

『熱中症』

～日本を襲う熱波の恐怖～

治療よりも予防が大切!!

熱中症の病態と救急医療

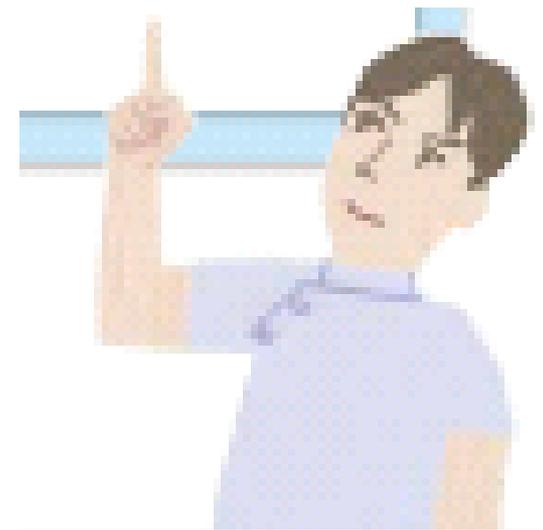
日本救急医学会 熱中症に関する委員会

昭和大学医学部救急医学/昭和大学病院救命救急センター

三宅 康史

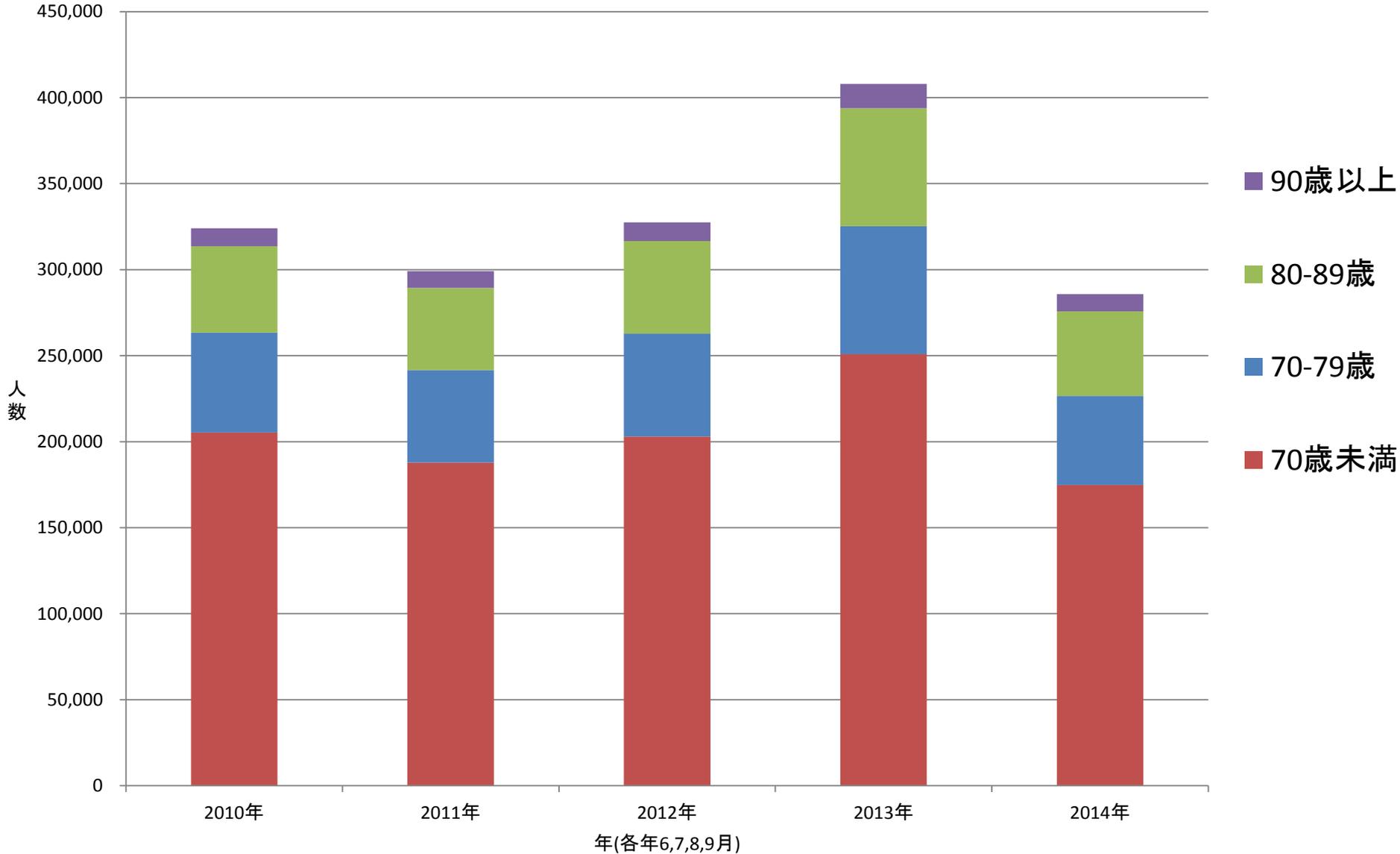
本日の内容

- 本邦に於ける熱中症の現状
- ヒトの体温調節の仕組み
- 熱中症に至るメカニズムとその原因
- 熱中症の全国調査Heatstroke STUDY
- 熱中症の応急処置と重症度
- 新たな集中治療



年別・年齢層別の推移

レセプトデータ2010-2014年6-9月分

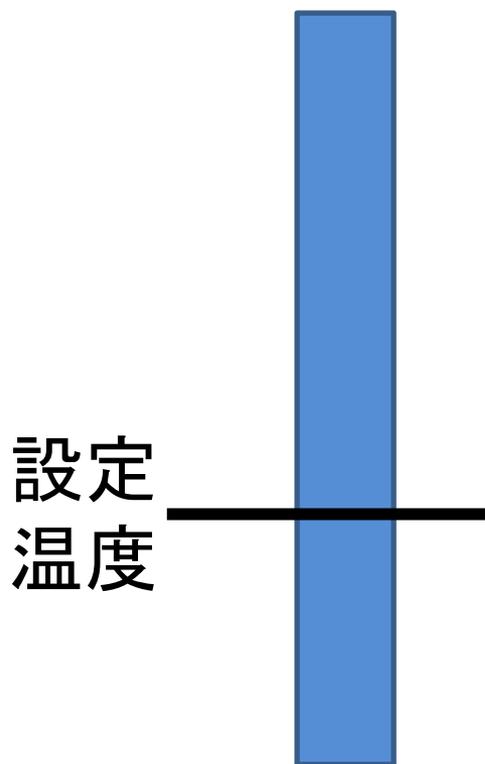


熱中症の病態

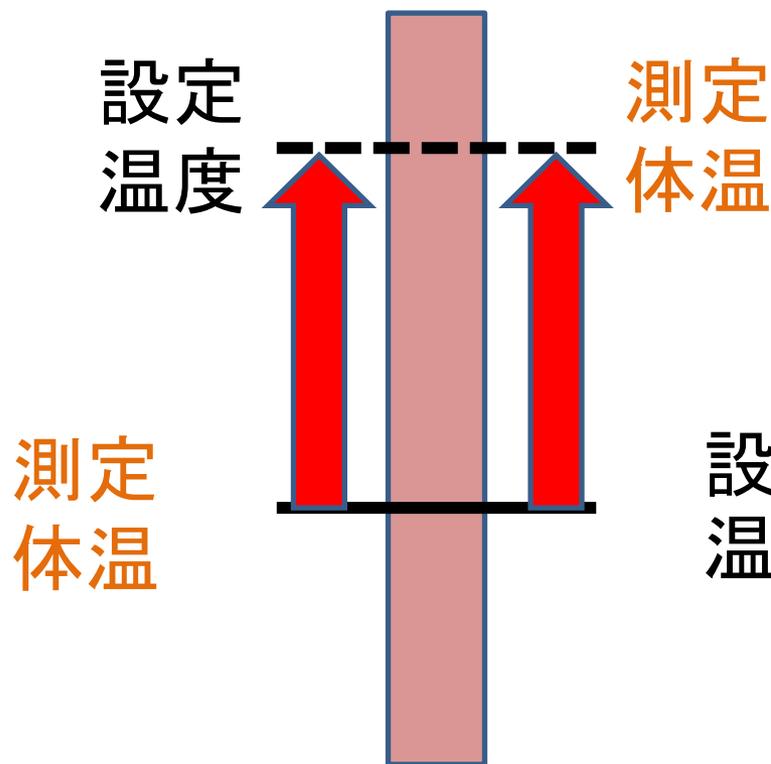
発熱と高体温ちがい

(熱中症の鑑別のために)

