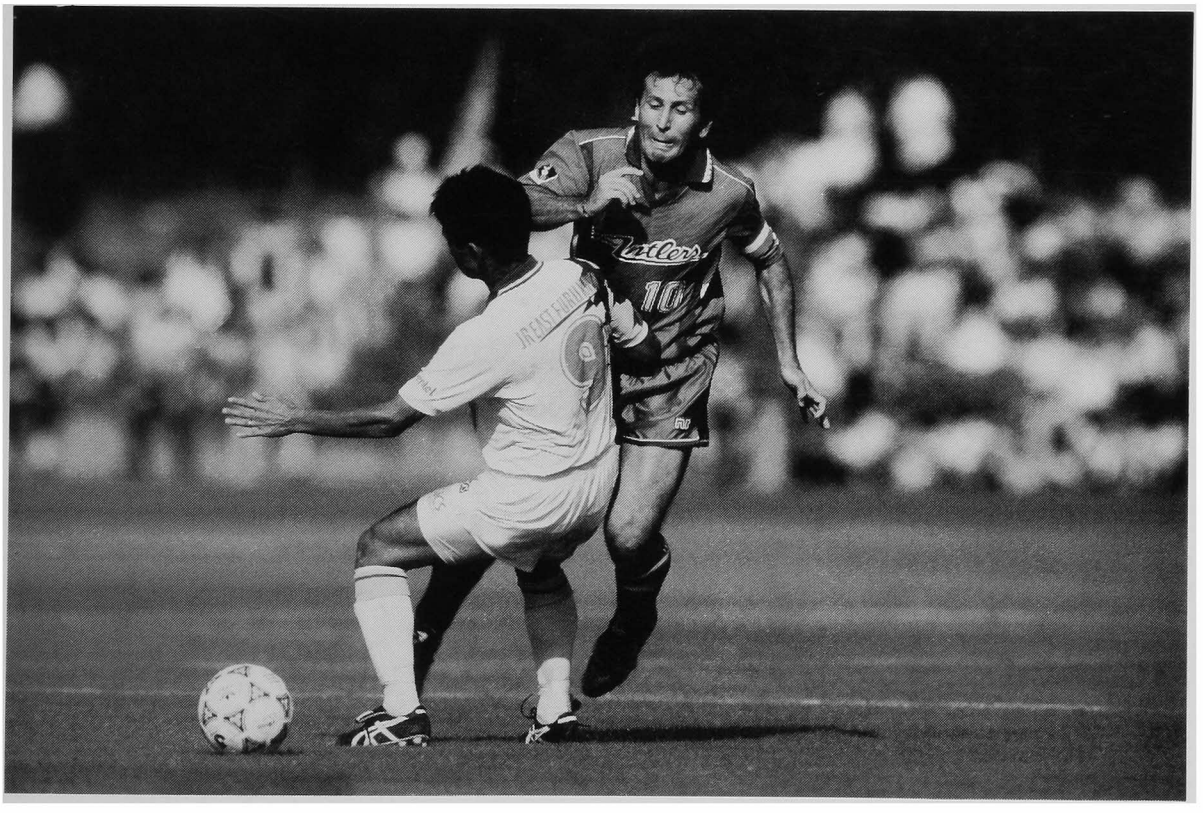
第12回
サッカー医・科学研究会報告書



と　き　平成４年２月11日（火・祭日）
ところ　三菱養和会巣鴨スポーツセンター

主催　日本サッカー協会，スポーツ医学委員会・科学研究委員会

リフレッシュメント ウォーター

わたしのいのちの水（ポカリスエット）

目　　次

【一般研究発表】

タレント発掘に関する研究 …… 1
――― 少年指導者に対する調査から ―――
江口　潤（産能大学）

少年サッカー選手における技術指導に関する一考察 …… 7
戸苅　淳（筑波大学体育専門学群）

女子サッカーの試合におけるアウトオブプレーに関する研究(第2報) …… 13
――― 第8回アジア女子サッカー選手権大会について ―――
宮村茂紀（神戸女子大学）

'91全国中学校サッカー大会の攻撃パフォーマンスについての分析 …… 21
中山雅雄（長崎大学教育学部）

中学生年代のサッカー選手の現状 …… 25
――― 関西地区の学校チームとクラブチームの比較 ―――
増田研一（和歌山県立医科大学整形外科）

女子サッカーの国際試合における主審とボールの移動距離に
関する研究 …… 29
小林久幸（帝塚山短大）

ゲーム中の移動距離と心拍数からみたレフリーの動きに関する
研究 …… 39
越山賢一（北海道教育大学岩見沢分校）

少年サッカー選手の総合的体力評価 …… 45
——— 第三報　有酸素性＆無酸素性パワーの２年間の
経年的評価 ———
四　倉　正　博　（北里大学医学部）

高校サッカー部員の体格、筋力、無酸素的パワー
および最大酸素摂取量について …… 49
小　林　俊　文　（渋川市立工業高等学校）

高校サッカー選手のAnaerobic Threshold（4mMLA）と
ＨＲからみた模擬ゲーム中の運動強度について …… 53
漆　原　　誠　（帝京大学）

全国大会出場、優秀選手の体力 …… 59
戸　苅　晴　彦　（東京大学）

サッカーのゲーム分析 …… 71
——— コンピュータを利用した即時的分析システムの実用化 ———
河　合　一　武　（日本大学）

サッカーのゲーム分析 …… 77
——— ミッドフィールドにおけるパス状況の定量的分析 ———
光　行　　威　（三重大学）

Ｊリーグに関するユースサッカー選手・指導者の意識 …… 83
中　塚　義　実　（筑波大学附属高等学校）

サッカー選手の体力評価 ——— 間欠的運動能力 ——— …… 95
磯　川　正　教　（都立大学）

日本と中国のサッカーの組織・制度の比較 ……101
黄　　鞏（静岡大学）

サッカーゲームにおけるディフェンスプレッシャーの計量 ……105
田崎栄一（茨城大学）

遠蹴運動技能に関する研究 ……111
高野祐一（茨城大学大学院）

ストライカーのプレーについての予測の発達に関する研究 ……117
真中幹夫（茨城大学教育学部）

恥骨結合炎治療の一工夫 ……123
河野照茂（東京慈恵会医科大学スポーツ外来部）

「膝外傷・手術後に続発するジャンパー膝の予防と治療」……127
仁賀定雄（川口工業総合病院整形外科スポーツ外来）

サッカー選手に生じた第5中足骨疲労骨折の3例
プレスケールを使用した足底圧の解析 ……133
平野　篤（猿島協同病院整形外科）

一部リーグH－FCの障害報告 ……137
――― 密着治療の必要性 ―――
須川　勲（聖隷浜松病院整形外科）

サッカーのトレーニング管理に関する研究 ……143
――― QC手法を用いた実践例 ―――
菅野　淳（筑波大学大学院）

シーズン中に筋横断面積の増加がみられた選手と
トレーニングとの関係 ……149
秋間　広（筑波大学大学院体育研究科）

【シンポジウム】
Jリーグへの提言 ……155
川渕三郎（Jリーグ設立準備室室長）
森　孝慈（三菱自動車工業サッカー部総監督）
西島尚彦（茨城大学）
田中寿一（日本サッカー協会スポーツ医学委員）

※表紙写真提供　赤木真二

タレント発掘に関する研究
――少年指導者に対する調査から――

○江口　潤（産能大学）
杉山　進（お茶の水女子大学）
富岡義雄（東京経済大学）
木幡日出男（筑波スポーツ科学研究所）
中塚義美（筑波大付属高校）
加賀秀夫（お茶の水女子大学）

はじめに

「良い素材を上手に育てる」ことができれば、強いチームを作るという目的達成には近道である。良い素材とは、「多くの選手の中から選び出される、他に比べ、特別優れた才能を持つ小数の選手」である。これを見つけ出すのがタレント発掘である。

では、「サッカーにおける良い素材とは何か。」この問題を検討する際に、２つの方向性が考えられる。

１つの方向性は、サッカーの競技特性に由来する。サッカーは集団スポーツであり、11人がそれぞれのポジションで役割を担っている。したがって、「全員攻撃・全員守備」の戦法が主流の現代サッカーにおいても、各ポジションでの役割の優先順位は異なる。これに倣えば、「良い資材とは」の問いに対する答えは、各ポジションごとでされなければならない。

木幡ら[1)]がゴールキーパーの資質について６つの要因を指摘し、山崎ら[2) 3)]がストライカーの資質・能力的特性について８つの要因を指摘しているが、これらはこの方向での研究といえる。

もう１つの方向性は、山崎[2) 3)]がいう「サッカー選手に共通した基本的因子」についての検討である。これは、他の競技との比較において、サッカー選手として必要な資質・才能についての検討である。つまり、力士には必要だがサッカー選手には必要でない要因があるだろうし、サッカー選手には必要だがバレリーナには必要でない要因があるということである。

本研究は、後者のサッカー選手の資質・能力として必要な要因を明らかにする立場に立つ。

以上を踏まえ、本研究の目的は、「少年指導に実績のある指導者が、少年選手の何を見てその才能の有無を判断するのか。また、その判断要因はなにか。そして、その優先順位はどのようか。」を明らかにすることである。

方　法

質問紙による調査を行った。概要は以下の通り。

①調査対象　調査対象は、平成２年度全日本少年サッカー大会に参加したチームの指導者48名であった。

②回　収　大会前（平成３年７月上旬）に調査票を郵送し、大会初日（７月29日）に回収した。回収率は62.５％であった。

③調査内容　調査内容は、少年の才能を判断する際の要因として考えられる事柄を、平易な言葉での表現に留意し32項目抽出して、それぞれの項目が少年の才能を判断する際にどの程度重要度を持つかを示すための評価（５段階評価）をしてもらう調査票を作成した（巻末に調査票添付）。尚、調査票に自由筆記の欄を設けたが、これについての検討は本稿では割愛した。

④結果処理　結果の処理は、「最も重要」に＋

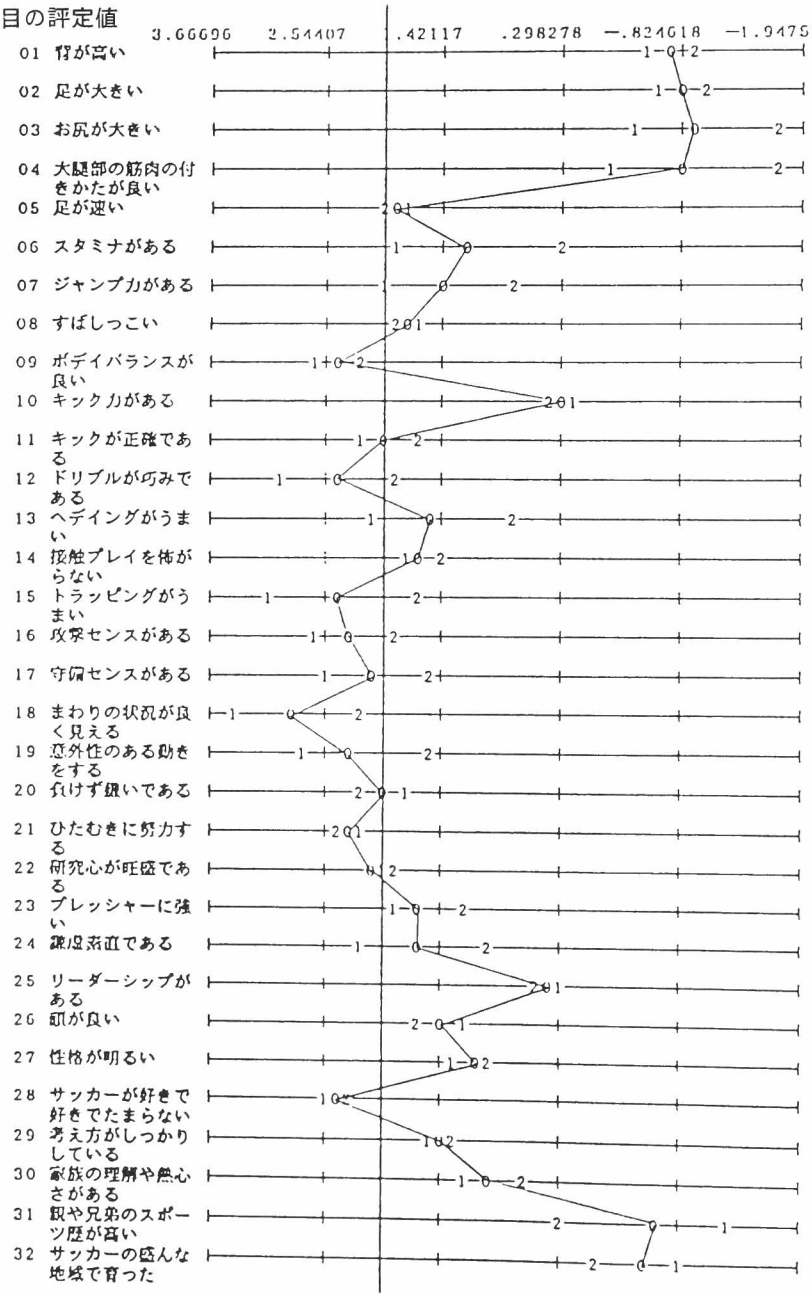
4、「とても重要」に＋2、「普通」に0、「あまり重要でない」に－2、「重要でない」に－4の重み付けを行い集計した。

結果と考察

①全体的な傾向

図1は、32項目のそれぞれの評定値をプロットしたものである。上位10項目を抜き出すと、1「まわりの状況がよく見える」（2.87）、2「ボディーバランスがよい」（2.47）、3「ドリブルが巧みである」（2.47）、4「トラッピングが上手い」（2.47）、5「サッカーが好きでたまらない」（2.47）、6「攻撃センスがある」（2.33）、7「意外性のあるプレーをする」（2.27）、8「ひたむきに努力する」（2.27）、9「守備センスがある」（2.13）、10「研究心が旺盛である」（2.07）である。

図1. 32項目の評定値



32項目を、体格的、体力的、技術的、戦術的、心理的、社会的の６つの要因に分類し（表１参照）、それぞれの評定値の平均を示したのが図２である。戦術的要因（2.40）が最も高く、次に技術的要因（1.83）、心理的要因（1.64）、体力的要因（1.58）の順であり、社会的要因（－0.04）、体格的要因（－0.80）は非常に低かった。

表1.　6カテゴリーの内容

体格的要因…背が高い(1)、足が大きい脚が長い(2)、お尻が大きい(3)
大腿部の筋肉の付きがよい(4)

体力的要因…足が速い(5)、スタミナがある(6)
ジャンプ力がある(7)、すばしっこい(8)

技術的要因…ボディーバランスが良い(9)※No.1
キック力がある(10)、キックが正確である(11)、ドリブルが巧み(12)、ヘディングが上手い(13)
接触プレーを恐がらない(14)※No.2
トラッピングが上手い(15)

戦術的要因…攻撃センスがある(16)、守備センスがある(17)、まわりの状況が良く見える(18)
意外性にあるプレーをする(19)

心理的要因…負けず嫌いである(20)、ひたむきに努力する(21)、研究心が旺盛である(22)、プレッシャーに強い(23)、謙虚で素直である(24)、リーダーシップがある(25)、頭がよい(26)、性格が明るい(27)、サッカーが好きで好きでたまらない(28)、サッカーに対してしっかりした考えを持っている(29)

社会的要因…家族に理解があり熱心(30)、親兄弟のスポーツ歴が高い(31)、サッカーの盛んな地域社会で育った(32)

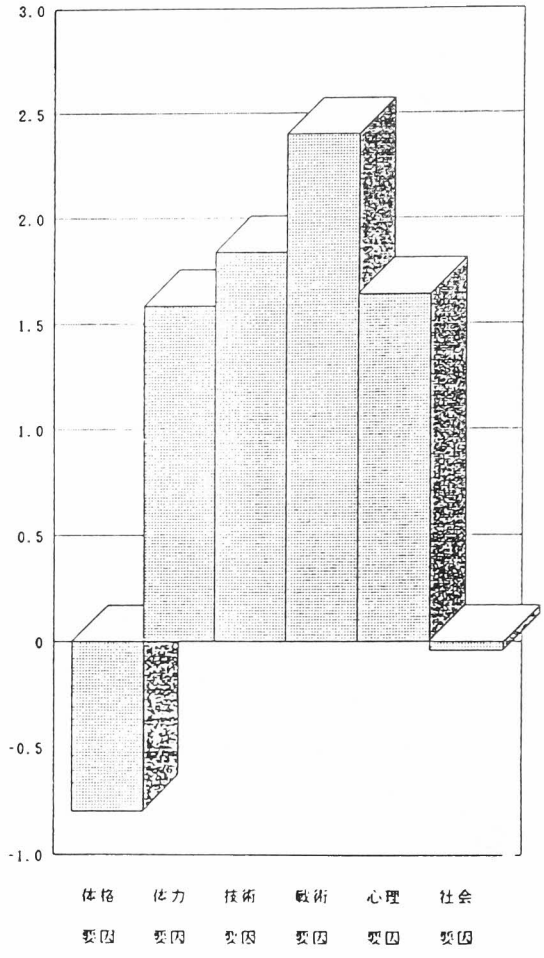


図2.　6カテゴリー別の評定値の平均

②指導者の経験の多少からみた傾向

図３は指導経験年数別の評定値の平均を示したものである。11年以下と12年以上に２分したのは今回の対象の平均指導年数が11.3年であることによる。経験の浅い指導者は（11年以下）が最も重視するのは、戦術的要因（2.88）であり、次に体力的要因（1.85）、技術的要因（1.75）、心理的要因（1.59）の順であった。それに対し、経験の豊富な指導者（12年以上）は、戦術的要因（1.77）、心理的要因（1.54）、技術的要因（1.41）、体力的要因（1.23）の順であった。

この結果から、第１に、経験の多少に関わらず戦術的要因を最も重要と考えていることが指摘できる。第２に、経験の多少での違いとして、

心理的要因と体力的要因の重要度の優先順位の付け方が指摘できる。経験のある方が心理的要因に重要さを認めているのに対し、経験の浅い方は体力的要因に重要さを認めている。その他には、経験の浅い方は飛び抜けて戦術的要因を重視する傾向があり、経験のある方は、万遍なく重視するが体格的要因は格段に軽視する傾向があることも指摘できる。

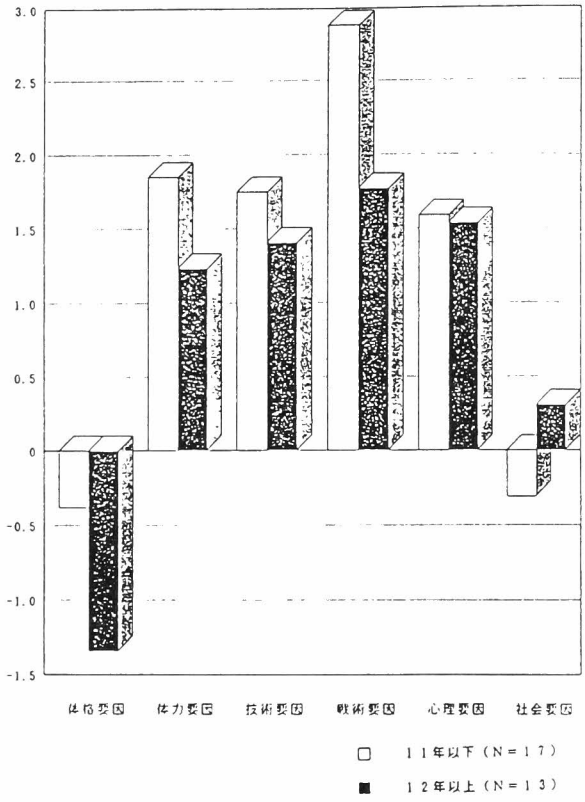


図3. 指導経験年数別の評定値の平均

まとめ

(1) 少年指導に実績のある指導者は、サッカーにおけるタレント（才能）の主要な要因が、「戦術的な能力」であると考え、少年指導にあたっている。また、この判断の具体的な規定要因として、「まわりの状況が良く見えること」げ第1に挙げている。

(2) 彼らは、「体格的な特徴」や「社会的背景」については、重要視しない傾向がある。

(3) 指導経験の豊富な場合と浅い場合を比較すると、経験の浅い場合は、特に戦術的な能力を重視し偏重気味とも思える傾向があるようだ。それに比べ経験の豊富な場合は、万遍なく重要視しているようだが、唯一、体格的な要素は重要視しない。

参考・引用文献

1）木幡日出男ほか：ゴールキーパーの資質に関する研究、日本サッカー協会科学研究部報告書、53－57，1986

2）山崎秀夫ほか：ストライカーに関する因子分析、日本体育学会第33回大会号、679，1982

3）山崎秀夫ほか：ストライカーに関する因子分析的研究、第3回サッカー医・科学研究会報告書、87－91，1983

追　記

この研究の一部は、日本体育協会の研究プロジェクト「スポーツタレントの発掘方法に関する研究」に「サッカー選手としてのスポーツタレント発掘方法に関する研究」として掲載済みである。（平成2年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告第2報、91－98，1991）。

サッカーのスポーツタレント発屈方法に関する調査

Q１．a.現在指導している選手の歴を、番号でお答えください。
　　1)小学生、　2)中学生、　3)高校生・・・・・・・・・・・・（答　　）
　　b.監督・コーチ歴通算年数・・・・・・・・・・・・・・・・・（答　　年）

Q２．チームの事情や強化計画などは度外視して、一般論として、現在指導している年齢層のサッカー選手について、「将来、全日本代表レベル以上のすばらしい選手になる」ための要因（資質）として、下記の要因をどの程度重要と考えるか、５段階で当てはまると思う所に、○をつけて下さい。
　なお、「たとえ、他の条件が多少不満でも、これ（これら）が特に優れていればよい」という要因には、その（それらの）要因番号の前に、◎をつけて下さい。

		1) 最も重要	2) とても重要	3) 普通	4) あまり重要でない	5) 重要でない
1	背が高い	1)	2)	3)	4)	5)
2	足が大きい、脚が長い	1)	2)	3)	4)	5)
3	お尻が大きい、胸が厚い	1)	2)	3)	4)	5)
4	大腿部（もも）の筋肉のつき方がよい	1)	2)	3)	4)	5)
5	足が速い	1)	2)	3)	4)	5)
6	スタミナがある	1)	2)	3)	4)	5)
7	ジャンプ力がある	1)	2)	3)	4)	5)
8	すばしこい	1)	2)	3)	4)	5)
9	ボディーバランスがよい	1)	2)	3)	4)	5)
10	キック力がある	1)	2)	3)	4)	5)
11	キックが正確である	1)	2)	3)	4)	5)
12	ドリブルが巧みである	1)	2)	3)	4)	5)
13	ヘディングがうまい	1)	2)	3)	4)	5)
14	接触プレイを怖がらない	1)	2)	3)	4)	5)
15	トラッピングがうまい	1)	2)	3)	4)	5)
16	攻撃のセンスがある	1)	2)	3)	4)	5)
17	守備のセンスがある	1)	2)	3)	4)	5)
18	まわりの状況がよく見える	1)	2)	3)	4)	5)
19	意外性のある動きをする	1)	2)	3)	4)	5)
20	負けず嫌いである	1)	2)	3)	4)	5)
21	ひたむきに努力する	1)	2)	3)	4)	5)
22	研究心が旺盛である	1)	2)	3)	4)	5)
23	プレッシャーに強い	1)	2)	3)	4)	5)
24	謙虚である、素直である	1)	2)	3)	4)	5)
25	リーダーシップがある	1)	2)	3)	4)	5)
26	頭がよい	1)	2)	3)	4)	5)
27	性格が明るい	1)	2)	3)	4)	5)
28	サッカーが好きで好きでたまらない	1)	2)	3)	4)	5)
29	サッカーに対する考え方がしっかりとしている	1)	2)	3)	4)	5)
30	家族の理解や熱心さがある	1)	2)	3)	4)	5)
31	親や兄弟のスポーツ歴が高い	1)	2)	3)	4)	5)
32	サッカーが盛んな地域で育った	1)	2)	3)	4)	5)

Q３．上記の要因にとらわれずに、将来の優秀選手を発掘する上で欠かせない条件は、どんなことか、自由に書いて下さい。

ご協力有難うございました。

少年サッカー選手における技術指導に関する一考察

戸苅　淳（筑波大学体育専門学群）
松本光弘（筑波大学）
山中邦夫（筑波大学）
菅野　淳（筑波大学大学院）

緒　言

少年サッカーにおいて、特に基礎的技術は神経系がほぼ完成する小学生の年代に習得するのが望ましいとされている。指導方法の１つとして、D・クラマーは、「コーチに言葉はいらない。１０回の言葉よりたった１回のコーナーキックのほうがまさる」と述べている[4]。子どもは、自ら見て学ぶ、つまりまず自分の目で「見る」、そして「やってみる」という積極性が彼らの自主性を高めるのである。よい指導者の条件の１つにはデモンストレーション、即ちよい示範を示すことがあげられる。

菅野ら[2]は少年サッカーに対し、デモンストレーション、ＶＴＲ、言葉のみのそれぞれを使って１回の指導を試みた。その結果視覚的にイメージしやすいデモンストレーション、そしてそれに代わるＶＴＲを活用するトレーニングが少年サッカー選手の技術習得に有効であることを示唆している。

本研究は、菅野ら[2]の基本的研究をもとに、デモンストレーションによる技術指導が有効であると仮定し、デモンストレーション、ＶＴＲ、言葉のみのそれぞれを用いて３週間にわたりインステップキック技術の指導を行った。そしてキックパフォーマンスを分析し、検討することにより、よりよい技術指導の方法を探ることを目的にした。

研究方法

(1)　実験方法

被験者は、つくば市立吾妻小学校の児童が主体の吾妻サッカークラブに所属する４年生15名を対象とした。

実際にコーチのデモンストレーションの指導によりトレーニングを行うグループをGroup Ａ、ＶＴＲを見ることによってコーチのデモンストレーションの代わりとし、目から受ける刺激のみの指導によりトレーニングを行うグループをGroup Ｂ、コーチの言葉のみの指導によりトレーニングを行うグループをGroup Ｃとした。

各グループに分かれてそれぞれトレーニングを行った後に、トレーニング前と同じ設定でインステップキックの試技を行い個々のキックフォームを蹴り足側からＶＴＲ撮影した。ＶＴＲはボール位置から10ｍのところに高さ0.5ｍで設置し、ボールを中心に固定点としてキック方向に1.5ｍ、幅１ｍで４個のマークを設置した（図１）。試技はトレーニング前、後とも一人２回とし高速度撮影可能な高速シャッタービデオカメラ（１／2000 sec）にて撮影した。これを各週１回、３週間にわたり３回同様に実験を行った。

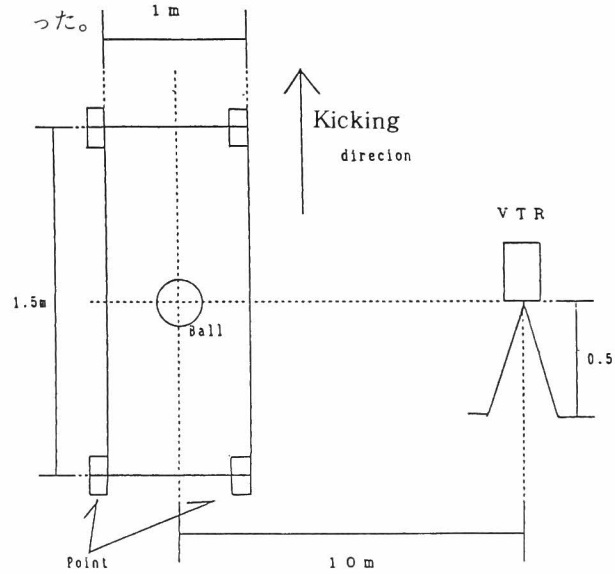
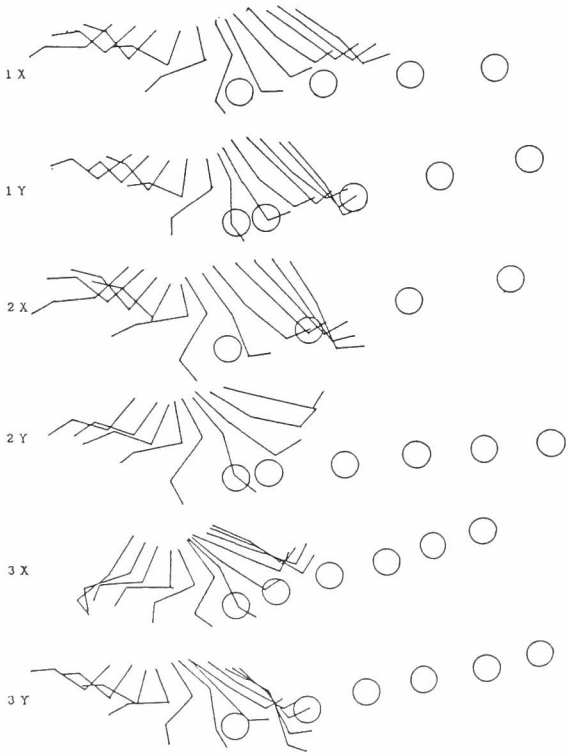


図１．実験装置

(2) 分析

撮影したビデオテープを再生し、被験者の蹴り足の大転子、膝関節、外果点、足先点と立ち足の大転子、膝関節、内果点、そしてボールの位置を撮影フィルムのインパクト前6コマからインパクト後6コマまで、二次元位置座標としてコンピューターに入力した。その後固定点を基準として実長に換算し、ボールスピード、足関節角度、下腿角度、足のスピード、足関節速度の5つの項目についてデータを求め分析した。入力されたデータから1コマごとの分析点の座標を実長で求め、その移動をX座標方向、Y座標方向での速度として換算した。図2は、蹴り足とボールのスティックピクチャーである。



(1X：1回目のトレーニング前　1Y：1回目のトレーニング後　2X：2回目のトレーニング前　2Y：2回目のトレーニング後　3X：3回目のトレーニング前　3Y：3回目のトレーニング後)

図2. 被験者H・Nのトレーニング前後のキック動作における蹴り足のスティックピクチャー

結果及び考察

(1) 蹴り足とボールのスティックピクチャーについて

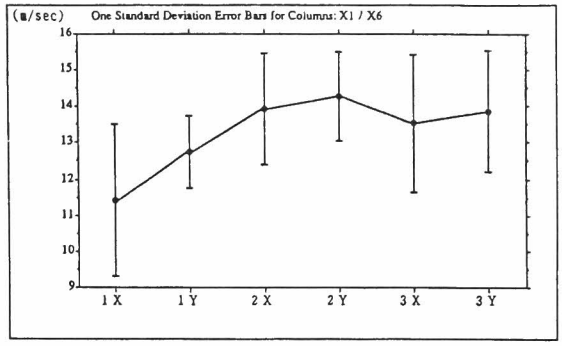
Group Aではボールスピード、足関節角度の2項目を対象としてデモンストレーションを活用したトレーニングの成果がある程度認められたといえる。各項目については以下の通りである（図3）。

ボールスピードにおいては、1回目のトレーニング前から3回目のトレーニング後までに、5人の被験者全員のボールスピードが速くなり、平均値においても1回目のトレーニング前では、11.41m／sec（SD＝2.10）から3回目のトレーニング後には13.87m／sec（SD＝1.66）とボールスピードを上げた。その結果5％水準で有意差（f（13）＝1.909 p.＜0.5）がみられ、トレーニングの成果が認められたといえる。特に1回目のトレーニング前後では、11.41m／sec（SD＝1.52）から12.74m／sec（SD＝1.00）と大きく速度を上げ、インステップキックのボールスピードを上げるためには、デモンストレーションは速効性のあるトレーニングだといえる。また、1回目のトレーニング後と2回目のトレーニング前の間でも、11.41m／sec（SD＝2.10）から13.94m／sec（SD＝1.51）とかなりボールスピードを上げている。しかし2回目のトレーニング以降あまり大きな変化はみられなかった。1回目のトレーニング後から2回目のトレーニング前までの間に子どもたちにどの様な変化が起きたのかは、この実験の中ではあきらかにされず、これについていくつかの要因が考えられる。近藤[3]は、「集中的な練習をした後、長い休憩をとるかあるいは1日の間隔をとって再び同じ課題の練習をしたときの最初の試行が前回の最後の試行をはるかに上回ることがみられる。これをレミーッセンス(Remminiscence）現象といい、ハルの抑制の概念である条件性抑制が消えるためである」と述べていることから、この実験においても1時間におよぶインステップキックのトレーニングを集

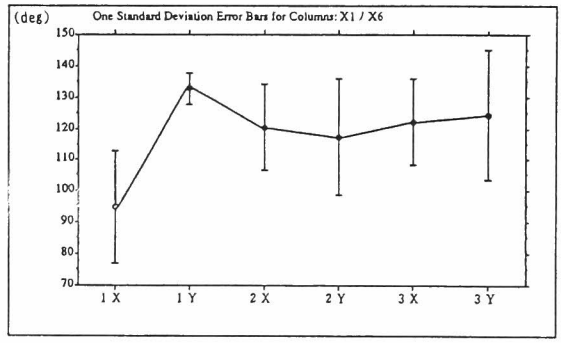
中的に行ったためにこのような現象に至ったと考えられる。足関節角度においても、1回目のトレーニング前から3回目のトレーニング後までに、5人中4人の被験者が足関節角度を大きくし、平均値においても1回目のトレーニング前では、94.90deg（ＳＤ＝17.95)から3回目のトレーニング後には124.41deg（ＳＤ＝20.91）と値を大きくした。その結果5％水準で有意差（f（13）＝21.244 p.＜0.5）がみられ、トレーニングの成果が認められたといえる。特に1回目のトレーニング前後では、5人の被験者全員が足関節角度を大きくしている。しかし、2回目、3回目のトレーニングでは、ほとんど数値に大きな変化はみられなかった。このことから1回のトレーニングにおいて、インステップキックの足関節角度についての指導においてデモンストレーションは速効性がありインステップキックの技術練習に有効だといえる。また、1回目のトレーニングで数値を上げて以降ほとんど大きな変化がないことから、2回目以降は、スキルのトレーニングにより全般に足関節角度を大きく保つことの運動様式がある程度獲得でき、意識的に理解し、ある程度の技術の固定の段階に入ったものだと考えられる。

Group Bではボールスピード、足関節角度の2項目において、ＶＴＲを活用したトレーニングの成果がある程度認められたといえる（図4）。

ボールスピードでは、1回目のトレーニング前から3回目のトレーニング後までに、5人の被験者全員のボールスピードが速くなり、平均値においても1回目のトレーニング前では、12.61m／sec（ＳＤ＝2.68)から3回目のトレーニング後には14.06m／sec（ＳＤ＝2.50）とボールスピードを上げた。その結果5％水準で有意差（f（13）＝1.277　p.＜0.5）がみられ、トレーニングの成果が認められたといえる。1回目のトレーニング前後、また1回目のトレーニング後と2回目のトレーニング前でボールスピードを上げている。これについてはGroup　Aと同様のことが考えられる。足関節角度においても、1回目のトレーニング前から3回目のトレーニング後までに、5人の被験者全員が足関節角度を大きくし、平均値でも1回目のトレーニング前では111.21deg（ＳＤ＝20.97）から、3回目のトレーニング後では139.19deg（ＳＤ＝21.06)と足関節角度を大きくしている。その結果、5％水準で有意差（f（13）＝23.449 p＜0.5）がみられ、このトレーニングの成果が認められたといえる。1回目のトレーニング前から3回目のトレーニング後まで徐々に数値を上げていることから、速効性のあるトレーニングというよりはむしろ、何度も繰り返し行うこ



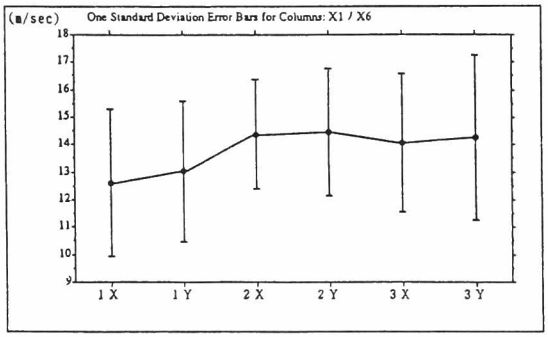
Group Aのボールスピードの平均値の推移



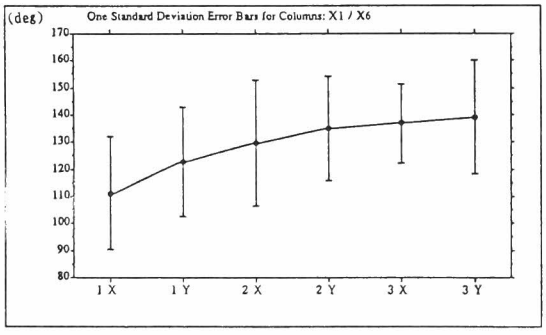
Group　Aの足関節角度の平均値の推移

図3.　Group Aの平均値の推移

とが効果的だと思われる。これは、ＶＴＲを見て頭の中でイメージできるが実際の運動様式に結びつくまで時間がかかるためであると考えられる。また１つには、内山[6]はサッカーの技術習得にはイメージトレーニングが有効であると述べていることから、ＶＴＲによるトレーニングのイメージが効果的に頭の中に残り、トレーニングの刺激になったと考えられる。



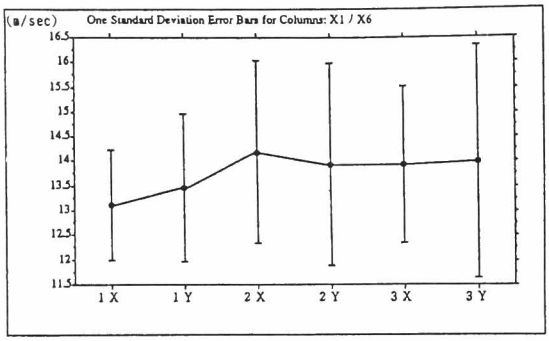
Group Ｂのボールスピードの平均値の推移



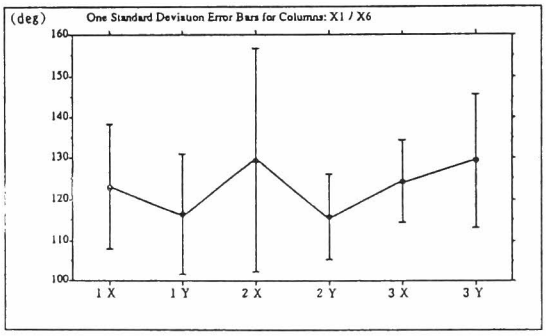
Group Ｂの足関節角度の平均値の推移

図４．　Group Ｂの平均値の推移

Group Ｃでは、各被験者のばらつきが大きかったため平均値にかなりの開きがみられた（図５）。１回目のトレーニング前から３回目のトレーニング後まで、これらボールスピード、足関節角度、下腿角度の３つの項目において平均値をみると、どれも大きな差は示さず言葉のみによるトレーニングの効果はほとんどみられなかったといえる。



Group Ｃのボールスピードの平均値の推移



Group Ｃの足関節角度の平均値の推移

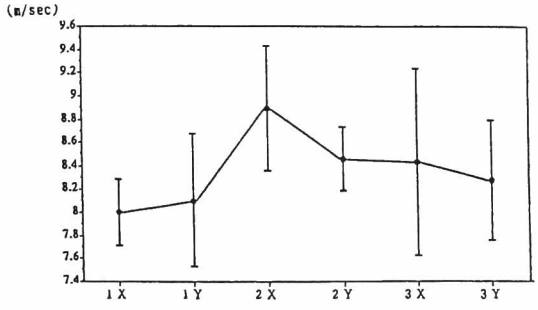
図５．　Group Ｃの平均値の推移

Group Ａ、Group Ｂのトレーニングの成果が認められたということは、視覚的にキックのイメージをとらえることが、キックのトレーニングに必要な要素であろうという理論に近づく結果である。２回目のトレーニング後はあまり上達というものはみられなかったという点では、ある程度技術の固定の段階にはいったため、もしくは３回とも同じ指導法により被験者のトレーニングの刺激が少なく、興味や意欲がうすれたことなどが考えられる。足関節角度については浅見ら[1]が述べているように、インステップ・キックの技術向上に大きな役割をはたすものであるが、指導上でこの動作を習慣化させ、身につけることは難しいと思われる。

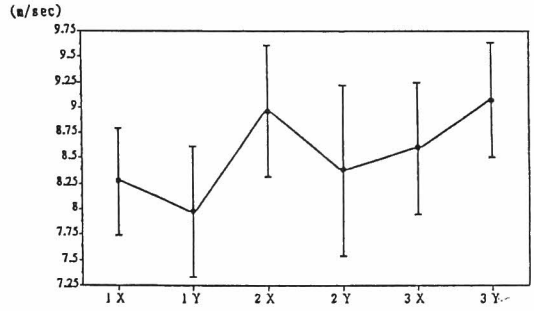
(2)　蹴り足のスイングスピードについて（図６）

足のスピードにおいてGroupＡ、Group Ｂ、Group Ｃでは、１回目のトレーニング後と２回目のトレーニング前で、各グループにおいて５％水準で有意差がみられた（図６）。１回目と

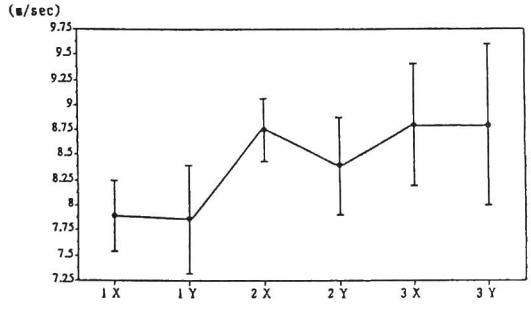
2回目のトレーニング間で大きな値を示したのは、レミニッセンス効果がみられたと考えられる。これは、1回のトレーニングにインステップキックのみを1時間継続的に行ったためトレーニング後には、子どもたちは集中力の欠如、または体力を失い、足のスイングスピードの値は上がらず、2回目のトレーニング前で、心身ともにリフレッシュしたため大きく数値が上がったのだと考えられる。これは他の項目に比べ特に足のスピードによくあらわれていることがわかる。



Group Aの足スピードの平均値の推移



Group Bの足スピードの平均値の推移



Group Cの足スピードの平均値の推移

図6. 各Groupにみられる足のスピードの推移

結　論

少年期のインステップキック技術の指導にデモンストレーションおよびＶＴＲを用いると高いトレーニング効果が認められることがわかった。このような視覚的な手法は技術の指導を行う場合に不可欠であると考えられる。

参考文献

1）浅見俊雄・戸苅晴彦「サッカーのキック力に関する研究」体育学研究、12－4：267－72，1968.

2）菅野　淳ほか「少年サッカーの技術指導に関する研究」トレーニング科学、7－12，1990.

3）近藤充夫「スポーツ心理学Ｑ＆Ａ」不味堂出版、45－46，1984.

4）森　孝慈「サッカー〔ベストコーチング〕」講談社、26－29，1987.

5）戸苅晴彦ほか「インステップ・キックの習熟過程の分析」体育学研究、12(4)，151～58，1989.

6）内山秀一「サッカーの技術習得におけるイメージトレーニングの効果（抄録）」日本サッカー科学研究委員会報告書、54、1991.

女子サッカーの試合におけるアウトオブプレーに関する研究（第２報）
――第８回アジア女子サッカー選手権大会について――

宮村茂紀（神戸女子大学）
瀬戸進（大谷大学）
小林久幸（帝塚山短期大学）
石橋正典（島上高校）
久下恭功（金沢桜丘高校）
瀬戸就一（K.K.あぜくら）

Ⅰ　緒　　言

日本女子代表の国際試合の参加は'81年6月の第４回アジアカップ女子サッカー選手権大会[1]（香港、以下Ａ－ＣＵＰと略す）で、以後、今回日本で'91年6月に開催した第１回ＦＩＦＡ女子選手権大会アジア予選兼第８回Ａ－ＣＵＰ女子サッカー選手権大会（福岡、９チーム）まで継続して参加してきた。しかも、'91年11月に中国で開催された第１回ＦＩＦＡ世界女子選手権大会（広州、12チーム、以下Ｗ－ＣＵＰと略す）にはアジアの第２代表として出場[2]し、アメリカが優勝したが日本代表は予選リーグで敗退（Ｂ組０勝３敗）した。

その間にあって国際交流も図り、'81年９月には神戸でヨーロッパの女子チームを招いて、初めての国際大会[3]を開催し、以後日本代表は中国[4]、台湾、韓国、ヨーロッパなどと年々強化に励み、ようやく軌道に乗って現在に至っている[5]。

関西にあっては前田の研究[6]によれば'80年頃から女子チーム数が急速に増加し、'81年にはエイトレディースリーグ、関西家庭婦人大会などが開催された。ついで、'84年には関西女子中学校大会、関西女子高等学校大会、これを受けて'85年には第１回全国高等学校サッカー大会が京都でスタートした。さらに、'87年に第１回全国大学サッカー大会が神戸で開催されるに至って、女子の学校種別毎の大会もほぼ出揃ったといえよう。'91年第３回日本女子リーグも10チームに増加[7]し、読売ペレーザの２連覇[8]で終わり、第13回全日本女子選手権大会（'92年３月）から20チームに増加し、４会場に分かれての開催[9]となり、女子サッカーも益々発展の一途をたどっている。

以上のことからも単に普及の段階を乗り越え、今後は、女子サッカーの体力的、技術・戦術的な要素はもとより、スポーツ障害、スポーツ心理学・社会学的な視点からのアプローチが課題となろう。

大学女子チームを直接指導している立場から女子サッカーの２、３の報告[10)11)12)]もしてきた。第11回サッカー医・科学研究報告書（1991年）に、「大学女子サッカーの試合時間に対するアウトオブプレーの比率に関する研究」を報告[13]した。今回は第８回アジア女子サッカー選手権大会におけるアウトオブプレーとインプレー時間の比率、アウトオブプレの要因別回数・時間と生起率、ボールの移動距離の変化によるリズムと得失点などからチーム指導の視点を得ようとするものでありその一部を報告する。

Ⅱ　研究方法

１）調査期間：1991年６月
２）調査対象：第８回アジア女子サッカー選手権大会：予選リーグ（以下予選Ｌと略す）３例、決勝トーナメント（以下決勝Ｔと略す）４例の計７例である。
３）データ収集：試合会場上段中央付近より、

SONY Video cameracorder ＣＣＰ－Ｖ89で録画し、同時に内臓タイマーで時間を画面に記録した。

４）調査内容：①アウトオブプレー・インプレー時間の前・後半別比率（表１、図１）、②アウトオブプレーの要因別頻度及び生起率（図２）、③アウトオブプレーの要因別時間・１回当り平均時間（表２）及び生起率（図３）、④時間区分別生起率の消長（図４）、⑤ボールの移動距離[14) 15) 16) 17)]（５分毎の平均）の時系列（図５）、⑥日本代表のアウトオブプレーの時間及び要因別回数（表３）・１回当り平均時間（表４）などとした。

以上の統計処理は、神戸女子大学情報処理センターのＡＣＯＳ－3400 －ＳＰＳＳＸによった。

Ⅲ　結　　果

1.　アウトオブプレーとインプレー時間の比率

アウトオブプレーとインプレーの１試合当り平均時間について表１及び図１からみると決勝Ｔでは試合時間82分09秒に対してアウトオブプレー時間は35分24秒の43.1％であり、インプレー時間は46分45秒の56.6％で５％水準で有意に大であった。

表１. 標本:アジア女子選手権大会のアウトオブプレー・インプレー時間の１試合当り平均時間の割合

区分		試合時間	アウトオブプレー 時間	％	１回当時間	回数	インプレー 時間	％	持続時間
決勝トーナメント４例（80分）	合計	82分09秒	35分24秒	43.1％	19.0秒 SD10.81	112	46分45秒 ＊＊	56.9	25.1秒
	前半	41分05秒	18分02秒	43.9	19.4秒	56	23分03秒	56.1	24.7秒
	前半	41分04秒	17分22秒	42.3	18.5秒	56	23分42秒	57.7	25.4秒
予選リーグ３例（80分）	合計	82分11秒	38分05秒 ＊＊	46.3％	21.2秒 SD13.84	108	44分06秒	53.7％	24.5秒
	前半	40分45秒	17分11秒	42.1	21.5秒	48	23分34秒	57.9	29.5秒
	後半	41分26秒	20分54秒	50.6	20.9秒	60	20分32秒	49.4	20.5秒

＊Ｐ＜0.05　＊＊Ｐ＜0.01　（決勝Ｔと予選Ｌとの比較）

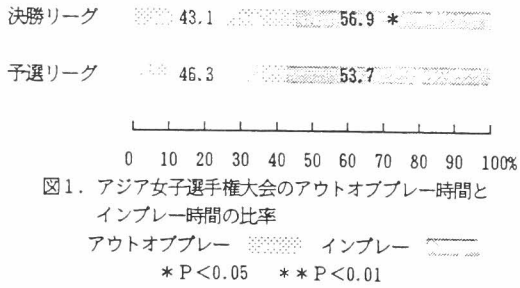


図１．アジア女子選手権大会のアウトオブプレー時間とインプレー時間の比率

図１.　アジア女子選手権大会のアウトオブプレー時間とインプレー時間の比率

これを前・後半別にみると、アウトオブプレー時間では前半18分02秒の43.9％、後半はやや少なく17分22秒の42.3％であった。

インプレー時間では前半23分03秒の56.1％、後半もほぼ同じ23分42秒の57.7％であった。

予選Ｌでは、１試合当り平均時間は82分11秒で、それに対するアウトオブプレー時間は38分05秒の46.3％でありインプレー時間は44分06秒の53.7％で両者間には有意差がみられなかった。

これを前・後半別についてみると決勝Ｔとはやや様相が異なりアウトオブプレー時間では前

半17分11秒の42.1%、後半はかなり多く20分54秒の50.6%であった。

インプレー時間では逆に前半がかなり多く23分34秒の57.9%、後半は20分32秒の49.4%であった。しかし、これらにはいずれも有意差はみられなかった。

尚、決勝Tと予選L間のアウトオブプレー時間では予選Lが2分41秒多く、インプレー時間では逆に決勝Tが2分39秒と長く、両者には1%水準で有意差（表1）がみられた。

アウトオブプレーの1試合当り平均出現回数では決勝Tは112回で試合の中断間隔は44秒に1回の割合、予選Lは108回で46秒で1回の割合であった。1回当り平均時間では決勝Tは19.0秒であり、予選リーグは21.2秒でやや長かった。

インプレー時間の1回当り平均持続時間では決勝Tは25.1秒、予選Lでは24.5秒でほとんど差がなかった。これを少しく詳細にみると1回に30秒以上持続するプレーは両試合グループとも1／3であった。

2. アウトオブプレーの要因別回数及び時間の生起率

表中の区分はⅠ・スローイン（以下ＴＩと略す）、Ⅱ・違反によるフリーキック（以下ＦＫと略す）、Ⅲ・コーナーキック（以下ＣＫと略す）、Ⅳ・ゴールキック（以下ＧＫと略す）、Ⅴ・その他は、得点、メンバーチェンジ、インジュリータイム（表2）などとした。

表2. アジア選手権大会におけるアウトオブプレーの1試合当りの要因別回数・時間の生起率

試合区分	要因別	Ⅰ TI.	Ⅱ FK.	Ⅲ CK.	Ⅳ GK.	Ⅴ OTH.	TOTAL
決勝トーナメント(4例) 80分	回数	48.5	26.5	9.5	23.3	4.2	112
	%	43.1	24.0	8.4	20.7	3.8	100
	所用時間	10分49	8分46	4分16	9分04	2分29	35分24秒
	%	30.4	24.9	12.0	25.8	6.9	100
	1回当時間	13.4	19.6	27.5	23.3	39.2	24.6秒
予選リーグ(3例) 80分	回数	44.7	25.0	9.0	21.7	8.0	108
	%	41.7	23.0	8.2	19.9	7.2	100
	所要時間	10分36	9分09	4分16	7分56	6分08	38分05秒
	%	27.9	23.7	11.4	21.2	15.8	100
	1回当時間	14.2	21.5	29.0	22.2	52.5	27.9秒

注）1試合当り：対戦2チーム分の平均

ボールがフィールド外にでたアウトオブプレーの割合は決勝T72.8%、予選L69.8%、日本代表（表4）は70.2%であった。要因別回数について表2よりみると、決勝Tでは最も多かったのがⅠ・ＴＩで48.5回の43.1%、次いでⅡ・ＦＫで26.5回24.0%、3番目はⅣ・ＧＫで23.3回の20.7%であった。さらにⅢ・ＣＫでは9.5回の8.4%、最も少なかったのが、Ⅴ・その他で4.2回の3.8%の順であった。

予選Lでも要因別の順位は決勝Tと同じ順であったが、Ⅴ・その他が8回の7.2%で、決勝Tの2倍であったことが特徴的であった。

なお、最も多かったＴＩは試合中に決勝T48.5回（43.1%）で1分42秒に1回の割合、予

選Ｌ44.7回（41.7％）は１分51秒に１回の割合で行われていた。

要因別所要時間について表２よりみると決勝Ｔでは最も多かったのはＴＩの10分49秒の30.4％、次いでＧＫで９分04秒の25.8％及び、ほぼ同じ水準でＦＫが８分46秒の24.9％であった。この上位３要因でアウトオブプレーの約29分を費やし、81％の時間を占めていた。さらに、ＣＫは４分16秒の12.0％であり、最も少なかったのはその他で２分29秒の6.9％であった。

予選Ｌでも決勝Ｔと同じ様相であったが、Ｖ・その他だけが著しく多く６分08秒の15.8％で有意差（Ｐ＜1.05）がみられた。

要因別１回当り平均所要時間について表２よりみると予選Ｌと決勝Ｔの両グループ共にほぼ同じ様相で、平均的にみると最も長かったのがＶ・その他の53秒と約39秒で約14秒の差がみられたが、回数では最も少く、これの大部分は得点による場合とケガなどによるインジュリータイムで120秒以上が数回あった。次いでⅢ・ＣＫの約28秒、Ⅳ・ＧＫの約23秒、Ⅱ・ＦＫの約23秒、最も少なかったのがＩ・ＴＩの約14秒の順であった。

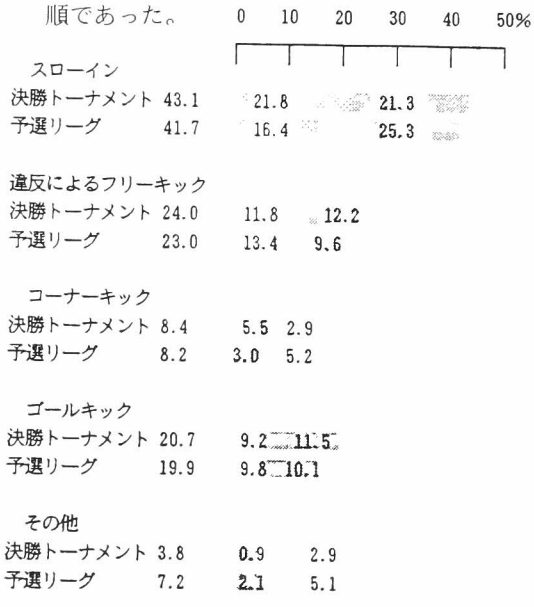


図２．アウトオブプレーの要因別回数の生起率（％）（１試合当り平均）

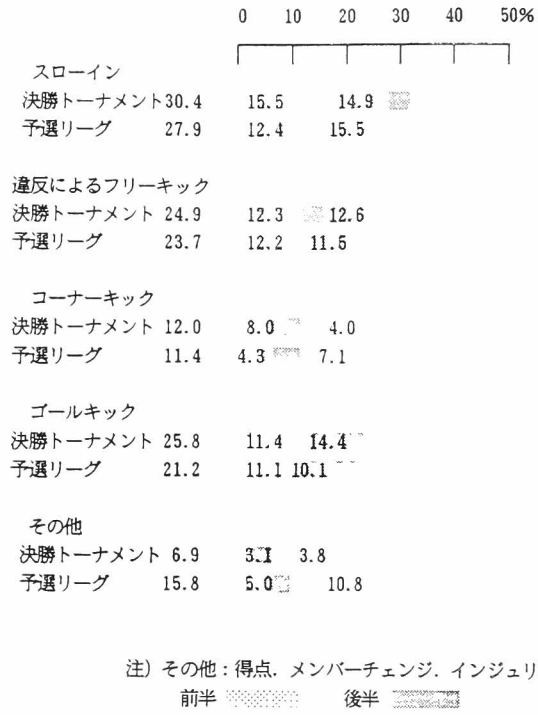


図３．アウトオブプレーの要因別時間の生起率（％）

図２及び図３はアウトオブプレーの要因別回数（図２）及び所要時間（図３）の生起率を１試合当りの平均を100％として前・後半別についてみたものである。

要因別回数の生起率について図２よりみると、予選Ｌにやや特徴がみられ、後半多かったものとしてＣＫの5.5％は前半に対し回数で２倍、所要時間でも２倍であった。Ｖ・その他の5.1％は前半に対し2.5倍でありＴＩは後半が25.3％で９％多かった。

決勝Ｔではほとんど前・後半差がなかったがⅢ・ＣＫでは前半が約２倍で、Ｖ・その他は後半が約３倍多かった。

要因別時間の生起率（図３）でも先に述べた要因別回数の生起率と同じ傾向であった。

表3. 日本代表のアウトオブプレー時間の1試合当り平均時間の割合

区分	試合時間		時間	%	1回当り時間
決勝トーナメント：日本代表2例（80分）	合計	81分00秒	18分00秒	% 22.2	18.3 秒 SD10.34
	前半	40分22秒	9分13秒	22.8	18.2 秒
	後半	40分38秒	8分47秒	21.6	18.3 秒
決勝トーナメント2例（中国他）（80分）	合計	82分09秒	17分24秒	21.2	19.0 秒 SD10.67
	前半	41分06秒	8分57秒	21.8	19.7 秒
	後半	41分03秒	8分27秒	20.6	18.3 秒

日本代表2試合（決勝T）のアウトオブプレーの要因別回数及び時間の生起率について、決勝Tの日本以外の6チーム及び予選L（表2）との比較を表4よりみると、要因別順位では日本代表は1位TI、2位GK、3位FK、4位CK、5位その他の順であったが、他の試合グループとは2位FKと3位GKとが入れ替わっているだけで他は同じ順位であった。

表4. 決勝トーナメントにおけるチーム当り一試合のアウトオブプレーの要因別回数・時間の生起率

試合区分	要因別	I TI.	II FK.	III CK.	IV GK.	V OTH.	TOTAL
決勝トーナメント：日本代表(2例) 80分	回数	20.0	15.0	4.5	17.0	2.0	58.5
	%	33.0	26.3	7.7	29.5	3.5	100
	1回当時間	11.9	17.9	26.6	24.4	24.5	20.3
決勝トーナメント：日本をのぞく他6チーム) 80分	回数	25.7	12.7	4.2	9.8	2.2	54.6
	%	46.8	23.6	7.4	18.3	3.9	100
	1回当時間	13.7	20.2	24.5	24.0	47.9 **	26.1

＊P<0.05　＊＊P<0.01

1回当り所要時間ではV・その他において日本代表が最も少なく24.5秒で他の試合グループでは約2倍の48秒と著しく長く1％水準で有意差がみられた。このことは日本代表のインジュリータイムなどの対応の素早さによるものと思われる。

3. アウトオブプレーの時間区分別生起率

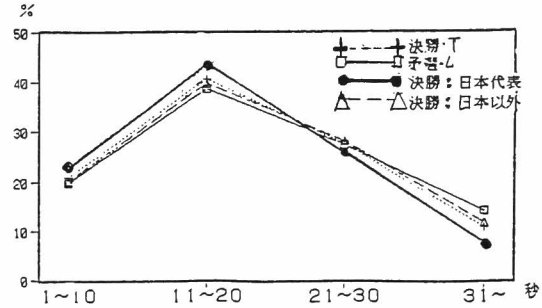


図4. アウトオブプレーの時間区分別生起率の消長

図4よりみると1回の所要時間が最も多い時間区分は11～20秒でほぼ40％であった。要因別ではFKとGKが多く、特に、日本代表が最も多かったがそのうちの大部分はFKであった。次いで、1～10秒及び21～30秒がほぼ25％で、ここではFK、GK、CKなどのセットプレーであり、日本代表はTIが大部分であった。最も少なかったのが31秒以上であるが、ほぼ15％のうち大部分が得点した後、または怪我によるインジュリーによるもので、長いものでは121秒などがみうけられた。これらのことは主審のゲームコントロールのみならず、チームサイドの対応にも一考が求められるものといえよう。

4. ボールの移動距離の時間帯別経過

5分毎の平均移動距離について5分単位で示したものである。黒丸印は決勝Tの日本代表の2ゲームの平均であるが、筆者らの資料[18]でみてもほぼ日本代表は1,200 mであるのに対し、他は1,300 m～1,350 mで85～130 mの差があり、W－CUP女・3決（1,346.7 m）とはやや有意差（P＜0.1％）がみられた。これを80分の1試合平均でみると、日本代表の19,500 mに対しA－CUPやW－CUPの試合では20,850～21,550 mで、その差は1,350～2,000 mの差がみられた。

これを5分単位の時間経過（図5）でみると、前半では立ち上がりの5分間では1,500 mと最も高く、10分以後から1,200～1,300 mで変動も少なく推移していたが、後半になると20分以降から急激に減退して5分間平均でほぼ900～1,100 mとなり、その間に多く失点していた。

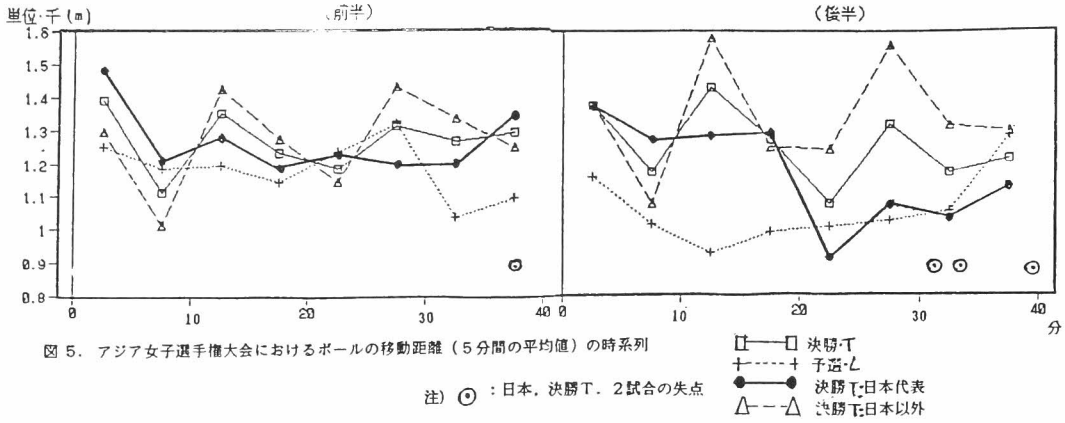


図５．アジア女子選手権大会におけるボールの移動距離（５分間の平均値）の時系列

図5.　アジア女子選手権大会におけるボールの移動距離（５分間の平均値）の時系列

前・後半ともに終了帯の失点が今後の課題となろう。

Ⅳ　考　　察

1.　アウトオブプレーとインプレー時間の比率

Ａ－ＣＵＰ女子では45％対55％であったが、日本女子Ｌ[13]は44％対56％、大学女子決勝Ｌ[13]は42％対58％で、いずれもインプレー時間が有意（Ｐ＜0.05）に大であった。日本国内男子では天皇杯決勝及び全国高校決勝共に49.5％対50.5％でほぼ半々[19]であり、女子とは様相が異なっていた。

インプレー時間の１回当り平均持続時間をみると、Ａ－ＣＵＰ女子では24.8秒あったが、日本女子Ｌは21.1秒、大学女子決勝Ｔは18.7秒であった。国内男子の天皇杯決勝は23.8秒、全国高校決勝は18.3秒であった。Ａ－ＣＵＰ女子と天皇杯決勝、大学女子決勝Ｔと全国高校決勝が同じレベルで、男女共に大会レベルの順に短くなっていた。

１回に30秒以上の連続するプレーはＡ－ＣＵＰ女子と日本女子Ｌは１／３と比較的多く、大学女子決勝の１／５と天皇杯決勝の22.6％、全国高校決勝の21.8％はほぼ同じ傾向であった。

アウトオブプレーの１試合平均出現回数から試合中断の時間間隔をみるとＡ－ＣＵＰ女子平均では110回で45秒に１回の割合であったが、日本女子Ｌは131回で38秒に１回の割合、大学女子決勝Ｔは111回で35秒に1回の割合であった。国内男子の天皇杯決勝は140回で48秒に１回の割合、全国高校決勝は127回で38秒に１回の割合であった。最も時間間隔が長かったのは天皇杯決勝、次いで、Ａ－ＣＵＰ女子、日本女子Ｌと全国高校決勝とは同じであったが、男女共に大会レベルの順に試合中断の１回割合が短くなっていた。これは先のインプレー時間の１回当り平均持続時間と同じ様相であった。

表４のＡ－ＣＵＰ女子日本代表の決勝Ｔ２試合平均のアウトオブプレー平均回数の58.5回は日本を除く６チームの１試合平均回数54.6よりもやや多かった。

2.　アウトオブプレーの要因別回数・時間と生起率

要因別回数上位３位はＴＩ・ＦＫ・ＧＫで、いずれの試合グループも同じであった。この３要因の占める生起率をみると、Ａ－ＣＵＰ女子平均では86.2％であったが、日本女子Ｌの85.5％及び男子国内の天皇杯決勝85.6％と全国高校決勝86.8％は、ほぼ同じ水準で、大学女子決勝Ｔは88.6％と最も高かった。この３要因が大部分であることからも、これらの技術的・戦術的な解明と対応が求められる。

アウトオブプレーの１試合平均回数のうち、ボールがフィールド外にでた回数の比率をみると、Ａ－ＣＵＰ女子平均では71.0％であったが、日本女子Ｌは79.4％、大学女子決勝Ｔは78.6％

と多かった。国内男子の天皇杯決勝は66.9%で最も少なく、全国高校決勝の76.7%は国内女子とほぼ同じ水準であった。なお、A－CUP女子日本代表は70．2%でやや少なかった。

ボールがフィールド外に出たアウトオブプレー[21]の時間を1試合当り時間に対する比率でみると、A－CUP女子平均ではフィールド外に出た時間の23分29秒は82分10秒に対して28.6%であったが、日本女子Lは24分31秒の30%でやや多かった。日本の大学女子大会の決勝戦は26.2%と低かったが、決勝T35%、予選L37.8%と試合レベルの順に多くなっていた。

A－CUP決勝の24分09秒は82分09秒に対して29.4%であったが、そのうち日本代表2試合平均は12分53秒の15.9%で、日本代表以外の6チーム平均は11分30秒の14%であり、日本代表がやや多かった。

これらの改善は試合内容のみならず、会場施設に対応した手際よい大会運営にかかっている。

アウトオブプレーの要因別回数ではTIが最も多く、TIによる試合中の時間間隔についてみると、A－CUP女子の決勝T48.5回（43.3%）は1分24秒に1回の割合、予選Lの44.5回（41.2%）は1分51秒に1回の割合で行われ、やや長かった。日本女子L76回（60.3%）は1分02秒に1回の割合、大学女子71.9回（63.9%）は53.3秒に1回の割合で行われ、大会レベルの順に間隔が短くなっていた。国内男子の天皇杯決勝の46回（33.1%）は2分26秒に1回の割合で最も長く、全国高校決勝の71回（55.0%）は1分08秒に1回の割合で日本女子Lとほぼ同じであった。

3. ボールの5分毎の平均移動距離

A－CUP女子決勝T平均では1,260 mであったがW－CUP女子決勝T平均は1,325 m、日本女子L 1,283 mの3者間にはいずれも有意差はなかった。日本代表決勝T平均（2試合）の1,217 mはW－CUP女・3決（1,347 m）とはやや有意差（P＜0.1）がみられ、国内大学女子決勝T平均の1,067 m[20]はかなり（P＜0.001）低かった。

ボールの5分毎の平均移動距離の視点から女子サッカーの水準を男子サッカーと比較すると、'91男子国内国際試合（4試合）[18]の1,394 mはW－CUP女子決勝Tとは殆ど同じレベルであったが、A－CUP女子決勝Tや日本女子サッカーはあきらかな有意差（P＜0.01）がみられた。

V まとめ

1）アウトオブプレーとインプレー時間の比率では①決勝Tは43%＜57%で有意差（P＜0.05）がみられ、日本女子上位グループと類同する。②予選Lは46%＜54%で有意差はなく、大学女子中位レベルで、両者ともに男子とは異なる。③アウトオブプレー時間は決勝T＜予選L（2'41''）、インプレー時間は逆に予選L＜決勝T（2'39''）でいずれも有意差（P＜0.01）がみられる。

2）インプレー時間の1回当り平均持続時間は約25秒で、日本女子上位グループよりも長く、男子JSLレベルであり、30秒以上の連続するプレーの割合は1／3で日本女子Lと類同する。

3）アウトオブプレーの1試合平均出現回数は110回で、試合の中断は45秒に1回の割合で行われ、日本の女子上位グループよりも時間間隔は長く、男子JSLレベルである。決勝T 112回のうち日本代表2試合平均58.5回は52.2%で半数以上を占めて多い。

4）アウトオブプレーの要因別上位3位はTI、FK、GKの順で、アウトオブプレー時間のうち29分で81%を占めている。

5）アウトオブプレーの要因別ではTIが最も多く、46.5回（42.3%）は1分38秒に1回の割合で行われ、日本女子L（1'02''）よりも長く、天皇杯決勝（2'26''）よりも短い。

6）ボールがフィールド外に出たアウトオブプレー時間の23分29秒の1試合当り時間比率は29%でほぼ1／3を占め、会場施設に応じた大会運営が望まれる。

7）ボールの5分毎の平均移動距離の視点から

日本女子サッカーの競技力向上を伺うと決勝Ｔ外国代表1,302 mに対し日本代表1,217 mを外国レベルに引き上げ、ボールの移動距離の時間帯別消長からは変化のあるリズムをつくりたす戦術的な対応が望まれる。

引用参考文献

１）市原聖曠：第４回女子アジアカップ史上初の日本代表予選リーグ敗退、サッカーＪＦＡＮＥＷＳ、№17；36－39，1981.

