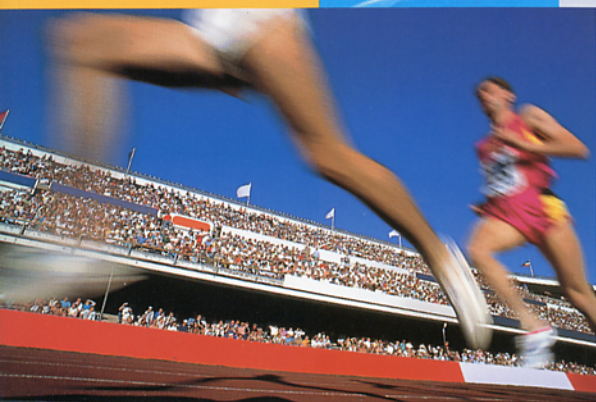


Training Guidebook

夏の

Summer

トレーニング・
ガイドブック



財団法人 日本体育協会

CONTENTS

はじめに	2
1 こどもの生理学的特徴について	4
1-1 こどもの体力	
1-2 体温調節能力について	
2 夏のトレーニングのあり方、考え方	6
2-1 トレーニングについて	
2-2 安全面への配慮について	
3 コンディション・チェックについて	19
3-1 コンディション・チェックの現状	
3-2 コンディションの把握	
3-3 コンディション・チェックの注意点	
4 暑熱馴化について	24
5 水分の補給と休息について	26
5-1 水分補給について	
5-2 休息について	
6 夏の大会のあり方、考え方について	32
(種目別実践例)	
6-1 野球	
6-2 サッカー	
6-3 陸上競技	

ジュニア期のスポーツでは、発育・発達に応じたスポーツ指導が重要です。また、小学校低学年はスポーツの楽しさを体験し、小学校高学年から中学校にかけては基本的動作やスキルを身につけ、中学校から高校にかけて徐々に本格的な競技に入っていくこととなります。ジュニア期は心身が未熟なため、余力を残した指導、スポーツ障害を起こさない指導を常に考える必要があります。このような考え方にに基づき、小学校、中学校および高等学校のスポーツ活動のあり方として右記のようなめやすが示されています。

夏のトレーニングは消耗が激しく、熱中症が発生する危険もあるので、特に注意が必要です。また、夏の暑い時期に無理にトレーニングをしても効果はあがりません。熱中症予防については、すでに日本体育協会が「熱中症予防8ヶ条」と「熱中症予防のための運動指針」を提唱しており、これらを解説したガイドブックを作成して、広く普及に務めてきました。

本ガイドブックは、さらに一歩踏み込んで、安全で効果的な夏のトレーニングや試合のあり方を解説しようとするものです。この中にはサッカー、陸上、野球の具体例も掲載してあります。

このガイドブックが広く活用され、夏のトレーニングが安全に効果的に行われることを願っています。

(川原 貴)

はじめに

資料1 少年団活動の時間と回数

— (財)日本体育協会日本スポーツ少年団発行育成母集団研修用テキストより抜粋 —

「日常的な団体活動は週1～3回、1日約1～2時間くらいが望ましいでしょう。 ～中略～ 各団では目標を立て、年間計画、月刊計画にもとづき団員達に無理のない範囲内で多くの活動に参加させ、体験学習が出来るようにしています。

資料2 運動部における休養日等の設定例(抜粋)

— 文部省・運動部活動の在り方に関する調査研究より抜粋 —

- 中学校の運動部では学期中は週あたり2日以上、高等学校の運動部では週あたり1日以上の休養日を設定。
- 長期休業中の活動については、ある程度長期のまとまった休養日を設け、生徒に十分な休養を与える。
- なお、長くても平日は2～3時間程度以内、休業土曜日や日曜日に実施する場合でも3～4時間程度以内で練習を終えることを目処とする。長期休業中の練習についても、これに準ずる。

1 こどもの生理学的特徴について

1-1 こどもの体力

ジュニア期はからだの構造や機能だけではなく、精神的にも社会的にも発育・発達途中にあって、未完成であり、成人に比べてより「安全」に対する配慮が必要となります。また、形態や機能の発達を目指す目的で行われるトレーニングが、「発育・発達の妨げ」になってしまえば、「発育・発達を促す」というスポーツ本来の目的から離れてしまうので、特にジュニア選手を指導する指導者としては、十分な注意が必要です。

こどもは大人と比較して、どのような生理学的な特性を持っているのでしょうか。主な違いについて挙げてみます。

①有酸素性能力	やや弱い	⑦呼吸数	多い
②無酸素能力	低い	⑧筋力	低い
③疲労からの回復力	高い	⑨筋持久力	低い
④心拍数の増加	大きい	⑩パワー	低い
⑤心拍出量	低い	⑪柔軟性	高い
⑥酸素運搬能力	低い		

このように、こどもの体力や生理学的能力は、一般的に大人に比べて低いといえます。これは、大人に比べてこどもの体の組織や器官が小さいことが主な原因です。しかし、体重当たりや体表面積当たりで比較すると、こどもと成人との差は僅かとなります。

1-2

体温調節能力について

夏のトレーニングでとくに重要になるのが、体温調節機能の働きです。人間の体温は、通常、熱の産生(からだが発生する熱)と放散(輻射や汗の蒸発などによって失われる熱)とのバランスをとることによってほぼ一定に保たれています。しかし、夏には高温多湿な環境によって、熱の放散は防げられ、さらに激しい運動を行うことによって熱産生が増加すると、体温は著しく上昇します。

こどもと大人の体温調節機能の違いを、体温の変動に関係する主要要因について比較すると、次のようになります。

- | | |
|---------|----|
| ①基礎代謝量 | 高い |
| ②体表面積 | 高い |
| ③発汗量 | 低い |
| ④血管調節反応 | 低い |

さらに、こどもは、体温の支配神経である自律神経の働きが未発達である、体温1℃上昇当たりの発汗量(発汗率)は低い、暑さへの適応に時間がかかる、などの理由から体温は環境温に影響されやすく、大人に比べて高体温となりやすいからだであるといえます。当然、熱中症にかかる危険性が高くなりますので、体調の良・不良、水分補給、休息などを考慮した熱中症予防対策を心がける必要があります。

(朝山 正己)

2 夏のトレーニングのあり方、考え方

2-1 トレーニングについて

学校が長い休みとなり時間的余裕のできる夏の時期には、運動部やクラブチームにおけるトレーニングが盛んに行われるようになります。一方で、日本の夏は気温や湿度が高く、スポーツ活動においては熱中症の発生する危険性も大きくなります。そのため夏に安全で、そして効果的なトレーニングを行なうためには、適切なトレーニング計画が必要になります。ここでは、夏のトレーニング計画を立てる際の留意点を整理します。

(1) 夏のトレーニングの実態

夏のトレーニングのあり方を検討するために、日本体育協会「ジュニア期の夏期トレーニングに関する研究」班ではジュニア期における夏のトレーニングの実態調査を行ないました。調査は、平成9年度全国高校総体出場校の指導者(362名)を対象としました。

調査の結果、夏のトレーニングは年間トレーニング計画において鍛練期に位置づけられ、体力の強化を中心に行うチームが多いことが明らかになりました。トレーニングの実施状況では、多くのチームが2～4時間/日の練習(練習回数は1～2回)を、週に5～6日間行っていました。

休養日は、練習と休養の割合または選手の体調や疲労度から設定されるケースの多いことが分かります(図2-1)。また、梅雨明けや急に暑くなったときに暑熱馴化(暑さになれるために軽めの練習でからだをならす)期間を設けているチームは全体の約2割でした(図2-2)。

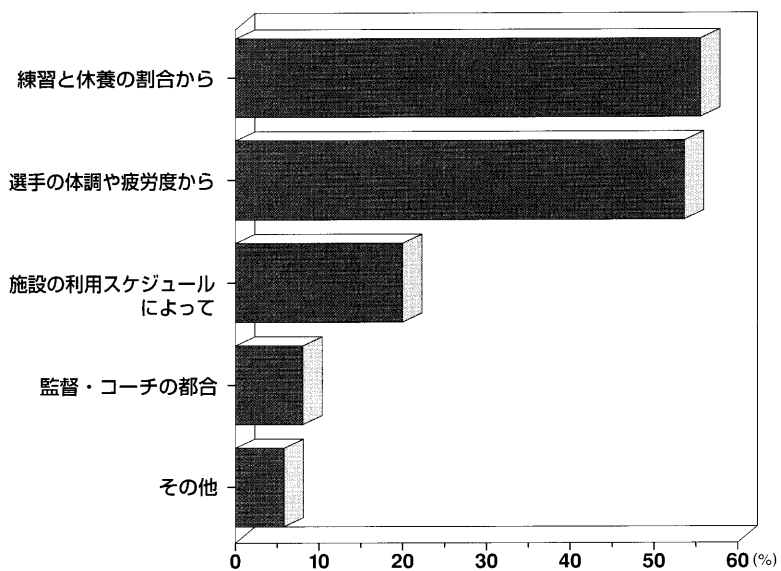


図2-1：休養の設定方法 (n=362) (和久/1998)

