
熱中症対策シンポジウム

配布資料

平成27年6月19日(金)

東京会場

【中継】名古屋会場

【中継】大阪会場

【中継】福岡会場

【中継】仙台会場

【中継】宇都宮会場

【中継】山梨会場

【中継】石川会場

【中継】三重会場

【中継】広島会場

【中継】沖縄会場

主催 環境省

目 次

地域における熱中症の取組	2
部活動中の熱中症対策	14
暑さに強い体作り	30
熱中症チェックリスト.....	46
監察医から見た熱中症	54
熱中症の病態と救急医療.....	64
保健指導のあり方と今年の夏の天候	82

地域における熱中症の取り組み

～埼玉県行田市における『市民力』を活かした 予算ゼロからの熱中症予防普及対策について～

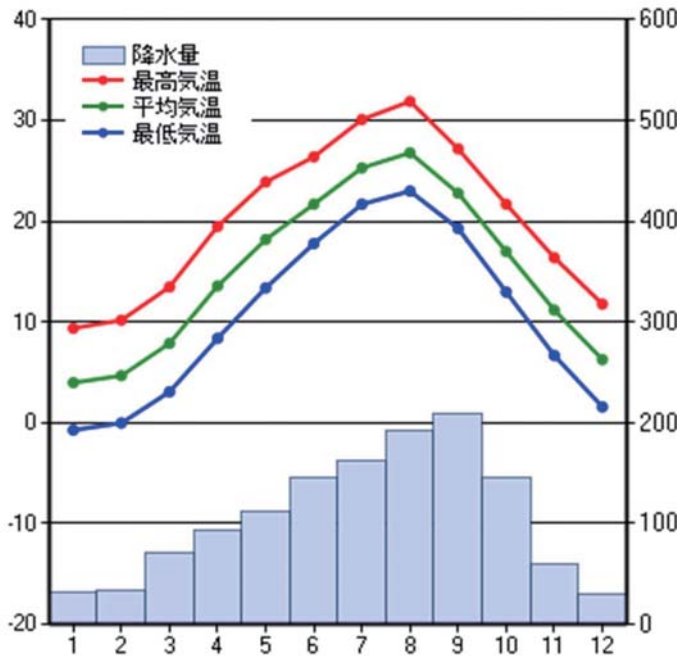
埼玉県行田市保健センター 健康づくり支援担当
主任(保健師) 守 幸子

1. 行田市の概要 (H26.10.1現在)



2. 埼玉県北部の気象状況と特徴

月別の平均気温、平均降水量、雨温図
(統計期間:1981~2010) * 熊谷地方気象台



順位	都道府県	地点	観測値	
			℃	起日
1	高知県	江川崎	41.0	2013年8月12日
2	埼玉県	熊谷 *	40.9	2007年8月16日
〃	岐阜県	多治見	40.9	2007年8月16日
4	山形県	山形 *	40.8	1933年7月25日
5	山梨県	甲府 *	40.7	2013年8月10日
6	和歌山県	かつらぎ	40.6	1994年8月8日
〃	静岡県	天竜	40.6	1994年8月4日
8	山梨県	勝沼	40.5	2013年8月10日
9	埼玉県	越谷	40.4	2007年8月16日
10	群馬県	館林	40.3	2007年8月16日

3. 行田市の観光資源 & B級グルメ



古代蓮の里



忍 城



さきたま古墳



フライ



ゼリーフライ

行田市ゆるキャラ
フラベえ&こぜにちゃん

4-①. 行田市のデータ

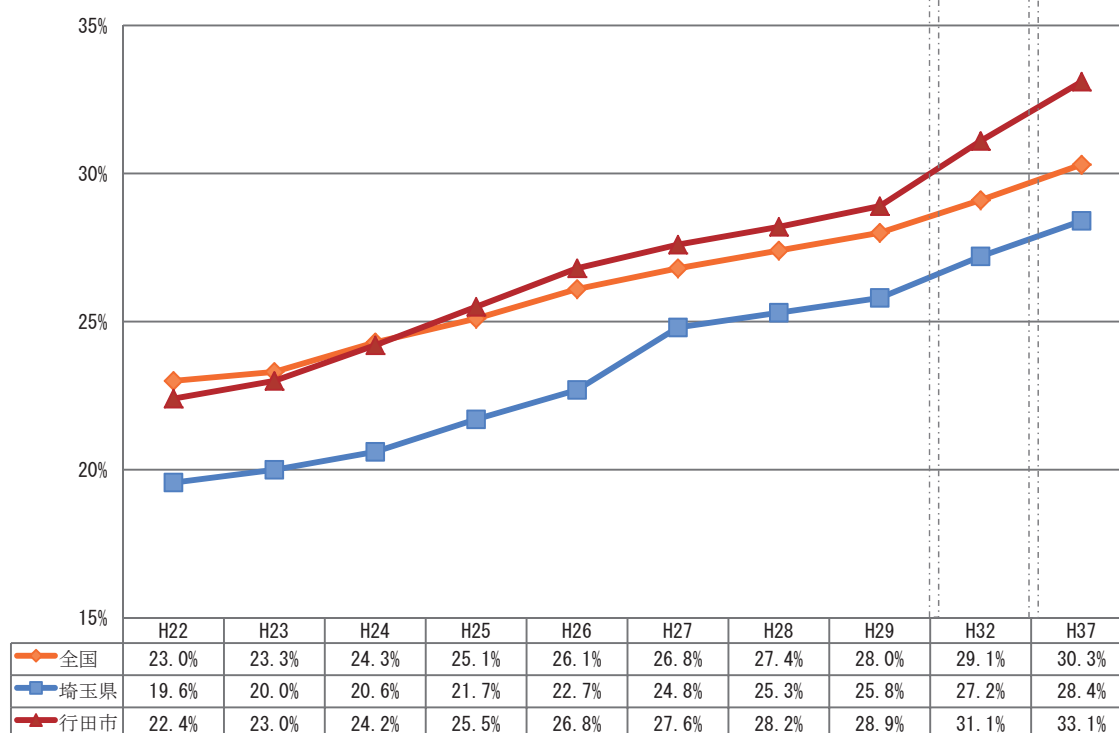
埼玉県 averages (within 63 cities/towns/villages) and compare them...?

【資料:平成24年埼玉県衛生研究所「健康指標総合ソフト」】

- ・ **出生率** ... **0.83倍** (行田 6.5 < 埼玉県 7.8)
*人口千人あたりの年間出生者数の割合
- ・ **死亡率** ... **1.3倍** (行田 1053.6 > 埼玉県 813.2)
*人口10万人あたりの年間死亡者数の割合
- ・ **平均寿命** ... 男性 79.00歳(**48位**)
女性 86.22歳(**19位**)
- ・ **65歳健康寿命** ... 男性 16.72年(**41位**)
女性 20.05年(**17位**) *埼玉県の独自算出方法より
- ・ **65歳以上要介護等認定率** ... 男性 10.1(**25位**)
女性 19.3(**13位**)

4-②. 行田市のデータ

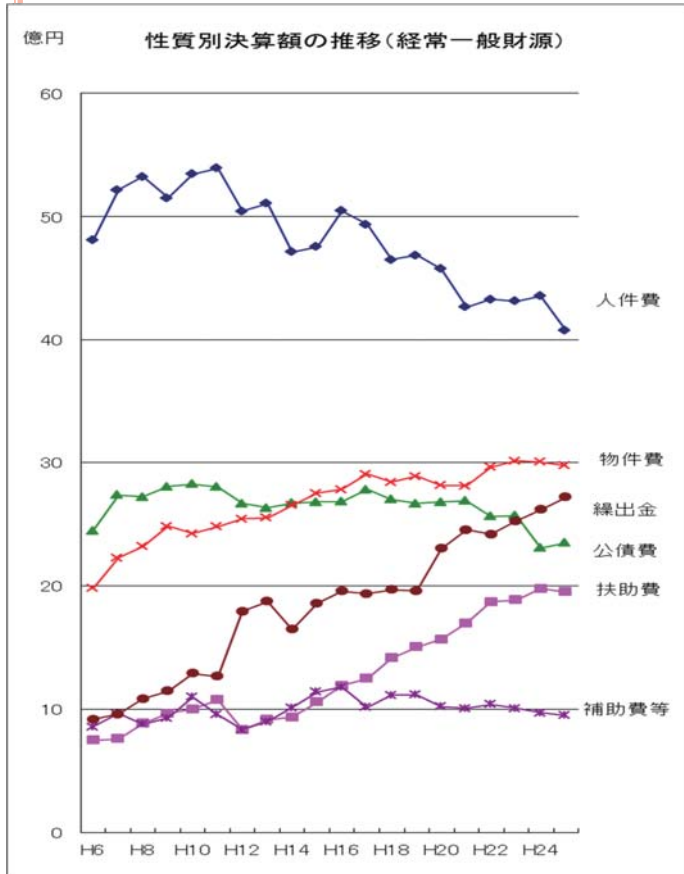
行田市の高齢化率の推移・推計



【資料:全国...国立社会保障・人口問題研究所
埼玉県...H26までは埼玉県統計、H27以降は国立社会保障・人口問題研究所の将来人口推計を用い、H28～29はコホート法により補間推計】

4-③. 行田市のデータ

＜経常経費一般財源に見る性質別決算額の推移＞



＜特定健診(平成25年)・各種がん検診(平成24年)受診率
(カッコ内は63市町村における順位)＞

検診項目	行田市	埼玉県平均
特定健診	24.6% (63位)	35.5%
胃がん	4.6% (40位)	6.1%
肺がん	6.1% (47位)	17.5%
大腸がん	17% (38位)	20.4%
子宮がん	10.6% (56位)	21%
乳がん	16.7% (45位)	18.6%

【資料:埼玉県衛生研究所「健康指標総合ソフト」】

5. 行田市の取り組み

【要因】

- ①行田市の急速な少子高齢化
- ②健(検)診受診率の低下
- ③扶助費の増加による財政の圧迫



ぎょうだ「健康づくり活動(健活)プロジェクト」
「だれもが健やかに暮らせる元気なまち」
～ひと・地域・まちの元気の源は「健康」から～

市民力

平成24年度～

【目的】

- ①誰もが気軽に参加できる健康づくり施策を展開し、元気で健康な市民を育てる
- ②幅広い世代に対する健康づくり意識の普及

ひと・地域・まちの元気の源は「健康」から ～健康づくり活動(健活)プロジェクト始動～



「ながちか」体操の製作・普及



市民けんこう大学・大学院開講

**あなたの禁煙チャレンジ
応援します！**

行田市では、医療機関が行う禁煙外来施設に
かかわった市民の一部を組織する「行田市禁煙
チャレンジ応援隊」を組織して
います。なかから一人で禁煙できない人
の支援に、応援隊員が参加して禁煙をサポート
します。

【対象者】医療機関による禁煙外来施設を利用する市民の方
・禁煙外来施設を利用したことのある方、および禁煙外来施設で
禁煙を希望する方、禁煙外来施設に相談していただく方
【禁煙期間】禁煙期間中は禁煙外来施設を利用することになります
【禁煙費用】禁煙費用は禁煙外来施設で負担します
【禁煙期間】禁煙期間中は禁煙外来施設を利用することになります
【禁煙期間】禁煙期間中は禁煙外来施設を利用することになります

**健康づくり
チャレンジポ
イント事業**

**禁煙外来
助成制度**

健康づくり応援協定



群馬県上野村



大塚製薬株式会社



ファイザー株式会社

**平成24年
市内で2件の熱中症
死亡事例が発生！**



- ①7月上旬 市外在住の50歳代男性が、
家屋解体現場にて作業中に倒れる。
- ②8月上旬 市内在住80歳代の男性が、朝、自宅室内
にて意識のない状態で発見される。

平成25年度

熱中症予防対策勉強会

「NSPG(熱中症セーフティプロジェクトぎょうだ)」の開講

ホップ



『熱中症おたすけ隊』を発足

(市民けんこう大学1期生を中心とする市民43人)

→まずは自分と身の回りの人の熱中症を予防しよう

市民力



熱中症集中講座(全3回)



気象予報士による特別講演
「夏の健康気象セミナー」

受講生それぞれが関係する団体(高齢者
サロン・ボランティア等)や身近な人々に、
今回学んだ知識を伝達
(総勢500人以上)

【受講後の参加者の体験談】

- ・山頂にて熱けいれんの登山者に遭遇。手持ちのスポーツドリンク摂取を勧め回復、無事下山
- ・自宅で家族が体調不良。水分摂取を勧め、体を冷やしたところ回復。

平成26年度

熱中症予防対策勉強会

「NSPG(熱中症セーフティプロジェクトぎょうだ)」

ステップ



①民生委員・児童委員

一般市民(市民けんこう大学生含)対象講座・・・計135人参加

②高齢者・障害者・児童生徒施設・市管理施設関係者対象講座

・・・計61人参加



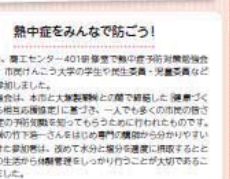
大塚製薬からの基調講義



声かけ運動のロールプレイ



(行田市報より)



市民力

1名が200名に対しての声かけを提案。 ※目指せ30,000人

行田市におけるその他の熱中症対策（普及啓発活動）

①市内小中学校・高齢者団体・公民館・企業等での熱中症講座の実施（大塚製薬・保健センター）

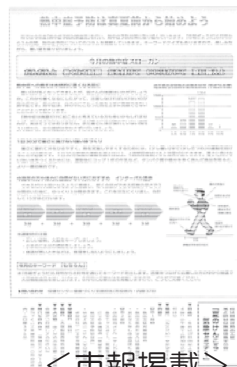
イベント、事業名・対象名	主催者名	組織名	実施施設名場所名	年	月	日	人数計
18							1,290
1企業熱中症対策講習会	大洋香料	大洋香料行田工場	2014	5	16	30	
2行田市 桜ロータリークラブ定例会卓話	行田市桜ロータリークラブ	行田市アイトピア	2014	5	27	30	
3日本女子テニス連盟 熱中症ミニ講習会	埼玉県 北部支部	行田市総合公園	2014	5	28	80	
4行田市熱中症お助け隊養成講習会	行田市役所	行田商工センター	2014	6	2	120	
5企業熱中症対策講習会	ショーワ総務部	ショーワ本社工場	2014	6	19	100	
6高齢者熱中症予防講座	行田市星河公民館	星河公民館	2014	6	19	30	
7行田市役所関連施設熱中症セミナー	行田市健康づくり支援担当	行田市商工センター	2014	6	20	100	
8行田市スポーツ指導者等講習会	行田市学童スポーツ団体連絡協議会	行田グリーンアリーナ	2014	6	24	100	
9大塚アカデミーin埼玉	行田市太田東小学校	行田市太田東小学校	2014	6	25	120	
10企業熱中症対策講習会	ショーワ総務部	ショーワ本社工場	2014	6	26	100	
11大塚アカデミーin埼玉	行田市北河原小学校	行田市北河原小学校	2014	7	1	70	
12企業熱中症対策講習会	㈱ニッコー	㈱ニッコー本社工場	2014	7	1	30	
13高齢者熱中症予防講座	行田市長野公民館	行田市長野公民館	2014	7	9	40	
14大塚アカデミーin埼玉	行田市須加小学校	行田市須加小学校	2014	7	9	50	
15高齢者熱中症予防講座	行田市太井公民館	行田市太井公民館	2014	7	10	40	
16高齢者熱中症予防講座	いきいきサロン	菊野台自治会館	2014	7	10	20	
17行田市けんこう大学、大学院開校式	行田市保健センター	行田市商工センター	2014	7	18	130	
18北埼玉支部子ども会育成指導研修会	行田市子ども会育成連絡協議会	行田グリーンアリーナ	2014	9	6	100	



②自治会回覧・市報・ホームページ・ケーブルテレビ・公共施設へのポスター掲示・浮き城のまち安心安全情報メール・防災無線での情報発信（保健センター）



<ポスター掲示>

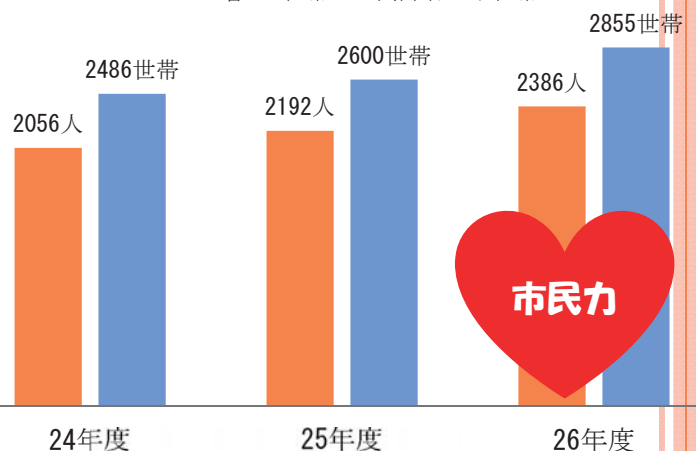


<市報掲載>

③民生委員による独居および高齢者のみ世帯見守り訪問時にリーフレットを用いて注意喚起（高齢者福祉課）

民生委員による見守り訪問件数

■ひとり暮らし世帯 ■高齢者のみ世帯



④各たよりでの啓発、携帯メールでの情報提供・啓発、学校生活でのこまめな水分補給の推奨（学校教育課）

⑤学童保育室指導員への啓発、保護者へ啓発チラシを配布（子育て支援課）



<包括支援センターによる見守り>



行田市におけるその他の熱中症対策（ハード面）



①ゴーヤ苗の無料提供・緑のカーテンコンテストの実施（環境課）



②全小中学校にエアコンの設置（教育総務課）



③全小中学校にミストシャワーの設置（教育総務課）



④市内地域公民館（全16か所）内にクールオアシス設置、熱中症対策キットを配布（保健センター）

その結果、熱中症による搬送者数は・・・

埼玉県				
	総搬送数	前年比	高齢者	構成比
H24	2,936		1,264	43.1%
H25	3,542	20.6%	1,618	45.7%
H26	2,908	-17.9%	1,280	44.0%

行田市				
	総搬送数	前年比	高齢者	構成比
H24	39		22	56.4%
H25	52	33.3%	26	50.0%
H26	37	-28.8%	10	27.0%

全国				
	総搬送数	前年比	高齢者	構成比
H24	45,701		20,625	45.1%
H25	58,729	28.5%	27,828	47.4%
H26	40,048	-31.8%	18,468	46.1%

平成26年度総搬送者数
前年比 **-28.8% !**

平成26年度搬送者のうち、
高齢者が
占める割合は
27.0% !

平成27年度 熱中症予防対策勉強会 「NSPG(熱中症セーフティプロジェクトぎょうだ)」

ジャンプ!

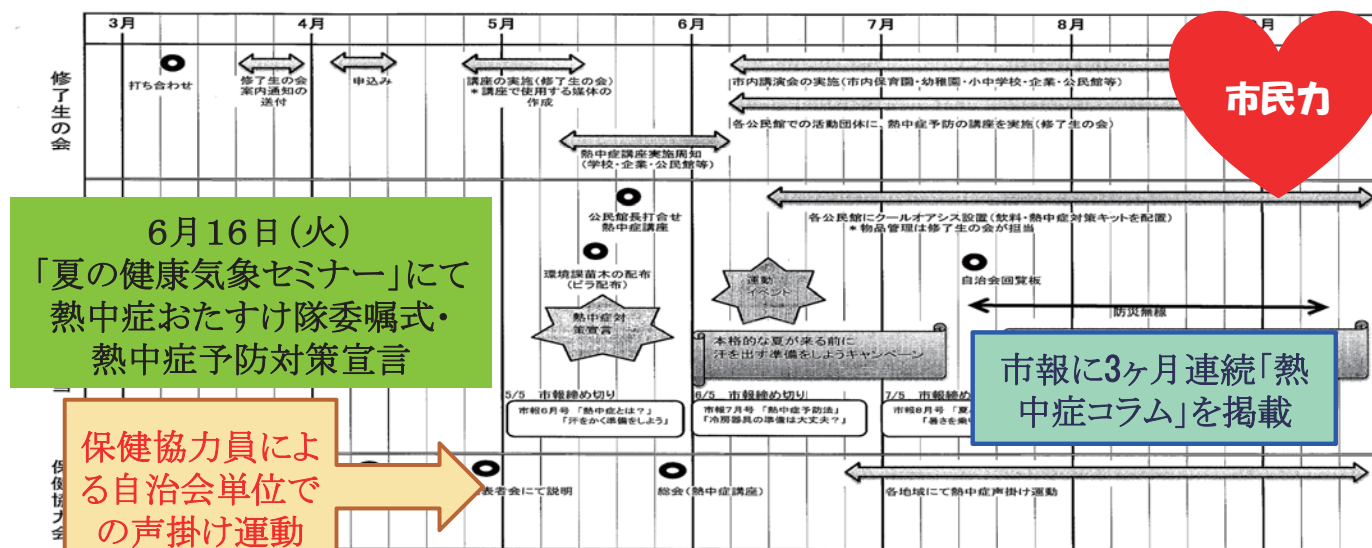


『熱中症おたすけ隊2015』本格始動!

市民けんこう大学修了生(全75人)に参加の呼びかけ。34名の申込みあり。

→実際に市内へ出て、熱中症予防を呼びかけます!

平成27年度 熱中症対策事業 計画案
「もちろん行田も暑いよ! キャンペーン」(仮)



『熱中症おたすけ隊2015』活動状況

市民力

～目指せ! 夏場の熱中症搬送者数ゼロ!!～

①熱中症予防についての普及啓発活動

①熱中症予防講座にて熱中症の【基礎編】【応急編】【予防編】について学習

+

②グループワークにて講話の手法を学ぶ



②熱中症講座の実施
(高齢者サロン・クラブ、保育園、小中学校、公民館活動団体等)

③各地域公民館に設置したクールオアシスの物品管理



『熱中症おたすけ隊』養成講座 ～対象者に向けて熱中症を伝えてみましょう～



啓発用ミニうちわ

(予算の関係により、印刷までしかできなかったのですが、おたすけ隊の全員で協力して余白の切り取り・穴あけをしています…)



使用テキスト
(環境省マニュアル)



各グループ内での伝える練習

皆さんの前で伝える練習

6. まとめ

・行田市は、**市民力を活かした熱中症予防対策**に取り組み、**夏場の熱中症搬送者数ゼロ**を目指します！

・行田市は、**市民だけでなく関係機関や企業と連携しながら、健康づくり事業を発展させていきます！**



ご静聴ありがとうございました



部活動中の熱中症対策

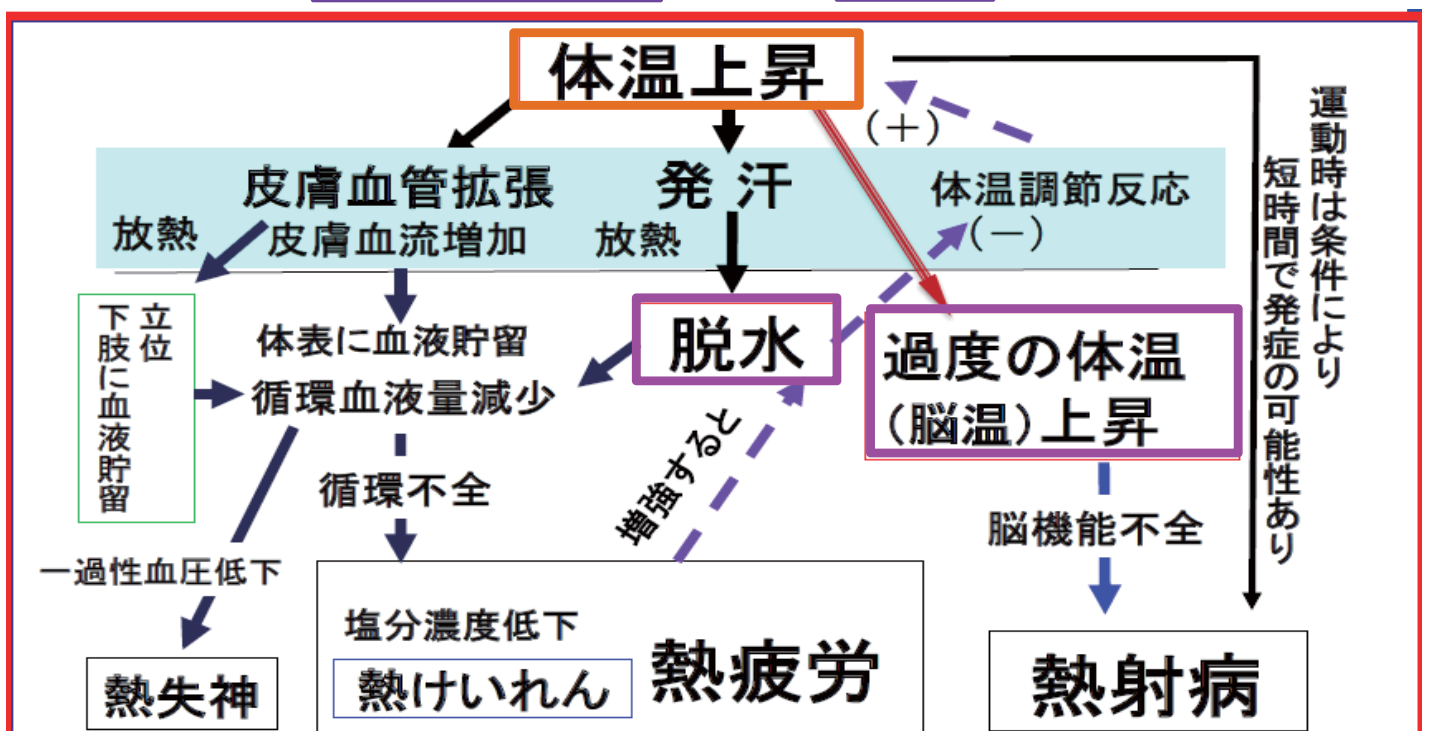
—屋外・屋内スポーツ活動編—

熱中症の発生機序

環境(高温)

+

運動



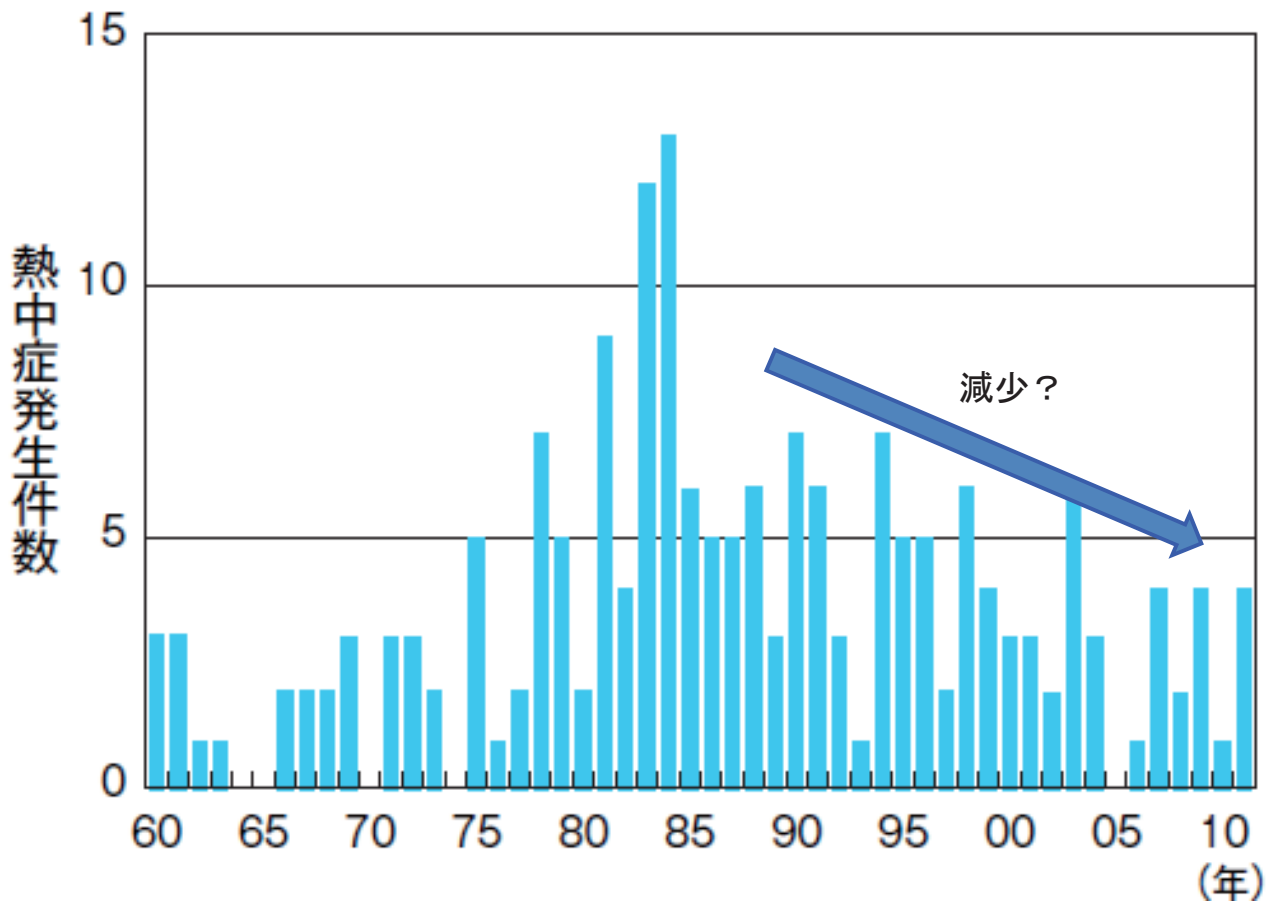
重症度 I 度

II 度

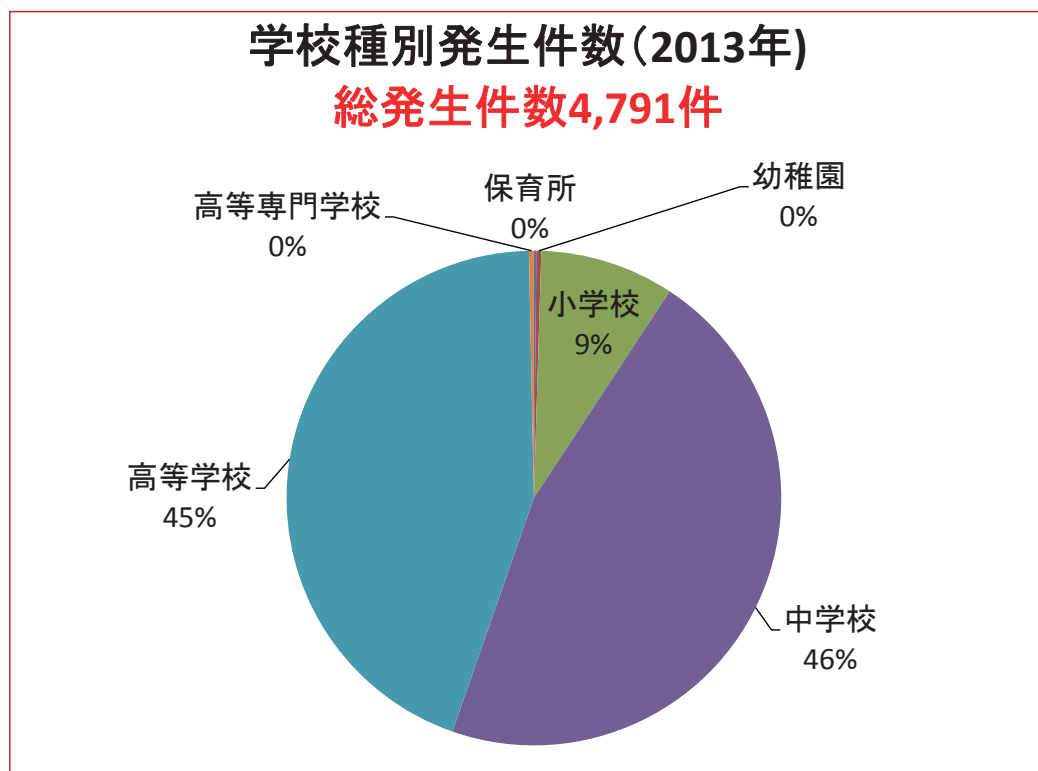
III 度

中井と松本、2014

学校管理下における熱中症死亡数(1960年～2011年)

