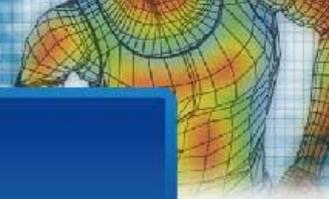


# スポーツにおける熱中症予防

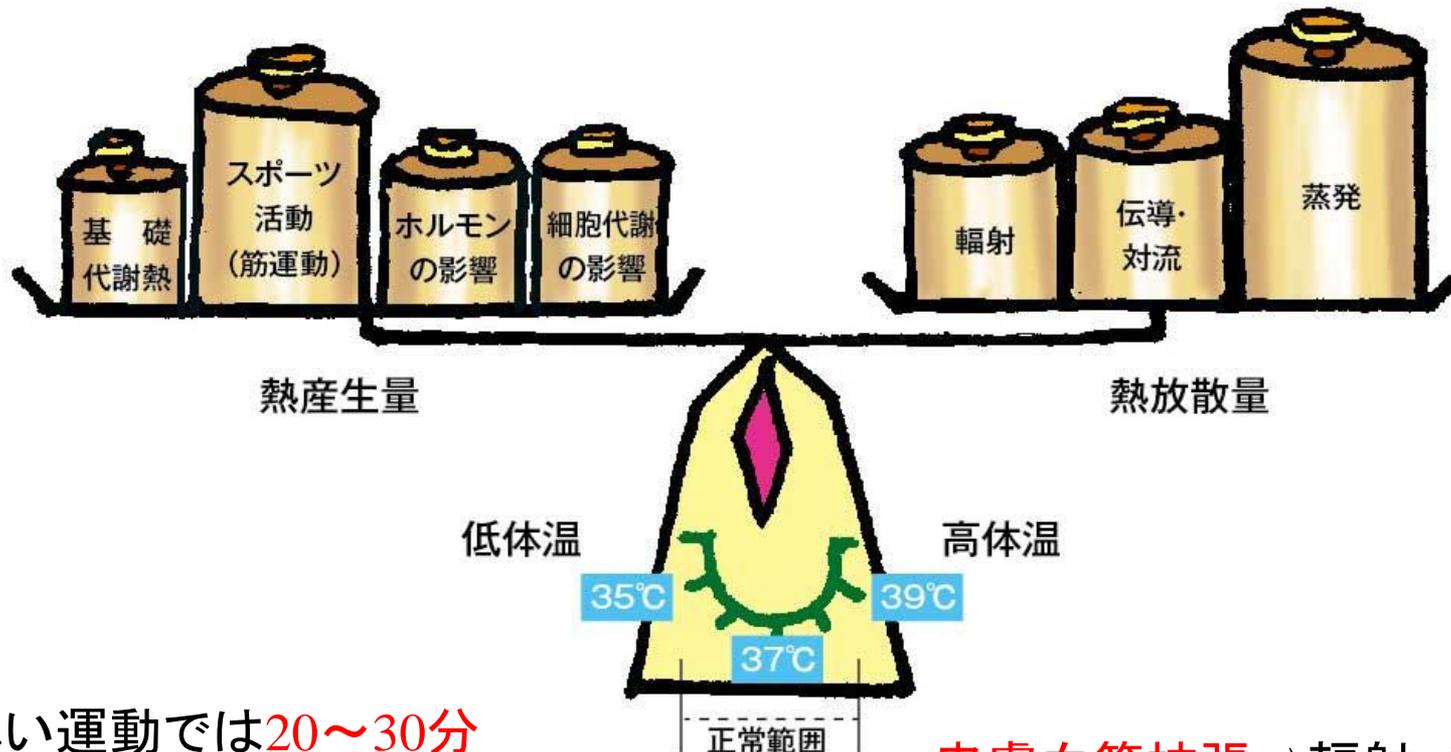
日本スポーツ協会  
スポーツ医・科学専門委員会  
川原 貴

# スポーツにおける熱中症の特徴

- 運動時には筋で大量の熱が発生する。スポーツは熱中症のリスクが高い
- それほど高くない気温でも発生。湿度が関係
- ランニングが多い。短時間でも発生
- 若者に多く発生
- 死亡例はほとんどが男性、肥満者が多い



# 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°C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

# 暑熱環境での運動

- 高温 ⇒放熱(輻射、伝導、対流)の制限
- 直射日光 ⇒輻射熱が体に加わる
- 高湿 ⇒汗蒸発の制限
  
- 皮膚血流の増加 ⇒循環調節不全(熱失神)
- 発汗 ⇒脱水(熱疲労)、塩分欠乏(熱けいれん)
- 熱収支不均衡 ⇒体温の異常な上昇(熱射病)