２）鈴木　保：日本女子代表世界大会への軌跡、サッカーＪＦＡ　ＮＥＷＳ、№91：38－44，1992.

３）高砂嘉之：ポートピア'81国際サッカー神戸大会をみて、サッカー神戸大会をみて、サッカーＪＦＡ　ＮＥＷＳ、№18：16－19，1981.

４）折井孝男、他：女子サッカーに関する報告一、中国・広州国際女子サッカー大会参加報告一、第４回サッカー医・科学研究会報告書、38－44，1984.

５）鈴木　保：日本代表メダル獲得、サッカーＪＦＡ　ＮＥＷＳ、№78；16－24，1990.

６）前田博子：女子サッカーの発展過程に関する研究、日本体育学会第41会大会号Ａ；130，1990.

７）日本サッカー協会：日本女子サッカーリーグのチーム数増加の件、サッカーＪＦＡ　ＮＥＷＳ，№79，80，1991.

８）サッカーマガジン：第３回日本女子リーグ読売ペレーザ、２年連続の女王、396（４）；159－162，1992.

９）サッカーマガジン：第13回女子選手権大会地区予選・決勝、396(4)；164－165,194，1992.

10）宮村茂紀、辻　浅夫、中桐伸吾：大学生のサッカーに対するイメージについて、京都体育学研究、Vol ５，15－24，1990.

11）宮村茂紀：女子学生のサッカーに対するイメージの研究、神戸女子大学紀要、24Ｌ巻、文学部教育編：163－174，1990.

12）宮村茂紀：女子のサッカーにおる技術・戦術に関する要因分析的研究（１）、神戸女子大学教育諸学研究論文集、Vol ５；107－121，1991.

13）宮村茂紀：大学女子サッカーの試合時間に対するアウトオブプレーの比率に関する研究、第11回サッカー医・科学研究会報告書；55－63，1991.

14）竹内京一、瀬戸　進：コーチ学（サッカー編）、逍遥書院；279－284，1963.

15）日本蹴球協会科学研究部：サッカーのゲーム分析、サッカー、92；31－43，1973.

16）小宮喜久：レフェリーの動きについて、専修大学体育研究紀要、２；81－92，1973.

17）竹内虎士：試合時上方よりみたる球の運行の軌跡と攻防の機序、第４回サッカー医・科学研究会報告書；51－54，1984.

18）小林久幸、他：女子サッカーの国際試合における主審とボールの移動距離に関する研究；第12回サッカー医・科学研究会、抄録集・発表資料；24，1992.

19）松本光弘、他：アウトオブプレーに関する研究、日本体育学会第40回大会号Ｂ；732,1989.

20）宮村茂紀：女子のサッカーにおける技術・戦術に関する要因分析的研究（２）、神戸女子大学紀要、25巻１号、文学部編、203－204,1992.

21）長沢　徹、松本光弘、菅野　淳：サッカー試合におけるアウトオブプレーに関する研究；第11回サッカー医・科学研究報告書；15－19，1991.

'91全国中学校サッカー大会の攻撃パフォーマンスについての分析

中　山　雅　雄（長崎大学教育学部）
酒　村　和　哉（長崎大学教育学部）
柏　木　博　文（長崎大学教育学部）

目　　的

全国中学校サッカー大会の攻撃に関する分析を行ない、中学校期のサッカーの指導に活用できるような資料を得ることを目的とした。

方　　法

分析対象：第22回全国中学校サッカー大会
1991年８月19日～24日　長崎県

各ゲームをビデオカメラで撮影し、その後ＶＴＲを再生し以下の分析を実施した。

分析１：攻撃パフォーマンスの分析[2)]

ゲームにおける各攻撃の最後のパフォーマンス（ボールの失い方）をグランドの縮小図に記録した。（Fig 1.）

対象ゲーム（31ゲーム）の内、11ゲームについての分析が可能であった。

（その他のゲームは競技場内のボールの位置を客観的に捉えることが困難であった。）

分析２：得点に関する分析

得点に至った攻撃の過程についてグランドの縮少図に記録した。

大会全得点86点の内、79得点が分析可能であった。

（ＶＴＲに得点が録画されていなかった７点については分析対象から削除した）

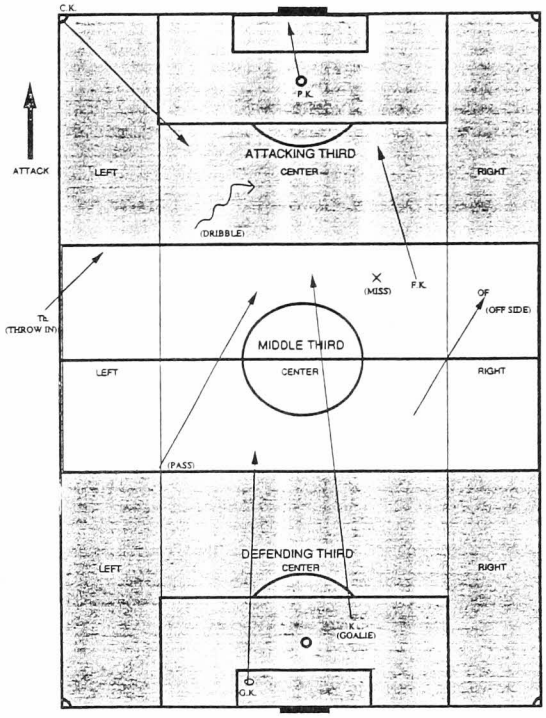


Fig　1.　攻撃パフォーマンスの記録法

結果と考察

攻撃終了地域（Table１）

各攻撃の約30％がアタッキングサードの中央に侵入していた。攻撃の目的は得点することであるのでこの地域に多く侵入するのは当然の結果である。ミドルサードで攻撃が終了する割合が41.5％でアタッキングサードと比較し大きな差はなかった。これは、サッカーのゲームで中盤を切り抜けることの難しさを示していると考えられる。また、ミドルサードやディフェンディングサードで攻撃が終了ケースが全体の55％であり、攻撃の半分以上はアタッキングサードに侵入することが出来ないことを示している。

ゲームの勝敗による違いについて、分散の比

の差の検定の結果有意な差は認められなかったが、アタッキングゾーンにおいて若干の特長を見いだすことができた。すなわち、勝ちチームは中央への侵入回数が多く、逆に負けチームではサイドで攻撃が終了するケースが多くなっていた。

	Attacking third			Middle third			Defending third		
	46			41.5			12.4		
win	left	center	right	left	center	right	left	center	right
	6.1	33.4	6.5	11.5	19.2	10.8	4.4	4.1	3.9
	Attacking third			Middle third			Defending third		
	43.7			43.6			12.8		
lose	left	center	right	left	center	right	left	center	right
	7.5	27.6	8.6	11.4	20.2	12	4.3	4.7	3.8
	Attacking third			Middle third			Defending third		
	44.9			42.6			12.6		
TOTAL	left	center	right	left	center	right	left	center	right
	6.8	30.5	7.6	11.5	19.7	11.4	4.4	4.4	3.8

Table 1. 攻撃終了地域の分布（%）

攻撃の最終パフォーマンス（Fig. 2）

パス、ドリブルによってボールを失うのが全体の約70%を占めている。これらを除いた項目の中ではゴールキックやゴールキーパーからのパスによって攻撃が終了するケースが多かった。また、スローインが直接相手に奪われるケースがやや多いように思われる。1試合平均で1チーム5回のスローインが直接相手に奪われていた。

ゲームの勝敗による違いについては、統計的には有意な差は認められなかったが、負けチームはパス以外のパフォーマンスによって攻撃が終了するケースが勝ちチームと比較して多い傾向にあると言える。

地域別に見ると、各地域についていくつかの特長が認められる。アタッキングサードの両サイドではドリブルが多かった。また、スローインからのボールを相手に奪われるケースが多かった。この傾向は勝敗による比較で、負けチームが多く示していた。ミドルサードではゴールキック及びゴールキーパーからのパスによって攻撃が終了するケースが多くなっていた。特に中央の地域で負けチームが多くなっていた。ディフェンディングサードでの特長としては、中央の地域でのコントロールミスの割合が比較的多いことである。他の地域同様に、この点も負けチームにおいて多くなっていた。

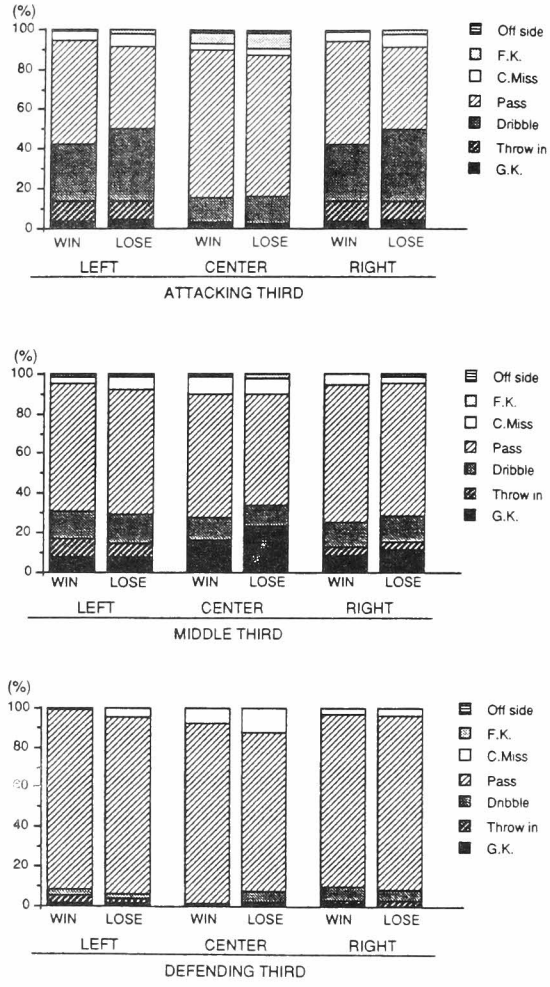


Fig 2. 攻撃の最終パフォーマンスの内訳3

攻撃の最終パフォーマンスの記録図

攻撃の最後のパフォーマンスを記録することによって、そのゲームの攻撃に関するいくつかの情報を得ることが出来た。この記録はリアルタイムで行なうことも可能であるので、試合中に攻撃に関する情報を得ることが出来る。

得点について

・一試合平均得点

今大会での一試合平均得点は2.6点であった。日本サッカーリーグの1965〜90年の一試合平均得点が2.6点であり、またワールドカップにおいても2.5〜3.0点の間で変動している。一試

合平均得点に関しては中学校段階のレベルにおいても近代サッカーの特長をそのまま示していると考えられる。しかし、中学校大会は一試合の競技時間が60分であり、一般の試合時間より30分短縮されており、時間に対する得点の割合は中学校大会の方が多いと言える。

・得点に至った攻撃の始点（Table 2）

得点に至った攻撃の始点はアタッキングサードとミドルサードの地域で全体の91%あった。さらに、ハーフウェーラインよりも相手側のエリアでは78%であった。トップクラスのゲームとほぼ同様の傾向であった[1)]。

攻撃の始点になったプレーについては、リスタートからが全体の41%であり、特にフリーキックやコーナーキックの重要性が確認された結果であった（Table 3）。

	TOTAL GOALS	Goals from the attaking third	Goals from the middle third	Goals from the defending third
Junior class	79 (100)	47 (59)	25 (32)	7 (9)
Top class※	202 (100)	106 (52)	60 (30)	36 (18)

(%)

※ C.Hughes (1990)

Table 2. 得点となった攻撃の始点

No. of pass	Total goals	In play	F.K.	C.K.	G.K.	T.I.	K.O	P.K.
0	25	18	2	1				4
1	24	14	5	5				
2	15	8	3	2	1	1		
3	5	2		1		1	1	
4	3	1			1		1	
5	2	1	1					
6	4	3					1	
Own goal	1		1					
	79 (100)	47 (59)	12 (15)	9 (11)	2 (3)	2 (3)	3 (4)	4 (5)

(%)

Table 3. 得点になった攻撃の始点の内容

・得点に至る攻撃のパスの連続本数（Table 4）

0本、1本のパスの連続の攻撃で得点に至った攻撃は全体の57%であった。0本のケースは相手のボールを奪い、直接あるいはドリブルした後にシュートし得点となったものである。3本以下のパスの連続で得点されるケースが全体の約8割を示す結果となった。さらに、今回の対象ゲームでは7本以上のパスが連続する攻撃で得点されたケースはみられなかった。トップクラスの分析においてはサンプル数も多いこともあるが7本以上のパスが連続する攻撃から得点を奪うケースが7%認められている[1)]。

Number of pass		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	above 10
Junior	No	25	24	15	5	3	2	4	0	0	0	0
(78)	%	32	31	19	6	4	3	5	0	0	0	0
Top※	No	53	29	35	26	17	16	7	7	1	5	6
(202)	%	26	14	17	13	8	8	3	3	0	2	3

※ C.Hughes (1990)

Table 4. 得点に至るまでのパスの本数

・得点となったシュートの位置（Fig. 3）

得点となったシュートの76%がペナルティエリア内からであった。そのうちの約4割がゴールエリア内からのシュートであった。

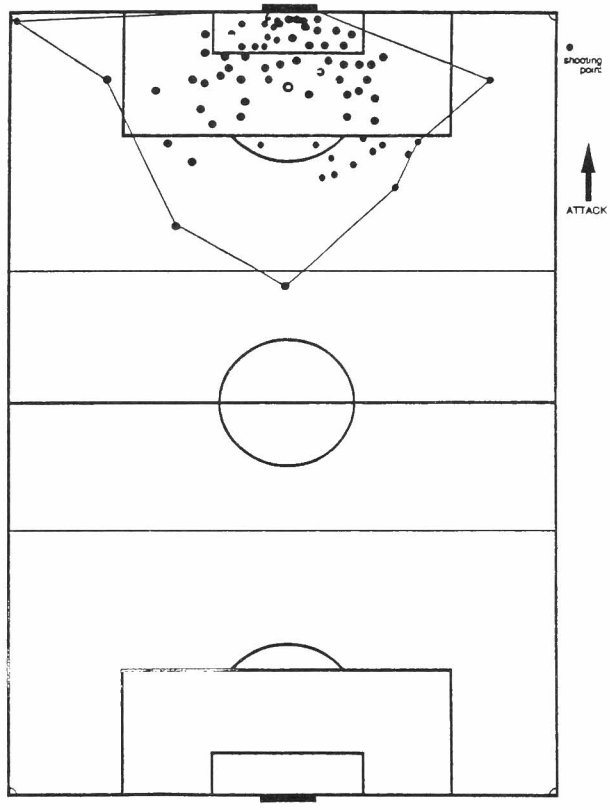


Fig 3. 得点になったシュートの位置

まとめ

1）攻撃の約30%がアタッキングサードの中央まで侵入していた。

2）パス・ドリブルによって攻撃が終了するケ

ースが全体の約70%であった。

3）得点に至った攻撃の始点の59%がアタッキングサードからであった。

4）得点に至った攻撃のパスの連続本数は0本と1本で全体の約半数を占めていた。

引用・参考文献

1）Hughes, C., The winning formula-The football assosiation soccer skills and tactics-：COLLINS LONDON,1990.

2）西嶋尚彦他「サッカーのコーチングためのSQC手法の開発－チームの攻撃力および守備力の管理のためのゲームパフォーマンスデータの利用－」第9回サッカー医・科学研究会報告書、101－107，1989.

中学生年代のサッカー選手の現状
――関西地区の学校チームとクラブチームの比較――

増田研一（和歌山県立医科大学整形外科）
玉置哲也（和歌山県立医科大学整形外科）
辻　秀輝（辻秀輝整形外科）

緒　言

日本サッカー協会第３種登録に該当するいわゆる中学生年代は、ある程度その選手のプレーのスタイルが確立する、言い換えれば上達について最も重要な時期である。しかしこの年代は色々な問題を含んでいることもまた事実である。

まず第一にこの年代は成長期であり、同じ年齢であってもその肉体的条件にはかなりの差があり、練習時間や練習内容が同一であっても個人によってその負担の度合が異なる場合がある。そのためいわゆるスポーツ障害が発生しやすい時期と言えよう。

第二にこの年代の選手の所属するチームの組織の形態による差があげられる。平成４年２月現在、第３種登録チームには以下の３つの形態が存在する。即ち、

1. 従来から存在するいわゆる中学校チーム
2. Ｊリーグ参加チーム、もしくは参加予定チームのJr. ユース・チーム（いわゆるプロ予備軍）
3. 地域クラブチーム

の３種である。

この三種類の中で１の中学校チームは最も長い歴史をもっているが、当然のことながら選手のチーム在籍期間が３年間と限られており、指導者の立場から見るとその短い時間の中で実績を残さねばならず、どうしても形にはまった指導になりやすい傾向にあり一貫指導という面で問題が生じやすい。また選手にとって練習時間、内容が大きい負担となっていわゆる『燃えつき症候群』のことばに代表されるようにdrop outしていくことも問題である。

２のいわゆるプロ予備軍に関しては入部に際して肉体的能力、サッカー技能に関してセレクションを施行しているところが殆どであり、また選手自体の気持ちの中にも将来『サッカーで食べていきたい。』という上昇志向が強く存在するであろう事は想像に難くない。 筆者の在住する関西地区ではこの２にあたる、いわゆる『プロ予備軍』は今の所まだ実質的な活動を開始していない。

３の地域クラブであるが、この中でも活動状況や条件にはかなりの差が存在している。企業や市などの団体からの援助があり、専用グランドを所有しているチーム、コーチなど全くのボランティアに頼っており専用のグラウンドを所有していないチーム、また学校法人組織に直結しているチームなど多種多様である。これらの地域クラブは関西地区に比較的特徴的であるとされており、平成３年度全日本クラブユース選手権大会で枚方ＦＣが準優勝、交野ＦＣが第３位というように高校生年代までの一貫指導でかなりのレベルにまで達している組織もある。

今回の調査の目的は、全国レベルからみて比較的遅れをとっている関西地区の中学生年代のサッカー選手に対してアンケート調査を行い、その現状を知ることである。

対象および方法

前述のごとく現時点で関西地区の第３種登録チームには、

1. 中学校チーム
2. 地域クラブチーム

の二種類がある。

今回の調査対象は、１の中学校チーム２チーム合計87人（平均13.8歳）と２の地域クラブチーム２チーム72人（平均13.7歳）とした。学年

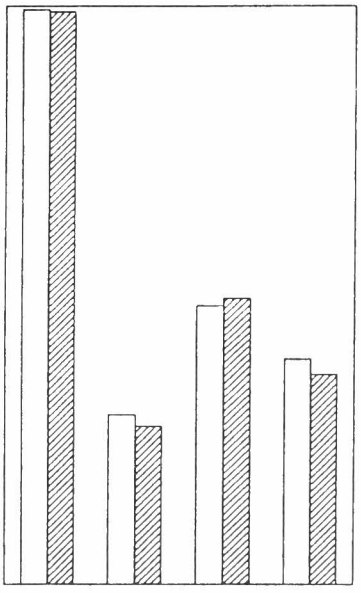
やレギュラー、補欠の区別なくチーム全員にアンケート調査を施行し、回答率は88.4％であった。

アンケート内容は大別して、

1. 選手の身体的特徴
2. サッカーに対する姿勢（将来に関することなど）
3. サッカーに起因する障害、外傷

の3項目とした。

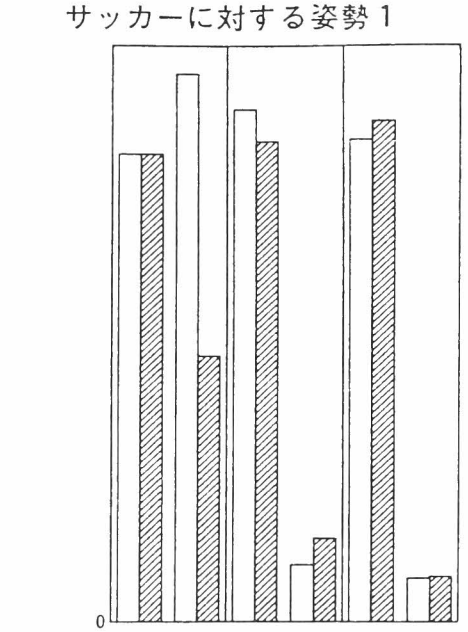
結　果



	身長(cm)	体重(kg)	50m走(秒)	1500m走(分)
□学校チーム	159.1	46.7	7.7	6.2
▨クラブチーム	158.5	44.9	7.9	5.8

図1

図1は両チームの選手の身体的特徴の代表的項目である。両チーム共に入部に際してセレクションを行っていないためか、身長、体重共に平均的であり50m走、1,500 m走のタイムもとびぬけて優れている訳ではない。

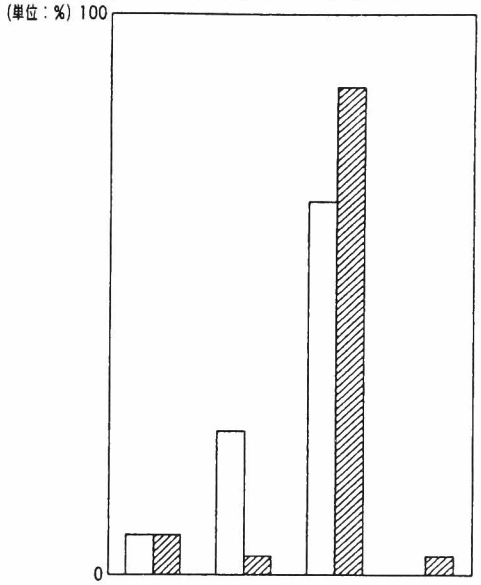


	始めた年齢	練習時間/週	犠牲(−)	犠牲(+)	楽しいから	上へ行ける
□学校チーム	8.1	19.0	88.9	10.1	83.3	7.7
▨クラブチーム	8.1	9.3	83.3	14.7	86.7	7.9
	(歳)	(分)		(%)		

図2

図2は両チームの選手のサッカーに対する姿勢、考え方などについてである。最近では全国で少年団活動が盛んになってきたためか、サッカーを始めた年齢は両チーム共に小学校低学年である。練習時間については中学校チームの方が地域クラブチームの約2倍の練習時間であった。サッカーをすることで何か犠牲になっているかどうかという質問に対しては、両チーム共に殆どが犠牲になっていないと答えており、またサッカーをする理由については両チームの80％以上が単に楽しいからという回答をしており、上の学校に行ける手段などという現実的なとらえ方は少数であった。

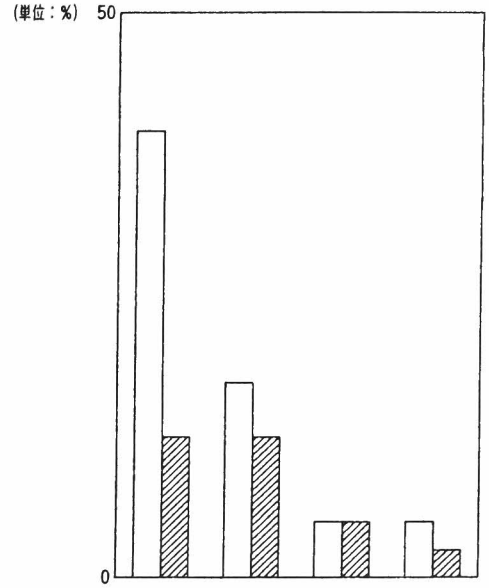
サッカーに対する姿勢２



	プロのユース	名門校	近い高校クラブ	やらない
□学校チーム	7.4	25.9	66.7	0
▨クラブチーム	7.4	3.7	86.7	3.7

図３

プレー中の外傷



	骨折・脱臼	挫傷・打撲	挫創・切創	その他
□学校チーム	39.5	17.5	5	5
▨クラブチーム	12.5	12.5	5	2.5

図４

図３は具体的に中学校を卒業してからどういった形でサッカーを続けるかという質問に対しての回答であるが、近くの高校もしくは現在所属しているクラブチームで続けるという者が大半をしめていた。つまり上昇志向にやや欠けていると言えよう。各種チームのセレクションが比較的多く行われている関東地区では違った回答、即ちもっと上昇志向の現れた現実的な回答が予想される。

図４はサッカーに起因した外傷でプレーを２週間以上休まざるを得なかった延べの件数の割合である。中学校チームでは約40%が骨折・脱臼を経験しており、これに比し地域クラブチームはその１／３程度の頻度であった。両チームの間に身体的に殆ど差が無かったことから、この理由については倍以上存在する練習量の差が大きい問題と考えた。

また両チーム共にトレーナー、チームドクターがおらず、外傷予防目的のテーピングなどの指導が殆どなされていない事が外傷の頻度を多くさせていると考えた。

考　　察

全国高校サッカー選手権大会の関西地区代表は近年不振が続いており、他の地域に比べてレベル的には少し遅れをとっていると言わざるを得ない。この大きい理由の一つについて、関西地区に具体的な目標が乏しく選手の上昇志向にややかける傾向があったことが考えられた。

しかし最近関西地区での唯一のＪリーグ参加

チームのユース・チームのセレクションは定員30人のところに約300人が参加した。このことからも分かるように、身近に大きい目標が出来たならば各選手の意気込みも変わって来よう。

従来から存在する中学校チームや地域クラブチームとの共存が問題と見る向きもあるが、逆にこれらが相互にうまく機能していけばフランチャイズ制と相まって関西地区が一つになりレベルが上がると考えられないだろうか。

また今回の調査では、中学校チームでは地域クラブチームに比し意外なほど外傷の頻度が多かった。その理由の一つとして長い練習時間が考えられた。もちろん単純には比較できないが、練習時間が比較的短く一貫指導のできるクラブチームにも利点が多いと考えられた。

ただ、両チーム共にトレーナーやチームドクターがおらず、そのことが解決されれば外傷の頻度はかなり減少するはずである。村瀬らは2,715人の少年サッカー選手について調査し、その26%に腰椎分離が認められたと述べている[1]。また、津留らは同じく少年サッカー選手30名について調査しその29%に傷害の既往を、31%に外傷の既往を認めたと述べている[2]。このようにサッカーを始める年齢が低年齢化するようになった近年ではたとえ小、中学校年代であっても意外に外傷、障害の頻度は多いのかも知れず、指導者は常にこのことを留意する必要がある。更に関東地区にくらべて関西地区にはスポーツ医療を専門とする施設が少ないことも一つの問題であろう。

まとめ

1. 関西地区の中学生年代のサッカー選手の現状についてアンケート調査を行った。
2. 比較的上昇志向に乏しく、具体的な目標が無いことが一因と考えた。
3. 中学校チームと地域クラブチームとでは外傷の頻度にかなりの差があり、練習時間に起因していると推察した。
4. チーム・ドクター、トレーナーの不在が問題と考えた。

文　献

1）村瀬正昭ら：少年サッカーと腰椎分離症、臨床スポーツ医学、Vol. 5 別冊： 406 － 409，1988.

2）津留隆行ら：少年サッカーにおける体幹下肢機能検診結果、臨床スポーツ医学 Vol. 5 別冊： 209 － 212，1988.

女子サッカーの国際試合における主審とボールの移動距離に関する研究

小林久幸（帝塚山短大）
瀬戸進（大谷大）
宮村茂紀（神戸女子大）
川合悟（帝塚山短大）
石橋正典（島上高校）
久下恭功（金沢桜丘高校）
瀬戸就一（ＫＫあぜくら）

Ⅰ 緒　言

近年とみに女子サッカーの国際試合も身近に見られる機会も多くなってきた。

'90年には第11回北京アジア大会（中国、10月、６チーム参加）で女子サッカーが正式種目として実施され、日本女子代表は第２位銀メダルを獲得した[1)]。

'91には第８回アジアカップ女子サッカー選手権大会（以下Ａ－ＣＵＰと略す。福岡、５月、９チーム参加）において、日本女子代表は第２位となり、第１回ＦＩＦＡ世界女子サッカー選手権大会（以下Ｗ－ＣＵＰと略す）の出場権を得た[2)]。

尚、日本女子代表の国際試合の参加は '81年第４回Ａ－ＣＵＰ[3)]（香港、６月）で以後Ａ－ＣＵＰは今回まで継続して参加してきた。その他に '81年９月にヨーロッパの女子チームを招いて初めての国際大会[4)]を開催し、以後日本代表は中国[5)]、台湾、韓国、ヨーロッパなどと毎年交流を図り強化も軌道に乗り現在に至っている。

この第１回Ｗ－ＣＵＰ女子サッカー（中国・広州、'91年11月、12チーム参加）ではアメリカが優勝し、日本女子代表は予選リーグで敗退（Ｂ組０勝３敗）したがよく健闘したと言えよう。

審判員では第８回Ａ－ＣＵＰに女子の線審が日本から２人[6)]（関東）、又第１回Ｗ－ＣＵＰに女子の線審が６人[7)]（ブラジル、中国、ドイツ、メキシコ、ニュージーランド、スウェーデン）起用され、なかでもブラジルの女子審判員が三位決定戦スウェーデン対ドイツの主審となった。

尚、ＦＩＦＡでは女子審判員について '91年（３月）に各国協会に対して女子審判員の現状の回答を求めた[8)]。

日本の女子審判員の誕生の経過について関西女子サッカーの発展からみると、'80年頃から女子のチーム数が急激に増加し、大会運営にも支障がみられるようになって '81年にはエイトレディースリーグや関西家庭婦人大会等が開催され、次いで '84年には中学校女子大会及び高校女子大会、さらに、'87年には大学女子大会が催され[9)]、それと共に女子の帯同審判員が必要とされ、そのなかから '83年に京都では初めて女子の３級審判員[10)]（大学生）が登録された。前後して兵庫や大阪にも生まれ、この頃全国的にも数府県で女子審判員が出だした。

最近になって日本サッカー協会の審判委員会でも女子の２級昇格テストや体力テストの基準設定等が論じられるようになってきた。

今までに本研究会等でも女子サッカーの審判に関する２、３の報告[11)〜14)]をしてきたが、これらを踏まえて、今回は女子サッカーの国際試合における主審とボールの移動距離について、女子主審も含めてその一部を報告する。

Ⅱ　方　　法

1）調査時期：1991年6～12月迄とした。

2）標本：中国・広州市で開催された'91年(11月）第1回ＦＩＦＡ世界女子サッカー選手権大会（以下Ｗ－ＣＵＰと略す）決勝ノルウェー対アメリカ及び準決勝ドイツ対アメリカの80分試合2例、同三位決定戦スウェーデン対ドイツの80分試合女子主審（FEMALE、以下Ｆと略す）1例の3例とした。

日本・福岡市で開催された '91年（5月）第8回アジアカップ女子サッカー選手権大会（以下Ａ－ＣＵＰと略す）決勝日本対中国及び準決勝日本対中国台北の80分試合2例、同準決勝中国対北朝鮮・朝鮮民主主義共和国（以下北朝鮮と略す）及び三位決定戦中国台北対北朝鮮の80分試合2例の計4例とした。

女子と比較対照の為に '91年に日本国内で開催された男子国際試合キリンカップ（6月）のトットナム対バスコ、日本対バスコ、第15回日韓定期戦（7月）、第12回トヨタカップ（12月）のレッドスター対コロコロの90分試合4例（男・国際）の総計11例のものである。

尚、表・図及び本文中の試合の対象主審及びボールの試合グループ別呼称の略記号は表1の注3に従った。

3）主審移動距離[15]及びボール移動距離[16]の記録：記録用紙の競技場の縮尺は1：524のもので5分単位でトレース[15)17)]し、前・後半の終了時はロスタイムを区分して記録した。移動距離の算出はキルビメータ[18)19)]を用いた。尚、空中のボールは平面[20)]として記録した。

4）有意性の検討：①グループ別に5分毎の平均値の主審移動距離及びボール移動距離の比較（t検定・表2、表3）。

②左・右領域別に5分毎の平均値の主審移動距離及びボール移動距離の比較（t検定・図5）。

③主審・ボールの移動距離の5分毎の平均による左・右領域別比率の時間帯別消長（図7）からみた主審の接近度の検討。

④主審とボールの同一人の同じ時間帯における動きのトレースによる同調性（図8）などとした。

⑤左・右領域別区分はサッカーコートを縦割し、ハーフラインとで出来る4区分された領域のうち、主審の左－左の対角線の領域を左領域とした（図6）。

Ⅲ　結果及び考察

1.　主審及びボールの移動距離

試合の主審及びボールのグループ別に1試合平均及び5分毎の平均移動距離を表1、図1、図2に示し、さらに5分毎の平均移動距離の有意差を表2、表3に示した。尚、試合のグループ別呼称の略記号は方法でも述べたが表1の注3に従った。

1）主審の1試合平均移動距離

女子80分国際試合における主審の1試合平均総移動距離を表1の左上についてみると、男子3グループの平均は約9,000 mであった。主審の試合のグループ別では最も多かったのは男子主審のＡ－ＣＵＰ日・国の9,500 m及びＷ－ＣＵＰⅠの9,464 m、次いでＡ－ＣＵＰ外・国の8,030 m、最も少かったのは女子主審Ｗ－ＣＵＰⅡの7,808 mであり、男子主審に比べて約1,200 mの差がみられた。

これを表1右側の5分毎の平均移動距離でみると、女子主審Ｗ－ＣＵＰⅡは最も少く約490 mであった。これを表2の有意差表からＷ－ＣＵＰⅡの女子主審と男子主審で有意差のある試合グループとで比較すると、560～590 mで70～100 mの差がみられた。

男子主審の試合グループ別では最も多かったのはＡ－ＣＵＰ日・国の594 m及びＷ－ＣＵＰⅠの592 mであり、最も少なかったのはＡ－ＣＵＰ外・国の502 mで、これは女子主審Ｗ－ＣＵＰⅡと同じ水準であった。

性別		試合時間 min	試合数	1試合平均 前半 m	後半 m	変動率%	全 m	全 R/B %	5分毎の平均 前半 m	後半 m	全 m
Ref.	(F)	W-Cup Ⅱ '91	80	1	3793.9	4013.9 (+5.8)	7807.6	36.2	M 474.2	501.7	488.0
									SD 59.6	41.1	53.1
	(M)	W-Cup Ⅰ '91	80	2	M 4815.6	4648.0 (-3.5)	9463.6	45.4	M 601.9	581.0	591.5
									SD 60.0	91.3	78.0
	(M)	A-Cup外国 '91	80	2	M 4113.4	3916.9 (-4.8)	8030.3	41.3	M 514.2	489.6	501.9
									SD 63.4	64.4	65.1
	(M)	A-Cup日国 '91	80	2	M 4624.3	4875.9 (+5.4)	9500.2	45.6	M 578.0	609.5	593.8
									SD 85.1	75.1	81.8
	(M)	男・IN '91	90	4	M 5141.7	4937.4 (-4.0)	10079.1	40.2	M 571.3	548.6	560.0
					SD 297.3	298.6	487.2		SD 83.4	86.2	85.6
Ball	(F)	W-Cup Ⅱ '91	80	1	10296.5	11250.3 (+9.3)	21546.8		M 1287.1	1406.3	1346.7
									SD 248.8	232.8	248.7
		W-Cup Ⅰ '91	80	2	M 10558.7	10273.0 (-2.7)	20831.7		M 1319.8	1284.1	1302.0
									SD 232.5	189.4	212.8
		A-Cup J '91	80	2	M 10134.2	9332.5 (-7.9)	19466.7		M 1266.8	1166.6	1216.7
									SD 198.5	205.5	208.2
		A-Cup C '91	80	2	M 10168.2	10676.5 (+5.0)	20844.7		M 1271.0	1334.6	1302.8
									SD 226.5	202.2	217.0
		男・IN '91	90	4	M 12979.5	12112.3 (-6.7)	25091.8		M 1442.2	1345.8	1394.0
					SD 923.3	306.3	1076.7		SD 218.7	183.0	207.3

注1）変動率；前半を基準にした後半の増減率である。注2）R／B；主審の移動距離／ボールの移動距離（%）

注3）W－CUPⅠ；第1回FIFA世界女子選手権決勝（NOR－USA）準決勝（GER－USA）
W－CUPⅡ；第1回FIFA世界女子選手権三位決定戦（SWE－GER）
A－CUPJ；第8回アジアカップ女子選手権決勝（JPN－CHINA）準決勝（JPN－C.TAIPEI）
A－CUPC；第8回アジアカップ女子選手権準決勝（CHINA－KOREA D.P.R）
三位決定戦（C.TAIPEI－KOREA D.P.R）
男・IN　；国際試合〔Kirin Cup（TOTTENAHAM－VASCO，JPN－VASCO）、日韓定期戦、TOYOTA Cup〕

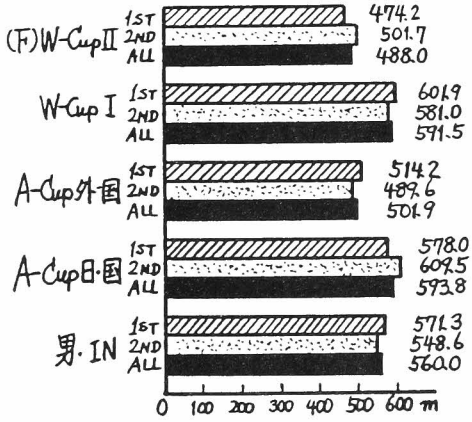


図1. 主審の移動距離（5分毎）

表2. 主審の移動距離（5分毎）の有意差（t検定）

	ALL (F)W-CupⅡ	ALL W-CupⅠ	ALL A-Cup外国	ALL A-Cup日国	ALL 男・IN	1ST (F)W-CupⅡ	1ST W-CupⅠ	1ST A-Cup外国	1ST A-Cup日国	1ST 男・IN	2ND (F)W-CupⅡ	2ND W-CupⅠ	2ND A-Cup外国	2ND A-Cup日国	2ND 男・IN
(F)W-CupⅡ		<※※※	=	<※※※	<※※※		<※※※	=	<※※※	<※※		<※	=	<※※※	=
W-Cup I			※※※>	=	△>			※※※>	=	=			※※※>	=	=
A-Cup外国				<※※※	<※※※				<※	<※				<※※※	<※
A-Cup日国					△>					=					※>
男・IN															

△P<0.1　※P<0.05　※※P<0.01　※※※P<0.001

主審の５分毎の平均移動距離の有意差について表２よりみると、女子主審W－ＣＵＰⅡ（488 m）とＡ－ＣＵＰ外・国（502 m）は男子主審Ａ－ＣＵＰ日・国（594 m）とW－ＣＵＰＩ（592 m）に対して0.1％水準で明らかな有意差がみられた。

２）ボールの１試合平均移動距離

女子80分国際試合におけるボールの１試合平均総移動距離を表１の左下についてみると、W－ＣＵＰは20,832～21,550 mであったが、Ａ－ＣＵＰは19,470～20,845 mと少く、W－ＣＵＰと約1,000 mの差がみられた。

これを試合グループ別でみると、最も多かったのは女子が主審をしたW－ＣＵＰⅡ・三位決定戦の21,550 mで、次いでＡ－ＣＵＰ Cの20,845 m及びW－ＣＵＰＩの20,832 m、最も少かったのがＡ－ＣＵＰＪ・日本代表試合の19,470 mであった。

ボールの５分毎の平均移動距離を表１の右下についてみると、最も多かったのは女子が主審をしたW－ＣＵＰ（三決）の1,347 m、次いでW－ＣＵＰＩ及びＡ－ＣＵＰCの1,302 m、最も少かったのはＡ－ＣＵＰＪ・日本代表試合の1,217 mであった。因みに日本国内での男子国際試合では1,394 mと最も大であった。

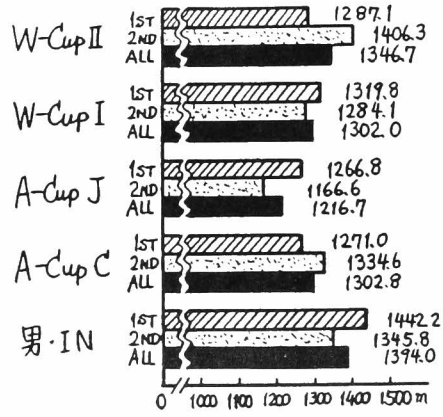


図２．ボールの移動距離（５分毎）

表３．ボールの移動距離（５分毎）の有意差（t 検定）

	ALL					1ST					2ND				
	W-CupⅡ	W-CupⅠ	A-CupJ	A-CupC	男・IN	W-CupⅡ	W-CupⅠ	A-CupJ	A-CupC	男・IN	W-CupⅡ	W-CupⅠ	A-CupJ	A-CupC	男・IN
W-CupⅡ		=	△>	=	=		=	=	=	<△		=	※※>	=	=
W-CupⅠ			=	=	<※			=	=	<△			=	=	=
A-CupJ				=	<※※				=	<※※				<※※	<※※
A-CupC					<※					<※					=
男・IN															

△ p<0.1 ※ P<0.05 ※※ P<0.01 ※※※ P<0.001

これを表３の有意差（t 検定）からみても明らかなように、男子国際に対してW－ＣＵＰ及びＡ－ＣＵＰは５％水準で有意に少く、日本代表の試合とは0.1％水準で明らかな有意差がみられた。

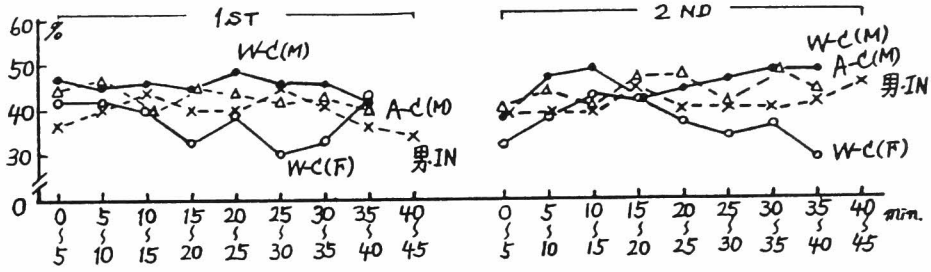
これは今後の日本女子サッカーに示唆を与えるものと言えよう。

３）ボール移動距離に対する主審移動距離の比率

ボールの移動距離によって主審の移動距離に影響があるかどうかをみたものが表１の真中のＲ／Ｂ、即ちボールの移動距離に対する主審の移動距離の比率である。

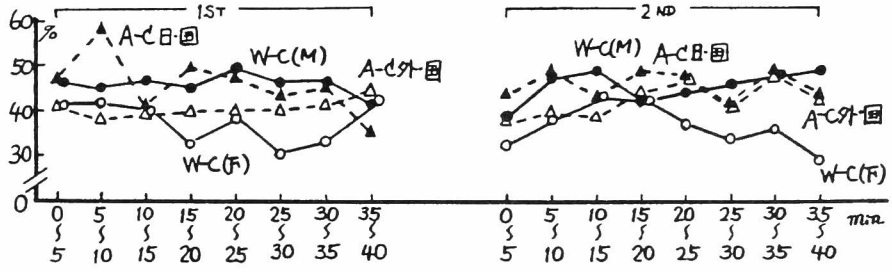
１試合平均の比率を主審の試合グループ別にみると、最も高かったのはＡ－ＣＵＰ日・国（男）の45.6％及びW－ＣＵＰＩ（男）の45.4％、次いでＡ－ＣＵＰ外・国（男）の41.3％で、最も低かったのはW－ＣＵＰⅡ・女子主審の36.2％であり、最も高かったグループとは約９％の差がみられた。参考までに日本国内の男子国際試合では40.2％であった。

これの５分毎の平均の比率で、５分単位の時間帯別消長について示したのが図３、４である。



注）W－C（M）；FIFA Ref.(MALE)(２例)　A－C（M）；FIFA Ref.(MALE)(４)
　　W－C（F）；Ref.（FEMALE）（１）　男・ＩＮ；FIFA Ref.（４）

図３．主審の移動距離／ボールの移動距離（％）の時間帯別消長



注）Ａ－Ｃ日・国；FIFA Ref.（JAPAN)(２例)　Ｗ－Ｃ（Ｍ）；FIFA Ref.（MALE)(２)
　　Ａ－Ｃ外・国；FIFA Ref.（FOREIGN)(２)　Ｗ－Ｃ（Ｆ）；Ref.（FEMALE）（１）

図４．主審の移動距離／ボールの移動距離（％）の時間帯別消長

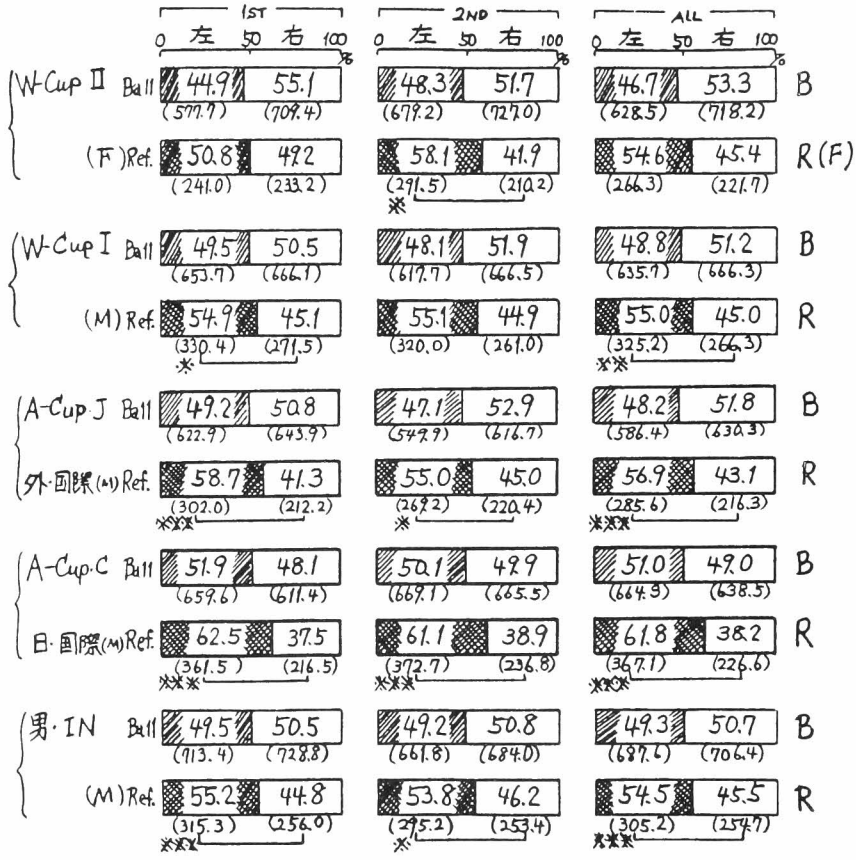
図３は男子国際試合（×印・男・ＩＮ）との比較を中心に、試合グループ別様相をみたもので、最も高く推移していたものはＷ－ＣＵＰＩ（Ｍ）の37.8～49.2％とＡ－ＣＵＰ(Ｍ)の39.9～48.2％がほぼ同じ水準であった。次いで男・ＩＮが34.1～45.3％の中間で推移し、最も低く推移していたのは女子主審のＷ－ＣＵＰⅡ（Ｆ）の29.2～43.2％であった。

図４はＷ－ＣＵＰ及びＡ－ＣＵＰの女子試合だけのもので主審のやや個人的様相をみようとしたものである。黒三角印のＡ－ＣＵＰ日本人国際及び黒丸印のＷ－ＣＵＰ男子主審の両者は概ね45～50％で、前・後半を通じて恒常的に高い様相を示し、次いで白三角印のＡ－ＣＵＰ外国・国際は40～45％とやや低かったが変動も少く比較的安定して推移していた。白丸印のＷ－ＣＵＰ女子主審は最も低く推移し、変動もやや大きくて前・後半共に20分過ぎから減退傾向の様相を示していた。男子主審の３グループは前・後半を通じて変動も少く、恒常的に高く推移しているのが特徴的であったが、女子主審は同じ女子試合であっても男子主審とは異なった様相を示していた。

以上のことから走ろうとする主審は男子の試合であろうと女子の試合であろうとボールの移動距離の大小に影響されることなくよく走っていることが見受けられた。

2.　左・右領域別主審及びボールの移動距離の比較

サッカーコートの左領域及び右領域の区分については、既に方法でも述べたが左－左の対角線の場合は図６のようである。左・右領域を合わせて100％とした比率である。



※P＜0.05　※※P＜0.01　※※※P＜0.001

注）（　）内の数字は５分毎の平均移動距離（m）

図５．主審・ボールの移動距離（５分毎）における左・右領域別比率

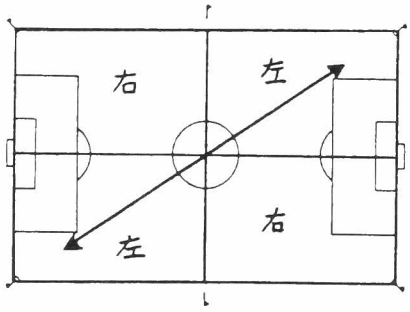


図６．主審の採用する左－左の対角線

１）主審とボールの移動距離における左・右領域の比率

図５は１試合平均の前・後半別と全体について、左・右領域別に主審とボールの移動距離の割合を比率で示したものである。試合グループ別の上図はボールで下図は主審についてのものである。Ｗ－ＣＵＰⅡ・三位決定戦女子主審は１例であるが、他のＷ－ＣＵＰとＡ－ＣＵＰはそれぞれ２例、一番下の男・ＩＮは４例の平均である。各図の下の（　）内数字は５分毎の平均移動距離（m）を示し、有意差はt検定である。

ボールの左・右領域の比率について一番右側の１試合平均（全体）でみると、右領域が49.0～53.3％であり、平均51.2％でやや右領域が多い傾向であった。

前・後半別でも概ね全体と同じ様相であったが、そのなかで左領域が多かったのはＡ－ＣＵＰＣの前半左51.9％に対して右48.1％が特徴的

であった。尚、W－CUPⅡ（三決）は右領域が他に比べて多く、前半の左44.9%に対して右55.1%が目立った。

ボールの5分毎の平均移動距離の1試合平均（全体）では左領域の586～688 mに対して右領域は630～718 mと多かったが、前・後半及び1試合平均（全体）のいずれにも有意差はみられなかった。

久保田らの得点可能地域への侵入方法（'69、'70年）[22) 23)]でも本研究とは領域の見方に多少相違はあるものの、右領域が多い傾向は同じであった。

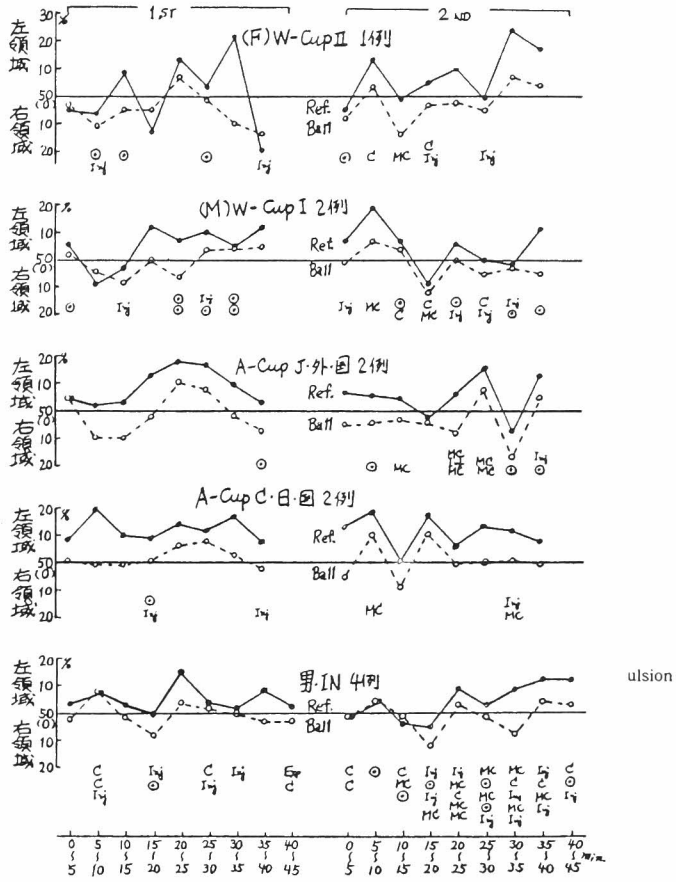
主審について1試合平均（全体）でみると、左領域が54.5～61.8%であり、平均56.6%でボールとは逆に左領域が多かった。

これを（　）内の5分毎の平均移動距離（m）から有意差をみると、W－CUPⅡの女子主審を除いて男子主審はいずれも左領域が1%水準で有意に大であった。

尚、前・後半別ではW－CUPⅡ女・主審は後半に、W－CUPⅠ男・主審では前半に5%水準で有意差がみられた。このことから男子主審は左－左の対角線の動きを主軸としたレフェリングをものがたっていると言えよう。

2）主審とボールの左・右領域別接近度

図7は主審とボールの接近度を5分毎の平均移動距離の比率から左領域、右領域別に時間経過の消長をみたものである。図の縦軸は50%を



注）◎：Goal，MC：Member Change，Inj：Injury，C：Caution，Exp：Expulsion

図7．主審・ボールの移動距離（5分毎）における左・右領域別比率の時間帯別消長

中心に上方は左領域を50%から＋10、＋20%とし、下方は右領域を50%から＋10、＋20%として示した。

図の一番上のW－CUPⅡ（三決）女子主審は、ばらつきが大きい様相を示している。これはボールのパスの長さやスピードのあるボール展開などの場面への対応と主審の走能力との関連性などを示しているものとも考えられる。

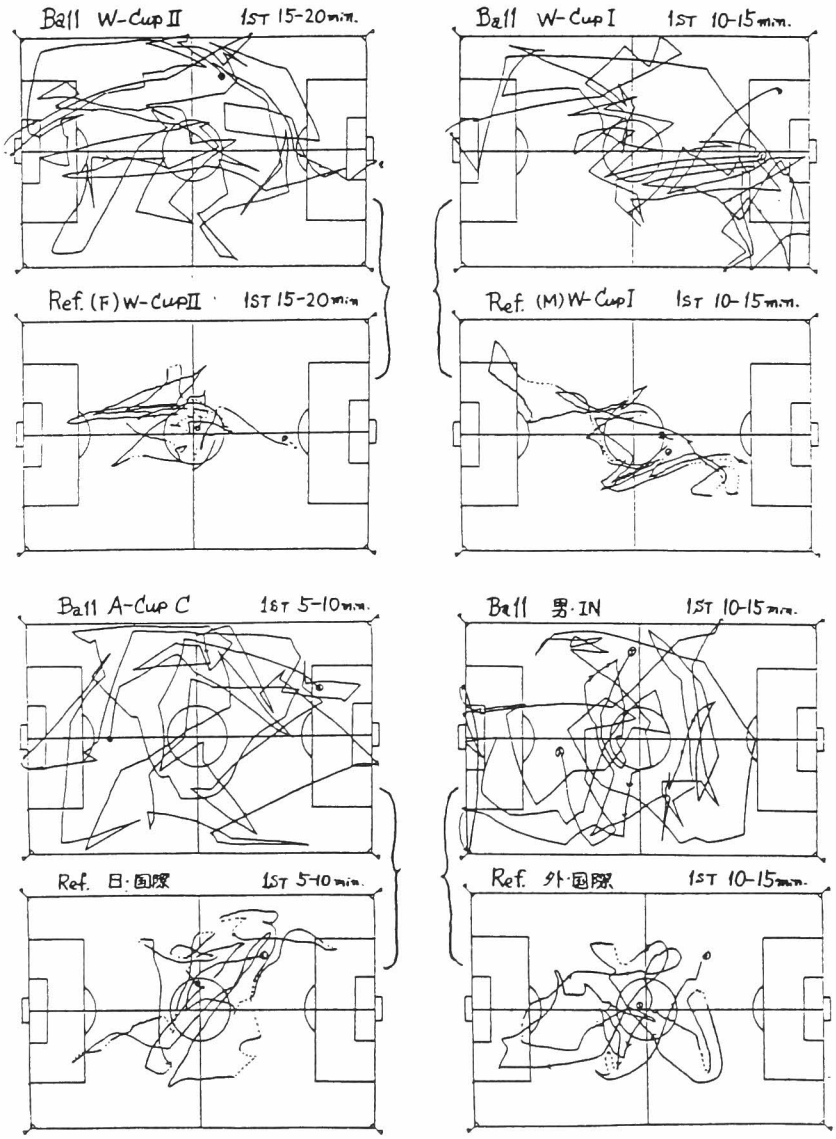
W－CUPⅠの決勝及び準決勝の男子主審と男・ＩＮの日本国内国際試合の主審とはほぼ同じ様相で高い接近度を示し、ボールが右領域にある時は主審も右領域への寄りが見受けられた。

Ａ－ＣＵＰＪ・外・国際及び日・国際の男子主審はほとんど右領域に入ることがなく、接近度も中間型で比較的安定した間合で推移していた。

3）主審とボールの動きのトレースからの同調性

図８は同一人の主審とボールの同じ時間帯のものからその同調性をみた。

図8. 主審とボールの動きのトレースによる同調性の事例



左上図はW－CUPⅡ（三沢）で女子主審の前半15－20分のものである。ボールがゴールラインに対して直角方向の縦で、主審はボールを近くでみようとすることから、コート中央でゴールラインに直角な縦の動きの典型的なトレースとなっている。この女子主審は他のトレースでも、中央でこれと同じような縦の動きが多く見受けられた。

右上図はW－CUPⅠ決勝で旧ソ連の男子主審の前半10－15分のものである。ボールが右領域及び左領域の2つにわかれて縦に動いている場面でも、主審の動きはそれぞれの領域に近づきながら、左－左の対角線の軸の平行移動を示し、対角線の動きのトレースが両領域によくあらわれていた。

左下図はA－CUPC準決勝の日本人国際の前半5－10分のものである。ボールが広く展開されている場面に対し、主審は左－左の対角線を守りながら、長い距離の動きのトレースがよく示されていると言えよう。

右下図はキリンカンプの外国人国際の前半10－15分のものである。ボールが中盤で横に幅広く動いている場面に対し、主審は近い距離からみようとして左－左の対角線を守りながら、それぞれの領域によく走り込んでいると言えよう。

Ⅳ　まとめ

①女子国際80分試合での男子主審の1試合当り総移動距離は約9,000 mであるが、女子主審は7,800 mで約1,200 m少い。

②女子W－CUP80分試合のボールの1試合当り総移動距離は20,800～21,500 mである。

③女子A－CUP80分試合のボールの1試合当り総移動距離は19,500～20,800 mで女子W－CUPと約1,000 mの差がみられ、W－CUPが密度の高いボール展開をしている。

④女子A－CUP日本代表80分試合のボールの1試合当り総移動距離は19,500 mで最も少い。

⑤主審の5分毎の平均移動距離はA－CUP日本国際（594 m）及びW－CUP男子主審（592 m）さらに男子国際試合の主審（560 m）がA－CUP外国国際（502 m）及びW－CUP女子主審（488 m）に対して有意（P＜0.001）に大である。

⑥ボールの5分毎の平均移動距離は男子国際試合（1,394 m）が女子国際試合（1,292 m）に対して有意（P＜0.05 ）に大である。

⑦ボールの移動距離に対する主審の移動距離の比率では、女子主審は36％で前・後半共に20分以後に減退がみられる。男子主審は40～45％と高く、1試合を通じて平均している。

⑧主審の5分毎の平均移動距離における左・右領域別比率では、左領域が55～62％であり、左－左の対角線をキープしている。

⑨主審とボールの動きの接近度では、W－CUP男子主審及び男子国際試合の主審は接近度が高く、右領域への対角線の軸の平行移動がみられる。

⑩主審とボールの動きのトレースからの同調性では、女子主審はボールの近くでみようとしてコート中央でゴールラインに直角な縦の動きが多い。男子主審は左－左の対角線を守りながら対角線の軸の平行移動をしてボールに近寄っている。

Ⅴ　文　　献

1）鈴木　保：北京アジア大会日本女子代表銀メダルを獲得、サッカーＪＦＡ　ＮＥＷＳ、78：16－19，1990.

2）鈴木　保：日本女子代表世界大会への軌跡、サッカーＪＦＡ　ＮＥＷＳ、91：38－44，1992.

3）市原聖曠：第4回女子アジアカップ史上初の日本代表予選リーグ敗退、サッカーＪＦＡ　ＮＥＷＳ，17：36－39，1981.

4）高砂嘉之：ポートピア'81国際女子サッカー神戸大会をみて、サッカーＪＦＡ　ＮＥＷＳ、18：16－19，1981.

5）折井孝男、他：女子サッカーに関する報告－中国・広州国際女子サッカー大会参加報告－、第4回サッカー医・科学研究会報告書：38－44，1984.

6）吉澤久恵：アジア女子サッカー大会に参加して、ＲＡＪ　ＮＥＷＳ　ホイッスル、7（2）：10－13，1991.
7）Namelist of the Referees, Lineswomen, Linesmen, 1st FIFA World Championship for Women's Football, PROGRAM：18, 1991.
8）日本サッカー審判協会：FIFA審判委員会が新しい審判制度の導入を決定、ＲＡＪ　ＮＥＷＳ　ホイッスル、7（1）：3－4，1991.
9）前田博子：女子サッカーの発展過程に関する研究、日本体育学会第41回大会号Ａ：130，1990.
10）京都サッカー協会：京都サッカー協会審判員名簿、1983.
11）小林久幸、他：サッカーにおける審判とその判定に関する研究（第8報）－第4種少年の正規コートと小コートの比較－、日本体育学会第39回大会号Ｂ：663，1988.
12）小林久幸、他：サッカーにおける審判とその判定に関する研究－第5種女子について－、第9回サッカー医・科学研究会報告書：5－12，1989.
13）小林久幸、他：サッカーにおける審判とその判定に関する研究（第9報）－第5種女子の違反の種類の特性－、日本体育学会第40回大会号Ｂ：733，1989.
14）小林久幸、他：サッカーにおける審判とその判定に関する研究－女子サッカーの社会人、大学、高校における違反の特性－、第10回サッカー医・科学研究会報告書：5－18，1990.
15）小宮喜久：レフェリーの動きについて、専修大学体育研究紀要、2：81－92，1973.
16）小林久幸、他：サッカーにおける審判とその判定に関する研究－第4種少年について－、第8回サッカー医・科学研究会報告書：51－60，1988.
17）竹内京一、瀬戸　進：コーチ学（サッカー編）、逍遥書院：279－284，1968.
18）日本蹴球協会科学研究部：サッカーのゲーム分析、サッカー、92：31－43，1969.
19）大橋二郎、他：サッカー選手の試合中の移動距離－各年齢層およびポジション毎の比較－、第1回サッカー医・科学研究会報告書：34－39，1980.
20）竹内虎士：試合時上方より見たる球の運行の総軌跡と攻防の機序、第4回サッカー医・科学研究会報告書：51－54，1984.
21）小林久幸、他：サッカーにおける審判とその判定に関する研究－日本国内での外国審判員と日本審判員の比較－、第11回サッカー医・科学研究会報告書：65－77，1991.
22）久保田洋一、他：サッカーゲーム分析に関する研究－特に得点可能地域への侵入方法について－、体育学研究、13(5)：270，1969.
23）久保田洋一、他：サッカーゲーム分析－特に得点可能地域への侵入方法について(2)－、体育学研究、14(5)：307，1970.