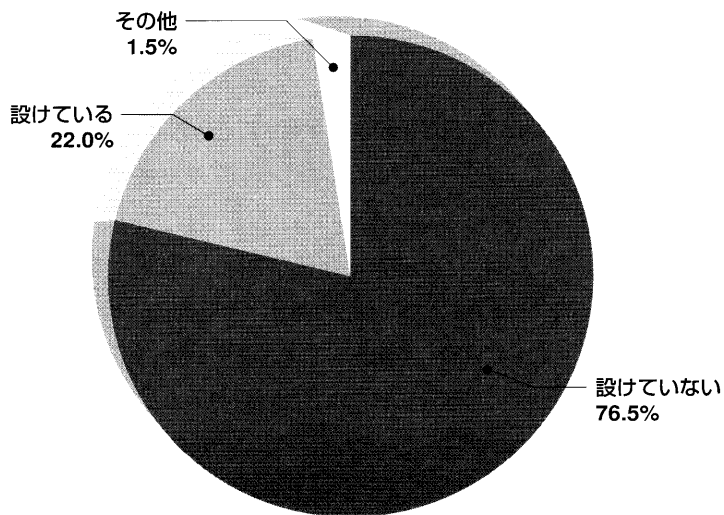


図2-2：暑熱馴化期間の有無 (n=362) (和久/1998)

合宿においては、1日に、2～3回の頻度でトータル4時間以上にわたってトレーニングが行われるチームが多い傾向にありました（図2-3、2-4）。

(2) 夏期のトレーニング計画を立てるときの留意点

今回の調査結果を踏まえると、夏期のトレーニング計画の立案における留意点としては、次のようなことがあげられます。

1 夏のトレーニングの位置づけを明確にする

夏期トレーニングの位置づけ（鍛練期、調整期、または試合期）によってトレーニングの内容や健康管理における配慮も変わります。期分けを明確にして、目的にあったトレーニング計画を立てましょう。

2 高温下ではからだへの負担が増すことを知る

トレーニング負荷の増加にしたがいからだの機能は向上します（適応）。しかし、適応が生じるトレーニング負荷には限界があり、それを越えてしまうとからだの機能の破綻が起こります（図2-5）。高温下においては、常温下よりもからだへの負担が大きくなることを考慮してトレーニング計画を立てる必要があります。

また実際のトレーニングにおいては、トレーニング中の心拍数などをチェックして、トレーニング時のからだへの負担度を把握することが重要です。

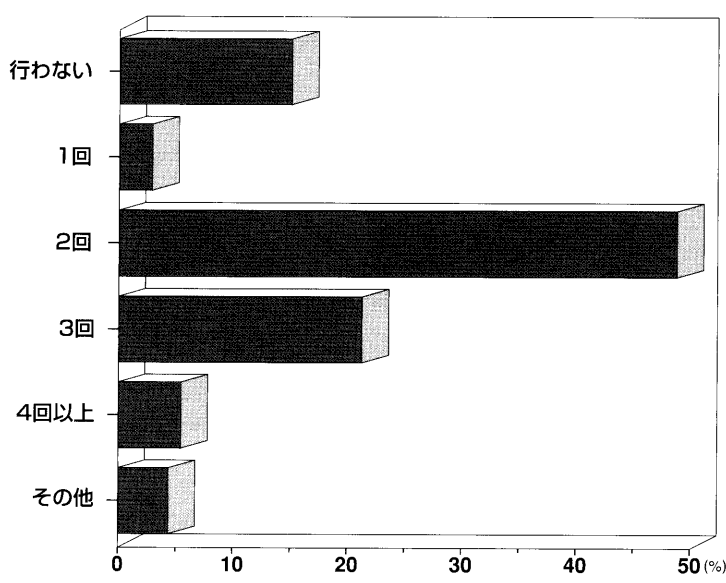


図2-3：夏期合宿における1日当たりの練習頻度 (n=362)
(和久/1998)

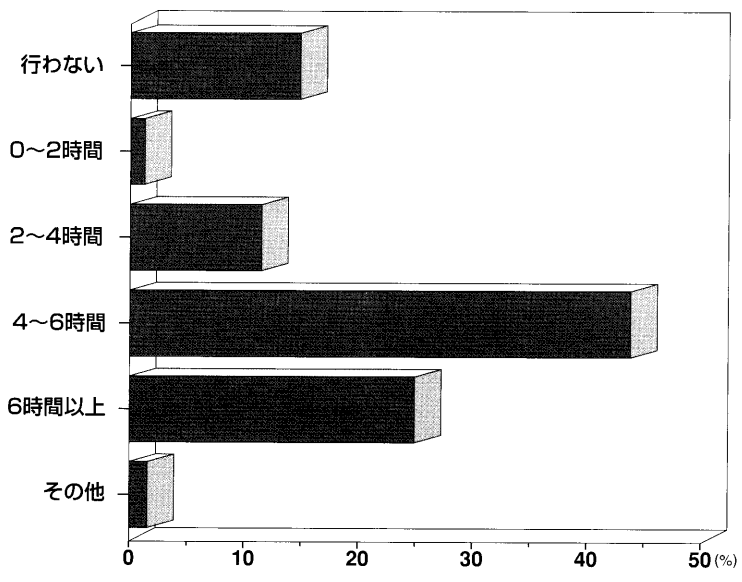
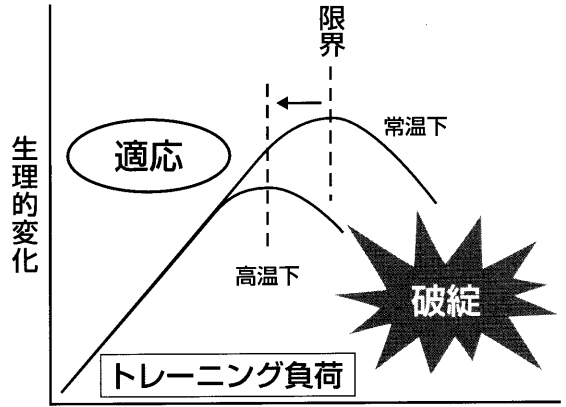


図2-4：夏期合宿における1日当たりの練習時間 (n=362)
(和久/1998)

図2-5：
適応と破綻

夏場の高温下では
トレーニング負荷
の限界が早まる。

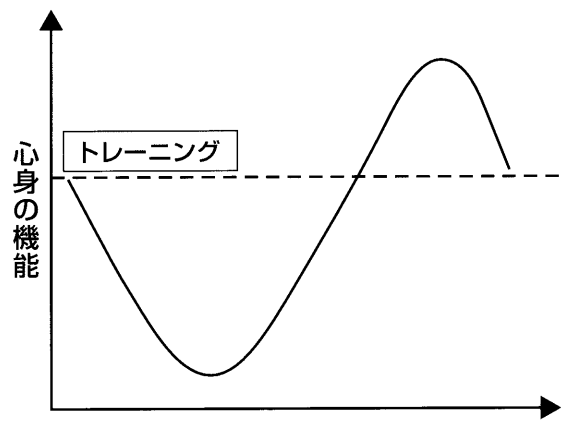


3 適切に休養日を設定する

トレーニングによる心身の機能の向上は、その後の休養によって疲労が回復することで得られます(図2-6)。したがって、夏のトレーニングにおいても適切に休養日を設定する必要があります。特に夏の場合は、選手のコンディションに応じて決められた曜日以外の休養に対する配慮が必要です。この定期外休養の設定の目安として体重の変化を用いることができます。日頃から基礎体重をチェックし、基礎体重の減少がみられる(続く)場合には休養を取らせましょう。

図2-6：
トレーニングと
疲労

トレーニングにより
生体機能の一時的な低下が起こり
(疲労)、それが回復することによって
生体機能は向上する。



4 できるだけ良好な環境下でトレーニングを行なう

夏の暑い時期には、できるだけ暑熱ストレスの少ない環境下でトレーニングを行なう工夫が必要です。特に、トレーニング量が増える場合には、冷房設備のあるトレーニング施設を利用する、避暑地に遠征する、あるいは涼しい時間帯に行なうといったことを考慮に入れてトレーニング計画を立てましょう。

5 水分補給や休憩を考慮に入れたトレーニング計画

夏のトレーニング計画は、トレーニング中の水分補給や休憩を考慮に入れて立案することが不可欠です。休憩のタイミングや時間、水分補給の時間や場所などを十分に検討し、効率よく水分補給を行なうことができるようにトレーニング計画を立てましょう。(詳細は5章26ページ)

6 軽めの練習で暑さからからだをならす

暑熱馴化(軽めの練習で暑さからからだをならすこと)により、高温下の運動に対する抵抗力が高まります。夏のトレーニングにおいては、暑熱馴化を積極的に取り入れましょう。暑熱馴化のための期間を考慮に入れてトレーニング計画を立てることが重要です(詳細は4章24ページ)。

7 合宿を行なう場合は十分な休息時間を確保する

夏期には強化合宿がよく行われます。一般に、合宿では1日における練習頻度や練習時間が増えます。合宿におけるトレーニング計画を立てる際には、練習と練習のあいだに十分な休息時間を確保することを考慮し、余裕をもった練習計画の作成を心がけることが大切です。

夏のトレーニングにおいては、競技力の向上と健康管理のバランスのとれたトレーニング計画が極めて重要です。夏期のトレーニングを行なうにあたって、指導者の最も重要な役割は、適切かつ綿密なトレーニング計画を立て、それにしたがってトレーニングを行なうことです。第2は、トレーニング時の水分補給や日頃のコンディション・チェックなど健康管理の必要性を選手に十分に教育し、徹底させることです。

(和久 貴洋)