# 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  
病院へ **【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。

⇒これらの対処で軽快 **【軽症】**

- 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

死の危険がある緊急事態、いかに早く体温を下げ、意識を回復させるが鍵

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

# 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

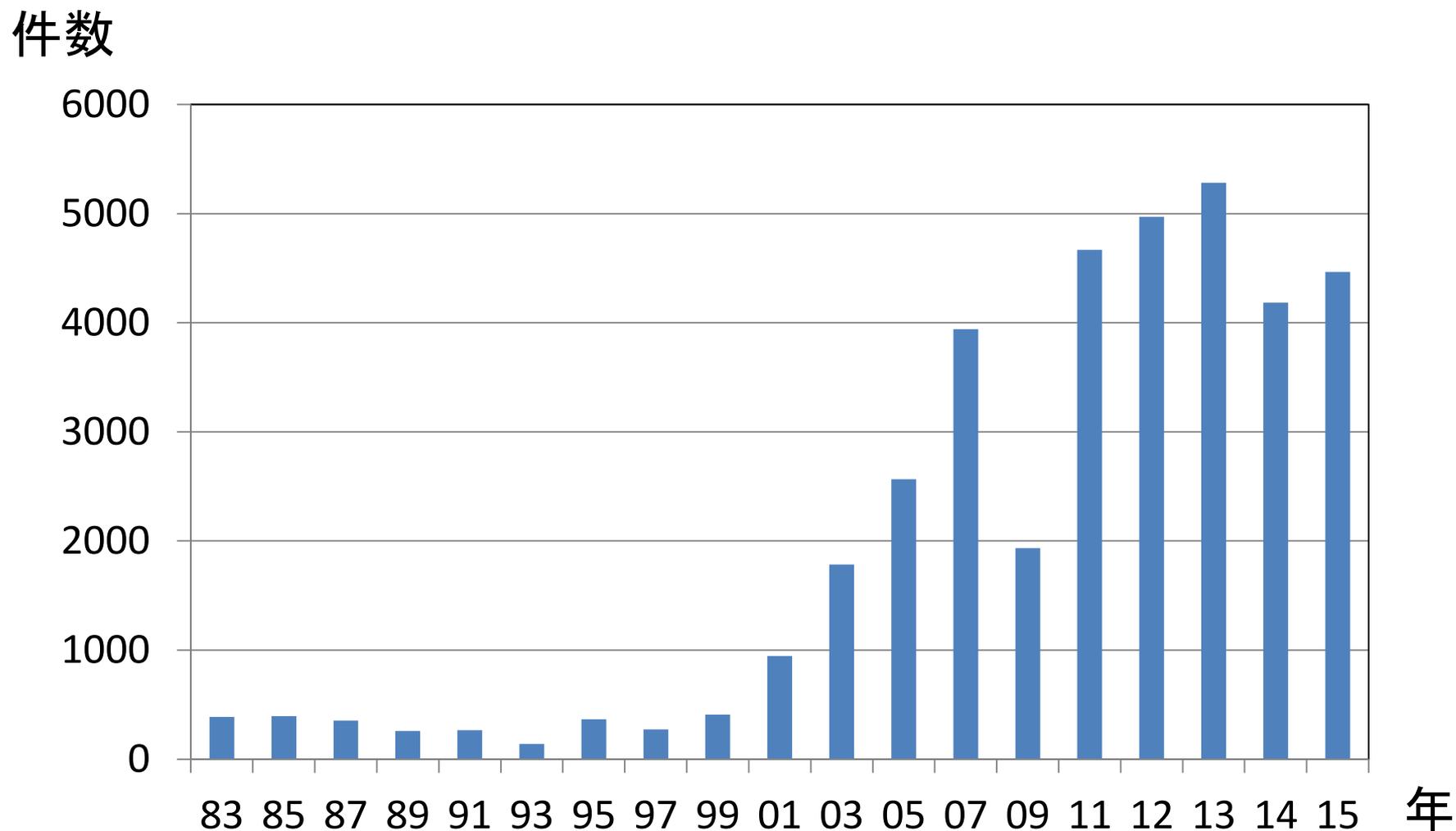
暑さへの馴れ

食事

睡眠

体調(疲労、発熱、下痢)

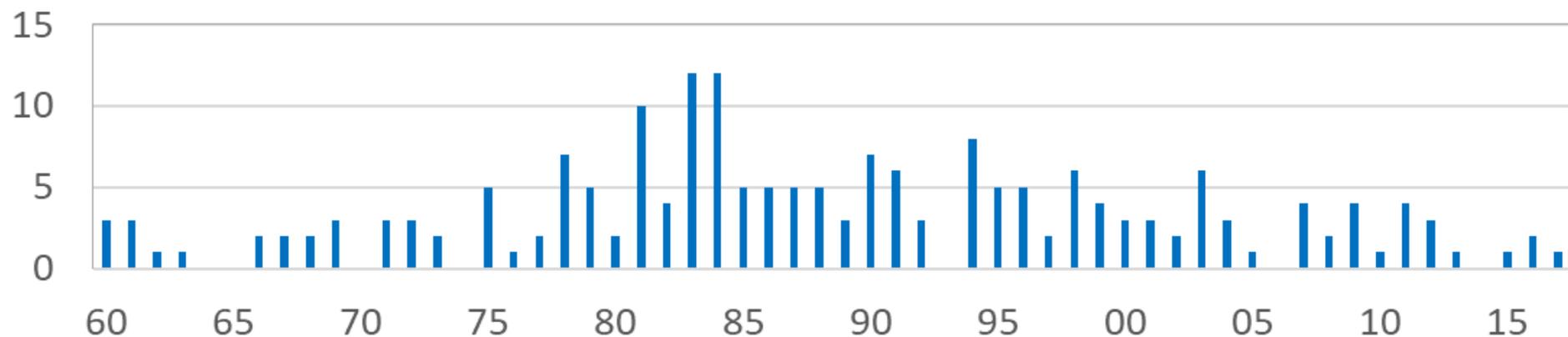
# 学校管理下の熱中症 医療費給付数

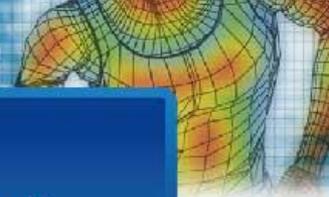




1991年 日本体育協会(当時)  
熱中症予防に関する研究班  
1994年 ガイドブック初版  
熱中症予防8ヶ条  
温度指標WBGTによる運動指針  
全国で予防講習会

