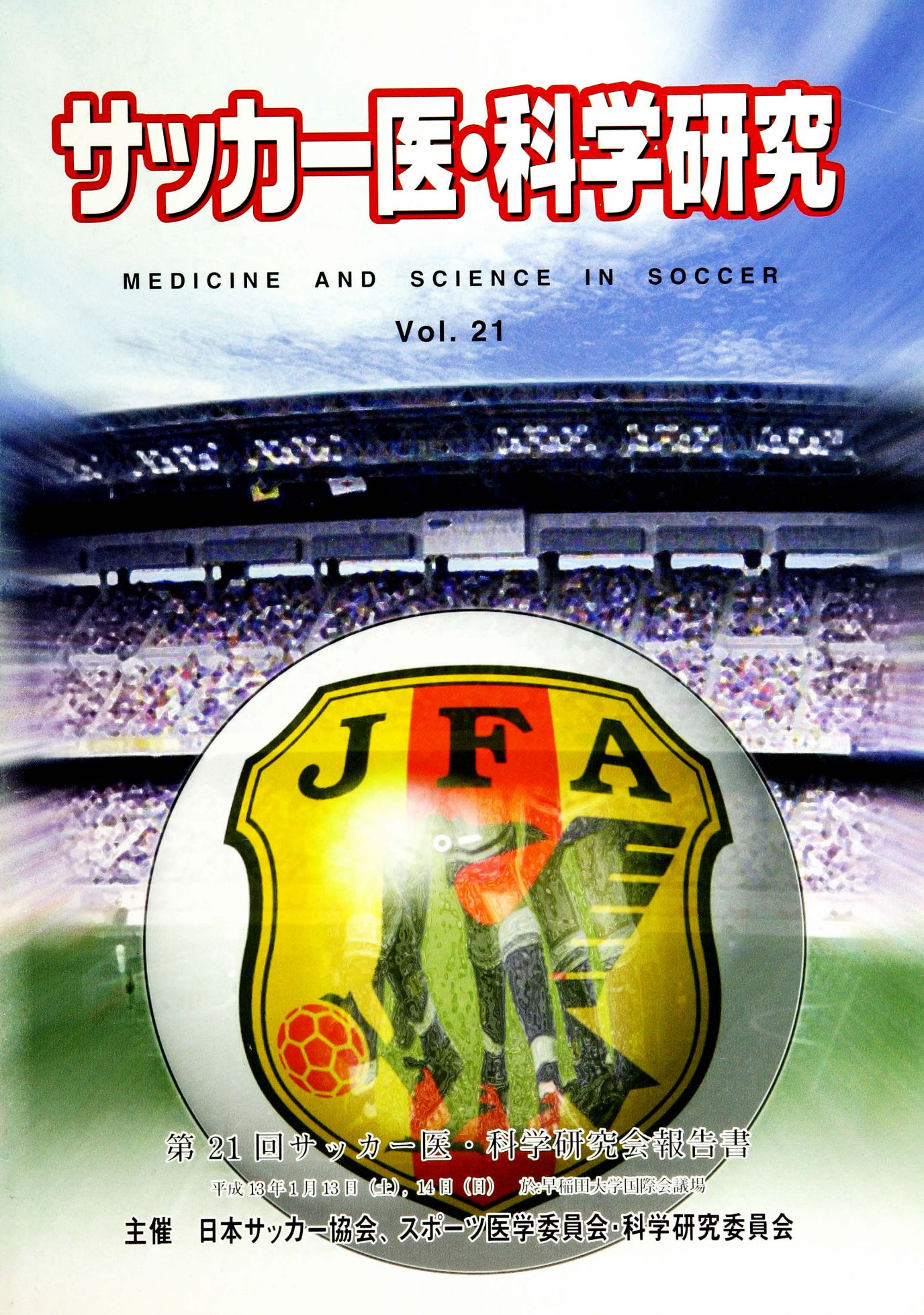
サッカー医・科学研究

MEDICINE AND SCIENCE IN SOCCER

Vol. 21



第21回サッカー医・科学研究会報告書

平成13年1月13日（土），14日（日）　於：早稲田大学国際会議場

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

目　次

サッカーキック動作の力学
ー利き脚と非利き脚との比較ー …… 1
布　目　寛　幸（名古屋大学総合保健体育科学センター）

サッカーバンデージの開発と有用性 …… 5
原　　賢　二（筑波大学体育専門学群スポーツ医学研究室）

ジュニアユース年代（名古屋グランパスエイトジュニアユース）
ユース年代の足部評価調査及び調査結果からの一考察　その２ …… 8
石　川　益　郎（愛知県サッカー協会）

キック動作における蹴り足のスイングと軸足の圧力点の移動について …… 11
木ノ内　真　希（広島県立保健福祉短期大学）

ロングキックの動作分析 …… 15
吉　田　康　行（宮城教育大学大学院）

FIFA Futsal World Championship, Guatemala 2000
アジア予選日本代表選手の体力 …… 21
秋　田　信　也（東邦大学）

サッカーの試合後におけるActive recoveryの結果について …… 25
宮　城　　修（防衛大学）

ママさんサッカー選手と高校女子サッカー選手の体格及び体力に関する比較的研究 …… 30
横　松　睦　子（宇都宮大学）

栃の葉国体成年サッカー優勝チームの１９年後の体格及び体力変化 …… 34
福　田　好　孝（栃木県矢板市立矢板西小学校）

サッカー選手における下肢の筋力とフィールドテストの関係 …… 38
西　形　浩　和（福岡大学大学院）

サッカーの試合後のアクティブリカバリーが２４時間後の試合に及ぼす影響 …… 43
磯　川　正　教（東京都立大学身体運動科学）

ユース年代における夏期トレーニング時の生体負担度 …… 48
石 崎 聡 之（小山工業高等専門学校）

暑熱環境下の試合における主審の生体負担度 …… 52
安 松 幹 展（平成国際大学スポーツ科学研究所）

プロ及び大学サッカー選手の体幹筋力 …… 56
山 本 利 春（国際武道大学 体育学部）

サッカー選手におけるダッシュ能力 …… 61
小 粥 智 浩（国際武道大学）

役割の異なる同一ポジション間での体力比較 …… 65
西 林 和 彦（国際武道大学）

サッカーにおける間欠的な高強度運動の持続能力と有酸素能力との関係に関する検討 … 68
丹 信 介（山口大学教育学部）

プロサッカー選手に起こった膝蓋骨軟骨障害の一例 …… 74
立 石 智 彦（川口工業総合病院）

プロサッカー選手の足舟状骨疲労骨折 …… 77
古 賀 英 之（川口工業総合病院 整形外科）

骨年齢と身長から見た成長期サッカー選手の障害調査 …… 80
広 瀬 統 一（東京大学大学院総合文化研究科生命環境科学系）

全日本サッカー代表候補選手の口腔内状況について …… 85
村 井 宏 隆（明海大学歯学部）

サッカー試合中の頭部外傷によりblowout fractureをきたした一例 …… 89
毛 利 正 直（国立金沢病院 脳神経外科（石川県サッカー教会医事委員））

FIFAが考えるWorld Cup 2002の医学管理 …… 91
大 畠 襄（FIFAスポーツ医学委員会）

スポーツ医学の現状と課題 …… 93
西 野 恭 平（信州大学医学部）

恥骨結合炎を伴うサッカー選手に対するスリングセラピーの効果 …… 96
吉　見　　徹（東邦病院リハビリテーションセンター）

大学女子サッカー選手における栄養サポートの重要性 …… 98
高　藤　美智代（筑波スポーツ科学研究所）

二重標識水法による試合期のプロサッカー選手のエネルギー消費量測定 …… 103
海老根　直　之（筑波大学 体育科学研究科）

サッカークラブ経営における周辺外部組織との関係
～兵庫県姫路市サッカー協会の取り組み事例を中心として～ …… 108
高　藤　　順（近畿福祉大学）

ア式蹴球事始め
第５報　校友会誌等より見た三重県立第三中学校の明治大正期 …… 112
篠　田　昭八郎

国立大学を利用した地域サッカー教室の事例報告 …… 117
高　橋　義　雄（名古屋大学総合保健体育科学センター）

現場から統括組織は何を期待されているのか
我が国の女子サッカーに関する考察 …… 121
加　藤　朋　之（山梨大学教育人間科学部）

サッカー少年の成長に伴う感性の変遷 …… 126
志　岐　幸　子（早稲田大学大学院人間科学研究博士課程）

東海大学サッカー部のメンタルトレーニングと心理的サポート …… 129
高　妻　容　一（東海大学体育学部）

ゲーム分析における客観的データとコーチの印象分析
～日本代表　VS　UAE代表選より～ …… 139
沖　原　　謙（広島大学教育学部）

画像処理・CG技術を用いたゲーム分析支援システムの研究開発 …… 143
宇佐美　芳　明（株式会社 日立製作所 日立研究所）

サッカーのオフ・ザ・ボールに関する研究 …… 147
若　杉　亮　介（日本体育大学大学院）

失点に関する一考察 …… 151
竹　内　久　善（東京経済大学非常勤講師）

2000年欧州選手権上位進出チームにおけるゲーム分析（2）
ーボール奪取地点の視点からー …… 156
佐　藤　公　平（早稲田大学人間科学部）

2000年欧州選手権上位進出チームにおけるゲーム分析（1）
—ドリブルとパスの視点から— …… 160
安　岡　信　幸（早稲田大学人間科学部）

ゲーム分析のための新しい指標の構築
ー日本代表vs. UAE戦より，画像解析から得られる基礎データをもとにー …… 164
菅　　輝（広島国際大学保健医療学部）

エリア別におけるボールと選手のスピードに関する研究
ー日本代表ｖｓUAE戦よりー …… 169
吉　田　卓　史（福山大学）

日本代表戦における選手スピードの時系列変化
—選手間の関連性に着目して— …… 173
磨　井　祥　夫（広島大学総合科学部）

全国高校サッカー選手権大会の得点場面の分析 177
ー最近10年間(1991～2000)の傾向からわかることー……
徳　田　親　信（東京都高体連サッカー科学研究会）

基調講演 183
「2002年に向けてーFIFAワールドカップは社会に何をもたらすか」……
佐　伯　年詩雄（筑波大学）

シンポジウム 195
Jリーグのフィジカルコンディションの現状と課題 ……
シンポジスト　白　石　　稔（名古屋グランパスエイト）
里　内　　猛（鹿島アントラーズ）
菅　野　　淳（ジュビロ磐田）
喜熨斗　勝　史（セレッソ大阪）
司　　会　池　田　誠　剛（日本サッカー協会科学研究グループ／横浜F・マリノス）

サッカーキック動作の力学
―利き脚と非利き脚との比較―

布目　寛幸[1)]　納谷　健二[2)]　寺島　徹[3)]　松田　泰昌[4)]　安藤　好郎[3)]
山本　博男[5)]　山下　則之[6)]

緒言

サッカー選手は状況に応じて利き脚，非利き脚に関係なく，最も適切な片方の足でボールを蹴ることが必要とされる。いくつかの先行研究は，サッカー選手における利き脚と非利き脚の膝伸展力に統計的違いはないと報告している（Agre and Baxter, 1987; Capranica et al., 1992; Chin et al., 1994; Rochcongar et al., 1988）．しかしながら，ボール速度の比較では当然のことながら利き脚のボール速度が有意に大きいという結果になっている（Barfield, 1995）。この事実はキックにおけるパフォーマンス（ボール速度）が単に脚伸展力などの筋力のみに依存するもではないことを示していると考えられる。利き脚と非利き脚の動作を定量的に検証した研究はみあたらず、具体的な動作とボールスピードとの関係は今だ不明なままである。

したがって本研究の目的は，インステップキックにおける利き脚と非利き脚の力学動態を３次元的に定量・比較することでそのパフォーマンス（ボールスピード）に影響している要因を明らかにすることである．

方法

被検者：

ブラジルプロチームのユースチームに所属する選手5名（年齢：16.8±0.4歳，身長：176.2±6.1 cm，体重：70.6±7.2 kg，競技歴：9.6±0.5年）に実験参加の同意を得た。GabbardとHart（1996）が論じているように，キック動作において動員しやすい脚を利き脚と定義する場合、被検者は利き脚は全て右であった．

実験試技：

十分なウォーミングアップ後、被検者は約11ｍ先に設置されたゴールの中央をめがけて全力でシュート（インステップキック）する試行を利き脚と非利き脚で３回づつ繰り返し、その動作を被験者の両側方と後方に配置した３台の高速度ビデオカメラ（Nac製Memrecam C2）によって200Hz（シャッタースピード2000Hz）で撮影した。

ボールの初速度が最も大きく、明らかな失敗のなかった一試行をそれぞれの被検者毎に抽出した。デジタイジングによって得られた左右の肩峰、股関節中心、膝関節中心、足関節中心、つま先およびボール中心の２次元座標からDLT法により各点の３次元座標を算出した。コントロールポイントの再構築における標準誤差は，X，Y，Z方向とも3mmであった

関節トルクおよび角速度の算出

蹴り脚に大腿部、下腿部、足部のからなるリンクセグメントモデル定義した。各セグメントに固定された座標系からSprigings et al.(1994)の方法

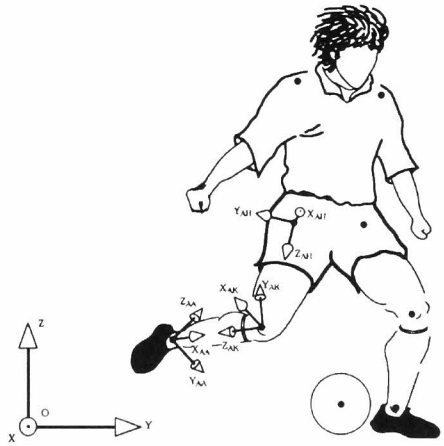


図１　蹴り脚に定義されたリンクセグメントモデル

１）名古屋大学総合保健体育科学センター　２）金沢大学大学院　３）中京大学　４）名古屋大学医学研究科　５）金沢大学教育学部　６）名古屋グランパスエイト

に従い各セグメントの角速度、角加速度を求めた。さらにNewtonの運動方程式から各セグメント間に作用するトルクを算出した。各セグメントの角速度とセグメント間に作用するトルクを下肢の各関節の解剖学的な回転軸周り（図１）に変換した。

結果および考察

ボール速度の比較を表１に示した。利き脚によるボール速度は非利き脚に比べ有意に高い（P<.01）。本研究で観察されたボール速度の平均値と最大値はこれまでの報告にある日本代表選手や12）やドイツ人プロ選手[3]のものに比べ大きく、実験的な条件で測定されたものとしては最も速いものであると考えられる。この結果は被験者の高い技術レベルと最大努力による試行を保証するものであろう。

Table 1 Initial ball velocities

	N	Mean	S. D.	Max.
Dominant	5	31.8 *	2.55	35.4
Non-dominant	5	26.5 *	1.62	29.0

* P< .01

股関節内転/外転と屈曲/伸展の関節トルクと関節角速度の動態を図２に示した。以下すべての図における時間軸は０％が蹴り脚つま先の離地に100%がボールとのインパクトに相当するように正規化したものである。また向かって右側に利き脚、左側に非利き脚にのデータを示した。

利き脚の股関節内転トルクはキックのほぼ全ての局面において発揮されており、後半部分にそのピークがみられる。このように大きなトルク発揮が見られるにも関らず、その角速度は非常に小さく、この自由度に対する関節動作がほとんどみられないことから、股関節内転トルクは積極的にパワーを発揮するためのものではなく、キック中に脚全体が外側に向けて振り出されるモーメントに抗してスイングする脚の軌道をガイドする役割を果たしていると考えられる。したがって動作終盤に向けての大きなピークは膝関節が進展し脚全体のモーメントが急激に増大したことに対応したものであると考えられる。

一方、非利き脚では動作の前半部分に内転トルクのピークがみられ、このトルクにより中盤部分では利き脚にみられない内転の角速度が発生している。これに引き続いて発揮されている外転トルクは前述の内転動作を制限し、蹴り脚のスイング

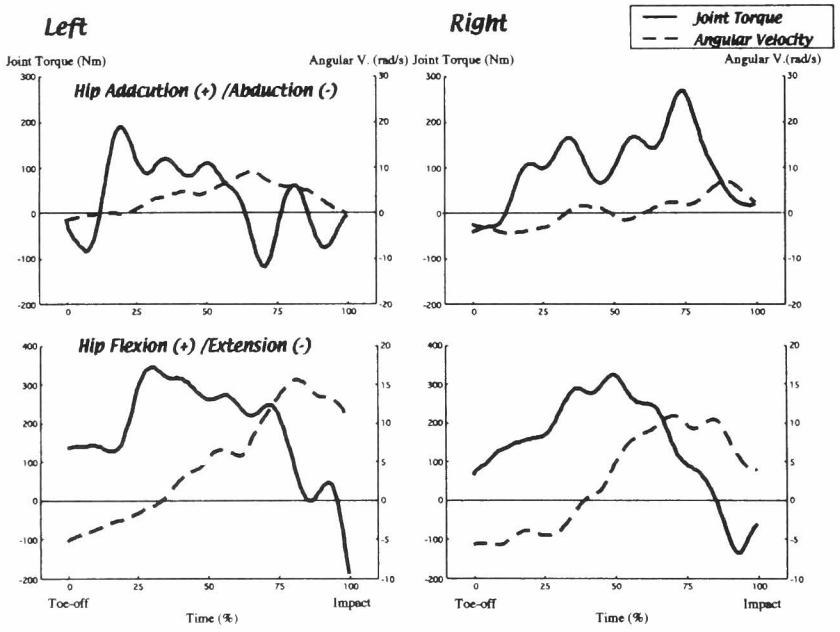


図２　股関節における関節トルクと関節角速度の動態

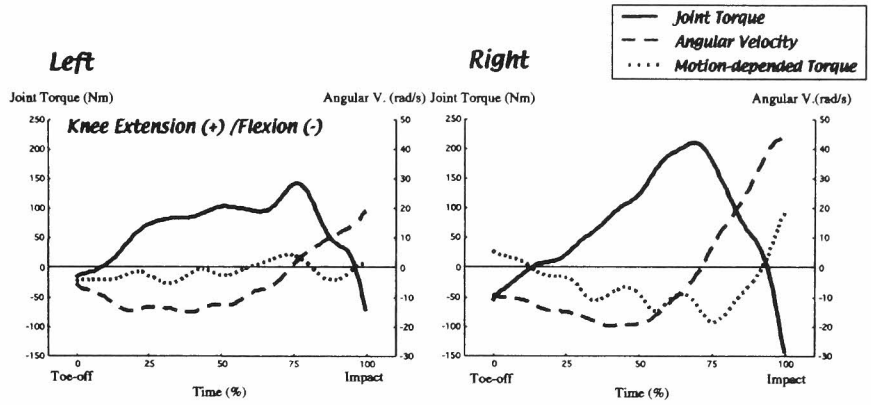


図３　膝関節における関節トルク、関節角速度、Motion-dependedトルクの動態

の軌道を確保するために発揮されたものであると考えられる。したがって利き脚では蹴り脚全体をやや斜め外側に倒すことによって水平面内におけるモーメントアーム長を確保し、骨盤などの回転を蹴り脚に有効に作用させるための動作が観察されたが、非利き脚では蹴り脚をガイドする働きを持つトルクの発揮様相が一定していないことから、このような動作を有効に利用できていない可能性が考えられるでのある。

股関節屈曲トルクではその最大値に違いは見られないものの、非利き脚ではそのピークが前半部分にあり、さらに伸展トルクの発揮時点が利き脚に比べやや遅いことが分かる。逆に屈曲の角速度は非利き脚のほうが大きくそのピークもやや後半部分にある。

これまで述べてきた近位の関節である股関節における力学動態の違いは、その遠位の関節動作に関節間力を介して作用するため膝関節の動作との関連させて考える必要があるだろう。図３に膝関節伸展/屈曲の関節トルクと関節角速度に加えて関節間力によって膝関節の伸展/屈曲軸回りに生じるトルク（Motion-depended Torque）を示した。このトルクは主として股関節の動作が下腿近位部の関節反力として作用することで発生するものである。一般的なリンクセグメントモデルによる解釈では関節トルクは筋力によるトルクをMotion-depended Torqueは俗にいう「振り子」の原理に依存するトルクを反映していると考えることができるだろう。図示されたように利き脚では伸展トルク自体の最大値も大きいが、インパクト付近においてMotion-depended Torqueが膝関節を進展させる方向に働いていることが分かる。一方、非利き脚ではMotion-depended Torqueは常に膝関節を屈曲させる方向に働いており、膝関節伸展を補助するトルクは発生していない。このようなメカニズムの違いによって結果として２倍程の伸展角速度が利き脚において発生するものと考えられる。

本研究において観察された非利き脚における角速度の特徴（股関節屈曲の角速度は大きいが膝関節伸展の角速度は小さい）は、未熟練な子どもの動作に極めて類似したものであり同様な原理によって熟練者と未熟練者の動作の違いを説明できる可能性を示唆することができる。

まとめ

熟練したブラジル人サッカー選手（U-17）の利き脚と非利き脚におけるインステップキック動作の力学動態を比較した結果、両者間で股関節内転/外転、股関節屈曲/伸展の力学動態に違いがみられた。また、非利き脚の膝関節では関節間力に依存するMotion-depended Torqueが膝関節伸展を補助する方向に働かず、非利き脚において膝関節伸展角速度を制限する主な要因であると考えられた。この違いは主に近位の関節である股関節の力学動態の違いに依存することが示唆された。

参考文献

１）Abdel-Aziz, Y. I. and H. M. Karara (1971).

Direct linear transformation from computer coordinates into object space in close-range photogrammetry. In Proceedings of ASP/UI Symposium on Close Range Photogrammetry, pp. 1-18, Falls Church, VA: American Society of Photogrammetry.

2）Agre, J. C. and T. L. Baxter (1987). Musculoskeletal profile of male soccer players. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 68, 147-150.

3）浅見俊雄, V. Nolte (1982). パワフルなインステップキックの力学的分析. Japanese Journal of Sports Sciences, 1, 62-67.

4）Barfield, W. R. (1995). Effects of selected kinematic and kinetic variables on instep kicking with dominant and nondominant limbs. Journal of Human Movement Studies, 29, 251-272.

5）Capranica, L., G. Cama, F. Fanton, A. Tessitore and F. Figura (1992). Force and power of preferred and non-preferred leg in young soccer players. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 32, 358-363.

6）Chin, M. K., C. H. So, W. Y. Yuan, C. T. Li and S. K. Wong (1994). Cardiorespiratory fitness and isokinetic muscle strength of elite Asian junior soccer players. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 34, 250-257.

7）Feltner, M. E. and J. Dapena (1986). Dynamics of the shoulder and elbow joints of the throwing arm during a baseball pitch. International Journal of Sport Biomechanics, 2, 235-259.

8）Gabbard, C. and S. Hart (1996). A question of foot dominance. Journal of General Psychology, 123, 289-296.

9）布目寛幸, 佐藤靖丈, 片山敬章, 宮城 修, 山下則之(1998). インステップキック・インサイドキックの３次元動作解析.サッカー医・科学研究, 18, 41-45.

10）Rochcongar, P., J. J. Morvan, J. Dassonville and J. Beillot (1988). Isokinetic investigation of knee extensors and knee flexors in young French soccer players. International Journal of Sports Medicine, 9, 448-450.

11）Sprigings, E, R. Marshall, B. Elliot, and L. Jennings (1994). A three-dimensional kinematic method for determining the effectiveness of arm segment rotations in producing raquet-head speed. Journal of Biomechanics, 27, 245-254.

12）戸苅晴彦 (1970).キックのスピードとフォームについての研究. 東京大学教養部体育学紀要, 6,33-38.

サッカーバンデージの開発と有用性

原　賢二[1)]　福林　徹[2)]　宮川　俊平[3)]
河合　優実[4)]　青柳　孝信[5)]　岩田　奈穂子[5)]

1．目的

足関節捻挫は競技スポーツにおいて最も頻発する傷害のひとつであり，サッカー競技においても例外ではない1）．そのため予防・再発予防が重要視されるが，相手との接触があり，ボールを蹴るという競技特性から，サッカー選手にはプラスチック性の硬性装具等は不適当である．現在サッカー選手の多くは伸縮性の高いバンデージを使用しているが2），この高伸縮性バンデージはサッカー用に開発された物ではないため固定力が小さい3)という不満の声も多く，固定力の高いバンデージの開発が望まれていた．

そこで本研究では，足関節の固定力向上を図るために従来品に比して伸長率を抑えたバンデージを開発し，その有用性を運動後の効果持続性，足関節内反制動効果及び使用感に関する主観的評価という観点から，従来品及びテーピングと比較検討することを目的とした．

2．研究方法

2.1. 対象

筑波大学男子サッカー部に所属し，過去に足関節捻挫の既往がある者6名6足とした．また不慣れなバンデージ使用による使用感・パフォーマンスの低下を防ぐため，日常練習時にエラスコット（アルケア㈱社製）による足関節固定を施している選手のみとした．

2.2. 各種固定法

固定は，新開発品バンデージ（サッカーバンデージ：以下SCB），従来品バンデージ(アルケア㈱社製エラスコット：以下ELC)，及びテーピング（Johnson & Johnson社製ホワイトテープ1.5inch，：以下TAPE）の3固定法とし，SCBとELCはフィギアエイトとヒールロックの2周繰り返し固定，TAPEは最も一般的な足関節内反捻挫予防用の固定とする．なお，3固定法とも同一熟練者によって固定を施した．

2.3. 距骨傾斜角の測定

足関節ストレスX線撮影用固定器テロスSE（テロス社製）を用い．15kg負荷時のストレスX線撮影により距骨傾斜角を測定した．測定は各種固定法施行前，固定直後，30分運動後に行い．測定肢位は足関節底背屈中間位とした．

2.4. 主観的評価法

固定力，固定力の持続性，パフォーマンスへの影響等の総合的な5段階の主観的評価を行った．

2.5. 運動内容

ランニング・アジリティードリル．フィールドプレー等サッカーに特有な動きの組み合わせにより30分の運動を実施した．また運動強度の指標として，運動時平均心拍数が150～160拍/分になるよう，運動中HRモニターで確認した．

2.6. 統計処理

各条件下で測定された距骨傾斜角により，3固定法間の制動効果の差異と，各固定法の固定前から運動後にかけての距骨傾斜角の経時変化を検討する．比較にはWilcoxonの符号付き順位検定を用い．有意水準は5%とした．

3．結果

1）筑波大学体育専門学群スポーツ医学研究室　2）東京大学総合文化研究科　3）筑波大学臨床医学系
4）筑波大学体育研究科　5）アルケア株式会社医工学研究所

3.1. 距骨傾斜角度及び効果の持続性

各条件下での距骨傾斜角について，まず固定前は7.1±2.7°であった．固定直後及び運動後は，SCBがそれぞれ4.2±2.4°及び5.3±3.6°,ELCが4.3±2.6°及び6.2±2.5°,TAPEが3.1±1.9°及び5.0±2.3°であった．また効果の持続性に関して，SCBは固定直後及び運動後の距骨傾斜角が固定前に対して有意に小さかった($p<0.05$)．ELCは固定直後の距骨傾斜角が固定前及び運動後に対して有意に小さかった($p<0.05$)．TAPEは固定直後の距骨傾斜角が固定前及び運動後に対して、また運動後の距骨傾斜角が固定前に対して有意に小さかった($p<0.05$)．

3.2. 内反制動効果

固定前に対する固定直後の内反制動効果は，SCBが2.9±0.9°,ELCが2.8±1.5°,TAPEが4.0±1.1°であった．固定前に対する運動後の内反制動効果は,SCBが1.8±1.2°,ELCが0.9±1.5°,TAPEが2.1±1.2°であった．固定直後に対する運動後の内反制動効果は，SCBが-1.1±1.4°,ELCが-1.9±0.9°,TAPEが-1.9±0.8°であり，これらすべての条件下において固定法間に有意差は認められなかった．

3.3. 主観的評価

固定力，固定力の持続性，パフォーマンスへの影響等の総合的な5段階評価は，SCBが4.5±0.5，ELCが3.5±0.8，TAPEが2.7±1.4であった．

4．考察

従来品よりも伸長率を抑えた新開発バンデージは，従来品と比較して内反制動効果が高く，また30分運動後もその効果が持続し，選手の主観的評価も高かった．これは新開発バンデージが選手のパフォーマンスを阻害しない程度の適度な固定力を有していることによる効果であると考えられる．一方従来のバンデージは内反制動効果・効果持続性ともに小さく，スポーツ選手の足関節捻挫予防用バンデージとしては不十分であると考えられる．

またテーピングの制動効果持続性に関して，運動開始後20分で消失するという梅ヶ谷ら[4]の報告，15分で消失するという下條ら[5]の報告と同様に，本研究においても運動による効果の低下が著しかった．

5．まとめ

足関節の固定力向上を図るために従来品に比して伸長率を抑えたバンデージを開発し，運動後の効果持続性，足関節内反制動効果及び使用感に関する主観的評価という観点からその有用性を検討し，以下の結果を得た．

1．従来品よりも伸長率を抑えた新開発バンデージは,固定力はテーピングにやや劣るものの,30分運動後もその効果は持続していた．
2．従来品バンデージ及びテーピングは運動による緩みが大きく，その効果は長時間持続しなかった．
3．新開発バンデージは，パフォーマンスを阻害しない適度な固定力を長時間持続することができ，スポーツ選手，特にサッカー選手の足関節捻挫予防・再発予防にとって有用であると考えられる．

参考・引用文献

1）村上成道，前田敏明；小，中，高校生におけるスポーツ障害の検討，日本整形外科スポーツ医会誌，15-1，pp103-108，1995
2）石栗建　他；競技パフォーマンスに与える新型足関節サポーターの有用性，臨床スポーツ医学．14-5，pp587-592，1997
3）福林徹　他；サッカー選手での足関節固定用バンデージの有用性について，日整外スポーツ医学会雑誌，15-2，pp209，1995
4）梅ヶ谷健一　他；足関節捻挫とテーピングーテーピングの有効性についてー，整形・災害外科，5，pp663-667，1984
5）下條仁士　他；バスケットボール選手におけ

る足関節捻挫の定量的ストレスX線計測とテーピングの効果，日本整形外科スポーツ医学会雑誌，9-2，pp277-281，1990

ジュニアユース年代（名古屋グランパスエイトジュニアユース）ユース年代の足部評価調査及び調査結果からの一考察　その２

石川　益郎[1)]　山下　則之[1)]　恒川　秀紀[2)]　兵藤　鋭司[2)]

１．はじめに

ジュニアユース・ユース年代の選手を対象に、Static Alignment及びDynamic Alignmentの調査を行った。'99年の調査結果から“兆”を早期に発見し、適切な処置を施すことで、傷害予防に繋がる知見を得たが、足底弓・胼胝等は改善できたものの、特にStaticではO-脚、DynamicではKnee-In,Toe-Out・Knee-Out,Toe-Inの改善には不十分なものであった。

今回、ショパール関節を補正する事により、上記Alignmentが補正され、傷害予防に繋がる知見を得たので、ここに報告する。

２．方法

2-1. 調査対象

U-12　37名　名古屋グランパスエイトジュニアユース

U-18　66名　高校サッカー選手

2-2. 調査項目

１）Static Alignment

a）下肢の状態　O-脚　X-脚

b）膝蓋骨の向き　Squinting Frog's eye

c）足底弓　縦アーチ
　　横アーチ
　　外側アーチ

d）足底部の状態　胼胝・鶏眼等

e）足趾変形　外反母趾
　　内反小趾等

f）前足部と後足部の捻れの問題
　後足部外反　前足部回内
　　中間
　　回外
　後足部中間　前足部回内
　　中間
　　回外
　後足部内反　前足部回内
　　中間
　　回外

２）Dynamic Alignment

a）Walk

b）Run

c）Stop

d）Step

e）Jump

f）Attitude

(a)～(f)時での下肢の状態

Knee-In,Toe-Out

Knee-Out,Toe-In

１）愛知県サッカー協会　２）名古屋グランパスエイト

3．結果

表1　足部評価結果

	下肢の状態		膝蓋骨の向き		後足部の捻れ		前足部の捻れ	
	O−bein	X−bein	Squinting	Frogs´eye	内反	外反	回内位	回外位
U−12	16.2％	0％	10.8％	0％	24.3％	43.2％	43.2％	2.7％
U−18	62.1％	0％	13.6％	13.6％	57.6％	21.2％	39.4％	0％
全体	45.6％	0％	12.6％	8.7％	45.6％	29.1％	40.8％	1.0％

足底弓　縦アーチ		横アーチ		外側アーチ		足趾の状態		
High	Flat	High	Flat	High	Flat	屈曲制限	母趾外反	小趾内反
2.7％	59.5％	0％	56.8％	2.7％	21.6％	18.9％	2.7％	37.8％
4.5％	57.6％	0％	77.3％	1.5％	56.1％	22.7％	43.9％	56.1％
3.9％	58.3％	0％	69.9％	1.9％	43.7％	21.4％	29.1％	49.5％

足底部の変化		Dynamic　Alignment	
胼胝	鶏眼	KOTI	KITO
27.0％	0％	13.5％	54.1％
87.9％	0％	3.0％	40.9％
66.0％	0％	6.8％	45.6％

U-12　37名
U-18　66名
計　103名

表2　後足部・前足部に於いての捻れの結果

	後足部外反			後足部中間			後足部内反		
	前足部回内	前足部中間	前足部回外	前足部回内	前足部中間	前足部回外	前足部回内	前足部中間	前足部回外
U-12	31.6％	5.3％	0％	9.2％	23.7％	2.6％	2.6％	21.1％	0％
U-18	13.6％	5.3％	0％	11.4％	20.5％	0％	11.4％	35.6％	0％
全体	20.2％	5.3％	0％	10.6％	21.6％	1％	8.2％	30.3％	0％

4．考察

追跡調査´99にて報告した対処方法（足底板・TAPE・シューズアドバイス・基本動作）により、足底部の胼胝・足底弓の改善は見られたものの特にStaticに於いてのO-脚や、Dynamicに於いてのAlignmentの改善に効果の薄いものであった。

そこで我々は、ショパール関節を補正する事により上記アライメント補正に効果が有る事に着目した。今回は、後足部と前足部の捻れの問題で多かったタイプを

1、後足部内反　前足部中間位型　(30.3%)
2、後足部中間　前足部中間位型　(21.6%)
3、後足部外反　前足部回内位型　(20.2%)
4、後足部中間　前足部回内位型　(10.6%)
5、後足部内反　前足部回内位型　(8.2%)
6、後足部外反　前足部中間位型　(5.3%)

以上6つに分類した。

その中でも特に多かった（1）・（3）について考察する。

O脚・下腿O脚の原因及びKnee-In,Toe -Outの原因でもある後足部外反　前足部回内位型（20.2%）とKnee-Out,Toe-Inの原因でもある、後足部内反前足部中間位型（30.3%）を補正する事によりAlignmentが補正され傷害予防に効果が有ると考えた。

5．対処

1）三次元的にとらえた機能的足底板（D.S.I.S）
2）足の本来の機能を賦活させるテーピング

（1）に於いては後足部外反位・内反位とも我々が´99に報告した様な、外反位なら踵内側にウエッジ、内反位なら踵外側にウエッジを単に噛ませるのではなく、歩行時の足本来の踵外側接地

小趾球　母趾球　母趾という体重移動を念頭に置き、ショパール関節にパーツを挿入することで後足部の外・内反の問題を解決できるよう工夫した。

(2) に於いても同様に、歩行時の足本来の体重移動を考え、踵骨部にて後足部の傾きを補正するのではなく、ショパール関節にTAPEを走行させることにより外・内反の問題を解決した。

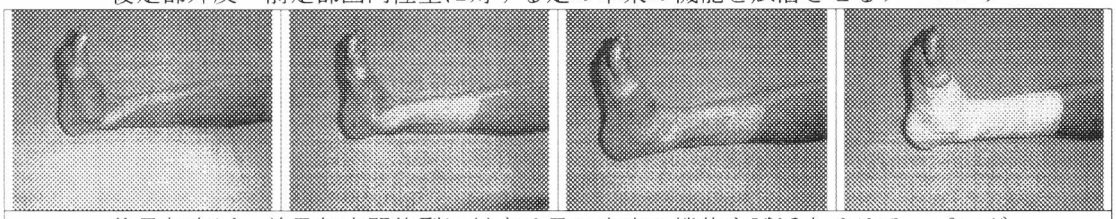
6．まとめ

今回、ショパール関節を補正する事により、後足部と前足部の捻れの問題が解消される見込みがある事が判明した。そして、それを長期的に継続すれば、Static & Dynamic　Alignment共に補正に見込みがあると推測される。

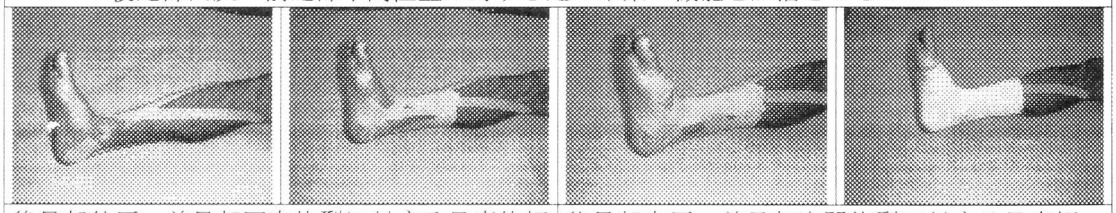
来年度の課題としては、定期的な足部評価調査を行い、それを基により適切な対処法を施し、スポーツ現場でのスポーツ外傷·障害予防に寄与したいと考える。

また、今回は後足部と前足部の捻れをテーマにして考察したが、今後中足部の変化もテーマに加え、また前足部についての測定方法も思案し直すことが急務と考える。

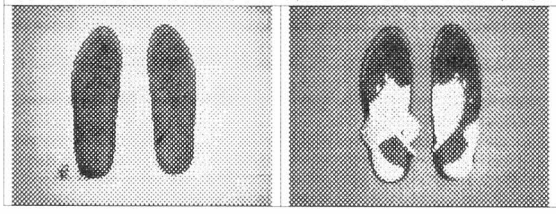
後足部外反　前足部回内位型に対する足の本来の機能を賦活させるテーピング



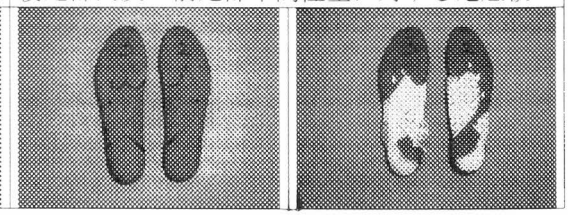
後足部内反　前足部中間位型に対する足の本来の機能を賦活させるテーピング



後足部外反　前足部回内位型に対する足底位板



後足部内反　前足部中間位型に対する足底板



キック動作における蹴り足のスイングと軸足の圧力点の移動について

木ノ内　真希[1)]　吉田　奈美[1)]　塩川　満久[2)]　大塚　彰[2)]

1．はじめに

サッカーの試合におけるキック動作は、相手チームのプレッシャーやスペースなどから制限されたスペースで行われることが多く、そのため助走角度やキック方向も同時に制限される。このような状況下において選手は瞬時に判断し、プレーしているが、制限された助走角度やキック方向ではパフォーマンに違いが出てくる可能性が大きいと考えられる。また、パフォーマンスの基盤となる軸足はパフォーマンスを高めるために多大な負担がかかっていると考えられる。そこで本研究では実験室レベルでその環境を設定し、軸足に加わる負担とパフォーマンスの違いを分析することを目的とした。これまでキック動作に関して3次元解析を用いた研究がいくつか行われてきたが、本研究では床反力計を用いることで蹴り足だけでなく軸足についても分析、検討することを試みた。

2．研究方法

1）対象

サッカー競技歴６～16年(平均11.2年)の健常男子大学生５名とした。年齢は19～23歳(平均21.6歳)、身長は165～180cm(平均172cm)、体重63～83kg(平均68.8kg)であった。被験者のポジションはFW３名、DF１名、GK１名であった。利き足はシュートを蹴りやすい足と定義し、全被験者において右足であった。

2）方法

池田ら[1)]は助走角度30°及び45°でボールスピードは最大となる報告している。パフォーマンスの高さを追求するため軸足へのストレスは増加すると予測し、本研究ではキック方向に対し左に０°、30°、45°から助走し、軸足を床反力計(KISTLER社製、フォースプレート9287A)に接地するよう歩幅を確認し設置した。助走距離は自然なキックを行えるよう、指定せず行った。フォースプレートのサンプリング周波数は1000Hzとした。２台のハイスピードカメラ(Nac社製、HSV－500C^3）を被験者の前方と右方(蹴り足側)に設置し、三脚にて固定した。反射マーカーの位置を明確にするため、カメラの後方にカメラと同軸となるよう照射用ライトを設置し、撮影時照射した。ハイスピードカメラは250フィールド／sec.で撮影した。被験者の第７頚椎棘突起、左右の肩峰、橈骨茎状突起、上前腸骨棘、大転子、大腿骨内側上顆、大腿骨外側上顆、脛骨外果、腓骨小頭、踵骨、第１、第５中足骨底に計23個のポイントと５号ボールに反射マーカーを貼り付けた。被験者には運動靴を履いた状態で、シュートをイメージして利き足でインステップキックをそれぞれの助走角度から２試行ずつ行ってもらった。撮影した画像をコンピューターに取り込み、キャプチャー･デジタイズ処理し三次元解析を行うことで各ポイントの空間座標を算出し、下肢アライメントの変化とボールの初速度を求めた。そして各助走角度において、ボール初速度の速い１試行を分析対象とした。大転子－大腿骨外側上顆－外果で作るZX面投影角を膝関節外反角度として算出した。また、床反力計の座標系はキック方向をY軸とし、前後分圧(Fy)に対する側方分圧(Fx)の割合とY軸まわりモーメント(My)から軸足の受ける負担を求めた。

1）広島県立保健福祉短期大学　2）広島県立保健福祉大学

3．結果および考察

1）軸足の負担

本研究では、軸足への負担を床反力データから側方分力の割合とY軸まわりのモーメント、画像データから大転子ー外側上顆ー外果の角度(膝関節外反角度)として求めた。

1-1）側方分力Fxの前後分力Fyに対する割合

Fxは全ての試行において踵接地時に最大値を示し、その直後からFyに比べ緩やかな

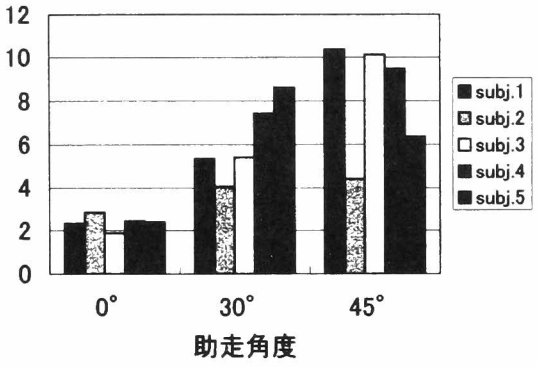


図1　Fx／Fy

低下を示した。Fx／Fyは助走角度の増加に伴い増加する傾向が見られたが、助走角度45°では0°の助走に比べキック方向から右外側に身体は加速するため、軸足はその加速を接地時にキック方向に変換しなければならない。そのため足部外側への体重負荷が増し、Fxが増加したと考えられる。

1-2）Y軸まわりモーメントMy

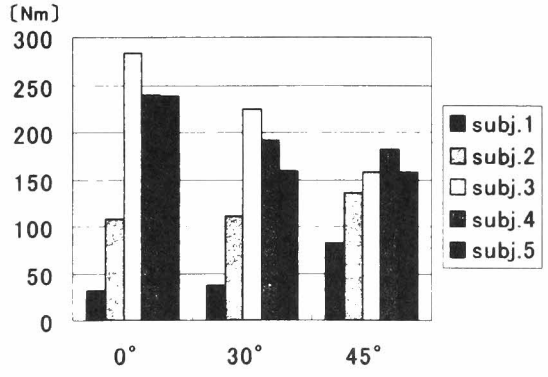


図2　My

Myにおいて助走角度による有意な差は認められなかったが、助走角度の増加に伴い増加する者と逆に減少する者とが見られた。この2群には踏み切りに違いがあると考え、圧力点の軌跡からこのことが確認された。前者は踏みきり時に母指球へ荷重が移動してお

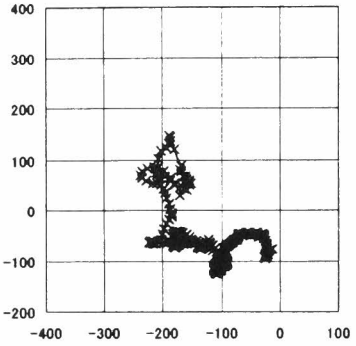


図3　母指球主体の踏みきり

り、母指球主体の踏みきりであるため助走角度が増すことで荷重の側方移動距離が増加し、Myが増したと考えられる。これに対し

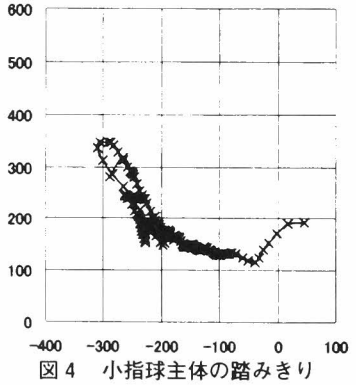


図4　小指球主体の踏みきり

後者は小指球主体で踏みきりを行っているため、助走角度が大きいほど小指球への荷重移動距離は減少し、Myが減少したと考えられる。また、2群を比較すると母指球主体の踏みきりを行う群の方がMyは少なく、軸足が安定していると考えられる。

1-3）膝関節外反角度

画像データからキック動作では膝関節に外反方向の力が加わっていることが明らかとなったが、助走角度による有意な差は認められなかった。しかし、大腿骨に対する相対的下

腿内旋角度の多い被験者は膝関節外反角度が少ない傾向がみられた。これは下腿内旋により膝関節外反を抑制していると考えられる。

2）パフォーマンス

2-1）ボール初速度

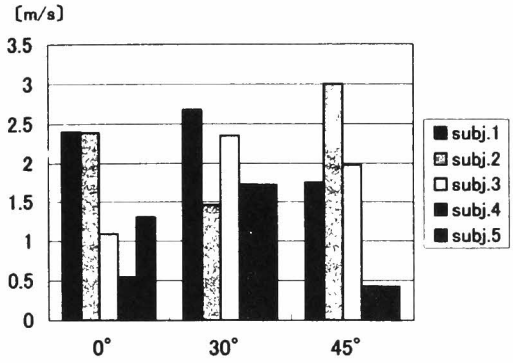


図5　ボール初速度

池田らの研究ではボール初速度は30°、45°の助走角度で最大となったが、本研究では助走角度30°で最大となった。キック動作では軸足を中心とした骨盤の回旋運動が起こるため、このような結果になったと考えられる。また、左右の上前腸骨棘を結んで求めた骨盤の軌跡において5名中4名の被験者で、Impactに向け骨盤の回旋運動が起こっていることが確認された。

2-2）スイング速度

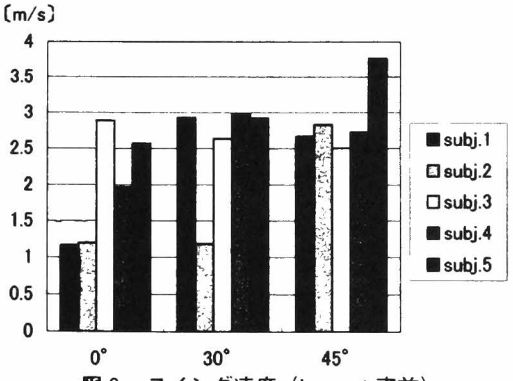


図6　スイング速度（Impact 直前）

Impact直前の蹴り足足趾の速度をスイング速度として求めたが、助走角度による有意な差は認められなかった。しかし、ボール初速度と同じ助走角度で最大となる傾向が見られた。

2-3）骨盤の速度

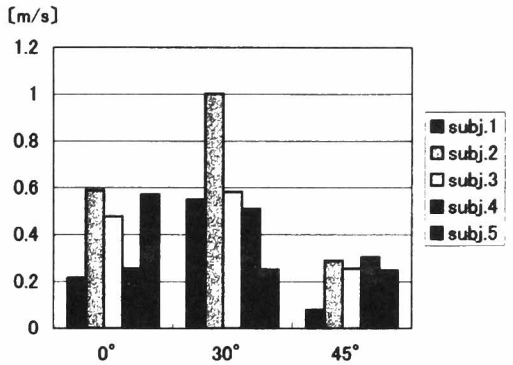


図7　骨盤の速度（Impact 直前）

Impact直前の右上前腸骨棘の速度を骨盤速度として求めた。助走角度30°で最大となる傾向が見られ、骨盤の速度がスイング速度に影響を与えていると考えられる被験者と、逆に影響が認められない被験者とが存在した。

2-4）関節角度

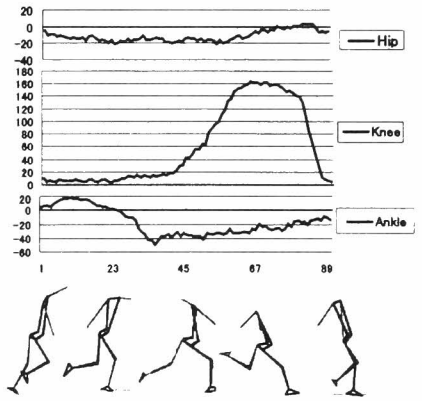


図8　助走角度0°

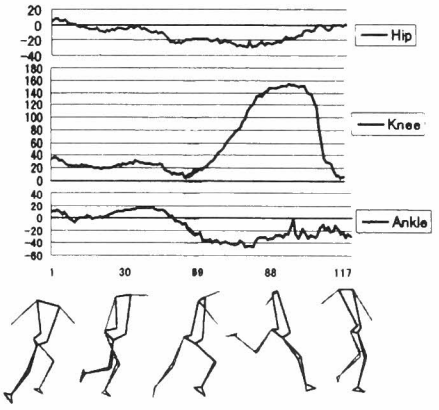


図9　助走角度30°

蹴り足における股関節、膝関節、足関節の

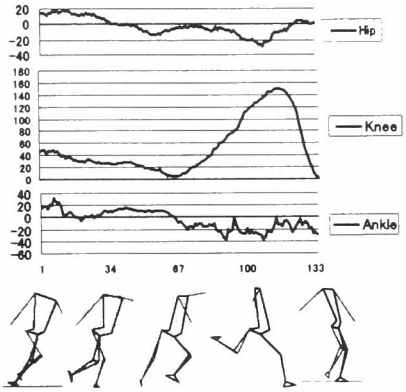


図10　助走角度45°

角度変化は図に示す通りであり、助走角度の増加により骨盤回旋が増加し、股関節伸展が減少した。

4．まとめ

本研究は助走角度に着目し、インステップキックにおける軸足の負担とパフォーマンスについて床反力と画像の３次元解析により明らかにすることであったが、結果として次のようなことがあげられる。

1）助走角度の関連性は明らかにはならなかったが、Fxの増加やMyの増加により体幹の不安定性が増すことは明らかであり、軸足はパフォーマンスを低下させないために支持足としての機能をより必要とされ、足部に内反方向、膝関節に外反方向の大きな力が加わる。

2）助走角度がパフォーマンスに与える影響として、助走角度30°においてボール初速度は最高となり、骨盤の回旋速度もまた30°で最高となった。

3）助走角度の増加に伴い骨盤の回旋が増加し、蹴り足の股関節伸展は減少する傾向みられた。

引用・参考文献

1）池田晃一，磯川正教：キック動作の三次元分析—助走角度の違いからみたインステスップキックについて—．サッカー医科学研究，第13巻：85 - 93，1993

2）前原勝矢：右利き左利きの科学．講談社，113−114，1989

3）磯川正教，小嶋武次：インステップ･キックにおける超高速度撮影によるインパクトの解析．サッカー医科学研究，第16巻：1 - 4，1996

4）布目寛幸：サッカーキック動作のバイオメカニクス—インサイドキックにおける関節トルクの3次元動態—．バイオメカニクス研究，第3巻2号：104 - 110，1999

5）浦辺幸夫：下肢の各関節の関連を考慮した外傷の発生機序についての運動学的分析．理学療法学第21巻8号：532-536，1994

6）浅見高明：大学スポーツ選手の利き側の特徴について．バイオメカニズム６—人間の機能とロボット—．東京大学出版社，129−136，1982

7）大畠　襄，河野照茂･他：サッカー日本女子代表に見るスポーツ外傷･障害．臨床スポーツ医学，第12巻12号：1341-1346，1995

8）井上雅裕：下肢のalignmentとスポーツ障害．臨床スポーツ医学，第14巻5号：503-510，1997

9）武田知通，白井康正･他：サッカー選手における床反力計を用いたターン動作の解析．日本臨床バイオメカニクス学会誌，第19巻：521-525，1998

10）石橋俊郎，坂田　清･他：ユース･サッカー選手における歩行時の膝関節モーメントと体幹の動きの関係．サッカー医科学研究，第18巻：37-39，1998

11）窪田俊夫，山崎信寿：歩行分析データ活用マニュアル—床反力編—．てらぺいあ，東京，1994

12）臨床歩行分析研究会編：関節モーメントによる歩行分析．医歯薬出版株式会社，東京，1997

13）盛合徳夫，小住康弘：歩行の力学—フォースプレートによる歩行解析—．総合リハビリテーション，第15巻4号：289-298，1987

14）Jacob Levanon，Jesus Dapena：Comparison of the kinematics of the full-instep and pass kicks in soccer．Med．　Sci. Sports Exerc.,vol.30,No.6：917-927，1998

ロングキックの動作分析

吉田　康行[1)]　池田　晃一[2)]

1．はじめに

これまでのサッカーにおけるバイオメカニクス研究は二次元の画像分析に都合がよいためか大半がインステップキックに焦点が絞られてきた。確かにインステップキックは豪快でそれを見ている人達に強い印象を与える。しかし、実際にサッカーの試合を見るとインステップキックは単にキックの１種類でしかないことに誰もが気づく。そして、そこではロングキック、カーブキックやインサイドキック等の多様で複雑なキックが目に入ってくる。これらのキックの差を知るには腰の回転や足の動き等を理解する必要がでてくる。しかし、それらはこれまでの二次元画像分析では対応できない。したがって、これからはインステップキックのみならず、それ以外のキックの仕組みを二次元ではなく三次元で明らかにする必要性があると考えられる。

そこで本研究ではロングキックを選んでみた。ロングキックは名称のとおりボールを長い距離にわたり移動させるキックでコーナーキックやフリーキックで多用されたり、右から左へ攻撃の展開を移動させるサイドチェンジに使われたりする。当然であることだが初級者にとってボールを遠くに蹴るのは容易ではない。したがって、初級者と経験者のキック動作を比較するのは価値があるはずである。

そして、バイオメカニクスの研究をするにはキックの種類だけでなく実験方法も考えなければならない。最近ではコンピューターによるシミュレーションやリンクセグメントモデルからトルク等を算出するキネティクスが実験方法の主流を占めつつあり、速度や角度を扱うキネマティクスはあまり見られなくなってきている。確かにシミュレーションやキネティクスは数学と物理計算が必要であり実験方法ではキネマティクスよりかなり高度である。しかし、それらから得られたデータを実践にいかすのはかなり困難であるのも事実である。したがって、キネマティクスは実験方法としてはシミュレーションやキネティクスに劣るものの、角度や軌跡という人間が実感しやすいデータを得ることができ実践に応用可能な側面をもっているといえる。そこで本研究では結果が間接的にでも現場に還元されることを望みキネマティクスを選択してみた。

本研究の目的はロングキックをキネマティクスの視点から分析し、初級者と経験者の違いを明らかにするものである。

2．実験方法

被験者

体育の授業でしかサッカー経験のない男子M大学学生５名（A１～A５）を初級者群、サッカー経験のある男子M大学学生６名を経験者群（B１～B６）とした。被験者の身体特性は表2-1に示すとおりである。

表2-1　被験者データ

初級者群 被験者番号	身長(cm)	体重(kg)	年齢(歳)
A1	168	62	20
A2	177	60	18
A3	183	78	18
A4	172	64	18
A5	177	79	23
平均	175.40	68.60	19.40
標準偏差	5.68	9.15	2.19

経験者群 被験者番号	身長(cm)	体重(kg)	年齢(歳)	サッカー歴(年)
B1	175	65	23	10
B2	165	68	21	8
B3	178	62	21	11
B4	171	66	19	11
B5	171	67	21	16
B6	176	70	21	13
平均	172.67	66.33	21.00	11.50
標準偏差	4.68	2.73	1.26	2.74

1）宮城教育大学大学院　2）宮城教育大学

実験場設定

M大学グランドに縦４ｍ、横３ｍの長方形を作成し、高速度ビデオカメラ（HSV－500 250fps　ナック社製）２台を配置した。また、ボール（モルテン社製　JFA公認５号）を一定地点から蹴り出す必要があったため１箇所をマーキングした。

本実験では較正器を0.5m間隔で２mの高さまで識別できるようマーキングした。そして、その較正器を先の長方形の中に20箇所置き撮影した。

実験手順

つま先以外の部分を使いできる限り遠くに飛ばすよう指示した。これを各被験者につき３回おこなった。その中から被験者と実験グループの意見を聞き最良と考えられるものを１つ選んだ。

データ処理

今実験におけるキック動作の１サイクルは蹴り脚である右脚が離陸する５フレーム前からインパクトまでとした。選ばれたフレームの身体23点及びボールの計24点をFrame-DIASⅡ（DKH社製）でデジタイズし、コントロールポイントの位置からDLT法[1]により三次元座標を算出した。そして、各群で平均し、バターワース型デジタルフィルタの10Hzで平滑化した。

角度定義

図2-1に膝・足関節の角度の定義、及び膝関節角速度の定義を示した。

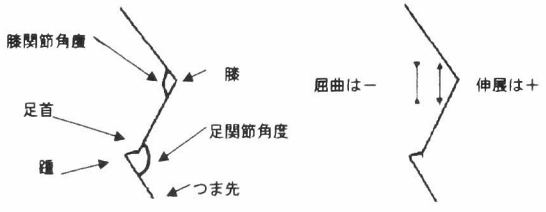


図2-1　膝・足関節の角度、及び膝関節角速度の定義

3．結果と考察

3-1ボール初速度

初級者群におけるボール初速度は21.95ｍ/ｓ±2.52、経験者群は28.06ｍ/ｓ±2.26であった（表3-1-1）。ボールの飛び出し角度について５%有意水準でｔ検定をおこなった結果、両群に差はなかった（表3-1-2）。

浅見ら[2]が旧西ドイツのプロ及びアマチュア選手にインステップキックを蹴らせた結果、ボール速度の平均は29.9ｍ/ｓ、最大が34.0ｍ/ｓ、最小が21.5ｍ/ｓであった。戸苅[3]は一流選手のボール初速度は最大で30.8ｍ/ｓ、最小で25.8ｍ/ｓ、二流選手の最大は23.1ｍ/ｓ、最小で21.2ｍ/ｓと報告した。今実験における経験者群のものと比較すると浅見と戸苅が用いたプロ選手の結果には劣るものの妥当な結果と考えられるはずである。初級者群に関しても戸苅の二流選手の報告と近似している。

ボール初速度は表3-1-1からｔ検定をおこなわなくとも明かに両群に差があることがわかる。この事実と放物線の飛距離の方程式を考えた場合、放出角度に有意差が無かったのでボール初速度の差が飛距離の差を導いていると考えられる。

表3-1-1　ボール初速度

初級者群	A1	A2	A3	A4	A5	平均	標準偏差
ロング(m/s)	20.19	18.48	22.82	24.02	24.25	21.95	2.53

経験者群	B1	B2	B3	B4	B5	B6	平均	標準偏差
ロング(m/s)	30.18	27.83	27.47	27.85	30.68	24.34	28.06	2.26

表3-1-2　ボールの飛び出し角度と飛距離

		飛び出し角度(deg)	飛距離(m)
初級者群	A1	18	29
	A2	24	26
	A3	24	40
	A4	8	16
	A5	17	34
平均		18.20	29.00
標準偏差		6.57	9.00

		飛び出し角度(deg)	飛距離(m)
経験者群	B1	19	53
	B2	24	37
	B3	19	48
	B4	23	51
	B5	20	58
	B6	20	44
平均		20.83	48.17
標準偏差		2.14	7.41

3-2つま先とボールの速度差

ボールにインパクトする直前の蹴り脚側つま先の速度を100%としてボール初速度との割合を示した。初級者群は－8.28%、経験者群は5.61%であった（表3-2-1）。　ロングキックにおけるインパクト時の足関節角度は初級者群が129.28deg、経験者群が142.95degであった（図3-2-1）。

初級者群は－、経験者群は＋になっている。戸苅ら[4]は足のインパクト直前の速度とボールのそれには個人ごとに高い相関があると報告した。また、熟練者群と未熟練者群に分けた場合、熟練者群の方が同じスイング速度でより速いボールを蹴れるという。この研究を渋川[5]はさらに発展させ身体を股、膝、足の３つの関節が直列している剛体系と考え力学的モデルを作った。その結果、膝と足関節の両方が完全固定しているモデルが足の速度に対してボール速度が1.37倍という最高値を示したという。このことから膝と足関節の固定、特に足関節の固定がインパクトに影響を強く与えるものと考えられる。したがって初級者群と経験者群の差も足関節の固定ができているかどうかが関係しているはずである。

図3-2-1から経験者群がインパクトに至るまで角度があまり変化していないのがわかる。これは経験者群が足部を底屈、つまりつま先を伸ばした状態でいると考えられる。この伸ばした状態が足関節の固定を意味するのかもしれない

以上のことから経験者群はインパクト時に足首を伸ばしきり足関節の固定をおこなっていると推測できる。反対に初級者群はつま先を伸ばしきっておらず、足関節が不安定な状態と推測できる。

表3-2-1　つま先とボールの初速度の増減率

初級者群	A1	A2	A3	A4	A5	平均	標準偏差
つま先(m/s)	22.35	18.18	27.44	27.87	24.94	24.15	4.01
ボール初速(m/s)	20.19	18.48	22.82	24.02	24.25	21.95	2.53
増減(%)	-9.65	1.65	-16.83	-13.82	-2.75	-8.28	7.66

経験者群	B1	B2	B3	B4	B5	B6	平均	標準偏差
つま先(m/s)	28.58	26.21	26.06	27.19	26.26	25.06	26.56	1.20
ボール初速(m/s)	30.18	27.83	27.47	27.85	30.68	24.34	28.06	2.26
増減(%)	5.60	6.17	5.43	2.42	16.87	-2.85	5.61	6.46

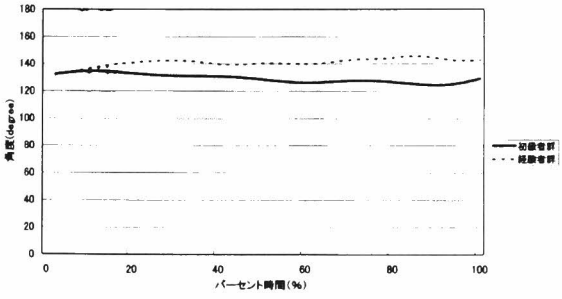


図3-2-1　足関節角度変化

3-3つま先の軌跡

インパクトまでの蹴り脚側つま先の軌跡を求めた。○はつま先の高さが最高点に達したときである。初級者群の最高点は0.45ｍ、経験者群は0.75ｍであった（図3-3-1）。経験者群は初級者群よりも高くつま先を上げているのがわかる。そして、経験者群の方がインパクトまで長い距離を動かしているのがわかる。これらのことから経験者群が初級者群よりも大きなバックスイングとフォワードスイングをしているといえる。

戸苅[3]は一流サッカー選手の方が二流選手よりも蹴り脚側つま先の移動距離が長かったと報告している。このことからバックスイングはフォーワードスイングと逆方向につま先を移動させることによって、フォワードスイング時においてつま先に長い移動距離を与えようとしていると考えられる[6]。長い距離を移動させる理由は仕事（力×距離）を大きくさせるためである。サッカーのキック動作で考えるならばインパクトする蹴り脚側足部に力を長い距離にわたって加え続けるということになる。

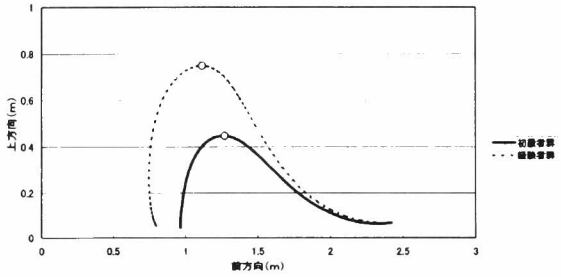


図3-3-1　つま先軌跡（横）

3-4回転半径

図3-4-1A,Bでは上から見た左大転子と蹴り脚側つま先の軌跡を描き、それらを20パーセント時間の間隔で結んでみた。この図では経験者群の２点間の距離が初級者群のそれよりも大きいように見える。図3-4-2ではその距離を表してみた。この図から左大転子の鉛直方向を回転軸と仮定した場合、経験者群の方が初級者群よりもインパクト時の回転半径が0.11m大きいのがわかる。そして、図3-4-3A,Bは横から見たものである。この図からインパクト時における経験者

群の大転子の軌跡が初級者群のそれよりも0.07m低くいのがわかる。しかし、これは経験者群が腰を落として回転半径を大きくしているわけではない。それはスティックピクチャの図3-4-4を見れば明かである。この図では経験者群が身体を支持脚側に倒しているのがわかる。したがって、経験者群は身体を支持脚側に倒し、回転半径を大きくしていると考えられる。