からだへの
負担を考えて
水分補給や
休憩・休養日を
考慮した
トレーニング計画
をたてましょう。



2-2**安全面への配慮について**

日本の夏は高温多湿であり、夏のトレーニングにおいては、特に、熱中症予防に留意する必要があります。スポーツ活動中の熱中症予防については、すでに日本体育協会で「熱中症予防8ヶ条」と「運動指針」を発表していますが、ポイントは次の通りです。

(1) 熱中症に対する知識や認識を持つこと

熱中症予防の第一歩は、熱中症に対する知識や危険性、予防の必要性についての認識を持つことです。学校管理下のスポーツ活動においては、毎年、熱中症による死亡事故が発生しており、病院で治療を受ける例は毎年数百件にのぼります。熱中症は、子供たちの健康や生命を脅かすだけでなく、事故が発生した場合には指導者の責任が問われる問題であり、この点も認識する必要がありますでしょう。

熱中症予防8ヶ条

1. 知って防ごう熱中症
2. 暑いとき、無理な運動は事故のもと
3. 急な暑さは要注意
4. 失った水と塩分取り戻そう
5. 体重で知ろう健康と汗の量
6. スケスケルックでさわやかに
7. 体調不良は事故のもと
8. あわてるな、されど急ごう救急処置

熱中症予防のための運動指針

WBGT ℃	湿球温度 ℃	乾球温度 ℃	
31	27	35	<p>運動は原則中止</p> <p>WBGT31℃以上では、皮膚温より気温の方が高くなる。特別の場合以外は運動は中止する。</p>
28	24	31	<p>厳重警戒 (激しい運動は中止)</p> <p>WBGT28℃以上では、熱中症の危険が高いため激しい運動や持久走など熱負荷の大きい運動は避ける。運動する場合には積極的に休息をとり水分補給を行う。体力の低いもの、暑さに慣れていないものは運動中止。</p>
25	21	28	<p>警戒 (積極的に休息)</p> <p>WBGT25℃以上では、熱中症の危険が増すので、積極的に休憩をとり、水分を補給する。激しい運動では、30分おきくらいに休憩をとる。</p>
21	18	24	<p>注意 (積極的に水分補給)</p> <p>WBGT21℃以上では、熱中症の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を飲むようにする。</p>
			<p>ほぼ安全 (適宜水分補給)</p> <p>WBGT21℃未満では、通常は熱中症の危険は小さいが、適宜水分の補給は必要である。市民マラソンなどではこの条件も熱中症が発生するので注意。</p>

WBGT (湿球黒球温度)

屋外：WBGT = 0.7 × 湿球温度 + 0.2 × 黒球温度 + 0.1 × 乾球温度

室内：WBGT = 0.7 × 湿球温度 + 0.3 × 黒球温度

- 環境条件の評価はWBGTが望ましい。
- 湿球温度は気温が高いと過小評価される場合もあり、湿球温度を用いる場合には乾球温度も参考にする。
- 乾球温度を用いる場合には、湿度に注意。湿度が高ければ、1ランクきびしい環境条件の注意が必要。

(2) 環境条件に応じた運動、休息、水分補給

熱中症発生には環境条件、運動の条件、個人の条件などの要因が関係します。予防のためには、環境条件を把握し、環境条件に応じた運動、休息、水分補給をすることが必要です。

学校管理下の熱中症死亡事故は野球が最も多く、屋外競技ではラグビーとサッカー、屋内競技では柔道と剣道で多く発生しています。これらの競技では、特に注意が必要です。

また、半数以上がダッシュを繰り返すランニングや持久走で発生しています。気温や湿度が高いと熱の発生をある程度抑えないと、放散とのバランスがとれなくなります。ダッシュを繰り返すランニングや持久走は熱の発生が大きい運動なので、回数や時間を少なくする、休みを多く入れるなどの工夫が必要です。

(3) 個人の条件

熱に対する耐性は個人差が大きいのので、個人差に配慮することは熱中症予防の観点から非常に重要です。同じような環境でトレーニングしても一部の人が熱中症事故をおこすことを見ても、個人差の影響があることは明らかです。個人の条件としては、体力レベルや肥満度などのからだの特徴、暑さへの馴れ、運動時の体調、衣服などがあげられます。

学校管理下の熱中症事故調査では、体力・技術の未熟な低学年の子どもたちに多く発生しています。また、肥満度が高い子どもに発生する率が高いです。したがって、夏のトレーニングでは、体力の劣る子ども、肥満している子どもは別メニューにするなどの配慮が必要です。

熱中症事故は梅雨明けから急に暑くなる時期に多く発生しており、暑さへの馴れが関係しています。急に暑くなった場合、トレーニング強度や量を落とし、徐々に暑さに馴らすような配慮が必要です。夏のトレーニングの実態調査によると、このような配慮がなされているチームは非常に少ないという結果が出ており、この点の配慮が足りないと言えます。

また、疲労、発熱、下痢など体調が悪ければ熱中症の危険も増します。体調のチェックは季節に関わりなく重要なことですが、特に夏のトレーニングでは重視すべきでしょう。

室内競技で柔道、剣道の熱中症事故が多く、これは衣服の影響が関係していると言えます。夏のトレーニングでは、衣服は軽装にすべきですが、競技特性や安全上、軽装にしにくい場合は、特に休息や水分補給を頻繁に行い、休息中には衣服・防具などをゆるめ、熱を逃がすなどの配慮が必要です。

(川原 貴)

<トピックス1：練習を締めくくる持久走の影響>

図2-7はサッカー練習時の心拍数と直腸温の変動を示したものです。環境温度はおおむね28℃(WBGT)ですが、直腸温度は練習開始45分後から39℃台を推移し、後半の15分間の持久走時には39.5℃に達していることが分かります。練習時の着衣が短パン・Tシャツで、水分補給に努めているチームであったので、直腸温は、練習終了後速やかに回復していますが、練習スケジュール後半に行われる持久走が体温を大きく上昇させていることを示しています。各種スポーツ種目の練習計画の中では、練習の最後に持久走を取り入れることが多く行われていますが、夏期における持久走の取り扱いについて十分な注意が必要です。また、夏にランニングなどの持久力のトレーニングを実施する場合は、早朝または夕刻の涼しい時間帯に、短パン・Tシャツで実施することをすすめます。

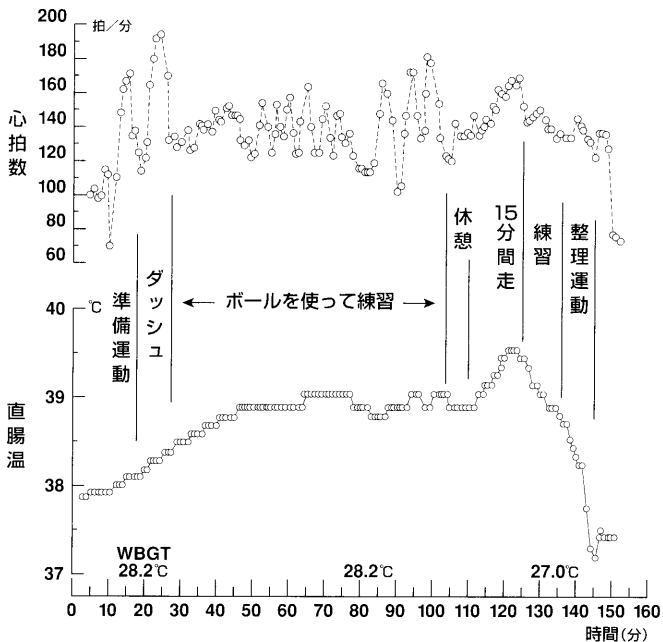


図2-7：サッカー練習時の心拍数と直腸温の変動（被験者：男子大学生）
（中井／1999）

3 コンディション・チェック について

3-1 コンディション・チェックの現状

我々が行なった調査では、高校運動部の指導者のほぼ9割は部員の健康状態をチェックしているとの回答が得られましたが、その具体的な方法を調べてみると、そのほとんどが「部員の顔色や動きをみて判断する」、または「部員本人に聞く」という回答でした。

「選手の目をみればコンディションが分かる」といわれるように、指導者は選手の些細な動作や表情からコンディションを判断することができます。しかし、指導者のコンディションが良くない場合には、その判断が変わったり、動作や表情を見逃すこともあります。また、指導者に健康状態について聞かれたとき、選手は少々体調が悪くても「大丈夫です」と答えることが多いことにも注意が必要です。



3-2**コンディションの把握****(1) セルフチェック**

コンディションの把握は、トレーニング負荷が適切であるか、またトレーニングによる疲労が回復しているかを日常的にチェックすること(セルフチェック)が基本です。

セルフチェックの指標としては、表3-1に示したものなどがあげられます。これらの指標を用いて継続的に疲労や体調の程度とその回復具合をチェックすることが大切です。特に、夏場には、発熱や下痢にも注意することが必要です。これらを日頃からチェックすることを習慣付けるとよいでしょう。

表3-1. コンディションの把握に用いる指標**A. セルフチェック**

心拍数

血圧

体温

体重

平衡機能テスト(閉眼片足立ちテスト、マンテストなど)

自覚的コンディション(体調、疲労、睡眠状況など)

トレーニング内容(強度、量、時間など)

Profile of Mood States (POMS)

B. コーチや指導者によるチェック

負荷テスト

一定の負荷テストにおける心拍数や血圧などの反応

(2) 指導者によるチェック

コーチや指導者は、セルフチェックのみでは評価できないコンディションの変化を把握することが大切です。特にウォーミングアップを行なっているときに選手をよく観察しましょう。