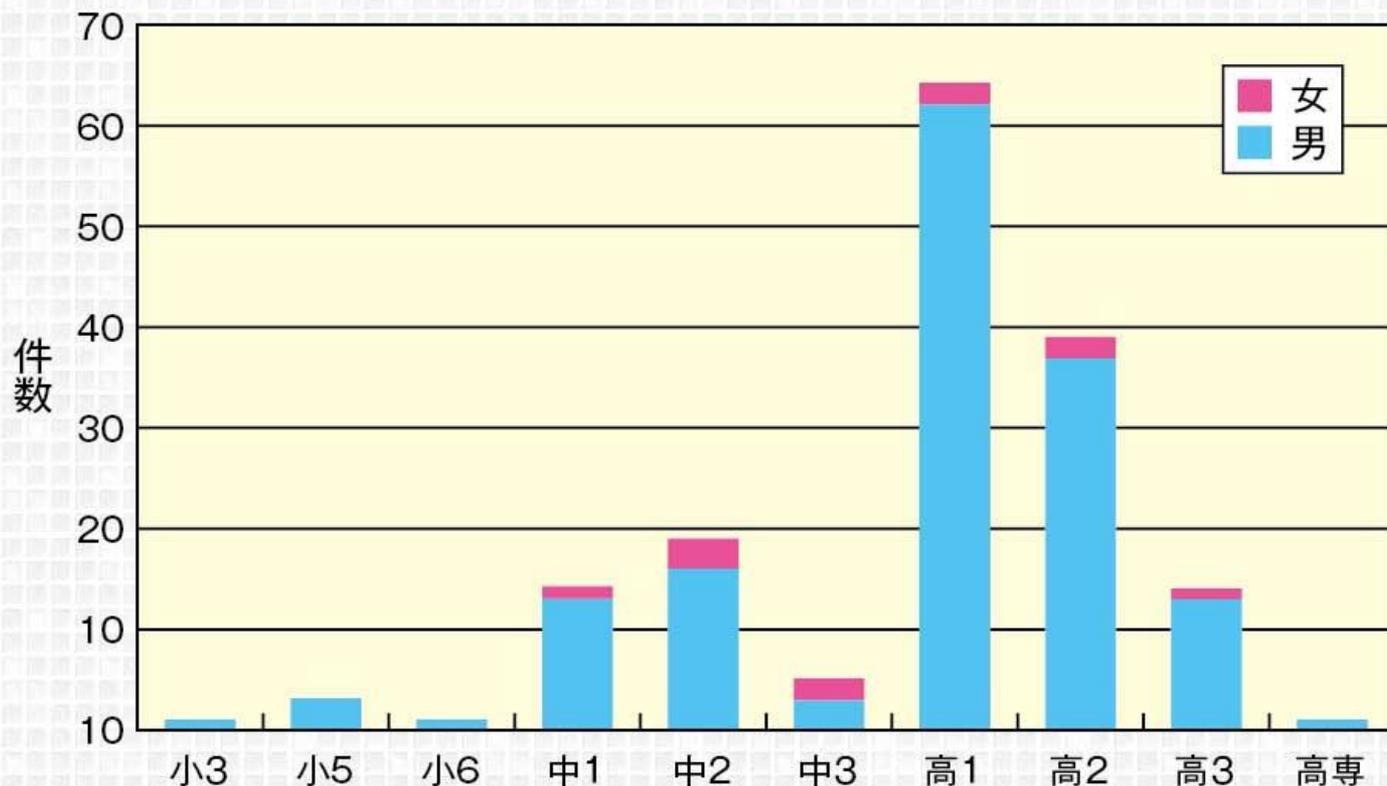
学校管理下の熱中症死亡  
1960～2017年の58年間で195件



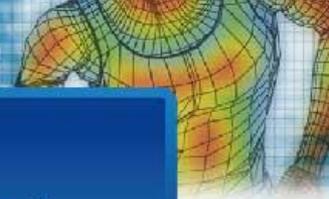


# 性別・学年別件数

学校管理下の熱中症死亡事故(1975~2011年 n=161)

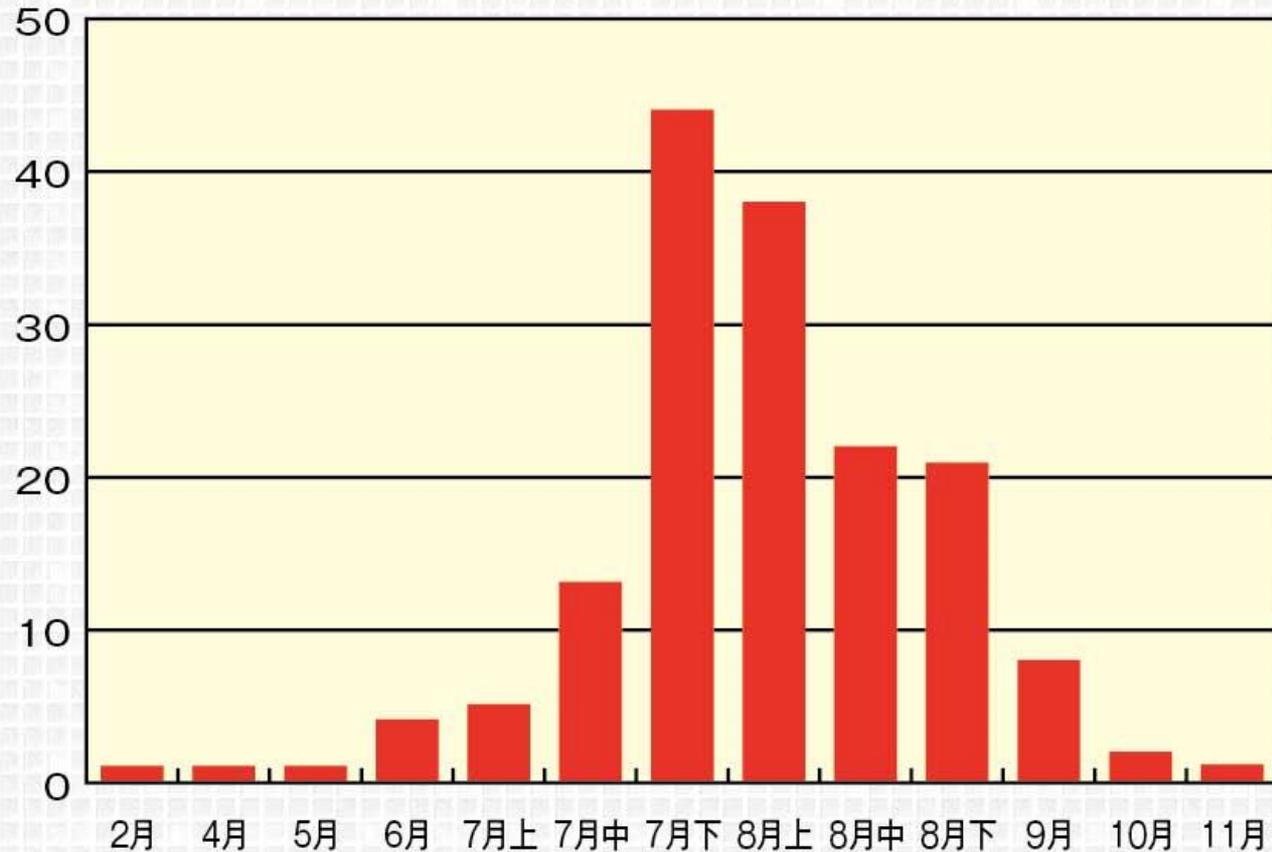


ほとんどが運動部活動、9割は男性、7割は高校生、低学年が多い

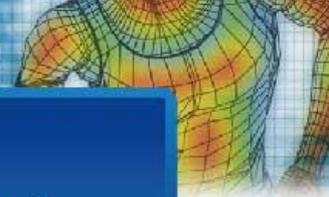


## 発生時期

学校管理下の熱中症死亡事故(1975~2011年 n=161)

