

E. 結 論

熱中症ガイドライン策定のため、重要論文の検索を行った。その内容を解説するために構造化抄録を作成した。今後それらのまとめを作成し、編集委員の協議を経て、適切な文献採択を行う予定である。

F. 研究発表

なし。

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定も含む）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

公表される公的機関からの速報を用いた熱中症の現状把握と 発生パターンの研究

研究分担者 登内 道彦 気象業務支援センター

研究要旨

本研究では、熱中症に関する現在までのエビデンスを調べることで、今後の熱中症に関する診断基準の整備、ガイドラインの策定に必要な情報を収集することを目的としている。重要論文については、その内容を解説するために構造化抄録を作成した。今後も継続的に文献収集を行い、それらのまとめを作成し、編集委員の協議を経て、適切な文献採択を行う予定である。

1. 研究の概要

1-1 研究の目的

日本救急医学会では、2006年から隔年で、救命救急センターや大学病院救急部を中心に熱中症症例の情報を集積し、これを分析、学会ホームページで最終報告を公開するとともに、医療現場での予防、治療そして予後の改善に役立ててきた。今後さらに日本の夏が暑くなることは容易に予想され、毎夏の全国調査を正確かつ迅速に可能とするための総合的な症例登録システムの開発と、現実に熱中症診療で問題となる重症度分類、国際的な診断基準とガイドラインの策定、医療情報や過去のデータを加味した夏の熱中症速報（発生数、重症度など）を通して新たな熱中症注意報を開発することを目的とする。

1-2 担当する研究項目

本研究の研究課題名および分担する研究項目は以下のとおり。

（研究課題名）

効果的な熱中症予防のための医学的情報等の収集・評価体制構築に関する研究

（分担する研究項目）

公表される公的機関からの速報を用いた熱中症の現状把握と発生パターンの研究

1-3 研究の方法

（1）熱中症に係る情報の収集

熱中症は、「高温環境下で、体内の水分や塩分（ナトリウムなど）のバランスが崩れたり、体内の調整機能が破綻するなどして、発症する障害の総称」で、高温環境下で発生が増加する。

高温環境を評価する温熱指標は種々提案されているが、特に高温環境の指標として労働や運動時の熱中症の予防措置に用いられるもの

に WBGT（Wet-Bulb Globe Temperature：湿球黒玉温度）があり、式（1）により計算され、熱中症発生数の増加と良い関係があることが知られている（熱中症環境保健マニュアルより）。

$$\text{WBGT}(\text{℃}) = T_w \times 0.7 + T_g \times 0.2 + T_a \times 0.1 \quad (1)$$

ここで、 T_w ：湿球温度（℃）

T_g ：黒球温度（℃）

T_a ：乾球温度（℃）

WBGT は環境省が気象庁の協力を受け、東京、新潟、名古屋、大阪、広島、福岡において6月～9月の期間観測を行っており、観測結果は、環境省熱中症予防情報サイト（<http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/>）で公開されている。一方、消防庁より1週間に1回、熱中症による救急搬送者数（http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList9_2.html）が、日別の年齢階級、重症度別に報告されている（以下、このデータは「消防庁救急搬送者数」と記述）。

加えて、本研究において試験的に運用された「症例登録システム」により、7月16日から8月13日の間、参加医療機関から送付された熱中症患者のデータが毎日収集された（以下、このデータは「HS-study2012速報値」と記述）。なお、同システムから送付された日別データは、プログラムにより発信時刻順に整理し解析に用いた。

本研究では、上述の3つの資料を収集した。

（2）収集した情報の評価と熱中症注意報の可能性の検討

収集したデータについては、7月～8月の間、週1回程度、消防庁救急搬送者数と環境省観測の6都市 WBGT を比較し、本研究において収

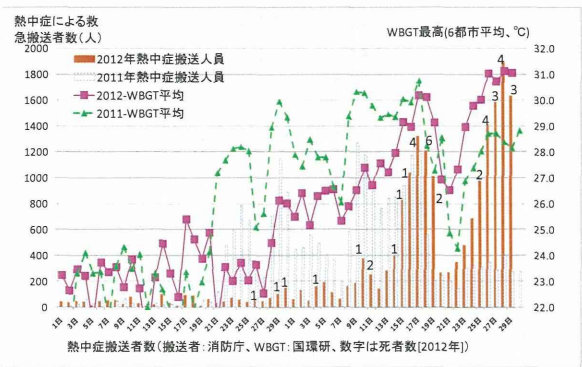
集した HS-STUDY2012 速報値は、熱中症患者動向を分析するとともに、消防庁救急搬送者数との比較を行った。

