

熱中症の実態調査

— Heatstroke STUDY 2006 最終報告 —

三宅 康史¹ 有賀 徹¹ 井上健一郎² 奥寺 敬³ 北原 孝雄⁴
 島崎 修次⁵ 鶴田 良介⁶ 前川 剛志⁶ 横田 裕行⁷

要旨 目的:日本救急医学会熱中症検討特別委員会は、全国の救命救急センター及び指導医指定施設に対し平成18年6-8月に診療した熱中症患者に関する調査を依頼し、66施設から収集された528症例につき分析を行った。**結果:**平均年齢は41.5歳(3-93歳)、男女比413:113(不明2)、日本神経救急学会の提唱する新分類でⅠ°62%、Ⅱ°18%、Ⅲ°20%であった。発生状況で、スポーツの若年男女(平均年齢25歳)、肉体労働の中年男性(同47歳)、日常生活の高齢女性(同59歳)の3つのピークがあった。7月中旬と8月上旬に多く発生し、高い平均気温の時期と同期していた。1日の中では11時前後と15時頃に多かった。意識障害(Japan coma scale: JCS)の変化では現場0/JCS:43%(=Ⅰ°)、1/JCS:15%(=Ⅱ°)、2-300/JCS:42%(=Ⅲ°)に対し、来院時では61%、12%、27%と応急処置による改善がみられた。外来診療のみで帰宅したのは285例(平均年齢38歳)、入院は221例(同51歳)あり、収縮期血圧 ≤ 90 mmHg、心拍数 ≥ 120 /min、体温 $\geq 39^\circ\text{C}$ を示す症例は入院例で有意に多かった。入院例のALT平均値は240 IU/l(帰宅例は98 IU/l)、DIC基準を満たすものは13例(5.9%)であった。入院例における最重症化は死亡例を除きほぼ入院当日に起こり、入院日数は重症度にかかわらず2日間が最も多かった。死亡例は13例(全症例の2.5%)あり、Ⅲ°生存例との比較では、深昏睡、収縮期血圧 ≤ 90 mmHg、心拍数 ≥ 120 /min、体温 $\geq 40^\circ\text{C}$ 、 $\text{pH} < 7.35$ の症例数に有意差がみられた。日常生活、とくに屋内発症は屋外発症に比べ高齢かつ重症例が多く、既往歴に精神疾患、高血圧、糖尿病などを認め、死亡8例は全死亡の62%を占めた。**考察:**予後不良例では昏睡、ショック、高体温、代謝性アシドーシスが初期から存在し、多臓器不全で死亡する。高齢者、既往疾患のある場合には、日常から周囲の見守りが必要である。後遺症は中枢神経障害が主体である。重症化の回避は医療経済上も有利である。**結語:**熱中症は予防と早い認識が最も重要である。(日救急医学会誌 2008;19:309-21)

キーワード:日本救急医学会熱中症検討特別委員会

目 的

地球規模の温暖化に伴い、我が国においても平均気温の上昇が続き、夏季には最高気温、熱帯夜日数

ともに毎年更新される事態となっている¹⁾。日本救急医学会は、平成18年に熱中症検討特別委員会(委員長:有賀 徹、以下委員会と略記)を設置し、熱中症患者の実態を把握し効果的な対策を構築することを目的に、同年6-8月における全国救命救急センターと指導医指定施設に来院した熱中症患者の情報を集積し、その調査・分析を行ったのでここに報告する。

1. 調査方法

2006年6月から8月の3か月間に、全国の救命救急センターまたは指導医指定施設に来院し治療を受

Heatstroke STUDY 2006 in Japan

日本救急医学会熱中症検討特別委員会

¹昭和大学医学部救急医学 ²井上病院 ³富山大学医学部救急災害医学 ⁴北里大学医学部救急医学 ⁵杏林大学医学部救急医学 ⁶山口大学医学部高度救命救急センター ⁷日本医科大学高度救命救急センター

著者連絡先:〒142-8666 東京都品川区旗の台1-5-8

原稿受理日:2008年2月27日(08-015)

Table 1a. Prearranged format for prehospital data accumulation (original).

熱中症データベース

1. 搬送施設番号 [] 搬送番号 []
 搬送救急隊 []
 搬送年月日 平成 [] 年 [] 月 [] 日
 天候 晴れ 雨 曇り
 現場着時刻 []

2. 年齢 []
 3. 性別 男性 女性
 4. 要請場所、住所 []
 5. 暑熱への推定暴露時間 []
 6. 現場 屋外 炎天下 日陰 その他... []
 屋内 エアコン 有 無
 通風 有 無
 その他の具体的状況 サウナ 浴槽 車内 その他... []

7. 現場状況、概要 スポーツ中 スポーツ後
労働中 労働後
 上記の具体的内容 []
日常生活 労作中 []
 安静中 []
生活様式 独り暮らし 否 自立 要介護 寝たきり

8. 水分摂取 有 無 水 茶 スポーツドリンク その他... []
 9. アルコール 有 無 []
 10. 現場における患者状態
 現場収縮期血圧/現場拡張期血圧 [] / [] mmHg
 現場脈拍 [] /min 現場呼吸 [] /min 現場SpO2 [] %
 現場体温 [] °C 測定部位 []
 現場顔色 普通 紅潮 蒼白 チアノーゼ 現場その他 []
 現場皮膚 発汗 多量 通常 湿潤 乾燥 冷感
 筋肉がつる、こむら返り等 有 無 部位 []
 現場嘔吐 有 無 現場失禁 無 尿 便
 現場意識レベル JCS [] 現場失神発作 有 無 不明
 現場瞳孔 現場右/現場左 [] mm / [] mm
 現場対光反射 現場右2/ 現場左2 [] / []
 その他の症状 ふらつき 口ポロとしていた 奇声をあげた その他 []
 来院までの治療 脱衣 送風 冷却(濡らす・氷枕) 暑熱からの移動

11. 来院手段 独歩 救急車 他人に運ばれて(救急車以外) 他院からの紹介
 12. 既往歴 []
 13. 薬物服用歴 []
 21. その他コメント
 記載者 救急隊 医師 看護師 患者本人 患者家族 患者付き添い その他 []

救急隊/医療関係者の方へ: 新しい熱中症分類では以下のどの範囲に入りますか?
 熱中症新分類 I II III

けた熱中症患者について、委員会であらかじめ作成した記載用紙(データシート)に記載を求める方法により情報の収集を行った。病院前情報に関しては **Table 1a** に示すデータシートに搬送救急隊(場合によっては家族や付き添い者)による記載を、医療機関到着後は **Table 1b** に示すデータシートに主治医による記載をお願いした。病院前では患者の病状に加え発生時の天候・環境、来院手段などの情報を収集するとともに、病院収容後には日本神経救急学会の提唱する新分類²⁾(**Fig. 1**)を用いて医療従事者により重症度分類を行った。この病院前データシートの作

Table 1b. Prearranged format used in the hospital to collect clinical data of heatstroke patients (original).

