

# 熱中症最新事情



三宅康史

昭和大学医学部救急医学講座 教授 / 昭和大学病院救命救急センター センター長

欧米の診断名を邦訳した熱射病、日射病、熱疲労、熱失神、熱けいれん、熱浮腫などと称されてきた「暑熱障害 (heat illness)」は、症状を基にしており、それぞれの違いや重症度、病院搬送の適応など、医療者にとっても理解しにくい部分があった。そこで、安岡らの分類を基に、日本神経救急学会および日本救急医学会では、これらを熱中症と統一したうえで、「早期の認識と応急処置、正確な重症度診断と適切な治療、死亡・後遺障害の低減」を目標

に、現場で対処可能なⅠ度 (軽症)、医療機関の受診を必要とするⅡ度 (中等症)、入院加療を要するⅢ度 (重症) の3段階に分類した (表1)。

そうなると一般市民は現場でⅠ度とⅡ度の、開業医の先生方にはクリニックでⅡ度とⅢ度の鑑別が必要となる。

## 熱中症の現状 レセプトデータを用いた分析から

医療機関のレセプト (診療報酬請求明細) 情報を厚生労働省が公募・審査

のうえで集計したビッグデータを提供する「レセプト情報等の提供に係る支援業務」(担当: 厚労省保険局総務課保険システム高度化推進室) がある。これによって筆者が提供を受けた2010年から13年の夏季における熱中症関連の10の診断がついた約135万件に及ぶデータを図1~4に示す。これだけの症例数を誇る熱中症データは世界でも類を見ない。

熱中症の受診者数は、例年7月、8月がピークとなっているが、一定の傾

表1 日本救急医学会「熱中症に関する委員会」による重症度と症状、治療法 [参考: ERC-G2010の分類]

新分類	症状	重症度	治療	病態から見た分類(参考)
Ⅰ度 (軽症)	めまい、 大量の発汗、 欠伸、筋肉痛、 筋肉の硬直 (こむら返り) (意識障害を認めない)	▲	通常は現場で対応可能 →冷所での安静、体表冷却、 経口的に水分とNaの補給	熱ストレス 熱浮腫 熱失神 熱けいれん
Ⅱ度 (中等症)	頭痛、嘔吐、 倦怠感、虚脱感、 集中力や判断力の低下 (JCS 1以下)		医療機関での診察が必要 →体温管理、安静、十分な水分とNaの補給 (経口摂取が困難な時は点滴にて)	熱疲労
Ⅲ度 (重症)	下記の三つのうちいずれかを含む (1) 中枢神経症状 (意識障害 $\geq$ JCS2、小脳症状、痙攣発作) (2) 肝・腎機能障害 (入院経過観察、入院加療が必要な程度の肝または腎障害) (3) 血液凝固異常 (急性期DIC診断基準 (日本救急医学会) にてDICと診断)		入院加療 (場合により集中治療) が必要 →体温管理 (体表冷却に加え体内冷却、血管内冷却などを追加) 呼吸、循環管理 DIC治療	熱射病

Ⅰ度の症状が徐々に改善している場合のみ、現場の応急処置と見守りでOK

Ⅱ度の症状が出現したり、Ⅰ度に改善が見られない場合、すぐ病院へ搬送する

Ⅲ度か否かは救急隊員や、病院到着後の診察・検査により診断される

付記

- 暑熱環境に居る、あるいは居た後の体調不良はすべて熱中症の可能性がある。
- 各重症度における症状は、よく見られる症状であって、その重症度では必ずそれが起こる、あるいは起こらなければ別の重症度で分類されるというものではない。
- 図右の吹出し解説でも示されているように、熱中症の病態 (重症度) は対処のタイミングや内容、患者側の条件により刻々変化する。特に意識障害の程度、体温 (測定部位)、発汗の程度などは、短時間で変化の程度が大きいのので注意する。
- Ⅰ度は現場にて対応可能な病態、Ⅱ度は速やかに医療機関への受診が必要な病態、Ⅲ度は採血、医療者による判断により入院 (場合により集中治療) が必要な病態である。
- DICは他の臓器障害に併発するのが一般的で、敗血症に合併するDICと同様の機序と考えられ、治療もそれに準ずる。
- これは、安岡らの分類を基に、臨床データに照らしつつ一般市民、病院前救護、医療機関による診断とケアについて分かりやすく改変したものであり、今後さらなる改訂の可能性がある。