2. 解析結果

2-1 患者動向の即時的な解析

「症例登録システム」の運用期間中（7月16日から8月13日）、7月18日、20日、25日、31日、8月7日に、収集した3種類の情報をもとに、熱中症患者の動向についての即時的な解析を行った。

解析の例を図2-1に、分析コメントを表2-1に示す。



先週半ばからの高温で、救急搬送者が急増しており、26日から搬送者数が1,000名を上回っている（昨年と同じ WBGT 時の搬送者よりも数割多い傾向）。
重症度は2～3%で、中等症・重症者は40%未満、軽症者が昨年までよりも多い。
一方、HSでは、28日以降、高齢者割合の増加と、入院者の増加が見られ、熱波後半の特徴があらわれている（週末は少年・成人が多いので、その影響と思われる）。

図2-1 即時的な解析の例
(上：熱中症患者数の動向、下：分析コメント)
(平成24年7月31日作成)

表2-1 即時的解析の例（平成24年）

7月25日	梅雨明け後の高温により、16～19日の期間、1日あたりの搬送者数が1,000名を上回った。 高温になった時に毎年見られるように、初日は温度に比べて搬送者数が少なく、2日目以降に増加する傾向が見られた。 死亡者は、17日4名、18日6名であり、平均 WBGT が 30℃に達した時の数としては、2011年とほぼ同じ。 一方、重症率は3%で、2010年の第
-------	---

	1波の熱波で見られたような極端な重症者数の上昇はなかった。 暑くなった初日15日の高齢者比率は39%で、16日は41%であったが、17～19日は46～47%で、若干ではあるが（暑さが連続する期間での）高齢者の増加がみられた。
7月31日	(図2-1に記載)
8月7日	今週も高温が継続しており、700～1,400名の搬送者があった（先週よりは WBGT が 1℃下がりピークは超えつつある、昨年と同じ WBGT 時の搬送者よりも数割多い）。 6月1日からの消防庁の救急搬送者数は、8月5日時点で昨年の搬送者数を上回っている（昨年は7月終わってから8月にかけて涼しかったことと、今年は同じ WBGT でも搬送者が数割多い）。 一方、HS-STUDY2012 速報値では、週末に重症者の増加と入院患者の増加があったが、先週に比べ HS-STUDY2012 速報値は消防庁救急搬送者数より大きく減少している。 徐々に気温は下がりつつあるが、西日本を中心にまだ暑さが続くので、注意が必要。

2-2 HS-STUDY2012 速報値と消防庁救急搬送者数の比較

(1) 2012年夏と熱中症救急搬送者数
2012年4～9月の地域別の気温の変化傾向（平年との差異）と、2012年6～8月の平均気温の平年偏差を、図2-2に示す。

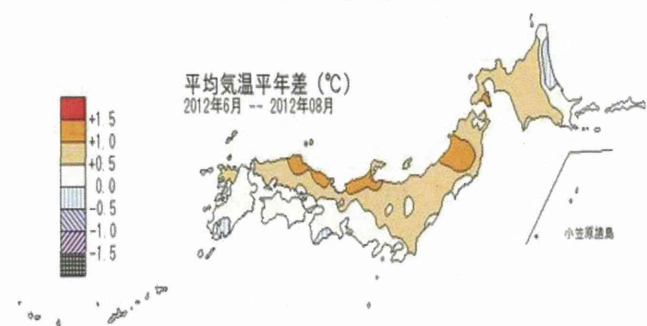
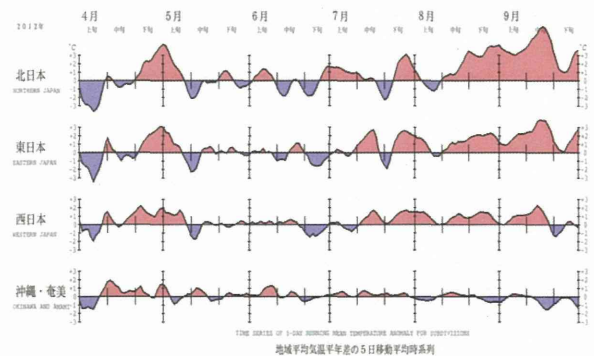