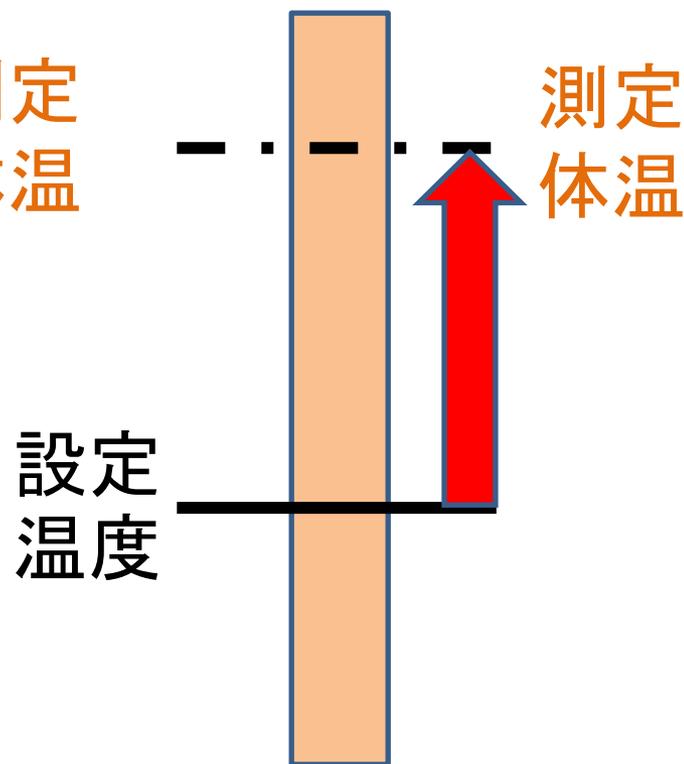
a. 通常



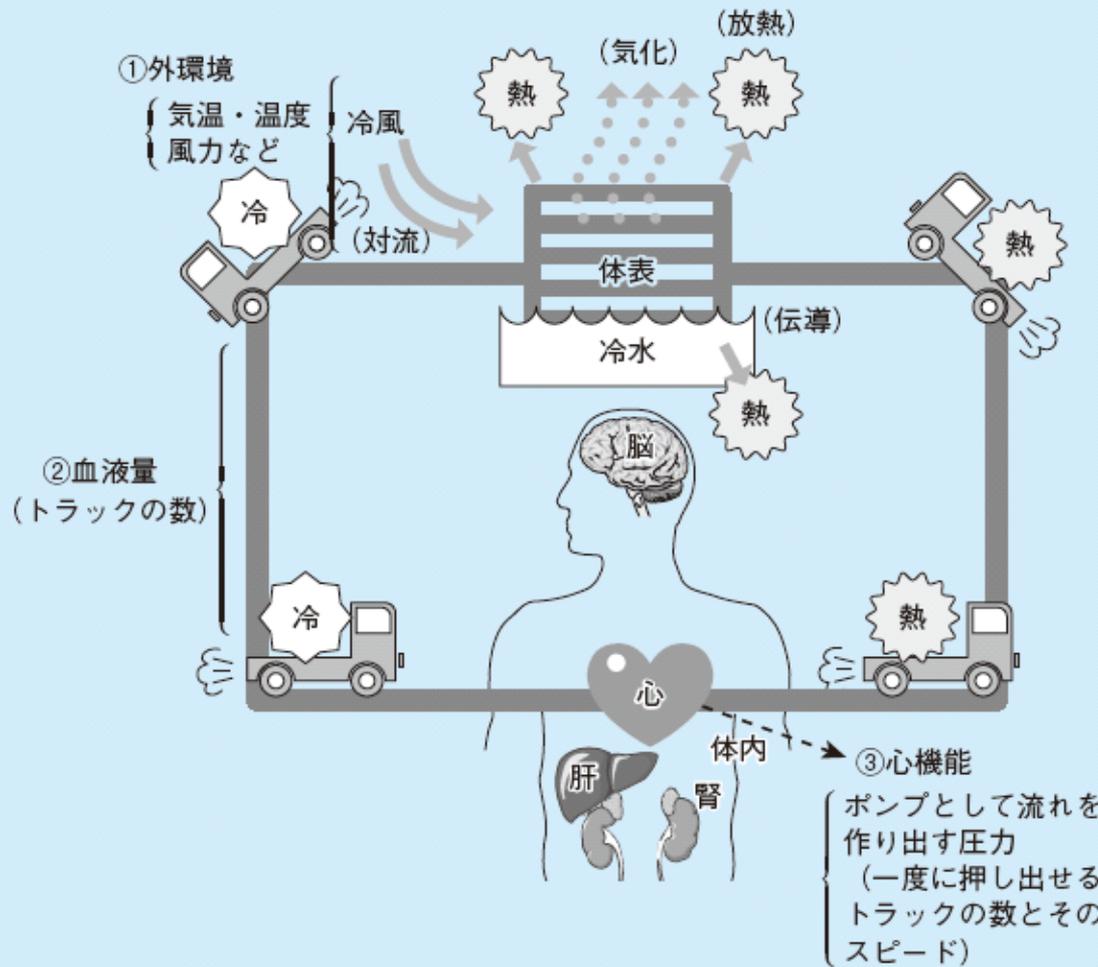
b. 発熱



c. 高体温



体の冷却の仕組み



①外環境

②血液量

③心機能

④筋肉運動

<環境>

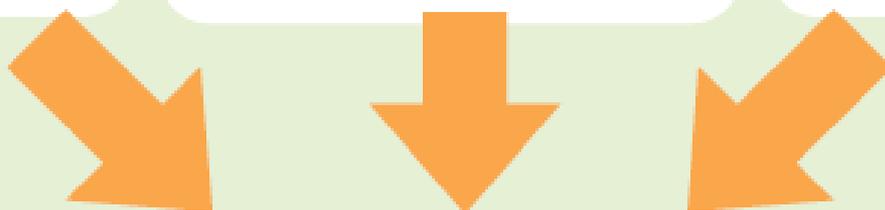
- ・気温が高い
- ・湿度が高い
- ・風が弱い
- ・日差しが強い
- ・閉め切った室内
- ・エアコンがない
- ・急に暑くなった日
- ・熱波の襲来

<からだ>

- ・高齢者、乳幼児、肥満
- ・持病（糖尿病、心臓病、
精神疾患など）
- ・低栄養状態
- ・脱水状態（下痢、
インフルエンザなど）
- ・体調不良
（二日酔い、寝不足など）

