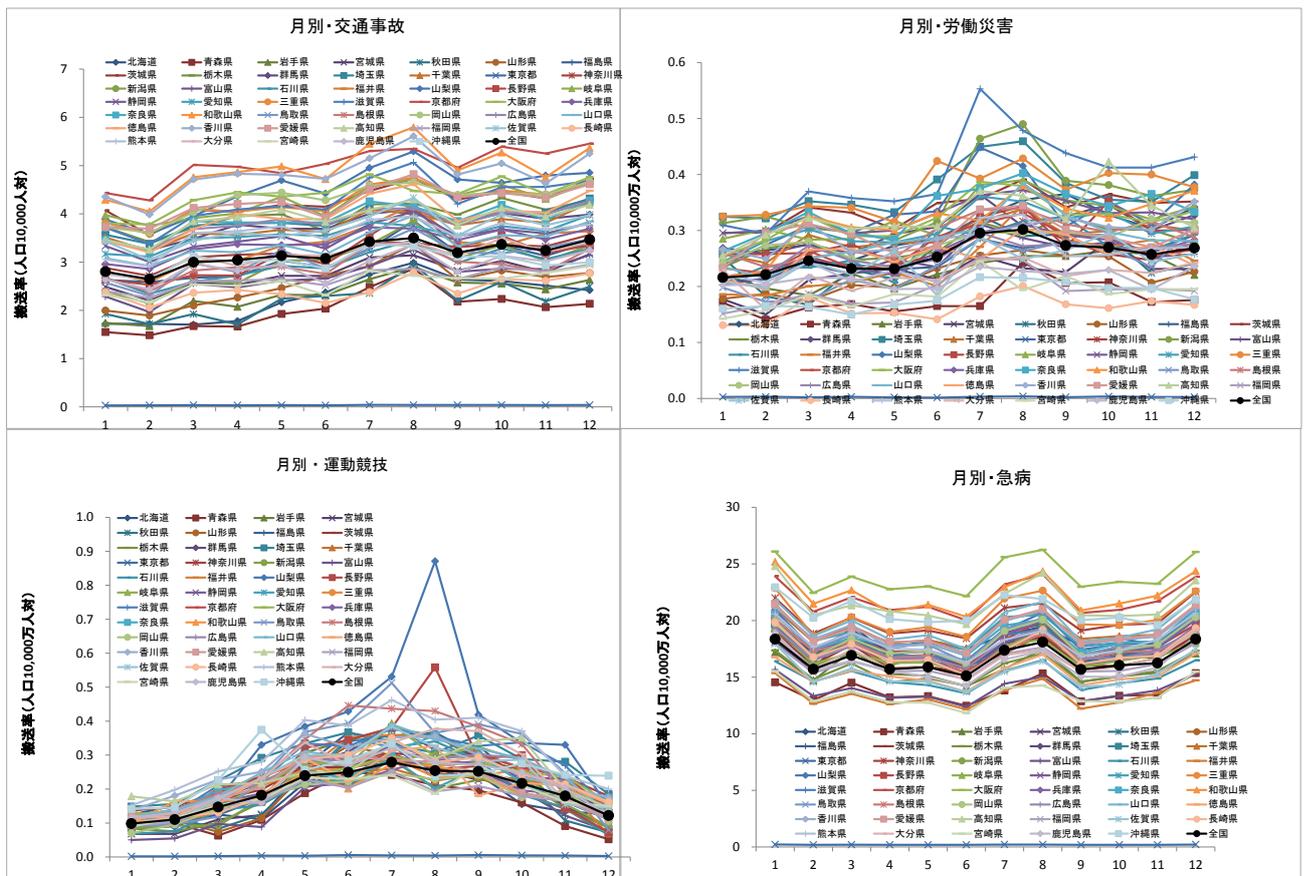


図 1.15 月別の搬送数（交通事故、労働災害、運動競技、急病）

④時刻別

時刻別にみると、全体では日中、特に午前中に多く、夜間に少ないことが認められた。事故種別では、交通事故は早朝と夕方、労働災害は昼食時間を除く日中、運動競技、急病は朝と夕方に多いことが認められた。