図2-2 2012年夏の平均気温

2012 年夏の特徴は以下のとおり。

- ・梅雨明けは、東北から九州では、ほぼ同年並み（7月16日～26日）。
- ・梅雨明け後は、北日本で一時涼しい期間があったほかは、長い期間暑さが続いた。一方で、2010 年のような極端な暑さのピークはなかった（暑さの波が小さい高原型）（北日本東日本はここ 10 年で 5 位）。
- ・沖縄付近を度々台風が通過し、西日本の太平洋側ではそれほど暑くなく、北陸・山陰などの日本海側と北日本（特に 9 月）で暑かった（厳しい残暑）。

（2）2012 年の熱中症搬送者数（消防庁速報による）

2012 年 6～9 月の消防庁救急搬送者数、および、東京、新潟、名古屋、大阪、広島、福岡の WBGT 最高値の 6 都市平均を図 2 - 3 に示した。なお、図中棒グラフの上に付されている数字は、死者数を示す。

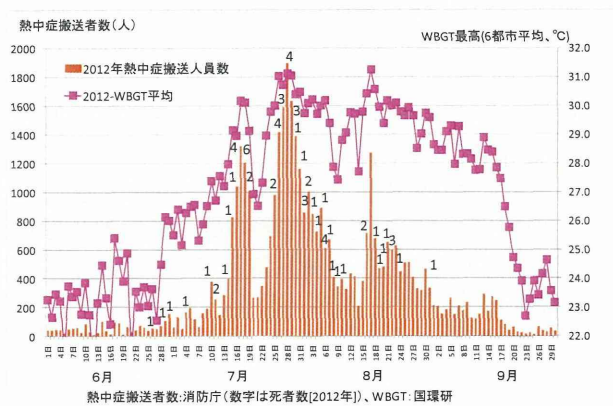


図 2 - 3 2012 年夏の平均気温

2012 年の救急搬送者数の特徴は、以下のとおり。

- ・消防庁の熱中症搬送者速報では、梅雨明け直前の暑さ（7/14～16 海の日連休）、梅雨明け後の高温（7/25～8/5）で搬送者が増加。7/16～19、7/26～31、8/2 で 1 日の搬送者が 1,000 人を超えた。
- ・この 2 つのピークでは、連日数人の死者（最多は 7/18 の 6 人）が報告されたが、重症者率（Ⅲ度の患者の全搬送者に占める割合）は最大 4%で、2010 年のような重症者の極端な増加はなかった。
- ・8/16 以降長く残暑が続いたが、同じ WBGT でも、7 月および 8 月前半に比べ、搬送者数は少なかった。9 月の残暑では、重症者率は 3%以下で、死者の報告はない。

- ・6 月から 9 月までの熱中症による救急搬送者数は 42,896 人（この期間の 6 都市平均の最高 WBGT は 27.0℃）で、2011 年の同時期の救急搬送者数 43,669 人（6 都市平均最高 WBGT は 26.9℃）とほぼ同程度。