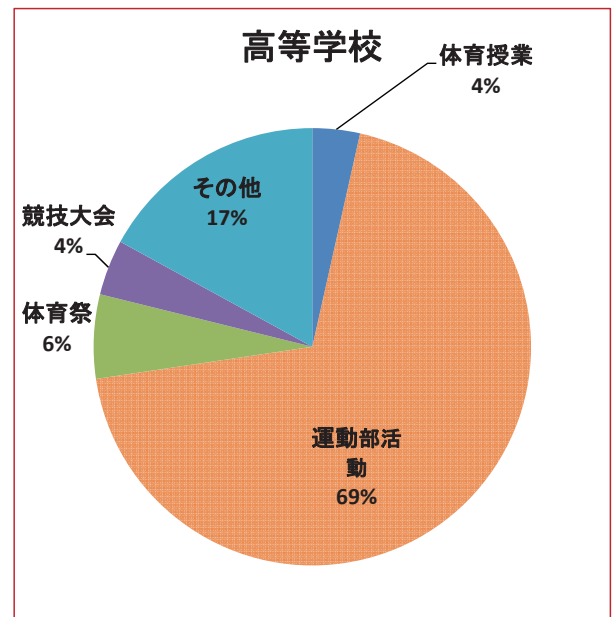
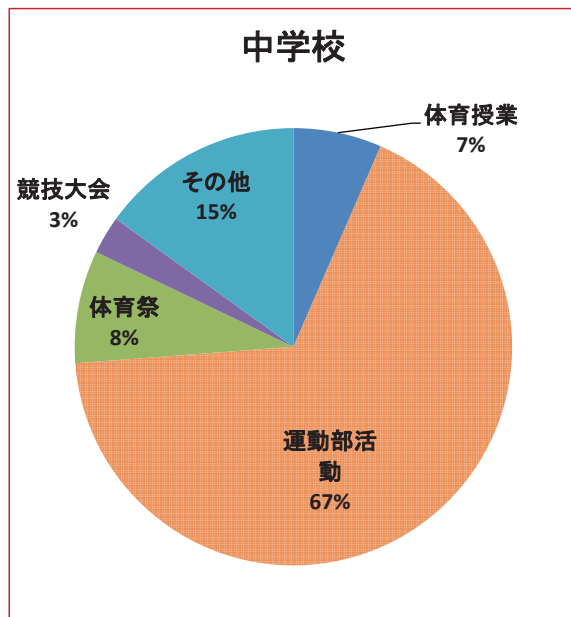


発生件数(医療受診者数)

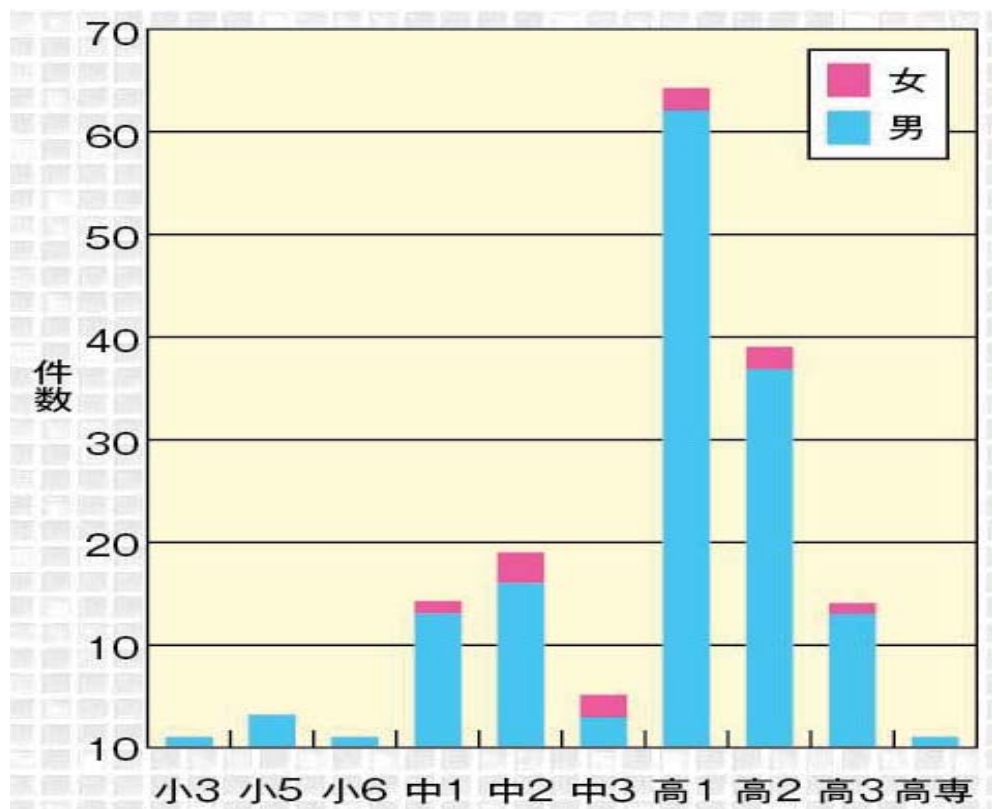


日本スポーツ振興会データ(2013)

中学校・高等学校発生時活動



学校管理下における死亡発生状況(1975～2011)



どんな人が熱中症になりやすいの？

体温上昇度 (°C)

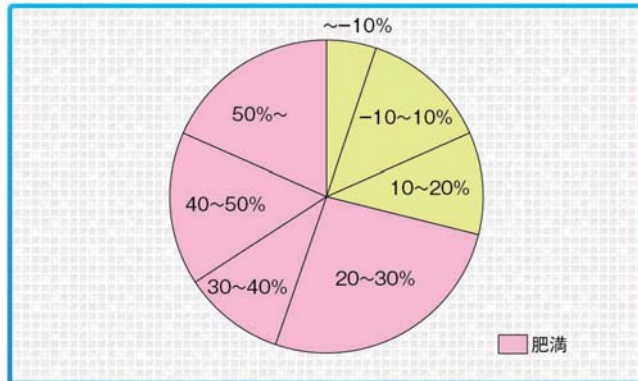
2.0

体温変化の個人差について

スポーツ活動中の熱中症予防 ガイドブック P.38

肥満度

学校管理下の熱中症死亡事故 (1990~2011年 n=38)



公益財団法人 日本体育協会

公益財団法人 日本体育協会 日本スポーツ少年団

P.38

スポーツ活動中の熱中症予防 ガイドブック P.30

子どもの体温調節

子どもは汗っかきではない

環境温 < 皮膚温 深部体温 =
環境温 > 皮膚温 深部体温 ↑

体表面積 / 体重
子ども > 成人

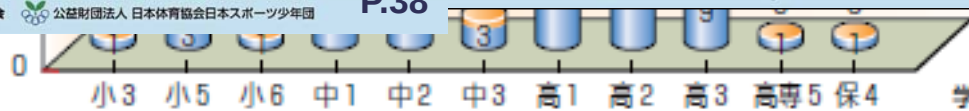


子どもの熱放散特性の模式図
(井上2010)

公益財団法人 日本体育協会

公益財団法人 日本体育協会 日本スポーツ少年団

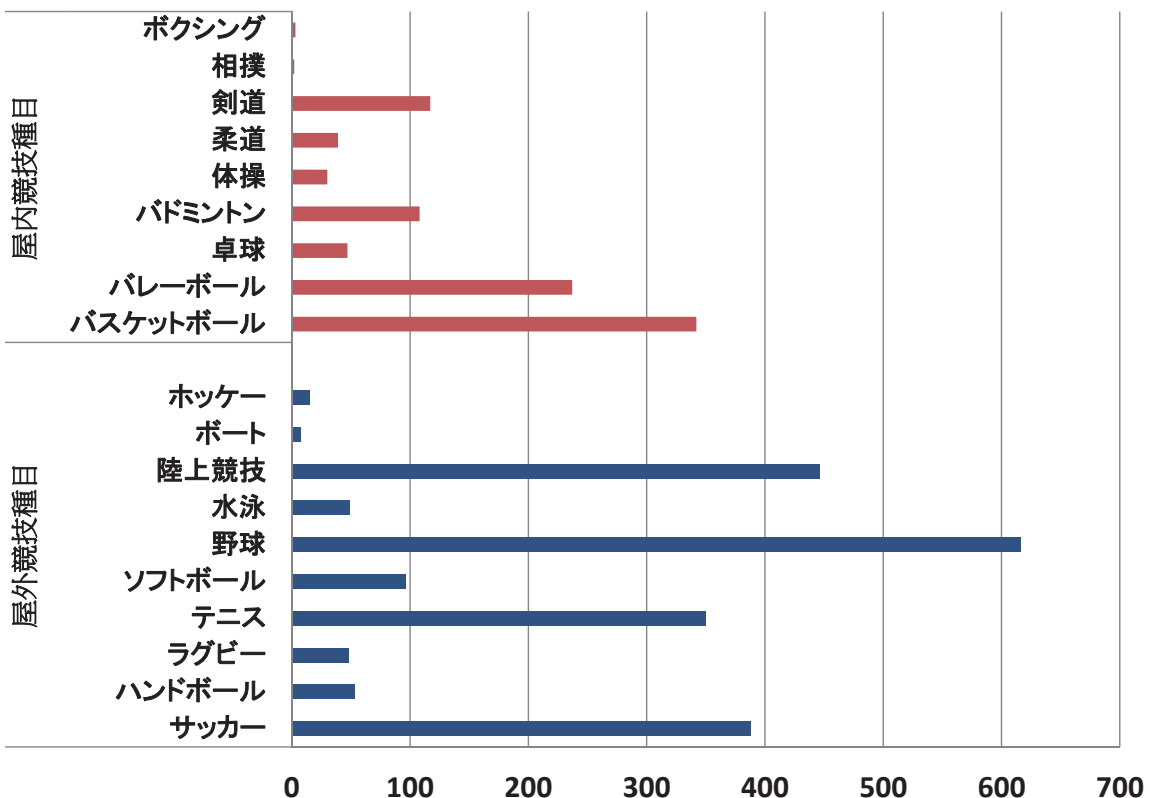
P.32



P.36

スポーツ種目別発生数(2012)

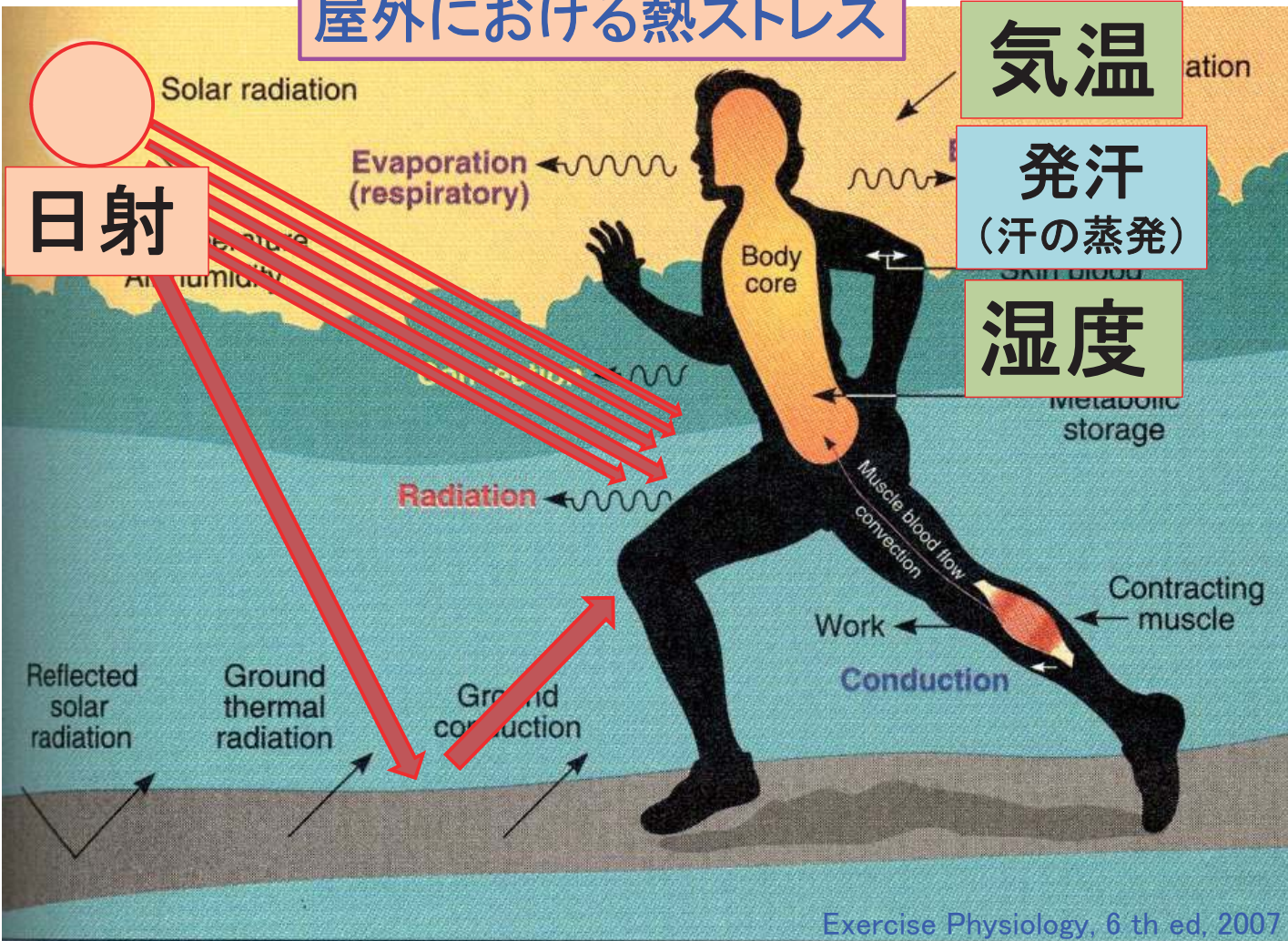
31%



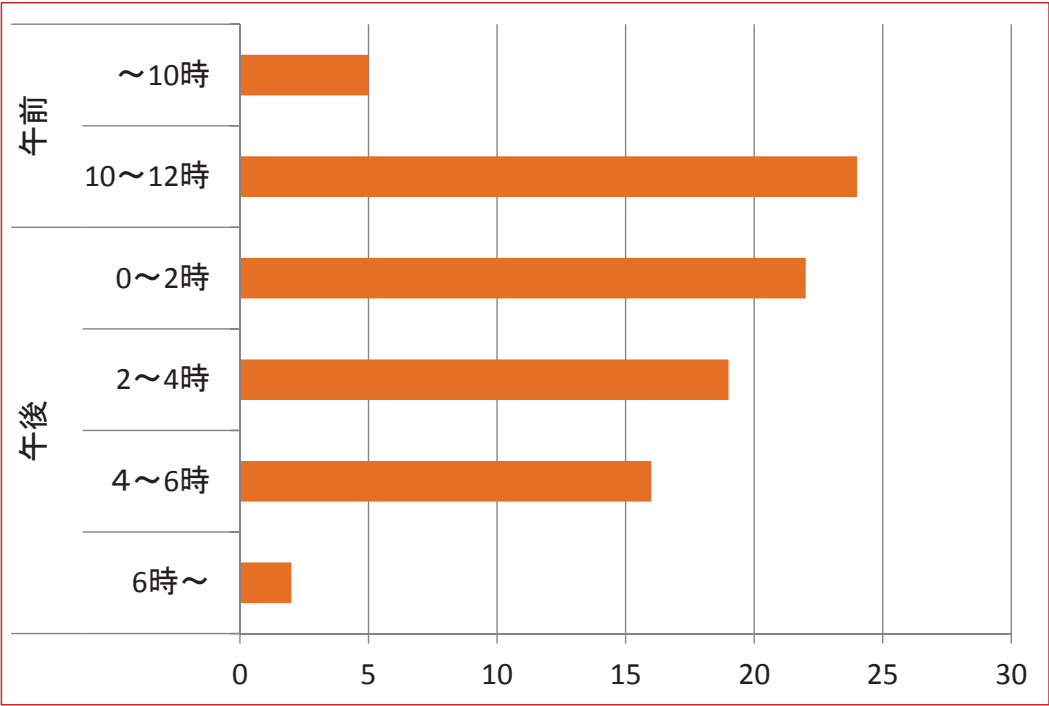
69%

日本スポーツ振興センター(2013)

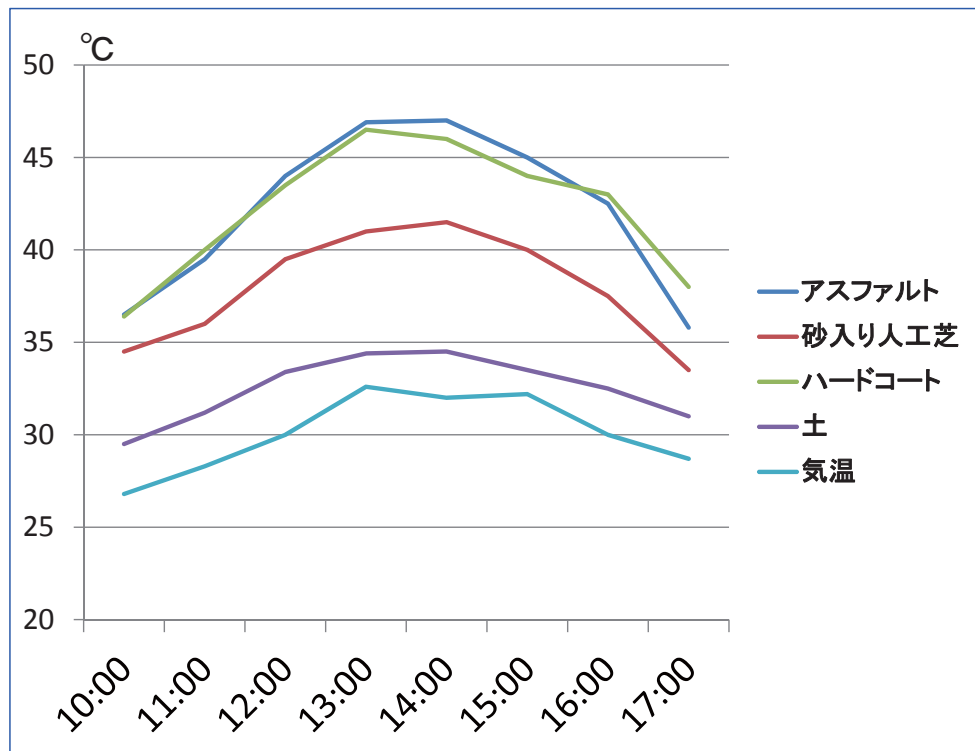
屋外における熱ストレス



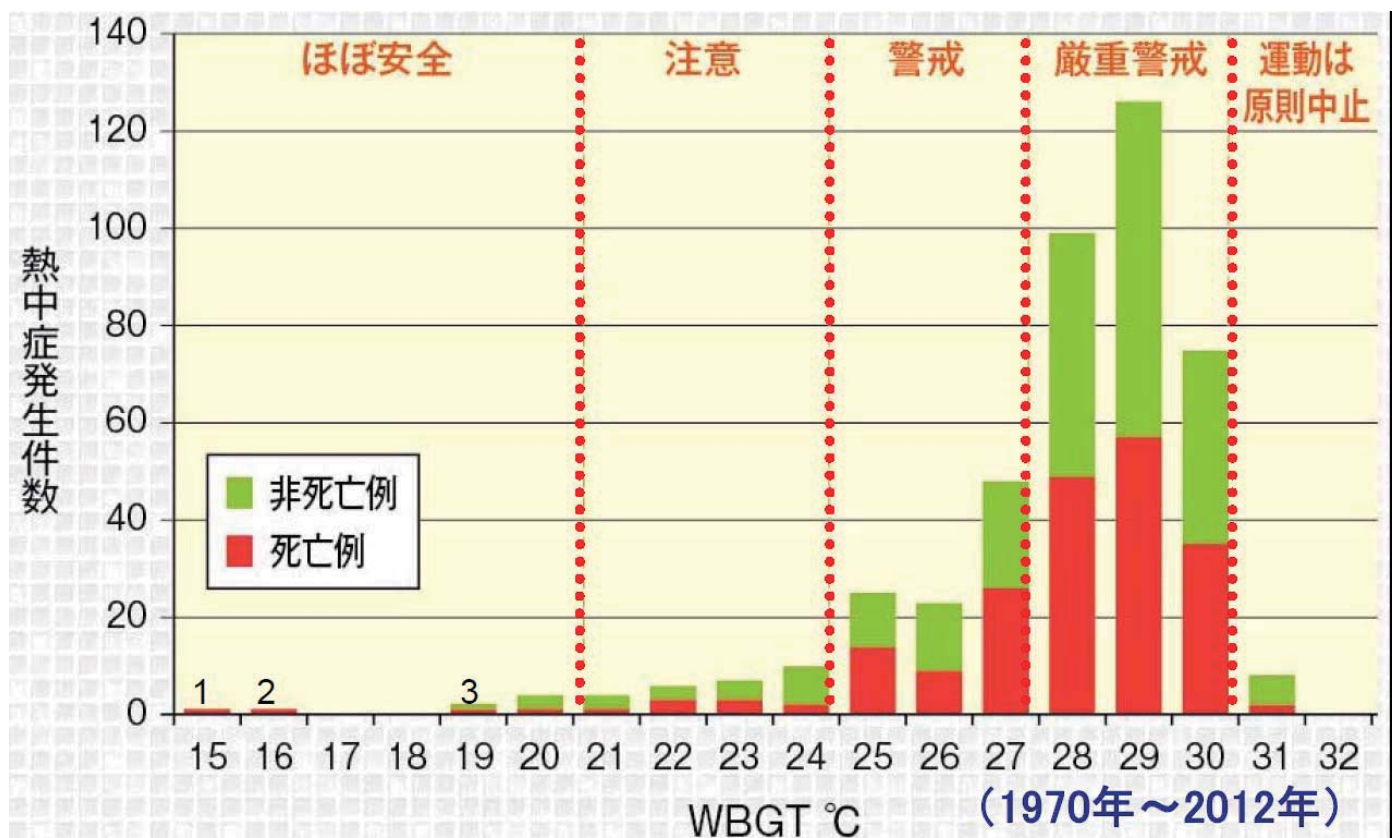
発生時刻(1975～1990年)



サーフェース素材と表面温度の時刻変化



運動時の熱中症発生環境



熱中症予防運動指針

日本体育協会 スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック(2013)

WBGT ℃	湿球 温度 ℃	乾球 温度 ℃	運動は 原則中止	WBGT31℃以上では、特別の場合以外は運動を中止する。 特に子どもの場合には中止すべき。
31	27	35	厳重警戒 (激しい運動は中止)	WBGT28℃以上では、熱中症の危険性が高いので、激しい運動や持久走など体温が上昇しやすい運動は避ける。運動する場合には、頻繁に休息をとり水分・塩分の補給を行う。体力の低い人、暑さになれていない人は運動中止。
28	24	31	警戒 (積極的に休息)	WBGT25℃以上では、熱中症の危険が増すので、積極的に休息をとり適宜、水分・塩分を補給する。激しい運動では、30分おきくらいに休息をとる。
25	21	28	注意 (積極的に水分補給)	WBGT21℃以上では、熱中症による死亡事故が発生する可能性がある。熱中症の兆候に注意するとともに、運動の合間に積極的に水分・塩分を補給する。
21	18	24	ほぼ安全 (適宜水分補給)	WBGT21℃未満では、通常は熱中症の危険は小さいが、適宜水分・塩分の補給は必要である。市民マラソンなどではこの条件でも熱中症が発生するので注意。

1) 環境条件の評価にはWBGTが望ましい

2) 乾球温度を用いる場合には、湿度に注意する。湿度が高ければ、1ランク厳しい環境条件の運動指針を適用する

スポーツ活動中の熱中症予防

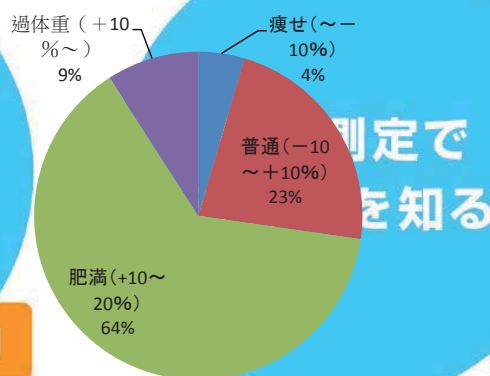
P20

運動時の水分補給のしかた

自由に
水分補給できる
環境を

個人ボトルが効果的

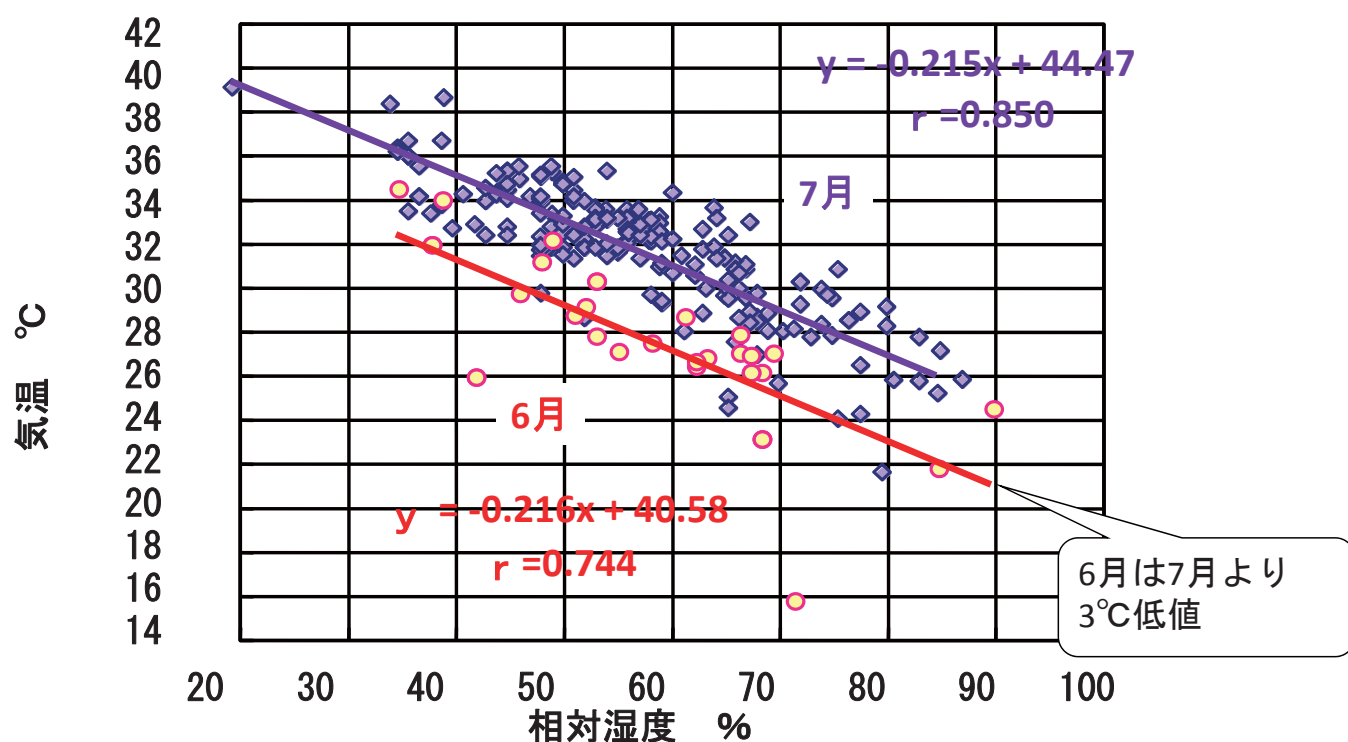
- ① 5～15℃の水温
- ② 塩分の補給



1 時間あたりの発汗量の計算

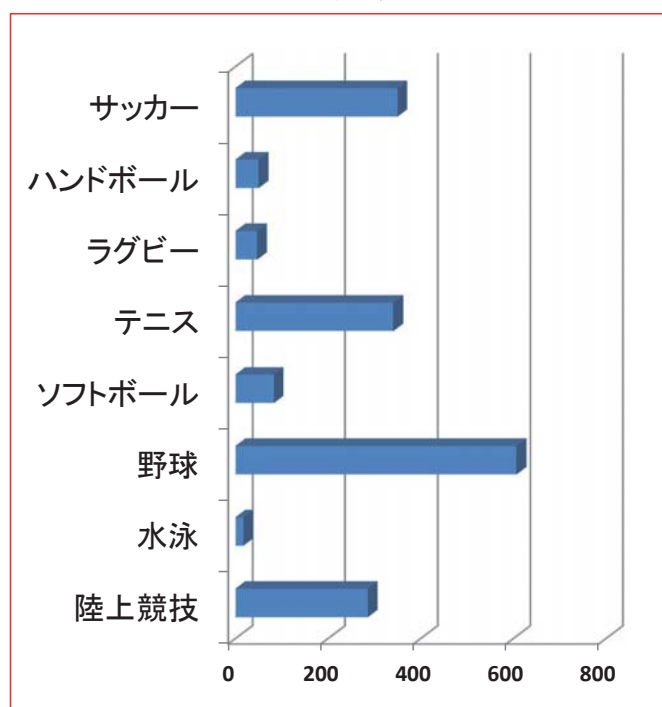
$$\text{発汗量} = \frac{\text{運動前の体重} - \text{運動後の体重} + \text{飲水量}}{\text{運動時間(時間)}}$$