ゲーム中の移動距離と心拍数からみたレフリーの動きに関する研究

越 山 賢 一(北海道教育大学岩見沢分校)

はじめに

サッカーのレフリーはプレーヤーが複雑な動きをする中、ほとんど静止することなく動かなければならず、他のレフリーにはない激しい動きを要求される。これまではプレーヤーに関する研究が多く、練習中やゲーム中のエネルギー代謝や、心拍数の測定から運動強度を推察する研究が行なわれてきた。さらに、ゲーム中の動きや、移動距離などの分析から戦術的な評価などもなされてきた。近年は戦術的変化やルール改正により、ゲームはいっそうスムーズになり、プレーヤーの動きの量はさらに増大する傾向にあるようである。このような背景の中、ゲームにかかわるレフリーの比重はいっそう大きくなってきたと言えるだろう。レフリーを対象にした研究は、河野ら[3]が行なったトップレフリーのフィットネスレベルに関するものがあるが、ゲーム中のものとなると直接勝敗に影響を与えることから、判定や移動距離に関する研究しか行なわれていなかった。

そこで本研究は公式ゲームのなかでレフリーの移動距離と心拍数を測定し、レフリーの動きについて考察をすることを目的とした。

方 法

被験者は北海道内の日本サッカー協会1級審判員1名、2級審判員6名で平均年令は32.6才であった。ゲームは1991年9月7日から22日までの北海道社会人サッカー1部リーグ5ゲーム、北海道学生サッカー1部リーグ4ゲームであった。

心拍数の測定はレフリーの運動と判定に支障をきたさないと思われる、Canon製小型ハートレートマスターPE-3000を装着し15秒ごとに90分間測定した。なお、本研究の推定最高心拍数は(220-年齢)拍/分を採用した。

移動距離の測定には簡便で実用的な筆記法を用いた。これは2名の測定者が高所からレフリーの動きを350分の1の競技場の縮図に書き込むものである。用紙は5分毎に測定者の交代とともに交換し、データの処理にはキルビメーターを用い移動距離を測定した。この測定方法については大橋ら[10]が測定者間の正確性を調べ実用性を確かめている。

また、トレーニング状況についてのアンケート調査も行なった。

表1 レフリーのゲーム中における心拍数と移動距離

被験者	年令	HRrest	前半						後半					
			平均心拍数	SD	HRmax	80%HRmax	90%HRmax	移動距離	平均心拍数	SD	HRmax	80%HRmax	90%HRmax	移動距離
(例)	才	拍/分	拍/分	拍/分	拍/分	%	%	m	拍/分	拍/分	拍/分	%	%	m
K.K.-1	35	49	*151.7	9.4	167	72.3	1.0	5,230.1	149.9	8.7	165	64.1	0.0	5,143.7
K.K.-2	35	49	*155.0	10.0	171	76.2	9.4	4,753.4	156.4	9.2	172	82.7	12.6	4,909.0
K.K.-3	35	49	142.5	11.0	161	34.8	0.0	3,738.9	142.9	10.5	164	37.0	0.0	3,956.5
M.H	37	54	*159.8	8.6	173	91.4	6.5	4,866.3	154.4	7.7	169	84.0	0.0	5,121.3
K.T.	27	50	*150.1	6.8	167	7.2	0.0	4,967.3	149.1	6.8	154	1.1	0.0	4,781.5
H.Y.	36	55	*150.5	8.1	168	72.3	3.7	4,018.3	136.2	8.3	157	15.8	0.0	3,703.6
M.M	27	62	159.3	6.6	174	80.7	0.6	3,560.2	158.8	7.4	174	66.8	0.5	3,485.6
T.K	34	54	144.9	12.4	183	37.8	2.7	3,729.3	146.9	11.3	171	49.2	1.6	3,549.0
A.I.	32	54	155.8	15.5	189	72.9	16.0	3,560.2	150.8	10.6	175	50.6	3.3	4,068.0
mean	32.6	54.0	152.2	9.8	172.5	60.6	4.4	4,269.3	153.4	8.9	166.9	50.1	2.0	4,302.0

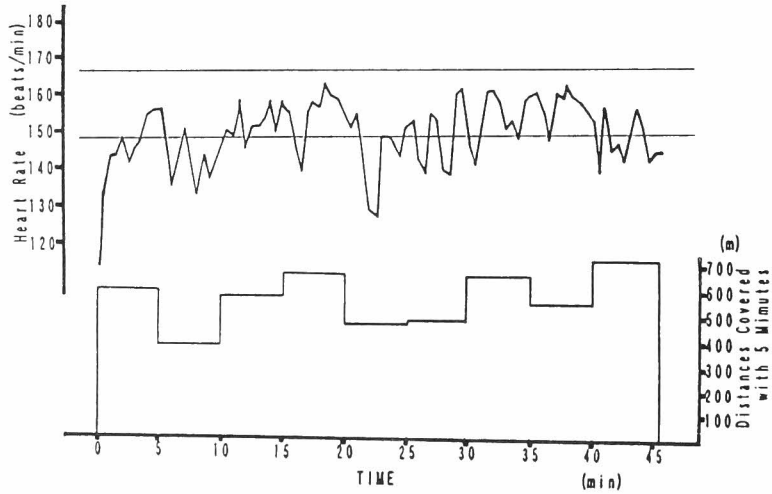
*は社会人リーグを表す　※ ;K.K.は同一被験者　※年齢とHRrestの平均は7名のものである

結果と考察

1. 移動距離および心拍数

被験者の安静心拍数、ゲーム中の心拍数および移動距離を表－1に示した。日本サッカー協会科学研究部[13]の報告では、プレーヤーの平均移動距離は7,000 m～12,000 mと報告している。また、大橋[8]および大橋ら[7)9)]は各年齢層のポジション別プレーヤーの移動距離を調査し1ゲームの移動距離を7,000 m～12,000 mと報告している。トップレフリーに関して小宮[4]や浅見[2]が平均は12,000 mであることを示唆している。本研究では前半の平均が4,269.3 m、後半は4,302.0 mで合計8,571.3 mであった。これはトップレフリーやプレーヤーの移動距離の範囲内ではあったが低いものであった。

Reilly たち[12]はサッカーの練習を8種類に分け、それぞれの平均心拍数を求め、ランニングが144、2拍／分、反復練習は137.0拍／分でゲームは157.0拍／分と報告している。浅見たち[1]は1対1、3対1、4対2の練習を1～2分続けると180拍／分まで心拍数が高まると報告している。松本ら[5]やいくつかの研究[6)14)]では、ゲーム中の平均心拍数が155拍／分から170拍／分の範囲で、最高心拍数のおよそ80%～90%に達していると報告している。今回の結果は、前半の平均心拍数が152.2拍／分（SD 9.81拍／分）であり、後半は152.1拍／分、（SD 8.94拍／分）で、平均最高心拍数は前半172.5拍／分、後半は166.9拍／分であった。また、80%HRmax以上の心拍数の出現率は前半60.6%、後半は50.1%と後半の割合が低くなったが有意な差ではなかった。また、後半になると90%HRmax 以上の動きがほとんど現われなくなる、という特徴がみられた。低下した原因がレフリーの疲労によるものか、ゲームの流れによるものなのかは明らかではない。しかし、移動距離には減少が見られないという点から考察すると前半はダッシュを交えた俊敏な動きがあり、後半にはスピードは落ちたが足を止めずに動いていたのではないかと推測される。また、加齢にともなって最高心拍数が低くなることから、ゲーム中は80%HRmax以上で運動し、時には90%HRmaxにもなること、そして移動距離においてもほぼ同等であることからプレーヤーに等しい運動量があることが考察された。



図－1 K.K.$_{-2}$ の社会人リーグ14節後半における心拍数変動と移動距離

また、一般的にレフリーの動きはゲームに影響を受けると言われている。図－1にあるように後半のゲーム中盤にレフリーの移動距離と心拍数に減少傾向がみられ、最後にはこれらが増加してることがうかがえる。大橋ら[11]は小学生から全日本や外国チームのすべてが後半の15分から25分にかけて選手の動きが少なくなり、残りの5分間に、いわゆる「最後の頑張り」としてプレーヤーが激しく動くと述べているように、これはプレーヤーの動きから影響を受けたものではないかと推測された。

2. ゲームコントロールの難易度からみた移動距離と心拍数

同一被験者であるK.K.-$_1$の社会人リーグ13節は優勝を狙うAチームと前年度優勝チームの対戦であった。Aチームは最低でも引き分けなければ優勝決定戦に持ち込めないというゲームだったが0対0の引き分けで終った。

K.K.-$_2$の14節でAチームが優勝するためには勝たなければならず、一方のBチームは引き分けでも優勝できるということで厳しいゲーム内容が予想された。ゲームは慎重な試合運びのなかにカウンターを狙うという内容でレフリーにとって精神的スタミナが求められるゲームであった。

K.K.-$_3$は学生リーグで、力の差が歴然としているためワンサイドゲームとなり、この3ゲームの中で最もコントロールしやすい内容であった。

13節は最も移動距離が長く合計1,033.8 m（前半5,230.1 m、後半5,143.7 m）であった。80%HRmax以上の心拍数の出現率は前半72.3%から後半は64.1%と減少し、90%HRmaxは前半の1%のみであった。14節は13節に比べ、わずかに移動距離は少ないが（合計9,662.4 m、前半4,753.4 m、後半4,909.0 m）、80%HRmax以上の出現率は前半76.2%から後半82.7%に増加していることが特徴であった。内容的には90%HRmax以上が9.4%から12.6%と増加したことがあげられる。これは、45分のゲームのうち約6分に相当し、80%HRmax以上で活動している中では極めて高いものであったと考えられる。学生リーグでは移動距離が短く（合計7,695.4 m、前半3,738.9 m、後半3,956.5 m）、80%HRmaxの出現率も前半34.8%、後半37.0%と低く、90%HRmaxにおいてはまったく見られなかった。これらのことより動きを推測すると、13節は動きを良く保ち、14節は前半から激しく動き得点のあった後半には、さらにダッシュの頻度が多くなったことが推測される。学生リーグではスプリントが少ない全体的に動きの悪いレフリングであったと考えられる。

また、一般的に心拍数と心理状態との関連は広く知られ、無視できない要因であると思われる。13節や14節、特に14節のようなゲームでは心理的にもプレッシャーがあり緊張を持続させなければならず、難易度の高いゲームでレフリーの心拍数を高めたひとつの要因と考えられた。

3. トレーニング状況からみた心拍数変動

アンケート調査から各被験者の1週間のトレーニング状況を見ると、特別何も行なわずにゲームに臨むものが2名。1～2日トレーニングを行なう者は3名で、軽いランニングや柔軟体操が主であった。さらに、3～4日という者が2名で、ランニングを中心にダッシュやウエイトトレーニングなどを約1時間行なっていた。この結果はトレーニング量の不足を指摘し、特に被験者の平均年令が32.6才である点からも心肺機能の維持には内容不足であると思われる。全国の1級レフリーのクーパー走の平均3,000 m以上と比較すると本研究の平均が2,863.8 mというのは明らかに低いものであった。このような状況では社会人リーグ以上のゲームでパフォーマンスの高いレフリングは難しいと予想される。

図－2は社会人リーグのH.Y.の前半と後半の心拍数変動を合成したものである。後半は平均心拍数で14.3拍／分、移動距離で314.7 mの減少が見られた。また、心拍数は前後半

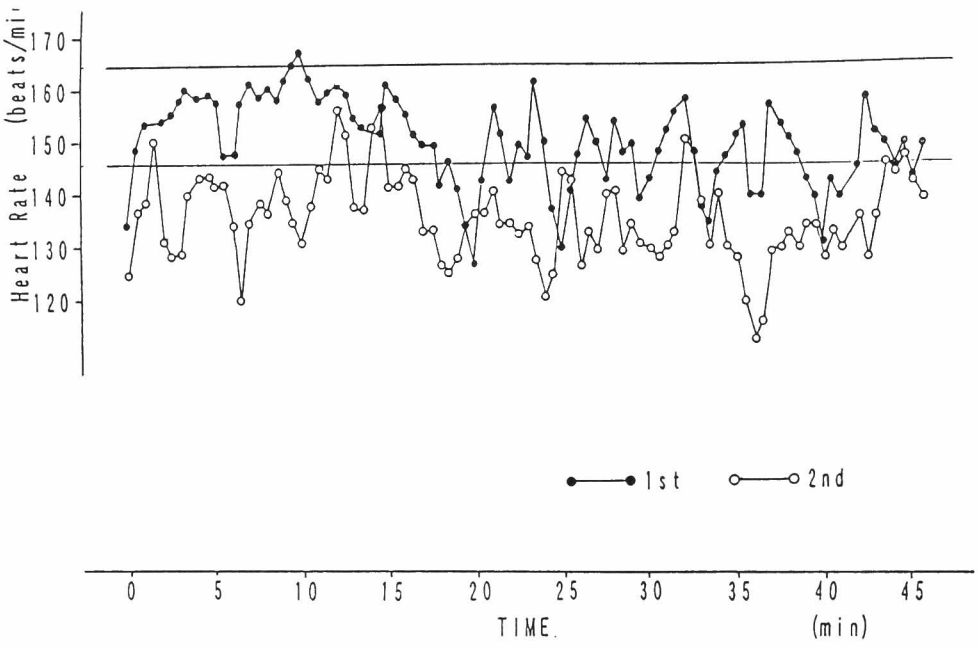


図2. H. Y. の前・後半における心拍数変動

とも終盤に向けて低下する傾向を表し、さらに、後半は心拍数が低いレベルにあることが明らかになった。このように、ゲームの経過とともに運動量が減少し心拍数が下がり、後半さらに心拍数のレベルが低下するという傾向は体力面で不安を持つレフリーのパターンと考えられる。

要　約

本研究は公式ゲームにおいて レフリーの移動距離と心拍数を測定し、レフリーの動きについて考察を行なうことを目的とした。被験者は日本サッカー協会1級審判員1名と2級審判員6名であった。対象としたゲームは1991年度北海道社会人1部リーグ5ゲームと北海道学生1部リーグ4ゲームの9ゲームであった。心拍数の測定はCanon製のハートレートマスターＰＥ－3000を使用した。移動距離の測定は筆記法を用いた。同時にトレーニング状況についてのアンケート調査を行なった。結果は以下の通りである。

1. 前半の平均移動距離は4,269.3 m、後半は4,301.0 m合計8,571.3 mであった。これは、トップレフリーやプレーヤーの移動距離の範囲であったが低いものであった。

2. 前半の平均心拍数は152.2拍／分、後半は151.2拍／分であった。平均最高心拍数は前半172.5拍／分、後半は166.9拍／分であった。被験者の年齢を考慮するとレフリーにとってプレーヤーとほぼ同等の運動量が考えられた。

3. 80％ＨＲmaxの出現率は55.4％であった。前半の60.6％から後半は50.1％と減少したが有意な差ではなかった。この値はプレーヤーに近いものであった。

4. レフリーの動きはプレーヤーに影響を受けていることが知られた。

5. レフリーにとってゲームコントロールの難易度の高いゲームほど心拍数が高い傾向が見られた。

6. 体力に不安を持つレフリーは、時間の経過とともに心拍数が低下し、後半は全体的にさらに低下するといったパターンを見せた。

参考文献

1）浅見俊雄、戸苅晴彦、菊地武道「サッカーの練習時における心拍数の変動について」体育学研究、12－5：129，1968.

2）浅見俊雄「主審の動きについて、アリシャリフとディアス・パラシオ」、ホイッスル、14：17－19，1989.

3）河野照茂、大畠　襄、白旗敏克、久富　冲、遠藤陽一、小野寺昇、佐藤美弥子、森孝　慈「サッカー国際審判員のフィットネスレベル」第10回サッカー医・科学研究会報告書：1－3，1990.

4）小宮喜久「レフェリーの動きについて－サッカー－」専修大学体育研究室、2：81－92，1973.

5）松本光弘、小宮喜久、久保田洋一「サッカーのゲーム中の運動強度に関する研究」福島大学教育学部論集、28－3：111－118，1976.

6）中村雄志「サッカーゲームの心拍数変動」東北学院大学論集、56：61－71，1969.

7）大橋二郎、田代力也、磯川正教、杉山　進、深倉和明、富岡義雄「センターフォワードの動きについて－移動距離及び移動図からの考察－」昭和53年度ヤングフットボーラーに関する調査報告書、：63－82，1977

8）大橋二郎「ゲームメーカーの動きについて－移動距離及び移動図からの考察－」昭和55年度ヤングフットボーラーに関する調査報告書、：90－100，1979.

9）大橋二郎、戸苅晴彦、磯川正教、岩村英吉、深倉和明、米田　浩「サッカー選手の試合中の移動距離－各年齢層およびポジションごとの比較－」第1回サッカー医・科学研究会域告書、：43－39，1980.

10）大橋二郎、戸苅晴彦「サッカーの試合中における移動距離の変動」東京大学教養部体育学紀要、15：27－34，1981.

11）大橋二郎、戸苅晴彦、龍井俊郎「世界一流サッカー選手のゲーム中の移動距離」東京大学教養学部体育学紀要、25：1－6，1991.

12）Reilly, T. and Thomas, V.,"Assessment of physiological strain during training in professional soccer players", Analysis of Human Performance, Carnegie college, 1976.

13）戸苅晴彦ら「サッカーにおける練習中の運動強度に関する研究」昭和54年度日本体育協会スポーツ医・科学調査研究事業報告書、4：285－295，1979.

14）山地啓司、心拍数の科学、大修館書、1981.

少年サッカー選手の総合的体力評価
―― 第三報　有酸素性＆無酸素性パワーの２年間の経年的評価 ――

四　倉　正　博（北里大学医学部）
門　井　伸　暁（北里大学医学部）
梅　原　　実（北里大学医学部）
箕　浦　克　則（北里大学医学部）
河　西　紀　昭（北里大学医学部）
高　岸　憲　二（北里大学医学部）
渡　辺　　登（同　看　護　学　部）
中　嶋　英　彦（同　看　護　学　部）

目　　的

サッカーというスポーツは有酸素的な運動の流れの中に、短い無酸素的な運動が繰り返されるスポーツである。今回の研究の目的はこのようなスポーツが発育期の子供の体力の発達にどの様な影響を及ぼすかを多角的に、また経時的に検討することである。

対　　象

地域の少年サッカーチームに入って定期的に練習をしている小学４年生14名を対象とした。サッカーの練習は週２日、１日２時間程度であり、900 mのジョギングに始まってドリブル、パス、シュートなどの練習を行っている。チームは勝ち負けがほぼ同数の平均的なレベルである。平成元年４月に初年度の検査を、平成２年４月に２年度の検査を、平成３年４月に３年度の検査を実施しえた９名について２年間の体格及び体力の発達を評価した。

方　　法

1.　体格の評価法

体格の評価は身長、体重、などを測定して行った。

2.　有酸素性パワーの評価法

運動負荷はロード社製電磁式自転車エルゴメーター・コリバル400を用い、Cooper ら[1]の方法に準じて３分間のwarming upの後に初年度は６秒毎に１wattの割合で、２年度及び３年度は４秒毎に１wattの割合で運動強度を漸増するランプ負荷を最大負荷まで行った。安静時から運動終了５分までの間、ミナト医科学社製レスピロモニターＲＭ300により分時換気量、酸素摂取量、炭酸ガス排泄量などを一呼吸毎に測定し10秒毎に分析した。以上のデータをパーソナルコンピューターで分析し、有酸素性パワーの指標として最大酸素摂取量（以下$\dot{V}O_2max$）、換気性作業閾値（以下VT）、ＰＷＣ150など算出した。

3.　無酸素性パワーの評価法

モナーク社製自転車エルゴメーターを用い、中村ら[2]の方法に準じて、負荷量１kp，２kp，2.5 kp ないしは３kpの３段階負荷の10秒間全力こぎを行いペダルの最大回転数より無酸素性パワーを算出した。

結　　果

1.　体格の計測結果

初年度、２年度、３年度の２年間で身長は129.0 ± 5.6 cmから、133.8 ± 5.6 cm、138.6 ± 6.1 cmへと増加した。網かけで示す全国平均値[3]よりやや低値であるが２年間で全国平均と同様の増加を示した（図１）。体重は２年間で25.8± 3.2 kgから、28.5± 4.1 kg、31.1± 4.2 kgへと増加した。体重も網かけに示す全国平均

値[3]よりやや少ないが全国平均と同様の増加を示した（図２）。

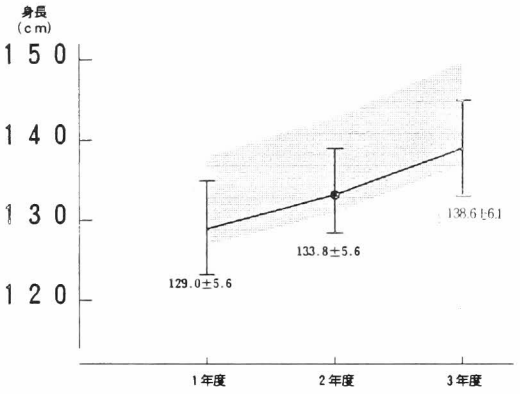


図1　身長

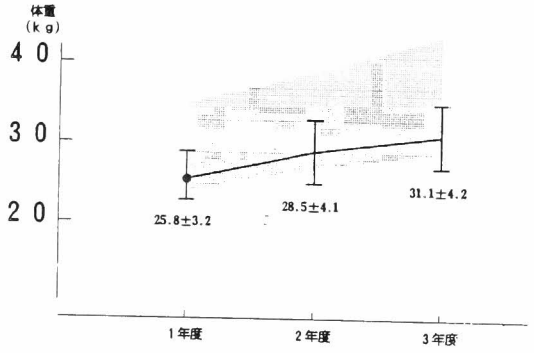


図2　体重

2.　有酸素性パワーの計測結果

V̇O2maxは初年度、２年度、３年度の２年間で1,285.4 ± 135.9 *ml／min*から、1,623.2 ± 187.3 *ml／min*、1,707.2 ± 220.3 *ml／min*へ増加した。これは網かけで示す同年齢の小児を経時的に計測した小林ら[4]の結果を上回る増加であった（図３）。また体重当たりのV̇O2maxは50.0± 4.2.*ml／kg／min*から57.2± 3.3 *ml／kg／min*、55.0± 3.9 *ml／kg／min*と２年度は増加、３年度はやや減少したが、網かけで示す小林らの報告の増加を上回っていた（図４）。ＶＴは２年間で787.6 ± 120.6 *ml／min*から、905.9 ± 118.7 *ml／min*、1,021.9 ± 122.0 *ml／min*へと増加した（図５）。また体重当たりのＶＴは２年間で30.9± 5.9 *ml／kg／min*から、32.2± 5.0 *ml／kg／min*、32.8± 3.8 *ml／kg／min*へとやや増加した（図６）。これは網かけで示すReybrouck[5]らの報告の増加を上回っていた。ＰＷＣ 150は２年間で41.9±21.2wattsから、61.9± 9.8 watts、 69.7± 9.9 wattsへと増加し網かけに示す宮下ら[6]による同年齢の小児の標準値をやや上回っていた（図７）。また体重当たりのＰＷＣ 150も２年間で1.62± 0.79 wattsから、2.19± 0.33watts、 2.28± 0.31 wattsへ増加した（図８）。

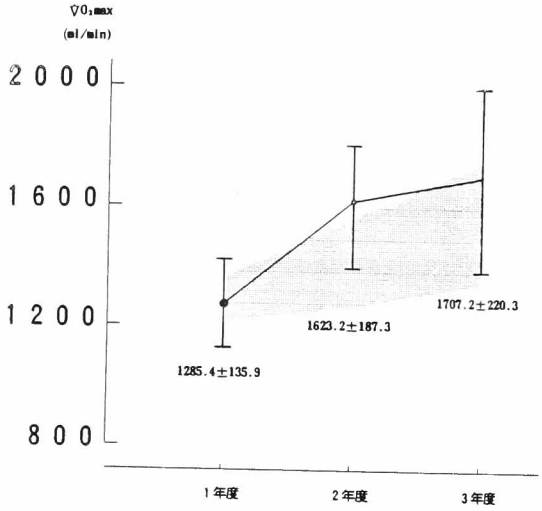


図3　V̇O₂max

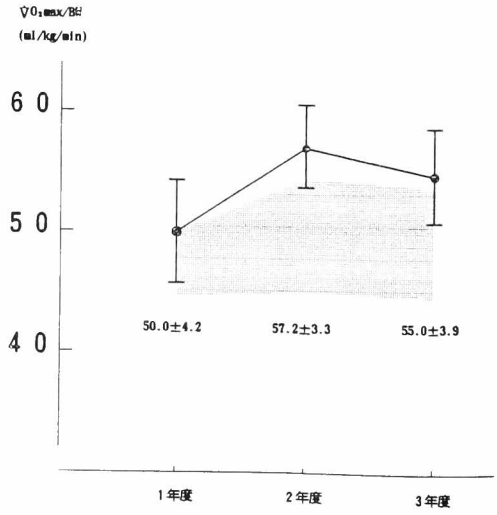


図4　V̇O₂max／BW

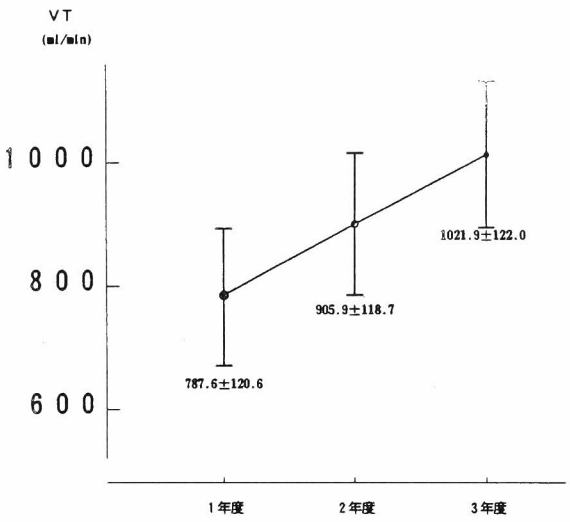


図5　VT（換気性作業閾値）

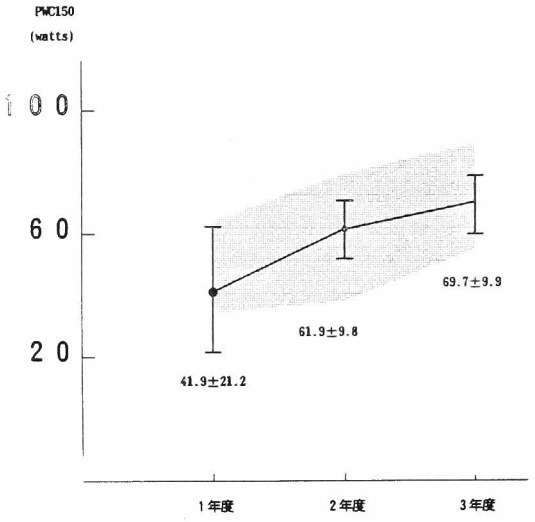


図7　PWC150

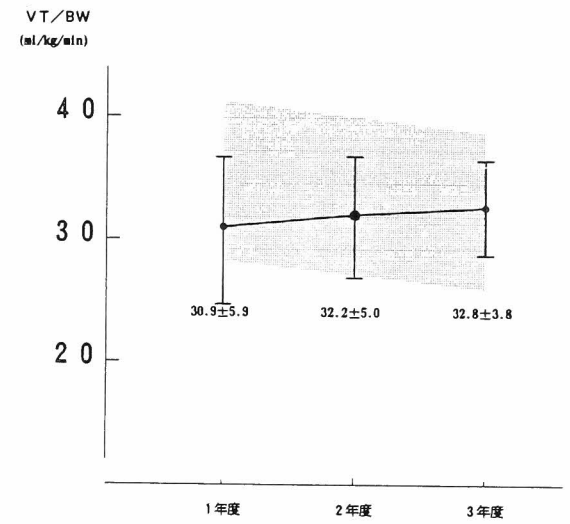


図6　VT（換気性作業閾値）／BW

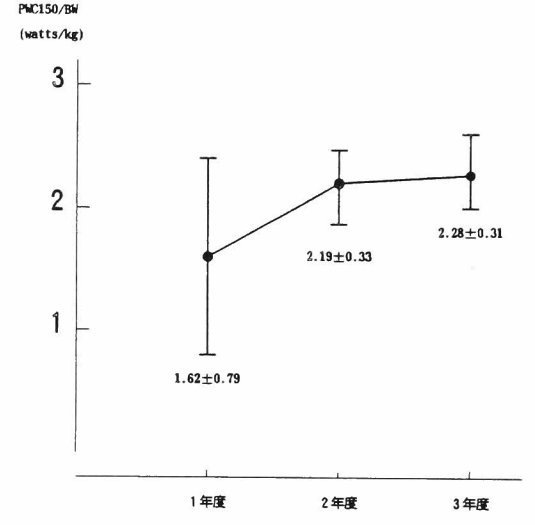


図8　PWC150／BW

3.　無酸素性パワーの計測結果

初年度、2年度、3年度の2年間で無酸素性パワーは145 ±27wattsから、201 ±47watts、260 ±30wattsへと明らかに増加した（図9）。また体重当りの無酸素性パワーも2年間で5.62 ± 0.78watts／kgから、 7.07± 1.36watts／kg、8.48± 1.26watts／kgへと明らかに増加した（図10）。

考　察

身長、体重、などの体格の発達は加齢に伴う標準的なものと考えられた。$\dot{V}O_2max$および体重当りの$\dot{V}O_2max$の増加は小林らの報告の加齢に伴う増加を上回っていた。体重当りのVTはReybrouckらの報告では加齢により減少しているが今回の結果では僅かであるが増加を示した。PWC150も宮下らの報告の加齢に伴う増加を上回っていた。一般的に有酸素性パワーは思春期前ではトレーニング効果あまりないとされている[7]が、今回の結果では各指標とも過去の報

告の加齢に伴う増加を上回る増加を示し、有酸素性パワーを向上させることができたと思われた。無酸素性パワーは実側値、体重当りの値共に２年度、３年度明らかな増加を示し加齢による増加を上回ると考えられた。

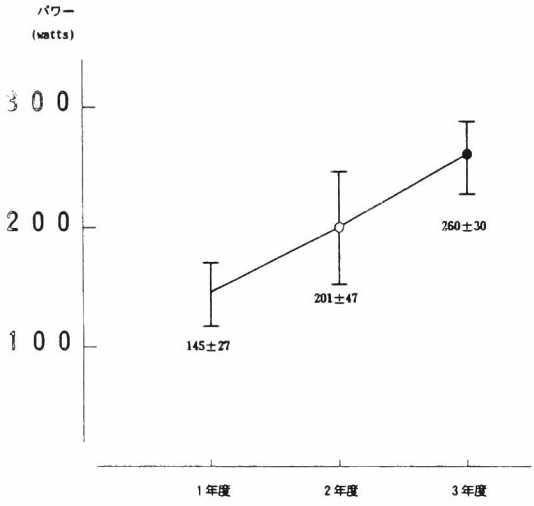


図９　無酸素性パワー

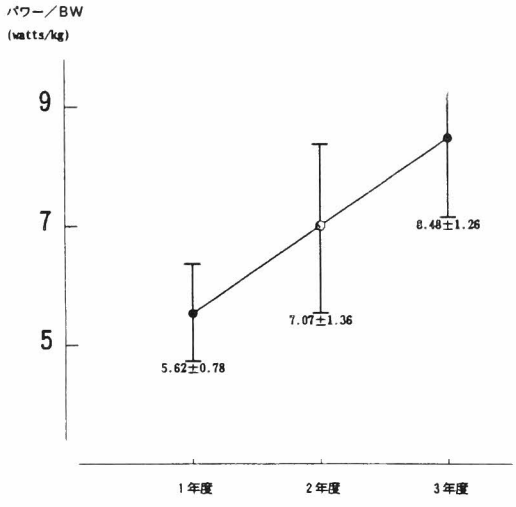


図10　無酸素性パワー／ＢＷ

結　　語

1. 少年サッカー選手の体格及び体力について２年間にわたる経時的な評価をした。
2. 身長、体重などは標準的な発育を示した。
3. 有酸素性パワーは加齢による増加を上回る増加を示した。
4. 無酸素性パワーも明らかな増加傾向を示した。
5. 以上の結果よりサッカーをすることが発育期の小児の体力の発達を促すことが示唆された。

文　　献

1）Cooper, D.M., Ravell, D.W., Whipp, B. J. and Wasserman, K.：Aerobic Parameter of exercise as a function of body sise during growth in children. J. Appl. Physiol., 56；628－634, 1984.
2）Nakamura, Y., mutoh, Y. and Miyashita, M.：Determination of the peak power output during maximal brief pedalling bouts. J. Sports Science, 3；181－187, 1985.
3）厚生省：学校保健統計調査報告書、1983.
4）小林寛道：日本人のエアロビック・パワー、杏林書院、1982.
5）Reybrouck, T., Weymans, M., Stijns,H. et al,：Ventilatory anaerobic threshould in healthy children. Eur. J. Appl. Physiol.,54；278－284, 1985.
6）宮下充正編：一般人・スポーツ選手のための体力診断システム、ソニー企業、東京、1986.
7）Weber, G., Kartodihardojo, W., and Klissouras, V.：Growth and physical training with reference to heridity. J. Appl. Physiolo., 40；211－215, 1976.

高校サッカー部員の体格、筋力、無酸素的パワーおよび最大酸素摂取量について

小林俊文（渋川市立工業高等学校）
萩原祐一（渋川市立工業高等学校）
塚越和巳（埼玉県障害者リハセンター）
池田恭敏（神奈川リハセンター）
近藤照彦（沢渡温泉病院）
指宿忠昭（群馬大学医療技術短期大学部）

研究目的

これまでの高校サッカー選手の体力に関する研究の多くは、比較的競技力に優れているものを対象としたものである。[1)]

本研究では、比較的競技歴の浅い高校サッカー部員を対象に、体格、等尺性最大筋力、無酸素的パワーおよび最大酸素摂取量の測定を行い、日常のトレーニング内容を検討しようとした。

研究方法

1）被検者

被検者は、サッカー部に所属している年齢15歳3カ月～16歳6カ月（平均15.3歳）の男子9名である。サッカー歴は平均2.7年、その内4名は高校よりサッカーを始めている。ポジションは、DFが3名、MFが3名、FWが3名である。また指導者、コーチの主観的な基準と体力レベルを3段階で評価すると、技術レベルでは、B（高校の平均レベル）が3名、C（平均以下）が6名であった。また、全被検者のボールの蹴り足は右足であった（表1）。

表1. 被験者の身体特性

氏名	年齢 yr-mo	ポジション	蹴り足	サッカー歴 yr	体力*	スキル*
H. H	15-11	DF	R	4	B	B
N. K	15-09	DF	R	1	C	C
M. S	15-08	MF	R	5	B	B
T. S	16-06	DF	R	4	C	C
T. M	15-08	MF	R	1	A	C
Y. S	15-09	FW	R	4	B	C
M. K	15-09	FW	R	1	A	C
A. F	16-03	FW	R	1	B	C
S. K	16-06	MF	R	4	B	B

＊ Aは平均以上，Bは平均，Cは平均以下

2）形態計測

身長、体重、胸囲、上腕囲（伸展位、展曲位）、前腕囲、大腿囲および下腿囲、体脂肪率を測定した。周経の計測は日本人体力標準値に準じた[2]、体脂肪率は栄研式皮脂厚計を用い、上腕背部と肩甲骨下角部を測定し長嶺、Brozek の式から推定した。

3）等尺性最大筋力

握力、背筋力を測定し、測定方法は日本人体力標準値に準じた。

4）無酸素的パワー

無酸素的パワーは、自転車エルゴメータ（フリーウエイト式；モナーク社）を使用し、生田らの方法[3]で約8秒間の全力ペダリングを行った。負荷の手順は1～7kpまで各1kp ずつ漸増し、各試行間には、3～5分間の休憩を入れた。無酸素的パワーはペダル回転速度に負荷強度を乗じて算出し、それらの中のピーク値の最大値を最大無酸素的パワーとした。ペダル回転速度は、自転車エルゴメータの車輪部に、光センサーを照射し、車輪が1回転する毎のパルス信号をデータレコーダ（TEAC・XR－510）に入力し、コンピュータにより解析した。

5）最大酸素摂取量

最大酸素摂取量の測定は、トレッドミル（酒井医療）を負荷装置とし、漸増負荷法によって実施した。負荷手順は池上[4]のプロトコールを用いた。なお、最大酸素摂取量の判定は、酸素摂取量のレベリングオフ、呼吸商が1.0以上を必要条件とした。呼気ガス分析は、エアロビックプロセッサ31（日本電気三栄）を用い、1分毎に測定した。また、心拍数は胸部双極誘導法により心電図テレメータ（日本光電）を用い1分毎に記録した。

結　果

1）体格

被検者の身長、体重、胸囲、上腕囲（伸展位、屈曲位）、前腕囲、大腿囲、下腿囲および体脂肪率の平均値と標準偏差を表2に示した。なお、上腕囲（伸展位、屈曲位）、前腕囲、大腿囲、下腿囲の左右間には有意差はみられなかった。

2）等尺性最大筋力

握力は、33.0～53.5kg（42.8±5.0kg）背筋

表2. 形態計測値

	身長 cm	体重 kg	胸囲 cm	上腕囲（伸展位） R	上腕囲（伸展位） L	上腕囲（屈曲位） R	上腕囲（屈曲位） L
範　囲	162.2～174.8	49.5～61.5	80.0～91.5	21.5～25.5	20.5～24.0	24.7～28.0	23.8～27.8
平　均	170.3	58.8	85.1	23.7	23.2	26.6	26.0
標準偏差	4.0	3.7	3.4	1.3	1.3	1.1	1.3

	前腕囲 R	前腕囲 L	大腿囲 R	大腿囲 L	下腿囲 R	下腿囲 L	体脂肪率 %
範　囲	21.0～24.4	20.8～23.5	49.3～55.0	48.3～54.0	31.8～36.8	31.8～36.3	6.8～13.8
平　均	23.7	22.9	52.2	51.9	35.1	35.1	8.0
標準偏差	1.1	0.8	1.7	1.9	1.4	1.4	3.1

力は、90～134 kg（113.8 ±15.7kg）であった。

3）最大無酸素的パワー

ペダル回転速度は1 kpの負荷強度で最も大きく（24.3± 1.75m／sec）、負荷の増加にともない、減少した。また各負荷強度における無酸素的パワーの平均値は、負荷の増加にともない、全被検者が5 kpでピークに達し、その後減少した。また最大無酸素的パワーの絶対値は、682～879.8 watt（806.2 ±68.2watt）、体重当りでは、12.4～14.9 watt（13.7 ± 0.7 watt）であった（表3）。

4）最大酸素摂取量

最大酸素摂取量は、2,708～4,082 ml／min（3,632 ± 440 ml／min）、体重当りでは、54.1～66.8ml／min（61.4± 4.5 ml／min）であった（表3）。

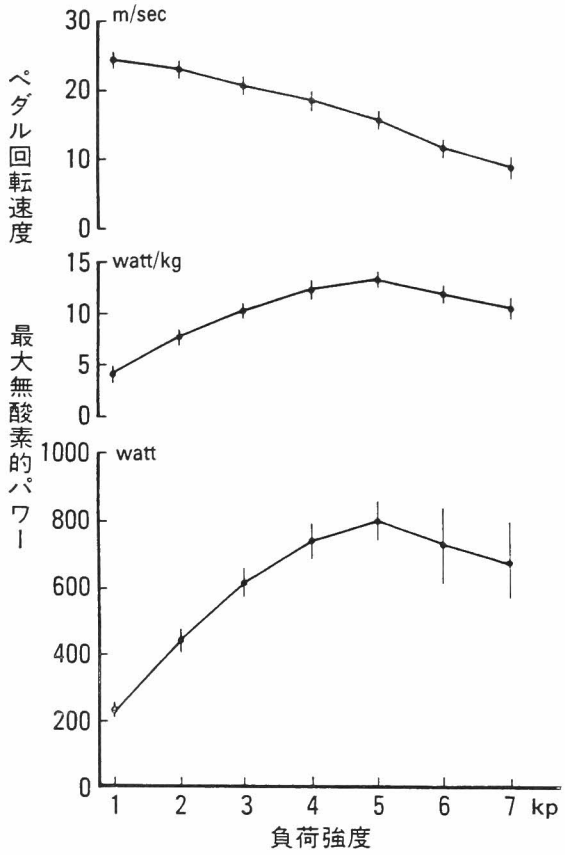


図1. 各負荷での無酸素パワー

表3. 最大運動時の心拍数、換気量、呼吸商および酸素摂取量

項　目	範　囲	平　均	標準偏差
最大心拍数 (bpm)	181～ 200	193.5	6.0
最大換気量 (l/min)	98.8～ 132.0	110	9.0
呼吸商	1.1～ 1.2	1.12	0.05
最大酸素摂取量 (ml/min)	2703 ～4082	3632	440
体重当たりの最大酸素摂取量 (ml/kg・min)	54.1～ 66.8	61.4	4.5

考　察

本研究における被検者の身長、体重、胸囲、上腕囲（伸展、屈曲）および下腿囲の平均値は、日本人の体力標準値　による同年代の平均値とほぼ同様の値を示したが、前腕囲は標準値26.4 cmよりやや低値を示した。一方、大腿囲は、標準値よりも明らかに高値を示し、サッカー練習

中の膝関節伸展筋群の多用を考慮すると、トレーニングによる筋肥大の影響が考えられた。握力では同年代の標準値[2]よりもやや低く、背筋力は平均値で約20kgの低値を示した。これは県代表高校サッカー選手を対象とした石崎の値[1]（握力；右53.0kg、左49.0kg、背筋力148kg）よりも明かに低い値であった。このことは、上肢、体幹筋の筋力増強プログラムの設定が必要と思われた。つぎに最大無酸素的パワーは、同年代一般生徒（生田ら[3]、1972）、体育大学生（中村、1987[5]）と比較すると、絶対値の比較では、本研究の被検者は、これらの中間値を示した。しかし体重当りでは、中村[8]の大学生の結果とほぼ同値であり、自転車ペダリング運動からみると移動能力が優れている結果であった（図2）。つぎに最大酸素摂取量は、平均値で61.4ml／kg・minであった。この値は同年代一般生徒の標準値よりも高い水準であった。また、県高校選抜サッカー選手40名を対象とし、自転車エルゴメータにより求めた最大酸素摂取量は体重当りで54.0ml／minであり（石崎、1977[1]）、トレッドミル走行での最大酸素摂取量が自転車エルゴメーターでのそれより7～15%高い値が得られるということを考慮すると、本研究の値はほぼ同値である。さらに戸苅ら[6]の日本代表選手（59.0ml／kg・min）、久野ら[7]の大学選手（58.5ml／kg・min）よりも高いという興味深い結果であった。これは大学サッカー部に所属している非レギュラー選手の最大酸素携取量が一流アスリートと同様な値を示したという久野らの報告と共通する。すなわち、競技水準と最大酸素摂取量が必ずしも一致しないことが指摘される。また一般学生に比較し、高値を示したことはサッカートレーニングの影響と考えられ、有酸素的作業能が十分獲得されていると思われる。

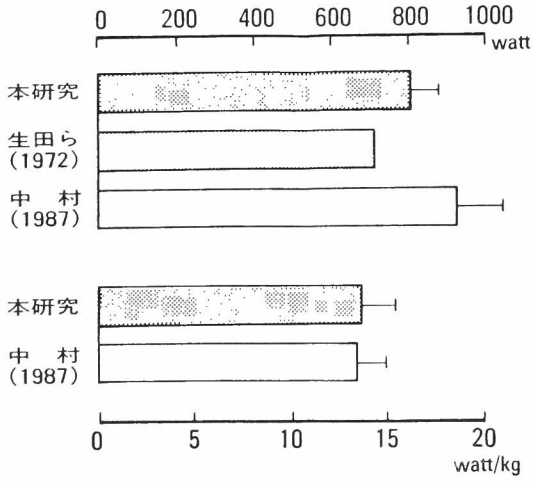


図2.　最大無酸素的パワーの比較

以上の結果から、本校サッカー部員の今後のトレーニングの目標の1つとして、先ず上肢、体幹の筋力増強に重点をおく必要があるように考えられた。

引用文献

1）石碕忠利：栃木県高校サッカー選手の体力。宇都宮大学教養部研究報告、10，109－116，1977.

2）東京都立大学身体適性学研究室編：日本人の体力標準値、不昧堂出版、1980.

3）生田香明、猪飼道夫：自転車エルゴメーターによる Maximaum Anaerobic Power の発達の研究、体育学研究、17(3)：151－157，1972.

4）池上晴夫：現代の体育・スポーツ科学、運動処方、朝倉書店、東京、1982.

5）中村好男：アネロビックパワーからみたスポーツ選手の体力、Jpn. J. Sprts Sci.，6：

6）戸苅晴彦、浅見俊雄、足立長彦、山本恵三、杉山　進、大橋二郎：一流サッカー選手の体力について、東京大学教養学部体育学研究紀要、13：33－42，1979.

7）久野譜也、竹部益世、勝田茂、土脂徳秀、松本光弘：大学サッカー選手における筋線維特性と有酸素的・無酸素的作業能力に関する研究。Jpn. J. Sports Sci.，7：62－68，1988.

高校サッカー選手のAnaerobic Threshold(4mMLA)とHRからみた模擬ゲーム中の運動強度について

漆原　誠(帝京大学)
中村　仲(栃木県トレーニングセンター)
伊藤精秀(鹿沼商工高等学校)
本多宏子(国学院大学栃木短期大学)
池田舜一(池田クリニック)
吉沢茂弘(宇都宮大学)

Ⅰ　はじめに

サッカー選手のAnaerobic Threshold(AT)は、Hollmannを中心とした研究者ら[3,5,11]により西ドイツのナショナル・チーム、ブンデスリーガ、ユース・チーム等の選手について報告(4mMLA)されている。一方、国内では、大橋ら[9]、長浜ら[7]，久野ら[4]が日本リーグや大学の選手を対象として報告(VT,LT,OBLAなど)しているが、高校選手を対象とした研究はほとんどみあたらない。

また、HRを手掛かりとしてゲーム中の運動強度を推定しようとする試みも、特にチーム全員について同時に測定して検討したものは、松本ら[6]の大学選手を対象とした研究があるものの、高校選手についてはあまり報告されていないようである。

そこで本研究は、基礎的資料を得る目的で、栃木県高校国体選抜選手12名を対象に、トレッドミルにおける漸増負荷走行テストにより、$\dot{V}O_2$ maxならびに4mMLAに相当する運動強度(以下、ATとする)を測定し、その実態を明らかにするとともに、11名全員について70分の模擬ゲーム中に同時に記録したHRを4mMLAのHR(以下、HR_{AT}とする)と関連づけ、ゲーム中の運動強度を把握しようとしたものである。

Ⅱ　方　法

1. 被検者

被検者は、国体サッカー少年栃木県選抜選手12名(17.9±0.2歳、172.6±6.7㎝、64.1±6.1㎏)で、ポジションの内訳はGK2名、DF3名、MF5名、FW2名である。

2. 測定手順

1)$\dot{V}O_2$ maxおよびAT

測定は被検者に十分な安静を保持させた後、勾配0度のトレッドミルにおいて、220 m/minから走行を開始し、3分毎に20m/minずつ速度を増加させall-outに至らせる方法で実施した。採血は各負荷での3分間の走行後、トレッドミルを一時停止させ、座位姿勢の被検者の耳朶より直ちに行った。呼気の採気は最大下の240もしくは260 m/minの負荷の2分30秒からの30秒間と、走行開始より胸部誘導法により監視したHR、各負荷でのRPEおよび被検者の外観状況によりall-outが間近と思われる直前からは30秒毎に連続して行った。なお、被検者SS(GK)とYU(FW)は風邪ぎみだったためガスマスクが装着できず呼気の採気を断念し、Y.U(FW)についてはall-outまで追い込まなかった。

血中乳酸濃度の分析はマイクロスタットGM7(ANALOX社製)により、呼気分析にはショランダー法を用いて行い、all-out直前から採気し分析して求めた$\dot{V}O_2$のうちもっとも高い値を$\dot{V}O_2$ maxとした。

ATの決定方法は、走行速度に対するLAの変化を二次曲線とみなし、その回帰式から4mMLAに相当する走行速度を求め、ついで走行速度と$\dot{V}O_2$、HR、RPEがほぼ直線関係にあることから、それぞれの一次回帰式より4m

MLA に相当する$\dot{V}O_2$、HRおよびRPEを算出しATとした。

2）模擬ゲーム中のHR

模擬ゲームは七月末の強化合宿中に、高校単独チームとの間で行われた。試合時間は70分、コートは105 m×68m、対象チームのシステムは3－5－2であった。HRの測定は、トレッドミルテストに参加した12名のうちGKの1名を除く11名を対象にHeart Rate Monitor PE3000S（Polar Electro KY）を用い、15秒毎に連続して行った。なお、T.K（FW）については前半の20～34分の間、電極がはずれていて測定できなかった。ゲームの結果は前半4－0、後半1－0で選抜チームの勝利であった。

Ⅲ　結果および考察

1. $\dot{V}O_2$ max およびAT

表1はトレッドミルテストにおける$\dot{V}O_2$ maxとATの測定結果を示したものである。

$\dot{V}O_2$ maxについてみると、all-outに達した10名の平均値±標準偏差は60.12± 6.12ml／kg／minであり、西ドイツ・ユース代表[11]のそれをやや上まわるものの統計的には有意でなく、日本ユース代表[13]、国見高校[12]の平均値とほぼ同様であった。このように対象となった選手達の$\dot{V}O_2$ maxは、高校サッカー選手のトップレベルにあると考えられる。

表1. 栃木県高校選抜サッカー選手の最大有酸素性パワーおよび無酸素性作業閾値

被検者 (position)	最大有酸素性パワー			無酸素性作業閾値 (Anaerobic threshold, LA4mmol/l)						
	最高心拍数 HRmax (bpm)	最大酸素摂取量 絶対値 $\dot{V}O_2$max (l/min)	最大酸素摂取量 相対値 $\dot{V}O_2$max (ml/kg/min)	走行速度 U_{AT} (m/min)	走行速度 U_{AT} (%)	心拍数 HR_{AT} (bpm)	心拍数 %HRmax-AT (%)	酸素摂取量 絶対値 $\dot{V}O_{2AT}$ (l/min)	酸素摂取量 相対値 $\dot{V}O_{2AT}$ (ml/kg/min)	酸素摂取水準 %$\dot{V}O_2$max-AT (%)
1. S.S（GK）	198.00			259.49	92.68	186.53	94.21			
2. Y.Y（GK）	188.00	3.658	54.64	212.58	75.92	158.41	84.26			
3. T S（DF）	190.00	3.875	56.53	264.59	88.20	175.85	92.55	3.305	48.22	85.30
4. K.T（DF）	212.00	3.277	56.45	254.52	84.84	191.66	90.41	2.984	51.41	91.07
5. M.S（DF）	190.00	4.084	60.55	216.75	72.25	164.56	86.61	2.874	42.61	70.37
6. D.M（MF）	192.00	3.338	54.55	255.36	79.80	174.36	90.81	2.839	46.39	85.04
7. K.S（MF）	200.00	3.987	55.76	295.87	92.46	196.57	98.29	3.728	52.14	93.51
8. S.M（MF）	216.00	3.712	56.07	247.42	82.47	195.89	90.69	3.601	54.39	97.00
9. K.U（MF）	222.00	3.582	67.28	273.39	85.43	199.38	89.81	2.812	52.80	78.48
10. O.S（MF）	214.00	4.242	72.63	239.93	79.98	183.96	85.96	3.039	52.04	71.65
11. T.K（FW）	204.00	3.746	66.78	285.31	95.10	198.33	97.22	3.576	63.74	95.45
12. Y.U（FW）	200.00#			295.74※		203.21※				
N	12	10	10	12	11	12	11	9	9	9
平均値	202.17	3.750	60.12	258.41	84.47	185.73	90.98	3.195	51.53	85.32
標準偏差	11.00	0.293	6.12	25.99	6.93	13.94	4.23	0.342	5.54	9.41
日本ユース代表(n=26)（東南アジア遠征,1988）		4.34 0.42	61.6 5.92							
高校選手権優勝チーム（国見高校,1980,n=46）			60.0 5.6							
西ドイツ・ユース（1981,n=17）	198.9 8.7	4.095 0.393	57.6 5.7			185.1 10.7		3.524 0.385	48.7 5.7	
大学サッカー選手（1991,n= 7）	197.43 5.95		60.93 2.73	252.36 13.30		184.00 4.40			55.51 2.31	

; peak value,　※ ; 外挿法による予測値

つぎにATについてみると、走行速度（V_{AT}）は大学サッカー選手[8]の252.36±13.30m／minとほぼ同様な258.41±25.99 m／min、HR_{AT} でも西ドイツ・ユース[11]の185.1 ±10.7bpmおよび大学選手の[8] 184.00±4.40bpmと同様であった。体重当たり$\dot{V}O_{2AT}$は西ドイツ・ユース[11]の48.7± 5.7 ml／kg／minをわずかに上まわるものの、大学選手[8]の55.51± 2.31ml／kg／minを約4ml下まわる51.53± 5.54ml／kg／minであったが、いずれも統計的には差がみられなかった。

本研究では$\dot{V}_{O_2AT}$の決定を最大下と最大運動時における二点のみの$\dot{V}_{O_2}$から行ったために$\dot{V}_{O_2AT}$があるいは過少評価された可能性もあり、今後各々負荷での$\dot{V}_{O_2}$を測定して検討する必要があろう。

ＡＴは有酸素性作業能力の指標として、また、それを改善させるのに適したトレーニング強度として用いられている。事実、西ドイツ・ナショナル・チーム選手[5]の$\dot{V}_{O_2AT}$が57.5± 2.2 ml／kg／minと報告されているように、レベルが高い選手ほどＡＴが高くなり、長浜ら[8]が報告しているようにＯＢＬＡでのトレーニングによりそれが改善される。従って、サッカー選手の有酸素性作業能力の評価およびその改善には血中乳酸濃度の測定をもっと積極的に取り入れて、ＡＴを手掛かりとすることも必要であろう[14]。

2. ＨＲおよびＨＲATからみた模擬ゲーム中の運動強度

模擬ゲーム中のＨＲの測定結果は表２に示したとおりである。

個人の平均ＨＲは、Ｙ Ｙ（ＧＫ）の116.11± 12.97bpm（61.76%ＨＲmax）からＳ.Ｍ（ＭＦ）の194.66±11.40bpm（90.12%HRmax)の範囲にあり、各選手の平均ＨＲから、さらに算出した11名全員の平均ＨＲは163.04±20.91bpm, %HRmax は80.06± 8.53%（n＝10）であった。

これまでの報告によると、サッカーのゲーム中の平均ＨＲは165～175 bpm[6]、%HRmaxの平均は85～90%[14]という範囲になるが、本研究ではこれよりもわずかに低いという結果であった。しかし、対象となったチームが５－０で勝ちその内容も有利な展開であったことを考えると、レベルの高いチーム同士のゲームでは高校生においてもこれまでに報告されている運動強度になるものと推測される。

表２. 栃木県高校選抜サッカー選手の模擬ゲーム中の平均心拍数

被検者 (position)	トレッドミル テスト			模擬ゲーム中の心拍数								
	HRmax (bpm)	HRAT (bpm)	%HRmax-AT (%)	HR (bpm) Min.	Max.	N	Mean	Sd	%HRmax (%)	≧HRAT (Frequency)	(min)	(%)
1. Y.Y(GK)	188	158.41	84.26	92	147	293	116.11	12.97	61.76	0	0.00	0.00
2. T.S(DF)	190	175.85	92.55	109	186	293	159.97	15.69	84.19	45	11.25	15.36
3. K.T(DF)	212	191.66	90.41	109	178	293	147.37	16.44	69.51	0	0.00	0.00
4. M.S(DF)	190	164.56	86.61	109	176	293	142.76	15.87	75.14	25	6.25	8.53
5. D.M(MF)	192	174.36	90.81	130	178	293	166.84	7.99	86.90	41	10.25	13.99
6. K.S(MF)	200	196.57	98.29	122	199	293	176.85	10.88	88.43	3	0.75	1.02
7. S.M(MF)	216	195.89	90.69	132	209	293	194.66	11.40	90.12	167	41.75	57.00
8. K.U(MF)	222	199.38	89.81	130	213	293	187.98	10.71	84.68	34	8.50	11.60
9. O.S(MF)	214	183.96	85.96	114	210	293	172.83	10.74	80.76	15	3.75	5.12
10. T.K(FW)	204	198.33	97.22	111	193	235	161.33	19.74	79.08	0	0.00	0.00
11. Y U(FW)	200#	203.21※		109	214	293	166.73	17.01		9	2.25	3.07
N	11	11	10	11	11	11	11		10	11	11	11
平均値	202.55	185.65	90.66	115.18	191.18	287.73	163.04		80.06	30.82	7.70	10.52
標準偏差	11.41	14.56	4.30	11.59	19.75	16.67	20.91		8.53	45.97	11.49	15.69
大学選手 Mean	193.09				195.3		164.0		84.55			
(n=11,1977) (Sd)	(6.57)				(8.67)		(13.6)		(7.43)			

; peak value. ※; 外挿法による予測値

表２には、測定したゲーム中のＨＲがトレッドミルテストにおけるＨＲATレベルを越える頻度、時間および試合時間（73.25分）に占める割合もあわせて示されている。確かに、トレッドミルによる３分間漸増負荷テストに対する心拍応答と間欠的で複雑な運動が必要とされるゲーム中のそれとを関連づけることに問題がないわけではなく、ＨＲそのものも種々の要因により

影響を受けると考えられるが、とりあえずHRATを一つの手掛かりにして、ゲーム中の運動強度について検討してみることにする。

ゲーム中HRATレベルを越える時間および試合時間の割合の平均はそれぞれ7.70±11.49分、10.52±15.69%であり、ポジション別にみると、MFが13.00±14.76分（17.75±20.16%）でもっとも高く、ついでDFの5.83±4.60分（7.96±6.28%）、FWの1.13±1.13分（1.54±1.54%）の順になり、GKはHRATを全く越えなかった（図1）。

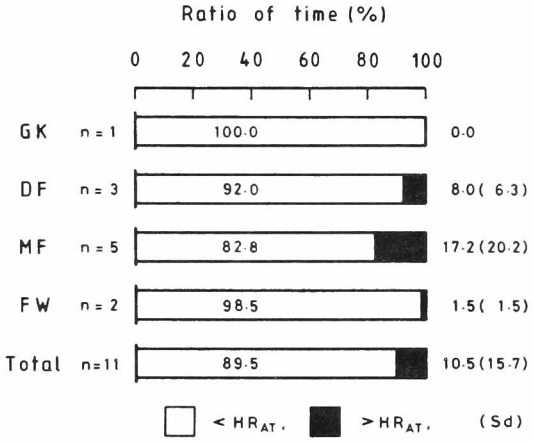


Fig. 1 Ratio of time spent above anaerobic threshold (HRAT) level during the game.

大橋[10]は4mMLAに相当するランニングスピードを越える移動距離および試合時間の割合が、それぞれ24.9～31.1%、8.8～11.9%であったと報告している。本研究の結果はHRATレベルを越える時間の割合が平均で約10%となり、4mMLAに相当するランニングスピードを越える試合時間の割合とほぼ一致した。しかし、個人的には、豊富な運動量を要求されるといわれているMFを例にとってみてもHRATレベルを越える試合時間の割合が57.00%にも達している選手がいる一方で、わずか1.02%しかHRATレベルを越えていない選手もおり、ゲーム中の運動強度は同じポジションでもそれぞれの選手が担っている役割によってかなりのばらつきのあることがわかる。ちなみに、HRATレベルを越える試合時間の割合が1.02%であったK.SはDefensive half, 5.12%であったO.Sはoffensive half, また57.00%であったS.MはGame makerという役目を果たすよう指示を受けていた。

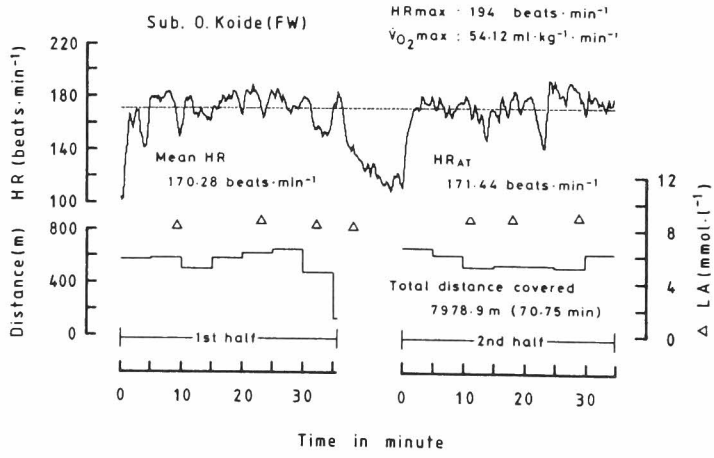


Fig. 2 Behaviors of heart rate, blood lactate concentration and distance covered during the game for a university soccer player (FW).

筆者らは県社会人三部リーグに所属する大学選手を対象に、本研究と同様な項目に加えてゲーム中の移動距離および血中乳酸濃度を測定して図２のような結果を得た。この選手は70分余りのゲームの平均ＨＲ（170.28bpm）とHRAT（171.44bpm）がほぼ一致し、HRAT レベルを越える試合時間の割合は56.5%（40.0分）であった。そしてゲーム中10分間隔を目安にして６回測定した血中乳酸濃度は8.28～8.93mmol／lの範囲にあった。これと本研究の結果を勘案すると、ゲーム中の乳酸産生は、対象となった高校選手においても個人的にはかなり高くなる選手もいるものと思われる。Ekblom[2] によるとゲーム中の血中乳酸濃度は平均７～８mmol／lで、個人的には12mmol／lを越える場合もあると報告されている。運動によって乳酸が蓄積されると筋細胞内のpHが低下し筋収縮に必要な代謝反応が阻害される[1] ので、結果として疲労による運動量の減少を招くことになる。このことは、ゲームのレベルが高くなればなるほど、また、テンポが速くなればなるほど顕著になろう。従って、選手ひとり一人の筋の酸化能力を高めて乳酸産生をできるだけ少なくする、すなわちＡＴレベルを引き上げるとともに、耐乳酸能力を高めることがチーム力を向上させるひとつのポイントになると考えられる。

以上、高校サッカー選手の$\dot{V}O_2$max，AT，ゲームの運動強度について検討を行ったが、今後、例数を増やすとともにゲーム中の乳酸の蓄積、除去といった観点からも検討する必要があると思われる。

Ⅳ　要　　約

国体サッカー少年栃木県選抜選手12名を対象にトレッドミルにおいて$\dot{V}O_2$max，ＡＴ（4mMLA）を、また、模擬ゲーム中のＨＲを11名全員について同時にそれぞれ測定し、次のような結果を得た。

1. 体重当たり$\dot{V}O_2$maxは60.12±6.12ml／kg／minで高校サッカー優秀選手の値とほぼ同様であった。

2. 4mMLAに相当する走行速度、ＨＲ、体重当たり$\dot{V}O_2$はそれぞれ258.41±25.99ｍ（n＝12）、185.73±13.94bpm（n＝12）、51.53±5.54ml／kg／min（n＝９）であり、これらは大学選手、西ドイツ・ユース選手と同様な値であった。

3. 模擬ゲーム中の11名の平均ＨＲは163.04±20.19bpmで大学選手のそれとほぼ一致した。

4. 模擬ゲーム中のＨＲが4mMLAに相当するＨＲレベルを越える試合時間の割合（%）の平均は10.52±15.69%であったが、個人では57.00%にも達する選手がおり、ゲーム中の乳酸産生はかなり高くなる場合もあると推察された。

引用文献

1）Brooks, G.A.：Anaerobic threshold：review of the concept and direction for future research. Med. Sci. Sports Exerc. 17：22－31，1985.

2）Ekblom ,B.：Applied physiology of soccer. Sports Med. 3：50－60，1986.

3）Hollmann,W.,H.Liesen,A.Mader,H. Heck, R. Röst,B. Dufaux,P. Schürch, D.Lagerström und R.Föhrenbach：Zur Höchst- und Dauerleistungsfähigkeit der deutschen Fußball-Spitzenspieler. Dtsch. Z. für Sportmedizin 32：113－120，1981.

4）久野譜也、竹部益世、勝田　茂、土肥徳秀、松本光弘：大学サッカー選手における筋線維特性と有酸素的・無酸素的作業能力に関する研究。Ｊ．Ｊ　Sports Sci. 7：62－68，1988.

5）Liesen, H. und W. Hollmann: Ausdauersport und Stoffwechsel. Verlag Karl Hofmann Schorndorf，1981.

6）松本光弘、小宮喜久、久保田洋一、岩村英吉：サッカーのゲーム分析の研究－ゲーム中の運動強度を中心として－。福島大学教育学部論集　29：55－65，1977.

7）長浜尚史、磯川正教、丸山剛生、奥氏孝夫：Ⅱ　血中乳酸濃度からみた運動強度。平成元年度日体協スポ医科学研究報告　No.Ⅱ　競技種目別競技力向上に関する研究－第13報－

No. 5 サッカー、サッカーゲーム中の運動強度に関する研究 pp. 61－65, 1989.
8）長浜尚史、宮崎義憲、渡辺雅之、瀧井敏郎：サッカー選手の有酸素性作業能に及ぼすOBLAトレーニングの影響。J.J.Sports Sci. 10：515－520, 1991.
9）大橋二郎、長浜尚史、河端隆志、丸山剛生、磯川正教、戸苅晴彦、大串哲朗：II 最大酸素摂取量からみたサッカー選手の有酸素性運動能力と乳酸性作業閾値を用いた評価の試み。昭63年度日体協スポ医科学研究報告 No.II 競技種目別競技力向上に関する研究－第12報－ No.15サッカー pp. 245－251, 1988.
10）大橋二郎：5.サッカーのゲーム中の動きを分析する。競技力向上のスポーツ科学II（トレーニング科学研究会編、朝倉書店）、pp. 72－83, 1990.
11）Schnabel, A., W.Kindermann, W.M. Schmitt: Aerobe Kapazität von Fußballspielern unterschiedlicher Spielstärke. Dtsch. Z. für Sportmedizin 32：120－127, 1981.
12）田原靖昭、綱分憲明、西澤 昭、湯川幸一、森 俊介、千住秀昭：高校サッカー優秀選手（国見高校）の身体組成、最大酸素摂取量及び最大酸素負債量。体力科学 39(3)：198－206, 1990.
13）戸苅晴彦：8.ワールドクラスの体力と日本の現状。競技力向上のスポーツ科学I（トレーニング科学研究会編、朝倉書店）、pp. 87－100, 1989.
14）戸苅晴彦、鈴木 滋：サッカーのトレーニング。大修館書店、1991.

