暑さ対策セミナー　2023.5.17

教育現場における熱中症

日本スポーツ協会スポーツ医・科学委員会
川原　貴

熱中症とは

- 熱中症とは暑い環境で生じる障害の総称
  重症例では死亡することも
- 地球温暖化、都市化で気温上昇、熱中症が増加

- 熱中症の多くは、高齢者が日常生活で発症。
- 成人では屋外の労働現場、スポーツ、日常生活
- 若者ではスポーツによるものが多い

- 暑い中で何らかの活動をすれば、熱中症を完全に
  防ぐことは難しいが、重症、死亡は防げる

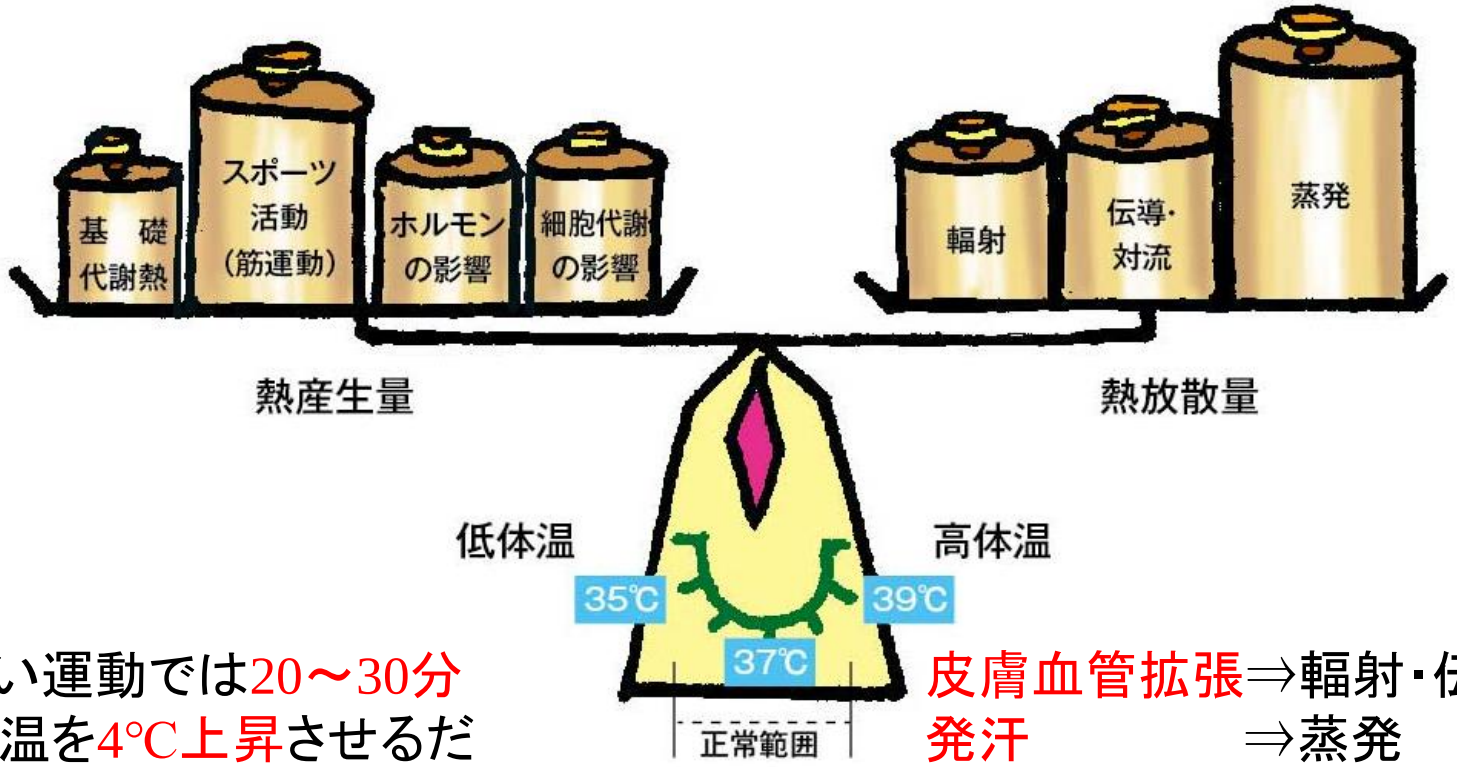
スポーツにおける熱中症

- 運動時には筋で大量の熱が発生。激しい運動では20～30分で体温を4℃上昇させるのに相当する熱が発生

- スポーツによる熱中症死亡例の特徴は
  - ・気温30℃以下でも湿度が高いと発生
  - ・ほとんどが男性。肥満者に多い
  - ・ランニング（持久走、ダッシュの繰り返し）によるものが多い
  - ・肥満者では30分のランニングで死亡した例も

- トレーニング効果を上げるためにも暑さ対策が必要

熱産生と熱放散のバランス



激しい運動では20～30分で体温を4℃上昇させるだけの大量の熱発生

皮膚血管拡張⇒輻射・伝導・対流
発汗　⇒蒸発

熱放散には環境条件（気温、湿度、輻（ふく）射熱、風速）が影響する

体温調節と環境条件

- 気温が高いと体表面からの直接の熱放散が減少、あるいは熱が体に加わる
- 風がないと熱放散が減少する
- 直射日光、地面の照り返しなどがあると輻射熱が体に加わる

- 汗の蒸発は気温の影響を受けないため、高温環境での熱放散は主に汗の蒸発による。しかし、湿度が高いと汗の蒸発は制限される

熱中症の病型と対処法

- 熱失神：　皮膚血管拡張、脳血流低下　⇒めまい、失神
  座らせる、寝かせる、脚をあげる

- 熱けいれん：塩分の欠乏　⇒筋肉がつる、筋肉痛
  濃いめの食塩水（0.9%生理食塩水）

- 熱疲労：　脱水、末梢循環不全 ⇒倦怠感、脱力、めまい、吐き気、頭痛
  スポーツドリンク（0.1～0.2%）、経口補水液（0.3%食塩水）

- 熱射病：体温調節の破綻
  （重症）⇒異常な高体温（40℃以上）、脳機能障害（意識障害、運動失調）
  ⇒多臓器障害、血液凝固障害（出血）
  死の危険がある緊急事態、体を冷やし、病院へ

