

スポーツ部活動における健康管理システムの試み ——サッカーの場合——

筑波大学附属駒場中・高等学校

小沢 治夫・八宮 孝夫・牧下 英世
平田 知之・曾根 睦子

筑波大学体育学系

西島 尚彦

東京大学大学院総合文化研究科身体運動学

渡会 公治・川本 竜史

北里大学医療衛生学部視覚機能療法学

藤山由紀子

えだがわ眼科クリニック

枝川 宏

高橋内科病院

高橋 伸行

日本体育大学保健体育科教育学

野井 真吾

スポーツ部活動における健康管理システムの試み

－サッカーの場合－

筑波大学附属駒場中・高等学校

小沢 治夫・八宮 孝夫・牧下 英世

平田 知之・曾根 睦子

筑波大学体育学系

西島 尚彦

東京大学大学院総合文化研究科身体運動学

渡会 公治・川本 竜史

北里大学医療衛生学部視覚機能療法学

藤山由紀子

えだがわ眼科クリニック

枝川 宏

高橋内科病院

高橋 伸行

日本体育大学保健体育科教育学

野井 真吾

はじめに

スポーツ活動は一般に激しい身体活動をともなっている。そのため身体発達や身体諸機能の向上も促されるというプラスの効果をもたらすが、他方オーバーユース・シンドロームに代表されるような障害というマイナス面も持っている。例えばサッカーのような運動強度が高くしかも身体接触を伴うようなタイプのスポーツでは、プラスとマイナスがともに強く現れやすく、マイナスが強い場合には競技成績の低下のみにとどまらず、競技生活あるいは学校生活など全般に影響することもある。

そこで我々は、成長期の部活動がよりよいコンディションで実施できることを目指して、整形外科医・内科医・眼科医による医学的なチェックや管理の他、コンディションを自己管理するためのワークシートの活用、WBGT計による運動時の外気温の測定と鼓膜温による体温測定、それらに基づく水分摂取などの新しい方法を試みに実施し良好な成績を得たので、それらの方法と若干の結果・知見について報告する。

研究方法

対象

筑波大学附属駒場中学・高等学校のサッカー部に所属する男子生徒65名であった。内訳は、中学1年生5名、中学2年生14名、中学3年生7名、高校1年生19名、高校2年生20名である。

実施内容

①内科検診

本校学校健康安全計画に定められている日程で、4月に全員が尿検査を行い、また中学1年生の段階では全員が心音・安静時心電図検査を、高校1年生の段階では安静時心電図検査を実施し、その上で内科医の診察を受け、このスクリーニングで異常の疑いのあった者は、精密検査を受け、さらにその上で心臓専門医の診察を受けた。

また、夏季合宿の前には問診票（表1）による健康調査を実施した上で全員が内科医の診察を受けた。7月の段階で保護者の同意を得た一部の生徒については、貧血を発見するための血液検査を実施した。