熱中症データベース2006〔医療機関用〕

日付 []
 医療施設 病院 診療所 施設名 []
 患者性別 男 女 年齢 []
 来院手段 独歩 救急車搬送 救急車以外での搬送 他院からの紹介
 主訴 口渇感 筋肉痛 筋肉のひきつれ めまい 倦怠感虚脱感 意識障害

来院時意識障害 なし 1 2 3 10 20 30 100 200 300
 E [] V [] M []
 来院時収縮期血圧 [] 来院時拡張期血圧 [] 脈拍 []
 体温 [] 深部体温 []
 皮膚症状 なし 発汗 乾燥 蒼白 その他... []

既往歴 []
 呼吸条件 []
 pH [] PaO2 [] PaCO2 [] BE []
 WBC [] RBC [] Hb [] Ht []
 GOT [] GPT [] TBI []
 CK [] CKMB [] CRP [] BUN [] Cr []
 Na [] K [] FDP []
 Ddimer [] PT []

入院の有無 帰宅 入院
 帰宅患者の治療内容 安静 冷却 点滴 その他... []
 入院の場合の日数 []
 入院一般治療内容 安静 冷却 点滴 その他... []
 入院集中治療内容 呼吸補助 体表冷却 DIC治療 CHDF, HD, PMX
循環補助 体内冷却 PCPS その他... []

重症度の推移 []

熱中症データベース2006〔医療機関用〕

発生場所 [] 来院時 [] 加療中最も重症化した時 []
 その時期 第 [] 病日 []
 転帰 生存退院 転院 死亡

生存例の転帰 後遺症なし 高次機能障害 小脳症状 その他... []
 長谷川式簡易スケール [] WAIRR言語性10 []
 WAIRR動作性10 []
 WAIRR総合10 []
 その他の検査 []

死亡例の死因 呼吸不全 循環不全 DIC 多臓器不全 その他... []
 その他コメント []

成に当たっては、平成14年度に日本神経救急学会を中心に東京都医師会で調査を行った際の熱中症症例記録用紙を参考にした³⁾。医療機関におけるデータシートは今回新たに委員会で作成し、バイタルサイン、新分類に使用される症状の有無、意識障害の程度、来院時点の採血データ、治療内容、最も重症化した時期、転帰と死亡原因、後遺症などの情報を収集した。

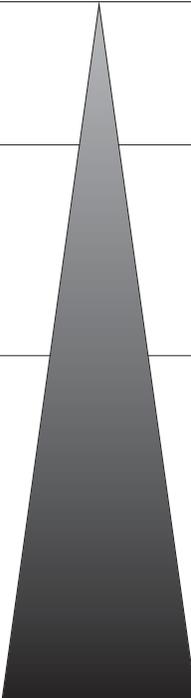
Grade	Signs and symptoms	Severity	Fluid replacement and therapy	Former classification (reference)
I	dizziness streaming perspiration syncope, muscle pain, muscle cramp		Usually no need for admission oral fluid intake and rest	heat syncope heat cramp
II	headache, exhaustion nausea, vomiting, abdominal pain, diarrhea confusion, No abnormality in blood test except for creatinine kinase		Need for hospitalization to take intravenous fluid replacement and observation	heat exhaustion
III	Any of three clinical dysfunctions below (1) central nervous system coma, seizure, cerebellar sign (2) renal and hepatic function elevation of ALT, AST, BUN, and creatinine (3) Haematological system Diagnosis of disseminated intravascular coagulation		Need for intensive care against cardiac, hepatic, renal, and hematological dysfunctions	heatstroke

Fig. 1. New classification for heat illness.

ALT: alanine aminotransferase, AST: aspartate aminotransferase, BUN: blood urea nitrogen

2. 情報の処理と統計

入力されたデータで、未記入のものは欠損値として扱い、明らかに入力ミスと考えられる数値は除外した。2群間の有意差は χ^2 検定, student-t検定によった。

結 果

調査を依頼した救命救急センター及び指導医指定施設のうち、北海道から九州までの66施設より528症例が収集された。男女比413:113(不明2)で、男性が女性の約4倍多く、平均年齢41.5歳(3-93歳)で熱中症が若年者だけの疾患ではないことを改めて認識させる結果となった。

重症度の記載のある481例の重症度別の割合(**Fig. 2a**)とその年齢分布(**Fig. 2b**)を示す。救命救急センターなどに運ばれた熱中症患者はその約60%がI°であり、残りが場合によって入院の必要なII°以上で

あった。そのうち臓器障害を来したIII°がほぼ半数を占めた。年齢別の発生頻度には10歳代と50-60歳代の2つのピークが存在し、高齢者群では重症例の占める割合が若年者群と比較して多い傾向があった。また男女別発生者数(**Fig. 3**)では若年の男女、中年男性、高齢女性の3つのピークが存在する。さらに発生した状況をスポーツ、労働、日常生活で分類し、その性差、平均年齢を調べた(**Fig. 4**)。男女比は労働で男性の割合が最も高く、次いでスポーツ、日常生活の順であった。平均年齢はスポーツ24.6歳、労働46.5歳、日常生活59.2歳と、各群間に有意差を認めた($p<0.05$)。具体的事例として、屋外の日常生活では海水浴、散歩中、バス待ち、庭いじりなどで、また屋内では車内に加え、風呂場、台所、サウナなどで発生している。発症時の天候は晴天が403例(91.6%)と圧倒的で、場所は炎天下での発症が352例(76.9%)と最多であった。屋内発症82例のうち、窓を閉め切っ

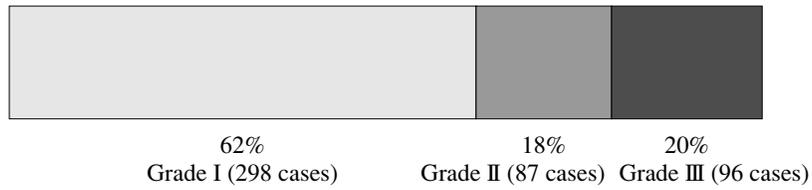


Fig. 2a. Number of heatstroke patients classified by the new classification (481 cases).

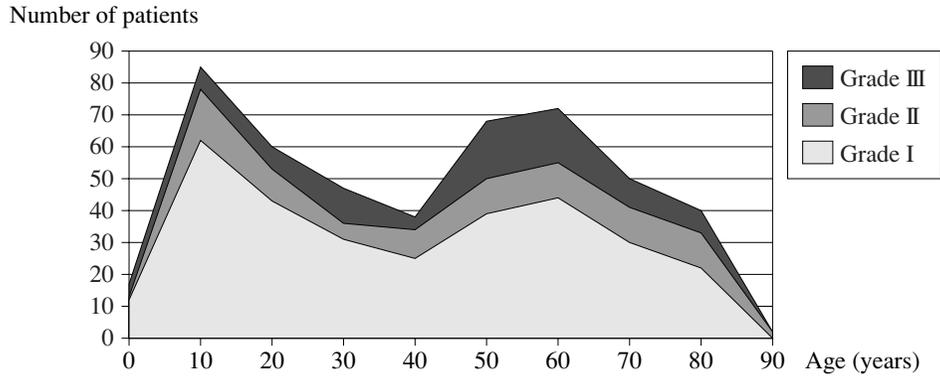


Fig. 2b. Number of patients by age and severity.