熱中症に対する現場での処置

- まず、重症かどうかを判断する

  熱射病（高体温、意識障害）が疑われる場合には冷却処置をし、救急車を要請　【重症】

- 涼しいところに運び、衣服をゆるめ、座らせるか寝かせ、水分と塩分を補給（スポーツドリンク、経口補水液など）する。塩分補給をしておらず、熱けいれんが疑われる場合には濃いめの食塩水（生理食塩水：0.9%程度）を補給

  ⇒これらの対処で軽快　【軽症】

- 症状が強い場合、回復しない場合、吐き気、嘔吐などで水が飲めない場合は病院へ　【中等症】

熱射病が疑われる場合の処置

- 熱射病は意識障害と高体温が特徴
- 応答が鈍い、言動がおかしい場合には疑う

Ø 死の危険がある緊急事態、いかに早く体温を下げ、意識を回復させるかが鍵

Ø 30分以内に深部体温を40°C以下に下げれば救命できる

- 氷水、冷水に首から下をつけるのが最も効果的
- 濡れタオルを全身に当て、取り換える。扇風機で扇ぐ
- 水道水をかけ続ける

身体冷却法

氷水に浸して冷却する

水をかけたり、
ぬれたタオルを当てたりして
扇風機などで強力に扇ぐ

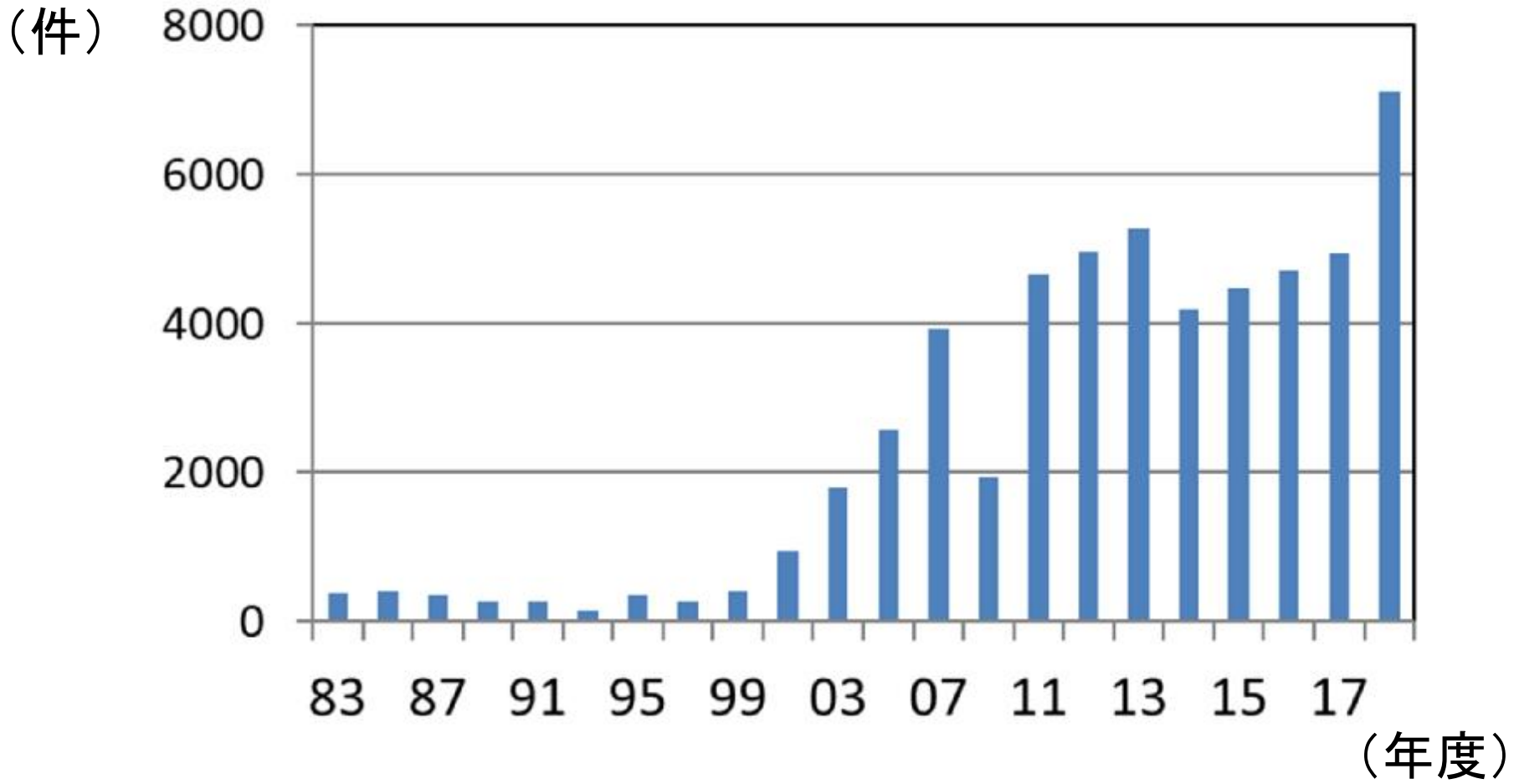
タオルをいくつか用意し、
氷水につけて冷やしたものを
交互に使う

氷やアイスパックなどを頚、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。

学校の管理下の熱中症　医療費給付数の推移

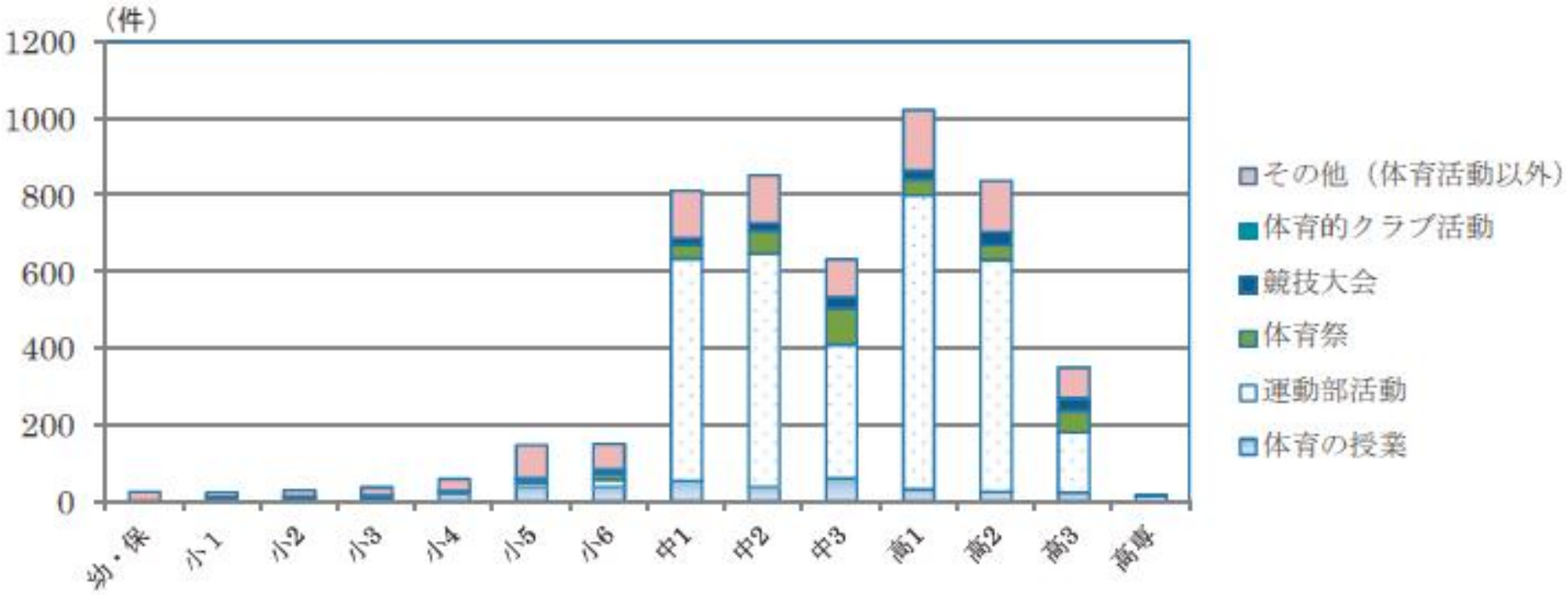
（独）日本スポーツ振興センター



8割は体育活動中、男子55%（2012年度）

学校管理下熱中症医療費給付件数（学年別）

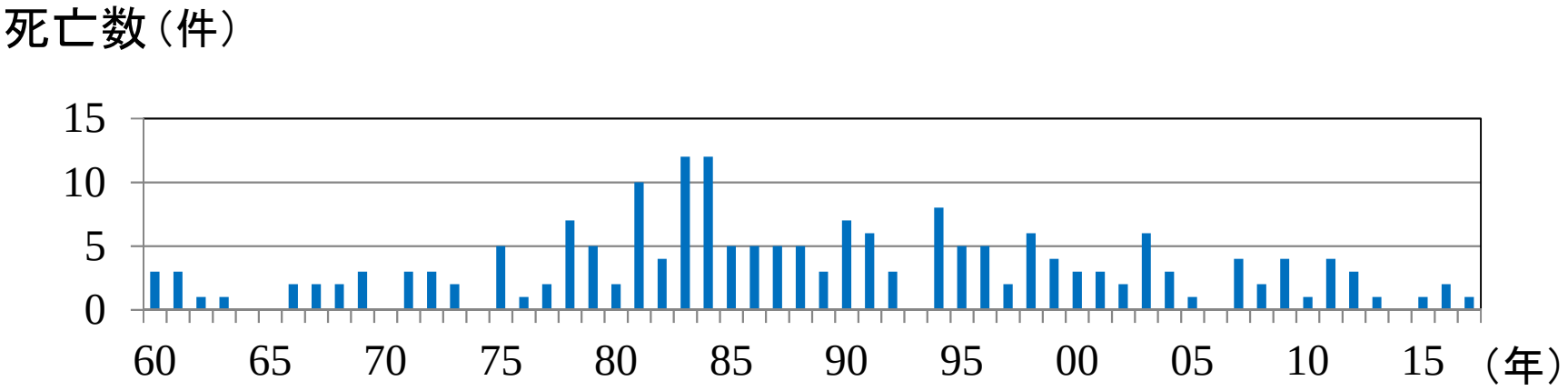
2012年度4,971件　　日本スポーツ振興センター