②整形外科

7月に、整形外科医2名によるオーバーユース・シンドローム、関節の柔軟度（タイトネス・

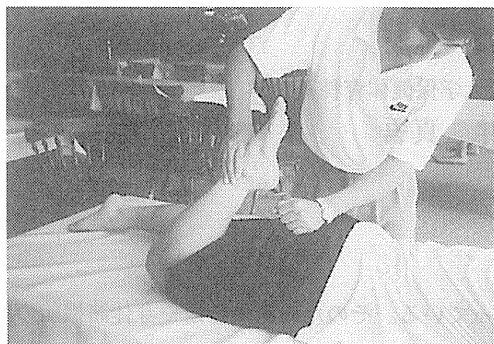


図1 関節の柔軟度の検査

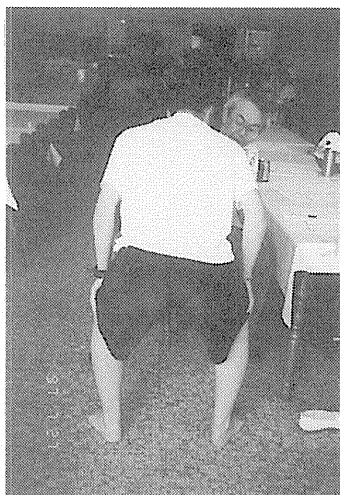


図2 膝・足関節のアライメントの検査

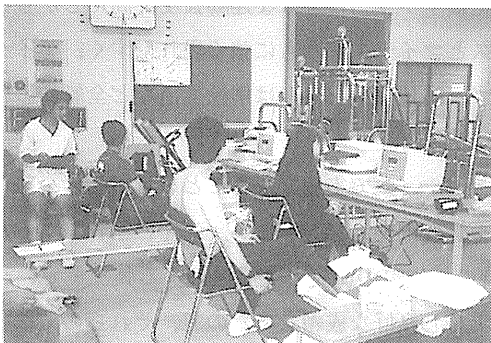


図3 骨密度（Bone Stiffness）の測定

表1 健康調査表

夏季行事参加者健康調査

_____年__月__日

_____年 組 氏名

下記の項目について、() に記入。該当する者には番号を○で囲む。

A. 最近の生活・身体の状態について

1. 日常のクラブ練習によく参加して 1 いる 2 いない (どの程度?)
2. 最近の平均睡眠時間は () 時間で, 1 充分 2 やや不足 3 不足
3. 疲労の状態は,
 - 1 まったく疲れを感じない 2 疲労気味 3 とても疲れている
4. 食事は,
 - 1 三食きちんとしている (規則的か?)
 - 2 朝食はとらない (ときどきか?)
 - 3 食欲がない (三食ともか?)
5. 排便はきちんとして 1 いる 2 いない ()
6. 合宿前に参加するもの (個人的な旅行等も書く)

○期間 (月 日 ~ 月 日) ○行き先 ()

○目的その他の参考事項 ()

B. 体質と疾病傾向について

1. 運動中に気分が悪くなったことがある。 ○いつごろ ()

○何をしていた ()

○どうなったか ()
 2. アレルギー体質である。 ○何に対してか ()

○どうなって, どうしたか ()
 3. 脳貧血をおこしやすい
 4. 気分が悪くなりやすい
 5. 頭痛がおきやすい
 6. 胃腸が弱い
 7. その他
- 連絡することがあれば, 書いてください。

C. 既往症・現在症について

1. 前に病気をしたことがある。… 心臓病・腎臓病等

○病名 () ○年齢 () ○その他 ()

○その後の経過 ()
2. 現在, 軽度でも病気のある者・けがが治りきっていない者は詳しく
3. その他

()

テスト) (図1), 関節の弛緩度 (ルースネス・テスト), アライメントの検査 (図2), 簡易筋力計 (日本メディックス社製) を用いた筋力測定などを実施した。また骨密度の検査を, 超音波法による骨密度測定装置 (ルナー社製アキレス) を用いて右足踵骨について行った (図3)。

③眼科

8月に, 眼科医・視能訓練士によって, 静止視力・動体視力・融像力などの視機能を中心とした検査を実施し (図4), 矯正の必要のある選手にはコンタクトレンズの装用を処方した。



図4 眼科的な検査

④セルフチェック (SC) ・シートの記録

毎週1回金曜日に, オーバーユースなどによる疼痛の有無と程度を中心に作成したセルフチェックの記録をシートを用いて行わせた。

⑤クオリティコントロール (QC) ・シートの記録

起床時間・就寝時間・睡眠時間・朝起きた時の身体の調子・心の調子・大便の回数・学習時間などを家庭で記録させた。

⑥運動時の外気温と体温の測定

夏季合宿・夏季強化練習・試合などにおける外気温の測定をWBGT計によって行い, また腋下温と鼓膜温を起床後・午前練習前・午前練習後・午後練習前・午後練習後・就寝前に測定した。