暑さに対する慣れ(暑熱順化)の影響

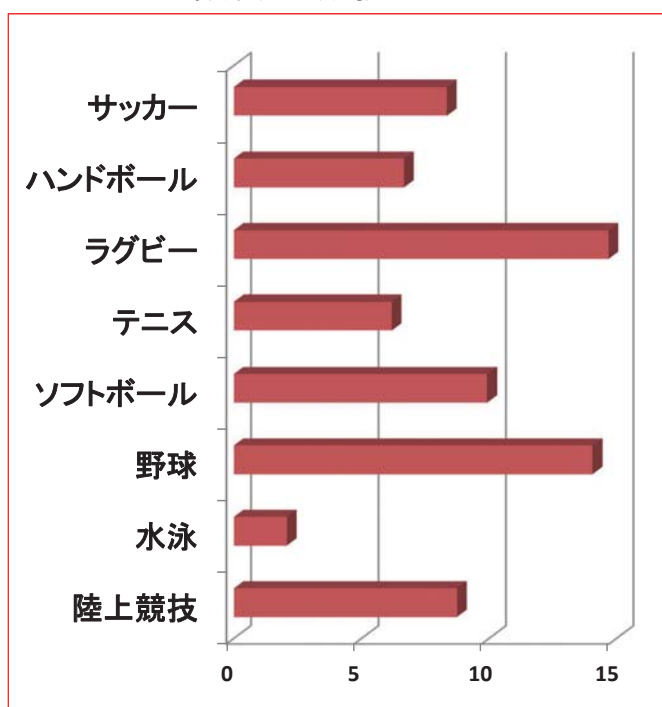


スポーツ種目別発生数 (屋外スポーツ 2012)

発生件数



発生頻度(対競技人口1万人)





野球・ソフトボール

- 野球は全身を覆うユニフォーム
- 練習時間が長い
- 守備練習や持久走・ダッシュ練習などで多発
- 投手や捕手などの運動量のポジション差が大きい



ラグビー・サッカー

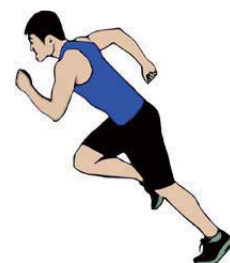
- 持久的・瞬発的運動が混在する
- 屋外でも帽子をかぶれない
- 持久走やダッシュ練習で発生しやすい
- ラグビーは、ラック・スクラム等の練習・試合でも発生（特に肥満傾向者は注意）
- ゲーム中は水分補給がしにくい





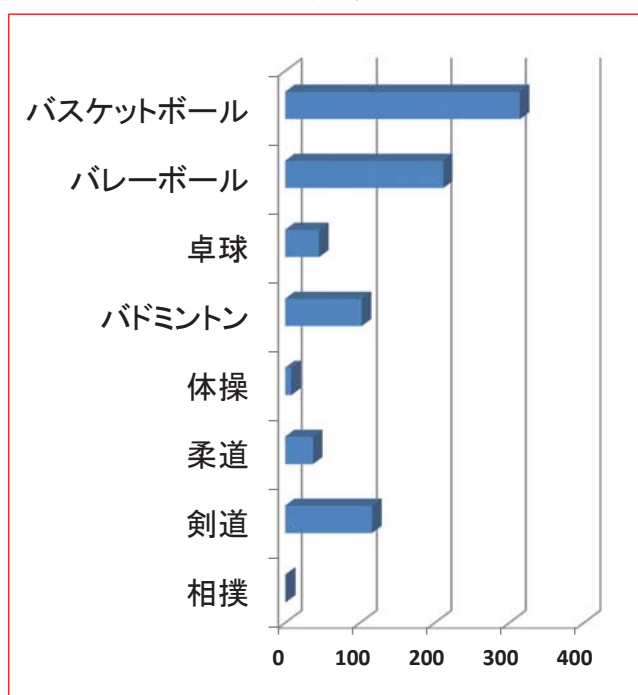
テニス・陸上競技

- 持久走やダッシュ練習で多く発生
- グランドサーフェースの素材による輻射熱量の増加
- 1日に数試合を行う場合がある

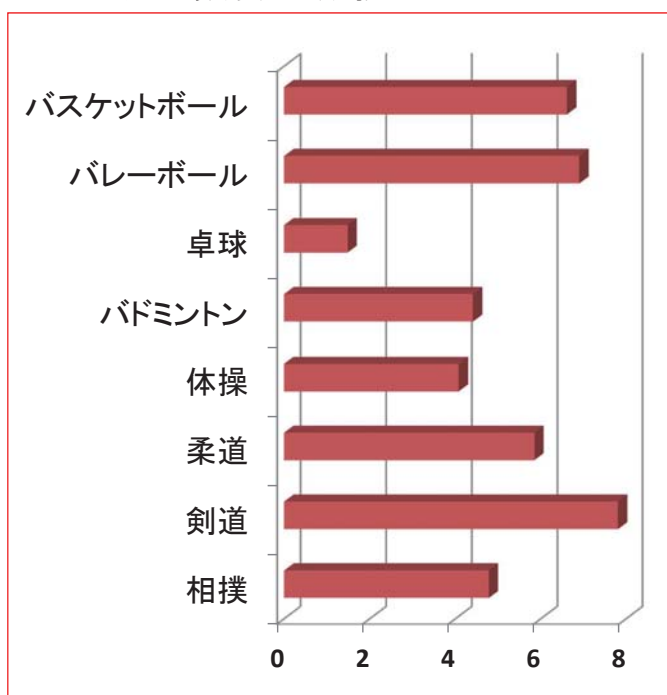


スポーツ種目別発生数 (屋内スポーツ 2012)

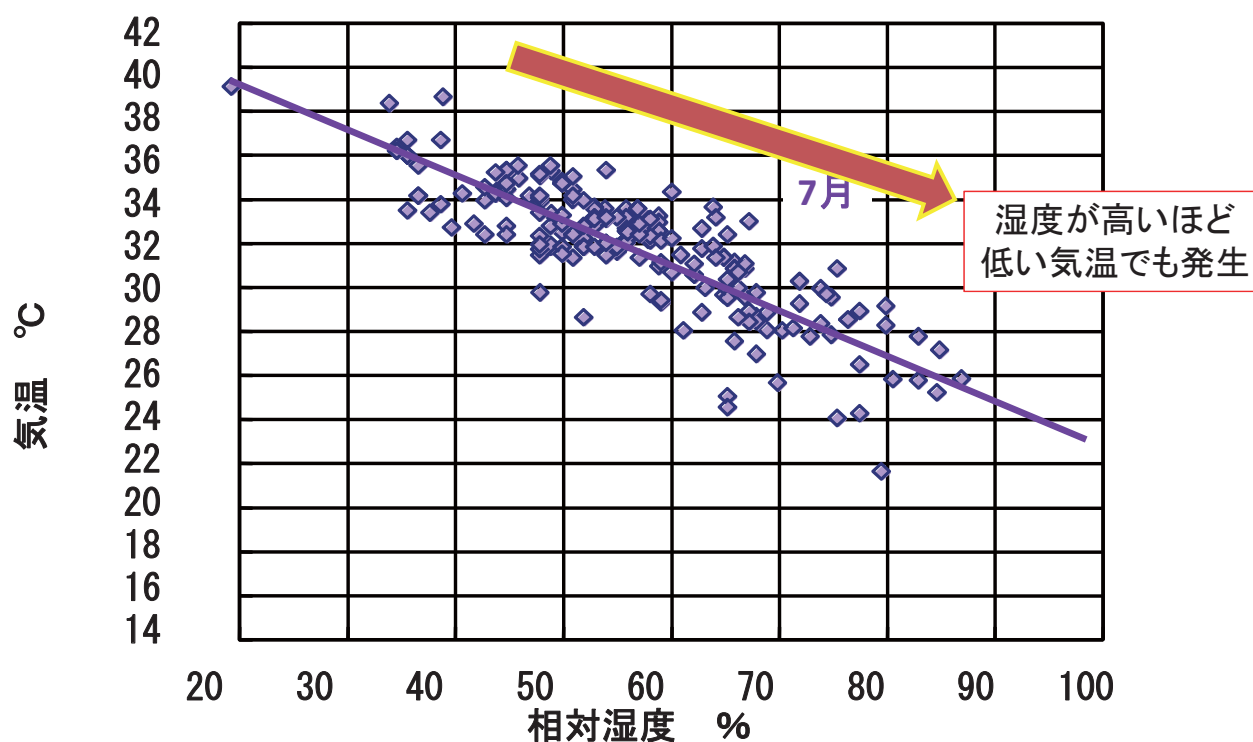
発生件数



発生頻度(対競技人口1万人)



熱中症発生時の気温と湿度の関係



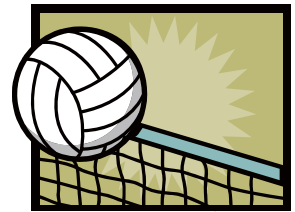
屋内スポーツ活動時の予防対策

- 窓・扉を開け、換気をよくする
- 気流を積極的に設ける
- 水分の補給を積極的に



バスケット・バレーボール

- ゲーム中に水分補給が難しい
- 室内環境であるため、気流が少なく、湿度も高くなる傾向
- 脱水になりやすい



剣道・柔道

<剣道>

- 防具(特に面)の着用により、からだの熱が逃がしにくい。水分補給がしにくい

<柔道>

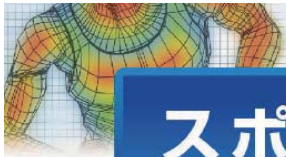
- 持久走やダッシュ練習などの基礎体カトレーニング時に多く発生
- 乱取り稽古後なども多い
- 低学年の体力が低い者や肥満傾向者に多い



バドミントン



- シャトルの飛球への影響があるため、基本的に窓やドアを締め切った条件で練習・試合を行う。室内温湿度の上昇、気流がないため、汗の蒸発効率が低下し、高体温になりやすい



スポーツ活動中の熱中症予防

表3

スポーツ活動中の熱中症予防5ヶ条

① 暑いとき、無理な運動は事故のもと

② 急な暑さに要注意

③ 失われる水と塩分を取り戻そう

④ 薄着スタイルでさわやかに

⑤ 体調不良は事故のもと

体調と熱中症

- 暑さへの耐性は、個人によって大きな差がある。
- 同一個人でも暑さへの耐性は、体調によって変わる。
- 疲労、睡眠不足、発熱、かぜなど体調が悪い場合には、無理に運動しない。
- 胃腸障害で食欲が低下したり、下痢があると脱水傾向となり、熱中症になりやすい。

身体冷却法



氷やアイスパックなどを頸、腋の下、
脚の付け根など太い血管に当てて
冷やすのを追加的に行う



現場で可能な方法を組み合わせて冷却を開始し、救急隊の到着を待つ。

熱中症からのスポーツへの復帰

熱射病の場合

- 医師の許可があるまでは運動を控える。
- 運動を再開する場合には、
涼しい環境で軽い運動から徐々にはじめる。

熱疲労の場合

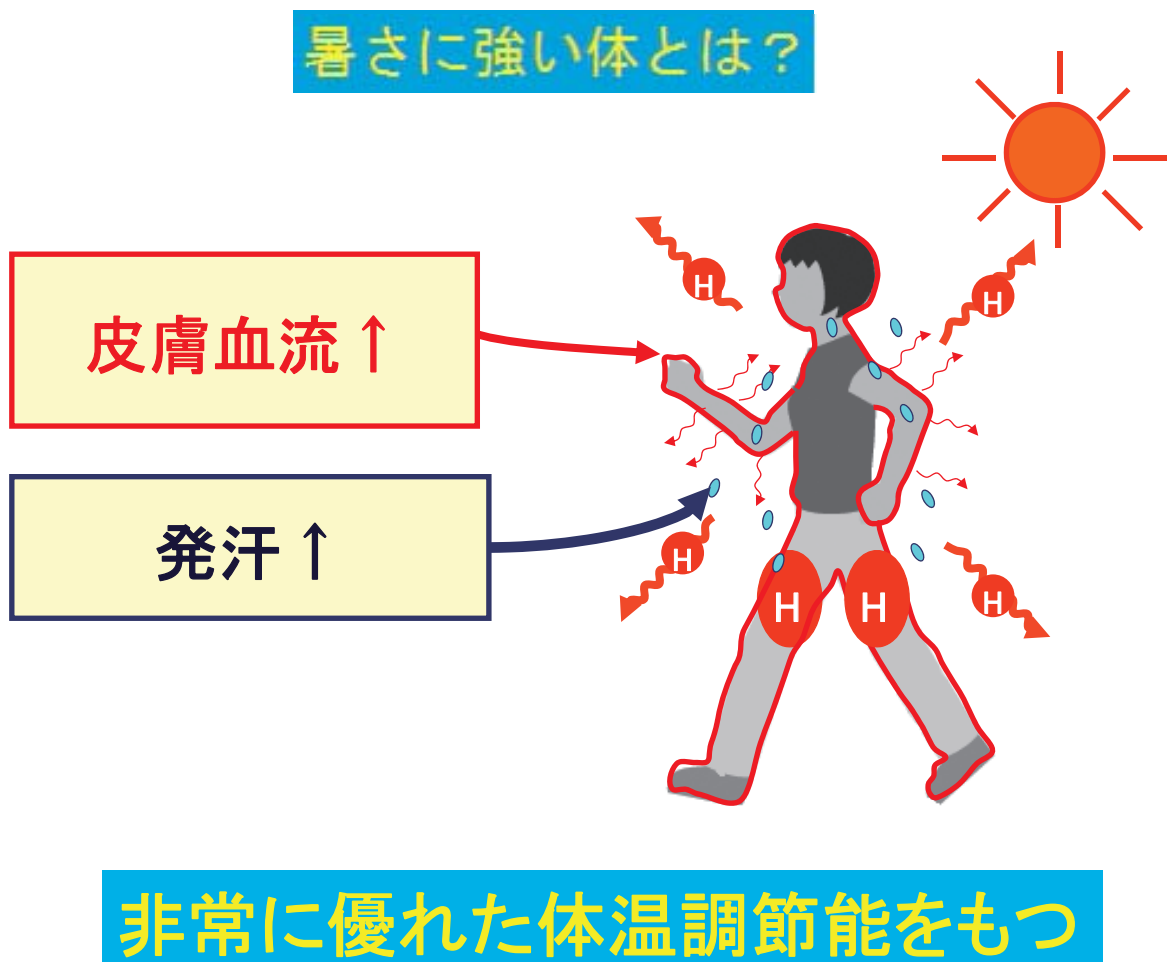
- 当日の復帰は見合わせる。
- 軽症でも1～2日様子を見てから再開し、
運動の強度と量は徐々にあげる。



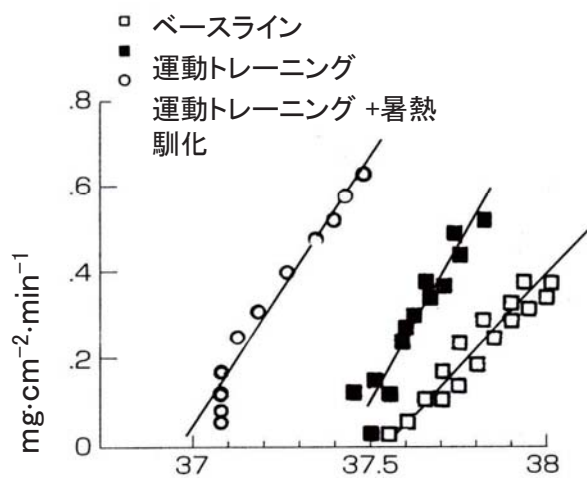
暑さに強い体づくり

信州大学医学系研究科・スポーツ医科学講座
NPO法人・熟年体育大学リサーチセンター

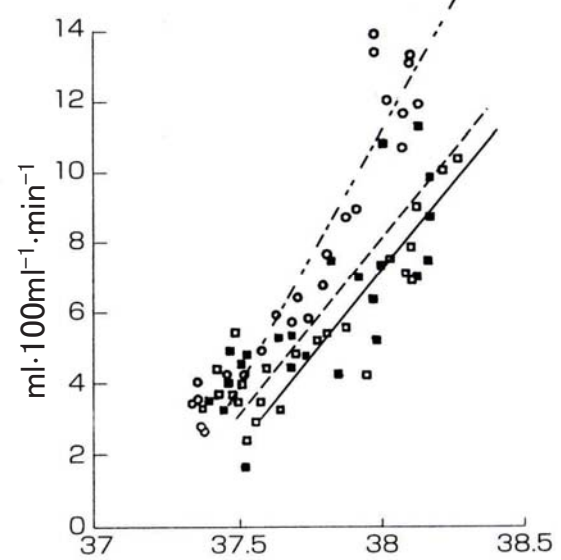
能勢 博



胸部発汗速度



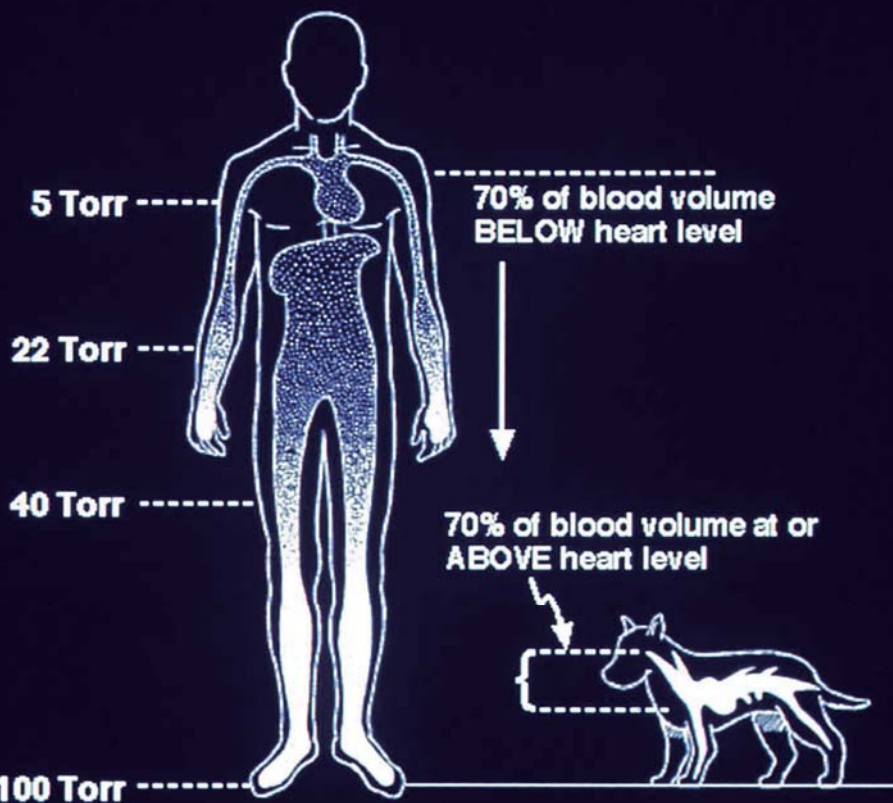
前腕皮膚血流



食道温, $^{\circ}\text{C}$

体温調節反応は暑熱馴化で改善する

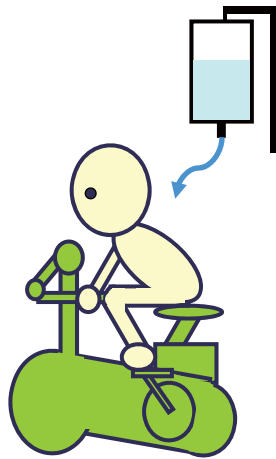
NADEL ET AL. 1974; ROBERTS ET AL. 1977



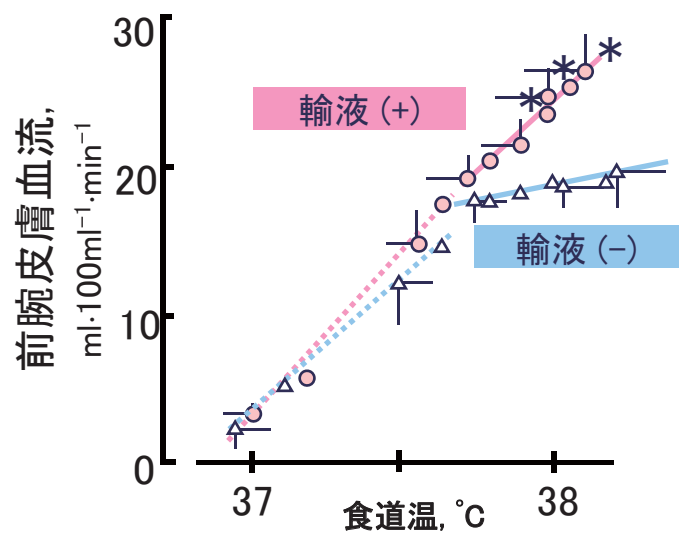
大部分の血液が心臓より下にある

運動中の体温調節反応は輸液によって改善した！

生理食塩水輸液



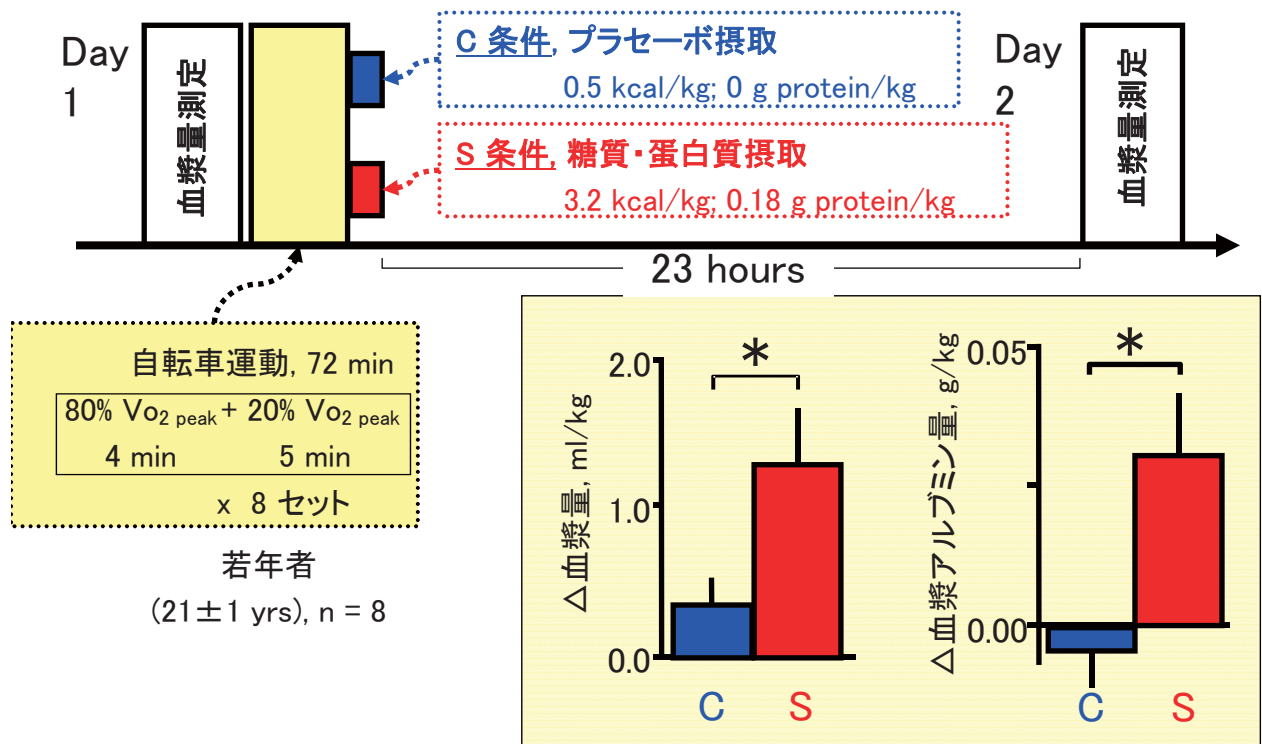
室温 = 30°C



血液量が大切！

血液量を増やすには？

運動直後の糖質・蛋白質摂取は血漿量を増加させた！



Okazaki et al, JAP, 2009a.

仮説

運動トレーニング中の糖質・蛋白質摂取は、

- 1) 血漿アルブミン、血漿量の増加し、
- 2) 体温調節能を改善する。

被験者特性

若年者18名

対照群(C), N = 9

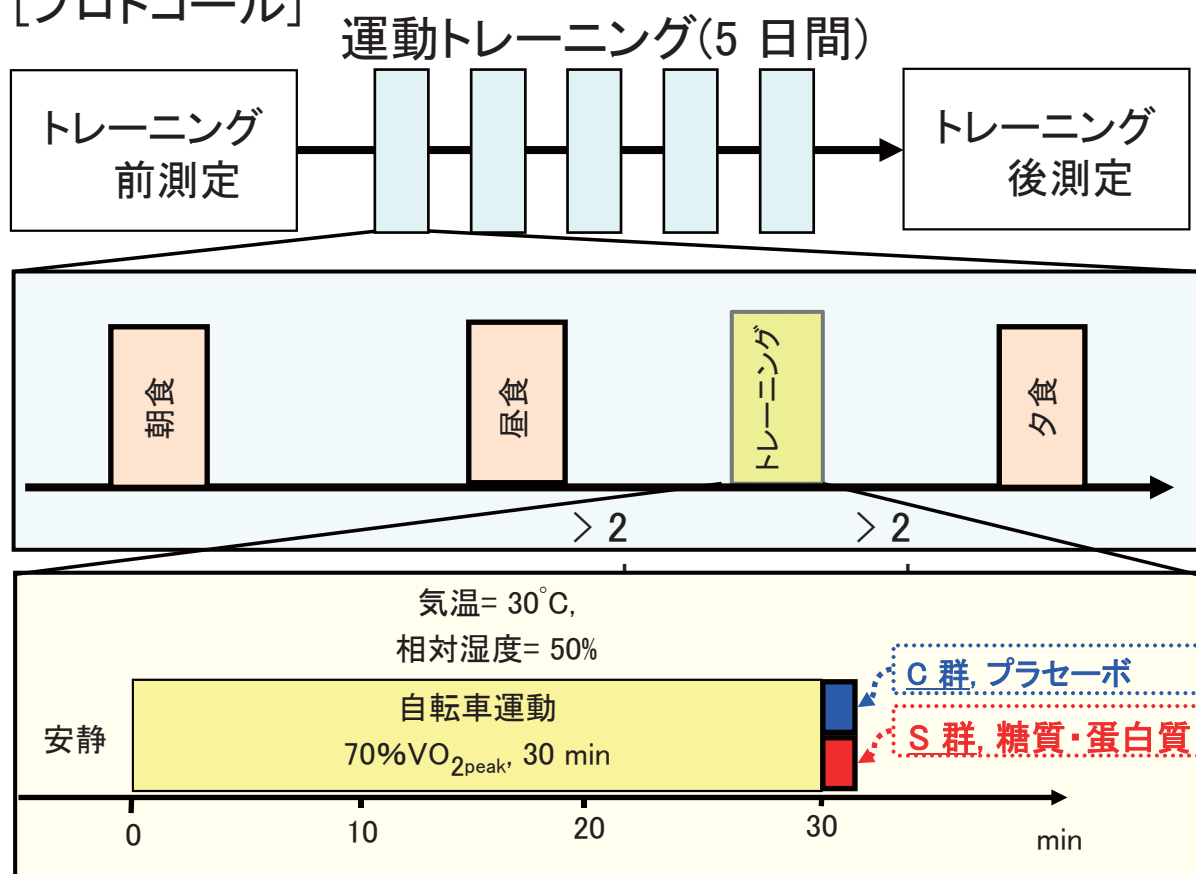
補助食品群(S), N = 9

年齢, yrs	24 ± 1	23 ± 1
身長, cm	170 ± 2	171 ± 2
体重, kg	63.7 ± 2.0	63.5 ± 1.5
BMI, kg·m ⁻²	22.2 ± 0.9	21.7 ± 0.8
VO _{2peak} , ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹	50.5 ± 1.6	48.3 ± 1.5

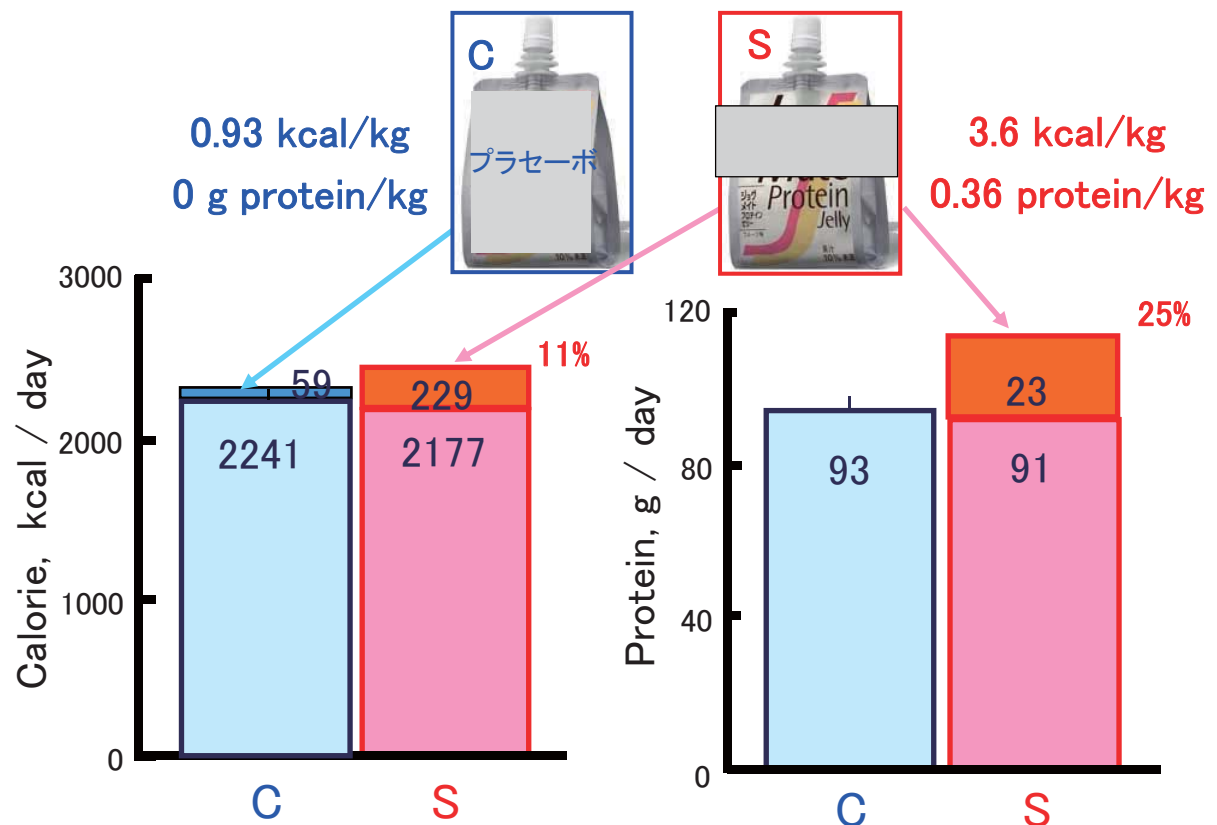
平均値 ± 標準誤差

[プロトコール]