図1 2010～13年の月別熱中症関連疾患での受診者数 (65歳で分類) 熱中症レセプトデータ2010～13、全数、年齢層別

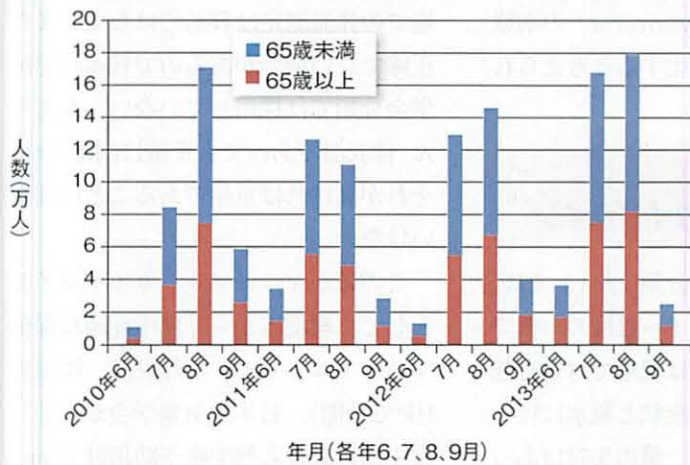


図2 年齢層別の熱中症受診数 (2010～13年の6～9月) 熱中症レセプトデータ2010～13、全数、年齢層別

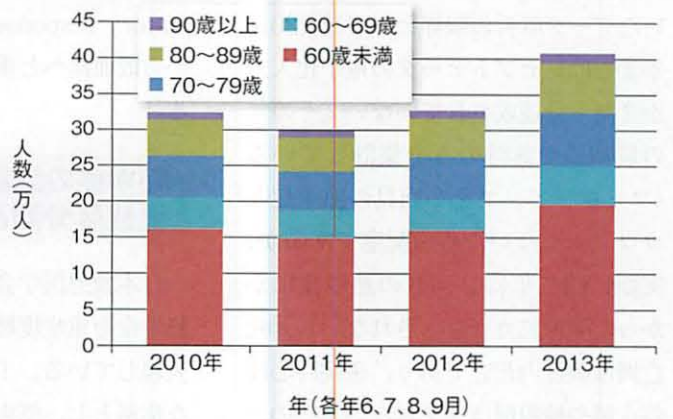


図3 年別・年齢層別の診療内容 (70歳未満と70歳以上に分類) 熱中症レセプトデータ2010～13、70歳未満、重症度別

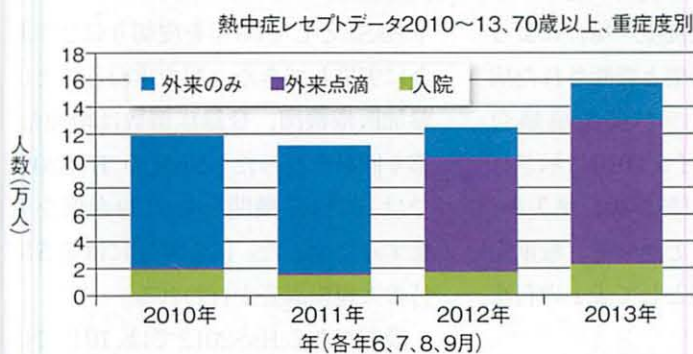
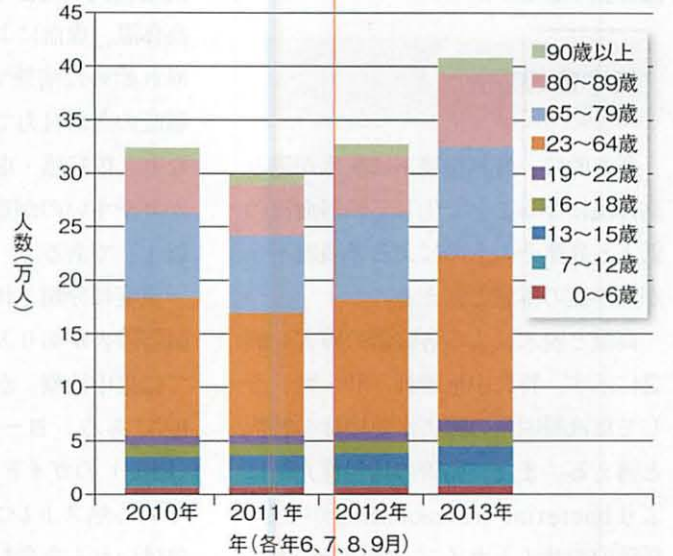