結果および考察

①内科的健康管理

尿の第1次検査では中学生で潜血で \pm と判定された者が1名おり, 第2次検査でも \pm と判定されたが機能的異常はなく運動は可と診断された。4月に入部を希望してきた者で1次検査で要精密検査とされ, 2次検査の結果および精密検査の結果医師から激運動は不適とされ, 結局入部を断念した者が1名いた。

安静時心電図の結果から要精密検査と判定された者は高校1年生で1名, 2年生で1名の計2名おり, 内1名は精密検査で異常なし, 1名は1度房室ブロックであったが管理区分は3-E可

と診断され、卒業までのすべての活動は可とされた。

今年度は以上のような結果であったが、過去には精密検査にて心筋症の疑いありと診断された選手もいた。このケースでは、さらにスポーツ心臓学の専門医による検査・診断によって激しい運動は避けるよう勧告されたが、保護者・生徒・顧問教師・医師の四者の話し合いで、健康に留意しながら公式戦以外の通常の活動にすべて参加するとし、保護者の同意書を学校に提出したうえで、卒業まで無事活動を行った。生徒のサッカー部活動への参加の意志が非常に強いケースでもあり、身体だけでなく精神的にも成長する重要な時でもあるこの時期を有意義に過ごさせたいという保護者の願いに応える形で進められたが、ハートレートモニター（心拍数連続記録装置）を用いた練習中の心拍数測定の結果を担当医に提出し、練習についての助言を得るなどの連係がとられ功を奏したケースと言える。また、中学の部に所属している間にマルファン症候群の疑いが発見され、精密検査の結果診断が確定し、高校からは運動強度の低いクラブに変わるよう指導したケースもあった。いずれにしても少しでも異状がある場合には、保護者・生徒・顧問教師・医師の連係が欠かせない。

希望のあった者で保護者の同意書を提出した高校生19名については、血液検査による貧血検査を実施したが、その結果ヘモグロビンが不足していた者8名（42%）、血清鉄の不足4人（21%）、フェリチンの不足3人（16%）であったが、食事による指導とトレーニングを含む生活全般の改善によって全員が半年後には改善された。なお、平成9年度は血液検査は実施しなかったが、本人の自覚症状から内科医を受診して貧血と診断された者が1名いた。また血液検査では、筋におけるダメージのマーカーとも言えるCPKについても調べたが、練習後の高値が数日後も続くことが生徒自身にもよく理解され、運動後の食事や休養、コンディショニングの重要性が認識され、生活管理上の副次的効果ももたらされた。

なお昭和58年に実施した血液検査では、中学3年生から高校2年生の部員50名にヘモグロビンの低値を示すような貧血は1例も見られなかった。この10年以上の間に、生徒たちを取り巻く生活環境や生活方法も変容しており、このように男子生徒でも従来より貧血の生徒が増加していることを考えると、経費や物理的な問題が解決できるなら、年に1回は貧血発見のための血液検査は実施した方が、健康管理の面からも望ましいと思われる。

②整形外科的健康管理

選手たちは7月に、整形外科医2名による使い過ぎ症候群を中心とした、関節の柔軟度（タイトネス・テスト）、関節の弛緩度（ルースネス・テスト）、アライメントの検査、筋力測定などを実施し、診断を受けた。その結果一覧の一部は表2のとおりである。腰痛・膝痛・内もも痛・足捻挫・足爪痛・恥骨圧痛などを触診および簡易筋力計にて検査した。被験者26名中、腰痛は13名（50%）、膝痛9名（35%）、内もも痛13名（50%）、足捻挫19名（73%）、足爪痛14名（54%）、足痛14名（54%）、また恥骨圧痛の筋力計による値も200ニュートン（N）未満が5人（19%）であり、何らかの使い過ぎ症候群の徴候を示したものは23名（88%）に達した。

圧痛点の数の平均値は5.1か所であり、シンスプリントや恥骨・大腿直筋の痛みが多いのが特長でもあった。SLRは平均83.5度、尻踵間の検査は2横指であり、柔軟度に欠ける者も少なくなかった。背筋は、棘突起より高い者13名、同じ者23名、低い者25名、左右で高さが違う者29名、そのうち左が高い者が18名であった。またスクワット動作におけるアライメントでトー・アウト（ニー・イン）の者が36名いた。以上より、全身的なストレッチの奨励と正しいアライメントによるスクワット動作のトレーニングが、整形外科医から助言された。