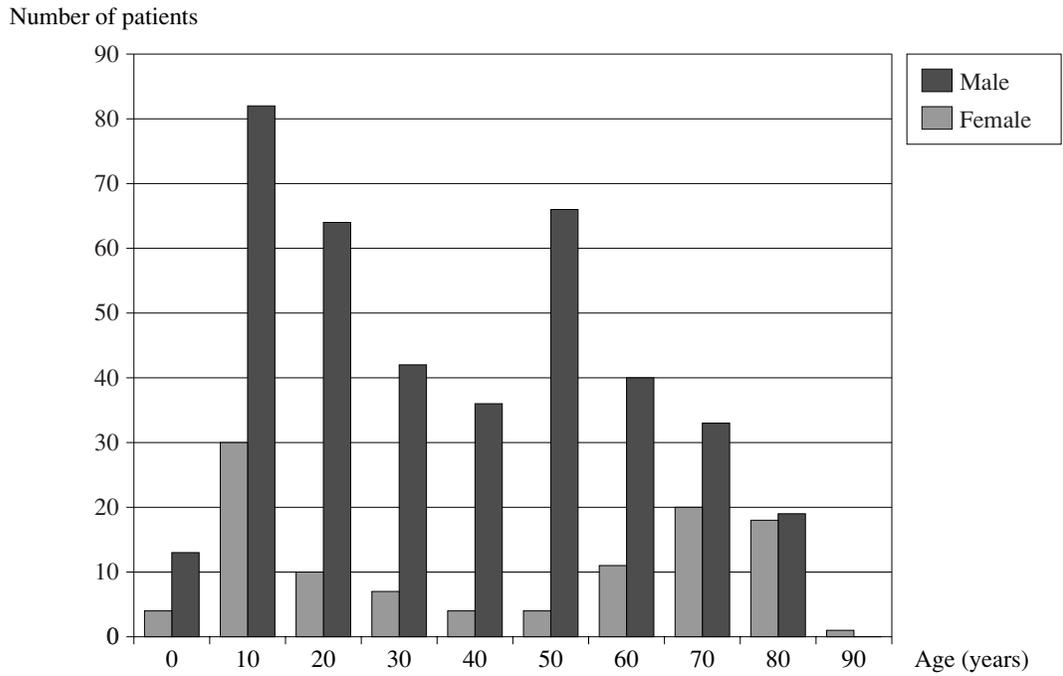


Fig. 3. Patients by age and sex.

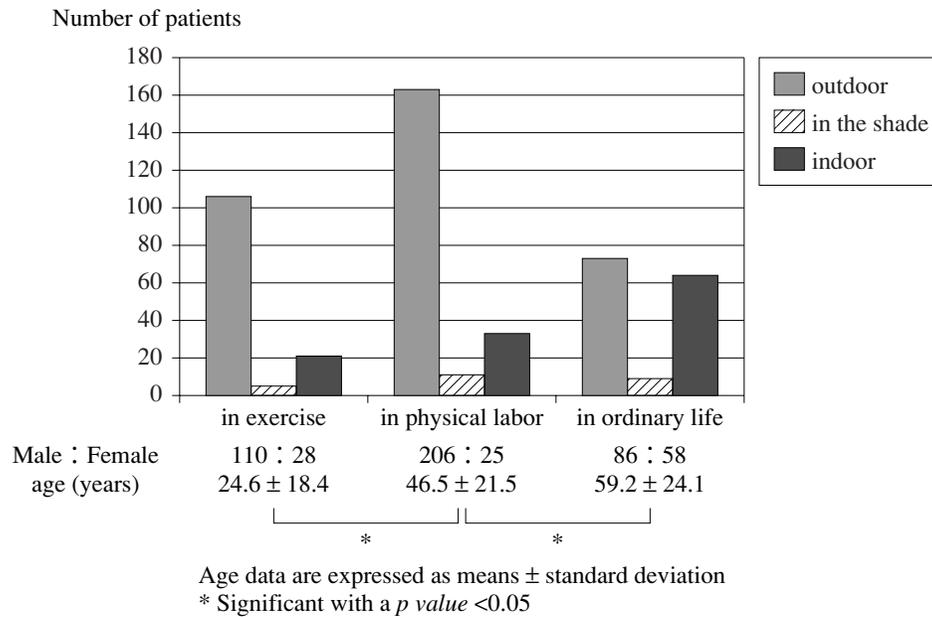


Fig. 4. Number of patients by situation.

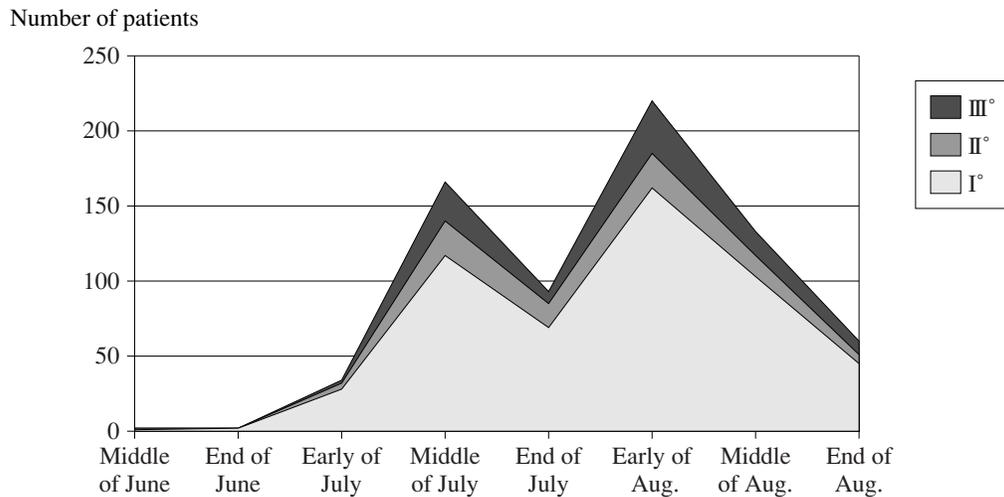


Fig. 5. Number of patients by 10 days.