Goto et al., JAP, 2010



[カロリー・蛋白質摂取]



[測定項目]

1) 血漿量測定

血漿量 (色素希釈法)

血漿アルブミン量

2) 体温調節反応測定

自転車運動(座位)

65% VO_{2peak} , 30min

心拍数

動脈血圧

食道温

前腕皮膚血管コンダクタンス

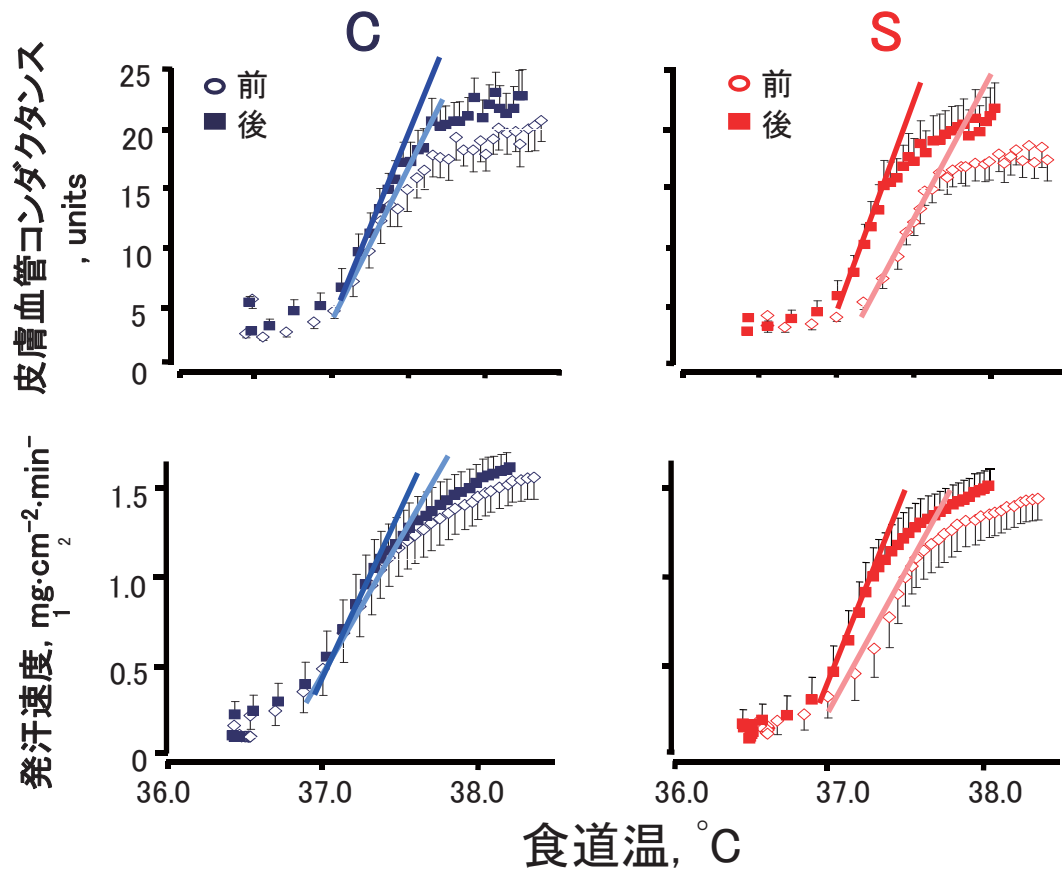
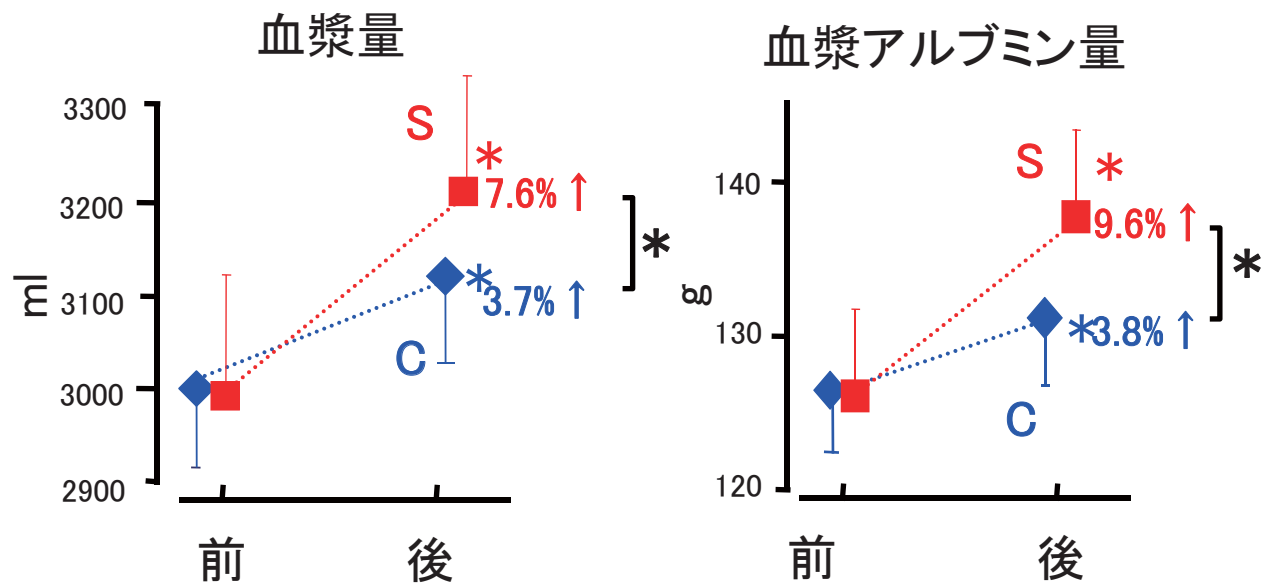
(= 前腕皮膚血流 / 平均動脈血圧)

胸部発汗速度

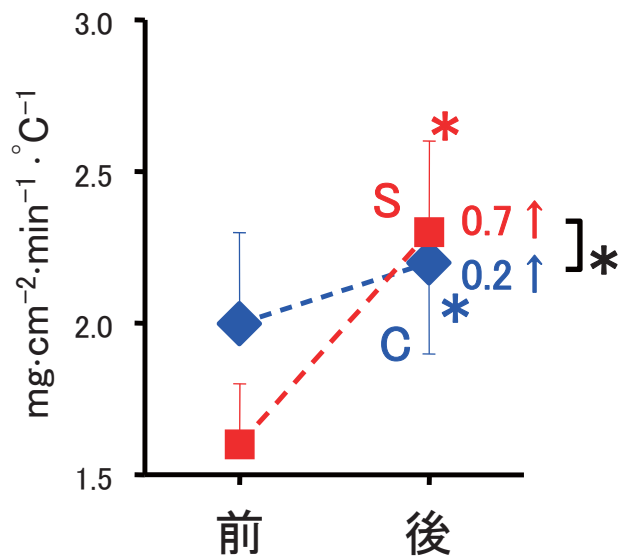
$T_a = 30^\circ\text{C}$, RH = 50%



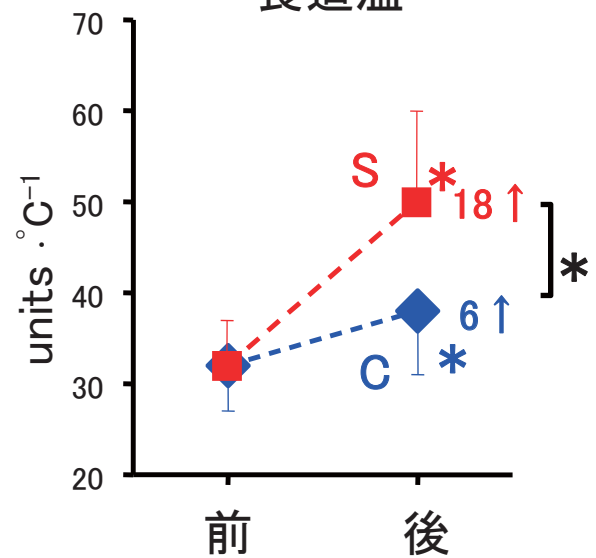
結果



発汗速度 / 食道温



皮膚血管コンダクタンス / 食道温



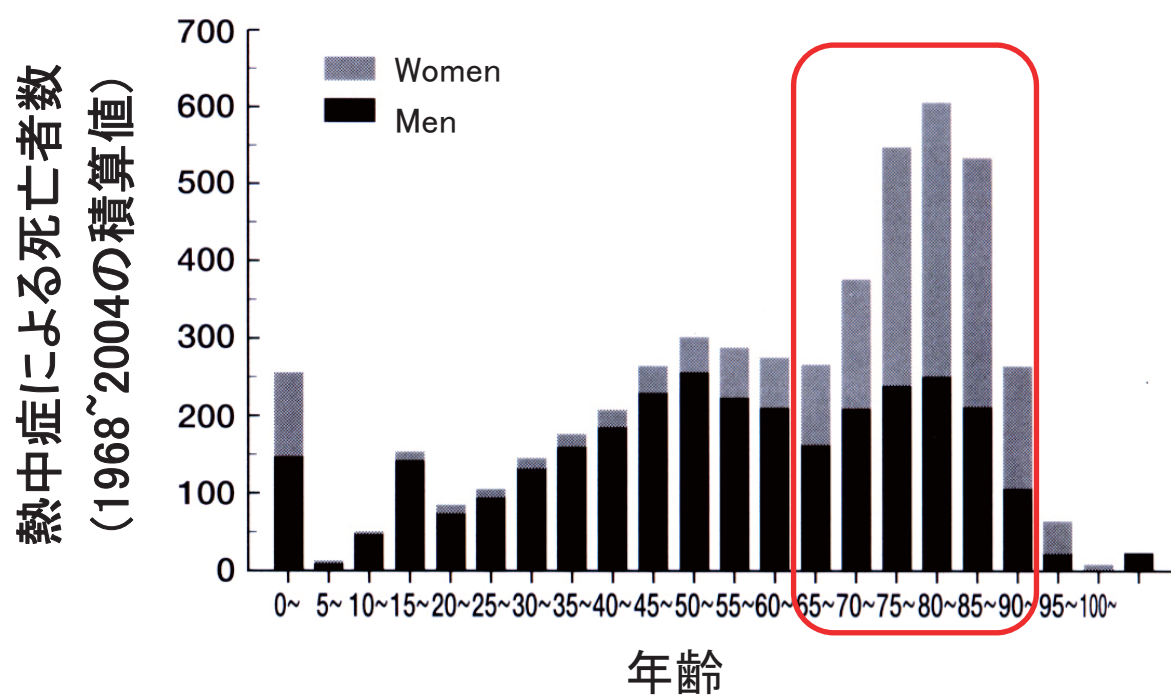
まとめ

若年者では, 運動トレーニング中の糖質・蛋白質摂取は、

血漿アルブミン量・血漿量を増加させ、体温調節能を改善した。

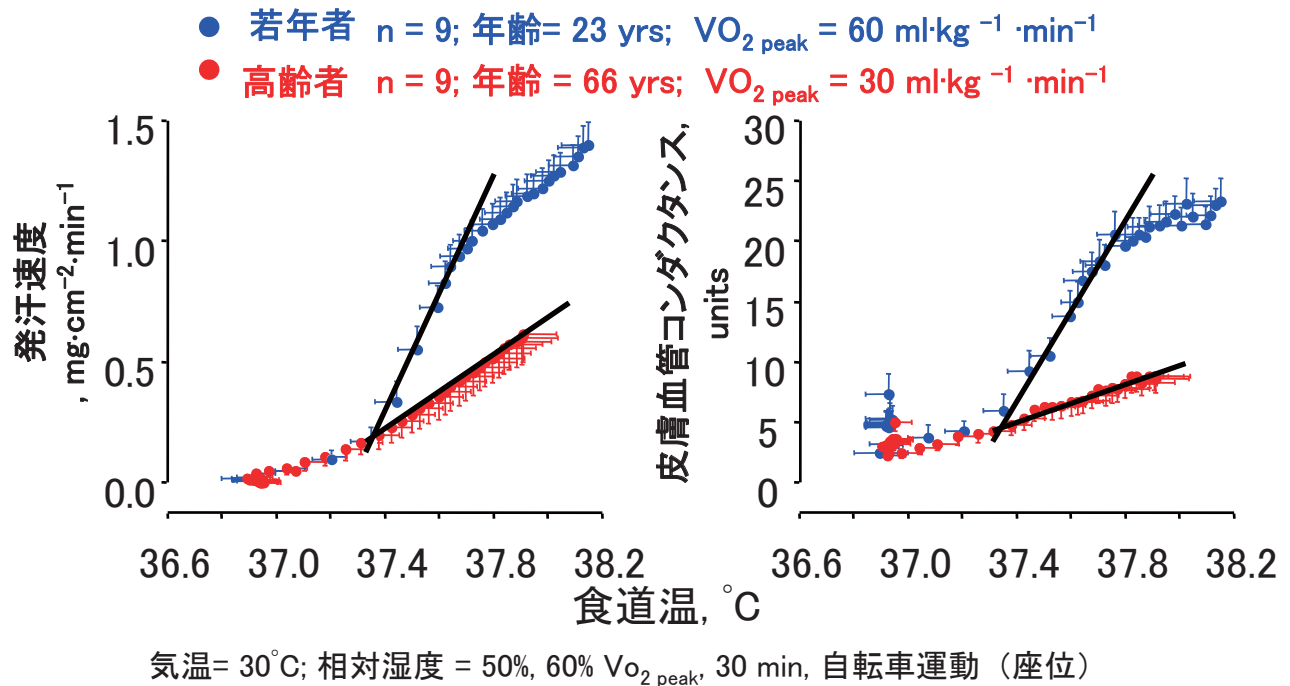
高齢者では？

熱中症で死ぬのは高齢者！



Modified from Nakai et al. 1993.

加齢によって体温調節能は低下する！



Okazaki et al. JAP, 2003

被験者特性

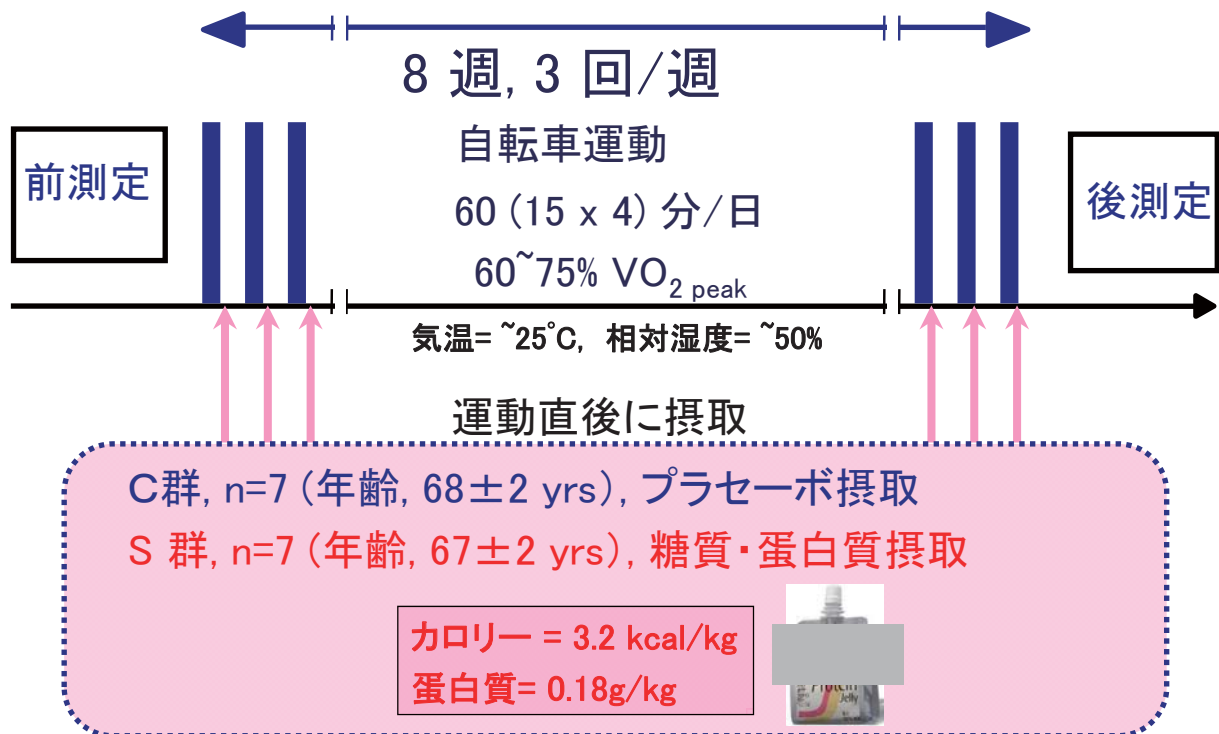
高齢者14名

	対照群(C), N = 7	補助食品群(S), N = 7
年齢, yrs	68 ± 2	67 ± 2
身長, cm	162 ± 1	163 ± 2
体重, kg	63.0 ± 3.2	64.3 ± 3.5
BMI, $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$	23.8 ± 1.0	24.1 ± 1.0
$VO_{2\text{ peak}}$, $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$	34.9 ± 1.8	34.8 ± 1.7

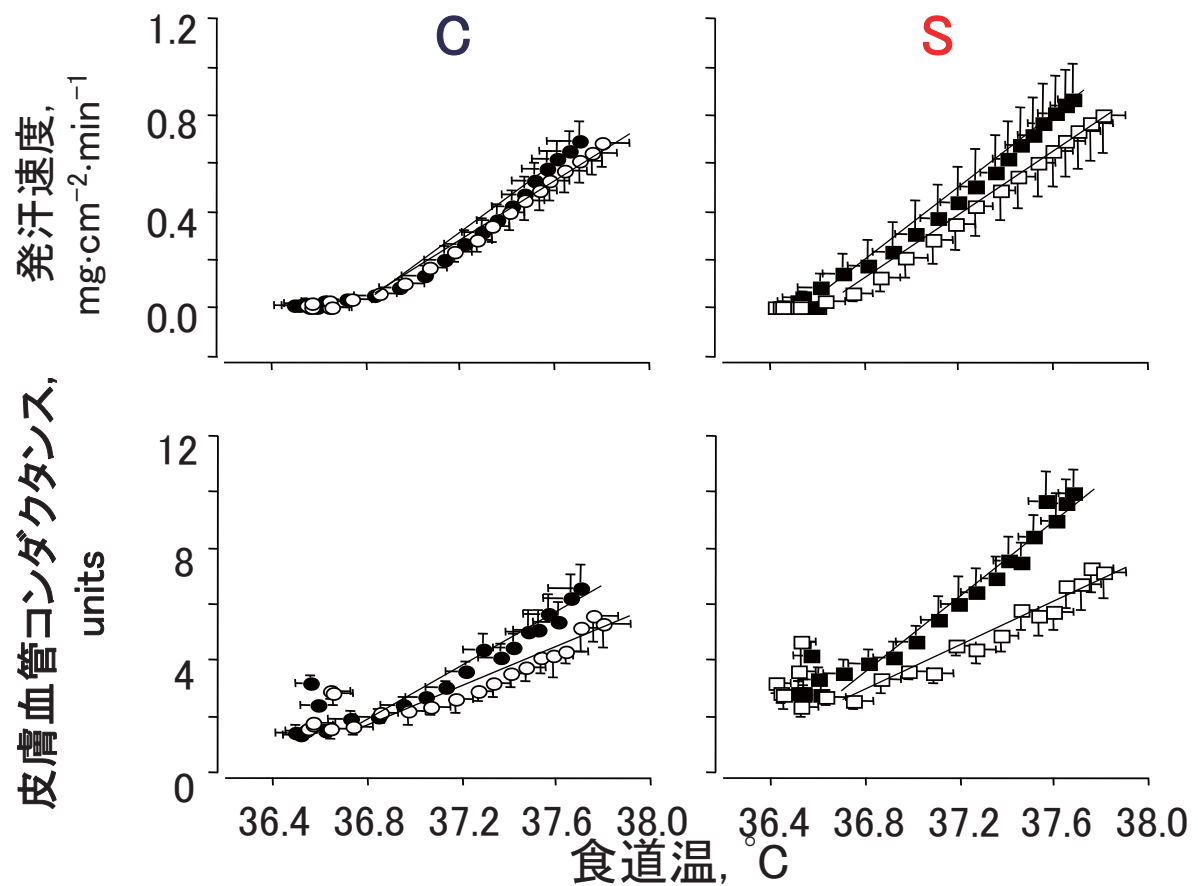
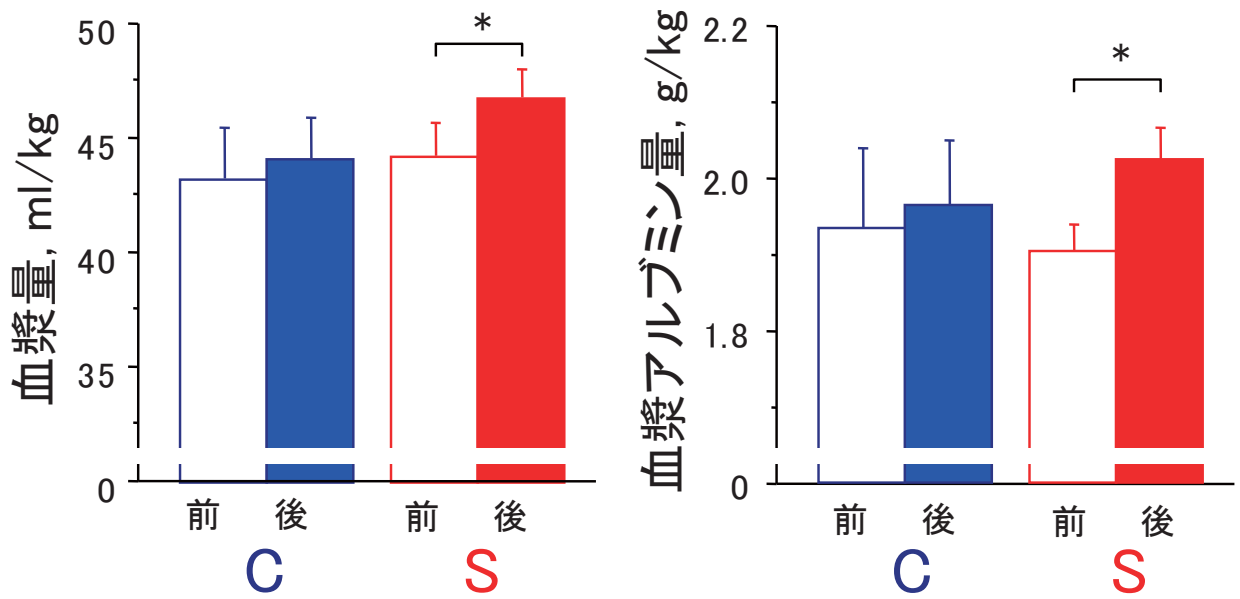
平均値 ± 標準誤差

[プロトコル]

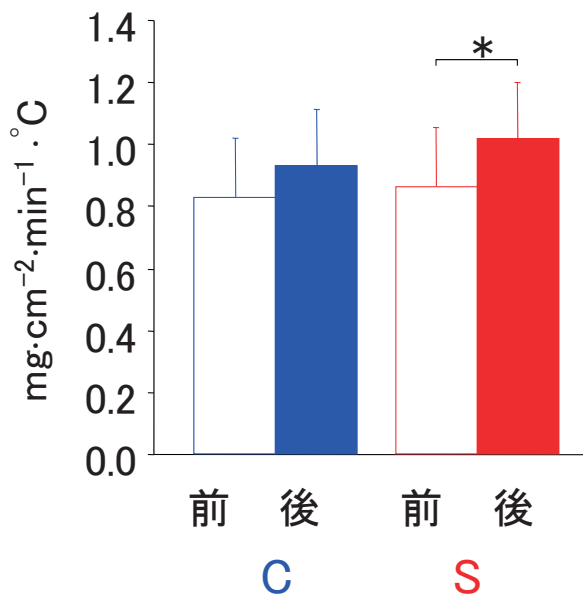
持久性トレーニング



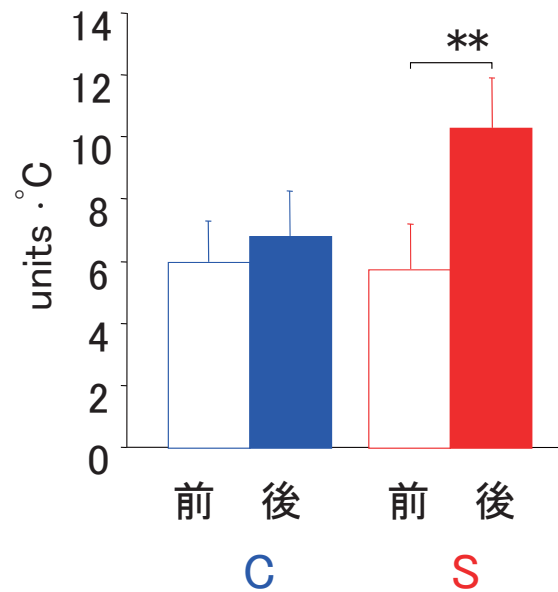
結果



発汗速度/食道温



皮膚血管コンダクタンス/食道温

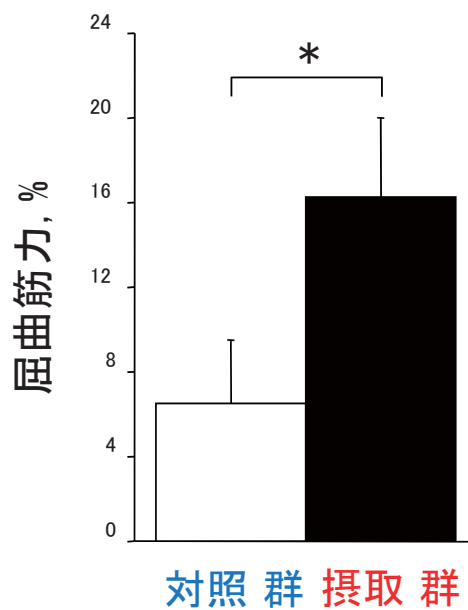
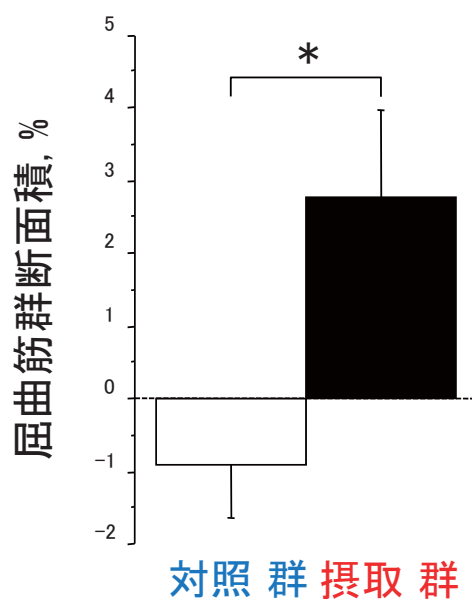


まとめ

高齢者でも、運動トレーニング中の糖質・蛋白質補助食品摂取は、

血漿アルブミン量・血漿量を増加させ、体温調節能を改善した。

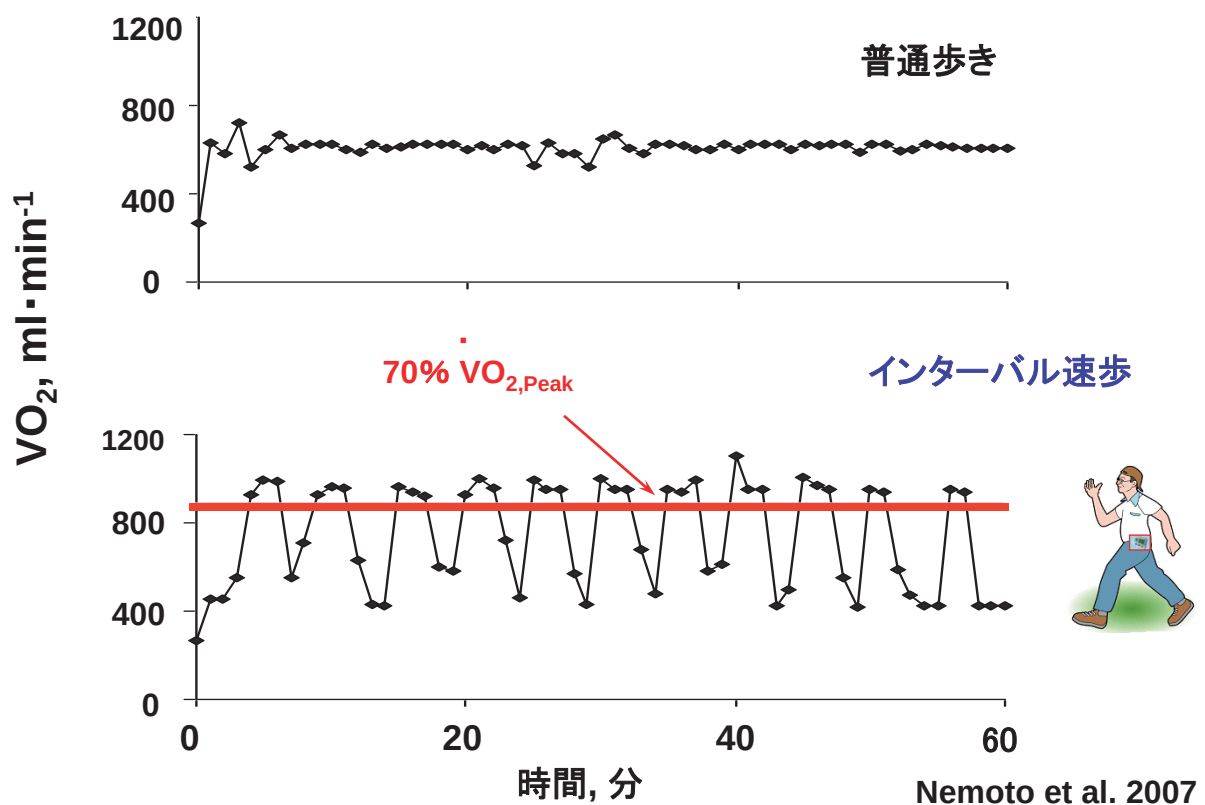
筋肉も太くなる！



インターバル速歩＋牛乳摂取は筋肉を太くする

ややキツイ運動をさせるには？

インターバル速歩トレーニング



まとめ： 「20%の法則」

インターバル速歩を5ヶ月間すれば、

- 1) 体力が20%向上
- 2) 高血圧、高血糖、肥満が20%改善
- 3) 医療費が20%削減

一方、1日1万歩では、その効果は.....?