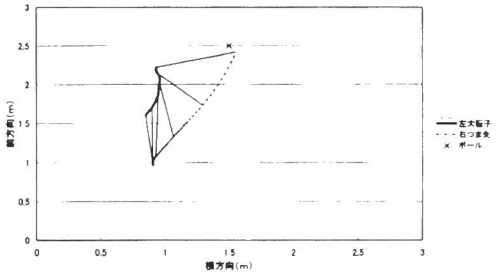


図3-4-1A　初級者郡左大転子つま先軌跡（上）

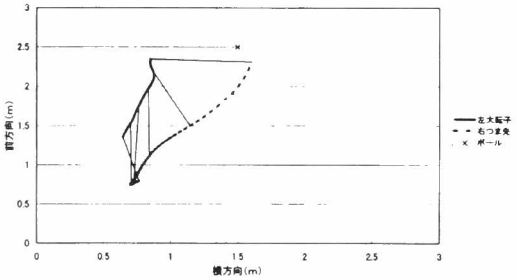


図3-4-1B　経験者郡左大転子つま先軌跡（上）

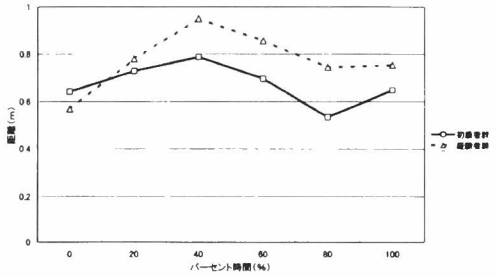


図3-4-2　左大転子とつま先の距離

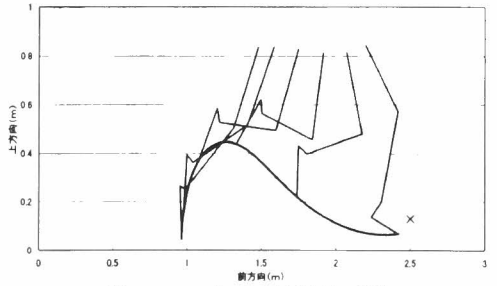


図3-4-3A　初級者郡軌跡（横）

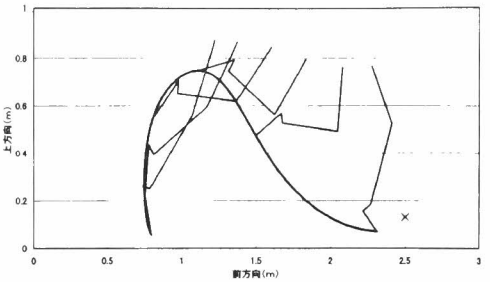


図3-4-3B　経験者郡軌跡（横）

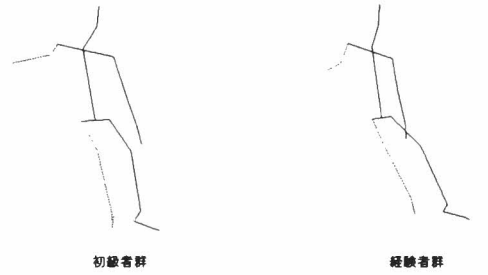


図3-4-4　スティックピクチャ

3-5身体部分速度

平野[7]は打撃動作において衝撃力を大きくするためには打撃位置の速度を大きくすればよいと述べている。サッカーにおけるキック動作で考えるとボールにインパクトする足の速度をいかに高めるかということになる。図3-5-1A,Bから大転子が緩やかに速くなり、それが減速し始めると膝が急に加速し、次にそれが減速し始めるとつま先と足首が膝よりもかなり急に加速し始め、そしてインパクトに至っていることが理解できる。しかし、大転子の速度は初級者群と経験者群、共に殆ど同じような曲線を描いているにもかかわらずつま先と足首の速度については両群でかなり開きがある。

初級者群と経験者群におけるつま先の速度差の要因は図3-5-2から推測できる。この図の70パーセント時間付近では経験者群の膝が初級者群のそれよりも遅い時刻で伸展を開始している。それにもかかわらずインパクトにおける経験者群の膝角度は初級者群のそれよりも大きい。そして、図3-5-3の70パーセント時間付近では経験者群の膝の角速度が初級者群のそれよりも遅い時刻で一から十、いわゆる屈曲から伸展になっている。しかし、インパクトでは経験者群の膝の角速度が初級者群のそれよりも速い。これら

の現象から経験者群が初級者群よりも下腿部をできる限り遅い時刻から加速させようとしていると推測できる。一般的に「タメル」といわれる動作がこの現象に当てはまると考えられる[8]。

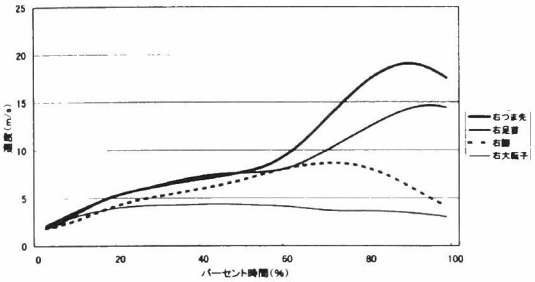


図3-5-1A　初級者郡身体部分速度

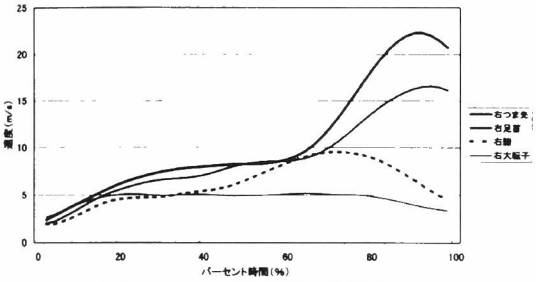


図3-5-1B　経験者郡身体部分速度

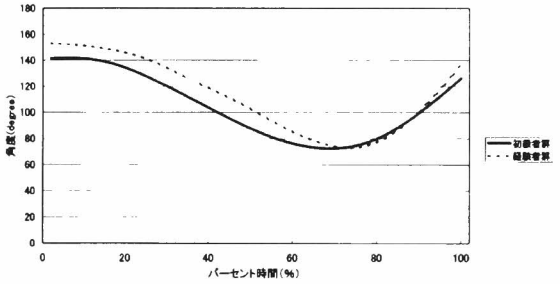


図3-5-2　右膝関節角度

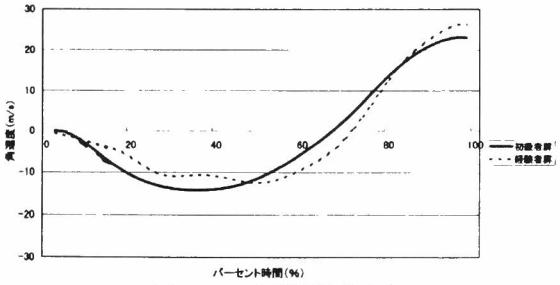


図3-5-3　右膝関節角速度

3-6支持脚

図3-6-1にはインパクトまでの重心の速度変化を示した。踵着地時の重心速度は初級者群が3.70m/s、経験者群が4.68m/sであった。インパクト時の重心速度は初級者群が2.54m/s、経験者群が3.12m/sであった。踵着地時の速度を100%とした場合、インパクト時の速度は初級者群で31.46%減、経験者群で33.44%減であった。図3-6-2には支持脚側膝角度変化、図3-6-3には支持脚側膝角速度変化を示した。（これらの図で△は踵着地）

サッカーにおけるキック動作において支持脚による踏み出し動作は必須といえる。この踏み出し動作は身体の並進運動を支持脚で受け止めることから始まる。そして、その結果として重心を外れた力が地面から作用し体幹の長軸回りの回転が始めるのである[9]。すなわち、助走で得られた運動エネルギーを蹴り脚側足部に転移させるための動作と考えることができる。

池上[10]はやり投げにおいて競技記録が優れた者は他と比べ支持脚の着地後に重心の減速が急激であったと報告した。本研究においてもから支持脚の踵着地後に経験者群の重心速度が初級者群のそれよりも減速しているのがわかる。平野[11]は支持脚の着地で外力を受けるので身体全体としてみた場合のエネルギーは低下するが、支持脚を中心とした回転が生じるのでエネルギーの転移が起こり、身体の末端部分が加速されると述べている。このことから助走で得られたエネルギーを蹴り脚側足部に転移させるには支持脚で急激な身体の減速を生み出す必要があるはずである。したがって経験者群の方が助走で得られた運動エネルギーを蹴り脚側足部に効率よく転移させていると考えられる。

経験者群の膝は踵着地後に屈曲している。そして、インパクトに向かって伸展が起こっている。一方、初級者群は屈曲しているばかりである。角速度変化を見ると初級者群は踵着地後に経験者群よりも速い速度で屈曲し、インパクトに向けて伸展に向かっているが最終的には一、つまり伸展していない。経験者群の場合は遅い速度での屈曲後にインパクトに向けて伸展に入っている。これに重心の速度差を加えて考えると、経験者群の方が速い速度で急ブレーキをかけても支持脚で身体を支えることが可能であると考えられる。一方、初級者群は助走の勢いを受け止めることができず、前方に身体が流れて

いると考えられる。

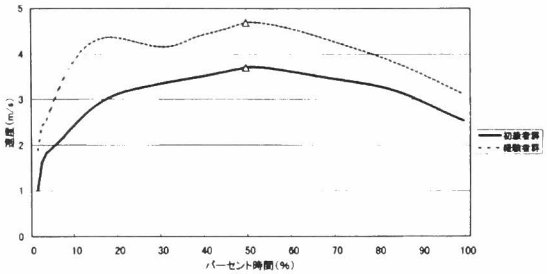


図3-6-1　ロングキック重心速度

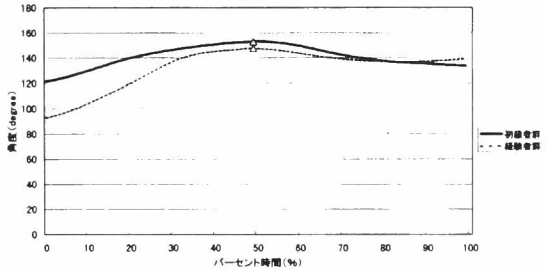


図3-6-2　支持脚膝角度

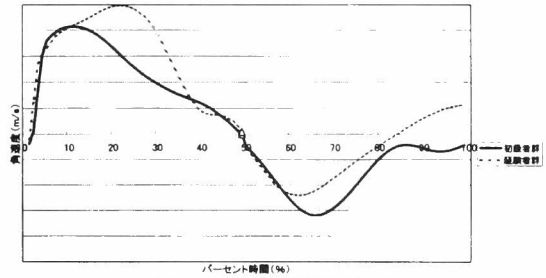


図3-6-3　支持脚膝角速度

4．結論

①ボール初速度の差が飛距離の差を導いていると考えられる。

②経験者群はインパクト直前のつま先速度よりもボール初速度の方が速かった。初級者群はその逆であった。

③経験者群が初級者群よりも大きなバックスイングとフォワードスイングをしていた。

④経験者群は初級者群よりも身体を支持脚側に倒し、回転半径を大きくしていた

⑤経験者群は初級者群よりも身体の中央部から末端に向けて効率よく速度を増加させていた。

⑥経験者群は初級者群よりも支持脚で急激な重心速度の減速をおこなっていた。

参考文献

1）池上　康男　写真撮影による運動の３次元的解析法　J J Sports Sci;2(3):163-170,1983.

2）浅見　俊雄、V. Norte：パワフルなインステップキックの力学的分析　J J Sports Sci；1(1):62-67,1982.

3）戸苅　晴彦：キックのスピードとフォームについての研究　東京大学教養部体育学紀要;5-12,1970.

4）戸苅　晴彦、浅見　俊雄、菊池　武道：サッカーのキネシオロジー的研究（１）　体育学研究;16(5).259-264,1972.

5）渋川　侃二：ボールキックの際の関節固定の効果　東京教育大学体育学部スポーツ研究所報;11:81-83,1973.

6）平野　裕一：打つ科学　大修館書店;20-21,1992.

7）平野　裕一：打つ科学　大修館書店;15,1992.

8）石井　喜八、林　恭輔：運動する身体の末端速度－木のない森はないー　バイオメカニクス研究;4(2);125-135,2000.

9）吉福　康郎：打つ動作と指導－格闘技－　体育の科学;37(6)441-446,1987.

10）池上　康男：やり投げ考　J J Sports Sci 1(2)99-103,1982.

11）平野　裕一：投げにおける脚の役割　体育の科学;41(9)698-702,1991.

FIFA Futsal World Championship, Guatemala 2000
アジア予選日本代表選手の体力

秋田　信也[1)]　菊池　武道[2)]　渡辺　貫二[3)]　湯田　一弘[4)]　西林　和彦[4)]
須田　芳正[5)]　湯田　秀行[1)]　中沢　克江[1)]　森　恭[6)]　原田　理人[7)]

1．はじめに

2002年ワールドカップ日本開催をひかえて、サッカー・ファミリーの充実が望まれている。日本サッカー協会の指導もあって、フットサルが各地で人気になりつつある。競技スポーツとしてのフットサルも最近まで一部の愛好家のものでしかなかったが、トレーニングを積み、大会にエントリーするチームや、定期的に活動するクラブの出現がみられる。このようにフットサルの人気は国内200ヶ所を越えるフットサル施設の増加とあいまって高まりを見せている。

しかしながら競技レベルの観点からみるとフットサル日本代表チームは、フットサル世界大会において第4回を終えた現在まで出場権を後一歩のところで逃したことでも解るように、世界のトップレベルになったとは言い難い。

これらの原因の一つとして基礎的な体力不足が問題視されてきたにもかかわらずその解決方法は公の場で議論されることは少なかった。また、サッカーにおいては体力の向上をはかるために選手の体力について戸苅[1) 2) 4) 5) 6)]、菊池[3)]、山本[8)]等により数多くの報告がなされているが、フットサル選手の体力に関する報告は見あたらない。

そこで本研究では、フットサル日本代表選手の選考過程で体力測定を実施し、その結果を分析・検討することにより、現在における日本フットサル選手の体力レベルを把握し、より高いレベルのフットサル選手を育成するための一資料を得ることを目的とした。

2．研究方法

2.1. 測定実施日：2000年3月19日

2.2. 測定項目：ブルガリア・スタイルのシャトルラン、反復横とび、立ち5段跳び

2.3. 被験者：フットサル日本代表2次合宿に参加した23名（参加者25名の内2名は怪我及び体調不良のため測定せず）

被験者の年齢、身長、体重は表1の通りである。

表1　被験者

被験者	人数	年齢	標準偏差	身長	標準偏差	体重
日本代表選手	10	23.5	3.6	171.6	4.4	64.00
代表候補選手	13	24.5	3.2	173.9	6.3	66.85

2.4. 測定方法

2.4.1ブルガリア方式のシャトルラン

この種目は体育館に30m間隔で2本のラインを引き、被験者はそのラインの間を一方から1回目2往復、10秒間の休憩の後同じく2回目2往復、次いで10秒間休息し3回目の2往復を各々全力走で行った。験者はこの間の1回目、2回目、3回目のスタートからゴールまでの時間を各回ごとに計測し記録した。10秒間の休息は別の験者が計測し2回目3回目のスタートの指示をした。

2.4.2立ち5段とび

スタート・ラインを引き、被験者はライン上に両足で立ち両足踏切のあと交互に片足5回のジャンプを連続して行った。験者はスタート・ラインから5回目のジャンプで着地した後ろ足の踵までの距離を計測した。

2.4.3反復横とび

120cm間隔に引かれた3本のラインを被験者は、サイド・ステップの要領で20秒間往復をできる限り速く繰り返し、そのときの被験者がラインを跨ぐか踏んだ数を験者がカウントし記録した。

2.5. 計測

験者が手動のストップウォチ、巻き尺を用いて計測した。スタート・ライン等は幅5

1）東邦大学　2）千葉大学　3）国際学院埼玉短期大学　4）国際武道大学　5）慶応義塾大学
6）新潟大学　7）日本フットサル連盟

cmの白ラインテープを用いた。

2.6. 集計

集計及び統計処理は、表計算ソフト、エクセル2000及びアドインソフト・エクセル統計2000を使用した。

3．結果

測定結果を表2、表3に示す。

3.1. 体格

表2　フットサル日本代表選手の体力

番号	シャトルラン1	2回目	3回目	合計	反復横とび	立5段跳び	player
1	20.79	21.64	22.91	65.34	60	12.45	FP
2	20.77	22.46	24.06	67.29	54	11.38	FP
3	21.60	22.41	23.31	67.32	52	12.53	FP
4	21.78	22.82	22.88	67.48	52	11.37	FP
5	20.51	22.35	24.60	67.46	58	11.13	GK
6	21.06	22.42	24.00	67.48	62	12.58	FP
7	20.74	23.06	24.38	68.18	51	11.70	FP
8	21.40	22.81	24.22	68.43	51	12.50	GK
9	22.37	23.10	23.86	69.33	42	11.31	FP
10	21.54	23.56	25.07	70.17	54	12.38	FP
平均値	21.25	22.66	23.93	67.85	53.60	11.93	
標本標準偏差	0.58	0.53	0.71	1.31	5.62	0.60	

表3　フットサル代表候補選手の体力

番号	シャトルラン1	2回目	3回目	合計	反復横とび	立5段跳び	player
1	20.00	22.05	21.62	63.67	56	13.03	FP
2	21.41	21.15	22.68	65.24	55	12.19	FP
3	20.97	22.21	23.76	66.94	59	12.26	FP
4	21.25	22.58	23.54	67.37	57	12.23	FP
5	20.87	23.42	24.63	68.92	47	12.50	FP
6	22.21	23.48	24.14	69.83	55	11.80	FP
7	22.16	23.62	24.09	69.87	50	11.55	FP
8	21.78	23.23	25.36	70.37	52	11.60	FP
9	20.76	22.95	26.72	70.43	62	12.71	GK
10	22.58	22.97	25.15	70.70	51	11.61	FP
11	21.59	23.18	26.08	70.85	56	12.48	FP
12	22.52	23.54	24.79	70.85	52	11.91	FP
13	23.33	25.70	27.90	76.93	51	12.04	GK
平均値	21.65	23.08	24.65	69.38	54.08	12.15	
標本標準偏差	0.91	1.06	1.67	3.23	4.07	0.46	

フットサル代表選手の平均身長は171.6cm、平均体重64kg、フットサル候補選手の平均身長173.9cm、平均体重67kgであった。

3.2. シャトルラン

シャトルランについては先行研究[3]において1回目の記録とハイパワーに2回目とミドルパワーに3回目と合計タイムにはローパワー（持久性）能力との相関が高いことを報告してきた。

戸苅[2]はブルガリアにおける体力テストの1項目である「スピードの持久性」についての評価基準を紹介している。また日本サッカー協会科学研究委員会でも日本人の評価基準を1990年に発表している。この日本人の評価基準に即して見ると、フットサル代表選手及びフットサル候補選手のシャトルラン3回の合計は7段評価の得点「4・普通」の体力レベルであった。また20年前の'80年サッカー日本代表選手の測定結果も同様に「4・普通」という評価であった。

選手の自由な交代が可能で、休息と短いプレーを頻繁に繰り返すことが出来るというフットサルの競技特性から、ローパワーの能力に優れた選手より、バスケットボールの選手のようにハイパワーの能力の高い選手が多いのではないかと予想していたが、そうではなかった。

3.3. 反復横とび

アジリティの能力をみる目的で、この種目の測定を行った。測定結果からは平均で「4・普通」評価、フットサルの特異性である細かいステップやフェイクなどの間欠的なスピード・プレーが評価に繋がっているとはいえなかった。

3.4. 立ち5段跳び

ボディーバランスの能力が成績に影響すると考え、この種目を採用した。測定結果は「3・やや劣っている」であった。先述のサッカー日本代表選手の評価は「5・優れている」であった。'80サッカー日本代表選手とフットサル日本代表及び候補選手間の有意差は見られなかった。

3.5. 総合評価（表4，図1）

表4　体力比較

	1回目	2回目	3回目	合計	反復横とび	立ち5段跳び
'80サッカー代表	21.28	22.63	23.58	67.50	55.10	13.02
'00フットサル代表	21.25	22.66	23.93	67.85	53.60	11.93
'00フットサル候補	21.65	23.08	24.65	69.38	54.08	12.15

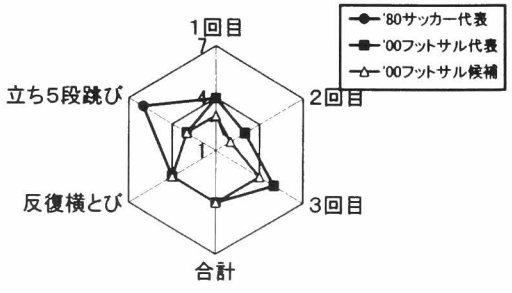


図1　体力比較

これは「日本サッカー協会科学研究委員会

のサッカー選手の体力評価基準(1990)」に照らして７段階評価の得点をレーダー・グラフにして戸苅[6]らの'80サッカー日本代表選手の体力と、'00フットサル代表及び代表候補選手の体力について比較したものである。これらから見ると20年前のサッカー代表選手よりも、フットサル選手が特徴的に高いレベルであった測定種目は見られなかった。

3.6. 重回帰分析

表５　代表選考合宿体力測定

番号	シャトルラン１回	2回目	3回目	合計	反復横とび	立5段跳び	player
1	20.00	22.05	21.62	63.67	56	13.03	FP
2	21.41	21.15	22.68	65.24	55	12.19	FP
a	20.79	21.54	22.91	65.24	60	12.45	FP
3	20.97	22.21	23.76	66.94	59	12.26	FP
b	20.77	22.46	24.06	67.29	54	11.38	FP
c	21.60	22.41	23.31	67.32	62	12.63	FP
4	21.25	22.58	23.54	67.37	57	12.23	FP
d	21.76	22.82	22.88	67.46	52	11.77	FP
e	20.51	22.35	24.60	67.46	58	11.13	GK
f	21.06	22.42	24.00	67.48	62	12.56	FP
g	20.76	22.96	24.38	68.10	51	11.70	FP
h	21.46	22.94	24.03	68.43	51	12.63	GK
5	20.87	23.42	24.63	68.92	47	12.50	FP
i	22.37	23.10	23.86	69.33	42	11.31	FP
6	22.21	23.48	24.14	69.83	55	11.80	FP
7	22.16	23.62	24.09	69.87	50	11.55	FP
j	21.54	23.56	25.07	70.17	54	12.38	FP
8	21.78	23.23	25.36	70.37	52	11.60	FP
9	20.76	22.95	26.72	70.43	62	12.71	GK
10	22.58	22.97	25.15	70.70	51	11.61	FP
11	21.59	23.18	26.08	70.85	56	12.48	FP
12	22.52	23.54	24.79	70.85	52	11.91	FP
13	23.33	25.70	27.90	76.93	51	12.04	GK

表６　相関行列

	シャトルラン１回	2回目	3回目	合計	反復横とび	立5段跳び	代表or候補
シャトルラン１回目	1.0000						
2回目	0.6776	1.0000					
3回目	0.4640	0.7570	1.0000				
合計	0.2668	0.3265	0.2660	1.0000			
反復横とび	−0.5080	−0.4237	−0.0458	−0.4029	1.0000		
立5段跳び	−0.3623	−0.1839	−0.0785	−0.4046	0.4243	1.0000	
代表or候補	−0.2529	−0.2422	−0.2684	0.6374	−0.0515	−0.2073	1.0000

表７　重回帰式

変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	F値	T値	P値	判定	標準誤差	偏相関	単相関
シャトルラン１回目	−0.14170	−0.2210	1.1925	1.0920	0.2910		0.1298	−0.2634	−0.2529
2回目	−0.01798	−0.0312	0.0125	0.1116	0.9125		0.1611	−0.0279	−0.2422
3回目	−0.13577	−0.3651	2.3118	1.5205	0.1479		0.0893	−0.3553	−0.2684
合計	0.08675	0.8525	27.9224	5.2842	0.0001	**	0.0164	0.7873	0.6374
反復横とび	0.01842	0.1706	0.7569	0.8700	0.3972		0.0212	0.2125	−0.0515
立5段跳び	−0.04767	−0.0492	0.0928	0.3046	0.7646		0.1565	−0.0759	−0.2073
定数項	0.52148		0.0164	0.1281	0.8997		4.0707		

表８　分散分析表

**:1%有意　*:5%有意

要因	偏差平方和	自由度	平均平方	F値	P値	判定
回帰変動	3.99173	6	0.66529	6.41072	0.0014	**
誤差変動	1.66044	16	0.10378			
全体変動	5.65217	22				

表５はフットサル代表選手とフットサル候補選手をシャトルランの合計タイムの成績順に並べたものである。番号欄にあるアルファベットと網掛けの選手がフットサル代表選手であり、数字と白抜きがフットサル候補選手である。このことから今回選考された選手が、体力という指標のみで選考されたのではないことが理解できる。

この表５の測定値について多変量解析による重回帰分析を試みた。表６は項目間の相関を見たもの、表７は重回帰式による判定、表８は分散分析表である。この結果、選手の選考結果とシャトルランの合計タイムであるローパワーの能力とは１％水準の高い関係を示した。

4．考察

測定結果のフットサル選手の背景を考えるとき、トレーニング環境は、体育館の確保や練習場の確保が難しく充分な体力トレーニングのできた選手はほとんどいないと思われる。フットサル選手のほとんどは学校スポーツや企業スポーツの傘下ではなく、フットサル場や任意団体のクラブやチームに所属する選手で、経済的基盤が貧弱な状態にある。

重回帰分析によると、戸苅[1)2)4)]菊池[3)] Bangsbo[7)]山本[8)]等のサッカー選手は持久的能力に優れているという指摘と同様に、フットサル選考合宿に参加した選手も持久的能力に特徴があった。これはフットサル選手として特異なトレーニングしたというより、サッカー選手と同様なトレーニングをしたか、サッカーからフットサルに転向した選手及びサッカーとフットサルの両方を楽しむ選手が主体でることが、その一要因と考えられる。

5．まとめ

フットサル日本代表選手の体力レベルは日本サッカー協会科学委員会の評価基準によると「普通」レベルであった。この事はフットサル選手が体力レベルを向上させるトレーニングを行っていないことと、フットサルの代表選手の体力レベルが低いことを意味するものである。

重回帰分析の結果の様に、もしサッカー選手とフットサル選手が同様な体力要素であるとしたら、Ｊリーグの選手やサッカーのトップクラスの

選手が、フットサル選手として活躍する事が可能であり、フットサル日本代表選手の体力レベルが向上するであろう。またBangsbo[7]のサッカーのゲーム分析による「間欠的なハイスピードの持久性能力」の必要性は、サッカー選手と同様にフットサル選手にも重要なファクターである。

フィールド・テストとして簡単で、多くの被験者を測定できたことで、これら3種目の体力測定は、体力も大切な要素であるということをフットサル選手に理解させる成果を上げた。しかし選手が絞られた段階では、もう少しきめ細かな体力測定を準備することが望まれる。しかし現在の日本フットサル連盟の経済状態からは、体力測定に経費を捻出することは難しい状況でもある。

今回の体力測定の結果が代表チームの競技力向上に生かされたかというと、チームを結成する期間が短かった問題もあり、監督、コーチ、フィジカル・コーチ間のe-mail を駆使し情報交換は比較的スムースに運んだが、体力レベルを向上させるためのトレーニングは実施できなかった。

しかしながら、選手にもコーチング・スタッフにも測定結果がフィードバックされることで年間を通じての体力トレーニングの必要性を理解し、トレーニングの期分け等についても検討するきっかけとなったのではないかと思われる。特に怪我をした選手のリハビリテーションにおける回復値の目安等に使われるとき、きめ細かな体力測定値があれば、回復を早めることに繋がるなどその価値は大きい。

今後の課題として体力レベルやコンディションのチェックを定期的に行うシステムを確立し、選手の能力をより正確に把握するとともに監督及びコーチング・スタッフが科学的に選手の育成に取り組む組織作りが必要であろう。

6．参考文献

1）戸苅晴彦　他：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紀要、13.pp.33-442.1979

2）戸苅晴彦　他：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、1980年度日本体育協会スポーツ科学研究報告集、日本体育協会スポーツ科学委員会、pp.271-284.1980

3）菊池武道　他：シャトルランテストからみたサッカー選手の体力に関する研究、千葉大学教養部研究報告、B-16.pp.141-149.1983

4）戸苅晴彦　他：日本代表及び日本リーグ選手の体力について、第4回サッカー医・科学研究会報告書、pp.131-136,1984

5）戸苅晴彦　他：サッカー選手の等速性筋出力、東京大学教養学部体育学紀要,19.pp.75-81.1985

6）戸苅晴彦　他：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

7）Jens Bangsbo ：Fitness Training in Football, August Krogh Institute, University of Copenhagen Denmark, pp.57-113.1994

8）山本利春　他：サッカー選手の体力評価、サッカーがうまくなるためのからだづくり、NSCAジャパン編、pp.17-38.1994

サッカーの試合後におけるActive recoveryの結果について

宮城　修[1)]　鈴木　滋[2)]　安松　幹展[3)]　大串　哲朗[4)]　大橋　二郎[5)]
丸山　剛生[6)]　石崎　聡之[7)]　掛水　隆[8)]　松田　克彦[9)]　福井　真司[10)]

Ⅰ．目的

近年、サッカーの試合後にクーリングダウンとして、ジョギングをはじめとしたActive recoveryを取り入れているチームが数多くみられる。特にトーナメント形式のように毎日試合が組まれている日程の場合、次の試合に備えて、試合での疲労を素早く回復させることを目的として行なわれている。選手は試合中に、有酸素性の運動を維持しつつ、無酸素性の運動を不規則な休息期を挟んで繰り返し行なっており[2,6,13,15,16]、休息期が短くなったり、無酸素性の運動時間が長くなると活動筋に乳酸が産生され、それが蓄積していくと、筋中のpH が低下することにより筋疲労が生じてくる[8]。そして、乳酸の蓄積した状態において、次の運動を行なうと作業成績が低下する場合もある[9,11]。筋中の蓄積した乳酸を素早く除去させるには、安静状態にしているよりも、軽運動を行なった方が効果的であると報告されている[2,3,5,7,10,12,21]。しかし、実際の現場において選手の行なっているActive recoveryをみると、コーチの経験に基づいて行なっているのがほとんどであり、強度や時間についても様々である。その背景には、サッカーの試合後に行なうActive recoveryの強度や時間に関する研究がほとんど行なわれていないことがあげられる。

そこで、我々は前年度の報告[22]において、Active recoveryの効果を強度に着目して検討したところ、試合後は安静状態にしているよりも120拍/ 分および150 拍/ 分の強度でジョギングを行なった方が、乳酸の除去を促進することが明らかとなった。

本研究は前年度における強度の研究に引き続き、Active recoveryの時間について検討することにより、サッカーの試合後に行なうActive recoveryの適切な時間について明らかにすることを目的とした。

Ⅱ．方法

被験者は大学生サッカー選手24名であり、そのうち試合後にActive recoveryを５分間行なう群（以下、ＡＲ５分群）、10分間行なう群（以下、ＡＲ10分群）、15分間行なう群（以下、ＡＲ15分群）、そして何も行なわずに座位安静をしている群（以下、座位安静群）の４群に分類し、各群を６名づつとした。この分類については、各群における被験者の最大酸素摂取量の平均値が同程度となるようにした。被験者の通常行っているトレーニング時間は１日１回約２時間、頻度は週５～６回であった。

測定項目は、被験者の身体的特徴として身長、体重、身体組成および最大酸素摂取量であった。身体組成は、Bモード超音波皮下脂肪厚計(製鋼社製：SM206型)を用いて身体密度を求め、Brožekらの式[4]から体脂肪率（以下、%Fat）を算出し、体脂肪量（以下、Fat）と除脂肪体重（以下、LBW）を求めた。最大酸素摂取量の測定は、Bangsbo[2]が報告しているエンデュアランステストを用いて行なった。

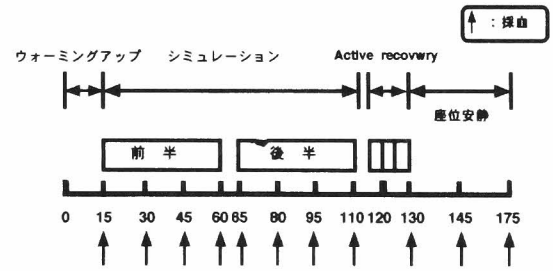


図１　実験のプロトコール

Active recoveryの時間を検討するための実験手

１）防衛大学校　２）成蹊大学　３）平成国際大学　４）上智大学　５）大東文化大学６）東京工業大学
７）小山工業高等専門学校　８）東京電気大学　９）平成国際大学　10）成蹊大学

順は，図1に示した。ストレッチとブラジル体操からなる15分間のウォーミングアップを終了後、90分間の試合のシミュレーションを行わせ、その後5分間で飲水と着替えをさせ、各群ごとに設定された時間のActive recoveryを実施した。なお、Active recoveryを行なっている際には、験者が設定された心拍数を被験者に維持するように指示を与え、同時に走行距離も記録した。血中乳酸濃度の測定時間は、シミュレーション前後半の15分目、30分目、45分目、ハーフタイム終了直後、そしてシミュレーション終了20分目、35分目および65分目であり、指先からの採血にて行った。採血に要した時間は、約6～9秒であった。血中乳酸濃度の分析は、ラクテートアナライザー（YSI社製：1500sports）を用いて行なった。シミュレーション終了後における血中乳酸濃度の除去率は、先の報告[22]に従って算出した。心拍数（以下、HR）の測定は、携帯型心拍記録装置（POLAR社製：ACCUREX PLUS）を用いて、胸部双極誘導法によってウォーミングアップ開始直前からシミュレーション終了後65分目まで連続的に記録した

今回の実験に使用した試合のシミュレーションは、図2に示した。この試合のシミュレーション

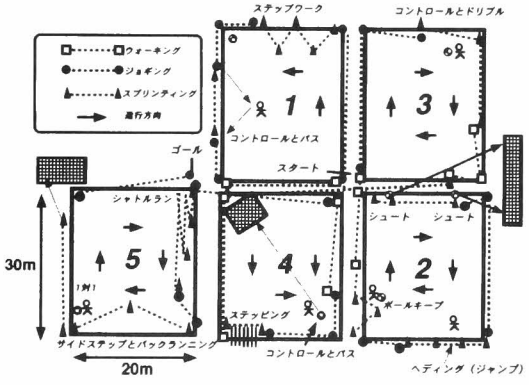


図2　本研究で使用した試合のシミュレーション

は、これまでに報告してきたゲーム分析の結果[13,14,15,16,18,19,20]に基づき、運動強度や運動量が設定されており、さらに本研究では第1ステージにステップワーク、第2ステージに相手と競らせながらのヘディングおよびボールキープ、第5ステージではバックランと1対1からのシュートを取り入れて実際の試合と同様な運動形態になるように配慮した。

Active recoveryの強度については、最大心拍数（HRmax）の60%（60% HRmax）とした。その理由は、前年度の報告において、120拍/分と150拍/分の強度では試合後の乳酸除去率がほとんど変わらなかったこと、さらに被験者の持久性能力を考慮せずに強度を設定し、Active recoveryの走行距離がかなり異なったことによるためである[22]。ちなみに、被験者の60% HRmaxを算出したところ、全て120拍/分から150拍/分の範囲内であった。

実験日は被験者の身体的特徴が1999年11月17、18日そしてActive recoveryの時間に関する実験は同年11月20日に行なった。被験者に対しては、あらかじめ事前に口頭と文書にて実験の趣旨、内容および手順を十分に説明して、その内容を理解したうえで、測定に参加する事の承諾を得た。11月20日の天候は晴れ、気温が12.8℃、そして湿度は65%であった。

データの統計処理は、各群の比較が一元配置分散分析をして、平均値の比較はDucunの多重比較検定により行なった。なお、統計上の有意水準は5%とした。

Ⅲ．結果と考察

被験者の身体的特徴を表1に示した。身長が172.3±4.8cm、体重が65.60±5.69kg、%Fatが10.1±1.9%、そして最大酸素摂取量が56.2±

表1　被験者の身体的特徴

被験者	アクティブリカバリー（時間）	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	LBW/HT ($kg \cdot m^{-1}$)	最大酸素摂取量 (kg)
1	5分	168.0	67.40	10.6	35.87	62.0
2	5分	171.0	60.80	8.2	32.64	59.0
3	5分	170.0	65.40	10.6	34.39	57.1
4	5分	165.0	59.20	9.4	32.51	56.0
5	5分	169.0	62.40	10.0	33.23	54.5
6	5分	165.0	53.00	9.4	29.10	53.7
7	10分	169.0	66.20	10.3	35.14	61.7
8	10分	174.0	65.90	9.0	34.46	59.0
9	10分	163.0	59.40	10.8	32.51	56.0
10	10分	172.5	63.50	10.2	33.06	55.5
11	10分	179.0	71.50	9.0	38.38	54.2
12	10分	174.0	62.00	9.4	32.28	53.1
13	15分	175.0	63.00	9.8	32.47	59.8
14	15分	174.5	67.55	9.8	34.92	58.7
15	15分	182.0	73.20	8.8	36.68	55.5
16	15分	167.0	66.31	8.6	36.29	54.2
17	15分	171.0	62.00	9.4	32.85	57.5
18	15分	177.0	76.00	14.2	36.84	52.6
19	座位安静	174.0	68.70	10.4	35.38	59.5
20	座位安静	173.1	71.85	9.5	37.56	52.6
21	座位安静	173.0	73.00	12.5	36.92	56.0
22	座位安静	172.0	61.00	10.8	31.63	55.1
23	座位安静	180.0	61.00	6.6	31.65	54.2
24	座位安静	176.0	70.00	15.8	33.49	52.0
平均値		172.3	65.60	10.1	34.18	56.2
標準偏差		4.8	5.69	1.9	2.26	2.9

LBW/HT：Lean body weight per 1m of height

表2　シミュレーション中の血中乳酸濃度と心拍数

被験者	アクティブリカバリー（時間）	血中乳酸濃度 (mmol·l⁻¹)	HR (beats·min⁻¹)	%HRmax (%)
1	5分	5.0±1.2 (3.9～6.9)	190.5± 8.2 (120～203)	85.5±6.0 (33～95)
2	5分	4.1±0.4 (3.5～4.7)	158.1± 8.2 (95～180)	73.3±6.9 (24～91)
3	5分	3.7±0.8 (2.7～4.8)	185.3±10.2 (108～202)	88.9±7.2 (34～99)
4	5分	4.3±1.1 (3.0～5.7)	182.6± 9.5 (103～195)	86.2±6.3 (32～95)
5	5分	5.8±1.4 (4.6～8.0)	191.3± 9.1 (129～205)	86.4±5.9 (45～95)
6	5分	4.2±0.7 (3.1～4.9)	183.7± 8.2 (108～194)	85.1±5.9 (29～93)
7	10分	4.0±0.8 (3.0～4.8)	153.7±11.1 (85～175)	67.6±7.7 (20～83)
8	10分	4.8±1.0 (3.6～6.0)	179.0± 8.8 (125～198)	84.9±6.0 (48～98)
9	10分	4.3±1.0 (3.1～5.4)	159.9±10.8 (101～180)	74.2±7.8 (31～89)
10	10分	4.2±0.7 (3.0～4.7)	178.5± 9.4 (119～192)	81.2±6.4 (42～92)
11	10分	3.6±0.9 (2.3～4.9)	171.7± 8.3 (123～190)	77.9±6.4 (44～92)
12	10分	5.1±0.7 (4.2～6.0)	165.3±10.3 (95～183)	73.0±6.9 (25～85)
13	15分	5.4±1.1 (4.5～7.4)	156.8±11.0 (70～175)	76.9±8.5 (11～91)
14	15分	4.7±1.5 (2.4～6.6)	164.1± 8.9 (108～182)	78.6±6.4 (38～90)
15	15分	4.3±1.5 (2.2～5.9)	168.9±10.7 (91～191)	75.8±7.5 (21～91)
16	15分	7.2±1.8 (5.0～9.7)	175.2±11.2 (95～186)	84.5±7.9 (27～99)
17	15分	6.2±0.6 (5.1～6.9)	165.7±12.9 (95～186)	74.5±9.0 (25～89)
18	15分	6.8±1.5 (4.6～8.6)	180.2± 8.7 (100～194)	85.0±6.2 (27～95)
19	座位安静	5.5±1.7 (3.4～8.4)	167.7± 8.3 (100～180)	82.6±6.8 (27～93)
20	座位安静	5.6±0.6 (4.8～6.5)	175.0± 7.7 (132～189)	85.4±5.9 (52～96)
21	座位安静	7.0±1.2 (5.3～8.6)	176.3±11.2 (87～195)	83.4±7.8 (20～96)
22	座位安静	4.7±0.9 (3.3～5.7)	168.3±10.6 (96～191)	76.5±7.6 (24～93)
23	座位安静	5.4±1.2 (4.2～7.3)	160.0± 9.7 (102～202)	77.7±6.9 (22～94)
24	座位安静	5.7±1.2 (3.9～6.9)	176.2±11.1 (104～198)	79.9±7.7 (29～95)
平均値±標準偏差		5.5±1.4 (2.2～9.7)	173.0±17.2 (70～205)	80.1±8.9 (11～98)

2.9ml · kg⁻¹ · min⁻¹であり、各項目ともこれまでに報告されている大学生サッカー選手[14,16,17]と比較して同程度の特徴がみられた。表2には、シミュレーション中の血中乳酸濃度と心拍数を示した。血中乳酸濃度の全測定値の結果は5.5±1.4（2.2～9.7）mmol·l⁻¹であり、前年度報告した値（5.6±1.0mmol·l⁻¹）とかなり近い値であり[17]、さらにこれまでに報告されている成年男子サッカー選手における試合中の血中乳酸濃度の変化と同様な傾向がみられた[13,15,16,17,22]。HRと%HRmaxは173.0±17.2（70～201）beats·min⁻¹と80.1±8.9（11～99）%であり、血中乳酸濃度と同様に実際の試合中における選手のHRと同様な傾向がみられた[2,15]。このことから、本研究で実施した試合のシミュレーションは、実際の試合と同様の生理的応答であったことが確認された。

表3は，Active recoveryの際の走行距離と走行速度を示した。5分間群が770.8±50.2mと154.2±10.0m·min⁻¹、10分間群が1415.8±91.3mと141.6±9.1m·min⁻¹そして15分間群が2045.0±136.3mと127.4±8.5m·min⁻¹であった。表4にはシミュレーション終了後20分目、35分目および65分目の血中乳酸濃度および除去率の変化を示した。血中乳酸濃度ついてはActive recovery後の，どの時間帯においても座位安静群が最も高かった。このように、試合で蓄積した乳酸が安静レベルに戻るまでには、1時間以上の時間を要することが明らかとなった。血中乳酸濃度除去率については、シミュレーション終了後に測定したどの時間帯においてもAR15分群が最も高く、次にAR10分群であった。シミュレーション終了後20分目では、15分間群が座位安静群と5

表3　アクティブリカバリーの走行距離と走行速度

被験者	アクティブリカバリー（時間）	走行距離 (m)	走行速度 (m·min⁻¹)
1	5分	815	163
2	5分	730	146
3	5分	780	156
4	5分	800	160
5	5分	810	162
6	5分	690	138
7	10分	1375	138
8	10分	1430	143
9	10分	1530	153
10	10分	1380	138
11	10分	1500	150
12	10分	1280	128
13	15分	2230	149
14	15分	2130	142
15	15分	2040	136
16	15分	1870	125
17	15分	2050	137
18	15分	1950	130

表4　シミュレーション修了後の血中乳酸濃度の除去率

グループ	20分目 血中乳酸濃度 (mmol·l⁻¹)	20分目 除去率 (%)	35分目 血中乳酸濃度 (mmol·l⁻¹)	35分目 除去率 (%)	65分目 血中乳酸濃度 (mmol·l⁻¹)	65分目 除去率 (%)
5分間群	3.4±0.3	29.1±11.7	2.5±0.4	48.5± 9.5	1.8±0.5	61.5±10.5
10分間群	3.2±0.6	38.6±13.6 ※	2.3±1.0	56.6±17.6	1.9±0.5	63.7±7.3 ※
15分間群	3.1±0.6	48.7±13.4	2.4±0.7	60.1±11.5	1.4±0.6	76.9±9.5 ※
座位安静群	3.7±0.4	32.3±11.7 ※	2.8±0.4	48.7± 7.1	2.2±0.2	60.2±7.5 ※

※ ： $p < 0.05$

分間群に比較して有意に高かった。また、シミュレーション終了後65分目では、AR15分群が他の群に比較して有意に高かった。このように、今回設定した3種類のActive recoveryの時間を乳酸除去率からみると、AR10分群とAR15分群は、どの時間帯においても座位安静群やAR 5 分群に比較して乳酸の除去が促進されていた。

以上の結果より、サッカーの試合後に60%HRmaxの強度でActive recoveryを行なう場合、10分以上行なうことにより、乳酸除去率が高まる傾向がみられ、15分間行なうと統計的にも有意に高くなることが明らかとなった。

Ⅳ. まとめ

本研究では前年度における強度の検討に引き続き、試合後に行なうActive recoveryの時間について検討することを目的とした。その結果、血中乳酸濃度を指標にしてActive recoveryの時間を検討したところ、サッカーの試合後に60%HRmaxの強度でActive recoveryを行なう場合、10分以上行なうことにより、乳酸除去率が高まる傾向がみられ、15分間行なうと統計的にも有意に高くなることが明らかとなった。

なお、今後の課題としては、90分間の試合後に10分以上のActive recoveryを行なうことが選手の心理面に負担を与える可能性も考えられるため、その点を検討していく必要があると考えられる。

参考文献

1）青木純一郎, 富田寿人, 高岡郁夫：間欠的短時間最大運動のパフォーマンスに及ぼすホットパック，マッサージ，低周波電気刺激および関連運動の効果，昭和58年度日本体育協会スポーツ科学研究報告NO.Ⅵ.ウォーミングアップとクーリングダウンに関する研究：27－33, 1983.

2）Bangsbo, J. : The physiology of soccer ; with special reference to intense intermittent exercise. Acta Physiol. Scand., 151 (Suppl.619) : 1－155, 1994.

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

4）Brozek, J., F. Grande, J. T. Anderson and A. Keys : Densitometric analysis of body composition : revision of some quantitative assumptions. Ann. N. Y. Acad. Sci., 110：113－140, 1963.

5）Davies, C.T.M., A.V. Knibbs and J. Musgrove : The rate of lactic acid removal in relation to different baselines of recovery exercise. Int. Z. angew. Physiol.,28：155－161, 1970.

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

7）Gisolfi, C., S.Robinson and E. S. Turrell : Effects of aerobic work performed durings recovery from exhausting work. J. Appl. Physiol., 21：1767－1772, 1966.

8）Hermansen, L.：Muscular fatigue during maximal exercise of short duration. Physiological Chemistry of Exercise and Training, P. E. Di Prampero and J. Poortmans (Eds.), S. Karger, Basel：45－52, 1981.

9）Hogan, M.C. and H.G.Welch : Effect of varied lactate levels on bicycle ergometer performance. J. Appl. Physiol. Respirant. Environ. Exercise Physiol., 57： 507－513, 1981.

10）池上晴夫，稲沢晃矢子，近藤徳彦：乳酸消去からみたクーリング・ダウンに関する研究，特に漸減強度の回復期運動の効果について．筑波大学体育科学紀要，9：151－158，1986.

11）Klausen,K.,H.G.Knuttgen and H.V.Forster : Effect of pre-existing high blood lactate concentration on maximal exercise performance. Scand. J. Clin. Lab. Invest., 30：415-419, 1972.

12）駒井説夫，白石龍生，上林久雄：短時間の激運動後の最大下運動が血中乳酸及び血清FFAに及ぼす影響．体力科学，31：306 －311, 1982.

13）宮城　修, 島崎達也, 瀧　弘之, 石河利寛, 北川薫 ：血中乳酸濃度を指標としたサッカー選

手の試合時の運動強度. Jpn. J. Sports Sci., 14 : 639－645, 1995.

14) 宮城　修, 瀧　弘之, 石河利寛, 北川　薫 ：サッカー選手のシーズン中の身体組成と最大無酸素性パワーの変化. Jpn. J. Sports Sci., 15 : 53 －58, 1995.

15) 宮城　修, 山村千晶, 塚中敦子, 小磯浩世, 島崎達也, 石河利寛, 北川　薫：サッカー選手の試合中の運動強度と移動動作様式に及ぼす無酸素性および有酸素性トレーニングの効果.バイオメカニクス研究, 1：16-24, 1997.

16) 宮城　修, 須佐徹太郎, 北川　薫：サッカー選手の試合中の生理学的特徴および動きの特徴.デサントスポーツ科学,18：231-238, 1997.

17) 宮城　修, 大橋二郎，安松幹展，松田克彦，石崎聡之，小粥智浩：サッカーの試合におけるシミュレーションのプロトコール作成およびその妥当性の検討. 平成10年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告，NO.Ⅱ競技種目別競技力に関する研究,22：259-262, 1999.

18) 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. 東京大学教養学部体育学紀要, 15：27-34, 1981.

19) 大橋二郎：選手の動きの分析. Jpn. J. Sports Sci., 2：785-793.1983.

20) 大橋二郎：サッカー選手のゲーム中における移動距離、移動スピードの新しい測定方法. 大東文化大学紀要, 36：143-151, 1998.

21) Stamford, B.A., A. Weltman, R. Moffatt and S. Sady： Exercise recovery above and below anaerobic threshold following maximal work. J. Appl. Physiol. , 840-844.1981.

22) 鈴木滋, 丸山剛生，宮城修,磯川正教，石崎聡之，小粥智浩，金子保敏，掛水隆，戸苅晴彦，沼澤秀雄，福井真司，松田克彦，安松幹展：サッカーにおけるActive recoveryの効果.平成10年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告, NO.Ⅱ競技種目別競技力に関す研究, 22：263-268, 1999.

ママさんサッカー選手と高校女子サッカー選手の体格及び体力に関する比較的研究

横松　睦子[1)]　阿部　剛士[1)]　クンケイマノン・チュンポン[2)]
佐々木　優子ケリー[1)]　石崎　忠利[1)]

1．はじめに

1991年、中国で開催された第1回女子ワールドカップの成功により、女子サッカーは競技スポーツとして、その世界的地位を獲得した。今日我が国においても、その競技者はピーク時から比べると年々減少してはいるものの、小学生からママさんまで幅広く、サッカーを楽しむ人々は多い。

しかし女子サッカーに関する研究は、その歴史の浅さもあり、男子サッカーに比べると非常に少ない。先行研究も、その多くがナショナルリーグ所属選手[4, 8)]、大学女子選手[3)]についてのものであり、地域レベルで活動する選手に焦点を当てた研究は少なく、まして近年ようやく競技スポーツあるいは健康スポーツとして認識されつつあるママさんサッカー選手についての研究はほとんどみられない。

本研究では、栃木県内で活動するママさんサッカー選手と高校女子サッカー選手について、体格及び体力特性の比較を行うとともに、それらの結果から、今後のママさんサッカーが、競技スポーツあるいは健康スポーツとしてより発展・普及するための方策について若干の検討を試みようとしたものである。

2．研究方法

2．1．被検者

本研究は、栃木県内のクラブに所属して活動するママさんサッカー選手（以下ママさん選手）25名と、宇都宮市内の高等学校において部活動として活動する高校女子サッカー選手(以下高校選手)36名を対象として行った。ママさん選手の所属するチームは宇都宮市内で活動するＦＣクィーンズ、真岡市内で活動する真岡ラディッシュ、真岡パープルレディースであり、いずれも過去2年間に関東ママさんサッカー大会に出場し好成績を収めている。高校選手の被検者は、宇都宮市内の高等学校（宇都宮女子高等学校、作新学院高等部、宇都宮文星女子高等学校）でサッカー部に所属して活動する者であり、各チームとも県内外の大会で活躍している。練習時間は、ママさんチームは週2～3回、1回1～2時間であり、高校生チームは週6～7回、1回2～3時間の練習を行っている。

被検者の平均年齢はママさん選手が42歳、高校選手が16歳であった。またサッカーの経験年数はママさん選手が約7年、高校選手が約3年である。

2．2．測定期間、測定項目、測定方法

測定は平成12年3月から11月にかけて、宇都宮大学において行った。測定項目は、体格項目で身長、体重、皮脂厚（上腕、肩甲骨）を、また体力項目は握力、脚筋力、垂直跳び、立位体前屈、反復横跳び（幅100ｃｍ）、上体起こし、ＰＷＣ$_{170}$であり、いずれも従来の方法に準じて測定した。なお測定に際しては、特にママさん選手について、測定前に十分なウォーミングアップを行うなど、安全管理の面に配慮して行った。

3．結果及び考察

これまで女子サッカーの研究は、大畠ら[9)]による日本女子代表のスポーツ外傷・障害についての研究、平野ら[1)]による実業団選手の筋特性についての研究、大学女子サッカー選手を対象とした加納[3)]による体力特性の研究など、トップレベルの競技者を対象とした医科学関連のものがほとんどであり、地域で活動する愛好者や一般高校生に焦

1）宇都宮大学教育学部　2）タイ

点を当てた研究は、石崎ら[2]による中学女子サッカー選手の運動強度と各種技術使用頻度についての研究が見られる程度であり、近年競技スポーツとして認識され、また親睦と交流を目的として盛んになりつつあるママさんサッカーに焦点を当てた研究はほとんど行われていない。

本研究では、全国大会が13年目を迎え、今後生涯スポーツの需要の高まりと共に、更なる発展が期待されるママさんサッカーについて、選手の体力特性を把握し、高校女子サッカー選手の値と比較することで、その競技スポーツあるいは健康スポーツとしての在り方に若干の検討を試みたものである。体格及び体力の測定結果は表１、表２、表３の通りである。まず体格についてみると、身長では高校選手が有意に高く、体重は両者に有意差が認められなかったものの高校選手が重く、また皮下脂肪では上腕、肩甲骨ともママさん選手が高い値を示した。さらに体脂肪率は有意差こそ認められなかったものの、ママさん選手が1.6%ほど高い値を示していた。体脂肪率がママさん選手で26.5%、高校選手で25%という値は、加納ら[3]によって報告された大学女子サッカー選手の体脂肪率18.4%に比べると、かなり高い値であった。

表１　被験者の体格

		年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	上腕皮脂厚 (mm)	肩甲皮脂厚 (mm)	%FAT (%)	LBM (kg)
ママさん	n	25	25	25	25	25	25	25
	平均	42.16	157.20	54.95	19.30	＊20.18	26.51	40.15
	Sd	3.92	4.91	6.43	4.61	8.08	6.60	4.02
高校生	n	36	36	36	36	36	36	36
	平均	16.53	＊160.53	57.65	17.32	15.27	24.95	＊42.80
	Sd	0.56	5.54	8.48	4.90	6.65	7.60	4.13

＊P＜0.05

表２　被験者の筋力特性

		握力(右) (kg)	握力(左) (kg)	脚筋力(右) (kg)	脚筋力(左) (kg)
ママさん	n	25	25	25	25
	平均	＊31.07	＊＊28.97	35.12	34.30
	Sd	4.48	4.26	6.67	7.05
高校生	n	36	36	36	36
	平均	28.69	25.70	＊39.99	＊38.34
	Sd	3.82	3.61	8.97	8.56

＊P＜0.05
＊＊P＜0.01

表３　被験者の体力要素

		垂直跳び (cm)	反復横跳び (回)	立位体前屈 (cm)	上体起こし (回)	PWC170 (watt/kg)
ママさん	n	25	25	25	25	19
	平均	36.74	44.40	11.12	18.48	2.51
	Sd	4.67	4.59	5.93	5.41	0.34
高校生	n	36	36	36	36	36
	平均	＊＊＊43.28	＊＊＊50.22	＊14.81	＊＊＊24.95	＊2.80
	Sd	5.34	3.16	6.48	3.93	0.50

＊P＜0.05
＊＊＊P＜0.001

次に体力を要因別にながめると、まず筋力・パワー系では、握力で左右ともママさん選手が高校選手を有意に上回っていたが、脚筋力（垂直式片脚力法で測定）では左右脚とも５%水準で高校選手が高い値であった。また筋持久力の指標である上体起こしでは、ママさん選手が18回、高校選手が25回と0.1%水準で高校選手が大きく上回り、今回測定した体力要素のなかでは最も差があらわれた項目であった。さらに垂直跳びでは、ママさん選手が36.7ｃｍ、高校選手が43.3ｃｍとママさん選手は高校選手の約85%であった。次に柔軟系（立位体前屈）についてみると、ママさん選手は高校選手の約75%であり、また敏捷系（反復横跳び）でも高校選手はママさん選手を有意に上回っていた。今回の体力測定項目のなかで両群の差が少なかったのは、全身持久力の指標として測定したＰＷＣ170（３点法、４分間）である[6,14]。この

PWC170の値は、ママさん選手が2.5watt／kg、高校選手が2.8watt／kgであり、ママさん選手は高校選手の約92%であった。このようにママさん選手と高校選手の体力を比較すると、握力を除きいずれの項目とも高校選手が優れていることが明らかになったわけだが、その背景にはまず加齢による各種機能の低下[10]、妊娠や出産の影響[5, 11, 13]、次に日頃の練習回数と練習時間の違い、さらには日々の練習メニューが高校選手の場合、練習の最後に体力トレーニングとくに筋力トレーニング（腕立て伏せ、腹筋、背筋）をほぼ毎日行っているのに対して、ママさん選手は週２～３回の練習を行ってはいるが、その内容は大半がミニゲーム主体であり、体力トレーニングは各個人に任せられていることなどが考えられる。なお今回、平均年齢42歳のママさん選手と平均年齢16歳の高校選手ということから、全身持久力の指標としては最大下テストでよく用いられているPWC170を用いたが、今後は最大テストでも行い、その差異について明らかにしておく必要がある。現在ママさんサッカーチームは、年間数試合行われるママさんサッカー大会（全日本ママさんサッカー大会、東京ガスカップママさんサッカー大会など）以外は、その絶対数の少なさから各地域レベルにおける年齢を問わないオープン大会に参加して活動している場合が多い。しかし、栃木県内で見る限り、試合前に勝敗の行方がある程度予測でき、したがってゲームの面白さのひとつである「勝利の未確定性」が保証されない。それは上記で述べてきた体力差、またそれらや日頃の練習量に起因したキック力、スキル等の格差の問題であり、今後ママさんサッカーが継続され、発展していくためには克服されなくてはならないものである。またママさんサッカー単独の大会においても、コートサイズは男子のそれと同じ規格で行われている。最近、ボールの軽量化がなされ、キックの飛距離が伸びるようになっているが、とくにママさんサッカーが競技スポーツとしても健康スポーツとしても普及・発展するためには、このような工夫・改良が必要であろう。とくに正規のコートサイズではシュートチャンスも少なく、サッカー本来の楽しさを味わえないため、各種観点からのゲーム分析や選手のアンケート調査などから、大会によってはゲームの本質を損なわない範囲で適切なコートサイズにするなど、弾力性のある対応が必要であると思われる。そのためには移動ゴールなどの環境の整備も不可欠である。

さらに競技スポーツあるいは健康スポーツとして約７年間ママさんサッカーを楽しんでいる本研究被検者25名の体力（垂直跳び、反復横跳び、上体起こし、立位体前屈の４項目）を、40歳代女性の日本人標準値[12]と比較すると以下のようであった。

まず垂直跳び、反復横跳び、上体起こしについてみると、垂直跳びはママさん選手が36.7ｃｍ、日本人標準値が33.3ｃｍ、反復横跳びはママさん選手が44.4回、日本人標準値は37.7回、上体起こしはママさん選手が18.5回、日本人標準値が9.6回と、３項目とも大きくママさん選手が上回っていた。この３項目は、ママさん選手と高校選手との比較でも大きな差が見られた項目であり、これらの筋力・パワー系や敏捷系といった体力要素は、加齢に伴い日常生活における運動・トレーニングの影響が最も顕著にあらわれるところであり[7, 10]、それらを裏付けるものである。

一方、立位体前屈では、ママさん選手の値は11.1ｃｍ、日本人標準値は12.8ｃｍとわずかではあるがママさん選手が低い。これまで男子のサッカー選手の柔軟性に関しても同様の報告がなされているが、サッカー外傷及び障害の予防ということからすると、試合前の十分なストレッチングはもちろんのこと、日常生活なかでも意識的に柔軟性を高める工夫が大切である。

４．まとめ

本研究は、栃木県内のサッカークラブチームに所属して活動するママさんサッカー選手25名と、同じく栃木県内の高等学校部活動に所属して活動する高校女子サッカー選手36名を対象として、体格・体力の測定を行い、相互間及び日本人標準値との比較を通して、地域で活動するママさんサッカー選手の身体的、体力的特性を明らかにするとともに、あわせてママさんサッカーの普及・発展

のために、いくつかの検討を加えようとしたものである。得られた主な結果は以下のとおりである。

①体格面での比較では、上腕皮脂厚がママさんで19.3ｍｍ、高校生で17.3ｍｍ、肩甲骨下部の皮脂厚はママさんが20.2ｍｍ、高校生が15.3ｍｍであり、後者に５％水準の有意差が認められた。また体脂肪率に有意差は認められなかった。

②体力面の比較では、握力を除くすべての項目で、ママさんは高校生を下回っていた。特に垂直跳び、反復横跳び、上体起こしでは、ママさんがそれぞれ36.7ｃｍ、44.4回、18.5回、高校生はそれぞれ、43.3ｃｍ、50.2回、24.9回であり、３項目とも0.1％水準で有意差が認められた。

③本研究被検者のママさんサッカー選手の測定値と、40歳代女性の日本人標準値との比較では、皮脂厚に差はほとんど見られなかった。体力面での比較では、垂直跳び、反復横跳び、上体起こしにおいて本研究被験者が大きく上回っていた。反対に立位体前屈は、本研究被検者が日本人標準値を下回っていた。

参考文献

1）平野篤：女子サッカー選手の筋特性－Cybexを用いた評価－．臨床スポーツ医学．12,345-349，1995.

2）石崎忠利：コートサイズの違いからみた中学女子サッカー選手の運動強度と各種技術使用頻度について．第11回サッカー医・科学研究会報告書，31-38,1991.

3）加納樹里：体力側面からみた女子サッカーの特性．第11回サッカー医・科学研究会報告書，39-46,1991.

4）加納樹里：女子サッカー選手の体力評価とデータ・フィードバックについて．サッカー医・科学研究，第16巻，93-99,1996.

5）越野立夫：女性のスポーツ医学．南江堂，1998.

6）宮下充正：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，1986.

7）中山典久：中高年サッカー愛好者の体力．サッカー医・科学研究，第19巻，1999.

8）大畠襄：女子サッカーにみるスポーツ傷害．臨床スポーツ医学，第１巻．712-715,1985.

9）大畠襄：サッカー日本女子代表にみるスポーツ外傷・傷害．臨床スポーツ医学．12,1341-1346，1995.

10）柴田博：高齢者の体力測定とその評価．体育の科学，第37巻，658-661,1987.

11）鈴木秀雄：主婦の体力と運動器障害．臨床スポーツ医学，5,797-801,1988.

12）東京都立大学：新・日本人の体力標準値．不昧堂，2000.

13）鳥居俊：愛好者スポーツにおける女性のスポーツ外傷―ママさんバレーを中心に―．2,臨床スポーツ医学，2,685-690,1985.

14）山地啓司：運動処方のための心拍数の科学．大修館書店，1981.