（3）HS-STUDY2012 速報値と消防庁救急搬送者数の比較

本研究で収集した HS-STUDY2012 速報値と同期間の消防庁救急搬送者数を、重症度別に図 2 - 4 に示した。

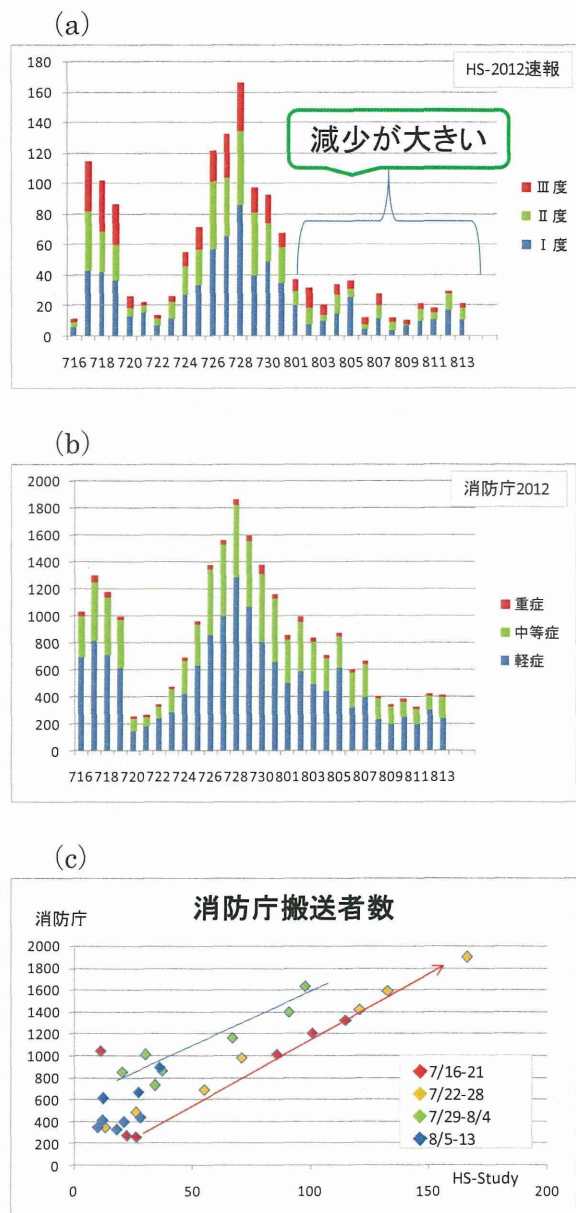


図 2 - 4 熱中症患者データと搬送者数の比較

全体の傾向としては、相似しているが、HS-STUDY2012 速報値では重症患者が多いため、消防庁救急搬送者数に比べて、症状の重

い部分が強調された分布となる。

また、図 2-4 (c) の散布図では、熱中症患者が増加している 7 月はほぼ直線回帰していたが (赤線)、8 月に入ると、HS-STUDY2012 速報値の患者数が大きく減少した (青線)。患者の減少期には、HS-STUDY2012 速報値の患者数は、消防庁救急搬送者数よりも早く減少した。

次に図 2-5 に、HS-STUDY2012 速報値と消防庁救急搬送者数の年齢別の構成比率を示した。

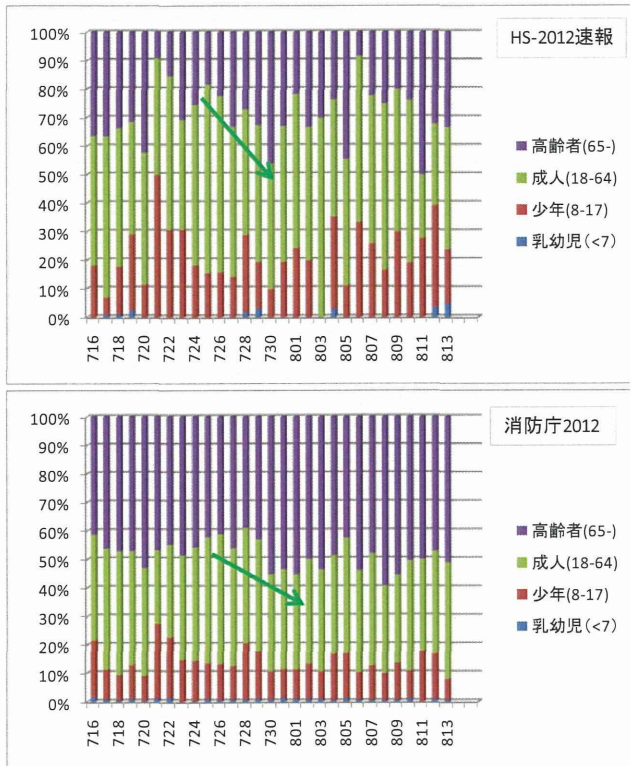


図 2-5 熱中症患者速報と救急搬送者数の比較 (平成 24 年、年齢階級別)

平成 24 年の最初のピーク (7/25~8/2) では、HS-STUDY2012 速報値の患者数、消防庁救急搬送者数ともに高齢者の増加が見られるなど、傾向はおおむね相似している。ただ、HS-STUDY2012 速報値では、高齢者の占める比率が日によって大きく変わり、高齢者の増加がより明瞭になる傾向にあった。