まとめ

インターバル速歩のあとに乳製品をとれば、



- 1) 熱中症を予防できる
- 2) 要介護・生活習慣病を予防できる

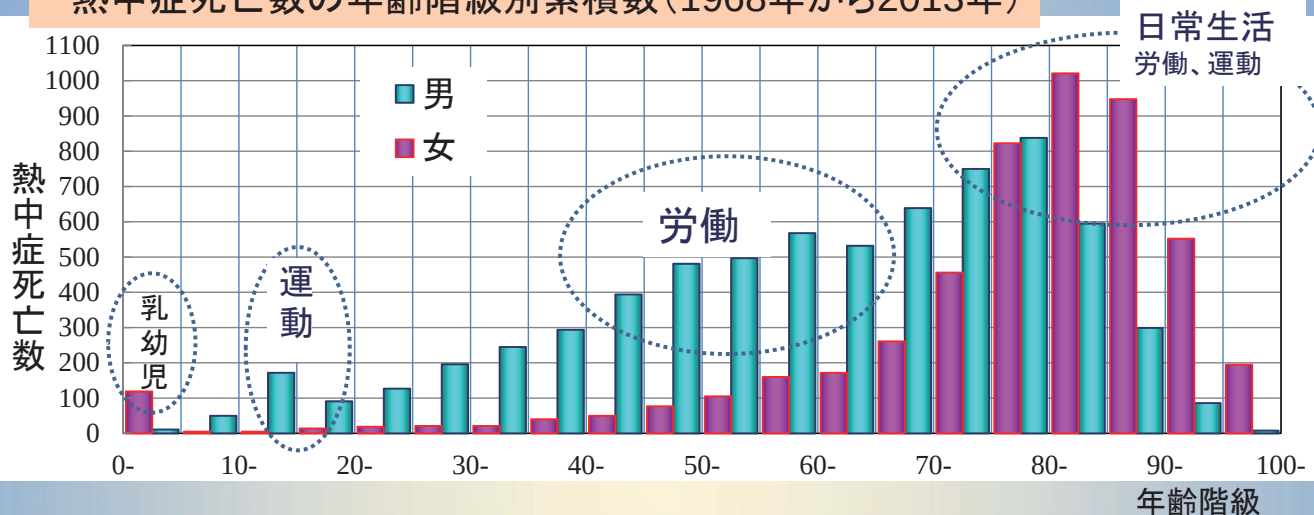
熱中症チェックリスト

熱中症予防のために

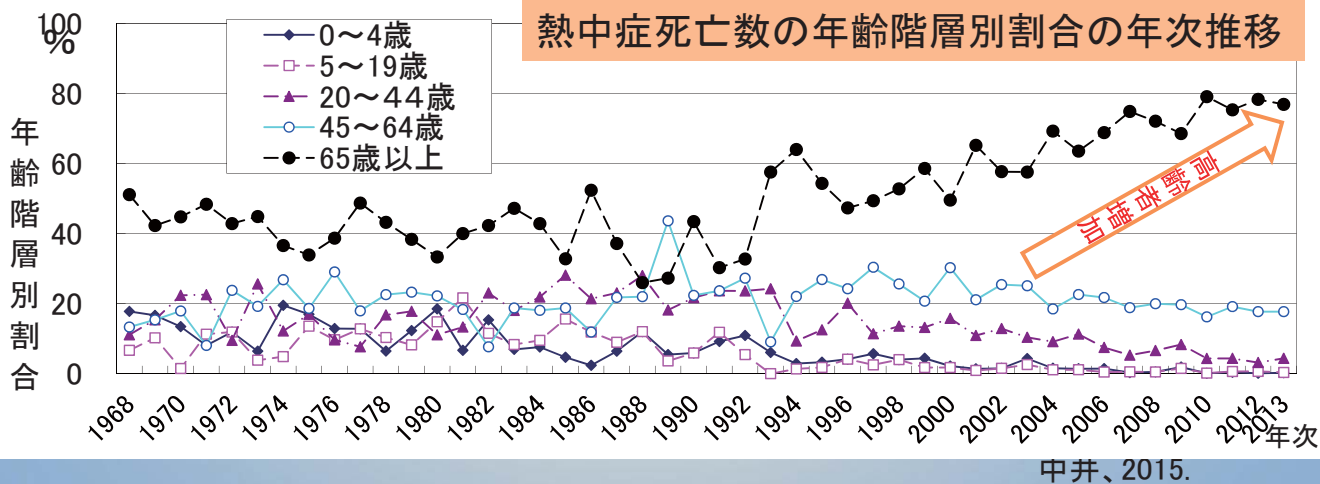
熱中症の発生実態
保健活動のためのチェックリスト

中井誠一
(京都女子大学)

熱中症死亡数の年齢階級別累積数(1968年から2013年)



熱中症死亡数の年齢階層別割合の年次推移



中井、2015.

熱中症の実態

- 熱中症は増加傾向にある（冷夏でも発生）
- 年齢によって発生する環境・行動が違う
- 高齢になるほど、中等症や重症の割合が高く、特に高齢者では50%以上が中等症以上
- 発生する場所は自宅＞道路・駐車場＞職場
- 高齢者ではおよそ半数が住宅内で発生

年齢・環境・行動によって適切な指導が必要

熱中症の重症度、発生場所等は、国立環境研究所の、都市別熱中症搬送数調査2011年による

熱中症の発症

過度の体温上昇
脱水（循環不全）

からだの条件

年齢、性別、体調不良、
水分・塩分補給
暑熱順化、着衣

熱中症

環境の条件

高温多湿、暑さ指数
急激な温度変化

行動の条件

活動強度と持続時間
練習計画と休憩

日常生活時の注意点

- (1) 暑さを避けましょう。
 - ① 行動の工夫
 - ② 住まいの工夫
 - ③ 衣服の工夫
- (2) こまめに水分を補給しましょう。
- (3) 急に暑くなる日に注意しましょう。
- (4) 暑さに備えた体作りをしましょう。
- (5) 個人の条件を考慮しましょう。
- (6) 集団活動の場では
お互いに配慮しましょう。

熱中症環境保健マニュアル2014(環境省)p26 ⁵

熱中症になるリスクの高い人

- 高齢者
- 乳幼児
- 慢性疾患のある人
- 体調の悪い人
- 暑さに慣れていない人
- 屋外での活動が多い人
- 一人暮らしなど社会的に孤立している人
- 寝たきりなどで移動が困難な人

- 暑くなる前に、熱中症のリスクの高い人、
- リスクの高い人が多く住んでいる地域を
把握しておきましょう。

確認：熱中症を予防するために

- 暑い時は無理をしない
- 暑さに強い身体作り
- 気象情報のチェック
- 室温、体温のチェック
- 風通しが良く、涼しい服装
- 帽子、日傘の活用
- 水分補給
- 扇子・団扇の携行
- 万が一の知識

チェックシートの例1

主催者・事業主（運動・労働の開始前）

□当日の作業・運動などの強度の確認

□温度条件の確認：実況と予想（気温、WBGT）

□涼しい場所（休息場所・救急対応）の確保

□その場所で、体を冷やす

（水、タオル、団扇、クーラーなど）用意はあるか

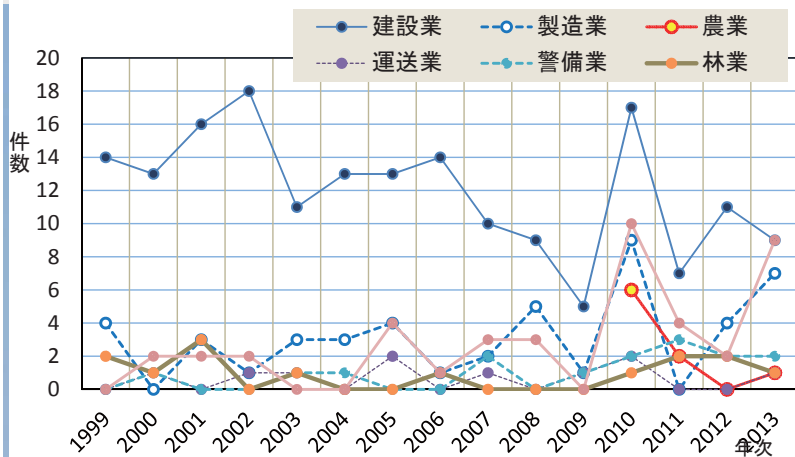
□ふさわしい着衣か、体を冷やす工夫は十分か

□行動中の休憩・飲水は確保できるか

□前日までの行動確認と疲れの蓄積はないか

□近隣の医療機関と搬送体制の確認

労働災害・熱中症死亡・業種別件数



厚生労働省：
職場での熱中症による死亡災害発生状況（平成24年）

発生事例の特徴

- WBGTの測定なし
- 暑熱順化の期間設定なし
- 定期的水分補給がない
- 健康診断なし
- 持病があった
- 体調不良、欠食、前日飲酒

ア 作業環境管理 イ 作業管理
ウ 健康管理 エ 労働衛生教育

労働時

- ・ 暑熱に対し未順化
短期間で移動
空調設備なし
- ・ 単独作業
- ・ 屋外作業
- ・ 体調不良
- ・ 作業着（安全のため・・・）
- ・ 農業（2010年から）
単独作業
作業は夏季でも
（収穫期、除草・・・）
ハウス内作業
（冬季でも高温）
高齢者が従事
- ・ 個人経営
- ・ その他

高齢者の農作業時の熱中症が多い（新聞報道）

チェックシートの例2 イベント参加者への確認事項

- ☐ 性別・年齢・経験年数
- ☐ 暑熱馴化の程度(作業・合宿の場合何日目か)
- ☐ 肥満者がいないかどうか
- ☐ 熱中症の既往歴はないか
- ☐ 高血圧などの慢性疾患と薬の服用がないか
- ☐ 体力の水準はどうか(日ごろの活動は)
- ☐ 寝不足、過度のアルコール摂取はないか
- ☐ 二日酔いはないか
- ☐ 朝食は食べたか

主催者確認事項

個人に対する 確認事項

チェックシートの例3 高齢者への確認(暑くなる前に)

- ☐ 日当たりの良い窓に、よしずやカーテン
- ☐ 居間や寝室に熱の出るものがないか
- ☐ 扇風機やエアコンの準備
- ☐ 冷蔵庫に水とおしぼり
- ☐ 暑さになれる工夫(定期的外出、軽い運動)
- ☐ 暑いときにシャワーや体拭きができるか
- ☐ 部屋の温度を測っているか
- ☐ 困ったときの連絡先はあるか

住居の対応

個人の対応

チェックシートの例4 高齢者への確認(暑くなってから)

- ☐ 食欲はあるか
- ☐ 十分な睡眠をとっているか
- ☐ 尿は出ているか
- ☐ 茶や水を十分に飲んでいるか
- ☐ 暑さを感じるか、熱はないか
- ☐ 衣服は適切か
- ☐ 部屋の換気は十分か
- ☐ 部屋の温度を測っているか
- ☐ 扇風機やエアコンを使っているか
- ☐ 困ったときの連絡先はあるか

積極的取組のために参考資料

熱中症対策の取組事例

厚生労働省、平成25年6月現在

18都道府県 121市町村の回答

①訪問による注意喚起	48
②イベント等で注意喚起	30
③熱中症対策物品の配布	8
④避難場所設置	6
⑤その他	78

その他では、チラシ、リーフレットの配布が多い
また、①および②でチラシ配布もある

ホームページによる啓発、暑さ指数測定値の発信など積極的な取組が行われています。

地域、対象者によって取組方法が異なると思われます。

高齢者は訪問による保健指導、イベント等は主催者団体に対して啓発が有効と思います。

訪問ではチェックシートを活用ください。

チェックシートの内容は、対象者、環境・行動場面により異なります。
今回示しました例を参考にさせていただくと嬉しいです。

熱中症予防に関する主な資料

環境省
環境



日本生気象学会
日常生活

日常生活における熱中症予防指針 Ver.3 確定版

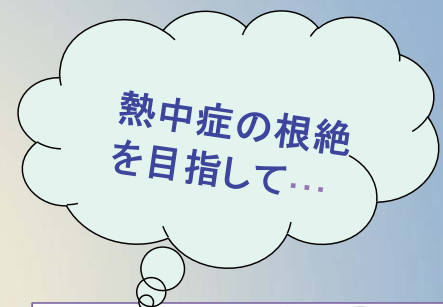
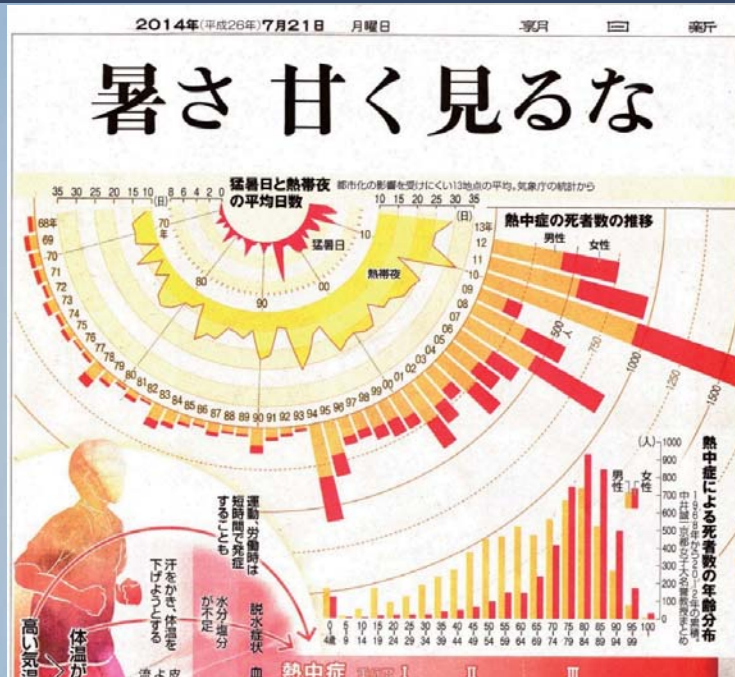
2013

日本体育協会
スポーツ・運動



2013

ご清聴ありがとうございました。



参考文献

- 1) 環境省: 熱中症環境保健マニュアル, 2014.
- 2) 日本生気象学会: 日常生活における熱中症予防指針, Ver.3, 2013.
- 3) 日本体育協会: スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック, 2013.

平成27年度熱中症対策シンポジウム

監察医の立場からみた 熱中症死亡の実態

東京都監察医務院

福永 龍繁

東京都福祉保健局
東京都監察医務院

1

東京都監察医務院

東京都福祉保健局の検案専門施設



平成25年 検案 13,593 件 (全死亡者の約1/5)



行政解剖 2,338件 施行 (17.2%)

年間予算: 約11億円

常勤職員 61名 + 非常勤監察医 51名

昭和23年開院 (創立67年目)

医務院 (文京区大塚)

地上4階 地下1階

解剖室 6台

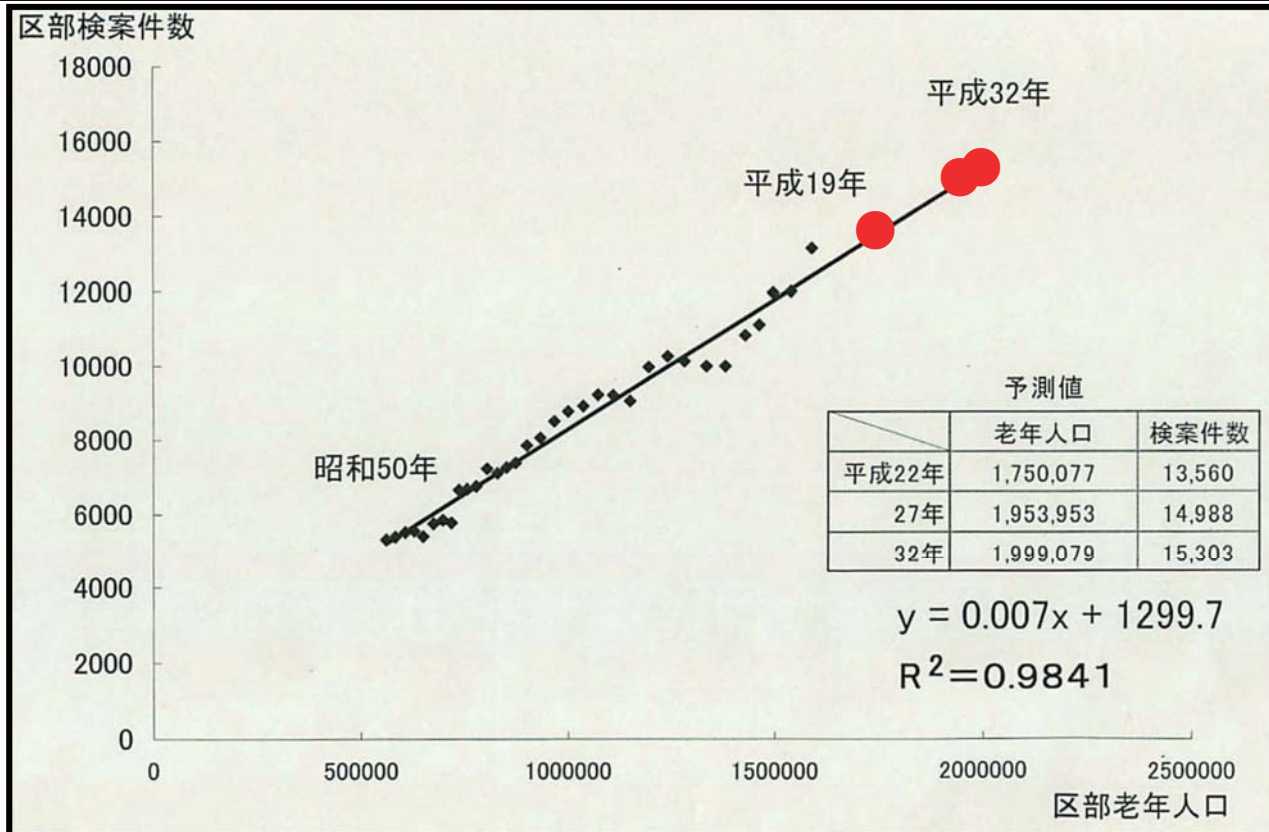
2014年7月新築

医師	13名
検査技師	15名
監察医補佐	16名
事務職員	17名

東京都福祉保健局
東京都監察医務院

2

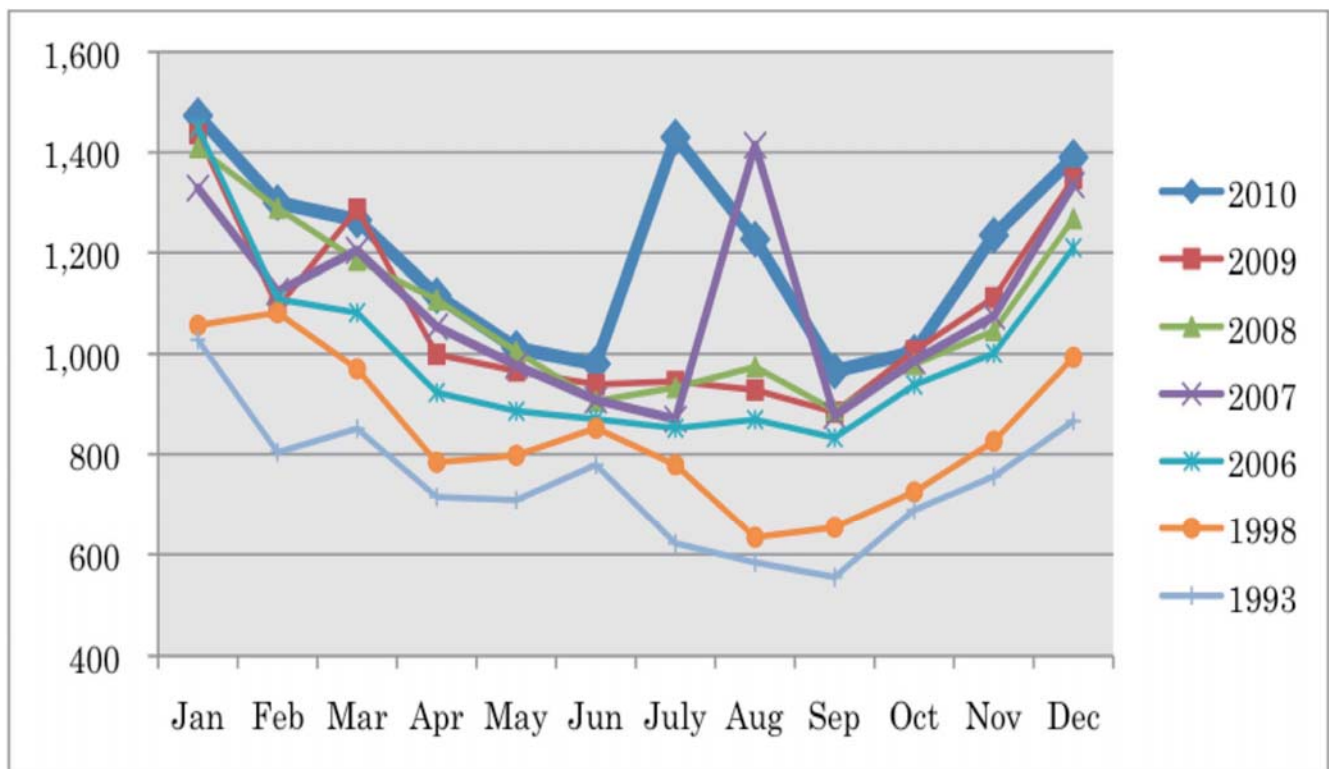
老年人口と検案数



東京都福祉保健局
東京都監察医務院

3

検案数の変遷 (1993～2010)



東京都福祉保健局
東京都監察医務院

4

公衆衛生の向上

- ・ 孤独死
- ・ 自殺
- ・ 交通事故などの調査

死因の究明

死者の諸権利の証明

- ・ 生命保険
- ・ 労働災害の証明

衛生行政への貢献

- ・ 新興感染症
- ・ 結核調査

監察医制度

安寧秩序の維持

- ・ パロマー酸化炭素中毒事件
- ・ 大規模災害の検案
- ・ 隠れた犯罪の発見



医学研究への貢献

- ・ 働きざかりの突然死
- ・ ポックリ病
- ・ 乳幼児突然死症候群

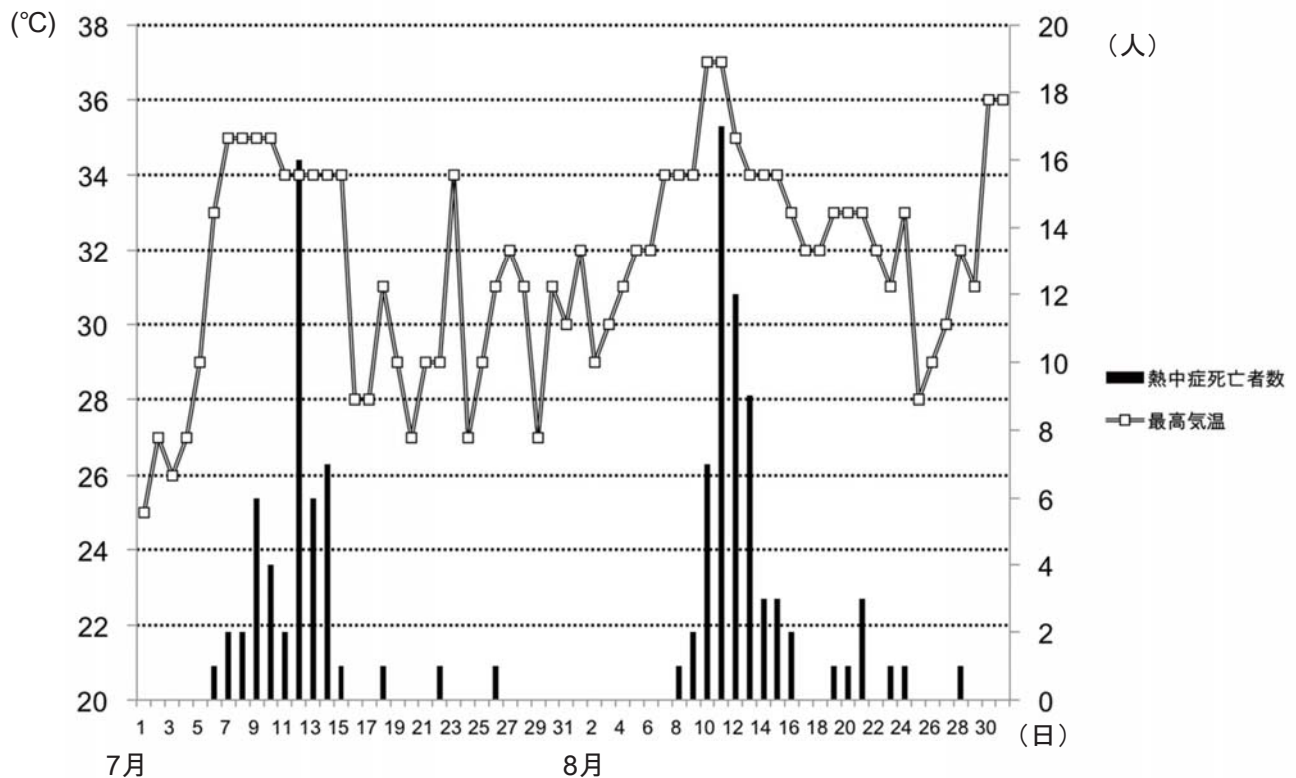
医学・法曹・警察界への教育

- ・ 医学生の見学の受入れ
- ・ 検視官講習の受け入れ
- ・ 司法修習生の受け入れ

過去5年の夏期(6~9月)の状況

	検案数	解剖数	熱中症 死亡者数
平成21年	3,696	800	7
平成22年	4,603	898	210
平成23年	4,179	719	79
平成24年	3,787	659	31
平成25年	4,061	644	115

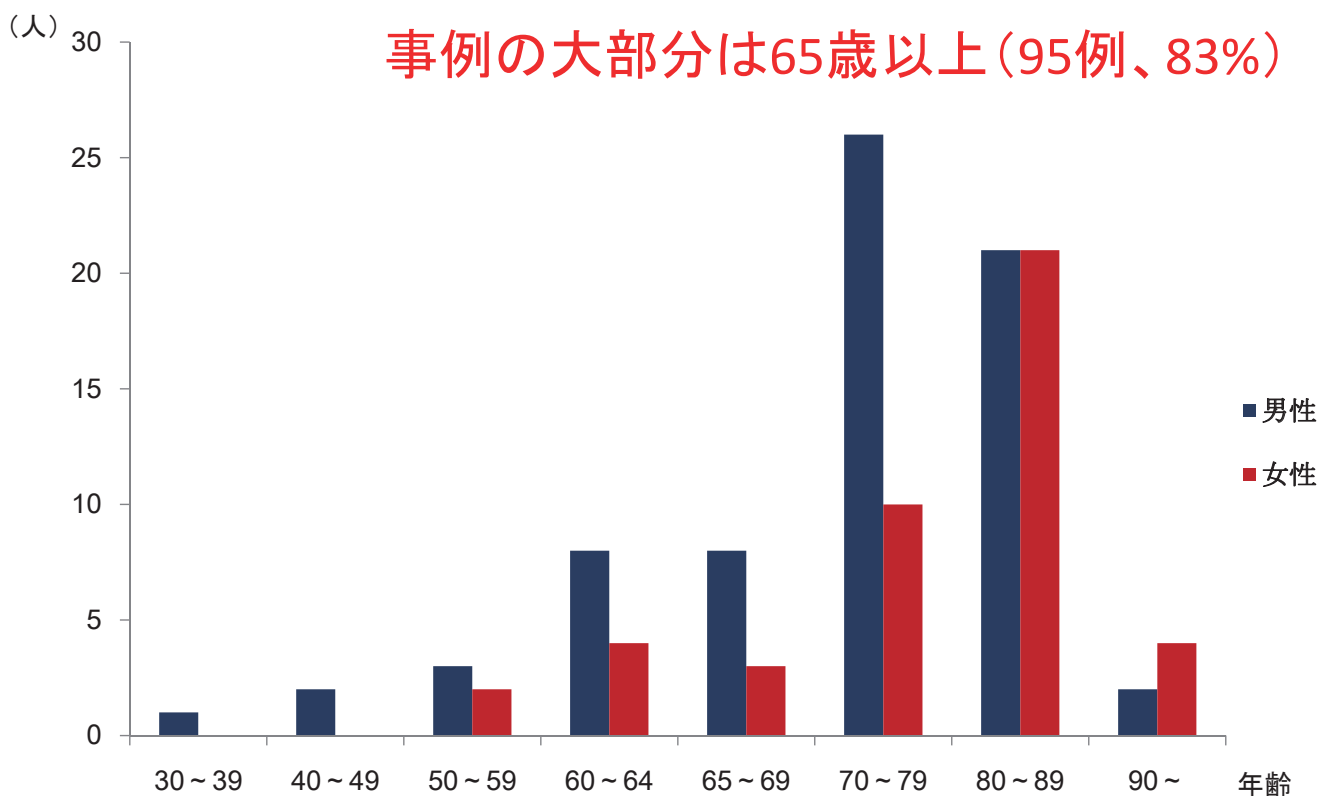
最高気温と熱中症死亡者数(東京都23区, 2013年)



東京都福祉保健局
東京都監察医務院

7

熱中症死亡者115例の年齢分布(東京都23区, 2013年)



東京都福祉保健局
東京都監察医務院

8

熱中症死亡者(高齢者)の屋内外, 時間帯別発生数

	屋内 (n = 89)	屋外 (n = 6)
日中	38	3
夜間	26	2
不明	25	1

大部分は屋内で発生(89例)
日中だけでなく夜間にも多く発生

熱中症死亡者(高齢者, 屋内)の家族構成、 エアコン使用状況

	熱中症死亡者数 (屋内)	エアコン(クーラー)使用状況		
		有	無	不明
単身居住	56	0	47	9
家族と同居	33	0	30	3
計	89	0	77	12

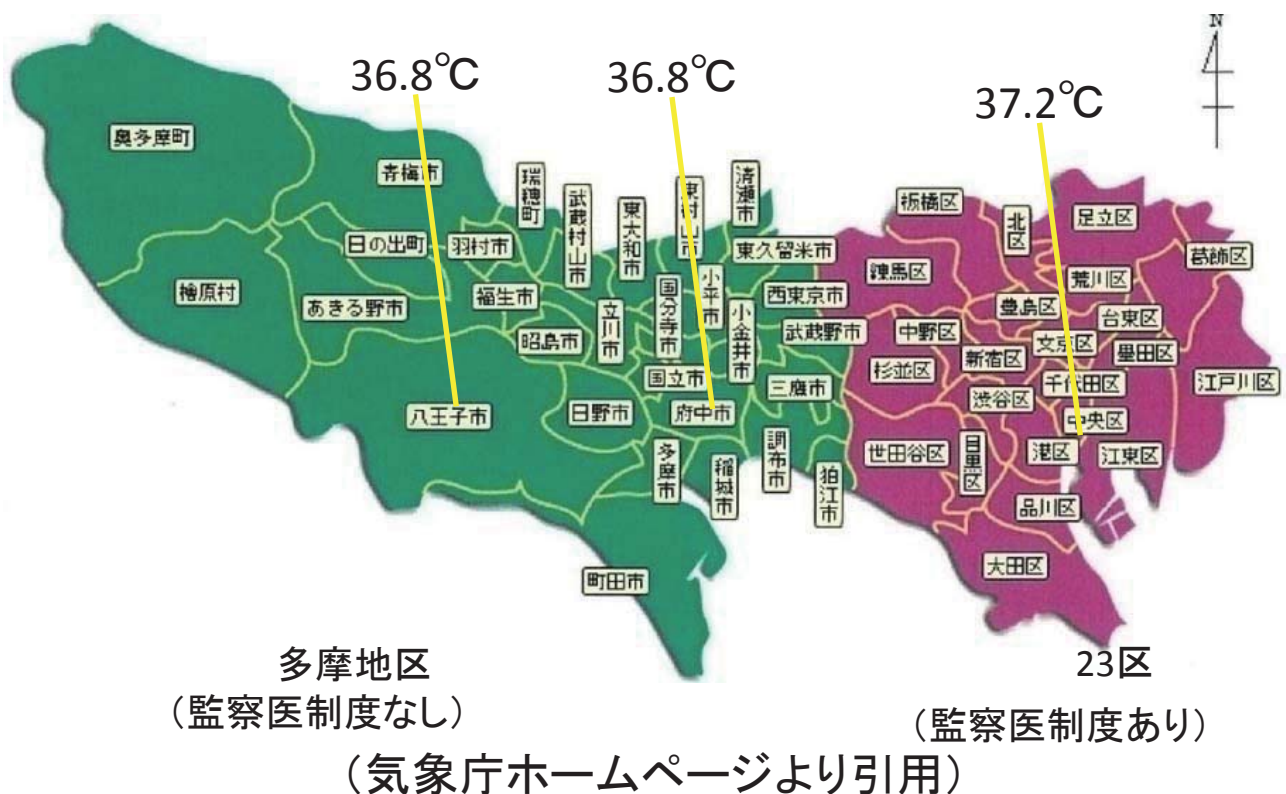
単身居住者が半数以上
大部分がエアコン使用無の状況下での死亡

熱中症死亡者(高齢者)の代表的な既往症

疾患	事例数
精神疾患(統合失調症・鬱病)	6
認知症	5
高血圧	5
パーキンソン病	3
狭心症	3
脳梗塞後遺症	3
糖尿病	3

23例(24%)に何らかの既往歴あり。

平成22年8月17日の最高気温の比較



夏期期間(平成22年7月17日から9月10日) の全異状死における熱中症の比較

	23区	多摩・島嶼地区
熱中症	205 (8.6%)	29 (4.0%)
全異状死数	2396 (100%)	721 (100%)

自宅発症の高齢者症例

- 90歳代女性. 糖尿病, 心疾患で加療中.
- 息子夫婦と同居(二世帯住宅).
- 8月上旬某日朝より壁にもたれかかり歩けなくなり, ソファ上に寝かせていた.
- 翌朝午前6時頃様子を見にいくと, 呼吸が荒く意識がなかった. 救急搬送中に心肺停止となり, 蘇生に反応せず死亡.
- 検視時, 直腸温42°C.