栃の葉国体成年サッカー優勝チームの１９年後の体格及び体力変化

福田　好孝[1)]　阿部　剛士[2)]　有賀　浩之[2)]　石崎　忠利[2)]

１．はじめに

1980年に開催された栃の葉国体から19年が経過した。当時の代表選手も中年の域に達し、若い時代にトレーニングによって獲得された体力も、加齢に伴う低下現象が現れるという状況にある。若い時代の激しいトレーニングの積み重ね、第一線を退いてからの活動が、その後の加齢に伴う健康や体力にどのように影響しているか興味は尽きない。

このようなスポーツ選手の体格および体力が、加齢に伴いどのように変化するのかを明らかにした追跡研究は、東京オリンピック以降、４年に１回、日本体育協会が東京オリンピック出場者を対象に行っているのが代表的である[1, 10, 11]。しかしながら追跡研究は非常に少なく[2, 3, 6, 8]、とくにサッカー選手を対象とした研究は、河野と大畠ら[5]が高齢者サッカー愛好者11名（平均年齢66歳）を対象として、５年間追跡した研究だけである。

本研究では、第35回国民体育大会（栃の葉国体、1980）サッカー競技成年の部で１位となった栃木県代表選手（選抜チーム）16名を対象として、形態、皮下脂肪、周囲径、筋力、全身持久力（12分間走）を測定し、栃の葉国体当時の値と比較するとともに、あわせて現役引退後のスポーツ活動状況を調査し、現役引退後の変化が、日常生活のトレーニングとどのように関わりを持っているのかを明らかにしようとしたものである。

２．研究方法

2.1. 被検者

本研究の被検者は栃の葉国体当時、９ヶ月間、週４日、１日約２時間30分のトレーニングを行い、栃の葉国体後にはその多くが各チームで30代後半まで現役選手として活躍した選手であり、現在は四十雀サッカー大会（中高年サッカー愛好者の大会）などに精力的に参加している者や、日頃、スポーツ・運動をしていないが１年間に数回試合を楽しむだけという者など様々である。しかし指導者などとして何らかの形でサッカーに関わっている者が大部分である。

これら被検者の現役時代の形態及び体力はすでに石崎ら[4]によって報告されており、これらを基に本研究では、19年後の形態及び体力の推移を見ようとするものである。なお、これら16名の被検者の現在の健康状態は、靱帯やアキレス腱などに故障を抱える者が数名いるものの概ね良好であった。

2.2. 測定期間、測定項目及び測定方法

測定は平成11年６月から９月にかけて行った。今回測定した形態及び体力要素は栃の葉国体当時と同じであり、従来の測定方法に準じて実施した。測定に際しては被検者が中年に達しているので十分にウォーミングアップを行い、安全性には十分に配慮をしながら行った。なお被検者のなかには中高年サッカーの試合中にケガをし治療中の者もおり、そのような被検者は12分間走を実施していない。

３．結果及び考察

これまでスポーツ選手の形態や体力が加齢に伴いどのように変化するのかを明らかにした研究には、Fredrickら[3]によるオリンピックボート選手を対象とした20年間の追跡研究、Pollockら[6]の

１）栃木県矢板市立西小学校　２）宇都宮大学教育学部

チャンピオン中高年アスリートの10年間にわたる有酸素能の研究等がある。わが国では東京オリンピック以降、４年に１回、日本体育協会[10, 11]が東京オリンピック出場者を対象に行っているのが代表的である。このように加齢が一流選手に及ぼす影響についての研究は報告されてきたが、一般的な選手や国体レベルでのサッカー選手についてみると、河野と大畠ら[5]が高齢者サッカー愛好者の体力の推移を５年間調査したものだけである。本研究では栃の葉国体サッカー競技成年の部代表選手が、四十雀サッカーに参加する資格を得たことを踏まえて、これらの選手16名を対象として、1980年に開催された栃の葉国体の後、19年を経過した現在の形態、身体組成（皮下脂肪）及び体力の測定を行ったものであるが、その結果は表１のようであった。

表１　被験者の身体的及び体力的特徴

	年齢	身長 (cm)	体重 (kg)	BMI	上腕 (mm)	肩甲骨 (mm)	腸骨稜 (mm)
1980年	25.95 2.32	173.06 5.66	66.62 6.13	22.21 1.26	6.92 1.95	10.24 4.47	12.21 5.43
1999年	45.20 2.23	172.84 6.10	72.55 8.67	24.22 1.76	10.22 2.67	16.98 5.84	22.75 6.42

	腹 (mm)	体脂肪率 (%)	胸囲 (cm)	前腕囲(右) (cm)	前腕囲(左) (cm)	上腕伸展囲(右) (cm)	上腕伸展囲(左) (cm)
1980年	12.59 6.78	12.36 2.92	91.42 4.61	25.42 1.1	25.23 1.01	25.49 1.21	25.53 1.39
1999年	24.94 8.31	17.05 3.58	93.79 5.68	25.91 1.33	25.81 1.09	27.35 2.19	27.00 2.07

	上腕屈曲囲(右) (cm)	上腕屈曲囲(左) (cm)	大腿囲(右) (cm)	大腿囲(左) (cm)	下腿囲(右) (cm)	下腿囲(左) (cm)	握力(右) (kg)
1980年	29.78 1.21	29.54 1.26	54.48 2.35	54.52 2.33	37.41 1.65	37.18 1.56	52.27 5.2
1999年	30.59 2.07	30.15 1.87	53.43 2.32	53.61 2.83	37.09 3.32	37.08 3.42	49.24 6.30

	握力(左) (kg)	握力(左右) (kg)	背筋力 (kg)	12分間走 (m)	PWC170 (kpm/min)	PWC170 (kpm/kg/min)
1980年	49.56 4.71	50.91 4.83	161.94 16.59	3167.94 240.59	1282.31 134.86	19.27 1.97
1999年	47.42 5.03	48.33 5.40	131.75 17.83	2506.46 299.56		

* P<0.05　** P<0.01　*** P<0.001　下段はSd

表１のなかで主な項目についてみると、まず形態及び身体組成では、体重が栃の葉国体当時と比べると、現在の方が約６kg増加し、0.1%水準で有意な増加が認められた。上腕、肩甲骨、腸骨稜、臍の４カ所で測定した皮下脂肪厚も全て有意に増加し、とくに腹部周辺の増加が著しい。体脂肪率も栃の葉国体当時は12%であったのが、現在は17%と0.1%水準で有意な増加みられた。

周囲径では、胸囲、前腕囲、上腕囲などの上半身で、現在の方が有意に増加し、一方、大腿囲、下腿囲は現在の方がわずかに低い値であった。

体力については握力、背筋力、12分間走の３項目について測定したが、３項目とも現在の方が有意に減少していた。とくに背筋力と12分間走は栃の葉国体当時、背筋力が161kg、12分間走が3167ｍであったのが、現在は背筋力が131kg、12分間走が2506ｍと両者とも大きな減少を示した。（減少率は背筋力が18.6%、12分間走が20.9%）。

本研究の結果のなかで、19年後に大きな変化を示した皮下脂肪厚の変化を、先行研究の中でも東京オリンピック記念体力測定の結果と比べると、本研究ではとくに腹部周辺の皮下脂肪厚の増加が著しかったわけだが、東京オリンピック記念体力測定においても、腹部周辺の皮下脂肪厚は東京オリンピック当時を100%として相対的にみると、40歳代で125%、50歳代で145%と増加を示し、増加に関しては一致した結果となった。しかし本研究の被検者の増加率は腸骨稜で186%、臍部で197%と著しく大きい。ここに東京オリンピック代表である一流選手（東京オリンピックから20年後の第５回測定報告のアンケート結果によれば、週に数回運動を行っている者の割合が69%と高い）と国体代表レベルである本研究の被検者との差があるのかもしれない。

また19年後の体力の変化では、全身持久力の指標として行った12分間走と背筋力で特に大きな減少を示したわけだが、まず栃の葉国体当時の被検者17名、今回の測定ではアキレス腱などの故障のため13名について行った12分間走は、19年間でその減少率は20%を超える結果となった。Pollockら[6]による中高年アスリートの有酸素作業能力を測定した縦断的な先行研究では、有酸素作業能力は10年間で約８～10%減少すると報告しており、またFitzgeraldら[2]も10歳ごとに10～10.9%の低下を報告しているが、本研究ではこれらの報告とほぼ一致する結果が得られた。また背筋力も19年間で約30kgの低下と他の研究報告とほぼ同様な結果となった。

本研究ではまた19年間で個人差が大きくなっており、この個人差は日常生活の運動・スポーツ状況と密接に関係していることが指摘されているので、16名の被検者を運動群と非運動群に明確に分類するのは困難であったが、質問紙法並びに直接の聞き取り調査で、日常生活の中で週２～３回規則的にトレーニングをし四十雀サッカーに精力的

に参加している７名の被検者を運動群、それ以外の９名を非運動群（非運動群とはいっても１年間に数回は四十雀サッカーに参加している）として比較を行った。その結果、運動群は体脂肪率などで有意に低く、握力と背筋力では両群で有意差は認められなかったが、12分間走の相対的な変化率では、運動群で81.1%、非運動群で76.4%と、運動群の方が非運動群よりも高い全身持久力を維持していることが明らかとなった。この個人差については、とくに40歳を過ぎると顕著になることが指摘されているので、今後この運動群と非運動群が現在の生活（スポーツ習慣）を続けるならば個人差はますます大きくなっていくものと推察される。さらに被検者16名の現在の体力要素（握力、背筋力、12分間走）を40歳代の日本人の体力標準値[9]と比較したところ、握力（左右の平均値）は約３kg本研究の被検者が高い値であったが有意な差は認められなかった。背筋力については現在の本研究の被検者が約10kg高い値であり５％水準で有意であった。12分間走については、本研究の被検者は2506ｍなのに対して、日本人の体力標準値は2163ｍであった（Ｐ＜0.001）。したがって、19年を経過した現在でもまだ本研究の被検者は日本人の標準値と比べると全体的に優れた体力状態を維持していることが明らかとなった。しかし栃の葉国体当時の体力とその当時の日本人体力標準値の差と、現在の差は縮小しつつある。

栃の葉国体から19年が経過した現在、当時の選手は程度の差はあるが、ほとんどが四十雀サッカーを楽しみ、また何らかの形でサッカーに関わっているが、四十雀サッカーなどでケガをしないということからすると、日頃、スポーツ・運動習慣がない被検者も多いので、今後とくに、Pateら[7]の指摘している心肺持久力、筋力/筋持久力、身体組成、柔軟性の４項目すなわち中高年にとって重要な"健康に関連する体力"を高めておくことが必要である。

４．まとめ

本研究は、1980年に開催された第35回国民体育大会（栃の葉国体）サッカー競技成年の部で、第１位となった栃木県代表選手16名を対象として、形態、皮下脂肪、周囲径、筋力、全身持久力（12分間走）を測定し、栃の葉国体当時の値と比較するとともに、あわせて現役引退後のスポーツ活動状況を調査し、現役引退後の変化が、日常生活のトレーニングとどのように関わりを持っているのかを明らかにしようとしたものである。得られた主な結果は以下の通りである。

①被検者の皮下脂肪厚は、栃の葉国体当時、上腕6.9ｍｍ、肩甲骨10.2ｍｍ、腸骨稜12.2ｍｍ、臍12.6ｍｍであったのが、現在は上腕10.2ｍｍ、肩甲骨17.0ｍｍ、腸骨稜22.8ｍｍ、臍24.9ｍｍであり、とくに腹部周辺の増加が著しかった。また体脂肪率は12.4%から17.1%に0.1%水準で有意に増加していた。

②体力については、とくに背筋力と12分間走は栃の葉国体当時、背筋力が161kg、12分間走が3167ｍであったのが、現在は背筋力が131kg、12分間走が2506ｍと両項目とも大きな減少を示していた。

③16名の被検者の現在の体力を40代の日本人標準値と比較すると、握力については有意な差はみられなかったが、背筋力は５％水準で、また12分間走は0.1%水準で有意に本研究の被検者が上回っていた。

参考文献

１）雨宮輝也：東京五輪の追跡調査、体力面から（1）．臨床スポーツ医学、14（1）、43-48、1997.

２）Fitzgerald,M.D：Age-related declines in maximal aerobic capacity in regularly exercising vs. sedentary women. J.appl.physiol, 83,160-165,1997.

３）Fredrick,C.H.：A 20-yr longitudinal study of Olympic oarsme Med.Sci.Sports Exerc.,28(9), 1150-1156,1996.

４）石崎忠利、上野佳昭、岩原克彦、漆原誠：サッカー選手の最大下作業能について．体育の科学、31（７）、499-504、1981.

５）河野照茂、大畠襄：高齢者サッカー愛好者の

医学的管理上の問題点（１）体力の推移とその問題点．臨床スポーツ医学、10（12）、1444-1449.

6）Pollock,M.L.：Ten year follow-up on the aerobic capacity of champion masters track athletes. Med.Sci.Sports Exerc.,14,105,1982.

7）Pate,R.R.：A new definition of youth fitness. The Phys Sports med,11,77-95,1983.

8）獅子目賢一郎、田島直也、黒木俊政、樋口潤一：高校スポーツ選手の卒業後の追跡調査、10代から40歳までの追跡．臨床スポーツ医学、13（９）、1041－1044,1996.

9）東京都立大学体育学研究室：日本人の体力標準値（第４版）．不昧堂出版、1989.

10）財団法人日本体育協会：昭和63年度日本体育協会スポーツ科学研究報告、東京オリンピック記念体力測定（第６回報告）．1-59、1988.

11）財団法人日本体育協会：平成４年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告、東京オリンピック記念体力測定（第７回報告）．1-56、1992.

サッカー選手における下肢の筋力とフィールドテストの関係

西形　浩和[1)]　乾　真寛[2)]　田口　正公[2)]　有吉　和哉[3)]　高瀬　幸一[3)]

1．はじめに

サッカーの試合では、瞬発的な疾走能力、すばやく方向を転換させる切り返し能力が要求される場面が多くある。従って、相手よりもより速く動くことができる能力は、パフォーマンスを決定する重要な要素の一つである[2)]。

サッカーは走・跳・蹴を基本運動としながら、敏捷性・パワー・筋力・持久力などの体力要素が必要とされる[1)]。これらの要素を実践に即した形で測定されるフィールドテストがサッカーの運動能力テストとして行われている[3)]。

本研究はサッカー選手の下肢筋力とフィールドテストとの関係を検討し、筋出力の評価とトレーニング処方のための基礎資料を得ることを目的として行った。

2．研究方法

1）被験者

大学男子サッカー部に所属している選手32名を被験者とした。被験者の身体特性を表1に示した。

表1　被験者の身体特性

被験者数(n)	年齢(才)	身長(cm)	体重(kg)
32	18.6±0.42	174.2 ±6.24	65.2± 6.24

2）筋力測定

(1)等速性膝関節伸展筋力

KIN-COM500H(米国Chattecx社製)を用い、座位姿勢で膝関節屈曲角度85°～30°（解剖学的完全伸展位を0°とする）の可動範囲、運動速度30°/sec,120°/sec,210°/secの条件下で、大腿四頭筋の短縮性筋活動(以下CONと略す)および伸張性筋活動(以下ECCと略す)を最大努力で2回行い、その時の最大ピークトルク値を採用した。

(2)1RMレッグプレス

トレーニング用レッグプレスマシンを用い膝関節角度150°～90°の可動範囲で、下肢の屈曲伸展運動を最大努力で行い、その時の1RM(1 Repetition Maximum)を測定した[4)]。

3）フィールドテスト

(1) 20mスプリント

光電管センサーをスタート地点、10m地点、20m地点にセットし、各地点のタイムを計測した[6)]（20mタイム、前半10mタイム、後半10mタイム）。なお、スタートは自由スタートとした（図1）。

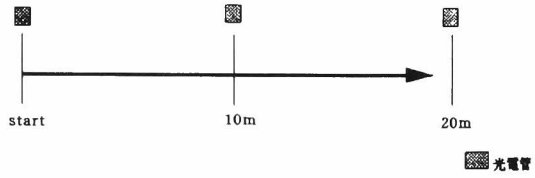


図1　20mスプリントの測定

(2)切返し走

光電管センサーを中央のスタート・ゴール地点にセットし、スタートラインより前方5mの

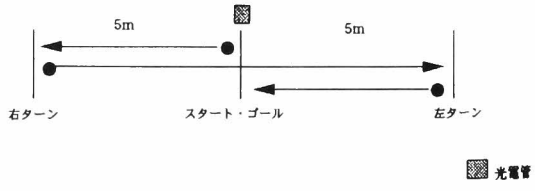


図2　切返し走の測定

1）福岡大学大学院　2）福岡大学スポーツ科学部　3）福岡大学非常勤講師

ラインに右手右足を同時に接地し、切返して逆方向の10mラインに向かって走り、ラインに左手左足を同時に接地し再び切返し逆方向に向かって走る。ゴールを中央のラインとし走り抜け、その間のタイムを計測した。なお、スタートは自由スタートとした（図2）。

3．結果

1）筋力測定

(1)等速性膝関節伸展筋力(CON, ECC)のピークトルク値(Nm)

CON30°/secでのピークトルク値の最大値は383Nm、最小値は192Nmで、平均値は283.3±48.7 Nmであった。CON120°/secでのピークトルク値の最大値は296Nm、最小値は140Nmで、平均値は202.9±34.1 Nmであった。CON210°/secでのピークトルク値の最大値は239Nm、最小値は116Nmで、平均値は168.6±28.6 Nmであった（図3）。表2は体重比を示した。

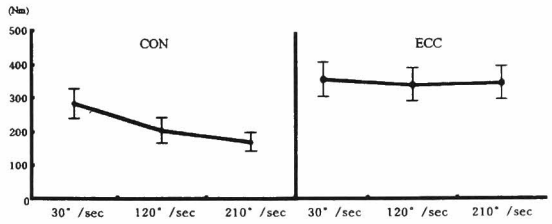


図3　等速性膝関節伸展筋力のピークトルク値

表2　筋力測定

等速性膝関節伸展筋力	(CON30° /sec)	3.13±0.44 (Nm/kg)
	(CON120° /sec)	3.13±0.44 (Nm/kg)
	(CON210° /sec)	3.13±0.44 (Nm/kg)
	(ECC30° /sec)	5.39±0.94 (Nm/kg)
	(ECC120° /sec)	5.39±0.94 (Nm/kg)
	(ECC210° /sec)	5.39±0.94 (Nm/kg)
1RMレッグプレス		3.43±0.45 (kg/kg)

(mean ±S.D.)

ECC30°/secでのピークトルク値の最大値は468Nm、最小値は245Nmで、平均値は353.1±65.5 Nmであった。ECC120°/secでのピークトルク値の最大値は454Nm、最小値は228Nmで、平均値は337.1±67.2 Nmであった。ECC210°/secでのピークトルク値の最大値は483Nm、最小値は248Nmで、平均値は342.8±63.3 Nmであった（図3）。表2は体重比を示した。

(2) 1 RMレッグプレス

1 RMレッグプレスの結果、最大値は265kg、最小値は120kgで、平均値は209.5±38.9kgであった。表2は体重比を示した。

2）フィールドテスト

(1)20mスプリントタイム

20mスプリントのタイムで最高値は2.91sec、最低値は3.32secで、平均値は3.06±0.10secであった。前半10mのタイムで最高値は1.71sec、最低値は1.98sec、平均値は1.81±0.07secであり、後半10mで最高値は1.16sec、最低値は1.38sec、平均値は1.26±0.05secであった。（表3）

表3　フィールドテスト

20mスプリント	3.06±0.1 (sec)
20 m（前半10 m）	1.81±0.07 (sec)
20 m（後半10 m）	1.26±0.05 (sec)
切返し走	5.02±0.2 (sec)

(mean ±S.D.)

(2)切返し走タイム

切返し走のタイムで最高値は4.71sec、最低値は5.45sec、平均値は5.02±0.20secであった。（表3）

3）筋力測定とフィールドテストとの関係

30°/sec,120°/sec,210°/secの運動速度での膝関節伸展筋力(CON,ECCの体重比)と20mスプリントの間の関係はいずれも有意な相関は認められなかった。しかし、1 RMレッグプレスと20　mスプリントタイムとの間には有意($p<0.05$)な相関が認められた（図4-1,2,3）。

30°/sec,120°/sec,210°/secの運動速度での膝関節伸展筋力(CON,ECC 体重比)と

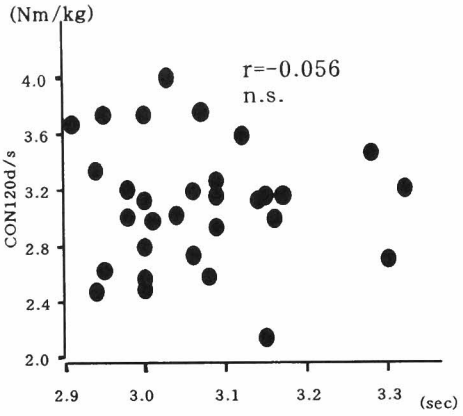


図4-1　20mスプリントタイムと膝関節伸展筋力(CON120d/s)

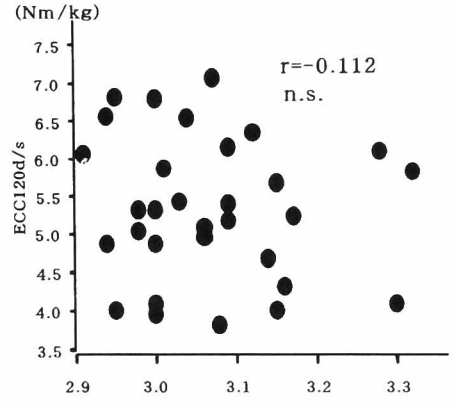


図4-2　20mスプリントタイムと膝関節伸展筋力(ECC120d/s)

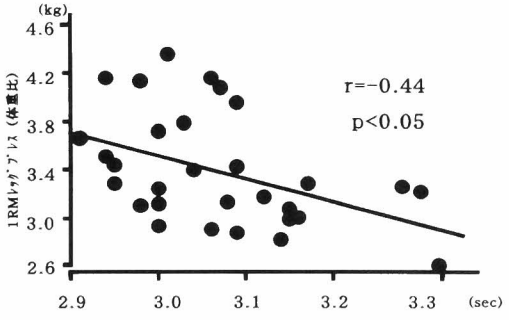


図4-3　20mスプリントタイムと1RMレッグプレス（体重比）の関係

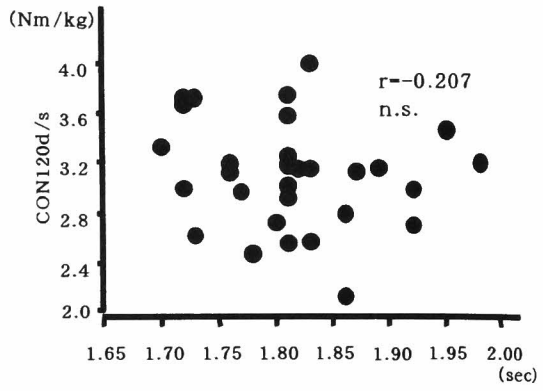


図5-1　20mスプリントタイム（前半10m）と膝関節（伸展筋力CON120d/s）の関係

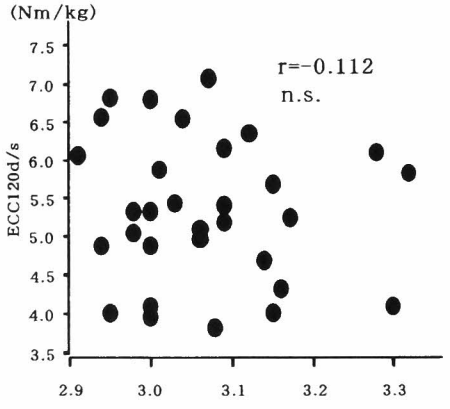


図5-2　20mスプリントタイム（前半10m）と膝関節（伸展筋力ECC120d/s）の関係

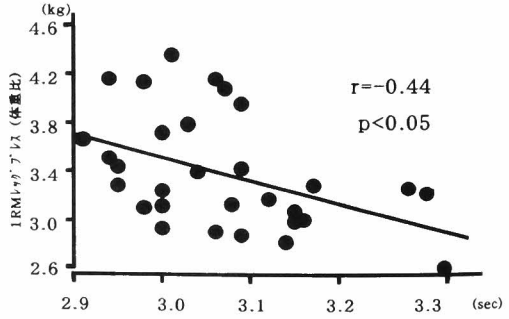


図5-3　20mスプリントタイム（前半10m）と1RMレッグプレス（体重比）の関係

20m(前半10m、後半10m)のタイムとの間にはいずれも有意な相関が認められなかった。しかし、1RMレッグプレス（体重比）と20m(前半10m、後半10m)のタイムとの間には前半、後半共に有意($p<0.01, p<0.05$)な相関が認められた(図5-1,2,3 図6-1,2,3)。

30°/sec,120°/sec,210°/secの運動速度での膝関節伸展筋(CON,ECC 体重比)と切返し走のタイムとの間にはいずれも有意な相関が認められなかった。しかし、1RMレッグプレス（体重比）と切返し走タイムとの間には有意($p<0.05$)な相関が認められた(図7-1,2,3)。

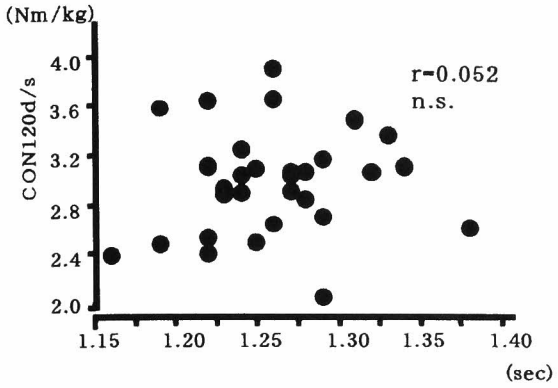


図6-1　20mスプリントタイム（後半10m）と膝関節（伸展筋力CON120d/s）の関係

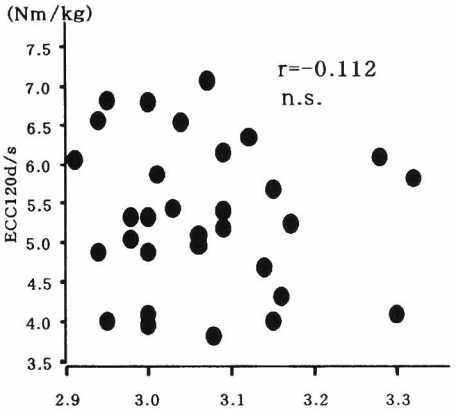


図6-2　20mスプリントタイム（後半10m）と膝関節（伸展筋力ECC120d/s）の関係

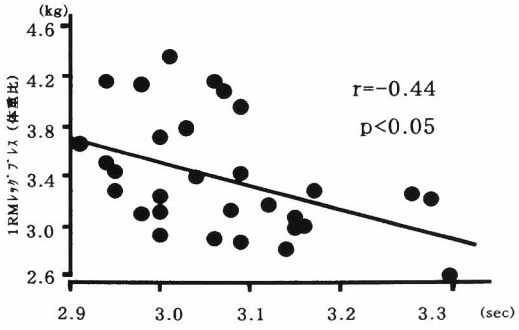


図6-3　20mスプリントタイム（後半10m）と1RMレッグプレス（体重比）の関係

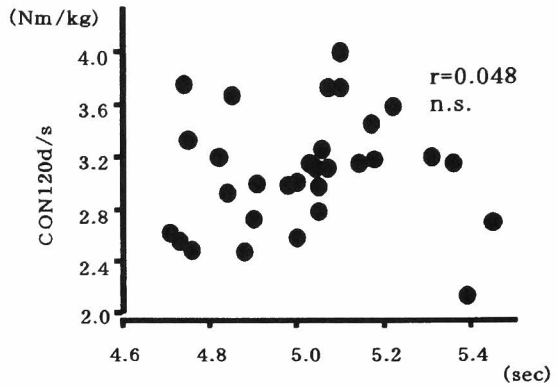


図7-1　切返し走のタイムと膝関節伸展筋力（CON120d/s）の関係

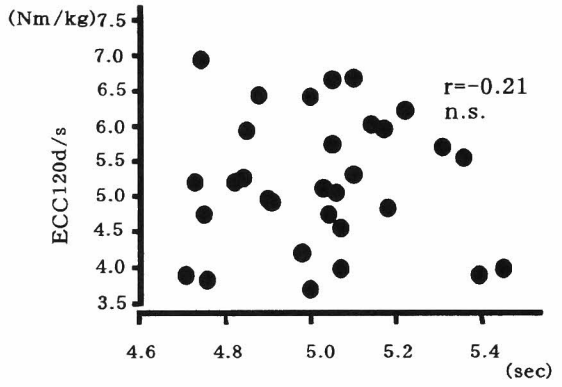


図7-2　切返し走のタイムと膝関節伸展筋力（ECC120d/s）の関係

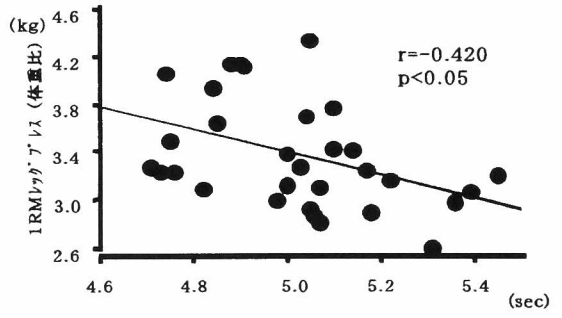


図7-3　切返し走のタイムと1RMレッグプレス（体重比）の関係

4．考察

本研究は下肢の膝関節伸展筋力(CON,ECCのピークトルク値)および股関節、膝関節、足関節を同時に用いる最大筋力(1RMレッグプレス)と、敏捷性、パワー、スピード能力を知るフィールドテストとの関係を知ることであった。その結果、等速性膝関節伸展筋力(CON,ECCのすべての運動速度)とフィールドテストには有意な相関は認められなかったが、1RMレッグプレスとフィールドテストには有意な相関が認められた。

多関節動作で行う1RMテストと等速性筋力測定で行う単関節の筋力と多関節の筋力の関係を検討した先行研究(Knapick,1968)によると、下肢の

単関節動作（膝関節伸展、屈曲動作）と、1RMとの相関係数はr=0.30と低く、等速性筋力の測定動作が1RMの動作に類似している場合（脚伸展動作）にはr=0.90以上の相関係数が得られている[5]。これは等速性筋力の測定が部分的な動作、すなわち単関節運動に近い動作になるほど、多関節な運動である1RMテストとの関係は低くなることを示している[4]。

本研究で行った等速性筋力測定は膝関節のみの単関節運動であり、フィールドテストとの関係は先行研究同様に相関が低くなっており、単関節での筋出力がフィールドテストに必ずしも反映されていないことがわかった。一方、1RMレッグプレスと20mスプリントおよび切返し走は共に多関節運動という点から有意な相関が得られたのではないかと考えられた。したがって、サッカーにおいても下肢の筋力の評価は、多関節動作での筋力測定が有効的であることが示唆された。

5．まとめ

今回、サッカーの現場において行われている下肢の筋力測定とフィールドテストとの関係について検討した結果、等速性膝関節伸展筋力とフィールドテストとの間には有意な相関は認められなかったが、1RMレッグプレスとフィールドテストに有意な相関が認められ、下肢の多関節での最大筋力がフィールドテストでの瞬発性能力や走スピードと関わりが深いことが認められた。

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: 801-809,1983.

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

3）船渡　和夫：動きと筋力トレーニング 体育の科学,39:286-291,1989.

4）金久　博昭：動的筋機能測定の歴史. Jpn. J. Sports Sci., 4-13:467-493,1994.

5）Knapik,J.J. et al. : Isokinetic, isometric and isotonic strength relationship. Arch. Phys. Med. Rehabil., 64 :

6）宮下　充正：体力を考える＝その定義・測定と応用.杏林書院,第一版,1997.

サッカーの試合後のアクティブリカバリーが24時間後の試合に及ぼす影響

磯川　正教[1)]　安松　幹展[2)]

1．はじめに

サッカーの試合はダッシュやジャンプといった無酸素性の運動とジョギングやウォーキングといった有酸素性の運動が間欠的に繰り返される運動である[1,2)]。このとき高強度の無酸素性の運動が短時間の有酸素性運動を挟んで繰り返されると筋中の乳酸の産生と分解のバランスが崩れ、筋中に乳酸が蓄積される。その結果、筋中のpHが低下して筋は疲労する。しかし、運動後に有酸素運動を行うと、筋および血中の乳酸が速やかに除去されることが認められている[2,3,4,5)]。

サッカーの試合では試合後に3～15分程度のランニングとストレッチングを中心とした有酸素運動がアクティブリカバリー（以下ARと略す）として行われている。しかし、高強度の運動後の筋および血中の乳酸は運動後1時間もすると安静によるパッシブリカバリー（以下PRと略す）でも運動前値に戻り、ARとPRでは差が認められなくなる[6)]。従って、24時間後では血中乳酸はARとPRの差はみられず、疲労は回復していると考えられる。

しかし、運動後のARによる24時間後の効果は血中乳酸とは別のところでみられることも考えられる。しかも、大部分のサッカーの指導者が試合後にARを実施しており、特に、全国大会のように試合が連日行われる場合は次の試合に向けてARが行われている。そこで本研究はサッカーの試合後にARを実施することが24時間後の試合にどのような影響を及ぼすかを検討した。

2．研究方法

2.1. 被検者

被検者は全国大会出場レベルの高校サッカー選手10名である。測定に先立ち、事前に被検者に測定の主旨、内容および手順を説明して、その内容を理解したうえで測定に参加することの同意を得た。

2.2. 測定手順

80分間のサッカーの試合直後にフィールドプレーヤーのうち5名はARとして10分間のランニングと10分間のストレッチングを実施し、他の5名はPRとして完全休息を行った。試合をビデオカメラで撮影し、ゲーム分析手法によって各選手のゲームパフォーマンスを分析した。また、試合中の各選手のパフォーマンス評価を指導者の主観的評価による7段階評価で行った。さらに、試合前後のコンディションおよび疲労度の測定を各選手の主観的評価による5段階評価で行った。24時間後に再び試合を行い、同様の調査を行った。

24時間後に行った試合における試合中のパフォーマンス、指導者の主観的評価によるゲームパフォーマンスおよび選手自身の主観的評価による疲労度を測定し、それらの結果をARグループとPRグループで比較した。

2.3. 測定項目

測定項目は、（1）試合中のパフォーマンスとして各選手のプレー回数、パスプレーにおけるボールタッチ回数とパス成功率、（2）試合中の選手のパフォーマンスとして指導者の主観的7段階評価によるプレー評価、体力評価、総合評価、（3）試合前後の疲労度として選手自身の主観的5段階評価による全身疲労感、筋疲労感などである。

3．結果

1）東京都立大学身体運動科学　2）平成国際大学スポーツ科学研究所

サッカーの試合後のARが24時間後のパフォーマンスにどのような影響を及ぼしたかをゲーム分析および主観的評価から試合中のパフォーマンスを測定し、選手自身の主観的評価から疲労度を測定した。

3. 1. 試合後のAR実施による24時間後の試合におけるパフォーマンスへの影響

サッカーの試合後にARを行ったときと行わなかったときの24時間後の試合におけるパフォーマンスをゲーム分析手法によって測定した。

3. 1. 1. プレー回数

プレー回数はARグループにおいては前半が21.2回、後半が19.0回で１試合合計では40.6±12.93回であったのに対して、PRグループにおいては前半が23.4回、後半が18.0回で１試合合計では41.2±7.19回であった。しかし、両グループ間には有意な差は認められなかった（図１）。

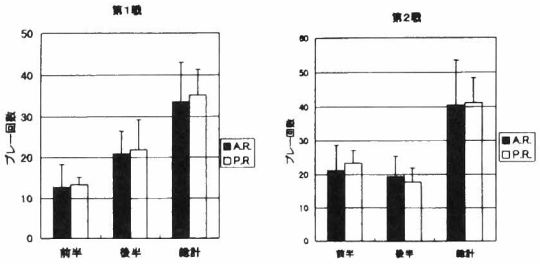


図１　プレー回数におけるアクティブリカバリーの効果

3. 1. 2. パスを行ったときに要した平均ボールタッチ回数

平均ボールタッチ回数は、ARグループにおいては前半が2.0回、後半が2.1回で１試合合計では2.1±0.42回であったのに対して、PRグループにおいては前半が1.8回、後半が1.9回で１試合合計では1.8±0.20回であった。しかし、両グループ間に有意な差は認められなかった（図２）。

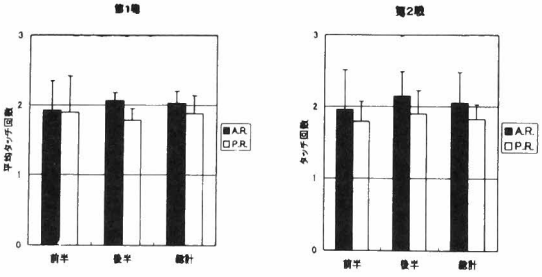


図２　平均タッチ回数におけるアクティブリカバリーの効果

3. 1. 3. パス成功率

パス成功率はARグループにおいては前半が74.2％、後半が71.2％で１試合合計は72.9±11.80％あったのに対して、PRグループにおいては前半が70.8％、後半が71.6％で１試合合計では71.4±8.08％であった。しかし、両グループ間には有意な差は認められなかった（図３）。

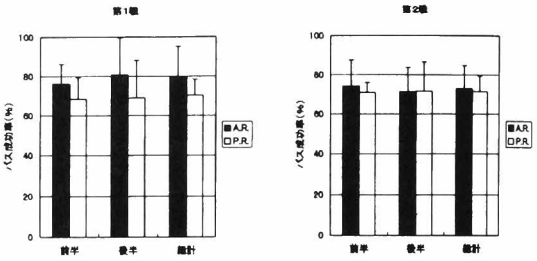


図３　パス成功率におけるアクティブリカバリーの効果

3. 2. 試合後のAR実施による24時間後の試合における選手のパフォーマンスに対する指導者の主観的評価

試合後にARを行ったときと行わなかったときの24時間後の試合におけるパフォーマンスにおいて指導者の主観的評価は、ARグループにおいては第１戦ではプレー評価が4.4点、フィジカル評価が4.2点、総合評価が4.2点であったのに対して、第２戦ではプレー評価が5.6点、フィジカル評価が4.8点、総合評

表１　指導者による試合中の選手の評価（７段階）

アクティブ・リカバリー

	第1戦			第2戦		
選手	プレー評価	フィジカル評	総合評価	プレー評価	フィジカル評	総合評価
A	6	6	6	6	5	5
B	3	3	3	6	5	6
C	3	3	3	5	4	5
D	5	5	5	6	6	6
E	5	4	4	5	4	5
平均	4.4	4.2	4.2	5.6	4.8	5.4
S.D.	1.34	1.30	1.30	0.55	0.84	0.55

パッシブ・リカバリー

	第1戦			第2戦		
選手	プレー評価	フィジカル評	総合評価	プレー評価	フィジカル評	総合評価
F	6	6	6	6	6	6
G	2	2	2	4	3	4
H	4	3	3	6	3	4
I	6	5	5	6	5	5
J	5	5	5	6	7	6
平均	4.6	4.2	4.2	5.6	4.8	5
S.D.	1.67	1.64	1.64	0.89	1.79	1.00

価が5.4点といずれも有意に増加した。一方、PRグループにおいては第1戦ではプレー評価が4.6点、フィジカル評価が4.2点、総合評価が4.2点であったのに対して、第2戦ではプレー評価が5.6点、フィジカル評価が4.8点、総合評価が5.0点といずれも有意な増加傾向がみられた（表1）。しかし、指導者による主観的評価において両グループ間に有意な差は認められなかった。

3. 3. 試合後のAR実施による24時間後の全身疲労感および筋疲労感

試合後にARを行ったときと行わなかったときの24時間後の全身疲労と筋疲労における選手の主観的疲労感ついて測定した。

3. 3. 1. 試合前後の全身の疲労感については、ARグループにおいて第1戦の試合後の全身疲労感は試合前に比べて1.4ポイント増加し、24時間後の第2戦の前には試合直後に比べて0.8ポイント減少した。しかし、第1戦の試合前の状態までは回復しなかった。一方、PRグループにおいては第1戦の試合後の全身疲労感は試合前に比べて1.6ポイント増加し、24時間後の第2戦の前には試合直後に比べて0.9ポイント減少したが、第1戦の試合前の状態までは回復しなかった（図4）。

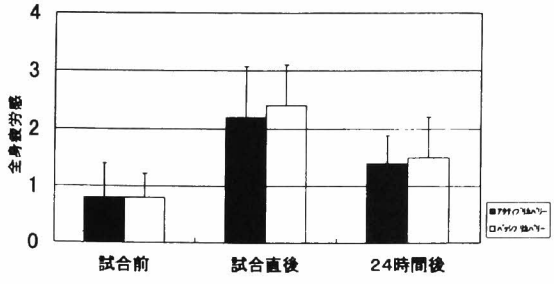


図4　試合後の全身疲労感におけるアクティブリカバリー効果

3. 3. 2. 試合後の筋疲労感についてはARグループにおいては第1戦の試合後の筋疲労感は試合前に比べて1.2ポイント増加したが、24時間後の第2戦の前には試合直後に比べて1.2ポイント減少して第1戦の前の状態に回復した。一方、PRグループにおいては第1戦の試合後の筋疲労感は試合前に比べて1.8ポイント増加し、24時間後の第2戦の前には試合直後に比べて1.5ポイント減少してほぼ第1戦の前の状態に回復した（図5）。

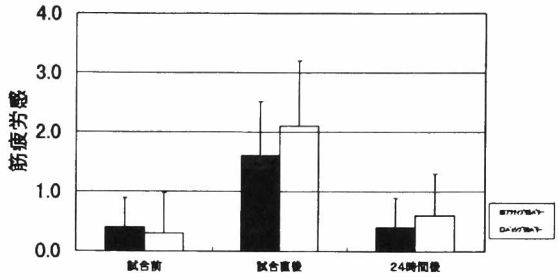


図5　試合後の筋疲労感におけるアクティブリカバリー効果

しかし、試合直後および24時間後の全身疲労感と筋疲労感の変化はARグループとPRグループとの間に有意な差は認められなかった。

4．考察

激しい運動の後には血中乳酸濃度が上昇し、体液は酸性化に移行して疲労する[7]。このとき運動直後に有酸素運動やストレッチングといったARを行うと運動後に乳酸等の疲労物質の処理が速やかに行われることが認められている[2,3,4,5,6]。しかし、運動後1時間を過ぎると血中の乳酸はPRであってもほぼ運動前値に戻り[6]、24時間後には運動前値に戻っていると考えられる。これはAR効果が運動後1時間前後においては血中乳酸濃度をはじめとする疲労物質の除去に効果的な働きが認められるが、24時間経過した後ではPRにおいても血中の乳酸やグリコーゲンなどは安静値に戻っていてAR効果が特に認められるものではない。また、磯川ら[8]はサッカーの試合後にARを行った際の24時間後の脚パワー（CMJ；counter movement jump）や全身持久力（Yo-Yo Recovery Test）のパフォーマンスにおいて特にARの効果は認められなかったと報告している。

高強度の運動後の24時間後のパフォーマンスにおけるはAR効果を明らかにするために高強度の運動と考えられるサッカーの試合直後にARを行ったときの24時間後の試合に及ぼす影響を試合中のパフォーマンス、指導者による試合中の選手の

主観的評価および選手自身の疲労感から検討を行った。試合中のパフォーマンスをゲーム分析手法を用いてプレー回数、パスを行うときのボールタッチ回数およびパスの成功率から判断したところ、ARグループとPRグループにおけるプレー回数、ボールタッチ回数、パス成功率について、試合前のコンディションが同じであった第１戦の結果にARグループとPRグループにおいて差はみられなかった。また、第１戦の試合直後にARを行ったARグループの24時間後の試合のプレー回数、ボールタッチ回数およびパス成功率は第１戦の試合直後に何も行わなかったPRグループの24時間後の試合のプレー回数、ボールタッチ回数およびパス成功率と有意な差は認められなかった。また、サッカーの試合直後にARを実施したときの24時間後の試合における選手のパフォーマンスに対する指導者の主観的評価に関してもARグループとPRグループ間に有意な差は認められなかった。これらの結果は磯川ら[8]が報告しているサッカーの試合後にARを実施したときの24時間後のパワーや全身持久力のパフォーマンステストにおいてＡＲグループとPRグループとの間にに有意な差が認められなかったという結果と一致するものであり、サッカーの試合後のARが24時間後の試合のパフォーマンスにおいて効果が認められないことが推察される。

さらに、サッカーの試合前後の疲労感に対するAR実施による24時間後の効果については今までに報告がみられず、比較検討することはできないが、今回の結果から、全身疲労に関しては試合直後の全身疲労感はARグループおよびPRグループとも顕著に増加したが、24時間後にはARグループおよびPRグループとも試合前の状態に回復しなかったが、両グループ間における回復度の差には有意な差は認められなかった。また、筋疲労に関しては試合直後に筋疲労感は顕著に増加したが、24時間後にはARグループおよびPRグループとも試合前の状態に回復しており、両グループ間に有意な差は認められなかった。このような結果から疲労感に関してもサッカーの試合直後のAR実施による24時間後の効果は認められなかった。

一方、安松ら[6]は短時間の間欠的なパワー運動を行った直後にARを実施し、24時間後に同じ間欠的パワー運動を行ったとき、パワーの減少程度に差がみられ、AR効果が認められたと報告しており、サッカーの試合と短時間の間欠的パワー運動の違いがあるが、AR実施による24時間後の効果に差がみられた。

従って、今回の結果だけからサッカーの試合直後のARの実施が24時間後になんら効果をもたらさないと結論づけるには不十分であり、今後さらにサッカーの試合後のARの実施による24時間後の効果に関して選手のパフォーマンスや血液中の生化学的成分をはじめとする生理学的側面あるいはメンタル面や筋の柔軟性や収縮特性などについて幅広く検討を加えていく必要があると思われる。

５．まとめ

サッカーの試合後にARを実施することが24時間後の試合にどのような影響を及ぼすか検討したところ、試合中のパフォーマンスや選手および指導者の主観的評価からもARの効果的な影響は認められなかった。しかし、今回の結果からサッカーの試合後の24時間後における試合後のAR効果を結論づけるのは危険であり、今後更に、24時間後のAR効果について検討を加えていくことが必要であろう。

参考文献

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

２）Bangsbo,J.;The Physiology of Soccer;with special reference to intense intermittent exercise, Acta Physiol. Scand., 151:1-155,1994.

３）駒井説夫　他；短時間の激運動後の最大下運動が血中乳酸及び血清FFAに及ぼす影響、体力科学、31:306-311,1982.

４）池上晴夫　他；乳酸消去からみたクーリング・ダウンに関する研究、特に漸減強度の回復運動の効果について、筑波大学体育科学紀要、9:151158,1986.

5）山本正嘉　他；激運動後のストレッチング、スポーツマッサージ、軽運動、ホットパックが疲労回復に及ぼす効果—作業能力および血中乳酸の回復を指標としてー、体力科学、42:82-89,1993.

6）安松幹展　他；翌日のパフォーマンスに及ぼすactive recoveryの効果、平成11年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告NO.Ⅱ競技種目別競技力向上に関する研究、23:161-165,2000.

7）Hermansen,L.;Muscular fatigue during maximal exercise of short duration, Physiological Chemistry of Exercise and Training,P.E.Di Prampero and J.Poortmans(Eds.),S.Karger,Basel:45-52,1981.

8）磯川正教　他；サッカーの試合後のアクティブリカバリーが24時間後のパフォーマンスに及ぼす影響、体力科学、49:772,2000.

ユース年代における夏期トレーニング時の生体負担度

石崎　聡之[1)]　磯川　正教[2)]　沼澤　秀雄[3)]　鎌田　俊司[4)]
福井　真司[5)]　安松　幹展[6)]　戸苅　晴彦[6)]

緒言

我が国におけるジュニア期のスポーツは、学校の部活動が中心となって行われてきた。なかでも、夏期の休暇中は時間的な余裕があるという理由から公式戦をはじめ、合宿トレーニングなどが盛んに行われているのが現状である。しかし、夏期休暇中のトレーニングは暑熱環境下にあるため、体力的な消耗が激しく、効果が上がらないばかりか、運動中の熱中症事故による死亡例が報告されるなど非常に生体への危険性が高い[1)]。

熱中症の発生は発汗による著しい体液の損失に対して、飲水による水分補給がなされないことが原因の一つとしてあげられる[2)]。したがって、暑熱環境下でのトレーニングには適切な飲水をすることが必要不可欠である。日本サッカー協会科学研究委員会が1997年に発行した「サッカーの暑さ対策ガイドブック」[3)]の中でも、トレーニング中の水分補給の重要性が説かれている。しかし、暑熱環境下における水分補給量が生体へ及ぼす影響についてはゲーム時の報告[4, 5, 6)]は多いものの、トレーニング時の影響については報告が見当たらず、実態が明らかになっていない。

そこで本研究では、ユース年代のサッカー選手を対象に暑熱環境におけるトレーニング時の水分補給量と生体負担度について実態調査を行った。

方法

1．対象

本研究の被験者はA～Cの異なる3チームに所属する15～19歳の男子サッカー選手30名（A:n=10、B: n=10、C: n=10）を用いた。

2．日時

A～Cの各チームが夏期休暇中にトレーニングを行うそれぞれ1日を対象にした。Aチームは平成12年7月25日、Bチームは7月19日、Cチームは7月27日の各1日であった。

3．測定項目

(1)　環境温度

WBGT計（WBGT-101、京都電子工業社製）をグラウンド上に設置し、トレーニングの開始から終了までの間に30分間隔で測定を行った。

(2) 心拍数

心拍数は携帯型心拍記録装置（ACCUREX Plus：POLAR社製）を用いて連続的に記録し、測定間隔は5秒間隔であった。

(3) 体重減少率

トレーニングの前後にポリエステル製のゲームパンツのみを着用した状態で、デジタル精密体重計（UC-300、50g精度、A&D社製）を用いて測定した。

体重減少率（%）

｛(トレーニング前体重 － 後体重）／トレーニング前体重｝×100

(4) 体温

赤外線体温計（THERMOSCAN PRO-1、0.1℃精度、THERMOSCAN社製）を用いて耳内温を測定し、トレーニング前後の差により求めた。

(5) 水分摂取量

各選手専用のボトルからトレーニング中の水分摂取量を自動秤（1g精度、TANITA社製）を用いて記録し、合計をトレーニング時の総水分摂取量とした。摂取水分の内容は水、ポカリスウェット、エネルゲンの3種類とした（各大塚製薬社製）。また、総水分摂取量および水分摂取回数から1回

1）小山工業高等専門学校　2）東京都立大学　3）立教大学　4）育英工業高等専門学校　5）成蹊大学
6）平成国際大学スポーツ科学研究所

毎の水分摂取量を算出した。なお、飲水は自由飲水であった。

(6) 水分補給率

トレーニング中に飲水した総水分摂取量の発汗量に対する割合とした。

水分補給率 (%) = {総水分摂取量÷発汗量} ×100

(7) 発汗量

トレーニング後に算出した体重減少量と総水分摂取量の合計から算出した。

発汗量 (ml) =トレーニング前体重 = 後体重 + 総水分摂取量

結果および考察

(1) 環境温度 (WBGT)

トレーニング時の環境温度はFig.1に示した。3チームにおける環境温度の平均はAチームが24.3±0.3℃、Bチームが28.5±0.9℃、Cチームが27.7±0.5℃であり、Bチームが最も高い環境温度を示していた。

WBGTを指標とした環境条件は、日本体育協会発行の「夏のトレーニング・ガイドブック」[2]によれば、Aチームが「注意」、Bチームが「厳重注意」、Cチームが「警戒」に相当するものであった。1996～99年の高校総体時の平均環境温度と比較してみると[4, 7]、ゲーム同様あるいはそれ以下の環境でトレーニングを行っていることが明らかになった。調査前にはゲーム時以上の暑熱下にあることが予測されたが、予想よりも低くなった要因としては梅雨の影響が考えられる。調査の行われた時期が7月下旬であったため、低くなったことが予想される。

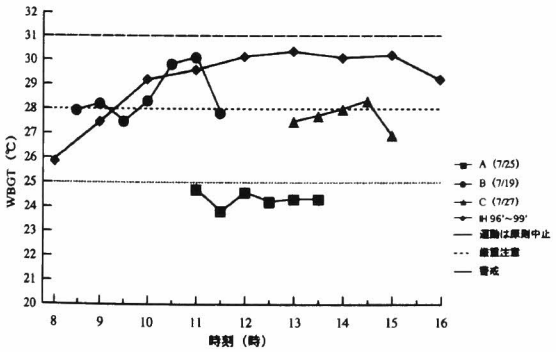


Fig 1　トレーニング時のWBGT

(2) トレーニング時間および運動強度

トレーニング時間および平均心拍数についてはFig.2に示した。各チームのトレーニング時間は2～3時間の範囲にあった（A:2時間41分、B:2時間29分、C:2時間16分）。

一方、平均心拍数については、A～Cチームで約120～140拍/分であり、チーム毎に大きな差がみられた。ゲーム時の運動強度が160拍/分前後と報告されており[8]、平均だけでみると非常に低い強度であるといえる。しかし、この中には休憩時間や指導者の説明時間も含まれており、実際のトレーニング強度は今回の結果より高くなると推測される。

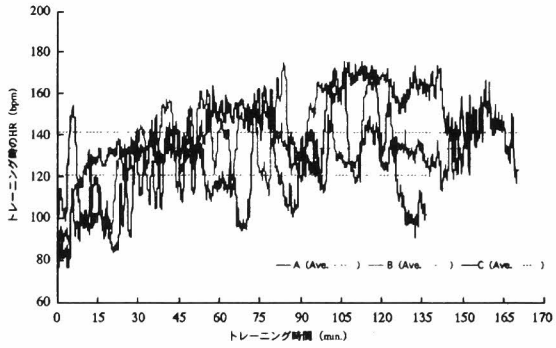


Fig 2　トレーニング時のHRの変化

(3) 水分摂取量と飲水内容

トレーニング時の総水分摂取量（a)、飲水回数(b)、飲水間隔（c）および1回毎の飲水量（d）をFig.3に示した。総水分摂取量ではチーム間で最大約600mlの差もみられたが、相対的にみてみると、飲水間隔はA～Cチームでそれぞれ、19.5±4.6分、15.5±2.8分、17.2±2.8分となり大き

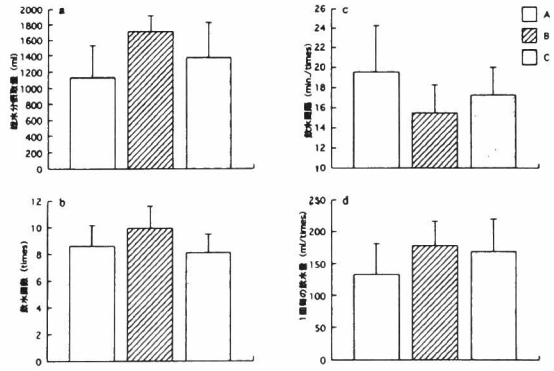


Fig 3　各チームの総水分摂取量(a)、飲水回数(b)
飲水間隔(c)および1回毎の飲水量(d)

な差はみられなかった。1回毎の飲水量についてもAが133.0±48.8ml、Bが178.3±37.8 ml、Cが169.0±50.5 mlであり、大きな差ではないと考えられる。しかし、サッカー協会の「サッカーの暑さ対策ガイドブック」によると[3]、夏期にサッカーを実施する際の水分摂取量として、15～20分毎に1回毎の飲水量は200ml程度が望ましいとしている。したがって3チームとも飲水の間隔は適正であったが、1回毎の飲水量が少ない傾向であることが明らかになった。

一方、飲水内容はAおよびCチームについては味覚のある飲料が全体の約80%を占め、類似した傾向であったのに対し、Bチームでは60%が水であり、ポカリスウェットは7%にすぎなかった(Fig.4)。運動中に補給する水分の成分としては0.1～0.2%の食塩水が飲みやすく、また、3～5%濃度の糖分を含んだものが吸収されやすく、胃に溜まらないとされている[9]。したがって、夏期の暑熱環境のような場合、質の高いトレーニングを行うには、一般的に水分吸収が速いとされているポカリスウェットや、運動中のエネルギー供給によいとされるエネルゲンが最適と考えられる。しかし、サッカーのゲーム中はルール上、水分のみの摂取とされており、これらの違いが出たことは指導者または選手が試合を意識して摂取水分を選定している可能性が示された。

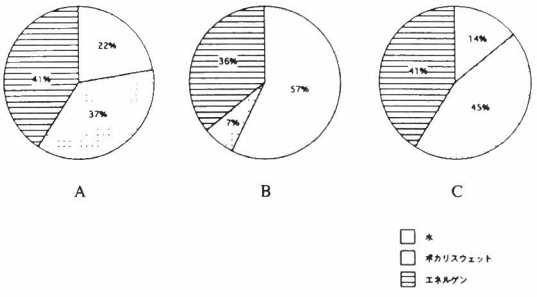


Fig 4　チーム毎の飲水内容

(4) 発汗量、体重減少率および体温上昇度

各チームの発汗量（a）、体重減少率（b）および体温上昇度（c）をFig.5に示した。3チームの各項目についてみてみると、Bチームが最も高い値を示しており、他の2チームよりも生体負担度が大きかったと考えられる。しかし、体重減少率をみてみると、最も高いBチームでも1.42%であった。体重減少率が3%を越えると体温調節機能や運動能力が低下するため、スポーツ活動時には体重の2%以内に抑えること必要であるとされている[10]。したがって、定期的に飲水が行われていたことにより、体重減少率および体温上昇度が低く抑えられていたと考えられる。

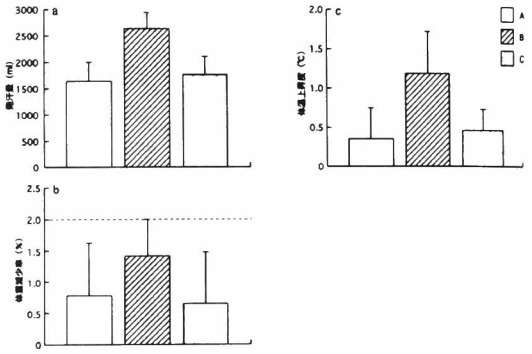


Fig 5　各チームの発汗量(a)、体重減少率(b)、および体温上昇率(c)

(5) WBGTと生体負担度の個人差

WBGTと体温上昇度、発汗量および総水分摂取量の関係はいずれもWBGTと有意な正の相関がみられた（Fig.6-a：r=0.49、P<0.01、b：r=0.58、P<0.01、c：r=0.50、P<0.01）。すなわち、WBGTが高いほど体温は上昇し、発汗量、総水分摂取量も増大するといえる。また、チーム平均値からは明確でなかったが、個々の差が非常に大きいことが示されている。同じ環境温度下でトレーニングしていても生体負担度に違いがみられ、注意を促す必要が考えられる。

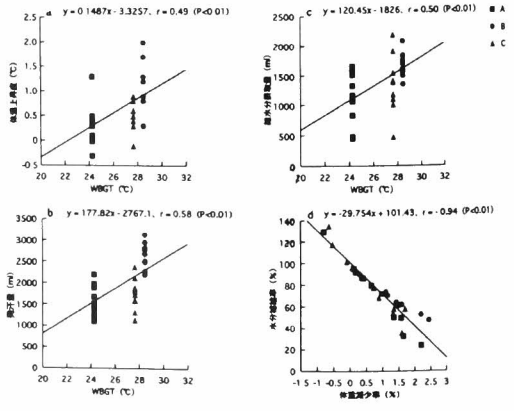


Fig 6　WBGT、体温上昇度、発汗量、総水分摂取量、体重減少率および水分補給率の関係

一方、体重減少率および水分補給率の関係は有意な負の相関が観察された（Fig6-d：r=-0.94、P<0.01）。暑熱環境下での運動時には、水分補給率の低い選手ほど、体温変化度が大きいとされており[4]、体温調節機能および運動機能維持のために水分摂取が重要であることが報告されている[10,11,12,13]。今回の結果からも、体重減少率が2%を越える選手は水分補給量が非常に低いことが示されており、大きな生体負担度であったことが推測される。したがって、水分補給の準備を適切に行い、自由飲水での積極的飲水習慣を持つことができれば、ある程度生体負担度を軽減できる可能性が示唆された。

まとめ

1）ユース年代のサッカー選手を対象に夏期トレーニング時の生体負担度について実態調査を行った。
2）夏期トレーニング時はゲーム時と同程度かまたはそれ以下の環境にあった。
3）水分摂取量、体重減少率および体温上昇度はチームおよび個人差があるものの、特に、環境温度が大きく影響していることが明らかになった。
4）以上の結果から、夏期トレーニングでは環境温度に注意すると同時に、適切な水分補給体制をとることで生体負担度を軽減できる可能性が示唆された。

引用文献

1）中井誠一、下村雅昭；運動時熱中症の疫学的検討、H9年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 No.Ⅵジュニア期の夏期トレーニングに関する研究-第1報-：29-38、1997
2）財団法人日本体育協会；夏のトレーニング・ガイドブック、財団法人日本体育協会pp.1-52、2000
3）財団法人日本サッカー協会；サッカーの暑さ対策ガイドブック、財団法人日本サッカー協会pp.1-44、1997
4）磯川正教 他；暑熱環境下で開催された全国大会における生体負担度の実態調査-全日本少年サッカー大会について-、H8年度日本オリンピック委員会スポーツ医・科学研究報告 No.Ⅱ種目別競技力向上に関する研究-第20報-：235-239、1997
5）磯川正教 他；サッカーの試合における環境温度と体温、発汗量の関係、サッカー医・科学研究、19：112-116、1999
6）沼澤秀雄 他；中学年代の全国大会における飲水が生体に与える影響、サッカー医・科学研究、18：143-146、1998
7）丸山剛生 他；平成9年度各種大会の環境温度（WBGT）、平成9年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 No.Ⅵジュニア期の夏期トレーニングに関する研究、1：75-79、1998
8）大橋二郎 他；サッカーのゲームにおける移動スピードと運動強度によるパフォーマンスの評価-ユースサッカー選手の事例研究-、大東文化大学紀要、38：121-127、2000
9）森本武利；暑熱順化と熱中症、平成5年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 No.Ⅷスポーツ活動における熱中症事故予防に関する研究-第3報-：6-12、1994
10）川原貴；スポーツにおける熱中症、臨床スポーツ医学、14（7）：735-740、1997
11）Candas,V., et al.,；Hydration exercise : Effects on thermal and cardiovascular adjustment. Eur.J.Appl.Physiol.、55：113-122、19866
12）森本武利 他；発汗時の水分塩分摂取と体液組成の変化、日本生気象学会雑誌、18：31-39、1981
13）Nadal,E.R., et al.,；Effect of hydration state on circulatory and thermal regulation. J.Appl/Physiol.,49：715-721、1980

暑熱環境下の試合における主審の生体負担度

安松　幹展[1)]　戸苅　晴彦[1)]　磯川　正教[2)]　沼澤　秀雄[3)]
福井　真司[4)]　長谷川　博[5)]　石崎　聡之[6)]

1．はじめに

日本サッカー協会科学研究委員会(現グループ)では，ジュニア期の暑熱対策研究の一環として，ジュニア期における試合中の生体負担度を，体温上昇度および体重減少率から評価してきた．その結果，年代が高くなるにつれて体重減少率も大きくなり，生体負担度が大きくなることが示唆され，試合中の意図的な水分補給の重要性について言及してきた[1)~6)]．一方，試合をコントロールする審判，特に主審に対しては，暑熱環境下における試合の生体負担度を報告した例はほとんどない．プレーの合間にライン際などで水分を補給できる選手に対して，主審は常にフィールド上をダイアゴナルに移動し続けなければならない．つまり，飲水したくてもできない状況にあると考えられる．さらに，審判のユニフォームは基本的には「黒」と定められており，太陽の輻射熱による熱の吸収も選手より大きいと考えれられる[7)]．本研究では，暑熱環境下の試合における審判（主審）の生体負担度を，寒冷環境下の試合の結果と比較し，パフォーマンス維持に有効な水分補給方法を検討することを目的とした．

2．方法

2.1.対象

暑熱環境下として平成12年８月20・21日に山梨県韮崎市で開催された平成12年度国民体育大会関東ブロック大会少年の部（国体関東予選）の６試合の主審と，寒冷環境下として平成12年12月31日に関東各地で開催された第79回全国高校サッカー選手権（高校選手権）の８試合の主審を対象として行った．

2.2.測定項目

湿球黒球温度（WBGT）はWBGT計(WBGT101，京都電子工業製）を用いて試合開始約1時間前から試合終了まで60分毎に計測した．試合中の試合の移動距離はキルビメータを用いて計測し，５分間の実動距離に換算した．ただし，高校選手権の移動距離のデータは今回示していない．心拍数は，無線式心拍計（アキュレックスプラス，ポラール社製）を用いて１分毎に計測した．自覚的運動強度（RPE）は，ハーフタイムと試合終了時に計測した．体温上昇度は，試合前後の耳内温測定から算出した．体重減少量は，試合前後の体重測定から算出し，体重減少率は，試合前の体重に対する体重減少量のパーセンテージで示した．水分補給量は，各個人専用に設けた水，スポーツドリンク．その他の飲料水のペットボトルの重量変化から計測した．発汗量は，体重減少量に水分補給量を加えて算出した．水分補給率は，発汗量に対する水分補給量のパーセンテージで示した．

2.3.統計処理

各測定値は大会ごとに平均値±標準偏差で示した．両大会における各測定項目の比較には，対応のないt検定を用いた．すべての検定は有意水準を５％とした．

3．結果

国体関東予選のWBGTは28.3±1.8℃で，「熱中症予防のための運動指針（日本体育協会)」による「厳重警戒（激しい運動は中止)」環境に相当した（図１）．一方，高校選手権のWBGTは7.5±1.0℃で，寒冷環境であった．

国体関東予選における移動距離は，前半

1）平成国際大学スポーツ科学研究所　2）東京都立大学　3）立教大学　4）成蹊大学　5）広島大学
6）小山工業高等専門学校

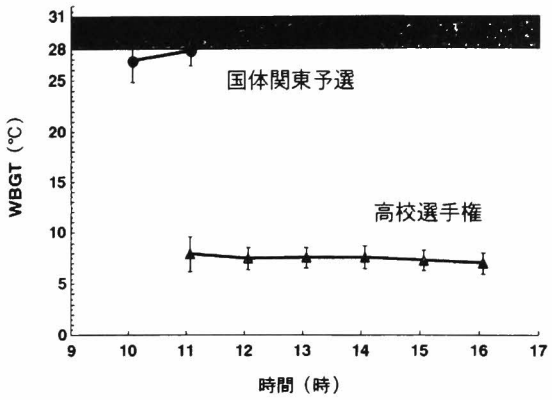


図1　両大会の環境条件（WBGT）

698.1±66.7 m/5min，後半606.8±29.2 m/5minで1試合の総走行距離は9134.7±607.0 mだった．また，前半に対する後半の移動距離の減少率は13.1±6.6%であり，先行研究と比較して顕著に大きかった（図2）．

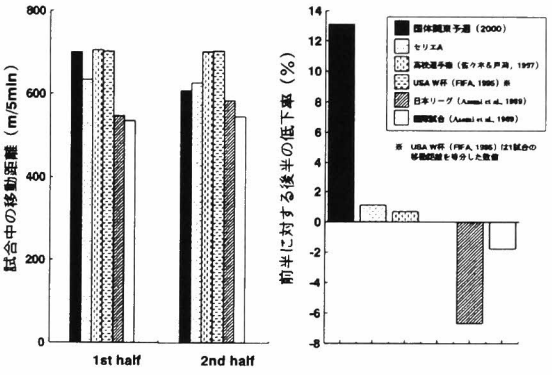


図2　レフリーの試合中の移動距離の比較

試合中の平均心拍数は国体関東予選が172.5±16.8 bpm，高校選手権が152.4±17.8 bpmであり，国体関東予選の方が有意に多かった（図3）．

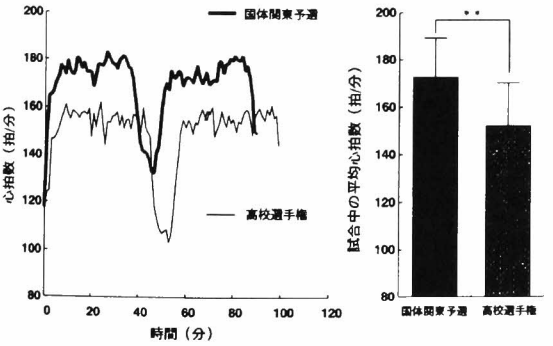


図3　試合中の心拍数の比較

ハーフタイム時と試合終了直後のRPEは，国体関東予選がそれぞれ14.6±3.1，14.2±2.8，高校選手権がそれぞれ11.9±1.4，12.5±1.8だった．統計的な有意差はみられなかったが，国体関東予選の方が高い傾向を示した（図4）．

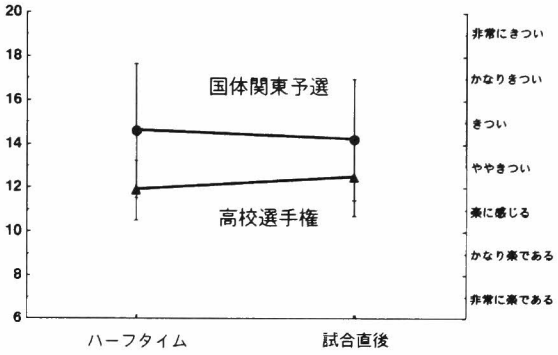


図4　両大会のRPEの比較

体温上昇度は，国体関東予選が0.92±0.44℃，高校選手権が-0.65±1.03℃で国体関東予選の方が有意に高かった．また，発汗量も，国体関東予選が2756.7±556.0ml，高校選手権が1410.1±388.7mlで国体関東予選の方が有意に多かった（図5）．

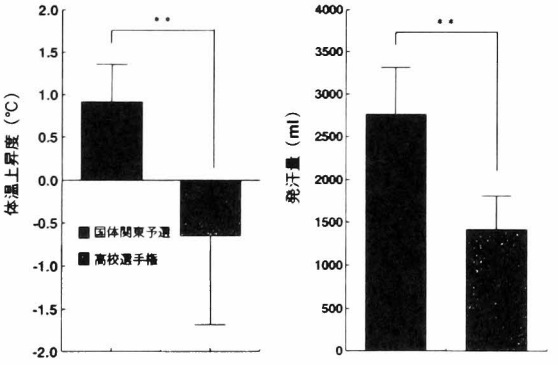


図5　両大会の体温上昇度と発汗量の比較

体重減少量は，国体関東予選が2083.3±398.3g，高校選手権が881.3±606.5gで国体関東予選の方が有意に多かった．体重減少率も，国体関東予選が3.30±0.62%，高校選手権が1.26±0.87%で国体関東予選の方が有意に高かった（図6）．

水分補給量は，国体関東予選が760.3±508.0ml，高校選手権が538.3±417.1mlで国体関東予選の方が多い傾向であったが．有意な差ではなかった．また，水分補給率も，国体関東予選が26.4±

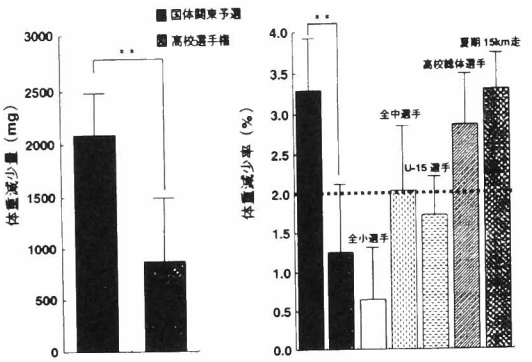


図6　両大会の体重減少量と体重減少率の比較

14.3%，高校選手権が44.9±40.3%で国体関東予選の方が高い傾向であったが，有意な差ではなかった（図7）．

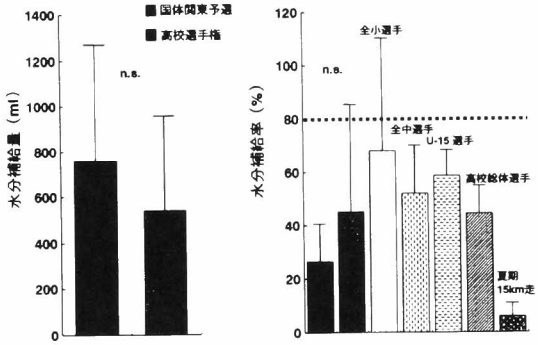


図7　両大会の水分補給量と水分補給率の比較

4．考察

国体関東予選の主審の移動距離は，非常に興味深い結果となった．これまでのいくつかの先行研究[8) 9)]と比較しても，前半の5分あたりの移動距離は多かったが，後半の移動距離は顕著に減少していた（図2）．1997年度の第76回高校サッカー選手権大会の際に測定した結果では，前半703.2±40.0 m/5min，後半698.1±55.4 m/5minで前半に対する後半の移動距離の減少率は1.3%であった（佐々木と戸苅，未発表資料）．今回の高校選手権の結果とは比較ができないため，第76回高校サッカー選手権大会と比較すると，前半の5分あたりの移動距離に差はないが，後半は国体関東予選の方が大きいことを示唆する結果を得た．このことは，暑熱環境が移動距離に代表される主審の身体的疲労を助長することを示唆している．

国体関東予選の心拍数の増加は，発汗により循環血液量が低下したことに対する代償作用の結果であり[10)]，暑熱環境が心臓循環系の負担を大きくしていることが示された．また，RPEが国体関東予選で高い傾向にあったことから，暑熱環境が感覚的疲労度にも影響を及ぼす可能性が示唆された．

体重減少率からみた審判の生体負担度は，これまで報告されてきたサッカーの試合における選手の結果[1) ~6)]よりも大きかった（図6）．国体関東予選の体重減少率は，運動パフォーマンスに影響を及ぼすといわれている「2%」を大きく超えており，大学駅伝部の夏期に行った15km走の体重減少率（安松　他，未発表資料）と同等であった．したがって，国体関東予選での生体負担度は，暑熱環境下で持久的運動を長時間行う条件とほぼ同等であり，非常に大きかったことが明らかになった．

国体関東予選のように顕著な体重減少を起こす最大の原因は，水分補給率の低さにあると考えられる．水分補給率は，国体関東予選の方が高校選手権と比較して低い傾向がみられ，30%を下回っていた．Montain & Coyle によれば[10)]，暑熱下での持久的運動時の最適な水分補給率は最低80%と報告されているが，今回の結果はその最低ラインを大きく下回っていた．高校選手権においても水分補給率は選手と比較すると低い傾向にあり，環境の変化に関わらず，主審は発汗によって失う水分量に対して補給する水分量が非常に少ないことが明らかになった．熱中症予防やレフリングパフォーマンスの維持といった観点から，より積極的な水分補給が必要であることが示唆された．

5．まとめ

国体関東予選の環境条件は，「厳重警戒」に相当する非常に厳しいものだった．試合中の前半の移動距離は他の試合と変わらなかったが，前半に対する後半の低下率，また試合中の心拍数，RPEはいずれも国体関東予選の方が高校選手権と比較して高い傾向にあり，生体負担度が大きいことが示された．パフォーマンスに影響を及ぼすと考えられている体重減少率は，国体関東予選で3%を

超えており，その理由として，発汗量に対する水分補給量が不十分であることが示された．本研究の結果より，暑熱環境下で行われる試合における主審の生体負担度は非常に大きく，試合前および試合中に積極的に水分補給することが，熱中症予防およびレフリングパフォーマンスの維持に貢献できることが示唆された．これらのことから，今後の検討課題として，審判に対して十分な飲水量を確保するための具体的な対策を考える必要がある．

参考文献

1）長谷川博　他；暑熱下の大会における生体負担度に関する調査研究-全国中学校サッカー大会の場合-．平成７年度日本オリンピック委員会スポーツ医・科学研究報告，No.「競技種目別競技力向上に関する研究-第19報-．221-228，1996.