本校の練習は基本的には週4回であり全国平均に比べても多いとは言えないにもかかわらず、体力レベルの問題もあるが、使い過ぎによる何らかの症状は多くの選手に見られた。なお渡会らの調査によれば、同様の調査を全国大会で優勝するような強豪チームに実施したところ、さらにこれらの症状は多く見られている。しかしながら、本校においても、これらの症状があるからといって練習や体育の授業に参加ができない者の数は多いわけではなく、スポーツ活動を行うこととは、この程度の筋肉・靭帯・関節を中心としたダメージは出現するものと思われる。したがって、であるからこそ使い過ぎなどによる症状の早期発見とそのケア、あるいはこれ以上悪化をしないようにする手当ての方法が現場レベルでは重要になるとと思われる。そこで、そのような症状や徴候を早期に発見し、よりよいコンディションを保つために、選手自らによるセルフ・チェック・シートを用いた方法も日常的な管理の方法としてに応用した。

超音波による骨密度（Bone Stiffness）の検査は、ルナー社製アキレスを用いて右足踵骨について行われたが、サッカー部に所属する生徒のほとんどは平均値を大きく上回っており（図5）、ほとんどの生徒では健康上はほとんど問題とはならなかった。例外的に中学2年生から3年生にかけて公式試合の際の転倒によって骨折を1年間に3回経験した選手がいたが、この選手の場合、骨密度は低いとは言えないものの身体の大きさに比較して決して高いとは言えなかった。しかし継続的なレジスタンストレーニングの結果、筋量・筋力・骨密度ともに上昇し、その後は骨折は一度も発生しなかった。トレーニングの重要性などを喚起させる意味でも骨密度測定は有意義であったが、とりわけ超音波という副作用のない方法は成長期の生徒の測定には被爆の問題がクリ

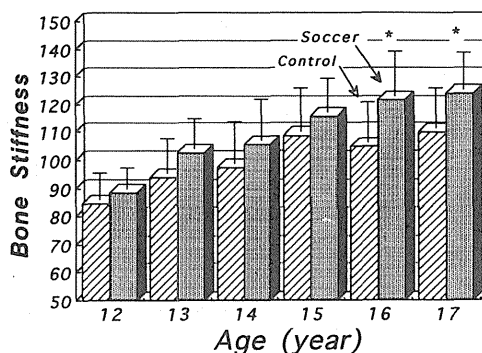


図5 対照群とサッカー部員の骨密度

アである点でも優れていると思われる。

サッカーのような身体接触を伴うような激しいスポーツ活動では、けがや故障が皆無ということではなく、何らかのトラブルを抱えながら部活動を行っているのが現実である。上記のように、ある程度整形外科的な診察がなされていても、治療対象になるような重度の障害は少なく、そのため日常的にはトレーナーによる選手のコンディションの管理が実践現場では極めて重要である。物理的な制限もあり、毎日の活動にトレーナーが参加することはできなかったが、週に1度および合宿時のトレーナー活動は、選手にとっても極めて有用であるだけでなく、監督者にとっても本来最も行わねばならない指導に重点が置ける点でも、その果たす役割は大きいと思われる（図6・7）。