熱中症と紛らわしい疾患

- 意識障害・高体温を呈する疾患

- ① 感染症：肺炎，髄膜炎，敗血症など
- ② 脳血管障害：特に脳出血
- ③ 頭部外傷
- ④ 薬物中毒：覚醒剤，コカイン，睡眠薬など
- ⑤ 悪性症候群：向精神薬の副作用
- ⑥ 糖尿病性昏睡
etc

- 解剖しなければ，これらの疾患でないことの証明は難しい。

横紋筋融解

- 骨格筋（横紋筋）の細胞が融解・壊死することにより，細胞内の成分（ミオグロビンなど）が血中に流出する病態。
- 原因

- ① 筋挫滅を伴う外傷（クラッシュ症候群）
- ② 医薬品の副作用：高脂血症治療薬，ニューキノロン系抗菌薬など
- ③ 高体温を呈する疾患：熱中症，悪性症候群，感染症，覚醒剤中毒など

検案で熱中症が疑われたが、 行政解剖で病死と診断された 1 例

- 70歳代の男性。生来の知的障害あり。
- 独居だが、すぐ隣に姉が居住し時々訪問。
- 某年7月中旬、梅雨明け後暑い日が続いていた。
- 2～3日前より食欲低下、元気がなかった。
- 朝から廊下に寝転がっていたが、夕方に姉が訪問すると呼吸停止、救急要請したが既に死亡。窓は開いていたが、室温は30℃以上あり、室内は暑かった。
- 検視時、直腸温39℃。

(まとめ)

- 熱中症死亡事例の大部分は高齢者の屋内発生例
 単身者が過半数
 同居者が高齢、要介護者

～ハイリスク者の選別、見守り
エアコン使用による適切な室温管理

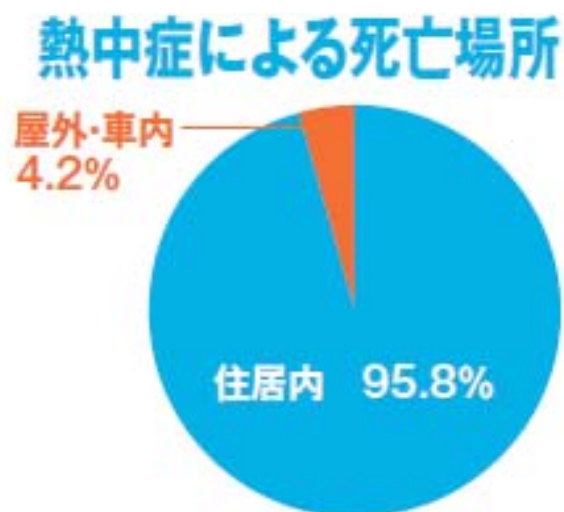
治療よりも予防が大切!!

熱中症の特徴と救急医療

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

熱中症の誤解例

- 死亡(推定)時刻も
日中6割、夜間4割
⇒夜も危ない！
- 発生場所は居間、
寝室に続いて、
トイレが3位
- 去年まで大丈夫だから
今年も自分は大丈夫!?



2010年7月17日～8月6日までの熱中症による死亡者を見ると、95.8%が住居内で死亡しています。屋外や車内はわずか4.2%です。(東京都監察医務院調べ)

人口動態統計から見た熱中症死亡者数

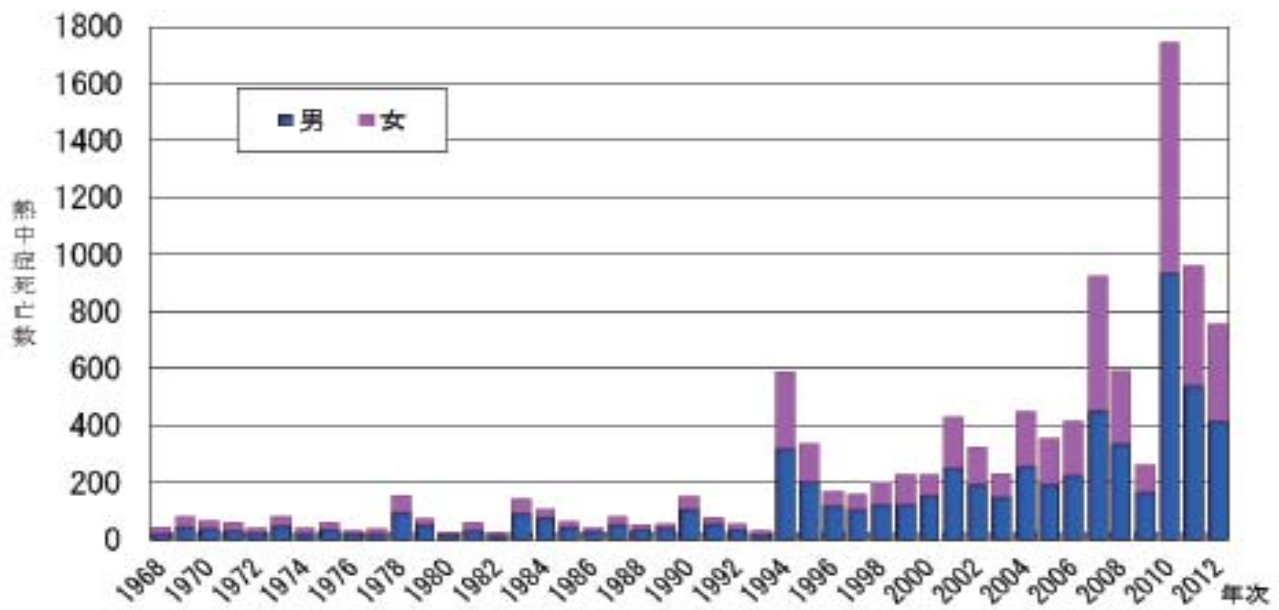


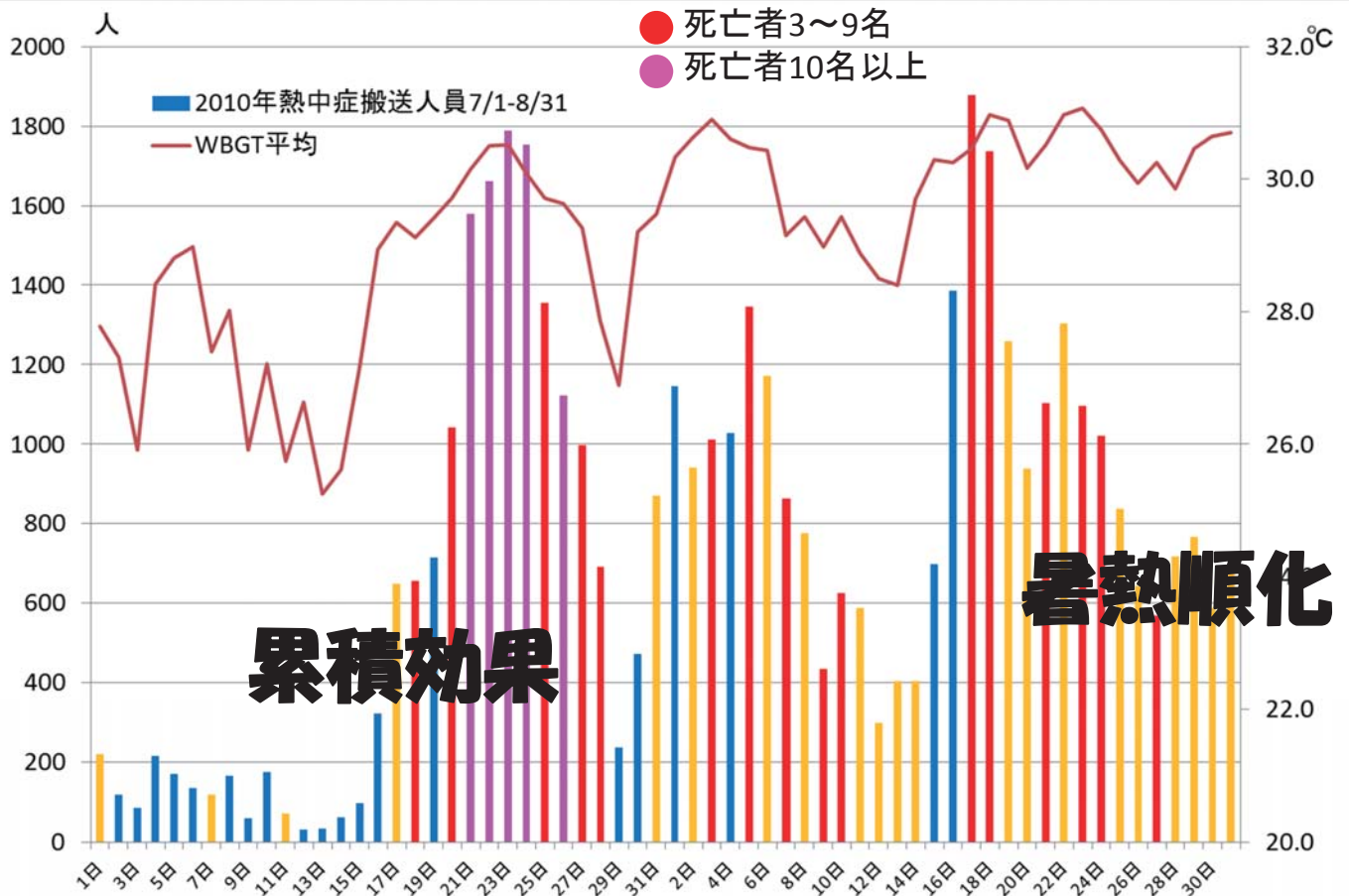
図1-6 年次別男女別熱中症死亡数(1968年~2012年)

(厚生労働省人口動態統計より中井作図)

「熱及び光線の作用」(T67)による死亡数を集計

知っておくべき2つの重要な常識

- 死亡例なし
- 死亡例1~2名
- 死亡者3~9名
- 死亡者10名以上

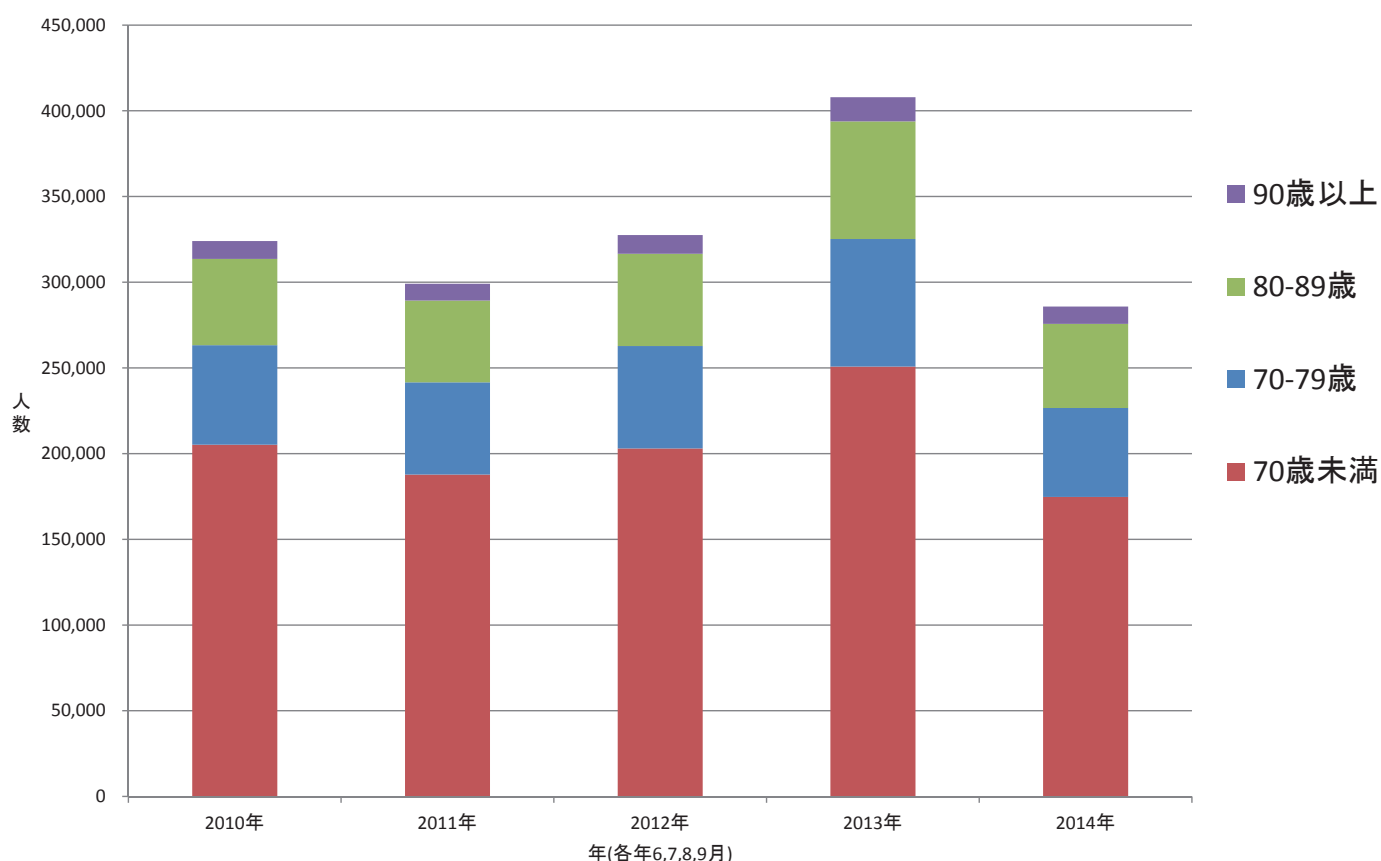


本日の内容

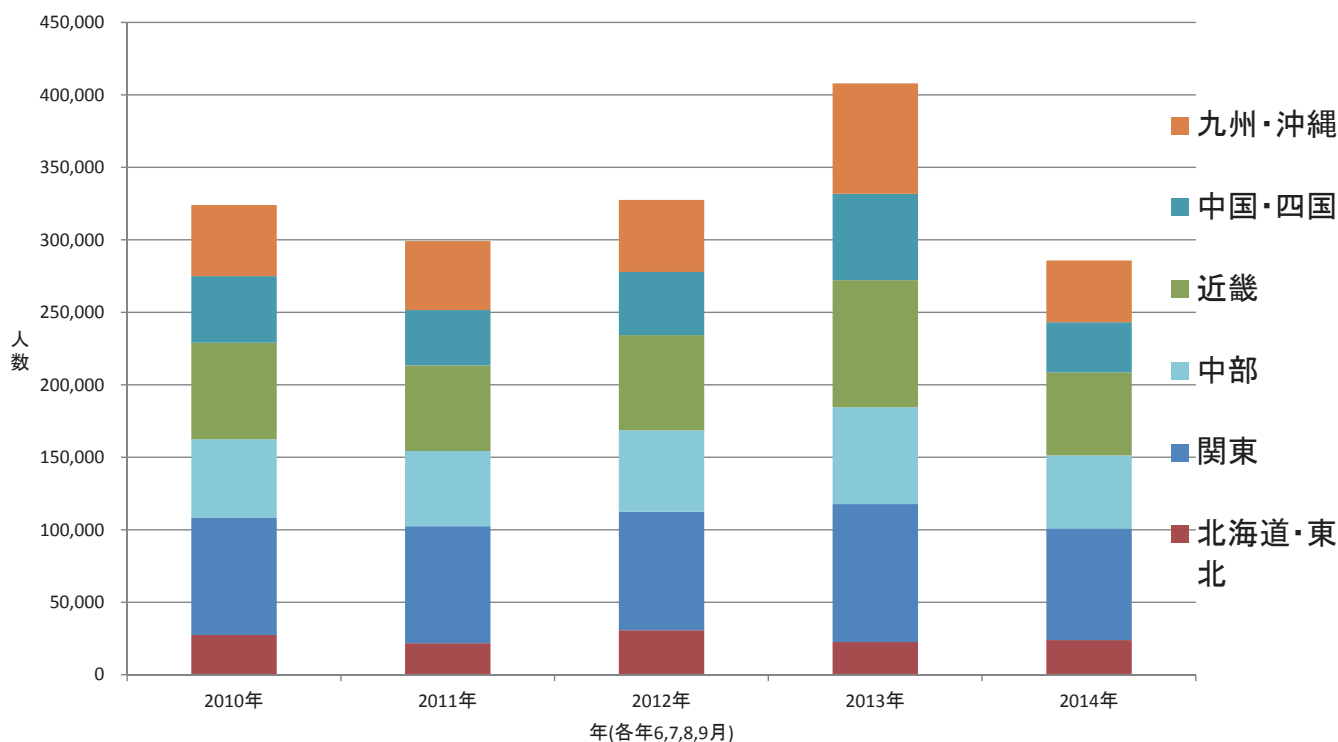
- 本邦に於ける熱中症の現状
- ヒトの体温調節の仕組み
- 熱中症に至るメカニズムとその原因
- 熱中症の全国調査Heatstroke STUDY
- 熱中症の応急処置と重症度
- 新たな集中治療



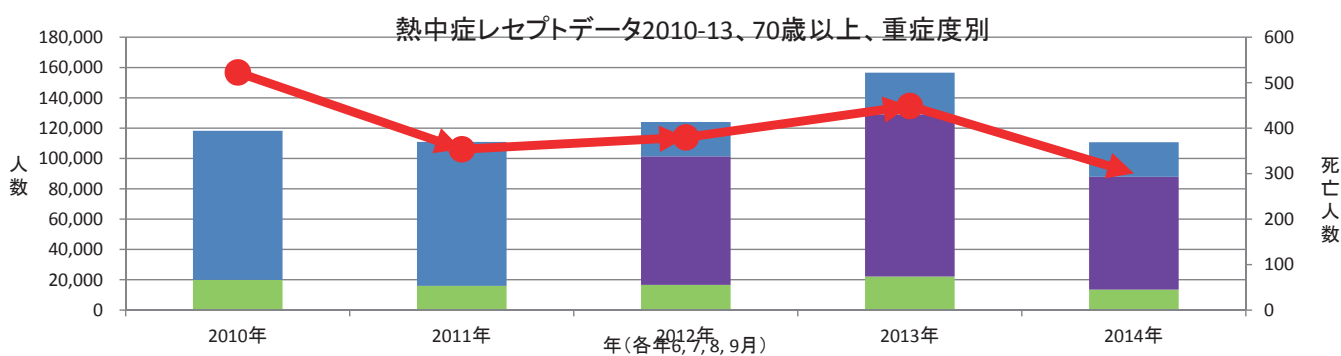
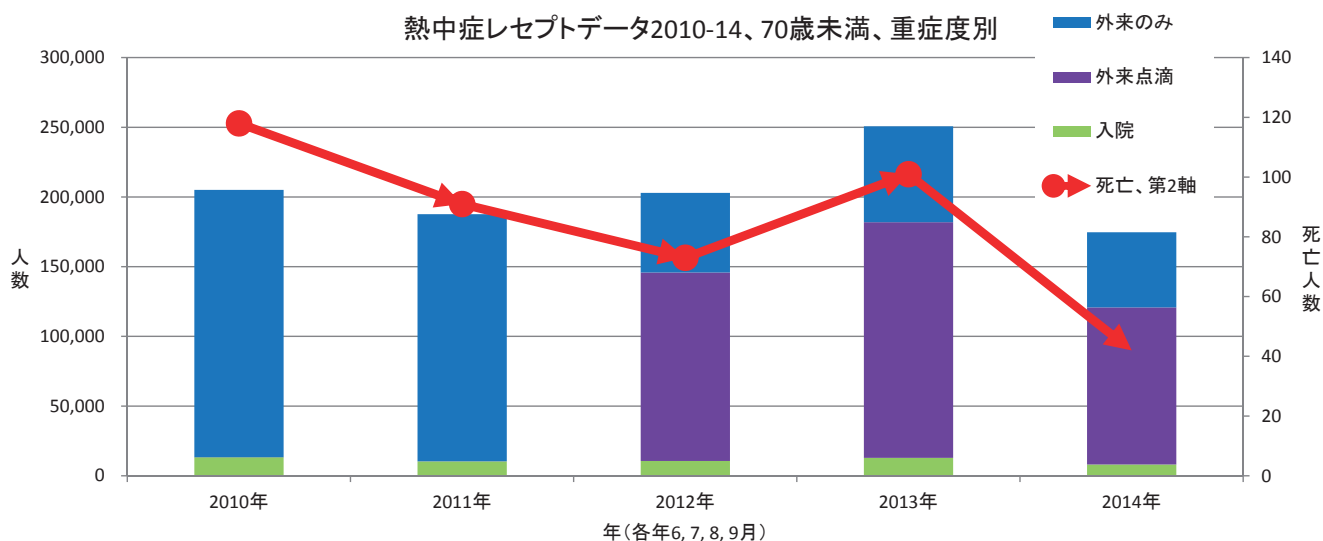
年別・年齢層別の推移 レセプトデータ2010-2014年6-9月分



年別・地域別の推移 レセプトデータ2010-2014年6-9月分



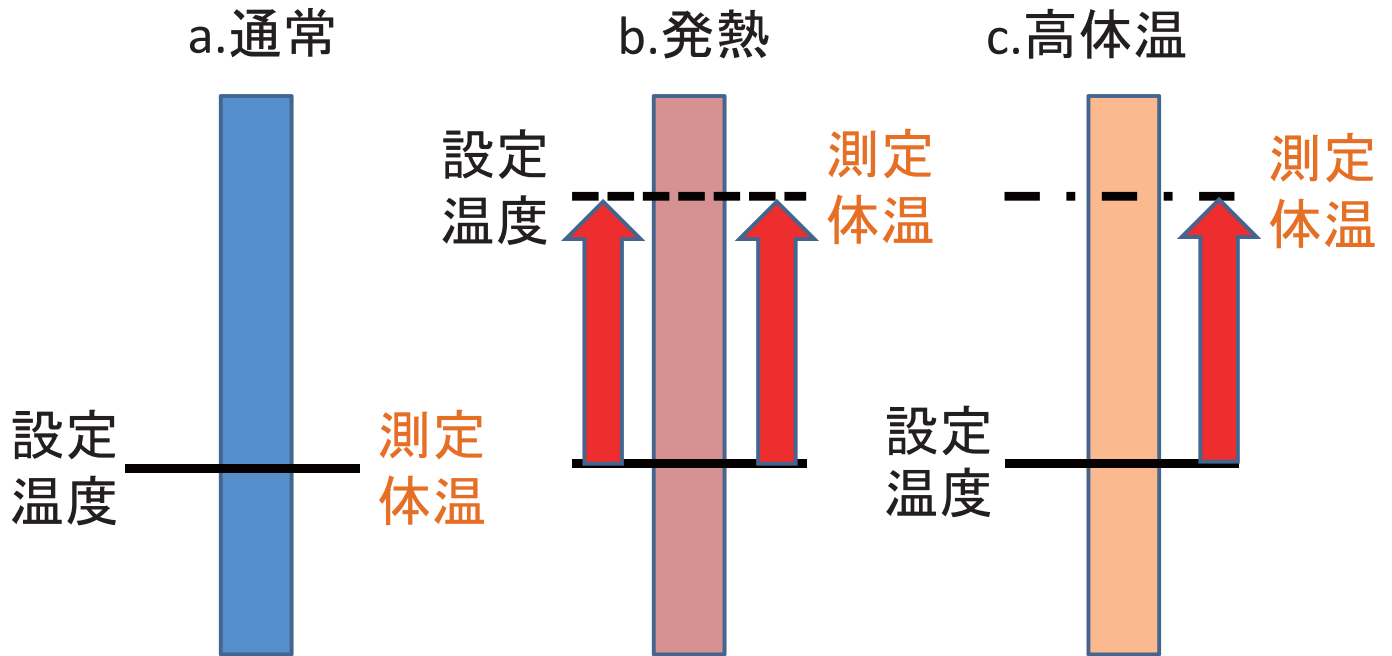
年別・重症度別症例数(70歳未満vsそれ以上) レセプトデータ2010-2014年6-9月分



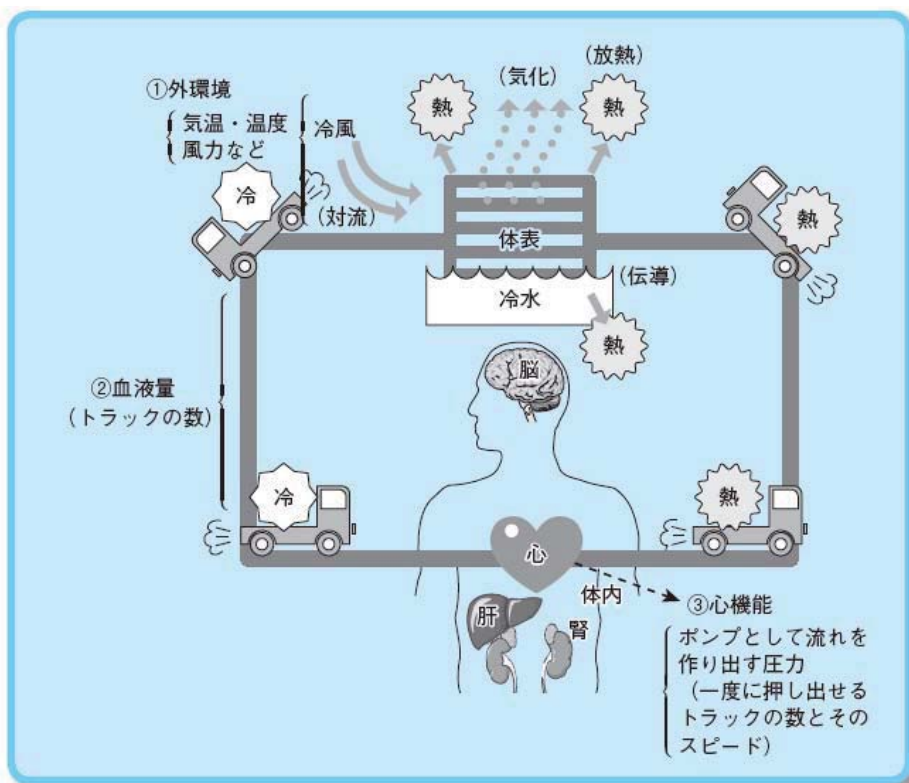
熱中症の病態

発熱と高体温ちがい

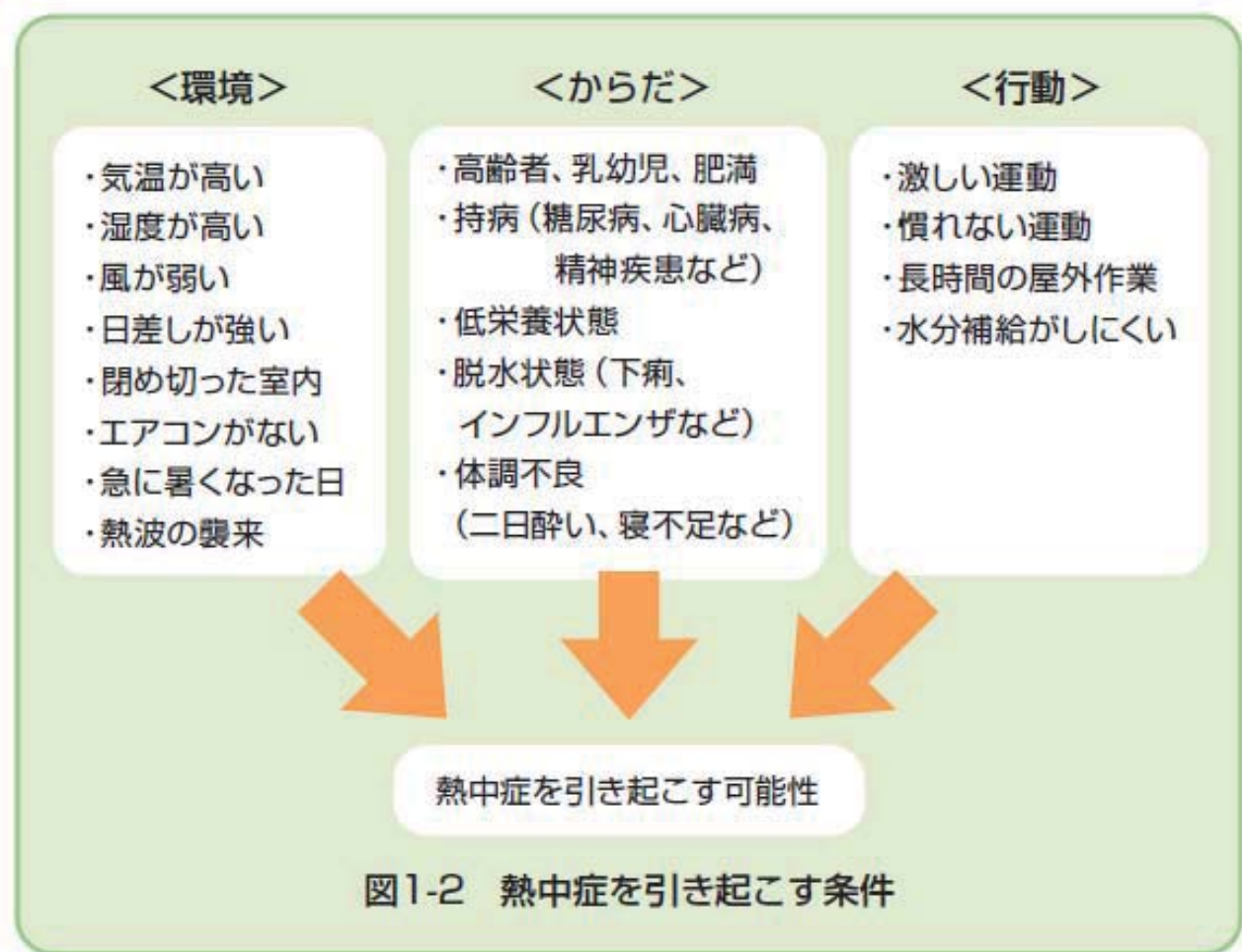
(熱中症の鑑別のために)