2）長谷川博　他；夏季全国中学校大会における選手の負担度，サッカー医・科学研究，Vol. 16，77-83，1996.

3）長谷川博　他；全日本少年サッカー大会における生体負担度に関する実態調査，サッカー医・科学研究，Vol. 17，145-148，1997.

4）沼澤秀雄　他；中学年代の全国大会における飲水が生体に与える影響，サッカー医・科学研究，Vol. 18，143-146，1998

5）磯川正教　他；サッカーの試合における環境温度と体温、発汗量の関係，サッカー医・科学研究，Vol. 19，112-116，1999.

6）金子保敏　他；暑熱環境下におけるサッカーゲーム中の生体負担度に関する研究～平成11年度全国高等学校総合体育大会サッカー競技の場合～，サッカー医・科学研究，Vol. 20，202-208，2000.

7）McArdle et al.，Exercise and thermal stress in Exercise Physiology，505，1996.

8）Asami et al.，Analysis of movement patterns of referees doring soccer matches，Science and Football I，341-345，1988.

9）FIFA with the Scottish Association，1995.

10）Rowell, L.B.，Human cardiovascular adjustments to exercise and thermal stress，Physiol. Rev.，54，75-159，1974.

プロ及び大学サッカー選手の体幹筋力

山本　利春[1)]　澤口ひとみ[1)]　和久　直樹[1)]　小粥　智弘[1)]
西林　和彦[1)]　渋川　賢一[1)]　清水　智充[1)]　藤村　鉄平[1)]
磯川　祐[1)]　山崎　将義[1)]　森　勝一[1)]

1．研究目的

体幹筋力は、ヘディングのパワーや相手とのコンタクト、ボディバランス、または腰痛予防との関連など、サッカー選手の競技力向上および傷害予防の観点からみても重要な体力要素であるといえる。しかしながら、サッカー選手の体幹筋力についての詳しい調査は極めて少ない。そこで本研究では、複数チームのプロおよび大学サッカー選手を対象に体力測定を行った結果から、各ポジションにおける体幹筋力の特徴について検討することを目的とした。

2．研究方法

2-1．対象

対象はJリーグに所属する3チームのプロサッカー選手計172名（以下、プロ選手、ポジション別内分けは、ゴールキーパー：GK22名、ディフェンダー：DF56名、ミッドフィールダー：MF55名、フォワード：FW39名）と、2チームの大学サッカー選手計61名（以下大学選手、GK9名、DF16名、MF23名、FW13名）である。これらの対象者の身長、体重、体脂肪率(%Fat)、除脂肪体重(LBM)を表1に示した。

2-2．測定方法

体幹筋力の測定は、等速性筋力測定機オムニトロン（ハイドラジム社製）を用い、体幹屈筋群（以下腹筋）および伸筋群（以下背筋）の筋力および筋持久力を測定した。

測定肢位は、椅座位にて膝関節を約70度に固定し、肘関節伸展位でレバーを握り、腰椎前湾を生じないように常に顎を引いた姿勢で上体を起こす動作（体幹屈曲）と倒す動作（体幹伸展）を連続的に行わせた。

測定時の負荷は、本測定機の動的最大負荷強

表1　対象選手のポジション別身体特性

		身長(cm)	体重(kg)	%Fat(%)	LBM(kg)
プロ選手	GK(n=22)	182.3±3.4	79.9±6.0	12.1±2.6	70.2±5.1
	DF(n=56)	176.1±4.8	71.4±5.5	10.4±1.9	64.0±4.6
	MF(n=55)	172.9±5.1	67.6±5.6	10.7±1.9	60.5±5.2
	FW(n=39)	176.9±5.6	71.8±5.3	10.4±1.7	64.3±4.8
大学選手	GK(n=9)	175.0±3.6	71.7±3.4	15.4±2.7	60.7±3.9
	DF(n=16)	173.6±5.4	67.5±5.3	11.3±2.2	60.0±4.4
	MF(n=23)	170.6±4.0	65.2±4.1	13.0±2.8	57.1±3.8
	FW(n=13)	173.2±5.8	67.4±6.2	13.6±4.2	58.3±4.8

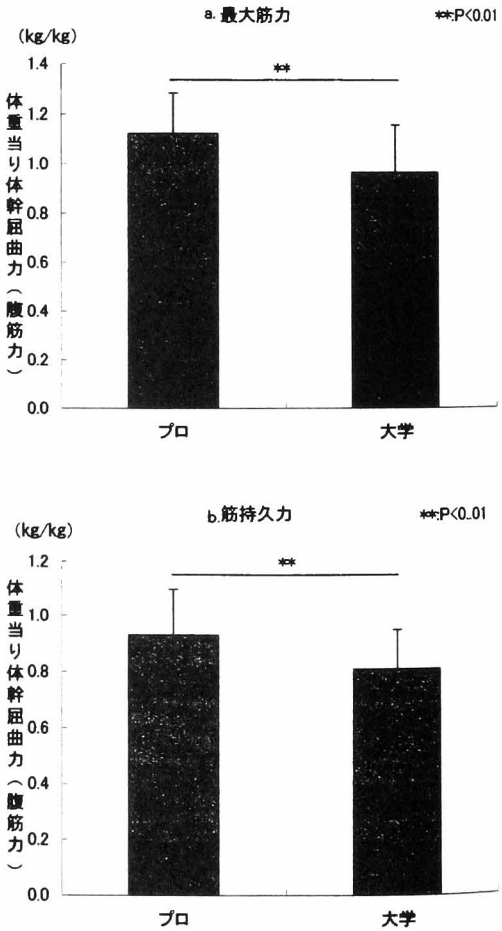


図1　プロ選手と大学選手の体幹屈曲力の比較
a.上図：最大筋力　b.下図：筋持久力

1）国際武道大学　体育学部

度（レベル11、角速度約16.4度/秒相当）とし、屈曲・伸展の連続動作を20回行った際の１～５回のピークフォースの平均値を最大筋力（以下最大）、16～20回の平均値を筋持久力（以下持久）とした。得られた値は全て体重当たりの相対値で評価した。

得られたデータは、競技レベルの差異の観点からプロ選手VS大学選手、ポジション特性の観点から各ポジション間で比較した。

3．結果

3-1．プロ選手と大学選手における体幹筋力の比較

プロ選手と大学選手における腹筋力（図１）および背筋力（図２）の比較では、腹筋力の最大および持久、背筋力の最大および持久の全てにおいてプロ選手の方が有意に高い値を示した。また、これらをポジション別にみると、腹筋最大筋力（図３-a）では全てのポジションで、腹筋持久力（図３-b）ではDFとMFにおいて有意にプロ選手が高い値を示し、背筋最大筋力（図４-a）および背筋持久力（図４-b）ではGKを除く全てのポジションにおいてプロ選手が有意に高い値を示した。

3-2．ポジション間でみたプロ選手と大学選手の体幹筋力の比較

ポジション間における体幹筋力の差を比較してみると、プロ選手では腹筋最大筋力（図５-a）においてGKがDF、FWに比べて有意に低い値を示した。プロ選手の背筋力（図６-a、図６-b）、大学選手における腹筋力（図７-a、図７-b）および背筋力（図８-a、図８-b）ではいずれも有意な差は認められなかった。

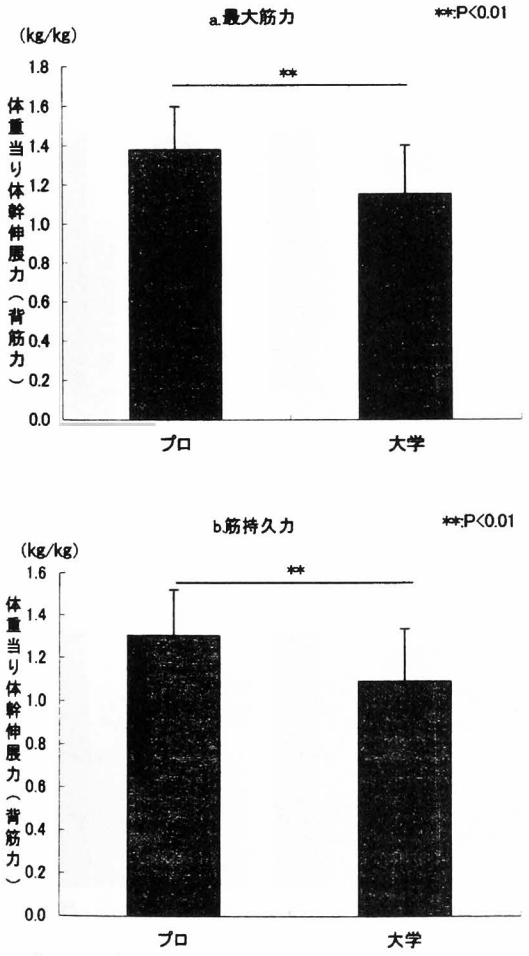


図２　プロ選手と大学選手の体幹伸展力の比較
a.上図：最大筋力　b.下図：筋持久力

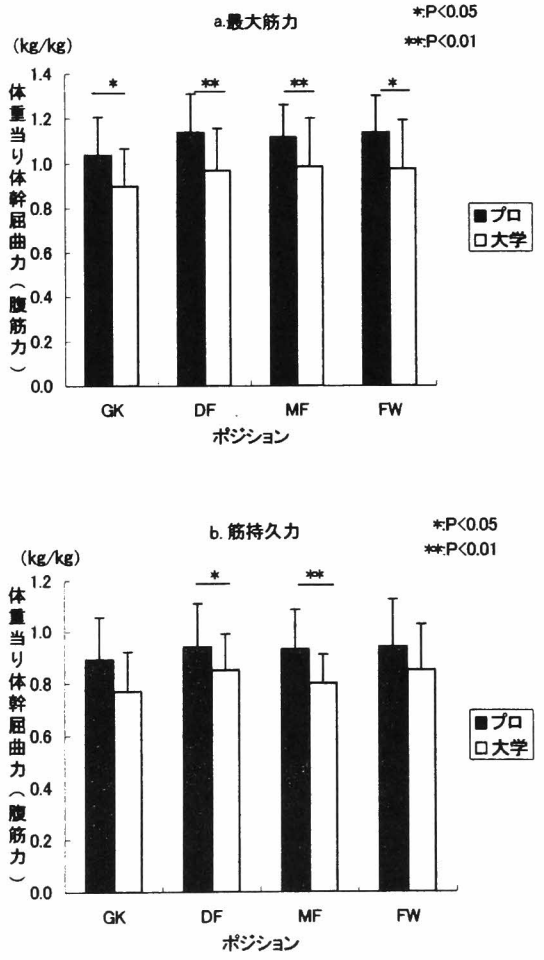


図３　ポジション別にみたプロ選手と大学選手の体幹屈曲力の比較
a.上図：最大筋力　b.下図：筋持久力

4．考察

4-1．競技レベルによる差異とポジション特性

本研究の結果から、プロ選手は大学選手よりも、腹筋力、背筋力の最大筋力、筋持久力のいずれにおいても有意に高い値を示し、サッカー選手の競技レベルに体幹筋力が密接に関連していることが明らかとなった。このことは、サッカー選手の競技力向上を目指す上で体幹筋力の強化が重要であることを示唆するといえよう。

体幹筋力をポジション別に比較してみると、プロ選手のGKの値は、腹筋最大値以外は大学選手と有意差はみられず、その腹筋最大筋力においてもプロ選手間の他のポジションとの比較ではDFとFWより有意に低い値を示した。このように、プロ選手のポジション別の特徴としてGKの腹筋最大筋力が比較的低い傾向がみられた原因として、以下のような理由が考えられる。

1）体格の要素：GKは4つのポジション中最も身体が大きく、体重も有意に重い。また、他のポジションに比べて運動量が少ないため体脂肪率が高い傾向がある。したがって、体幹筋力を体重当たりの相対値で見た場合には低くなる可能性がある。しかしながら、上体を支える、ボディバランスをとる、腰痛を予防するという観点からも絶対値が大きいだけでなく、身体の大きさに見合った筋力を備えることが望ましいといえる。

大学サッカー選手のGFでは、プロ選手のようなポジション間での有意な差が認められなかったが、大学サッカー選手の場合には体格の要素はプロ選手ほど大きくない（身体が大きくないGKも比較的多い）ことも一つの

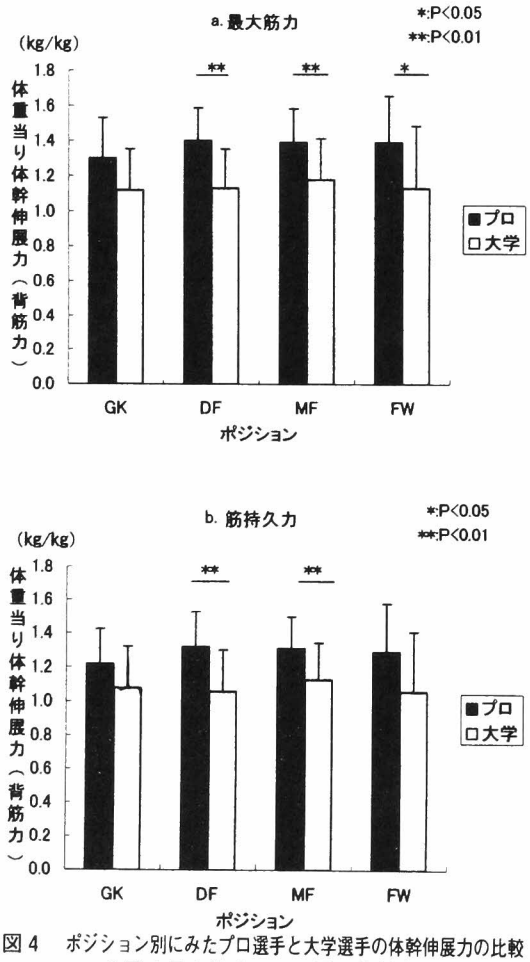


図4　ポジション別にみたプロ選手と大学選手の体幹伸展力の比較
a.上図：最大筋力　b.下図：筋持久力

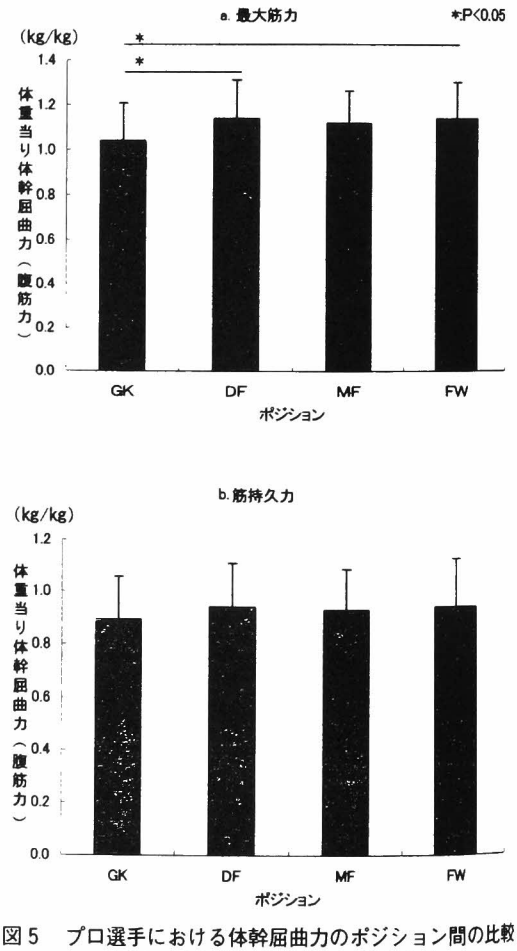


図5　プロ選手における体幹屈曲力のポジション間の比較
a.上図：最大筋力　b.下図：筋持久力

要因と推測できる。

2）プレー中の瞬発的な体幹屈曲動作の頻度：ヘディングやスローイングなど瞬発的な腹筋力の発揮が必要な動作の頻度が少ないこと。DFとFWがGKよりも有意に高い値を示したのも、これらのポジションは衝撃の大きいヘディングを行う頻度が比較的多いことが起因しているとも考えられる。

我々の調査によれば、本測定条件と同様な条件で測定した体育大学生300名における体幹屈曲力の値は最大で0.89、持久で0.78であった[8]。この値は、今回測定したプロ選手と大学選手をポジション別に分けて算出した値中もっとも低かった大学選手のGKの値（最大：0.90、持久：0.77）とほぼ同じ値であった。また、プロ選手で最も低かったGKの値（最大：1.04、持久：0.89）も体育大学生に比べると有意に高い。したがって、プロ選手のGKの値は、プロ選手のポジション間では他のポジションよりも有意に低かったものの、けっして標準値を下回るような低さではないといえる。

4-2. 体幹筋力評価における測定方法について

本研究では体幹筋力の評価に等速性筋力測定機であるオムニトロンを用いたが、体幹筋力の測定値は使用機種や測定肢位、測定速度などによって異なることを付記しておきたい。本研究で用いた測定条件で得られた体幹筋力の値は、先行研究において、各種スポーツ選手における体力特性の検討による競技能力との関連や腰部障害の機能回復評価としての有効性[2) 5) 6)]が明らかにされており、評価の妥当性は確認されている。仮に本研究の如く特別な測定機器のない指導現場において体幹筋力の簡便評価をする場合には、本研究で用いたオムニトロンで得た測

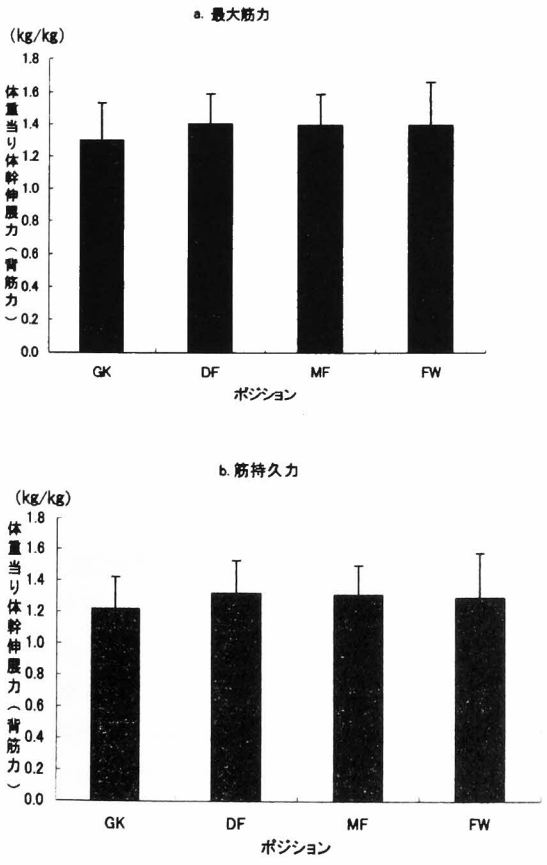


図6　プロ選手における体幹伸展力のポジション間の比較
a.上図：最大筋力　b.下図：筋持久力

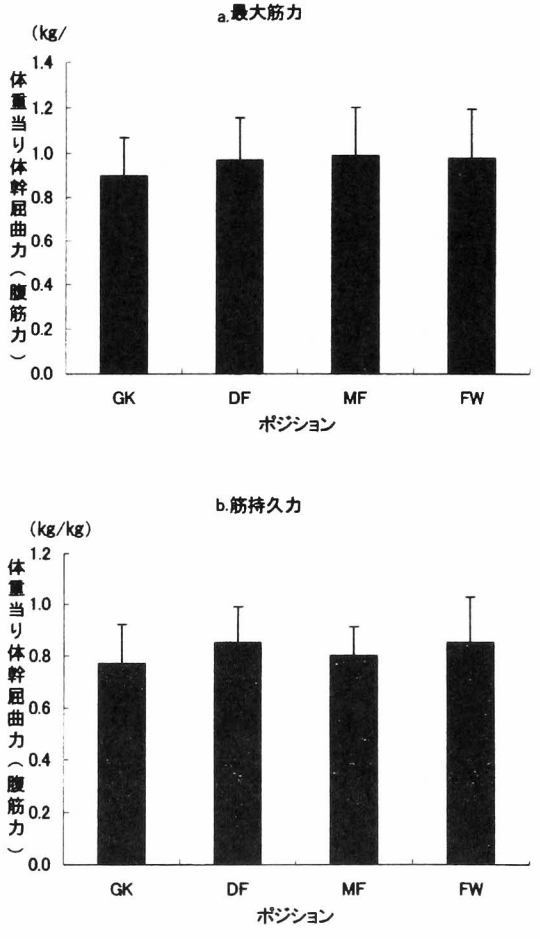


図7　大学選手における体幹屈曲力のポジション間の比較
a.上図：最大筋力　b.下図：筋持久力

定値と高い相関関係が確認されている上体おこしテスト（シットアップテスト）を用いることも有効であろう[7]。

体幹筋力はサッカー選手にとってコンディショニングの重要な要素であり、競技力向上あるいは傷害予防の観点から個々の選手への適切な評価にもとづいたトレーニング処方が必要であると思われる[7]。

＜参考文献＞

1）池田誠剛ら：コンディショニングの指標としての体脂肪率、サッカー医・科学研究 18:133-136,1998.

2）黄川昭雄ら：腰部障害のバイオメカニズム—オムトロンによる体幹筋力機能評価—、日本整形外科スポーツ医学会誌 9:97-100,1990.

3）西林和彦ら：サッカー選手のポジション別体力特性—筋パワーの評価を中心に—、サッカー医・科学研究 19:109-111,1999.

4）山本利春ら：サッカー選手のための体力測定システムの実際—傷害予防と競技力向上を目的とした運動機能の評価—、サッカー医・科学研究 15:101-106,1995.

5）山本利春ら：体幹筋力（腹筋力、背筋力）の測定評価に関する検討、武道・スポーツ科学研究所年報 4:107-112,1999.

6）山本利春ら：スポーツ選手の腰部障害と体幹筋力トレーニングについて、第14回運動療法研究会論文集:101-106,1989.

7）山本利春：腹筋力評価法としての上体起こしテストの妥当性、Training Journal 19(7):68-70,1997.

8）山本利春：オムニトロンによるスポーツ選手の体幹筋力の基準値、未発表資料.

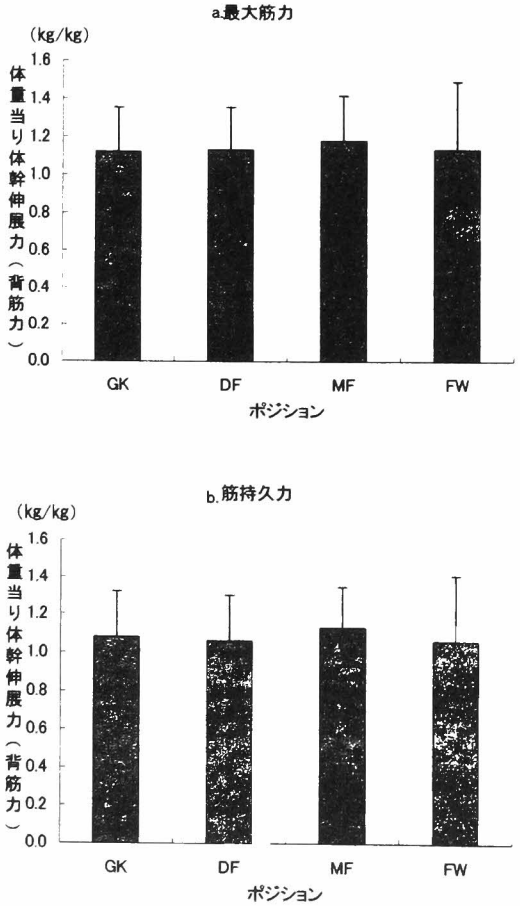


図8　大学選手における体幹伸展力のポジション間の比較
a.上図：最大筋力　b.下図：筋持久力

サッカー選手におけるダッシュ能力

小粥智浩[1)]　山本利春[1)]　渋川賢一[1)]　西林和彦[1)]　湯田一弘[1)]

1．はじめに

サッカー選手の疾走能力に関する研究においては，直線走や方向転換走を中心に報告されている[1) 2) 3) 4) 5)]．それらの疾走距離は30m程度もしくはそれ以上のものが多くを占めているのが現状といえる．しかし，サッカーの試合において，全力で30mも走り抜けることは極まれであり，スペースへの走りこみ，ルーズボールへのチャレンジ，自分に対するマーカーを振り切る動きなど，より短い距離において，相手よりも一歩でも速く，ボールに触ることができるように，全力でダッシュすることがほとんどであるといえる．特に，ゴール前での瞬間的なスピードの違いは，勝敗に大きな影響を与えることも考えられる．したがって，より短い距離の中で，いかに加速し移動できるかという能力は重要な要素といえる．

そこで本研究では，大学サッカー選手を対象に，競技中のダッシュ能力と疾走能力，及び筋パワー能力との関係について検討した。

2．方法

2-1：被験者

サッカー部に所属する体育大学生22名（身長：172.2±5.6cm，体重67.8±6.4kg，20.2±1.1歳）ポジションの内わけは，FW5名，MF9名，DF5名，GK3名であった．

2-2：測定項目

・脚伸展パワー：体重当りの両足での脚伸展パワーを評価値とした．

キックフォース（竹井機器工業社製）を用いて，40，80，120deg/secの３速度を，それぞれ５回ずつ行い，その最高値を採用した．

・ペダリングパワー：ピーク回転数及び機械によって算出される体重当りの評価パワーを評価値とした．

アネロダッシュ（コンビ社製）を用いて，機械によって設定されている4秒間の全力ペダリングを充分な休息をはさんで2回行い良い方の記録を採用した．

・短距離疾走能力１：30m走（２，５，10，30mの疾走速度及び疾走タイムを評価値とした）それぞれのポイントに光電管（YSDI社製）を設置し，スタートは，光の合図とともに反動をつけずに素早く動き出すことを指示し，条件の統一を図った．ただし測定タイムには反応時間は含まれず純粋な移動時間とした．

充分な休息をおいて２回行い良い方の記録を採用した．

・短距離疾走能力２：選択反応スタートによる５m走の疾走タイムを評価値とした選択反応時間測定装置（竹井機器工業社製）[6)]を用いて，光刺激によって反応し，左右ランプが光った方向に対して，左右45度，５m前方のマットまで，素早く全力で移動する。

充分な休息をおいて２回行い良い方の記録を採用した．

注）被験者は他の測定項目の被験者から体調不良者４名を除いた18名．

2-3：コーチの目から見た体力評価

２名のコーチに22名の被験者の中から「ダッシュ」と「スピード」に関して，特に優れるもの，特に劣るものを選出してもらい，どちらか１名にもしくは両者に選出された者を，それぞれを優秀群，劣等群とした．

「ダッシュ」とは，より短い距離で爆発的に力

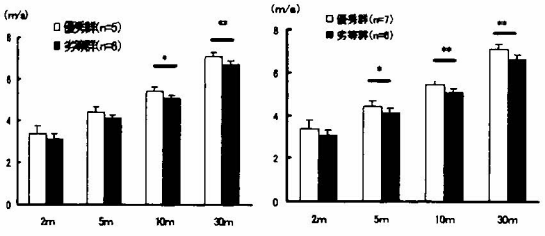
1）国際武道大学

を発揮するような「出だしの1歩．2歩の速さ」．「スピード」とは，「相手を振り切れる，相手に振り切られずについていける速さ」と定義した。

3．結果

3-1：コーチの目から見た体力評価との対応性

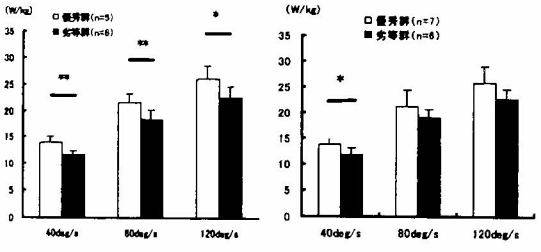
疾走速度に関しては，ダッシュ，スピードの両者で，すべての速度において優秀群が劣等群よりも高い値を示し，ダッシュに関しては，10mと30mで，スピードに関しては，5m，10m，30mにおいて有意な差が認められた（図1）．



＜図1-a：ダッシュ＞　＜図1-b：スピード＞

図1　コーチの目からみた体力評価と疾走タイムとの比較

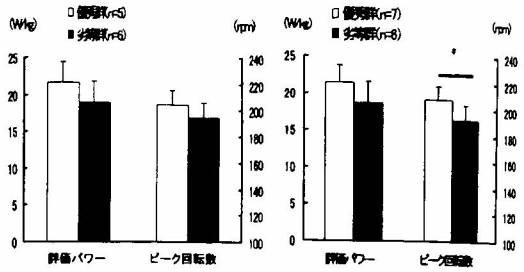
脚伸展パワーに関しても，ダッシュ，スピードの両者で，全角速度において優秀群が劣等群よりも高い値を示し．ダッシュに関しては，全速度で，スピードに関しては，40deg/secで有意な差が認められた（図2）．



＜図2-a：ダッシュ＞　＜図2-b：スピード＞

図2　コーチの目からみた体力評価と脚伸展パワーとの比較

ペダリングパワーに関しても，ダッシュ，スピードの両者で，評価パワー，ピーク回転数ともに，優秀群が高い値を示し，スピードに関しては，ピーク回転数で有意な差が認められた（図3）．



＜図3-a：ダッシュ＞　＜図3-b：スピード＞

図3　コーチの目からみた体力評価とペダリングパワーとの比較

3-2：各測定項目のポジション間比較

疾走速度に関しては，すべての距離においてポジション間で有意な差は認められなかった（図4-a）．

脚伸展パワーに関しては，すべての各速度において，DFよりもMF，MFよりもFWのほうが高い値を示したが，ポジション間では有意な差は認められなかった（図4-b）．

ペダリングパワーに関しては，評価パワーにおいて，FWはMFよりも有意に高い値を示した。ピーク回転数においては，FWがMF，DFよりも高い値を示すもののポジション間で有意な差はみられなかった（図4-c，d）．

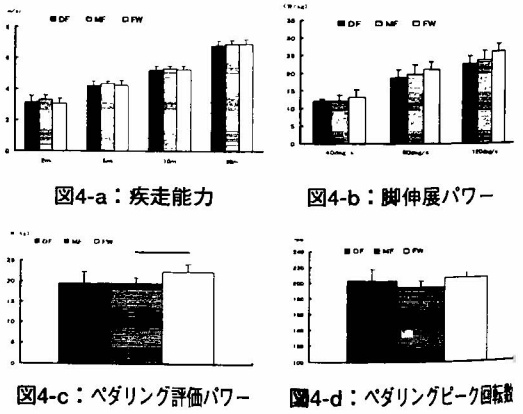


図4-a：疾走能力　図4-b：脚伸展パワー

図4-c：ペダリング評価パワー　図4-d：ペダリングピーク回転数

図4　各測定項目のポジション間比較

3-3：選択反応時間が含まれる場合と含まれない場合の疾走タイムの関係

30m走中の5mの疾走タイムと選択反応スタートによる5mの疾走タイムの間には有意な相関関係はみられなかった（図5）．

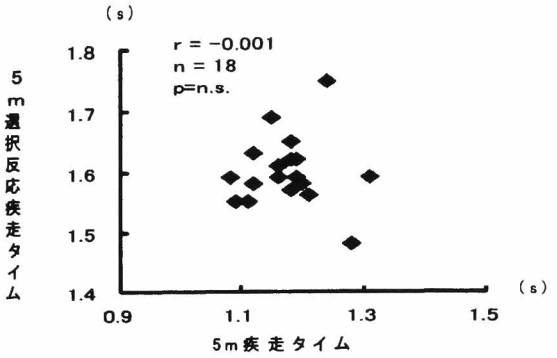


図5　選択反応時間が含まれる場合と含まれない場合の疾走タイムの関係

3-4：コーチの目から見た体力評価と選択反応スタートによる5mの疾走タイムとの比較

選択反応スタートによる5m走の疾走タイムに関して，コーチの目から見たダッシュにおける優秀群が劣等群よりも速い傾向を示すものの，有意な差はみられなかった（図6）.

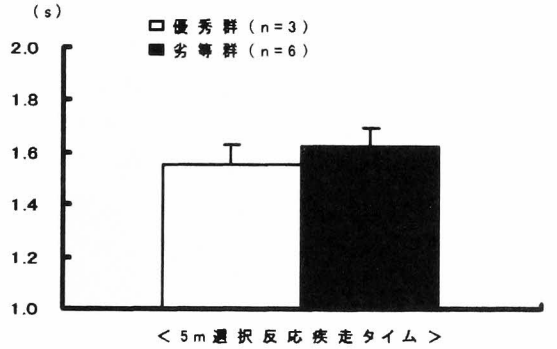


図6　ダッシュ能力の優劣評価と選択反応を含む5m疾走能力との比較

4．考察

4-1：コーチの目から見た体力評価（ダッシュ）とより短い距離（2m，5m）での疾走速度との関係

2m，5mの疾走速度に関して，コーチの目から見たダッシュの優劣比較においては，優秀群が劣等群よりも高い値を示すものの，有意な差はみられなかった（図1-a)。また，ポジション別にみてみると，FWは一般的にダッシュ能力に優れると考えられ，今回のコーチの評価においても，FW5名中3名が優秀群に含まれ，劣等群には0名と他のポジションに比べてダッシュ力があるといえるが，2m，5mの疾走速度においては，他のポジションと比較しても，高い傾向を示すことはなかった（図4-a)。以上のことを考慮すると，サッカーの競技中に必要とされるダッシュ力は，2mや5mの疾走能力によっては評価しきれないことが推察される。また，30m走中における5mまでの疾走タイムと選択反応スタートによる5mの疾走タイムの間には有意な相関関係がみられなかった（図5）ことを考慮すると，5m程度のより短い距離での疾走タイムは，スタートの条件によって大きく左右されることが予想される。また，単純な疾走タイムではなく，選択反応スタートにおける5m疾走能力においても，コーチの目から見た評価と疾走タイムとは一致しなかった（図6）ことから，サッカーに必要なダッシュ力には，予測，反応，タイミング，ポジション取りや姿勢など様々な要素が関与していると考えられる。

4-2：コーチの目から見た体力評価（ダッシュ）と他の測定項目との関係

コーチの目から見たダッシュ力の優劣比較において，脚伸展パワーに関しては，すべての各速度において優秀群が劣等群に対して有意に高い値を示している（図2-a)。ポジション別にみても，ダッシュ力に優れると考えられるFWは，有意な差はみられないものの，全ての各速度でMF，DFに対して高い値を示している（図4-b)。

また，スタートダッシュ時に発揮できるパワーの指標となる，ペダリングパワーの評価パワーに関して[7]も，有意な差はみられないものの，コーチの目から見たダッシュ力の優劣比較においては，優秀群は劣等群よりも高い値を示した（図3-a)。ポジション別にみても，ダッシュ力に優れると考えられるFWは，DF，MFよりも高い値を示し，MFに対しては有意に高い値を示した（図4-c)。

以上のことから，サッカー選手に必要なダッシュ力には，筋・パワー系の要素が関与していることが示唆される。

4-3：コーチの目から見た体力評価（スピード）とペダリングパワーとの関係

100m選手などの疾走能力との関係もみられるペダリングパワーのピーク回転数に関しては，疾走能力の指標となりうる[8]と考えられるが，コーチの目から見たスピードの優劣比較において，優秀群は劣等群に対して有意に高い値を示した（図3-b）．また，ポジション別に見た際にも，スピードに優れていると判断できる（スピードの優劣評価においても，ダッシュの優劣評価と同様な傾向を示した）FWは有意な差はみられないものの，他のポジションに比べて高い値を示した（図4-d）。

以上のことから，サッカー選手に必要な相手を振りきるようなスピードに関しては，従来から疾走能力と関連があるとされている[9][10]短時間でのペダリングパワー等との関連が大きいと示唆される。

5．まとめ

サッカー選手における，ダッシュ能力，中でも爆発的に力を発揮するような出だしの素早さは，①より短い距離（2m，5m）での疾走速度（単純な移動速度）には反映されなかった．②筋・パワー系の要素が関与していることが示唆されたものの，予測，反応，ポジション取りや姿勢などが大きく関与していることが予想された．

最後に，今回の研究においてはダッシュ能力の優劣をコーチの主観的な判断においてのみ評価したことや，ダッシュとスピードの優劣評価がほぼ同様の結果になってしまったこと，測定項目や，測定条件などに関して，再度検討の必要性もあることが考えられる．したがって，本研究の結果も踏まえた上で，今後更なる検討を加えていく必要があるといえる．

引用・参考文献

1）中屋敷真，横川和幸；サッカー選手の短距離疾走能力について，サッカー医科学研究会報告書，3，17-22，1983

2）中屋敷真，横川和幸；サッカー選手の短距離疾走能力のトレーニング効果について，サッカー医科学研究会報告書，4，104-109 3，1 9 8 4

3）中屋敷真，横川和幸；サッカー選手の交代歩による跳躍運動のトレーニング効果について，サッカー医科学研究会報告書，564-69，1985

4）塩川勝行他；サッカー選手における方向転換能力に関する研究，サッカー医科学研究，18，175-179，1998

5）中山忠彦，伊藤章；サッカー選手の方向転換を伴う疾走能力，サッカー医科学研究，19，60-64，1999

6）山本利春他；スポーツ選手における「素早い動き」の評価法の検討（2）；武道スポーツ科学研究所年報，4，99-106，1999

7）畑秀夫他；自転車エルゴメーターの慣性エネルギーを加速時のパワー測定に利用する新たな方法，152-157

8）山本利春他；スポーツ選手における「素早い動き」の評価法の検討，武道スポーツ科学研究所年報，3，137-144，1998

9）山本正嘉；自転車エルゴメーターによる下肢パワー測定法の問題点とその修正案，武道スポーツ科学研究所年報，1，117-120，1996

10）山本利春他；陸上競技における一流および二流選手の下肢筋出力の比較，Jan. J. Sports. Sci.，11，72-76，1992

役割の異なる同一ポジション間での体力比較

西林　和彦[1)]　山本　利春[1)]　湯田　一弘[1)]　成澤　三雄[1)]

1．目的

我々は、サッカー選手の筋パワーをはじめとする体力をポジション別に検討し、各ポジションの運動特性が体力に反映されていることを報告[1)]した。しかし同一ポジションでも役割の違いにより異なる体力特性を示すことも考えられる。特に近年、ＤＦにおいては、センター（以下ストッパー）の選手とサイド（以下ウィングバック）の選手の役割が明確なった。そのためストッパーは、自陣ゴール前で守備を重視する事を要求された。一方ウィングバックの選手は、自陣ゴール前で守備の役割をすると同時に長い距離の移動を繰り返す役割も求められるようになった（図１）。

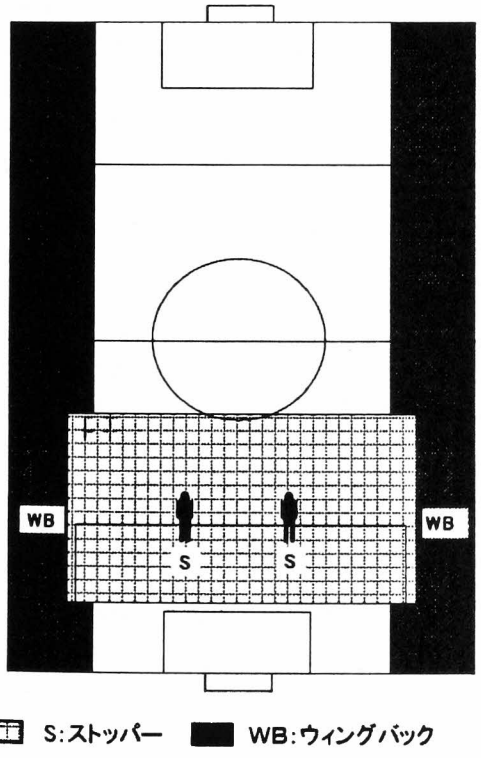


図１　ストッパーとウィングバックの移動範囲

そこで本研究では、ＤＦのストッパーの選手とウィングバックの選手の役割の違いに着目し、両者の体力における筋パワーを比較した。

2．方法

2.1. 被験者

日本プロサッカーリーグ（Ｊリーグ）に所属する３チーム計121名のプロサッカー選手の内、センターの役割を持つストッパー28名、サイドの役割を行うウィングバック26名を対象とし、測定データの比較を行った。

2.2. 測定項目

「単発パワー」として脚伸展パワーテストと垂直跳びを行った。脚伸展パワーは、脚伸展パワー装置（キックフォース、竹井機器工業社製）を用いて脚伸展動作時における単発的な等速性脚伸展パワーを側定した。フットプレートの移動速度は80cm/secとした。

「反復パワー」として自転車ペダリングパワーの最大パワー（以下Pmax）と間欠的パワーの持久力（以下Pmax）を測定した。ペダリングパワーの測定は、山本ら[2)]の方法に準じて自転車エルゴメーター(Power　Max-V、コンビ社製)を用い、被験者の体重の7.5%（Kp）の負荷で全力ペダリングを行った際に発揮されたパワーを測定した。２回の最大パワー測定時および10セットのペダリング時に発揮されたパワーの最高値（Pmax）を最大パワーの指標とした。また、８，９，10セットの平均値（Pst）を間欠的パワー持久力の指標とした。

敏捷性はスッテピング測定器（竹井機器工業製）を用い、立位姿勢から、できるだけ速く両足で交互に足踏みを５秒間行った際の足踏みの

1）国際武道大学

回数を測定した[3]。

なお、測定のデータはシーズン期（5月～11月）に行った結果を採用した。

3．結果

脚伸展パワー（図2）、垂直跳び跳躍高（図3）、スッテッピング回数（図4）におけるストッパーとウィングバックの測定値を比較したものであ

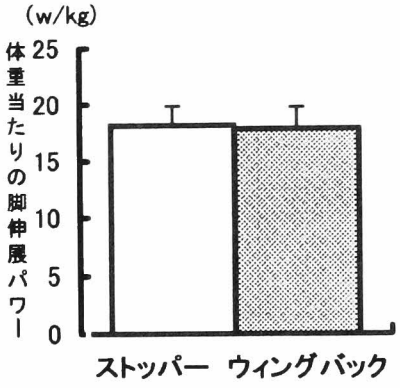


図2　脚伸展パワー

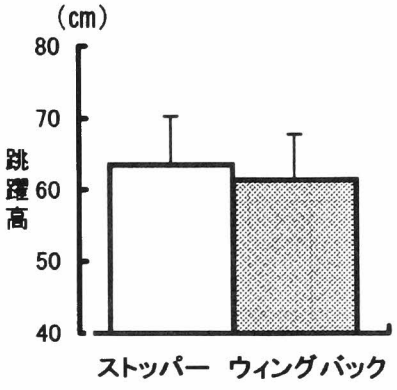


図3　垂直跳び跳躍高

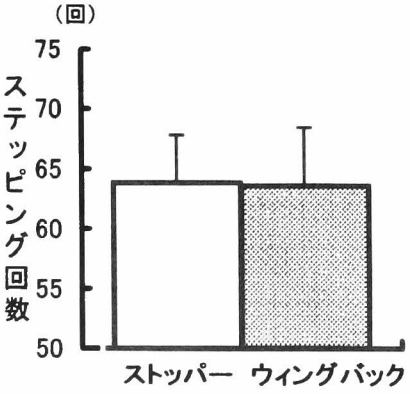


図4　ステッピング回数

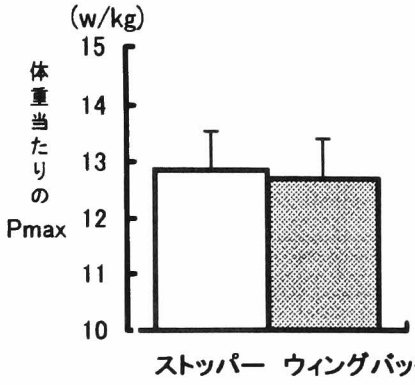


図5　最大パワーのPmax

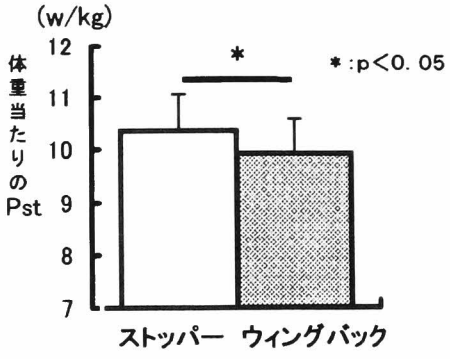


図6　間欠的パワーのPst

る。いずれの測定項目に、ストッパーとウィングバックに有意な差は認められなかった。一方、自転車ペダリングパワーにおいては、Pmaxの値では有意な差は認められなかった（図5）。Pstの値ではストッパーがウィングバックに対し有意に高い値を示した（図6）。

4．考察

ストッパーが間欠的にパワーを繰り返し行う能力に優れた結果となった。その理由として、ウィングバックに比べて急な方向転換、ダッシュの繰り返しなどの動作が比較的多いことが考えられる[4]。したがって、ストッパーはウィングバックに比べてダッシュの繰り返しを行うような間欠的パワーを継続して発揮する能力との関連が深いといえる[5]。ウィングバックは、全力下で比較的長い距離を連続的に走るような有酸素能力との関連が高いと推測される（ＭＦの体力特性と同様な傾向）。ただし、本研究で検討した筋パワー測定結

果だけで明らかにするには不十分なため、今後、他の全身性持久力の測定を検討する必要があると考えられる。また、本研究におけるDFの異なった役割の比較においてはいくつかの問題点もあると考えられる。すなわち、日本のサッカーでは、ポジションをさらに細分化し、そのポジションの特性を基にしたトレーニングがまだ浸透していないこと、さらに、日本における体力トレーニングに対する位置付けが明確にされていないこと。また、今回対象とした複数のチームから、ストッパーとウィングバックを選び出しその比較を行ったが、全てのチームでこの役割分担が必ずしも明確に機能し、それぞれの役割を持ったポジションを取っているかどうかの確認が十分に出来ていなかったということである。

今後、このような測定を行う場合は、ストッパー、ウィングバックの役割にはっきりとした戦術または、そのようなチームカラーをもったチームを対象にした測定を行うことで、両者の体力特性が明確になるのではないかと考えられる。

文献

1）西林和彦、山本利春、湯田一弘　他；サッカー選手のポジション別体力特性ー筋パワーを中心にー、サッカー医・科学研究、19：109-119，1999

2）山本正嘉、山本利春、湯田一弘　他；自転車エルゴメーターの間欠的な全力運動時の発揮パワーによる無酸素性、有酸素性作業能力の間接評価テスト、トレーニング科学、7(1)：37-44，1944

3）山本利春、小西由里子、宮崎善幸、：スポーツ選手における「素早い動き」の評価法の検討、武道・スポーツ科学研究所年報、第3号：137-144，1997

4）山本利春、山本正嘉、吉永孝徳　他：競技特性からみたエリートスポーツ選手の筋パワー、武道・スポーツ科学研究所年報、第2号：135-139，1997

5）山本正嘉、山本利春、湯田一弘：間欠的パワーテストを用いたサッカー選手の体力評価、サッカー医・科学研究、15巻：45-50，1995

サッカーにおける間欠的な高強度運動の持続能力と有酸素能力との関係に関する検討

斎藤　洋之介[1)]　丹　信介[2)]

1．緒　言

サッカーの試合では、選手はウォーキングやジョギング、スタンディングなどの比較的低強度の運動を行いながら、ダッシュやジャンプなど、短時間で終了する高強度の運動を間欠的に繰り返し行なっている[1),2)]。したがって、サッカー選手に必要な体力要素の一つである持久力には、比較的低強度の運動を連続的に持続する持久力だけでなく、高強度の運動を間欠的に高い作業レベルで繰り返すことができる「間欠的運動の持久力」が重要と考えられ、サッカー選手の間欠的運動能力に関する検討[3~7)]もなされている。

これまでに、間欠的な高強度運動の持続能力には、無酸素能力よりも、むしろ有酸素能力が大きく関係していることが明らかにされているが[8~10)]、サッカーの試合中の移動距離や移動内容などを十分考慮した方法で間欠的な高強度運動の持続能力を評価し、それと有酸素能力との関連性について検討した報告はみられない。

そこで、本研究では、サッカーの実際の試合中の運動様式を十分に考慮し、なおかつトレーニング現場で簡便に行えるフィールドテストを作成し、これを用いて、サッカー選手に必要な持久力と考えられる間欠的な高強度運動の持続能力を評価し、それと有酸素能力との関係について検討した。

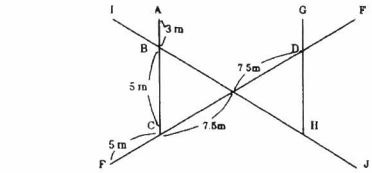
2．方　法

2.1. 被験者

被験者には、Y大学のサッカー部員12名（年齢20.3±1.0歳、身長170.7±4.6cm、体重60.6±4.7kg）を用いた。

2.2. フィールドテスト

フィールドテストの作成は、サッカーの試合中の移動距離とその内容（移動速度と時間）に関する先行研究[1),2),11~13)]を十分に考慮して行った。すなわち、フィールドテストの移動距離は、これまでに報告されている成年男子サッカー選手の1試合の平均値である10.8km[12)]から計算して、1分間に120m程度になるように設定した。また、その移動内容については、試合時間である90分間の4.8（4.1~5.5）％がスタンディング、55.2（54.5~56）％がウォーキング(1~2m/秒)、33.5（32.7~34.4）％がジョギング(3~5 m/秒)、6.5（5.6~7.2）％がスプリント走 (6~8 m/秒)であったと報告されており[11)]、



フィールドテストⅠ

区間	運動様式	移動距離（m）	時間（sec）	移動速度（m/sec）
A-C-D	Sprinting	26	4-5	
D-E-F-E-D	Jogging	60	20	3
D-F-D-G	Walking	43	30	1.43
G	Standing		5-6	
G-H-B	Sprinting	23	4-5	
B-I-J-I-B	Jogging	60	20	3
B-J-B-A	Walking	43	30	1.43
A	Standing		5-6	

30セット（30分）

フィールドテストⅡ

	区間	運動様式	移動距離（m）	時間（sec）	移動速度（m/sec）
1セット目	A-C-D	Sprinting	23	4-5	
	D-E-F-E-D	Jogging	60	20	3
	D-F-D-G	Walking	43	30	1.43
	G	Standing		5-6	
2セット目	G-H-I-J-I-B	Jogging	83	25	3.32
	B-J-B-A	Walking	43	35	1.2
3セット目	A-C-D	Sprinting	23	4-5	
	D-E-D-G	Walking	13	10	1.3
	G	Standing		5-6	
	G-H-B	Sprinting	23	4-5	
	B-I-B-A	Walking	13	10	1.3
	A	Standing		5-6	
	A-C-D	Sprinting	23	4-5	
	D-E-D-G	Walking	13	10	1.3
	G	Standing		5-6	
4セット目	G-H-I-J-I-B	Jogging	83	25	3.32
	B-J-B-A	Walking	43	35	1.2
5セット目	A-C-D	Sprinting	23	4-5	
	D-E-F-E-D	Jogging	60	20	3
	D-F-D-G	Walking	43	30	1.43
	G	Standing		5-6	

30セット（30分）

図1　今回作成したフィールドテストⅠ、Ⅱの概要

1）東京学芸大学大学院　2）山口大学教育学部

[12]、これらの値にできる限り近づけるように設定した。

今回作成したフィールドテストⅠ、Ⅱの概要を、図1に示した。テストⅠは、低強度の運動をはさんで、1分間に1回、間欠的な高強度運動として23m方向変換全力走を行うセットを規則的に反復するテストであり、テストⅡは、低強度の運動をはさんで、1分間に1回あるいは3回、方向変換全力走を行うセットと1分間低強度の運動のみを行うセットを組み合わせたテストである。テストⅠ、Ⅱともに、30セットの中で方向変換全力走を30本行わせ、総運動時間は30分とした。なお、テストⅡは、ゲーム中の移動内容を検討したこれまでの報告において、20秒に1回（1分間に3回）程度スプリント走が繰り返される例が示されていたので[2),13)]、これを参考にして作成した。

2.3.測定項目および測定方法

2.3.1.フィールドテストにおける生理学的応答

今回作成したフィールドテスト中の生理学的応答を検討するために、テスト中の心拍数とテスト終了直後の血中乳酸濃度を測定した。心拍数の測定は、携帯型心拍記録装置（POLAR社製：VANTAGE XL）を用いて、5秒間の平均心拍数をテスト中連続的に記録した。血中乳酸濃度は、テスト終了後30秒以内に指先より採血した血液を用いて、簡易型乳酸測定器（京都第一科学社製：Lactate Pro）により測定した。

2.3.2.間欠的な高強度運動の作業成績

間欠的な高強度運動の作業成績の指標として、今回作成したフィールドテストの中で行った23m方向変換全力走の平均速度(以下V(23m)と略)を算出した。V(23m)は全力走のタイムを用いて算出し、タイムの測定には、ストップウォッチ3個を用い、3つの測定値の中で近似する2つの測定値を平均し、これを値として採用した。但し、近似する値のない場合は、3つの測定値を平均し、これを値として採用した。

また、フィールドテストの最初の1、2本目のV(23m)の平均値(以下MaxVと略)に対する3本目以降の各V(23m)の比率(以下V(23m)/MaxVと略）を算出し、間欠的な高強度運動の作業成績の相対的な低下率の指標とした。

2.3.3.有酸素及び無酸素能力

有酸素能力の指標として、最大酸素摂取量と有意な相関関係にあると報告され[14)]、なおかつサッカーの現場でよく用いられている12分間走の走行距離を測定した。また、無酸素能力の指標として、30m走のタイムを測定した。

2.4.統計処理

測定値は、平均値±標準偏差で示した。相関係数の算出には、Pearsonの積率相関分析を用いた。有酸素及び無酸素能力の指標毎に優れる群と劣る群に分けて比較するために、各人の測定結果を標準得点(T-score=50+10(個人の測定値—平均値) / 標準偏差)に変換し、50点を基準に優れる群と劣る群の2群に分けた。2群間の有意差検定には、反復測定による2元配置(群間×本数)分散分析を用い、群間あるいは交互作用(群間×本数)に有意差が認められた場合には、同一の本数時点での2群間の差を対応のないt検定を用いて比較した。なお、統計処理の有意性は危険率5％未満で判定した。

3．結　果

3.1.フィールドテスト中の生理学的応答

フィールドテスト中の心拍数は、テストⅠ、Ⅱにおいて、それぞれ、152.8±11.1～177.8±6.2拍、154.5±13.4～176.5±7.6拍であった。テスト直後の血中乳酸濃度は、テストⅠ、Ⅱでそれぞれ、9.98±2.04mmol/l、9.77±3.54mmol/lであった。

3.2.間欠的な高強度運動の作業成績と有酸素あるいは無酸素能力との関係

V(23m)と12分間走の走行距離との間には、フィールドテストⅠ、Ⅱのいずれにおいても有意な正の相関関係は認められなかった（図2）。しかし、テストIでは18本目、テストⅡでは15本目以降において、両者の間の相関係数は高くなる傾向がみられ、テストⅠに比べてテストⅡで、より高い相関係数を維持する傾向がみられた（図2）。

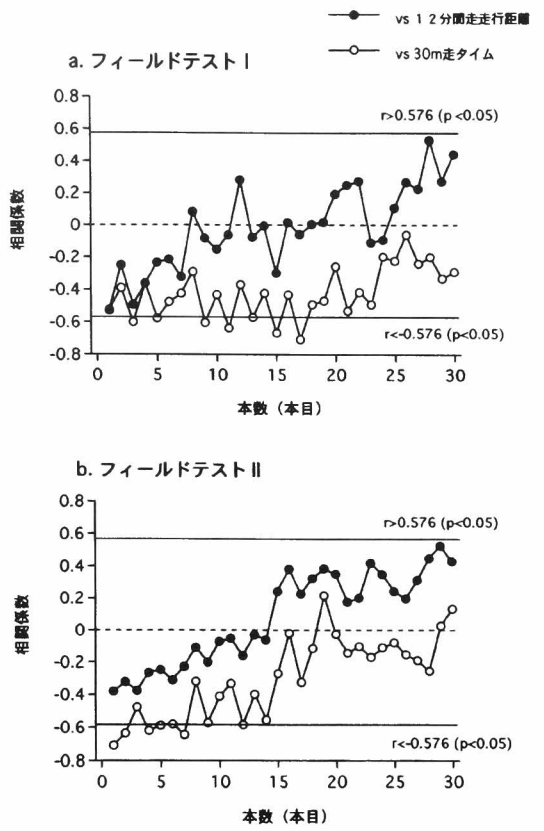


図2　フィールドテストⅠ(a)及びⅡ(b)における23m方向変換全力走毎の平均速度と12分間走の走行距離あるいは30m走のタイムとの間の相関係数

V(23m)と30ｍ走のタイムとの間には、テストⅠで17本目、テストⅡで12本目以前において、有意な負の相関関係が認められたが、それ以降は、いずれも有意な負の相関関係は認められなかった（図2）。

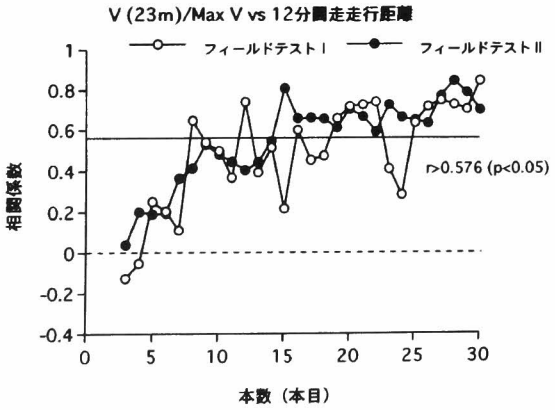


図3　フィールドテストⅠ及びⅡにおける最初の1、2本目の23m方向変換全力走の平均速度に対する3本目以降の方向変換全力走毎の平均速度の比率（V(23m)／Max V）と12分間走の走行距離との間の相関係数

3. 3. 間欠的な高強度運動の作業成績の低下率と有酸素能力との関係

フィールドテストⅠ、Ⅱのいずれにおいても、V(23m)/MaxVと12分間走の走行距離との間の相関係数は、本数が増えるにつれて大きくなり、テストⅠでは19本目以降のほとんどで、テストⅡでは15本目以降の全てで両者の間に有意な正の相関関係が認められた（図3）。

3. 4. 有酸素あるいは無酸素能力に優れる群と劣る群における間欠的な高強度運動の作業成績の比較

図4に、フィールドテストⅠ、図5にテストⅡにおけるV(23m)を12分間走の記録の上位群と下位群との間で比較した結果を示した。テストⅠでは、12分間走の記録の上位群は下位群に比べて、テストの前半ではV(23m)が低いが、