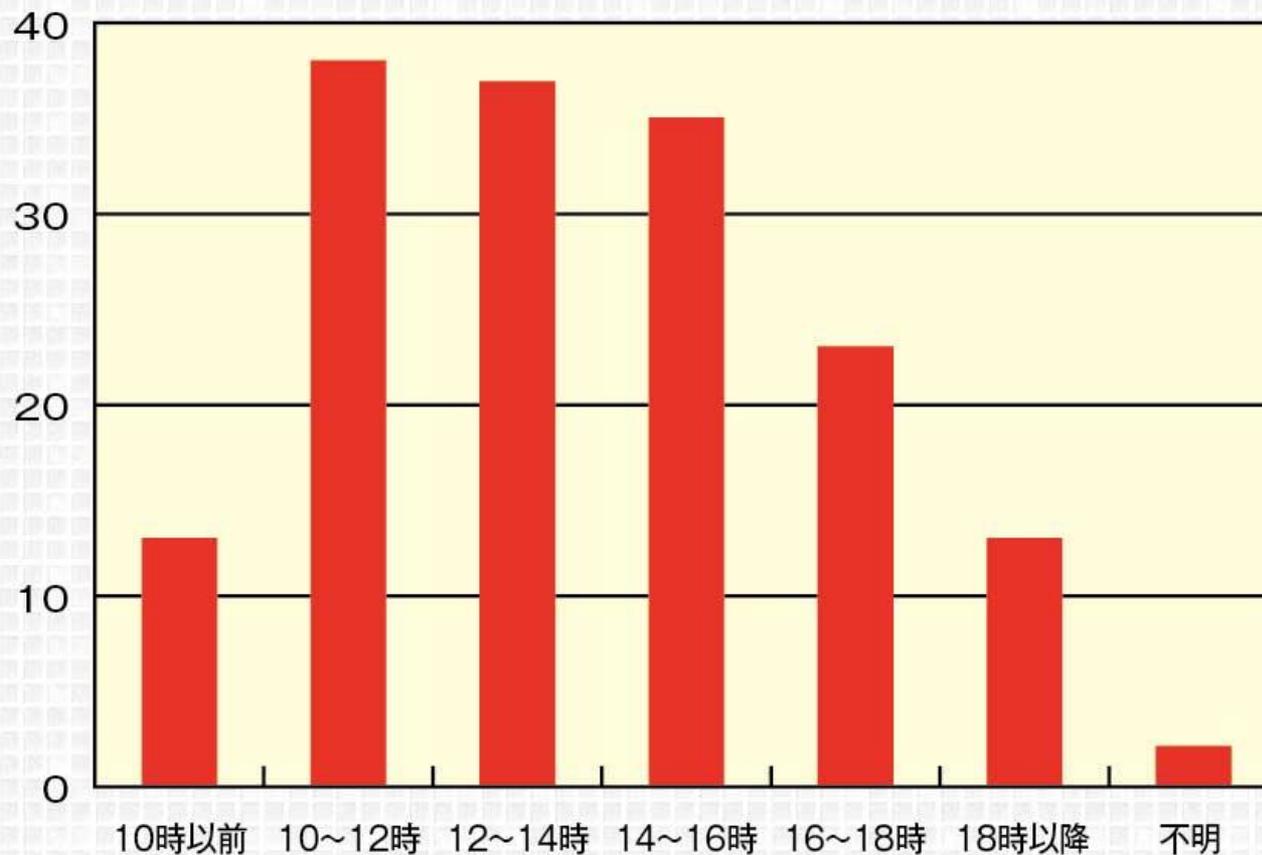


7月下旬8月上旬に多い。暑さへの馴れが関係



## 発生時刻

学校管理下の熱中症死亡事故(1975~2011年 n=161)



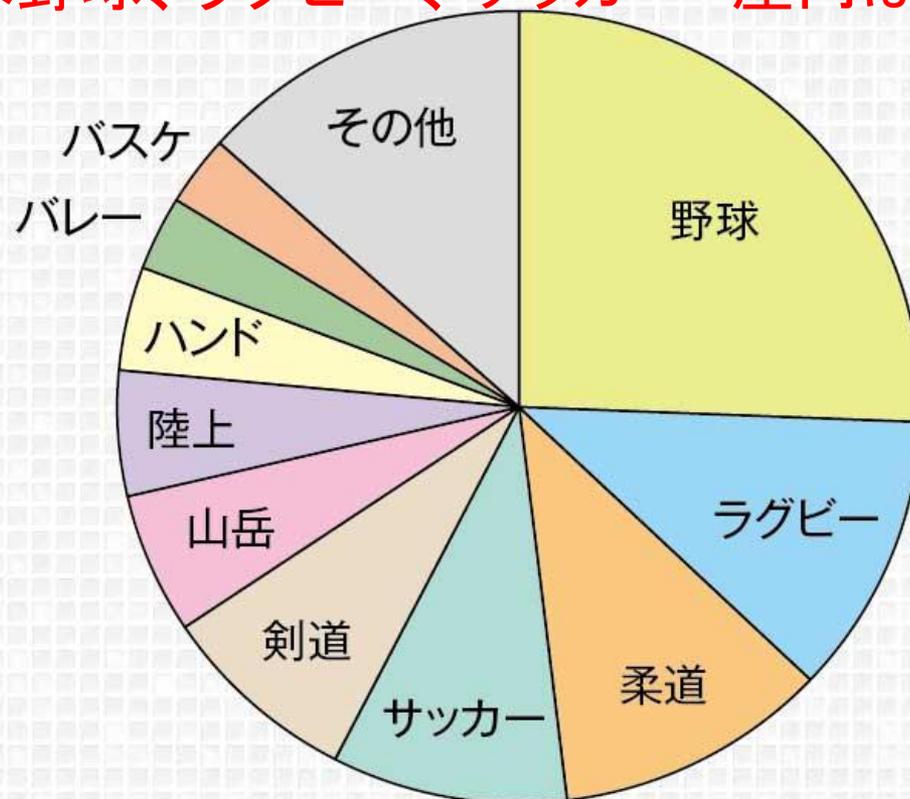
日中が多いが、早朝、夕方にも発生



# スポーツ部活動の種目

学校管理下の熱中症死亡事故(1975~2011年 n=139)