<行動>

- ・激しい運動
- ・慣れない運動
- ・長時間の屋外作業
- ・水分補給がしにくい



熱中症を引き起こす可能性

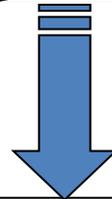
図1-2 熱中症を引き起こす条件

日本救急医学会熱中症分類2015

	症状	重症度	治療	臨床症状からの分類
I 度 (応急処置と見守り)	めまい、立ちくらみ、生あくび 大量の発汗 筋肉痛、筋肉の硬直(こむら返り) 意識障害を認めない(JCS=0)		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	熱けいれん 熱失神
II 度 (医療機関へ)	頭痛、嘔吐、 倦怠感、虚脱感、 集中力や判断力の低下 (JCS ≤ 1)		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 口摂取が困難など ときには点滴にて)	熱疲労
III 度 (入院加療)	下記の3つのうちいずれかを含む (C)中枢神経症状 (意識障害 JCS ≥ 2、小脳症状、痙攣発作) (H/K)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) (D)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)⇒III度の中でも重症型		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(周囲の人が判断)



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

(続き)日本救急医学会熱中症分類2015: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に分類されるというものではない。
- 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(特に体表温)、発汗の程度などは、短時間で変化の程度が大きいので注意が必要である。
- そのため、予防が最も重要であることは論を待たないが、早期認識、早期治療で重症化を防げれば、死に至ることを回避できる。
- I度は現場にて対処可能な病態、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。
- 欧米で使用される臨床症状からの分類を右端に併記する。
- III度は記載法としてIII C, III H, III HK, III CHKDなど障害臓器の頭文字を右下に追記
- 治療にあたっては、労作性か非労作性(古典的)かの鑑別をまず行うことで、その後の治療方針の決定、合併症管理、予後予想の助けとなる。
- DICは他の臓器障害に合併することがほとんどで、発症時には最重症と考えて集中治療室などで治療にあたる。
- 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わかりやすく改訂したものであり、今後さらなる変更の可能性がある。

労作性熱中症と非労作性(古典的)熱中症の比較

	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

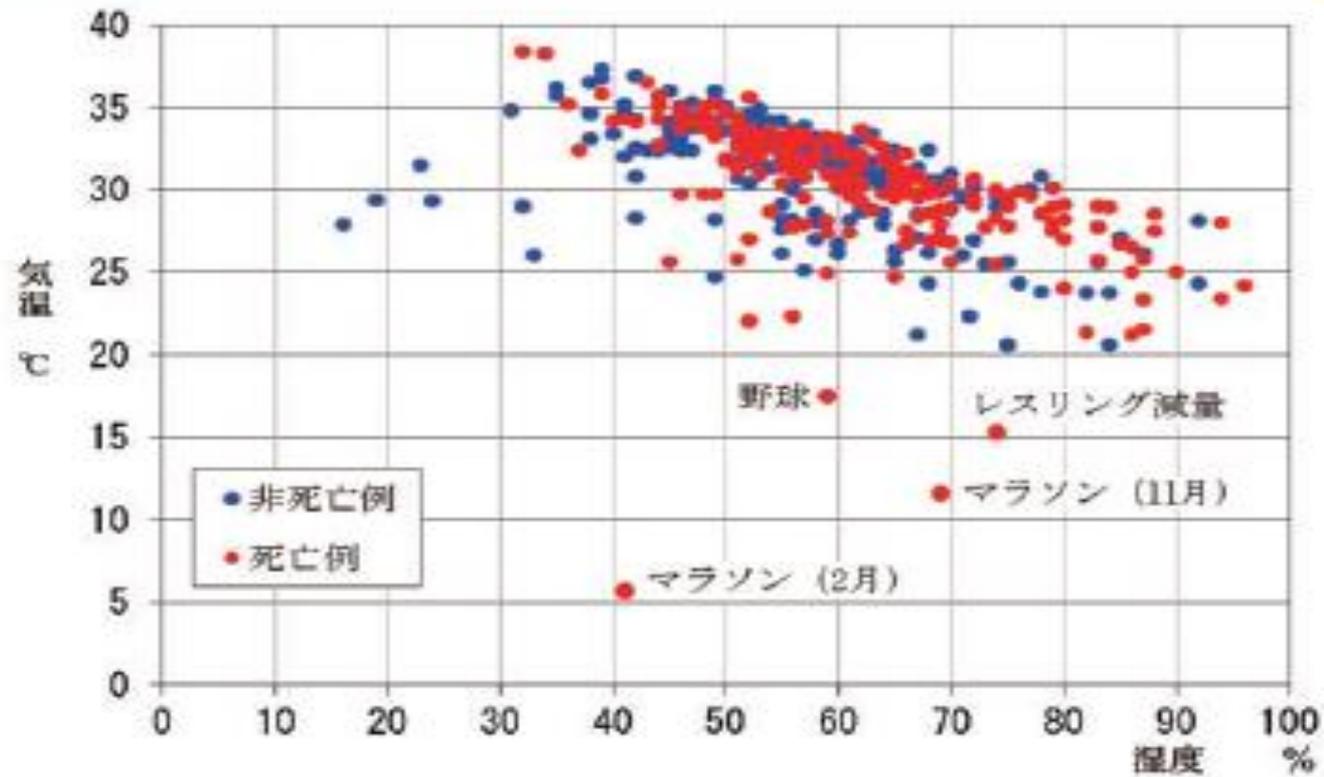


図3-6 運動時熱中症発生時の相対湿度と気温の関係(1970～2013年)

(提供:京都女子大学教授 中井誠一氏)