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



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	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 (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 摂取が困難なとき には点滴にて）	熱疲労	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 (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	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はある。

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

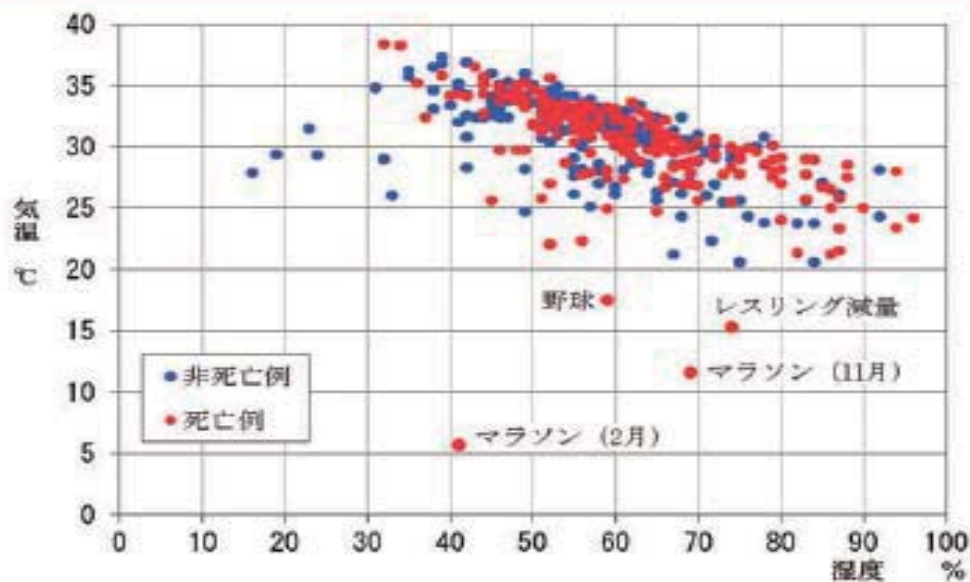


図3-6 運動時熱中症発生時の相対湿度と気温の関係(1970～2013年)

(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

高齢者の日常生活中には、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

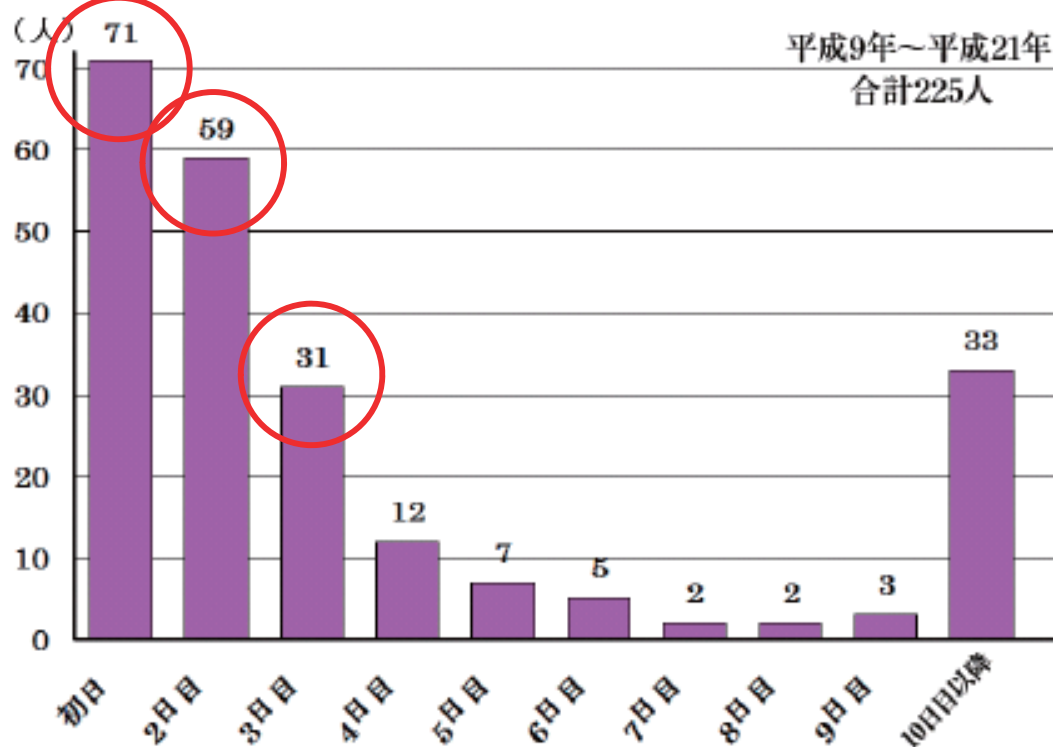


図 3-10 労働災害における熱中症による死亡者数、作業開始からの経過日数

(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 (**ワタシが現在の委員長**)
- 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

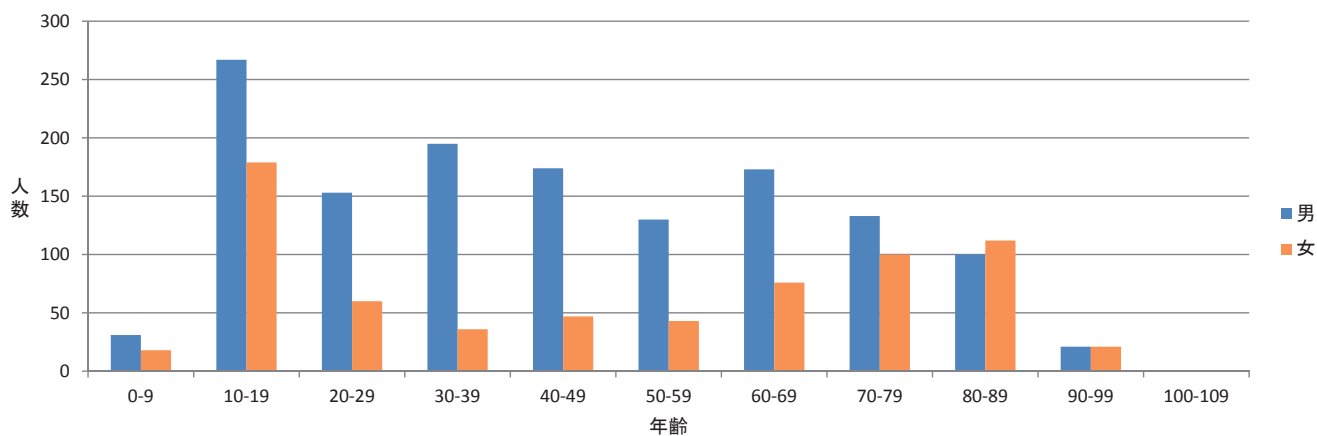
[中間報告]

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)

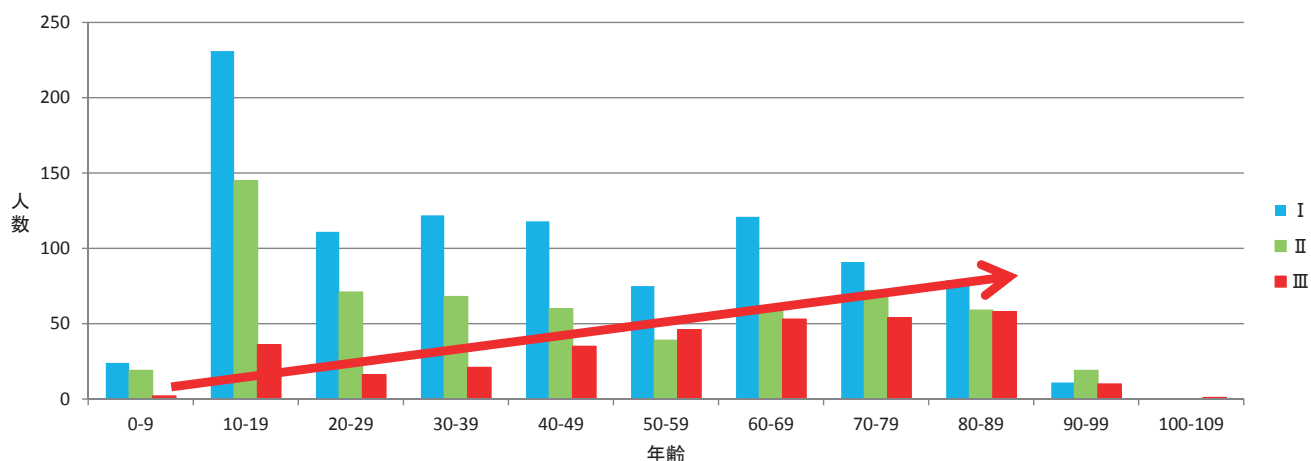
日本救急医学会「熱中症に関する委員会」2013年4月

年齢別症例数(年齢・性別未記入を除く)

男女別の年齢

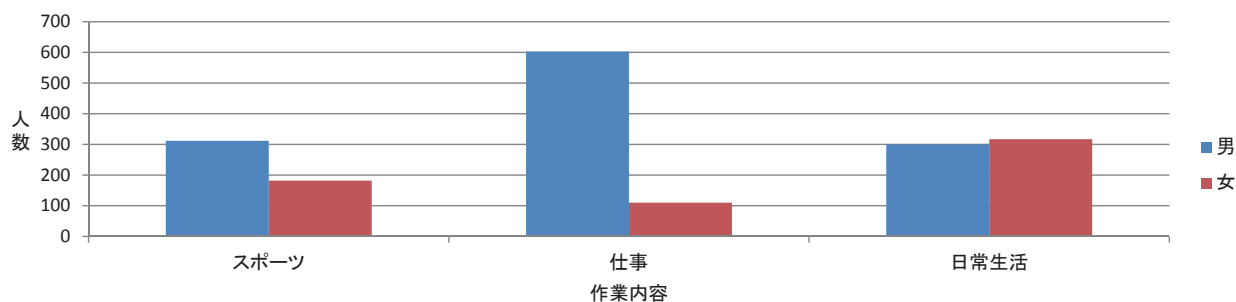


来院時重症度別の年齢

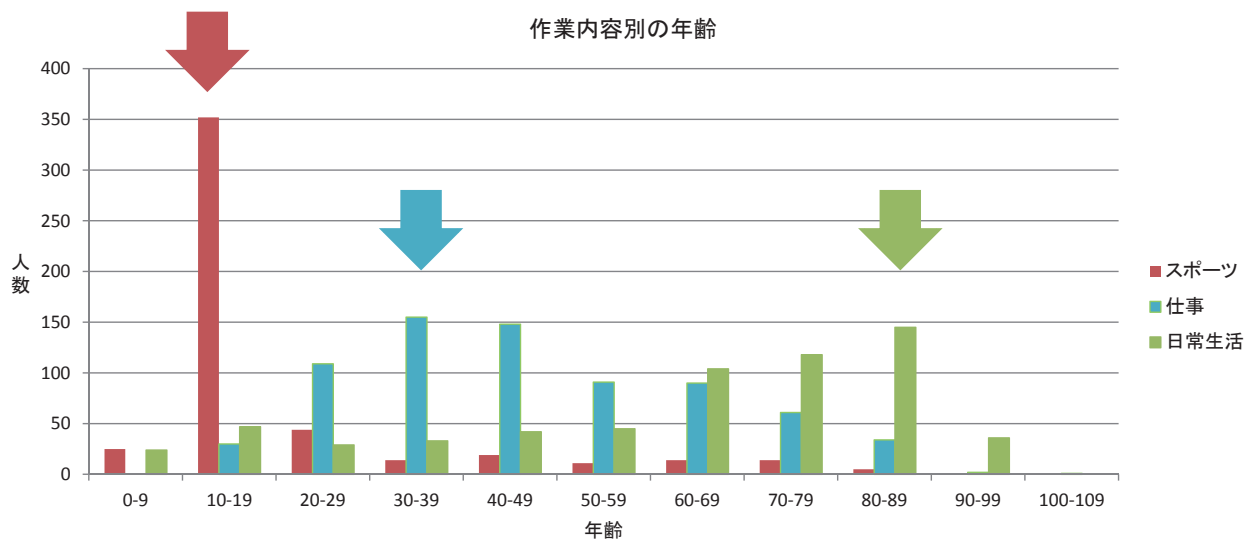


スポーツ/仕事/日常生活における男女別発生数

男女別の作業内容

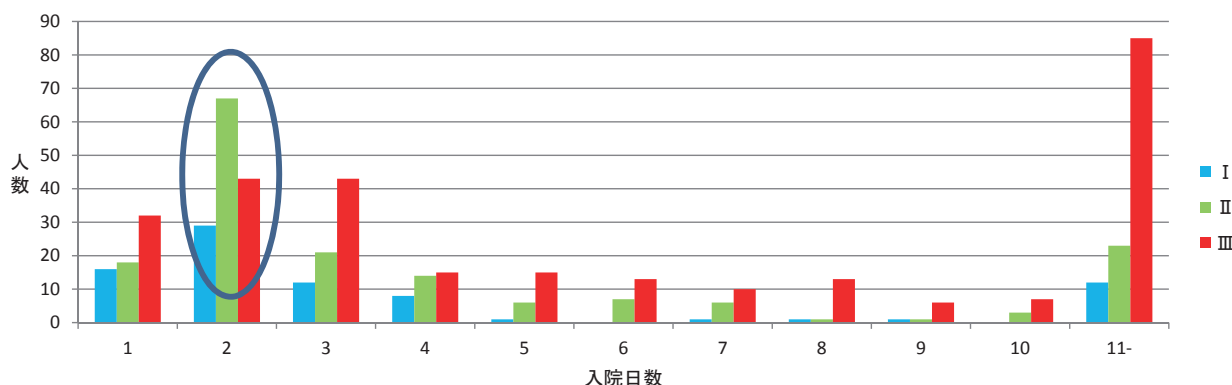


作業内容別の年齢

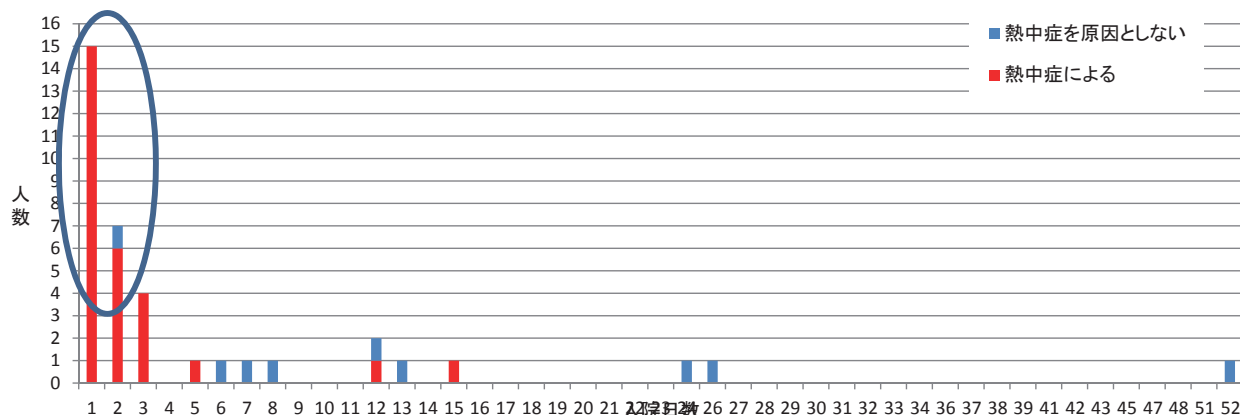


生存退院例の退院日と入院死亡例の死亡日

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

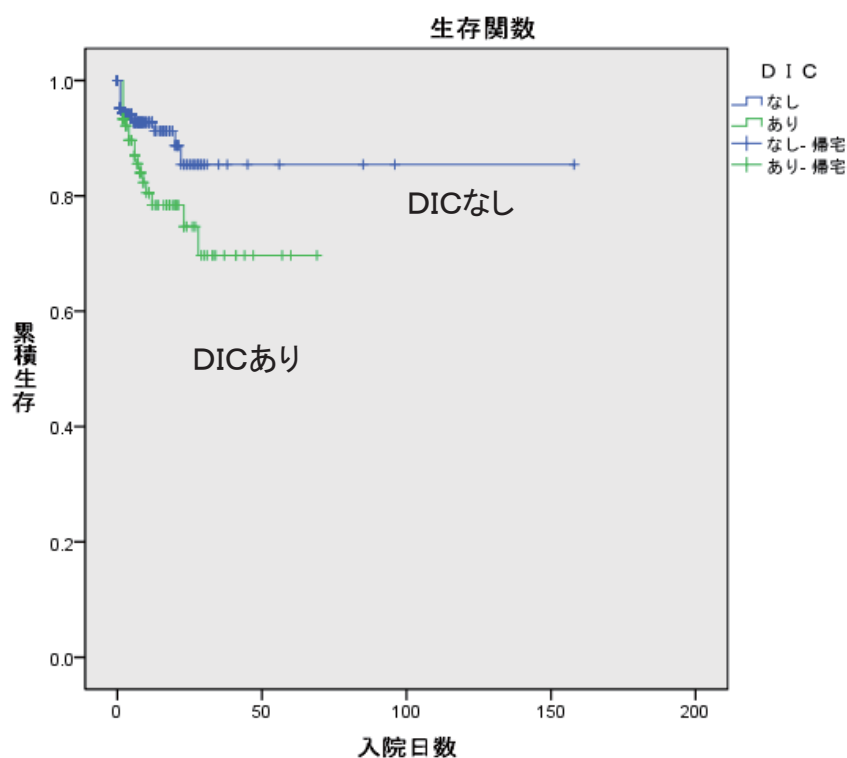
循環器系	心拍数増加 心拍出量増大 (深部体温1.0℃上昇につき 3 l/min 増加) 末梢血管拡張 (通常皮膚表層の血流は0.2l/min, 最大 8 l/min まで増加) 血管内脱水 (汗は通常0.5l/day, 最大15l/day まで分泌可能) 心機能にもともと障害があれば, 負荷増大による急性心不全に陥る危険がある
中枢神経系	脳虚血と脳浮腫 (高体温そのもの, グルタミンの上昇・高サイトカインによる血管内皮障害と循環不全による二次的影響)。小脳, 大脳皮質などの神経細胞はとくに熱に弱い
消化器系	下痢, 嘔吐の一般的な症状に加え, 運動や高体温に伴い, 腸管粘膜の透過性が亢進し, 消化管から門脈・肝経路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%

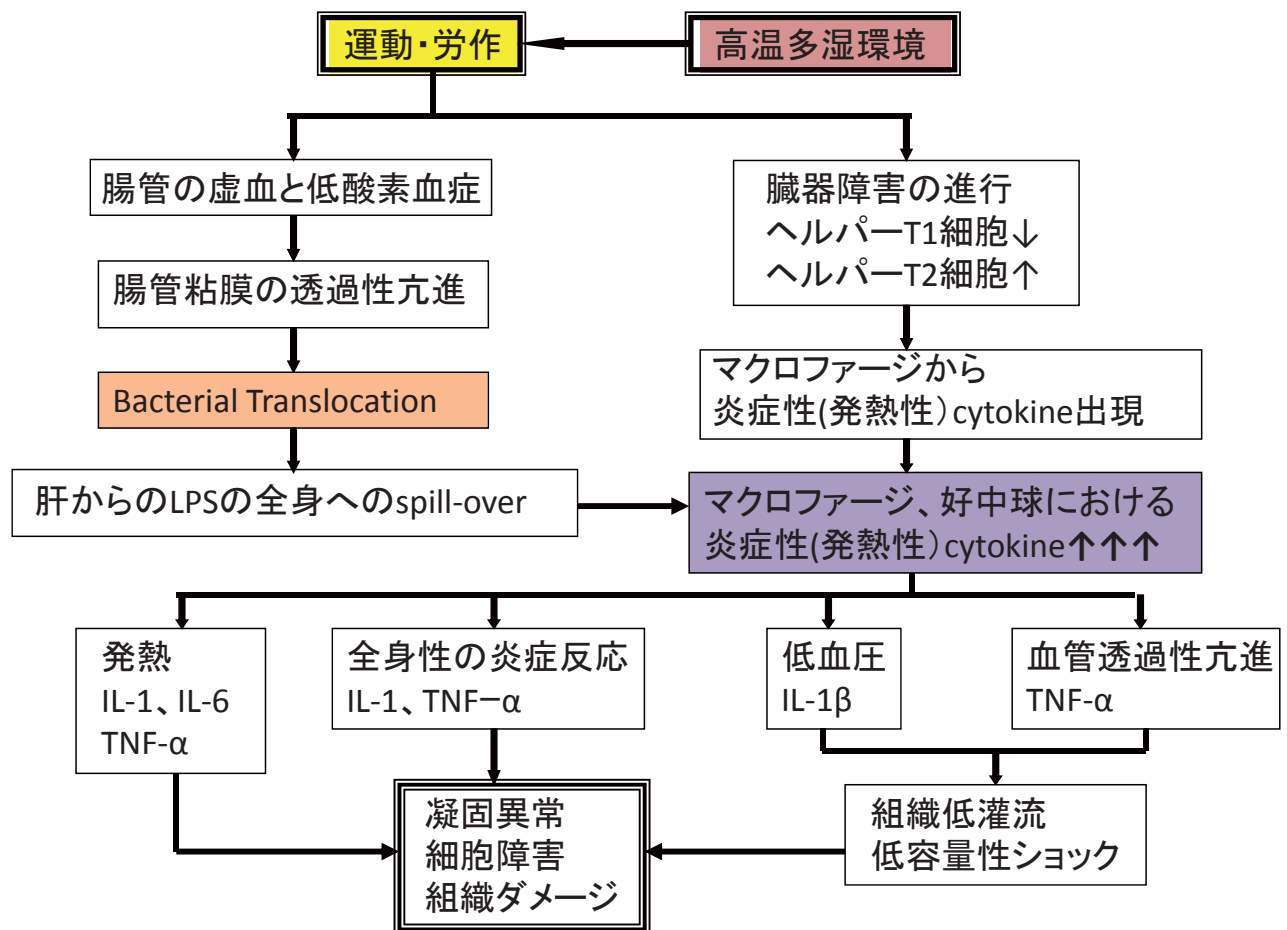
Ⅲの臓器障害
①中枢神経
②肝腎障害
③DIC

Ⅲ度におけるDICの有無による転帰の差

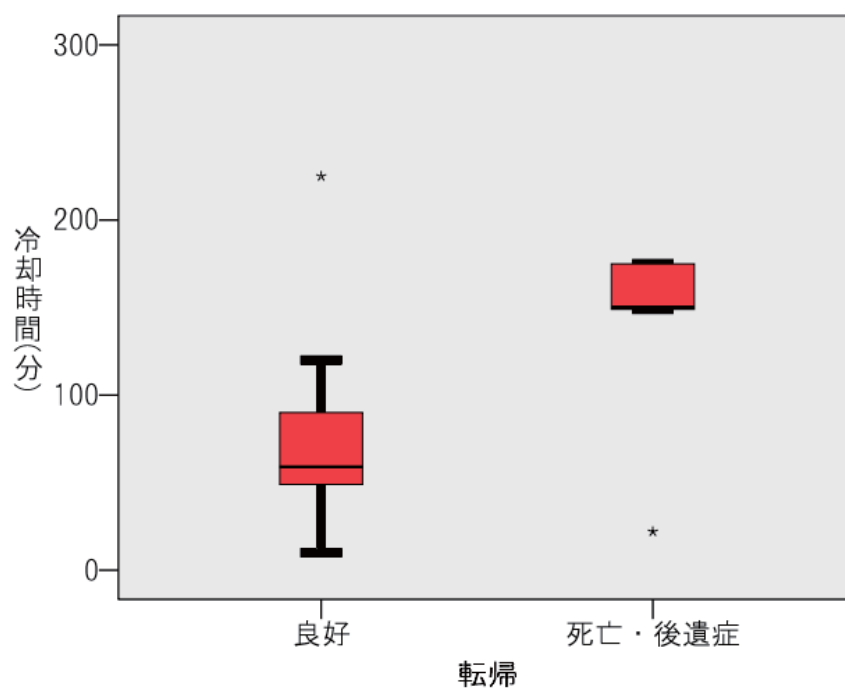


Log Rank検定では $p < 0.05$ だが、Breslow検定、Tarane-Ware検定では $p > 0.05$

熱中症の発生機序とその病態 高サイトカイン血症が加わりSIRSからSEPSISに至る



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.

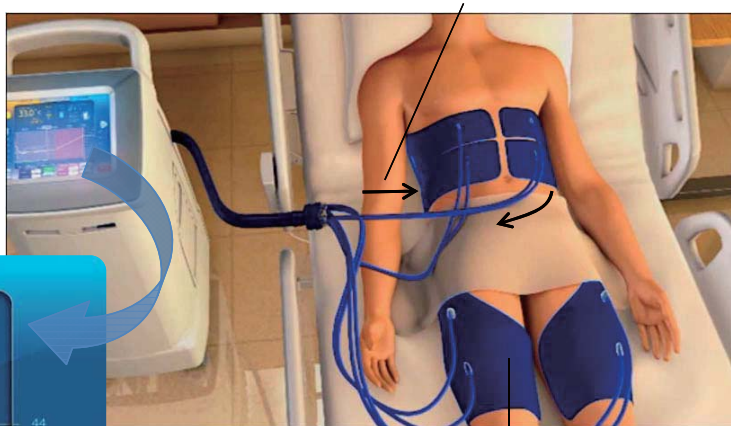
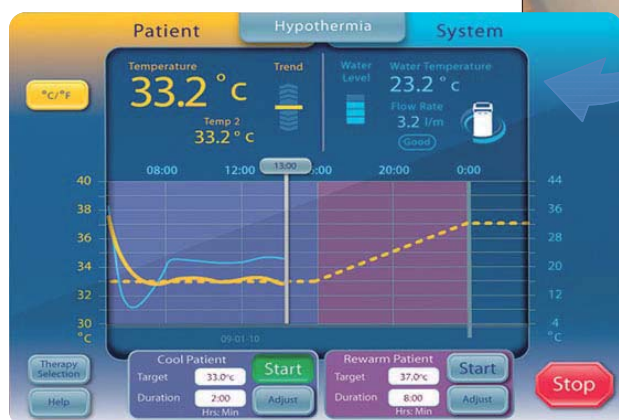


FIGURE 1. Pool with stretcher in place for cooling overheated patients

Arctic Sun[®]5000 Temperature Management System

(資料提供・出典:IMI)