屋外は野球、ラグビー、サッカー 屋内は柔道、剣道

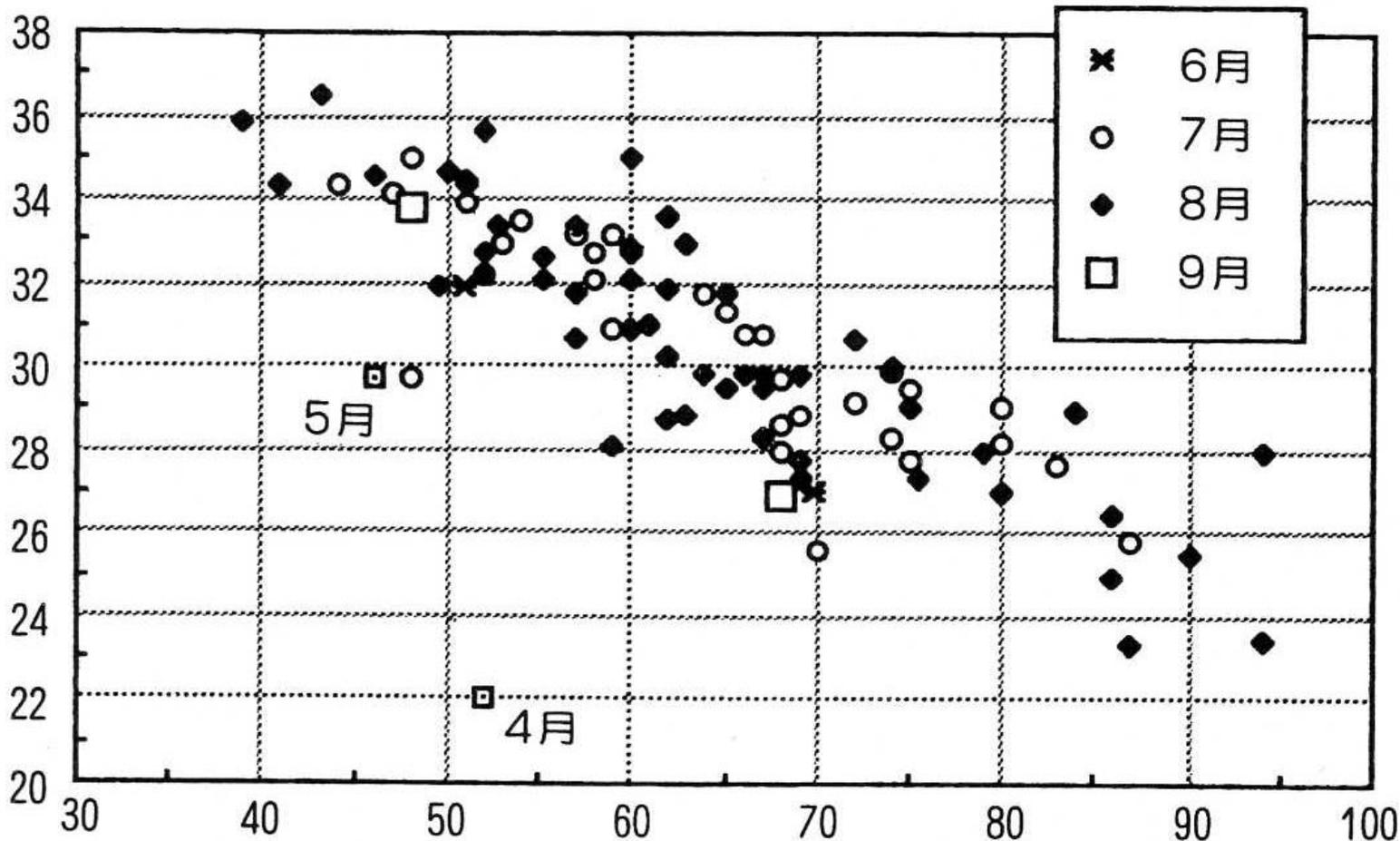


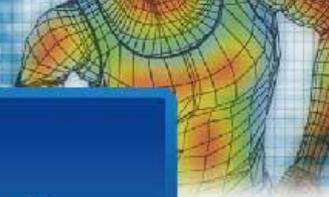
半分以上は持久走、ダッシュの繰り返しで発生

# 学校管理下熱中症死亡事故と環境条件

最寄の気象台のデータ (1975年~1990年 86例)

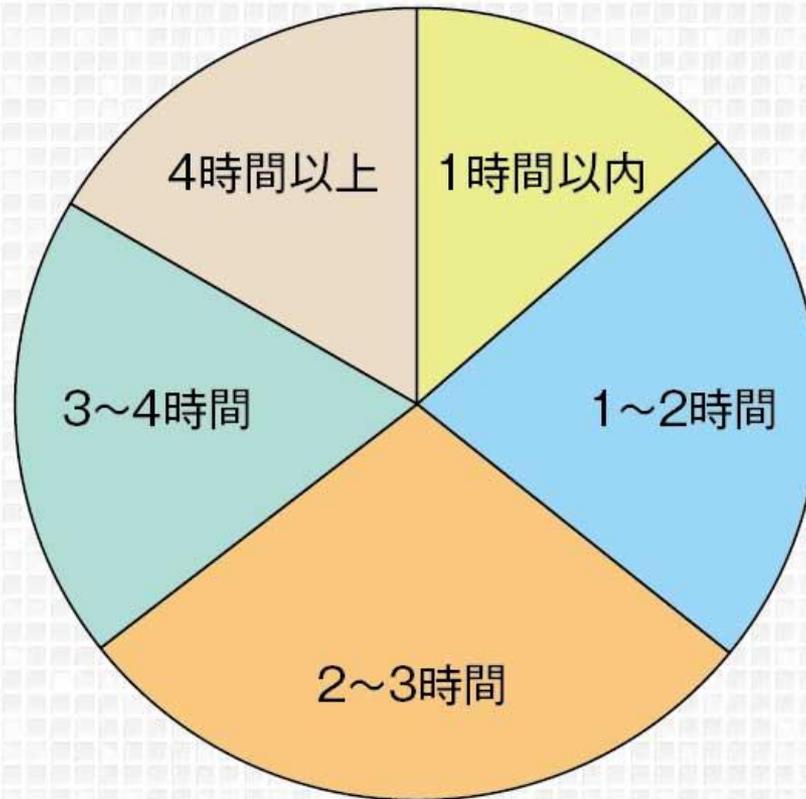
5割は30°C以下で発生、湿度が関係する(60%以上)



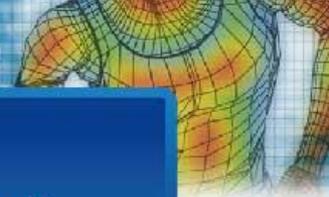


# 運動開始から発症までの時間

学校管理下の熱中症死亡事故(1975~2011年 n=140)

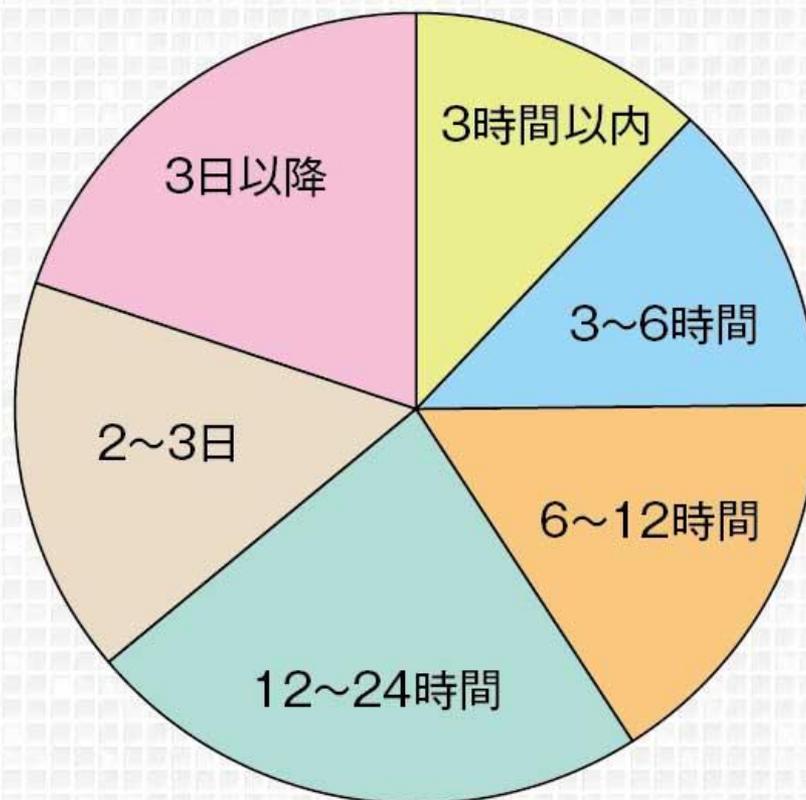


4割は2時間以内、30分の例も、1時間以はランニングが多い

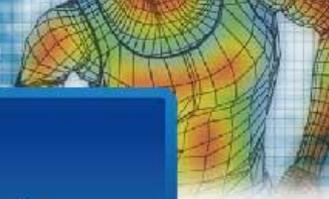


# 発症から死亡までの時間

学校管理下の熱中症死亡事故(1975~2011年 n=161)