図3-1は、一定仕事量の自転車運動を定期的に行った際の心拍数と自覚的運動強度(自分で感じる運動のきつさを数字で表す)の変化を示しています。運動前の心拍数には大きな差は認められませんが、運動中の心拍数には明らかな違いがみられます。これは自覚的運動強度にもよく反映されています。また、運動後の回復期の早い時期にも心拍数の回復には顕著な差があります。このように、セルフチェックでは現われないコンディションの違いが、あるトレーニング負荷を与えることによって現われてくることがあります。

このようなチェック方法は、普段のウォーミングアップに活用することができます。特に、夏場においては汗の出かた(スムーズに出ているか、どこから出ているかなど)を観察しましょう。

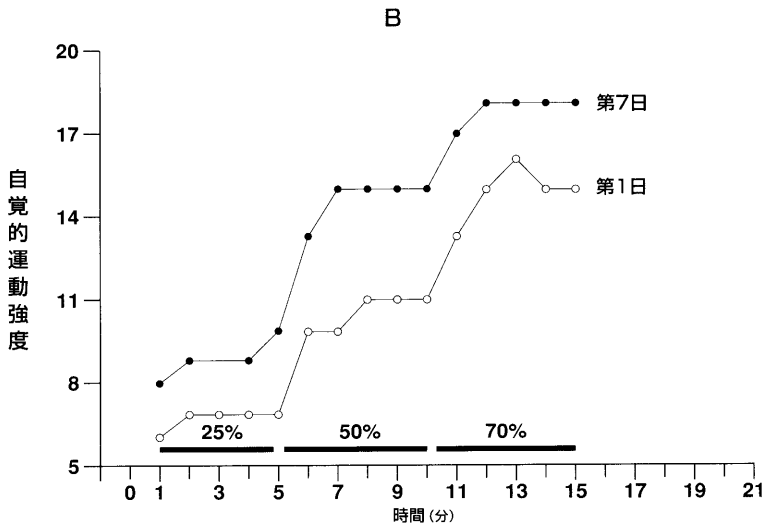
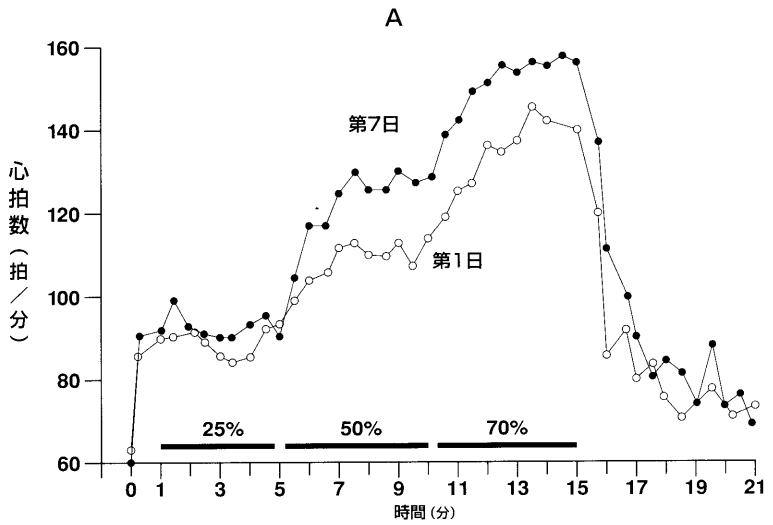


図3-1：一定仕事量の自転車運動時の生体反応

A：心拍数 B：自覚的運動強度

運動強度は最大酸素摂取量の25%、50%、70%

(和久/2000)

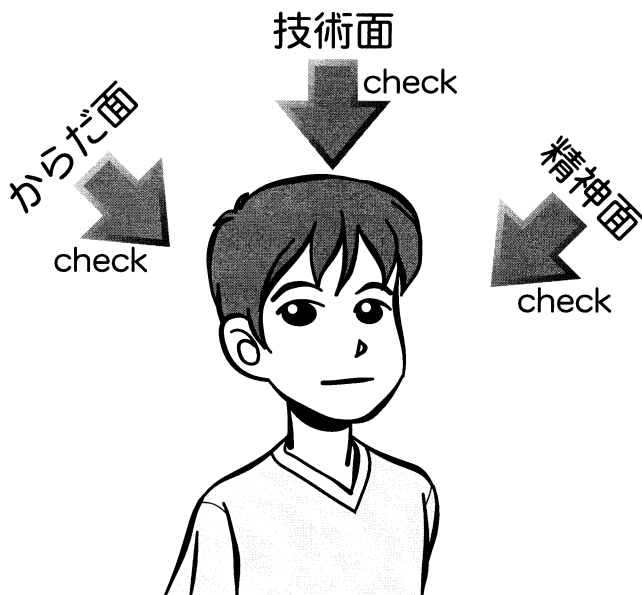
3-3 コンディション・チェックの注意点

コンディション・チェックにおいて注意すべきことは、まず継続的にチェックしていくことです。

第2は、さまざまな指標を用いて多角的にチェックし、その結果を選手のからだ面、技術面、精神面それぞれの相互関係を考えながら評価することです。

第3に、コンディション・チェックの基礎はセルフチェックです。保護者との協力のもと、選手にセルフチェックの習慣をもたせることが大切です。選手や保護者への教育・啓発は、コーチや指導者の重要な役割の一つです。

(和久 貴洋)



4 暑熱馴化について

熱中症のような暑さによる事故の発生する時期を調べてみると、梅雨の合間に突然暑くなった時や、梅雨明けの蒸し暑い時などに多くみられます。また合宿の初日や、練習後の休み明けにも多くみられます。また新入部員に多くみられるのも特徴のひとつです。これらの条件に共通するのは、からだ暑さになれていないことであるといえます。

温度が高いところで運動をすると、上昇した体温を下げるために皮膚の血管が広がり、また運動をしている筋肉への酸素を送るために大量の血液の循環が必要になります。また、汗をかくことでからだの水分が失われ、血液の循環がぎりぎりの状態になります。からだは血液の循環を保つためにいろいろな調節をしますが、それには限界があり、体温が上昇して運動の効率も落ち、ついには運動が出来なくなるわけです。

暑さににからだをならすと血液量が増加し、体温の調節反応が起こりやすくなり、運動を続けられる時間も長くなります。それは、汗をかくことで奪われた水分に反応して尿を少なくしたり、からだに塩分を蓄えるホルモンが増加したりするためです。また、汗の量が増加して体温の調節がしやすくなったり、汗に含まれる塩分の量を減らすことで、からだから塩分が失われるために起こる障害を予防することができるようになります。

2週間にわたって33℃から35℃程度の実験室で、じっくりと汗をかくような運動を1～2時間行った実験の結果によると、ほぼ4～5日で約8割程度の暑熱馴化(暑さへの適応・なれ)がみられます。しかし、実際には環境条件や各個人のコンディションも異なるので、それぞれの状態に注意しつつ、暑さと運動にからだをならしていく必要があります。

■注意点としては、

①トレーニング期間の初めからトップギヤーに入れない。

環境温度が30℃をこえる場合には、運動の継続時間を15分程度とし、休憩時間をはさみながら体温が上昇しすぎないようにする。

②気温が高いときには運動量および運動の継続時間を調節する。

③トレーニングは体力の低い人を基準にする。

④汗で失った水分と塩分を補う。

⑤汗の量が増えるので、水分と塩分をとる量も増やす。

(森本 武利)

5

水分の補給と休息について

5-1

水分補給について

30℃以上の高温環境においては、からだは主に汗によって体温を調節します。マラソンなどでは、一般の人でも1000ワットもの熱を発生します。100ワットの電球10個分の熱が発生するわけで、この熱を汗により逃がす必要があります。ちょうど自動車のエンジンように水冷式で冷やしないとエンストしてしまうわけです。したがって、汗により失われた水分は、たえず飲水によって補う必要があります。からだの水分が減ると、単に運動能力が低下するだけでなく、体温が上昇しているいろいろな熱傷害が生じるわけです。

また脱水そのものも体温上昇の原因となり、体重の1%の減少はほぼ0.3℃の体温上昇を起こします。そして体温が40℃をこえると運動を続けることが困難になります。

水分の摂取摂取スケジュールとしては、環境条件によって発汗量が変わるので、この点を考慮に入れることが必要ですが、競技前に300—400 mlの水をとり、競技中には汗の量の50—80%を補給することが原則です。われわれの実験では、出来るだけ飲水休憩をとり、自由飲水を奨めることにより発汗量の80%の補給が可能であることが分かっています。

<トピックス2：飲水による直腸温(体温)への影響>

運動時の体温調節には、休憩と水分補給(失われた水分の回復)がきわめて重要です。

図5-2は自由に飲水をしてよいという条件で野球練習中の直腸温を観察した結果です。図中矢印は飲水を行った時点を示しています。練習中の

直腸温度は、時間経過と共に上昇していますが、飲水によりその上昇は抑えられているのが分かります。非飲水時には直腸温度の上昇は $1.80 \pm 0.17^{\circ}\text{C}$ であったのに対して、飲水時は 1.40 ± 0.17 と 0.4 度ほど低く抑えられていました。図中下段の被験者H. S. は前半飲水をしていないので非飲水と同様、直腸温度は 39.9°C まで上昇していますが、休憩時に飲水することで直腸温の速やかな低下がみられました。高温下での運動による体温上昇は、相対的な体重減少と関係があり、水分を摂取する事により直腸温度の上昇が抑えられます。また、水分の温度は、冷水による冷却効果も体温低下に大きな効果があるといえます。