図6 トレーナーによる選手のケガのケア

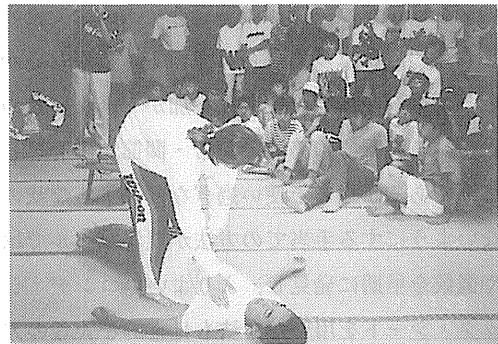


図7 トレーナーによるベア・ストレッチの講習

③眼科的管理

春の検診とは別に、専門医・視能訓練士による視機能の検査を、高校生36名について平成9年6月14日に実施した。その結果、右眼静止視力（矯正した者を含む）は 1.360 ± 0.628 ，左眼は 1.439 ± 0.518 ，両眼の動体視力 0.612 ± 0.282 ，右眼動体視力 0.537 ± 0.315 ，左眼動体視力 0.558 ± 0.302 であった。このうち正視の者は13名，近視の者が23名であったが，近視の者のうち9名はコンタクトレンズを装用しないでサッカーを行っていた。中には裸眼視力0.1で全く矯正していない者もあり，上手にプレーできないという技術的な面だけでなく安全面でも懸念される。この傾向は，今回同時に調査を行った都立C高校のサッカー部においても同様であり，サッカーを行う選手のうち2割程度がベスト視力が得られない状態でスポーツを行っていることが判明した。そこで今回は，これら選手に対して再度検査・診察の上，適正なコンタクトレンズを研究費を用いて自己負担なしの形で処方した。検査を実施した視機能は，そのほかに屈折検査・立体視検査・同時視検査・融像幅検査・眼位検査などであった。

枝川らによれば，コンタクトレンズによる視力矯正後は，静止視力の改善はもちろんのこと動

体視力・深視力・コントラスト感度なども改善され、またボールが見えにくい・ぼやける・タイミングがずれる・視野が広がるなどプレーに直接影響する自覚的な感覚も改善されることが報告されている。また大阪眼科医会の調査でも視力が悪いままではミスプレーが多くなることが報告されている。スポーツ選手の眼のケアは、眼外傷については医療現場でされてはいても、このように低下した視力を正しく矯正し向上させるという面からのケアはほとんどなされていないのが現状であるが、今後この面からの適切な管理も重要と考えられ、眼科医をチームドクターの一員としていくことも進める必要があると考えられる。

④セルフチェック・シートの活用による管理

医師グループによるメディカル・チェックの後は、簡易的なチェックが实际的であり、我々は選手自身が自分の体の整形外科的なさまざまな症状や徴候などの問題点の発生をチェックするシート（セルフチェック・シート）を用いて、練習のない金曜日を定期的に記録する日と決めて実施した。なお、身体各部の圧痛点のチェックなどの方法は全員が講習を受けて習得した（図8）。

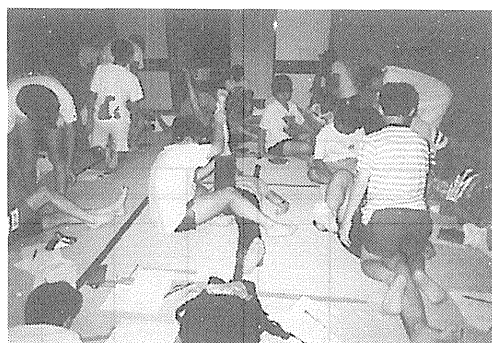


図8 セルフ・チェック法の習得

この調査シートはサッカーをはじめバレーボール・陸上競技・野球など多種目のタイプが作成されている。表3はそれらのうち上肢と下肢に分けて作成された一般的なものであるが、今回の管理ではサッカー選手のために作成されたものを使用した。このシートは基本的には毎週1回金曜日に家庭で記録し、4週間記録したら顧問に提出するというもので、記録の整理例は図9のとおりである。この記録の目的は、選手個人個人が自分の健康管理をすると同時にそのセルフコントロールの能力を高めることと、チームとして選手一人一人あるいは全体としての健康の状態を把握するものである。個人の記録は時系列的にまとめられて選手本人に手渡されるが、問題があれば再び監督経由でその選手の診察や治療が整形外科の医師によってなされる。程度に応じて治療対象になる場合もあれば、部活動を継続しながら緩快するような運動プログラムに従って運動生活を続ける者もいれば、生活上で注意する程度にとどまる者もいる。