体育活動　　80%（小学校46%、中学校85%、高校83%）
男性の比率　56%（小学校44%、中学校50%、高校63%）

学校の管理下の熱中症死亡数の推移

（独）日本スポーツ振興センター



1975～2017年（43年間）170件

運動部活動　145件
学校行事スポーツ　21件（登山、長距離徒歩、マラソンなど）
その他　4件（通学中、農園実習、保育中）

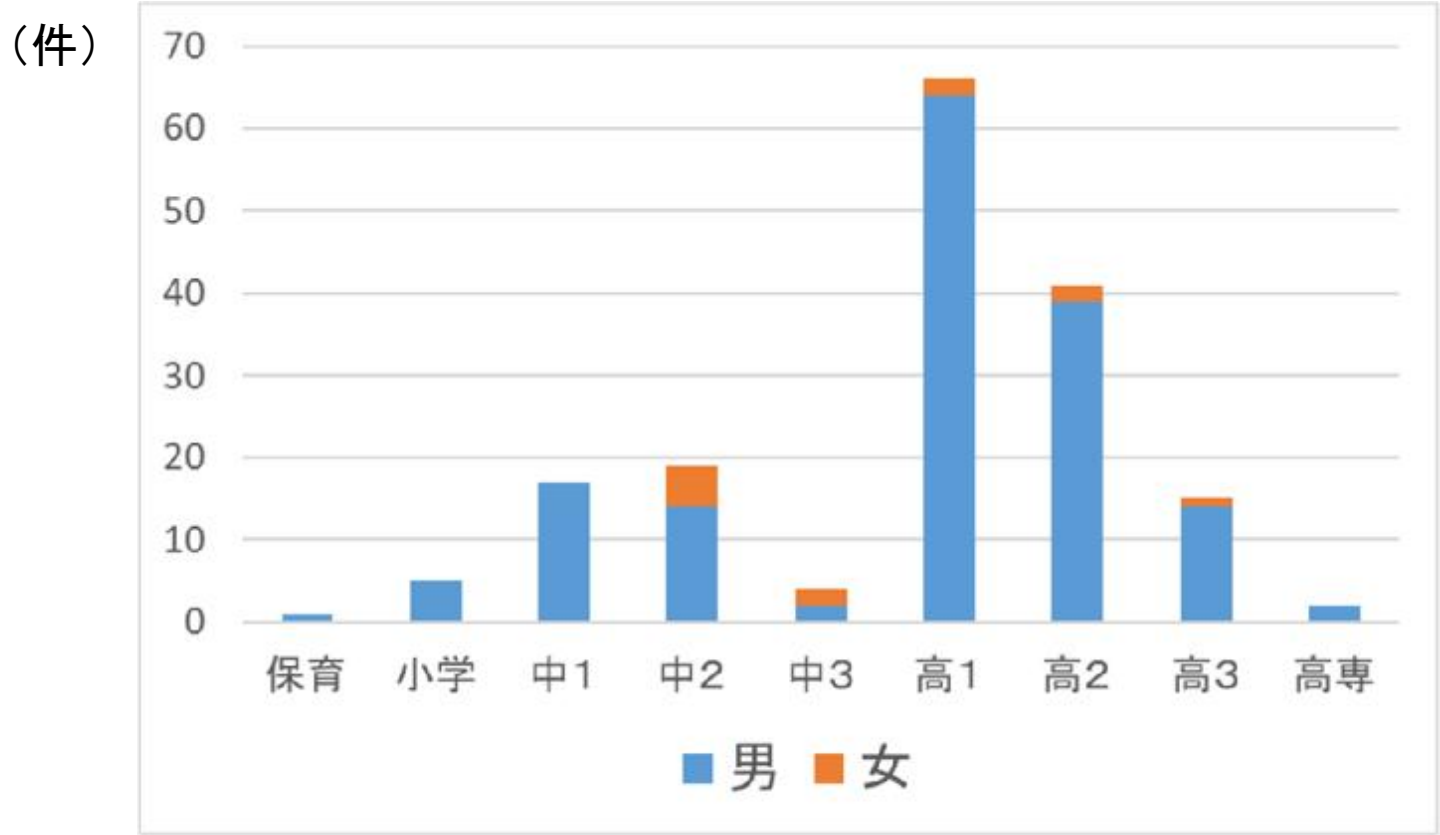
熱中症予防活動

【日本体育協会（現：（公財）日本スポーツ協会）】
1991年　熱中症予防に関する研究班
1993年から全国で熱中症予防講習会
1994年　熱中症予防ガイドブック初版
　　湿球・黒球温度WBGTによる運動指針

【（独）日本スポーツ振興センター】
2003年　熱中症予防冊子「熱中症を予防しよう」
2014年　体育活動における熱中症予防
　　調査研究報告書
2015年　スポーツ事故防止ハンドブック