全国大会出場、優秀選手の体力

戸苅晴彦（東京大学）
掛水隆（東京電機大学）
鈴木滋（成蹊大学）
福井哲（都留文化大学）
磯川正教（東京都立大学）

はじめに

日本サッカー協会科学研究委員会は、小学生は第1回全日本少年サッカー大会から、中学生は第1回全国中学生サッカー大会から、そして高校生は全国高校総合体育大会の昭和50年大会から昭和57年大会まで、そして第62回全国高校サッカー選手権大会から現在に至るまで体力測定を実施し報告することを義務づけている。したがってその資料は膨大にのぼるものである。これまでは提出された資料をもとに統計的な処理を加えチームにフィードバックしたり、多面的な分析を加え考察をしたり、最近では学年ごとの体力基準値作成の資料としても活用され有効に利用されている。このように資料が更に有効に利用されることは広くサッカーの指導に有益であるばかりでなく、苦労して測定に当られた現場の指導者に対して報いることにもなる。そしてこのように資料が有効利用されることを考えると、遅ればせながらもコンピュータ処理に切り替えねばならず現在、鋭意検討中である。

さて今回は資料の有効利用の一つとして、各大会で選ばれた優秀選手に着目し、彼らの体力の現状を分析し、指導に役立てることを目的として研究を行なった。

1. 目　　的

この研究は小、中、高の全国大会に出場した選手たちの中から優秀選手に選ばれたものの体力を分析することを目的として行なった。特に全国大会に出場した他の選手たちと比較してどのような特徴を持っているのか、ポジションごとの特徴はどうか、また最新の体力基準値表の中でどのような位置にあるのか、などについて検討することにした。

2. 方　　法

対象はいずれも1985年から1991年までの全国大会に優秀選手として選抜されたもので、小学生は第9回から15回まで、中学生は第16回から22回まで、高校生は第64回から70回までのものとした。しかし、資料の回収は必ずしも満足のいくものではなく、その平均回収率は小学生75％、中学生75％、高校生40％と学年が上がるごとに低下した。したがって優秀選手全員の資料を網羅したものではない。しかし、最近はこちらの意図を少しずつ理解しはじめ、回収率も向上する傾向にある。

体力測定項目は身長、体重、胸囲の形態関連項目と、背筋力、垂直跳、反復横とび、50m走、1,500 m走の体力関連項目とした。ただし、体力に関する項目は全学年同一ではなく、1990年からは統一項目でバッテリーテストということとした。

比較に用いた体力基準値は表4、5、6に示したものとほぼ同一の日本サッカー協会科学研究委員会が設定した1991年度版である。

3. 結果と考察

1. 優秀選手と全国大会出場選手との比較
（表1, 2, 3）

まず形態についてみると、身長はほぼ同じで、高校、中学で1㎝、小学生ではやや大きく4㎝ほど上回っていた。小学生については試合中の活躍度、貢献度は身体の大きさも影響するものであるし、早熟タイプがこの段階では有利にな

表1. 全日本少年サッカー大会優秀選手の体格・体力

		身長	体重	胸囲	背筋力	垂直跳	反復横とび	50m走
		cm	kg	cm	kg	cm	回	秒
優秀選手	X	149.2	38.9	71.2	78.6	44.6	43.2	7.8
	SD	7.80	6.02	4.87	18.67	6.18	5.47	0.36
	N	142	142	140	120	136	78	141
優秀選手 ポジション別								
GK	X	156.3	44.2	75.2	77.3	45.3	42.6	8.1
	SD	6.99	5.67	4.28	10.78	5.76	3.00	0.34
	N	13	13	13	9	13	9	13
DF	X	153.1	41.7	73.3	90.5	45.5	44.0	7.7
	SD	7.16	5.11	3.66	16.78	6.96	6.37	0.35
	N	20	20	19	16	17	14	20
MF	X	147.4	37.2	69.3	74.7	43.5	42.1	7.8
	SD	7.41	5.01	5.54	16.38	5.77	5.57	0.32
	N	49	49	48	42	48	27	47
FW	X	147.9	38.2	71.2	78.9	45.2	44.0	7.7
	SD	7.38	6.32	3.99	20.54	6.33	5.57	0.32
	N	58	58	58	50	56	28	58
全国大会出場選手	X	145.3	35.4	69.0	74.7	40.6	41.4	8.1
	SD	7.66	5.87	4.85	18.92	6.14	6.48	0.41
	N	100	100	100	100	100	100	100

（注）X：平均　SD：標準偏差　N：人数

表2. 全国中学校サッカー大会優秀選手の体格・体力

		身長	体重	胸囲	背筋力	垂直跳	反復横とび	50m走	1500m走
		cm	kg	cm	kg	cm	回	秒	秒
優秀選手	X	168.6	57.7	83.0	127.7	58.5	46.8	6.9	316.1
	SD	5.55	5.73	4.38	21.80	8.54	4.63	0.37	23.55
	N	107	106	106	96	101	101	107	107
優秀選手 ポジション別									
GK	X	174.6	63.6	85.1	127.3	65.1	47.6	7.4	329.8
	SD	2.87	4.61	4.08	22.89	8.11	3.54	0.52	10.56
	N	8	8	8	7	7	7	7	8
DF	X	169.8	58.1	84.1	125.4	57.9	47.3	7.0	307.5
	SD	4.18	4.63	3.12	22.01	4.20	5.05	0.35	24.31
	N	17	16	17	15	15	15	17	17
MF	X	168.4	57.4	83.1	129.9	57.2	47.2	6.9	310.9
	SD	5.57	5.52	4.49	22.08	12.09	5.05	0.34	23.11
	N	36	36	36	33	35	36	37	35
FW	X	167.3	57.1	82.3	126.7	59.1	46.9	6.8	321.6
	SD	5.70	6.54	4.79	21.61	4.89	3.91	0.32	22.30
	N	38	38	37	33	36	35	38	37
全国大会出場選手	X	167.1	55.2	82.1	118.4	56.5	46.5	7.2	330.0
	SD	5.38	6.91	4.24	20.50	7.14	4.20	0.36	25.40
	N	100	100	100	100	100	100	100	100

（注）X：平均　SD：標準偏差　N：人数

表 3. 全国高等学校サッカー選手権大会優秀選手の体格・体力

		身長	体重	胸囲	背筋力	垂直跳	反復横とび	50m走	3200m走
		cm	kg	cm	kg	cm	回	秒	秒
優秀選手	X	172.2	66.6	91.5	155.6	65.4	50.6	6.5	722.9
	SD	19.58	5.68	4.09	20.70	6.46	4.74	0.26	44.42
	N	84	83	76	79	80	80	82	44
優秀選手ポジション別									
GK	X	181.1	74.2	95.4	166.6	69.6	48.5	6.8	712.3
	SD	3.48	6.03	3.38	17.44	5.12	3.98	0.27	23.70
	N	10	10	10	10	10	10	10	4
DF	X	175.1	67.6	91.1	155.7	65.4	50.5	6.5	721.4
	SD	4.01	4.69	3.50	18.45	7.25	3.69	0.26	35.56
	N	21	21	21	21	21	21	21	11
MF	X	172.8	64.0	90.9	151.4	63.2	51.1	6.6	707.5
	SD	4.66	4.44	4.46	18.73	5.91	5.39	0.18	46.36
	N	25	25	23	25	25	24	25	12
FW	X	172.6	65.4	90.8	155.3	66.0	50.9	6.4	737.3
	SD	4.65	4.48	3.49	23.98	5.77	4.92	0.25	47.29
	N	27	27	22	23	24	25	26	17
全国大会出場選手	N	173.0	64.5	89.7	149.7	62.6	48.8	6.8	730.9
	SD	5.30	5.61	4.10	22.10	6.23	4.33	0.31	47.50
	N	100	100	100	100	100	100	100	100

（注）X：平均、SD：標準偏差、N：人数

ることは否定できない。体重はどの段階でも数Kg、胸囲は数cm程度優秀選手が上回っているものの、はっきり優れていると言うほどではなかった。

したがって、優秀選手の体格にたいする特徴を平均値でみると、小学生はややひょろっと大きいが、中、高校生はさほど目立つものではないといえる。しかし、高、中の結果から素質という意味で将来性を見ると、小学生段階では身体が小さいからだめだという見方はできないように思われる。

体力的側面でみると、まず筋力の指標として用いられている背筋力は中学生で10kg、高校生で5kg、小学生で4kgほど優秀選手が上回っていた。中学生の差はやや大きく、この段階では身体の力強さというものがプレーの面にも影響がでてくるのかもしれない。力が強ければ良いということではなく、しっかりしたバランスの良い身体能力の方がプレーの方もしっかりしてくるということは言えるかもしれない。

全身のパワーとしての垂直跳は高校生4cm、中学生3cm、小学生5cmといずれも優秀選手が上回っていた。また、すばしっこさの指標としての反復横とびは高校生、小学生は2回ほど優秀選手がすぐれ、中学生は変らなかった。50m走は高校生は6.5秒と6.8秒、中学生は6.9秒と7.2秒、小学生は7.8秒と8.1秒と各年代とも0.3秒の差がみられた。

このことは平均値で比較するのが妥当であるかどうかは別として、強さ、速さという体力のうち、動きの良さを表す要素ではどれを取っても優秀選手が優れている傾向にあるということは否定できない事実である。

持久走については測定項目が変更になりデータの多い項目を用いると、高校生は3,200m走、中学生は1,500m走である。もちろん、現在は各年代とも1,500m走に統一している。
それぞれの項目を比較してみると高校生の3,200m走で10秒、中学生の1,500m走で15秒の差が

あった。両群とも優秀選手がはっきり優れていた。特にサッカーでは動けない選手は少なくとも優秀とは評価されないことを示している。

表4. 項目得点

得点	背筋力 (kg)	垂直とび (cm)	反復横とび (回)	50m走 (秒)	1500m走 (分秒)
20	191	73	56	6.3	4 44
19	182	71	54	6.5	4 54
18	174	69	53	6.6	5 04
17	166	67	51	6.7	5 09
16	158	65	50	6.8	5 14
15	150	63	49	6.9	5 19
14	142	61	48	7.0	5 24
13	134	59	46	7.1	5 29
12	126	56	44	7.2	5 34
11	118	54	42	7.3	5 39
10	110	51	40	7.4	5 44
9	102	49	39	7.5	5 49
8	94	46	37	7.6	5 59
7	86	43	36	7.7	6 09
6	78	41	35	7.9	6 19
5	70	39	34	8.1	6 29
4	62	37	32	8.3	6 39
3	54	34	31	8.6	6 59
2	46	32	29	8.9	7 19
1					

注）各種目の数値はその得点段階は下限値である。

表 5. 体力点（1990年度版）

学年 小5	小6	中1	中2	中3	高1	高2	高3	種目 合計得点
							20	95以上
						20	19	94-93
					20	19	18	92-91
					19	18	17	90-89
					18	17	16	88-87
					17	16	15	86-85
					16	15	14	84-83
				20	15	14	13	82-81
				19	14	13	12	80-79
			20	18	13	12	11	78-77
			19	17	12	11	10	76-75
			18	16	11	10	9	74-73
			17	15	10	9	8	72-71
			16	14	9	8	7	70-69
			15	13	8	7	6	68-67
		20	14	12	7	6	5	66-65
		19	13	11	6	5	4	64-63
		18	12	10	5	4	3	62-61
		17	11	9	4	3	2	60-59
		16	10	8	3	2	1	58-57
	20	15	9	7	2	1		56-55
	19	14	8	6	1			54-53
	18	13	7	5				52-51
	17	12	6	4				50-49
20	16	11	5	3				48-47
19	15	10	4	2				46-45
18	14	9	3	1				44-43
17	13	8	2					42-41
16	12	7	1					40-39
15	11	6						38-37
14	10	5						36-35
13	9	4						34-33
12	8	3						32-31
11	7	2						30-29
10	6	1						28-27
9	5							26-25
8	4							24-23
7	3							22-21
6	2							20-19
5	1							18-17
4								16-15
3								14-13
2								12-11
1								10以下

表 6. サッカー選手の体力 7 段階評価（1992年度版）

学年	段階	背筋力 kg	垂直とび cm	反復横とび 回	50m走 秒	1500m走 分 秒
	7	74～	40～	40～	～7.9	～5 45
	6	66～73	37～39	37～39	8.0～8.3	5 46～6 20
	5	57～65	34～36	34～36	8.4～8.7	6 21～6 55
小4	4	48～56	31～33	31～33	8.8～9.0	6 56～7 30
	3	39～47	28～30	28～30	9.1～9.4	7 31～8 05
	2	30～38	25～27	25～27	9.5～9.7	8 06～8 40
	1	～29	～24	～24	9.8～	8 41～
	7	89～	46～	44～	～7.5	～5 23
	6	79～88	43～45	41～43	7.6～7.9	5 24～5 50
	5	69～78	40～42	38～40	8.0～8.2	5 51～6 17
小5	4	59～68	37～39	35～37	8.3～8.6	6 18～6 44
	3	49～58	34～36	32～34	8.7～8.9	6 45～7 11
	2	38～48	31～33	29～31	9.0～9.3	7 12～7 38
	1	～37	～30	～28	9.4～	7 39～
	7	106～	50～	47～	～7.3	～5 06
	6	93～105	47～49	44～46	7.4～7.5	5 07～5 29
	5	80～92	44～46	41～43	7.6～7.8	5 30～5 52
小6	4	68～79	41～43	38～40	7.9～8.1	5 53～6 15
	3	55～67	38～40	35～37	8.2～8.4	6 16～6 38
	2	43～54	35～37	32～34	8.5～8.6	6 39～7 01
	1	～42	～34	～31	8.7～	7 02～
	7	119～	56～	48～	～6.9	～5 05
	6	107～118	53～55	45～47	7.0～7.2	5 06～5 23
	5	95～106	49～52	42～44	7.3～7.5	5 24～5 41
中1	4	82～94	45～48	39～41	7.6～7.8	5 42～6 00
	3	70～81	42～44	36～38	7.9～8.1	6 01～6 18
	2	57～69	39～41	33～35	8.2～8.4	6 19～6 36
	1	～56	～38	～32	8.5～	6 37～
	7	147～	63～	52～	～6.7	～4 52
	6	133～146	59～62	49～51	6.8～7.1	4 53～5 10
	5	119～132	55～58	46～48	7.2～7.3	5 11～5 27
中2	4	104～118	52～54	43～45	7.4～7.6	5 28～5 44
	3	90～103	49～51	39～42	7.7～7.8	5 45～6 01
	2	76～89	46～48	36～38	7.9～8.0	6 02～6 19
	1	～75	～45	～35	8.1～	6 20～
	7	152～	67～	53～	～6.5	～4 46
	6	138～151	63～66	50～52	6.6～6.7	4 47～5 03
	5	125～137	59～62	47～49	6.8～6.9	5 04～5 20
中3	4	111～124	56～58	44～46	7.0～7.2	5 21～5 37
	3	97～110	53～55	41～43	7.3～7.4	5 38～5 54
	2	83～96	50～52	38～40	7.5～7.7	5 55～6 11
	1	～82	～49	～37	7.8～	6 12～
	7	184～	71～	54～	～6.3	～4 44
	6	168～183	67～70	51～53	6.4～6.5	4 45～4 58
	5	152～167	63～66	48～50	6.6～6.7	4 59～5 14
高1	4	136～151	60～62	45～47	6.8～6.9	5 15～5 24
	3	120～135	56～59	42～44	7.0～7.1	5 25～5 38
	2	104～119	53～55	39～41	7.2～7.3	5 39～5 55
	1	～103	～52	～38	7.4～	5 56～
	7	186～	72～	55～	～6.2	～4 42
	6	171～185	69～71	52～54	6.3～6.4	4 43～4 55
	5	156～170	66～68	49～51	6.5～6.6	4 56～5 08
高2	4	141～155	63～65	46～48	6.7～6.8	5 09～5 21
	3	126～140	59～62	43～45	6.9～7.0	5 22～5 34
	2	111～125	54～56	40～42	7.1～7.2	5 35～5 47
	1	～110	～53	～39	7.3～	5 48～
	7	188～	73～	56～	～6.1	～4 36
	6	173～187	69～72	53～55	6.2～6.3	4 37～4 49
	5	158～172	66～68	50～52	6.4～6.5	4 50～5 02
高3	4	143～157	63～65	47～49	6.6～6.7	5 03～5 15
	3	128～142	59～62	44～46	6.8～6.9	5 16～5 28
	2	113～127	55～58	41～43	7.0～7.1	5 29～5 42
	1	～112	～54	～40	7.2～	5 43～

「1」非常に劣っている「2」劣っている　「3」やや劣っている」「4」普通
「5」やや優れている　「6」優れている　「7」非常に優れている

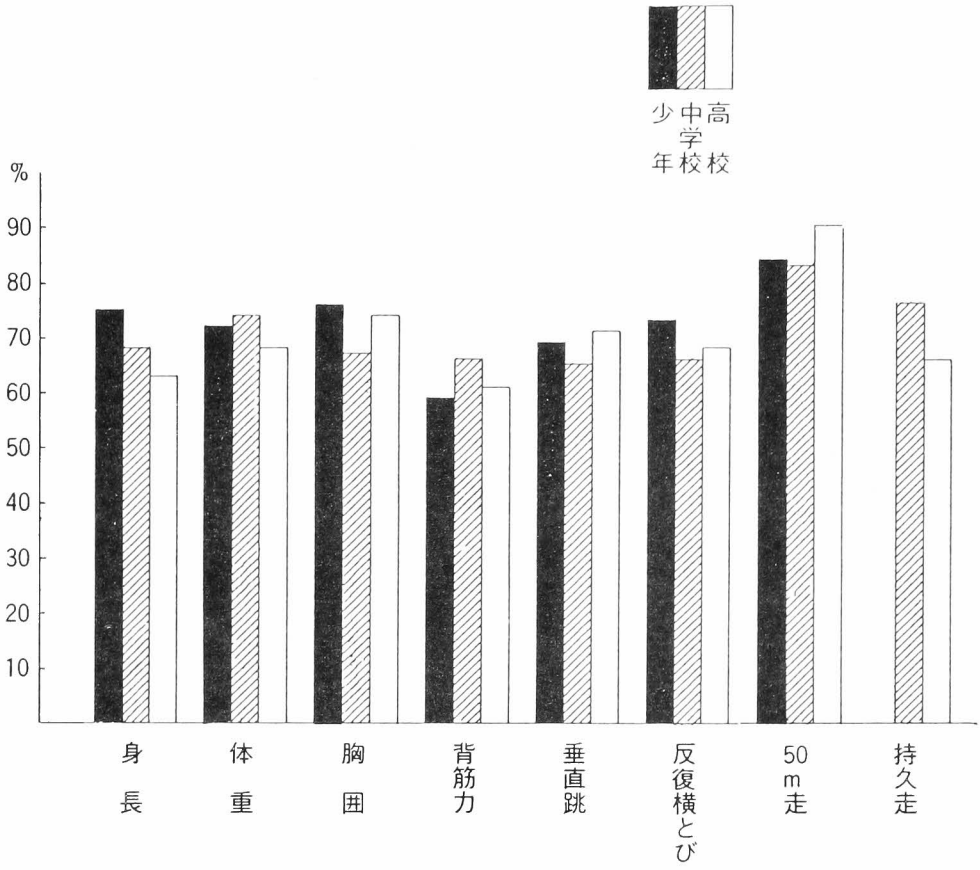


図1. 優秀選手の全国大会平均を上まわる割合

図1は、優秀選手が全国大会出場選手の平均をどの程度上回っているかをみたものである。この中で目立つのは50m走で、優秀選手のうち80%から90%は各年代とも平均を上回っていることを示している。つまりランニングスピードは優れた選手には必須条件と言える。しかし、他の項目はさほど高いとは言えず、低いところでは60%程度しか全国平均を上回っていない。これは逆に言うと、優秀選手とはいっても30%から40%のものは平均以下の体力しか持っていないことを示している。優秀選手の選考基準が当該大会で活躍した者ということであれば仕方の無いことであるが、少しでも将来性を考慮しての選抜であるのならもっと体力的側面を考慮するべきではないかと思う。

一方、この図から身長についての特徴が読み取れる。つまり、優秀選手は学年的に下の年代ほど、全国大会出場選手のなかでも体格的に優れているものが選ばれている傾向にあるということである。平均以下のチビッコ選手は優秀選手の中には少なく、約25%程度である。

また、全項目の中で比較的全国大会出場選手の平均を上回っているものの少ない項目は背筋力である。小学生、中学生のうちは良いとしても、高校生の年齢では優秀選手と言われる位になれば少なくとも筋力的な要素ははっきり優れていなければ国際大会では見劣りするものと思われる。先般行なわれたバルセロナ・オリンピック予選でも体力的にも見劣りがするというような報告があったが、このことは現状とも一致していることになる。

2. ポジションの特徴

図2から4までは身長、体重、胸囲の形態で、図5から9までは体力を示す項目である。

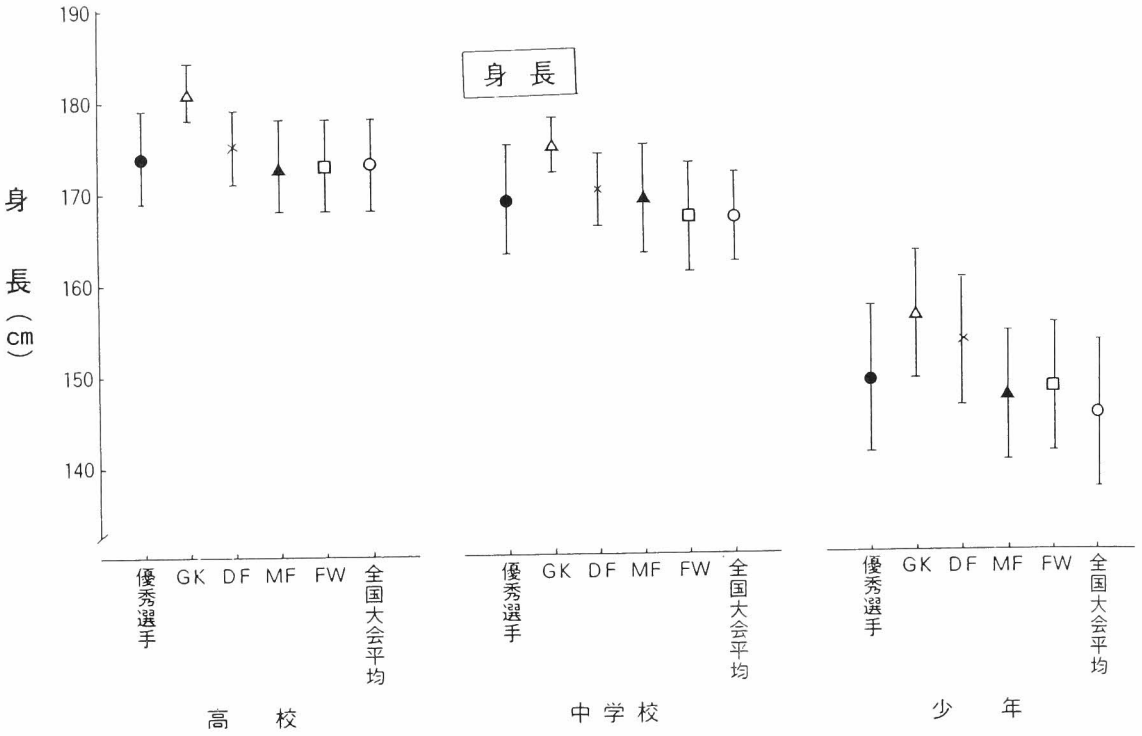


図 2.　全国大会出場優秀選手の体格

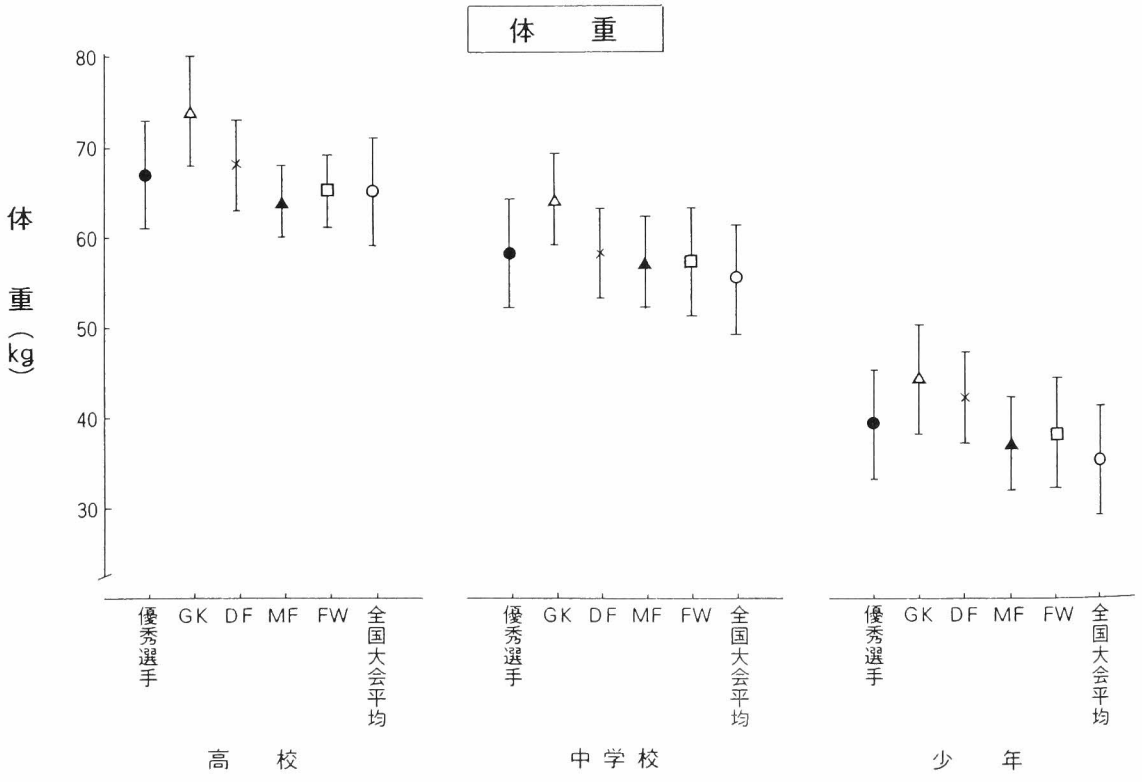


図 3.　全国大会出場優秀選手の体格

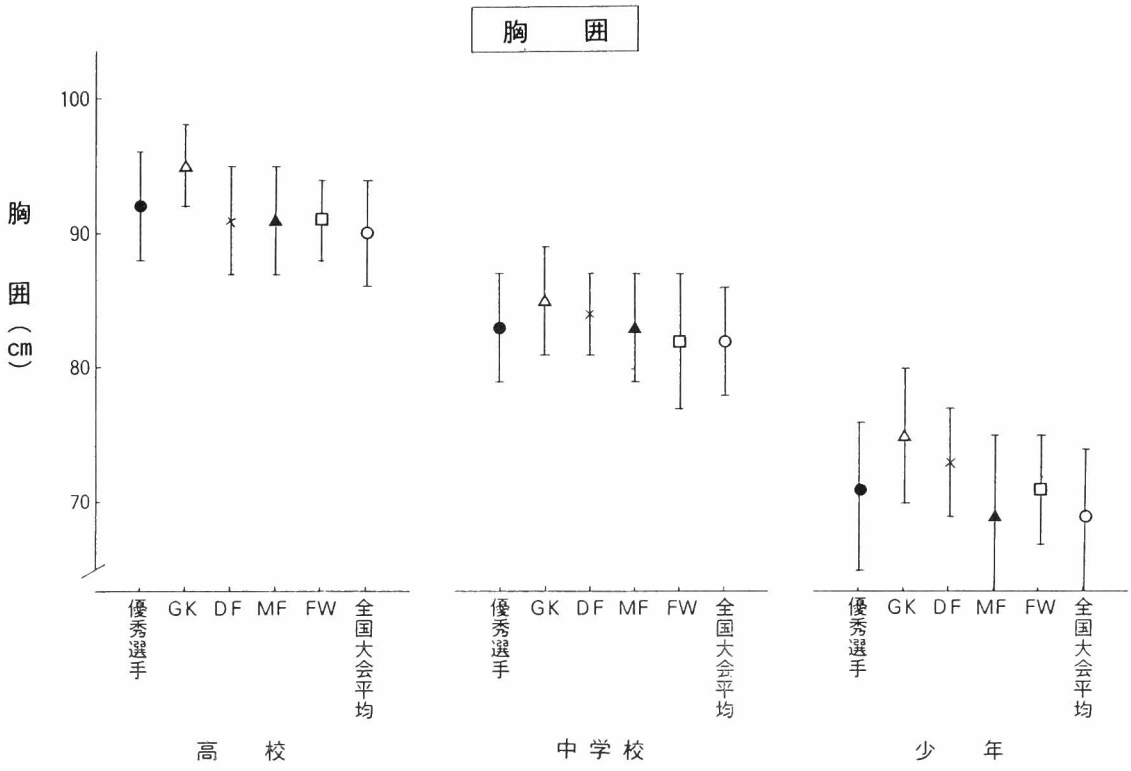


図 4.　全国大会出場優秀選手の体格

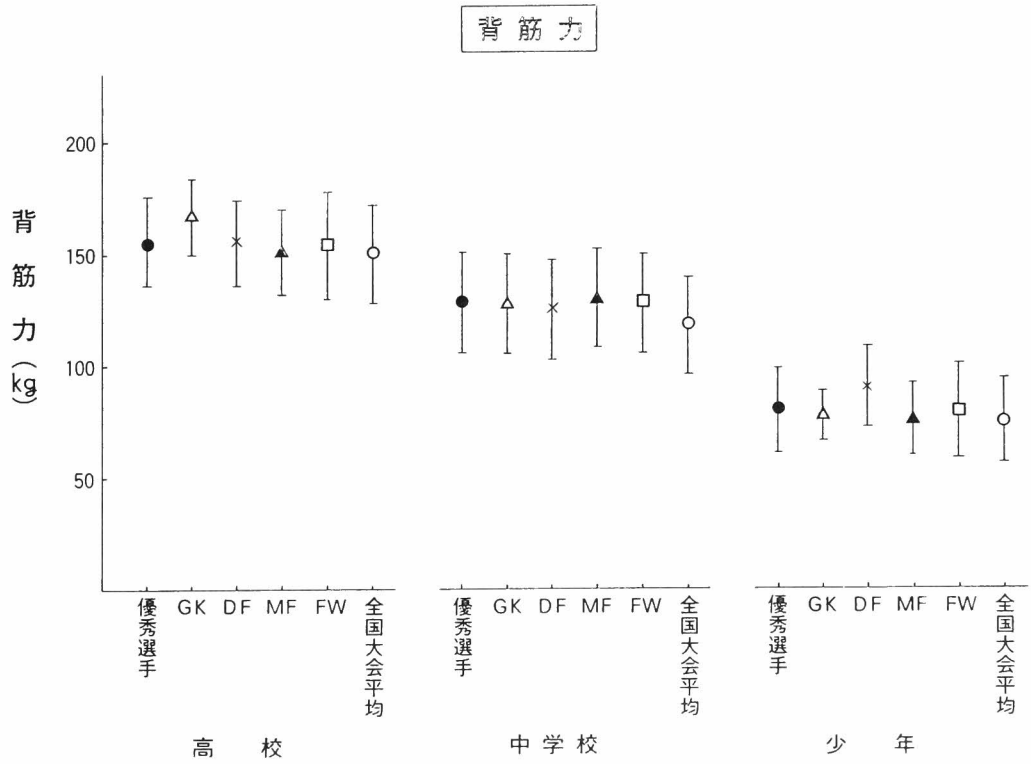


図 5.　全国大会出場優秀選手の体力

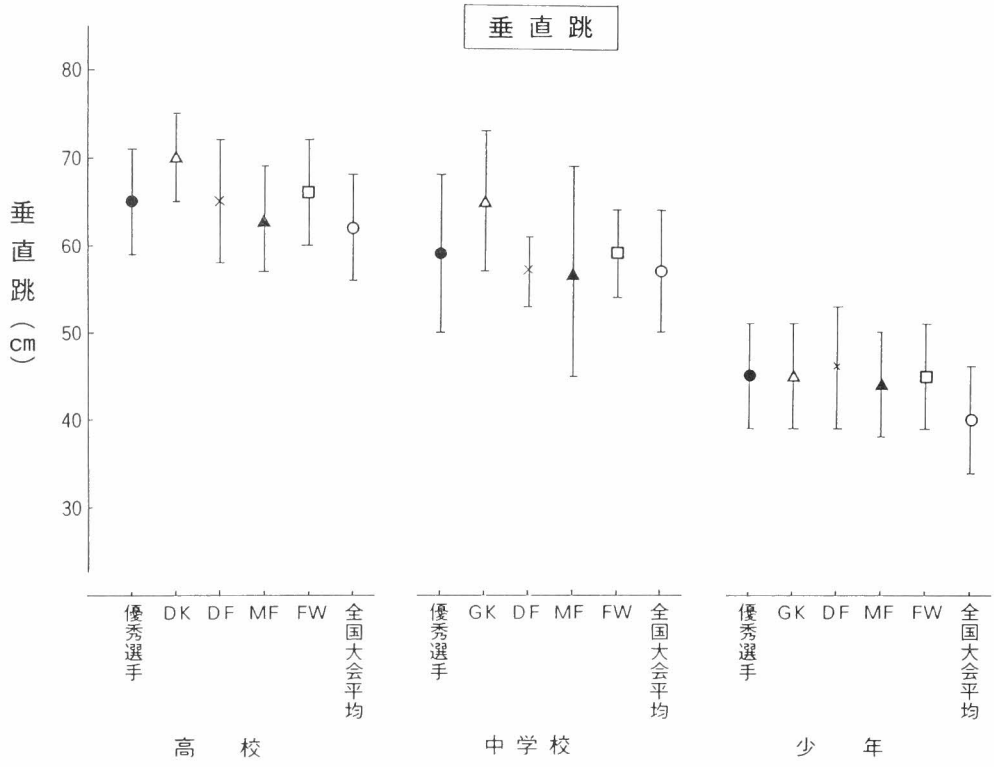


図 6.　全国大会出場優秀選手の体力

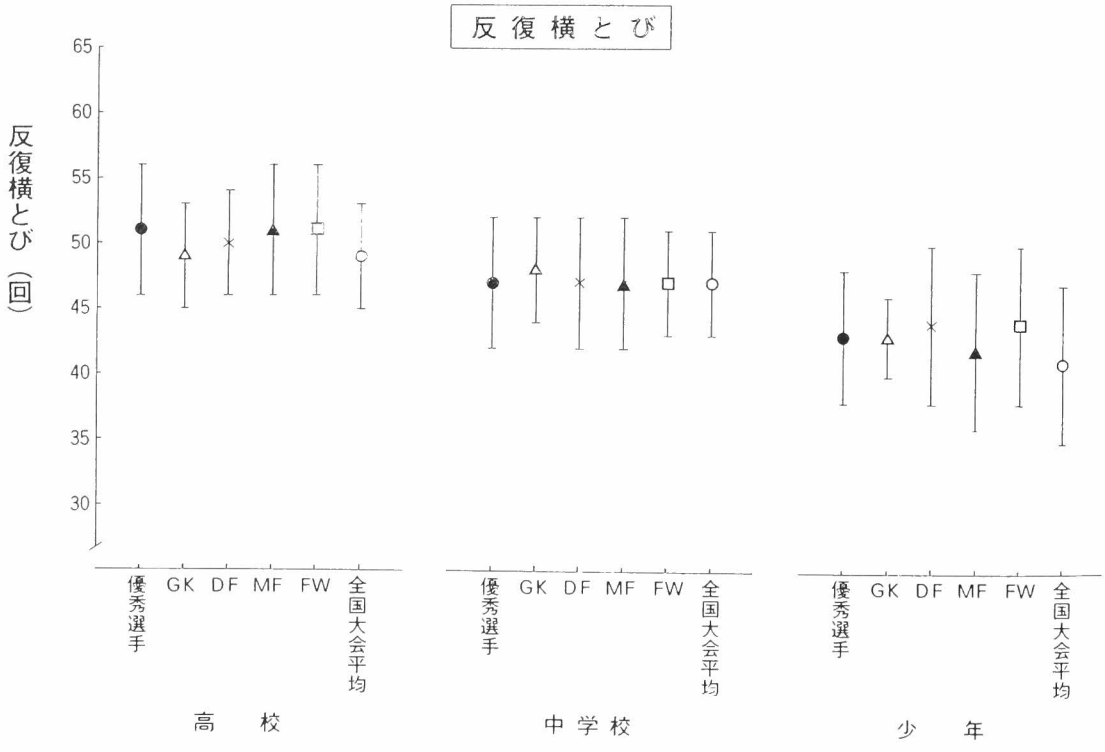


図 7.　全国大会出場優秀選手の体力

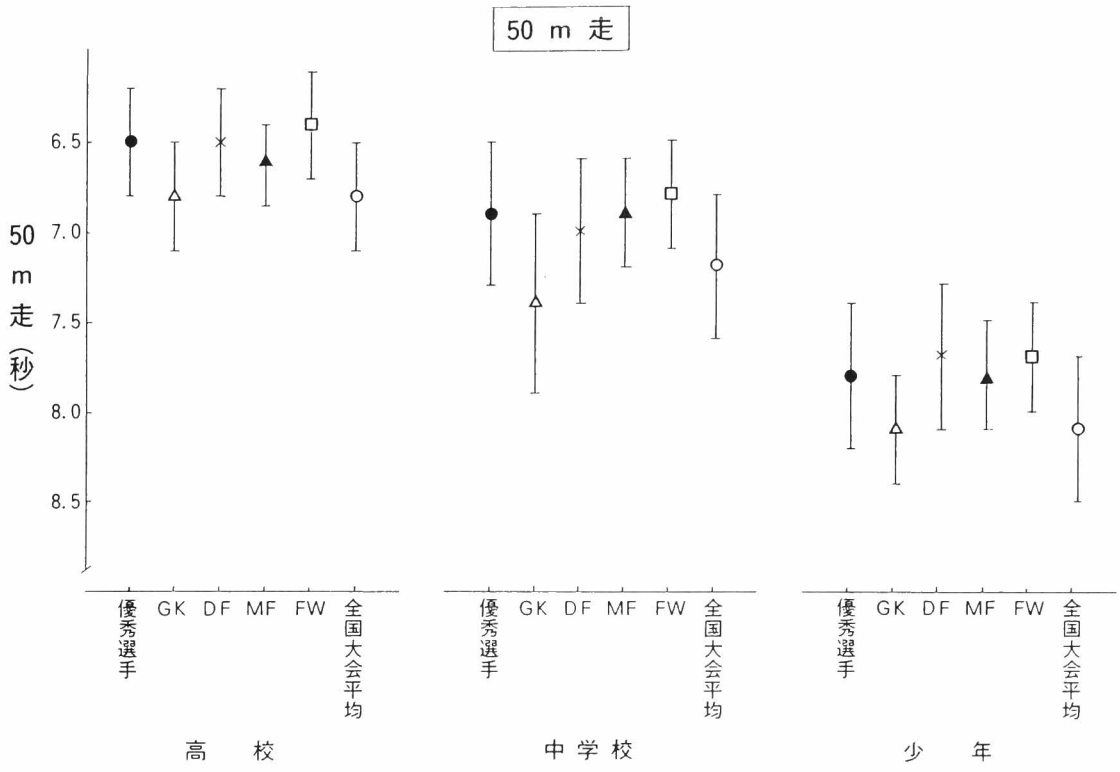


図 8.　全国大会出場優秀選手の体力

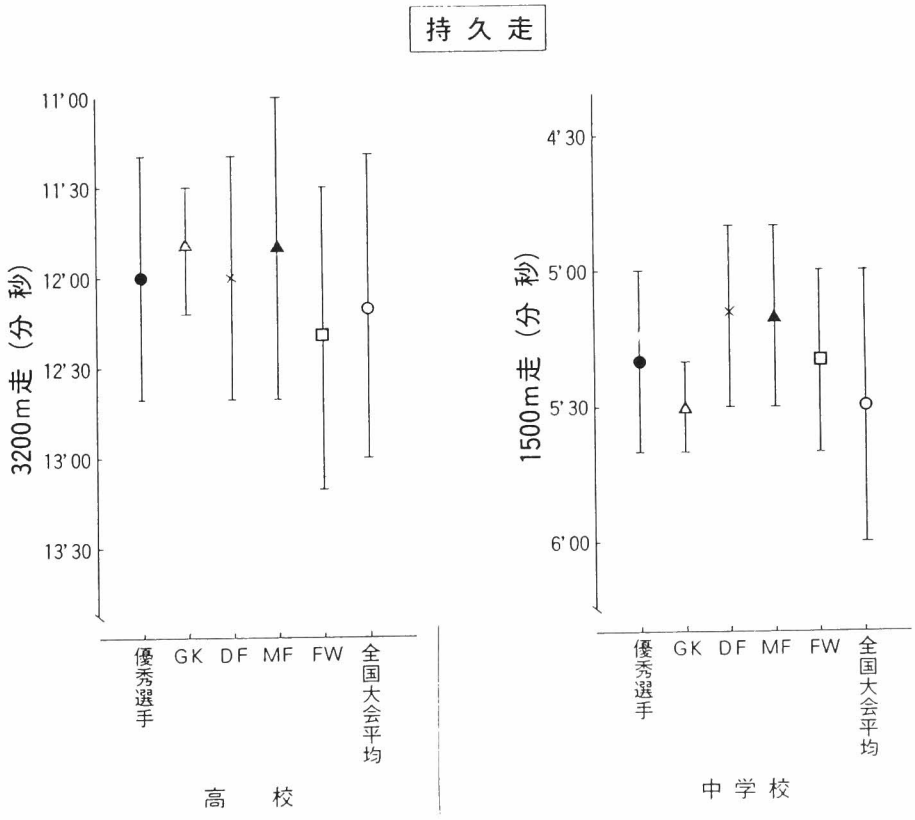


図 9.　全国大会出場優秀選手の体力

体格的にゴールキーパーは各年代別で見ても当然のごとく優れている。他のポジションではディフェンスが大きい傾向が見られ、これはサッカー選手の一般的傾向と同一であった。特に小学生は大きなものが選ばれている傾向があり、ゴールキーパーの平均が156㎝であるのに対し、153㎝であった。しかもミッドフィルダー、フォワードと較べても大きかった。

背筋力は通常からだの大きいものは優れた値を示すものだが、サッカーの優秀選手は必ずしもそのような傾向は示さなかった。わずかに高校生にその傾向が認められた。

垂直跳は高校生、中学生でゴールキーパーが優れていたが、これに次ぐのがフォワードであるという特徴を示した。最も低いのはミッドフィルダーであった。これまでも多くの資料から優れたサッカー選手の資質として垂直跳、つまり全身のパワーの指標の重要さについては述べてきたが、フォワードはこのような能力の高さを示した。また、反復横とびは高校生と、小学生のフォワードがやや優れている傾向がみられた。

50m走もフォワードが優れている傾向を示した。つまり、優秀選手の各年代ごとの平均より更に0.1秒ほど上回っていた。こうして優秀選手の体力の特徴をポジションごとに見てみると、速さ、パワーを中心に優れた能力を持ったものがフォワードに多い傾向にあることがわかる。

スタミナの指標である持久走は高、中ともミッドフィルダーが優れており、これも過去におけるサッカー選手の傾向と同様であった。

3. 体力基準値との比較

表4、5、6は日本サッカー協会科学委員会が発表した体力基準値の最新版（1992年版）である。この基準値に優秀選手の体力測定値をあてはめてみる。

データは高校生、小学生はバッテリーテストとして収集した1990、1991年の2年間のもの、中学生は測定項目がバッテリーテストと同一であったので1985年から1991年の7年間のものを用いた。

その結果、この程度の体力があれば将来、国際的に通用するであろうというラインに到達しているのは高校で19%、中学で28%、小学生で13%であった。もちろん前述したとうり回収率からいっても全員のものではない。しかし、この程度の割合では全体的に優秀選手の体力は低く、お寒い限りであると言わざるを得ないのが現状である。

そこで、このラインに到達している高校選手の名前をあえてあげると、1990年は斎藤（清水東）、内田、路木（国見）、今倉（大宮東）、1991年は中田、小倉（四日市中工）の6名である。

現在の全国大会優秀選手選考の基準はわからないが、おそらく当該大会で活躍した選手が基準になっているものと思われる。しかし、こういった大会を日本サッカー協会の強化という観点に立って考えれば、そこには当然将来性という問題が入ってくる。そういうことになればこれまでの体力測定のデータ収集システムを生かし、体力の結果を重視して優秀選手を選考する必要があると思う。

なぜなら、国際試合では必ず体力面では劣っていたという反省があるからである。

文　献

1）掛水　隆、戸苅晴彦ほか：少年サッカー選手体力テスト・バッテリーの得点化、体育の科学、42－3、217－220、1992.

サッカーのゲーム分析
—コンピュータを利用した即時的分析システムの実用化—

河合一武（日本大学）
永嶋正俊（日本大学）
磯川正教（東京都立大学）
鈴木滋（成蹊大学）
大橋二郎（大東文化大学）
松原裕（獨協大学）
福井真司（成蹊大学）

Ⅰ　はじめに

近年、チームボールゲームを対象としたゲーム分析は、コンピュータ等の導入により、データをより大量に、より詳細に、収集・解析することが可能となった。その最たるものが、最近FrankとNagelkerke[1]がフィールドホッケーを対象に開発したゲーム分析システムであろう。このシステムは、コンピュータとＶＴＲを組み合わせることにより、数量的なゲーム分析とともに映像呈示による指導現場へのフィードバックを強く意図している。その機能は、ビデオテープのオーディオチャンネルにタイムコード信号を記録し、サーチ機能によりその前後20秒、計40秒間の映像をモニター画面に再生するというもので、数量的ゲーム分析の結果と合わせてかなりのフィードバック効果が予想される。一方、Hughes et al.[2]は、早くからコンピュータを用い、サッカーを中心にゲーム分析を実施してきた。彼らの装置は、競技場の縮図を描いた入力シートを利用することで他のチームボールゲームへの適用も可能にしている。このようなコンピュータを利用したゲーム分析は、実際の試合と並行して、観察法によるデータ収集を実施すれば、多少の入力誤差を考慮する必要はあるものの、ハーフタイムや試合後のミーティングの反省材料として十分な情報を提供しうるであろう。

大橋らは、データの収集から処理、結果の表示までの過程をあくまで即時的に行うことを目的に、サッカーを対象としたリアルタイムパス分析システムを開発した[4][5]。これは、片方のチームのボール占有状況を対象に「だれが」「いつ」「なにを」の３つの情報をコンピュータのキーボード上から入力することによりパスの分析をしようとするもので、実用化に至っている。また、このシステムの開発に伴い、大橋らは情報過多の危険性を憂慮して、指導者・選手は「何」を知りたいのか、それを「どう」役立てるのかという点を十分に考慮する必要があると指摘した。この理由からか、大橋らのシステムでは、サッカーのゲーム分析に重要な情報のひとつであるプレーの場所の情報、すなわち「どこで」に関する情報を対象項目とせず、その採用を見合わせている。そこで、本研究では大橋らのシステムを基本にプレーの場所に関する情報を対象項目に加え、即時的にデータを収集・解析し、現場の指導者・選手に提供することのできるサッカーの総合的なゲーム分析システムを開発することを目的とした。

Ⅱ　方　　法

1.　システムの構成

本システムは、試合会場に出向いてデータ収集を行うため、容易に持ち運びできるミニコンピュータ（日本電気社製ＰＣ9801－ＮＳ20）を採用し、そのＲＳ232Ｃラインによりデジタイザ（グラフテック社製ＫＷ4300）と接続した。これにより、デジタイザ上からのＸＹ座標入力によるプレーの場所の特定ならびに背番号、プ

レーの種類等の識別を可能にした。また、出力装置には、結果表示の高速化を意図してレーザープリンタ（キャノン社製Ｂ406Ｓ）を採用した。以上のハードウェアをＭＳ－ＤＯＳ上のＮ88ＢＡＳＩＣにより作成したプログラムにより制御した。この制御用プログラムは、メインメニューとして「データ収集」「データ解析」「選手登録」の３つから成り、そのうち「データ収集」と「データ解析」は、サブメニューを持つ（図１参照）。また、「選手登録」は、選手の背番号による23名分の登録を可能とした。

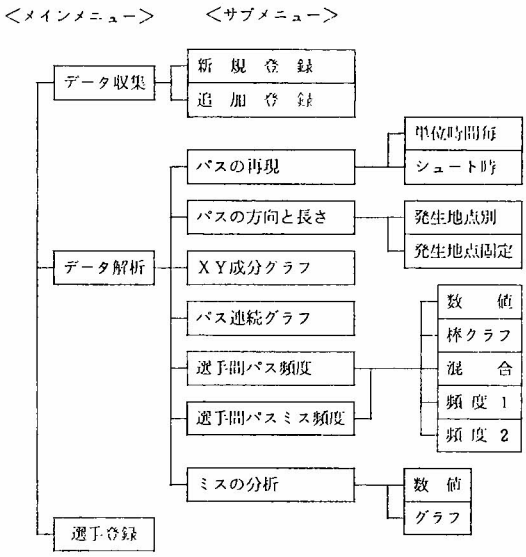


図1. プログラムの構成

2. データ収集

データ収集は、どちらか一方のチームの攻撃プレーを対象に、実際の試合を観察しながら実施する（試合後のＶＴＲ再生による入力も可能）。写真１に、デジタイザ上にセットする入力シートを示した。この入力シートは、競技場縮図、背番号およびプレーの種類等の入力枠を描いたもので、デジタイザ付属のマウスの入力部を該当する部分に運び、マウスボタンを押すことで座標値が入力、識別される。入力順序は、だれ

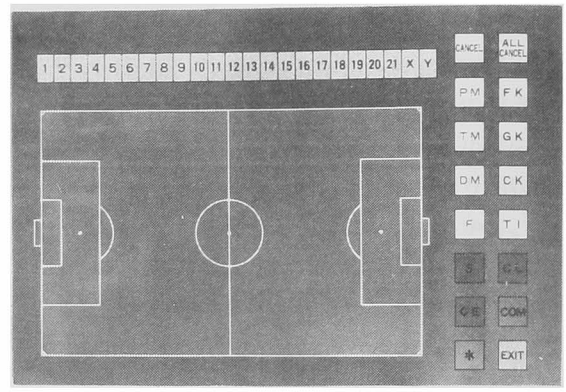


写真1. 入力シート

が（背番号）、どこで（場所）、なにを（フリーキック、スローイン等）、だれが、どこで、……、だれが、どこで、なにを（シュート、ファウル、ミス等）の順である。そして、一連の攻撃プレー終了後に入力シート右下の「＊」をマウスで入力することにより、そのデータをシーケンシャルファイルとしてコンピュータ内蔵ハードディスクに格納するようにした。なお、その際攻撃のプレーの入力開始時刻と終了時刻も同時記録されるようにした。

3. 対象試合

今回は、第12回トヨタヨーロッパ・サウスアメリカカップ（1991年12月８日、於国立競技場）で行われたレッドスター（ユーゴスラビア）とコロコロ（チリ）の対戦のうち、コロコロの攻撃を対象とし、本システムを使用して試験的にゲーム分析を実施した。そして、以下の「結果と考察」において参考データとした。

Ⅲ 結果と考察

1. データ解析

データ解析は、シーケンシャルファイルとして一旦格納したデータを解析に応じてそのつど検索・処理し、結果をコンピュータ画面上に表示するものである。なお、その処理の際には解析の対象となる時間帯を任意に設定できるようにし、単位時間毎の結果表示を可能にした（例えば０～５分、45～90分）。現時点でのデータ解析の種類は、「パスの再現」「パスの方向と長さ」「ＸＹ成分グラフ」「パス連続グラフ」

「選手間パス頻度」「選手間パスミス頻度」「ミスの分析」の７種類である（図１参照）。以下にそれぞれのデータ解析を概観する。

１）パスの再現

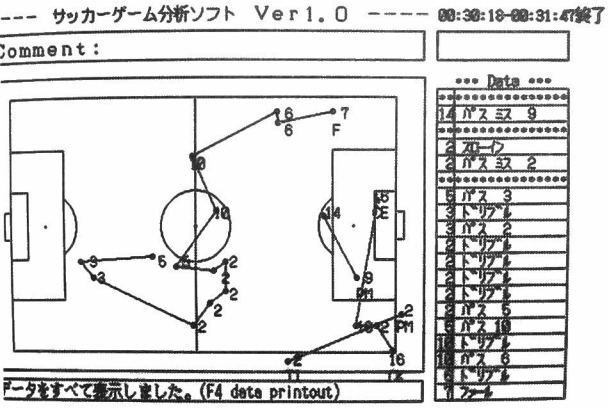


写真２．パスの再現（単位時間毎）

対象としたチームの攻撃プレーを競技場縮図に再現することにより、だれが、どこで、どのような攻撃をしたかを明示することを意図した。この解析は、一定単位時間毎に連続表示することで、試合の内容を「流れ」としてとらえうると考えられる。なお、「パスの再現」には、「単位時間毎」の表示（写真２参照）の他に、シュートに至ったプレーのみ検索、再現する「シュート時」の表示（写真３参照）も準備した。この表示は、相手守備陣と照らし合わせることで、その弱点を知るうえの一助となろう。

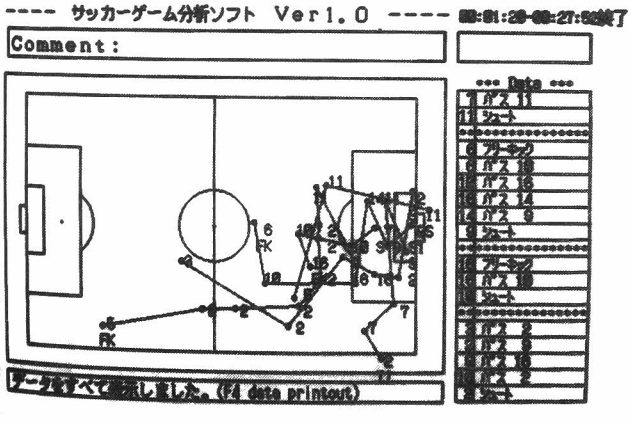


写真３．パスの再現（シュート時）

２）パスの方向と長さ

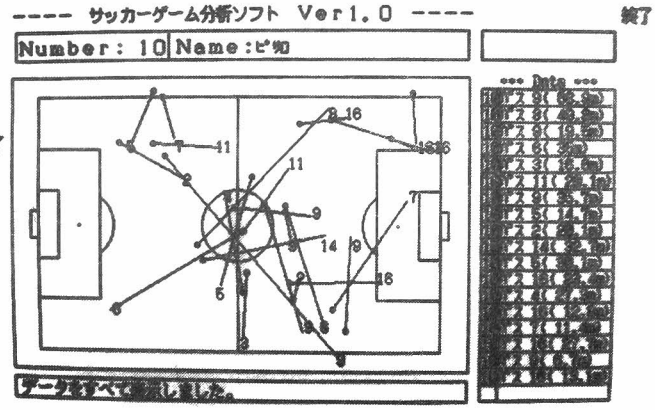


写真４．パスの方向と長さ（発生地点別）

「パスの方向と長さ」には、競技場縮図に任意の選手（１名）の出したパスを、パスを出した相手とともに表示する「発生地点別」の表示（写真４参照）とパスの発生地点を一点に固定して任意の1名分または4名分を表示する「発生地点固定」の表示（写真5参照）の2種類がある。これら

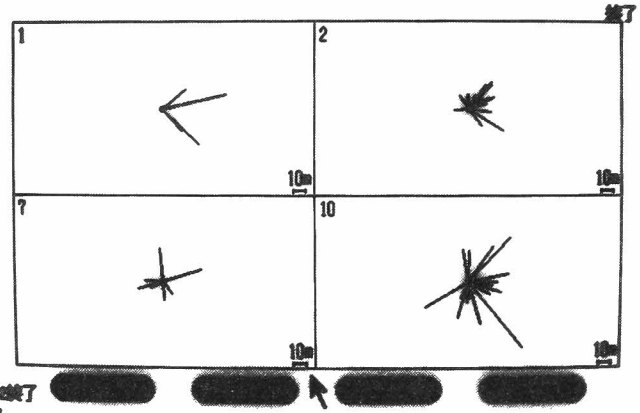


写真５．パスの方向と長さ（発生地点固定）

の表示は、パスを出した相手や場所およびパスの方向や長さに関する傾向から、その選手のチーム内での戦術的役割やその試合でのパスの傾向を明らかにしようとするものである。

３）ＸＹ成分グラフ

どのくらい相手陣内に攻め入ったか、自陣に攻め込まれたか。あるいは、どのくらい横の広

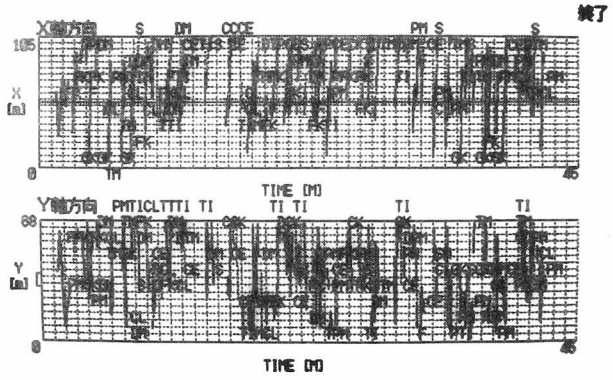


写真6.　ＸＹ成分グラフ

かりを持って攻撃をしたかを明らかにするため、「ＸＹ成分グラフ」（写真６参照）を採用した。この解析は、ＸＹ座標により収集した場所に関わるデータのうち、ＸとＹのそれぞれの座標値を縦軸にとって線で結び、時間経過（横軸）に伴って表示したものである。現在のところでは、攻撃プレーの開始・終了に関するプレーの種類の表示が多いため、明確さに欠けるが、今後は、これらを取り除いてより分かりやすい表示に改良する予定である。

４）パス連続グラフ

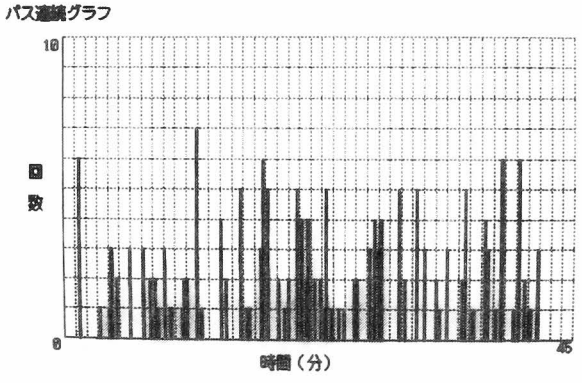


写真7.　パス連続グラフ

パスの連続回数を継時的に示すことで、どの時間帯に何本のパスが連続して通っているかを押さえ、試合の内容をパスの連続回数から把握することを意図した（写真７参照）。この「パス連続グラフ」については、何本パスが連続したときにシュートや得点に結びついたかを確認できるよう攻撃結果を識別表示する予定である。

５）選手間パス頻度

大橋ら[5]は、自チームの作戦のできばえや相手チームの攻撃の起点となる選手の確認に有力な情報として、誰から誰へ何本パスが通ったかという選手間のパス頻度を重要視した。そして、リアルタイムパス分析システムの開発において選手間のパス頻度を表に示した。本システムにおいても大橋らの考えを踏襲し、この表を採用した（図１の「数値」）。さらに表の内容が一見して分かるように「頻度１」としてグラフ化を試みた（写真８参照）。また、相手チームの

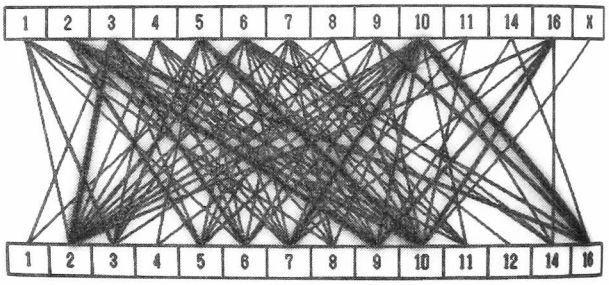


写真8.　選手間パス頻度（頻度１）

中心選手と思われる選手等、特に注目したい選手のパス頻度を表示するため、「頻度２」として表示上部のパスを出した選手の欄は数名の任意選択を可能にした（写真９参照）。なお、「頻度１」「頻度２」の表示において、パスの方向は上部の選手から下部の選手へであり、これを結んだラインの太さはパス回数の多少を表す。

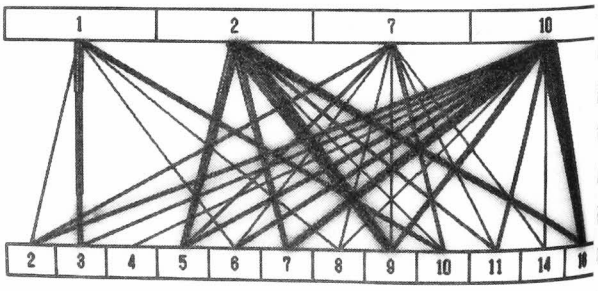


写真9.　選手間パス頻度（頻度２）

6）選手間パスミス頻度

誰が誰へパスを出そうとして何本ミスをしたかを表示するもので、「選手間パス頻度」とは逆の視点から対象チームの試合内容や作戦のできばえを知ることができよう。したがって、この解析では「選手間パス頻度」と同様の結果表示を用意した。

7）ミスの分析

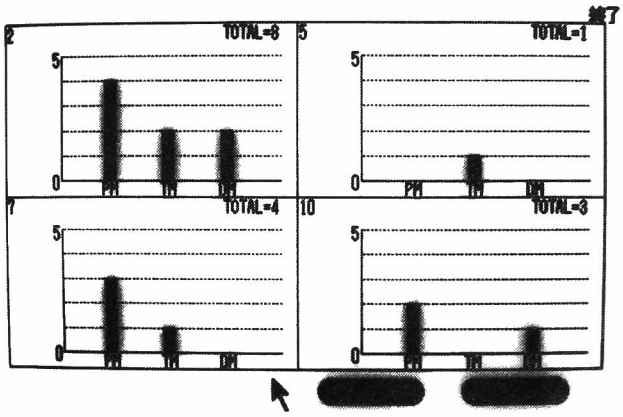


写真10．ミスの分析（グラフ）

収集したデータの攻撃プレー終了原因のうち、ミスに関する情報を個人単位で集計して一覧表および棒グラフ（写真10参照）で表示し、ミスについての分析を用意した。試合中のミスは、勝敗を大きく左右する要因のひとつであり、その多少から試合のできばえを計り知ることも可能であると思われる。

2. 今後の課題

コンピュータを利用して、サッカーの即時的分析システムを開発・実用化を試み、現時点で90%程度の完成をみた。現時点での課題としては、1）現場の指導者や選手の意見をもとに、項目の追加、表示法の多様化に努める（指導者の要求への対応）、2）「データ解析」の結果表示については、できる限りシンプルで明確になるよう改良していく（結果表示の改良）、3）人的入力誤差やデータの欠落を最小限にとどめるため、入力操作の簡易化を図り、オペレータの熟練度を高めていく（オペレータの養成）、4）印刷に時間を要するため、試合の前半の結果をハーフタイムに呈示するのは困難であるが、システムを2セット併用するなどして解決していく（結果呈示の時間的制約の解決）等が挙げられる。今後は、詳細な検討のうえに課題を解決し、システムの完成に努めたい。

文　献

1）Frank I.M. and Nagelkerke P.（1988）The use of computer interactive video in sport analysis, ERGONOMICS, VOL. 31, No.11, 1593－1603.

2）Hughes M., Robertson K., Nichorson A.（1988）Comparison of patterns of play of successful and unsuccessful teams in the 1986 World Cup for soccer, Science and football, 363 － 367 .

3）磯川正教、大橋二郎（1988）ソウルオリンピック予選における日本代表チームのゲーム分析－パスについて－、第8回サッカー医・科学研究会報告書、6 －16.

4）大橋二郎、磯川正教、戸苅晴彦（1988）サッカーゲームのゲーム分析用リアルタイムデータ入力プログラムの試作、昭和62年度日本体育協会スポーツ科学研究報告　No.Xボールゲームの分析法に関する研究－第1報－、17－23.

5）大橋二郎、磯川正教、戸苅晴彦（1989）サッカーのリアルタイムパス分析システムの実用化、昭和63年度日本体育協会スポーツ科学研究報告　No.Ⅷボールゲームの分析法に関する研究－第2報－、4 － 9 .

6）戸苅晴彦（1986）サッカーのゲーム分析：リアルタイム処理法による、体育の科学、36(9)、699 － 703 .