てエアコンのない状況が50例(61.0%)を占めた。

発生日別の症例数の推移を6月から8月まで10日ごとに区切って示す(Fig. 5)。6月の発症数はほとんどなく、7月中旬と8月上旬に2峰性のピークがあり、8月上旬の方が症例数は多い。また救急隊現場到着時間から1日の発症数を調べると、12時代と15-16時代の2つのピークが存在する(Fig. 6)。発生時刻から遅れて119番され救急車が現場に向かうと考

えるなら、11時前後と15時頃に発生しやすいと推測できる。

救急隊から得られた現場情報の検討では、バイタルサインのうち収縮期血圧 ≤ 90 mmHgのショック症例は10%以下、徐脈はごく少数、心拍数 ≥ 120 /minの頻脈は20%に認められた。高体温の症例が多いが、平熱以下である症例も30%近くある。I°にみられる皮膚症状、発汗、筋肉がつる/こむら返り、II°の嘔吐、

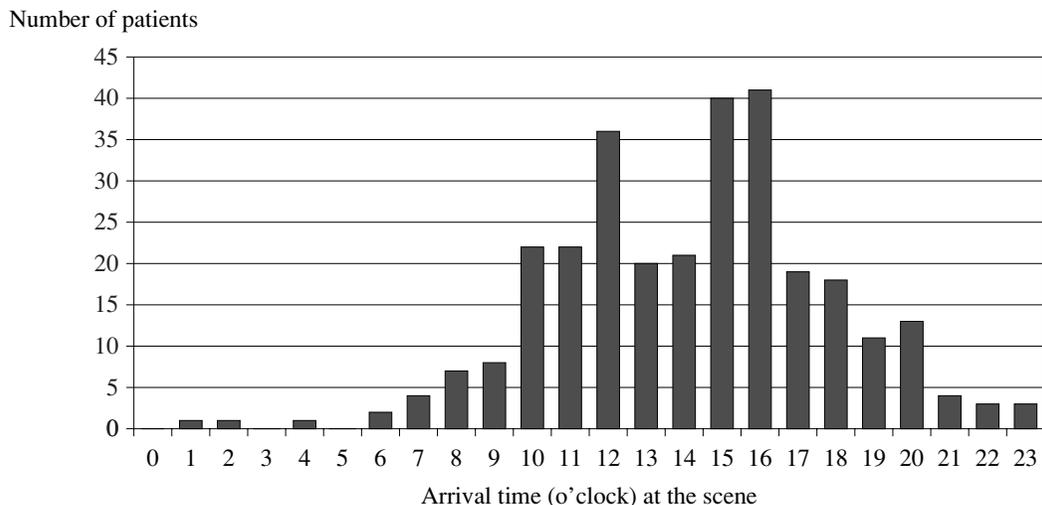


Fig. 6. Number of patients by the arrival time of Emergency Service.

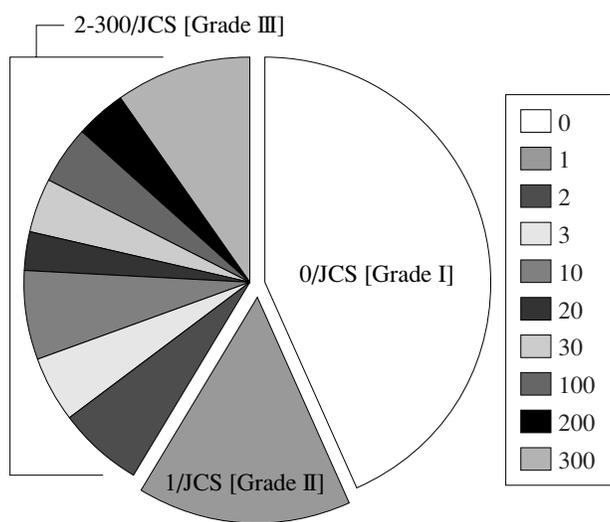


Fig. 7a. Consciousness at the scene classified by Japan coma scale (JCS).
 Grade I heatstroke patients have no consciousness disturbance (=0/JCS).
 Grade II heatstroke patients reveal slight disturbance of consciousness (=1/JCS).
 Typical conscious disturbance with a severity of 2-300/JCS coincides with Grade III heatstroke.

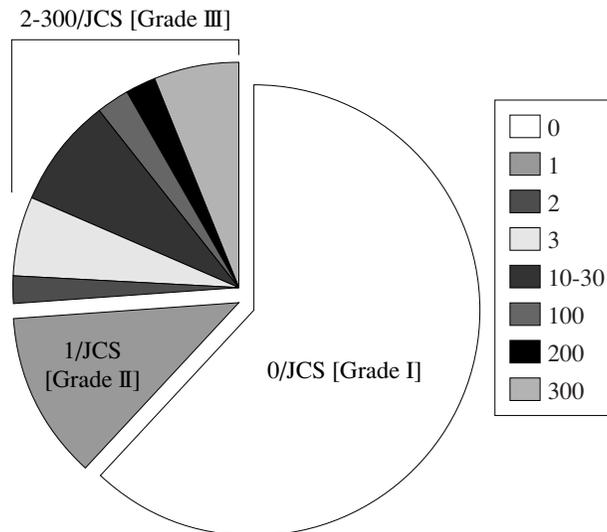


Fig. 7b. Consciousness on admission classified by Japan coma scale (JCS).
 Grade I heatstroke patients have no consciousness disturbance (=0/JCS).
 Grade II heatstroke patients reveal slight disturbance of consciousness (=1/JCS).
 Typical conscious disturbance with a severity of 2-300/JCS coincides with Grade III heatstroke.

失禁, ふらつきなどのうち, 皮膚が乾燥し発汗のない傷病者が30%近くあり, 筋肉の異常所見を訴える割合はさらに多い。そして軽い中枢神経症状を訴えるものが215人(40%)に観察された。水分は338人(75%)が摂取している一方で, 飲酒は仕事に12人, スポーツ中に4人(うち2人はゴルフ)確認された。

Japan coma scale (以下 JCS) を用いて意識障害の程度を現場と来院時で比較検討した (Fig. 7a, 7b)。意識清明である 0/JCS は熱中症Ⅰ, 1/JCS はⅡ, それ以上の意識障害はⅢにそれぞれ対応する。現場での 0/JCS : 43%, 1/JCS : 15%, それ以下 42% に対し, 来院時にはそれぞれ 61%, 12%, 27% であった。来院

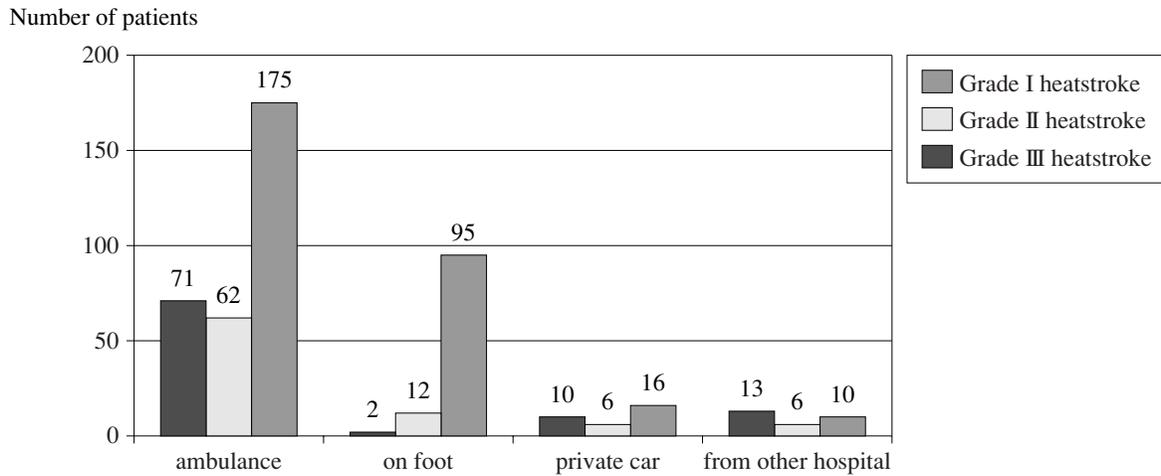


Fig. 8. Heatstroke severity (Grade I-III) on admission by means of transport.