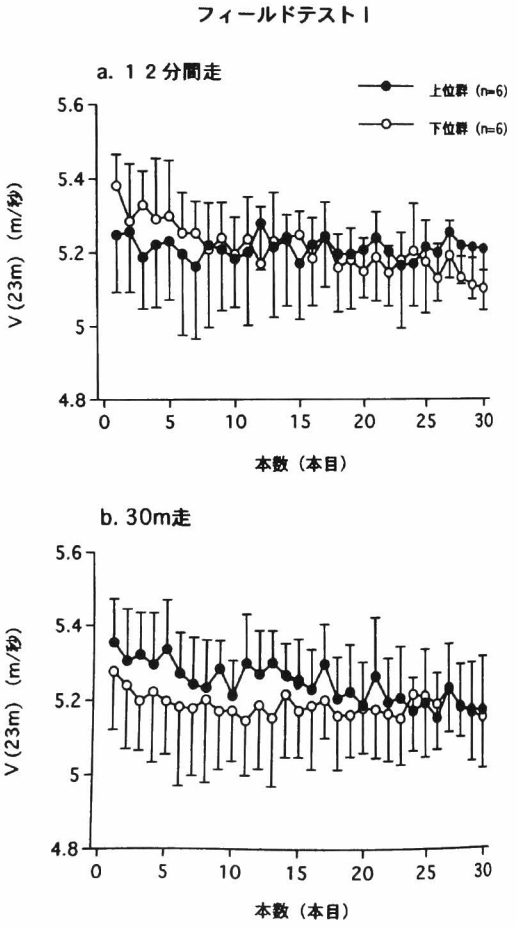


図4　12分間走(a)あるいは30m走(b)の記録の上位群と下位群におけるフィールドテストⅠでの23m方向変換全力走毎の平均速度（V(23m)）の比較

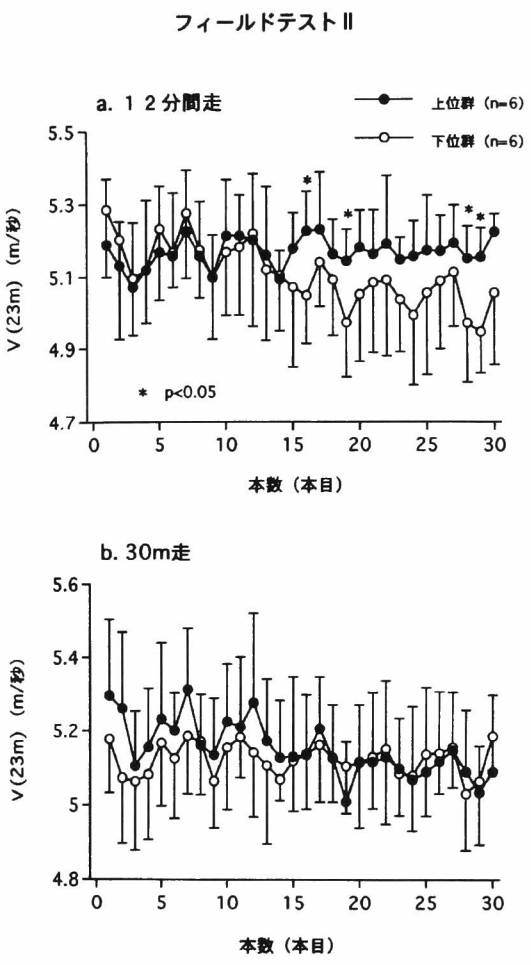


図５　12分間走(a)あるいは30m走(b)の記録の上位群と下位群におけるフィールドテストⅡでの23m方向変換全力走毎の平均速度（V(23m)）の比較

後半では逆に高い傾向にあった。しかし、両群間に有意差は認められなかった。30ｍ走の記録の上位群は下位群に比べて、テストの中盤まで高いV(23m)を示す傾向がみられたが、両群間に有意差は認められなかった。

テストⅡでは、12分間走の記録の上位群は下位群に比べて、テストの中盤以降で高いV(23m)を示し、16、19、28、29本目において両群間に有意な差が認められた。30ｍ走の記録の上位群は下位群に比べて、テストの前半で高いV(23m)を示す傾向がみられたが、両群間に有意差は認められなかった。

3.5. 有酸素能力に優れる群と劣る群における間欠的全力運動の作業成績の低下率の比較

12分間走の記録の上位群は下位群に比べて、テストⅠ、Ⅱの中盤以降において、いずれも高いV(23m)/MaxVを示し、テストⅠでは19本目、テストⅡでは15本目以降の多くで両群間に有意な差が認められた（図6）。

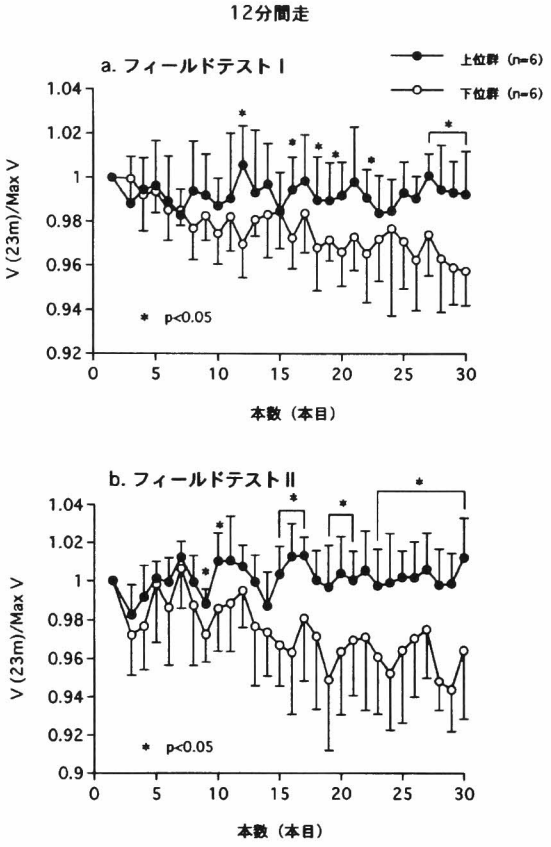


図６　12分間走の記録の上位群と下位群におけるフィールドテストⅠ(a)及びⅡ(b)中の最初の１、２本目の23m方向変換全力走の平均速度に対する３本目以降の方向変換全力走毎の平均速度の比率（V(23m)／Max V）の比較

４．考　察

4.1. 間欠的な高強度運動の作業成績と有酸素あるいは無酸素能力との関係

本研究では、テストⅠ、Ⅱのいずれにおいても、V(23m)と30ｍ走のタイムとの間には、テストの前半で有意な負の相関関係が認められた。しかし、V(23m)と12分間走の走行距離との間には、テスト（特にテストⅡ）の後半に相関係数が高くなる傾向がみられたが、有意な正

の相関関係は認められなかった。一方、30m走の記録の上位群は下位群に比べて、いずれのテストにおいても、その前半で高いV(23m)を示す傾向がみられたが、両群間に有意差は認められなかったのに対し、12分間走の記録の上位群は下位群に比べて、テストⅡの中盤以降で高いV(23m)を示し、両群間に有意な差も認められた。これらの結果から、今回行ったフィールドテストⅠ、Ⅱの前半では、間欠的な高強度運動の作業成績には無酸素能力の関与が大きいものの、少なくともテストⅡの後半では、間欠的な高強度運動の作業成績に有酸素能力が関与することが示唆された。

今回行ったフィールドテストⅡは、Ⅰに比べて、間欠的な高強度運動が不規則でかつ短い間隔で行われる部分があるという特徴をもつ。山本ら[10]は、5秒間の全力ペダリングを間欠的に20セット行った際の各セット毎の発揮パワーと無酸素能力との相関係数は、安静休息時間が長くなるほど大きくなり、反対に、有酸素能力との相関係数は休息時間が短くなるほど大きくなると報告している。また、坂井ら[8]は、ハイパワー運動の間に行われるローパワー運動の時間が短くなるほど、間欠的に発揮されるハイパワーと無酸素能力の指標との相関係数は小さくなり、逆に、有酸素能力の指標との相関係数は大きくなると報告している。これらのことから、テストⅠとⅡで、今回異なる結果になった理由の1つとしては、間欠的な高強度運動の間隔が異なったことが考えられる。

フィールドテストⅡは、サッカーの実際のゲームにおいて、20秒に1回程度スプリント走が行われる例がみられること[2),13)]を参考にして作成した。したがって、テストⅡは、テストⅠに比べて、サッカーの実際のゲームの不規則的な運動様式をより反映し、サッカーの実際のゲームにより近い形のテストであると考えられる。この点と前述の結果を考え合わせると、サッカーの試合において間欠的な高強度運動を高い作業レベルで繰り返すことができる能力には、これまでの報告[8~10]と同様、有酸素能力が関与すると考えられた。

4.2. 間欠的な高強度運動の作業成績の低下率と有酸素能力との関係

本研究では、間欠的な高強度運動の作業成績を相対的に低下させない能力についても検討するために、初期の方向変換全力走の平均速度に対する各全力走毎の平均速度の比率であるV(23m)/MaxVを算出した。その結果、V(23m)/MaxVと12分間走の走行距離との間の相関係数は、テストⅠ、Ⅱいずれの場合も、テスト後半に有意な正の相関関係が認められた。また、12分間走の記録の上位群は下位群に比べて、テストⅠ、Ⅱいずれの場合も、テストの後半におけるV(23m)/MaxVが有意に高い値を示した。したがって、個人が持つ間欠的な高強度運動の作業能力を相対的に低下させない能力には、有酸素能力が大きく関与していることが示唆された。同様の点は、坂井ら[9]の報告でも指摘されている。また、間欠的な高強度運動の作業能力を相対的に低下させないということが、テスト（特にテストⅡ）の後半で、有酸素能力に優れる群が高い間欠的な高強度運動の作業成績を示すことにつながっていると考えられた。

以上のことから、サッカーの試合において間欠的な高強度運動を高い作業レベルで繰り返すことができる能力、中でも、間欠的な高強度運動の作業成績を相対的に低下させない能力には、有酸素能力が大きく関係していることが示唆された。しかし、間欠的な高強度運動の繰り返しが少ないうちは、その作業成績には無酸素能力の関与が大きいため、サッカーの試合において重要と考えられる間欠的な高強度運動の作業成績を常に高いレベルで維持するためには、無酸素能力（スプリント能力）そのものを高めるとともに、有酸素能力を高めることが非常に重要であると考えられた。

5．まとめ

本研究では、サッカーの試合中の運動様式を十分考慮した方法で、サッカー選手に必要な持久力と考えられる間欠的な高強度運動の持続能力を評価し、それと有酸素能力との関係について、大学

サッカー選手を対象に検討した。

主な結果は、以下の通りであった。

1）間欠的な高強度運動の回数が少ないうちは、その作業成績には有酸素能力の関与は少ない(無酸素能力の関与が大きい)。

2）サッカーの試合の運動様式により近いと考えられる間欠的な高強度運動が不規則でかつ短い間隔で行われることがある場合には、間欠的な高強度運動の回数が多くなるにつれて、その作業成績には有酸素能力が関与する。

3）間欠的な高強度運動の作業成績を相対的に低下させない能力には、有酸素能力が大きく関与する。

以上のことから、サッカーの試合において間欠的な高強度運動の作業成績を常に高いレベルで維持するためには、無酸素能力そのものを高めるとともに、有酸素能力を高めることが重要であると考えられた。

参考文献

1）Bangsbo, J. : The physiology of soccer ; with special reference to intense intermittent exercise. Acta Physiol. Scand., 151(Suppl.619): 1～155, 1994.

2）掛水　隆，大橋二郎：サッカーおもしろ科学，第1版，東京電気大学出版局，p.50～109, 1996.

3）磯川正教　他：サッカー選手の体力評価　ー間欠的運動能力ー，第12回サッカー医・科学研究会報告書，p.95～100, 1992.

4）加納樹里　他：サッカー選手の為のフィールドテストの検討　ー間欠的運動能力についてー，第13回サッカー医・科学研究会報告書，p.109～113, 1993.

5）山本正嘉　他：間欠的パワーテストを用いたサッカー選手の体力評価，サッカー医・科学研究，15：45～50, 1995.

6）丸山剛生　他：フィールドにおける間欠的ランニングテストの検討,サッカー医・科学研究，16：101～105, 1996.

7）丸山剛生　他：間欠的ランニングテストを用いた総合的な生理的パワーの測定，サッカー医・科学研究，17：207～211, 1997.

8）坂井和明　他：間欠的なハイパワー発揮能力と3種のエネルギー産生能力との関係，体力科学，48: 453～466, 1999.

9）坂井和明　他：球技選手における間欠的ハイパワー発揮能力のトレーニング課題に関する研究：エネルギー産生能力のタイプに着目して，体育学研究，45：239～251, 2000.

10）山本正嘉： AnaerobicsとAerobicsの二面性を持つ運動をとらえる，Jpn. J. Sports Sci., 13(5): 607～615, 1994.

11）宮城　修　他：サッカー選手の試合中の血中乳酸濃度と移動動作様式に及ぼす無酸素性および有酸素性トレーニングの効果，Jpn. J. Biomech. Sports Exerc., 1(1): 15～23, 1997.

12）宮城　修　他：サッカーの試合におけるシュミレーションプロトコール作成およびその妥当性の検討，平成10年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告，No Ⅱ: 259～262, 1998.

13）宮城　修　他：Jリーグフォワード選手の試合中におけるスピード変化　ー外国人選手と日本人選手の比較ー，サッカー医・科学，19: 57～59, 1999.

14）浅見俊雄： "Aerobics"を日本人に適用する場合の2，3の問題点について，体育科学，2：101～108, 1974.

プロサッカー選手に起こった膝蓋骨軟骨障害の一例

立石　智彦　　仁賀　定雄　　古賀　英之

1．目的

サッカーにて膝関節における障害は多く、OVER USEによって引き起こされることも少なくない。プロサッカー選手に生じた膝蓋骨軟骨損傷を経験し、発症機序、復帰方法、予防について検討した。

2．症例供覧

症例は27才男性、プロサッカー選手でゴールキーパーである。
H6年1月シーズンオフにフルスクワットからジャンプを繰り返して行う練習を行った。（図1）

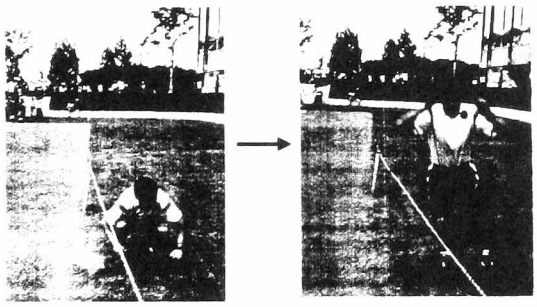


図1　スクワットからのジャンプ

左膝蓋骨に轢音を感じ、関節水腫があったがプレーには問題なく経過観察していた。4月にプレスキックをしたときより左膝疼痛増強しプレー不能となる。

初診時所見

理学的所見としては関節水腫、膝蓋骨轢音、膝蓋骨圧迫時の疼痛があった。関節穿刺を行い、軟骨の破片を含む黄色透明の液を排液した。

レントゲンでは、膝蓋骨の軽度外方転位がある以外は明かな異常は認められなかった。（図2）

サイベックスにて、Quad/Hamの逆転現象が起

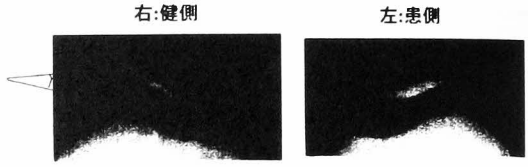


図2　初診時レントゲン

きていて、伸展筋の体重比WBIは、健側0.96に対し、患側では0.32であった。（図3）

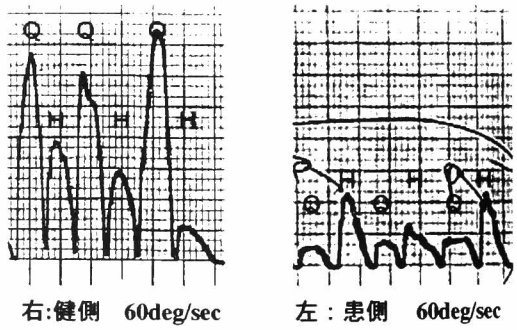


図3　サイベックス

MRIにて、T1axial像にて膝蓋骨の骨に達する軟骨損傷があり、膝蓋骨内に輝度変化があることが分かる。（図4）

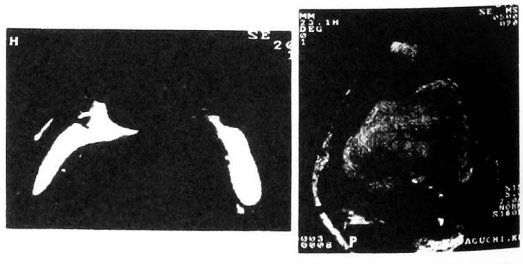


図4　MRI

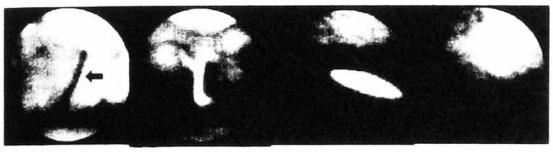
川口工業総合病院

一旦練習から外れ、PNFなどのリハビリ、ヒアルロン酸の注入などで経過観察するも、疼痛は軽減しなかったため、8月手術を行った。

手術所見

手術は、関節鏡視下に行った。

膝蓋骨軟骨はfibrillation（毛羽立ち）強く、損傷は深く、軟骨損傷は骨に達していた。(図5)



fibrillation　　シェービング

図5　手術所見

シェービング（軟骨を滑らかにする）を行った。

靱帯、半月板、他の部分の軟骨には、損傷はなかった。

術後、関節水腫、軋音は早期に改善したが、屈伸時での軋音は軽減していたが、屈曲位での痛みは残存しプレー再開できるほどには回復しなかった。

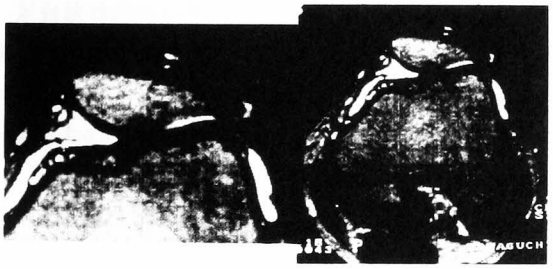


図6　術後3ヶ月MRI

図6は術後3ヶ月のMRI所見である。膝蓋骨内の輝度変化は消失しているが、軟骨の修復像は見られていないことがわかる。

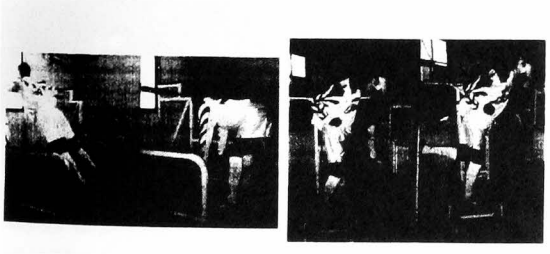


図7　背筋、殿筋、hamstringを用いるリハビリ

術後4ヶ月より背筋、殿筋、hamstringを有効に用い体を支えたり、走ったり、jumpしたりするリハビリテーションを行い（図7）復帰への手がかりをつかみ、術後8ヶ月にて完全復帰した。

3．考察

膝蓋大腿関節に掛かる力は、大腿四頭筋の力と、膝蓋筋腱の力の合力＝Fである。左図の様に軽度屈曲位では合力は小さいが、右図の様に深い屈曲位では　合力が大きく、膝蓋大腿関節に負担がかかりやすい。(図8)

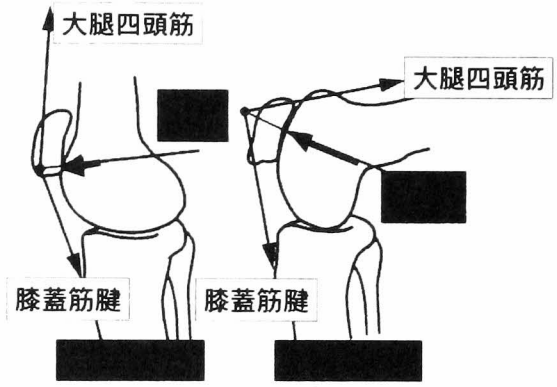


図8　膝蓋大腿関節に掛かる力＝F

発症機序について考察すると、練習で膝最大屈曲位から一気にジャンプを繰り返し行った。これは膝蓋大腿関節にかかる負荷が大きすぎ、四頭筋筋力が有効に発揮できない。しかし、この選手は、運動能力が高く危険な練習をこなしてしまった。そのため膝蓋骨軟骨の損傷を起こしたと考えられる。一旦中腰の姿勢にして、四頭筋筋力を発揮しやすい角度からジャンプをすべきと考える。

復帰方法については、この症例では、手術効果はあったが、手術のみでは満足できる効果は得られなかった。大腿四頭筋に負荷をかけずに、背筋、殿筋、hamstringを有効に使うリハビリが有用であった。(図7)

予防法については、キーパーの構えは、膝屈曲位であらゆるボールに対応できるようにしている。完全にしゃがみ込んだ状態からは、最大筋力も発揮できないし、良い反応もできない。適切な角度で初めて最大筋力も発揮できるし、良い反応

が出来る。膝蓋大腿関節にかかる負担が大きいことからも、完全屈曲位からのjumpを繰り返す練習は避けるべきであると考える。

4．まとめ

深い屈曲位からのジャンプ練習が原因と思われた膝蓋大腿軟骨障害を経験した。復帰には、背筋、殿筋hamstringを有効に使う筋力強化が有用であった。

参考文献

1）井上雅裕；膝蓋骨脱臼・亜脱臼.膝のスポーツ障害（史野根生編）,医学書院,pp.68-86,1995

2）福林徹；膝蓋骨脱臼・亜脱臼.スポーツ整形外科学（中嶋寛之編）,第2版,南江堂,pp.250-261,1998

3）西山隆之；ドリリングとマイクロフラクチャー,臨床スポーツ医学、Vol.17,No.5(2000-5),pp.551-555,2000

4）Steinkamp LA.et al;Biomechanical consideration In patellofemoral jointrehabilitation,American journal of sports medicine,21(3),pp.438-444,1993

プロサッカー選手の足舟状骨疲労骨折

古賀　英之　　仁賀　定雄　　立石　智彦

1．　はじめに

足舟状骨とは足根骨の１つで、近位で距骨と、外側て立方骨と、遠位で３つの楔状骨と関節しており、足の内側アーチを形成している（Fig.1）。

fig 1　舟状骨の解剖

足舟状骨疲労骨折は全疲労骨折の中でも比較的まれな骨折である[1]。今回我々は、ハイレベルのサッカー選手における足舟状骨疲労骨折の１例を経験したので報告する。

2．　症例提示

fig 2　初回受傷時 MRI

fig 3　初回受傷３ヶ月後 MRI

症例：32歳男性。プロサッカーチームのGK。

既往歴：H8 外側半月板損傷に対し半月板切除術を施行しており、その前後左膝に軽度の伸展制限を有し前足部から着地することが多いままプレイしていた。

現病歴：H10.11.19 ハードル走にて左足で踏み切った際に激しい左足部痛出現、歩行困難となった。当日当院受診、舟状骨部に圧痛を認めた。X線、CT、断層撮影にて異常所見を認めなかったが、ＭＲＩにて舟状骨の骨挫傷のみを認めた（Fig.2）。疲労骨折は後になって明らかになることが多いため、その後も舟状骨の骨折を疑い１ヶ月にCT、MRIを撮影したが、CTでは異常所見を認めず、MRIにて同様に骨挫傷を認めるのみであった。この時は２ヶ月で痛みが軽快し練習に復帰した。受傷後３ヶ月ではＣＴ上異常所見を認めず、ＭＲＩにても骨挫傷はほぼ消失していた（Fig.3）。

しかし初回受傷後６ヶ月経過したH11.５.19 練習中左足をひねった際に左足部痛出現。5.22 アップ中に右足キックをして左足で着地した際に左足部痛増悪して当院受診、舟状骨部に圧痛を認めた。画像所見：X線上骨折は認められなかったが、CT、MRIにて舟状骨近位内側に骨折線を認めた。CTでは骨硬化像も認められた（Fig.4,5）。

fig 4　再受傷時 CT

fig 5　再受傷時 MRI

転位を認めなかったが、ハイレベルのスポーツ選手であり、保存的治療では復帰までの期間が不確定なことを考慮して5.27手術を施行した。

川口工業総合病院　整形外科

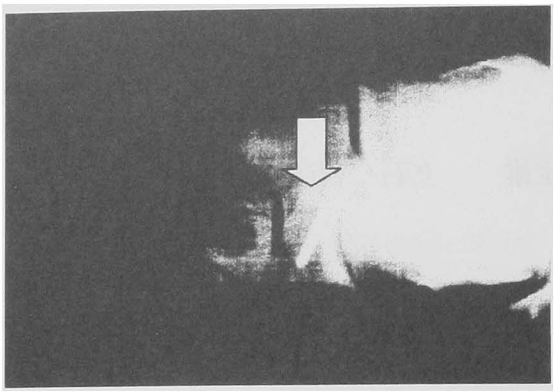


fig 6　術後 X-p

手術：Herbert screwによる固定およびドリリングを行った（Fig.6）。Herbert screwとは手や足の舟状骨などの骨折に用いられる、両側にネジ山のついたscrewで、screwの両端のネジ山ピッチが異なるため、screw挿入に伴い骨折面の圧迫固定が可能である（Fig.7）。

fig 7　Herbert Screw

CT上、術後９週にて皮質側はほぼ骨癒合を認め、６ヶ月でほぼ完全に骨癒合した（Fig.8,9）。

fig 8　術後９週 CT

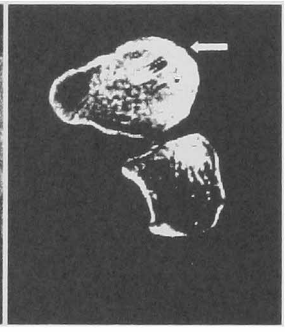


fig 9　術後６ヶ月 CT

術後療法：術後は３週で足関節固定除去、足関節制動装具を装着し８週で荷重を開始した。10週で全荷重とし、３ヶ月でランニング開始、４ヶ月で練習に復帰した。復帰後も痛みが残存したが、９ヶ月で痛みなく練習が行えるようになった。

3．考察

足舟状骨疲労骨折は全疲労骨折の中でも比較的まれな骨折であり、また骨折が単純X線のみではっきりしないことが多く、その診断には病歴、圧痛点からこの骨折を疑うことが大事である[2]。確定診断にはCTが最も有用であり[3]、他に断層撮影、骨シンチ、MRIなどが行われる。

治療方針についてはいくつかの報告があるが未だ確立されていない。Khanら[4]は第３骨片を伴うもの、遷延癒合、転位を伴う骨折を手術適応とし、それ以外の症例では６週以上の免荷による保存療法にて良好な成績をおさめたと報告した。

一方Saxenaら[5]は、冠状断のCTを用いてこの骨折を以下のように分類した。

type1：背側の皮質のみの骨折
type2：骨折線が舟状骨の体部に及ぶもの
type3：骨折線が対側の皮質に及ぶもの

このうちtype１については保存的療法を行うが、type２およびtype３、特に骨折部の壊死や嚢胞、骨硬化像が見られるものについては手術的療法を行うべきだとした。

またOravaら[6]は症状の強い症例やトップアスリートについてはより早く復帰させるために手術療法を行ったほうが良いと述べている。

我々の症例においても転位は認めなかったが、CT上Saxenaの分類のtype3であったこと、骨硬化像を認めたこと、患者がハイレベルの選手であったことを考慮し、より復帰が確実と思われる手術療法を選択した。

術後の骨癒合および痛みの改善には長期間を要するが、術後の骨癒合の判定にはCTが非常に有用であった。また復帰時期についてはCTにおける骨癒合、痛みの改善の両者をもって判断すべきである。

なお、受傷素因としては下肢アライメントや足部アーチの異常などが指摘されているがこの症例に関しては過去に膝の伸展制限を有したままプレイしていた期間があり、前足部にかかる負担が大きくなっていたことが素因の一つとして考えられる。

4．結語

プロサッカー選手における足舟状骨疲労骨折疲労骨折の1例を報告した。その診断は病歴および圧痛点から疑うことが重要で、確定診断にはCTが有用であった。その治療方針には様々な見解があるが、患者がハイレベルの選手であったため、より復帰が確実と思われる手術的療法を選択した。術後の骨癒合の判定にはCTが有用であった。

参考文献

1）丸箸兆延　他；足舟状骨疲労骨折の1例、整形外科、50巻、389-391,1999

2）Eichenholtz SN et al; Fracture of the tarsal navicular bone, Clin.Orthop.34, 142-157,1964

3）Kiss ZS et al; Stress fractures of the tarsal navicular bone; CT findings in 55cases, AJR 160, 111-115,1993

4）Khan KM et al; Tarsal navicular stress fracture in athletes, Sports Med 17, 65-76,1994

5）Saxena A et al; Results of treatment of 22 navicular stress fractures and a new proposed radiographic classification system, J Foot Ankle Surg 39, 96-103,2000

6）Orava S et al; Stress avulsion fracture of the tarsal navicular. An uncommon sports-related overuse injury, Am J Sports Med 19, 392-395,1991

骨年齢と身長から見た成長期サッカー選手の障害調査

広瀬　統一[1)]　平野　篤[2)]　石栗　建[3)]　福林　徹[1)]

[緒言]

現在まで成長期サッカー選手の障害に関する検討した研究は数多く認められるが、選手の生物学的成熟度との関連から検討した例は少ない[1)]。しかし骨端症などいわゆる成長期特有の障害は、骨の長軸方向への成長（身長増加）により筋・腱などの軟部組織に見かけ上の短縮が起きるために骨端軟骨部に牽引性のストレスが加わることが要因として挙げられている[2,3)]。一方身長などの身体発育は暦年齢や学年よりもむしろ骨年齢などの生物学的成熟度によって反映されることが示されている[4,5)]。従って選手の成熟度を生物学的に評価する事で、成長期サッカー選手の成長障害好発期がより詳細に把握できると考えられる。

これまでの研究で、生物学的成熟度の評価法として骨年齢、Secondary Sexual Maturity法[6,7)]、最終身長予測法[8)]などが挙げられている。この中でも骨年齢は生物学的成熟度の現量値を評価するもっとも有用な手段と考えられる。また、年間身長増加量を経年的に測定することで、現在の成長段階を推定することも可能である[1)]。

そこで本研究では、成長期サッカー選手を対象とし、選手の成熟度を学年、年間身長増加量、骨年齢で評価し、それぞれの評価法による障害発生状況を比較検討した。

[方法]

＜対象者＞

対象は某Ｊリーグ下部組織に所属する9.6～15.0歳（平均12.8歳）の成長期男子サッカー選手150名であった。調査期間は1998年から1999年の２年間であった。

＜障害調査方法＞

障害調査方法は、本人が自覚痛を訴えたもののうち明らかな受傷機転がないものを障害と定義し、明らかな受傷機転のあるものを外傷とした。尚、障害治癒後３週間以上経た後に訴えた同部位の障害は新しい障害として記録した。また、障害を足部、下腿、膝関節、股関節、腰部の５部位に分類し、それぞれの障害好発期を検討した。(Table1)

Table 1　部位別に見られる主な障害名

部位	主な障害名
足部	Sever病、有痛性外脛骨、第５中足骨基部骨端炎、等
下腿	アキレス腱炎、下腿筋群の筋肉障害、等
膝関節	Osgood-Schlatter病、SLJ病、等
股関節	恥骨結合炎、内転筋群の筋肉障害、等
腰部	いわゆる腰痛

＜成熟度評価法＞

身長測定は、同下部組織在籍期間中に毎年１回、４月から６月に行われるメディカルチェックでの記録を用いた。尚、在籍期間中以外の身長記録は各学校で行われる健康診断時の身長測定記録を用いた。毎年の身長測定記録から年間身長増加量を算出し、年間身長増加曲線から現在の成長Phaseを１から４stageに区分して成長段階を評価した。

また、メディカルチェックにおいて左APレントゲン写真を撮像し、Tanner-Whitehouse Ⅱ MethodのRUS scoreを用いて骨成熟度を評価した[9)]。RUS scoreを村田ら[10)]の日本人標準骨年齢概算表を用い骨年齢に換算した。

[結果]

全体の外傷・障害発生例数および平均発生率を

1）東京大学大学院総合文化研究科生命環境科学系　2）筑波大学医学研究科　3）日本テレビフットボールクラブ

Table 2に示す。

Table 2　外傷・障害の発生例数および平均発生率

	外傷・障害発生例数	調査対象数	平均外傷・障害発生率
外傷	136	147	0.93
障害	258		1.76

＜一人当たり年間障害発生数＞

学年間の障害および外傷の一人当たり年間発生率を比較すると、小学校６年生において一人当たり3.0例で他の学年と比較し障害発生率が増加していた。(Fig.1) 成長Phase別では、身長増加が著しいPhase2に一人当たり2.7例で他のPhaseと比較し障害発生率が増加していた。(Fig.2) 一方骨年齢では12歳において一人当たり年間3.5例と他の年齢と比較し顕著に障害発生率が増加する結果となった。(Fig.3)

＜部位別障害＞

一人当たり年間部位別障害発生率を学年(Fig.4)、成長Phase (Fig.5)、骨年齢別 (Fig.6)に表した。

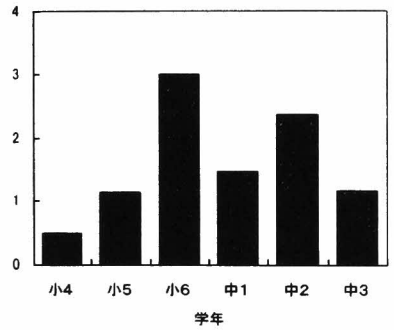


Fig 1　一人当たり年間障害発生率 ～学年別～
小学校６年生において一人当たり年間障害発生率が増加する傾向が認められるが、学年間に有意差は認められない。

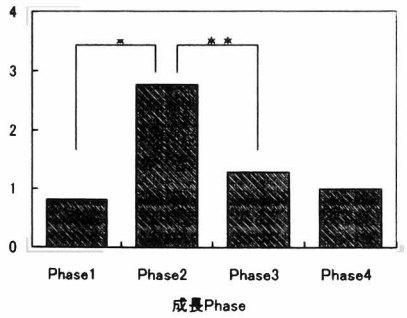


Fig 2　一人当たり年間障害発生率 ～成長 Phase 別～
身長増加が著しい Phase2 において一人当たり年間障害発生率が増加する傾向が認められる。(＊P<0.05, ＊＊P<0.01)

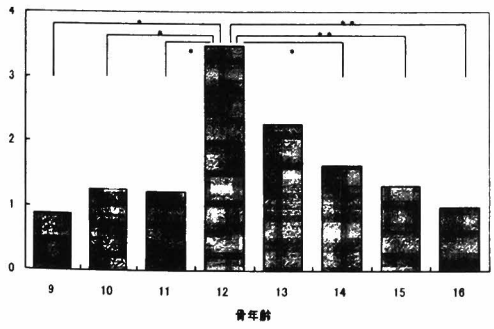


Fig 3　一人当たり年間障害発生率 ～骨年齢別～
骨年齢の12歳において一人当たり年間障害発生率が増加している。(＊P<0.05, ＊＊P<0.01)

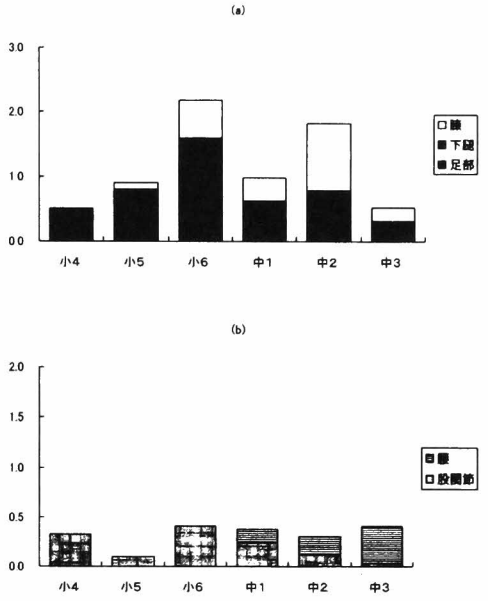


Fig 4　部位別にみた一人当り年間障害発生率 ～学年別～

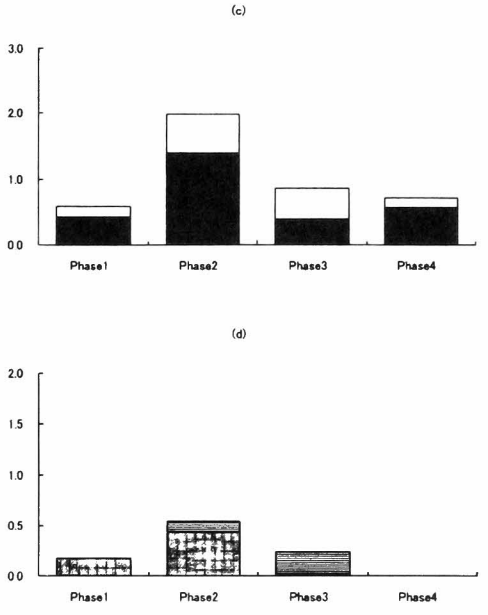


Fig 5　部位別にみた一人当り年間障害発生率 ～成長 Phase 別～

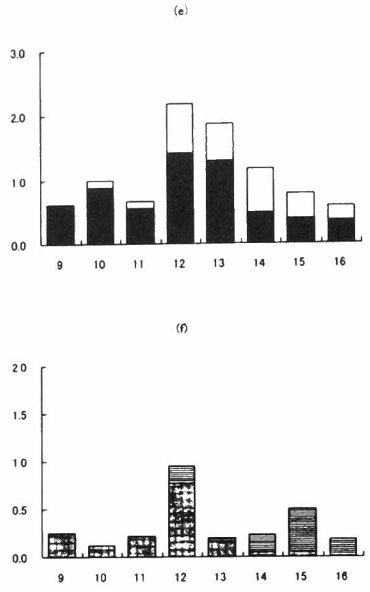


Fig 6　部位別にみた一人当り年間障害発生率 ～骨年齢別～
＊ (a,c,e) 足部、下腿、膝の一人当たり年間障害発生率
(b,d,f) 股関節、腰の一人当り年間障害発生率

足部

足部の障害を学年別に見ると、小学校４年生から発症し、小学校６年生において年間1.0例と高発症率を示していた。成長Phase別では、身長増加の著しいPhase2に0.8例と最も多く発症しており、その他のPhase群では年間0.2から0.3例しか認められなかった。骨年齢では12および13歳で0.9例と高発症率を示しており、好発期の局在性が示された。

下腿

下腿の障害を学年別に見ると、小学校５年生から発症しており、中学１年生を除く各学年で年間0.3から0.6例の発症率が認められた。成長Phase別にみると、Phase2およびPhase4において一人当たり0.6例認められた。骨年齢別に見ると、10、12、13歳においてそれぞれ一人当たり0.6、0,5，0,4例認められた。

膝

膝の障害を学年別に見ると、小学校５年生から発症が認められ、小学校６年生で0.6例、中学校２年生で1.0例と発症率が増加していた。その他の学年では年間0.1から0.4例程度認められた。成長Phase別にみると、Phase2およびPhase3に0.6、0.5例と集中して発症する傾向が示された。骨年齢で見ると12歳から14歳にかけて年間0.8から0.6例と３年間にわたり高発症率を示した。

股関節

股関節の障害を学年別に見ると、小学校６年生において年間0.4例と最も多く発症しているものの、中学１年生で年間0.2例、その他の学年は年間0.1例程度で、全体的に発症率が少ない結果となった。成長Phase別にみると、Phase2に年間0.4例と集中して発症しているが、Phase1では0.2例で発症率はどのPhaseも少ない結果となった。一方骨年齢別にみると、12歳において年間0.8例と高い発症率が認められ、好発期の局在性が示された。

腰

腰の障害を学年別に見ると中学生から発症が認められ、中学３年生で年間0.4例発症しているものの障害自体の発症率は少ない傾向が示された。成長Phase別にみると、Phase2およびPhase3にのみ発症が認められるが、発症率は年間 0.2例以下と低い結果となった。また骨年齢別に見ると、12歳から発症が認められ、15歳において年間0.4例発症しているものの全年齢において発症率は低い結果となった。

[考察]

本研究では成長期サッカー選手に好発する障害の発生時期と選手の成熟度の関係について検討した。その結果、小学校６年生において障害発生率が増加するが、その中でも特に骨年齢の12歳の児童もしくは年間身長増加量が顕著な成長Phase2の児童が障害好発期にあることがわかった。今回の障害調査で認められた主な障害例は、Sever病、有痛性外脛骨、アキレス腱周囲炎、下腿筋群の筋肉障害、Osgood-Schlatter病、恥骨結合炎、内転筋群の筋肉障害、腰痛などの成長期に多く認められるOveruse Injuryである。成長期の筋を含む軟部組織や関節近傍の筋・腱の付着部、靱帯にかかる日常的な緊張状態は、身長増加に伴う骨と軟部組織の成長のアンバランスによる見かけ上の短縮や運動の過多などにより、持続的に増強される。

このようにして関節周囲に緊張状態が生じると、筋肉の拘縮により関節可動域が徐々に制限を受けるため、正常の運動域を保ち、正常な機能を得るためにより大きな収縮力が必要になる。このようなメカニズムがOver-useの状態を生みだすと考えられる[2]。また、先行研究において成長期サッカー選手を対象とした場合、骨年齢における11歳から15歳にかけて身長が急増し、特に11歳と12歳の間で顕著な増加傾向を示すことを報告されている[1,11]。これらの研究結果からも、骨年齢の12歳やPhase2は身長増加量が著しく、そのため関節近傍の筋・腱付着部のストレスが増強され、Overuse Injuryが好発すると推察される。

部位別の障害好発期調査では、足部、膝、股関節の障害が小学校6年生、Phase2、骨年齢の12から13歳に集中しているのに対し、腰の障害は中学3年生、Phase3、骨年齢の15歳に好発しており、他とは違った様相を呈している。鈴木ら[12]によると、成長期スポーツ選手の12歳時における成長段階をニューラルネットワークによる身長成長予測から評価した場合、腰痛症はPhase2前期よりPhase3の中期、Osgood-Schlatter病はPhase2中期より見られ、身長最大発育量年齢を過ぎた1～2年にピークを認めている。また踵骨骨端炎はPhase1よりみられ、Phase1からPhase2の前期に高い頻度を有する傾向を認めるなど、本研究の結果と同様の傾向が示されている。また平野ら[1]の研究によると、Osgood-Schlatter病は平均骨年齢12.1歳で発症し、脛骨粗面のapophyseal stageに最も近いことが報告されている。股関節の障害では、学年や成長Phaseで見た場合の発症率は他の障害と比較して低い傾向が示された。しかし骨年齢別にみると12歳に集中して発症しており、好発時期の局在性が示される結果となった。本研究では股関節の障害として内転筋群の筋肉障害も含んで検討している。そのため骨年齢の12歳という身長増加時期の筋の見かけ上の短縮によりストレスが増強され、さらにサッカーの反復したキック動作や切り返し動作のようなメカニカルストレスが加わるために好発期の局在性が示されたと考えられる。

一方下腿の障害は骨年齢の10歳で高い発症率を示しており、足部、膝、股関節の障害に先行する形で発症している。Lyle[3]によると、足部の障害の中で最も発症が多く認められるものはアキレス腱停止部に発症する踵骨骨端炎であり、下腿筋群のタイトネスが要因とされている。本研究の結果においても、身長増加による下腿筋群の見かけ上の短縮によりアキレス腱付着部にストレスが増強され、その結果踵骨骨端炎が誘発されることが推察される。

以上の結果から、成長期サッカー選手の障害好発時期について考えた場合、学年では小学校6年生が障害好発時期であると考えられるが、身長増加量による発育段階推定法や骨年齢をもちいて個人の生物学的な発育段階を評価することで、より詳細に障害好発時期および障害好発部位を予測できると考えられた。そしてこれらの方法で選手の生物学的成熟度を指導者が把握しながら指導することで、障害発生のリスクを軽減し、効果的にパフォーマンスを向上させるためのトレーニングが実施可能になると考えられた。

1）Buenen, G.P., et. al. ; Chronological age and biological age as related to physical fitness in boys 12 to 19 years, Ann. Human Biol., Vol.8, pp.321-331, 1981.

2）Buenen, G.P., et. al. ; Skeletal maturation, Somatic growth and physical fitness in girls 6 = 16 years of age, Int. J. Sports Med., Vol.18(6), pp.413-419, 1997.

3）Buenen, G.P., et. al. ; Prediction of adult stature and noninvasive assessment of biological maturation, Med. Sci. Sports Exerc., Vol.29 (2), pp.225-230, 1997.

4）平野　篤, 広瀬統一 ; スポーツ選手の骨年齢別分類と暦年齢～成長期男子サッカー選手の調査, 体育の科学, Vol.49, pp.634-638, 1999.

5）広瀬統一　他 ; 成長期サッカー選手の反応時間およびステッピング能力の発達, サッカー

医科学研究報告, 第19巻, pp.101-104, 1999.

6）Lyle M. ; Overuse injuries in children's sports: The growth factor, Orthopedic Clin. North America, Vol.14 (2), pp.337-360, 1983.

7）村田光範　他；日本人標準骨成熟アトラス, 第3版, 金原出版, 1996.

8）鈴木英一　他；成長期スポーツ選手の腰部・下肢スポーツ障害とニューラルネットワークで予測した身長成長発達段階との関係, 日本臨床バイオメカニクス学会雑誌, Vol.21, pp.305-309, 2000.

9）高濱晶彦；下肢筋群の拘縮によると思われる成長期下肢関節周辺の疼痛の治療, 臨床スポーツ医学, Vol.4, 別冊, pp.214-219, 1987.

10）Tanner, J.M. ; Normal growth and techniques of growth assessment, Clin. Endocrinol. Metab., Vol.15(3), pp.411-451, 1986.

11）Tanner, J.M and Whitehouse, R.H. ; Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and stages of puberty, Arch. Dis. Child., Vol.51(3), pp.170-179, 1976.

12）Tanner, J.M. ; Growth at Adolescence. 2nd edn. Oxford: Blackwell Science, 1962.

全日本サッカー代表候補選手の口腔内状況について

村井　宏隆[1)]　片山　直[1)]　石原　祥世[1)]　司馬　成[2)]
青木　治人[3)]　河野　照茂[3)]　森川　嗣夫[3)]　大畠　襄[3)]

1．はじめに

全日本代表候補に選出される選手は、日本におけるトップレベルの選手であり、日頃から肉体的・精神的な管理を十分に行い、ケガの治療・予防等に対しては気を使っていると思われるが、彼らの口腔内状況についての詳細な調査・報告はみられない。

口腔領域の疾患は重篤な場合、試合や練習等に影響を及ぼすことがあると考えられ、正確な実態の把握と歯科医師によるアドバイスや処置は必要不可欠である。

そこで今回、我々は全日本サッカー代表候補選手の口腔内状況の把握を目的として、合宿時に調査を行ったので報告する。

2．調査対象および方法

平成12年１月に福島で行われた合宿に参加した代表候補選手30名を対象とし、各選手の口腔内状況を以下の項目で調査をおこなった。

①歯の状態
②口腔清掃状態
③歯石沈着の状態
④歯周疾患の状態
⑤咬耗の有無
⑥不正咬合の有無

3．結果

Table.1～6にそれぞれの結果を示す。

30人の歯の状態は平均で現在歯数が29.3歯、処置が終了している歯が8.3歯、歯科処置をしないとトラブルを招く恐れがある歯が2.7歯、親知らず以外で喪失している歯が0.3歯、早急な歯科処置は必要としないが継続して観察するべき歯が1.2歯、完全に萌出しておらず、抜歯適応の親知らずが0.3

Table 1　口腔内の状態（30人の平均）

現在歯数	29.3歯	存在する歯の数
処置歯数	8.3歯	処置が終了している歯
要処置歯数	2.7歯	むし歯などにより処置が必要な歯
早期喪失歯数	0.3歯	智歯以外の喪失歯
要観察歯数	1.2歯	むし歯になりそうな歯など観察が必要な歯
一部・半埋伏智歯数	0.3歯	完全に萌出してなく、抜歯したほうが良い歯

Table 2　清掃状態

良い	15人
少しよごれています	15人
非常によごれてます	0人

Table 3　歯石沈着

なし	17人
少しついてます	13人
たくさんついてます	0人

Table 4　歯周疾患

なしor軽度	13人
中等度	15人
重度	2人

Table 5　咬耗

なし	6人
あり	24人

Table 6　不正咬合

なし	6人
あり	24人

1）明海大学歯学部　保存修復学講座　2）司馬歯科医院　3）日本サッカー協会スポーツ医学委員会

歯であった。

4．考察

今回調査をおこなった口腔内の状況から選手を4グループ(Table.7)に大きく分類すると、何らかの問題を抱えている選手は、61%と半数以上であった。また、この中で重度の問題点があるに分類されるう蝕が多発傾向にあったり、重度の歯周疾患を有したりするという口腔内状況の3名については、本人にその旨を伝えた後、直ちに監督・メディカルスタッフに報告し、早急な処置の必要性を説明した。

Table 7　症状による分類

ほぼ問題なし、もしくは要観察	10人
軽度の問題点あり	12人
治療中ではあるが中程度の問題点あり	5人
重度の問題点あり	3人

Fig.1には重度の問題点があると思われる選手の口腔内状況の一例を示す。この選手の場合には、現在28本ある歯の中で、歯科治療が必要な歯が12本と非常に多く、特に左側ではかみ合わせが崩壊した状況であり、物をかみ砕く機能がほとんど喪失しているものと思われ、食物の消化や吸収にも悪影響を与えていることが示唆された。

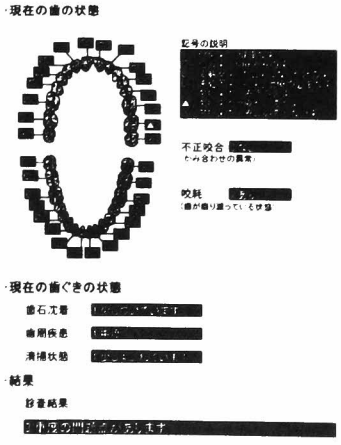


Fig 1　重度の問題のある選手の状態

口腔内の状況は全身の健康状態と関係しているとの報告[1~4]もあり、彼が現状のまま口腔内を放置すればさらに悪い状況に移行するものと予測され、サッカー選手としての能力にも影響していく可能性も考えられた。

このような状況の口腔内の歯科治療は多くの治療回数を要するものであり、練習、試合、遠征など時間的な拘束が多く、なかなか通院する機会が得られない全日本代表選手および管理者には早期発見、早期治療の必要性を理解してもらうことが非常に重要と考えられた。

このため、各選手が自分の口腔内状況を少しでも理解できるように今回の調査時には、診査結果を示しながら口腔内の状況の説明をおこない、今後痛みや腫れ等が起こる可能性のある選手には、どの歯かを指摘して痛みや腫れを認める場合の投薬等の指示や治療の勧告をおこなった。

また、Table.2に示すように半数の選手が清掃状態やや不良であり、また、Table.3・4の結果に示されるように歯周組織に何らかの問題を抱える選手を多く認めた。これらから多くの選手に対して、歯磨き等の指導をおこなう必要性があると考えられた。

Table.5に示す咬耗(噛み合わせによる歯の減り)は80%の選手に認められ、今回の調査結果の中で特徴的なことであった。我々が日常臨床の場で経験する同年代の患者に比べ、著しく多い発生率であると考えられ、これは練習や試合中のくいしばり、ストレスによる歯ぎしりなど歯への過度の負担が多い為このよう結果となったのではないかとも考えられた。

Table.6に示すかみ合わせの不正は約17%の選手に認められたが、不正咬合を認める選手は、歯列(歯ならび)の状態により歯磨きが難しく、清掃状態を良くするにはより細かい歯磨きが必要であり、反対咬合等のかみ合わせの状況によっては、口腔粘膜等に外傷を受けやすくマウスガードの装着等の予防策をとる必要があると思われた。

次に今回の対象選手と平成5年度の歯科実態調査による20代一般男性[5]、そして過去に我々が報告した清水エスパルスの選手[6](平成11年度)とを比較すると(Fig.2)、今回の対象選手と一般男性と

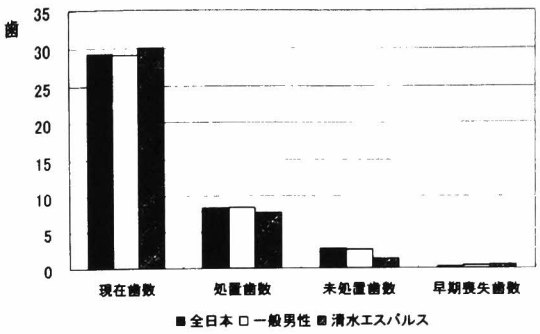


Fig 2　20代一般男性（平成5年）・清水エスパルス（平成11年）の選手との比較

は同程度であったが、清水エスパルスの選手は、現在歯数が30.0歯と多く、未処置歯数1.3歯と少ない傾向にあり、この差は、継続しておこなっている歯科検診が、早期の歯科治療による未処置歯数の減少、早期喪失の防止の一因となっている可能性も考えられ、継続的な歯科検診は有効であることが示唆された。

また、通常おこなわれる一般の歯科検診の報告書では、スクリーニング検査であるという点からも治療の必要性の有無を簡単に示したもの、あるいはむし歯の本数だけを記入したものがほとんどであるが、サッカー医科学分野から、選手をバックアップするためにはこれだけでは不十分であり、より詳細な口腔内状況と治療内容や期間についての具体的な予測をおこなうことが重要であると思われる。

今回の全日本代表候補選手の口腔内状況を調査した結果を踏まえて、選手が十分に能力を発揮するために歯科医師として以下のような解決するべき問題点があると考えらた。

1．啓蒙活動として

①継続した歯科検診の実施

②歯科に関する認識不足の改善

③歯磨き等の講習の必要性

④選手に対する歯科医師のアピール不足

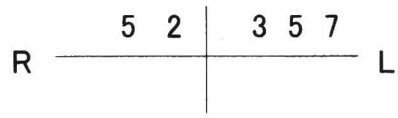
2．治療に関して

①治療時間の確保や予測

②治療をうけているかの確認

これら問題点を解決するため、今後の提案として通常の歯科検診と海外遠征直前の歯科検診の2種類での方法を採用するべきであると考えている。

通常の歯科検診では、詳細な口腔内状況の調査と治療内容や期間についての具体的な予測をおこなうようにする。例として、今回調査した選手の軽度と重度の問題を有する場合の治療等が必要な部位と処置内容についてFig.3・4に示した。



2 | コンポジットレジン充填　1回

| 57　インレー修復　2回

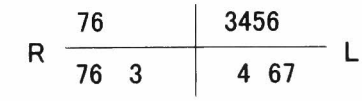
5 | 3　経過観察

最低3回の治療が必要

Fig 3　軽度の問題を有する選手の治療等が必要な部位と処置内容

軽度な問題点を有する選手の場合(Fig.3)、口腔内に歯が28本あり、その中で歯科処置が必要な歯は、上顎の3本であり、右上の歯については材料をつめる方法で必要な通院回数は1回。左上の2本の歯は、型を取って詰め物を作製する方法で治す必要があるため2回の通院が必要であり、このため最低3回の治療回数が必要であると歯科医師は簡単に予測できる。

また、経過観察が必要な歯については定期検診の必要性を認める具体的な部位を示しており、口腔内状況改善への動機づけに役立つ可能性もあると考えられる。



| 67　根管治療　補綴処置　6回

| 6　根管治療　補綴処置　6回

| 3　コンポジットレジン充填　1回

3 |　コンポジットレジン充填　1回

| 4　インレー修復　2回

| 45　インレー修復　2回

76 | インレー修復　2回

76 | インレー修復　2回

最低22回の治療が必要

Fig 4　重度の問題を有する選手の治療等が必要な部位と処置内容

さらにFig.1で示した重度な問題点を有する選手の場合には(Fig.4)、処置が必要な歯が12本と多く、歯冠が崩壊している歯に関しては根管治療をおこなってから歯にかぶせ物を作製する為に回数がかかり、治療にかかる回数は最低22回必要と予測でき、これは週1回の治療のペースだと約半年必要であり、選手活動に大きな支障をきたす問題であることが具体的に示された。

歯科の疾患は放置すればするほど重篤になっていくという特殊性をもっていることから、こういった方法で治療の勧告を行うことは今回考えられた問題点の改善、特に選手に対する歯科医師のアピール不足の解消に有効な方法ではないかと考えられた。

また、海外遠征直前の歯科検診では、今回の結果において、我々の予測を上回る重篤な歯科疾患を有する選手が存在したことから、遠征先によっては、すぐに適切な処置をうけることのできない状況が起こりえると思われ、その場合に症状の予測とその対処方法が具体的に示されていれば、緊急時の応急処置には役立つと考えられる。また、応急処置においても口腔内の状況を十分に把握した歯科医師の帯同は、可能な限り必要なのではないかと考えられた。

5．結論

全日本サッカー代表候補選手の口腔内状況の調査を行い比較検討した結果、以下に示すような結論を得た。

①口腔内の状況は一般成人と比較して差は認めなかった。

②歯科医師の帯同がない場合には、遠征直前の検診が必要であると思われた。

6．謝辞

今回、このような調査の機会を与えてくださった、日本サッカー協会ならびにスポーツ医学委員会の皆様に感謝いたします。

文献

1）青木　聡　他；咀嚼機能が高週齢ラットの全身持久性に及ぼす影響，老年歯学，10，pp.128－136，1995.
2）松本　勝　他；成人期から運動習慣と歯科保健状態に関する研究，明海歯学誌，23，pp.70－75，1994.
3）小林義典　他；咬合と全身の機能との関係，補綴誌，40，pp.1－23，1996.
4）松本　勝　他；成人期の咬合状態と生活活力に関する研究，スポーツ歯学，1，pp.9－15，1998.
5）厚生省健康政策局歯科衛生課編：平成5年歯科疾患実態調査報告，口腔保健協会，東京，1995.
6）村井宏隆　他；プロ選手の口腔内状況について，サッカー医・科学研究，20，pp.102－105，2000.

サッカー試合中の頭部外傷によりblowout fractureをきたした一例

毛利　正直[1)2)]　池田　清延[1)]　正印　克夫[1)]
木嶋　保[1)]　菊地　修一[2)]　道場　昭太郎[2)]

1．はじめに

Blowout fracture[1)]（眼窩吹き抜け骨折）とは、眼球を前方から強打した際に、眼窩内圧の急上昇により眼窩下壁や内側壁に生じる骨折として知られている。臨床症状として、骨折の部分に眼窩内容が脱出することにより眼球運動制限、複視、眼球陥凹、眼窩下神経の知覚異常などが生じる。今回、サッカーの試合中の頭部顔面外傷後に複視を訴えて来院しblowout fractureと診断した症例を経験したので報告する。

2．症例

症例：48歳、男性、サッカー選手
主訴：複視
現病歴：2000年10月２日サッカーの試合中に走っていて相手選手と接触し転倒した時に左顔面を強打した。受傷時に意識障害や嘔吐はなかったが、受傷後に徐々に複視が出現したため当科に緊急来院した。

図１　頭蓋X線　Waters撮影
左眼窩下壁骨折と左眼窩内容脱出

来院時所見：左眼瞼腫脹がみられ、眼球運動制限はなかったが下方視で両眼性複視があった。その他の脳神経症状はみられなかった。

画像所見：頭蓋単純X線正面像と側面像では、頭蓋骨に骨折などの異常はみられなかった。頭蓋単純X線Waters撮影で、左眼窩下壁骨折と左上顎洞に不透亮像がみられた（図１）。頭部CT scanでは、頭蓋内に異常所見はみなれなかった。副鼻腔のCT scanでは、左眼窩下壁骨折がみられ左眼窩内の組織が左上顎洞内に脱出している所見がみられた（図２）。

以上より本症例の複視の出現はblowout fractureによるものと診断した。症状が軽度のため保存的に経過の観察を行なった。複視は徐々に改善したため手術は施行しなかった。

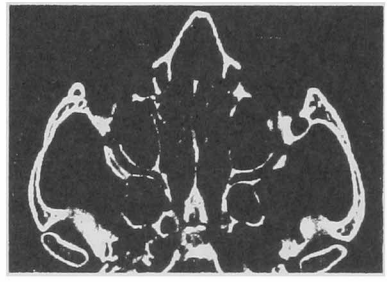


図２　副鼻腔CT
左眼窩内容が左上顎洞内に脱出

3．考察

スポーツ外傷の発生部位と頻度をみると、頭部、顔面については比較的頻度は低い。しかしながら緊急を要する症例も含まれているため正確で迅速な診断および治療が必要である。まずはじめにスポーツによる頭部外傷を考えるときに、それぞれの競技の特徴により外傷のメカニズムが異なり、それに応じて好発する疾患があることを知っておくべきである。競技別にそれぞれ見ていくと[2)]、

1）国立金沢病院　脳神経外科　2）石川県サッカー協会医事委員

1．ゴルフボール型（ゴルフや野球のボールに代表され、陥没骨折や脳挫傷が生じる可能性がある。）、2．格闘技型（ボクシング、柔道、レスリングなどに代表され、急性硬膜下血腫や脳挫傷が生じる可能性がある。）、3．衝突型（サッカー、アメフト、アイスホッケーに代表され、急性硬膜下血腫が生じる可能性がある。）に分類される。サッカーに関して考えると、そのプレーの特徴よりヘディングで相手と競い合うときに相手の頭や腕が頭と衝突することでの受傷、走っているときに相手との衝突による受傷、転倒により地面に転落することでの受傷が多い。臨床的には頭部打撲や脳震盪が圧倒的に多いが、緊急を要する急性硬膜下血腫の可能性も常に念頭に置く必要がある。次に顔面へのスポーツ外傷についてみると、その頻度をみた竹中ら[3]によると83症例のうち52例（63%）が鼻骨骨折で、次いでblowout fracture13例（16%）、上顎骨・頬骨骨折7例（8.4%）の順であったと報告している。Blowout fracutureの頻度がかなり多いため、その臨床症状について知っておく必要がある。Blowout fractureは、眼窩の前方からの外力により眼窩下壁および内側壁の骨折が起こり眼窩内容が骨折部分に落ち込むことにより発生する。その臨床症状には、眼球運動障害、複視、眼球陥凹、眼窩下神経の知覚異常、鼻出血、眼窩周囲の腫脹、嘔気、嘔吐などがある。複視の出現頻度が特に高く、眼窩下壁骨折の場合は複視は眼球の上転および下転の制限の結果として出現することが多く、また眼窩内壁骨折の場合は眼球の外転制限の結果として出現することが多い。サッカー競技中のblowout fractureの発生機序を考えると、相手選手の腕が顔面に激しくぶつかったときや転倒により地面に顔面から衝突したときなどに起こりうる。本症例では、転倒による顔面外傷が発生機序で下方視時のみの複視を主訴に来院しているがその程度も軽く、その他の症状も眼窩周囲の腫脹のみであった。頭部外傷後に複視を訴えた場合、鑑別診断としてblowout fracture、頭蓋内の脳神経損傷（動眼・滑車・外転神経）、眼窩内出血などを考える必要があり、緊急を要するかどうかの判断が重要である。

4．結語

サッカー試合中の外傷によるblowout fractureの一例を報告した。サッカー関係者において、サッカーの外傷に伴うblowout fractureを含めた頭部顔面外傷の知識は重要と思われる。

参考文献

1）Smith B,Regan WF; Blow-out fracture of the orbit; Mechanism and correlation of internal orbital fractures, Am J Ophthalmol 76, pp733-739, 1957.
2）川上勝弘、久徳茂雄；頭部顔面外傷学、メディカ出版、pp306-313, 1998
3）竹中　洋　他；耳鼻咽喉・頭頸部領域のスポーツ外傷4．顔面・頸部、耳喉頭頸　67（1）、pp46-52, 1995.