性別・学年別例数

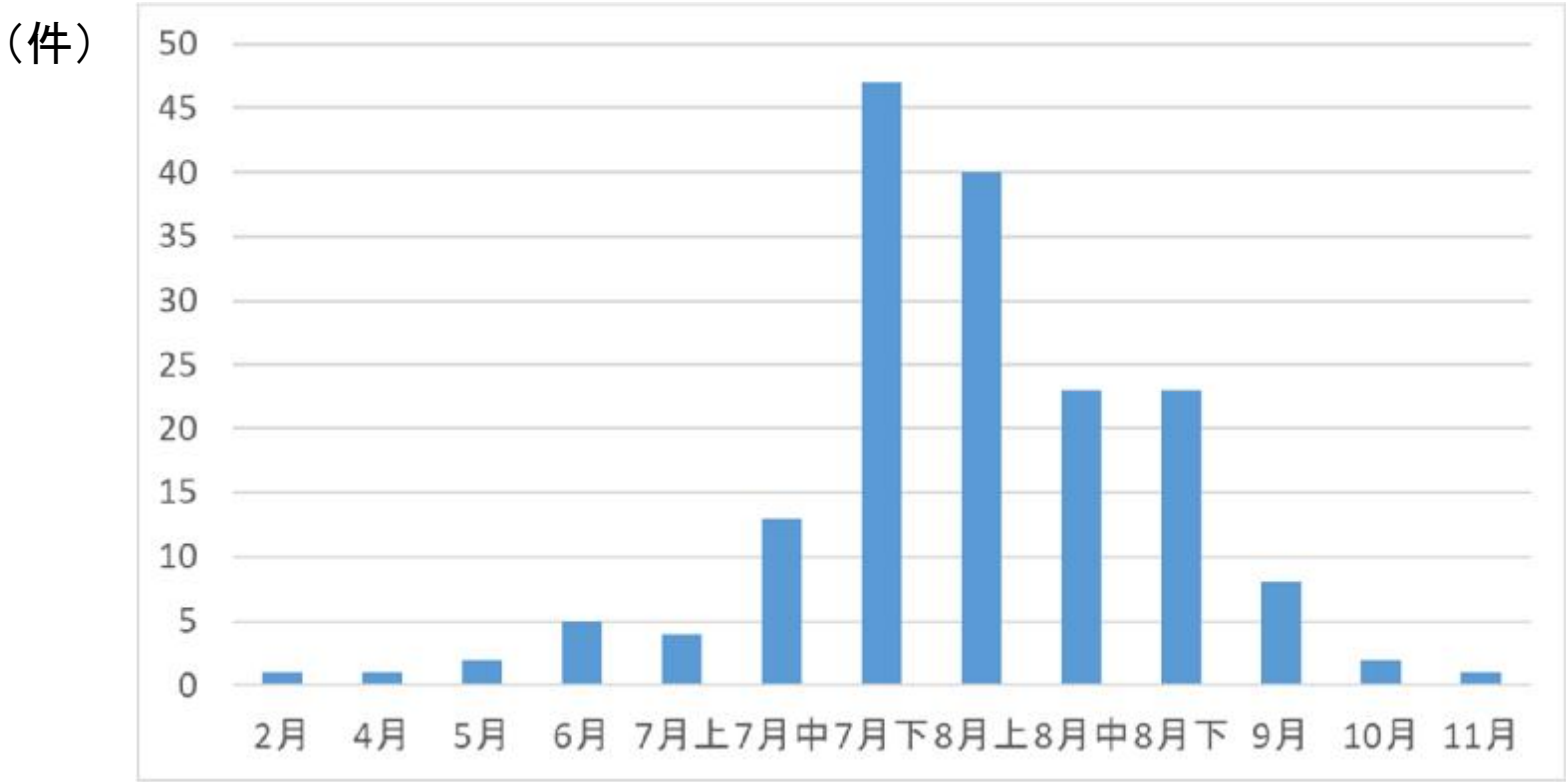
学校の管理下の熱中症死亡（1975～2017年、170例）



9割は男性、7割は高校生、低学年が多い

発生時期

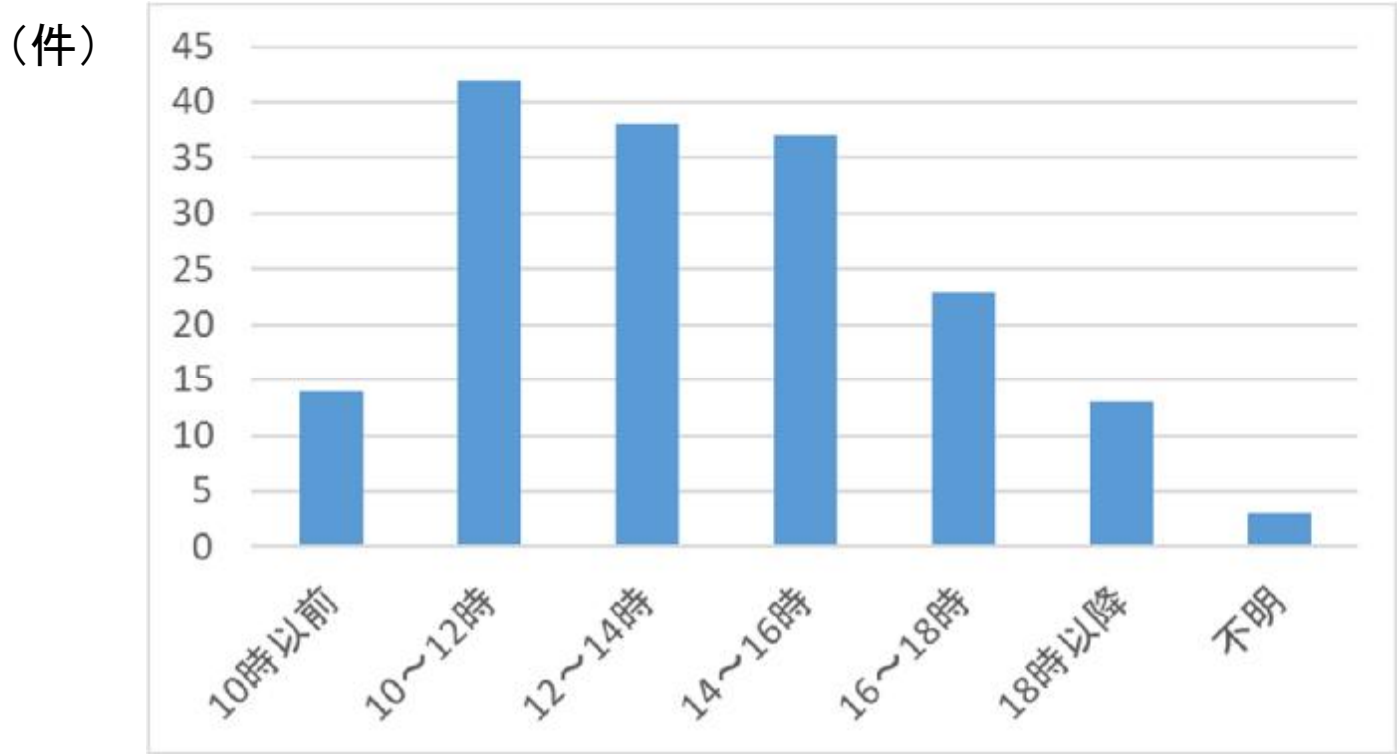
学校の管理下の熱中症死亡（1975～2017年、170例）



・7月下旬8月上旬に多い。暑さへの慣れが関係
・夏は運動部活動、夏以外は校内スポーツ行事が多い

発生時刻

学校の管理下の熱中症死亡（1975～2017年、170例）

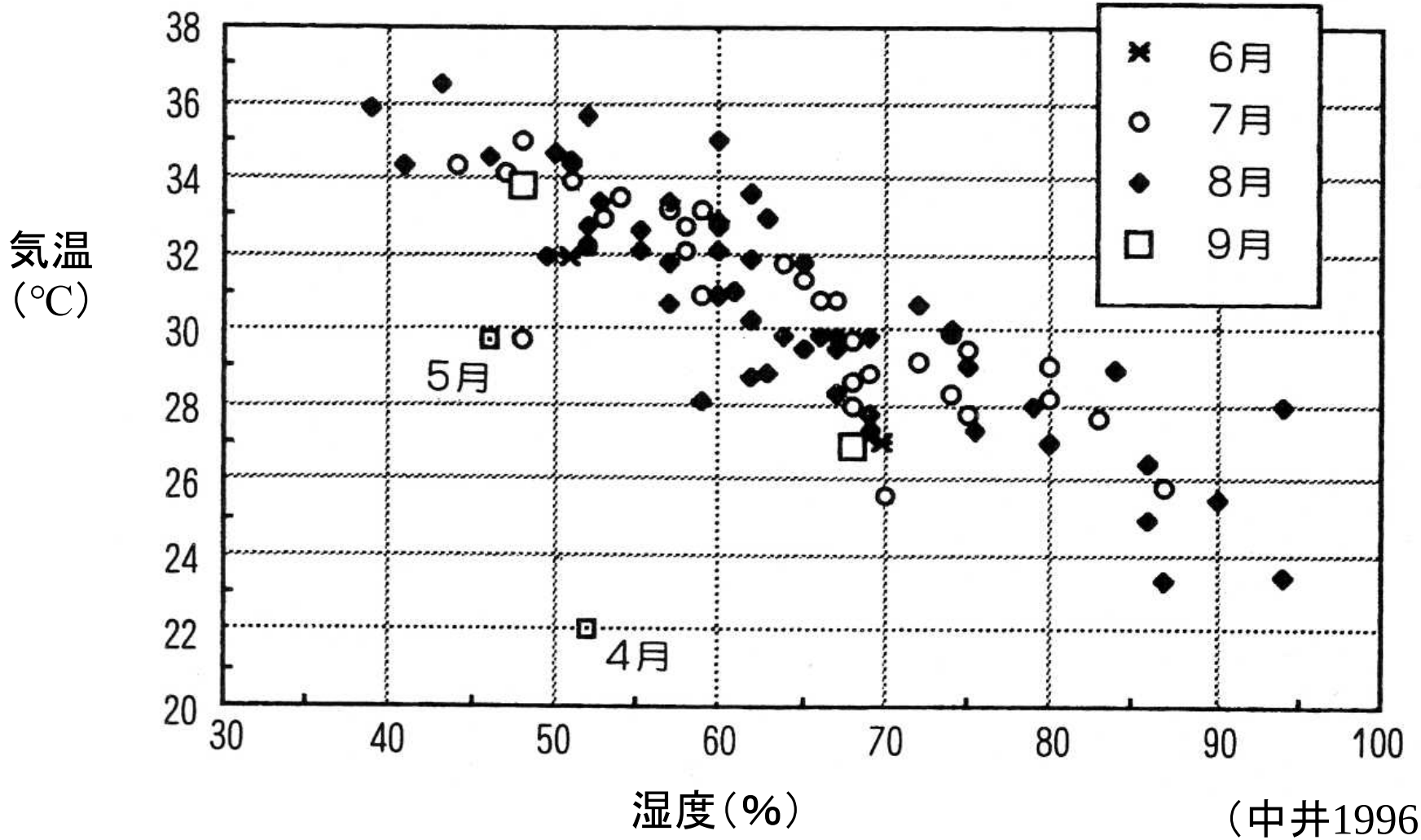


日中が多いが、早朝、夕方にも発生

学校の管理下の熱中症死亡事故と環境条件

（1975年～1990年　86例）

約半数は30℃以下で発生、湿度（60％以上）が関係する

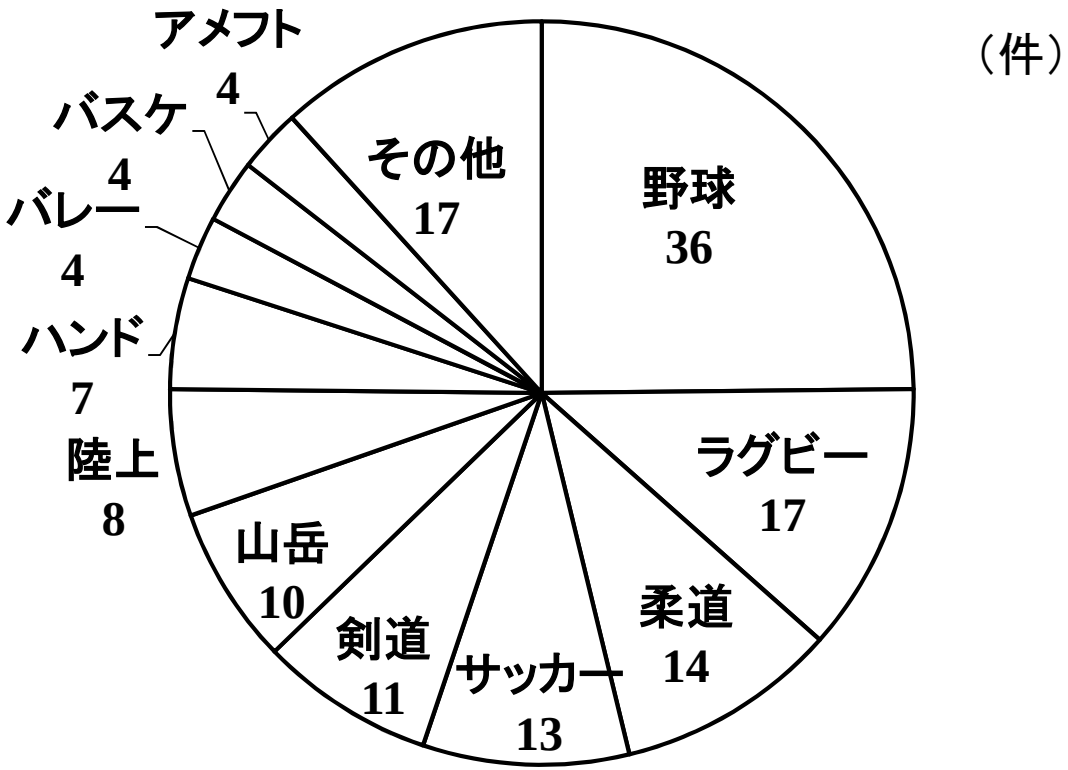


（中井1996）

運動部活動の種目

学校の管理下の熱中症死亡（1975～2017年、145例）

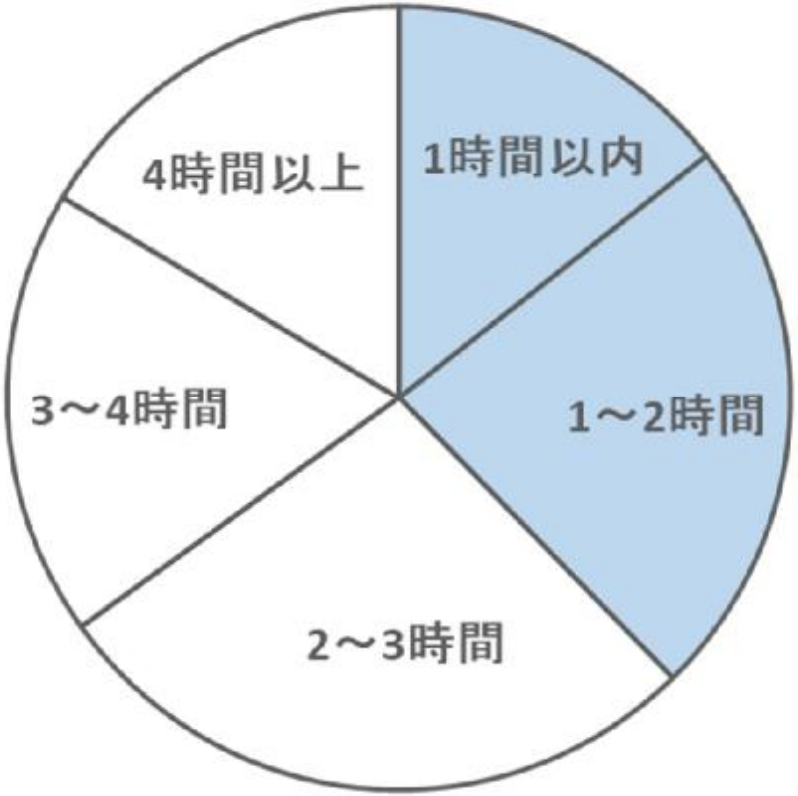
屋外は野球、ラグビー、サッカー　屋内は柔道、剣道



半分以上は持久走、ダッシュの繰り返しで発生

運動開始から発症までの時間

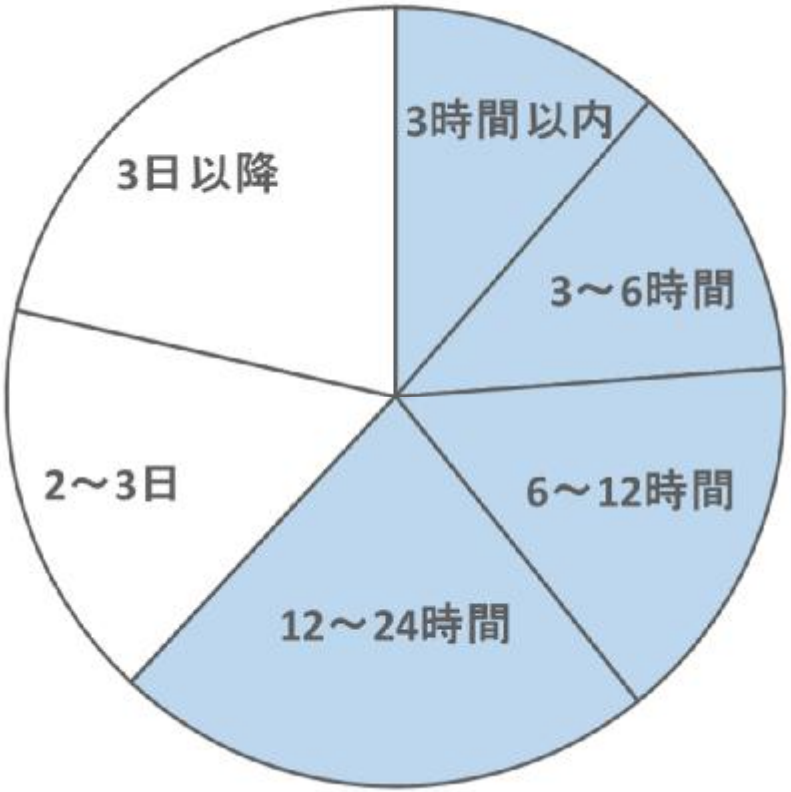
学校の管理下の熱中症死亡（1975～2017年、146例）



4割は2時間以内、30分の例も、1時間以内はランニングが多い

発症から死亡までの時間

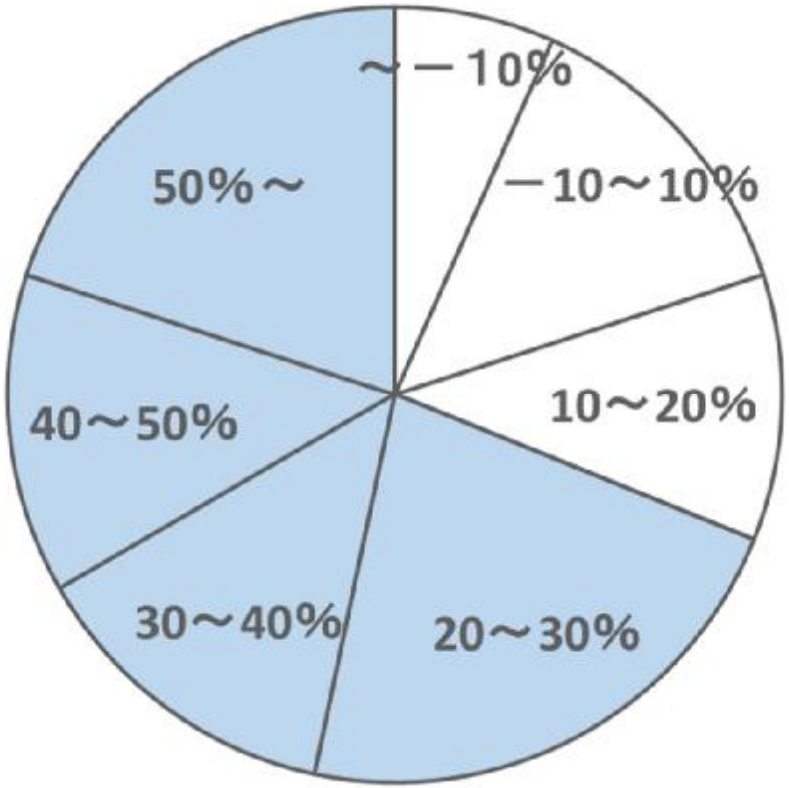
学校の管理下の熱中症死亡（1975～2017年、168例）



6割は発症から24時間以内に死亡

肥満度