また、これらのデータは専属のトレーナーにも手渡され、これらも参考にされながら選手の日々のコンディショニングの情報として役立てられた。

表3 セルフ・チェック・シートとその記入のしかた (渡会, 1997)

■チェックシートの記入の仕方(上肢)■

チェックする部位です。慣れるまでは表紙折り返しのイラストを見ながらチェックしましょう。

種目によってチェックしなくてはならない部位が異なります。比較のために毎回同じ項目をチェックしなくてはなりませんので、5ページを参考にしてチェック項目を決めてください。

週に1回だけできる曜日を決めてチェックしましょう。

現在の調子、最近の練習量を記入します。現在の調子は絶対調が10点、普通が5点、絶対調1点、できないが0点となります。練習量はここ1週間の練習、試合の合計時間を記入します。

それぞれの部位で押したり、つまんだりして痛みがあれば5点、なければ0点です。上肢のすべての項目をチェックすれば合計は100点になります。

その他痛みがある部位や気になることを記入してください。

月に1回は裏表紙を参考にして関節の硬さのチェックをしましょう。できたら○できなければ×でもよいでしょう。

セルフチェックシート (痛みがあれば: 5、なければ: 0) 調				(利き手: 右・左、利き足: 右・左)	
記録年月日	現在の調子 (絶対: 10、普通: 5、絶対調: 1、できない: 0)	最近の練習時間 (過去1週間練習・試合の合計時間)	練習時間	試合時間	合計
肩のつけろのまわりを押す 右の肩こりを押す 左の肩こりを押す 右の肩甲骨を押す 左の肩甲骨を押す 右の肩関節を押す 左の肩関節を押す 右の肘の内側を押す 左の肘の内側を押す 右の肘の外側を押す 左の肘の外側を押す 右の肘の裏を押す 左の肘の裏を押す 右の手首をつかむ 左の手首をつかむ 上肢の合計 (100点満点)					
	■その他の痛みがある部位とその部位を記入してください				
	■関節の硬さのチェック				
	1 ()				
	2 ()				
	3 ()				
	4 ()				
	5 ()				
	6 ()				

■チェックシートの記入の仕方(腰部・下肢)■

腰部と下肢は原則的にどの種目でもチェックします。合計点は腰部10点、下肢100点になります。

この4週間のまとめと反省を書きます。

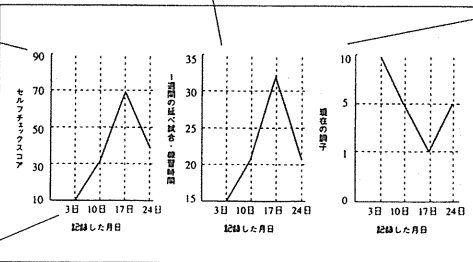
セルフチェックシート (痛みがあれば: 5、なければ: 0) 調				最近4週間のまとめと反省	
記録年月日	現在の調子 (絶対: 10、普通: 5、絶対調: 1、できない: 0)	最近の練習時間 (過去1週間練習・試合の合計時間)	練習時間	試合時間	合計
右アキレス腱をつまむ 左アキレス腱をつまむ 右ふくらはぎをつまむ 左ふくらはぎをつまむ 右中足骨をつかむ 左中足骨をつかむ 右くるぶしをつかむ 左くるぶしをつかむ 右ふくろを押す 左ふくろを押す 右足の裏の上下を押す 左足の裏の上下を押す 右足の内側を押す 左足の内側を押す 右大腿の裏を押す 左大腿の裏を押す 右尻尾骨を押す 左尻尾骨を押す 右股関節を押す 左股関節を押す 下肢の合計 (100点満点)					
	■この4週間のまとめと反省				