図4 世代別の受診者数 熱中症レセプトデータ2010～13、全数、年齢層別



向はなく、梅雨明け、残暑なども含めその年の夏季の天候そのものが最も大きな熱中症発症因子である(図1)。年別・年齢層別に見ると猛暑であった10年より13年のほうが症例数が多い(図2)。13年は高知県四万十市で41.0℃とそれまでの埼玉県熊谷市と岐阜県多治見市の記録を抜き日本最高気温を更新しただけでなく、全国の140を超える観測地点でも史上最高気温を更新し

た。また梅雨明けが例年より2週間も早く、夏が長かったことも影響したと考えられる。

年齢層別では60歳以上が半数を占め、高齢者になるに従って発症割合が増加している。また診療内容でも、入院(死亡例を含む)を重症と定義すれば、高齢層ほどその割合が増えている(図3)。死亡者数に限ってみると、70歳未満:70歳以上(年)の比率は、118:523

(10年)、91:354(11年)、73:380(12年)、101:449(13年)と、70歳以上が各年で70歳未満の約4倍の死亡者数となっている。母集団数を考慮に入れるとその割合は明らかに高い。また、乳幼児・幼児(0～6歳)、小学生(7～12歳)、中学生(13～15歳)、高校生(16～18歳)、大学生相当(19～22歳)、勤労世代(23～64歳)、高齢者(65～79歳、80歳代、90歳以上)に分けてみても、勤労世代までの受診数の少なさに対して高齢者の受診数は多い(図4)。

症例数が多く全国をカバーしている

分、最も正確に熱中症の発生を反映していると考えられるが、レセプトを用いたデータ解析の限界として、①2010年まではレセプトデータの電子化入力はまだ十分達成されていない②その年の最初の受診時のみを集計している（フォローアップを2回目の熱中症とカウントしないための配慮であるが、実際に同じ年に2回目の熱中症にかかった場合にカウントされない）③死亡例は病院内死亡であり、来院時心肺停止例や検視例は含まれない（そのため人口動態統計の熱中症死亡者数とはかなりの隔りがある）——などに注意を払う必要がある。

## 熱中症の病態

基本的に、暑熱環境下に脱水が進み高体温になることで生じる臓器血流の低下と高熱そのものによる多臓器不全が熱中症の本態と言える。

高温と脱水による各臓器の障害を表2に示す。特に中枢神経、肝・腎、そして血液凝固系の障害が熱中症の特徴と言える。また、腸管の透過性亢進によりbacterial translocationが生じ、腸管内のサイトカイン、細菌そのものが肝を通過して血流とともに全身へ回

ることで、初期にはSIRS（全身性炎症性反応症候群；systemic inflammatory response syndrome）の病態から敗血症へと重症化すると考えられる。

## 熱中症の診断：重症度分類とガイドライン

日本救急医学会の分類（表1）では、熱中症を重症度順にⅠ～Ⅲ度の一軸で表現している。Ⅰ度は現場で対処可能な症例とし、筋肉の症状と脱水に伴う症状に限定される。一瞬の失神はあっても意識障害は認められない。Ⅱ度は、医療機関の受診を必要とする病態で、高体温、虚血による生体側の恒常性が崩れ始めた病態である。頭痛、嘔気・嘔吐のため自力で水分摂取が不可能となり、倦怠感・虚脱感を伴う。最も分かりやすいのが意識障害の発現（JCS  $\geq 1$ ）である。