学校の管理下の熱中症死亡（1975～2017年、45例）



7割は肥満

学校の管理下の熱中症死亡事故の実態
まとめ

- ほとんどが運動部活動、一部校内スポーツ行事
- 運動部活動では夏、校内スポーツ行事では春・秋に発生
- 梅雨明けの7月下旬、8月上旬に多い
- 気温25～30℃でも湿度が高いと発生する
- 早朝や夕方にも発生する

- 部活動では野球、ラグビー、サッカー、剣道、柔道で多く発生
- 種目に関わらず、持久走やダッシュの繰返しで多く発生
- 激しい運動では短時間（30分）でも発生する

- 高校生が7割、1年、2年で多い、9割は男性
- 7割は肥満

熱中症発生の要因

1 環境の要因

- 気　温
- 湿　度
- 輻射熱（直射日光）
- 風　速

2 運動の要因

- 運動強度
- 時　間
- 休憩のとり方
- 水分補給
- 服　装

3 個人の要因

- 年　齢
- 体　力
- 肥　満
- 暑さへの馴れ
- 食　事
- 睡　眠
- 体調（疲労、発熱、下痢）

スポーツにおける熱中症予防の原則

1．環境条件を把握し、それに応じた運動、水分・塩分の補給

- 暑い時期は日中の時間帯は避ける
- 照明があれば夕方以降に
- 頻繁に休憩をとる（1回／30分　⇒1回／10～20分）
- こまめに水分・塩分補給（0.1～0.2%食塩水）
- 運動前後の体重減少2%以内

2．暑さに徐々に慣らしていく

- 急に暑くなった時は運動を軽くする。短時間の軽い運動から徐々に慣らしていく（1～2週間）

温度環境の評価

WBGTの測定

屋外で日射のある場合

WBGT=0.7×湿球温度+0.2×黒球温度+0.1×乾球温度

室内で日射のない場合

WBGT=0.7×湿球温度+0.3×黒球温度

WBGT
湿球・黒球温度

August乾湿計と
黒球度計

熱中症予防運動指針

（公財）日本スポーツ協会
2019年

WBGT℃	湿球温度℃	乾球温度℃		