■経過観察グラフの記入の仕方■

上肢、下肢、腰部の合計点で記入します。目盛は自分の値に合わせて記入しましょう。一目でわかるように縦目盛に同じ目盛にしたほうがよいでしょう。

可能なかぎり曜日を決めて、1週間に1回は記入するようにしましょう。

最近1週間の練習時間、試合時間の合計の推移です。



現在の自分自身で感じる調子の状態です。絶対調が10点、普通が5点、絶対調1点、練習ができないが0点となります。

図9 セルフチェックの記録整理とその仕方

⑤クオリティコントロール・シートの活用による管理

スポーツライフのクオリティをコントロールするためのシート（クオリティコントロール・シート）を用いて、起床時間・就寝時間・睡眠時間・起床後の体と心の調子・大便の回数と時刻・学習時間などをシートに毎日記録させ、選手自身が自己の生活を管理するための方法を採用して実施した。このシートを活用した生徒の方が、体力・運動能力・技術の伸びが良好であること、また学業成績の面でも良い成績を取めていることなどの傾向があるので、このような事実を理解させた上で可能な限り正確に継続して記録するようすすめるが、毎日記録することは必ずしも全員の生徒ができるわけではないので、平成9年度は大会前の約1か月と合宿時およびロードレース前2ヵ月に限って実施した。

⑥運動時の外気温と体温の測定

熱中症の防止はもちろんのこと、高い競技成績を挙げるためには体温の異常な上昇を抑える必要があり、そのためには体温上昇と発汗量に見合った水分の補給が欠かせない。そこで、外気温を正確に測定するためのWBGT計を用いて練習中の外気温を測定し（図10）、その状況に応じて、適宜ウォーターブレイク、あるいはウォーターレストという形で水分摂取を実施した。



図10 WBGT計による外気温測定
（三脚に取りつけられたWBGT計）

平成9年7月26日午後の練習から最終日の31日午前までの合宿の練習場所でのWBGT計による気温は図11のとおりであった。練習場所の群馬県武尊高原は標高が約1000mあり、またこの期間は雨天でもあったりしたため外気温は比較的低かった。そのため鼓膜温でもても体温は全体に高くならず、練習前と練習直後の鼓膜温の差も小さかった（図12）。また外気温と体重減少量（発汗量）との間には有意な相関がみられ（図13）、外気温の低い日は発汗量も少なかった（図14）。約2時間の練習による体重減少量は少ない日で約0.4kg、多い日で約0.9kgであった。