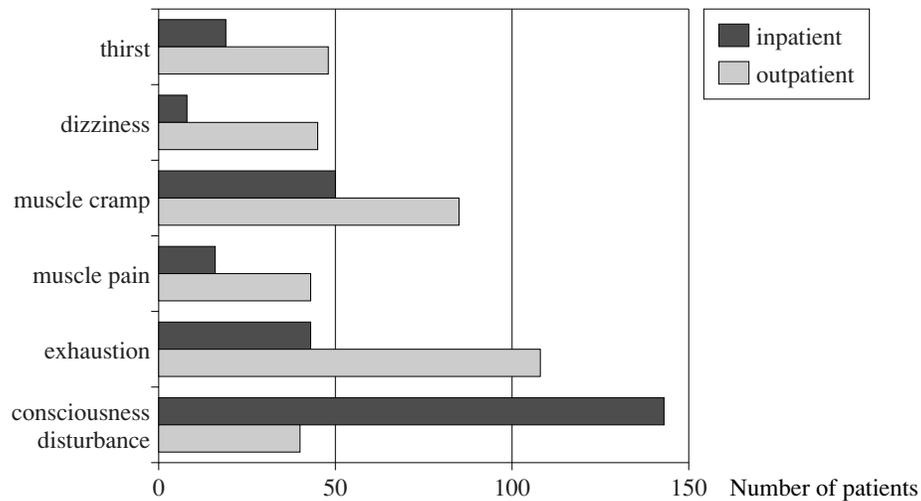


Fig. 9. Chief complaints and indication for hospitalization.

時には0/JCSが1.5倍に増加しており、意識障害（とくに軽症）は安静と搬送途中の処置の間に急速に回復する症例が多いことがわかる。ただ深昏睡300/JCSはその数に変化はない。

来院手段と重症度の関係をFig. 8に示す。救急車での来院が最も多く、次いで徒歩で来院、自家用車、転院の順であった。数は少ないが自家用車で運ばれてくる例、別の医療機関からの転送例では重症例の割合が多かった（Ⅲ°がそれぞれ31.2%、44.8%）。これに対し徒歩で来院する患者は、軽症例が圧倒的（Ⅰ°が87.2%）であった。

来院時の訴えと入院適応をFig. 9に示す。Ⅰ°に分類されるめまい、筋肉のひきつれ、筋肉痛では帰宅例が多い。入院適応とされるⅡ°の症状である倦怠脱力でも71%が帰宅を許可されている。一方、意識障害は78%が入院適応となっている。意識障害の内訳は、帰宅例では0/JCS：84%、1/JCS：11.6%に対し、入院例では0/JCS：34%、1-3/JCS：27.6%、10-30/JCS：16.3%、100-300/JCS：23.6%であった。Table 2 にバイタルサインと採血結果からの入院適応を示す。心拍数、体温など外来での回復が期待でき帰宅可能な症例もあるが、低血圧、DIC、ALT高値などが明らかな症例

Table 2. Characteristics of heatstroke patients by indication for hospitalization.

	Outpatients (n=285)	Inpatients (n=221)
No. of male/female	225 : 60	171 : 50
Average age (years)	38.0	51.3
No. of patients (%)		
0-1/JCS*	260 (91.2%)	101 (46.9%)
blood pressure \leq 90mmHg*	3 (1.0%)	25 (11.3%)
heart rate \geq 120/min*	15 (5.3%)	75 (34.0%)
body temperature \geq 39.0°C*	18 (6.3%)	56 (25.0%)
Platelet count $<$ 50,000/ μ l	0	5 (2.3%)
ALT \geq 50 IU/l	22 (7.7%) [mean 98]	45 (20%) [mean 240]
meet the criteria of DIC	1	13

*: Significant with a *p* value $<$ 0.01 in the number of patients who meet the symptom between two groups
JCS: Japan coma scale, ALT: alanine aminotransferase, DIC: disseminated intravascular coagulation

は入院となっている。徐脈, CRPなどには差がみられなかった。CK, BUN/Creなども双方ともに異常例があるが, 外来帰宅例の方が数値は低かった。また外来帰宅例の20%で採血しておらず, 臓器障害に関して検査できていない可能性がある。外来帰宅例と入院例では, 意識レベル0-1/JCS, 血圧 \leq 90mmHg, 心拍数 \geq 120/min, 体温 \geq 39°Cの症例数に有意差が認められた ($p < 0.01$)。

入院例について検討すると, III° 83例 (44.9%)で最も多く, II° 54例 (29.2%)とI° 48例 (25.9%)も含まれた (Fig. 10a)。最も症状が悪化するのは, I°及びII°ではすべて入院初日であり, III°も死亡例を除き入院初日が最も重症であった。入院日数もそれを反映して, 重症度によらず2日で退院する症例が最多であった。I°は2日をピークに1週間以内にほぼ退院した。II°も同様の経過をとるが11日以上入院も2例あった。I°及びII°に死亡例はなかったが, III°では死亡例が13例あり, このうち死亡日の記載のある10例では全員4日以内(初日2例, 2日目3例, 3日目3例, 4日目2例)に死亡した。10日を超える長期入院例も16例 (22.2%)あった (Fig. 10b)。

入院治療を行ったIII°について生存群と死亡群の比較をした (Table 3)。データのあるIII°の入院数は80例で, 生存退院67例, 死亡13例であった。症例数に隔たりがあるが, 生存例は男女の割合が54 : 13, 平

均年齢は54.0歳であった。収縮期血圧 \leq 90mmHgのショックが9例 (13%), 心拍数 \geq 120/minの頻脈が51例 (76%), うち \geq 150/minが23例 (45%)であった。0-3/JCS : 19人の平均体温が38.5°Cに対し, 100-300/JCS : 31人の平均は39.5°Cであった。生存例のALT平均は104 IU/l, 死亡例は同370 IU/l, 一方, CKの平均値は生存例の方が高い (2,538mg/dl vs 1,823mg/dl)。CPAの状態で来院した1例と脳梗塞が先行し農作業中に高体温となった1例を除く死亡11例では, 男女比6 : 5, 平均年齢58.8歳であり, 主症状はすべて意識障害 (10/JCSの1例を除き300/JCS)で, 来院時に収縮期血圧 \leq 90mmHgが90%, 心拍数 \geq 120/minが90%, このうち150/min以上が44%であった。体表温40°C以上が75%で, 中心温は全員40°C以上であった。III°の生存群と死亡群を比較すると, 来院時の意識レベル300/JCS, 血圧 \leq 90mmHg, 体温 \geq 40°C, pH $<$ 7.35の症例数に有意差が認められた ($p < 0.01$)。またALT値と心拍数では2群間に有意差を認めた ($p < 0.05$)。