31	27	35	**運動は原則中止**	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。
28	24	31	**厳重警戒**（激しい運動は中止）	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。10～20分おきに休憩をとり水分・塩分を補給する。暑さに弱い人※は運動を軽減または中止。
25	21	28	**警　戒**（積極的に休憩）	熱中症の危険が増すので、積極的に休憩をとり適宜、水分・塩分を補給する。激しい運動では、30分おきくらいに休憩をとる。
21	18	24	**注　意**（積極的に水分補給）	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。
			ほぼ安全（適宜水分補給）	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。

東京　2022年6月30日
最高気温　36.4℃

時刻	WBGT	気温
6:00	26.2	27.6
7:00	29.3	30.3
8:00	29.7	31.5
9:00	31.7	33.1
10:00	31.7	33.9
11:00	32.3	34.8
12:00	32.7	35.5
13:00	31.3	35.7
14:00	32.4	36.0
15:00	31.9	35.6
16:00	30.9	34.9
17:00	29.6	33.5
18:00	28.0	32.6
19:00	26.7	30.9
20:00	26.4	29.8
21:00	26.0	29.6

WBGT

厳重警戒

危険

熊谷　2022年7月1日
最高気温　40.0℃

時刻	WBGT	気温
6:00	27.4	28.3
7:00	28.2	29.6
8:00	30.0	31.3