筋肉運動時には、高い気温だけでなく、高い湿度だけでも熱中症を発症する

高齢者の日常生活には、気温が低ければ湿度が高くても発症する可能性は少ない

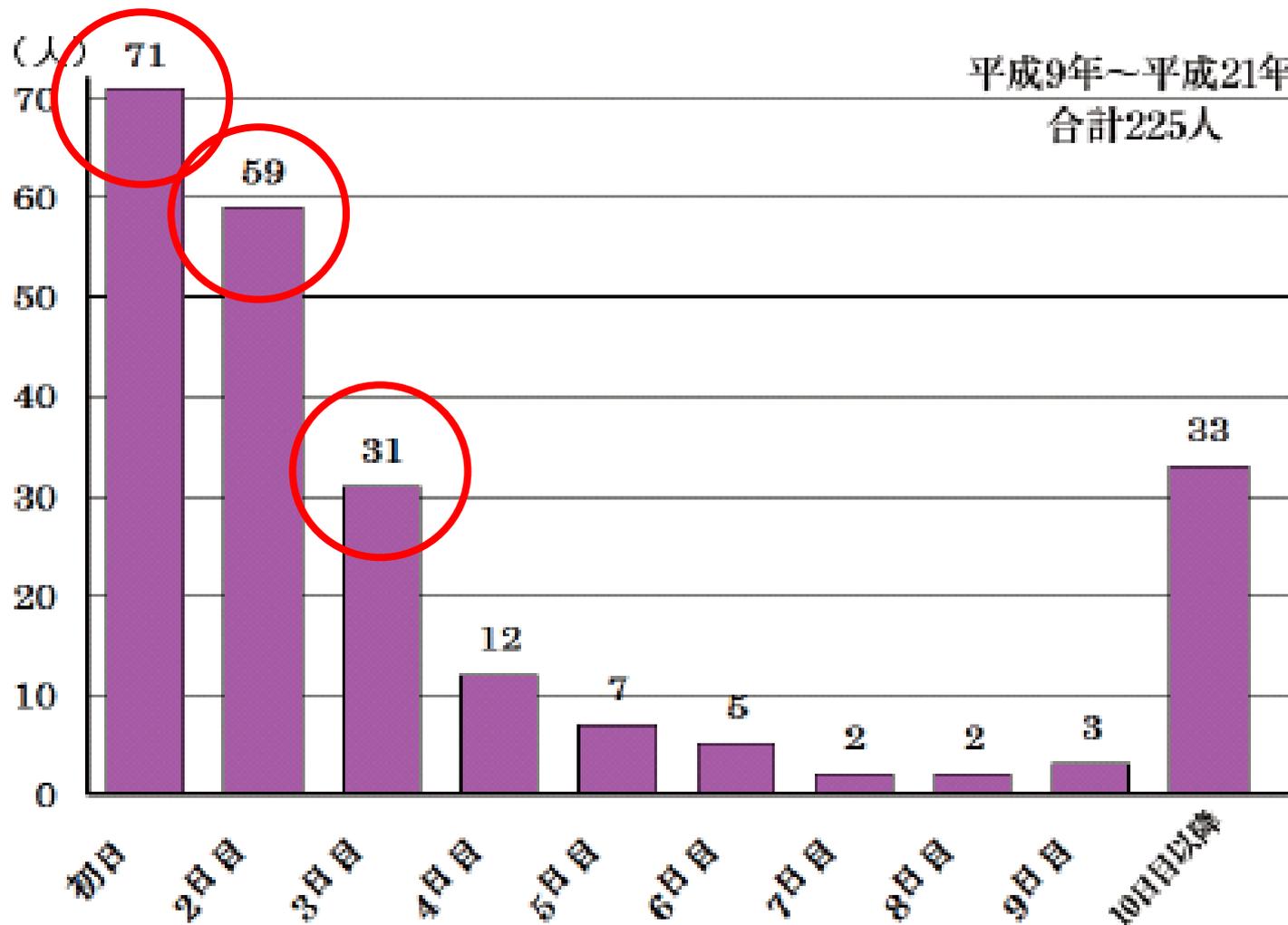


図 3-10 労働災害における熱中症による死亡者数、作業開始からの経過日数

(提供：厚生労働省調べ)

日本救急医学会『熱中症に関する委員会』が行っている
Heatstroke STUDYについて

- 2005年に設置
- 翌2006年より隔年夏に熱中症症例の疫学調査
- 対象：全国の救命救急センター、大学病院・市中病院
ERに来院し熱中症の診断を受けた症例

Heatstroke STUDY	登録症例数(人)	参加施設数
2006(第1回)	528	66
2008(第2回)	913	82
2010(第3回)	1,781	94
2012(第4回)	2,130	103

最新版：2012年夏季 熱中症全国調査

Heatstroke STUDY2012

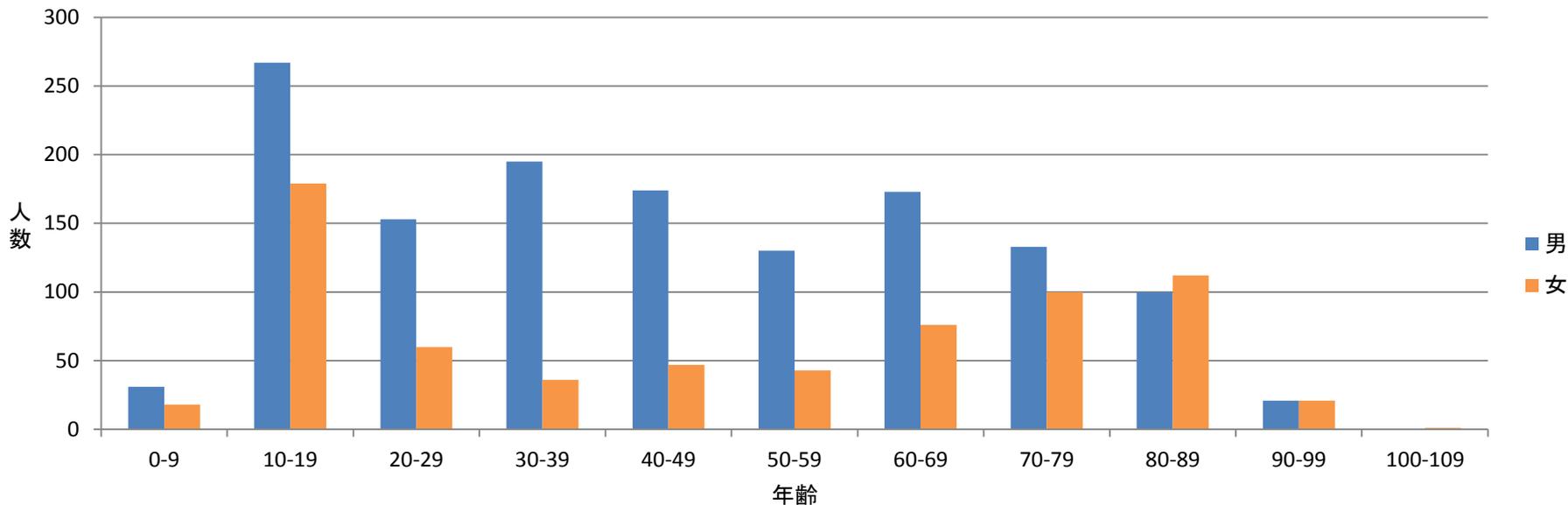
[中間報告]

登録症例数〔人〕	2,130
参加施設数	103
平均年齢(最少～最高齢)〔歳〕	45.6±25.6 (1~102)
男性:女性	1381:693 (未記載56)
重症度 I : II : III	984:614:336 (未記載196)
スポーツ:肉体労働:日常生活	494:725:630 (未記載281)
死亡例 原因が熱中症:それ以外	28:9 (未記載2)

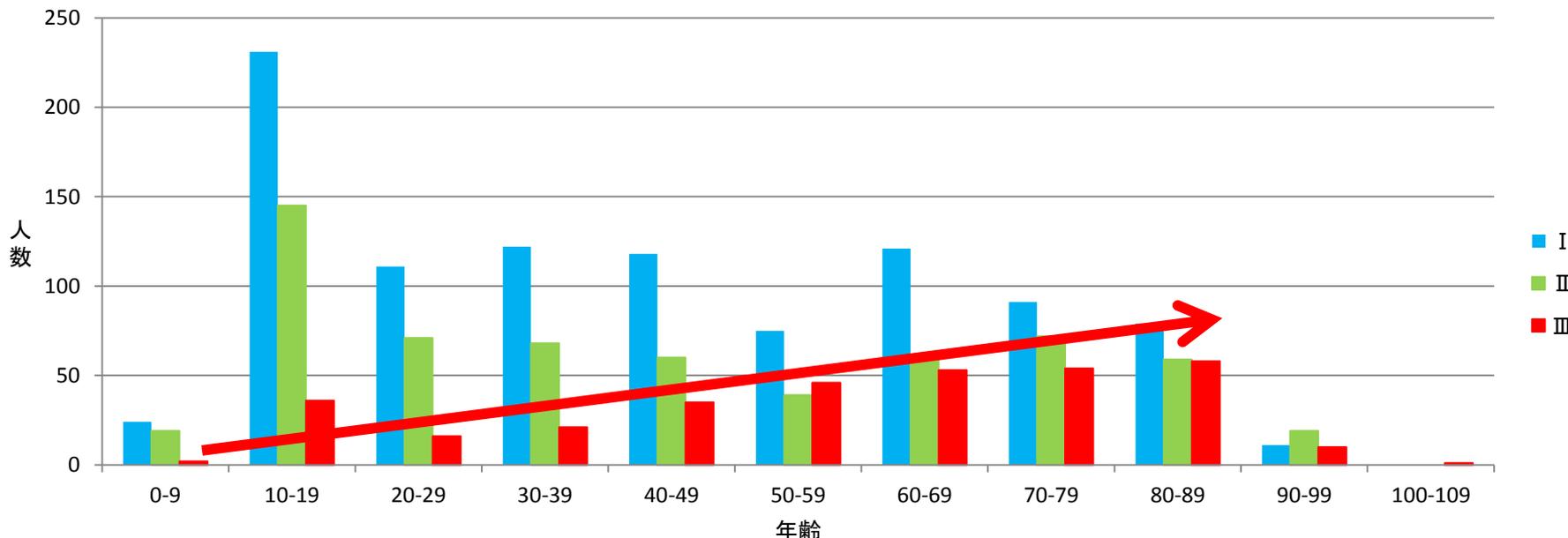
日本救急医学会「熱中症に関する委員会」2013年4月

年齢別症例数(年齢・性別未記入を除く)