サッカーのゲーム分析
—ミッドフィールドにおけるパス状況の定量的分析—

光行　威(三重大学)
高木英樹(三重大学)
小野　剛(成城大学)

第1章　緒　言

第1節　研究の動機

「中盤は攻守の準備室」というのはクラーマー・コーチ[14]の名言だが、現代のサッカーでは中盤の重要性はますます大きくなっている。

ミッドフィールドでの組み立ての善し悪しが、ディフェンスの突破、シュート数、ゴールへの道程に影響し、ミッドフィールドでのボール支配状況が、試合展開を優位に運ぶための重要な要因とされてきた。試合展開によっては、状況に応じて速いテンポで攻め込むべきか、ゆっくり相手を切り崩しながら攻めるべきかをミッドフィールドにいる選手が、決めなければならない。具体的には、相手の攻撃をうまくカットしたような時は、相手の守備陣型が乱れているわけであるから、一気に逆襲をかけるべきで、相手ががっちり守備を固めている時は、相手に取られないよう味方でキープする必要があり、これらの展開をコントロールするのがミッドフィールドにいる選手である。しかし、ミッドフィールドでいかにボールを支配していたとしても、攻撃を展開する上で常に好機に有効なパスを前線に出せるような状態でボールを支配していなければ、試合を優位に運ぶことは不可能である。そのためにもミッドフィールドでのパス回数が多く、ボール保持時間が長いチームよりも、素早く、正確にパスを回してボール支配しているチームの方が試合を優位に運んでいるのではないかと思われる。

また、これまで様々な観点からサッカーのゲーム分析[7]、[8]、[11]がなされてきた。しかし、ミッドフィールドという限定された地域に注目し、パス等の分析をおこなった研究はわずかに横田[16]らによって東海学生リーグ2部を対象に行われただけである。

そこで本研究では、国際試合(WORLD CUP ITALIA 1990)を対象としてミッドフィールドでのボール支配の重要性を検証するためにゲーム分析を行った。

第1節

ミッドフィールドでのボール支配の重要性を評価するために、シュート数、コーナーキック数などゲームの勝敗を左右する要因とミッドフィールド内でのパス状況との関係を明らかにし、今後の指導に役立てるための基礎資料を得ることを目的とした。

第3節　用語の定義

ミッドフィールド：

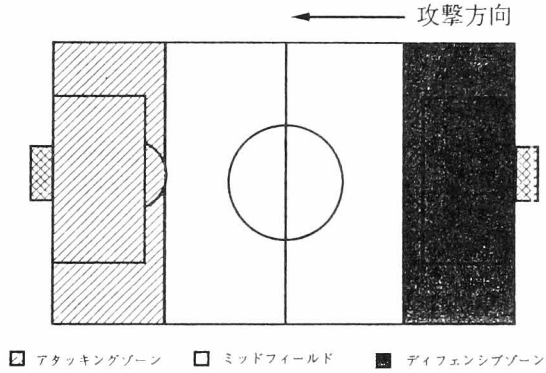


図1　フィールドの定義

図1のように、ハーフウェイラインより30m～35mをミッドフィールドとする。

アタッキング：

図1の斜線部のように、敵陣のゴールラインからゾーン15m～20mの範囲をアタッキングゾーンとする。

ディフェンシブゾーン：

図1の黒く塗られた部分のように、自陣のゴ

ールラインから15〜20mの範囲をディフェンシブゾーンとする。

パス：

意図的に蹴ったボールが味方から味方につながったものを、パスとする。

シュート：

オフェンス側がゴール目掛けてキック、ヘディングし、キーパーに触れたもの、ゴールラインを割ったもの、ゴールに入ったものをシュートとする。相手ディフェンスに阻まれたもの、ファウルになったものは、シュートとしない。

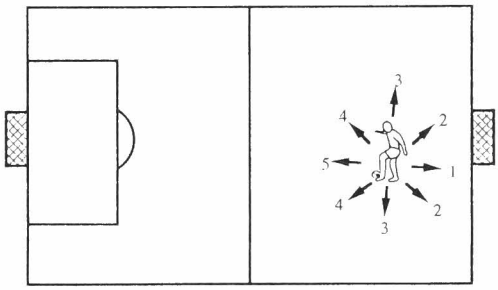


図2　パス得点の定義

パス状況：

図2のように、パスを受けた地点とゴールを直線で結びパスを受けるものの体勢を腰の位置によって5段階に分け、評価を行った。

5：ゴールに対して、腰の位置が真正面を向いた状態でパスを受ける。ゴールに対して正面でパスを受けることにより、ゴールを中心に周りの状況が把握でき、攻撃の幅を広げることができる。

4：5と3との中間の状態でパスを受ける。ゴールを視野にいれながらボールを処理することができる5より少し攻撃の幅が狭くなる。

3：ゴールに対して、腰の位置が横を向いた状態でパスを受ける。

2：3と1との中間の状態でパスを受ける。ゴールを視野に入れて捕らえるためには、不利な状態でパスを受けることになる。

1：ゴールに対して、腰の位置が真後ろを向いた状態でパスを受ける。ゴールに対して背を向けてパスをもらうため、攻撃への幅が狭くなり、前方へ攻撃するためのプレイが遅くなる。

第4節　仮説

ミッドフィールドでのパス状況が試合を優位に運ぶ上でどの様に関わってくるのか検証するために、以下のような仮説をたてた。

1. 試合を優位に運んでいるか否かは、シュート数、コーナーキック数から把握することができる。

2. ミッドフィールドで優位な体勢でパス回しを行っているチームの方が、より多くのシュートチャンスを作ることができる。

3. ミッドフィールドでのディフェンスに対していかにして有効な体勢でパスを受けることができるかが関係している。

第2章　研究方法

第1節　対象

イタリア　ワールドカップ1990　10試合

予選リーグ

西ドイツ　対　コロンビア

決勝リーグ

イングランド　対　カメルーン
西ドイツ　対　チェコスロバキア
西ドイツ　対　イングランド
イタリア　対　アルゼンチン
イングランド　対　ベルギー
アルゼンチン　対　ユーゴスラビア
ユーゴスラビア　対　スペイン
イタリア　対　アイルランド
西ドイツ　対　アルゼンチン

第2節　分析項目

以下の項目についてＶＴＲを繰り返し再生し、各項目ごとに随時抽出し分析を行った。

1）シュート数及びコーナーキック数

2）パス成功時及び不成功時のパスの受け手の体勢を5段階に数量化して評価した。

3）項目2と並行してパスの受け手に対するディフェンスの状況を分類した。

第3章　結果と考察

第1節　ミッドフィールドでのパス状況とシュート数及びコーナーキック数について

全試合を通して、1試合平均1.8点（延長戦での点も含む）と僅差の試合が多くシュート数、コーナーキック数において顕著な差はみられなかった。しかしインプレイシュート数の多いチームが表1に示すように、勝利を納める傾向を示した。またミッドフィールドでのパス状況について、シュート数の多いチームがシュート数の少ないチームよりパス平均得点において上回る傾向を示した。コーナーキック数についてもシュート数の多いチームがほとんどの試合において、シュート数の少ないチームを上回った。このことから、シュートを多く放ったチームはミッドフィールド内でゴールを視野に入れながら有効なパス回しを行ったために、多くのシュートチャンスを生み出すことが出来たと考えられる。これは、敵のゴールに背を向けてボールを受けるよりも、敵のゴールの方向を向いてボールを受ける方が、試合を優位に運べることを示している。以上のことは、真栄城[10]らの報告の中にあるように勝利チームは、アタッキングゾーンへの侵入回数、シュート数、得点において敗戦チームを上回っていたという結果や、乾[6]らの報告の中にあるように、ボールを長い間保持して攻撃を行なうよりも、効率のよい速い攻撃が多くのシュートに結びつき、相手を崩して攻めるより崩れている相手を攻める方が容易であるという結果と一致する。

ミッドフィールドでのパス状況とシュート数についてみてみると、味方から味方へつながったパス（以後味方→味方とする。）の平均得点の差は、10試合中5試合において有意な差がみられた。また図4に示すように、インプレイシュート数と味方→味方のパスの平均得点に有意（$r = 0.472$, $P < 0.05$）な相関が認められた。

パス回数について、パスの総回数はシュートの多いチームの方が、シュートの少ないチームを上回る傾向を示した。また味方→味方のパス回数についても、シュート数の多いチームの方

		pass										
TEAM	score	5	4	3	2	1	subtotal	totai	mean	SD	T値	I.P. shots
England	3	96	63	79	33	50	321	1085	3.38	1.40	2.17*	2
Cameroon	2	82	44	54	16	25	221	805	3.64	1.34		11
W.Germany	1	108	86	87	21	37	339	1224	3.61	1.29	0 36	8
Czechoslovakia	0	72	48	68	13	25	226	807	3.57	1.29		3
W.Germany	1	128	90	104	25	19	366	1381	3.77	1.15	2.40*	4
England	1	58	52	57	15	23	205	722	3.52	1.28		4
Italia	1	64	58	57	24	28	231	799	3.46	1.32	1.13	3
Argentina	1	79	57	83	28	46	293	974	3.32	1.38		4
W.Germany	1	138	97	115	24	40	414	1511	3.65	1.26	4.35**	5
Colombia	1	74	47	89	36	48	294	945	3.21	1.38		4
England	1	64	91	59	25	21	260	932	3.58	1.19	0.20	4
Belgium	0	87	89	90	23	30	319	1137	3.56	1.22		4
Argentina	0	68	59	79	11	21	238	856	3.60	1.20	2.13*	2
Yugoslavia	0	41	41	72	12	23	189	632	3.34	1.23		3
Yugoslavia	2	58	62	90	14	22	246	858	3.49	1.17	0.59	1
Spain	1	64	67	87	19	18	255	905	3.55	1.15		7
Italia	1	61	59	71	22	37	250	835	3.34	1.33	1.09	3
Ireland	0	55	45	45	19	23	187	651	3.48	1.33		0
W.Germany	1	110	107	100	25	34	376	1362	3.62	1.22	3.66**	6
Argentina	0	35	35	46	17	29	162	516	3.19	1.37		0
total	18	1542	1297	1532	422	599	5392	18937	69.9	25.50		78
mean	0.9	79.6	67.3	79.8	21.8	31.1	279.5	980.8	3.49	1.28		3.9

(*: P<0.05, **: P<0.01)

表1　各試合のパス状況

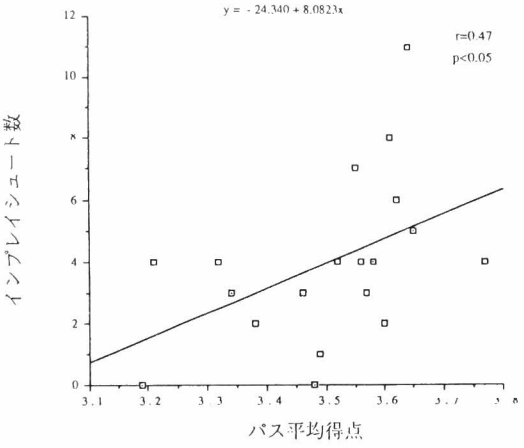


図4　ミッドフィールドにおける
パス平均得点とシュート数の相関

が、シュート数の少ないチームより上回る傾向を示した。味方から相手のパスについては、パスの総回数に対する割合でみると、若干ではあるがシュート数の少ないチームが、シュート数の多いチームより多い傾向にあった。シュートの多いチームは、ミッドフィールドにおいて味方間で正確にパスをつなげて攻撃を展開していたのに対して、シュートの少ないチームは、ミッドフィールドにおいて味方間でのパスを回す際に、パスミスをしたり、相手の選手のプレッシャーやインターセプトされるなどして、攻撃が途切れたのではないかと考えられる。

これらのことから、仮説に示した「1.　試合を優位に運んでいるか否かは、シュート数、コーナーキック数から把握することができる」、「2.　ミッドフィールドで優位な体勢でパス回しを行っているチームの方が、より多くのシュートチャンスを作ることができる」は、互いに関連して成立することが客観的に立証されたと思われる。

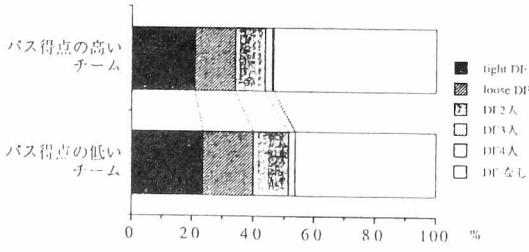


図3　パスを受けた選手に対するディフェンス

第2節　パス状況に対するディフェンスの対応

シュートの多いチーム、シュートの少ないチーム間において、ディフェンス形態については、有意な差は認められなかった。図3に示すようにミッドフィールドにおいて両者共に、全体的にtightDFの回数が多くみられた。

シュートの多いチームは、フリーの体勢でボールを保持する回数が多かった。

現在のサッカーは、全員攻撃、全員守備といわれているように、ボールをとられた地点から、全員がディフェンスとなる。よって前線からのディフェンスが重要であり、ミッドフィールドにおいても同じことが言える。オフェンス側にとっては、その中でいかにして有効な体勢でパスをもらうかが重要なこととなる。また、シュートを多く放ったチームは、ミッドフィールドにおいて空いているスペースやディフェンスのマークを外して有効な体勢でパスを受けることにより、ボールを支配し試合を優位に運ぶことができると考えられる。

第3章　まとめ

試合を優位に運べるか否かは、単にミッドフィールド内でのパスの回数が多いよりも、攻撃を展開する際に常にゴールを中心に視野を広げ、好機に有効なパスを前線へ出せるような状態でボールを支配することが重要である。

第4章　今後の課題

本研究は、分析対象試合10試合全般にわたって僅差試合が多かったため分析するにあたって試合を優位に運んでいるチームと運んでいないチームとの比較をするのに難しい所もみられたが、2、3点差以上の試合を取り上げ分析を行なえば、もっと有意な差がみられたのではないかと推察される。しかし、ミッドフィールド内のパス状況とインプレイシュート数の間に有意な差が認められたのは、大きな意味を持つものと思われる。

メキシコオリンピック以来、低迷している日本サッカー界と外国のトップレベルにおいての

比較研究を今後の課題としたい。

参考文献

1）赤井岩男（1977）サッカーのゲーム分析－シュートについて－、武蔵大学人文学会雑誌。9－1，9－2：1 2(1)－169（14）

2）赤井岩男（1977）サッカーの分析(2) －シュートについて－、武蔵大学人文学会雑誌、10－1：120（57）－105（72）

3）アラン・ウエイド（1973）イングランド・サッカー教程、ベースボールマガジン社。

4）チャールズ・F・C・ヒューズ（1974）サッカー戦術とチームワーク、ベースボールマガジン社。

5）江口　潤（1986）サッカーのゲーム分析－得点場面におけるプレーパターンに関する考察、日本体育学会第37回大会号A：304

6）乾　真寛他（1982）サッカーの試合における攻撃に関する分析的研究－関東大学サッカーリーグを中心にして－、日本体育学会第33回大会号：637.

7）岩村栄吉、富岡義男（1979）情報理論の適用－、日本体育学会第30回大会号：368.

8）木幡日出男他（1981）サッカーの得点に関する分析－サッカーの得点関する分析－第59回全国高校サッカー選手権大会から－、日本体育学会第32回大会号：616

9）久保田洋一、田中純二（1968）サッカーのゲーム分析に関する研究－特にパス・シュート・得点可能領域への侵入方法について－、順天堂大学保健体育紀要、11号：118－126

10）真栄城勉・田中純二（1982）サッカーのゲーム分析に関する研究－アタッキングゾーンへの攻め込みとその有効性について－、愛媛大学教育学部紀要第1部教育科学、28：187－196

11）松原裕・大橋二郎（1989）サッカー試合における攻撃の経時的表示方法について、日本体育学会第40回大会号B：731

12）中屋敷真（1986）東北地区大学サッカーの得点及び勝敗に関する研究、日本体育学会第37回大会号A：309

13）難波邦男他（1985）サッカーにおける守備陣突破の攻撃方法の分析－全日本代表チームとワールドカップ出場チームとの比較－、第5回サッカー医・科学研究会報告：35－48.

14）小野太佳司他（1981）サッカーの得点までのアプローチの仕方とその傾向－第59回全国高校サッカー選手権大会から－、日本体育学会大32回大会号：615

15）多和健雄他（1981）サッカーのコーチング、大修館書店.

16）横田栄治（1991）サッカーのゲーム分析－ミッドフィールド内でのボール支配の重要性について－、第11回サッカー医・科学研究会報告.

Jリーグに関するユースサッカー選手・指導者の意識

中塚義実（筑波大学附属高等学校）
江口潤（産能大学）
杉山進（お茶の水女子大学）
木幡日出男（筑波スポーツ科学研究所）

はじめに

1993年よりスタートするJリーグは、トップレベルのサッカーの変革であるが、その目指すところはトップレベルのサッカーのみの変革にはとどまらない。地域に根ざしたプロチームを頂点とする組織は、少年から大人まで、市民スポーツからチャンピオンスポーツまでを含んだ、サッカー構造そのものの変革をもたらすものである。

だが、日本には従来から、学校を中心にサッカーが、そしてスポーツが発展してきた背景がある。制度の上ではJリーグを頂点とする新しい組織へ向かって歩み始めたわけであるが、プロチームを頂点とする新しい組織は、従来からある学校を中心とする組織とどのように融和していくのだろう。

社会や組織を生み、育てていくのは人間である。最終的には人々の考え方・意識の変化が伴わないと、本当の改革にはつながらない。この研究では「ユースサッカー（高校とクラブユース）」に焦点を当て、そこに属する人々（選手と指導者）の意識を探ることを目的とし、アンケート調査を実施した。

なお、調査に際しては、Jリーグの協力も頂き、情報を提供していただいた。研究の成果をお返しして、Jリーグに、そして日本のサッカー界に貢献したいと思う。

調査対象

(1) 平成3年度高校総体出場55チーム（登録選手及び指導者）
(2) 平成3年度全日本クラブユース選手権出場16チーム（登録選手及び指導者）

回収率：74.6％

調査内容

(1) Jリーグのことをどの程度知っており、どのように受けとめているか。
(2) 自分の問題としてみた場合、どのような選択をしていくか。
(3) ユースサッカーの将来についてどのように考えるか。

結果及び考察

Ⅰ．Jリーグのことをどの程度知っており、どのように受けとめているか。

図1に挙げた各項目は、どの程度知っているかを調査すると同時に、Jリーグに関する正しい情報を知ってもらおうという意図で設定した。

調査の時期の問題もあるが、あまり知られていない情報も多かった。特に、選手の採用や契約については、プロ野球のイメージが強いのか、「ドラフト制を採用しない」ことや「プロ野球のような新人に対する莫大な契約金がない」ことは殆ど知られていないようである。

図2にみられる高校とクラブユースの比較では、クラブの選手の方が「よく知っている」ことがわかる（有意差あり）。これは、図6、7、8をみてわかるように、クラブの選手の方が若干プロ志向が強いことによるのではないだろうか。

図には示さなかったが質問6から8について、どのように思うか聞いている。「ドラフト制を採用しない」ことについては良いと答えた者が23.7％、どちらともいえないが38.9％、良くないが13.7％、わからないが21.7％とあり、良くわからないので何とも言えないというのがユースサッカー選手の実状ではなかろうか。

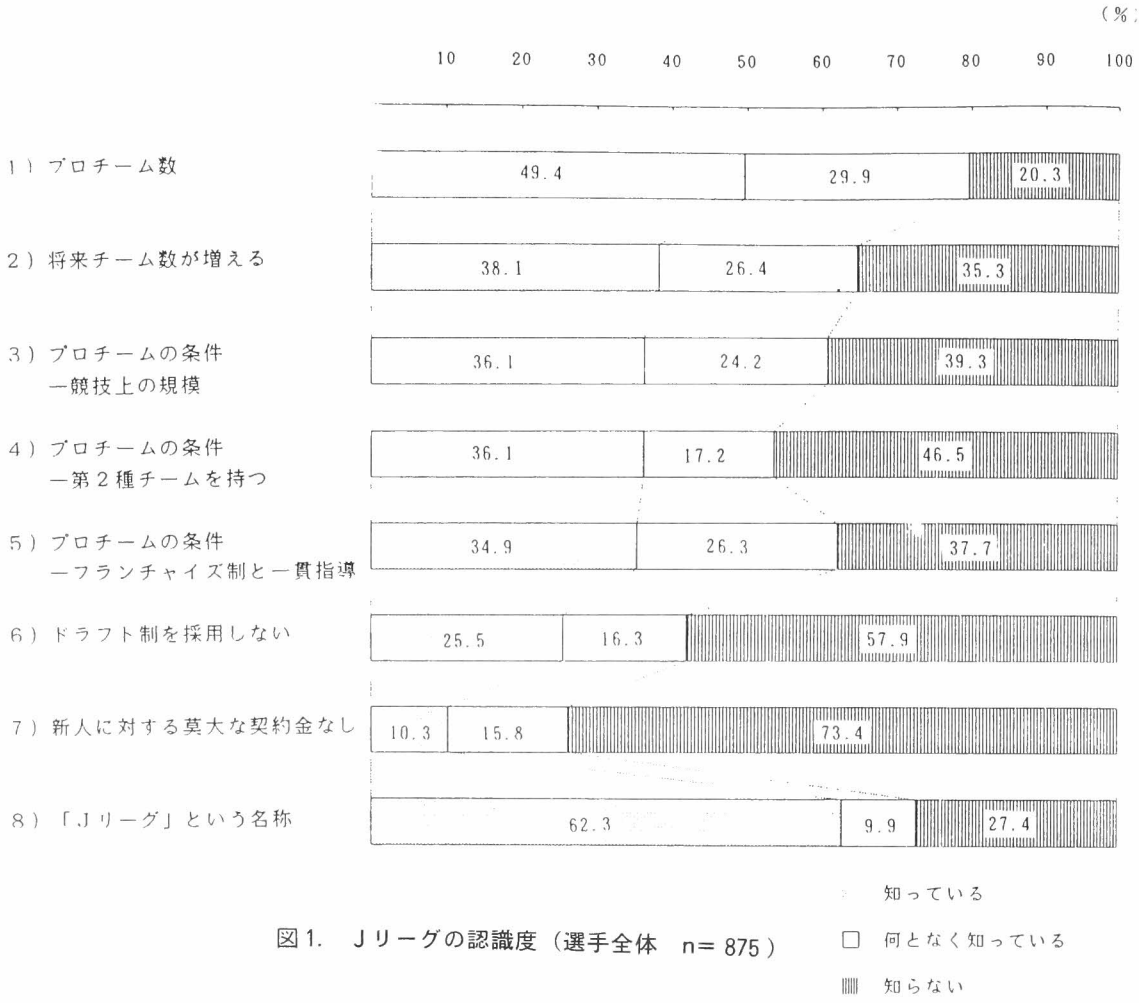


図1. Jリーグの認識度（選手全体 n= 875）

「新人に対する莫大な契約金はない」については同様に、良い13.4%、どちらともいえない31.7%、良くない26.8%、わからない25.1%である。プロ野球の契約金の話をニュースなどで耳にするので、プロと契約したら大金が転がり込むと思っていたが、サッカーの場合そうではないということがわかり、このような受けとめ方になっていると考えられる。お金をもらってサッカーをするのではなく、良いプレーをするからお金がもらえるのだということを理解させなくてはならないだろう。

「Jリーグという名称」については、良い34.5%、どちらともいえない31.6%、良くない15.8%、わからない17.7%と、比較的好印象を与えているようである。ただ、調査の時期がJリーグという名称の発表直後であったので、定着していなかった可能性があるということは考慮する必要があろう。

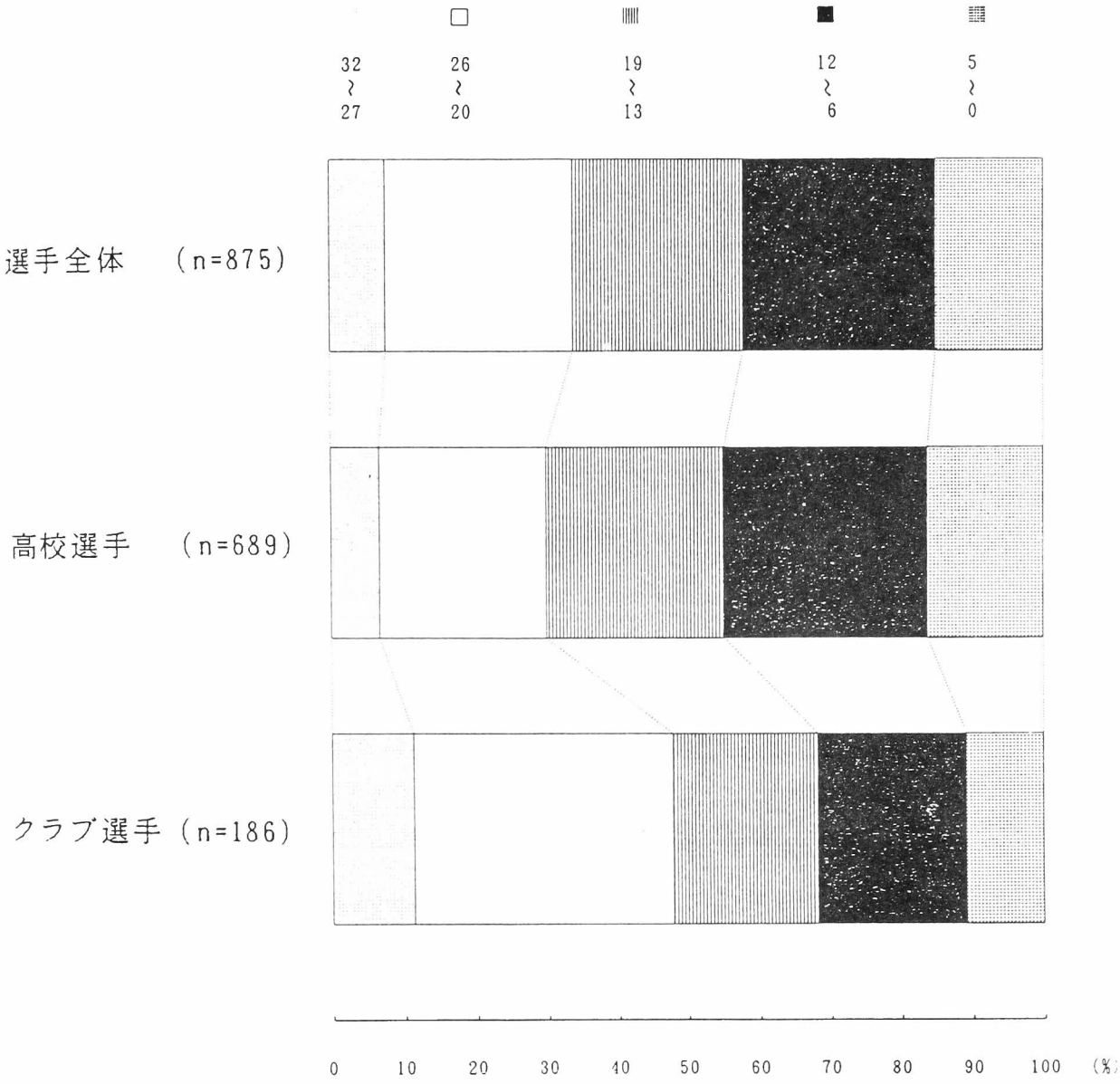


図１に挙げた項目のそれぞれについて「知っている」を４点、「何となく知っている」を２点、「知らない」「無回答」を０点として合計したもの。点数が多いほどより多く知ってることになる。

図2.　Ｊリーグの認識度（高校とクラブの比較）

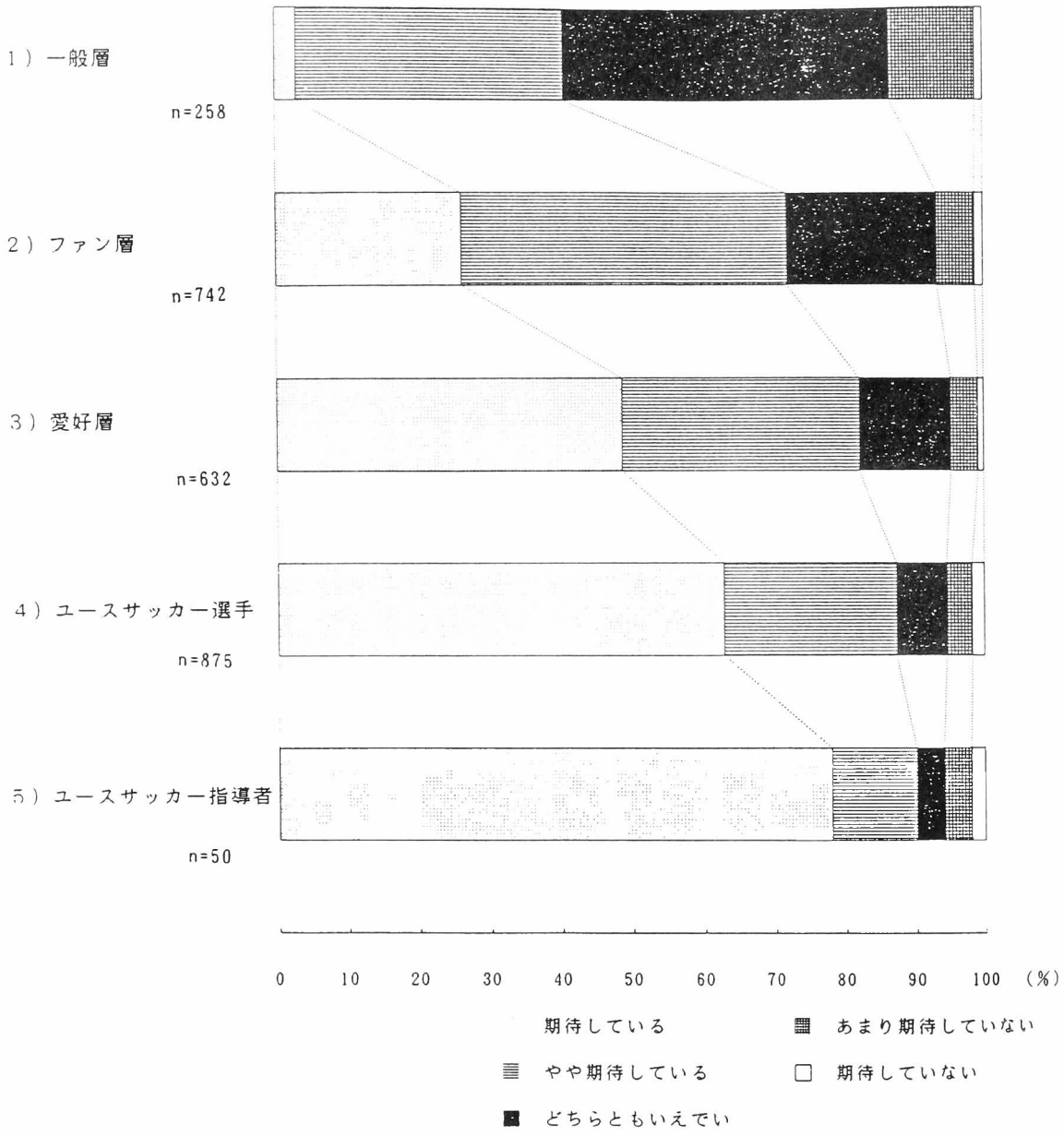


図3. Jリーグへの期待

上記1）～3）は，Jリーグ準備室による意識調査（首都圏及び大阪の1632人を対象とし，1991年4月末から5月末にかけて実施された）による。「一般層」とはサッカーへの関心が特にない中学生から59才までの男女個人を，「ファン層」とはサッカーに関心を持つ上記の対象を，そして「愛好層」とは日本サッカー協会に登録されているサッカーチームの選手を指す。

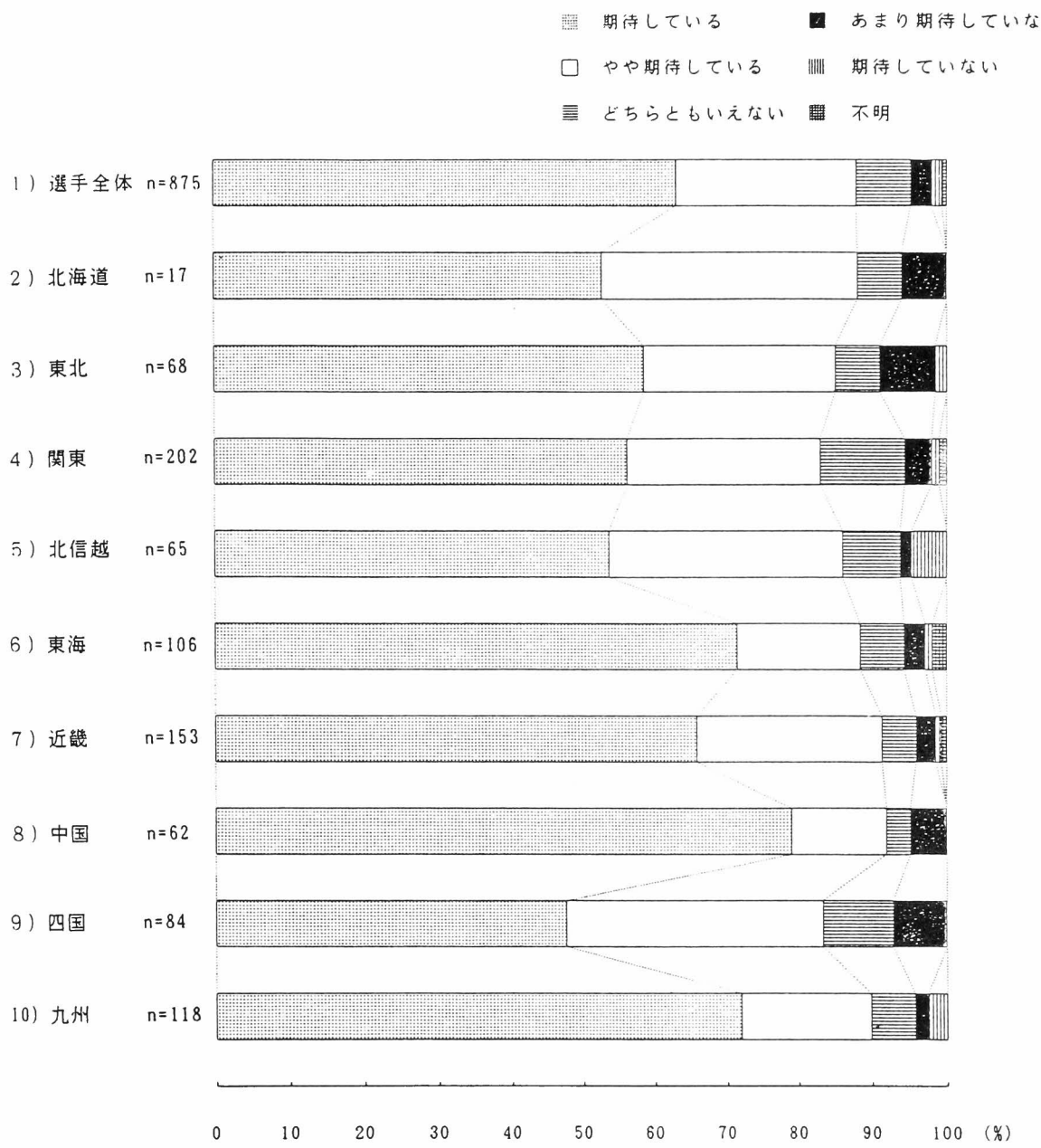

期待している
あまり期待していな
やや期待している
期待していない
どちらともいえない
不明
1）選手全体 n=875
2）北海道 n=17
3）東北 n=68
4）関東 n=202
5）北信越 n=65
6）東海 n=106
7）近畿 n=153
8）中国 n=62
9）四国 n=84
10）九州 n=118
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
(%)

図4. Jリーグへの期待

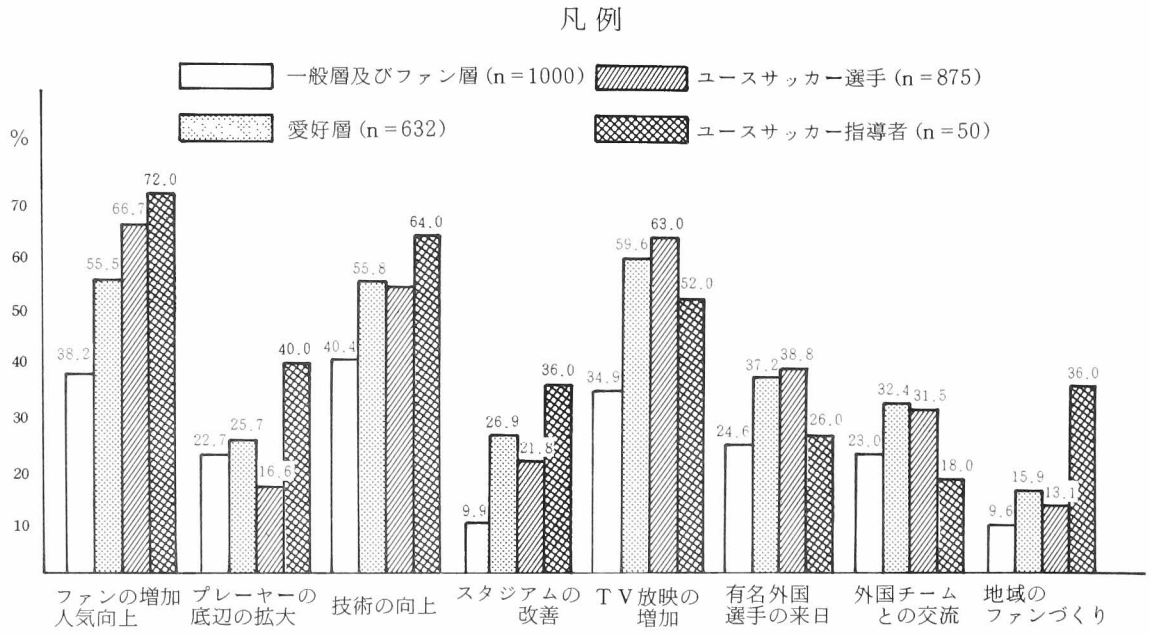


図5. プロになりたいと思った事があるか

Jリーグへの期待は、図3、4、5にある通りである。サッカーにより深く関わっている者ほど期待度が高い。地域別にみると東海・中国・九州が期待度が高いのに対して、北海道・北信越・四国が相対的に低いのが目につくが、フランチャイズ地域との関係があるのだろうか。この調査だけでは何とも言い難い。ただ、選手の自由記述の中に、特にフランチャイズ地域でない地方の選手の中に、「チーム数を増やして地方にもプロチームをつくって欲しい」「地方で多く試合をして欲しい」「テレビ放映をたくさんやって欲しい」という意見が多かったことは指摘できる。

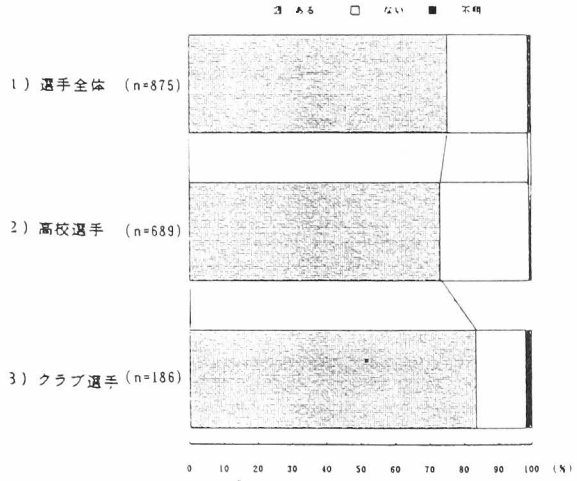


図6. プロになりたいと思った事があるか

Ⅱ. 自分の問題としてみた場合、どのような選択をしていくか

図6、7、8からわかることは、プロ選手になりたいと思ったことはあるが、現実の問題となるとなかなかそうもいかないという、ユースサッカー選手の置かれている厳しい立場を表しているようでもある。特に高校の選手は、54.9%が選手としての目標を「高校で日本一になる」ことに置いており（表2参照）、ワールドカップ出場が最大の目標であるクラブユースの選手と目標の置き方が違うことがこのような結果に出ているといえる。

大学とプロの選択に関しては、その理由も聞いているので以下に記す（あらかじめこちらで立てた項目の中から3つ以内で選んでもらった。「どちらともいえない」と答えた者には「大学」と「プロ」両方について答えてもらった）。

表1．選手としての目標＊大学とプロの選択

	W-cup出場	五輪出場	日本代表選手	プロ選手	大学のregula	大学で日本一	高校のregula	高校で日本一	その他	不明
選手全体 n=875	32.7	4.5	23.7	17.9	5.6	1.7	15.0	46.1	6.1	2.5
大学を選択 n=376	29.3	5.3	21.5	9.0	9.6	2.9	19.1	45.2	6.4	1.9
プロを選択 n=289	41.9	4.5	29.8	34.3	2.1	0.7	9.0	41.9	5.2	1.0
わからない n=204	27.0	2.9	19.6	11.8	3.4	1.0	16.2	54.9	6.9	2.9

表2．選手としての目標＊高校とクラブ

	W-cup出場	五輪出場	日本代表選手	プロ選手	大学のregula	大学で日本一	高校のregula	高校で日本一	その他	不明
選手全体 n=875	32.7	4.5	23.7	17.9	5.6	1.7	15.0	46.1	6.1	2.5
高校選手 n=689	26.9	4.1	22.2	13.5	6.1	1.7	17.3	54.9	5.7	2.2
クラブ選手 n=186	54.3	5.9	29.0	34.4	3.8	1.6	6.5	13.4	7.5	3.8

注）「選手としての目標」は，各項目から「2つ以内で」挙げるものとした

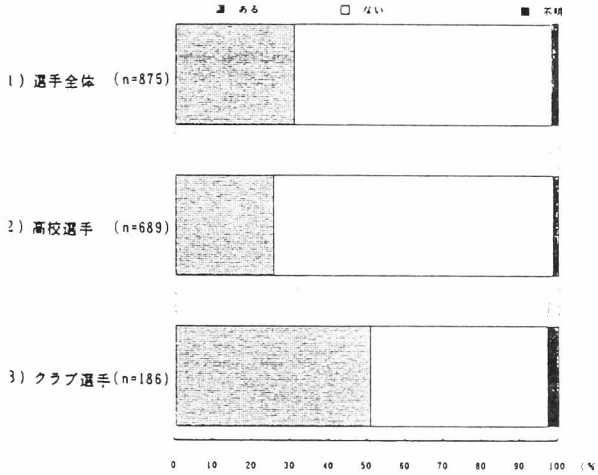


図7. 高校卒業後プロ選手になりたいか

◇大当を選択する理由（n＝580）

1. プロ選手としてやっていく自信がない 45.2％
2. 引退後のことを考えると不安 30.0％
3. プロサッカーが成功するかどうかわからない 27.9％
4. サッカー以外に将来の夢を持っている 19.0％
5. ケガや病気が心配 17.4％
6. 経済的に不安定 16.7％
7. 両親の勧め 2.8％
8. サッカー関係者の勧め 1.6.％

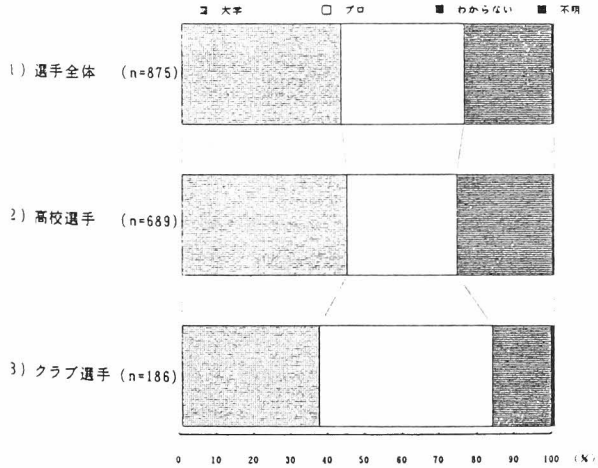


図8. 大学とプロに誘われたらどちらに行くか

◇プロを選択する理由（n＝494）

1. サッカーが好きだから 38.7％
2. 小さい頃からの夢だった 33.6％
3. 自分の実力を試してみたい 23.3％
4. 一流選手と共にプレーできる 22.5％
5. 高収入が得られる 21.9％
6. 有名人になれる 11.3％
7. サッカー関係者の勧め 1.0％
8. 両親の勧め 0.8％

あらかじめ立てたこちらの項目の設定の仕方にもよるが、「その他」に出てきた内容も同様の傾向を示しているので、おおむねここに出ている理由で考えられよう。即ち、大学を選ぶのは不安や心配からで、プロを選ぶのは夢やロマンを求めるからであると、大ざっぱではあるが言えるのではなかろうか。

Ⅲ．ユースサッカーの将来についてどのように考えるか

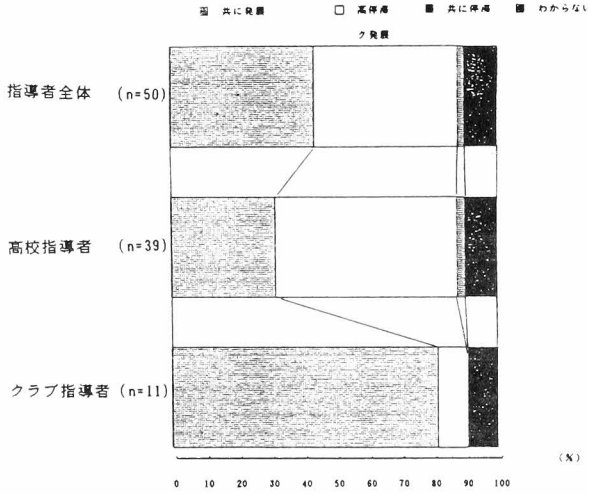


図9. 高校とクラブの将来（指導者の意識）

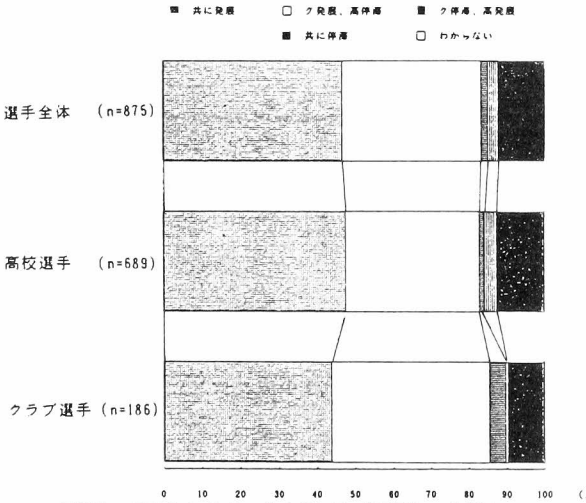


図10．高校とクラブの将来（選手の意識）

図9、10からわかることは、選手の側の見方は高校とクラブでそれ程大差ないが、指導者の見方がかなり異なっていることである。指導者には、自由記述の形で、ユースサッカーの将来について意見を聞いているので、代表的な意見を以下に挙げることで、この結果の解釈に利用したい。

◇高校指導者

〝共に発展する〟という意見

「現在の高校選手権がある限り、高校の部活動は現在の通りであると思う」

「現在の日本の中で学校体育（教育）を無視することはできない」

〝クラブ発展高校停滞〟という意見

「プロリーグ発足によって下のユースチームの強化が図られ、高校サッカーよりもクラブユースに選手が流れる。また、高校生からの引き抜き等も出てくる」

「学校は本来の勉学とスポーツの両立に戻る。クラブで伸びるべき技能を思いきり伸ばせば良いと思うし、クラブ主流になるだろう」

「高校の部活動は指導者の情熱で維持されているだけで非常に弱い部分がある」

「現在の学校体育では、指導者が勉強する時間も少なく、良い選手を育成するのは不可能ではないか」

〝わからない〟という意見

「その地域毎に違いが出てくるのではないか。クラブチームのある地域は、優秀な選手はそちらへ流れ、高校が停滞する可能性がある。ない地域では、プロになるために努力して高校でも頑張れるのでは」

◇クラブ指導者

〝共に発展する〟という意見

「選手はクラブチームに通いたいと思うだろうが、学校教育との兼ね合いもあるので、選手の流れはクラブに傾くようになるが、高校の部活が停滞するとは思えない」

「野球のことを考えれば、高校の部活動は発展すると思われるが、クラブユースについては、プロチームの下部組織はプロ予備軍として発展するが、地域のクラブチームは組織力、技術の差が大きくなり、停滞すると思う」

「地域のクラブは、移籍料がとれる本当のプ

ロ体制がとれるのなら、発展の可能性はある」

〝クラブ発展高校停滞〟という意見

「高校生年代の一本化が必要と感じる。部活は本来の意味に戻り、スポーツとしてのクラブ化が必要としていくべきである」

このように様々な立場で意見が出されたが、高校、クラブ共に期待と不安があるというところではないだろうか。また、Ｊリーグ側が考えている構想が正確に行き渡っていないことにより、余計な心配や不安を抱かせている部分もある。〝プロリーグに対する意見・要望〟の中にあった次のような意見がそれを象徴しているといえよう。「プロサッカーとプロ野球との違いを詳しく知りたい。大きい違いがありますか。また、外国のプロサッカーチームとの違いも知りたい。プロ契約した選手は全ての選手がサッカーだけで生活していけるものかどうかも詳しく知りたい」。

おわりに

Ｊリーグに関してはまだまだ誤解されている部分も多い。正確な情報を伝えることが必要だろう。また研究者も、プロサッカー（プロスポーツ）の研究にもっと取り組み、必要な情報を各方面に提供し、啓蒙していく必要がある。

この研究も、継続的に進めていくことによって、その制度を構成する人々の意識（制度内的イデオロギー）の変化を追い、Ｊリーグの、そして日本サッカーの発展につながるような基礎資料を提供していきたい。

プロ化に関する
高校サッカー選手のアンケート調査

I　まずは今回のプロ化についてあなたがどの程度知っているかお聞きします。あてはまる番号に一つだけ○印をつけて下さい。

1）誕生するプロチームは10である
　1 知っている　2 何となく知っている　3 知らない
2）将来チーム数を増やしていく計画がある
　1 知っている　2 何となく知っている　3 知らない
3）プロチームは　15,000人以上収容でナイター設備があり，自由に使用できる練習場を確保しなくてはならない
　1 知っている　2 何となく知っている　3 知らない
4）プロチームは第2種のチーム（高校生年代のユースチーム）を持たなければならない
　1 知っている　2 何となく知っている　3 知らない
5）プロチームは，地域を基盤とした一貫指導の組織を持っている
　1 知っている　2 何となく知っている　3 知らない
6）aプロサッカーリーグではプロ野球のようなドラフト制は採用しない
　1 知っている　2 何となく知っている　3 知らない
　bこのことについてどう思いますか
　1 よい　2 どちらともいえない　3 よくない　4 わからない
7）aプロサッカーではあくまで実績に対する報酬を重視するので，プロ野球のような　新人に対する莫大な契約金はない
　1 知っている　2 何となく知っている　3 知らない
　bこのことについてどう思いますか
　1 よい　2 どちらともいえない　3 よくない　4 わからない
8）aプロサッカーリーグは通称Jリーグと呼ばれる
　1 知っている　2 何となく知っている　3 知らない
　bこの名称についてどう思いますか
　1 よい　2 どちらともいえない　3 よくない　4 わからない

II　サッカーのプロリーグの見通しについてどう感じているかお聞きします。
1）あなたはサッカーのプロリーグについてどの程度期待していますか。あてはまる番号に一つだけ○印をつけて下さい。
　1 期待　2 やや期待　3.どちらとも　4.あまり期待　5 期待して
　している　している　いえない　していない　いない
2）どういうことを期待していますか。あてはまる番号にいくつでも○印をつけて下さい。
　1.サッカーファンの増加・人気向上　2.プレーヤーの底辺の拡大　3 技術の向上　4.スタジアム改善　5.TV放映の増加　6 有名外国選手の来日　7 外国チームとの交流　8 フランチャイズ制による地域のファンづくり
　9 その他（　　）
3）プロリーグが発足すると高校の部活動とクラブユースはどのようにかわっていくと思いますか。あてはまる番号に一つだけ○印をつけて下さい。
　1 クラブユースも高校の部活動も共に発展する
　2.クラブユースはさらに発展するが，高校の部活動は停滞する
　3 高校の部活動はさらに発展するが　クラブユースは停滞する
　4.クラブユースも高校の部活動も共に停滞する
　5 わからない
4）プロリークに対する要望があれば自由にお書き下さい。

III　あなた自身の問題として考えてみて下さい。
1）あなたは　サッカーのプロ選手になりたいと思ったことがありますか
　1 はい　2.いいえ
2）高校卒業後，プロになりたいですか
　1 はい　2 いいえ
3）aサッカー選手として大学とプロから誘われたとき　どうしますか
　1 大学　2 プロ　3 わからない
　bそれはなぜですか？その理由を以下の項目から3つ以内で挙げて下さい
　☆「大学」または「わからない」と答えた人に
　1 プロ選手としてやっていく自信がない　2 引退後のことを考えると不安　3 ケガや病気が心配　4 経済的に不安定　5 プロサッカーが成功するかどうかわからない　6 サッカー以外に将来の夢を持っている　7.両親の勧め　8 サッカー関係者の勧め　9.その他（　　）
　☆「プロ」または「わからない」と答えた人に
　1 有名人になれる　2 高収入が得られる　3 小さい頃からの夢だった　4 自分の実力を試してみたい　5.一流選手と共にプレーできる　6.サッカーが好きだから　7.両親の勧め　8.サッカー関係者の勧め　9 その他（　　）

4）サッカー選手としての目標は何ですか？　以下の項目から2つ以内で挙げて下さい
　1.ワールドカップ出場　2.オリンピック出場　3 代表選手になる　4.プロ選手になる　5.大学のレギュラーになる　6.大学で日本一になる　7 高校のレギュラーになる　8.高校で日本一になる　9 その他（　　）

IV　プロサッカー選手のイメージについてあてはまるものを5つ選んで○印をつけて下さい。
　1 有名人　2 高収入　3 コマーシャル　4.子供達の夢　5 一流の技術　6 大借者　7 サッカーで生活している　8 試合に勝つとお金がもらえる　9.努力　10 才能　11 フェアプレー　12 プロフェッショナルファール　13 すべてのサッカー選手の模範　14 引退後の不安　15 社会的地位が高い　16 真剣なプレー　17.手を抜いたプレー　18 審判への抗議　19.サッカーが好き　20 ハングリー精神

V　最後にあなた自身のことについてお聞きします
1）所属チーム名
　（学校名）

2）学年　　高校　　年生

3）サッカー歴　　年

4）あなたは国体の県選抜選手ですか　はい　いいえ

5）あなたはジュニアユース，ユース，高校選抜などで国の代表になったことがありますか
　ジュニアユース　はい　いいえ
　ユース　はい　いいえ
　高校選抜　はい　いいえ
　その他（　　）

ご協力ありがとうございました

プロ化に関する高校サッカー指導者の意識調査

I　サッカーのプロリーグの見通しについてどう感じているかお聞きします。

1）あなたはサッカーのプロリーグについてどの程度期待していますか。あてはまる番号に一つだけ○印をつけて下さい。

1.期待　2.やや期待　3.どちらとも　4.あまり期待　5.期待して
していない　していない　いえない　していない　いない

2）どういうことを期待していますか。あてはまる番号にいくつでも○印をつけて下さい。

1.サッカーファンの増加・人気向上　2.プレーヤーの底辺の拡大　3.技術の向上　4.スタジアム改善　5.TV放映の増加　6.有名外国選手の来日　7.外国チームとの交流　8.フランチャイズ制による地域のファンづくり
9.その他（　　）

3）aプロリーグが発足すると高校の部活動とクラブユースはどのようにかわっていくと思いますか。あてはまる番号に一つだけ○印をつけてください。

1.クラブユースも高校の部活動も共に発展する
2.クラブユースはさらに発展するが，高校の部活動は停滞する
3.高校の部活動はさらに発展するが，クラブユースは停滞する
4.クラブユースも高校の部活動も共に停滞する
5.わからない

bそれはなぜですか。プロリーグ発足後の高校生年代のサッカー活動の見通しについて以下に自由にお書き下さい。

4）a大学とプロと両方から誘われている選手がいた場合，どのようにアドバイスなさいますか。

1.大学を勧める　2.プロを勧める　3.どちらともいえない

bそれはなぜですか。その理由を以下に自由にお書き下さい。

II　プロサッカー選手のイメージについてあてはまるものを５つ選んで○印をつけて下さい。

1.有名人　2.高収入　3.コマーシャル　4.子供達の夢　5.一流の技術　6.人格者　7.サッカーで生活している　8.試合に勝つとお金がもらえる　9.努力　10.才能　11.フェアプレー　12.プロフェッショナルファール　13.すべてのサッカー選手の模範　14.引退後の不安　15.社会的地位が高い　16.真剣なプレー　17.手を抜いたプレー　18.審判への抗議　19.サッカーが好き　20.ハングリー精神

III．プロリーグに関してご意見やご要望があれば以下に自由にお書き下さい

IV　最後にご自身のことについてお聞きします

ご指導なさっているチーム名（　　）
指導者としての経験年数（　　年）　ご自身のサッカー歴（　　年）

ご協力ありがとうございました

サッカー選手の体力評価－間欠的運動能力－

磯川正教（都立大学）
鈴木滋（成蹊大学）
長浜尚史（亜細亜大学）
福井真司（日体大）

はじめに

サッカーの試合中の運動形態は、キック、タックル、ドリブルあるいはダッシュといった短時間の無酸素的運動とウォーキング、ジョギングあるいはランニングといった比較的長い有酸素的運動が交互に繰り返される運動である。そこでサッカーの選手に必要とされる体力は無酸素性能力と有酸素性能力の両方が必要とされる。

従来、サッカーに必要な体力を評価するとき、無酸素性能力は自転車エルゴメータを用いて最大無酸素パワー[2)13)]を測定することによって評価し、有酸性能力はトレッドミルを用いて最大酸素摂取量[6)10)12)13)15)]を測定することによって別々に評価してきた。

しかし、サッカー選手の体力をより正確に評価するためには、試合の運動形態に類似した負荷、即ち無酸素的運動と有酸素的運動を複合した間欠的運動をシュミレートし、このシュミレーション運動によるパワー変化と血中乳酸濃度の測定などから評価される。本研究ではシュミレーション運動によるパワー変化と血中乳酸濃度と最大無酸素パワー、40秒パワーおよび最大酸素摂取量の測定からサッカー選手の体力評価を検討した。

方　法

被検者は、日本サッカーリーグⅠ部に所属するAチームの選手21名（20－30歳）とⅡ部リーグに所属するFチームの選手19名（19－32歳）の計40名である。測定項目としては、形態（身長、体重及び胸囲）、筋力（握力及び背筋力）、運動能力（垂直跳及びサイドステップ）、無酸素性能力、有酸素性能力及び間欠的運動能力である。

無酸素性能力は、自転車エルゴメータ（コンビ社製パワーマックスⅤ）を用いた最大無酸素パワーと、体重の7.5％を負荷とした40秒パワーの2項目、有酸素性能力は、トレッドミルを用いた速度漸増法による最大酸素摂取量、更に、間欠的運動能力は、体重の7.5％を負荷として5秒間の全力ペダリングによる無酸素的運動と無負荷で30秒間の動的ペダリングによる有酸素的運動を20回繰り返す間欠的運動を負荷させ、それぞれの無酸素的運動時のピークパワーから求めた20回の平均パワー（以後間欠的パワーと略す）から評価した。

また、血中乳酸濃度は40秒パワー、間欠的運動パワーの測定直後及び試合終了直後に測定した。血中乳酸濃度の測定は、それぞれの運動終了直後に指尖より採血し、乳酸自動分析器（東洋紡社製）で分析を行った。

結　果

両チームの形態、筋力及び運動能力の測定結果を表1に示した。いずれもトップレベルのサッサー選手としては平均的な選手集団であった。両チームの最大無酸素パワー、40秒パワー、間欠的パワー及び最大酸素摂取量の測定結果を表2に示した。Aチームの最大無酸素パワーは16.2± 1.43w／kg、40秒パワーは6.88± 0.63w／kg、間欠的パワーは12.4± 0.85w／kg、最大酸素摂取量は56.2± 3.74ml／kgであったのに対して、Fチームの最大無酸素パワーは15.5± 1.14w／kg、40秒パワーは6.47± 0.56w／kg、間欠的パワーは12.2± 0.89w／kg、最大酸素摂取量は55.8± 4.07ml／kgであった。Aチームの方がFチームよりもいずれも大きな値を示したが、両チーム間にはいずれも有意な差はみられなかった。40秒パワー、間欠的運動によるパワー測定直後及び試合終了直後の血中

表1　日本リーグ選手の身体特性

	身長 (cm)	体重 (kg)	胸囲 (cm)	握力 (kg)	背筋力 (kg)	垂直跳 (cm)	ｻｲﾄﾞｽﾃｯﾌﾟ (回)
Aチーム	174.3 ±5.48	68.1 ±6.05	92.3 ±2.79	58.4 ±9.30	219.2 ±29.35	64.4 ±4.90	54.4 ±2.60
Fチーム	176.0 ±5.66	72.4 ±6.39	94.3 ±4.67	55.0 ±7.40	179.3 ±26.47	62.0 ±4.16	52.2 ±3.76

表2　日本リーグ選手の無酸素性能力及び有酸素性能力

	最大無酸素ﾊﾟﾜｰ (w/kg)	40秒ﾊﾟﾜｰ (w/kg)	間欠的ﾊﾟﾜｰ (w/kg)	最大酸素摂取量 (ml/kg)
Aチーム	16.2±1.43	6.88±0.63	12.4±0.85	56.2±3.74
Fチーム	15.5±1.14	6.47±0.56	12.2±0.89	55.8±4.07

乳酸濃度の測定結果を表3に示した。Aチームの血中乳酸濃度は40秒パワー測定直後で9.4 ± 2.70 mmol／l、間欠的パワー測定直後で8.2 ± 1.21 mmol／1、試合終了直後で7.1 ± 1.88mmol／1であった。一方、Fチームの血中乳酸濃度はそれぞれ11.4± 1.41mmol／、9.8 ± 1.31mmol／l 及び3.7 ± 1.60mmol／1であった（表3）。

表3　日本リーグ選手の各運動後の血中乳酸濃度

	40秒ﾊﾟﾜｰ (mmol/l)	間欠的ﾊﾟﾜｰ (mmol/l)	試合 (mmol/l)
Aチーム	9.4±2.70	8.2±1.21	7.1±1.88
Fチーム	11.4±1.41	9.8±1.31	3.7±1.60

40秒パワー及び間欠的パワー測定後の血中乳酸濃度はいずれもＦチームが有意に高く（p＜0.05）、試合終了直後の血中乳酸濃度はＡチームが有意に高かった（p＜0.05）。

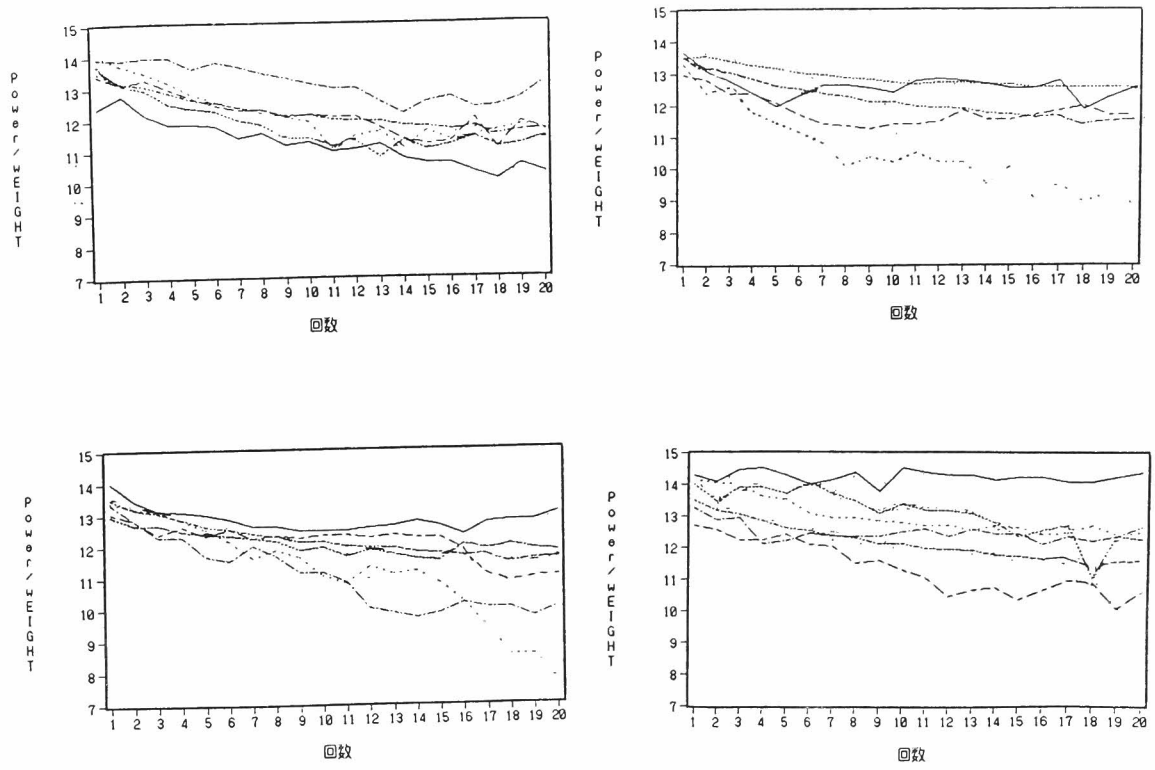


図1 間欠的運動時における最大パワーの推移

図１はＦチーム19名の間欠的運動時における体重当りの最大パワーの推移である。

間欠的運動テストによる間欠的パワー及びテスト後の血中乳酸濃度と、最大無酸素パワー、40秒パワー及び最大酸素摂取量との関係についてみると、間欠的パワーと最大無酸素パワーとの間にr＝0.622（p＜0.01）、間欠的パワーと40秒パワーとの間にr＝0.499（p＜0.05)、と有意な相関関係がみられた（図２、図３）。一方、間欠的パワー測定直後の血中乳酸濃度と最大酸素摂取量との間にはr＝－0.388（p＜0.05)、間欠的パワー測定直後の血中乳酸濃度と40秒パワー測定時の血中乳酸濃度との間にはr＝0.515（p＜0.01)、と有意な相関関係がみられた（図４、図５）。

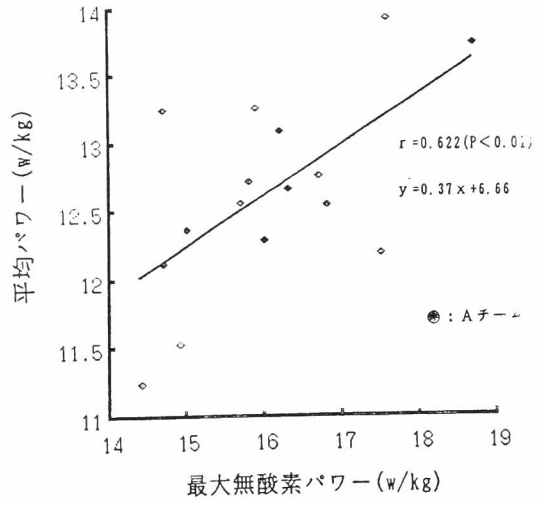


図2 最大無酸素パワーと平均パワーとの関係

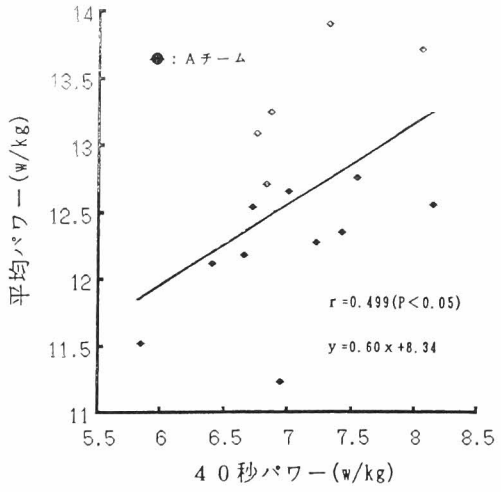


図３　４０秒パワーと平均パワーとの関係

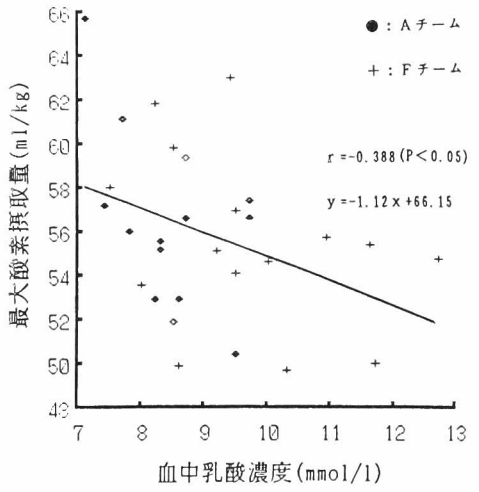


図４　間欠的運動における血中乳酸濃度と最大酸素摂取量との関

考　　察

サッカーの試合において、無酸素性の運動は１回平均で約５秒であり、これが約１分の有酸素性運動を挟み間欠的に繰り返されている。そこで、サッカーの試合をモデル化するものとして、５秒間の無酸素性運動を30秒間の有酸素性運動をはさみ20回繰り返す間欠的運動が、無酸素性能力と有酸素性能力の両方の能力を評価することが可能であるかを検討した。

間欠的パワーは、無酸素性能力の指標である最大無酸素パワー及び40秒パワーの両測定項目と有意な相関関係がみられた。従って、このような間欠的運動は非乳酸性及び乳酸性の両方のエネルギー供給系に依存するものと推察される。

一方、間欠的パワー測定後の血中乳酸濃度は、乳酸性の無酸素性能力の指標である40秒パワー測定値後の血中乳酸濃度及び有酸素性能力の指標である最大酸素摂取量とも有意な相関関係が得られたことから、間欠的運動後の血中乳酸濃度は乳酸性及び有酸素性のエネルギー供給系に依存するものと推察される。

従って、無酸素的運動と有酸素的運動を複合した間欠的運動を負荷し、無酸素的運動時のパワーの変化と運動終了後の血中乳酸濃度を測定することによって無酸素性能力と有酸素性能力の両方を同時に評価することの可能性が示唆された。更に、間欠的運動時のピークパワーの推移から体重当りの最大パワーが高く、パワーの減少傾向の小さい選手がサッカー選手として体力的に望ましく、また、最大パワーは大きいが、

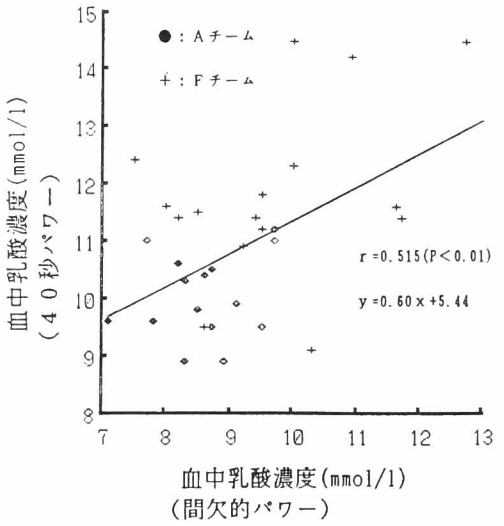


図５　間欠的運動における血中乳酸濃度と４０秒パワー測定時の血中乳酸濃度との関係

5－8回までのパワーの減少傾向の著しいスプリント型の選手や、最大パワーは小さいが、ほとんどパワーの減少がみられない持久型の選手などの特徴を把握することの可能性が示唆された（図6）。

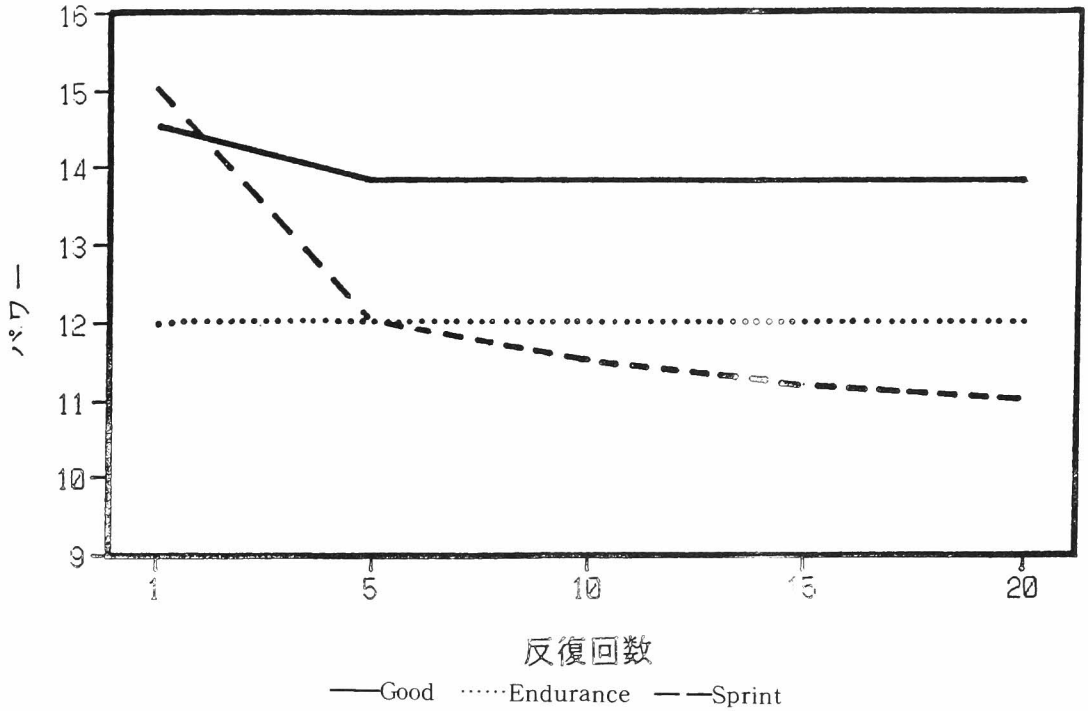


図6 間欠的運動におけるピークパワー変化の模式図

要　約

サッカーの試合をモデル化し、自転車エルゴメータによる5秒間の無酸素的運動と30秒間の有酸素的運動を複合させた間欠的運動を20回繰り返す間欠的運動テストを実施し、間欠的パワーと間欠的運動後の血中乳酸濃度から間欠的運動による無酸素性能力及び有酸素性能力の評価を検討した。

1）間欠的パワーは、最大無酸素パワー及び40秒パワーと有意な相関関係が得られた。

2）血中乳酸濃度は最大酸素摂取量及び40秒パワー測定直後の血中乳酸濃度と有意な相関関係が得られた。

3）サッカーの試合をシュミレートした間欠的運動テストは無酸素性能力と有酸素性能力の両機能を評価できることが示唆された。

参考文献

1）浅野勝己、千葉智則：ラグビー競技者の有気的および無気的パワートレーニングに関する研究、昭和60年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告、13－20，1986.