集中治療に関しては, 2週間以上入院した重症例に体内冷却13例, 持続血液ろ過透析 (CHDF) 7例, 血液透析 (HD) 7例, 血漿交換 (PE) 1例, ポリミキシンB吸着カラムによる血液浄化 (PMX-DHP) 7例, 抗DIC治療12例などが施行された。生存例における後遺症は7人 (III°生存例の10.4%, 全入院例の3.8%, 全症例の1.3%)に発生し, 高次脳機能障害4例, 失

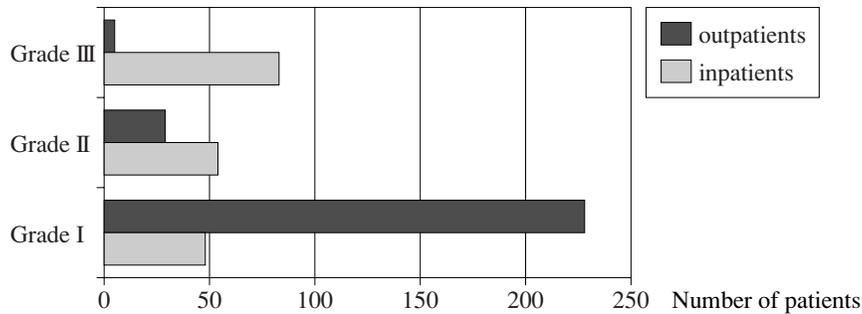


Fig. 10a. Severity of outpatients and inpatients.

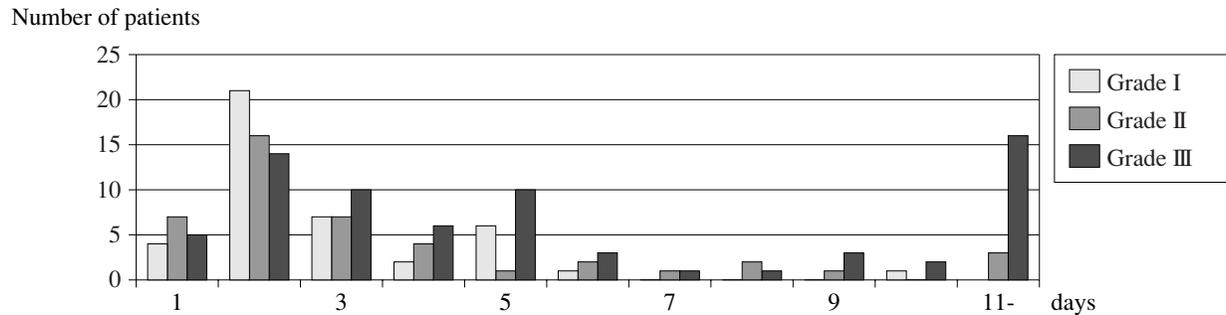


Fig. 10b. Length of hospital stay by severity.

Table 3. Comparison between survivor with nonsurvivor among Grade III inpatients.

	Survivor	Nonsurvivor
No. of patients	67	11
male : female	54 : 13	6 : 5
average age (range) [years]	54.0 (12-93)	58.8 (29-81)
300/JCS on admission*	24%	90%
BP \leq 90mmHg*	13%	90%
HR \geq 120/min†	76%	90%
BT \geq 40°C*	32%	75%
pH < 7.35*	23%	73%
ALT \geq 50 IU/l†	33% (mean 104)	64% (mean 370)
CK \geq 200 IU/l	75% (mean 2,538)	73% (mean 1,823)
BUN / Cre \geq 22/1.2	24%	54%

*: Significant with a *p* value <0.01 in the numbers with the symptom between two groups.

†: Significant with a *p* value <0.05 in the collected data (heart rate/min and serum ALT) between two groups.

語症, 嚥下障害, 植物状態それぞれ 1 例と中枢神経障害に限られた。また 9 日以内に退院した症例に後遺症発生は確認されなかった。ただ調査終了時点で入院中の症例に関して最終的な予後は不明である。死亡日時の明らかな 10 例は全員 4 日以内に死亡し, 死亡原因の記載のある 11 例では多臓器不全 8, 呼吸

不全, 循環不全, DIC が各 1 例であった。

非労作性すなわち日常生活での発症 144 例のうち, データのある 142 例に注目すると, 屋内発症 65 例の平均年齢は 62.3 歳で屋外発症 77 例より高く, より女性の割合が多かった。来院時の重症度は屋内発症で I° 21 例, II° 10 例, III° 33 例, 屋外発症で I° 40 例, II°

15例, III° 11例と屋内発症が重症の割合が高く, 基礎疾患は屋内発症で63.5% (精神疾患16例, 高血圧9例, 糖尿病8例, アルツハイマー病を含む認知症4例など), 屋外発症で35% (高血圧11例, 脳梗塞4例, 糖尿病3例, アルツハイマー病を含む認知症3例, 精神疾患3例など) に認められた。死亡例は屋内発症のIII° 6例, 屋外発症のIII° 2例にみられ, 両者で全死亡者の62%を占め, 生存例における後遺症 (中枢神経障害) は7例のうち屋内発症4例, 屋外発症1例であった。

考 察

今回採用した熱中症の新分類は, 1999年に提唱された熱中症分類である²⁾。これまで使用されてきた熱痙攣, 熱失神, 熱疲労, 熱射病, 日射病などの用語は英語疾患名の日本語訳であるなどのために思い描くイメージが異なり, 教育, 労働さらには臨床の現場ですら混乱していることは否めず, 重症度や治療法とも結びつきにくかった。新分類では, 臓器障害の有無と入院治療の必要性からI°, II°, III°と1本の軸でその重症度を表す手法を用いている。日本神経救急学会の熱中症特別委員会が2002年に東京都医師会の協力を得て行った熱中症のフィールドワーク³⁾では, 臓器障害と治療内容が分類と関連することを示している。

全体の重症度から, 救命救急センターに運ばれる熱中症であっても多くは帰宅可能な軽症であった。これは熱中症の危険性が各関係機関の啓発やマスコミ報道によって理解されつつあり, 「暑熱環境での体調不良は熱中症を疑ってすぐに病院へ」という認識が広がっていることを表している。一方, 臓器障害を呈したIII°の患者も約20%いて, これは前出の東京都医師会の報告にある割合に比し約2倍である。今回は救命救急センター及び指導医指定施設を対象とした調査であり, 重症例は三次救急医療機関へ優先的に搬送されたものと思われる。年齢別の重症度を男女別, 発生状況別でみた結果から, 若年男女のスポーツ中の発症, 中年男性では肉体労働というこれ

までの報告に加え, 日常生活の高齢者の発症が明らかとなった。

発生時期と発生時刻は, 従来の報告と同様に7月中旬と8月上旬, 1日の中では午前11時前後と15時頃にピークがあった。2006年の夏の旬別の平均気温変化⁴⁾を当てはめると, 7月中旬までと8月上旬からが例年より高く, 今回の発生数と同期している。天気が晴天での発症が90%を超えており, 気温が熱中症発生に関係する最大の危険因子と考えてよいであろう。注目すべきは, 少ないながらも夜間でも熱中症患者が搬送されていることである。データシートに記載された具体的な発症状況の解析から, 屋内での高齢者や一人暮らしで社会との接点の少ない症例の発見・通報の遅れというよりも, 照明下での夜間労働や早朝のスポーツ (ジョギングなど) での発症が中心で, スポーツ・労働環境の変化と熱帯夜の連続が夜間発症の一因と考えられる。