男女別の年齢

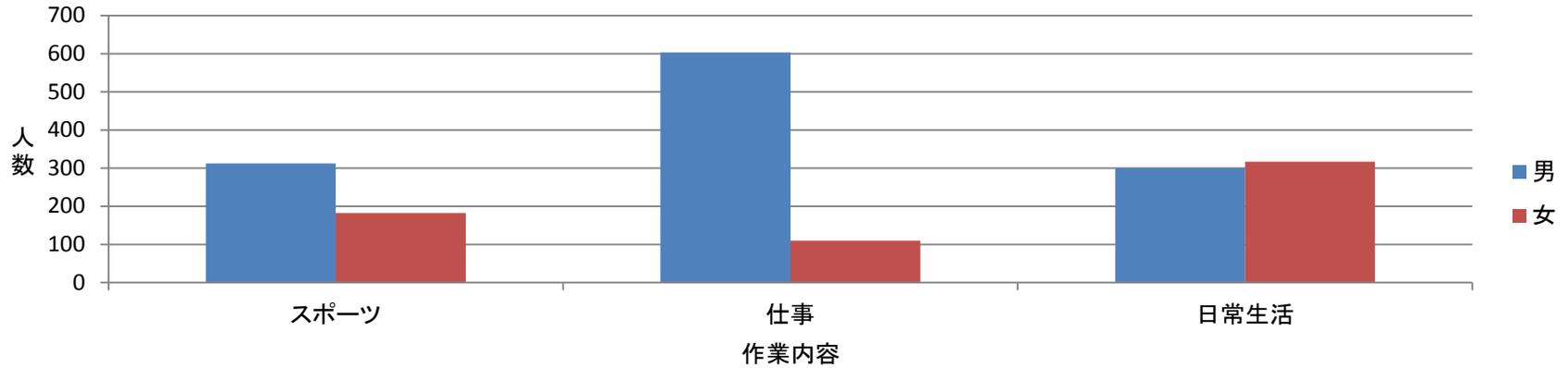


来院時重症度別の年齢

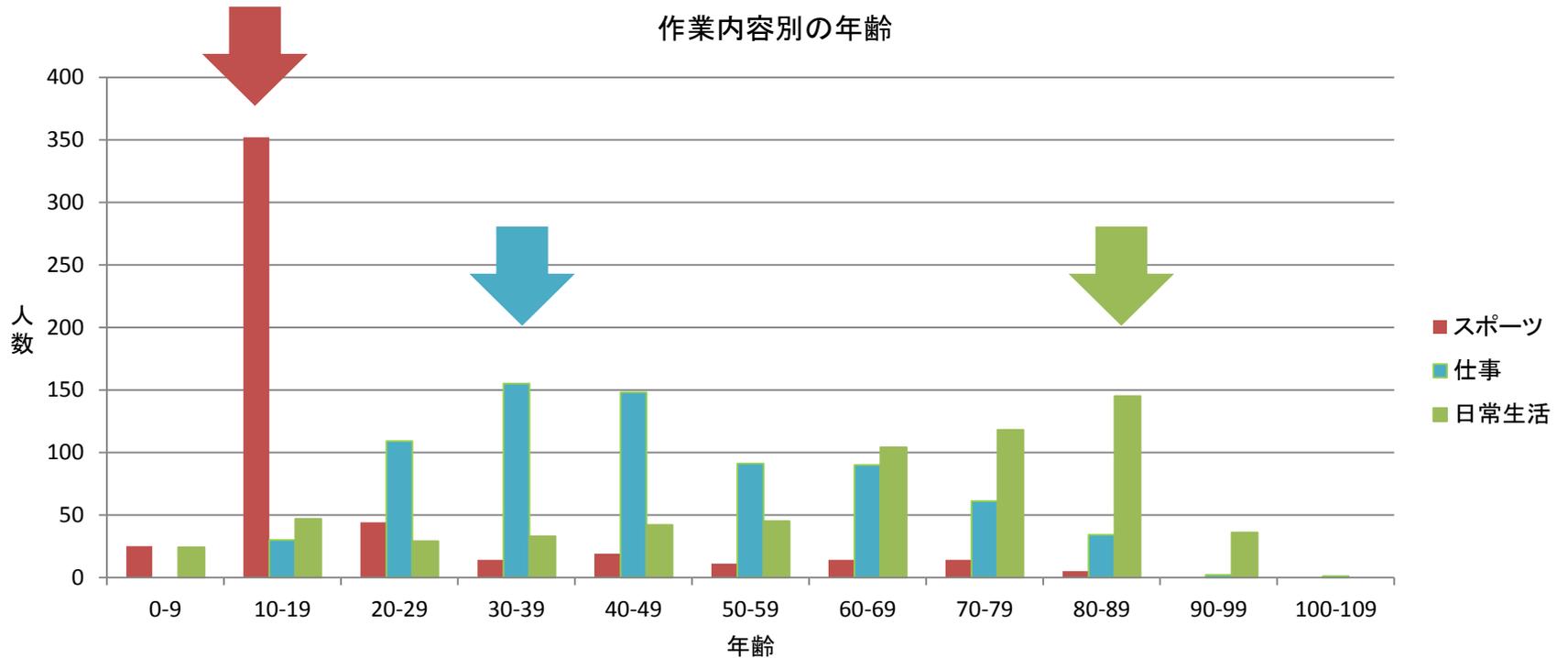


スポーツ/仕事/日常生活における 男女別発生数

男女別の作業内容

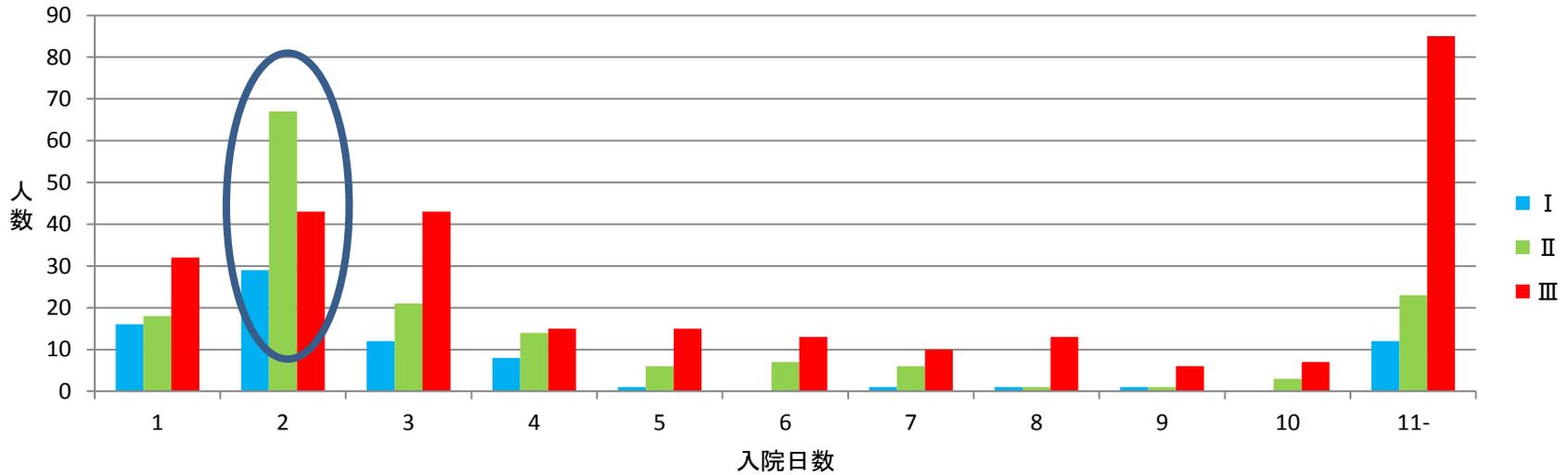


作業内容別の年齢

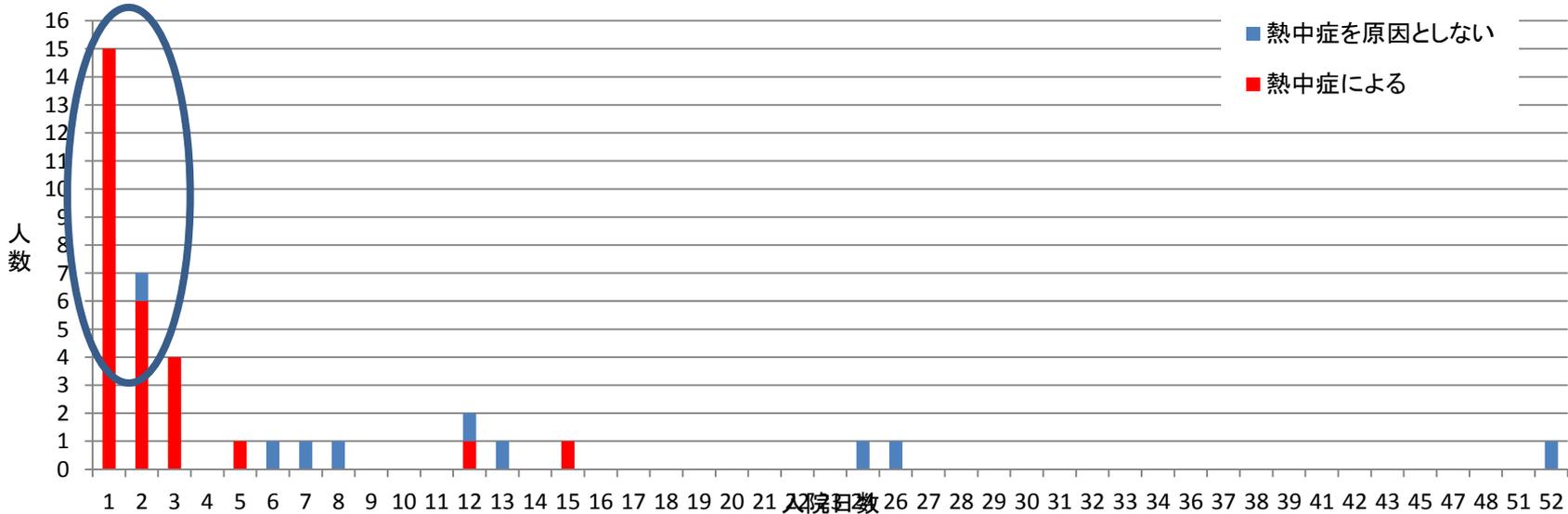


生存退院例の退院日と入院死亡例の死亡日

来院時重症度と入院日数



入院日数と死亡原因



高熱と虚血による重要臓器への影響

表1 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 心拍出量増大（深部体温1.0℃上昇につき3 l/min 増加） 末梢血管拡張（通常皮膚表層の血流は0.2l/min, 最大8 l/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二次的影響）。