2）Bouchard, C., A. Taylor, S. Dulac：Testing Maximal Anaerobic Power and Capacity. Phsiological Testing of The Elite Athlete, pp 61－73，1982.

3）Christian, H., and Espersen, T.: Work

Intensity During Soccer Training and Match-play. Science and Football, 66－75, 1988.

4）Ekblom, B：Applied Physiology of Soccer. Sports Med., 3. 50－60, 1986.

5）Gerisch, G., E. Rutemoller, K. Weber：Sportsmedical Measurent of Performance in Soccer. Science and Football, 60－67, 1988.

6）Leat, P., R. J. Shephard, M. J. Plyley：Specific Muscular Development in Under 18 Soccer Players. J. Spt. Sci., 5. 165 － 175, 1987.

7）Liesen, H.： サッカーへの科学的トレーニングの導入、日本サッカー協会科学委員会報告書、43－56, 1990.

8）長浜尚史：サッカーにおける試合・練習中の乳酸値、コーチング・クリニック, pp32－34, 1990.

9）長浜尚史、磯川正教、丸山剛生、恩氏孝夫：サッカーゲーム中の運動強度に関する研究－血中乳酸濃度からみた運動強度－、平成元年度日本体育協会医・科学研究報告、61－65, 1990.

10）Nowacki, P. E., D. Cai, C. Buhl, U. Krummelbein：Biological Performance of German Soccer Players（Professionals and Juniors ）Tested By Special Ergometry and Treadmill Methods. Science and Football, 145 － 157, 1988.

11）大串哲朗、大橋二郎、鈴木 滋、木幡日出男：サッカーゲーム中の運動強度に関する研究－酸素摂取量からみた運動強度の測定－、平成元年度日本体育協会医・科学研究報告－第12報－、55－61, 1990.

12）Rhodes, E. C., R. Mosher, D. Mckenzie, I. Franks：Physiological Profiles of the Canadian Olympic Soccer Team. Can. J. Appl. Spt. Sci. ,11：31－36, 1986.

13）戸苅晴彦、磯川正教、鈴木 滋、大橋二郎、大串哲朗：日本代表体力測定について、日本サッカー協会科学研究部報告書、1 － 8, 1989.

14）Tumilty, D. M., A. Hahu, R. Telford, R. Smith：Is 'Lactic Acid Tolerance' an Important Component of Fitness for Soccer？ Science snd Football, 81－86, 1986.

15）White, J. E., T. Emery, J. Kane, R. Groves, A. Risman：Pre-season Fitness Profiles of Professional Soccer Players. Science and Football, 164 － 171, 1988.

日本と中国のサッカーの組織・制度の比較

黄　　靱（静　岡　大　学）
難　波　邦　雄（静　岡　大　学）

はじめに

1992年バルセロナオリンピック最終予選は西アジアのバーレーンとクウェート及び東アジアの韓国が上位を占め出場権を獲得した。中国は得失点差で涙をのみ日本は、各試合好ゲームを展開しながらいま一歩及ばなかった。現時点での東アジアのオリンピック年代の実力は、韓国、中国、日本という順であることがはっきりと証明されたことになる。

結果論からいえば韓国や世界に眼を向け、乗り越えるための方策を考えなければならないが、まず、自国（中国）及び日本の制度、組織、代表チームの強化方法等を比較し両国の共通点や改善点が見いだせればと考え本研究を行なった。

1.　教育制度及びサッカー組織

中国と日本の教育制度及びサッカー組織を比較したものが図1、図2[1]であり、各年代のトップクラスの1チーム当たりの選手数とコーチの数を比較したものが表1である。

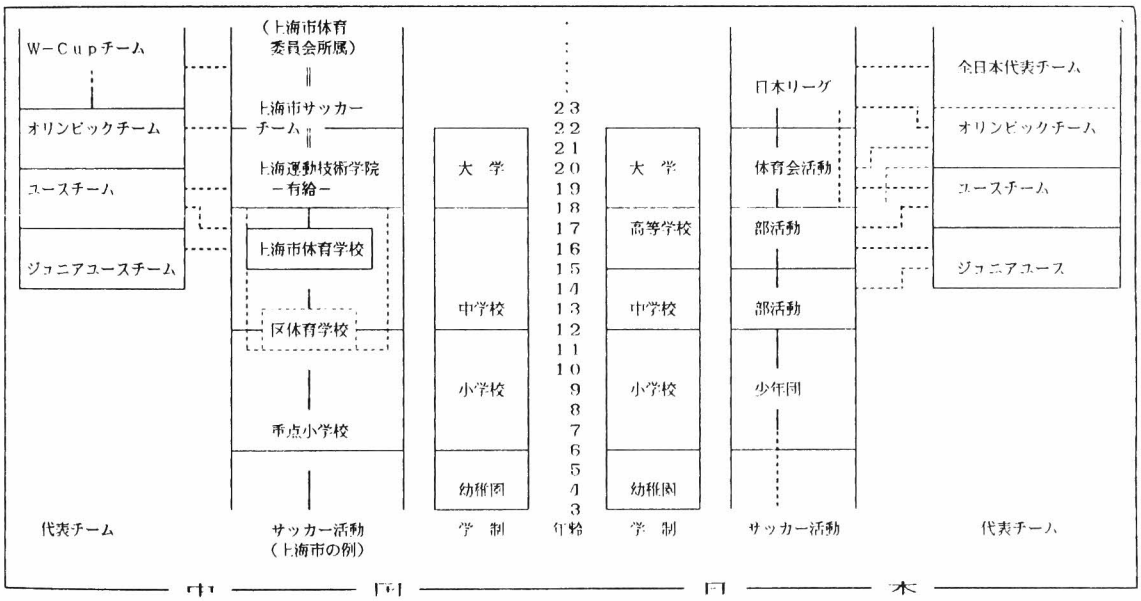


図1.　中国と日本の教育制度及びトップチームへのルート

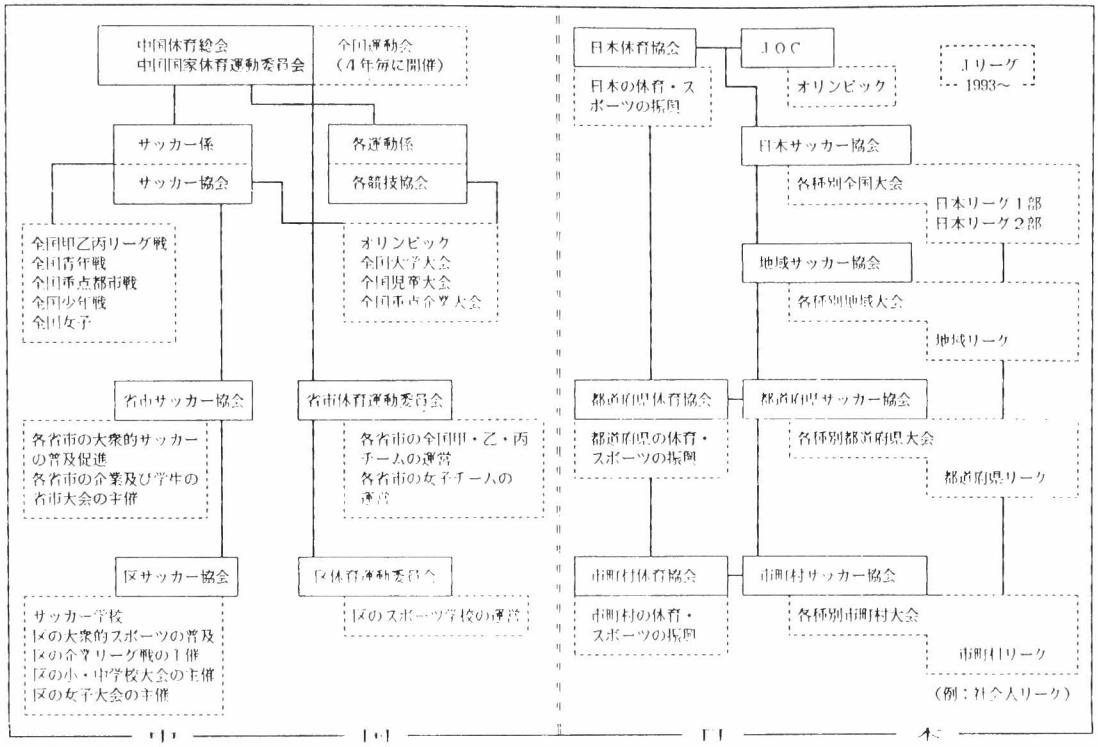


図２．中国と日本の協会組織

表１．中国と日本の１チームの選手数及びコーチ数の比較

中国				日本			
チーム	選手数	コーチ数	資格等	チーム	選手数	コーチ数	資格等
甲リーグ（１部リーグ）	１８（上限	３	有資格者	日本リーグ１部	２４～２８	３～６	有資格者（制限なし）
乙リーグ（２部リーグ）	１８～２０	２	有資格者	日本リーグ２部	２１～３６	２～５	有資格者（制限なし）
丙リーグ（３部リーグ）	１８～２０	２	有資格者	大学	制限なし	制限なし	制限なし
サッカー学校（１学年）	１８前後	２	有資格者	高等学校	制限なし	制限なし	制限なし
重点小学校　（１学年）	１５前後	１	有資格者	中学校	制限なし	制限なし	制限なし
				少年団	制限なし	制限なし	制限なし

選抜チームは有資格者、高等学校及び大学の強いチームは有資格のコーチが多い

１．中国の教育・サッカーの制度

教育制度と言うのは、その国にとって将来を築く国民の教育に関わる重要なことの一つである。その中には、各国の現実的問題な問題が内包されており簡単に変革することは難しいことである。

ここでは中国の小学校・中学校・大学について述べる。

(1)　学校制度

中国の学制は小学校６年（日本の中学年齢）、大学４年生に分けられている。

授業時間は１回の授業が45分で、小学校に関していうと「二課、二操、二活動」が原則で、

「二課、二操、二活動」というのは週に、二回体育課、毎日二回の体操「朝の身体体操と眼保健操」、眼保健操」、眼保健操は昼間で最後の授業前に行うことである。二活動は学校の部活動と言うことで授業以外の時間に限られている。重点小学校というのは二活動の内容が、サッカー、バレーボール、卓球、水泳といったスポーツ種目を学校毎に教育委員会が指定した小学校のことである。従って、サッカー重点小学校はサッカーをやりたい子供が集まってくることになる。

ただ、誰でもサッカーができるというわけではなく、重点小学校の指導者が、幼稚園を廻り、後述の選抜方法でサッカーに適していそうな子を捜し出し１学年16人を上限として活動している。

⑵　授業としてのサッカー及び課外活動としてのサッカー

中国の小学校の体育課の授業では日本の小学校の体育科のサッカー系統に当たるものがなく、すべて課外活動で行なわれている。

課外活動におけるサッカーの指導者は国家の認定証がなければサッカーを教えることができず、必ず各学年に１名の指導者が責任を持って付いており、その方針は厳しく守られている。

⑶　サッカー選手の選抜方法

誰でもサッカーをやらせるわけでなく、子ども達を選ぶのは簡単なことではなく、科学的に何回も選抜しなければならない。学校の中で選手を選ぶときに技術の巧さや素晴らしさだけ決まるのではなくて、体型や遺伝因子や骨齢判断や反応、柔靱及びサッカーの意識などを現実の問題として考えている。

⑷　中学校及び大学におけるサッカー系統

中国では、普通の中学校のサッカーと言えば相互交流、健康増進のことだけが中心になり、小学校の時に専門的な体育学校に入いれなければ、勉強中心になって他の人生道を選ぶことになる。

大学におけるスポーツ授業（日本の一般体育に相当）は週に２回あり、若干レベルの高い部活動と課外スポーツ活動（同好会に相当）があるがそれほどたいしたものではない。普通の大学では学生に徳育や知育が中心である。大学生はスポーツがいくら好きでも、それは自分の趣味でやっているだけのことである。子どもの頃に専門的なスポーツ学校に入ることができなければ、結局、普通の学校を出て、スポーツ以外の道に進まなければならない。

勿論、大学の対抗戦はあるが、そこからは代表チームの選手にはなれないのである。

⑸　サッカー組織とトップチームへのルート

－上海市楊浦区を例として－

上海市には10区があり、小学校の数は全部で約一千校あり、一区あたり一ケ所のサッカー学校がある。楊浦区に於ける小学校数は105校であり、その105の小学校のうち16校がサッカー重点小学校に決められ、サッカー学校（区の体育学校）に入る選手はほとんどこの重点小学校から選ばれる。

サッカー学校はそれぞれの区に１校ずつあり、上海市には全部で10校ある。小学校５年生から高等学校年代（11歳から18歳まで）の生徒がおり、全員合宿している。午前中は勉強を行い、午後から強化的、系統的、形式多様化的な練習を行う。10区の体育学校はいろいろな形式の試合を行い、その中から巧い選手が選抜され上海市体育学校に入れることになる。

上海市体育学校に入って、更に系統的、総合的な練習を進めることになる。

上海市体育学校の上に上海市体育運動技術学院がある。ここは総合的なスポーツ学校であり、サッカーだけでなく他のスポーツ種目のトップ選手が集まってくる大学である。上海市体育学校選手はほとんど上海市運動技術学院に入れることが決まっており、トップクラスの選手として活動できる。以上がわが国のスポーツの全般的な段階であり、上海市体育学校以上は有給で、レベルによって、報酬の額が異なっている。

2. 代表チームの強化方法

今回のオリンピック代表チームの強化方法を簡単にまとめたものが表２である。

なお、中国の今回のオリンピックチームは、

表２　オリンピック代表チーム強化方法等の比較

中　　国	項　　目	日　　本
甲リーグ（日本リーグ１部に相当）１６チームの中から選抜	選手選抜方法	高校、大学及び日本リーグの中から選抜 実際には数年前から候補選手として活動
オリンピックチームとして前回のワールドカップ予選後単独チームとして活動	チームの形態	強化合宿（１次から５次）、強化遠征、コニカカップの試合時に集合 上記の活動及びオリンピック予選時以外は自チームで活動 ワールドカップ日本代表は別に選考（年齢制限なし）
甲リーグのチームには代表選手の数に応じて勝ち点を与える	所属チームへの見返り	特になし（協会が日程を調整して各チームに依頼）
北京市に所有	専用グランド	専用グランドなし
甲リーグ１６チーム中上位１０チームは雲南省、昆明市（海抜１５００M）のトレーニングセンター（サッカーグランド１２面）に１年に１回、３カ月全国体育総会主催のトレーニングに参加が義務づけられている。	オリンピック予選までの強化方法	ジュニアユース、ユースレベルの選手をＣＴＣ、地域トレセンで強化 日本リーグチームは各チーム独自の強化

当初、次のワールドカップまでのチームとして予定されていたが、オリンピック出場権を得られなかったために、監督は解任され、ワールドカップ予選のメンバーは新たに選ばれることになった。

3. まとめ

日本と中国の教育制度及びサッカーの組織や強化の方法等を比較したことをまとめると以下のようである。

(1) 中国では５、６歳の時期にサッカーを専門にやっていくかどうかの選択が始まり、何度もふるいにかけられ能力のあるものがトップチームへ選ばれて行き、サッカーを趣味として行なう者とはっきり区別されている。

(2) 日本でも、トレーニングセンター制度があるが中国と比べると恒常的ではなく、普段の練習母胎となるチームの人数が多く、運動能力の多様な者や意識の違いのあるものが混在しており、効率的でなかったり、よい選手が埋もれてしまう可能性が大きい。

(3) 代表チームの強化方法は、中国の方が徹底しているが、選手は代表チームに入ってしまうと生活が保証されるハングリーさが薄れてしまう傾向がある。

(4) 両国に共通していることは、世界のトップレベルに達した国のコーチが長期間に亘ってトップチームのコーチになっていないことである。

参考文献

１）財団法人日本体育協会　Ｃ級スポーツ指導教本　Ｐ313，1990.

サッカーゲームにおける ディフェンスプレッシャーの計量

田崎栄一(茨城大学)
西嶋尚彦(茨城大学)
高野祐一(茨城大学大学院)
野田洋平(茨城大学)

はじめに

サッカーゲームにおけるプレッシングとは、攻撃側チームの選手がプレーをするために持っている時間とスペースを減少させることを目的として行われる守備戦術である[1)]。守備局面におけるプレッシャーは、ボールを保持している選手に対するものとそれ以外のチーム内選手全員に対するものに大きく分類される。守備側のチームの選手全員でプレッシャーを与えることが、相手チームの攻撃方向を限定し、よりディフェンスプレッシャーの高いスペースに追い込み、守備側チーム選手の数的優位状態をつくることにつながる。しかしながら、現在のところサッカーゲームにおいて成就されたディフェンスプレッシャーを測定するための尺度は検討されていない。

そこで、本研究では、ディフェンスのプレッシングに関わるチームの技能を測定することを通して、プレッシャーの程度を計量することを試みた。

方　法

1)標本

分析の対象としたゲームは、1991年イタリアリーグ(セリエA)のACミラン対ユベントスの前半45分であった。

表1.　ボール保持者に対するディフェンスの動きの測定項目

局面	測定動作	測定項目	尺度
トラップ	相手がボールを受け取ったときのディフェンスの動き	挟みにいく人の距離(m)	0m ―― 4m
		ボールに向かっている人の人数(人)	4人 ―― 0人
		マークをしている人の距離(m)	0m ―― 4m
パス	相手がドリブル又はパスしているときのディフェンスの動き	挟みにいく人の距離(m)	0m ―― 4m
		ボールに向かっている人の人数(人)	4人 ―― 0人
		マークをしている人の距離(m)	0m ―― 4m
		ボール保持者がパスを出す方向	後 ―― 前
		ボール保持者に対する守備ライン	FL ―― DL
		試合時間	5分 ―― 45分

2)測定項目

測定項目は表1に示されるように、それぞれの局面ごとにディフェンスの動きを記録し合計6項目、30カテゴリーを設定した。定性的分析により、ボール保持者に対してのディフェンスの動きを測定した。

3)測定方法

測定を行った地域は、ゴールサイドと平行にペナルティーエリア延長線内を除く地域とし、測定する局面は、ボール保指者がボールを受け取る(トラップ)局面、ボール保持者がボールをパスする(パス)局面の2局面とした。

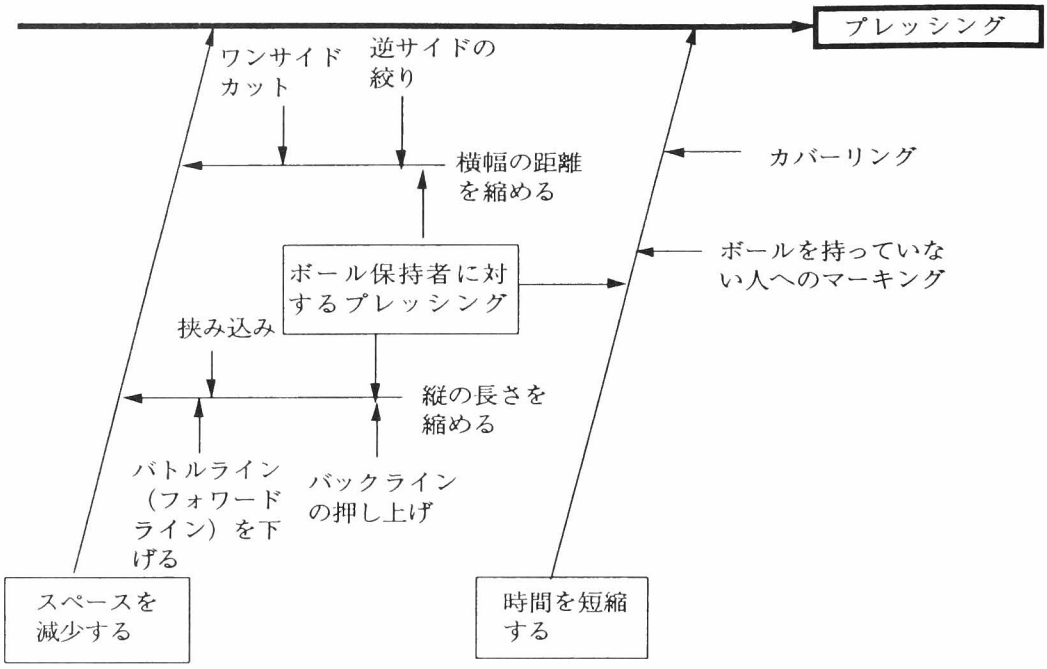


図1. チームでプレッシングを構成する動作

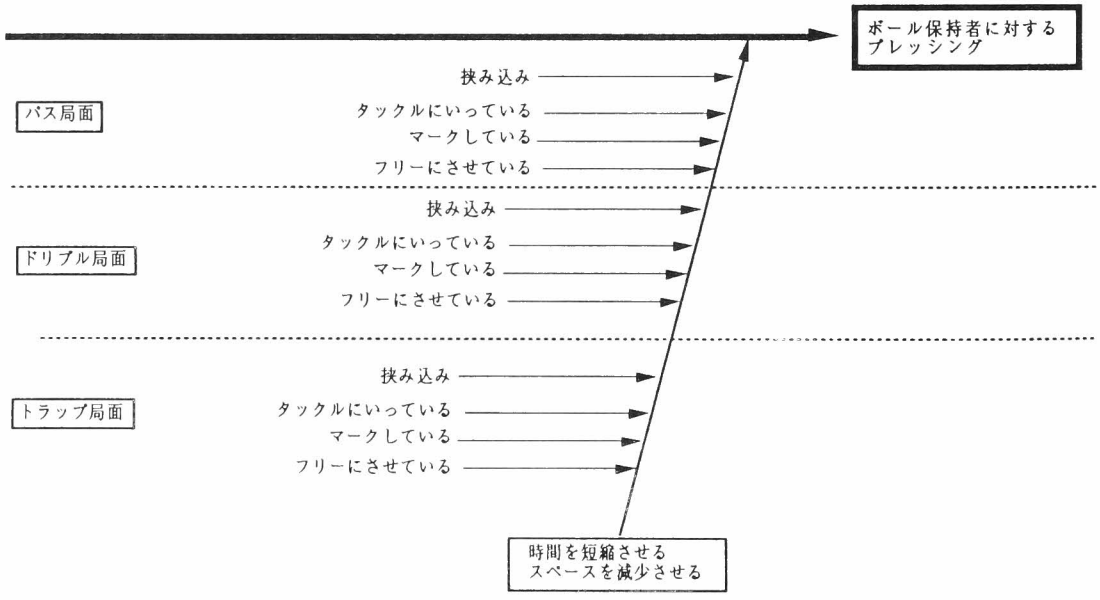


図2. ボール保持者に対するディフェンスのプレッシングを構成する動作

4）定性的分析

上述のプレッシングの定義からサッカーゲームでプレッシングを成就するためのチームのディフェンスの動きの構造を定性的に分析した（図1）。チームのディフェンスのプレッシャーは、ボール保持者に対するプレッシングを観察することによって評価できると仮定し、ボール保持者に対するディフェンスの動きの構造を定

性的に分析した（図２）。

５）統計解析

ディフェンスプレッシャーを成就するために関与していると考えられるチーム技能の構造を検討するために因子分析を行った。次に、因子分析から求められた技能の妥当性を検討するために抽出された二つの技能を独立変量、パス方向を従属変量とする重回帰分析を行った。

結　果

表２．回転後の因子負荷量行列

局面	変量	第1因子	第2因子	共通性
トラップ	挟みにいっている人の距離	0.841	0.092	0.716
	ボールに向かっている人の人数	0.733	0.466	0.755
	マークしている人の距離	0.171	0.884	0.811
パス	挟みにいっている人の距離	0.884	0.056	0.785
	ボールに向かっている人の人数	0.767	0.340	0.705
	マークしている人の距離	0.161	0.888	0.814
固有値		2.671	1.914	4.585
貢献度　%		44.5	31.9	76.4
累積貢献度　%		44.5	76.4	76.4
因子の解釈		ボールサイドのゾーンディフェンス技能	ボール保持者へのプレッシング技能	

表２は回転後の因子負荷量行列を示したものである。因子分析の結果、全分散の76.4%を説明する２因子が得られた。第１因子に高い負荷量を示した変量は、パス局面でのディフェンスが挟みに行く距離（0.884）、トラップ局面でのディフェンスが挟みに行く距離（0.841）、パス局面でのディフェンスがボールに向かっている人の人数（0.767）、トラップ局面でのディフェンスがボールに向かっている人の人数（0.733）であった。これらの因子負荷量に基づいて因子を解釈すると、第１因子は「ボールサイドのゾーンディフェンス技能」と解釈された。同様に、第２因子に高い負荷量を示した変量は、パス局面でのディフェンスがマークをしている人の距離（0.888）、トラップ局面でのディフェンスがマークをしている人の距離（0.884）であった。これらの因子負荷量に基づいて因子を解釈すると、第２因子は「ボール保持者へのプレッシング技能」と解釈された。

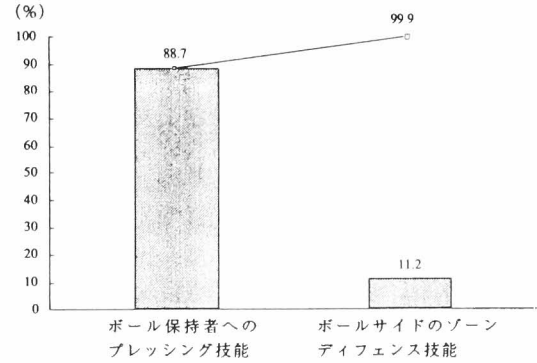


図３．ボール保持者のパス方向に対するプレッシング技能の関連の程度

図３はボール保持者のパス方向に対するプレッシング技能の関連の程度を示したものである。重相関係数は0.42であった。２つのプレッシング技能で全分散の22.2%を説明するものであった。２つのプレッシング技能のうち、ボール保持者へのプレッシング技能の方が従属変量への関連の程度が大きく、従属変量の説明分散の88.7%を占めていた。

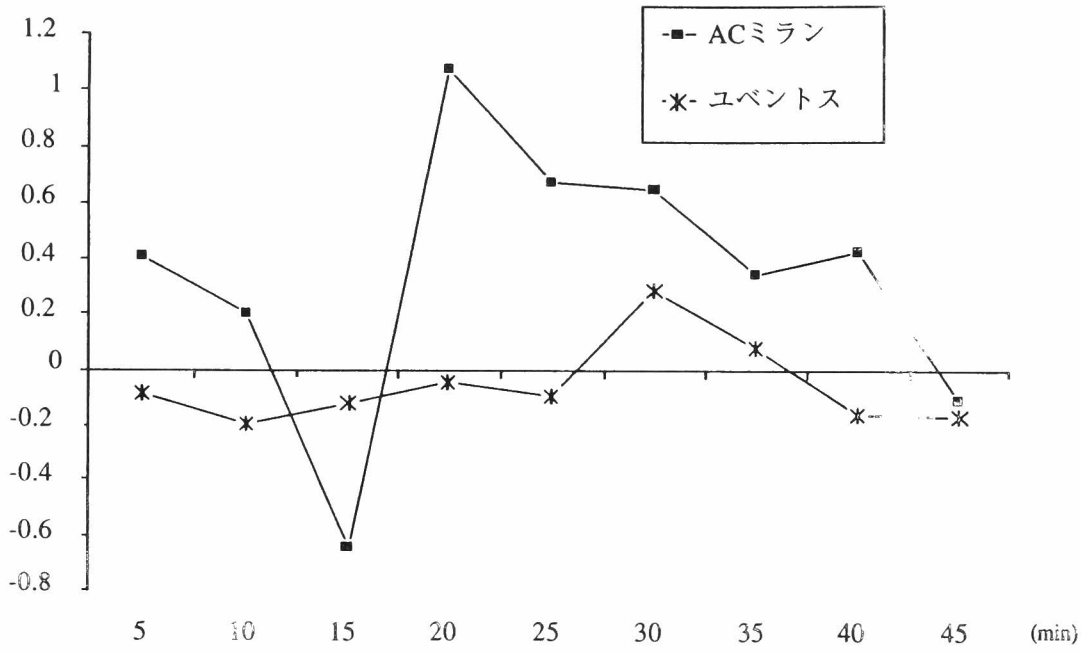


図4　フォワードラインでのディフェンスプレッシャーの変化

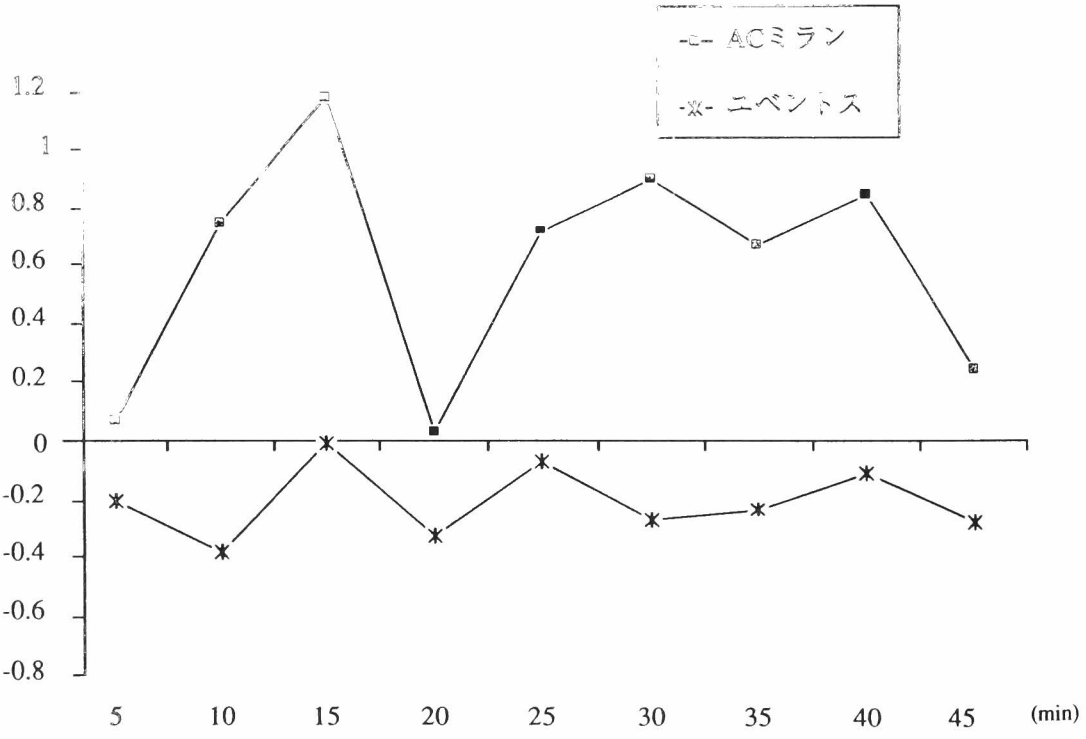


図5　ディフェンスラインでのディフェンスプレッシャーの変化

図4、図5は、チーム毎のフォワードライン、ディフェンスラインでのディフェンスプレッシャーの変化を5分毎に示したものである。ゲーム中のディフェンスのプレッシャーを試合時間（5分間）毎にチーム毎のフォワードラインとディフェンスラインの平均因子得点を求め、プレッシャーがどのように変化しているか、ラインではどのようにプレッシャーの程度が違うのか、の比較を行った。どちらのラインを比較しても、ＡＣミランのほうがユベントスよりディフェンスのプレッシャーの平均値に顕著な変化が見られた。またＡＣミランは、フォワードラインのディフェンスのプレッシャーが高くなるとディフェンスラインのプレッシャーが低い値になり、時間によって平均値の差が大きくなっている。ユベントスは、時間によってプレッシャーの平均値にあまり変化がなかった。

ボール保持者のパス方向に関して第2因子である「ボール保持者へのプレッシング技能」が特に高いのは、ボール保持者とマークをしているとの1対1の技能が高いために起こると考えられるからである。

考　察

従来のサッカーゲームを対象とする研究[2) 3) 4) 5) 6) 7) 8) 9) 10)]は多数報告されているが、それらは、スキルの使用頻度、スキルの有効率、スキルの連継、インプレー時間、プレーヤーの走行距離などであり、技術分析あるいはPhysical resorces と Perfomance の関係を検討することを主目的としたものが殆どである。しかし、チームゲームであるサッカーでは、試合のなかでのプレーヤーの行動が、チームの攻撃や守備に直接あるいは間接的に影響を与えるものである。

このような意味から、ゲーム中でのプレーヤーの行動を各チームでの戦術的なパフォーマンスとしてとらえ、その評価法を検討することは必要である。なぜなら、守備力がチーム力を表し、守備力つまりプレッシャーの程度がゲームの勝敗に影響するものと考えられるからである。そこで、今回研究のテーマであるプレッシャーの程度を計量することは、サッカーゲームのチーム力評価につながると考えられる。

因子分析によって抽出されたボールサイドのゾーンディフェンス技能、ボール保持者へのプレッシング技能は、守備戦術の攻撃を遅らせる、守備に厚みを持たせる、バランスよく守る、集中した守備をする[11)]、のいずれにも関連があると考えられる。それは、第2因子であるボール保持者にプレッシングをすることにより、ボール保持者にフリーでプレーをさせずに相手攻撃を遅らせ、集中した守備をすることにつながり、第1因子であるボール保持者に対してゾーンディフェンスをすることにより守備に厚みを持たせ、バランスよく守ることにつながると考えられるからである。このため、ボールサイドのゾーンディフェンス技能、ボール保持者へのプレッシング技能の両方が行われていなければならない。

ボール保持者のパス方向に対するプレッシング技能のうちボール保持者へのプレッシング技能が特に高いのは、マークしているディフェンスのプレッシャーによってパス方向が決定されてからであると思われる。言い換えればパス方向を限定させるには、マークしているディフェンスがボール保持者との距離をちじめプレッシャーをかけることが必要であると考えられる。

フォワードライン、ディフェンスラインでのディフェンスのプレッシャーの変化を比較することは、チームの戦術、技術、体力、の目安になると考えられる。ＡＣミランは、相手のボール保持者に対してプレッシャーをフォワードラインで多く行っていると考えられる。なぜなら、ユベントスがディフェンスラインでボールを受け取ったとき、ＡＣミランのフォワードラインのディフェンスがプレッシャーをかけてくるからであると考えられる。また、ＡＣミランは時間的変化が大きいのに対しユベントスのほうはあまり変化が見られない。これは、戦術の違いなどが関係していると考えられる。ユベントスの戦術は、相手ボール保持者に前（フォワード

ライン）からプレッシャーをかけないでボールを回させ、相手の攻撃が前方にボールをパスしてからプレッシャーをかけるディフェンスであると思われる。しかし、フォワードラインでボール保持者にプレッシャーを多く与えることは、ディフェンスラインの守備に有利に展開することにつながるので、フォワードラインからプレッシャーを与えるような守備戦術をしていくことが必要となろう。プレッシャーの程度は、局面又は時間によって変化するのでチームの時間（５分間）毎のプレッシャーの変化を測定することは、チームの技術的、体力的状態を把握する一つ目安になると考えられる。

まとめ

サッカーゲームを成就するために発揮されるプレッシング技能の構成要素を検討することを通して、ディフェンスにおけるプレッシャーの程度を計量することを試みた。その結果、以下の２つの結論が得られた。

１）サッカーゲームにおけるプレッシャーの構成要素はボールサイドのゾーンディフェンス技能、ボール保持者へのプレッシング技能の二つであることが推測された。

２）ボール保持者のパス方向に関連が高い技能は、ボール保持者へのプレッシング技能であった。

引用・参考文献

１）チャールズ・ヒューズ、「サッカー戦術とチームワーク」、ベースボール・マガジン社、P.29, 1974, 東京.

２）福原黎三、沓木一郎、定末誠沼、小野文子、中本隆雄、鶴岡英一、小村　堯：サッカーの追跡研究（Ⅰ）、体育学研究、13－(5)：207，1968.

３）小村　堯、鶴岡英一、福原黎三：サッカーゲームに関する実験的研究、13(6)：206，1968.

４）大橋二郎、掛水　隆、米田　浩、大串哲郎、岩村英吉、磯川正教：サッカー選手の試合中の移動スピード、昭和57年度、日本体育協会スポーツ医・科学研究報告：361～368，1982.

５）大橋二郎、第３回トヨタカップ及び第11回日韓定期戦の選手の移動距離、昭和57年度、日本サッカー協会科学研究部報告書：53～59，1983.

６）戸苅晴彦、小宮喜久、磯川正教、大橋二郎、富岡義雄、掛水　隆、大串哲郎、瀧井敏郎、米田　浩、松原　裕：サッカー選手の体力と定量化したゲーム中の諸動作との関係、昭和55年度、日本体育協会スポーツ医・科学研究報告：329～339，1980.

７）戸苅晴彦、足立長彦、山本恵三、杉山　進、大橋二郎：ワールドユースサッカー、日本代表候補選手の体力とトレーニング効果、東京大学教養学部体育学紀要、14：31～40，1980.

８）鶴岡英一、福原黎三：サッカーのゲーム分析（第一報）－測定方法について－、体育学研究、９(2)：39～42，1965.

９）鶴岡英一、小村　堯、福原黎三：サッカーのゲーム分析(2)　体育学研究13(2)：140～148，1968.

10）鶴岡英一、小村　堯、福原黎三：サッカーのゲーム分析(3)、体育学研究、13－(5)：206，1968.

11）山中邦夫、コーチ学（コンビネーションサッカー編）、逍遥書院、P.13，1980.

遠蹴運動技能に関する研究

高野祐一(茨城大学大学院)
赤津隆稔(茨城大学大学院)
佐藤恭子(茨城大学大学院)
沢畑好朗(茨城大学大学院)
田崎栄一(茨城大学)
吉賀美栄(茨城大学)
西嶋尚彦(茨城大学)
野田洋平(茨城大学)

緒　言

ボールキックに関わる運動技能は、基本的運動技能として重要な役目を持つものと考えられる。

これまでにボールキックに関する研究は様々な方面から行われている。浅井ら[1]、浅見ら[2]などによってバイオメカニクス的研究が、芦原ら[3]が女子サッカー選手の体力・体格と飛距離との関係についての研究を、森畠ら[5]が下肢筋力の発達とキック力との関係についての研究を、菅野ら[4]がキック力を規定する体力要因を探る研究を行っている。

その中で芦原ら[3]は「キックの飛距離には体格や体力よりも技術的要素が大きく関与する」と述べている。森畠ら[5]は、「高校生までは筋力的要素が大きく関わっていると考えられるが、大学生では技術的要素が強く関わっている」としている。また菅野ら[4]は「体力要因の他に技術的要因も大きく関与している」いうことを示唆している。

以上のことから、特に飛距離を求めるキックの成就には技術的要素が深く関連しているものと考えられる。

しかしボールキック動作に必要である運動技術に関する研究や、運動技術を成就するために関与すると考えられる運動技能に関する研究はほとんどなされていないのが現状であろう。

そこで本研究では、遠蹴運動の成就に基礎的に関与する運動技能の構造を検討することを目的とした。

方　法

1. 被験者

被験者は、I大学一般体育実技「サッカー」の受講生である、男性99名、女性23名、合計122名であった。

2. 測定項目

測定の対象となる運動動作は、遠蹴運動を構成する運動局面より、図1に示した4つの局面間における5つの局面時点(蹴り脚接地時、蹴り脚離地時、立ち脚接地時、インパクト時、下腿伸展時)を選択した。

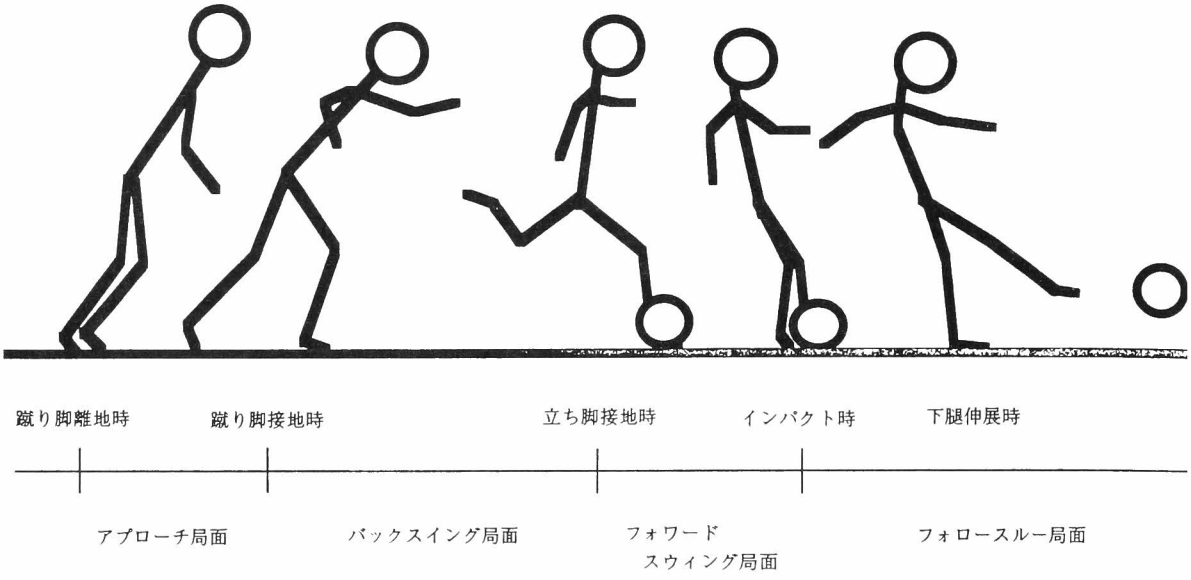


図１　遠蹴運動の測定時点

3.　測定方法

被験者の左右の手首、肘、肩、腰、膝の計10箇所にテーピングテープを用いてマークをした。試技は直立姿勢から２歩助走で、ボールをより遠くに飛ばすキックであった。被験者は30度の角度に設定した扇型のフィールドの中に向かって蹴った。試技は２回行い、遠くに飛んだ方の遠蹴運動および蹴距離を分析の対象とした。尚、フィールド外に落下した試技に対して再試技を行った。２回の試技とも蹴距離が10ｍ未満の被験者は、記録なしとした。

被験者の遠蹴運動を左・右・後方の３箇所からＶＴＲカメラよって撮影した。撮影の範囲は、左右方向のカメラはボールを置いた地点から前方１ｍ、後方３ｍであり、後方のカメラは左右に２ｍであった。それぞれのカメラの高さは1.2ｍであった。

測定は、1991年11月２日～16日に行った。

4.　定性的分析

測定項目を設定するために、定性的分析によって遠蹴運動動作を構造化した。定性的分析にはサッカー競技の専門家３名によるデルファイ法、およびフィッシュボーン・ダイアグラムを用いた。

図２に定性的分析の結果を示した。遠蹴運動の主要な動作として、蹴り脚のスウイング、重心の移動が考えられた。それぞれの主要動作は、測定の対象となる５つの運動局面時点で様々な動きを見せた。身体のひねり、蹴り脚のため、体の回転、体軸を作る、蹴り脚のスウイング、足首の固定、フォロースルー、加速動作、加速維持、バランス動作、立ち脚の踏み込みがそれであった。さらにその動作は下位の動作によって構成されていた。

以上のような運動の構造から、表１に示す25の測定項目を設定した。それぞれの測定項目は、局面時点においてみられる動作に対して設定した。測定方法は位置関係、距離、角度などを用い、尺度は表に示した２点を等間隔に分ける間隔尺度とした。

5.　統計解析方法

遠蹴運動を構成する運動技能を検討するために因子分析を行った。因子分析は、共通性の推定値を1.0とする主因子解法を用いた。因子の抽出は固有値1.0以上に及んだ。抽出された因

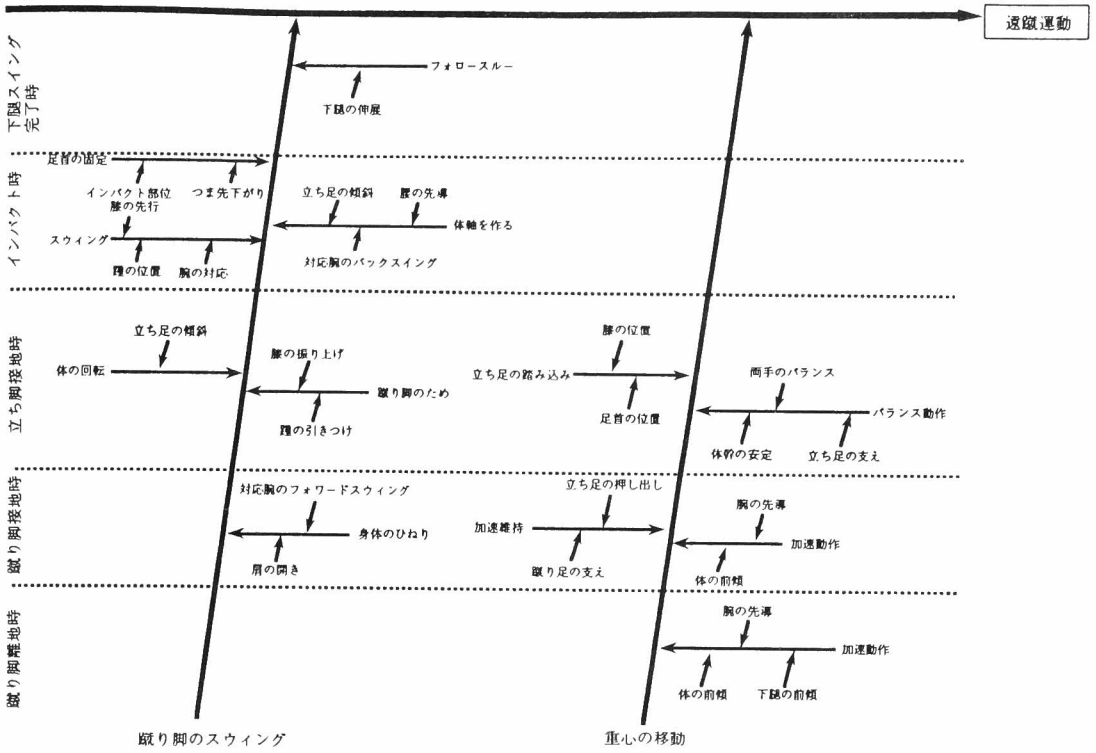


図２　遠蹴運動動作の構造

表１　遠蹴運動動作の測定項目

測定時点	運動動作	測定項目	測定方法	尺　度	
蹴り脚離地時	腕の先導	左手の先導	左手首と腰との前後関係	腰の30cm前方	腰の30cm後方
	体の前傾	体幹の前傾	水平面と体幹のなす角度	45度	90度
		下腿の角度	水平面と下腿のなす角度	45度	90度
蹴り脚接地時	立ち脚の押し出し	立ち脚の蹴り出し	立ち脚の膝と腰を通る垂直面の距離	30cm	0 cm
		立ち脚の膝の伸展	立ち脚の上体と水平面の角度	135度	90度
	体の前傾	体幹の前傾	水平面と体幹のなす角度	45度	90度
	身体のひねり	右肩の引き	右肩と左肩の位置関係	右肩が20cm後方	左肩が20cm後方
		右腕の対応動作	右肘の開き	60度	0 度
立ち脚接地時	身体のバランス	左腕のバランス	左肘と体幹のなす角	135度	45度
		右腕のバランス	右肘と体幹のなす角	30度	90度
	立ち脚の踏み込み	立ち脚の支え	立ち足首と水平面がなす角度	60度	120度
		立ち脚の膝の位置	上腿と水平面の角度	45度	90度
	蹴り脚のため	腰のおくれ	腰と肩との前後関係	腰が20cm後方	肩が20cm後方
	体軸をつくる	重心の位置	腰と足首の位置関係	腰が足首の30cm外側	腰が足首の真上
		立ち脚の傾斜	下肢の角度	45度	90度
	蹴り脚の引き付け	踵の引きつけ	踵と腰の位置関係	右腰と同じ高さ	右膝と同じ高さ
			下腿と上腿のなす角	45度	135度
		膝の振り上げ	蹴り脚と立ち脚の膝の位置関係	立ち足の膝が20cm高い	立ち足の膝が20cm低い
		腰の開き	右腰と左腰の前後関係	右腰が20cm後方	左腰が20cm後方
			右肘と体幹のなす角度	後方に45度	前方に45度
インパクト時	協応動作	左腕のフォワードスウィング	左肘と体側の位置関係	体側の外側20cm	体側と同じ位置
	インパクト	つま先下がり	足底と水平面のなす角度	45度	90度
		足首の位置	下腿と水平面がなす角度	膝の後方20度	前方20度
下腿伸展時	フォロースルー	下腿伸展時の膝の位置	立ち足の膝との関係	立ち足の膝より15cm低い	立ち足の膝より15cm高い
		腕の対応動作	左肘と体側の位置関係	体幹と同じ位置	体幹の外側30cm

子に対して、ノーマルバリマックス基準による直交回転を施した。因子得点は完全推定法によって算出した。

また、遠蹴運動に対する運動技能の関与の程度を検討するために、独立変量を各運動技能の因子得点とし、従属変量を蹴距離とした重回帰分析を行った。

結　果

遠蹴運動技能の構成概念を検討するために行った因子分析の結果を表2に示した。全分散の68.31%を説明する9つの因子が抽出された。それぞれの因子は第1因子から

- 身体のひねり
- バランス
- 蹴り脚のスウイング
- 足首の固定
- 加速先導
- 加速
- 体軸を整える
- 立ち脚の踏み込み

に関する技能と解釈することができた。

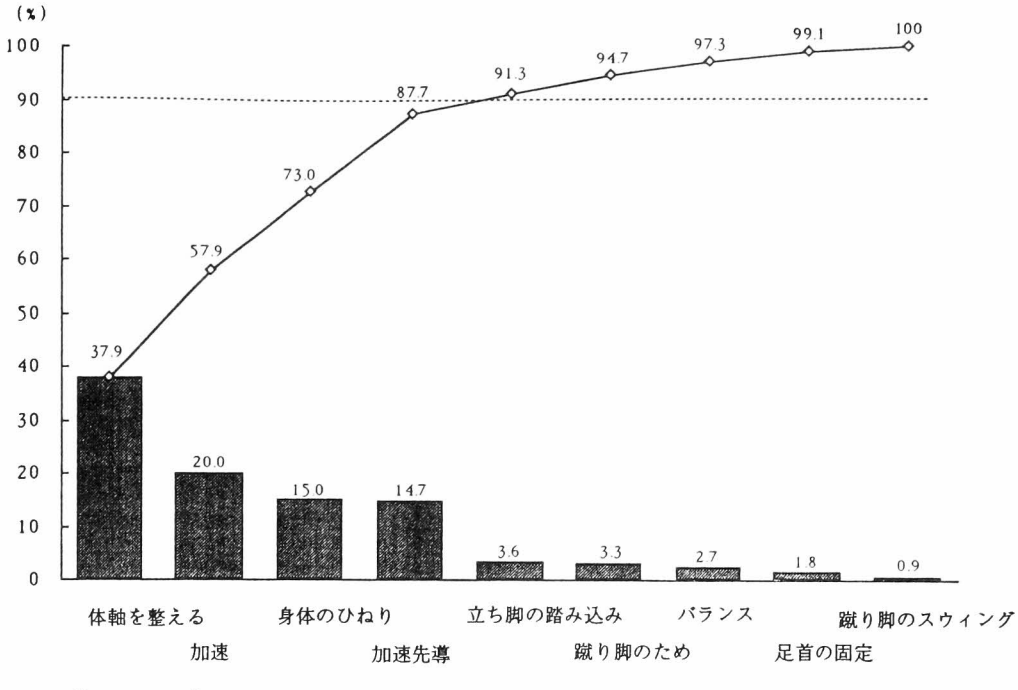
表2　因子分析によって得られた基礎運動技能

	Eighenvalues	Contribuition (%)	Cumulative contribution(%)	Factor
F1	3.76	15.02	15.02	身体のひねり
F2	2.65	10.61	25.63	バランス
F3	2.24	8.96	34.59	蹴り脚のスウィング
F4	1.91	7.66	42.25	足首の固定
F5	1.57	6.29	48.54	加速先導
F6	1.41	5.64	54.18	加速
F7	1.31	5.26	59.44	体軸を整える
F8	1.14	4.54	63.98	立ち脚の踏み込み
F9	1.08	4.33	68.31	蹴り脚のため
合　計	17.07	68.31		

これらの運動技能と蹴距離との間の重相関係数は0.68であり、蹴距離の全分散の43%を説明するものであった。図3に蹴距離に対する各運動技能の関与の程度を示した。蹴距離に対して、体軸を整える技能が37.9%と最も大きく関与していた。続いて、加速技能が20.0%、身体のひねり技能が15.0%、加速先導技能が14.7%であった。これらの4つの運動技能で独立変量が説明する全分散の約90%を占めていた。

考　察

図4は、遠蹴運動を構成する運動動作と運動技能との関連を示す概念図である。



Note : r = 0.658

図３　蹴距離に対する運動技能の関与の程度

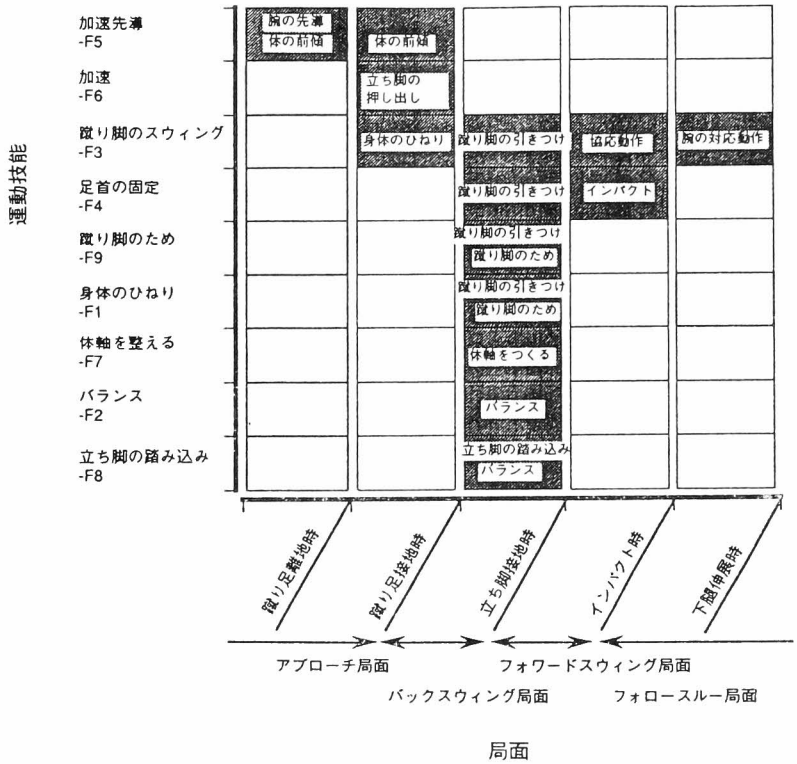


図４　遠蹴運動における運動技能と運動動作との関係

多くの技能は、1局面時点において発揮されていると言うことがわかった。さらにその局面時点において、蹴り脚の引きつけ、蹴り脚のため、バランスといった動作は、複数の技能の関与によって成就されているものであるということが推測できた。

さらに加速先導、蹴り脚のスウイング、足首の固定の各技能は、複数の局面を貫いて技能の発揮が認められた。それらの技能は、様々な動作の成就に関与していることが推測できた。

また重回帰分析の結果、遠蹴運動能力の中で遠蹴距離に約90%の関連を示す4つの因子のうち、加速、加速先導といったスピードに関する技能因子が含まれていた。これは測定の対象を一般体育の受講生に募ったということで、未習熟段階において特徴的に現われる技能であるということが考えられた。

さらに重相関係数0.658が得られ、遠蹴技能はその遠蹴距離に対して44%の関連を示したが、他の能力領域の関与もあることが推測できた。本研究では他の能力領域に関する検討を行っていないため、関連の程度が摑めていない。今後の検討が必要であると思われる。

まとめ

本研究では、遠蹴運動を成就するために基礎的に要求される運動技能の構造を検討することを目的とした。

運動技能の構造を検討するために、因子分析法を用いた。その結果、全分散の68.31%を説明する9つの因子が抽出された。それらは第1因子から、身体のひねり、バランス、蹴り足のスウイング、足首の固定、加速先導、加速、体軸を整える、立ち脚の踏み込み、蹴り脚のために関わる技能であると推測された。

また重回帰分析の結果、蹴距離と運動技能との間の重相関係数は0.658であった。すなわち遠蹴運動における運動技術的要因の関与の程度は43%であると推測された。さらに、このうちの約90%は体軸を整える、加速、身体のひねり、加速先導の4つの運動動作によって占められていると推測された。

引用・参考文献

1）浅井　武他：サッカーのキック動作における蹴り足についての一考察、筑波大学体育科学系紀要、7：49－54，1984.

2）浅見俊雄：スポーツの科学的研究　レビューシリーズ1　サッカー、新体育社、103－141，1981.

3）芦原正紀他：サッカー選手と体力の関係についての一考察、日本体育学会第42回大会号B，647，1991.

4）菅野　淳他：一流サッカー選手のボールキックパフォーマンスに関する研究、第11回サッカー医・科学研究会報告書、137－141，1991.

5）森畠　誠他：サッカー選手の下肢筋力の発達とキック力の関係について、日本体育学会第42回大会号B，649，1991.