9:00	30.4	32.3
10:00	31.1	34.8
11:00	30.8	36.5
12:00	31.1	37.6
13:00	31.8	38.9
14:00	31.9	38.6
15:00	29.7	37.9
16:00	32.7	37.2
17:00	31.4	36.6
18:00	29.3	35.1
19:00	27.6	33.7
20:00	26.7	31.4
21:00	26.2	30.6
22:00	26.5	29.8

スポーツにおける熱中症予防の原則

３．個人の条件を考慮する

- 暑さに弱い人（肥満、体力が低い、暑さに慣れていない）は運動を軽減する
- 体調をチェック。体調が悪い時（発熱、疲労、下痢、睡眠不足）は無理に運動をしない

４．服装は軽装とし、透湿性や通気性のよい素材にする。直射日光は帽子で防ぐ

５．具合が悪くなった場合には、早めに運動を中止し、必要な処置をする

学校管理下の熱中症最近の死亡事例2013～2018年

発生時期	競技・学年 肥満度	発生状況
8月	アメフト 高校3年男 肥満度77%	9:30練習試合フル出場、11:20第4Q終了直前ベンチで倒れ、意識なし。2日後に死亡。 気温32℃、湿度61%
8月	柔道 高校1年男 肥満度65%	9:30合同強化練習、昼食後15:00からラン1.5km、ダッシュ＆ジョグ、30分で離脱、寮に帰る途中に倒れた。2日後に死亡。 気温32.2℃、湿度64%
8月	ハンドボール 中学1年男 肥満度34%	準備運動としてランニング35分走り終え 9:11に倒れ、意識低下、翌日2:30死亡。 気温29.9℃、湿度69%
5月	フットサル 高校1年男 肥満度15%	9:00から練習、9:45ころから約9.5kmのランニング45分、残り200m付近で意識を失い、倒れた。数カ月後に死亡。 気温27.5℃、湿度45%

※下級生、肥満、ランニング、試合フル出場