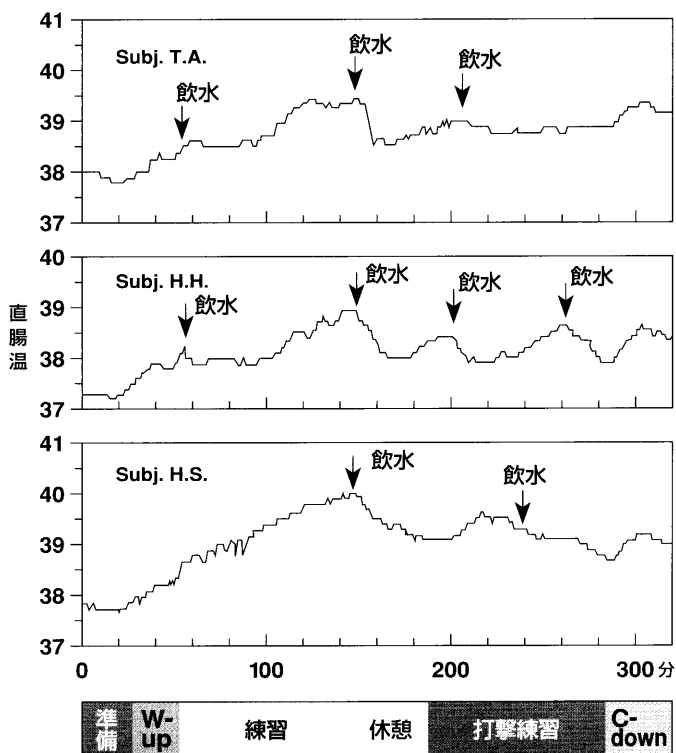


図5-2：野球練習時の直腸温の変動 — 自由飲水の場合 —
矢印は飲水時点を示す。 (寄本/1995)

■摂取する水としては、

① 5～15℃に冷やした水を用いる ②飲みやすい組成にする

③胃にたまらない組成および量にする

などが必要です。

このためには、水分の組成としては0.1～0.2%の食塩水が飲みやすく、また3～6%程度の糖を含んだものが吸収されやすいことが分かっています。ただし激しい運動時には、摂取した水分の胃からの排泄が遅れるので注意が必要です。

軽い短時間の運動時では、単なる水でも良いですが、飲みやすさ、からだへのたまりやすさを考えると、0.1～0.2%の食塩水や市販のスポーツドリンクを用いることを奨めます。運動を長時間反復する場合には、食塩濃度をやや高くすることが望まれます。またエネルギー源としての糖質も水とともに摂取することが望ましいですが、短時間の運動では運動前に、中長時間の運動では運動中にとることが効果的です。休憩時やトレーニング終了後の回復時においても、水分を摂取することによって体温の回復が早くなります。

<運動強度と水分補給のめやす>

運動の種類	運 動 強 度		水分摂取量のめやす	
	運動強度 (最大強度の%)	持続時間	競技前	競技中
トラック競技 バスケット サッカーなど	75～100%	1時間以内	250～500ml	500～1,000ml
マラソン 野球など	50～90%	1～3時間	250～500ml	500～ 1,000ml/1時間ごと
ウルトラマラソン トライアスロン など	30～70%	3時間以上	250～500ml	500～ 1,000ml/1時間ごと 必ず塩分を補給

<トピックス3：水とスポーツドリンク>

図5-1は、アメリカンフットボール練習時に、水道水を摂取した場合とスポーツドリンクを摂取した場合について発汗量と飲水量の関係を示したものです。発汗量に見合った水分摂取は起きていませんが、飲水量は、水道水よりもスポーツドリンクが水分摂取率が高い(同じ発汗量に対して飲水量が多い)ことが分かります。大量の発汗が起こると、汗をなめると塩辛い味がすることからわかるように、塩分、主として食塩が失われます。このとき水だけを大量に飲むと、血液の食塩濃度が薄まり、それ以上水がないと感じ、同時に余分な水分を尿として排泄する反応が起こります。その結果、体液の量は回復することが出来なくなり、運動能力が低下し、体温が上昇して熱障害にいたるわけです。

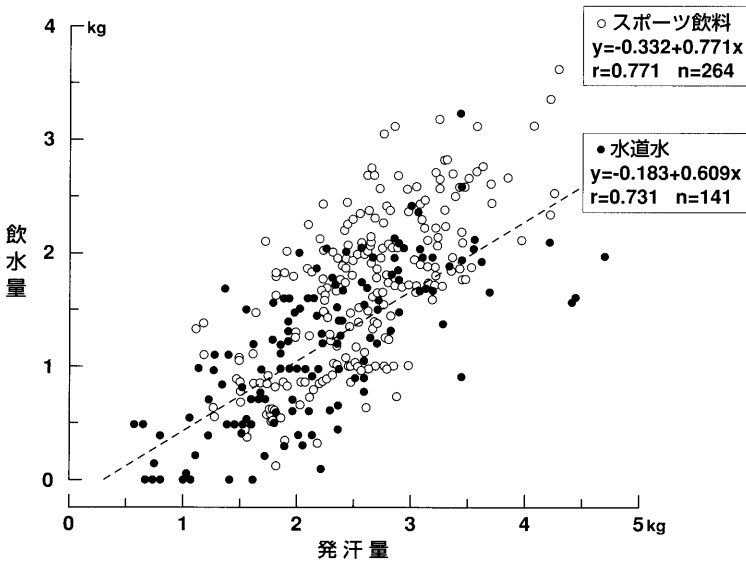


図5-1：アメリカンフットボール練習時の発汗量と飲水量の関係

— 水道水摂取時とスポーツドリンク摂取時の比較 —

回帰直線の傾きが水分摂取率(飲水量/発汗量)を示し、水道水は60.9%、スポーツドリンクでは77.1%である。

(中井ほか、1993.一部改編)

5-2 休息について

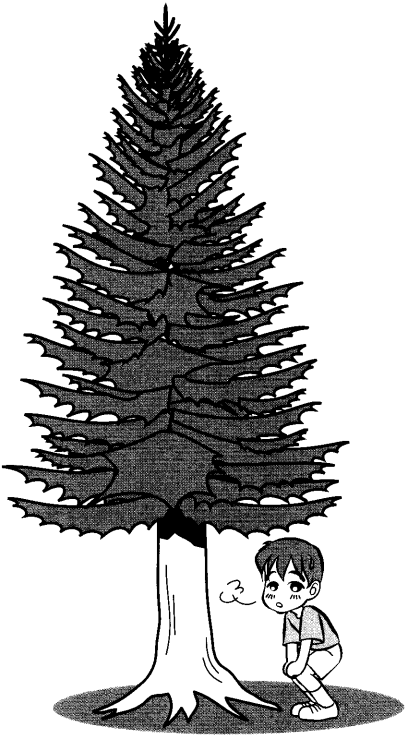
高温多湿な日本の夏は、本来スポーツ活動には適しません。しかし、7月から8月にかけて多くの学校では夏休み休暇に入り、多くのジュニア選手がこの時期に試合や強化練習に取り組んでいることもまた事実であり、「暑いから」といって試合や練習を中止することは難しいと言えます。そこで、夏のスポーツの暑さ対策の1つとして、「うまく休息する」ことが求められます。

■夏のスポーツ活動中の休息は、

- ①「上昇した体温を下げる」 ②「水分の補給をする」

の2つの目的が挙げられます。

「体温を下げる」ために、「日陰で休む」、「ウエアを変える」、「冷えたタオルなどで体を拭く」などします。また、「水分の補給」のためには、練習に入る前から、ドリンクを準備しておくといいでしょう。



6 夏の大会のあり方、考え方 について (種目別実践例)

6-1 野球

日本の夏の風物詩とも言える夏の全国高校野球選手権大会およびその地方予選大会は、7月から8月という高温環境の中で行われます。このような暑さの中での試合、練習においていかに効率良くパフォーマンスを発揮するか、また練習、試合中の熱中症をいかに予防するかは非常に重要です。

ジュニア期の夏期トレーニングに関する研究班では日本高等学校野球連盟の協力で、平成11年に全国の加盟校に対し熱中症対策に関するアンケート調査を行い、また夏期における高校野球の練習および競技会の実態調査を行いました。日本高等学校野球連盟でもそれらの結果をもとに、さまざまな熱中症防止のための環境改善などに取り組んでいます。



(1) 高校野球における熱中症対策のアンケート調査

(3994校からの回答)

夏休み中の練習に関しては、他の競技と比べ1日の練習時間が長く、休憩の間隔も長いのが特徴でした。水分補給に関しては、75%が休憩時に自由に飲ませていると答えたものの、48%が飲み過ぎないように指導している、と回答していました。また、25%が休憩時のみ水分補給をさせていました。すなわち、高校野球においても夏期の練習中の水分補給の重要さは徐々に認識されつつあるものの、その練習形態から休憩時以外に、短時間ごと水分を補給する環境はいまだに整っていない状況がわかりました。