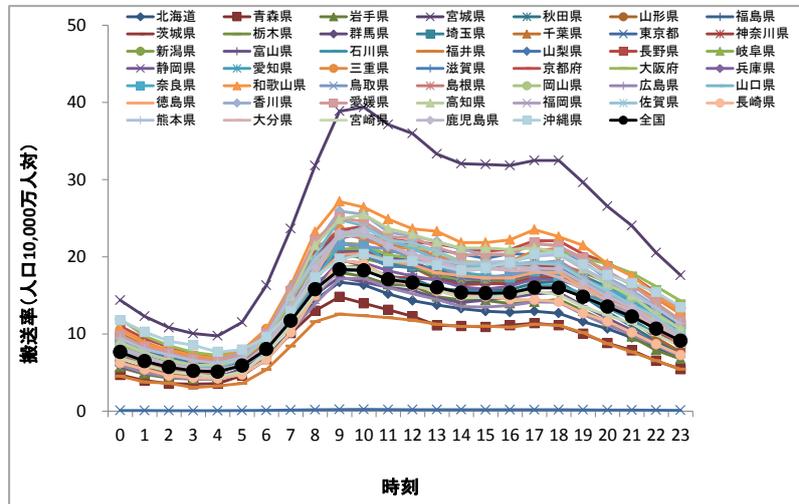


図 1.16 時刻別の搬送数（全事故種別）

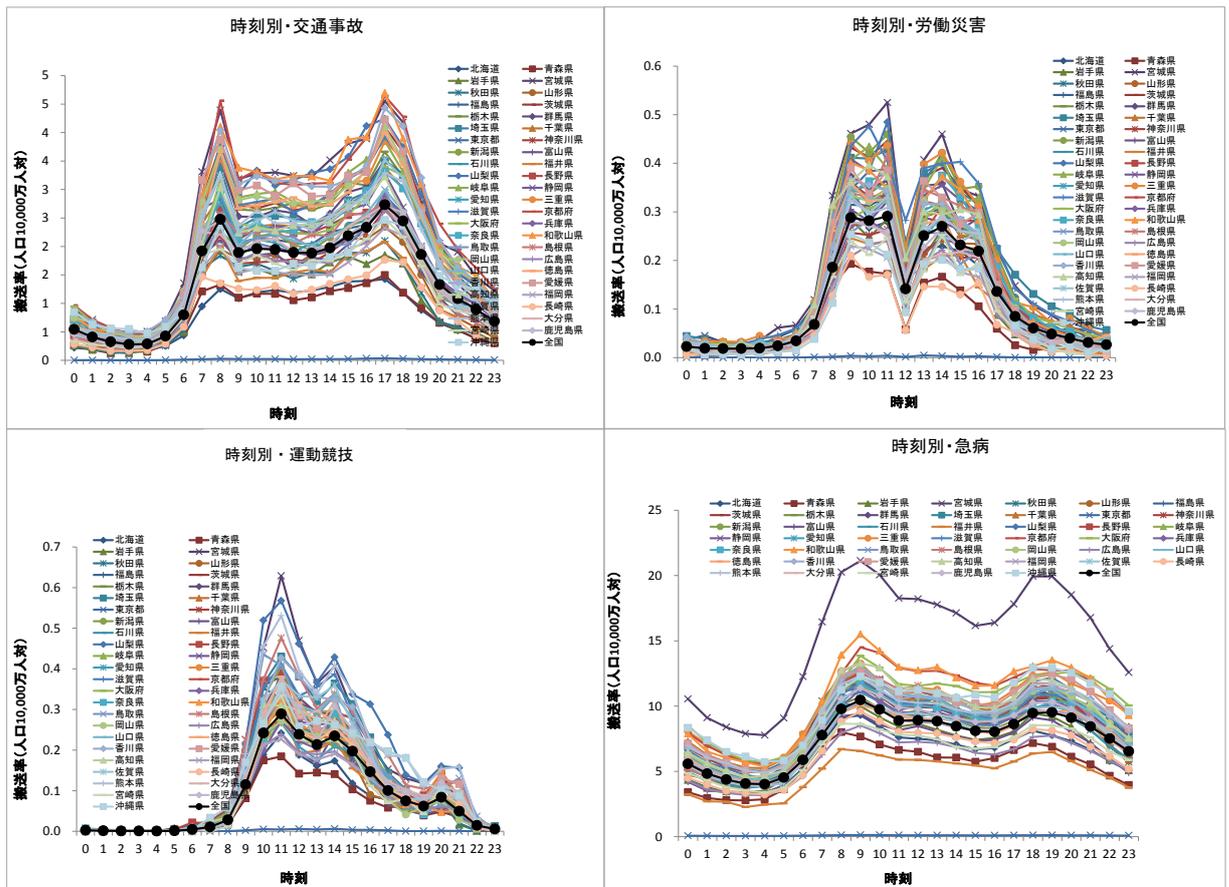


図 1.17 月別の搬送数（交通事故、労働災害、運動競技、急病）

3) 考察

救急搬送率は各地域により大きく異なること、そして、季節や時刻により大きく異なることが明らかとなった。今回、対象としたデータでは、熱中症と熱中症以外の傷病等を切り分けることができないが、交通事故のように、暑さからくる注意力の低下などによっても人の健康や生活に影響を及ぼすことが分かった。今後、気温等の気象データとの関連性等、詳細な分析を進めることで、暑さによる人への様々な影響が明らかになると考えられる。

また、熱中症による救急搬送データの増加が指摘されているが、全体の救急搬送データが増加傾向にあることなども踏まえて、熱中症の救急搬送データを分析していく必要がある。