FIFAが考えるWorld Cup 2002の医学管理

大畠　襄（FIFA）　青木　治人（JFA）
Dr.Michel D'HOOGHE（FIFA）　Prof.Dr.Lars PETRSON（FIFA）
Prof.Dr.Jiri DVORAK（FIFA）　Prof.Dr.Toni GRAF-BAUMANN（FIFA）

1．参加64チームの医学ケアの把握

1）チーム側の医学的配慮
（1）管理スタッフ　年齢構成
（2）チームドクター　専門医／スポーツドクター
（3）理学療法士　資格免許／教育内容
（4）メディカルチェック　本国／大会地
（5）時差との適応
（6）大会前の外傷・障害
2）チーム側が受けている一般サービス
（1）宿泊施設：部屋の大きさ、立地条件、トレーニング施設までの距離、公害、警備体制、ミーティングルーム
（2）ランドリーサービス：ホテル／コイン／クリーニング店
（3）水：ホテル／スーパー／その他
（4）食事：食　堂　予約制／個室
調理者　ホテル／チーム専用コック
料　理　質／量　基本栄養素
現地／チーム独自
サービス方式　ビュッフェ／個人選択／チーム選択
消化器障害
3）チーム側が受けている医療サービス
（1）疾病　休養／欠場
（2）外傷　練習／試合
（3）LOCドクターとの接触　常駐／オンコール
（4）LOC医療機関の利用　外来検査／入院

2．スタジアム内医療態勢の構築

1）LOCスタジアム統合指揮ドクターと接触
2）スタジアム内医学管理系統の確認
3）FIFA統合指揮本部の設置
4）ドーピングコントロールエリアの確認
（1）ピッチ
（2）ドーピングコントロール室への動線
（3）ドーピングコントロール室
（4）警備スタッフ
（5）LOCドーピングコントロール担当ドクターと打合せ
（6）メディカルエスコート
5）救急医療態勢の確認
（1）集中治療室
○　ICUドクター
○　設置医療機器
○　救急車・救急隊配置
○　後方移送病院
（2）救急室
○　救急ドクター／看護婦
○　スタジアム内動線
○　設置医療機器
○　救急車・救急隊配置
○　後方移送病院
（3）ピッチ
○　ピッチドクター
○　搬送要員
○　搬送機材　担架／電動カート

3．ドーピングコントロール業務

ドーピングコントロールの実施はFIFAドーピングコントロールコーディネーター1～2名が行う
1）LOCドーピングコントロール担当ドクターと

の連携
2）ドーピングコントロール室の設営
（1）作業室、待合室、トイレ、シャワー
（2）空調、冷・暖房完備
（3）作業室（16m²以上）には机、椅子4脚、ロッカー（鍵つき）
（4）待合室（16m²以上）には椅子8脚、冷蔵庫、テレビ
（5）冷蔵庫にはミネラルウォーター、その他
3）メディカルエスコートの役割
4）ドーピングコントロール室の警備
5）運搬業者と連絡・待機
6）競技外ドーピングコントロールの実施

4．全試合の外傷分析（F-MARC）

1）観戦位置の決定
2）LOCドクターの介助
3）モニターテレビの有用性
4）ゲーム中の受傷調査
（1）受傷時間
（2）受傷選手
（3）受傷部位
（4）受傷状況
5）ゲーム終了後の聞取り調査
（1）チーム訪問日時（試合翌朝）
（2）受傷選手確認
（3）受傷部位確認
（4）受傷状況確認
（5）診断
（6）重症度

5．参加64チームのキャンプ地での医学ケア

1）LOCリエゾンドクター（オンコール）と接触・協同作業
2）キャンプ地宿泊施設内に医療空間の設営（チームドクター他使用）
（1）診察室
（2）処置室
（3）理学療法室
（4）マシーンルーム
3）後方病院の確認
（1）窓口医師名、役職
（2）総病床数
（3）診療科名（全科）
（4）診療時間（24時間）
（5）特殊検査機器
（6）キャンプからの距離・時間
（7）FIFA公用語堪能医師の有無

6．レフリー団宿泊ホテルでの医学ケア

1）LOCリエゾンドクター（オンコール）の確認
2）ホテル内にクリニック（診療室・処置室）設営（リエゾンドクター使用）
3）ホテル内に理学療法室設置
（1）理学療法士、マッサージ師（鍼灸師）を常勤で配置
（2）マッサージ台、低出力レーザー治療器、マイクロ波、ホットパック、水治療法、アイシング機器等
4）ホテル内にフィットネス空間の確保
（1）スイミングプール
（2）マシーンルーム
（3）ランニングコース
5）後方病院の確認

7．FIFA役員団宿泊ホテルでの医療ケア

1）LOCリエゾンドクター（オンコール）の確認
2）ホテル内にクリニック（診療室・処置室）設営（FIFAドクター使用)
3）ホテル内にフィットネス空間の確保
スイミングプール、ウォーキングコース
4）後方病院の確認

スポーツ医学の現状と課題

西野　恭平[1)]　土肥　透[1)]　村松　佑太[1)]　山崎　真哉[1)]

Ⅰ．目的

スポーツ競技者と医学生という２つの観点からスポーツ医学に対する認識･関心を調査した。

・スポーツ競技者に対しては、
　１：ケガをした際のスポーツ医への依存度
　２：スポーツ医の資格を持つ医師と持たない医師の治療に対する評価をサッカーと他のスポーツ（野球、バスケットボール、陸上、スキー）で比較

・医学生に対しては
　１：スポーツ医の認知、関心度
　２：サッカーにおけるスポーツ医の役割の理解度をテーマとした。

Ⅱ．方法

・調査方法：アンケート（図1，図2）

・調査対象：スポーツ競技者長野県内のスポーツ有力校７校（高校５，大学Ⅰ，スポーツ専門学校[1)]に所属するサッカー部，野球部，バスケット部，陸上部，スキー部員医学生全国各地の５大学に所属する医学生

アンケート項目（スポーツ競技者用）
１．あなたの所属する部活は何ですか？

２．部活中のケガについてお聞きします。
ａ：今までに医師にかかるようなケガをしたことがありますか？
はい　いいえ
「はい」の人はｂ，「いいえ」の人はｆにお答え下さい。

ｂ：その際、整形外科医の中でもスポーツ医の資格を持った医師にかかったことがありますか？
はい　いいえ
「はい」の人はｃ～ｅ、「いいえ」の人はｇにお答え下さい。

ｃ：どのようにそのスポーツ医を知りましたか？
親　友達　部活の顧問
医師の紹介
その他（　　）

ｄ：なぜ、スポーツ医にかかろうとしましたか？
より専門的で、信頼できそうだから
他人に勧められたから
特に理由なし

ｅ：そのスポーツ医の治療に満足しましたか？
大変満足した　満足した　普通　満足しなかった

ｆ：ケガをした際、整形外科医の中でもスポーツ医の資格をもった医師にかかろうと思いますか？
はい　いいえ

ｇ：その医師の治療に満足しましたか？
大変満足した　満足した　普通　満足しなかった

図１

アンケート項目（医学部生用）
１：あなたはスポーツ医という資格があることを知っていますか？
はい　いいえ

２：１で「はい」と答えた人にお聞きします。
ⅰ）どうやってそのことを知りましたか？
家族・友達などから聞いた
教授・先生などから聞いた
新聞・雑誌などでマスメディアを通じて知った
その他（　　）

ⅱ）あなたはスポーツ医の資格を取りたいと思いますか？
はい　いいえ

ⅲ）ⅱで「はい」と答えた人にお聞きします。何のスポーツに特に興味がありますか？
（複数回答可）
サッカー　野球　バスケットボール　陸上　テニス　柔道
その他（　　）

ⅳ）ⅲでサッカーと答えた人にお聞きします。サッカーにおけるスポーツ医の仕事はどのような内容だと考えていますか？自由にお書き下さい。

図２

1）信州大学医学部

Ⅲ. 結果

・各競技間のスポーツ医に対する依存度は、団体競技と個人競技の間に若干の差はあるが、大きな差はなかった。

・スポーツ医に対する評価は、陸上・スキーと

サッカー

	はい	いいえ			合計
2(a)	117	39			156
	はい	いいえ			
(b)	53	64			117
	親など	医師から	その他		
(c)	45	3	5		53
	専門的など	他人から	理由なし		
(d)	28	14	11		53
	大変満足	満足	普通	満足せず	
(e)	8	16	26	3	53
	はい	いいえ			
(f)	28	11			39
	大変満足	満足	普通	満足せず	
(g)	11	18	28	6	64

野球

はい	いいえ				合計
103	40				143
はい	いいえ				
55	48				103
親など	医師から	その他			
44	9	2			55
専門的など	他人から	理由なし	その他		
30	13	11	1		55
大変満足	満足	普通	満足せず		
8	19	20	8		55
はい	いいえ	無回答			
27	8	5			40
大変満足	満足	普通	満足せず		
1	12	24	9		48

バスケ

	はい	いいえ			合計
2(a)	129	20			149
	はい	いいえ			
(b)	67	62			129
	親など	医師から	その他		
(c)	57	5	5		67
	専門的など	他人から	理由なし	無回答	
(d)	35	9	22	1	67
	大変満足	満足	普通	満足せず	
(e)	10	27	24	6	67
	はい	いいえ			
(f)	16	4			20
	大変満足	満足	普通	満足せず	
(g)	3	15	35	9	62

陸上・スキー

はい	いいえ			合計
81	40			121
はい	いいえ			
30	51			81
親など	医師から	その他		
26	1	3		30
専門的など	他人から	理由なし		
13	11	6		30
大変満足	満足	普通	満足せず	
7	14	8	1	30
はい	いいえ			
27	13			40
大変満足	満足	普通	満足せず	
4	14	23	10	51

医学部生

	はい	いいえ				合計
1	357	318				675
	家族など	教授など	新聞など	その他		
2(ⅰ)	104	65	152	36		357
	はい	いいえ				
(ⅱ)	205	324				529
	サッカー					
(ⅲ)	59					59

図3　アンケート結果

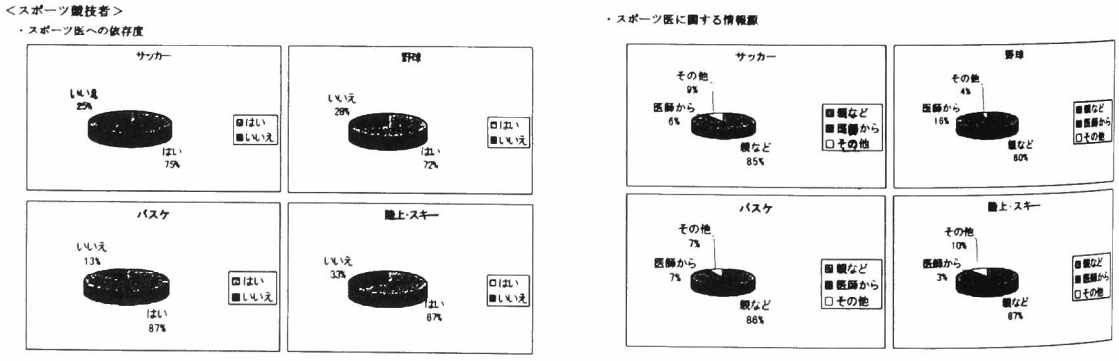


図4

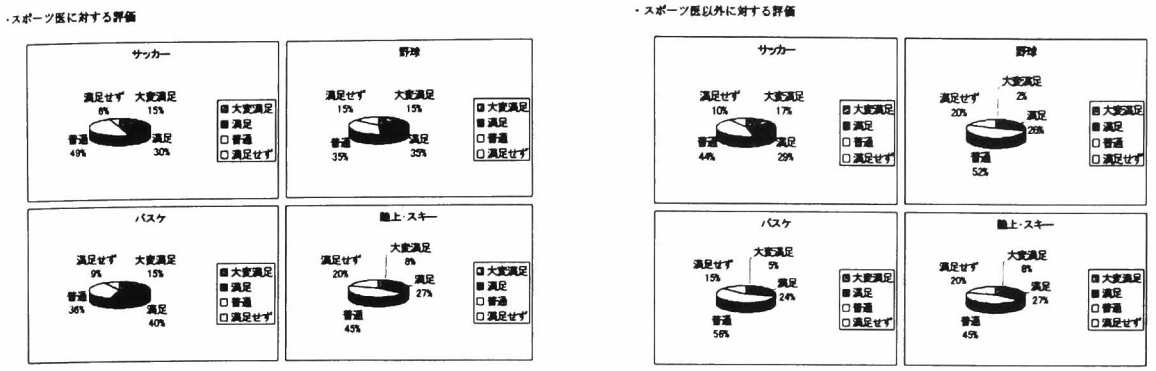


図5

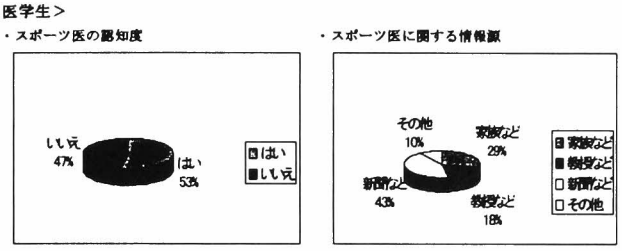


図6

いった個人競技で若干高いが、大きな差はなかった。全体的に高い評価を受けていると考えられる。

・スポーツ医の資格を持たない医師に対する評価は、サッカーだけが他の競技に対して高くなっているが、全体的に評価は低いと考えられる。

・スポーツ医の資格を持つ医師と持たない医師を比べると、サッカー以外の競技ではスポーの方が資格を持たない医師に比べ、知識・技術レベルが高いことを表していると推察される。

Ⅳ. 考察

・県内における各競技の有力校の選手を対象にしたにもかかわらず、スポーツ医に対する依存度が5割程度と低かった。また、ケガをした際にスポーツ医にかかりたいと考えている競技者は8割強という高い関心度を示している。このギャップは、スポーツ競技者の意識の低さというより、スポーツ医に関する情報量の不足から生まれると考えられる。

実際、アンケート調査の結果からスポーツ医に関する情報は、親·友達などといった狭い範囲でしかやり取りされていない。また、現場である部活の顧問からはスポーツ医学に関する情報を求める声が頻繁に聞かれた。

スポーツ医に対する評価の高さや、現場の要求を満たすためにも、今後、スポーツ医学に関するより一層の情報提供を望む。そして、その実現がサッカーを含めたスポーツ界全体の発展につながっていくと思われる。

・ 将来医師になる医学生にさえ、スポーツ医の存在は5割程度しか知られていなかった。そのことは、先の考察にあるようにスポーツ競技者のケガに対する診療の質を低下させ、スポーツ界の発展を妨げる一因になりうる。しかし、今回のアンケートでスポーツ医の存在を知ったことにより、スポーツ医の資格をとりたいと考えた学生は3割弱もいた。つまり、情報さえ与えられれば、医学生のスポーツ医に対する関心度は上がると考えられる。情報伝達手段としてはマスメディアが有効であることはアンケート結果から明らかなので、今後、マスメディアを中心とした更なる情報提供を期待したい。

恥骨結合炎を伴うサッカー選手に対するスリングセラピーの効果

吉見　徹[1)]・吉田　直人[1)]・竹俣　夏那[1)]・宮下　智[2)]

【目的】

サッカー選手の多発する障害として恥骨結合炎があげられる。恥骨結合炎は股関節中心部に動作に伴う激痛が認められ、そのために試合を欠場したり練習が思うように行えない選手も多い。恥骨結合炎における治療法は、痛みの軽減のための物理療法や徒手やマシーンを使用した筋力強化が主な方法である。しかし回復過程で、動作に対する恐怖があり、痛みが軽減してもまた同じ激痛が走るのではないかといった不安感が強い。サッカー選手にとって、キックやパスをする際のバランス感覚は重要で、身体の位置や正しい筋の使い方等を理解する能力の回復が競技復帰のポイントであった。従来の治療方法では、自己の身体各部位の相互関係を知る感覚（位置の感覚）、視覚による制御を除いて随意的に関節角度を変化させたときの運動の方向と速度を知る感覚（動きの感覚）、抵抗に対して運動や肢位保持をするときの筋力を知る感覚（力の感覚）といった固有受容感覚へのアプローチが不十分であった。そこで我々はスリングを用い、重力をコントロールしながら固有感覚に注目した治療を試み、効果がみられたので報告する。

【対象】

J2チームMに所属するM選手

1．ポジション：DF

2．年齢：27歳

3．サッカー歴

小学1年生から中学3年生までクラブチームに所属し、高校·大学は名門校に進みサッカー部に在籍。大学卒業後はJ1チームY→J2チームM→J1チームYに復帰（2000年1月より）。

4．既往歴およびリハビリ歴

高校1年…腸頸靭帯炎（両側）の診断を受けたがそのまま放置し、その後数ヶ月で痛みが減少した。

大学2年…恥骨結合炎。砂で軟らかいグラウンドでのゲーム中、1対1のディフェンスの場面で左足を踏み込んだ後右方向に反転する動作で受傷。数週間は競技を休み、その後はマッサージなどで対処しながらプレーを続行した。

J1チームY…プレーを無理に続けていたが、2年目11月から翌年11月までリハビリ実施。内容は、歩行からランニングへと進め、サッカーの中の動きを取り入れていった。レントゲン上は恥骨結合左部に炎症がみられていた。その後3年目の11月に合流し、3年間で約20ゲームに出場。

【スリングセラピーの原理】

スリングは、四肢関節の円運動とスリングの振り子運動とに共通する運動学的特徴を理解し利用することである。それはロープを吊している点（Hunging point：HP）、運動を行う関節の軸（Moter axis：MA）、スリングで吊している身体の部位（Sling point：SP）の位置関係を知ることである（以下、HP、MA、SPで表現することにする）。この関係が重要な理由は、同じ運動を行っていても関節への力学的作用が異なるためである。図1は、MAとHPが一致した設定を示している。これは下肢の円運動とスリングの描く弧が一致し、関節に対する圧は均一になる。また股関節

1）東邦病院リハビリテーションセンター　2）健康科学研究開発センター

内外転運動する被験者は、水平運動を行っているように感じる。これに対して図2は、MAよりもHPが遠位に位置する。この場合、下肢の円運動とスリングの描く弧は相反し、股関節に対して牽引作用（Traction）が働く。被験者は内外転運動の最終域で上方に引かれるような、凹の円運動を感じることができ、下の頂点からはずれたときの運動では重力が抵抗になる。図3は、MAに対してHPが近位にある場合である。これはスリングの描く弧より下肢の円運動は小さくなり、股関節に対して圧縮作用（approximation）が働く。被験者には運動の中央が高く、あたかも虹を描くような運動に感じられ、頂点からずれる運動では重力が介助になる。さらにMAに対してHPを外側に移動させると、移動した方向へ牽引力が生じ、内転運動の最終域での抵抗運動が強くなる。このほかにSPを2点以上にすることで、空間で保持する作用が強くなり、関節に合わせた牽引力を働かせることができる。

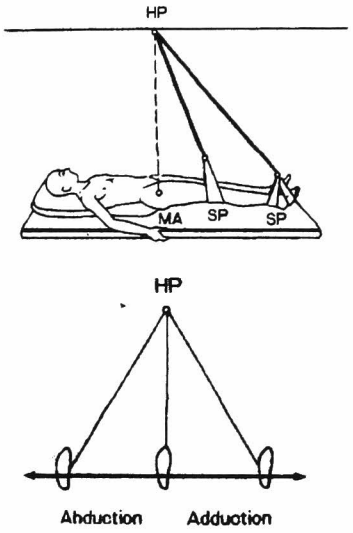


図1

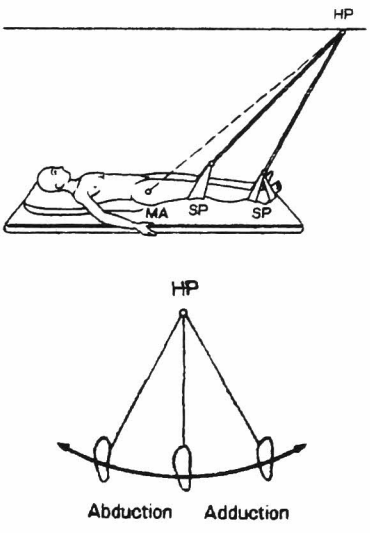


図2

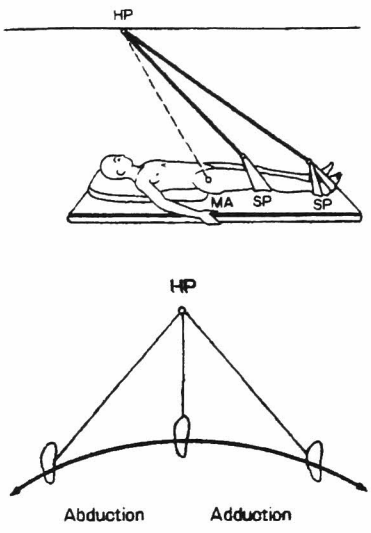


図3

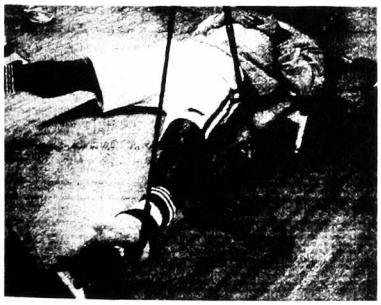


図4

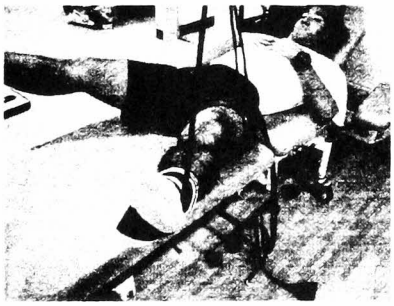


図5

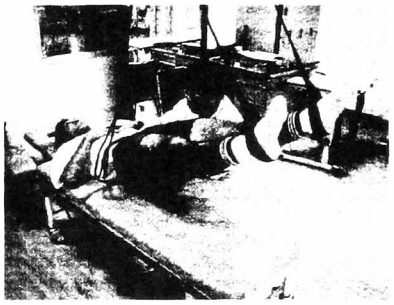


図6

大学女子サッカー選手における栄養サポートの重要性

高藤　美智代[1)]　目崎　登[2)]　高藤　順[3)]

1．緒言

我々が1日に摂取する食事中に含まれる鉄量は10～20 mg程度である．しかし，腸管から吸収されるのはそのうちの10 %の約1 mg程度である．反対に，1日に排泄されるのは1 mgで，腸粘膜や皮膚，毛髪などの剥離,脱落によってその中に含まれている鉄分が失われている．このように生体内の鉄の出納バランスは保たれている．

スポーツをする場合，発汗が増えるので当然鉄の損失量も多くなる．スポーツで生じる発汗による鉄の損失量は男性で0.18 mg/hr，女性で0.06 mg/hrである[1)]．

さらに女性の場合，月経による出血で鉄の損失量は増える．その鉄の損失量は，0.3～2 mg/日となる．このように女性は男性より鉄欠乏に陥りやすい．

鉄欠乏が進むに伴い．血液の酸素運搬能力および組織での酸素消費能力が低下していく．しかしながら，貧血の程度が中等度であれば，貧血の改善に伴い$\dot{V}O_2max$が増加するという報告がある[2)]．

本研究の目的は，月経(月経周期および月経持続日数)を考慮しながら，大学女子サッカー選手における栄養の摂取が，コンディショニング（フィジカル，メディカル）に及ぼす影響を明らかにすることである．

2．方法

2.1. 対象

H女子短期大学のサッカー選手21名，年齢18.9±0.7歳（mean±SD）であった．

2.2. 調査日程と方法

図1に選手の1999年5月から10月の活動日程を示した．空欄はトレーニング期および調整期である．

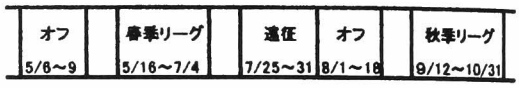


図1　活動日程（1999年5月～10月）

食事および生活リズム調査は，第1期（5/11～17），第2期（7/21～24），第3期（7/25～31），第4期（8/16～18），第5期（8/27～30）に実施した．エネルギー摂取量，栄養素摂取量およびregularとsub（控え）選手別総エネルギー消費量（試合日，トレーニング日および休養日）を求めた．

栄養サポートは表1に示した日程および内容で行った．

表1　栄養サポートの日程とその内容

サポート日	内　容	集団or個別
第1期 (5/11)	1. 試合時の食事 2. 競技力向上させるためのスポーツライフとは 3. スタミナ対策 4. ケガに負けない身体を作ろう	集団
第2期 (5/24)	5. 貧血防止と改善	個別
第3期 (5/31)	5. 貧血防止と改善 6. 朝食をしっかり食べよう	集団
第4期 (7/13)	6. 朝食をしっかり食べよう 7. ミネラル(Fe, Ca)とビタミンを確保しよう	個別
第5期 (8/30)	7. ミネラル(Fe, Ca)とビタミンを確保しよう	集団
第6期 (9/17)	総括	個別

血液検査は5/11と8/30に実施し，Hb，フェリチン，鉄，TIBC，赤血球数，平均赤血球容積(MCV)，平均赤血球血色素濃度（MCHC)，亜鉛，銅，エリスロポエチンなどを測定した．

シャトルランは第1回(5/12)，第2回(6/4)，第3回（8/30），第4回（9/17）に実施し，タイムおよび心拍数の変化量を検討した．さらに，

1）筑波スポーツ科学研究所　2）筑波大学　3）近畿福祉大学

血液性状とシャトルランのタイムとの関係を調べた.

2.3.統計処理

血液検査の項目間の差，エネルギー・栄養素摂取量の差，シャトルランのタイム・心拍数の変化量の差およびregularとsubとのエネルギー消費量の差はt検定を用いた．血液検査の項目間の相関関係および血液性状とシャトルランタイムとの関係は，Pearsonの相関関係を用いて検討した．有意水準は5％未満とした.

3．結果

3.1.身体特性および月経特性

身体特性および月経特性は，5/11と8/30に測定したが，両時期に明らかな差は認められなかった（表2）.

表2　身体特性および月経特性

	mean	SD	
身長	157.7	6.3	
体重	54.6	5.8	
BMI	21.9	2	
月経持続日数	5.8	1	
月経周期	30.6	5.2	（n＝21）

月経に関して，月経周期異常3名(頻発月経1名，稀発月経2名)および持続日数異常1名(過長月経)が認められた.

3.2.エネルギー消費量

第1期および第3期の試合日において，1日の総エネルギー消費量がregular（2737±299 kcal，2573±261 kcal），sub（2218±584 kcal，2257±273 kcal）となり，regularの方がsubよりもエネルギー消費量が明らかに多かった（表3）.

各時期のトレーニング日および休養日において，エネルギー消費量はregularとsubの間に差はみられなかった．トレーニング日および休養日の平均総エネルギー消費量はそれぞれ2222±331 kcal，1714±228 kcalであった.

表3　1日の総エネルギー消費量

		日数	regular / sub	(n)	エネルギー消費量 (kcal) mean	SD	t 値 p - value
第1期 5/11～17	試合日	1	regular	14	2737	299	
			sub	7	2218	584	3.125 p<0.01
	トレーニング日	5	regular	14	2285	338	
			sub	7	2132	514	
	休養日	1	regular	14	1688	278	
			sub	7	1698	285	
第2期 7/21～24	トレーニング日	3	regular	13	2239	227	
			sub	6	2225	295	
	休養日	1	regular	13	1773	163	
			sub	7	1877	230	
第3期 7/25～31	試合日	5	regular	12	2573	261	
			sub	7	2257	273	2.522 p<0.06
	休養日	2	regular	13	1586	190	
			sub	7	1703	250	
第4期 8/16～18	休養日	3	regular	13	1606	192	
			sub	7	1710	250	
第5期 8/27～30	トレーニング日	3	regular	9	2191	180	
			sub	6	2259	432	
	休養日	1	regular	10	1746	136	
			sub	5	1854	306	

3.3.食事による栄養摂取

表4に食事によるエネルギーおよび栄養素摂取の推移を示した.

3.3.1.エネルギー摂取量

総エネルギー摂取量は，第2期（7/21～24）以降，第1期（5/11～17）に比べて総エネルギー摂取量が明らかに増加した（第2期t＝－4.783，第3期t＝－8.559，第4期t＝－7.316，第5期t＝－7.165，p＜0.001，n＝15，表4）．第2期以降，第6次栄養所要量における18～29歳の日本人女性の生活強度Ⅱのエネルギー所要量，国民の目標とされる生活強度Ⅲのエネルギー所要量（2050 kcal）およびトレーニング日のエネルギー消費量を満たすようになった.

3.3.2.鉄欠乏性貧血に関する栄養素摂取量

蛋白質の摂取量は，第1期に比べて第2期以降明らかに増加した（第2期t＝－5.056，第3期t＝－12.422，第4期t＝－7.831，第5期t＝－5.274，p＜0.001，n=15，表4）．また，第2期以降，第6次改定栄養所要量による持久性のトレーニングをしているスポーツ選手の必要量（1.2～1.4 g/kg/日）を満たすようになった.

鉄の摂取量は第2期で所要量（12 mg）に達し，第1期に比べて第2期以降明らかに増加した（第2期t＝－8.792，第3期t＝－6.854，第4期t＝－6.084，第5期t＝－4.051，p<0.001，n=15，表4）.

亜鉛および銅は，第1期に比べて第2期以降明らかに増加した（亜鉛：第2期t＝－8.898，

第3期 t ＝−11.548，第4期 t ＝−7.094，p＜0.001，第5期 t ＝−3.233，p＜0.01，銅：第2期，t ＝−8.298，第3期 t ＝−17.843，第4期 t ＝−7.878，p ＜0.001，第5期 t ＝−2.731，p＜0.05，n=15，表4）．しかし，亜鉛および銅は，第6次改定栄養所要量において初めてその所要量が提示されたが，亜鉛の摂取量は第1期と第5期において，その所要量（9 mg）を満たしていなかった．銅の摂取量は，その所要量（1.6 mg）を第4期以外は満たしていなかった．

ビタミンCの摂取量は，第1期に比べて第2期以降明らかに増加した（第2期 t ＝−2.676，p＜0.05，第3期 t ＝−16.876，第4期 t ＝−10.192，第5期 t ＝−7.729，p＜0.001，n=15，表4）．第6次改定栄養所要量において，所要量が100 mgに引き上げられが，それを満たしたのは第3期および第4期だけであった．

表4　エネルギーおよび各栄養素摂取量の推移

		第1期 5/11～17	第2期 7/21～24	第3期 7/25～31	第4期 8/16～18	第5期 8/27～30
エネルギー(kcal)	mean	1727	2227	2482	2350	2304
	SD	250	211	88	148	138
蛋白質(g)	mean	52.3	71.2	94.7	87.4	72.3
	SD	9.7	5	3.8	9.1	6.9
Fe(mg)	mean	8.8	12.5	13.9	15.9	13.1
	SD	1.3	1.8	1.4	3.4	1.3
Zn(mg)	mean	5.6	9.8	10.3	11.7	7.4
	SD	1.3	0.9	0.3	2.1	1
Cu(mg)	mean	0.55	0.91	1.26	1.88	0.75
	SD	0.11	0.12	1.79	0.52	0.2
ビタミンC(mg)	mean	57	79	190	222	82
	SD	22	9	0	52	41

(mean±SD, n=15)

3.4. 血液検査

第1回血液検査の結果は，Hb<11.3 g/dl未満が2名であった(表5)．これらの選手は，フェリチン，鉄，MCV，MCHCが低値で，TIBCが高値であったため小球性低色素性貧血と判断した．フェリチン17 ng/dl未満が10名，12 ng/dl未満が5名と先行研究[3~5]の一般女性の鉄欠乏の罹患率よりも高い結果であった．しかし，第2回検査結果では鉄の貯蔵状態がよくなった(表5)．

第1回血液検査と第2回血液検査を比較すると，第1回測定値より第2回測定値の方がフェリチン，鉄およびMCHCは明らかに増加し，

表5　第1回血液検査および第2回血液検査の結果

第1回血液検査		**n＝21**
Hb＜11.3g/dl	(鉄欠乏性貧血)	2名
フェリチン＜17ng/dl	(鉄欠乏)	10名
フェリチン＜12ng/dl	(鉄欠乏)	5名
第2回血液検査		**n＝15**
Hb＜11.3g/dl	(鉄欠乏性貧血)	1名
フェリチン＜17ng/dl	(鉄欠乏)	3名
フェリチン＜12ng/dl	(鉄欠乏)	2名

Hb，Ht，赤血球数，MCV，TIBC，総蛋白および血小板数は明らかに減少した（表6）．

表6　第1回血液検査および第2回血液検査の比較

	第1回測定値(X/11)	n	第2回測定値(8/30)	n	t値	p value
フェリチン(ng/ml)	21.9±14.2	15	43.7±31.1	15	−3.86	p<0.001
Hb(g/dl)	13.4±1.2	15	12.8±1.1	14	3.275	p<0.01
血清鉄(μg/dl)	77.3±47.2	15	123.6±57.6	15	−3	p<0.01
Ht(%)	43.2±3.1	15	39.0±2.8	14	5.621	p<0.01
RBC(×10⁴/μl)	464±29	15	441±38	14	3.348	p<0.05
MCV(fl)	93.3±6.4	15	88.8±5.1	14	7.386	p<0.001
MCH(pg)	28.9±2.5	15	28.8±2.2	14		
MCHC(%)	30.9±0.8	15	32.4±1.0	14	−9.715	p<0.001
TIBC(μg/dl)	371.4±38.5	15	328.1±44.9	15	7.338	p<0.001
エリスロポエチン(mU/ml)	22.8±16.6	15	20.5±6.5	15		
総蛋白(g/dl)	8.0±0.3	14	7.5±0.3	13	8.271	p<0.01
血清銅(μg/dl)	101.2±9.5	14	97.9±11.6	14		
血漿亜鉛(μg/dl)	86.5±15.9	10	82.4±12.6	14		
WBC(/μl)	6280±1349	15	6883±1278	14		
網状赤血球数(/ml)	9.9±3.9	16	11.1±4.0	14		
血小板数(×10⁴/μl)	28.5±4.8	15	22.9±6.6	14	2.991	p<0.01

mean±SD

血液性状間の相関関係をみると，第1回測定値において，Hbとエリスロポエチンとの間に中等度の負の相関がみられた(r=-0.654，p<0.01，n=21)．第1回，第2回測定値ともに，月経持続日数とエリスロポエチンの間に中等度の正の相関がみられた(第1回:r=0.483，p<0.05，第2回：r=0.568，p<0.05，n=15)．

3.5. シャトルラン

シャトルランのタイムは，第1回に比較して第2回および第4回のタイムの方が速かった(第2回:t=3.787，p<0.01，n=13，第4回：t=3.063，p<0.05，n=12，図2)．シャトルラン直後および1分後の心拍数の変化量は，第1回に比較して第4回の心拍数の変化量が明らかに多かった(直後：t=4.676，1分後：t=5.622，p<0.001，n=12，図3)．

また，血液性状とシャトルランタイムとの関

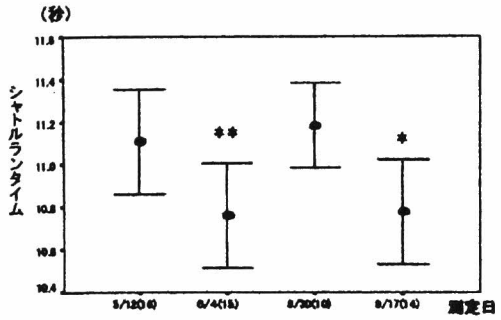


図2　シャトルランタイム　mean±SD,(n)

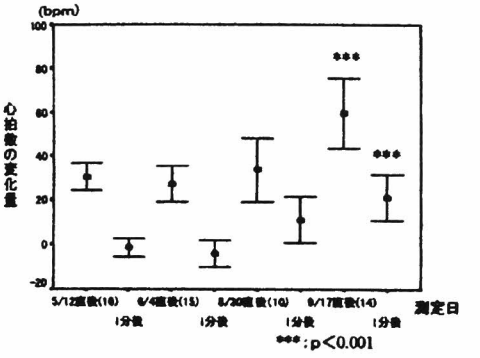


図3　シャトルラン後の心拍数の変化　mean±SD,(n)

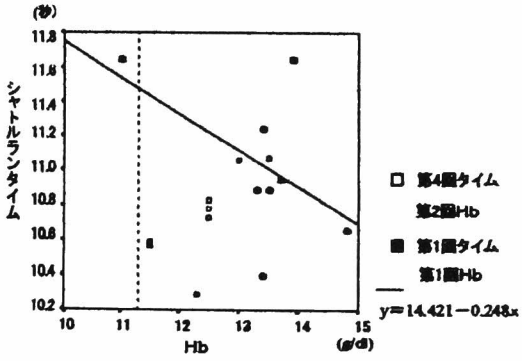


図4　Hbとシャトルランタイムとの関係

係を調べた結果，第1回Hb値と第1回シャトルランタイムとの間において中等度の負の相関関係が認められた（r＝−0.498，p＜0.05，n＝16，図4）．

4．考察

本研究において，鉄欠乏の改善および予防に有効なエネルギー量，蛋白質，鉄，ビタミンC，亜鉛および銅の摂取量を栄養サポートにより増やすことができた．その結果，鉄欠乏性貧血は改善し，鉄欠乏の選手のうちフェリチン<17 ng/dlが47.6 %から20 %に，フェリチン<12 ng/dlが23.8 %から13.3 %に減少した．つまり，食事による栄養摂取の増加が選手のコンディショニング(メディカル)に影響を与えることが明らかにされた．

また，鉄欠乏性貧血および鉄欠乏が認められた第1回血液検査の血液性状と第1回シャトルランタイムとの関係において，Hbが低値の選手ではシャトルランタイムが遅く，Hbが高値の選手ではそのタイムは速かった．しかしながら，第2回血液検査の血液性状と第4回シャトルランタイムとの関係においては，トレーニング効果も考えられるが，鉄欠乏性貧血および鉄欠乏が改善した結果そのような傾向は認められず，全体的にシャトルランタイムが速くなった．つまり，鉄欠乏性貧血および鉄欠乏の状態が，選手のコンディショニング（フィジカル）に少なからず影響を及ぼすことが明らかにされた．上述したように，食事によるエネルギー量および栄養素摂取量の増加に伴ない，鉄欠乏性貧血および鉄欠乏が改善された．以上のことから考察すると，食事による栄養摂取の増加がコンディショニング(フィジカル)に少なからず影響を及ぼすことが明らかにされた．

このシーズンでは，選手は試合においてもパフォーマンスの向上を図ることができた．しかしながら，第1回血液検査に比較して第2回血液検査においてHbおよび赤血球数等が減少した．これは持久性トレーニングをしているスポーツ選手にみられる血液の希釈が影響しているのではないかと考えられる．つまり，暑い炎天下のトレーニングによる血液濃縮に伴う粘性上昇の防止や体温調節のための熱放出などの代償作用の1つとして，トレーニングに伴い希釈されたのではないかと推察される[6]．

第4回のシャトルラン後の心拍数の変化量が大きかったのは，炎天下にもかかわらず，秋季リーグ直前で選手ひとりひとりのモチベイションが上がり，タイム向上のための努力したからではないかと考えられる．

5．総括

月経のある女子スポーツ選手は鉄欠乏性貧血に陥りやすい．鉄欠乏が進むに伴い，血液の酸素運搬能および組織での酸素消費能が低下していく．これらを予防するためにも，日常生活の食事においてエネルギー源および各栄養素を十分に摂取する必要があり，女子スポーツ選手に対する栄養サポートの重要性が明らかとなった．

引用文献

1）Waller F,et.al.：The effects of varying conditions on sweat iron loss. Int J Sports Med，13:196-196，1992

2）川原 貴：スポーツ選手の貧血の問題と対策．臨床スポーツ医学．6：495 - 498，1987

3）Ball MJ，Bartlett MA：Daietary intake and iron status of Australian vegetarian women. Am J Clin Nutr，70：353-358，1999

4）Cook JD，et.al.：Estimates of deficiency in the US population.Blood，68：726 - 731，1986

5）Soustre Y，et.al.：Dietary determinants of the iron status menstruating women.Internat J Nutr Res，56：281 - 286，1986

6）斎藤　満，加賀谷淳子：運動時循環におよぼす環境の影響，循環運動時の酸素運搬システム調節，ナップ，東京，pp.103－125，1999

二重標識水法による試合期のプロサッカー選手のエネルギー消費量測定

海老根　直之[1)]　田嶋　幸三[2)]　齊藤　慎一[2)]　山中　邦夫[2)]

1．はじめに

スポーツ選手が毎日の激しい身体活動でどれだけエネルギーを消費しているのかを正確に把握することは，スポーツ選手のエネルギー所要量を設定し，それに基づく最適な栄養処方を提供するために必要不可欠である．

これまで，スポーツ選手を対象としたエネルギー消費量の測定には，ダグラスバッグ法に代表されるフィールドスタディー法が用いられてきた．しかし，フィールドスタディー法は，チャンバーなどを用いる実験室的方法に比べて測定精度が劣るため，これまでに示されたスポーツ選手のエネルギー消費量やエネルギー所要量が正しいものなのかどうか，常に疑問視されてきた[1)]．また，これまでにエネルギー消費量が明らかにされたスポーツ種目は，測定が比較的容易にできる種目に偏っており，対象者についても，測定自体が選手の日常生活を妨げてしまうため，エネルギー所要量の情報が特に必要とされるエリートスポーツ選手を対象とした検討は十分行われてこなかった．

エネルギー消費量の新しい測定法である二重標識水(Doubly Labeled Water: DLW)法は，1955年にLifsonらにより考案された，放射能を発生しない安定同位体^{2}Hと^{18}Oにより標識した水($^{2}H_{2}{}^{18}O$)を用いてエネルギー消費量を測定する方法である[2)]．DLW法では，体内からの^{2}Hと^{18}Oの排出経路が異なることを利用して二酸化炭素の排出量を求め，RQを媒介とすることで一日のエネルギー消費量を算出する．DLW法の最大の利点は，実験装置を一切装着する必要がないため，被験者の日常生活にほとんど介入することなくエネルギー消費量を測定できることにある．スポーツ選手を対象に調査を行う際には，練習や競技会（ゲーム）でのパフォーマンスを妨げないよう行うことが望ましく，特にプロ選手を対象とする場合などは細心の注意を要する．このことを考えるとDLW法はスポーツ選手のエネルギー消費量測定に理想的な方法といえよう[1,3)]．しかしながら，世界に目を向けてもこれまでDLW法を用いて測定が行われているのは，トレーニング期の長距離走選手や水泳選手に偏っており，いわゆるボールゲームの選手を測定したものは報告されていない．

そこで本研究では，DLW法の利点を最大限に生かし，Jリーグ開催期間中の日本人プロサッカー選手の平均的な１日のエネルギー消費量を明らかにし，自己記入式の食事記録から求められるエネルギー摂取量との関係を明らかにすることを目的とした．

2．方法

2.1. 被験者

本研究では，Jリーグ１部に所属する日本人選手７名（DF：１名，MF：４名，FW：２名）を被験者とした．このうち２名は日本オリンピック代表候補（1999秋）であった．実験開始に先立ち，被験者および監督，コーチには実験内容について十分な説明を実施した．被験者の身

表１　選手の身体特性

被験者	年齢 (yrs)	身長 (cm)	体重 (kg)	BMI (kg·m-2)	体脂肪率 (%)
A	23	183	75.3	22.5	11.1
B	21	173	69.2	23.1	9.2
C	24	175	63.4	20.7	7.7
D	25	177	72.0	23.0	11.1
E	21	173	68.0	22.7	9.8
F	21	180	75.4	23.2	13.0
G	20	166	65.2	23.7	8.8
平均値	22.1	175.3	69.8	22.7	10.1
SD	1.9	5.5	4.7	1.0	1.8

体脂肪率はインピーダンス法（アスリートモード）により測定

1）筑波大学 体育科学研究科　2）筑波大学 体育科学系

体的特性については表1に示した．

2. 2. 実験概要

測定期間は1999年度Jリーグ本戦中の10月26日から11月1日までの7日間とし，総エネルギー消費量(Total Energy Expenditure: TEE)およびエネルギー摂取量(Energy Intake: EI)の測定を実施した．期間中の主なスケジュールを表2に示した．

表2　測定期間中の選手のスケジュール

月日	午前	午後	備考
10月25日（月）day 0			DLW服用
10月26日（火）day 1	ツータッチゲーム(2時間)	S県へ移動(電車、新幹線で4時間)	エネルギー消費量測定開始　12：00～
10月27日（水）day 2	ストレッチ(1時間)	試合(vs Jチーム　1時間30分)、試合後バスで移動	
10月28日（木）day 3	オフ	ジョギング、ストレッチ(1時間)	
10月29日（金）day 4	オフ	ツータッチゲーム(2時間)	
10月30日（土）day 5	オフ	試合(vs Mチーム，2時間)	
10月31日（日）day 6	オフ	オフ	
11月1日（月）day 7	オフ	ジョギング、フィジカル、テクニカルトレーニング(1時間)	
11月2日（火）day 8	オフ	ツータッチゲーム(2時間)	エネルギー消費量測定終了　～12：00

2. 3. エネルギー摂取量の測定

EIおよびfood quotient (FQ)を求めるため，被験者には摂取したすべての食料を記録する自己記入式の食事記録を行わせた．食事記録の分析には食品成分表を用い，7日間の平均値としてのEIおよびFQを算出した[4]．

2. 4. 二重標識水法によるエネルギー消費量の測定

標識水の投与に先立ち，ベースラインとなる尿および唾液サンプルの採取を行った．day 0にJonesら[5]の方法を参考に，総体水分量(Total Body Water: TBW)を体重の60%と仮定し，重水素(^{2}H)を0.12 g／kg TBW (99.8 atom %) の割合で，^{18}Oを2.5 g／kg TBW (10.0 atom %) の割合で経口投与した．サンプルの分析は，Ebineら[6]が先に示した方法と同様に同位体比質量分析計(VG Isogas, England)を用いて実施した．

標識水投与から3時間後と4時間後に唾液サンプルを採取し，重水素(^{2}H)の希釈容積の平均値から総体水分量を次の式により算出した[6]．

$$DSh = [WA(Ea-Et)]/[18.02a(Es-Ep)] \quad (1)$$

$$TBW\ (mol) = DSh\ (mol) / 1.041 \quad (2)$$

ただし，DSh (mol)は重水素(^{2}H)の希釈容積，W (g)は分析の際にDLWを希釈するのに用いた飲料水の量，A (g)はDLWの被験者への投与量，a (g)は分析の際に希釈されたDLWの量，Eaは希釈されたDLWの，Etは飲料水の重水素(^{2}H)の，EsはDLWが体内で平衡に達したときの，Epはベースラインサンプルのそれぞれ重水素(^{2}H)のδ‰である．

本研究では，two-point methodを用いTEEの算出を行った．これに必要なスポット尿は，day 1およびday 8の正午に採取した．これらのサンプルを用い，^{2}Hと^{18}Oの1日当たりの排出率を求め，CO_2産生率を次の式により算出した[6]．

$$rCO_2\ (mol/day) = 0.4554TBW(1.007ko-1.041kh) \quad (3)$$

ただし，rCO_2はCO_2産生率，TBW (mol)は総体水分量，koおよびkhはそれぞれ^{18}Oと^{2}Hの1日当たりの排出率である．

TEEは，respiratory quotient (RQ) = food quotient (FQ)とすることで，Weirの間接熱量測定の式を用いてCO_2産生率から算出した[7]．

$$TEE\ (kcal/day) = 3.9(rCO_2／FQ) + 1.1(rCO_2) \quad (4)$$

ただし，rCO_2はCO_2産生率 (l/day)である．

2. 5. 基礎代謝量とエネルギー所要量の算出

基礎代謝量 (Basal Metabolic Rate: BMR)およびエネルギー所要量 (Recommended Energy Allowance: REA)は第5次改定日本人の栄養所要量に基づき，生活活動強度をIVとすることで算出した[8]．

2. 6. 統計処理

得られた結果は，平均値±標準偏差で示した．TEEとEI，およびTEEとREAの比較には対応のあるt検定を用いた．相関係数の検定にはピアソンの相関係数法を用いた．なお統計的有意水準は5%とした．

3．結果

被験者のFQは0.867±0.006であった．表３に各被験者のTEE，EI，BMR, REAおよび身体活動レベル(Physical Activity Level: PAL =TEE/BMR)を示した．DLW法から求められたTEEは3,532±408 kcal/day，食事記録法から求められたEIは3,113±581 kcal/dayであり，EIはTEEの約88%にすぎず，EIとTEEの間には有意な差が認められた($p<0.01$)．日本人の栄養所要量から求めたREAは，3,739±180 kcal/dayと平均値においてはおおむね実測したTEEと近い値であった．また，TEEをBMRの倍数で示すPALは2.19±0.31であった．図１には，食事記録により求められたEIとTEEとの関係を示したが，r = 0.893 ($p<0.01$)の有意な正の相関が認められた．

表３　測定結果

被験者	ポジション	TEE (kcal/day)	EI (kcal/day)	BMR (kcal/day)	REA (kcal/day)	PAL
A	DF	3446	3494	1722	3980	2.00
B	MF	2896	2194	1598	3694	1.81
C	MF	3407	2823	1549	3580	2.20
D	MF	3401	2783	1651	3817	2.06
E	MF	3622	3024	1586	3665	2.28
F	FW	3706	3573	1705	3939	2.17
G	FW	4249	3903	1514	3500	2.81
平均値		3532	3113*	1618	3739	2.19
SD		408	581	78	180	0.31

TEE: 総エネルギー消費量, EI:エネルギー摂取量, BMR:基礎代謝量, REA:エネルギー所要量
PAL:身体活動レベル
* vs TEE ($p < 0.01$)

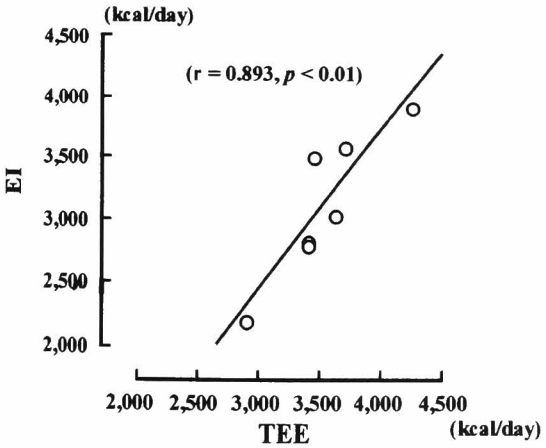


図１　TEEとEIの関係

4．考察

本研究で測定されたプロサッカー選手のTEEは3,532±408 kcal/day であったが，これまでにサッカー選手などのいわゆるボールゲームの選手を対象としてのDLW法による検討は世界的にも行われていない．サッカー選手についてのEIの調査は比較的多くなされてはいるが，エネルギー消費量についての検討は，本研究と異なる方法を用いた調査を含めても，著者が認識する限り２編のみである[9,10]．近年，Rico-Sanzら[9]は，行動記録法を用い，激しいトレーニングを行うプエルトリコのオリンピック代表チーム(n=8, 17±2 yrs, 169.8±6.5 cm, 63.4±3.1 kg)のTEEについて3,833±571 kcal/dayであったと報告している．また，試合期において週に１回もしくは２回の試合を行うイングランドリーグ１部に所属するプロ選手については，14.4 MJ/day (3,452 kcal/day)という値が示されている[10]．これらのことを考えると，本研究により測定されたTEEは，試合期におけるエリートサッカー選手のエネルギー所要量として妥当な値であるように思われる．しかしながら，プロに限らずスポーツ選手のトレーニングやコンディショニングに対する身体的な要求は，試合期やトレーニング期といったシーズン毎の目的やプログラムに応じ多様性を持っているのが一般的である．このことについてHicksonら[11]は，摂取量についてのみではあるが，大学サッカー選手において，試合期に比べプレシーズン中のEIが1,000 kcal/day以上も高いことを報告している．プロサッカー選手に限らず，スポーツ選手に年間を通じて最適な栄養処方を提供するためには，選手の身体活動量のシーズン変化を念頭に置いたさらなる調査が必要である．

本研究で得られたEIは，DLW法により同期間求められたTEEを約12%下回っており，それらの間には有意な差が認められた($p<0.01$)．このEIとTEEの不一致は，スポーツ選手を対象としたこれまでの調査でも報告されている[6,12-14]．本研究における不一致も先行研究同様に自己記入式の食事記録によりEIが過小評価されたためと推察される．しかしながら，本研究におけるサッカー選手のEIとTEEには強い正の相関関係が示されており，我々が先に報告したエリートシンクロナイズドスイミング選手とは異なる傾向であった[6]．これは，性差に起因した食事記録という課題に対する態度

や意識の違いよってもたらされている可能性が示唆される.

DLW法を用いたスポーツ選手を対象とする代表的な先行研究と，本研究により得られたPALを比較した場合，試合期におけるプロサッカー選手の2.19という値は，トレーニング期の男性クロスカントリースキー選手(4.0±0.5)に比べると低い値である[15]．しかしながら，本研究の結果は，比較的緩やかなトレーニングを実施している日本人シンクロナイズドスイミング選手(2.18)や[6]，2.09と推定される中等度のトレーニングを行う男性大学競泳選手とほぼ同等であった[5,16]．試合期におけるプロサッカー選手のPALは，中等度のトレーニングを行う他の競技種目の男性競技選手のそれと大きく異なるものではなかった．また，本研究では，FAO/WHO/UNUにより重い職業活動を行う男性の値として示される2.10と比べても高い値が得られており，プロサッカー選手が試合期においても高い水準の身体活動量を維持していることがうかがえた.

5．まとめ

本研究では，従来の測定法では正確な測定が困難と考えられる試合期のプロサッカー選手の総エネルギー消費量を，新しいエネルギー消費量の測定法である二重標識水法を用いて測定し，食事記録法から求められたエネルギー摂取量と比較することを目的とした.

その結果，以下のことが明らかになった.

1．週に2試合を行うリーグ戦中のプロサッカー選手の総エネルギー消費量は3532±408 kcal/dayであった.

2．総エネルギー消費量とエネルギー摂取量の間には有意な差が認められ（$p<0.01$），自己記入式の食事記録によりエネルギー摂取量が過小報告されている可能性が示唆された.

3．試合期のプロサッカー選手の身体活動レベルは2.19であり，試合期であっても高い水準の身体活動量を維持していた.

考察と結果から，プロサッカー選手の食事摂取基準を考えるには，選手の年間プログラムに応じた総エネルギー消費量の検討が必要であること，またエネルギー摂取量の調査を行うのみではなく，エネルギー消費量の測定も併せて実施することが望ましいことが考えられた.

謝辞

稿を終えるに当たり，本研究に被験者として参加して下さった選手の方々と，研究にご理解を賜りましたチームの関係者の皆様に感謝の意を表します．また，安定同位体の分析につきまして惜しみない支援をいただきました，McGill大学教授Dr. Peter JH Jones氏およびDr. Jian-Ying Feng研究員に深く感謝いたします.

末尾になりましたが，筑波大学体育研究科に対する奨学寄付金（プロフェッショナル・スポーツ研究の助成金）によりまして，本研究に助成を下さいましたJリーグならびに日本サッカー協会に心より感謝申し上げます.

参考文献

1）Montoye HJ et al.: Measuring physical activity and energy expenditure. Human Kinetics, Champaign, IL, USA, 1996.

2）Lifson N et al.: Measurement of total carbon dioxide production by means of $D_2{}^{18}O$. J. Appl. Physiol. 7: 704-710, 1955.

3）齊藤愼一 他: 二重標識水法によるエネルギー消費量測定の原理とその応用: 生活習慣病対策からトップスポーツ選手の栄養処方まで. 栄養学雑誌. 57: 317-332, 1999.

4）Black AE et al.: Use of food quotients to predict respiratory quotients for the doubly-labelled water method of measuring energy expenditure. Hum. Nutr. Clin. Nutr. 40C: 381-391, 1986.

5）Jones PJ and CA Leitch: Validation of doubly labeled water for measurement of caloric expenditure in collegiate swimmers. J. Appl. Physiol. 74: 2909-2914, 1993.

6）Ebine N et al.: Total energy expenditure of

elite synchronized swimmers measured by the doubly labeled water method. Eur. J. Appl. Physiol. 83: 1-6, 2000.

7) Weir JBDV: New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. J. Physiol. 109: 1-9, 1949.

8) 厚生省保健医療局健康増進栄養課監修, 第5次改定日本人の栄養所要量, 第一出版, 1994.

9) Rico-Sanz J et al.: Dietary and performance assessment of elite soccer players during a period of intense training. Int. J. Sport. Nutr. 8: 230-240, 1998.

10) Reilly T and V Thomas: Estimated daily energy expenditures of professional association footballers. Ergonomics 22: 541-548, 1979.

11) Hickson JF et al.: Nutritional intake from food sources of soccer athletes during two stages of training. Nutr. Reports Int. 34: 85-91, 1986.

12) Davies PSW et al.: Total energy expenditure and physical activity in young Chinese gymnasts. Pediatr. Exerc. Sci. 9: 243-252, 1997.

13) Schulz LO et al.: Energy expenditure of elite female runners measured by respiratory chamber and doubly labeled water. J. Appl. Physiol. 72: 23-28, 1992.

14) Westerterp KR et al.: Use of the doubly labeled water technique in humans during heavy sustained exercise. J. Appl. Physiol. 61: 2162-2167, 1986.

15) Sjödin AM et al.: Energy balance in cross-country skiers: a study using doubly labeled water. Med. Sci. Sports Exerc. 26: 720-724, 1994.

16) 井上五郎訳／必須アミノ酸研究委員会編, FAO/WHO/UNU合同特別専門委員会報告, エネルギー・蛋白質の必要量, 医歯薬出版, 1989.

サッカークラブ経営における周辺外部組織との関係
～兵庫県姫路市サッカー協会の取り組み事例を中心として～

高藤　順[1)]　八代　勉[2)]　柳沢　和雄[2)]　中尾　健一郎[3)]

1．緒言

わが国のスポーツは、学校の運動部と企業のクラブを中心に発展してきた[1)]。1997年12月、文部省から学校の運動部においては、活動量の過多・顧問の実技指導力不足・部員数および顧問数の減少・全員入部制等数多くの課題が報告された[2)]。また、企業のクラブにおいてもバブル経済の崩壊によりスポーツはリストラの対象となっており、廃部やリーグ撤退あるいは企業クラブから市民クラブへ移行して活動を続けるクラブが毎年増加している。このように、学校内外のスポーツを取り巻く環境が様々な課題を抱えている中で、サッカーに関して言えば地域サッカークラブ（以下、地域クラブ）が年々増加している。

兵庫県姫路市サッカー協会技術委員会育成部では、このような課題を克服するために強化面では「トレーニングセンター活動」のクラブチーム化を掲げ、普及・育成についてはサッカースクールをはじめ多様な事業を中心とした『HARIMA SOCCER PROJECT』を計画しスタートさせた。しかしながら、『HARIMA SOCCER PROJECT』の取り組みにおいても現状は、数多くの課題が存在している。

このように地域クラブは、年々増加しているとはいえ、学校のサッカー部や企業のクラブにくらべ経営資源をはじめ様々な面で恵まれていない。そのような状況で、クラブ員を継続させ選手や保護者さらには地域社会にとって魅力あるクラブづくりを行うためには、指導者や保護者だけでなく行政・学校・競技団体・地域・OB(OG)等の外部環境(外部組織)との連携が必要不可欠となるであろう。

宇土や大内ら[3)]は、体育・スポーツ経営における経営体の活動には、経営体の外に存在する様々な組織からの影響があり、経営体にとっても外部の組織に対してのいろいろなはたらきかけが必要なことがある。さらに、外部環境に適応的でなければならない、と述べている。

そこで本研究では、地域クラブ（経営体）と外部組織との連携が経営資源を潤わせ、充実した活動を行いその結果、魅力あるクラブづくりができ

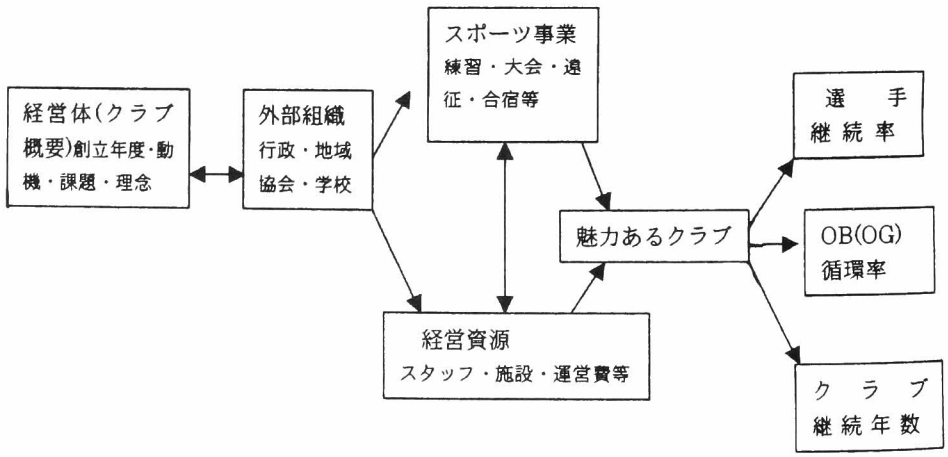


図1　質問紙の枠組み

1）近畿福祉大学　2）筑波大学　3）電気通信大学

るのではないかという仮説（図．1）を検討するとともに、兵庫県姫路市サッカー協会技術委員会の取り組みとを比較・検討し、『HARIMA SOCCER PROJECT』の今後の方向性を明らかにする。

2．研究の方法

本研究では、『HARIMA SOCCER PROJECT』の取り組みについては、姫路市サッカー協会技術委員会（技術委員）にインタビュー調査を行うとともに、全国各地の地域サッカークラブには、質問紙によるアンケート調査を行った。

2.1. 質問紙調査概要

調査対象：日本サッカー協会登録クラブ
　　日本クラブユース連盟加盟クラブ
調査期間：1999年11月15日～12月５日
調査方法：日本サッカー協会および日本クラブユース連盟を通じ、各クラブの代表者宛に質問紙を配布し回収した。
標本数：男子 55標本（回収率39．9%）
　　女子153標本（回収率49．2%）
　　合計208標本（回収率47．2%）

2.2. インタビュー調査概要

調査対象：姫路市サッカー協会技術委員会
調査期間：1999年３月20日　９月13日
調査場所：姫路市サッカー協会会議室
調査方法：姫路市サッカー協会技術委員会育成部長であるM氏に対して、『HARIMA SOCCER PROJECT』の動機・事業計画・現状の課題および今後の展望等について面接調査を行った。

3．結果および考察

3.1. 地域クラブ概要（歴史的経緯）

創設時期については、男子クラブ・女子クラブ（以下、男子・女子）とも1960年代後半から1998年度にいたるまで広範囲にわたっているが、特に1980年代後半から1990年代前半にかけて急増している。このような結果から、1989年度開幕の日本女子サッカーリーグ（Lリーグ）や1993年度開幕の日本プロサッカーリーグ（Ｊリーグ）は、地域クラブの創設に大きな影響を与えたといえる。

クラブ創設の動機については、男子は「少年団から中学生年代の指導の重要性や小中一貫指導重要性といった指導者の考え方に対して選手や保護者の要望」「社会人登録の選手が地域の小中学生に指導したこと」といった回答が多く、女子は「少女の中学生年代におけるサッカー継続の場を提供」「少年団の母親が自分たちもサッカーがしたい」という回答が多かった。いずれにせよ男女とも、きっかけは、選手や保護者の要望でありボトムアップ的なクラブが大半であることが明らかにされた。

クラブ創設時の課題については、男女とも「練習施設の確保」「運営資金不足」「指導者の確保および育成」といった経営資源の問題に集約された。

クラブの理念（目標）については、男女とも「地域に根ざしたサッカークラブづくり（地域サッカーの普及・発展・底辺拡大等を含む）」「生涯スポーツのひとつとしてサッカーの継続」「サッカーを通した人間形成」という回答が多く、さらに男子は「将来につながる選手の育成」女子は「サッカーの楽しさを追及」という回答が多かった。このような回答の背景には、Ｊリーグの理念とも一致しているとともに、男女の違いについては、男子は年代別にチーム登録しているが、女子は中学生から社会人まで同じひとつのチーム登録で活動しているクラブが大半であることが要因であると考えられる。

3.2. 地域クラブの経営資源

人的資源であるクラブ員数およびスタッフ数については、ともに男女差が大きく女子サッカーの普及はまだまだ男子に追いついていないことを実証している。また、歴史が浅いクラブでも充実したスタッフやクラブ員が存在し、クラブの歴史と人的資源は必ずしも比例してはいないことが明らかにされた。

物的資源である練習施設の利用状況につい

ては、男女とも90%以上が専用グランドを保有していないため、学校体育施設や公共スポーツ施設を中心に様々な施設を利用していることが明らかにされた。中には経済的理由やその他様々な理由から「公園の広場」や「河川敷の空き地」を利用しているクラブも存在した。

経済的資源であるクラブ運営費用については、地元企業から少しスポンサー収入のある一部のクラブを除き、ほとんどのクラブがクラブ員からの会費中心で運営されていることが明らかにされた。また、クラブ員の会費（金額）については、クラブ員数やスタッフ数およびスポーツ事業（活動状況）と深く関連している。

3.3. 地域クラブのスポーツ事業

スポーツ事業（活動状況）については、男女間について大きな差がみられる。全体的に女子にくらべ男子の方が練習時間・試合数・遠征・合宿等すべての面で多かった。しかしながら女子については、登録チーム数も関連していると思われるが地域差が大きいことも明らかにされた。また、男女ともクラブ員数やクラブの理念（目標）によっても活動状況が異なると思われる。

3.4. 地域クラブと外部組織

外部組織については、施設との連携および融通を含め、「施設」「学校組織」「地区トレセン」「市町村サッカー協会」「都道府県トレセン」「都道府県サッカー協会」「体育協会・行政・他種目の競技団体」「保護者会・クラブ後援会」の８項目に分類し検討した。

「施設」との連携および融通については、施設責任者や他の利用団体の代表者との連携により、「優先利用」「利用時間の多少の延長」等の融通を利かせてもらうという回答が多かった。しかしながら、公共スポーツ施設の絶対数の不足や学校体育施設の一般開放が少ないといった課題も数多くのクラブが回答していた。

また、クラブスタッフが施設関係者とつながりを持つという人脈の有無が、利用時の融通に大きな影響を与えることも明らかにされた。

「学校体育連盟」については、男女とも練習試合に関するメリットをあげていた。しかしながら、女子については高校・大学の女子サッカー部が存在する地域としない地域によって二極化していた。このような結果から、学校の女子サッカー部が存在しない地域にとって地域サッカークラブが女子サッカー選手の受け皿になっていることが推察される。女子クラブの中には、中学校の男子サッカー部と練習試合を行っているクラブも存在した。「地区トレセン」「市町村サッカー協会」については、地域性による実態の差が大きいことが明らかにされた。特に、女子については地区トレセン活動事態存在しない地域が多かった。このような実態は、ある程度競技人口（登録チーム数・登録選手数）にも比例すると思われるが、各地域のサッカー協会の体制が要因であると推察される。一例を挙げると、女子を含めてすべてのカテゴリーにおいてサポートしている地域が存在する一方で、女子については何のメリットもないため、県協会のみに登録しているクラブも数多い。しかしながら、そのような状況においても女子の存在を認めてもらうために積極的に市のサッカー事業に携わっているスタッフも存在した。

「都道府県トレセン」「都道府県サッカー協会」についても、地域によって実態の差が大きいことが明らかにされた。特に、トレセン活動に関して「県トレセン選手の選考基準が不透明」「選考会の案内状が来ない」といった回答が多かった。

「体育協会・行政」については、「施設」と同様にクラブスタッフと関係者の人脈の有無が連携に比例していることが明らかにされた。

「他種目の競技団体」については、「連携の必要性を感じない」「連携の窓口がわからない」等の理由で連携を図っていないクラブが大半であった。しかしながら、「他種目のトレーニングを積極的に取り入れる」「クラ

ブ名をサッカークラブではなくスポーツクラブにしている理由として他種目との連携は必要」といったクラブも数少ないが存在した。

「保護者会・クラブ後援会」については、経済的資源をはじめ物心両面においてサポートしてもらい、連携は必要不可欠であるクラブが大半であった。

3.5. 地域クラブと継続率・循環率

クラブ員の継続率については、特に女子サッカー部の存在する高校・大学に進学してサッカーを継続しているクラブ員の継続率が高かった。この結果については、「中学生年代のサッカー継続の場」として、地域のサッカークラブが果たしている役割は大きい。このようなクラブの存在が女子サッカーの普及だけでなく、選手育成および強化につながっていると推察される。