(2) 高校野球の暑熱環境に関する実態

日本各地の地方予選(7月)中の球場で測定したWBGTは日最高値にすると大半が28℃以上で30℃を越える日も出現していました。また大会期間中に測定した甲子園球場のWBGTは日平均で28℃以上でした。熱中症予防の運動指針ではWBGT28℃以上は厳重警戒で積極的に休息をとることが進められており、このような過酷な暑熱環境で大会が実施されていることがわかりました。

(3) 夏期における高校野球練習時の水分摂取の実態

全国各地での夏期の練習時、発汗量、飲水量、練習時間、環境温度、体温などを測定し体温調節反応の実態を調査しました。水分補給率を発汗量と飲水量から求めると、チームによって差はあるものの、平均で発汗量の65%しか補給できていないことがわかりました。練習中はこまめに十分な水分補給を行うことが重要で

あり、実態調査からも水分補給の環境が整っていないことがうかがえました。

(4) 日本高等学校野球連盟の取り組み

これらの結果をもとに、日本高等学校野球連盟ではさっそく暑熱環境対策に取り組んでいます。平成11年の夏の全国高校野球選手権大会では、大会前の出場校の責任教師、監督会議において、熱中症および水分補給の実際の指導を行い、ベンチには冷却水とともに0.2%の塩分と4%の糖分を加えたドリンクを備えました。また、試合後の通路、インタビュー通路、室内練習場に冷風器を設置し、ベンチ、室内練習場に加えインタビュー中および帰路の送迎バス車中にもミネラル水を準備しました。

今後も、暑熱環境における練習中の水分補給の重要性をさらに教育、啓発すると同時に、夏期の練習、試合における暑熱対策のガイドライン作りなども検討しています。

(小松 裕)

6-2 サッカー

ここでは、「安全」と「競技力向上」の二面を中心に、暑熱環境下で行われるジュニア期のサッカーにおける実態と配慮すべきノウハウについて紹介します。



(1) 熱中症の予防

1 熱中症の実態

サッカーにおける熱中症の発生頻度に関する報告は少ないですが、種目別に比較したものでは野球、ラグビーについて3位にランクされています。したがってサッカー界で話題にのぼらない割には、発生頻度が少なくないことを示しています。確かに、競技人口は他の種目と比較すると多いし、夏季に集中的に試合や練習が行われるので、その危険性は高いのかもしれませんが。

2 日本サッカー協会の対応

日本サッカー協会は、熱中症などの安全対策とジュニア期の選手育成の両面から、試合中に意図的に飲水をさせる措置をとるようにしました。平成8年度に協会内に夏期大会検討小委員会が設けられ、様々な検討を行った結果、高校生以下の試合に関しては、WBGT(環境温度)を手がかりに飲水タイムを設けるなどの措置をとることを提案しました。この案は、平成9年度の夏の大会から実行に移され、現在はルールブックにも記載されています。したがって、ジュニア期のサッカーでは、これまで通り試合が中断したときに個人の判断により行う飲水に加えて、試合の前半と後半のそれぞれ中間に審判の裁量で水分摂取をする時間が設けられたこととなります。この措置は、3年経過した現在ではかなり定着しています。

3 夏季大会の気温

図6-1は、高校総体、全国中学校サッカー選手権大会、全日本少年サッカー大会の環境温度をWBGTで表したものです。この資料をみると、特に8月の第1週に開催される高校総体では、厳重警戒ラインとなる28℃をかなりの時間帯で超えていることがわかります。高体連サッカー部は、この結果を踏まえて飲水タイムの採用、試合時間の調整などを中心に検討を加えています。全国中学校サッカー選手権、全日本少年サッカー大会に関しても、7月末から8月にかけての暑い時期に行われるため、やはりWBGTは高くなっています。試合間隔、休養の取らせ方など、主催者側、指導者、そして選手自身も十分に注意する必要があります。

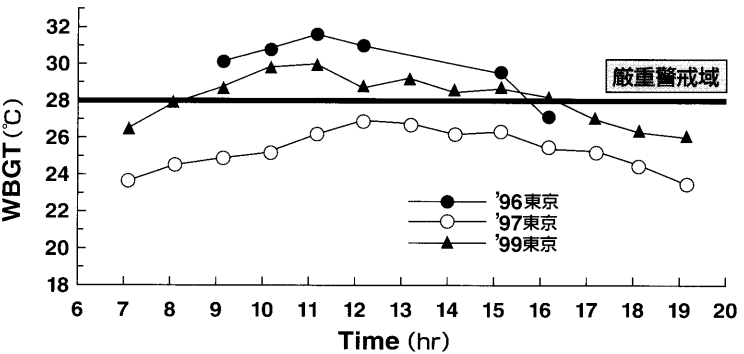
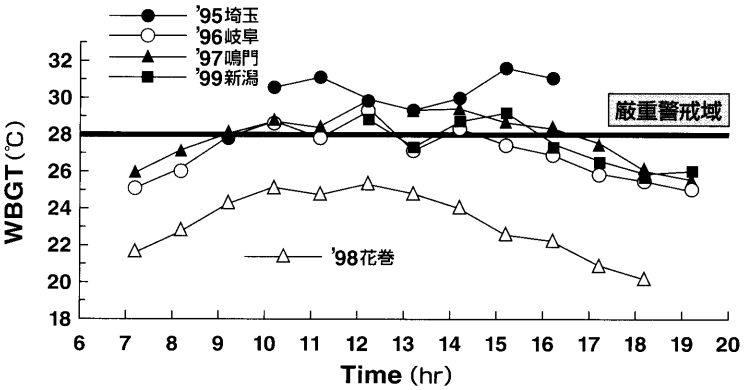
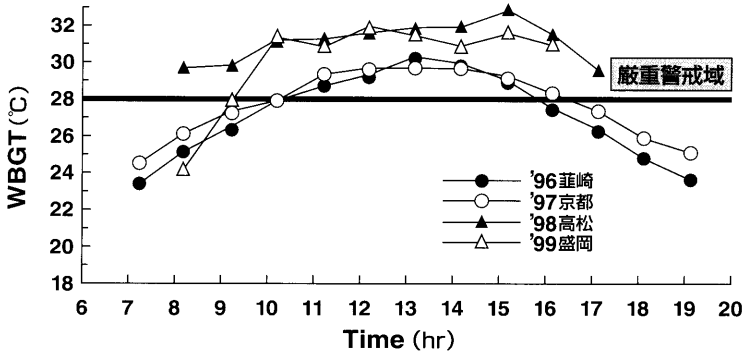


図6-1：高校総体(上)、全国中学校大会(中)、全日本少年大会(下)の環境温度(WBGT) (日本サッカー協会科学研究委員会/1999)

(2) 競技力向上に対する対応

1 ジュニア期のとらえ方

サッカー界では、ジュニア期を「ゴールデン・エイジ」とよんで重要視しています。ジュニア期は、脳の可塑性がもっとも高い(変わりやすい、発達しやすい)ときなので、サッカーで必要とされる優れた判断力、想像力を身につけるためには非常に重要な時期であるからです。

創造性あふれ、アイデア豊富なプレイを伸ばしてやるためには、疲労が少なくコンディションの良い環境を与えてやる必要です。したがって、暑熱環境下でサッカーをすることは生体負担度が大きく、好ましい条件とはいえません。

しかし、日本の教育制度を考えると、夏期休暇のような時間的にゆとりのあるときに集中的に大会や練習を行わざるを得ないのもまた事実です。したがって、暑熱環境が試合中の技術、戦術や体力などのパフォーマンスにどのような影響をもたらすかを十分理解し、可能な限り良い条件を作ってやる必要があります。

2 プレーへの影響

図6-2は、試合中の選手の移動距離(5分あたり)の変化を、暑熱環境下(夏の高校総体：京都)と好環境下(冬の高校選手権：東京)で比較したものです。夏に行われた高校総体の方が全体的に移動距離は短く、しかも後半の減少も明らかでした。このような現象は、暑さの影響を受けていることが考えられます。また、さらに細かく分析した結果、飲水タイム後に移動距離がやや回復していたことも分かりました。

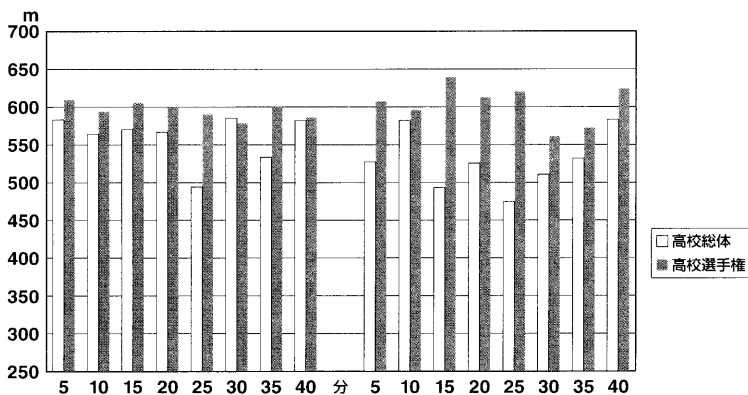


図6-2：'97高校総体及び'98高校選手権の移動距離の経時的変化
(福井/1998)

また、状況把握、つまり試合中に相手や味方の位置関係を把握するために、顔を動かす動作について検討したところ、暑熱環境下で行われた高校総体は、冬場に行われた高校選手権と比較すると全体的に状況把握回数が少なく、特に後半の落ち込みが大きいことがわかりました(図6-3)。つまり暑さのために、全体に周囲を確認する回数が少なくなり、特に後半に明らかに低下していることがうかがえます。この傾向は、平成11年度に行われた全国中学校サッカー大会(8月開催・新潟)と高円宮杯全日本ジュニアユース選手権(12月開催・大宮、東京)でもみられました。