図 2-6 は、同期間の HS-STUDY2012 速報値の消防庁救急搬送者数の重症度別の構成比率である。

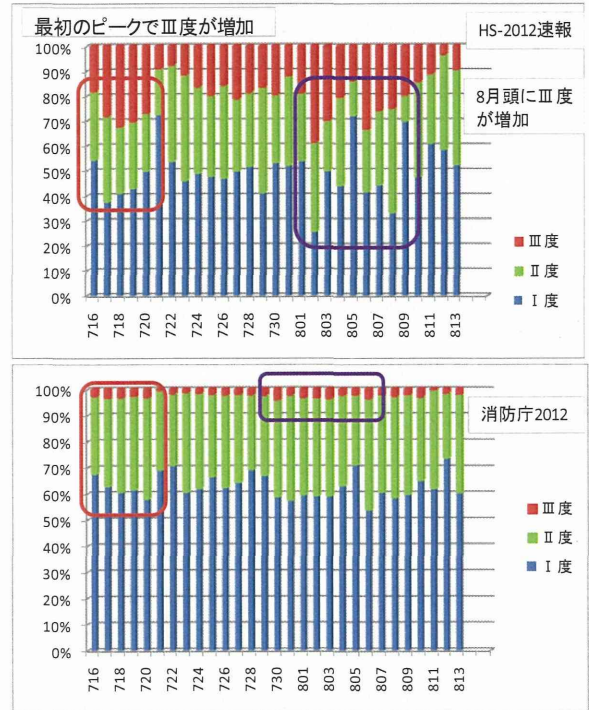


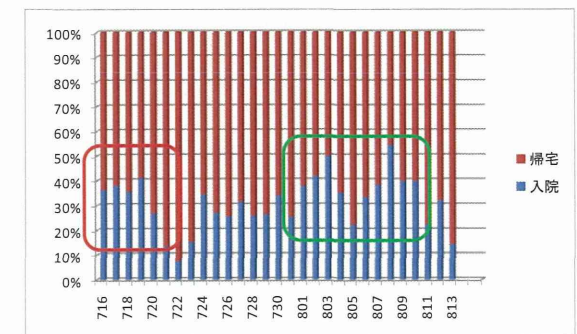
図 2-6 熱中症患者速報と救急搬送者数の比較 (平成 24 年、重症度別)

最初のピークで、III度の患者が、HS-STUDY2012 速報値、消防庁救急搬送者数ともに増加しているが、増加率は HS-STUDY2012 速報値の方が明瞭 (赤枠) で、HS-STUDY2012 速報値は消防庁救急搬送者数に比べて、症状の重い部分が強調される傾向にある。

なお、8 月はじめの III 度の増加は、HS-STUDY2012 速報値の症例数が少なく、統計的に検討する必要がある (紫枠)。

(4) HS-STUDY2012 速報値のその他のデータ

図 2-7 に、帰宅と入院、発生場所について示した。



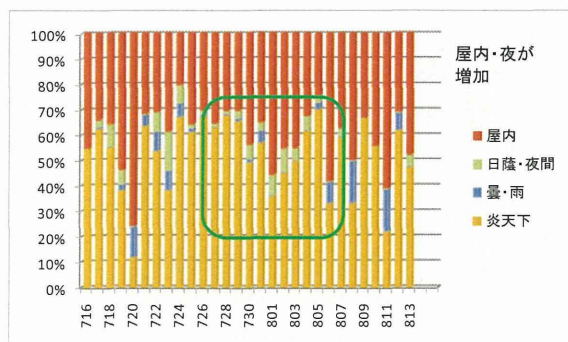


図 2 - 7 熱中症患者速報
(平成 24 年、帰宅と入院、発生場所)

入院と帰宅については。最初のピークで入院者が増加しており、重症事例の増加に対応する。8 月のはじめにも、入院者の増加があるが、患者数が減少している期間であり、統計的な検討が必要である。

猛暑となった平成 22 年の夏には、厳しい暑さが続くと高齢者を中心に屋内での発症が増加したが、今年のピーク（7/25～8/2）でも、徐々に屋内での発症が増加する傾向にあった。

3. HS-STUDY2012 速報値から見た熱中症注意報の可能性と今後の課題

平成 24 年の HS-STUDY2012 速報値から見

た、熱中症注意報の可能性は以下のとおり。

- ・最初のピークで、熱中症の搬送者数の増加と重症者患者の増加があり、このピークの気温が高くなると、搬送者および重症者数の増加がさらに大きくなる（2010、2011 年も同様）。
- ・HS-STUDY2012 速報値では、最初のピークでは、消防庁の搬送者数と良い相関をもって患者数の増加があり、また、重症者数の増加は、消防庁データよりも明瞭になる傾向にあり、注意報の指標となる可能性がある。
- ・HS-STUDY2012 速報値では、8 月に入り患者数が減少しており、時期により消防庁などのより広域のデータとの対応が異なる可能性がある。2012、2010、2008 のデータで、HS-STUDY のデータの特性を他のデータと比較することが必要。