循環率については、退部・移籍選手の練習参加（見学）を除きすべての項目において、半数以上のクラブで関わっている。この結果の要因として、“学校”or“クラブ”の選択や日本サッカー協会の登録制度の弊害（二重登録の禁止）も関係していると推察される。女子については、クラブ運営や合宿・遠征に関わる事が困難な原因として、出産・育児など女性特有の理由が挙げられる。

4.1. 結論

本研究において、地域サッカークラブと外部組織の連携は、クラブの経営資源を潤わせ、充実した活動を行いその結果、魅力あるクラブにつながることが明らかにされた。クラブ経営上、外部組織との連携なしでは日常の活動も行えないクラブも数多い。しかしながら、「多種目の競技団体」等組織によっては連携の必要性を感じなかったり連携を図ることなど考えたことも無かったというクラブも存在した。

また、外部組織との連携における阻害要因として、「サッカー協会の組織の中心に学校関係者が多い」「女子サッカーが、まだまだ認められていない」という回答が多かった。このような回答は、サッカーというスポーツが、学校の男子から普及した日本サッカーの歴史と関連があると思われる。

地域サッカークラブは、様々な面で恵まれていないが、クラブとして明確な理念にや目標を持ち、その考えに賛同するスタッフや選手が存在すれば必ずクラブは成立することが明らかにされた。また、『HARIMA SOCCER PROJECT』の取り組みにおいても、魅力あるクラブ経営のためには、外部組織との連携が必要不可欠であることが示唆された。

4.2. 今後の課題

本研究において、地域サッカークラブの実態を把握するにあたりアンケートのみによる調査であったため、外部組織との連携における阻害要因については、表面的な現状を捉えるにとどまり深く検討できなかった。今後は、インタビュー調査により、さらに深く検討する必要性がある。

また、地域クラブが関東・東海・関西の３地域に集中していたため、地域別の比較ができなかった。クラブ創立年度別の比較も含め、標本数の問題が生じた。

さらに、今後の研究においては、「魅力あるクラブ」の定義も含め、スタッフ（クラブ代表者）だけでなく選手・保護者・ＯＢ（ＯＧ）等調査対象の幅を広げて検討することが必要不可欠である。

《引用・参考文献》

1）中村敏夫（１９９８）スポーツの見方を変える，平凡社
2）宇土正彦（１９８９）体育経営管理学講義，大修館書店
3）本村清人（１９９８）文部省だより，運動部の在り方に関する調査研究報告書の概要（その２），体育科教育，大修館書店
4）八代勉，柳沢和雄，清水紀宏（１９９３）地域スポーツ経営をめぐる組織間関係の研究，筑波大学体育科学系紀要６：１－９

ア式蹴球事始め
第５報　校友会誌等より見た三重県立第三中学校の明治大正期

篠田　昭八郎　宮崎　雄三[1)]
吉田　勝志[2)]　冨井　聖文[3)]

１．はじめに

三重県内で文献上サッカー資料が最初に見られる三重県立第三中学校（現三重県立上野高校）の校友会誌を中心に明治大正期の三重県内サッカー史を考察し興味ある資料が得られたので、ここに報告する。

２．調査資料

三重県立上野高校図書館所蔵の校友会誌第１号（明38）より第23号（昭３）まで（一部欠あり）、三重県立上野高校サッカー部史（平８）等を参考に同時期に発行された新愛知新聞（愛知県立図書館蔵）、明倫中学校校友会誌（愛知県立明和高校蔵）、華陽（岐阜県立岐阜高校蔵）、等の資料より調査をおこなった。

調査期間は平成11年９月より平成12年８月に実施した。

３．調査結果

３：１明治時代

上野高校サッカー部90年史より明治37年遠足部蹴球部として発足し明治44年初の校内紅白試合が行われ、大正９年までは学年対抗、クラス試合が校内で行われ対外試合の記録は残っていない。

校友会史第２号（明39．１．10）に明治37年度校友会会計報告にフートボール部15円12銭との記入があり総予算（489円05銭６厘）の3.1%に当たり記載順に庭球部（57円82銭）野球部（42円76銭５厘）フートボール部（上記金額）撃剣部（40円42銭）柔道部（20円49銭５厘）その他、図書部、記録部、講演部、儀式部、運動会及び賞品費、学用具及び備品費、雑費の記入があり、フートボール部費の内訳は他、運動部はボール代の他、衣服費、ラケット費等の記入が見られたがフートボール部はすべてボール費の１行のみの記載だった。

同様第３号（明40）明治38年度会計報告、第４号（明41）明治39年度会計報告、５号（明治42）明治40年度会計報告にも単独ボール購入のみ記載され10周年記念誌（明治42）に始めて蹴球部費に39円95銭、内訳　ボール購入代36円（90%）修理代３円96銭（10%）の２項目の記入が見られた。

明治42年も同様２項目に分かれていた。

以降、明治43年、44年の校友会誌には決算書が見当たらなかったので省略する（校友会誌7号）

明治時代三重県第三中学校のサッカー部の校友会決算支出割合は明治41年を（5.9%）除いて、調査可能な明治37年より42年において3%台（(3.1%（明37）～3.9%（明39））であった。

３：２大正前中期の予算書より見た蹴球部

サッカー部は明治時代の校友会費支出割合の３%台より大正２年より７年までは最低の4.4%（大２）より7.3%（大６）までのばらつきがあったが、校内での活躍が認められ明治時代より増額になっている。

また、校友会誌の決算書内訳にも、明治時代のボール代、ボール修理費の２項目より、他運動部同様、細分化された明細書が見られる。

大正２年決算明細書にはボール代(37円90銭)芋縄（１円43銭）石灰（30銭）指揮笛（65銭）同説明書（50銭）ゴール修理代（64銭）賞品

1）鈴鹿高専　2）中部大　3）三重上野高

（１円71銭５厘）接待費（50銭）に分類され現在使用されている会計報告と類似している。

しかし、物品には現在使用されていない品目もあり時代を感じさせられる。

大正の初め頃、グランドのラインは石灰では無く芋縄が主流だったと推察される。

蹴球部は校内大会を主催し勝者に賞品を与えていたと推察され、このことは、三重第三中学校の他運動部決算書にも同様計上されている蹴球部の賞品１円71銭５厘は校内大会出場者で勝者に賞品が授与されたと推察される。

３：３上野中学校校友会誌より見た大正時代

大正２年蹴鞠部記事として５：３：２：１の横書きに氏名が記されている大正９年までは校内クラス対抗、学年対抗が主とした記事が残されている。

大正２年紅白試合の学校対抗に作家横光利一がLIとして参加した記録が残ったいる（サッカー90年史）

大正時代初期には名古屋市内の中学校、師範学校に蹴球部が設立された記録は残っているが筆者の知る範囲では対外試合の記録は見られない。

上野中学校では大正10年初めて対外試合の記録が残っている（第17号大11刊）その記録には、塁守、後衛、中衛、前衛の日本語で記され大正２年蹴鞠部記事とメンバー記録が逆になり現在の記録に近ずいている。隅蹴、反則とあり、当時の反則記録には直接、間接フリーキックの記録は見当たらなかった。練習試合では40分、60分、90分と異なった試合時間が記されていた（第17号）

第18号（大12刊）にメンバー記述が上段よりLFW、LIF、CF、RIF、RFW、LH、CH、RH、LF、RF、GKの順に記され東海大会の記録では得点、隅蹴、塁蹴、自由蹴の記事が見られた。

第19号（大13刊）には蹴球部記事に蹴球規則案内としてルールの説明が２頁半に記されメンバーにLW、LI、CF、RI、RW、LH、CH、RH、LF、RF、GKとありまた20号（大14年）にはメンバー表にGKがＧと記入されている。

上野中学の初めての対外試合は大正10年６月26日津師範への遠征（17号）その年に三重師範、奈良師範、愛知一師との試合記録が残っている上野中学校は県境に近い上野市の関係で東海地方の名古屋市に加え関西にも近く奈良師範、京都師範との試合も大正時代には見られた。

上野中学校校友会誌や上野高校サッカー部90年史の記録より推察するに過去に筆者が本学会に報告した岐阜中学、明倫中学、愛知一師、堀桑吉先生対談資料等と同様、師範、中学校では大正前期頃までは愛知一師、三浦渡世平校長の体育観より対外試合は禁止されていて他師範、中学にも、その思想が連なっていたと推測される。

これらも、三浦校長の退職に加えオリッピック出場の日本選手記事（陸上等）が新聞記事に見られ校内大会では物足りない生徒が対外試合を学校に申し入れをしたり、東京高師、広島高師を卒業したサッカー部OBの教師がつてを頼って他校との練習試合が開始されるようになり学校側もこれを了承したと推察される。

また、大正14年12月29日には上野中学サッカー部OBによる上野サッカー主催　近県中等学校ア式蹴球大会が開催され伊賀上野が町ぐるみのサッカーの基礎が確立され、これが今日まで受け継がれて来たと推測される。

第22号（昭２）よれば奈良に遠征した上野中学サッカー部は京都師範、奈良師範の３校リーグ戦の記録も見られる。

また、上記記事中に東海蹴球大会が７月26日名古屋で開催されるに当たり大会前日各校主将による抽選会に出席した上野中学は大垣中学の対戦が決まり試合当日、大垣中学の棄権という珍しい記事も見られた。

３：４校友会誌より見た部名等の変化

上野高校サッカー部史によれば明治37年（1905）遠足及び蹴球部として発足、予算15円12銭明治43年フットボール部独立と記されている。

第２号（明治39）には明治37年会計報告にフートボール部費15円12銭、内訳ボール費があり

以降明治時代校友会誌会計報告では蹴球部費として統一されている。

大正時代に入ると校友会誌に“蹴鞠部記事”として“第一学期、第二学期蹴鞠のシーズンにあらざるを以て・・・・・・第三学期に入るに及んで俄然猛烈なる練習は開始され技術上長足の進歩を来たせり大正２年２月８日蹴鞠競技会を開催せり”とあり蹴球より一時的に蹴鞠部に部名の変更が見られたが、その後、大正時代は全て蹴球部に統一されている。

ただし、蹴球部決算書内訳では大正４年の会計報告では蹴球部費内訳としてフートボール63円30銭・・・と蹴球ではなくフートボールと記されている。しかし、大正６年会計報告には蹴球部費、その内訳にフートボール購入費59円90銭フットボール修理費９円55銭と記し以降、蹴球部費、内訳はフットボールで統一されていた。

第22号（昭２）によれば、上野サッカー主催、近県中学校ア式蹴球大会開催と記され同じ頁に７月開催の東海中学校蹴球大会、10月開催の全国中学校蹴球大会と大正末期にも、まだ各地に名称使用方法には異なりが見られた。棚田は明治、大正時代の蹴球の名称の変遷について明治30年代頃まではフートボール（蹴鞠）、明治32年以降大正にかけてア式フットボール：ア式蹴球に加え明治35年以降フットボールの２つの名称使用が見られたと記している。

伊賀地方は関東、関西のサッカー流行地とは異なり、現在に比べマスコミ等の報道機関の伝達速度の遅れも考慮すれば部名等の変更等も校誌に遅れて改正されたのも納得できる。

３：５三重第三中学校校友会蹴球部決算書と米価の比較

３：５：１明治時代

明治37年決算書には15円12銭と記され、明治40年までは全て10円台であった（13円35銭～18円65銭）内訳はボール代と推察されるが何個購入したかは不明である。

これを文教政策研究会発行（1996）の白米標準価格10kg１円37銭５厘と比較するに（注１）平成７年の米価3770円は1772倍となり明治37年蹴球部費は約42000円で現代風に考えればさほど多額の部費と思えないが、この中でボールを何個購入したかは明細が分からず細部計算が出来ないのが残念である。

明治41年、42年の蹴球部決算書に初めてボール購入費の他、ボール修理費３円95銭（明41）、１円40銭（明42）が記されている。これを米価標準価格で計算すると（注２）明治41年が約8900円、明治42年が約3200円となった。

昭和30年代頃まではサッカーボールは表皮とチューブに別れ経済的理由も加わり下級生部員がボール修理も仕事の一つであった。

筆者も過去にボールのチューブが破れゴム張やチューブに空気をいれた後紐通器で紐を閉じボールを完成させるとき誤ってチューブに穴をあけ先輩に小言を言われた記憶を思い出した（ついて最近までラグビーボールに見られた）

３：５：２大正時代

大正年代に入ると大正８年まで蹴球部決算書の内訳が明治時代に比べ明細に記され、その内訳を見ることが出来る。

大正２年決算書の目新しいものに芋縄石灰がある（30銭）

現在では石灰が主にグランドで使用されているが当時は芋縄でライン代用が行われていたようだ。

当時の30銭は現代に換算すれば約760円（注３）で、どれだけの数量を購入し使用したかは分からないが当時は現代に比べて芋縄製品が安価に買えたと推察される。

また、大正２年の指揮笛65銭、同説明書50銭は各々1650円、1250円となり現代に比べ珍品で高価と推測され三重第三中学蹴球部に指揮笛１個を大切に使用されていたと推測される。

大正４年決算書に第三中学運動会賞金費62円03銭９厘の内、蹴球の部に１円98銭が記載され現代の約5000円で推察では勝者にノートか鉛筆類の文具類を賞品で渡したと推測した（大正２年資料では３：２で記述）

大正７年剣道部決算書188円96銭の内、出張費として71円16銭は現代の約10万円と多額の決算が計上され対外試合で京都大日本武徳会、県

内中学への遠征に全額個人負担ではなく校費使用が認められた事は特筆すべきである（注４）同年の蹴球部決算書に緑紅木綿購入代69銭（約1000円）と記されているが何に使用したか不明である。本誌をお読みの方で、お判りの方があればご教示を願えれば幸いである。

大正７年決算書によればフートボール７個新調53円50銭、フートボールチューブ６個15円とありボール１個７円64銭、チューブ１個２円50銭でボール１個の代金が10円14銭で現代の１個約１万円となり現代風に考えれば相当高価であり現代の部活ではボール１人あたり１個が普通とされているが当時は校内に10個程度で貴重なものであったと思われる。

大正８年では空気ポンプ１個、紐通器１個、指揮笛１個で４円20銭（約4100円）これも現代に比べ割高感を感じる。

明治大正期の決算書より部活動を推察するに品物が高価に加え多くは輸入品のため大切に修理して次年度の部員に物品を申し送っていたと推察される。

４．まとめ

1）三重県で最初にサッカー部を設立した三重県立第三中学校は明治37年、遠足部フットボール部として発足（予算15円12銭）明治43年フットボール部として独立、明治44年校内初めての紅白試合が行われた。
2）明治時代の蹴球部の予算は概して校友会全予算の３％程度であった。
3）大正前中期の校友会予算に占るサッカー部決算書は最低4.4％（大２）～7.3％（大６）の間であった。
4）大正期に入ると校内大会に商品授与費が計上され勝者に商品が渡された。
5）三重県立上野中学校の最初の対外試合は大正10年６月26日津師範（現三重大学教育学部）遠征が最初の記録である。
6）サッカー用語は時代と共に変化がみられポジションも大正前期には塁守、後衛、中衛、前衛、隅蹴、塁蹴、自由蹴の日本語も見られた。
7）サッカーの名称も蹴球、フートボール（蹴鞠）、フートボール、ア式蹴球等、時代と共に名称の変化が見られた。
8）大正前期の決算書より米価で現在の物価で比較するにサッカーボール１ヶ１万円程度、笛1600円、同説明書1250円と現在に比べ希少価値で割り高を感じる。
9）大正７年決算書には部活出張費（剣道部）校外遠征補助費が計上され、蹴球部にも後年適用されたと推定される。

５．参考文献

篠田昭八郎　吉田勝志　ア式蹴球事始め　教育医学　42（２）1996
篠田昭八郎　他　ア式蹴球事始め　サッカー医科学研究17　1997
同上　同上　第２報　同上　18　1998
同上　同上　第３報　同上　19　1999
同上　同上　第４報　同上　20　2000
奥井三省　三重県立上野高等学校サッカー部90年史　1996
棚田真輔　五島祐治郎　神戸ア式蹴球奮闘記　神戸市スポーツ研究会　1991
文教政策研究会　日本の物価と風俗130年の移り変わり　1996
真野常雄　三浦渡世平先生伝　三浦中村両先生公徳顕彰会事務局1968
三重県立第三中学校校友会誌　第１号（明治38）～第35号（昭15）　（一部欠あり）

注１）文教政策研究会資料は明治30年、35年、40年と５年間隔で米価が表示されているので36年～39年の値を明治35年１円19銭と40年１円56銭の平均値１円37銭５厘で計算し比較対象は平成７年3770円を基礎とした。
注２）明治40年１円56銭、大正１年１円78銭の平均値１円67銭として平成７年の3770円で比率を求めた（以下同様）
注３）大正１年１円78銭、大正５年１円20銭の平均値１円49銭を算出し2530倍の値とした。
注４）大正５年１円20銭、大正８年３円86銭の平

均値２円53銭として1490倍とした。
注５）大正８年３円86銭とあり977倍とした。

国立大学を利用した地域サッカー教室の事例報告

高橋　義雄[1)]　山下　則之[2)]　荒深　裕規[3)]

1．はじめに

1990年代以降、我が国では価値観の多様化による評価の多元化、社会や経済の急速な変化への対応ための学習ニーズの増加に対応し、「生涯学習社会の構築」をめざしてさまざま取り組みがなされている。本研究で注目する国立大学は、人材、施設・設備において高度化し、専門化した学習ニーズに応えられる役割を求められている。小野(1998)[4)]は、大学について「もともとユニバーサルなものであり、ローカルなものではないから、地域における学習機会の提供とは関係がないとの認識が一般的」であり、また「学校教育法上も大学の使命は研究と教育とされており、教育は入学してきた学生をのみ対象とするのが当然とされ」、「地域社会の人々への学習機会の提供というものは、必ずしも、大学として行うべき領域とは理解されていなかった」と分析しているが、いっぽうで生涯学習審議会答申（1996）[5)]をあげて「大学等の高等教育機関こそ生涯学習社会の成立に不可欠な重要な存在」であり、「地域社会に対する学習機会の提供」という点で社会の期待が大きなものとなっていると述べている。生涯学習審議会答申（1996）[5)]によれば、公開講座は「現在、ほとんどの大学で実施され、年間の受講者数も大学と短期大学とを合わせて約77万人に及んでいる」。国立大学のスポーツ・運動施設を利用した生涯学習への貢献を考える場合、課外時間帯に施設を主に利用する大学公認団体である体育会運動部への働きかけや、地域社会に対する教育サービス事業の展開としての大学公開講座、公開講義、地域社会への開放が中心である。本研究は、名古屋大学で開催した地域サッカー教室の事例を報告し、国立大学のスポーツ・運動施設のマネジメントについて検討するものである。

名古屋大学は、東山キャンパス、大幸キャンパスに運動・スポーツ施設がある。東山キャンパスには、第1体育館（バドミントン、バスケットボール、バレーボール用）、第2体育館（卓球、トレーニング用）、第3体育館（剣道用）、第4体育館（柔道用）、第5体育館（空手、エクササイズ用）、弓道場、屋内温水プールがあり、さらに陸上競技場（トラック＆フィールド、サッカー、ラグビー用）、野球場、硬式テニスコート、軟式テニスコート、バレーボール・テニス兼用コート、ゴルフ練習場（6打席ネット囲い）、新体育館アリーナ（バドミントン、バスケットボール、バレーボール用）、新体育館トレーニング・ルームがある。またそれ以外に職員専用のテニスコートがある。大幸キャンパスには体育館（バドミントン、バスケットボール、バレーボール用）、運動場、テニスコート（2面）がある。本研究では、総合保健体育科学センター教官有志が研究の目的で大幸キャンパスのグラウンドと体育館を使用し、2000年10月～11月にかけて公開講座形式で「親子で楽しむサッカー教室」を実施した結果を報告する。

2．研究の方法

2.1. 地域サッカー教室の概要

「親子で楽しむサッカー教室」は、幼児（年長）から小学校3年生の幼児・児童に限定し、同時に保護者にも身体を動かしてもらう目的で募集した。開催日は10月14日（土）、28日（土）、11月3日（金）、11日（土）で小学校の週休2日制にあたる第2、第4土曜日と祝日の午前中を選んだ。参加した子どもは年齢で班分けし、

1）名古屋大学総合保健体育科学センター　2）株式会社名古屋グランパスエイト
3）名古屋大学教育発達科学研究所

幼児は身体の動かし方から、小学校3年生はボールを自在に操ることなどを中心に指導を行った。保護者にも当日希望を伺い、初回はストレッチ、2回目は簡単なトレーニング、3回目は室内でのボールを利用した運動、4回目はバレーボールを実施した。

費用は4回講座一括で保険代も含め子ども一名につき3,000円とした。募集は、会場の大幸キャンパス周辺半径2キロ圏内在住の家庭に中日新聞朝刊折り込みチラシとして配布した。しかし折り込みチラシだけでは応募が少なかったため、中日新聞、朝日新聞紙面の情報コーナーで告知を行った。また大幸キャンパスのグラウンドで活動している地域の千種サッカークラブにも協力を依頼し、最終的には55人（子ども）の参加があった。

サッカーの実技指導では名古屋グランパスエイトで少年指導にあたるコーチの協力を得て、コーチが直接指導にあたった。当初、名古屋大学教官による講義も毎回予定したが、講義の時間よりも実技の時間を多く取るほうが良いと判断し、基本的な身体動作に関する実技を含む講義を一回のみ行った。また子どもの成長と食事についてのポスターを掲示し、保護者の食への関心を高める工夫を行った。

2.2. 調査方法と対象

本研究の調査は、教室実施中に保護者に対して自然な会話の形でのヒアリングを実施し、そのほか最終日に質問紙を配布し、後日郵送法にて回収した。配布数は37で、有効回収数は21（回収率56.7%）であった。

3．結果と考察

回答者の性別は、女性14 (66.7%)、男性7 (33.3%)で、年齢は30～34歳1 (4.8%)、35～39歳12 (57.1%)、40～44歳7 (33.3%)、45～49歳1 (4.8%)であった。

教室を知ったきっかけは、中日新聞の記事をみて11 (52.4%)が多く、次に千種サッカークラブを通じて5 (23.8%)となった。今回の折り込みチラシを近隣の住民に配布する方法はあまり効果がなかった。参加をもっとも勧めたのは、母親10(47.6%)、ついで地元のスポーツクラブの指導5 (23.8%)、父親4 (19.0%)となった。このことは地元の千種サッカークラブとの連携が効果を発揮したと考えられる。

参加を決める際の重要度を「とても重要」1、「多少重要」2、「あまり重要でない」3、「全く重要でない」4として4段階尺度で尋ねた。「とても重要」の回答が多い項目は、「教室の日程と

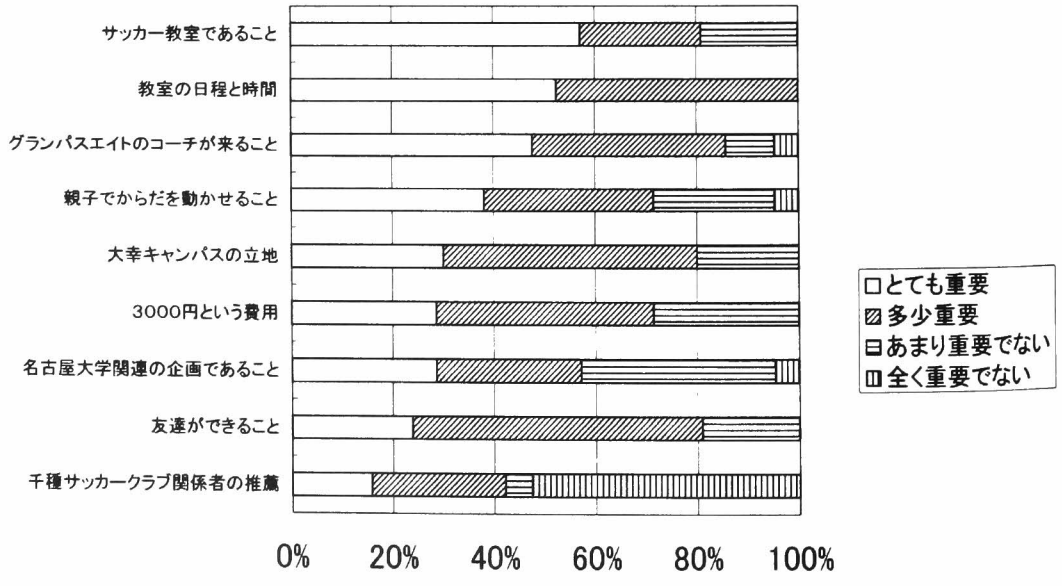


Fig 1　Importance for deciding to participate

時間」、「サッカー教室であること」、「グランパスエイトのコーチがくること」であった。逆に「全く重要でない」と回答したのは「千種サッカークラブ関係者の推薦」であった。「多少重要」という回答を含めて考えると「教室の日程と時間」、「グランパスエイトのコーチがくること」、「大幸キャンパスの立地」、「友だちができること」が重要である傾向にあった。このことから保護者は、千種サッカークラブや名古屋大学の名前よりも、小学生の週休2日制の利用法として重要性を感じていた傾向にあることが伺われる。そしてサッカーの教室であることやプロサッカーチームのコーチングの魅力を求める傾向が示唆された。また幼児や小学生低学年を移動させるための立地環境を重要視していることも示唆された。こうした結果から2002年4月から導入される完全週休2日制に向け、安全でかつ信頼のおける場を保護者は求めていることが示唆される。(Fig.1)

参加した子どもは5歳から9歳であるが、「学習塾に通っている」4 (19.0%)、「おけいこ事に通っている」14 (66.7%)、「ほかのスポーツを習っている」15 (71.4%)であり、「何も習っていない」子どもは0(0.0%)となった。これは参加者の教育への関心の高さを示すと同時に日常的にならい事をしている現代の子ども像を示している。今回の講座の妥当な参加費用については、2,000～3,000円未満11 (52.4%)、3,000～4,000円未満5 (23.8%)、4,000～5,000円未満3 (14.3%)となり、6,000円程度である大学の公開講座の料金と比較すると低いものとなった。

記述式の回答には、講座の運営方法に対するコメント、指導内容に関するコメントが上げられた。また参加者の高い評価があるのは、ボール操作以上に身体操作についての実践方法や理論を提供したこと、自由な遊びの時間があったこと、栄養の知識が増えたことであった。それ以外にも、今回の教室が4回の限定された講座のために気軽に参加できることがあげられており、長い期間サッカーだけに固定化された休日の過ごす方を好まない参加者もあった。教室への要望事項としては、低価格の講座の開催、施設の整った大学スポーツ・運動施設の開放、専門的知識の享受、子育ての相談などが寄せられた。

4．国立大学とサッカー界の連携にむけて

2000年度に国立大学で実施されたスポーツ・レクリエーション関連の公開講座をHPで調べる注1）と、43大学114講座である。しかしサッカーを開講した大学は、岩手大学、鹿屋体育大学、琉球大学など少数に限られ、しかも専門家（指導者）もしくはエリート競技者を対象にしていた。おそらく一般市民や地域の子どもを対象としたサッカー教室は、一時的な公開講座では開講しにくいと判断されていると考えられる。またサッカーは地域に既存のスポーツクラブがあり、国立大学が新に教室を開始することで子どもの取り合いになることも予想される。現実に、今回の名古屋大学での事例でも地元のサッカークラブの関係者に主旨を説明し、協力を得る必要があった。

今回協力を得た千種サッカークラブは、クラブ関係者に大学関係者がおり、名古屋大学スポーツ・運動施設を休日に借用し練習している。国立大学のスポーツ・運動施設の貸し出しの場合、「国の庁舎等の使用又は収益を許可する場合の取扱の基準について」（会計参事官通知国会第六号）[2]に基づいて、本来の用途又は目的を妨げない限度において国以外の者が使用又は収益することが許可される。サッカークラブの場合、範囲の基準に照らすと、「庁舎等の一部（グランド等）を地方公共団体等の主催する野球大会等に使用させる場合」に該当している。この場合試用期間が一時的であり、かつ使用目的が営利を目的としないという条件がある。使用料金は使用料算定基準に基づいて算定されたものに消費税相当額が加えた金額となっている。また電気、水道、電話、ガス料等も請求されることになっている。名古屋大学では、学外団体がスポーツ・運動施設を借用する場合、鍵の管理や事故の際の責任問題等を明らかにした上で施設を管理する部局の承認を得て、経理部管財課に指定の使用料金を支払った後、大学総長の決裁を通して借用することができる。このような国立大学のスポーツ・運動施設の貸出し手続き情報は、学外に公開されていないため利用希望

者の使用はハードルの高いものになっている。注2）

文部省は、「今後の国立大学等施設の整備充実に関する調査協力者会議」を開催し、1998年に「国立大学等施設の整備充実に向けて－未来を拓くキャンパスの創造－」と題した報告書[3]を発表している。その中で「国立学校施設整備計画指針」における3本の柱のひとつに広く社会に開かれたキャンパスの整備をあげ、国立大学等の運動施設が地域の人々が利用しやすいように配慮するとともに、公共施設等との連携、相互の有効活用を図る必要について述べている。しかし現状の財政改革を迫られる状況下では、施設の大幅な改修や増設を見込むことも不可能に近い。そこで施設の利用時間の延長による対応、さらに既存施設の有効活用を目的とした予約システムの再構築が必要になると考えられる。

また名古屋大学には体育会運動部が優先権を持たないスポーツ・運動施設が大幸キャンパスにあるが、このような施設は、学内構成員や地域の市民に対するスポーツサービスを提供する施設として専門的なマネジメントが求められる。しかしスポーツ・運動施設の開放や課外時間帯のサービス事業のマネジメント業務が教職員の負担となり、通常業務が滞ることは避けなければならない。井街（1996）[1]は、検討すべき項目として「学生任せの管理体制の改善」、「片手間ではない管理専門家（体育施設の管理に精通したプロ）の配置」をあげ、全学的に合意された思想や理念、合理的な理由に基づく対処が必要であると述べている。このような管理専門家（体育施設の管理に精通したプロ）の配置は、教職員の定数削減が進む現状において全学的な理解が必要となる。今回は名古屋グランパスエイトの協力を受けたが、サッカーに関する講座の開講を検討する場合、学内はもとより、Jクラブ、地元サッカー関係者、そして自治体、企業との連携を模索する必要があると考えられる。

注

注1）この数字は各大学のHP（12月時点）を基にしたため、情報が公開されていない大学は除外されている。また正式な公開講座としてではなく教官がボランティアで開講する講座は、大学の公式ホームページに掲載されないため、これ以外に開講されている可能性は否定できない。

注2）福岡教育大学（http://www.fukuoka-edu.ac.jp/osirase/kaiho/taiku/index.html）や富山大学（http://www.toyama-u.ac.jp/jp/region/inst_guide/taiiku.html）では、ホームページ上で企業や一般市民への施設貸出し料金を公開している。

参考文献

1）井街悠；欧米諸国の大学の体育・スポーツ施設の紹介と京大の施設との比較に関する報告、京都大学高等教育研究、第2号、1996.
http://www.rcss.kyoto-u.ac.jp/p-relation/facility-art.htm

2）国立学校等国有財産事務研究会；「国の庁舎等の使用又は収益を許可する場合の取扱の基準について」（会計三時間通知国会第六号）、文部省国有財産事務必携、（東京）、pp.291-300、1999.

3）文部省大臣官房文教施設部；国立大学等施設の整備充実に向けて－未来を拓くキャンパスの創造－（報告）、1998.
http://www.monbu.go.jp/singi/chosa/00000215/

4）小野元之；生涯学習社会の形成に向けて、小野元之・香川正弘編著、広がる学び開かれる大学－生涯学習時代の新しい試み－、ミネルヴァ書房（東京）、pp.1-6、(1998).

5）生涯学習審議会；地域における生涯学習機会の充実方策について（答申）、文部省、1996.
http://www.monbu.go.jp/singi/syogai/00000214/#1

現場から統括組織は何を期待されているのか
我が国の女子サッカーに関する考察

加藤　朋之[1)]

1．はじめに

我が国におけるサッカーの統括組織は日本サッカー協会であり、国際サッカー連盟から公認された唯一の組織体である。79年の歴史を誇るその活動は、我が国におけるサッカーの普及に大きく貢献した。現在の発展もその活動の功績であることは間違いない。

しかしその裾が広がった結果、統括体制の流れがアップダウン方式に偏っていることは否めない。その意味で本論は次に述べる女子サッカーの事情に対応しているが、男子サッカー界が耳を傾ける余地はあると考えている。これからを考えるとき個別のチームや現場の選手たちの状況を把握するというボトムアップ体制を持つことは重要ではないだろうか。

我が国の女子サッカーの統括組織は、日本サッカー協会の女子委員会であった。
今年、大会実施委員会と技術委員会に発展解消し新たな動きを見せている。

これまで女子委員会は人員や金銭的な不足などで動きが鈍く、またＬリーグなどの統括で手一杯であった感がある。女子委員会が発展解消されるこの機に統括組織について論議をしたいというのが本論のねらいである。

特に先に述べたような男子サッカーの歴史に比べ、女子サッカーは歴史が浅いという点を逆手にとって、創造性豊かで自由な発想を持ち込むべきだと筆者は考えている。

2．ボトムアップ体制の必要性

近代と呼ばれた時代は「合理化」という特徴を持っている。官僚制組織とは、この「合理化」を具現化した一つとされている。

スポーツが発展していく近代で、その統括団体が官僚制化していくのは当然のことであり、それが上手くできた競技は大いに発展してきたことも理解できる。つまり上手く時代の流れにのって組織化できた競技団体が現在まで生き延びてきたといえる。

しかしそれはこれからも生き延びていけるという保証ではない。官僚制が20世紀までの産物ならば、21世紀に入り脱近代と呼ばれる時代にはどのような組織形態が生み出されるのであろうか。

官僚制の最大の弱点は、情報伝達の分断化と情報収集の狭窄化である。流そうとする情報がそれぞれバラバラにされ末端では全体視できなくなってしまう、逆に末端からの情報はほとんど伝わらず非常に偏った情報で全体決定がなされてしまうという弱点である。

込み入った話になってしまったが、要するに組織を支える部分へ偏った情報が流れ、そこからの情報が吸い上げられないということである。つまりサッカーの話に戻れば総括組織が現場から遠くなってはいないかということである。

特に我が国の女子サッカーの場合、これから普及させていこうというのである。統括組織と「現場との近さ」は重要なポイントとなるに違いない。発展させていくのは現場であり統括組織ではない。

その意味で近代官僚制のトップダウン方式に対抗して、組織がボトムアップ方式をいかに持つかという点に今後注目すべきではなかろうか。

そこで筆者は、社会科学系の研究で使用される社会調査をボトムアップの一つのアイティムとして持ち込むことを提案する。社会調査という方法を使って現場の情報を吸い上げる体制を統括組織

1）山梨大学

が持ってはどうだろうか。

次の章では、大学女子サッカーチームを対象にした簡単な社会調査を例に挙げ、ボトムアップ体制における社会調査の有効性を論じてみたい。

3．大学女子サッカー実態調査から

3-1「学連に対する要望」

全日本大学女子サッカー連盟（以下学連）は、2000年11月に全国の大学女子サッカーチームに実態調査を行った。これは1996年より毎年行っている郵送質問紙法調査で、今年は27校からの回答がよせられた。その中でまず「学連に対する要望」の質問項目に注目してみる。

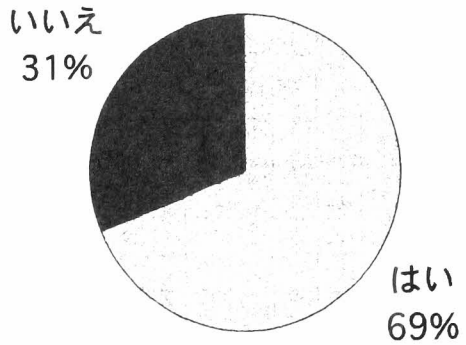


図1　審判資格を取る機会

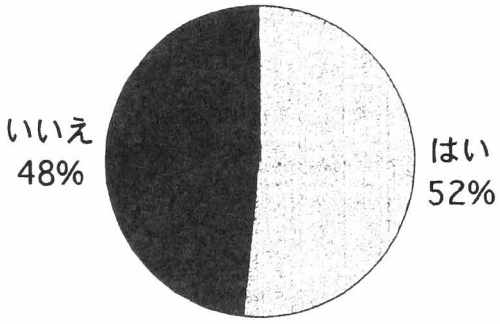


図2　部員の勧誘

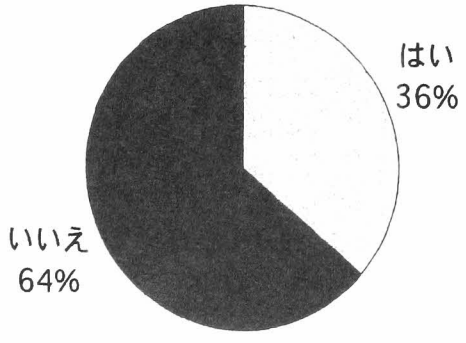


図3　指導者の紹介、仲介

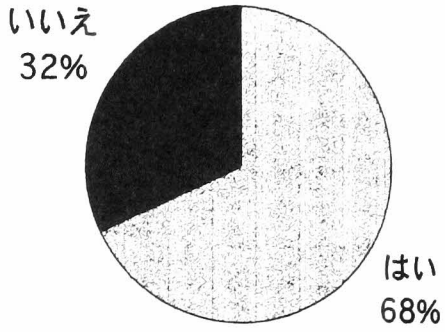


図4　指導者の交流の場

これらの結果から物言いするにはさらなる複眼的調査を経なければならないが、1、審判の育成まで手が回らないこと、2、練習そのものよりも部員の勧誘に苦労していること、3、他のチームの状況を参考にするためのメディアがないこと、などがおぼろげながら浮かび上がってくる。

さらに次の項目によって特に上の3について明確になってくる。尚、全日本大学女子サッカー選手権などに出場した強化傾向および運営が安定しているチームをHI LEVEL、普及化傾向の運営組織化途上のチームをLOW LEVELとしている。

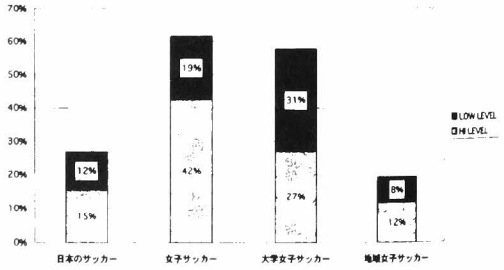


図5　流して欲しい情報

このようにして統括組織としての学連が現場にそってすべきことが明確になってくる。特に欲っしている情報の内容はこの程度の簡単な調査ですらある程度把握できるのである。

3-2「Lリーグ、女子日本代表に対して思うこと」

次に「Lリーグ、女子日本代表に対して思うこと」の質問項目に注目してみる。

様々な仮定を導くことはできるが、非常にシンプルな調査のために断言すべき物言いはできない。

ただLリーグと女子代表に対する大学女子サ

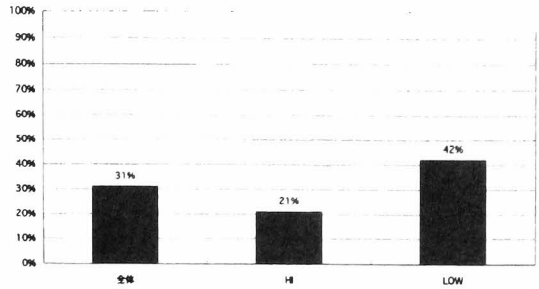


図10　Lリーグについてもっと知りたい

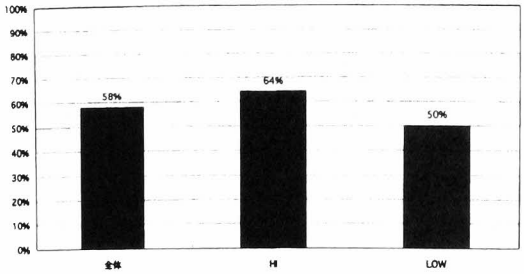


図6　Lリーグを我々女子サッカーの頂点と位置づけたい

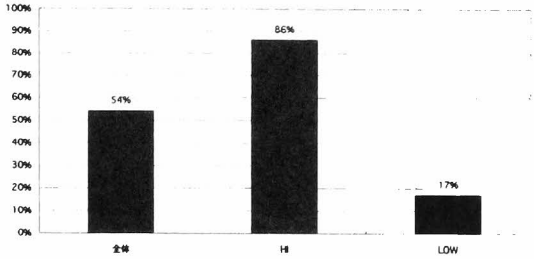


図11　我々大学女子サッカーはLリーグに対して何か貢献できることがある

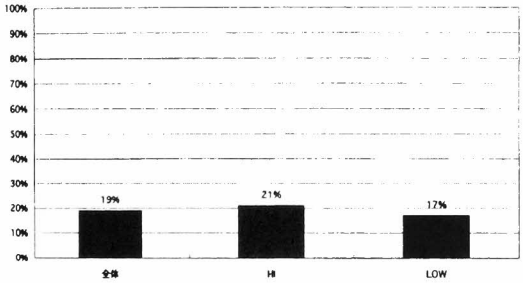


図7　Lのチームは我々大学女子サッカーとつながっている

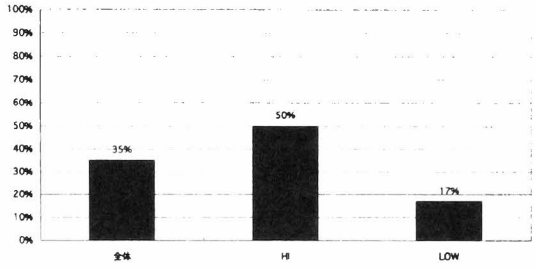


図12　Lリーグは我々大学女子サッカーに対して何か貢献できることがある

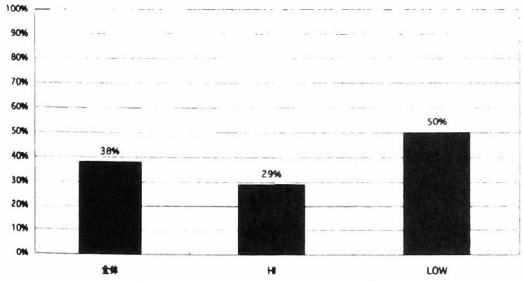


図8　Lリーグはレベルが高い

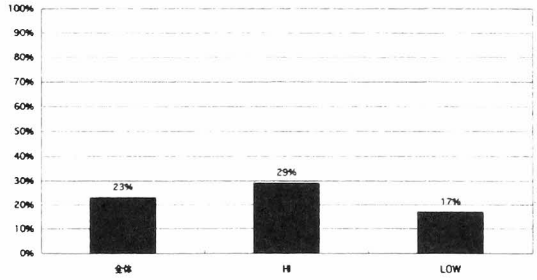


図13　女子日本代表は我々の代表である

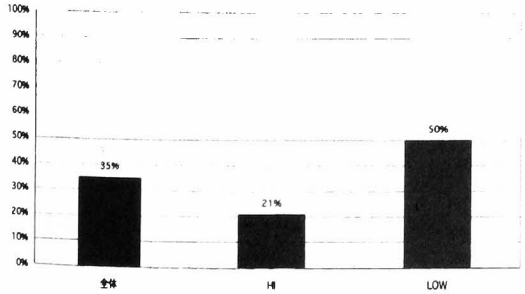


図9　Lリーグを見に行きたい

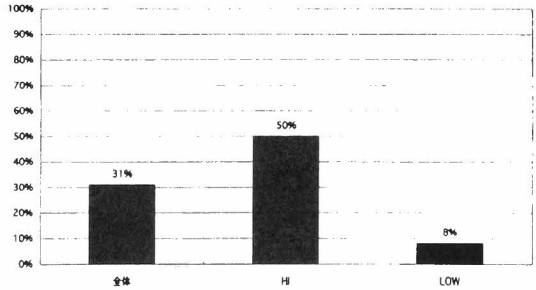


図14　女子代表チームに憧れを感じる

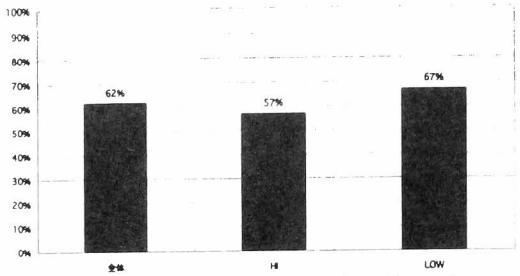


図15　女子日本代表チームの試合を見てみたい

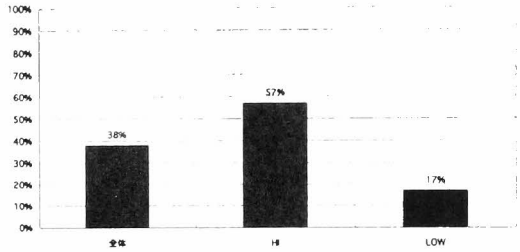


図16　我々大学女子サッカーは女子日本代表に対して何か貢献できるところがある

ッカー選手たちの「あつさ」の違いは感ずることができよう。特に大学卒業後Ｌリーガーや女子代表を目指すべき大学でのハイレベルチームの選手たちにそれが顕著である。

さてこれ以上の考察は、本論の趣旨ではないのでここでは避ける。このシンプルなデータをそれぞれに読んでいただきたい。

次の章ではさらに現場の状況を把握する方法としての社会調査の有効性について論じてみたい。

4．ボトムアップのための社会調査

本来、社会調査という方法は対象の状況をそのままくみ取り、研究の卓上で再現しようという試みである。

一般的に知られている社会調査は、本論で取り上げた質問紙法（いわゆるアンケート調査）である。しかし社会科学の分野ではその他にインタビュー法、参与観察法、フィールドワーク、エスノメソドロジーなどが用いられている。

さらにこれらの調査法を複合多視的に用いてこそ現実の状況にアプローチできることになっている。本論で再三シンプルな調査ゆえにと述べた理由はここにある。質問紙調査だけで現実を捉えることができないことはすでに常識になっている。

しかし一方で現実を捉えるだけでなく、その場の問題に介入し、解決に向けたアプローチまで言及しようとする調査法も考えられている。構成主義的アプローチ、臨床社会学的アプローチなどがそれである。

当然の事ながらこうした専門性を統括団体が持ち込めるはずはない。しかしボトムアップの重要性を認知し、そのためのアイティムとして社会調査的手法が有効だという理解はすべきである。

さらに加えて本論で例示したような質問紙法の結果だけで事が足りるのではないということを認識されたい。その意味では本論の例示は、反面教師的な面も持っている。

学連では今後、さらに別の調査法も用いて現状を把握していく予定である。それについては今後順次発表していく予定である。

5．おわりに

今後生き残っていく組織は、reflexiveな機能を持ち合わせているかどうかだといわれている。簡単にいってしまえば自己反省的な機能のことである。こうした機能はボトムアップ体制の如何によると筆者は考えてきた。

我が国の女子サッカーが直面している問題は、これからの世の中に見合った現場をいかに作り、それを統括する組織をいかに作るのかにかかっている。

これまで男子サッカーが培ってき組織化の歴史はもちろん学ばなければならないが、それに振り回されないようにしなければならない。女子には80年という時間は与えられていないし、これからは脱近代の時代である。

「出来事はすべて現場で起こっているのだ」というある映画の言葉を胸に刻みたい。

参考文献

・加藤朋之；大学女子サッカーーその現状と課題ー、サッカー医・科学研究17、P192、1997

・加藤朋之他；大学女子サッカーーその現状と課題（第2報）ー、サッカー医・科学研究18、P165、1998
・加藤朋之他；大学女子サッカーは何を目指すのか、サッカー医・科学研究19、P192、1999
・北澤毅他；＜社会＞を読み解く技法、初版、福村出版、1997
・佐藤郁哉；フィールドワーク、5版、新曜社、1993
・R・エマーソン他；方法としてのフィールドノート、1版、新曜社、1998
・真鍋一史；社会・世論調査のデータ解析、初版、慶應通信社、1993

「サッカー少年の成長に伴う感性の変遷」

志岐　幸子[1)]　広瀬　統一[2)]　福林　徹[2)]

1．はじめに

スポーツ選手の言動や育成状況には時折、問題点があるように思われ、その原因の一つとしてジュニア期における感性の育成状況が考えられる。山本[1)]の指摘もあるように、スポーツのやり方如何によっては、身体と同様、心に支障をきたす場合があると思われる。

スポーツ選手の成長過程において、どの段階で感性に問題が生じるのかを把握することより、問題を未然に防ぎつつ競技成績も落とさないための対策が立てられると考えられる。そこで、本研究ではサッカー少年の感性の変遷を明らかにし、問題点を探ることにする。

2．調査目的

小学生、中学生、高校生の各成長過程においてどのような感性の変化が見られるのかを分析し、各々の違いを検討することで感性の変化の特徴を明らかにし、問題点を提示する。

3．調査対象

Ｊリーグ傘下のジュニア･サッカーチーム、ユース・チーム４チームに所属する、小学生91名、中学生162名、高校生103名、合計356名のサッカー選手を対象とした。小学５年生46名、６年生45名、中学１年生19名、２年生80名、３年生63名、高校１年生36名、２年生37名、３年生30名の男子である。

4．調査方法ならびに内容

競技以外の日常生活における感性と競技における感性についての解析ができるように、日常場面における反応や環境に関する90項目（以下、日常項目）、スポーツ場面における反応や他者との関係に関する68項目（以下、スポーツ項目）による2種類の質問紙を作成し、「はい」と「いいえ」の２件法により回答を求めた。なお、項目の決定において、日常項目については「情動的共感性尺度」[2)]「親子関係診断尺度EICA」[3)]や相馬モデル[4)]を参考にした。また、スポーツ項目については「TSMI」[5)]や「PCI」[6)]をモデルとし、筆者の先行研究[7)]を参考にした。

5．データの処理について

日常項目とスポーツ項目の因子構造を調べるために因子分析を行った（最小２乗法、バリマックス回転）。また、抽出された各因子と各項目について、各成長過程での相違を検討するため、各選手の因子得点と各項目の素点を用いて一元配置の分散分析を実施し、テューキー法による多重比較を行った。有意水準は、１％とした。

6．結果

質問項目の構造をみるために因子分析を行った結果、日常項目4因子、スポーツ項目３因子を抽出した。また、各成長過程での感性の相違を検討するために、抽出された各因子と各項目について分析し、有意差の見られたものを挙げて検討を行った。

因子分析の結果、日常項目は40項目、スポーツ項目は32項目である（因子負荷量は0.30以上、スポーツ項目は0．29以上とした）。日常項目の第1

1）早稲田大学大学院　2）東京大学大学院

因子は20項目で、家庭、学校を中心とした周囲の人間や自然との調和、コミュニケーションを示す内容であった。第２因子は８項目で、自己中心的で周囲との非共生を示す内容であった。第３因子は７項目で様々なことに対する感受性についての内容であり、第４因子は５項目で他者や自然に対する共感性についての内容であった。スポーツ項目の第１因子は17項目で、競技場面における状況把握や予測、コミュニケーションや一体感などについての内容であった。第２因子は７項目で、チームに関わる人間関係などにおいて前向きで積極的な姿勢を示す内容で、第３因子は８項目で、プレーやチームでの人間関係において自己中心的な姿勢やマイナス思考を示す内容であった。

各因子の因子得点および各選手の素点を用いて分散分析およびテユーキー法による多重比較を行った結果、小学生、中学生、高校生の差について、次のようなことが導かれた。

小学生は日常面では周囲との調和やコミュニケーションが最もとれているが、感受性は高校生より弱く、スポーツ面では状況把握や予測、チームメイトとのコミュニケーションが最もとれているが、チーム内では自己中心的でマイナス思考であると考えられる。日常面、競技面共に自己中心的ではあるが、周囲の人間関係や自然との交流は活発で、このような点がゲームでの相手の心理や動きの洞察に生かされているものと推測できる。

高校生は、日常面、スポーツ面共に、周囲とのコミュニケーションが最も少ないが、自然を除く出来事などに対する感受性はあり、ゲームにもチームメイトの心理の把握においてその感受性は一部生かされていると推察される。スポーツ面では小学生より自己中心性は見られないが、状況把握や予測、チームメイトとのコミュニケーション、一体感などの点では小学生より問題があると思われた。

中学生は、日常面では周囲との調和やコミュニケーションは高校生より取れているが小学生よりはとれていず、感受性も高校生より弱く、スポーツでは状況把握や予測、チームメイトとのコミュニケーション、一体感の点で小学生より問題があるが、自己中心性やマイナス思考は小学生より持っていないことがわかった。日常面、競技面共に、やや攻撃的な傾向や周囲とのコミュニケーションの減少といった、小学生から高校生への成長過程における移行期の特質が表れたものと考えられる。

７．考察

因子分析の結果から、ジュニア期サッカー選手は、全体として日常面で周囲との調和やコミュニケーションがとれており、多感的だが自己中心的であり、スポーツ面では、状況把握や予測ができ、チームメイトとのコミュニケーションもとれ、前向きで積極的に競技やチームでの人間関係に臨んでいるが、利己的でもある、といった特徴が捉えられる。

また、各成長過程における相違については、小学生は日常面、スポーツ面共に自己中心性が見られるものの、周囲とのコミュニケーションや調和がとれ、ゲームでの状況把握や予測でも中高生より良い状態であったのが、中学生を境に、自己中心性が抑制される一方で周囲とのコミュニケーションや調和の減少、一体感、状況把握や予測等の状況の劣化が明らかになった。感性の働きの点では、小学生から高校生に至るまでの過程において中学生を境に感性の育成が停滞し、日常面、競技面共に、周囲とのコミュニケーションや調和を中心として部分的にその働きが弱まっているものと思われた。ゆえに、日常面については、思春期においてのコミュニケーションの減少は成長過程で一般的に見られる現象ではあるものの、中学生時に、小学生時代に良好であった周囲とのコミュニケーションを持続させ、自己の拡大をはかり、周囲の人間や自然との調和を意識する一方で、自己中心性を抑制していくことがポイントになると思われた。

スポーツ面についてはチームメイトとのコミュニケーションをはかり、調和することで、競技中に外界からの情報を受け取る感受性が高まり、ゲームの状況把握や予測に欠かせない情報処理も可能になると思われる。スポーツ項目の第１、第２因子に見られた要素については、レイヤー[8]が競

技における理想的な心理状態の条件として挙げているが、今回の調査で成長と共に状況把握や予測、チーム内でのコミュニケーションの点で状況が劣化している傾向が見られるため、やはり中学生時に感性を順調に育成する対策が必要と考えられる。

8．結論

ジュニア期サッカー選手は、中学生を境に、日常生活、競技場面共に周囲とのコミュニケーションや調和、スポーツではチームメイトとの一体感や状況把握、予測などの点で問題が増える傾向にあることがわかった。ゆえに、感性の育成に関して、特に中学生の段階から減少しがちな自然や、チーム内を含む周囲の様々な人とのコミュニケーションや調和を積極的にはかる[9]ことが、競技における好成績や勝利に繋がる要素を持ち、なお且つ日常生活において社会に適応してゆくために必要と思われた。

引用・参考文献

1）山本清洋；子どもとスポーツ一果敢なる警告一、初版、三考堂、p.129、1988

2）加藤隆勝・高木秀明；青年期における情緒的共感性の特質、筑波大学心理学研究２、pp.33-42、1980

3）辻岡美延・山本吉廣；親子関係診断尺度EICA検査用紙および手引き、日本心理テスト研究所、1976

4）相馬一郎；児童の小学校環境の認知に関する研究、ヒューマンサイエンスリサーチ、Vol6.No.1、早稲田大学大学院人間科学研究科pp.23-38　1993

5）松田岩男　他；スポーツ選手の心理的適性に関する研究、第3報．昭和56年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告No.Ⅲ、pp.1-39、1982

6）猪俣公宏　他；競技における心理的コンディション診断テストの標準化、平成6，7年度文部省科学研究費(一般研究B)研究成果報告書、pp.1－47、1996

7）志岐幸子；日本のトップレベルのスポーツ選手の感性―インタビュー調査を元に一、スポーツ産業学研究第8回大会号―スポーツの価値創造―日本スポーツ産業学会、pp.65－68、1999

8）ジム・レイヤー・小林信也；勝つためのスポーツ科学　メンタル・タフネス、TBSブリタニカ、pp.31、1996

9）増山英太郎；感性はどうしたら磨けるか　感覚心理学が明かしたセンス・直感の正体ごま書房、pp.60-62　1989

東海大学サッカー部のメンタルトレーニングと心理的サポート

高妻　容一[1)]　内山　秀一[1)]　今川　正浩[1)]　宇野　勝[1)]

1．はじめに

最近のオリンピックでは、各国がメダル獲得という目的のもとにいろいろな強化をしている。また、2000年シドニーオリンピックにおいては、各国の選手強化やいろいろなサポートがされていたことが、オリンピック後のマスコミ各誌や学会等で報告がされていた。[1)]その中でもスポーツ心理学におけるメンタル面のサポートや強化の報告も数多くされている。たとえば、前回のアトランタオリンピックにおいては、アメリカは101個のメダルを獲得し、ほとんどの選手がメンタル面強化などの心理的サポートを受け、３チーム以外の全チームにスポーツ心理学の専門家がついていたと報告された。[2)]一方、日本は、14個のメダルを獲得し、JOCの報告書によると３チームのみがメンタル面の強化や心理的サポートを受けていたと報告されている。また、日本体育協会スポーツ科学報告集に報告されるJOC心理班の報告でも明らかなように「心・技・体」といわれる「心」の部分の強化やサポートの立ち遅れが明確である。今回のシドニーオリンピックにおいて、開催国のオーストラリアでは、心理的なサポートやメンタル面の強化が各地のトレーニングセンターを中心に約10名の専属スポーツ心理学者のもとで実施されており、その他の強化も含めてその成果が期待できるとオリンピック前の学会等でも報告されている。[3)]一方、日本ではJOC心理班メンタルマネジメント・プロジェクトを中心に各競技団体に対して、アンケート調査が実施され、心理的サポートに興味を持つ競技団体や代表チームには、心理面でのサポートが約10チームに対して実施された。しかし、残念ながらサッカーにおいては、「監督の意向による」という返事であり、オリンピックに対しては何も実施されなかった。前回のフランスワールドカップや今回のオリンピックなどの代表レベルはもちろんのこと、サッカー界全体において、メンタル面の強化や心理的なサポートがほとんど行われていない現状がある。サッカー医・科学研究会では、高妻や宮崎らの報告で、サッカーにおけるメンタルトレーニングや心理的サポートの実践例を毎年紹介してきた。たとえば、95年ユニバーシアード日本代表、大学サッカーチームの実践例、あるJリーガーの事例などを報告することでサッカー界におけるメンタル面の強化や心理的サポートの必要性を説明してきた。[4)5)6)7)8)9)]

そこで、今回の報告でも、サッカー界の関係者にメンタル面の強化や心理的なサポートに対して、少しでも関心を持ってほしいという目的のもとに、サッカー界では初めてだと思われる「専属メンタルコーチ」の役割、および大学サッカー界において驚くべきほどの結果を残した東海大学サッカー部におけるメンタルトレーニングの実践例を紹介する。同時に、メンタルトレーニングや心理的サポートを「心」の部分の専門家であるスポーツ心理学者がメンタルコーチという立場でメンタル面の強化を指導する場合のプログラムと心理的なサポートをする場合の具体的な方法を紹介し、その心理的なサポートをする側の理論的背景や意味付けなどを説明する。

2．研究方法

今回の研究は、データを取り、統計処理し、分析をして結果を導くという量的研究からはずれて、サッカーという現場で競技力向上を目的に、いかにしてよい成績を上げえるかということを基

1）東海大学体育学部

本概念とした事例的なフィールド研究に位置づけた。このフィールド研究は、2000年４月より大学の体育学部におけるスポーツ心理学担当として赴任した著者がサッカー部の専属メンタルコーチとなり、競技力向上を目的にメンタル面の強化や試合における心理的コンディショニングをうまく実施するために、メンタルトレーニングと心理的サポートを実施した事例を報告する。そのために最初から研究を目的に、研究計画をしていたわけではない。次に示す標準化されたスポーツ心理テストを使用して行ったデータ収集は、あくまで選手へのフィードバックや自己分析を目的としたものであった。

しかし、このメンタルトレーニングと心理的サポートの効果を評価するために、トレーニング前のプレテスト、トレーニング中のポストテスト１、シーズン終了前のインカレ直前のポストテスト２を実施した。具体的には、４月のメンタルトレーニング開始前にプレテストとして、心理的競技能力検査（DIPCA３）と体協競技意欲検査（TSMI）を実施した。次に、総理大臣杯全日本大学サッカートーナメントで優勝した後の７月13日に、プレテストで実施した２つの心理テストをポストテスト１という形式で実施した。さらに、インカレ直前にもポストテスト２も実施したが、今回の報告では総理大臣杯までの２ヵ月半(ポストテスト１)までを対象とした。他にも、メンタルトレーニング開始前や試合後のアンケート調査も実施し、質的なデータの収集も実施した。また、現場で最も求められる「試合での結果」に関しては、４月の段階で２部８位のチームが関東大会３位、新人戦準優勝、７年ぶりの全国大会出場とその全国大会優勝という最高の結果を出したことで、ひとつの評価が明確にできると考える。しかし、スポーツの現場においてどんなトレーニングが効果的であったかを明確にすることは困難であると考える。そこで、今回の事例報告によって、専属メンタルコーチが指導したメンタルトレーニングや心理的サポートによって「心(メンタル面)の強化やトレーニングが「心・技・体」のバランスを取り、トレーニングやチームなどの「和」が取れたのだと考える。

研究対象は、東海大学サッカー部81名であった。メンタル面の強化は、専属メンタルコーチを中心に、５名のコーチや４名のトレーナーなど関係者との協力のもとに実行された。この事例報告および研究で取り上げる期間は、2000年４月より総理大臣杯全日本大学サッカートーナメント終了までの２ヵ月半であった。しかし、メンタルコーチによるメンタルトレーニングや心理的サポートは現在（2001年１月）の段階でも継続されている。

３．メンタルトレーニングと心理的サポートの方法および結果と考察

今回のフィールド研究で実施されたメンタルトレーニングの具体的な方法とメンタルコーチによって実施された心理的なサポートの目的や意図、また具体的な方法そして結果及び考察は下記の通りである。今回の事例報告と考察は、サッカー界初の専属メンタルコーチの役割を紹介する事で、日本のサッカー界の新しい流れを構築するきっかけとしたい。

（１）第１段階：専属メンタルコーチ(スポーツ心理学者)

４月１日付けで東海大学に赴任し、何日か後にはサッカー部にメンタルコーチ（実際はスポーツ心理学者として関わるのだが、チームにおける私の立場からこの言葉を使用している）として紹介され、最初の２週間は練習を見て「観察」をした。特に,練習前・中・後におけるチームの雰囲気、選手の表情,態度,雑談の話題、そしてコーチの指導やそれに対する反応などを観察し,できるだけ選手たちと話をし、いろいろな情報を集めた。その観察や分析の結果、練習における気持ちのノリがない、練習を楽しんでいない、集中力などを含めた練習の質が高まっていない、試合などにおいて自分達の実力を発揮できていないのではないかと感じ、その方向でプログラムを進めていくことにした。このチームは、81名の部員に４名コーチがいて、トレーナーも４名などがおり技術面や体力面のトレーニングや身体的なケアはしっかりで

きているように感じた。また、コンディショニングの専門家によるウェイトトレーニング・プログラムや学生·学外トレーナー、チームドクターなどの支援スタッフもしっかりしていた。さらに、他の学外サッカー関係者からもこのチームが昨年まで5年間も関東2部の下の神奈川リーグにいるチームではないとも聞いていた。メンタルコーチは、サッカーは素人であり、技術や戦術などについてはまったくわからない状態であったので、「心・技・体」の「心」の部分である「メンタル面」に関してのみを担当した。特に、練習前の雑談や音楽を活用した雰囲気作り、ストレッチやウォーミングアップに手を加え、やる気や気持ちのノリを高めること、また練習後の選手との雑談などから個人的な心理サポートなどをできるかぎり自然に行なった。この個人的なサポートは、選手の方から「話がある・相談にのって欲しい」などの場合と、練習後などに雑談をしながら、話なしこんでしまう場合、また選手と食事などをしながらグループでいろいろな話をする場合などがあった。もちろん、試合の後の反省会などもコーチングスタッフ、メディカルドクター、トレーナーとの間であり、「心·技·体」を担当する3者間での情報交換などもあり、各担当サイドの話も聞く機会が多くあった。この全部の面の情報をうまく利用して、可能な限り「心·技·体」のバランスが取れ、チームがひとつの集合体としてうまくいくことをひとつの目的とし、メンタル面の強化やサポートを実施した。メンタルコーチの気持ちとしては、コーチが指導した技術や戦術、選手が身につけた技術、トレーナーやスポーツドクターなどの協力をへて調整した体力や身体のコンディショニングなどを、心理面の強化やサポートでバランスを取り、選手やコーチの間の「潤滑油・縁の下の力持ち・黒子」みたいな役目を引き受けたという思いであった。また、毎日の練習で身に付けた「技術や体力」を発揮するための「メンタル面の強化やお手伝い(サポート)」がメンタルコーチの役割であるとも考えている。

（2）4月の段階での選手の雰囲気

このチームの選手たちの多くは,体育学部のアスリートコースに在籍しており、3・4年生のほとんどはメンタルコーチが夏休みに非常勤講師としてこの3年間指導してきた「スポーツ心理学特講」という「選手がすぐ活用できるメンタルトレーニング」だけの内容の授業を12コマ（90分12クラス）受講していた。そのためにメンタルトレーニングの基礎知識と基本的な心理的スキルは理解していたし、集中講義を受けた時にチームとしてまた個人的にメンタルトレーニングをやってみたいという気持ちを強く持っていたようであった。このような背景のもとで突然「メンタルコーチ」を紹介され、「よし、やったー！」という気持ちを持った選手（3・4年生）がほとんどだったようである。しかし、1・2年生は「メンタルコーチって何なの！」という感じであり、何をするコーチだろうという思いであったことは想像がつく。また、2・3年生の10数名は、メンタルコーチが担当する「体育心理学」、「スポーツ心理学特講」の授業を4月より受講していた。さらにメンタルトレーニングに興味を持った3名は学生メンタルコーチに選ばれ「研究ゼミナール」という授業を受講しながら、卒業論文のテーマとしてメンタルトレーニングを取上げ、メンタルコーチの担当授業やクラブに対する指導を受けると同時にチームに指導するお手伝いをする状況であった。