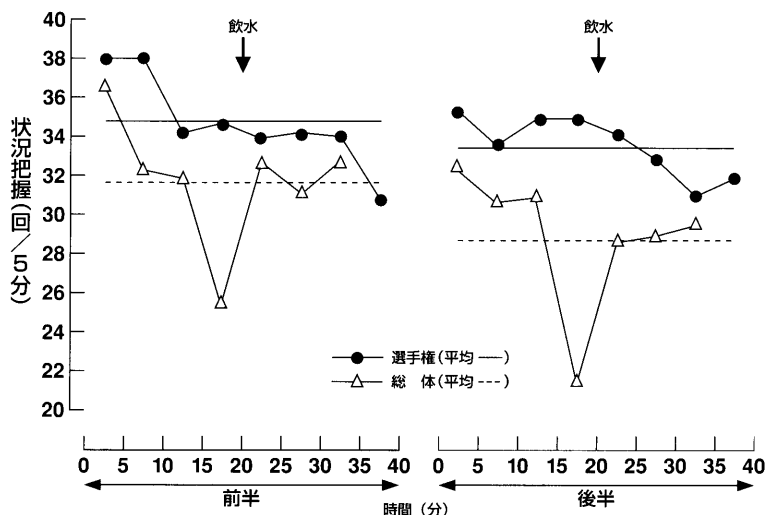


図6-3：5分ごとの状況把握の変化(石崎/1999)

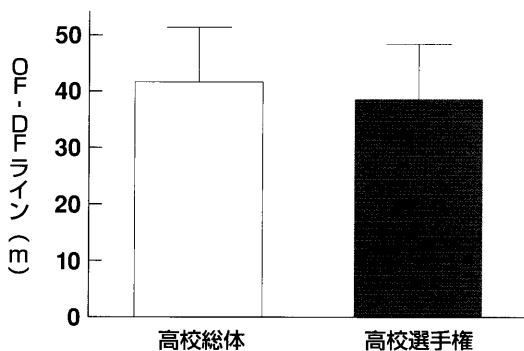


図6-4：両大会のオフェンス・ディフェンスラインの比較（安松／1999）

さらに、オフェンスとディフェンスライン間の距離（OF-DFライン）、つまり試合をコンパクトに戦うための攻撃ラインの最先端と守備ラインの最後尾間の距離を検討したところ、1試合の平均および前後半の変化とともに好環境下に比べて暑熱環境下が長くなるという、いわゆる間延びした状況になっている傾向にあることが分かりました（図6-4）。

最近のサッカーでは、ハイレベルになるほどOF-DFラインの距離間隔を狭くして、いわゆるコンパクトに戦う傾向にあります。高校や中学レベルでは、意図的にコンパクトに戦えるのかという問題もありますが、疲労などにより間延びした状況になっていることはデータからみても明らかです。もちろん、「状況把握」と、「OF-DFライン」からだけでは技術、戦術への影響をすべてとらえたとはいえません。しかしこれらの結果から、暑熱環境が、技術、戦術にもパフォーマンスの面に影響を及ぼしているということが分かります。

したがって、夏場の練習や試合は、可能な限り1日のうちの涼しい時間帯を選び、運動、休息、水分摂取などを適切に行うことにより、技術、戦術を高めやすい環境づくりを工夫するべきであるといえます。

3 生体負担度の大きさ

実際の試合中の生体負担度を測ることは難しいですが、試合前後の体重、体温、自覚的運動強度などの変化から推定することは可能です。平成11年度の高校総体(盛岡)では試合前後の体重減少量は平均で 1.80 ± 0.42 kg、体温上昇度が 1.1 ± 0.4 ℃、すなわち、発汗により体重が約2.9%減少していることがわかりました。これまでの報告でも体重減少が3%減少すると運動能力は70%まで低下するといわれており、発汗した水分を水分摂取などにより補い、体重の減少を抑える必要性が示されました。

(3) 暑熱環境下における配慮

1 日程の調整

暑熱環境下の大会は、間に休息日などを設けて無理のないような日程を考えるべきです。特に、トーナメント方式で試合が続き疲労が重なってくると、暑さの影響を受けやすくなるので注意が必要です。高校総体、高校選手権などでは、少しずつ休息日を入れてこの面の配慮をしていますが、地方予選などではまだまだ厳しいスケジュールで実施しているところがあります。特に暑熱環境下の大会を1日2試合ペースでこなすスケジュールなどは、指導者が本気で改革して行くべきでしょう。

2 試合、練習時間帯の配慮

WBGTの値が嚴重注意を要する 28 ℃を超えるのは、おおむね午前10時から午後3時頃までです(図6-1)。このようなデータから考えれば、試合や練習の時間帯は朝、夕に計画するのが望

ましく、夜間照明の元で行うことができればベストです。大会を計画する場合は、会場を多くして午後3時頃から夕刻にかけて行うのがよい。また、1日1回の練習の場合は、午後3時ごろから行えばWBGTは少しずつ低下してきた比較的過ごしやすい環境で能率良く行うことができるでしょう。

3 試合、練習時間および休息时间

試合や練習は日本サッカー協会が示した「熱中症予防の指針」に準拠して行うべきです。例えば、試合時間は臨機応変に変更するべきであり、練習試合は短縮したり、短い時間で行い、休息時間を長めに取るなどして生体への負担を軽くしてやる配慮が必要となります。

1994年に行われたアメリカユース選手権では、医師の判断により大会中であるにもかかわらず試合時間を短縮するなどの措置をとり、その結果、熱中症発生の件数は低下したという報告があります。日本でもこのように柔軟な対応が望まれます。

(戸刈 晴彦)

6-3

陸上競技

日本体育協会「ジュニア期の夏期トレーニングに関する研究班」では、97年から全国高等学校陸上競技対抗選手権(全国インターハイ)を中心に、開催期間中の雨天を除く全競技日程の環境条件の実態を調査をしました。その結果を紹介しますので、夏の大会の環境条件の実態を認識して、今後の夏の大会のあり方などについて考えてみましょう。

**(1) 夏季の全国大会の環境条件の実態**

過去3年間の全国インターハイ開催期間中のWBGTの結果によると、午前11時頃から午後3時頃の間ピークを示し、いずれの大会もその時間帯にはWBGTが28℃を超えていました。WBGT28℃以上は、アメリカスポーツ医学会や日本体育協会の熱中症予防のための運動指針では、「長距離走(16km以上)の原則中止」や「嚴重警戒(持久走など激しい運動は中止)」の暑熱レベルに当たります。

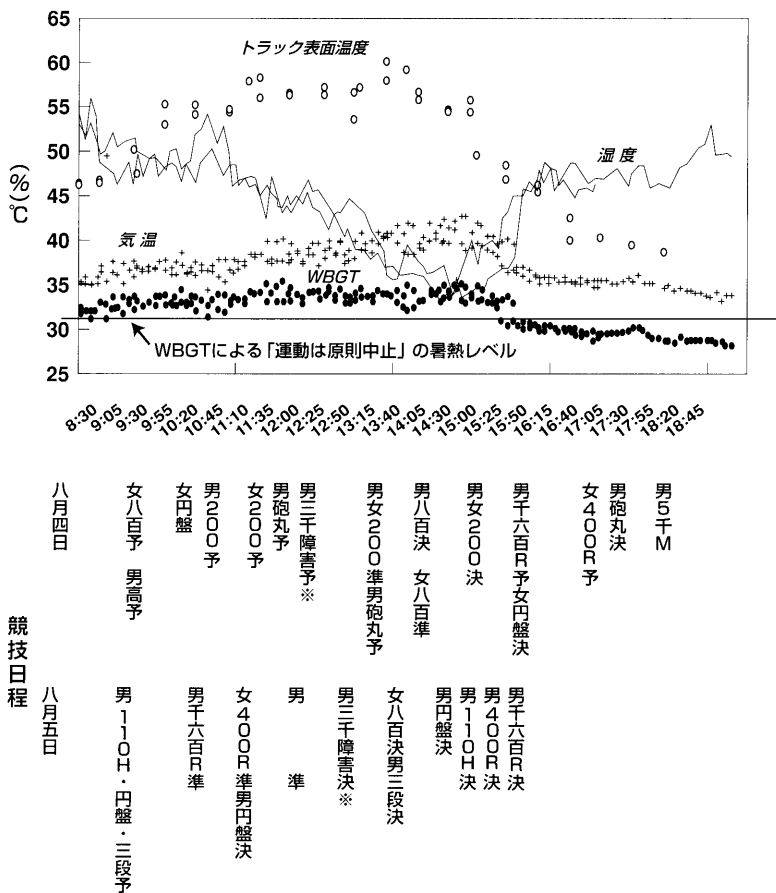


図6-5：'98香川丸亀全国インターハイ8月4日・8月5日の環境条件と競技日程 (梶原/2000)

'98香川丸亀大会では、競技開始前の午前9時に既にWBGT31℃以上(日本体育協会の運動指針における「運動は原則中止」レベル)にまで達しました。また、午前11時から午後3時までのWBGTと乾球温度(気温)の平均値はそれぞれ33.4℃と37.7℃で、トラックの表面温度は最高60℃を記録しました(図6-5)。