復温速度: 0.01~0.5°C/h

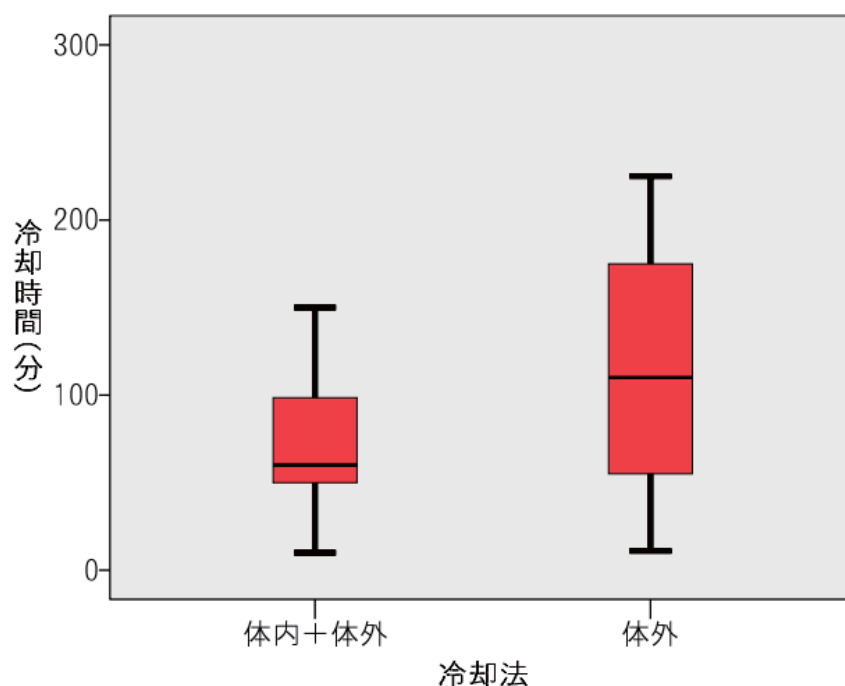


Arcticジェルパッド

||

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

環境省

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。

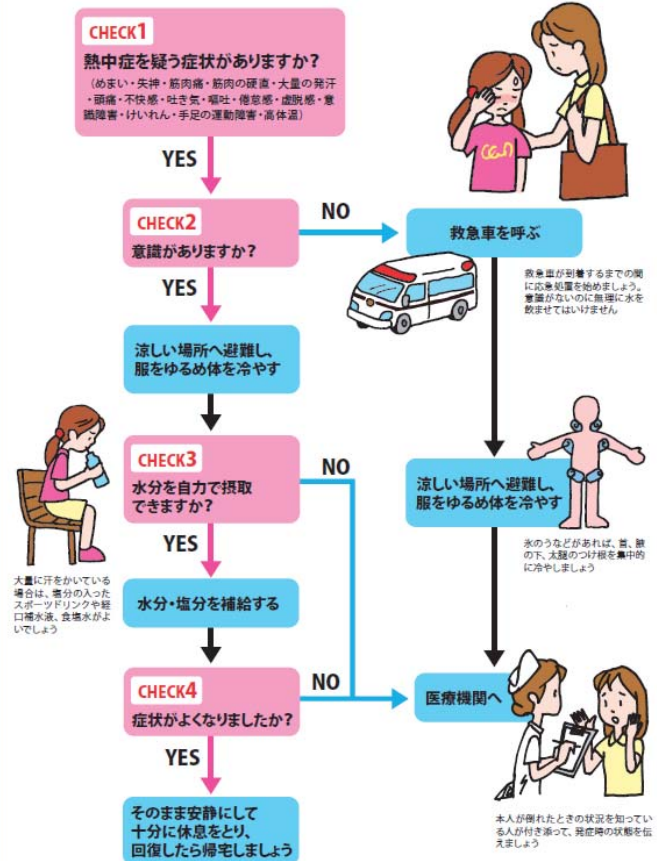


図2-7 熱中症を疑ったときには何をすべきか

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

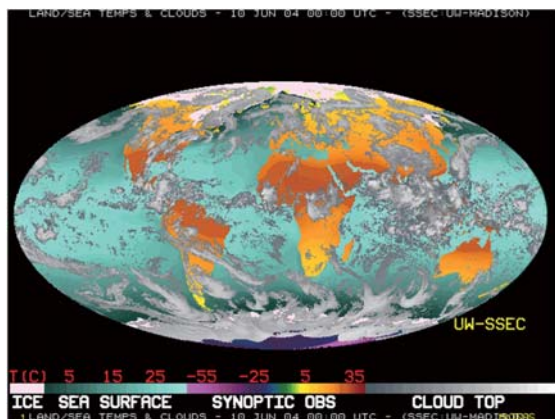
E:Emergency119 番通報



ご清聴ありがとうございました。

日本救急医学会

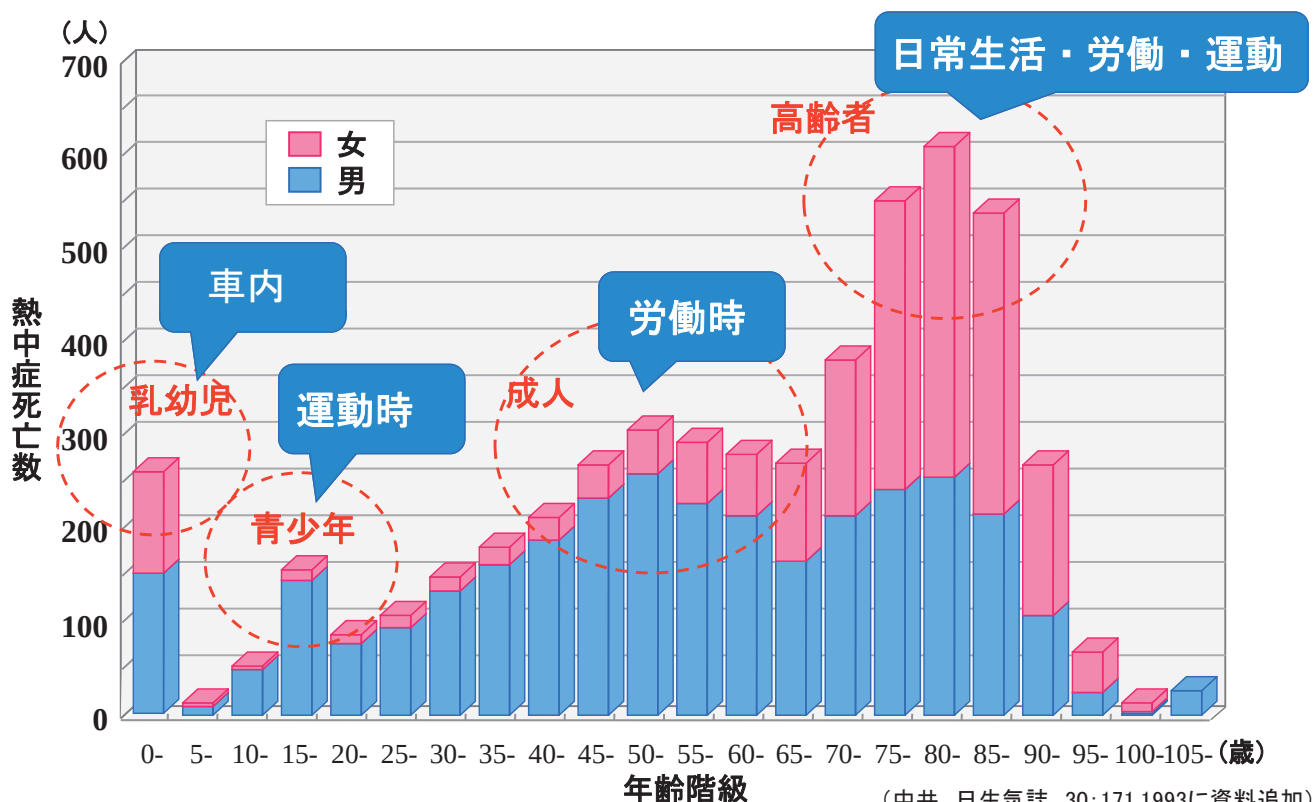
今年の夏の気象と 熱中症になりやすい 気象条件



気象業務支援センター村山貢司

どんな時に熱中症に？

年齢階級別、性別熱中症死亡数(1968年から2004年の累積)



熱中症は気温だけではない

日射

大気放射

地表面からの
反射

地表面からの
輻射



風速

湿度

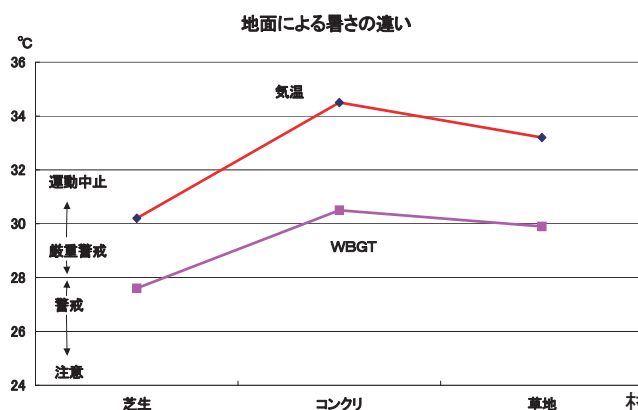
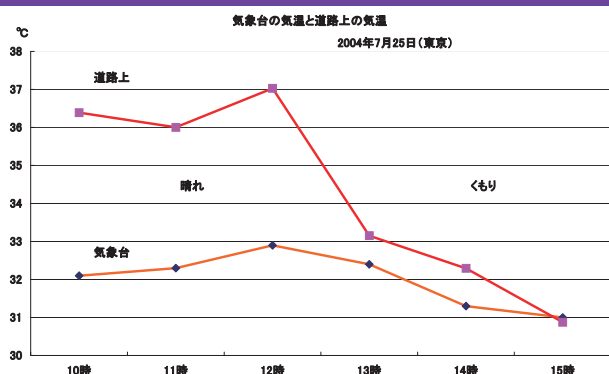
自然対流による冷却

様々な気象条件
が影響する

WBGT計測風景

炎天下の体感温度

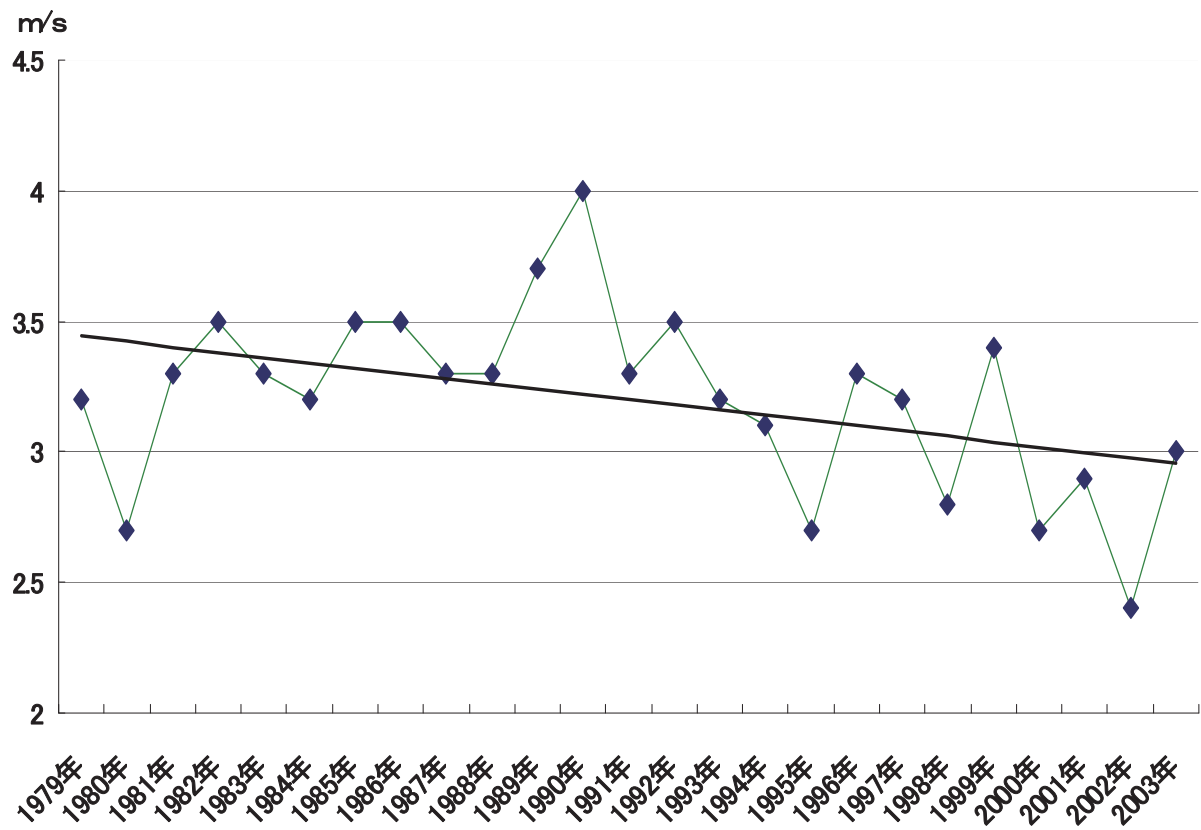
炎天下の体感温度は、予報の気温よりも高いことを指導しましょう



村山2010

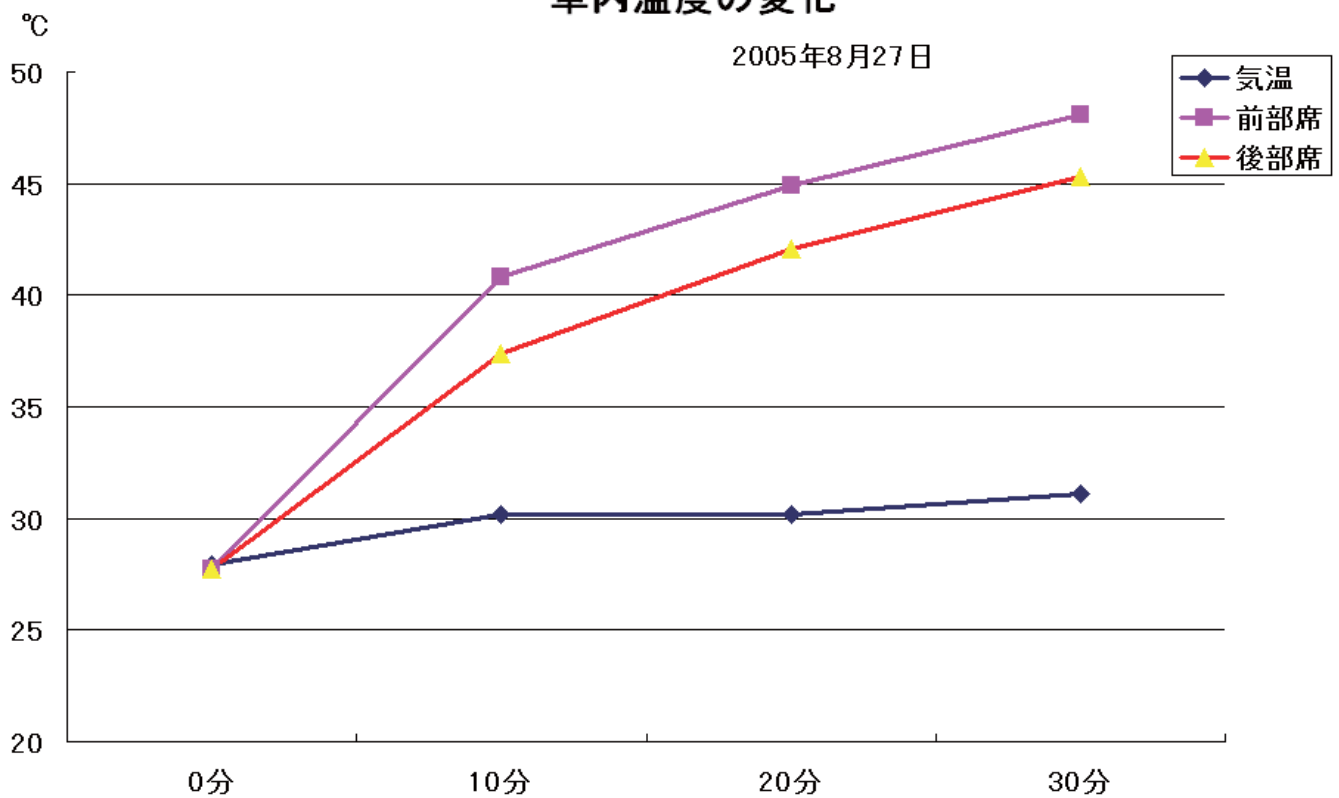
- 天気予報の気温と体感温度は違う
- 気象台の観測は、広い芝生の上で、直射日光が当たらない条件で観測
- 炎天下の体感温度は予報より4度から5度高いことがある
- 地面の状態によっても体感温度は違う

7月平均風速(東京)

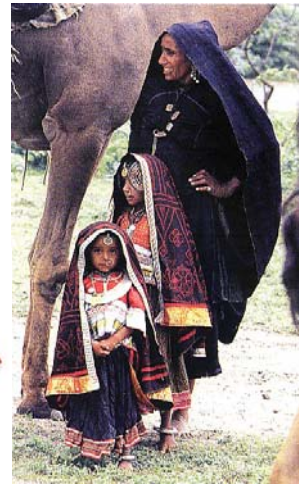


車内温度の変化

2005年8月27日



暑熱下で 健康に過ごすための衣服

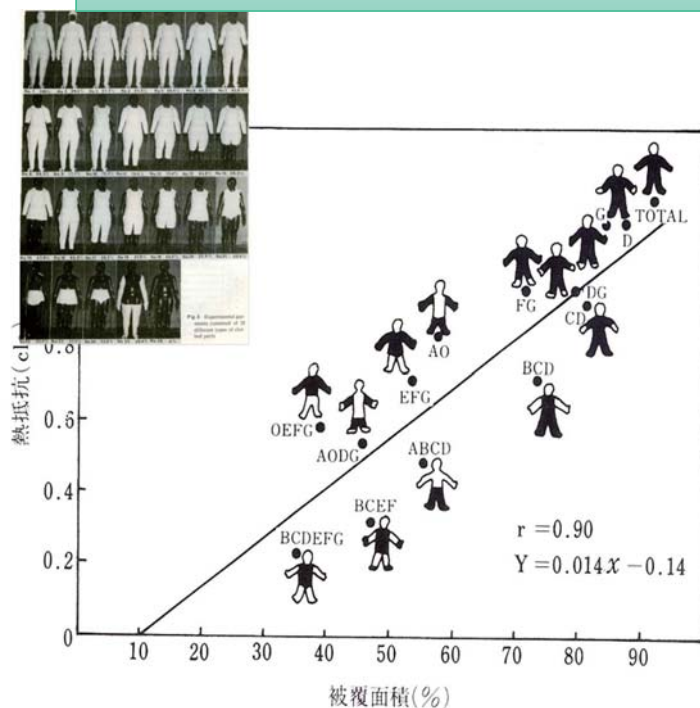


文化学園大学大学院
田村照子

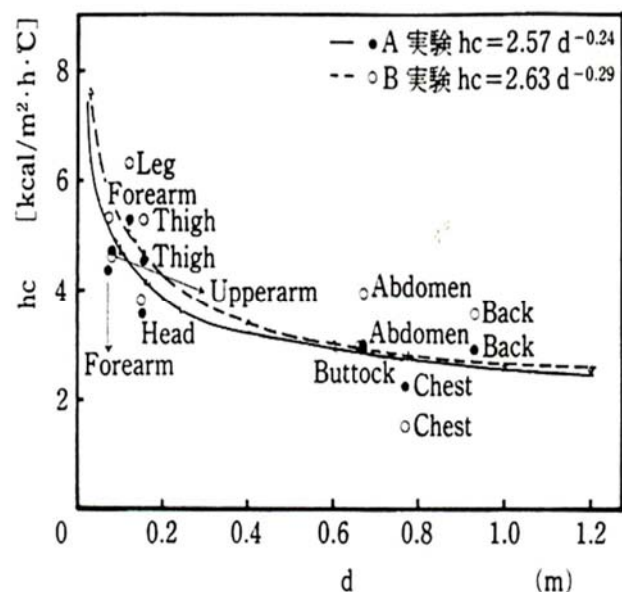
暑熱下で健康に過ごす衣服選びの原則

1. 外部から入ってくる放射熱(日射等)入れない！
⇒日傘、帽子、ショール、上着、長ズボン等
2. 体から出る熱は、体の表面に風を通して放散！
⇒皮膚特に四肢の露出、開口部の開放、ゆとり、
通気性素材、扇子・団扇の利用
3. 体から出る汗は無駄なく蒸発させる！
⇒吸汗速乾素材、肌着の利用、冷却小物の利用
4. 熱中症弱者(高齢者、乳幼児、戸外作業者)対策

被覆面積、人体曲率と衣服の放熱性

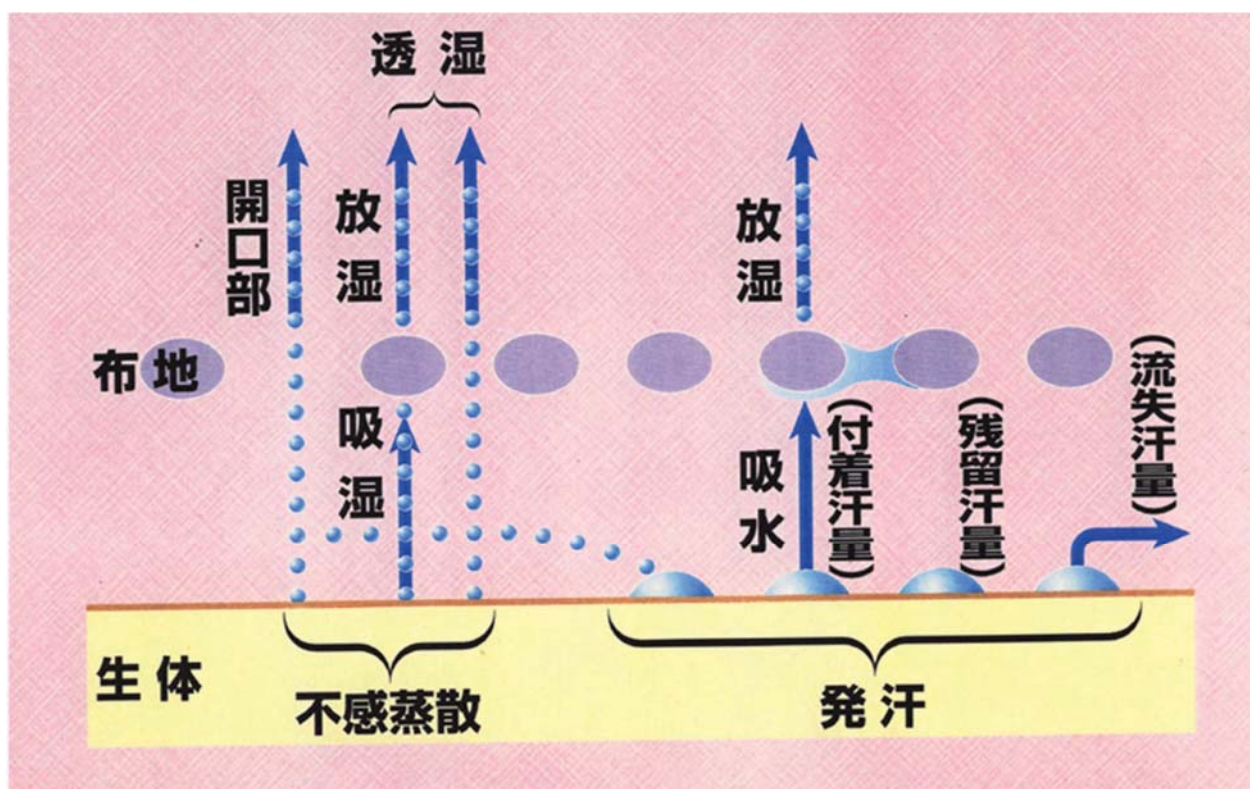


被覆面積と衣服の保温性

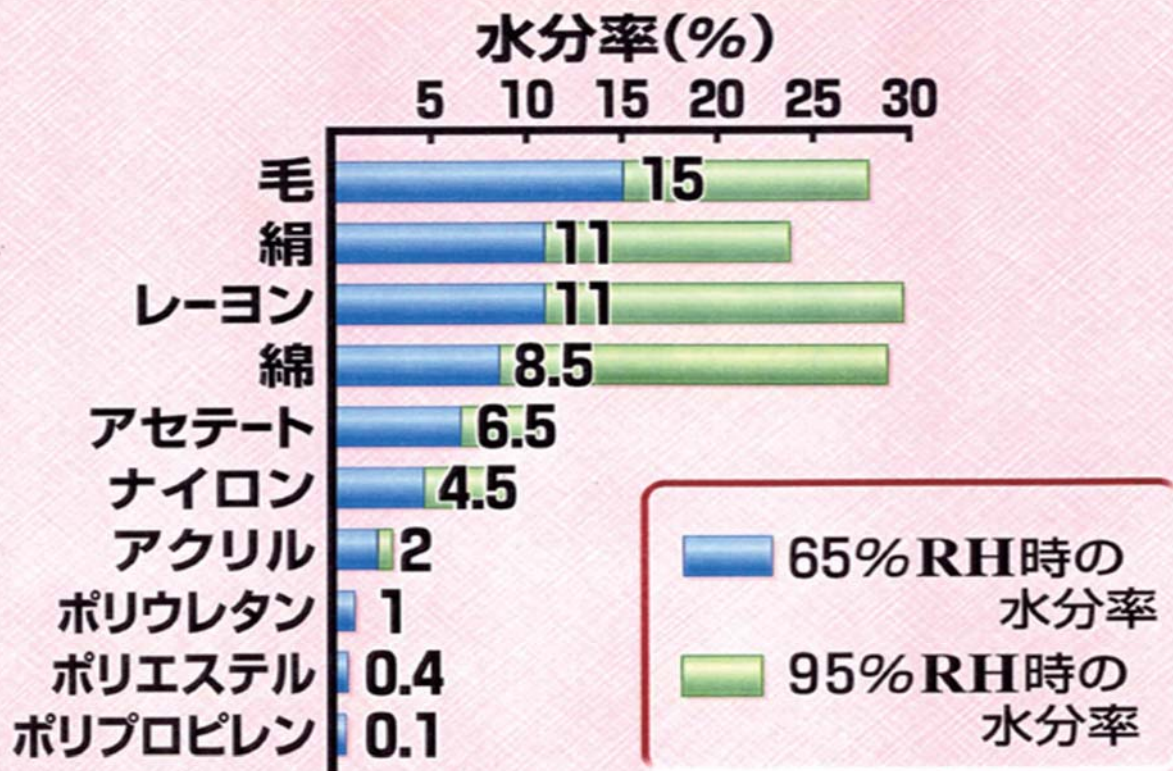


曲率と熱伝達係数

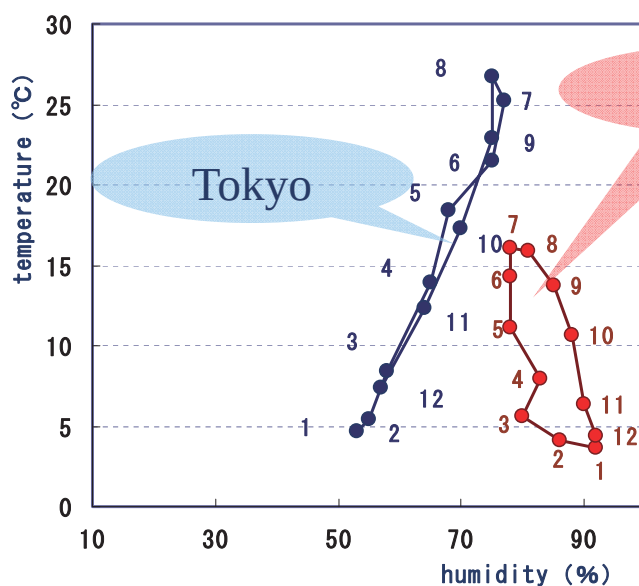
皮膚—衣服—環境への汗の放散過程



各種繊維の吸湿性（水分率）

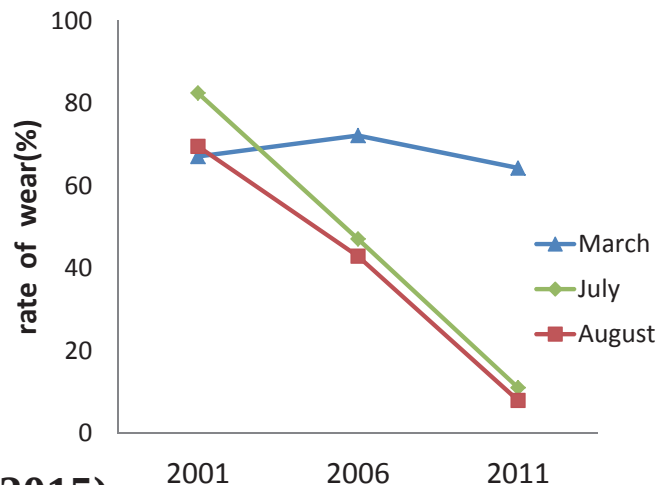


クールビズの効果と今後の課題



イギリスで生まれ育ったビジネススーツが約10℃の気温が高い東京の夏に適しているはずがない。
これを可能にしているのは空調の発達！

2001, 2006, 2011年における 通行人の着衣変化



田村と李(2015)



上手なエアコンの使い方

- ① 室内の熱を減らす工夫
- ② 室内の温度ムラの減らし方
- ③ エアコンの効率的な使い方

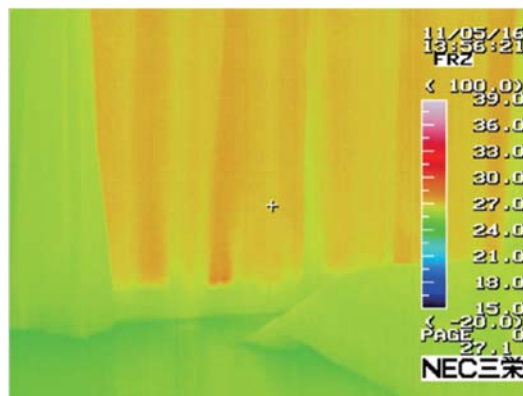
ダイキン工業株式会社
空調営業本部 事業戦略室
フー八東京 重政 周之

1

室内の熱を減らす工夫

窓ガラス

カーテン



屋外

室内

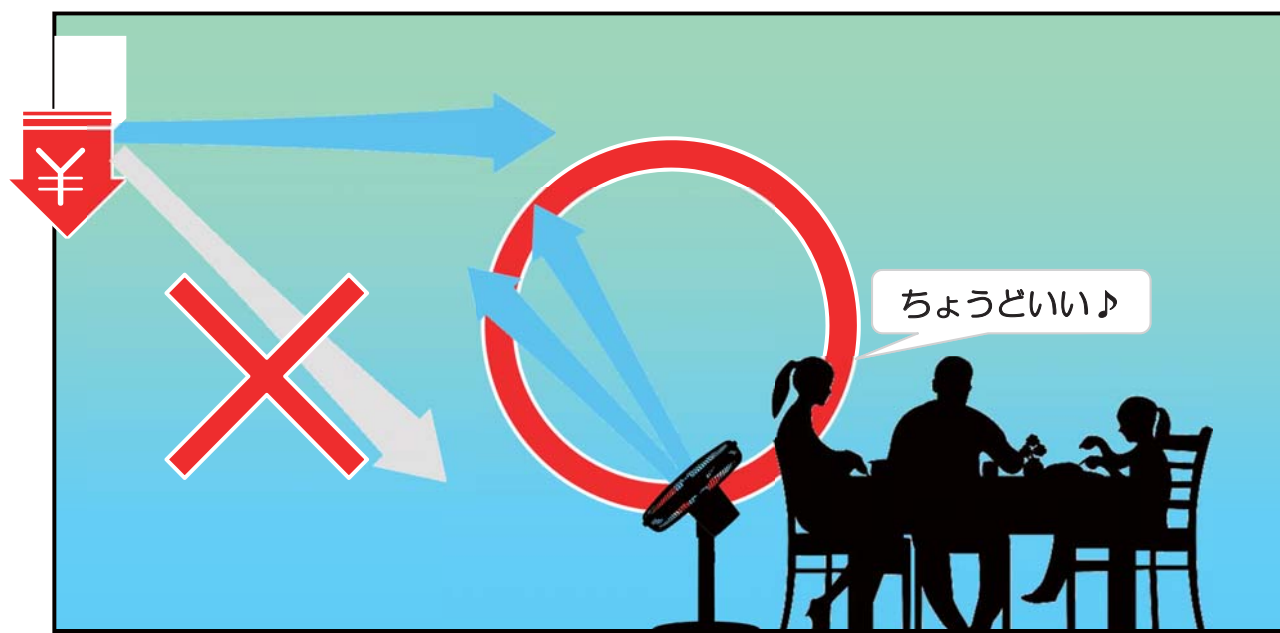
1

室内の熱を減らす工夫



2

室内の温度ムラの減らし方



3

エアコンの効率的な使い方



ホコリあり

風速：約 3 m/s

ホコリなし

風速：約 4 m/s

※：1年間掃除をしていないフィルターの実測数値（冷房シーズンに3時間/日使用時）

お掃除方法



汚れが少ない時は
掃除機でホコリを
吸い取る。



汚れが多い時は中性洗剤
を溶かしたぬるま湯で
つけ置き洗い。

**1年間掃除しないと
約25%も無駄づかい！**

※：JRA4046-2004に準拠した運転条件でフィルター掃除をした場合としない場合の比較

3

エアコンの効率的な使い方