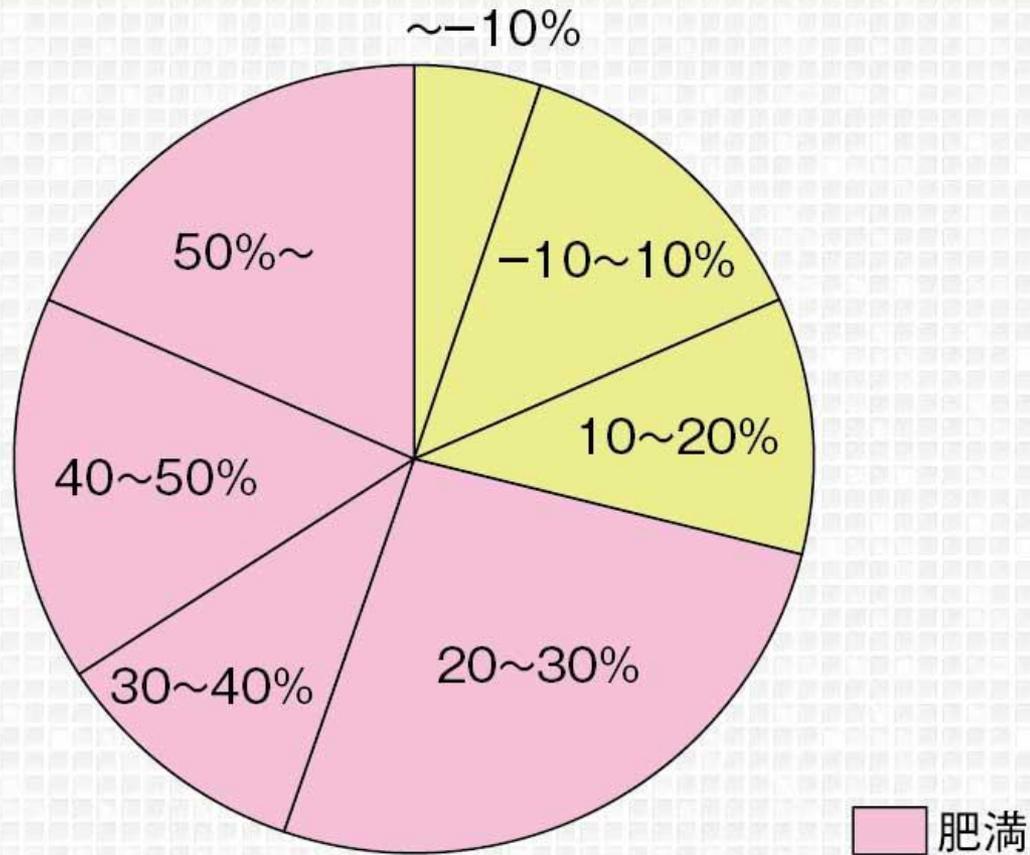


発生から24時間以内に7割が死亡



# 肥満度

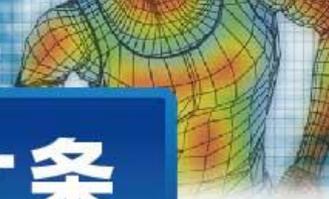
学校管理下の熱中症死亡事故(1990~2011年 n=38)



7割は肥満

# 学校管理下の熱中症死亡事故の実態 まとめ

- ほとんどが部活動、一部校内スポーツ行事
- 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



# 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

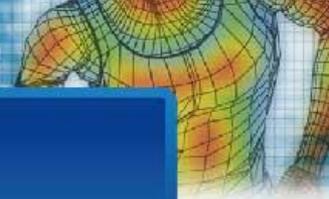
④ 薄着スタイルでさわやかに

⑤ 体調不良は事故のもと

# 暑いとき、無理な運動は事故のもと

気温が高いときほど、また同じ気温でも湿度が高いときほど、熱中症の危険性は高くなります。また、運動強度が高いほど熱の産生が多くなり、やはり熱中症の危険性も高くなります。暑いときに無理な運動をしても効果はあがりません。環境条件に応じて運動強度を調節し、適宜休息をとり、適切な水分補給を心掛けましょう。





# 温度環境の評価

**WBGT  
の  
測定**

## 屋外で日射のある場合

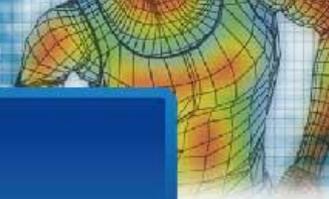
$$WBGT = 0.7 \times \text{湿球温度} + 0.2 \times \text{黒球温度} + 0.1 \times \text{乾球温度}$$

## 室内で日射のない場合

$$WBGT = 0.7 \times \text{湿球温度} + 0.3 \times \text{黒球温度}$$



August乾湿計と黒球度計



# 熱中症予防運動指針

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	<b>嚴重警戒</b> (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	<b>警戒</b> (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	<b>注意</b> (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	<b>ほぼ安全</b> (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。