また、実際には大会本部の発表よりも最高気温5℃、日平均値3℃も高く、しかも、太陽や路面などからの輻射熱が大きく、予想をはるかに超えた過酷な暑熱環境のもとで競技が行われていたといえます。ちなみに、この大会では交通整備員や観戦者に熱中症の発生がみられました。

全日本中学選手権や全国小学生陸上でも、WBGT25から29℃の範囲で、日本体育協会の熱中症予防のための運動指針の「警戒」および「厳重警戒(激しい運動は中止)」の暑熱レベルで大会が行われていることも確認されており、体力レベルが低く、暑熱耐性の未熟な小・中学生では熱中症に陥らぬよう十分な配慮が必要になります。

(2) 大会における暑さ対策

1 競技日程について

ジュニア期の大会は夏季休暇中を利用して開催されており、全国インターハイは昭和23年頃から開催期間は8月初旬に固定化されてきています。上記のような過酷な環境条件を考えますと、選手の生体負担度が大きく、好記録は期待出来ないことが理解出来ますが、夏季休暇以外の他の期間の開催となると、現実的には学校の教育現場からみて無理とする見解がおおかたです。しかし、開催期間は5日間に延長されることが決定しており、時間的にも余裕を持った競技運営ができることになるでしょう。いずれにしても、抜本的改革となると、シーズン制の見直し・年間の競技大会日程等を含めて、関係団体が時間をかけて論議を重ねる必要があります。

ここでは現状を踏まえて、より望ましい競技日程について考えてみたいと思います。

4月下旬から5月はじめのゴールデンウィークに、五輪や世界選手権などビッグゲームの選手選考対象競技会である春季サーキットが開催されます。4月・5月と言えば、スポーツ活動にとってもってこいの時期ですが、これらの大会では必ず、長距離種目は夕刻か夕刻に近い時間帯に行われます。それは1日のうちでもなるべくいい気象条件の中で競わせたいとする考えからです。ジュニア期の夏季の大会は、とても過酷な暑熱環境下で競技が行われていますので、なお一層これらのことを念頭に置いて競技日程を組む必要があります。

図6-5は環境条件と競技日程の事例を示したものです。全国

インターハイの男子5000mは最終種目に位置づけられ、この意味から合致しています。しかし、長距離の範疇に入る男子3000scではWBGT、乾球温度(気温)、トラック表面(路面)温度がピークを示す昼間の時間帯に位置づけられています。直射日光の強い昼間の時間帯は、気温が高だけでなく、太陽や路面などからの輻射熱も大きくなり、最も過酷な環境条件となります。'98香川丸亀大会の男子3000障害走は100傑に1人も入っていません。その原因として、暑さの影響が大きく反映したものであると思います。

暑熱環境下では、特に長距離のような持久性種目では生体負担度が大きく、高いパフォーマンスを期待できないのが一般的です。WBGTが高い時間帯を避ける必要があるでしょう。こうしたことは、全国インターハイに限らず5月・6月の大会にも波及させていくべきです。

2 競技中の水分補給とスポンジの使用について

以前、長距離走のレースでは10kmまでは給水がルールで禁止されていました。しかし、暑熱環境下での長距離走では“多量の発汗量”と“体温の上昇”が伴うという理由から、危険性が指摘されました。その後、このルールは撤廃されて、現在では10km以内のロードレースでも「気象状況に応じて2～3kmの間隔で用意する」となりました。また、競歩では、すべての距離で「気象状況に応じて適当な間隔で用意しなければならない」となりました。そして、トラック競技の5000m以上でも“給水は助力とはみなされない”ことになり、ドリンクサブライステーションが設置できるようになったのです。

全国インターハイでは4・5年前からレース中に給水を導入するようになりました。熱中症の予防もありますが、選手の競技力の低下を最小限に止めようとする大会主催者側の配慮でもあります。地区予選あるいは県レベルの大会での導入状況はまだ十分把握されていませんが、気象状況に応じて臨機応変で柔軟な対応が望まれます。また、せっかく導入しても、選手がドリンクを取りやすいようにセッティングしなければ何にもなりません。’97京都西京極の全国長距離記録会のように、「バックストレート側の1レーンから手渡しする」という“選手の立場”から、取りやすい方法を考える必要があります。いずれにしても、「レース中の飲水は不必要である！」とか、「レース中の飲水は弱さのあらわれ！」と言った風潮は払拭しなければなりません。

3 よいコンディションづくりをめざして

陸上競技では、予選、準決勝、あるいは決勝と1日に何本も走らなければならない場合があります。このような場合には、1日中競技場に待機して出番を待つこととなります。夏期の直射日光にさらされた状態でいると、それだけでからだは疲労してしまいます。よいコンディションでスタートラインに立つためには、レースの合間にどのように過ごすかが問題となります。選手の立場からすると、熱中症の予防対策というよりは、むしろ、暑熱環境下で競技力の低下をいかに最小限に止めるかの対策が必要となります。全国インターハイ強豪チームでは、事前に競技場周辺を巡視するなど実地踏査によって問題点を把握し、その結果、図6-6のように大会側が設置した選手控えテントに比べて、競技場スタンド下や林間テント(学校対抗上位校の設置テント)の方が乾球温度の最高気温では5~8℃、日平均値では3~4℃も低く、遙かに快適な条件を示しています。枝張りのよい雑木林の緑陰のテントは、直射日光や路面からの輻射熱を出来る限り小さくすることができ、実際の温度よりも体感温度は低くなるため快適です。また、薄暗い緑陰は気分を落ち着かせるため、心理的コンディションづくりとしても絶好の場所だといえます。

全国インターハイ常連校のテント(写真貼付)は、日射を避けるために簾を使用するなどよりテント内の快適性を高める工夫がなされています。

(梶原 洋子)

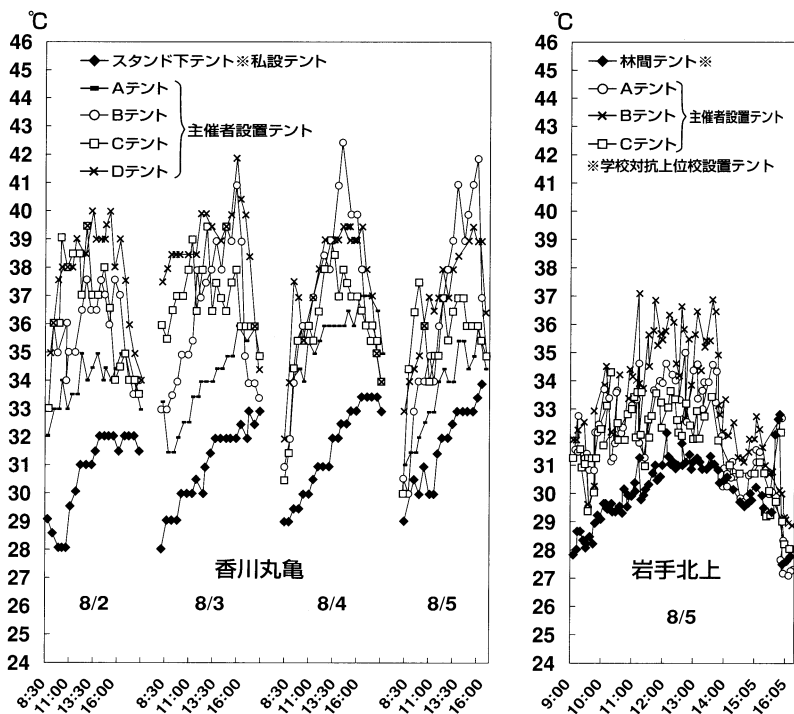
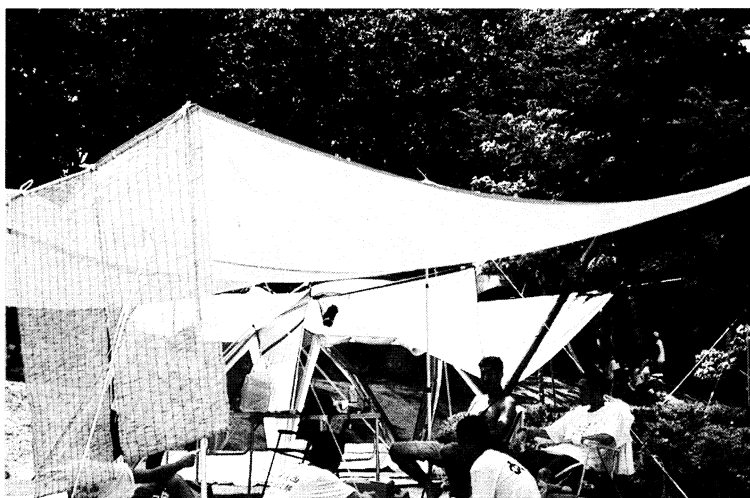


図6-6：'97香川丸龜・'98岩手北上全国インターハイ選手控えテント内の気温 (梶原/2000)



著者紹介

班長 川原 貴
(国立スポーツ科学センター)

朝山 正己
(中京女子大学)

伊藤 静夫
(日本体育協会スポーツ科学研究所)

梶原 洋子
(文教大学)

小松 裕
(東京大学)

戸苅 晴彦
(平成国際大学)

中井 誠一
(京都女子大学)

森丘 保典
(日本体育協会スポーツ科学研究所)

森本 武利
(神戸女子短期大学)

和久 貴洋
(国立スポーツ科学センター)



JASA-CV 01003

(財)日本体育協会のスポーツ医・科学を応援しています。

大塚製薬