HS-STUDY2012 速報値では重症者率が高いため、最初のピークの状況がわかりやすく、「熱中症への注意喚起」のための指標になる可能性があるが、次年度、さらにデータを蓄積し、以下の点を中心に検討する必要がある。

- ①すでに公表されているデータ（消防庁救急搬送者数など）との比較
- ②HS-STUDY2012 速報値データの代表性の検討

研究成果の刊行に関する一覧表

書 籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ
神田 潤	熱中症の重症度	三宅康史	熱中症Review Q&Aでわかる熱 中症のすべて	中 外 医 学 社	東京都	2012	16-21
北原 孝雄	熱中症発症の危険 因子	三宅康史	熱中症Review Q&Aでわかる熱 中症のすべて	中 外 医 学 社	東京都	2012	35-40
坪倉 正治	熱中症の予後規定 因子	三宅康史	熱中症Review Q&Aでわかる熱 中症のすべて	中 外 医 学 社	東京都	2012	41-47
鶴田 良介	熱中症の診断（分 類）	三宅康史	熱中症Review Q&Aでわかる熱 中症のすべて	中 外 医 学 社	東京都	2012	50-56
三宅 康史	日常生活上の熱中 症	三宅康史	熱中症Review Q&Aでわかる熱 中症のすべて	中 外 医 学 社	東京都	012	73-83
樫村洋次郎	熱中症の集中治療	三宅康史	熱中症Review Q&Aでわかる熱 中症のすべて	中 外 医 学 社	東京都	2012	91-95
中村 俊介	熱中症の後遺症	三宅康史	熱中症Review Q&Aでわかる熱 中症のすべて	中 外 医 学 社	東京都	2012	96-102
三宅 康史	熱中症死について	三宅康史	熱中症Review Q&Aでわかる熱 中症のすべて	中 外 医 学 社	東京都	2012	103-111
登内 道彦	熱中症発症の指標	三宅康史	熱中症Review Q&Aでわかる熱 中症のすべて	中 外 医 学 社	東京都	2012	121-135
三宅 康史	最近の熱中症患者 の特徴	三宅康史	熱中症Review Q&Aでわかる熱 中症のすべて	中 外 医 学 社	東京都	2012	136-139
小野 雅司	熱波とヒートアイ ランド現象	三宅康史	熱中症Review Q&Aでわかる熱 中症のすべて	中 外 医 学 社	東京都	2012	140-147
鶴田 良介	熱中症の診断と治 療指針	岡元和文	救急・集中治療 最新ガイドラ イン2012-'13	総 合 医 学 社	東京都	2012	353-354
三宅 康史	熱中症	山口徹ほか	今日の治療指 針2013	医学書院	東京都	2013	21

雑 誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
有賀 徹、三宅 康史	熱中症の病態生理	日本臨牀	70	940-946	2012
恩田 秀賢、横田 裕行	熱中症の危険因子	日本臨牀	70	947-956	2012
中村 俊介	熱中症の後遺症	日本臨牀	70	969-980	2012
鶴田 良介、戸谷 昌樹	重症患者の予後予測因子	日本臨牀	70	976-980	2012
登内 道彦	日本の夏の気象と熱中症	日本臨牀	70	981-985	2012
湯沢 斎、三宅 康史、有賀 徹	スポーツと熱中症	日本臨牀	70	986-989	2012
三宅 康史	日常生活と熱中所	日本臨牀	70	997-1004	2012
川原 貴	熱中症予防運動指針（日本体育協会）	日本臨牀	70	1029-1038	2012
小野 雅司	熱中症患者情報並びに熱中症予防情報の提供と活用	日本臨牀	70	1039-1045	2012
中村 俊介、有賀 徹	熱中症の疫学	日本医師会雑誌	141	264-268	2012
三宅 康史	熱中症の病態生理-体温調節から多臓器不全、DICまで	日本医師会雑誌	141	269-273	2012
白石 振一郎、横田 裕行	熱中症の予防と治療	日本医師会雑誌	141	274-278	2012
川原 貴	スポーツにおける熱中症	日本医師会雑誌	141	299-304	2012
小野 雅司	気象条件・暑さ指数WBGTと熱中症	日本医師会雑誌	141	305-309	2012
三宅 康史	熱中症の治療指針	救急医学	36	1455-1456	2012
三宅 康史	質疑応答 救急医学 熱中症による発熱・他疾患との鑑別	日本医事新報	4615	53-55	2012