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・肝経由で全身性の敗血症を惹起する。消化管出血の併発もみられる
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 (AKD)
肝	腸管から門脈経由の高サイトカイン血症により肝細胞障害
凝固線溶系	DIC, 中枢神経を含むさまざま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

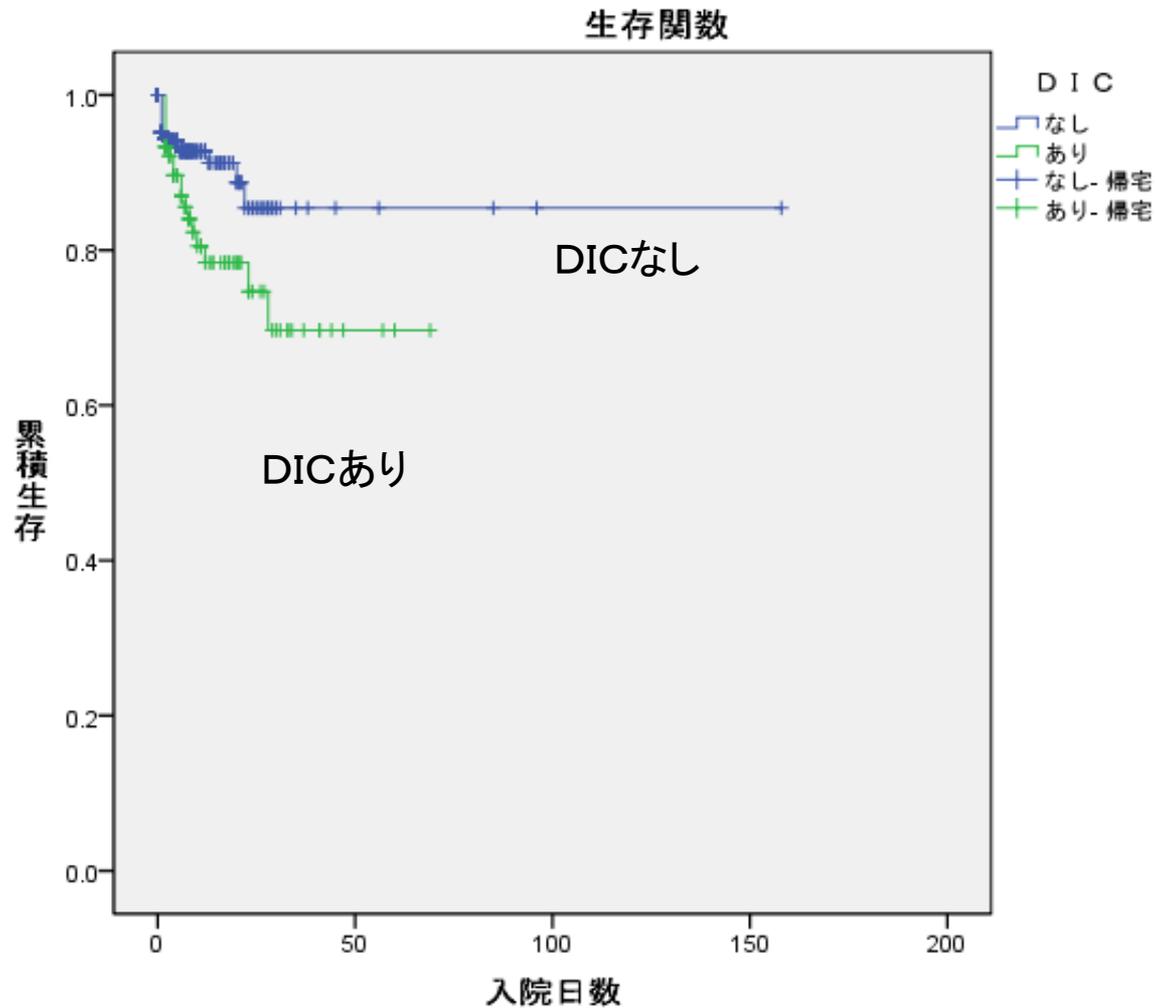
Ⅲ度における臓器障害の詳細[修正後]

HsS2010から

重症度分類	患者数	割合
I	334	
II	204	
Ⅲ①	84	
Ⅲ②	737	
Ⅲ①②	287	
Ⅲ(該当項目なし)	10	
DICなし合計	1656	93.9%
Ⅲ③	1	
Ⅲ②③	6	
Ⅲ①③	2	
Ⅲ①②③	99	
DICあり合計	108	6.1%
合計	1764	100.0%