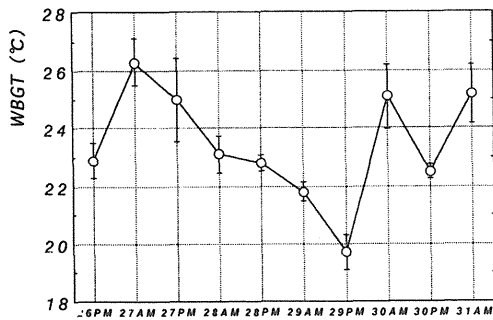


図11 WBGT計による外気温の6日間 (1997.7.26~7.31) の変化

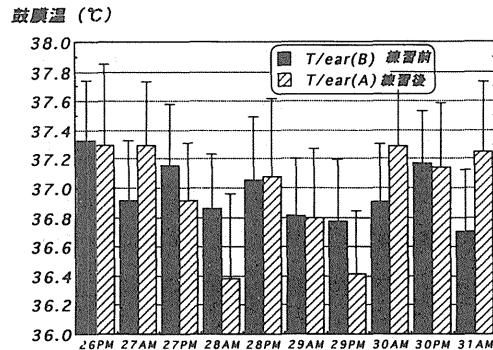


図12 練習前後の鼓膜温の変化

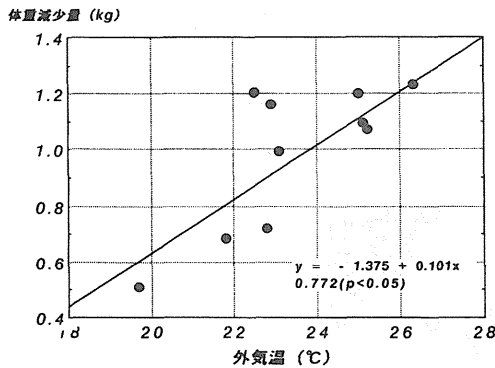


図13 外気温と体重減少量の相関

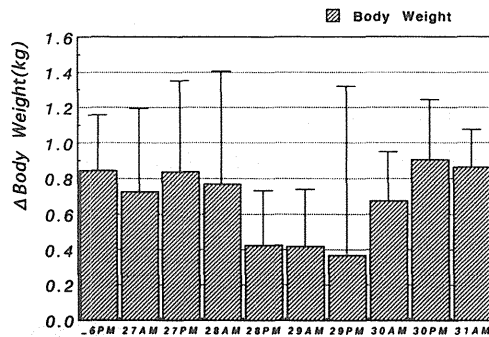


図14 練習後の体重の減少量



図15 鼓膜温の測定

暑熱下では、適切な水分補給による体温の異常亢進を抑制し、熱中症の防止をはかることが健康の面からも重要であるが、競技者にとっては良い成績を挙げることから適切な水分補給は不可欠である。今回用いたWBGT計による外気温と体温の測定に基づいた水分摂取の方法は、体力の低下を防ぎ、また熱中症をも防ぐ点からも効果的であった。また、選手の中には合宿参加直前まで風邪を引いてコンディションを崩した者がいたが、そのような体調の悪い者のほとんどは

練習中に鼓膜温が38℃以上になっていた。選手本人の自覚も練習がきついことを訴えていたが、鼓膜温測定（図15）はこのように体調を崩している選手のコンディションを現場で的確に把握するためにも有効な方法と考えられ、今後この方法が活用されることが望まれると思われた。

まとめ

成長期のスポーツ部活動、特に今回はサッカー部活動における選手の健康管理の方法を新たに実施し、その有効性について検討した。その結果、整形外科・内科・眼科などから医学的チェックを実施し、その結果を指導に生かすことは極めて重要であり、また現場の指導者にとっても大きな助けになること、日常の健康管理には、使い過ぎを中心とする症状に関する身体のセルフ・チェックを行ったり、生活の質のコントロールを行うことが実践的で有効なこと、またチーム内に専属のトレーナーがいて選手のコンディションを高める活動を行うこと、外気温と体温測定に基づいた適切な水分摂取が有効なことなどが、判明した。

しかし、これらのシステムが円滑に機能していくためには、経済的な基盤やデータを管理しこれらを活用できるような人的な整備、たとえば部費の徴収や助成金の受託、あるいは専属マネージャーなどが不可欠であり、今後さらにこれらの問題を解決していくことが課題と考えられた。

参考文献

- 1) 小沢治夫：サッカー部活動におけるスポーツライフ・マネジメント・の実践報告，平成7年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告Ⅵ，ジュニア期のスポーツライフに関する研究－第2報－，34-42，1996
- 2) 小沢治夫：サッカー部活動におけるスポーツライフ・マネジメント・の実践報告（第2報），平成8年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告Ⅶ，ジュニア期のスポーツライフに関する研究－第3報－，106-125，1997
- 3) 西島尚彦：トレーニング戦略としてのスポーツライフマネジメントの検討，平成7年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告Ⅵ，ジュニア期のスポーツライフに関する研究－第2報－，43-54，1996
- 4) 酒井利夫：重度児のバイタルサインを捉える最新福祉機器－パルスオキシメータと体温計－，養護学校の教育と展望雑誌，102，4-8，1996
- 5) Barbara J. Holtzclaw：体温のモニター，Reprint from Health Sciences Center at San Antonio, University of Texas, 1-10, 1997
- 6) 大阪府医師会学校医部会：視覚とスポーツに関する調査報告書，1-163，1986
- 7) 枝川宏：スポーツと眼，日本の眼科，67，949-952，1996
- 8) 枝川宏：スポーツによる眼外傷，あたらしい眼科，14，325-334，1997) 渡会公二：自分で見つけるスポーツ障害，1-20，1997