重症に分類されるⅢ度は、明らかな臓器障害があり入院治療（場合によっては集中治療）が必要と判断された病態である。ヨーロッパ蘇生協議会（ERC）のガイドライン2010に示されている熱ストレス（熱浮腫、熱失神、熱けいれんを含む）と熱疲労、最重症である熱射病を参考として表1の右端

に示す。体温による重症度の判断は、本質的に深部体温が用いられるが、現場での体温測定は容易ではなく、また正確でない場合があるので日本救急医学会分類では採用していない。もちろん、体表温であっても正確に測定され、それが高ければ重症であることに間違いはない。

このほかマニュアル、ガイドラインとして、環境省から「熱中症環境保健マニュアル」（14年4月改訂、環境省HPで公開）、日本生気象学会から「日常生活における熱中症予防指針」Ver.3確定版などは一読の価値がある。

## 救命救急センターにおける調査から分かったこと

日本救急医学会では05年に「熱中症に関する委員会」（以下委員会）を設置し、それまで本格的な実態調査が行われていなかった熱中症症例に関する全国調査を、“Heatstroke STUDY”（以下HsS）として06年を皮切りに2年おきに実施してきた。回を重ねるごとに参加医療機関、登録症例数は増加し、第4回目となった12年夏のHsS2012では103医療機関から2130余例を収集するに至った。14年夏期には第5回目の大規模調査が行われる。

最新であるHsS2012では、10代ではスポーツ中の男女が、20代～60代までは肉体労働の男性が、そして高齢男女では日常生活中に特に筋肉運動なく熱中症に陥り、高齢ほど重症、入院例も多い。スポーツ、肉体労働では屋外にもかかわらず軽症が多く、日常生活の発症は屋内が半分以上を占めたが重症者の割合が多かった。

入院例では重症度にかかわらず2日での退院が中心であった。また熱中症を原因とする死亡例は当日が最も多

表2 熱中症によって影響を受ける各重要臓器の反応

循環器系	心拍数増加 心拍量増加（深部体温1.0℃上昇につき3L/min増加） 末梢血管拡張（通常皮膚表層の血流は0.2L/min、最大8L/minまで増加） 血管内脱水（汗は通常0.5L/day、最大15L/dayまで分泌可能） 心機能にもともと障害があれば、負荷増大による急性心不全に陥る危険がある
中枢神経系	脳虚血と脳浮腫（高体温そのもの、グルタミンの上昇・高サイトカインによる血管内皮障害と循環不全による2次的影響）。小脳、大脳皮質などの神経細胞はとくに熱に弱い
消化器系	下痢、嘔吐の一般的な症状に加え、運動や高体温に伴い、腸管粘膜の透過性が亢進し、消化管から門脈・肝経路で全身性の敗血症を惹起する。消化管出血の併発も見られる
呼吸器系	過呼吸、サイトカインによる肺血管拡張+透過性亢進からARDSへ進行
腎	循環障害、脱水と横紋筋融解症から急性腎障害（AKI）
肝	腸管から門脈経路の高サイトカイン血症により肝細胞障害
凝固線溶系	DIC、中枢神経を含む様々な臓器の微小血栓と出血傾向
その他	電解質異常（低カリウム、低リン、低マグネシウム）、低血糖、代謝性アシドーシスと代償性の呼吸性アルカローシスなど

く、2日目、3日目と続いた。この結果から熱中症は治療に反応して早期に回復しやすい病態である一方、ある重症度まで進行すると集中治療の甲斐なく不可逆性の循環不全（重症化の速さから肝不全や脳死は考えにくい）により短時間で死亡に至ると言うことができる。

### 熱中症の認識と応急処置

まずは、暑熱環境下に長期曝露（数時間～数日）された場合の体調不良は、すべて熱中症の可能性のあることを認識する（表1の付記参照）。そして、すぐに冷所への移動、安静と冷却、水分補給などの応急処置を開始する。意識がしっかりしており、自分で水分摂取が可能ならば、応急処置を施行しつつ注意深く誰かが付いて見守り、改善すればI度と判断する。