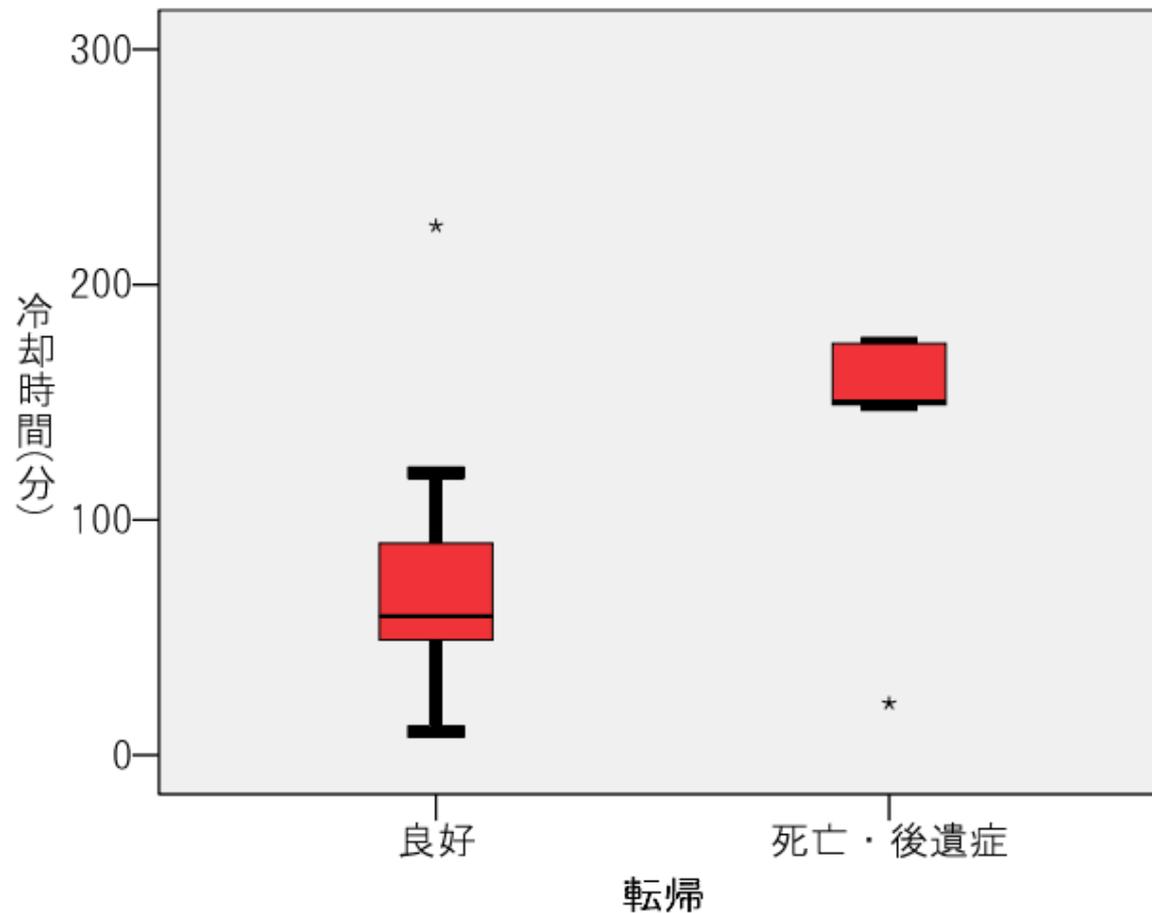
Ⅲの臓器障害
 ①中枢神経
 ②肝腎障害
 ③DIC

Ⅲ度におけるDICの有無による転帰の差



Log Rank検定では $p < 0.05$ だが、Bleslow検定、Tarane-Ware検定では $p > 0.05$

重症高体温例における冷却時間と転帰の関係 (2013年日本救急医学会総会他)



P<0.05 (Mann-Whitneyの検定)

Exertional heat illness in a Marine training on the endurance course

Endogenous heat production that overwhelms the body's ability to regulate its temperature can lead to life-threatening heatstroke. Rapid cooling is essential.

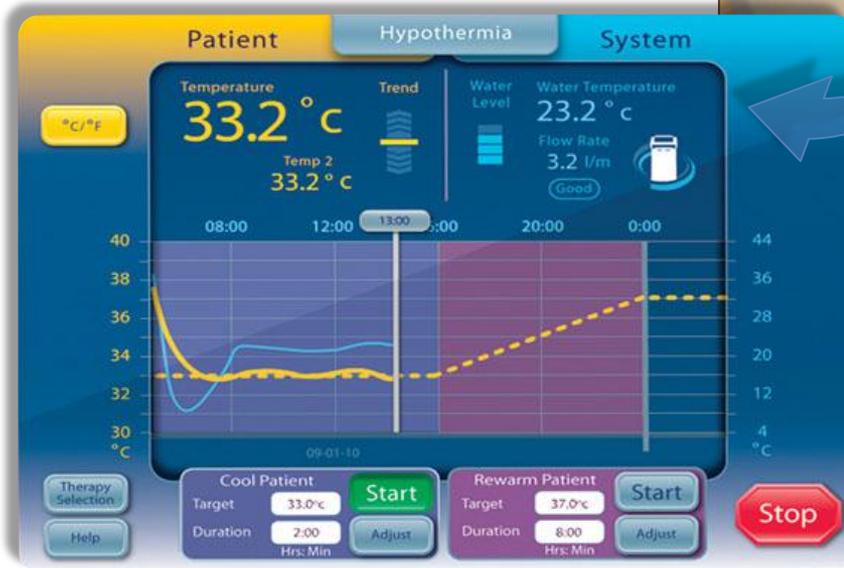
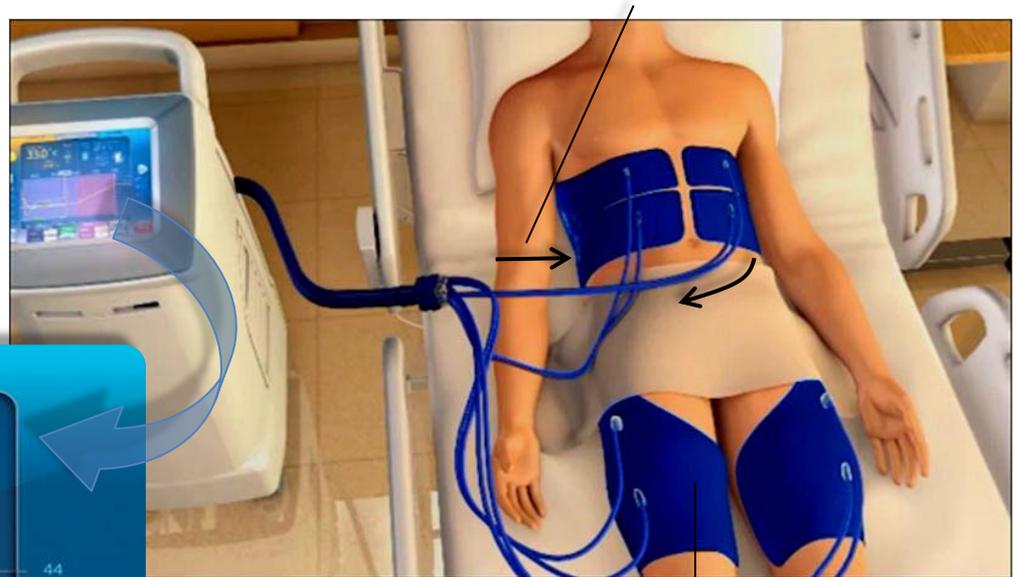