今回の軽症例の検討から, 受診しなくてもよい条件, すなわち結果的にI°であった症例は, 高温環境下で立ちくらみなどの脱水症状と, 筋肉痛やこむら返りなどの筋肉障害/電解質異常を示した症例, すなわち冷所移動に加え水分/電解質の補給と安静によって改善する症例に限るべきであろう。一方, 強い疲労感, 頭重感, 嘔気・嘔吐, 下痢, めまいなどの症状は重要臓器障害の初期症状と捉えることができるので, 応急処置で回復しない場合には医療機関を受診させるべきである。重症度や発症様式にかかわらず症状発現時には必ず第三者が見守り, 声を掛けながら, これら初期の所見を認識することと, その改善/悪化を経時的に見守ることができる状況にしておくこと (I°からII°, III°へ急速に悪化する過程を捉えること) の2点が熱中症の重症化阻止の第一の鍵と思われる。そのなかで病院前でも重症度を判別できるのは意識障害の認識とその推移である。これらをスポーツ指導者, 労働現場監督者, 高齢者とその家族に広く認識させることが, 今後の広報活動でも重要であろう。厚生労働省HPに公開されている死亡災害発生状況 (平成18年度は17人死亡)⁵⁾では,

20-50歳代の男性のほとんどが労働中に倒れているところを発見され、1人を除き2日以内に死亡している。そこに至る前の軽い症状の時期に適切に対処していれば最悪の結果を避けられた可能性は高い。ただ解決困難な問題として、仕事のノルマやスポーツにおける勝利への執着など、本人の生活や信条、キャリアとも密接に関係している点が、周囲の配慮だけでは対応しきれない側面がある。

応急処置では、水分補給をしているものが75%に上るにもかかわらず熱中症にかかっている。飲水の場合には、水(H₂O)では電解質補給がまったくなく、スポーツドリンクでは糖分の過剰摂取により高血糖性の浸透圧利尿から脱水を招く危険性がある。そこでスポーツドリンク(100 mlあたりNa 46-49mg, K 8-24mg, ブドウ糖 5-7g)に比べNa, Kを多く含み、糖分を控えた経口補水液(oral rehydration solution 100mlあたりNa 115mg, K 78mg, ブドウ糖 2.5g)⁶⁾や、水と食塩タブレット(500mlにつき3-4錠1.5-2g程度)⁷⁾に加えて果物ジュース(Kと水分)などを意識的に摂取することを指導すべきである。

今回、I°でも入院する例が25%あり、一方II°以上でも13%の患者が帰宅を許可されている。本人の入院拒否や軽症用ベッドが確保困難であったなどの社会的制限も考えられるが、帰宅条件/入院適応は、現場での諸々の条件によって決定されている。帰宅の条件は、上述した「受診しなくてもよい条件」に加え、来院後も症状が回復傾向にあり、採血で臓器障害を認めない場合が基本となろう。それ以外、すなわち症状が改善せず、採血結果で入院の必要な異常(肝障害、横紋筋融解症、急性腎不全などの臓器障害)があればII°以上と判断し、冷却、安静、点滴と経過観察のために入院加療が安全であると考えられる。そのなかで症状や異常所見が軽症で改善しつつあり、自宅で十分水分が取れ、安静、見守りが約束され、必要時にすぐに再来院できるなどの条件が揃えば、帰宅加療も認められる症例もあろう。III°は、輸液に反応しない循環不全、重度意識障害、臨床所見からDICの疑い、気管挿管、人工呼吸、血液浄化

や補助循環、カテコラミンの持続静注などが集中治療の適応となっている。

今回の検討から、最重症の時期が生存例で初日であること、I°とII°では1泊2日の入院が多いこと、III°の入院例における後遺症の発生状況などを総合的に勘案すると、熱中症は治療に反応すれば早期に完全回復する病態である。すなわち大多数は治療効果が直ちに現われ、予後が推測しやすいといえる。故に早期治療が2つ目の鍵と考えられる。これに対し死亡率は2.5%あり、ショック、昏睡、40°Cを超える高体温は死亡リスクが高く、非労作性、高齢者、精神疾患、循環器疾患、認知症などの基礎疾患を有する症例では重症化しやすいことが判明した。また後遺症は重症例の10%に出現し、中枢神経が標的となっていた。

高齢者や精神疾患、認知症などを持つ場合には、筋肉運動がなくても高温多湿環境だけで十分に熱中症に陥り(非労作性熱中症: classical heatstroke)、かつ重篤化しやすい。原因として、熱という不快な環境を感じることやそれから脱しようとする意欲の低下に加え、向精神薬の持つ抗コリン作用が発汗抑制作用を持ち、降圧薬は体内で産生された熱を血流に乗せて末梢に運んで放熱するための心機能を抑制する。調査では、間違えて暖房のスイッチが入っていたケースも2例あった。熱に対する耐性は順応(acclimatization)によって向上し、1日1回の体温正常化(体の冷却)が熱中症予防に効果的である。初夏から屋外の暑熱環境に体を慣らし、帰路は涼しい図書館やデパートに立寄ったり、自宅では冷たいシャワーを浴びるなどして体温を下げる工夫をすることが日常生活での予防策である。しかし足腰が悪く動けない高齢者や周囲との交流がないなど危険因子のある場合には、家族や社会福祉関係者による注意深い見守りとともに積極的な介入が必要であろう⁸⁾。将来、熱波が我が国を襲う危険性は高く、その場合にはとくにheat island現象の起こりやすい都心において、災害ともいえるほど大量の熱中症患者の発生が危惧される。それに備え、地域における熱中症弱者の把握など行政と住

民が協力して対応することも一案であろう。

今回、調査を全国救命救急センターと指導医指定施設に限ったことにより、詳細な情報が得られ、重症例の病態、死亡例、後遺症などに関する調査として一定の質を保てたと考える。また、感染症先行（fever）であって熱中症（hyperthermia）ではない症例については、CRP \geq 3以上が採血症例中17例にすぎないことから診断は正しくなされていると考えられる。一方で、気候や標高の違い、都市圏か郊外かなど地域性の差に加え、多数の熱中症患者を診察しながら不参加であった施設の存在などの問題は未解決である。今後参加医療施設の増加に伴い、将来的に年次報告としての形がとれば、温暖化と高齢化が進む日本の夏の安全を確保すべく環境省や厚労省の熱中症対策にも寄与できるであろう。これとは別に軽症例に関する検討や熱中症弱者見回りマップなどの作成は、地域医師会の協力を得て並行して行うべきと思われる。

今後は、後遺症についての長期的な観察とともに、死亡例の詳細な検討が必要である。今回の死亡例は13例であったが、実際には年間200-300人が死亡している⁹⁾。それによって、重症患者の救命のための治療なども解明されてくるとと思われる。