ストライカーのプレーについての予測の発達に関する研究

真　中　幹　夫（茨城大学教育学部）
加　藤　敏　弘（茨城大学教育学部）

1. 研究目的

本研究では、ストライカーの状況判断に関わるプレーの選択能力、視点・意識（イメージ）に関する予測力に焦点を絞り、それぞれの能力が後天的に磨き得る可能性があるということを明確にすることである。

2. 調査の概要

本研究では、ストライカーの「状況判断力」において、プレイの選択能力、視線・意識（イメージ）における予測力の2点について、あらかじめ状況を設定した上で考察をこころみた。

(1) プレイ選択調査

1）質問紙作成方法

ワールドカップ '90イタリア大会において活躍したストライカー6名が、ゲームの中で、なんらかの形でフリーでシュートを打つことができたシーンを15取り出し、この15シーンをもとに、ストライカーにおける「状況判断力」の中のプレイの選択能力を問うための質問紙を作成した。

2）記入方法

「攻撃チームはどう動き、どの様なシュートをすると思われますか。また、その際のシュートコースもお書きください」という質問に対して自由記述法により解答を求めた。

3）調査対象

T大学サッカー部員59名、1大学サッカー部員21名、1大学教育学部体育科生男子43名、計123名

4）調査期間

平成3年12月13日～平成3年12月26日

5）分析方法

茨城大学サッカー部員10名に、モデルとなった15シーンと同様なケースで、実際にプレイを行った。一つのシーンにおいて、ボールがディフェンダー、キーパーに奪われた場合と out of play 後、プレーヤーに集まってもらい「今のシーンでどのようなプレイを選択しようと思ったか」という質問をし、そのときに求められた意見をもとにカテゴリーを作成した。対象者が記述する攻撃パターンをカテゴリーに当てはめていき単純集計した。また、単純集計したものをサッカー経験者・未経験者別に分類し、平均値を出した。

(2) 予測力調査

1）質問紙作成方法

ストライカーにおける「状況判断力」の中の視線・意識（イメージ）に関する予測力を調査するために、予備調査を行い、そこで得られた25項目を選択肢とした新たな質問紙を作成した。

2）記入方法

多肢選択法により記入

3）調査対象及び4）調査期間はプレイ選択調査と同様

5）分析方法

選択肢ごとに単純集計し、平均値を出す。

3. 経験者と未経験者の比較

筑波大学サッカー部員と茨城大学サッカー部員（経験年数2年～16年）80名を経験者、茨城大学教育学部体育科生男子（経験年数0年）を未経験者とし、それらを比較、検討した。

(1) 正答率の比較

モデルとなった6名のストライカーのプレイを正答とし、経験者と未験者の正答率について比較した。その結果、表1で示す通り、Case 3・6・7・8に差が生じた。

表 1　Case1 ～ Case15の正答率

	経験者	未経験者
Case 1	11.3%	7.0%
Case 2	41.3%	44.2%
Case 3	23.8%	2.3%
Case 4	52.5%	48.8%
Case 5	47.5%	41.9%
Case 6	25.0%	9.3%
Case 7	11.3%	20.9%
Case 8	25.0%	53.5%
Case 9	18.8%	25.6%
Case 10	18.8%	20.9%
Case 11	11.3%	7.0%
Case 12	40.0%	55.8%
Case 13	7.5%	4.7%
Case 14	42.5%	41.9%
Case 15	5.0%	0.0%

1）Case 3について

図1で示す通り、経験者は23.8%に比べ、未経験者は2.3%となり、経験者は未経験者を上回った。Case 3の中で、未経験者は、スイッチというプレーを予測できなかったといえる。また、未験者はゴール前の密集した地域を一瞬のうちに突破するという発想ができにくい状況であったと考えられる。

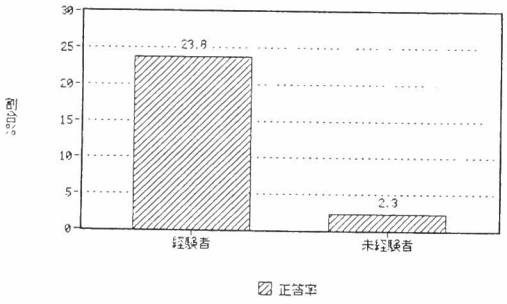


図1.　Case 3

2）Case 6について

図2で示す通り、経験者が25%に比べ、未経験者は9.3%となり、経験者は未経験者を上回った。これは、未経験者がセンターリングからパスを受ける際に、ディフェンスをかわすようなプレーを予測できなかったと考えられる。また、ゴール前においてフリーでシュートをするという考えが見られず、ただパスを受ければシュートが打てるという予測力である。

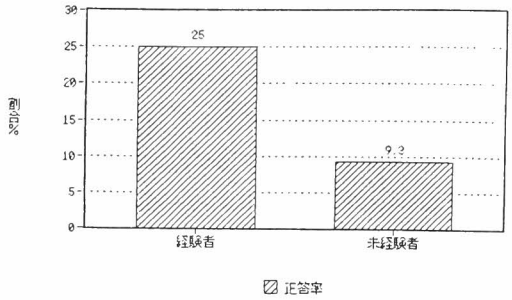


図2.　Case 6

3）Case 7について

図3で示す通り、経験者が11.3%に比べ、未経験者は20.9%となり、未経験者が上回った。未経験者が高い確率を示した要因は、バスケットボール部員やハンドボール部員などの球技系による正答率が高いためであった。これは、バスケット・ハンドボールのゲーム中にこのシーンと類似するシーンを想定し、それに類似するシーンを記述していることから考えられる。

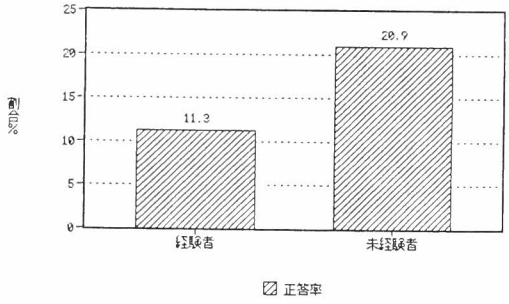


図3.　Case 7

4）Case 8について

図4で示す通り、経験者が25%に比べ、未経験者は53.5%となり、未験者が経験者を上回った。しかし、経験者の26.3%が質問紙の内容を十分把握できていない解答の仕方をしていたため、質問紙の内容に欠陥があったと考えられる。このことが、経験者が低い正答率を示した要因であったと考えられる。

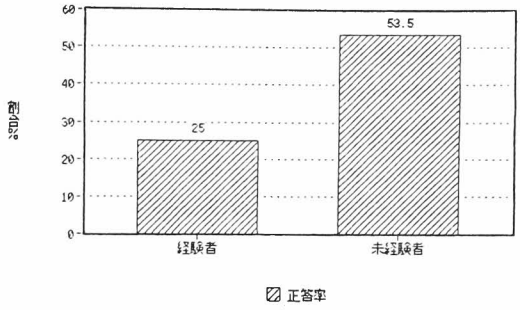


図4. Case 8

(2) スイッチ率・ダミー率・ミラーパス率・クロス率による比較

Case 1～Case15の中で、スイッチしてシュートを選択した場合の割合（スイッチ率）、ダミーでディフェンスをかわすプレイを選択した場合の割合（ダミー率）、ミラーパスで突破するプレイを選択した場合（ミラーパス率）、センターリングに対し、クロスしてパスを受ける場合の割合（クロス率）という4つの項目の割合にいつも差が生じる傾向にあった。よって、これら4つのプレーを行え得るCaseをピックアップし、それらのCaseの割合をもとに比較した。

1）スイッチ率

図5で示す通り、経験者と未経験者との間に差が生じた。未経験者は、スイッチの効果についてよく理解していなかったため、スイチッチをするという発想がしにくい状況であったと考えられる。

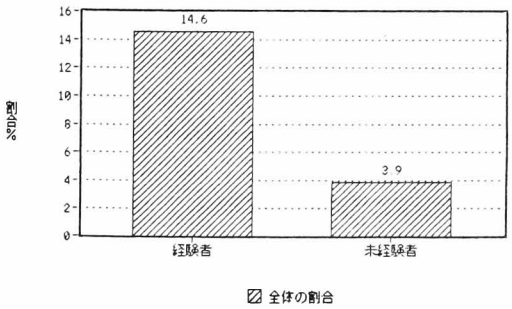


図5. スイッチ率

2）ダミー率

図6で示す通り、経験者と未経験者との間に差が生じた。これは、未経験者がゴール前においてディフェンスプレッシャーが高くなり、容易にシュートができなくなるという予測がしにくい状況であったと考えられる。

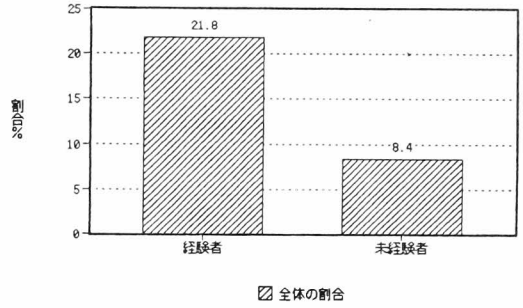


図6. ダミー率

3）ミラーパス率

図7で示す通り、経験者と未経験者との間に差が生じた。ミラーパスとは、3人のプレーヤーがうまくかみ合わないとできないという高度な戦術であるため、未経験者には発想しにくいプレーであったと考えられる。そのことが、ミラーパス率を選択する確率が低い要因であったと考えられる。

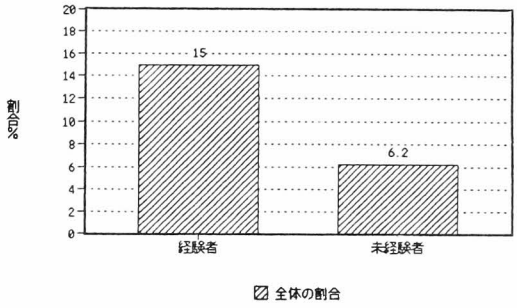


図7. ミラーパス率

4）クロス率

図8で示す通り、経験者と未経験者との間に差が生じた。未経験者は、ゴール前におけるディフェンスプレッシャーの強化により、容易にシュートが打てなくなるという予測がしにくい状況であったため、低い確率になったものと考えられる。

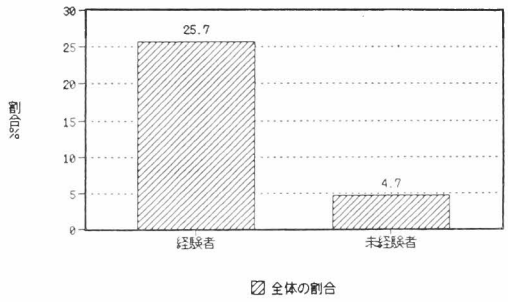


図8. クロス率

(3) 視線・意識（イメージ）による比較

ボールを蹴る直前及び瞬間に、視覚的能力によって状況をどれだけ把握しているか、また、どういう考えを想定しているかについて、経験者と未経験者で比較をこころみた。図9～11は、経験者が選択する項目の中で高い割合の3つと、その同じ項目での未経験者の割合である。

1）得点者によるボールを蹴る直前の視線

経験者と未経験者が示す割合には、差が生じなかった。

2）得点者によるボールを蹴る瞬間の視線

図9で示す通り、経験者と未経験者との間に差が生じた。おおかたの経験者が、「ボールを見る」という項目に偏った要因は、インパクトの瞬間までボールを見なければ、正確なキックができないという意識の現れからだと思われる。

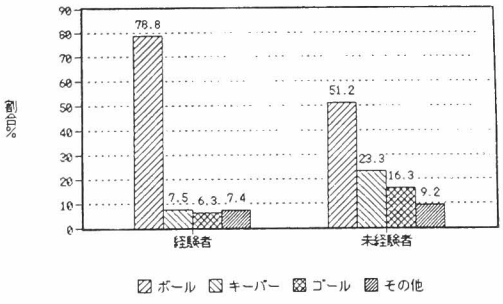


図9. 蹴る直前の考え

3）得点者によるボールを蹴る直前の考え

図10で示す通り、経験者と未経験者との間に差が生じた。「シュートのイメージを浮かべる」とは、シュートを決めるイメージを浮かべることであって、シュートコース、キーパーの位置、キックの種類等を予測することである。つまり、経験者が「シュートのイメージを浮かべる」という項目に偏った要因は、それらを予測することができたと考えられる。

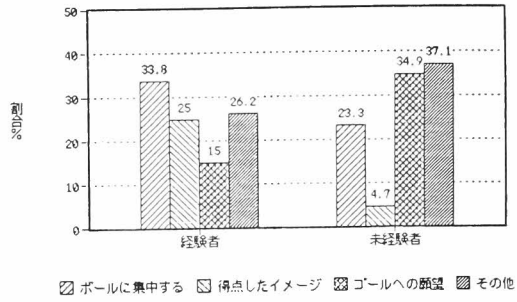


図10. 蹴る瞬間の考え

4）得点者によるボールを蹴る瞬間の考え

図11で示す通り、経験者と未経験者との間に差が生じた。「得点したイメージを浮かべる」とは、3）の「シュートのイメージを浮かべる」と同様なことが今回でも言える。従って、経験者はシュートコース、キーパーの位置、キックの種類等を予測することができたと考えられる。

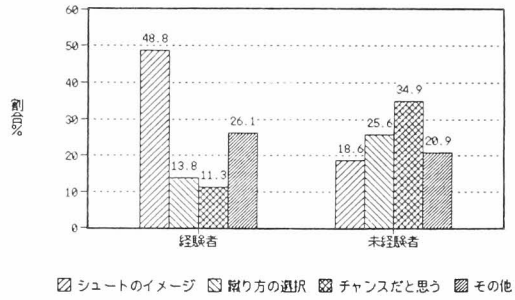


図11. 蹴る直前の考え

4. 結論と今後の課題

経験者と未経験者を比較して、プレーの選択能力、予測力といった状況判断力に差が生じた。中でも、スイッチ、ダミー、ミラーパス、クロスというプレーの状況判断に関しては、後天的に磨き得る能力であると考えられた。

引用文献

1）中川　昭：「ボールゲームにおける状況判断のための基本概念の検討」、体育学研究、28－4：287－297，1984.
2）金本益男・山崎秀夫：「センスの構造分析～サッカーにおけるセンスの意味構造～」、スポーツ心理学研究、13－1：32－38，1986.
3）中川　昭：「ラグビーのゲームセンステスト」、体育学研究、25－1：21－29，1980.
4）宮内　聡：『ストライカー　宮内　聡のテクニカルエッセー』、学研、1991.
5）新村　出：『広辞苑』、岩波書店、1983.
6）相場　覚：『現代基礎心理学』、東京大学出版会、1982.
7）工藤孝幾：「チームスポーツにおけるゲームセンスと知覚様式との関係」、スポーツ心理学研究、41－1：20－25、1977
8）中川　昭：「ボールゲームにおける状況判断研究の現状と将来の展望」、体育学研究、30－2：105－15、1985.
9）中川　昭：「ボールゲームにおけるゲーム状況の認知に関するフィード実験～ラグビーの静的ゲーム状況について～」、体育学研究、27－1：17－26，1982.
10）続　有恒・村上英治：『心理学研究法9質問紙調査』、東京大学出版会、1975.

恥骨結合炎治療の一工夫

河野照茂　(東京慈恵会医科大学スポーツ外来部)
大畠　襄　(東京慈恵会医科大学スポーツ外来部)
白旗敏克　(東京慈恵会医科大学スポーツ外来部)
久富　冲　(東京慈恵会医科大学スポーツ外来部)
遠藤陽一　(東京慈恵会医科大学スポーツ外来部)
佐藤美弥子　(東京慈恵会医科大学スポーツ外来部)

恥骨結合炎がスポーツ障害として報告されたのは1950年の Kleinefelter[1] が最初であり、わが国では1981年に大畠ら[2] がサッカー選手の症例をはじめて報告した。この恥骨結合炎については現在のところ確立した治療方針がなく、スポーツ選手が競技復帰まで長期間を必要とするやっかいなスポーツ障害のひとつである。そこで今回はスポーツ外来部開設以来5年間の恥骨結合炎の症例についてスポーツ種目、臨床所見、復帰までの期間等について分析し、これらに股関節内転、外転、内旋・外旋筋力を測定しえた症例については、筋力低下あるいは左右の筋力のバランスについて検討した。加えて恥骨結合炎の治療の一環として筋力トレーニングを併用し競技復帰した経過を報告する。

対象および方法

1985年から1990年までの5年間にスポーツ外来部を訪れた恥骨結合炎の症例は62名でである。これはこの間のスポーツ外来部を訪れた全新患数の0.6%にあたる。内訳は男子51名(13〜36才、平均19.8才)、女子11名(13〜25才、平均18.3才)である。これらに対して原因となったスポーツ種目、受傷から来院までの期間、来院から復帰までの期間、臨床所見、レントゲン所見について調査した。つぎにスポーツ外来部で定期的にメディカルチェックを実施している日本サッカーリーグ一部の某チームで恥骨結合炎をおこした5名の肢関節内転、外転、内旋・外旋筋力について障害のない他の選手と比較検討した。

結　果

原因となったスポーツ種目は男子ではサッカーが最も多く33名64.7%、ついでラグビー5名9.8%、硬式野球4名7.8%である。女子ではバスケットボール、陸上競技、ソフトボール、ジョギングが各2例18.2%、その他3種目である(表1)。発症からスポーツ外来部を訪れるまでの期間は1日から8カ月、平均42.8日で、そのうち1カ月以内に来院は44名70.9%である

表1.　原因となったスポーツ種目

男子			女子		
サッカー	33名	64.7%	ソフトボール	2名	18.2%
ラグビー	5	9.8	ジョギング	2	〃
硬式野球	4	7.8	陸上競技	2	〃
ジョギング	3	5.9	バスケットボール	2	〃
陸上競技	1	2.0	体操	1	9.1
競泳	1	〃	エアロビクス	1	〃
トライアスロン	1	〃	剣道	1	〃
スキー	1	〃		11名	100%
フィギュアスケート	1	〃			
アメリカンフットボール	1	〃			
	51名	100%			

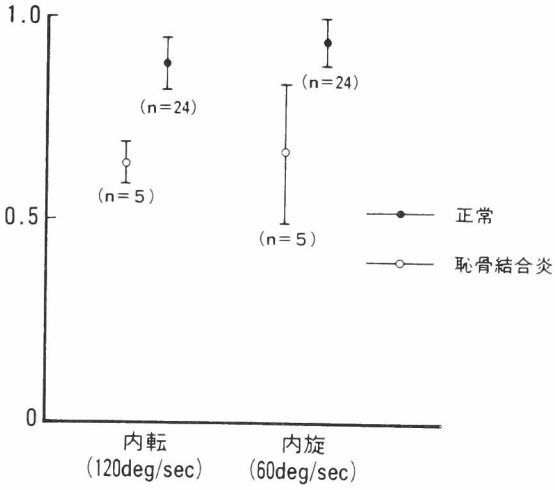
表2.　発症からスポーツ外来部受診までの期間

1　週以内	25名	40.3%
1カ月　〃	19	30.6
3カ月　〃	10	16.1
6カ月　〃	5	8.1
7カ月以上	3	4.9
	62名	100.0%

(表2)。初診時の臨床所見について、恥骨結合部の圧痛は全例にあり、内転筋の恥骨付着部の圧痛が44例71.0%、上体おこしで腹直筋の停

止部の圧痛が29例46.8%にみられた。レントゲン検査で所見がみられたのは27例43.5%であり、恥骨結合部の不整が20例60.6%、片脚立ちでの恥骨結合の不安定性が3例9.1%、恥骨結合の開大が3例9.1%、嚢胞様変化が3例9.1%、その他4例12.1%であった。競技復帰までの期間については経過を追跡できた40名についてみると、1週から1年8カ月、平均74.4日で、そのうち2カ月以内に復帰したものは30名75.0%であった。

つぎにサッカー選手で恥骨結合炎をおこした群とそうでない正常な選手群との股関節内転筋力および内旋筋力の左右比を比較した。（図1）。



股関節内転・内旋筋力の左右のバランス

左右の内転筋力、内旋筋力の比をみると、内転筋力の左右比は正常群では0.89± 0.07、恥骨結合炎群では0.64± 0.05と明らかに恥骨結合炎群では低値を示し、内旋筋力の左右比も正常群では0.94± 0.06、恥骨結合炎群では0.68± 0.18と同様に恥骨結合炎群で低値を示した。すなわち、恥骨結合炎群では内転・内旋筋群の左右のバランスがくずれていることがわかる。そこで、これら恥骨結合炎をおこした5名の選手について発症前、発症後、競技復帰した時点での股関節内旋筋力の左右のバランスの推移を図2に示す。5名のうち2名については発症前あるいは競技

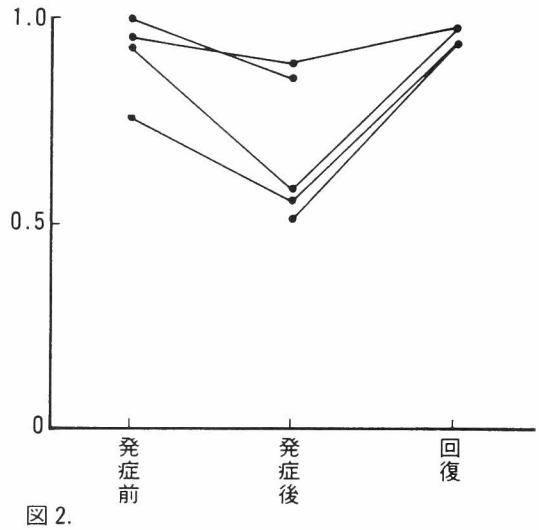


図2.

恥骨結合炎と股関節内旋筋力の左右のバランスの変化（N=5）

復帰時の測定値がないが、これはチームの開始前の発症であったり、他チームへ移籍したためその時点での筋力の測定ができなかったためである。股関節内旋筋力の左右比は0.56～0.90であり、発症前に比較してそれぞれ低下していた。これは発症後に股関節内旋筋力の左右のバランスがくずれたことを意味する。これらの症例に対してCybexⅡ$^{+}$を用いて表3に示すトレーニングプログラムを実施した。その結果、内旋筋力の回復と平行して症状の改善がみられた。恥骨結合炎の症状が消失し競技復帰した時点で股関節筋力の左右差はなくなった。

表3. トレーニングプログラム

1. UBE（上肢用エルゴメーター）
   60 deg／sec　10分
2. ストレッチング
3. CybexⅡ　股関節内旋・外旋
   60 deg／sec　10回3セット
   90 deg／sec　10回3セット
4. FITRON（下肢用エルゴメーター）　10分
   60 deg／sec
5. ストレッチング
6. アイシング　10分

考　察

恥骨結合炎はEdwin[3]が1924年にはじめて報告し、その後スポーツ選手での発症が報告されるようになってきた。原因となったスポーツ種目はサッカーが53.2%と半数以上をしめていた。サッカー選手の恥骨結合炎についてはすでにHarris[4]、Hanson[5]らが報告している。この原因としてはHarris[3]のくり返しの外傷、さらにBowermann[6]のキック動作の影響、すなわちサッカー特有のサイドキック、インフロントキックが股関節内転筋の付着部である恥骨部にせん断力をおこすことが考えられる。また、薄筋の牽引力も原因となる。われわれは、日本サッカーリーグ所属某チームに対してメディカルチェックの一環として股関節内転・外転、内旋・外旋筋力を測定している。このチームの選手で恥骨結合炎の発症をみたことより、筋力との関連を検討し、恥骨結合炎では股関節内転筋力、内旋筋力の左右差がみられることがわかった。そこで股関節内旋筋力の筋力トレーニングをリハビリテーションの一環として実施した。内転筋力については、内転動作での疼痛が続くため実施しなかった。Cybex II[+]など等速性運動を用いて筋力トレーニングを続けた結果、筋力の増加とともに症状の改善をみた。これまで恥骨結合炎の治療のなかでリハビリテーションの具体的な目標がなかったが、内旋筋力のバランスを回復する筋力トレーニングの処方が可能になったことにより、選手に対して競技復帰までの目標を設定することができた。復帰まで長期を要するスポーツ障害では、このことは重要である。これは治療する医師にとっても有用である。最後にわれわれの恥骨結合炎の治療方針を表4に示す。

表4.　恥骨結合炎の治療方針

	上肢のトレーニング	自転車エルゴメーター	内旋筋のトレーニング	ランニング開始	練習へ復帰
恥骨結合部の圧痛	＋	＋	＋	±	－
内転筋恥骨付着部の圧痛	＋	＋	－	－	－
上体おこしでの腹直筋の疼痛	＋	－	－	－	－

文　献

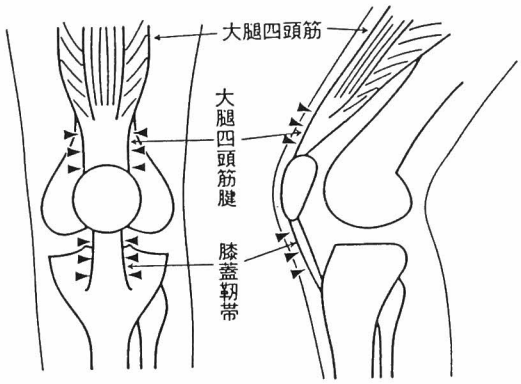
1. Klinefelter, E. W.：Osteitis Pubis. Review of the Literature and Report of a Case. Am. J. Roentegenol. 63：368－371，1950.
2. 大畠　襄ら：サッカー選手のPubic Symphsifis. 東日本スポーツ医学研究会誌 3：77－82，1981.
3. Edwin, B.：Periosteitis of the Symphysis and Descending Rami of the Pubesfollowing Suprapubic Operations. International J. of Medicine & Surgery, 5：224－225，1924.
4. Harris, N.H. et.al.：Lesions of the Symphysis in Athletes. Br Med.J.，4：211－214，1974.
5. Hanson, P. G. et. al.：Osteitis Pubis in Sports Activities. Physician Sports Medicine, 6：111－114,1974.
6. Bowerman, J.W.：Soccer Radiology and Injuvy in Sports. ed. by Bowevmann, M. D., Appleton－Century－Cvofts, New York, 239－250，1978.

「膝外傷・手術後に続発する ジャンパー膝の予防と治療」

仁　賀　定　雄（川口工業総合病院整形外科スポーツ外来）

走る、飛ぶ、蹴るなど体重を支えて膝を伸展する運動は、大腿四頭筋の収縮力が、大腿四頭筋腱および膝蓋腱を介して、下腿に伝達されることによって行われる。この膝伸展機構に過大な負荷が加わり、大腿四頭筋腱から膝蓋腱の部分に痛みを生じて、特に膝を伸展する動作に支障をきたすのがジャンパー膝である。（図１）

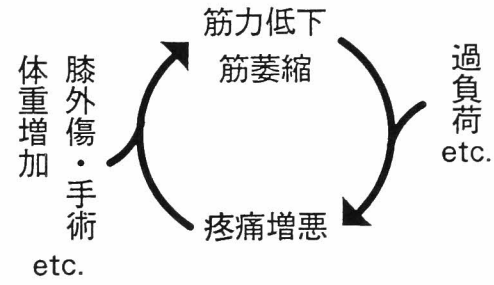
図1.　ジャンパー膝



膝の外傷、手術後には、程度の差はあれいったん筋力が低下するので、最初の障害そのものが治癒しても、復帰の過程で無理な負荷をかけてジャンパー膝になる危険性が常にある。いったんジャンパー膝になると早期に治すのは困難であり、選手生活を終えるまでこの痛みとつき合わなければならない選手も希ではない。したがって、治療よりも予防が重要であり、障害からの復帰時には医学的所見と合わせて筋力評価を元にした運動処方を行うことが重要である。[3)]

ジャンパー膝になった場合、治療としては、練習前の十分なウォームアップ、大腿四頭筋ストレッチング、練習後のアイスマッサージなどがあり、テーピングも有効な手段となる場合がある。また必要に応じて消炎鎮痛剤、レーザー超音波が使用されるが、ステロイド剤の局注はできるだけ避けるべきである。最悪の場合は手術が考慮される。

図2.　ジャンパー膝の悪循環



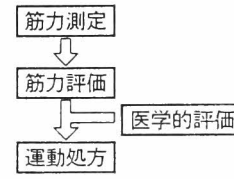
しかし、いったんジャンパー膝になると、疼痛憎悪と筋力低下はお互いに悪影響を及ぼしあい、悪循環に陥る（図２）。この悪循環は、練習による必要以上の過負荷が誘因になり、悪循環を増強させる。また、膝外傷、手術後は、いったん筋力が低下するので、障害そのものの治療がうまくいっても、常にジャンパー膝になる危険がある。体重増加は、自体重に対する相対的な筋力低下を招くので、復帰の過程で体重のコントロールをすることも重要である。

ジャンパー膝は非常に治りにくく、慢性化しやすいので、治療よりも予防が重要であるが、そのためには、まず第一に復帰の過程で必要以上の過負荷を避ける配慮が必要である。

そのためには個々の選手がその時点でもっている膝伸展筋力から体重支持能力を評価したうえで医学的所見と合わせて運動処方することが重要である（図３）。

図3.　〈運動処方〉

筋力評価に基づいた運動処方が
過負荷の防止に有効である。



では測定された膝伸展筋力はどのように評価するのが良いだろうか。従来から用いられ、現在でも一般に広く用いられている評価法として健側比による評価があり、これに対して最近体重比による評価の有用性が認識されてきている。

健側比を用いて評価する場合、例えば、健側の60%の筋力に達したら、ジョギングを許可し、80%に達したらダッシュ、ターン、ジャンプを、90～100%に達して競技復帰を許可するという風に用いる。しかし、実際にスポーツ選手をこれで評価していくと必ずしもうまく評価できないことがわかる。例えば、ハイレベルの選手で良く見られる現象だが、手術後に良いほうの下肢も含めて一生懸命リハビリをするので、悪いほうよりも良いほうの筋力の向上率が高いことがあり、けがをする前よりも健側の筋力が向上することも珍しくない。このようなときに健側比で評価すると、患側の筋力が改善してきているにもかかわらず、健側の方が向上率が高いために評価は下がってきてしまう。逆に低いレベルの女性でよく見られる現象だが、健側自体が元々十分な運動をできるだけの筋力がないために健側比で100%に回復しても十分な運動をできない場合がある。

健側比の欠点をまとめると、

(1) 基準となる健側の値が変動するので患側の回復の推移が不明確である。

(2) 健側がスポーツに必要な筋力を有していなければ適切な評価ができない。

(3) 体重支持能力を左右独立して評価できない。

1987年に黄川ら[2]は健康な体育大学学生の膝伸展筋力を測定し、体重で除した値を調査した。その結果、各速度0°／Sすなわち等尺性膝伸展筋力の体重比は男で1.03、女で0.85であり、他の角速度における等速性の運動においても体重比の値はそれぞれ一定の相関した値が出ることを報告した（表1）。黄川はこの等尺性膝伸展筋力の体重比を体重支持指数（WBI：Weight Bearing Index）と名づけて、この値が体重支持能力をよく反映することを報告した（図4）。

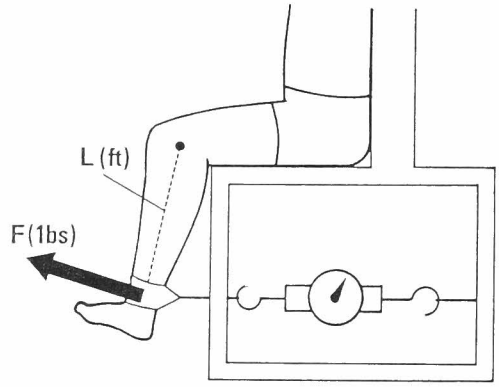
表1.

体育大学学生の各速度における膝関節伸展力／体重の値

（黄川ら1987より改変）

	男	女
	N＝484	N＝116
測定速度(°/秒)	$\bar{X}$ (SD)	$\bar{X}$ (SD)
0	1.03 (0.19)	0.85 (0.19)
60	0.87 (0.11)	0.74 (0.10)
180	0.57 (0.07)	0.47 (0.07)
300	0.38 (0.05)	0.31 (0.05)

図4. W.B.I.(Weight bearing index)
＝等尺性膝最大伸展力(1bs)/B.W.(1bs)
F （黄川ら1987）

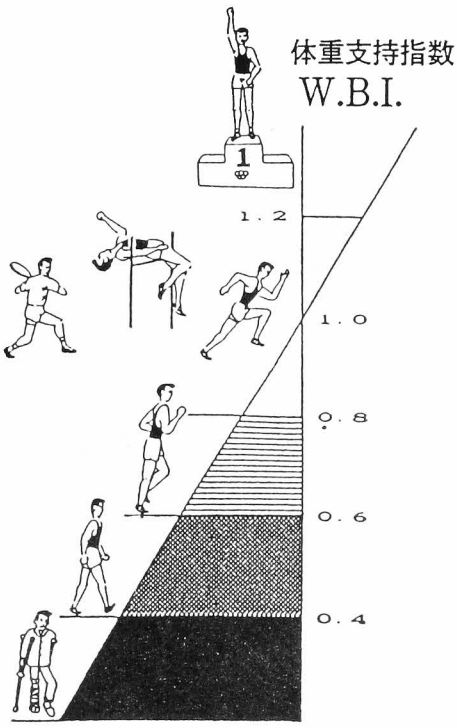


＊torque(ft 1bs)＝F(1bs)×L(ft)

WBI＝F/B.W.＝torque/B.W.×L

図5は黄川が設定したWBI値から見た体重支持能力であるが、これを臨床の場で用いてみると、実際の選手の能力をよく反映することがわかる。患側のデータから、患側の必要以上の過負荷を避ける適切な運動レベルを設定できると同時に健側の値からも様々な情報を得ることができる。

Activity Level related to W.B.I.
(Kikawa 1987)



健側比と体重比の長所と短所をまとめると、体重比では基準となる値がほぼ一定なので患側の回復の推移が明らかであり、体重支持能力をよく反映し、左右独立の評価が可能であるという長所がある。これに対して、健側比では左右のバランスがわかるという長所あり、その目的で体重比と併用すれば有用であろう（表２）。

表 2.　健側比 vs. 体重比

	基準値	左右のバランス	体重支持能力	左右独立の評価
健側比	× 不　定	○ わかる	△ 必ずしも反映しない	× 不可能
体重比	○ ほぼ一定	× 不　明	○ 反映する	○ 可　能

実際の競技に復帰するためには各種目別のレベルを知ることも必要である。[1)]表３は、各種目別のWBI値であるが、サッカーが最も高く 1.22 である。ＷＢＩでサッカー選手としてのトータルな能力を評価することはもちろんできないが、サッカーにおける膝伸展筋力の重要性が示されていると言えるだろう。

全日本学生代表選手の種目別 WBI

表 3.　（金久、黄川ら 1986 より改変）

	種　目	(n)	平均 WBI
男	サッカー	(11)	1.22
	スピードスケート	(16)	1.21
	パワーリフティング	(13)	1.15
	重量挙	(10)	1.12
	ボート	(22)	1.10
	陸上　中・長距離	(10)	0.96
	相　撲	(14)	0.84
	柔　道	(11)	0.81
女	スピードスケート	(9)	1.16
	投てき	(10)	1.06
	バレーボール	(6)	0.91
	クラッシックバレー	(10)	0.79

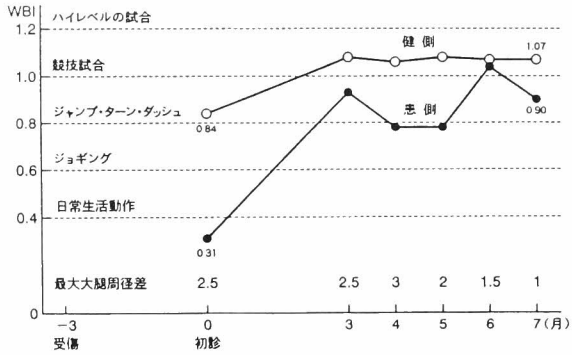
同じ種目でもレベルによって差がある。戸苅等の資料から計算したハイレベルサッカー選手のデータを見ると（表４）、ユース候補では平均値もまだ低く、ばらつきも大きい。日本代表クラスになると平均値が高いだけでなくばらつきも少ない。

表 4.
ハイレベルサッカー選手の WBI 値

（戸苅らの資料より改変）

チーム		平均 WBI 値
ユース代表候補	(1988)	1.07
日本リーグ２部Ｎチーム	(1991)	1.17
日本リーグ１部Ｔチーム	(1987)	1.26
日本代表中東遠征	(1988)	1.26

症例1．20才　大学サッカー部
（内側々副靭帯損傷後のジャンパー膝）



次に実際の症例を示す。症例1（図6）は20才、大学サッカー部の選手で、最初に内側側副靱帯の損傷を負った。その後かばいすぎていたために、筋力が回復せず悪循環に陥り、日常生活でもジャンパー膝の痛みで支障をきたすようになった。当科初診時には、すでに内側側副靱帯の損傷は治癒していたが、大腿周径で2.5㎝の差を認める著明な筋萎縮を呈していた。筋力測定してみると、患側のＷＢＩは0.31であり、日常生活にも不十分な筋力であった。この筋力では、階段昇降も過負荷となるので、まず、平地歩行、膝伸展位の下肢挙上訓練、風呂のなかで水の抵抗を利用した膝伸展訓練の運動処方をした。幸い3ケ月後にはＷＢＩが0.8を超える回復を示したが、大腿周径差がまだ2.5㎝あったので、疲労すればこの筋力を発揮できないと思われ、まだ、対人プレーは許可しなかった。ＣＹＢＥＸによる測定は短時間のうちに行われるので、大腿周径が回復しなければ、長時間の訓練や激しい対人プレーに耐えうるような真の筋力回復は得られていないと考えられる。経験的には、下腿周径差が0㎝、大腿周径差が2㎝以下になるまでは、たとえＷＢＩが0.8を上回っても長時間の訓練、対人プレーは避けさせたほうがよい。この選手は、6ケ月を経過して、はじめて、大腿周径差が2㎝以下になったので、この時点から、少しずつ対人プレー、ゲーム形式の訓練に復帰させた。この選手のリハビリテーションには大学の監督の全面的な理解が得られたこともあり、いったん悪循環に陥ったケースとしては非常に順調な回復を示した例である。

症例2．16才　高校女子ソフトボール部
（外側半月板損傷後のジャンパー膝）

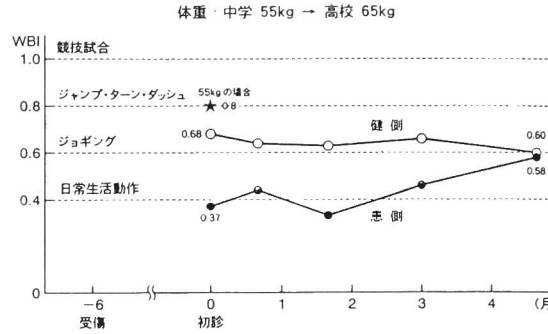


図7.

症例2（図7）は、毎年全国大会出場を争うレベルの高校女子ソフトボール部の選手である。高校入学直後に膝外側半月板損傷を負い、まともに走れない時期にランニングを強要され、見学しているときにもダンベルをもって立たされていた。しだいに、ジャンパー膝の症状を呈し、日常生活にも支障をきたすようになってしまった。受傷後6ケ月で当科初診時には、外側半月板の損傷そのものはすでに治癒していたが、患側のＷＢＩは0.37と著しく低下していた。健側のＷＢＩも0.68と低下しており、中学時代になぜ問題がなかったか不思議に思いよく聞くと、中学卒業後高校にはいるまでの間に約10㎏の体重増加があった。体重を55㎏として再計算すると、健側のＷＢＩは0.8であり、この選手のジャンパー膝の発症は体重増加も一因になっていたことがうかがわれる。運動処方を行い、4ケ月後には日常生活には支障がなくなり軽い運動も可能になった。健側比ではほぼ100％に回復したが、体重比では約0.6であり、この選手が今後激しい運動に復帰するためには、より筋力が増強するか、体重の減少が計られなければならない。もしそのどちらも得ることができないのであれば、障害予防の点から見て今後はレクリエーションレベルに運動レベルを下げる必要がある。なお、余談だが、上記のような内容の

報告書を書いてもたせたところ、この選手はクラブを退部することができ、母親とともに喜んで報告にきた。これまでクラブを辞めたくても辞めることができた生徒はいなかったとのことである。筆者はスポーツに復帰するための治療を目指しているので、辞めることができたと喜ばれるのは複雑な心境だが、日本のスポーツ活動の一面を現していると言えるだろう。

症例3. 日本リーグサッカー選手
（前十字靭帯再建術後のジャンパー膝）

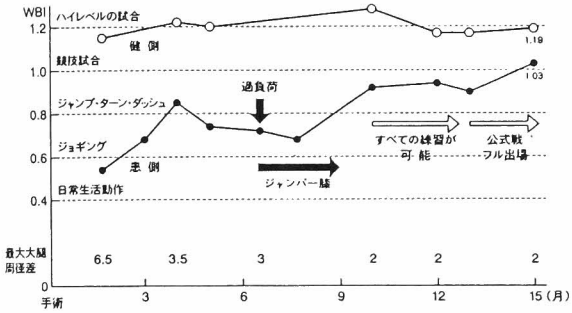


図8.

症例3（図8）は筆者がチームドクターを務めている日本サッカーリーグチームの選手である。前十字靱帯損傷に対して前十字靱帯再建術を行い、慎重なリハビリテーションを進めていたにもかかわらず、途中でジャンパー膝に陥った。この選手がジャンパー膝に陥った直接の原因は術後6ケ月の時点でチームが行った体力測定である。筆者はまさか体力測定に参加するとは思っていなかったのだが、この時すでにある程度走ったり、キックすることができるようになっており調子が良かったため、体力測定のすべての種目を全力でこなしてしまった。その翌日歩けなくなるほどのジャンパー膝の痛みが出現した。そのため、いったん練習のレベルを下げてジャンパー膝の回復を待たなくてはならなかった。手術後10ケ月からすべての練習をこなすようになり、13ケ月から公式戦にフル出場しているが、もし途中でジャンパー膝にならなければ、もっと早く、もっと良い形で復帰できていたであろう。また、この選手は復帰しているものの、日本リーグで活躍していくためには健側も含めて筋力がやや不足しており、今後の課題である。

まとめ

膝外傷、手術後にはジャンパー膝に陥らないように最大限の注意が必要である。治療中の体重増加はジャンパー膝発症の誘因となりうる。予防として、体重比による筋力評価に基づいた運動処方が有用である。

文　献

(1) 金久博昭ら：スポーツ選手の単位断面積当たりの脚伸展筋力、Jpn. J. Sports Sci., 5, 409 − 414, 1986.
(2) 黄川昭雄ら：スポーツ障害予防のための下肢筋力評価、整形外科スポーツ医学会誌、6, 141 − 145, 1987.
(3) 仁賀定雄ら：膝関節の筋力－アイソキネティックマシンの利用－、計測と制御、Vol 31, No. 3, 1992.

サッカー選手に生じた第5中足骨疲労骨折の3例
プレスケールを使用した足底圧の解析

平野　篤(猿島協同病院整形外科)
福林　徹(筑波大学整形外科)
和田野安良(筑波大学整形外科)
宮川俊平(筑波大学整形外科)
菅野　淳(筑波大学体育科学系)
二宮　浩(筑波大学体育科学系)
松本光弘(筑波大学体育科学系)

はじめに

我々は、比較的まれな第5中足骨疲労骨折が、某大学サッカー部の3選手に、ほぼ同時期に発生したので、その原因を練習内容と、足底圧の解析から考察してみた。

練習内容の調査

この3症例をまとめると、1990年の9月中旬から10月中旬までの約1ケ月間に、いずれの選手も発症していた。同じチーム内でこの骨折が同時期に3人も発症した原因について、発症前後の練習内容を調査してみた。同大学サッカー部では、練習内容を(1)体力トレーニング、(2)技術トレーニング、戦術トレーニング、(4)試合の4つに分類し、それぞれのトレーニング時間を週ごとに記録している。障害の発生した1990年と、翌年の1991年の練習内容とを比較すると、最も顕著な違いの見られたのは、体力トレーニングの時間であった。

同大学では数年前より体力トレーニングに、俊発力や敏捷性を鍛える目的で、フィットネスと称し、表1の8種目を導入している。

チーム内に障害のでなかった1991年は、このトレーニング時間をオフシーズンに一度ピークにもっていき、そこからインシーズンに向けて軽減し、維持する方法をとった。これに対し1990年は、夏場に試合や戦術中心のトレーニングとなったため、十分なピークをつくれずに、シーズンに入った。9月より始まったリーグ戦の結果が思わしくなく、いきなり体力トレーニングの時間を約3倍に増やしていた。この後に3選手とも症状が出現していた(図1)。

表1. 体力トレーニング

(1) Stepping	モモ上げ 背走 サイドステップ クロスステップ ターン	(5)Explosive power	30m ダッシュ 5 steps 片足交互 両足飛び 助走つき
(2)Jump	両足 片足 開脚	(6)Box Jump	
(3)Shuttle running	20m	(7)Bounding	10ステップの幅跳 右足のみ 左足のみ 交互
(4)Up down hill		(8)Running	8の字 Square (3×3m,3×9m)

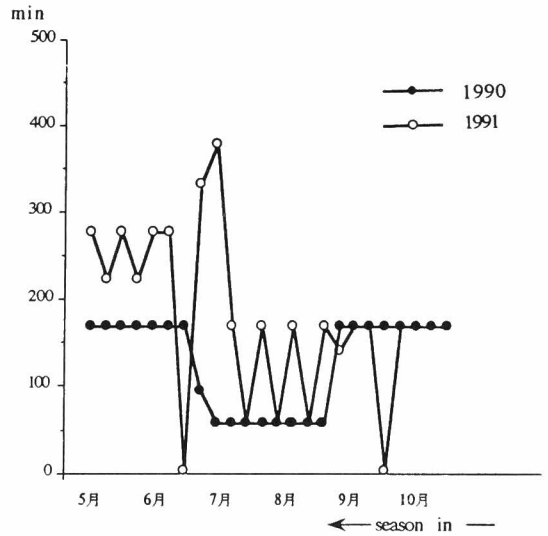


図1. 体力トレーニングの時間

足底圧の解析

次にシューズや、グランドによる影響を考察するため、超低圧用プレスケール（富士フィルム製）を使用し、足底圧の解析を行った。

方　法

プレスケールは感圧紙の一種で、2種類のシートをシューズの形に切り取り、シューズ内の中敷の下に挿入して測定した。発色した濃度を、デンシトメーターで読み取り、足底にかかる接触圧とその分布を求めた。実験は症例2の患側である右足で行った。

（使用シューズ）

(1)　アップシューズ、(2)　固定式スパイク、

(3)　ポイント式スパイク

（使用グランド）

(1)　同大学の土のサッカーグランド

(2)　芝のグランド

（施行動作）

(1)　30歩の直線ランニング

(2)　右足を軸とした切りかえし動作を、30回連続で行ったもの（図2）。

図2.

以上の条件で測定し、それぞれを比較した。

結　果

発色したシートの主な高圧部を、いくつかのエリアに分けて、それぞれの部位の最高圧を表示したシェーマをつくった。すると以下の様な結果となった。

(1)　直線のランニングでは、シューズによる差はほとんどなく、どのエリアでも10kg／cm²未満であった。また芝のグランドでも土との差は見られなかった。

(2)　切り返しの動作になると、母趾球にかかる圧が高くなり、固定式やポイント式のスパイクでは、25kg／cm²以上の値を示した。第五中足骨の骨頭部および足底の外側部にも、直線のランニングより高い圧がかかり、特にポイント式スパイクでは他のシューズに比べ、約2倍の圧がかかっていた。芝のグランドでは、アップシューズと固定式スパイスは、土のグランドと差はないが、ポイント式スパイクでは足底外側にかかる圧が、やや低くなった（図3）。

考　察

1902年に Jones[1] は、第5中足骨骨折の発生機序に、解剖学的特徴が関与していることを指摘した。第5中足骨基部は第4中足骨及び立方骨と靱帯で強く固着しているが、外側を支持する構造が弱い。足底圧の解析により、固いグランドでスパイクをはいて、切り返しの動作を繰り返すと、その軸になる足底の外側に高い圧がかかることがわかった。これにより我々は、この動作の際に、足底外側にかかる力は、水平面では、第5中足骨骨頭部に内側方向への力として働き[2]、垂直方向にかかる力を考慮すると、全体として第5中足骨を底側外側凸にベンディングさせる力となり、疲労骨折を発生させる誘因になると考えた（図4）。

諸家の報告[2][3]によると、第5中足骨疲労骨折は、競技別ではバスケットボールの選手に最も多く、サッカーや陸上がこれに次いでいる。カッティング動作の多いバスケットに頻度が高

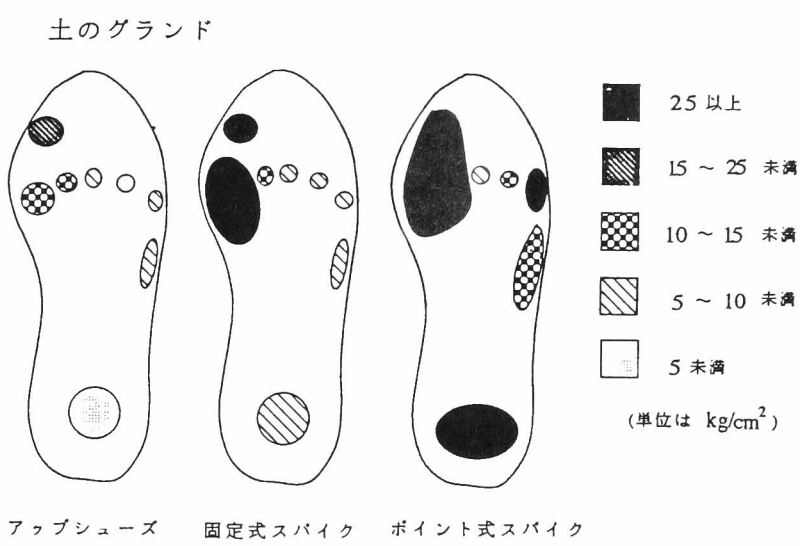


図3. 切りかえし動作

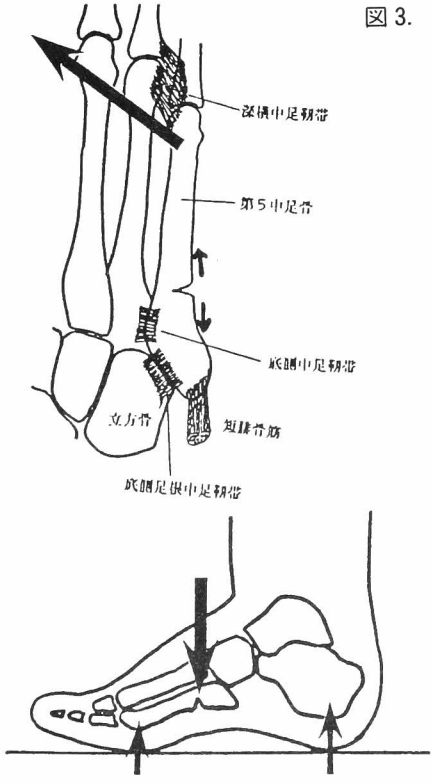


図4. 解剖学的発生機序

いことも、この理論に一致する。

障害の発生した1990年のトレーニングを振り返ると、夏場に体力トレーニングを減らし、固いグランドで戦術トレーニングや練習試合を多く行い、疲労骨折が生じるリスクの高い状態が、すでに完成していた。シーズンに入るとすぐ、トレーニング内容の急激な変更があり、その後に障害が起こった。合計のトレーニング時間は1990年も91年も差がないことを考えると、計画性を持ったトレーニング配分が、障害の防止に最も重要と考えられた。

まとめ

1. プレスケールを用いて、足底圧の解析をおこなった。
2. 第5中足骨疲労骨折の発生には、切り返し動作をスパイクで繰り返すことが、誘因になると考えられた。
3. 予防には計画性をもったトレーニング管理が必要である。

文　献

1）Jones R：Fracture of the fifth metatarsal bone by indirect violence. Ann Surg 35：697－700，1902.

2）Kavanaugh J. H. et al：The Jones fracture revisited. J Bone Joint Surg 60－A：776－782，1978.

3）Delee J. C. et al：Stress fracture of the fifth metatarsal. Am J Sports Med 11：349－353，1983.

一部リーグH－FCの障害報告
－密着治療の必要性－

須　川　　勲（聖隷浜松病院整形外科）
鎌　田　　隆（本田技研浜松工場診療所）

はじめに

来年は、プロサッカー元年である。サッカーは、野球と違って障害だけでなく、選手生命を左右するような外傷が多く、早期に正しい初期治療が必要なことが多い。

フィットネスとメディカルのサポートの有無が、チームの命運を決めるといっても過言ではない。すなわち、選手のニードに応じた密着治療のできる体制を確立する必要がある。

演者は、昭和58年より9年間本田技研サッカー部のチームドクターをやっているので、その間に感じた2～3の問題点や経験を述べる。

私たちのチームでは、メディカルは2名で行います。すなわち、内科的健康管理は社医が行い、整形外科的管理は演者が行い、脳神経外科や眼科、または入院処置が必要な場合は聖隷浜松病院にて行います。

演者が選手を見る場合は、夕方、練習が終わってから病院で行いますので、その労力は大変ですが、今年度はグランドで、トレーナーから報告や相談を受ける程度で、病院を受診させることは数える程でした。

それでは、何故受診率が急に減ったのでしょうか。それが、障害報告をまとめてみようと考えた動機です。

対　　象

選手の診療記録（現役選手22名、退部者42名）を検討した。

方　　法

私たちが行ってきたメディカル・チェックと体力測定は次の要領で行います。

内科的メディカル・チェックは社医により診療所で定期的に行います。

整形外科的メディカル・チェックは、採用時には、腰椎、膝、足関節のレントゲン検査や靱帯の不安定性を調べ全身を総合的に行いますが、受傷歴を詳しく聞き、受傷部位はさらに詳しく精査します。その後は、年に2回行いますが、その際は、あらかじめトレーナーから指摘された点と当人が診察を希望する個所を重点的にみます。

全身の普通写真をとりますが、近距離では見えなかった左右差など短時間に数人を診察するため見落としやすい点を後日チェックしたり、からだの発達、完成の過程を経年的に観察できる利点があります。

カルテの一頁目は、保健病名を含めて沢山の病名がつくが、表紙の裏に人形図を書き、主な既往疾患・受傷名を書き込んで整理しておくと選手の経過が一目瞭然にわかる。

結　　果

昨年度の退部者は13名ですが、プロ化の影響もあり、その内、ベテランを含む9名が他チームに移籍しました。在籍期間が長ければカルテが厚くなるのは当たり前であるが、注意深く分析すると、慢性的な障害、または、それに外傷が加わったものが多いことが判る。すなわち、ベテランたちは入部前に障害を持ってきていることが多かった。

一方、毎年行っている入部時のメディカル・チェックでは、最近の若手選手には、関節の不安定性も含めて障害持ちが少なくなっている印象があります。これは、スポーツ現場にスポーツ医学的知識が普及した為に、若年者のスポーツ障害が減りつつあると考えて宜しいのでしょうか。

さらに、今まで見た10名近いブラジルの選手は、かなりの年令にもかかわらず腰痛持ちも殆どなく、膝や足関節の不安定性は認められません。

これらを考え合わせると、プロ化にむかってこれからのチームは、障害の少ない良い選手をあつめて、障害持ち、ケガ持ちの選手を作らないようにメディカルとフィジカルが一体となったチーム運営を心掛ける必要があります。

無事これ名馬と申しますが、ケガは避けられないものもあります。障害の発生時から、これ以上放置すると不可逆性となりもう治せなくなってしまう点、これを私は、これ以上は医師として譲れない最終的なドクター・ストップの時期と考えますが、障害発生からドクター・ストップの時点までの治療が医師の裁量に委ねられているわけです。

後に報告する症例のように、シーズン中であったり、選手の希望なりで、分かっていても完全な治療ができないままに障害を進行させてしまった例もあります。

右図のように、最近一部のプロ野球チームで採用しはじめた三軍制も必要と考えます。すなわち、基礎体力作りやリハビリ目的の三軍からは、余程軽いケガ以外は直接一軍に戻さない体制が確立すれば、十分な管理が可能になると思います。（図１）

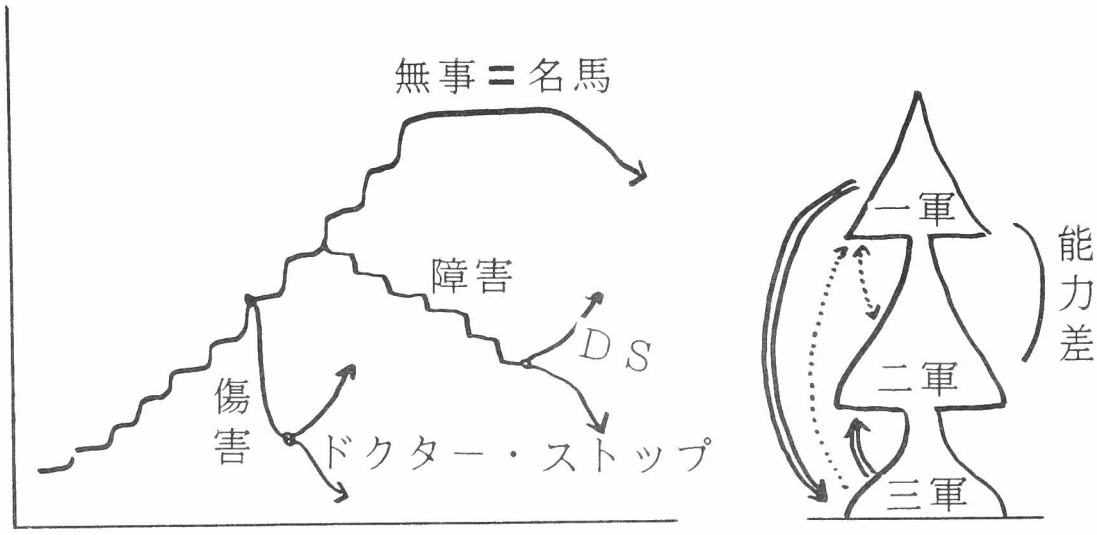


図1.

普通写真を後で分析すると、近くで診察した時には判らなかったことが見えてくることがあります。上半身の傾斜や一方の肩が上がっていたりします。へそから乳首を結ぶ線に下ろした垂線Ａと、へそより足の間に下ろした垂線Ｂを引きます（図２）。

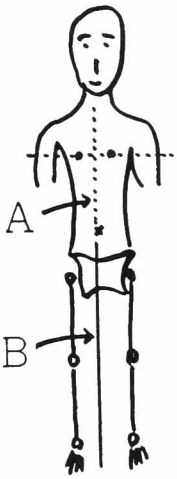
Ｂに対してＡがどちらに傾いているかを見ると、右傾斜のものはなかった。カッコ内は、はっきりしないがどちらかというとその傾向のあるものをさす。それらを含めますと左傾斜が約10.7％です。これは、右脚が少し長いために起こると考えられるが、特に腰痛を持っているときは、１㎝弱のヒールを靴の中に入れて調整（補高）すると良いと考えます。

左傾斜の時に右肩が挙がることは自然であり２名に見られ、その他の３名は傾斜があっても左右均等に調整されていた。

左肩挙がりは傾斜のないグループの７名(18.4％）に見られたが、右肩挙がりのはっきりした例は見られなかった。

すなわち、左傾斜が約10％、左肩挙がりが約20％見られた。

サッカーでは、背筋の発達の左右差のある選手は認められず、背骨の曲がった側彎症も認め



	左傾斜	傾斜（－）
左肩挙がり		5＋（2）
右肩挙がり	2	（1）
左＝右	1＋（2）	30
	3＋（2）	35＋（3）
	10．7%	89．3%

図 2.

られなかったので、この現象は医学的には説明し難いが、今後検索を続けていく積もりである。

体力測定[1) 2)]は、6年前からCybex，PMV、エアロバイクなど17項目の測定を行い、ホンダの選手には直接法による最大酸素摂取量を測定し、昨年よりサッカー協会の指示により40秒パワーの測定を追加している。

体力測定とフィールド・テストとの相関をみると、両者の間に相関は殆どみられず、僅かに40秒パワーと50m走、シャトルランとの間に認められた。その意味で、磯川先生[3)]の間欠的運動能力測定に大いに期待したい。

症　例

症例1

この選手は、大学卒で入部8年目の写真ですが、下半身は極めてバランスよく発達して上半身の傾斜はありませんが左肩が極端に挙がっています。このタイプが20%と多いのですが、その意味合いは分かりません（図3）。

症例2

入部時の写真ですが、高校卒業時に優れた筋力を有し、全身がバランスよく発達しています。左脚、特に膝下で彎曲しています。中学の時に、左下腿外側にスパイクされて、腓骨筋腱の断裂したものを放置していますが、現在、同部に陥凹を触れますがCybexによっても筋力の左右差はありません。

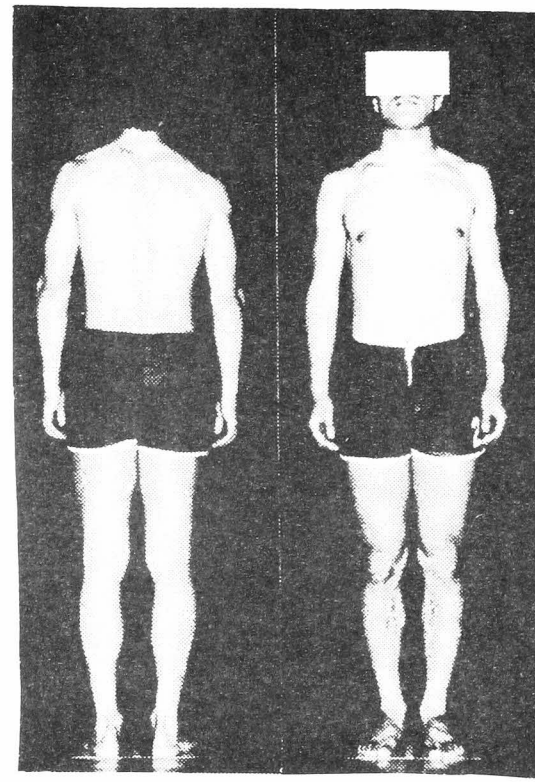


図 3.

左の腸骨翼は約1横指高く、下肢長は、大腿骨で0.7cm、下腿骨で0.9cm左の方が長い。しかし、特に側彎もなく肩挙がりもなく調整されています。高校1年時より左股関節痛や時に腰痛に悩まされていますが、精査の結果、脊椎分離症や椎間板ヘルニヤなどの異常はありませんので、これらの症状は脚長差によるものと考え

られ、日常生活時にヒール補高による調整が必要です。

なお、よく発達した大腿内側広筋の膨隆は、新入部員特に、高校卒の選手が即戦力として活躍できるための必要最低条件のようであります（図4）。

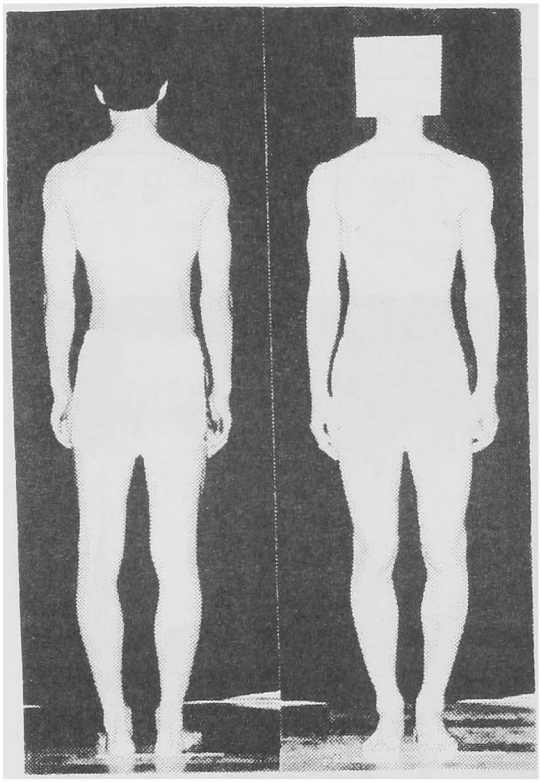


図4.

症例3

これは、橈側側副靱帯の断裂で、繰り返す尺屈で恒常的に尺側脱臼を起こしています。ゴールキーパー指と呼ばれるもので、大畠先生[4]のご発表によると日本リーグ一部の正キーパー全員の両手の小指のＰＩＰ関節の橈側側副靱帯は断裂

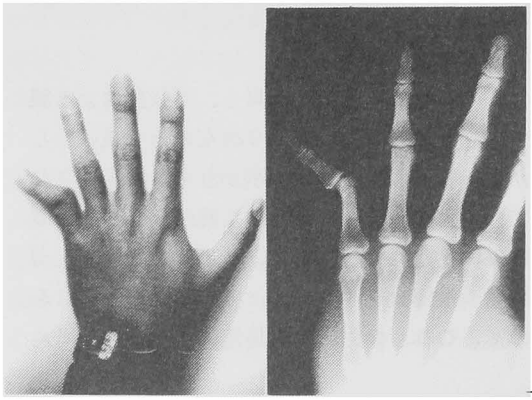


図5.

これは職業病といえるでしょう。

症例4

これもキーパーです。手首が痛いと申しますので診察しますと、圧痛点からして舟状骨骨折しか考えられないのですが、レ線では異常ありません。3週間してもむしろ悪化するので、再度撮影したところ、やはり異常有りません。(図6左)。

シーズンも中休みになり、大部痛みも楽になった頃、メデカル・チェック時に撮影してみると図6右のように完全に骨折していました。

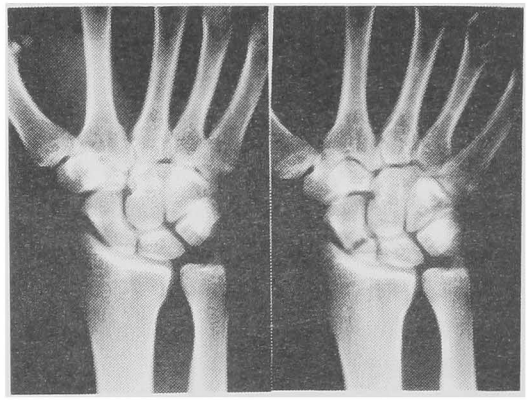


図6.

発症後2ケ月です。4カ月後の現在、殆ど痛みもなく、運動後にも腫れなくなりました。疲労骨折と考えられます。

まとめ

本田技研サッカー部のチーム・ドクターとしての9年間の経験を述べ、外傷の多いサッカーにおいて選手に密着した医療の大切さを強調した。

文　献

1）須川　勲：高校スポーツ選手の体力測定について
日整会スポーツ医学会誌 vol. 9，115－118，1990.

2）須川　勲：いわゆる〝新人病〟の予防に体力測定のすすめ
Sportsmedicine　Nol. 7，27－32，1991.

3）磯川正教：サッカーにおける間欠運動の能

力について
指導者のためのスポーツジャーナル　Vol. 145，9－13，1992.
4）大畠　襄：サッカー選手にみる手の外傷
整形外科　34巻12号　1423－1425，1983.