FIGURE 1. Pool with stretcher in place for cooling overheated patients

Arctic Sun[®] 5000 Temperature Management System

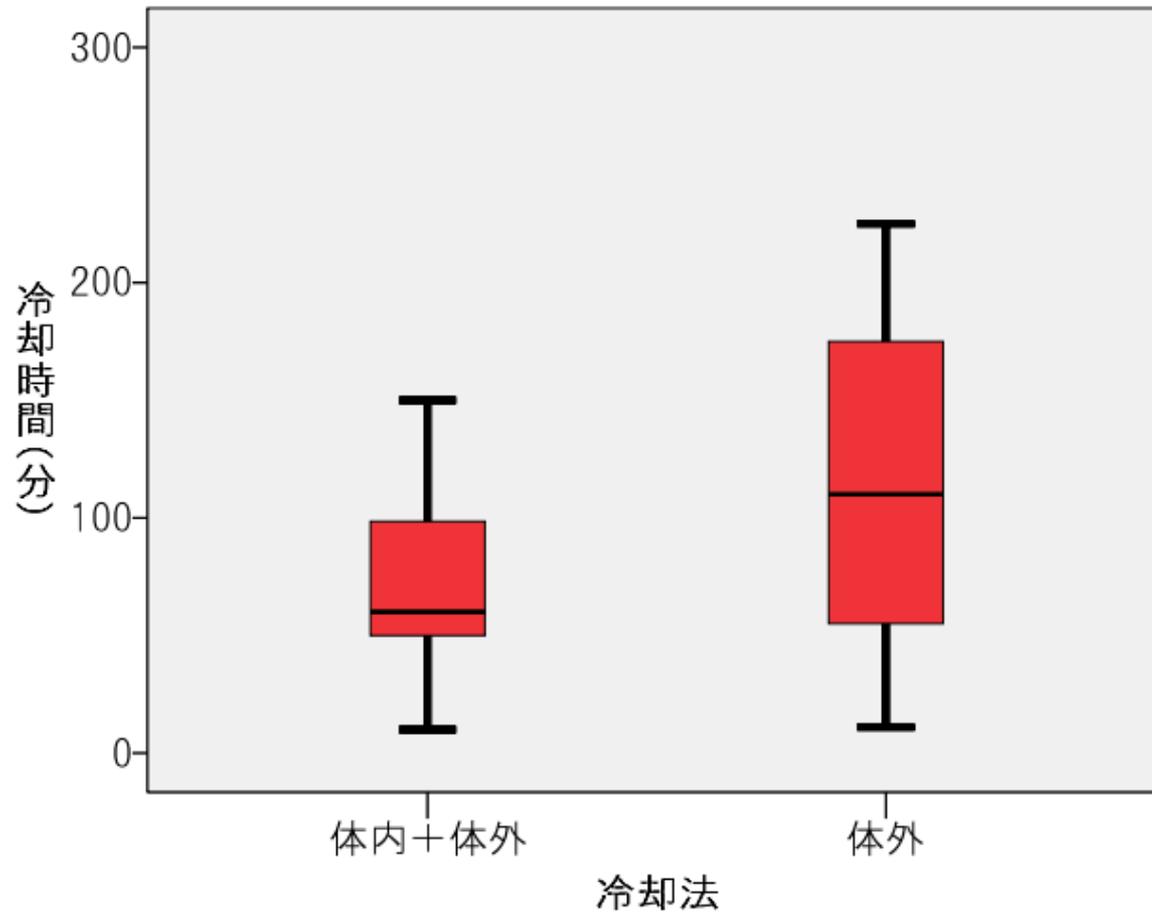
(資料提供・出典:IMI)

復温速度:0.01~0.5°C/h



Arcticジェルパッド
||
非侵襲的、簡易的

重症高体温例における冷却法毎の冷却時間 (2013年日本救急医学会総会他)



有意差なし (Mann-Whitneyの検定)

サーモガードシステム

(資料提供・出典:旭ゾールメディカル)

装置本体

温度の設定、生理食塩水の冷却・加温を制御します。



スタートアップキット

装置本体とカテーテルをつなぐチューブ、熱交換コイル、エアトラップで構成されます。



カテーテル

中心静脈に留置し、血液と熱交換を行います。薬液用にトリプルルーメンを備えています。



熱中症 環境保健マニュアル 2014



熱中症の応急処置

もし、あなたのまわりの人が熱中症になってしまったら……。
落ち着いて、状況を確認して対処しましょう。
最初の措置が肝心です。

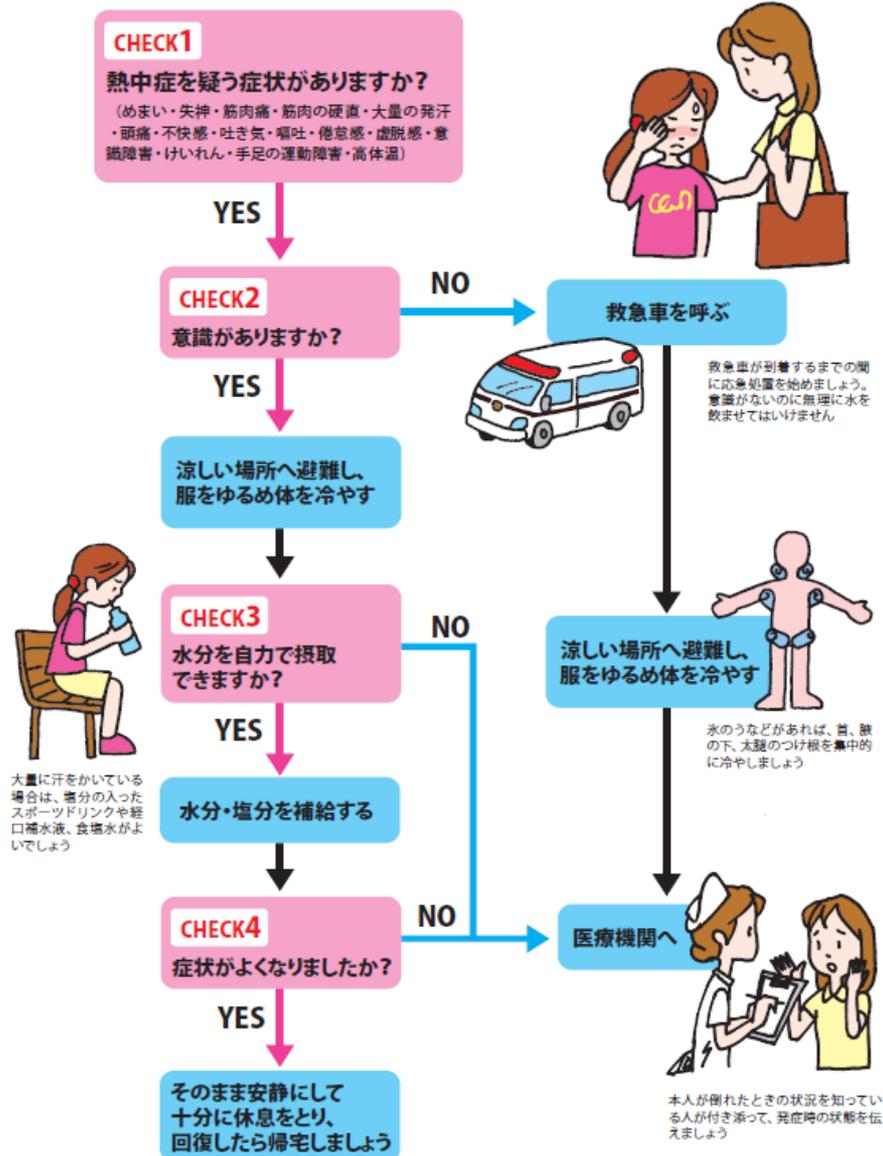


図2-7 熱中症を疑ったときには何をすべきか

熱中症応急処置の

Key Words * **F I R E**

F:Fluid 水分補給

I:Icing 冷却

R:Rest 安静

E:Emergency 119 番通報