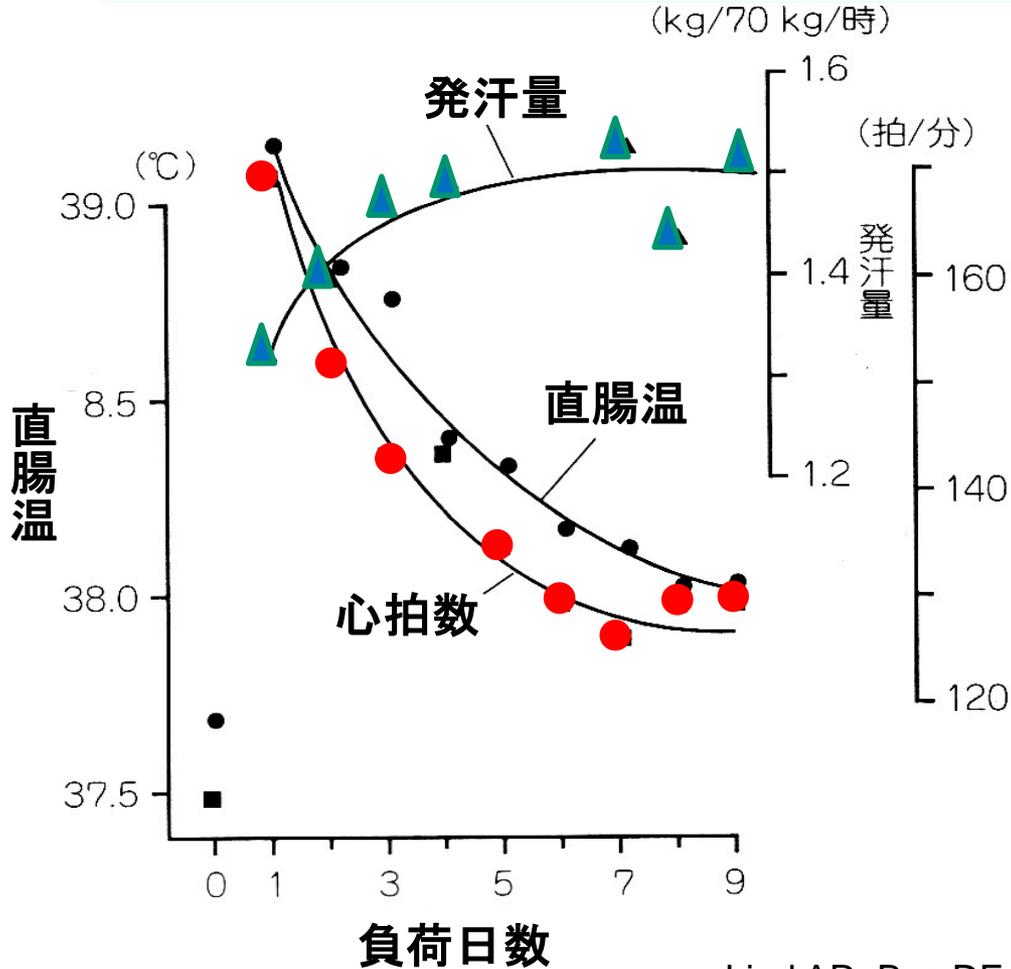
- 1) 環境条件の評価にはWBGTが望ましい
- 2) 乾球温度を用いる場合には、湿度に注意する。湿度が高ければ、1ランク厳しい環境条件の運動指針を適用する

# 急な暑さに要注意

熱中症事故は、急に暑くなったときに発生しています。夏の初めや合宿の初日、あるいは夏以外でも急に気温が高くなったような場合に熱中症が起こりやすくなります。急に暑くなったら、軽い運動にとどめ、暑さになれるまでの数日間は軽い短時間の運動から徐々に運動強度や運動量を増やしていくようにしましょう。



# 短期暑熱順化



適度な高温下で運動をしていると暑さに順化できる

暑熱下で運動

発汗量増加

心拍数と直腸温低下

# 失われる水と塩分を取り戻そう

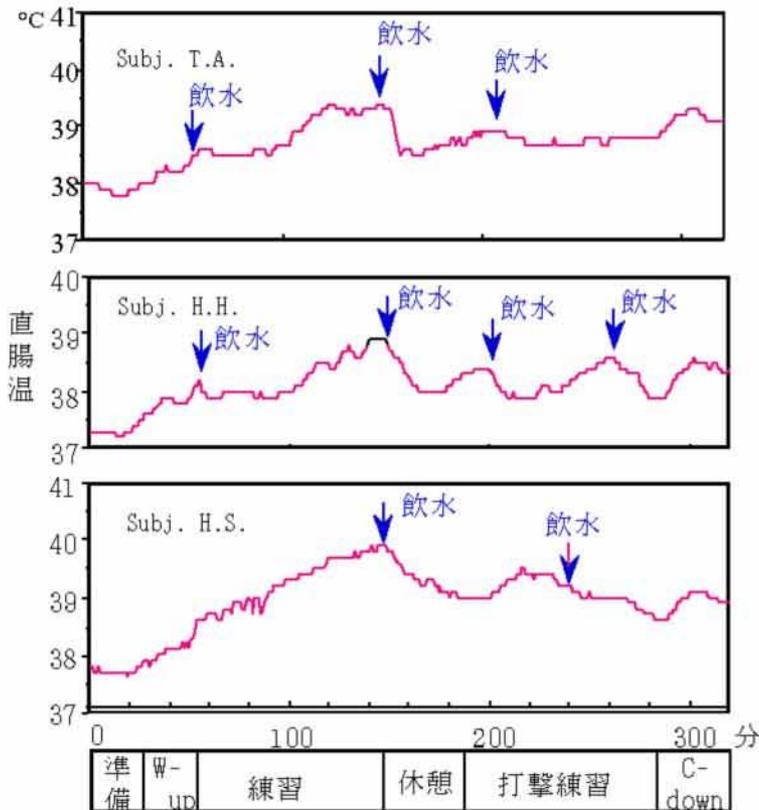
暑いときには、こまめに水分を補給しましょう。汗からは水分と同時に塩分も失われます。スポーツリンクなどを利用して、0.1～0.2%程度の塩分も補給するとよいでしょう。

水分補給量の目安として、運動による体重減少が2%をこえないように補給します。運動前後に体重をはかることで、失われた水分量を知ることができます。運動の前後に、また毎朝起床時に体重をはかる習慣を身につけ、体調管理に役立てることがすすめられます。