症状が消失すれば帰宅も可能である。もちろん高齢者、持病のある方、一人暮らしなど熱中症弱者の場合には医療機関での診察が推奨される。意識がはっきりしない、自分で水分補給ができない、応急処置によっても症状が改善しない場合にはII度以上と判断しすぐに医療機関へ搬送する。

### 医療機関における治療

医療機関ではバイタルサイン、意識のチェックとともに、クーラー、扇風機を使用し、後頭部、両首筋、腋窩、鼠径前面の体表冷却、そして細胞外液の大量投与を開始する。飲水が可能ならば、冷やした経口補水液やスポーツドリンクを少量頻回のペースで飲んでもらう。四肢のしびれ、頭痛、嘔吐などの症状が持続する場合には、点滴を

施行しつつ1泊入院とする。脱水が補正され尿が十分量出始めたら維持液に変更する。血液検査により肝障害、腎障害、凝固系に明らかな異常が認められたら、社会的な入

院適応も加味しつつ入院加療とする。

この間、感染症、脳血管障害などの鑑別、糖尿病、心疾患、精神疾患、認知症などの既往歴、高齢、老々介護、生活困窮者、一人暮らし、自室にクーラーなしなど危険因子をチェックする。短時間で採血結果が閲覧できる環境にない場合、症状が完全に消失し、意識清明で自力で水分摂取と歩行が可能となれば、家族の見守りのもと帰宅としてよい。危険因子のある症例では明日の状況で再受診してもらう。

集中治療領域では体温コントロールの方法として、血液浄化（HDやCRRT）中に体外に誘導した血液をカラムごと冷やす方法に加え、最近では体幹と大腿の体表にジェルパッドを密着させ体温を下げるArctic Sun（アイ・エム・アイ〔株〕）、中心静脈カテーテルに付属したバルーンに冷生食を灌流させて血液そのものを冷やすサーモガードシステム（旭化成ゾールメディカル〔株〕）などが、集中治療の現場で臨床応用されている。

薬剤としては、現在特効薬はない。DICをきたした症例は予後が悪化することが分かっており、III度の中でも重症に分類し集中治療室での管理を要する。DIC治療は通常の敗血症DICの治療と同じである。熱中症と鑑別を要する疾患には、上述の敗血症（+脱水）を中心に、けいれん重積状態、悪性症

表3 労作性熱中症と非労作性（古典的）熱中症の比較

症状	労作性熱中症	非労作性（古典的）熱中症
年齢	若年～中年	高齢者
性差	圧倒的に男性	男女差なし
発生場所	屋外、炎天下	屋内（熱波で急増）
発症までの時間	数時間以内で急激発症	数日以上かかって徐々に悪化
筋肉運動	あり	なし
基礎疾患	なし（健康）	あり（心疾患、糖尿病、脳卒中後遺症、精神疾患、認知症など）
予後	良好	不良

候群、悪性過高熱、内分泌疾患、覚醒剤中毒などが挙げられる。高齢者の日常生活での発症例では、暑熱環境と筋肉運動が加味され数時間で発症する若年者の労作性熱中症と違い、数日かかって別の疾患の悪化に暑熱環境が関与している症例（暑熱関連疾患；heat related illness）が実際には多いため、入院治療を必要とし予後も悪い（表3）。

### 熱中症予防のための情報収集

前出のレセプトデータの患者情報とは別に、現状の熱中症患者の発生状況のデータとしては、総務省消防庁の「熱中症による救急搬送状況」と、厚労省の「熱中症入院患者等即時発生状況」がある。消防庁データは、例年5月末より全国で発生した熱中症患者のうち救急車で搬送された症例を集計し、翌週の火曜にまとめてHPに公開している。

一方の厚労省データは7月1日より救急医療施設約160に来院し熱中症との診断を受け、入院となった症例に関する情報を当日の24時までFAXして集計し、翌日午後HPに公開している。今後、レセプトデータを用いた分析とともに、それぞれの特徴を生かして熱中症の疫学的分析や熱中症警報の発令タイミングなどへの応用が進んでいくと考えられる。

MA