結 語

集中治療の必要性は来院後に判断するとしても、一般的に熱中症は早期治療が奏効するので、疑われる症状が出現した時には、冷所への移動と安静、冷却、水分と塩分の補給とともに、1人にせず、 II° 以上の症状があればすぐに病院へ搬送する。それ以下の症状でも誰かが付いて介抱し、症状が改善しないか、悪化する場合には病院へ搬送する。とくに現場でできる意識障害の認識が重要である。熱中症は初期治療に反応すれば、後遺症なく早期に回復・退院でき、このことは医療経済的にも有利である。今後は、スポーツ中や労働中の熱中症だけでなく、高齢者や基礎疾患を持つ市民の日常生活における熱中症にも目を配る必要がある。

今回の内容の一部は、第35回日本救急医学会総会(2007年10月、大阪)、第35回日本集中治療医学会(2008年2月、東京)、熱中症の予防に関するシンポジウム(環境省主催 2008年6月、東京)において発表した。また高齢者における熱中症についてはGeriatric Medicine(老年医学)46巻6号に特集「高齢者の熱中症治療における注意点」として掲載した。

【調査協力医療機関一覧】

麻生飯塚病院／奈良県立医科大学救命救急センター／前橋赤十字病院／兵庫県災害医療センター／名古屋第二赤十字病院／君津中央病院／昭和大学藤が丘病院／さいたま赤十字病院／京都第二赤十字病院／岡崎市立病院／名古屋掖済会病院／獨協医科大学病院／鳥取大学医学部附属病院／鳥根県立中央病院／慶應義塾大学病院／香川大学医学部附属病院／小牧市民病院／聖隷三方原病院／藤田保健衛生大学病院／日本医科大学千葉北総病院／防衛医科大学校病院／昭和伊南総合病院／日本医科大学高度救命救急センター／愛知医科大学病院／佐賀大学附属病院／北九州市立八幡病院／青梅市立総合病院／北里大学病院／岩国医療センター／大阪府立泉州救命救急センター／済生会千里救命救急センター／広島大学病院／大阪市立総合医療センター／千葉県救急医療センター／北見赤十字病院／岐阜大学医学部附属病院／大田原赤十字病院／昭和大学病院／茨城西南医療センター病院／東京医科大学病院／県立広島病院／大阪府立中河内救命救急センター／名古屋第一赤十字病院／浜松医療センター／横浜市立大学附属市民総合医療センター／日鋼記念病院／東京女子医科大学／松戸市立病院／済生会福岡総合病院／山口大学病院／市立札幌病院／久留米大学病院／横浜医療センター／岐阜県立多治見病院／高知医療センター／岐阜県立岐阜病院／沼津市立病院／東邦大学医療センター大森病院／岡山大学医学部歯学部附属病院／佐久総合病院／浜松医科大学医学部附属病院／愛媛県立中央病院／大阪府三島救命救急センター／兵庫医科大学救命救急センター／富山大学附属病院／近畿大学医学部附属病院
(以上66施設、順不同)

文 献

- 1) 気象庁ホームページ>気象統計情報>過去の気象データ
検索 <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
- 2) 安岡正蔵, 赤居正美, 有賀徹, 他: 熱中症(暑熱障害)
I~III度分類の提案; 熱中症新分類の臨床的意義. 救急
医 1999; 23: 1119-23.
- 3) 山之内晋, 三宅康史, 有賀徹, 他: わが国における熱中
症の現状-東京都におけるフィールドワークなどから.
日神救急会誌 2004; 17: 58-63.
- 4) 気象庁ホームページ>気象統計情報>地球環境・気候>
日本の天候>地域平均気候データ>地域>平均気温経過
図 [http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/db/longfcst/
regtemp.html](http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/db/longfcst/regtemp.html)
- 5) 熱中症による死亡災害発生状況(平成18年分)につい
て. 基安労発第0510001号
平成19年5月10日 [http://www.mhlw.go.jp/bunya/
roudoukijun/anzeneisei16/01.html](http://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzeneisei16/01.html)
- 6) Centers for Disease Control and Prevention: MMWR 2003;
52 (No.RR-16): 1-16.
- 7) 塩化ナトリウム. 財) 日本医薬情報センター編. JAPIC
医療用医薬品集2008, 丸善, 東京, 2007, p575.
- 8) Bouchama A, Dehbi M, Mohamed G, et al: Prognostic fac-
tors in heat wave related death: a meta-analysis. Arch Intern
Med 2007; 167: 2170-6.
- 9) 年次別男女別熱中症死亡者数(1968年~2006年). 熱中
症環境保健マニュアル2008(環境省).

ABSTRACT

Heatstroke STUDY 2006 in Japan

Yasufumi Miyake, Tohru Aruga, Kenichiro Inoue, Hiroshi Okudera, Takao Kitahara
Shuji Shimazaki, Ryosuke Tsuruta, Tsuyoshi Maekawa, and Hiroyuki Yokota

Heatstroke Surveillance Committee of Japanese Association for Acute Medicine

Objective: The authors have investigated the characteristics of heatstroke patients transported into the emergency medical centers or emergency departments in Japan.

Methods: Five hundred and twenty-eight heatstroke patients were treated in 66 hospitals during the period from June to August in 2006. Patients' informations were collected by their family or the emergency technicians, and then their medical data were described by the medical staffs in charge according to the prearranged format and were analyzed by the heatstroke surveillance committee members of Japanese Association for Acute Medicine (JAAM).

Results: The patients' ages are distributed from 3 to 93 years with the mean age of 41.5 years. They are categorized as Grade I (mild, no need for specific treatment), Grade II (moderate, need for hospitalization for observation) and Grade III (severe, need for intensive care), consisting of 62%, 18% and 20%, respectively. Exertional heatstroke patients are divided into 2 groups. One is juvenile male patients group with the mean age of 25 years suffering in the exercise, and the other includes male muscular laborers with the mean age of 47 years. Classical heatstroke group proves to be composed of the elderly female with the mean age of 59 years. Two-hundred and eighty five cases, 56% of all with the mean age of 38 years left hospitals after such routine treatments as rapid cooling and intravenous fluid replacement in ER. The others of 221 cases, 44% of all with the mean age of 51 years needed hospitalization for advanced monitoring for cardiac, hepatic, renal and haematological dysfunctions. The worst condition was recorded on the first day for all the patients in hospital except for nonsurvivors. Thirteen Grade III patients (2.5%) died of multiple organ failure within 4 days after their admissions. Deep coma (with the point of 300 by Japan Coma Scale), shock status (with systolic arterial pressure \leq 90 mmHg), higher body temperature (\geq 40°C) and acidemia with pH $<$ 7.35 have been demonstrated as the significant risk-factors accounting for fatal outcome. Especially preexisting intrinsic disorders complicated with mental illness, hypertension and diabetes have been found to be associated with classical heatstroke.

Conclusion: Acclimatization to summer heat and early recognition of signs and symptoms suggesting of heatstroke are important so as to diminish heatstroke victims.

(JJAAM 2008; 19: 309-21)

Keywords: Heatstroke Surveillance Committee of Japanese Association for Acute Medicine

Accepted for publication on February 27, 2008 (08-015)