図の説明

図1
障害・傷害の発生からドクターストップ（これ以上放置すると不可逆性となる点）までが医師の裁量に任されている。
一軍と二軍の差は能力差であり、三軍は、二軍への準備期間であり、傷害のリハビリ期間でもある。

図2
普通写真による分析
左傾斜が10％、左肩挙がりが20％認められた。

図3
左肩が極端に挙がっている。

図4
左脚が1.6㎝長いが肩の高さは調整されている。
よく発達した大腿内側広筋の膨隆は、即戦力の最低必要条件と考えられる。

図5
ゴールキーパー指（小指ＰＩＰ関節橈側側副靱帯断裂）

図6
ゴールキーパーの舟状骨骨折
舟状骨の圧痛を訴えてから2カ月後に骨折が明瞭となった。疲労骨折と考えられる。

サッカーのトレーニング管理に関する研究
－ＱＣ手法を用いた実践例－

菅野　淳（筑波大学大学院）
西嶋尚彦（茨城大学）
松本光弘（茨城大学）

目　的

サッカーのトレーニング計画を立案する上で重要になるのは、現在の状態を把握することと、目標を設定することであると考えられる。また、計画したトレーニングを実施するとき、実施されたトレーニングを管理することは、コンディショニングの評価および次のトレーニングの計画を検討するために必要不可欠であるといえる。

しかしながら、我が国におけるこれまでのサッカーのトレーニングは、経験主義的なものになりがちで、そのために、同じ失敗の繰り返しであったり、ある時は偶然にもうまくいくというように結果的にムラがあったと考えられる。コンディショニングあるいはトレーニングというものは、未来を予測しながら行う過程であり、複雑な要因を取り扱わなければならないものである。そのことからも、経験主義や試行錯誤にたよるだけでなく、各種の記録やデータを管理し、分析することによって、よりよい過程を産み出していこうとする態度が重要であると考えられる。

近年、サッカーの体力・トレーニングに関する研究は数多く行われている[1) 2) 3) 6) 7)]、しかし、サッカー選手のトレーニング計画に関する報告はほとんどみられない。また、サッカー選手の発達を促進させるためのトレーニングの管理の方法についての研究はなされていない。

そこで本研究では、ＱＣ理論の手法をサッカーのトレーニング管理に導入し、実践を試みた。それによってよりよいトレーニング・プログラムを作成するためにトレーニング管理の基礎的資料を得ることを目的とした。

トレーニング管理へのＱＣ手法の導入

ＱＣ（Quality Control: 品質管理）とは、生産管理におけるよい製品を製造するための管理活動のことである[8)]。ＱＣは、工業における大量生産の必要性からアメリカ合衆国で生まれ、日本に伝えられたものである。従来の品質検査は、できあがった製品の選別を意図していたのに対して、品質管理は製品がつくり出される過程を対象としている。つまり、ＱＣの基本的な考え方は、品質不良の再発防止および予防である。

また、スポーツのコーチングにおける管理は、スポーツ技能を評価することだけでなく、スポーツ技能の発達過程を対象として、合理的なトレーニングによってスポーツ技能を計画的に発達させるための管理活動であるといえる。すなわち、生産管理とスポーツのコーチングにおける管理とでは管理する対象が異なるものの、ＱＣの考え方が共通としてとらえることができる。

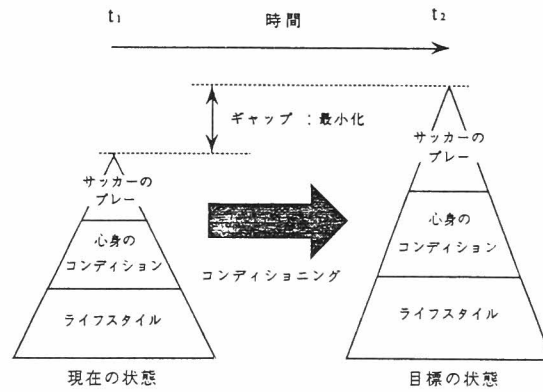


図1. コンディショニングにおける問題と問題解決（西嶋ら、1990のものを改編）

そこで、トレーニング管理にこのような考え方を導入し、図１に示すように、サッカー選手の現在の状態から目標の状態へ近づけていくための手段として、すなわちギャップを最小化する手段として、ＱＣ手法のひとつである管理図を取り入れることによって、選手の発達を促進させるためのトレーニング管理を試みた。

トレーニング管理の実践

Ⅰ　実践方法

1.　管理対象および内容

１）トレーニング時間

Ｔ大学蹴球部のトレーニング内容を大きく「体力トレーニング」、「技術トレーニング」、「戦術トレーニング」、「練習試合および公式試合」に４つに分類し、それぞれの時間を管理した。分類の方法は、目的によって分類した。例をあげると、実際にボールを使った戦術の習得を主目的としたトレーニングで、たとえ体力的に有気的持久力な負荷がかかったとしても、そのねらいを重視し、戦術トレーニングとして分類した。試合については、公式試合を含めた練習試合および紅白試合を試合のカテゴリーとし、90分未満の短い時間における試合形式のトレーニングは戦術トレーニングとして扱った。

２）コントロールテストの測定記録

トレーニングを実施したＴ大学蹴球部レギュラー選手１名についてのコントロールテストの測定記録の管理を行った。

サッカーの運動では、筋パワーの発揮に伴い、調整力が関与していると考えられる。本研究において用いられた体力トレーニングの発達の程度をみるために選択したコントロールテストの測定項目は、筋パワーの発揮に伴って調整力が関与すると考えられる走・跳・投の基本運動能力をみるために、30m走、立ち５段跳び、両足５段跳び、助走つき５段跳び、メディシンボール前投げおよび後ろ投げであった。表１はこれらのコントロールテストの測定項目とその方法を示したものである。

西嶋ら[4]の先行研究によれば、これらのコントロールテスト測定項目の信頼性および妥当性については、すでに検討済みであった。

2.　管理期間

Ｔ大学蹴球部の目標とする大会のひとつである関東大学サッカーリーグ戦に向けての1991年５月から11月にかけてのおよそ半年であった。

また、この期間を以下のように期分けをして実践した。

オフシーズン　５月13日～７月７日　８週間
プレシーズン　７月８日～９月８日　９週間
インシーズン　９月９日～11月３日　８週間

Ⅱ　実践結果

1.　トレーニング時間の管理

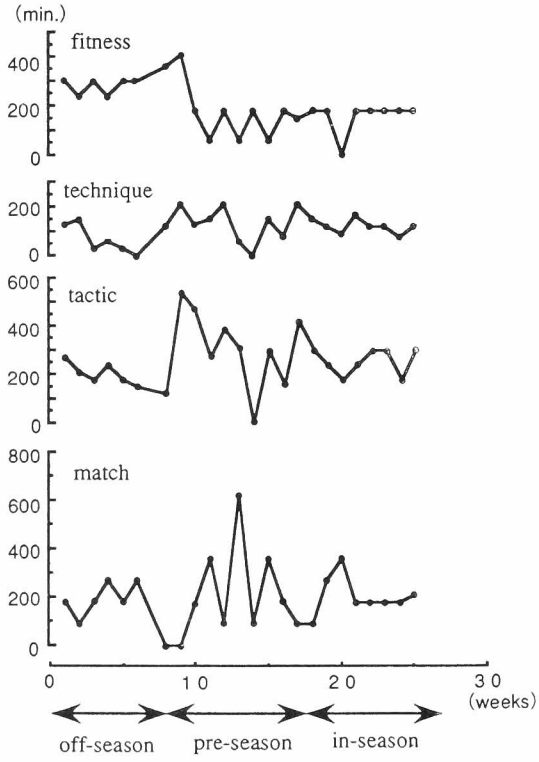


図２　トレーニング時間の記録

図２は、上から順に「体力トレーニング（fitness）」、「技術トレーニング（technique）」、「戦術トレーニング（tactic）」、「試合（match）」のそれぞれの時間（分単位）を週毎に表

表1　コントロールテストの各測定項目とのその測定方法

30m疾走タイム（30m）	1/100秒単位で計測した30mの全力疾走タイムを求めた．スタートは，スタンディングの姿勢で行わせ，スタートの合図は行わず，動きだしてからのタイムを計測した．
立ち5段跳び（5step）	両足をそろえた状態から1歩目の踏切を行わせ，次いで片足を交互にバウンディングさせて，5歩目を再び両足で着地することにより跳躍距離を得た．
両足5歩跳び（5-both）	両足をそろえた状態から踏切を行わせ，両足で5回前方に跳躍し，5回目を両足で着地することにより跳躍距離を得た．
助走つき5段跳び（R-5-S）	10mの助走より，片足で踏切を行わせ，次いで片足を交互にバウンディングさせて，5歩目を再び両足で着地することにより跳躍距離を得た．
メディシンボール後方投げ（MB-BT）	4kgのメディシンボールを両手を用いて，後方へできるだけ遠くへ投げさせることにより，遠投距離を得た．
メディシンボール前方投げ（MB-FT）	4kgのメディシンボールを両手を用いて，前方へできるだけ遠くへ投げさせることにより，遠投距離を得た．

したものである。

オフシーズンでは、体力トレーニングは1680 min.，技術トレーニングは400 min.，戦術トレーニングは1230min.，試合は1170minであった。プレシーズンでは、体力トレーニングは1670 min.，技術トレーニングは1110min.，戦術トレーニングは2560min.，試合は1880min.であった。インシーズンでは、体力トレーニングは1230 min.，技術トレーニングは1050min.，戦術トレーニングは2160min.，試合は1530min.であった。また、本研究において対象となったシーズンでの総トレーニング時間は、体力トレーニングは

4580min.，技術トレーニングは2560min.，戦術トレーニングは5950min.，試合は4580min.であった。

全体的なバランスをみると、技術トレーニングが他の３項目と比較して、低い値であった。また、個々についてみると、体力トレーニングでは、オフシーズンでの時間は他のシーズンに比べ、高い値を示した。

2. コントロールテストの測定記録の管理

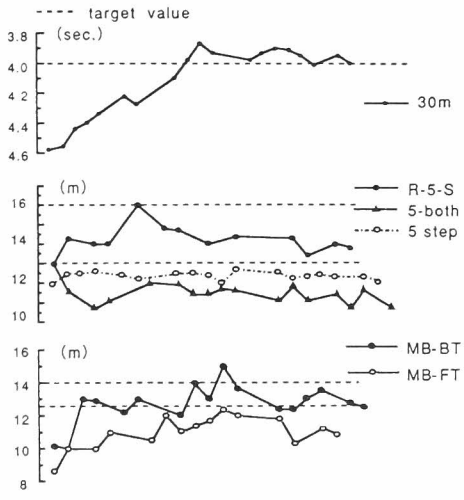
表２　Ｋ．Ｋ．の身体的特徴

筑波大学蹴球部レギュラー選手	
年齢	20　歳
身長	183　cm
体重	75　kg
競技歴	10　年
ポジション	ＤＦ

Ｔ大学蹴球部レギュラー選手K.K. の身体的特徴を表２に示した。

図３はコントロールテスト実施の際に使用したチェックリストである。

トレーニング開始に先立ち、コントロールテスト各項目について目標値を設定した。目標値は、前シーズンの自己の記録およびレギュラーの記録を参考にして、K.K. とコーチとの間で目標とすべき値を設定した。



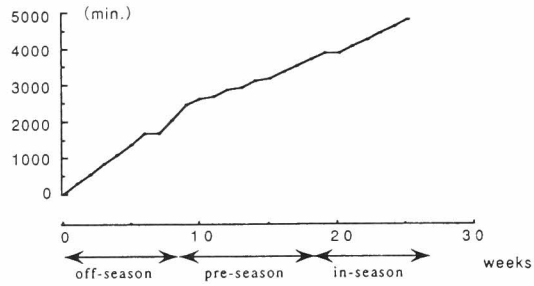


図４　K.K.のコントロールテストの測定記録および実施したトレーニング時間の累積

図４の上段はK.K. のコントロールテストの各項目の目標値および測定記録、下段は実施したトレーニングの時間の累積を下に示している。

30m疾走タイムは、トレーニング開始時より８週目で3.98sec. と目標値をクリアし、最大値はプレシーズン１週目の3.87sec. であった。その後、インシーズン中でも4.00sec. 前後を保持した。５歩跳び種目の跳躍距離のそれぞれの目標値は、助走つき５段跳びの16.0ｍを除いては達成できなかったものの、立ち５段跳びは12.7ｍ、両足５段跳びは12.0ｍまで向上した。メディシンボール前方および後方遠距離については、前投げは15.0ｍとプレシーズン３週目で目標値を突破し、後ろ投げは12.4ｍと目標値にあと0.1ｍにまで到達するに至った。

K.K. の全体的な傾向をみると、オフシーズンおよびプレシーズンにおいてトレーニングを実施した結果が、プレシーズン中に目標値達成あるいは目標の状態に近づいている傾向にあるという結果を得た。また、インシーズン中は向上はみられず、若干の低下の傾向がみられた項目もあったが、ある程度その状態を維持したと考えられる。

まとめ

以上のように、トレーニング時間およびパフォーマンスの発達を管理することにより、発達過程およびその時の状態を把握しやすいという点において、また、実際のパフォーマンスも目標の状態に近づく傾向がみられたことから、次のことがいえると考えられる。

	30 m	5-STEP	5-BOTH	R-5-S	MB-FT	MB-BT
加　藤						
久保田						
城						
高　本						
土　屋						
二　宮						
波多野						
戸　苅						
大　神						
川　澄						
曽　根						
堤						
三　浦						
忠　鉢						
篠　原						
二　見						
辛　島						
木　山						
高　橋						
中　村						
服　部						
藤　田						
山　田						
石　栗						
大　石						
大　岩						
岡　田						
土　居						
二　神						
山　本						

図3　　体力トレーニング チェックシート

1）トレーニング管理の手段としてＱＣ手法の管理図を取り入れることは有用であった。
2）トレーニングの評価および見直しに、これらを有効に使うことによってよりよいトレーニング・プログラムの作成が可能であることが推察された。

参考文献

1）足立長彦、「サッカー選手の体力とトレーニング」、Jpn. J. Sports Sci., 2－10：801－809，1983.
2）磯川正教ほか、「フィールドにおける間欠的パワーの評価」、平成２年度日本サッカー協会科学研究委員会報告書、51，1991.
3）長浜尚史、「サッカー選手に必要な体力について」、第10回サッカー医科学研究会報告書、149－154，1990.
4）西嶋尚彦ほか、「サッカー技能の発達管理のためのコントロールテスト項目の選択」、日本体育学会第40回大会号Ｂ、574，1989.
5）西嶋尚彦ほか、「サッカーの体力づくりのためのＱＣ手法の開発」、第10回サッカー医科学研究会報告書、83－90，1990.
6）戸苅晴彦ほか、「ワールドユースサッカー日本代表候補選手の体力とトレーニング効果」、東京大学教養学部体育学紀要14：31－44，1980.
7）戸苅晴彦ほか、「日本代表体力測定について」、昭和63年度日本サッカー協会科学研究部報告書、１－８，1989.
8）椿　常也、「ＴＱＣのＡＢＣ」、日本実業出版社、pp.12－150，1982.

シーズン中に筋横断面積の増加がみられた選手とトレーニングとの関係

秋間　広（筑波大学大学院体育研究科）
久野譜也（東京大学教養学部）
西嶋尚彦（茨城大学教養部）
松本光弘（筑波大学体育科学系）
岡田武史（JR東日本古河）
板井悠二（筑波大学臨床医学系放射線科）
勝田　茂（筑波大学体育科学系）

緒　言

我々はこれまでに、大学カッカー選手（日本代表1名、日本B代表2名を含む）を用いて筋エネルギー代謝、筋横断面積、脚筋力などのパラメータについてシーズンを通じて、縦断的に検討してきた。[1] さらに、日本代表、オリンピック・ユース代表、日本リーグ1部レギュラー選手について検討してきた。[2] 前者の縦断的な検討において、継続的なハイパワーおよび筋力トレーニングをシーズンを通じて行っていたにもかかわらず、筋横断面積の増加は観察されなかった。一方、後者の研究では、競技レベルで分類された日本代表群、オリンピック・ユース代表群および日本リーグ1部レギュラー群の3群において、日本代表群は他の2群に比較して筋量が多く、脚筋力および最大無酸素能力に優れていることが明かとなった。したがって、大腿部の筋量を検討することは、サッカー選手の体力を考えるにあたって、重要であると思われるが、現在、シーズン中に行われているトレーニングが筋量にどのような影響を及ぼしているかについては、完全に明かにされていない。

そこで今回、オリンピック代表選手であるゴールキーパー1名を用いて、計画的な筋力トレーニングにより筋横断面積および脚筋力がどのように変化するかについて、トレーニングとの関わりからシーズンを通じて縦断的に検討した。

方　法

(A)　被検者

被検者には、日本リーグ1部チームに所属する国内一流ゴールキーパー1名を用いた。被検者の身体特性は年齢20歳、身長187 cm、体重87 kgであった。なお、この被検者はオリンピック代表選手であった。

(B)　筋横断面積

磁気共鳴画像（MRI；GE社製）により得られた右大腿部の横断像より、被検者の全横断面積（筋肪および骨を含む全ての横断面積）、筋横断面積（筋のみの面積の合計）、伸展筋群および屈曲筋群の面積を算出した。分析に用いた画像は、被検者の下肢における縦断像より、大転子および脛骨外側顆間結節を同定した後、外側顆間結節から大転子へ70、50、30%の部位における横断像であった。なお、被検脚としては右脚を用いた。

(C)　等速性脚筋力

等速性筋力測定装置であるバイオデックス（Biodex社製）を用い、右脚伸展および屈曲時における等速性最大筋力を測定した。測定に用いた角速度は、30、180、450 deg／secであった。

(D)　測定時期

測定は、シーズン中における3月および4月、海外遠征後の8月に行った、なお、8月の測定については、6、7、8月と海外遠征が多くその後に測定した。

表１　３月および４月における週間トレーニングメニュー

	日	月	火	水	木	金	土
AM	OFF		サーキットTr.	筋力Tr.	ハイパワーTr. 技術		試合
PM	OFF	持久性Tr. 筋力Tr.	技術	コンビネーション (試合)	試合	技術 戦術	

表2　3月および4月に行われた筋力トレーニングメニュー

種目				
ハイクリーン，ベンチプレス，スクワット レッグカール，レッグイクステンション カーフレイズ				
1set	2set	3set	4set	5set
10RM	5RM	1～2RM	5RM	10RM

(E)　トレーニングメニュー

表１に３月および４月において行ったトレーニングの週間トレーニングメニューを、また表２には３月および４月に行われた筋力トレーニングメニューを示した。

結　　果

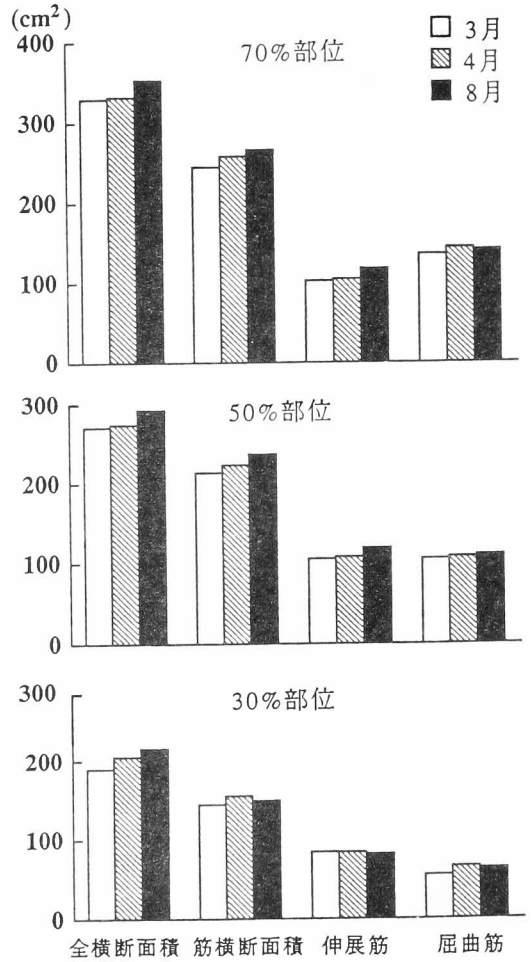
(A)　筋横断面積

(a)　70%部位

図２に大腿部における筋横断面積の変化を示した。筋横断面積において、３月（245.5 ㎠）と比較して４月（256.9 ㎠）では4.5％の増加を、また８月（266.4 ㎠）では8.5％の増加が観察された。また、伸展筋群において３月（102.5 ㎠）と比較して４月（105.5 ㎠）および８月（118.5 ㎠）ではそれぞれ、2.9％、15.5%の増加が観察された。さらに屈曲筋群では、３月（137.6 ㎠）と比較して、４月（144.5 ㎠）および８月（142.6 ㎠）ではそれぞれ5.3％、3.6％の増加が観察された。

(b)　50%部位

筋横断面積において、３月（213.6 ㎠）と比較して４月（222.7 ㎠）では4.3％の増加を、また８月（235.6 ㎠）では10.3%の増加が観察された。伸展筋群において３月（104.1 ㎠）と比較して、４月（108.0 ㎠）では3.8％の増加が、８月（117.9 ㎠）と比較して13.2%の増加が観察された。屈筋群においては、３月（104.0



30%部位：大腿下部

㎠）と比較して4月（108.3㎠）では、4.1％の増加が、8月（111.8㎠）では7.5％の増加が観察された。

(c) 30％部位

筋横断面積において、3月（144.9㎠）と比較して4月（155.2㎠）では7.1％の増加を、また8月（151.2㎠）では4.3％の増加が観察された。また、伸展筋群において、3月、4月、8月ではそれぞれ85.4、84.1、82.4㎠であった。屈筋群では、3月（64.4㎠）と比較して、4月（65.4㎠）では19.2％の増加を、また8月(64.4㎠）では17.3％の増加が観察された。

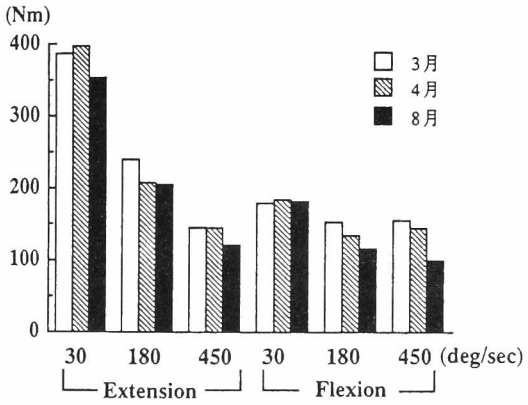


図2. 等速性脚伸展力および屈曲力の変化

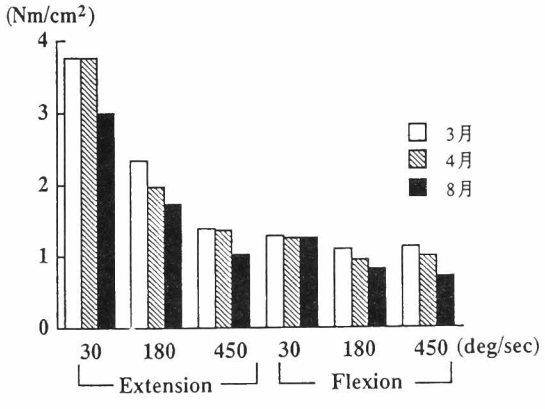


図3. 大腿部において単位面積あたりに発揮された筋力の変化

(B) 等速性脚筋力

(a) 伸展力

図3に脚筋力の変化を示した。30 deg／secにおいて3月では、386.7 Nmを示し、4月には397.2 Nmであった。また、8月353.8 Nmを示し、8月に低下する傾向を示した。180 deg／secにおいて、3月では、240.2 Nm，一方4月および8月ではそれぞれ207.9 Nm、206.1 Nmを示し、4月および8月で低下する傾向であった。また、450 deg／secにおいて3月および4月では、それぞれ143.5 Nm、145.8 Nmであり、8月には120.8 Nmを示し、8月において低下した。

(b) 屈曲力

30 deg／secにおいて3月、4月および8月ではほぼ同値を示し、それぞれ179.0、182.9、180.5 Nmであった。また、180 deg／secおよび450 deg／secでは、3月、4月および8月において徐々に低下した。

(C) 単位面積当たりの筋力

(a) 伸展力

図4に大腿部における単位面積当たりの筋力を示した。30 deg／secにおいては、3月および4月はほぼ同値（3.77および3.76 Nm／㎠）を示し、8月においてその値は2.99 Nm／㎠に低下した。180 deg／secでは、3月（2.34 Nm／㎠）、4月（1.97 Nm／㎠）および8月（1.74 Nm／㎠）の測定においてしだいに低値を示した。また、450 deg／secにおいては、3月（1.40 Nm／㎠)および4月（1.38 Nm／㎠)とほぼ同値を示し、8月においてその値は1.02 Nm／㎠に低下した。

(b) 屈曲力

30deg／secでは3回の測定間で大きな差は示されなかった（それぞれ1.3、1.27、1.27 Nm／㎠）。180および450 deg／secでは、3月、4月および8月の測定で徐々に低値を示した。

考　察

我々は、これまでに日本代表選手、オリンピック・ユース代表選手および日本リーグ１部レギュラー選手を用いて、筋エネルギー代謝、筋横断面積、脚筋力および最大無酸素パワーについて検討した[2]。その結果、筋エネルギー代謝に関しては、３群間に差は観察されなかった。ところか、日本代表選手は脚筋力および最大無酸素パワーに優れており、その差は筋量に由来するものであることが明かとなった。そこで今回、規則的な筋力トレーニングを導入することにより、オリンピック代表選手の筋横断面積および脚筋力がどのように変化するかについて検討した。その結果、筋横断面積では３月と比較して４月および８月において増加が観察されたが、脚筋力においては低下する傾向にあり、それは特に高速の角速度において顕著であった。

非鍛練者を用いて筋力トレーニングを行わせた場合、40から60日で筋横断面積の増大が生じたことが報告されている[4]。本実験に用いた被検者はオリンピック代表選手であり、競技レベルにおいてもレベルの選手であり、また体力レベルにおいても高いことが予想される。大腿部３部位の全てにおいて、３月の測定と比較して４月および８月に筋横断面積の増加が観察された。この結果より、大腿部全体にわたり筋量が増加したことが示された。したがって、本実験に用いたような高レベルの選手においても筋力トレーニングを計画的導入することにより、シーズン中に筋肥大の可能性が示唆された。

日本代表選手１名に関してワールドカップ予選前後において高速の角速度での脚筋力が低下したという報告がなされている[3]。今回の被検者においても、６月、７月および８月に海外遠征が多くその後の測定である８月には高速の角速度における筋力が低下していた。その原因については明かではないが、海外遠征中において高速の角速度の筋力を維持させるのに十分な刺激が筋に与えられなかったため、筋力が低下した可能性が示唆される。

単位面積当たりの筋力では、８月が低下する傾向にあった。筋力トレーニングは、目的に応じて分類すると２つに大別されることが示されている[5]。１つはボディービルダーが主に用いている筋肥大を主な目的とした方法（バルクアップ法）である。もう一つは、ウエイトリフターが主に用いている運動単位の動員能の向上を目的とした方法（パワーアップ法）である。ゴールキーパーの場合、相手との接触があるため、ある一定の筋量が必要であると思われ、またシュートに対する左右へのセービング、瞬間的な前方へのダッシュ等を考えた場合、一瞬にして大きなパワーを発揮する能力が必要であろう。したがって、前述の２つのトレーニングをシーズンにおけるトレーニング時期に応じて組み合わせた方法が、ゴールキーパーのトレーニング法として適切であるものと考えられる。単位面積当たりの筋力では、３月、４月および８月の測定と高速の角速度においての低下が観察され、筋肥大を促すトレーニングとしては適切なものであったことが考えられる。一方、４月および８月の測定での高速度の角速度における脚筋力の低下から示されるように、その間に行ってきたトレーニングが最適なものではなかったことが示唆される。

要約すると、シーズン中の計画的な筋力トレーニングにより、筋横断面積の増加が観察された。一方、脚筋力および単位面積当たりの筋力では低下傾向にあり、特に高速の角速度における筋力でその傾向が顕著であった。これらより、この被検者が行ってきたトレーニングは、筋肥大を促すトレーニングとしては適切であったが、単位面積当たりの筋力が低下していたことから、パワーアップをねらったトレーニングをさらに増やす必要性が示唆された。

参考文献

１）秋間　広、久野譜也、西嶋尚彦、山中邦夫、松本光弘、勝田　茂：シーズンを通じてのハイパワーおよび筋力トレーニングが大学サッカー選手の筋機能に対してどのような影響を

及ぼすか－ＮＭＲによる非侵襲的検討－。トレーニング科学２：78－83，1990.

2）秋間　広、久野譜也、西嶋尚彦、丸山剛生、松本光弘、板井悠二、下條仁士、勝田　茂：ＮＭＲによる国内一流サッカー選手の筋エネルギー代謝および筋横断面積の検討。体力科学　41：368－375，1992.

3）久野譜也、秋間　広、秋貞雅祥、勝田　茂、西嶋尚彦、山中邦夫、新津　守、阿武　泉：サッカー・ワールドカップ予選前後における日本代表選手の筋エネルギー代謝、筋横断面積および脚筋力の変化－^{31}Ｐ　ＮＭＲによる検討－，Jpn.,J. Sports Sci.　9：310－314，1990.

4）福永啓夫：ヒトの絶対筋力－超音波による体肢組成・筋力の分析－，杏林書院、1978，pp. 182 － 227

5）高松　薫：パワーアップ型とバルクアップ型の筋力トレーニング，臨床スポーツ医学，８：753－760，1991.

＜シンポジウム＞

Jリーグへの提言

シンポジスト 川渕三郎(Jリーグ設立準備室室長)
森　孝慈(三菱自動車工業サッカー部総監督)
西嶋尚彦(茨城大学)
田中寿一(日本サッカー協会スポーツ医学委員)

司会　鍋島和夫、河野照茂(日本サッカー協会スポーツ医学委員)

司会：開会にあたり司会からひとこと主旨を述べさせていただきます。本年から発足するJリーグに対してわれわれはどういう考え方を持って行けば良いのか、またどういう提言ができるのかということで今年のシンポジウムを企画した次第です。それではまず田中先生お願いします。

田中：発言の要旨を文章化して内容を以下に紹介します(p163～p165)。

司会：どうもありがとうございました。質疑などは後でしていただくことにして、続けて西嶋先生にお話をお願いします。

西嶋：発言の要旨を文章化して内容を以下に紹介します(p167～p170)。

司会：どうもありがとうございました。続きまして日本サッカー協会理事、川渕さんにお願いします。

川渕：日頃日本サッカーの発展のために皆様が色々な面でご尽力をいただいていることに対し厚く感謝致します。

プロになりますと選手はチームの資産になるわけです。その資産をどう有効に、良い状態で活用していくかというのはチームにとって一番大事なことです。そういった意味からメディカルシステムが位置づけられるというように私自身は思っております。それには当然、ハード面とソフト面があるわけでして、今の発表を見ますと診療所があるのは一つだけということで本当かなと改めてびっくりしています。今、プロ化を進めるにあたって事務所の新設やその他多くのことをやっておりますが、そういうことは絶対にないだろうと思っていました。今、はたと思いましたが、現在10の委員会があります。Jリーグの運営をしていくために10の委員会で延べ約70数名の人たちが新しい企画づくり、組織づくりをしているのですが、これには医事委員会が必要です。その中に入っていただいて最低限プロリーグとして持つべきもの、例えばハード面、ソフト面そういった面でやはりこの委員会のご支援をあおがなくてはならないなと感じました。ちょっと遅きに失するかもしれませんが、当然我々としてはメディカルシステムそのものがJリーグの医事に大きく関係してくるということは充分理解しておりまして、特にブラジルなどと比べますと日本の仕組は相当遅れております。今、お話がありましたように、この前マレーシアで行なわれたオリンピック予選で、あのクラマーコーチですらドイツからフィジカルコーチを連れてきているという時代です。そういったコーチ自身の実力の差ははっきり言って歴然たるものがあります。日本のJリーグの監督と同じように指導者を外国から要請して徐々にそういうものを上げていかなければならないと思っています。とっかかりは少なくともこうあるべきだと、先ほどあるべき姿と現状の姿のギャップを少なくするというお話がありましたが、医事に関しましては最低限こうあるべきだというのを、できるだけ早急に我々としては設置できれば良いなと感じております。

去年2週間ばかりヨーロッパに勉強に行って来たのですが、その中でイギリスのウエンブレーの競技場を見学した際に、イングランドとトルコのヨーロッパ選手権の予選があった日なのですが、確か10万人位入っていました。全部椅

子席にかわりまして８万人位に減ったのではないかと思います。そこで地下１階に連れて行かれまして、ここは今日の医務室だ。今日入る入場者数は過去の統計から言うと４万５千人位だ。当日は５、６万人入りましたが。この数字から医務室に来る患者の数は大体百人で、 相当重傷なのは何人で、だから看護婦は何人とお医者さんが何人とそこまで我々に見せてくれたのですが、プロになったらここまでやらなくてはいけないのかと思いました。これは各チームのことを言っているのですが、我々運営サイドとしてはスタジアムの中における医療活動、医療施設と言いますかそういう準備も、現在日本では国立競技場でどういうように行なわれているか私は知りませんが、我々の目に見える所では行なわれていないような気がします。そういったものも含めてプロ化になった場合は考えていかなければならない大変な仕事だと思いました。これから医事委員会の皆様方に積極的に支援していただければＪリーグの発展そのものにつながると思いますので、今後ともご支援賜わりますようよろしくお願い致します。

司会：どうもありがとうございました。それではここで御三方に前の方に出て戴きまして、皆様との質疑応答、あるいは助言とかを始めたいと思います。

来年度からプロリーグが始り、サッカーが発展し、すばらしい試合が見られます。ともかく良い試合が見られるためには良い選手を育てる。或いは選手がすばらしいプレーができるような状態に能力を高めるということが大変に重要になるだろうと思います。これからディスカッションしていただきたいと思いますが、抽象的なことではなくて、なるべく具体的にあるいは実態として存在する、そういうものをだしていただければと思います。さっそく先ほど川渕さんがＪリーグの委員会の中に医事委員会を作ってくれるということで、まず最初の成果がでたのではないかと思うのですが、川渕さんに陳情する会にしても良いと思うのです。それはさておき、皆様方からご意見いただく前に、メディカルの立場でサッカードクターをやったり、或いはマスターズをやったりしている、そういう中から要請などを含めてＪリーグにメディカルの部分を入れて行くことで大畠先生のご意見をお願いします。

大畠：日本サッカー協会のスポーツ医学委員会の大畠でございます。今、川渕さんが言われたのですが、実は半年位前に村田専務理事と川渕さんと会いまして色々とお話をしました。その時の主題が選手の強化だったのですが、私は日本サッカーリーグが今度Ｊリーグになるが、その中でメディカルケアーをやらなければならないというような話をしました。実はその時点で半年位前ですが、この日本サッカー協会のスポーツ医学委員会としてＪリーグ担当を作っております。そしてＪリーグができた場合にどのようなメデカルケアーをするか。根本的には先ほどの話にありましたように各チームの問題なのですが、やはり日本協会としては登録時のメディカルチェックの制度化というのが第一です。

それから二番目に年１回以上のメディカルチェックの義務づけというものを、代表チームの参加時の資料の提供という意味もございまして、そういうことをやっていこう。そしてチームドクターということの資質、資格をなるべく向上させていこう。というようなことからスポーツ医学委員会ではＪリーグスタートにあたっての担当、それから守備範囲を一応決めております。ですから今のお話で日本協会の中でその担当を作った方がよいということになりましたが、Ｊリーグができようとできまいと最終的にはＦＩＦＡに日本が参加していく以上は日本協会というフィルターを通ることになります。しかしやはりＪリーグの中に組織づくりをした方が良いのではないかというように今のところ考えています。

それから、先ほど田中先生が日本サッカー協会としてスポーツ医学のセンターを持ちたいという話をされました。これはこの間のオリンピック予選の時にアジアサッカー連盟の医学委員会があり出席したのですが、アジアですらナシ

ョナルアソシエーションにスポーツメディスンのユニットを持つということが、ある程度考えられています。例えばオリンピック予選がありましたクワラルンプール。クワラルンプールにはＡＦＣのヘッドコートもあるのですが、それと同時にクワラルンプール市が持っておりますサッカーのグラウンドが２面、テニスコート、バレーコート、屋内コートに更に先ほど田中先生から昔懐かしい１ＦＣケルンのグラウンドと同時にディスブルグのスポーツシューレを見せていただきましたが、そこにあるのと同じ位の筋力トレーニング設備があり、しかも水中療法設備もあり、フルタイマーのＰＴ、ドクターがパートタイマーで来るというようなスポーツ医学センターと言うかクリニックを持っているわけです。そういうようにアジアの中で日本はすごくお金持の国ですが、そういう意味ではマレーシアの方が一歩進んでいると思います。したがって日本協会の中にスポーツ医学センターができ、さらに協会の９区域にそれぞれにアセスメントセンターがあったら良いなと思います。体力や評価は個々の県ではちょっとできませんので、アセスメントセンターを９区域に置き、各県にそれぞれの必要に応じてのスポーツ医学のサテライトの病院を置く。これは官立であろうと公立であろうと私立であろうとかまいません。そのようなものを持って一つのピラミッドを作るというのがこれからの日本協会におけるメディカルな面での考え方だろうと思います。

司会：中央とそれからアセスメントセンターまで含めてお話いただきました。メディカル、フィジカル、テクニカルの三つの部門での協力が大変大切だと思います。メディカルからお話をいただいたのですが、同じようにフィジカルトレーナーをしていらっしゃる立場でより公的な、或いは実態のあるものにしていこうとお考えになっておられると思います戸苅先生、よろしくお願いします。

戸苅：田中先生、西嶋先生にはかなりきめ細かくお考えいただき、ご提示いただいたので、メディカルな面、或いはフィットネスの面というのも、ああいった形になっていけばよいという理想もありましたし、現状を考えていくべき問題も含まれていました。ああいったものを推進して行けば良いのではないかと考えます。Ｊリーグの発足というのは、サッカーが盛んになるということもありますが、何と言っても日本のサッカーの強化ということが最も大きなポイントであるわけです。

具体的な話になりますが日本のサッカーの強化をはかるために、私が最近感じているのは、理解力のある選手を育てるということではないかという気がしています。私も１年位前からリーグの若手のコーチと月１回程度のミーティングを持って、特に体力面、或いはスポーツ科学面の理解を得るという目的で勉強会のようなものを開いています。そういったところで色々話合っていまして、こういったことをやってみたらどうかと考えています。それはプロ野球もそうですし、相撲も競輪にもあるようですが、プロの新人選手を教育するシステムをつくるということです。もちろん選手はチームの財産ですから、チームで教育すれば良いわけですが、新人で入った時には今の日本リーグも確かやっているはずですが、教育をするということを徹底してやるべきだと思います。そこにメディカルとかフィットネスなども加えていただいたら良いのではないでしょうか。

特にコーチたちと話していて驚いたのは例えば喫煙の問題です。喫煙をテーマにしてディスカッションしたのですが、いったいぜんたいリーグの選手たちはどの程度の喫煙率なのかを確かめてみますと、関東のコーチたちの話では大体50％位は吸っているというのです。私は非常に驚きました。というのはイングランドの１部から４部までの選手たちの喫煙率というのが報告されていますが、それを見ますと１部が数パーセントです。さすが４部位にいくと２ケタ位だったと思いますが、喫煙率だけ比較しても非常に差があります。さすがにプロだなと思いました。それに対し一方では監督、コーチ、或いはフィットネスコーチが持久性の能力を高めよ

うと様々な工夫をして向上のためのトレーニングを計画しているわけです。一方で選手はタバコをスパスパ吸っているということでは本当にわびしい努力をしていることになりますね。そういった点は新人教育システムの中でタバコの害は本当にあるのだと説明して納得させる。同じように栄養や休養など多くの大切なポイントがあります。こういったものをしっかり理解していくようなシステムを新人教育を通してやっていくということをどうか考えていただきたいと思います。

つまり西嶋先生がおっしゃったようなコンセプトで、体力がらみの問題は良い計画を立てて次にきちっとチェックをしていくような考え方を新人教育として具体的に入れていったらどうかということをＪリーグへ提案したいと思います。

司会：ありがとうございました。同じように本日の御意見で良く出てきますが、Ｊリーグの発足にともないプロの選手ができるということになります。その中で若い選手を育てていくということで色々な問題が出てくるのではないかと心配しておられる方がたくさんいたように思います。そういう意味でＪリーグに対してテクニカルの指導、メディカル、フィジカルの面からそれぞれお話いただきました。Ｊリーグができる、選手になりたい、となりますと特に子どもの育成という問題があります。野球の例を取りあげてはいけないと思うのですが、町のおじさんが指導をしているということで、正しい指導が行なわれているかというのが大変重要な問題になると思うのです。指導者の育成はコーチングスクールから各県でやっているリーダースクールなども含めておこなわれていると思います。Ｊリーグの話になりますがコーチに対する指導は実際の選手を育てていくという立場なので大変重要な問題になってくる訳です。そこでコーチ或いはリーダーなどの認定をどのように位置づけ、正しい指導が上から下まで行なわれるシステムをどのようにお考えになっているのかということを指導委員会委員長の小宮先生からうかがいたいと思います。

小宮：一つは文部省と日本体育協会が音頭をとって国際的な選手を作るにはどうすれば良いかということでカリキュラムを作れというのがございます。実際にそのカリキュラムを作っていくという仕事に入りまして、ビデオなども作っております。そういう一貫指導の体制をしっかり作っていこう。下から上までずっと見ていますと小学校なら小学校、中学なら中学と各区分で指導体制が途切れてしまう。中学の大会で勝てば良いとか高校の大会で勝てば良いということで途切れてしまう。そうではなくてプロができるということですのであそこまでいけるような選手にしていかなければならない。という事で一貫的な指導体制をいかに構築していくかということが目下の最大の問題かと思い、指導委員会としてもこれに全力をあげているところです。

司会：この際、川渕さんにいらっしゃっていただいておりますので、是非こういうことをお願いしたいというのがありましたらご意見をいただきたいと思いますが、いかがでございましょうか。

西浦：奈良県サッカー協会の西浦と申します。先日村田専務に県協会にきていただきまして懇切な説明をしていただいたのですが、一つは小学生、中学生の親の中にサッカーの状況を知らない人が沢山いるものですから、プロサッカーとはどういうものかというＰＲをもっとしていただきたいと思います。それから先ほどの田中先生のスポーツ病院的なお話ですが、作ることはできても運営が今の健康保険制度では全く難しいと思います。例えば先ほどの骨折の例ですと、初診の時に地方では２枚位しか写真を診療所ではとらせてくれません。本部からの指令だと言われればそれまでです。この辺が非常に難しくて運営に問題があると思います。また現在話題になっておりますトトカルチョですが、ワールドカップに行きました時にあちこちの街角で見て来ました。弊害を少なくすれば我々としては非常にやっていただきたいと思います。そ

ういう所からの補助でもない限りスポーツ病院的なものは、例えこじんまりとしたものでも運営は不可能だと思います。例えば奈良におきましても県立病院というのがあるのですが、20数億を毎年運営に対して注ぎ込む状態です。だから是非トトカルチョをやっていただいて、弊害を消すことは必要かもしれませんが、そういうものの補助をいただかないと立派な、今後の役に立つスポーツ病院というのはできないのではないかと思います。

司会：ちょっと中断しますが、本日シンポジストとしてもうお一方、三菱自動車サッカー部の総監督森孝慈さんにいらっしゃっていただく予定だったのですが、本日三菱－読売戦が国立競技場でありましてゲームで何か問題があったらしく、森さんがマッチコミッサリーという立場でいま現場で処理の真っ最中で今日はひょっとして来られないかもしれないという連絡が入っていることを御紹介しておきます。まだ到着されていないところを見ますと何かあるようなので、誠に残念ですがいらっしゃれないかもわかりません。さてそれではただいまの御意見に対し、川渕さんお願いします。

川渕：どう答えてよいのかわかりませんが、要はＰＲが不足だというお話だと思いますが、我々はそれなりに一応やっているつもりです。しかし、やはり日本全国くま無くというのは問題がありまして、今後努力していきたいと思います。ただ日本の中におけるプロ化というのは、それは高校生を考えた場合、4,000校全国にあるのに対し、Ｊリーグ参加チームは10チーム。将来の高校サッカーはどうなるのかなというのがあるのですが、4,000対10。考えて下さい。どちらが勝負か。だから私どもは高校の先生方にいかに良い指導者になってもらうかということに重点を置いていくべきだと考え、強化委員会は今度そういう体制をとったのです。あくまで指導の中心は高校生にあり、高校の先生方です。ただ選択肢を多くして、良い指導を受けたい選手はＪリーグのファームチームという選択肢ができたということは話をしていくべきです。

それからトトカルチョというのは印象は悪いのでスポーツくじと言えというのですが、これはおっしゃったように世間に良く理解してもらうのが先決です。これを博打だ、賭博だという言い方をされるわけですが、現在日本にはない仕組なものですから、仕組そのものを国会議員のプロジェクトチームが世間に徹底するようにしていただければ理解を相当得られると思います。現在の印象からしますと悪い反応はあまりありません。主婦連が反対しているということを除いてですが。これもマスコミが主婦連が嘆願書を出した時にテレビや新聞が大きく扱うつもりなら全部扱えたのですが、ほとんど扱っていないのです。それは私どもがきちんとジャーナリストに対して事前に対応していたということです。サッカー協会はやっていません。私は日本プロサッカーリーグのチェアマンとしてやっている。サッカー協会はまだこの話については理事会で一切話されていません。明後日の理事会でこの話題が初めて出るくらいです。サッカー協会は言われれば仕方なくやるという立場で、あくまでもこのお金はスポーツの色々な意味の支援に使われるのです。私の立場としてはサッカーがマスメディアに大きく扱われる、試合の予想をされる訳ですから、勝ち負けということになるとチームの状態はどうか、選手はどうか、結果がでたらすぐ報道するということにおいてプロサッカーは今までのサッカーに興味を持っていない人たちが興味を持ってくれるということにおいて、この存在を歓迎しています。これはチェアマンという立場としてそう言っているのです。今のところ、共和汚職問題があって全くストップしています。もう少し共和の証人喚問がうまく行なわれまして社会党との話がうまくついて、仕組そのものが世間に理解されれば、今の状態ですと私の予想から言うと８割位大丈夫ではないかと思います。よろしいでしょうか。

司会：ありがとうございました。今アナウンスしたばかりなのに森さんが丁度いらっしゃいました。今までのことを少しまとめて森さんか

ら現場としてどう考えられているかというご意見をいただきたいと思います。

今まで話してきたことを簡単にまとめますと、Ｊリーグ発足に向けてプロ選手はチームにとって大事な財産である。選手もそれで自分の生活をしていくという意味で選手の健康を管理する。けがの予防、けがをした時いかに早く処置するか、良いコンディションで長くプレーしていくことに対しての医学的なケアー、定期的なメディカルチェック、あるいはフィットネスレベルの向上を目指すためのフィジカルトレーナーの重要性、そのようなことを中心に話してきたわけです。これから森さんもチームを代表する立場としてその辺のご意見をお願いします。

森：遅れて大変申し訳ございません。先ほど国立競技場で三菱と読売の試合がございました。終ってすぐ来ればもう20〜30分早く来られたのですが、２対１で三菱が勝ったのですが、最後の読売の２点目がオフサイドかオフサイドではないかでトラブリまして、終了後、記者に対してマッチコミッサリーの立場で説明を求められたものですから時間をとられ、そういう事情で遅れて申し訳ございません。現場の立場でということですが、いまお話のありました健康管理、つまり、けがの予防から治療までという中で、私ども現場の立場からしますと、ドクター、トレーナーというかマッサー、フィジカルトレーナーという３つの立場の方と関わっていくことになります。３つの立場の方に選手を見ていただきます。そして予防から、けがをした場合にはできるだけ早い復帰をお願いする。現場の立場からその３つの立場の方と一緒になって選手のためにいかに良い環境を作っていくかということが大事なのではないかと思います。このように考えますと、現場のスタッフと３つの立場の方々とのコミニュケーションがすごく大事なのではないかと思います。そういう場を作るというのが現場のスタッフの大事な仕事だと考えています。それができれば必ず適切なケガの予防とか健康管理、治療などがうまくいくのではないかと思います。細かいことは分かりませんが基本的にはそのように考えております。

それから今まで色々とお話がでたのではないかと思いますが、Ｊリーグを軌道にのせることがいま日本のサッカー界の非常に大きな課題で、チュアマンの方には本当にたくさんの大きな問題が一杯ずっしりとかぶさっています。私どもはそれをいかにある部分を支えていくかという立場なのですが、現場の立場としましてはＪリーグを軌道にのせるためには２つの両輪があると思うのです。１つは運営サイドの良い環境づくり、練習の場面とか試合場の設備の問題、うまい運営、サービスとかそういった運営サイドの問題と、もう１つは現場でいかに良い選手を育てて良いゲームを見せて、お客様に喜んでいただくかということです。要はファンとマスメディアをいかに味方にできるかということが非常に大きな問題で、現場の立場では良い選手を育て、良いチームづくりをする事が一番大きな仕事になろうかと思います。サッカーというのは皆さんも御存知のようにゲーム自体が選手の自主的な判断で進んでいくゲームなのです。試合が始まったら技術・戦術・体力・メンタリティーと大きく４つの柱があると良く言われますが、これからの日本にはボールテクニックを持った選手はどんどん育って来る環境にあります。しかしゲームの中で良いプレーというのは、いくつかの要素が加味されて良いタイミングで正確なパスを出すとか、良い所へ動いて良いコントロールをして良いシュートを打ったとかいう良い判断と、動くという肉体的な動作と技術がそれぞれがピタッと総合して良いプレーが生まれると思うのです。そういう意味で外国の良いプレーヤーと差がでてくるところは、戦術というかサッカーの本質を良く知って、イマジネーションという言葉が使われますが、そういうことがピッピッとひらめくような選手がどんどん育ってくるということがすごく大事なのではないかと思っています。

それとメンタリティーという面では、ファンとかマスメディアに愛されようと思ったら、見ていてダーティーなプレーはおもしろくない。

つまらない。イメージを低くしてしまう。我々も強いチームを作りたい、強い選手を育てたいわけですが、勝つために手段を選ばないような選手では決して愛されないと思います。サッカーというゲームを私も長くやってきて、昔クラマーさんから子どもを大人にし、大人を紳士にするスポーツだと言われて、へーっと思ったのですが、あらためて本当に魅力のあるスポーツだなとしみじみ思うわけです。サッカーを本当につきつめていけば色々な人間としての要素とかチームプレー、集団の中での個人のあり方とか、色々なことが学べる素晴らしいスポーツだなと思います。

ちょっとまとまりませんが、そういう選手を育てそして良いチームを作っていく。ファンやマスメディアに愛されるゲームをやれることが現場に与えられた使命ではないかと思います。ですから今申し上げたことはそう簡単にできるとは思っていません。何年かかるかわかりませんが、常に目標というか、理想を掲げてそこに向って行きたい。それがＪリーグを成功させるための現場の大きな役割ではないかと思っております。

司会：ありがとうございました。もっとお話をお聞きしたいのですが、時間がございません。最後に森さんが締めくくりの相変らず情熱的な素晴らしいお話をしてくださいました。本日はお忙しいのにいらしていただきました川渕さん、森さん、どうもありがとうございました。また大変素晴らしい用意をされてお話をして下さいました田中先生、西嶋先生どうもありがとうございました。大変素晴らしいディスカッションができたと思います。ただ惜しむらくは時間がなくて、もう少し皆様方のご意見を伺ってもっと突っ込んだことをお聞きしたかったと思うのですが残念です。

最後に４先生に感謝をこめてもう一度拍手を送りたいと思います。

Jリーグへの提言

田　中　寿　一　(日本協会スポーツ医学委員)

【はじめに】

'93.5月よりはじまるプロサッカーリーグ(以下"Jリーグ")において、選手の健康管理は最も大切な事項の一つである。リーグとして選手の医学管理上のガイドラインの設定は急務である。今回、現日本リーグのチームドクター10名及び海外サッカープロ選手体験者にアンケート調査をおこない、Jリーグにおける医事管理のあり方につき検討を加えたので報告する。

【アンケート調査】

現日本リーグ10チームのチームドクターと、海外サッカープロリーグ経験者を対象にアンケート調査をおこなった。チームドクターへの調査項目は、医師自身の専門科、勤務態形、専任の意志、チームでのメデカルケアー人数、スタッフ人数、その資格、チーム診療所の有無、医学的管理について－メデカルチェックの回数、その場所、項目、契約以前のチェックの有無、伝染性疾患の有無、医学的講習会、カウンセリングの有無、シーズン中の試合帯同回数、拘束時間、平日帯同の可能性、報酬、個人としてのJリーグの医学的管理の意見。海外プロ経験者には経験年数、海外チームでのドクター、メディカルスタッフの数、治療・リハビリの場所、契約以前、シーズン中のメディカルチェックの有無、ドクターの勤務の違い、個人的な日本における医学的管理の不満、などを調査した。

【結　果】

チームドクターについて

その専門は整形外科医が8名、その他2名、全員何らかのスポーツドクター(日体協、整形外科、日医)の資格を保有している。試合帯同が勤務として認められ別の日に代休がもらえるドクターは1名のみである。シーズン中のcareは2－3人で交代でおこなっているチームが多いが、また、平日帯同は困難とする回答が7名あった。

クラブ専任となる可能性があるドクターは4名であるが病院・診療所の併設が条件である。(図1)

メディカルスタッフ(トレーナー、マッサージなど)について(図2)

一人が4チーム、二人が6チームと数は少なく(表1のブラジルと比)、その資格はマッサージ師(6)、鍼灸師(4)が多い。

メデカルチェックについて

診療所にあるチームはわずか1チームである(図3)。メデカルチェックの回数は年に一度が6チーム、2回が2チーム、していないが2チームあった。また、選手との契約以前におこなっているチームはわずか4チームに過ぎない。また、選手に医学的な講習会をおこなっているチームは、4チームのみであった。(図4)

【考　察】

医事管理はあくまでもJリーグ各チーム内での問題であるが、しかし、Jリーグにおいて"選手はリーグの財産である"という考えの下、的確な医事管理はリーグ存続の基本をなし、選手にとってはその選手生命にかかわる最も大切なことの一つである。

さて、まずプロ選手において医療サイドへの要求として予想されることは、1.少しでも長く健康でプレーできること、2.外傷よりの早期プレー復帰できること、3.早期に正しい治療、リハビリを受ける権利、4.障害・外傷の予防、5.栄養の指導、6.公傷制度の充実などがあげられよう。逆に、チームより選手への要望としては、1.入団時の健康な体－メディカルチェック

の義務づけ、2.ベストコンディションの維持－自己管理、正しい医学知識を持つこと、3.外傷後の早期戦列復帰－正しい診断、治療、リハビリを受けること、4.体力増進－怪我をしにくい体を作る、栄養を考えた食生活－喫煙、暴飲の禁止、などがあげられる。

さて、現在日本で活躍する外国選手（主にブラジル出身）による日本における医学管理の不満を列挙すると、①サッカー専門の医療システムが整っていない。②メディカルスタッフの役割がはっきりしていない。③医療器械がグランド、クラブハウスにない。④選手が自分で治療している。⑤怪我をしてから回復、復帰までの時間がかかりすぎる。⑥サッカー選手に必要な専門の知識、方法（リハビリ）が少ない。⑦全般にサッカーにおけるスポーツ医学がおくれている。などの不満があり、これは、意志の疎通を考慮しても現時点における、我々医療スタッフに対する不満であり、特に制度上の不備はJリーグの医事管理を考える上でぜひとも参考にせねばならないことのように思える。

さて、これらのことを踏まえて、その対応を考えると、まず、登録時のメディカルチェックと年1回の同チェックの義務化であろう。さらにこの記録は移籍の時、代表チーム参加にも提出を義務づけ選手の履歴の一部となるため、形式、内容が統一され、かつ継続出来るようなものが望ましい。（これは、後に述べる公傷制度の基本となる。）

このために、協会スポーツ医学委員会としては、委員会の中にJリーグ部会の新設をはじめ、チームドクター間の相互理解、意志統一をはかる会の設立が必要になってくる。

また、このためのチームドクターの条件としては、1.協会主催のサッカードクターセミナーの受講者であること、2.日体協スポーツドクターであること、3.日本臨床スポーツ学会会員であること、4.協会スポーツ医学委員会の主催するブラシュアップコースに参加すること、などが協会スポーツ医学委員会より望まれる。

さて、次に、Jリーグとして公傷制度を導入するためには、発症の現場での認定、治療経過、予後報告が必要である。このためには毎試合でのチームドクターの帯同の義務化を要する。さらにチームドクターによりその経過が分析され、後遺症認定、補償などをおこなっていくが、その決定にはリーグ内での認定機関を設立することも将来必要となろう。

さて、現時点ではクラブ診療所をもっているクラブは一つのみであり、早急に開設が望まれる。さらに将来的には、入場料収入の一部のキープなどの財源確保のもとに、サッカー専門病院の設立、サッカー専門のリハビリ施設の充実など、専門の医療機関の充実も必要ではないか？　さらに現場でドクターと選手間のつなぎとなる、メディカルトレーナー、フィジカルトレナーの養成も急務である。さらに相撲協会のように新人に対するリーグ、参加時の教育として基本的医学知識の普及（スタッフ、選手、家族etc.）、健康管理、怪我の対処、などを積極的におこなっていく必要がある。

そして、これら医学管理システムはクラブ組織全体、特に成長期にあたるユース、ジュニアユースなどの健康管理にも適応される。これにより今まで短期指導（中学、高校）に見られたover useや不適当な治療によるスポーツ障害の発生を予防し、近視眼的な指導者の弊害を排除することができる。

さらに、ドーピング試験の導入などもリーグの質という点において考慮すべき項目となる。

【まとめ】

1. Jリーグの医事管理につき私的見解を述べた。
2. 選手の健康管理がJリーグの発展に不可欠である。
3. 外傷・障害へすばやく対応できる体制作りが必要。（メディカルスタッフの充実）
4. 将来はサッカー専門医療施設の設立が望まれる。（協会と協力）。
5. この健康管理はクラブ内の若い成長期のチームよりおこなっていくことが大切である。

表１、【メディカルスタッフ数内訳（国別）】

	日本	ドイツ	ブラジル
チームドクター	1	1	2
整形外科	*		*
内　　科			*
フィジカルトレーナー	*	1	
理学療法師			
マッサージ師	*	1	
鍼灸師	*		
柔整師	*		

図１：現在の勤務を変えてクラブ専任のドクターになりますか？

a.なる……0

b.ならない……6

c.　＊　となればなる。

＊：a.クラブが病院・診療所をもてば…3

b.収入による　……1

図２：メディカルスタッフについて

A：人数

a.１人……4

b.２人……6

B：その資格は

a.柔整師……3

b.鍼灸師……4

c.マッサージ師……6

d.フィジカルトレーナー体育系……2

e.カイロプラスティク師……1

f.理学療法師……0

図３：チーム診療所の有無

a.あり……1

b.なし……8

c.その他　診察室がある……1

図４：選手の医学的管理チェックについて

A：メディカルチェック頻度

a.はい＝１回／年－６、２回／年－２

b.いいえ－２

B：その場所

a.専門施設＝大学、病院のスポーツ科など……3

b.一般病院とスポーツ生理施設……2

c.その他：健診車にて１、会社診療所１……2

C：選手の契約以前のメディカルチェックを依頼の有無

a.はい……4

b いいえ……6

c.その他－場合により－１

D：講習会やカウンセリング等を実施の有無

a.はい…４、　b.いいえ…６

≪項目≫

整形外科的疾患の講習、栄養指導、メディカルチィックの内容の基礎知識の説明など

サッカーのフィジカルトレーニングを成功させる要因

西　嶋　尚　彦　(茨城大学教養部)

はじめに

最近の国際的ゲームに代表されるように、サッカー選手に要求される基礎体力水準が向上していることは明らかである。このような状況において、Jリーグに所属する選手の国際競技力水準の向上のためには、専門的なフィジカルトレーニングが大きな貢献をすることが期待される。そこで、小論では、サッカーチームにおいてフィジカルトレーニングをマネージメントするための要因、条件およびツールなどについて論じることを目的とした。

フィジカルトレーニングの成立条件

チームのフィジカルトレーニングを成立させる条件は、図1に示されるように人的、空間的、時間的、活動的、経費的、環境的およびサービス的要因の7つの要因に分けることができる。

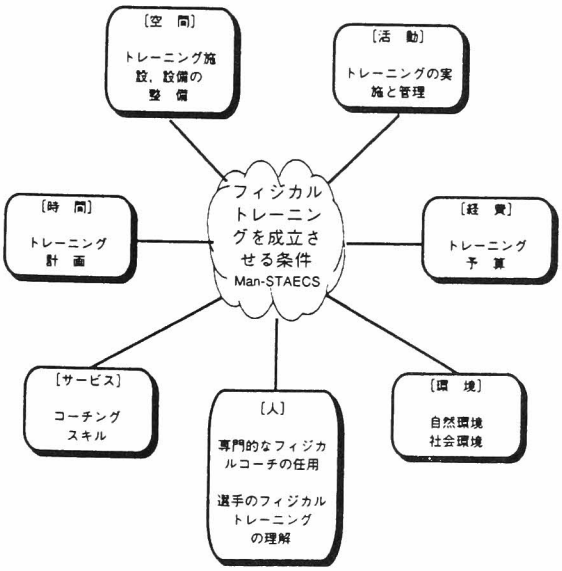


図1.　フィジカルトレーニングを成立させる条件

人的要因では、専門的なフィジカルコーチをチームで任用すること、およびフィジカルトレーニングを実施する主体である選手のフィジカルトレーニングに関する理解が主要な条件である。これら2つの条件を満足させることによって、フィジカルトレーニングの専門性を確保することができる。

空間的要因では、フィジカルトレーニングに使用する器具、設備、施設の整備である。現代のフィジカルトレーニングは医・科学的な根拠に基づて体系化されてきているために、トレーニングに用いる器具、設備、施設は必要なものを整備した方が効果的であろう。

時間的要因では、フィジカルトレーニングを年間計画の中に組み入れることである。具体的には、一日の計画ではフィジカルトレーニングを行なう時間帯であり、週間およびシーズン(期間)ではトレーニング時間全体におけるフィジカルトレーニング時間の構成である。

活動的要因は、フィジカルトレーニングの実施と管理が中心となる。特に、実施されたトレーニング内容とその成果としての発達との関係を把握することが必要である。

経費的要因では、フィジカルトレーニングに関わる予算を計上することである。フィジカルコーチの人件費および活動費、フィジカルトレーニングに使用する器具、設備、施設に関する設備および備品費等である。

環境的要因では、フィジカルトレーニングが実施される施設等が存在する地域の自然および社会環境が重要である。自然環境要因では、年間の気温、湿度、日照時間帯、降雨量の状況が重要である。社会環境要因では、トレーニング施設の立地条件でもあるが、医療、交通、情報、物流等の状況が重要である。

サービス的要因では、フィジカルコーチのコーチングサービスの質と、選手に対する情報の提供でである。フィジカルトレーニングに関する最新の医・科学的知見や日常生活の衣食住に関する情報が有用である。

フィジカルコーチの役割

サッカーのコーチングにおけるフィジカルコーチの役割は、サッカー競技に基礎的および専門的に要求される心身の能力を発達させること、すなわち「選手づくり」である。サッカーのコーチングは、その機能によって、チームづくりと選手づくりに大きく区別することができる。チームづくりは、11人の選手で構成されるサッカーチームを構築し、チームの競技力を発達させていくことを目的とする。選手づくりは、選手個々人の競技力を発達させていくことを目的とする。チームづくりと選手づくりとはそれぞれの目的の達成のために独立に機能しつつ、かつ、共通の目的のために相互に依存した関係をもつことが必要である。一般的に、共通の目的とは目標とするサッカーをゲームで成就することである。要するに、図2に示されるように、コーチング業務を分業し、監督あるいはヘッドコーチはチームづくりを主に担当し、フィジカルコーチが選手づくりを主に担当することが、合理的なコーチングを行なうための役割分担であろう。

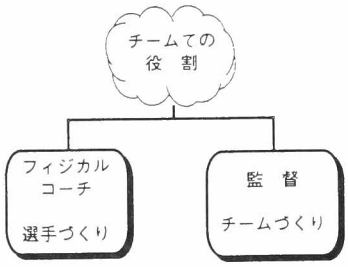


図2.　チームでのフィジカルコーチの役割

フィジカルコーチの仕事

選手づくりのためのフィジカルコーチの仕事は、図3に示されるような7つの内容に大別することができる。

最も重要なものはトレーニングシステムの構築である。トレーニングシステムとは、トレーニングに関するしくみ、方式、方法などの秩序のことである。フィジカルコーチは、チームに至適なトレーニングシステムを構築しなければならない。そのためには、上述のフィジカルトレーニングを成立させるための7つの要因について検討することが必要であろう。

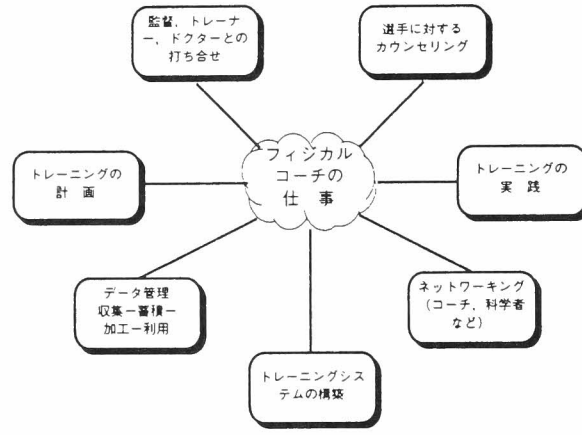


図3.　フィジカルコーチの仕事

トレーニングの計画は、監督やヘッドコーチとの綿密な打ち合わせに基づいて、戦術、体力などのトレーニングを全体として計画することである。計画されたトレーニングは、年間、シーズン（期間）、週間のトレーニング計画表として記述し、全体をトレーニング計画書としてまとめる。

監督、トレーナー、ドクターとの打ち合わせは、トレーニングの計画、実施、評価、見直しのそれぞれの部分で行なわれる。特にフィジカルコーチの立場では、選手づくりに関する施策並びに方針決定の機会である。また、選手の疾病や傷害からの回復過程について、ゲームに出場する選手のコンディショニングについての情報を確認する機会でもある。

選手に対するカウンセリングは、選手づくりの第一歩である。フィジカルトレーニングの計画や成果の確認について、トレーニングへの動

機づけ、トレーニングや心身に関する教育、ライフスタイルの指導、人生相談などカウンセリングの内容は多様である。

トレーニングの実施では、サッカーに要求される体力および運動技能の発達並びに維持のためのコンディショニング全般を受け持つ。

データ管理は、実施されたトレーニングやコントロールテストなどによって得られた成果に関するデータの収集、蓄積、加工、利用を行なうことである。このためには、パーソナルコンピュータを用いることが効果的である。

ネットワーキングは、同業者のコーチをはじめスポーツ科学を専門とする科学者などとの情報交換である。直面するコーチング上の問題解決のためおよびトレーニングの方法論の開発のために必要である。このために、学会や研究会を利用することが有益であろう。

フィジカルトレーニングの管理ツール

表1は計画的なフィジカルトレーニングをマネージメントするためのツールを示している。これらは、トレーニング方法に関するもの、トレーニング計画に関するもの、実施されたトレーニングの記録に関するもの、トレーニングおよび競技力発達の評価に関するものに分類される。

表1. フィジカルトレーニングの管理ツール

1．トレーニング方法	
	トレーニング種目別負荷変化表
	運動技能別トレーニング種目表
	体力要素別トレーニング種目表
	運動様式別トレーニング種目表
	実施形態別トレーニング種目表
	目的別トレーニング種目表
2．トレーニング計画	
	年間計画表
	シーズン計画表
	週間計画表
	一日の計画表
3．記　録	
	トレーニング実施記録表
	コントロールテスト記録表
4．評　価	
	トレーニング管理図
	体力、運動技能の発達管理図

フィジカルトレーニングマニュアル

トレーニングプログラムの作成のためには、トレーニング種目の区別とその負荷変化が簡単に利用できる表にまとめられているとたいへん有用である。

トレーニング計画の作成には、年間計画、シーズン（期間）計画、週間計画、一日の計画の4つの種類の計画表を用いることが有用である。

トレーニングプログラムの改善や改変を有益に行なうためには、実施されたトレーニングと選手の心身のコンディションに関する統計が心要不可欠である。そのために、トレーニング内容、時間およびコントロールテストなどを用いた心身のパフォーマンスデータを記録することが必要である。

このようなデータからサッカーに専門的あるいは基礎的に要求される体力や運動技能の発達と、発達刺激としてのトレーニングプログラムを評価しなければならない。そのための発達管理図やトレーニング管理図を工夫すべきである。

選手づくりのプロセス

表2は、選手づくりの主なステップと各ステップに要求される手法およびその基本的な考え方を示している。選手づくりのステップは、1）組織づくり、2）選手の決定、3）選手の基礎教育、4）トレーニングの計画、5）トレーニングの実施、6）トレーニング成果の評価、7）トレーニング計画の見直しの7つに分けられる。

組織づくりでは、コーチングスタッフの編成を中心に、トレーニングシステムを構築する。選手の決定では強化対象選手を重点的に選定する。選手の基礎教育では、新しいトレーニング活動に関する知識や方法などを修得する。トレーニングの計画では、年間、期間（オフ、プレ、イン）、週間のトレーニングプログラムを設計する。トレーニングの実施ではコーチングスキルの水準が重要なポイントである。また、実施されたトレーニングを記録することならびに、選手のフィジカルパフォーマンスをコントロールテストなどを用いて定期的に測定し、記録すること

表 2. 選手づくりのプロセス

ステップ	手 法	考え方
組織づくり	Man-STAECS	システム・エンジニアリング
選手を決める	動機付け（内発的動機付け）	意識的な生活行動が可能かどうか
基礎教育	心の教育・知識教育・ＰＥ	教育に始まり教育に終る
トレーニングの計画（Plan） 現状の把握 あるべき姿の設計 問題点を見つけ出す 改善のテーマを見つけ出す（何を） 目標（値）を決める（どこまで） デビュー時点（期）を決める（どの間に） トレーニングプログラムの設計（どのようにして）	 標準の設定、スジ通し（定性的分析） 特性要因分析（定量的分析） 一日/週間/期間/年間	 ［選手づくりにおける問題と問題解決］ 問題点：現在の姿とあるべき姿との間の差 問題解決：その差を最小化すること 管理サークルをまわす：PDCA 心身と生活環境との相互作用 スポーツ技能の構造
トレーニングの実行（Do）	実施記録，コントロールテスト	実行組織；コーチングスタッフ
成果の評価（Check）	発達管理，トレーニング管理	統計的管理手法
トレーニング計画の見直し（Action）		

は、トレーニング管理上、あるいは発達管理上重要である。トレーニング成果の評価では、トレーニングによる競技力の発達を評価する。できるかぎり数量的なデータを用いて統計的に発達を管理することが望ましい。トレーニング計画の見直しでは、トレーニング成果の評価に基づいてトレーニング計画やトレーニングシステムを改善、改変していく。

第12回サッカー医・科学研究会報告書

発　行　日　：　平成4年10月10日
編集責任者　：　戸　苅　晴　彦
発　行　所　：　サッカー医・科学研究会報告書編集委員会
〒153　東京都目黒区駒場3丁目8番1号
東京大学教養学部体育研究室内
TEL　3467−1171　内284
印　刷　所　：　ワタナベ印刷
東京都練馬区練馬2−21−4
TEL　3991−9654

The next generation.

透きとおった自然の中で生きるように、ストレスのない自由でアクティブな生活をめざしたい。新時代のフィットネス・マシーン「THE NEXT GENERATION」は、そんな発想から生まれました。独創のノーチラス・カム(マシーンの心臓部)によって、カラダにもっともスムーズで効果的、しかも安全な運動性能を実現。ムリのない自然な未来型のフィットネスを可能にしました。ノーチラスはさらに、緻密なソフトウェアの開発、充実したインストラクター養成講座ノーチラスアカデミーなどを通じて、フィットネス・シーンに新しい提案をしていきます。

日本ノーチラス株式会社

〒101 東京都千代田区神田小川町2-12-14 進興ビル本館2F Phone : 03-3295-5321(代表) Fax : 03-3295-6167

硬いグラウンドに、柔らかなインジェクター。

カンガルー表革のアッパーを採用したインジェクター2002。
日本の硬いグラウンドのために。

サッカーシューズに求められる高い安定性とフィット感を実現させたインジェクター2002。
硬いグラウンドからの突き上げ感を軽減し、安定性を向上させた
インジェクターならではのソールにソフトなフィット感を加えたカンガルー表革のアッパーです。
日本の硬いグラウンドを軽やかに駆け抜けるシューズです。

品名 **インジェクター2002** 品番 **TSI 888** メーカー希望小売価格 **¥22,000** 消費税抜き **NEW**
カラー/ブラック×ホワイト サイズ/23.0～28.0cm

ジャンルカ・ビアリ(サンプドリア所属)
フランコ・バレージ(ACミラン・キャプテン)

株式会社アシックス

●商品についてのお問い合わせは株式会社アシックス消費者相談室までどうぞ。
〒650 神戸市中央区港島中町7丁目1番1 TEL(078)303-2233(専用)・(078)303-3333(大代表)
〒130 東京都墨田区錦糸4丁目10番11号 TEL(03)3624-1814(専用)・(03)3624-2221(大代表)
●®は㈱アシックスの登録商標です。