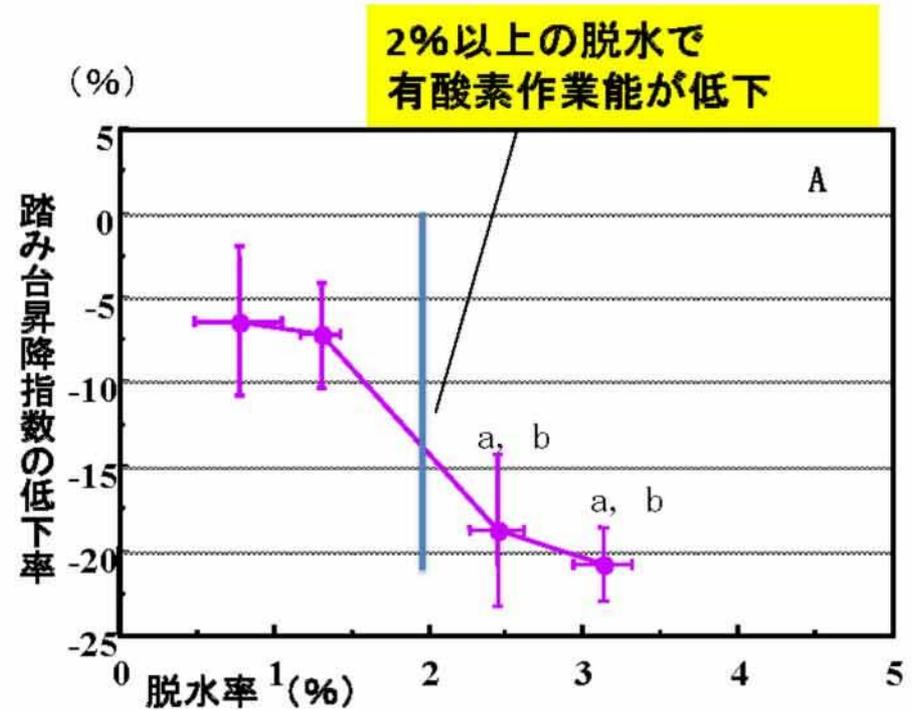
# 水分塩分補給の必要性 1

## 水分摂取と体温上昇の抑制



寄本ほか, 1995

## 脱水と運動能力の関係

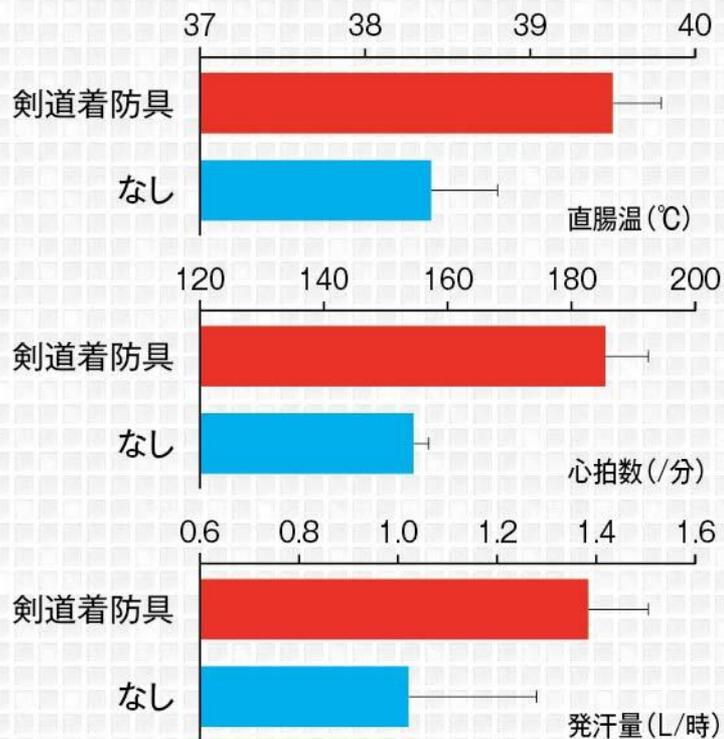


Yoshida, et al. 2002.

薄着スタイルでさわやかに

# 衣服と体温

剣道着と防具を着用すると、直腸温、心拍数、発汗量がいずれも顕著に高くなります。  
 同じ運動をしても(60分間)、剣道着・防具の着用が大きな熱ストレスになっていることがわかります。



(丹羽,2001)

# 体調不良は事故のもと

**疲労**

**睡眠不足**

**朝食なし**

**発熱**

**下痢**

など



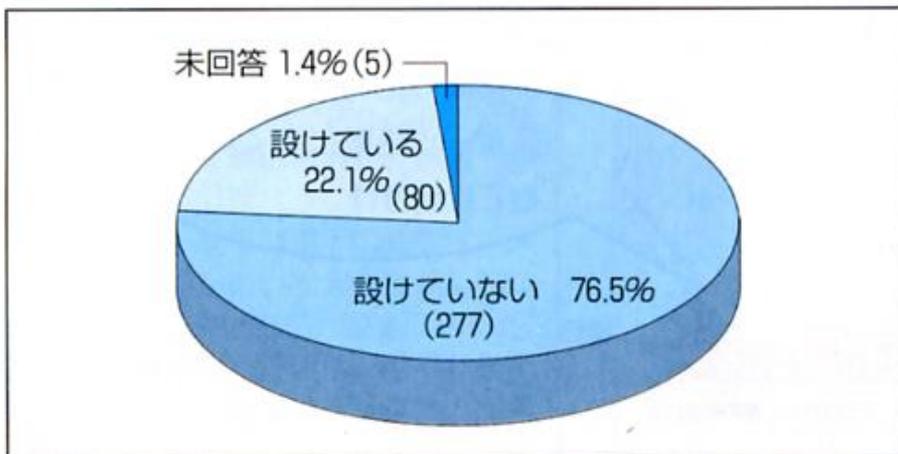
# こんな人は要注意！

- 体力の低い人
- 肥満の人
- 暑さになれてない人
- 熱中症になったことがある人

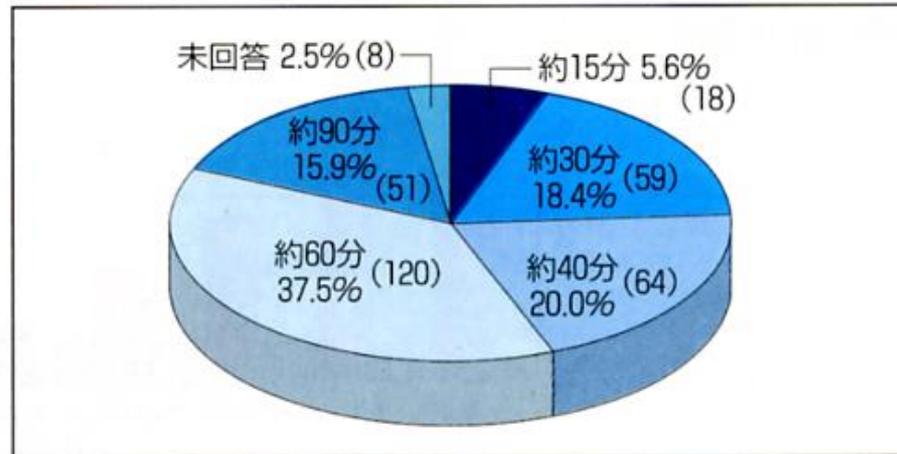


注意!

# 暑さ対策のアンケート調査 インターハイ出場校



暑熱馴化期間を設けていますか (n=362)



練習中の休憩間隔 (n=320)

暑熱順化期間を設けているか？

⇒設けているのは22%のみ

休憩の間隔は？

⇒60分以上が多い

# 熱中症予防のポイント

- 練習はなるべく暑くない時間帯に、照明があれば夕方
- 予防の基本は、環境条件に応じた運動強度のコントロール、休憩のとり方
- こまめな水分・塩分の補給： 体重減少2%以内に
- 休憩時に体を冷やす工夫： 日陰、防具を外す、風、氷
- 暑さに慣らす： 短時間の軽い練習から徐々に
- 服装、防具
- 個人差(体力、肥満)、体調、睡眠、食事

※死亡事故は肥満者、持久走やダッシュの繰り返しで多発