そのような状況のもと、4月14日に第1回の講習で、メンタルトレーニングを始める前のプリテストとして、アンケートと2つのスポーツ心理テスト（体協競技意欲検査：TSMIと心理的競技能力検査：DIPCA）を実施した。次に,DIPCAの採点を自分でやらせ、グラフを書き、自分のメンタル面の強さや弱点などを確認し,メンタル面の強化の必要性を認識させ,それに対して今後どんなメンタルトレーニングをやると良いのかなどを説明した。また、TSMIは、コンピューター分析の後、選手に返し、それに各項目について説明をして、メンタルトレーニングを始める前の「やる気(動機づけ・競技意欲)」を認識するということを実施した。その後、自分の分析データとメンタルコーチの話を聞いたことから「感想」を書くという形で「自己分析·認識・反省・今後やるべきこと」を

考えさせ、文章にまとめるという作業をした。その後は、毎週1回の講習会の時間を取り、知識として知る・理解する方法を実施した。たとえば、2回目の講習では、シーズンに入り試合が近いこともあり、試合に対する心理的準備と試合で実力を発揮するための方法を紹介するためにビデオを見せた。そのビデオは,4年前からメンタルトレーニングを導入し、関東2部5位であった青山学院大学サッカー部が総理大臣杯全国大学サッカートーナメントで準優勝した時の、試合当日の朝の散歩,試合前の気持ちを盛り上げるためのイメージトレーニングビデオを見るシーン,試合場へ行くバスの中での音楽の活用、試合場についてのグランド散歩,ロッカールームでの過ごし方、ミーティングの後のリラクゼーション、ストレッチ,サイキングアップ、音楽つきのブラジル体操、グランドでの練習とサイキングアップ（音楽つき）、試合開始前のロッカールームの笑い声と気持ちの盛り上げ、映画ロッキーの音楽に乗りながらの試合場への入場,そして試合開始までのものであった。このビデオから、メンタルトレーニングの応用として、心理面の準備（心理的ウォーミングアップ）をすることでやる気と集中力を高め試合で実力を発揮するという方法を紹介した。

次の日からは,毎日の朝・夕方の練習前に「リラクゼーション」と「サイキングアップ」を取り入れ心理的なウォーミングアップを練習前のプログラムとして実施するようにした。具体的には、3名のゼミの学生（サッカー部）に2名加えた5名を学生メンタルコーチとしてアシスタントにつけ,①集合する前から軽快な音楽を流し練習前のやる気を高め,次に静かな音楽を流しながら②リラクゼーション,③イメージトレーニング、④ストレッチング、今度はのりのいい音楽を流しながら⑤サイキングアップ、⑥ブラジル体操、そして音楽をかけながらの通常練習というプログラムであった。その目的は,やる気や集中力を高めることで「練習の質を高め」上達を促すことであり、試合当日も全く同じプログラムで心理的準備とウォーミングアップをおこない、試合に対する「気持ちのノリ」を目的に、いかにして試合で自分達の実力を発揮するかということで実施した。その結果,メンタルコーチが指導を始めて約1ヶ月半で、今年度から関東2部になったばかりのチームが関東大会3位となり総理大臣杯全国サッカートーナメントの出場権を獲得（7年ぶり）し、新人戦の方も関東大会準優勝をおさめた。選手たちも,メンタルトレーニングを取り入れ,メンタルコーチが心理面のサポートをすることで、チームの雰囲気やみんなのやる気が高まったことを認め,5名のコーチングスタッフの指導そしてチームドクターやトレーナーなどと合わせて「心・技・体」のバランスがうまくいっているという現状が作れた。このチームがメンタルトレーニングを始めて1ヶ月半で、まだ初級編の最初の段階ではあるが、ここまでの成績をあげたことは気持ちの持ち方で何かが変わるという心の変化に選手たちが気づいたようであった。毎日の朝練習と夕方練習で、とにかく、リラクゼーションとサイキングアップの基本的な心理的なスキルを必ず繰り返し実施し、セルフコントロールのテクニックを身に付けていけるように指導した。また、練習中も軽快な音楽が流れる環境を作り、全員による音楽の活用に対する賛同を得た。この音楽の効果は、気持ちのノリ、また動きへのプラスの効果があったようで、練習の質の向上に貢献したようである。その後は、毎日の練習でも必ず音楽をかけて練習をするようになった。(この文章中のリラクゼーションとは、音楽・スマイル・セルフマッサージ・呼吸法・ストレッチ・漸進的筋弛緩法・簡素化した自律訓練法をパッケージ化した方法をさす)

（3）関東大会試合経過

関東大会予選第1試合では、「これまでにない気持ちのノリで試合に突入できた」と言う選手のコメントからわかるように、試合前の心理的なウォーミングアップはかなりの効果が見られた。特に、リラクゼーションからストレッチング、そしてサイキングアップからブラジル体操へとの流れが非常にスムーズに行われた。試合も勝ちを収め、初戦に勝つたことでチームの士気も高まり、第2戦も同じようにすばらしい気持ちのノリで勝ち、第3戦では、昨年の日本一で、JFLでも試合をし

ている国士舘大学になんと逆転勝ちを納め、予選リーグを３戦全勝で勝ち、関東大会決勝トーナメントに進出をした。そして、関東大会決勝トーナメントにおいても第１戦、２戦と勝ちあがり、準決勝では優勝した筑波大学に負けたものの、３位決定戦では、国士舘大学をPK戦にて破り、関東大会３位という成績を収めた。この段階でも選手たち自身がここまで勝ち進んだことを信じられないというか、予測していなかった感じであった。この関東大会の予選リーグにおける第１戦でのリラクゼーションやサイキングアップなど試合前の心理的準備の効果に選手たちが驚き、これは必要なものだという認識ができたようであった。ある選手は、「大学入学以来、最高のノリで試合に入っていけた」とコメントしていたように、毎日の練習や試合で実施したメンタルトレーニングにおける、セルフコントロールを目的とした心理的な準備としてのリラクゼーションやサイキングアップの効果が顕著に表れたように感じた。この頃には、毎日の練習においても選手のやる気、気持ちの準備とノリ、サッカーが好きだから楽しむという基本的な考え方が感じ取れ、練習の質もかなり高まってきたことが観察できた。

（４）総理大臣杯全日本大学サッカートーナメントにむけて

全国大会にむけて毎日の練習前の音楽・リラクゼーション･ストレッチ・サイキングアップ･ブラジル体操を「①練習前の心理的準備・②心理的ストレッチ・③身体的ストレッチ・④心理的ウォーミングアップ･⑤身体的ウォーミングアップ」という表現(やることの目的を明確にした表現として使用)をしながら実施した。つまり、選手たちも試合において、試合前の「心理的準備」が重要であるという認識をしてくれ、その心理的準備は、練習前にも必要だという認識もしてくれた。このころから練習前の気持ちのノリが試合の時と同じようにノレルようになり、練習の質が高まっていることか見ていても感じられるようになった。実は、ここにメンタルコーチのねらいがあった。つまり、試合と同じような気持ちになり、集中力を高め、試合をやるぞーというやる気や緊張感を練習で作りたかった点、同じく練習と同じ平常心で緊張しすぎることなく普通どおりのプレイをして、自分達の実力をコンスタントに出して欲しいという点をねらいとした。そのために、練習時と試合時のリラクゼーション･ストレッチ･サイキングアップ・ブラジル体操までが全く同じにしたのである。練習時と試合時の心身のウォーミングアップが違えば、試合時にいつもと違う気持ちのノリや心理状態また身体の状態になるはずだという理論から、コンスタントに実力を発揮するには、「コンスタントな準備」が必要であるということである。また、毎週１回実施する講習でも、私の観察から関東大会では試合ごとにうまくなるという感じがしたために、それを説明し、それでは練習ごとにうまくなるために何をすればいいのかを考えさせるプログラムを実施した。講習では、メンタルトレーニングとは何か？その目的や方法などビデオを使い説明したり、目標設定やメンタルプランを立て、やる気を高め、やるべきこと、やりたいこと、また夢を本当に「Get」するには何をすればいいのかなどを考えたり、より効果的な目標設定やメンタルプランの立て方などの説明をした。しかし、実際は４年生が教育実習のためほとんどいなく、３年生以下を中心とした講習や毎日の練習になったが、４年生がいない間に上達し、自分が全国大会のメンバーになるんだという気持ちを持った選手が多くなり、チームとしての雰囲気も良いものになっていった。この間に、新人戦の予選リーグがあり、それを勝ち進み関東大会決勝トーナメントでは、準優勝という成果をあげた。また、４大学対抗戦(体育学部のある筑波大・国士舘大・順天堂大・東海大)や神奈川県知事杯などでも、満足のいく成果が見られた。特に、この期間は３つのチームを編成し、３つのチームがそれぞれの大会に出て勝敗を争った。これも互いに刺激となり、チーム８１名の全体的な上達が感じられる時期でもあった。４年生が教育実習から帰り、１週間で全国大会が始り、この教育実習では、練習時間がほとんど取れなかった選手がほとんどで体力的・技術的な心配や不安感があることが感じとれた。しかし、教育実習という彼らの人

生を変えるぐらいの刺激のあるイベントから帰ってきた選手たちの表情や話し振りから、人間的に大きくなっており、これがメンタル面の強化に大きな影響を与えたことも見逃せないと感じた。

（5）総理大臣杯全日本大学サッカートーナメント開催中の心理的サポート

大会開催中は、メンタルコーチとして今まで実施してきたメンタルトレーニングを活用し、試合での勝利に貢献する心理的サポートを目的として、同じ宿舎に泊まり、朝から夜まで練習、試合、生活に帯同し、可能な限りのサポートを実施した。具体的には、①朝の心理的準備：朝5時半ぐらいには起きて、朝の散歩コースの下見とメンタルコーチとしての心理的準備をする。その理由は、曜日によって交通量の違いから騒音などの問題があること、その日の天候によって日のあたらない木陰のある場所を探しておくこと、温度や風の程度から選手が心地よく感じる散歩場所の設定も考えておく必要があるからである。実際は、日曜日で車の騒音の少ない日は、ホテル近くの公園の木陰を使いリラクゼーション等を実施した。また温度がかなり高く風のない日は、ホテルのロビーを使わせてもらいリラクゼーションをし、普段は川の堤防の下にある木陰、気持ちのいい風の吹く日は堤防の上や下などと、選手が気持ちよく朝のセルフコンディショニングとして散歩やリラクゼーションができるようにお膳立てをした。その目的は、朝気持ちよく起きて気持ちよく散歩することで、その日の心理的な準備を朝から始めるというものであり、試合の準備は朝から始まっているというプログラムからのものである。世界のオリンピックチームなどが朝の散歩をする理由は、朝気持ちよく起きれた時、朝食がおいしく食べれた時ほど、いいプレーやいい試合をする可能性が高くなるというデータからのものである。つまり、試合は試合場に行ってから始るのでなく、遅くともその日の朝には始っている、またその前日から始っているという理論からである。これは、試合で勝つために何をすればいいのかをとことん調べ、実践した旧ソビエトのオリンピックチームから始ったとも言われている。②食事：朝食は、選手といっしょに雑談をしながら取り、選手たちの表情や雰囲気をチェックし、何か様子のおかしい選手には話し掛けたりして、雑談の中で緊張をほぐしたり、怪我などからくる不安などをよりよい方向へ持っていくお手伝いをする。特に、朝のエネルギー補給としての朝食を「楽しく・おいしく・いい雰囲気で」食べることにも気を使う。また、朝食後のコーヒーを飲みながら選手たちと雑談をしたりもした。このように朝のひとときを、ゆっくりとした時間を持たせることも心理面の準備として必要なものである。食後は、トレーナールームに行き、マッサージをしてもらう選手やテーピングをしたりする選手もいる。このような時にも、できるだけトレーナールームに出向き、選手と雑談をしたり、相談にのることもする。これには、普段から選手とのコミュニケーションを取り、メンタルコーチがトレーナールームにいることで違和感があったり、選手が嫌がるようではメンタルコーチとしては失格かもしれない。自然にチームにまた選手に溶け込む努力を普段からしておくことが心理面のサポートをする場合の基本になると考える。③宿舎を出る前のミーティング：今回は、試合場に向かう前にミーティングがあり、その最後には、このチームの「好プレー特集」のビデオを見て、最後の気持ちの盛り上げや良いイメージを持たせることも実施した。また、決勝当日希望者には、フランスワールドカップで優勝したフランスチームが勝つまでのビデオを見せ、決勝戦から優賞するシーンを見せることもした。そのビデオを一番前で食い入るように見ていた選手が、「やる気が出ました！勝つイメージがわきました」といいながら部屋から出て、その決勝では唯一の得点をたたき出し、優勝を決め、さらには本大会の得点王にもなった。試合場へ向かう前のちょっとした時間の過ごし方なども、心理的な準備として試合の勝敗に大きな影響を与えると考えられる。④移動の時間：このチームでは公式戦には必ず公共の機関を使い移動するという方法をとっている。今回は、地下鉄を利用して移動をしたために、選手たちには、この移動の時間が心理的準備として大きなポイントになることを話し、ほとん

どの選手が自分のウォークマン等で自分の好きな音楽を聞きながら、また気の合う仲間と楽しい雰囲気を作り移動をしていた。⑤試合場に着いて：メンタルコーチは、始めにロッカールームに入れてもらい、音楽を準備したり、リラクゼーションができる場所を探したりしておく。選手がロッカールームに来た時には、笑顔で迎え、意図してビデオを回しながら試合への目標や抱負などを聞き、やるべきこと、やりたいことを確認してもらうということも実施した。荷物を置いて着替えるとみんなでグランドに出てもらい、試合場の「散歩(下見)」をするというパターンが出来あがっている。ある選手は芝生に寝転がり、ある選手はイメージプレーをしたりして、基本的には目標設定、太陽や風向きそして芝のチェック、そして試合場とお友達になるという感覚で1時間後に始る試合の心理的準備と少しのゆったりとした時間を持つという心のゆとりをかもしだす。そして試合前のロッカールームでいつもの音楽を聞きながら気持ちを高めていく。⑥試合前の準備：簡単なミーティングが終わると、ウォーミングアップ場へ相手チームよりもかなり早く出て、心理的(心の)ストレッチと位置付けたリラクゼーション、次に身体のストレッチング、心理的（心の）ウォーミングアップと位置付けたサイキングアップで気持ちをのせ、身体のウォーミングアップとしてブラジル体操、そしてグランドでの試合前の練習が行なわれた。このときも常に音楽が使われ選手の心理的準備に貢献をしていた。本大会では、選手たちのノリがものすごく、ブラジル体操時の声が自然でまた大きくのりにのっているという感じがひしひしと伝わり、これを見てまたそのノリをすごさを感じた相手チームが「サイキアウト（気がそがれる・落ち込む・リズムを壊される・気になる）」状態になっていることが手にとるように見てとれた。試合の前に心理的に優位を取れたと感じたときでもあった。特に、サイキングアップで、選手たちがボクシングや肩たたきゲームを始めた時には、「あいつらなにやってんの？」という目と試合前に笑いながら楽しい雰囲気をかもし出しているのをみて相手の選手は「気になってしかたがない」というような状況であった。また試合場での練習でも音楽を流しながら最後に試合場にて「下見・なれる・チェック・確認」という時間をとり、その目的と理由を理解して過ごすことは大きな意味があったと考える。⑦試合直前：試合が始る5分前のロッカールームでは、映画ロッキーのテーマミュージックである「Eye of the Tiger」が流れやる気を高め、同時に自然に笑いのある穏やかな雰囲気ができていた。監督の簡単なタップトーク(試合前の一言)があり、総監督の「お疲れさん！」の一言に全員が笑い転げるという一幕もあった。ロッカールームで試合前にみんなで笑い転げるという、メンタルトレーニングを実施していないチームでは考えられない状態で試合に出て行くという状況だった対筑波大学の準決勝では、すばらしい気持ちのノリと試合運びで優勝候補を2対0で破るという快挙を成し遂げた。また、全試合とも、ロッカールームの出口では、メンタルコーチが各選手にハイタッチで最後の気持ちののせを演出し、会場に出て行くまでの少しの時間にも笑わせたり、声をかけたりして最後の気持ちの調整をお手伝いする。試合開始前のセレモニーにおいて、校歌斉唱があり、この時選手は声を出して校歌を歌うことを積極的に行なった。決勝当日の朝の散歩では、校歌斉唱の予行練習を実施ており、校歌を歌うことがひとつの呼吸法として、自分の気持ちを落着かせたり、気持ちを高めたりするテクニックとして活用しようという認識が選手にはあった。しかし、準決勝戦当日の朝感じた「自然で、なごやかな、何ともいえない静かな、時間がゆっくりと流れるような雰囲気」とは違い、決勝当日の朝は、「選手の表情、硬い思い雰囲気」を感じ、これはよくないと思い、いつもとは違うパターンでの朝のセルフセルフコンディショニング（今回は自分でやる部分とチームとしてやる部分を両方）を実施した。ホテルから堤防まで約5分歩き、堤防の中段で川原の眺めの良い場所を選び、顔にあたる風が気持ちよくほほを通り抜ける場所で、リラクゼーションやストレッチをし、ひとつのサイキングアップとして、30秒声を出して笑う（胸を張り、上を向き、川原の良い景色を眺めながら、大空へ向かい気持ちをプラス思考にするという目的)、決勝開始前の心理的準備として校歌斉唱の

予行演習（全員が同じ歌を歌い、声を出し、呼吸を合わせ、気持ちをひとつにしていくという目的）、30秒全員で大声で叫ぶ（今感じるプレッシャーや不安などマイナス思考を大声といっしょに頭の中から押し出すと同時に自分で自分の気持ちや士気を高める目的）を付け加え、その後は緑の多い川原を楽しく散歩してホテルに戻り朝食をとるということを実行した。これにもうひとつ、少年マガジンに「シュート」というマンガがあり、その一場面をコピーして選手に渡すこともした。これは、ユニバーシアードで金メダルを獲得した日本代表にも同じことをした経験から実施し、ある選手は、このコピーを見て「鳥肌がたった。メンタルコーチの手のひらで泳がされているみたいだった！」と良い方向への気持ちのノリという意味で感想を述べてくれた選手もいた。このような普段気づかない点まで気を配り、少しでも「成功という目標」に向けて、心理面のサポートをすることも必要であるし、このようなことがメンタルコーチの役割としてあると考える。

以上のような表には出ない心理面の準備やサポートをさせて試合開始となるわけである。⑧試合が始れば、選手自身がセルフコントロールをしてプレイし、またコーチの役割も含めて試合を進めていくわけである。この自分自身で自分の心や身体をうまくコントロールすることをトレーニングすることがメンタルトレーニングの目的でもあるし、それをお手伝いすることがメンタルコーチの役割でもあると考える。また、サッカーの場合は、ハーフタイムという10分の休憩時間がある。この10分のハーフタイムには、選手はロッカールームに戻り水分を補給したり、汗を拭いたりした後に、リラクゼーションミュージックを聞きながら、メンタルコーチの指示で両肩を上に上げながら深呼吸を２回行い、次に目を閉じメディテーションを数分する。選手は、呼吸に合わせながら気持ちを落着かせ、集中力を回復させる目的を十分理解して気持ちの切り替えをするためにリラクゼーションを実施し、後半戦に対する気持ちの準備ができた状態で、監督や総監督の話があり、また映画ロッキーの「Eye of the Tiger」を聞きながら後半戦に出て行くというパターンを作っていた。このハーフタイムの10分間をどう使うかがポイントであり、ドーハの悲劇が起きた時のハーフタイムやユニバーシアード日本代表が世界一になった時のハーフタイムを参考に、気持ちの切り替えを目的にリラクゼーションや集中力の回復を実施した。⑨準々決勝では、同点のため10分の延長が２回あり、それでも決まらないためにPK戦となった。この延長に入る前には選手を芝生に寝せ数分の休憩時間に気持ちの切り替えや集中力の回復のリラクゼーションを実施した。また、PK戦になったときも同じようにし、選手は自分が蹴る前にはスマイル＆リラックス状態にあり、プラス思考・強気で・自信を持ってPK戦を楽しみみごとに勝ちを収めた。このときの選手の表情は穏やかで微笑がこぼれている本当にリラックスしている状態であった。こちらがこのような自信を持ったすばらしい心理状態でPKを次々に決めていくのに比べて、相手チームはプレッシャーのためかPKを次々にはずしていた。選手たちは、PK戦みたいなプレッシャーのかかる場面で何をすればいいのかを理解していたし、自分のルーティン（集中力を高める手順・方法）を持ち、やるべきことをやった結果、勝ちを収めたというパターンにはまっていたと感じた。⑩試合後は、身体のダウンとして軽いジョギングとストレッチの後に必ず、疲れを取り心身の疲労回復を目的にしたリラクゼーションを実施した。特に、この大会期間中は、１日おきに試合があり、サッカー選手にとってかなりハードなスケジュールであり、日差しと暑さも半端ではなく、疲労がかなりたまっていたため、疲労回復用のリラクゼーションを多くした。特に、準決勝の前の日には、選手たちの疲労が目に見えて現れていた。そのために身体だけでなくメンタル面での疲労回復と気持ちのノリを作ることに注意をした。またトーナメントにおいて、勝利を収め試合が終わるということは、すぐに次の試合がはじまるという考えから、試合後の心理的クーリングダウンには、次の試合への心理的準備も含まなければならない。各選手の表情、態度、雰囲気そして怪我など身体のコンディショニングまで気を配り、チェック、確認、選手とのコミュニケーションをとることも必要である。

大会の結果は、優賞という最高の成果があげられた。今回は、心・技・体の心の部分を取り上げて報告するが、あくまですべてのバランスが取れての成果であると考える。しかし、メンタルコーチが練習で培った技術や体力面を試合で発揮させたり、気持ちのノリや集中力で練習の質を高め技術向上などに貢献できるのではないかというひとつの面も実証できたのではないかと考える。

4．まとめ

今回は、従来の指導に加えて、メンタルコーチによるメンタルトレーニング指導と心理的サポートを受けて、試合における結果としては総理大臣杯全日本大学サッカートーナメントに優勝することができた。もちろん、コーチによる技術や戦術の指導、ドクターやトレーナーなどの身体のコンディショニング、その他のサポーターによる協力などすべての歯車がかみ合っての結果ではあるが、メンタル面の強化やサポートが大きく貢献したことも事実だと考える。メンタル面強化のプログラムを始める目的でもあった「心・技・体」のバランスがうまくとれてこそ「成功」できるということが証明できたと考える。総監督は、「技術面や体力面では、もう少しかなという思いだったが、今回の優勝は＜和＞の勝利である」と述べていたことから、「心・技・体」のバランスおよび「選手とコーチングスタッフさらにサポートスタッフ」のバランスがチームの「和」をかもしだしたと考える。また、今回の報告では統計処理によるデータの分析を記載することができなかったが、メンタルトレーニングや心理的サポートを始める前と総理大臣杯後に実施した２つのスポーツ心理テストによる心理的競技能力や動機（やる気）を分析するとその効果が認識できる。また、インカレ前に実施した同スポーツ心理テストのデータからもメンタル面の強化の成果がみてとれた。しかし、この事例報告では、２ヶ月半におけるメンタルトレーニングと心理的サポートの実践例を報告することを重点においた。今回、特に分析・考察したい点として、メンタルコーチの役割があった。このことからメンタルトレーニングを指導したり、心理的サポートをする「スポーツ心理学者・スポーツ心理コンサルタント・メンタルコーチ・メンタルトレーニング指導士」（現在、日本スポーツ心理学会では、メンタルトレーニング指導士という資格が正式名称として使われる。海外ではスポーツ心理コンサルタントやスポーツ心理学者、この報告では、役割的にメンタルコーチを使用した）など、メンタル面の専門家の必要性を提案する。この報告におけるメンタルコーチは、スポーツ心理学者という研究者の立場とメンタルトレーニング指導士(日本スポーツ心理学会2001年４月認定)という専門家の立場として指導している。また、監督・コーチが技術や戦術または体力のみの指導にかたよらず、「心・技・体」を考えた指導にも興味を持って欲しいという願いがある。ただ、メンタルコーチが注意しなければならないこととして、自分の専門ばかりを指導するのではなく、コーチ・選手・ドクター・トレーナー・その他の関係者とのよりよいバランスを考え、コミュニケーションをうまくとりながらやることが少しでも成功の可能性を高めるのではないかと考える。一般的に現場のコーチや選手は、結果が出れば何でもいいという考えが強くあることも事実である。そのためメンタルトレーニングや心理的サポートを「受けたいのではなく、勝つためにやる」という考えがあり、選手やコーチにとってこれらはあくまで多くのトレーニングの中にある「ひとつのトレーニング」にしかないのである。このように現場のニーズや環境などを考えて、そのチームや選手に「今の現状で何がサポートできるか？」という基本姿勢で、東海大学サッカー部へのメンタルトレーニングと心理的サポートを実施した。今回の報告は、メンタルコーチによる役割、その具体的な方法と背景にある理論的な説明や意図を紹介した。最後に、このようなメンタル面の強化の普及が進んでいないサッカー界にひとつの提言をしたいという目的もあった。

5．参考文献

1）高妻容一　（2001）　メンタル面強化の最新情報：メンタル面の準備についてコーチング

クリニック　第15巻　第1号　26-29
2）高妻容一　(1996)　アトランタで見たメンタルトレーニング　コーチングクリニック　第10巻　第10号　16-2001年2月3日
3）高妻容一ほか　(1997)　ユニバーシアード'95福岡大会日本代表チームの科学的サポート・支援部隊（その3）：メンタルトレーニングと心理的サポート　サッカー医・科学研究　第17巻　41-46
4）高妻容一ほか　(1998)　サッカーチームにおけるメンタルトレーニングの実践（その1）：心理的コンディショニングのプログラムとその実践について　サッカー医・科学研究　第18巻　103-111
5）高妻容一ほか　(1999)　大学サッカーチームにおけるメンタルトレーニングの実践（その1）：競技力向上のプログラム　サッカー医・科学研究　第19巻　234-241
6）宮崎純一ほか　(1998)　サッカーチームにおけるメンタルトレーニングの実践（その2）：心理的コンディショニングの実践とパフォーマンスについて　第18巻　113−117
7）内藤秀和ほか　(1998)　サッカーチームにおけるメンタルトレーニングの実践（その3）第18巻　119−125
8）内藤秀和ほか　(1999)　大学サッカーチームにおけるメンタルトレーニングの実践（その3）：心理的競技能力とパフォーマンスへの影響　サッカー医・科学研究　第19巻　246-251
9）流郷吐夢ほか　(1999)　大学サッカーチームにおけるメンタルトレーニングの実践（その2）：大会におけるメンタルトレーニングの例　サッカー医・科学研究　第19巻　242-245

資料1

最後に、メンタルトレーニングや心理的サポートを導入する場合の留意点を下記にリストした。メンタルコーチが指導する場合の基本的な概念となると考える。

（1）心理学　と　スポーツ心理学の違い
（2）心理学系　と　体育系のスポーツ心理学専攻で学ぶことの違い
（3）研究　と　応用(実践)
（4）誰が指導するのか?
（5）スポーツ心理学の中にある専門分野の違い(心理的スキルトレーニング？？)
（6）日本においてメンタルトレーニングが確立されていない
（7）スポーツ心理学者によって違う解釈・指導方法
（8）どの本や文献を参考にすればいいのか?
（9）海外　と　日本の違い(ギャップ)
(10) スポーツ心理学のコンサルティング　と　心理的サポート
(11) メンタルトレーニング　と　心理的スキルトレーニング
(12) 教育的アプローチ・臨床心理学的アプローチ・研究的アプローチの役割分担
(13) 教育スポーツ心理学・臨床スポーツ心理学・研究スポーツ心理学の違い
(14) 現場のニーズは何か?
(15) コーチングとして心理的スキルを活用するケース
(16) 研究として心理的スキルを使うケース
(17) 誰が専門家なのか?（スポーツ心理学者なら誰でもいい？？）
(18) 自称専門家や企業をどう考えるか?（理論的背景は？？）
(19) 今までの流れと今後の展望？
(20) 世界とのつながりをどうするのか？
(21) 専門家育成制度・プログラム
(22) どのようにして現場とかかわっていくか?
(23) どれくらいの時間、現場と関わるべきか?
(24) やっていい事と悪い事
(25) どうすれば「学ぶ」ことができるのか？
(26) どこに行けば学べるのか?
(27) 誰が教えてくれるのか？
(28) メンタルトレーニング指導士の資格について
(29) メンタルコーチの最低基準
(30) 何を目的にやりたいのか？

ゲーム分析における客観的データとコーチの印象分析
～日本代表　VS　UAE代表選より～

沖原　謙[1)]　塩川　満久[2)]　菅　輝[3)]　柳原　英兒[1)]
大場　渉[4)]　森河　亮[4)]　松本　光弘[5)]

【目的】

本研究グループは、三次元画像解析の手法を用いてフットサル競技のゲーム分析を行ってきた。そして昨年、このフットサル競技で用いた分析法を応用してサッカー競技（サンフレッチェ広島ＶＳ横浜マリノス）を分析した[1)]。これら分析対象は、主に１試合を通してのコンパクト度であったり、選手の移動に関することであった。そして、これまでの分析は、実際のゲームの映像を用いることなく（評価を視覚的な印象判断の影響を排除するため）、分析によって得られた客観的データからゲームの現象を評価を試みてきた。その結果、ゲームの現象を客観的なデータで評価・説明することに成果を挙げてきたと考えられる[2)]。これらの成果の中には、現場の指導者が評価していることと明らかに異なっている結果も含まれていた。

そこで本研究の第一目的は、先に述べた本研究グループで得られた結果と、現場の指導者が考えている評価が異なっていたゲームの現象について、検討を行うことである。また、第二の目的として、現場の指導者が受けるゲームの印象の中で、これまで客観的に表すことが困難であったゲームの現象について、客観的なデータを基に考察することである。

【課題】

上で述べた目的に対して以下に示す３つの分析課題を設定し、その理由を示した。

1）ゲームの印象としてのコンパクト度と客観的データとの比較（分析１）
2）フラット３の安定性に関する検討（分析２）
3）ゾーンディフェンスとしてのフラット３の検討（分析３）

分析１を課題とした理由は、これまで本研究グループが客観的なデータを分析して得られた結果と、現場の指導者の印象がコンパクト度の評価において異なっていたので、レベルの高い試合において、この異なった結果について改めて考察・検討を行う必要があると考えたからである。

分析２と３を課題とした理由は、一般的に日本代表チームの特徴として印象深いことが、フラット３に関することである。そして、このフラット３については、多くの考察が行われてきたが、ゲーム分析としての客観的なデータを基に説明したものが極端に少ないということである。

【分析対象とした試合】

本研究で分析対象としたサッカー競技は以下のようである。

日時：2000年8月16日
場所：広島ビッグアーチ
対戦：日本代表　VS UAE代表
結果：日本代表３－１UAE代表（前半2-0）

【方法＝撮影とデータ解析について】

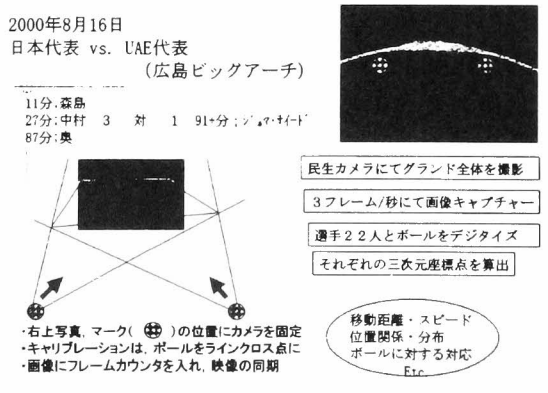


図１　撮影と分析方法

1）広島大学　2）広島県立保健福祉大学　3）広島国際大学　4）広島大学大学院　5）筑波大学

２台のビデオカメラ（SONY DCX-VX1000）で図１に示したように撮影し、カウンターを挿入した後にビデオデッキに録画した。その際２台のカメラに同じ基準点（タッチライン、ゴールライン、コーナーフラッグ、ゴールポストなど）が入るように設置した。そして、録画されたビデオテープから１秒間に３コマづつ、コンピュータにキャプチャーしＴＯＭＯＫＯ－ＶＭ（ＭＰジャパン社製）により選手、ボールの位置を座標化した。また、デジタイズした点は、試合開始直後から終了まで、両チーム２２人の選手とボールとした。（２２人とボールをプロット）。本研究の３つの課題に対し、この座標点化されたシートを基に、分析ソフトを自作してデータ処理を行った。以上の作業全体をフローチャートで表したものが図１の右下である。

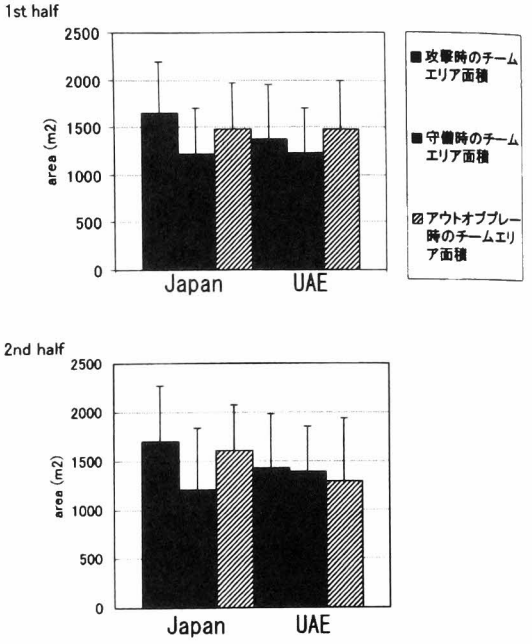


図１　攻撃と守備時のエリア面積

【結果と考察】

１）分析１：ゲームの印象としてのコンパクト度と客観的データとの比較

この試合は、前半フリーキックなどの得点から日本代表が2-0とリードしたものの、コンパクト度の評価は、後半の方が日本代表はチームをコンパクトに保てたという印象であった。一方UAE代表は、前半は何とか日本代表の動きについていったが後半は、守備が崩壊してチームが間延びしてしまったという印象的な評価であった。

以上述べたコンパクト度に関する印象分析に対して、ゲーム分析からえられた客観的なデータを示したものが図２である。図２を見ると、日本代表の攻撃時のチームエリア面積とアウトオブプレー時のエリア面積と守備時のエリア面積は、前後半を比較するとほとんど変わっていない。また、同様にUAE代表の前後半を比較すると、後半において攻撃時のエリア面積と守備時のエリア面積がほぼ等しい値であった。また１試合を通しての、日本代表とUAE代表のコンパクト度の比較では、UAEの方が客観的なデータとしてはコンパクトであり、このゲームの印象分析とは全く異なった結果を得た。

以上述べた２つの異なった結果は、以下に述べる理由から生じると考察される。元々ゲームにおけるコンパクト度の原則は、攻撃は広く守備は狭くが最優先であると考えるべきである。これまでに、本研究グループで分析したゲームにおいてもこの原則は、明らかに成立している。しかしながら、コーチの指導としては、１試合を通してチームをコンパクトに保つことが優先される傾向にある。このことから、日本代表の攻撃時間が長かったこのゲームにおいては、明らかに客観的なデータとして日本代表は、コンパクトな状態を１試合通して保ってはいなかった。本来選手は、攻撃時には“攻撃しろ”と指示しなくとも攻撃する性質で、一方守備に関してはうるさく“守備しろ”と指示しなければ攻守の切り替えが遅くなる傾向があると考えられる。そのため現場のコーチとしては、選手に“１試合を通してチームをコンパクトに保て”と指導して、初めて攻撃は広く守備は狭くというチ

ームの攻守の切り替えを行うことが可能であり、このことから経験的な指導用語が歴史的に確立されてきたと考えられる。このコンパクトに保てという言葉が最優先された結果、現在では良い試合が出来たときチームの状態は1試合を通してコンパクトであったと評価してしまうのである。しかしながら、このことがコーチとして間違いと評価することは出来ない。それは、チームが攻守の切り替えを速く行う（勝利するため）には、やはり先に述べたコンパクトを保つという言い方が、必要であったと考えられるからである。

2）分析2：フラット3の安定性に関する検討

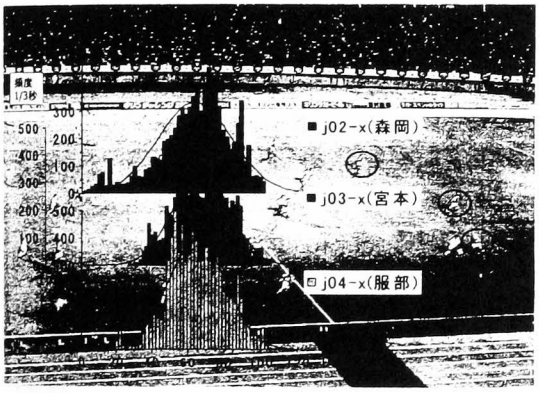


図3　タッチラインから見たフラット3の頻度

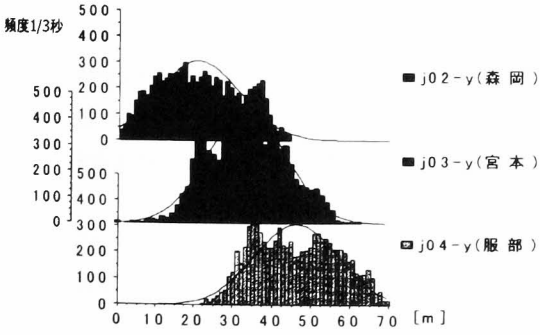


図4　ゴール裏から見たフラット3の頻度

この分析対象としたゲームにおいてフラット3に対する現場の指導者の評価は、1試合を通して安定しているということであった。ここでいう安定性をゲーム分析としての客観的データで説明するため、図3にタッチラインから見たフラット3（森岡、宮本、服部）

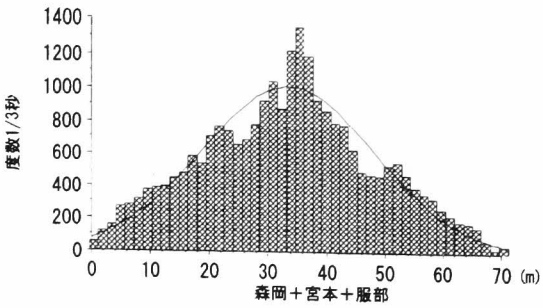


図5　フラット3の横方向に対する頻度の合成

のフィールド縦方向の位置の対する頻度とその正規分布を表した。図3に示した正規分布の山の頂点が縦軸に対して一直線になり、1試合の結果としてゴールラインに平行なフラットな直線に3人のディフェンダーが安定して位置取りをしていたといえる。また、図4にゴール裏から見たフラット3（森岡、宮本、服部）のフィールド横方向の位置の対する頻度とその正規分布を表した。そしてそれぞれの選手の頻度を合成したものが図5である。この図からわかるように、合成されたフラット3の頻度とその正規分布は、フィールド横方向に対してほぼ左右対称な山型を示している。このことからわかるように、日本代表のフラット3は、1試合を通してバランス良くフィールドの横幅をカバーしていたといえる。

3）分析3：ゾーンディフェンスとしてのフラット3の検討（分析3）

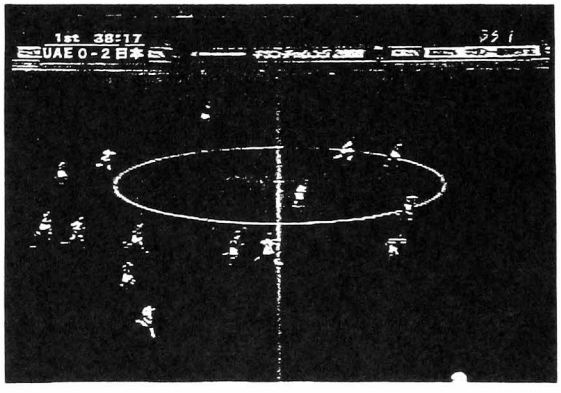


図6　ゾーンディフェンスとしてのフラット3

図６にUAE代表がチャンスを迎えた場面を表した。これは、日本代表のフラット３がUAEの攻撃を見事に封じて防いだという印象を持った場面である。次にこの場面の両チームの選手の動きと、そのスピード変化を表したものが図７である。図７のUAEの選手はス

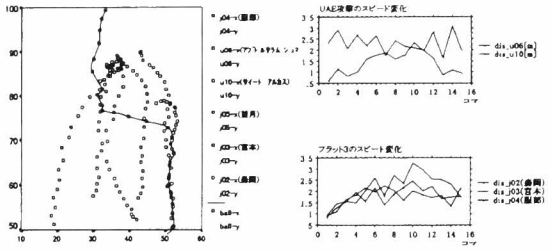


図７　フラット３のＵＡＥ（攻撃陣）のスピード変化

ピードの変化が２人の間で大きく異なっている。これは、攻撃をする場合１人の選手がスピードアップしているとき、もう１人の選手が減速し相手守備陣形にゆがみ（有効なスペース）を作ろうとしていると考えられる。それに対して日本代表のフラット３は、ピンチになった局面でまず３人が同時にスピードを上げ背後のスペースを確保した。そして、その後もスピードの変化に多少のばらつきは見られるが、フラット３のスピードの変化が同時性をもって行っていたといえる。この局面が、フラット３にとって数的不利ではないもとで、相手選手にスピードを合わせていない。つまり、自分たちの危険なゾーンの確保を第一優先としてディフェンスしていた結果であると言える。もしも、日本代表の守備の方法がマンツーマン方式であればUAEの選手のスピード変化に、日本の守備陣のスピード変化が、同調していたと考えられる。

【本研究の成果】

本研究の成果を以下に示した。

１）客観的な事実としては、１試合を通してコンパクトに保つということは、ゲームの原則には沿っていないということを明らかにした。そしてゲーム分析から得られる客観的なデータの考察に関して、現場のコーチの経験知とその経緯を考慮することが必要な場合があることを具体的に示唆した（分析１）。

２）とかく話題に上る日本代表のフラット３に関して、具体的なゲーム分析のデータを基にその安定性とゾーンディフェンスの原則を説明した（分析[2, 3]）。

【引用・参考文献】

１）沖原　謙ほか（2000）サンフレッチェ広島VS横浜マリノス戦のゲーム分析に関する研究、サッカー医・科学研究　第20巻、pp.4-7.

２）沖原　謙ほか（1999）フットサル競技における戦術に関する研究、サッカー医・科学研究第19巻、pp.53-56.

（本研究は文部省科学研究費基盤研究C、課題番号11680034で行った研究の一部である。また、日本サッカー協会研究グループの絶大な強力を得て本研究の撮影が可能となった。）

画像処理・CG技術を用いたゲーム分析支援システムの研究開発

宇佐美　芳明[1)]　高橋　一哉[1)]　藤井　秀樹[2)]　水上　潔[2)]

1．はじめに

人物を撮影したビデオカメラ画像から人物の行動を分析することは、セキュリティ分野における侵入者監視あるいは不審者監視といった用途のために、いくつかのシステムがすでに開発されている。しかしそれらの技術は比較的限られた狭い領域での分析を対象としており、これを広域を移動するスポーツのゲーム分析に直ちに応用することはできない。このため筆者らは、サッカーのように広域の移動があっても分析が可能なゲーム分析の支援システムを開発することを目的とする。

選手の位置を検出するセンサーとしては、ビデオカメラによる画像センサを利用する。最近では、無線により選手の位置計測が可能なシステムも発表されているが、選手のフォームが目視で確認できる等の利点があるので、ここでは画像センサを用いる。またゲーム分析としては、選手の視野情報を確認するための機能を主として開発する。試合中において、選手はピッチ上のできるだけ広範囲を視野に入れてプレイを進める必要があり、これを訓練することは大変に重要である。しかし従来では、ピッチのサイドに立つ監督やコーチから選手の視野を推定することは困難であったため、指導の際に選手の認識と異なる例もあり、コミュニケーションを改善するためにも、選手の視野を再現できるシステムが必要とされている。そこで、三次元のＣＧ（コンピュータ・グラフィックス）技術を利用して、試合中の選手が見た情景をコンピュータ上に再生する機能も開発する。

2．ゲーム分析支援システム

開発したゲーム分析支援システムの概略を図１に示す。競技場で選手の移動をビデオカメラにより撮影し、その画像情報をコンピュータで画像処理することにより、空間内での選手の位置を計算し、その情報に基づいて選手のＣＧモデルによりディスプレイ上に表示する方式である。ビデオカメラの配置は図２に示すようなもので、競技場のスタンドの最上段の位置に、メインスタンド側およびバックスタンド側の合計で10台程度のカメラを三脚で固定して撮影する。カメラの画像は一旦ビデオテープに記録して持ち帰り、そのテープ画

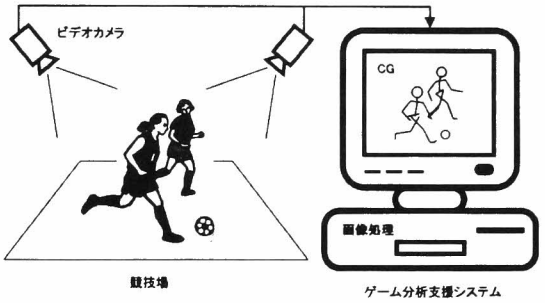


図１　システムの概略

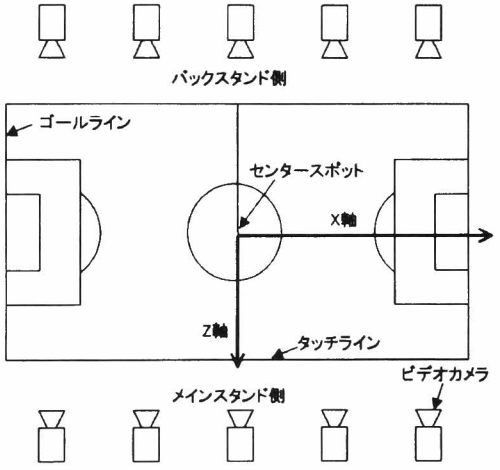


図２　ビデオカメラの配置

1）株式会社 日立製作所 日立研究所　2）株式会社 日立製作所 情報制御システム事業部

像をコンピュータでビデオキャプチャしてビデオファイルとし、このファイルの内容を画像処理することとなる。また、複数のカメラを用いているので、後で各カメラ間の撮影時刻を合わせる必要が生じるが、現状ではビデオに記録されたタイムコードの情報を利用して処理している。

3．画像処理の方法

図3には画像処理の手順を示す。同図①は二人の選手とピッチ上の白線などが写っている様子を表している。まずカメラが撮影した画像を入力し、ここから入力エッジ画像を作成する。ここでエッジ画像とは、画像の明るさの濃度が急激に変化している部分を検出したもので、②のように選手像や白線の輪郭線などが、これにより検出される。つぎに背景除去を行なって、③のような画像を作成する。これは白線のように背景像として写り込んでいる部分を削除して、選手像の部分のみを残す処理である。画像中で背景像と選手像とを識別するためには、所定の時間内で画像の濃度の変化を観察する。濃度値の変化のある部分とは移動する物体が写っていることを意味しており、その部分は選手像であると判定できる。逆に濃度変化のない部分は、ピッチの白線のように動かない部分であり、背景像と考えられる。④は2値化と整形処理を施した画像で、選手像と認識された部分に白の濃度値を、背景の部分に黒の濃度値を割り当てて白黒2値の画像としている。さらに選手像の位置情報が失われないようにするための整形処理も加えられる。最後に得られるのは⑤のようなラベリング画像で、これはここの選手像に対して独立した識別子を付与した結果である。この識別子を画像のラベルと呼び、最終的には1つのラベルが1人の選手に対応する。

従来においても、画像処理によりスポーツ選手を追跡して、その移動軌跡を抽出することは試みられていた[1) 2)]。しかしながら広域で複数の人物を追跡する場合の問題点として、人物像同士が重畳してしまうことにより生じるオクルージョンと呼ばれる現象があった。オクルージョンは、人物像の一方が他方を隠蔽してしまうような位置関係

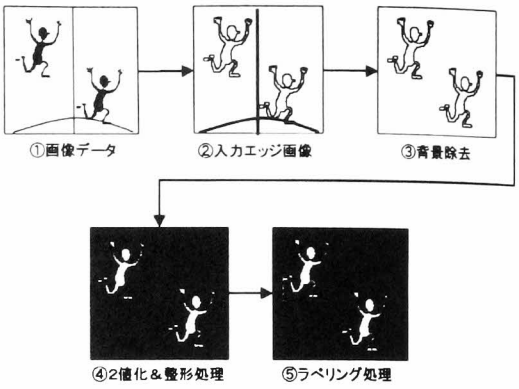


図3　画像処理の手順

にあるときに発生する。このときには見かけ上で、二人の人物が一人であるかのように融合して見えてしまうので、選手とラベル間の対応関係が複雑に変化し、継続して追跡することが非常に困難となってしまう。そこで本システムでは、図4のようなオクルージョンの発生対策を設けることにした。例えば同図のような位置に選手が存在するとき、Aのカメラの撮影位置では二つの選手像はオクルージョンにより分離が不可能となっている。しかしBの位置ではオクルージョンはなく、像の分離は可能となっている。このように、あるカメラ位置ではオクルージョンを生じていても、他の位置では生じていないケースがある。そこで本システムでは、複数のカメラで同一の地域を撮影するようにセットし、一箇所でもオクルージョンが発生していなければ、システムはその位置の画像

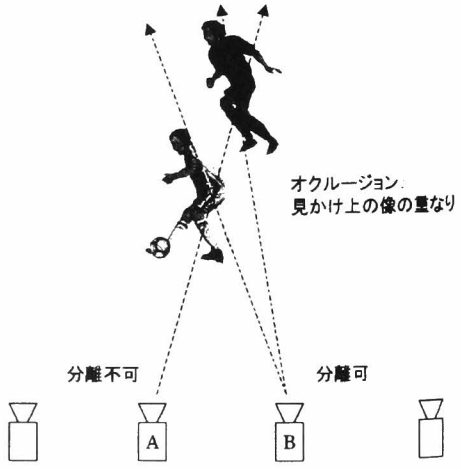


図4　オクルージョンの発生対策

情報を採用するようにしている。
画像上で個々の選手像が特定できたら、選手の足元の位置を検出し、そこから空間内での選手位置を計算する。図２にように、ピッチ平面上をＸ軸およびＺ軸という二つの座標軸で表現し、選手位置はＸおよびＺの座標値として出力される。カメラの画像上の位置からX-Z座標に変換するためには、所定の座標変換マトリクスを用いることで計算する。

４．ＣＧによる動作の表現

テレビゲームや映画などで、ＣＧの人物モデルの動作は良く見受けられる。しかし人間は多くの関節から成る多関節物体であるので、動作を制御することは困難な作業である。実際の人間のライブ動作を入力するためには、モーションキャプチャ装置が市販されている。例えば光学式のものでは、人体に反射マーカを取り付け、これに赤外線を照射して、その位置を赤外線カメラで撮影して、体の動きを捉える。ここで人間は多関節の物体として扱い、首、腰、腕、膝など全身で20個程度の関節を表現すれば、おおよその動作は表現できる。モーションキャプチャ装置で得られる情報は、各関節の関節角である。筆者らの方法とは、関節角の時間的変動に対して周波数解析の手法を応用し、周波数領域で動作の合成を可能としたもの[3)4)]である。図５に示すように、まず動作のデータベースを作成する。これは事前にモーションキャプチャにより関節角を計測しておき、そこから動作のデータベースを登録するための手順である。

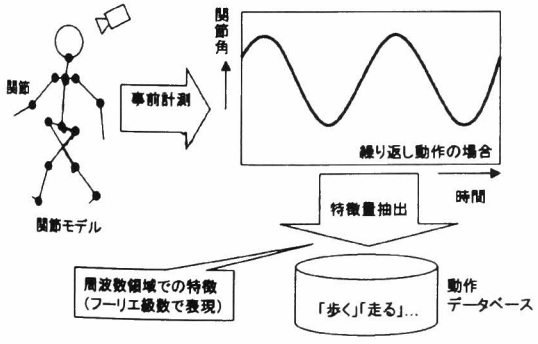


図５　動作のデータベース

同図のように、「歩く」などの周期的な動作については、関節角の変動は繰り返しのある波形となるので、音声認識と同様に、周波数解析手法を用いることにより、周波数領域での動作の特徴量を抽出することが可能となる。「歩く」あるいは「走る」といった基本動作は、この特徴量の形式としてデータベースに登録しておく。

本システムの画像処理のモジュールからは選手の移動軌跡が出力されるので、そこから選手の移動速度を計算できる。そしてその移動速度に応じて、「歩く」と「走る」との間にある動作をシステムは順次生成していく必要がある。このような中間動作については、データベースの特徴量の重み付けを変化させながら加算することにより、容易に合成して生成することができる。図６の例のように、100%「歩く」の状態から100%「走る」の状態へと、動作を遷移させていくためには、「歩く」の重み値を減少させ、かつ「走る」の重み値を増加させれば良い。このように重み値の変化だけで、中間の動作も無段階に生成できるので、少ない動作データベースでも多様な表現が可能となっている。

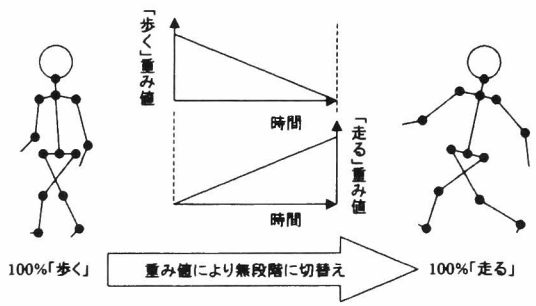


図６　動作の切替え方式

５．ゲーム分析支援への利用結果

実際のサッカー試合を合計11台のカメラで撮影した結果では、選手同士が２ｍ程度以上離れているシーンでは、図４のオクルージョン対策が有効に作用して、画像処理だけのほぼ自動で選手の軌跡を抽出することができた。２ｍ程度以下に近接しているようなシーンでは、激しいオクルージョンのために自動処理はできず、オペレータのマニ

ュアル操作により選手像を分離するなどの作業が必要で、この部分では多くの作業時間を必要とした。

ＣＧ表示に関しては、図６の動作切替え方式により、選手軌跡という極めて少ない情報しかないにもかかわらず、複雑な動作の生成が可能となった。また、三次元のＣＧモデルに変換した後には、任意の位置に視点を設定することができ、選手や審判あるいは監督の視野から見た試合を自在に再現することができた。実験したケースでは、選手の視野で試合を表示して、視野範囲を拡大してみると、今まで見えていなかった他選手の動きなども確認できた。本システムは選手の視野確保の訓練などに、有効に利用できるものと思われる。

６．おわりに

サッカーなど広域を移動する団体競技を対象として、画像処理により個々の選手の移動する軌跡を抽出し、その軌跡からCGにより選手を三次元モデル化して、任意の視点からゲームを映像で再現することにより、ゲーム分析の作業を支援するシステムを開発した。本システムよれば、従来は困難であった選手視点での試合再現などが容易にできるので、視野確保の訓練などに利用でき、選手強化のためにも貢献できる見通しが得られた。

現状では、選手同士が極めて近接した場合には、画像処理による自動化ができていないので、今後更に処理高速化を図るためには、選手追跡の精度向上が必要である。また本システムはスポーツ放送などでの利用として、スポーツへの理解を高めるために、一般視聴者向けにも非常に有用な情報を提供できるので、例えばエンターテイメント用途での活用も検討の予定である。

参考文献

1）S. Intille and A. Bobick ; Visual Recognition of Multi-Agent Action Using Binary Temporal Relations, Proc. of the Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 1999.

2）大野義典 他；サッカーゲームにおける選手とボールの追跡, 情報処理学会CVIM研究会資料 (114-7), 49-56, 1999.

3）M. Unuma et.al. ; Fourier principles for emotion-based human figure animation, ACM SIGGRAPH 95 Proc., 91-96, 1995.

4）鵜沼宗利 他；コンピュータアニメーションにおける感情を伴った人間の歩行動作の生成方法, 電子情報通信学会論文誌 (D-II-.J76-8), 1822-1831, 1993.

サッカーのオフ・ザ・ボールに関する研究

若杉　亮介[1)]　伊藤　雅充[2)]　浅見　俊雄[2)]

1．緒論

現代のサッカーは、フィールドプレーヤー10人で意図的にコンパクトフィールドを形成し、相手が高いテクニックを発揮するために必要となる時間とスペースを与えず、そのこで奪ったボールをシンプルかつスピーディーにパスをつなぎ効率よくゴールに結びつけるスタイルが主流となっている。したがって、選手たちにはより短い時間、狭いスペースの中で正確かつ速い技術と判断をともなったプレーをする能力が求められるようになった。そのため、組織化された相手守備網を崩す効率的な攻撃を組み立てるために、ボールをもっていない局面でのプレーやその質、つまりオフ・ザ・ボールの動きによってサッカーが決定づけられるようになっている[6)]。

これまで、試合中の選手の動きについては、個々の選手の1試合ごとの移動距離や動きの内容について研究した報告は非常に多い。サッカー選手の試合中の動きについて浅見[2)]が総説した文献によると、様々な方法を用いて、動きの内容を、総移動距離[3) 4) 5) 8) 9) 12)]、前半・後半[1) 8) 9)]、ポジション別[7) 10)]、各年代別[8) 9)]の比較や、移動距離と体力の関係[1) 4)]、移動速度について、また、試合前の筋肉中のグリコーゲン量と移動距離の関係[11)]などから、試合中の選手の動きの特徴が主に量的に明らかにされている。

しかし、オフ・ザ・ボールの動きなどの動きの質については、客観的に明らかにすることが困難であるためか、これに関する報告は少ない。そこで本研究では、試合中の選手の動きの中で、動きの質について客観的な知見を得るために、局面的な戦術上の動きであるオフ・ザ・ボールの動きに焦点をあて、動きの特徴を客観的に明らかにし、その意義について考察することを目的とした。また、こうした分析が戦術の指導に役立つような資料を提供することになりうるかについても検討を試みた。

2．分析項目および分析方法

2000年に日本国内で行われたU23日本代表vs U23ニュージーランド代表、U19日本代表vs FC東京、日本代表vsボリビア代表、U23日本代表vs U23モロッコ代表の4試合を分析の対象とし、2台のデジタルビデオカメラ（DCR-TRV900,SONY）を、1台がそれぞれ別のピッチの半面がカバーでき、しかも2台ですべてのピッチがカバーできる位置とアングルで撮影した。撮影位置と角度が変化しないように三脚を用いて固定し、試合開始から終了時まで30fpsで連続撮影を行った。撮影した映像を用いて、セットプレーから直接シュートした場面や、セットプレーからパスをつなぎシュートした場面を除いたオープンプレーからのシュート場面を選出し、その映像をAVボード（Power Capture PCI,Canopus）を介してパーソナルコンピューター（FMV-267,富士通）のハードディスクに保存した。その後、2D・3D自動動作解析ソフト（WINanalyze　Ver1.4, mikromak）を用いて、選手がシュートした位置とゴールの中心（左右ゴールポスト間の中央）をデジタイズし、その座標を求めた。そして、この座標を透視画法の原理を取り入れた座標系変換プログラムによって実際のフィールド上の座標に変換した。さらに、選出された映像の中で、良いオフ・ザ・ボールの動きの評価を、以下に示した条件でサッカー専門家3人の回答の一致という見地で行い、良いオフ・ザ・ボールの動きがある・なしに分類した。

1）日本体育大学大学院　2）日本体育大学

また、良いオフ・ザ・ボールの動きを質的に分析するために、シュート場面に限らず、特徴的なオフ・ザ・ボールの動きをした場面を抽出して、パスを受ける前の選手の動きと、その場面に関わる味方選手、パスを受ける選手に対応している相手DFの選手の移動軌跡を上述の方法と同様に求めた。ただし、この場合、選手の足部を毎秒30コマでデジタイズした。さらに、パスを出す選手が、パスを受ける選手をルックアップした動作をパーソナルコンピューターのモニターにより確認し、ルックアップをしている間のフレームナンバーを記録した。そして、選手の移動軌跡、移動速度、角度変化を求め、記述的な分析を行った。

＜本研究で評価した良いオフ・ザ・ボールの動き＞

(パスを受けた場合)

・パスを受ける前に、チェック、プルアウェイなどの動きによって、パスを受けた時により有利な状況を作り出した。

・味方選手２人がパスをしている間に、パス交換をしている選手とは別の３人目の選手が動き、先に数的優位な状況を作る第3の動きをした。

(パスを受けなかった場合)

・パスを受ける動きをすることで相手DFを引き付け、ボールを保持している選手が有利になるようサポートした。

3．結果および考察

1）良いオフ・ザ・ボールの動きとシュート数の関係

分析した８チームにおいて、オープンプレーでの総シュート数と良いオフ・ザ・ボールの動きが見られた場合のシュート数の関係を（図１）に示した。両者の間にｒ=0.92という高い相関関係が見られ、シュート数の増加に良いオフ・ザ・ボールの動きが貢献していることを示す結果となった。これは、FIFAワールドカップフランス98テクニカルレポート6)の中で述べられている「ボールをもっていない局面でのプレー、その質によってサッカーが決定づけられるようになっている。」を支持するものと考えられる。

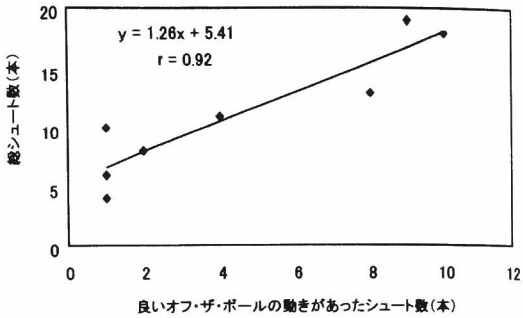


図１　良いオフ・ザ・ボールの動きとシュート数の関係

2）シュートの距離

オープンプレーからのシュートを、良いオフ・ザ・ボールの動きがある・なしにより２つに分類し、フィールド上のどの位置でシュートしたのか、表示したものを（図２）に示した。その結果、良いオフ・ザ・ボールの動きがあった場合は、よりゴールに近い位置でシュートしている様子が示された。また、この時のシュートした場所からゴール中央までの距離を平均して比較した結果、良いオフ・ザ・ボールの動きがあった場合は15.4ｍ±8.14m、なかった場合は21.7m±7.04mであった。また、両者の間には、１％水準で有意な差が認められた。得点をする確率を高めるためには、よりゴールに近い場所でシュートすることが重要となるという報告[6]からも、良いオフ・ザ・ボールの動きの重要性を確認することができた。

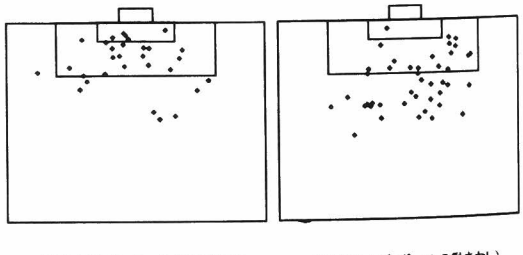


図２　シュートした位置

3）選手の移動軌跡・速度・角度

分析した事例について、選手の移動軌跡と、その時の移動速度、動きの角度変化を同時に示した。（図３）は、ボールを保持している

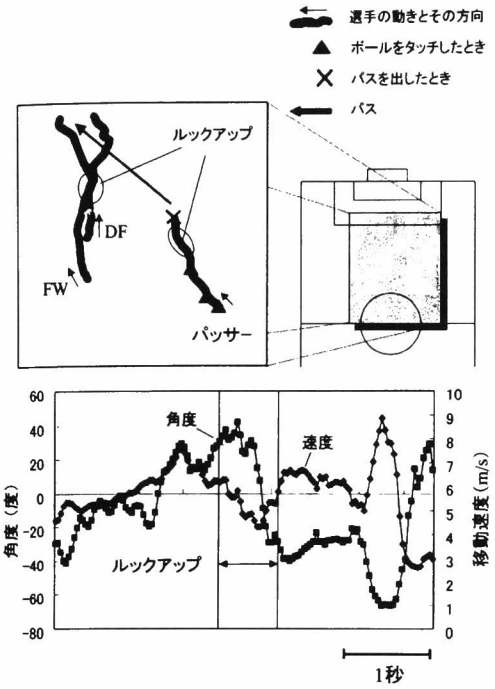


図3　プルアウェイ

選手がドリブルで相手陣内に攻め込み、FWの選手はプルアウェイの動きによって、ドリブルをしている選手からパスを受けた場面である。FWの選手はボールを保持している選手のルックアップと同じタイミングで方向転換をしている。また、方向転換の直前には、およそ＋10度から＋30度の方向に動いており、方向転換をする準備の動きとして、相手DFを引き付け、パスを受けるスペースを作り出す動きをしている様子も見て取れる。（図4）は、ポスト役の選手からパッサーの選手にボールが渡り、それをコントロールしてパスを出したが、パスを受けた選手はオフサイドになってしまった場面である。このプレーでは、ルックアップのタイミングよりも前に方向転換が見られ、ルックアップをした時には移動速度、角度変化ともに特徴的な変化が見られなかった。動きだしのタイミングをルックアップに合わせて遅らせていれば、オフサイドにならず成功していたであろう。このような結果から考察すると、パスを受ける選手は、パスを出す選手に対して、その選手のルックアップのタイミングに、どこでパスを受けたいのか、どこにパスを出してほしいのかという意志を、動くことによって伝えることが要求され、同時に、相手DFの視野から消える動きや相手DFとの距離をあける方向転換の動きを、どのタイミングで開始するのかを、パスを出す選手の状況とボールタッチのタイミングを把握しながらプレーすることがこのようなプレーを成功させる要因として重要なポイントになると考えられる。

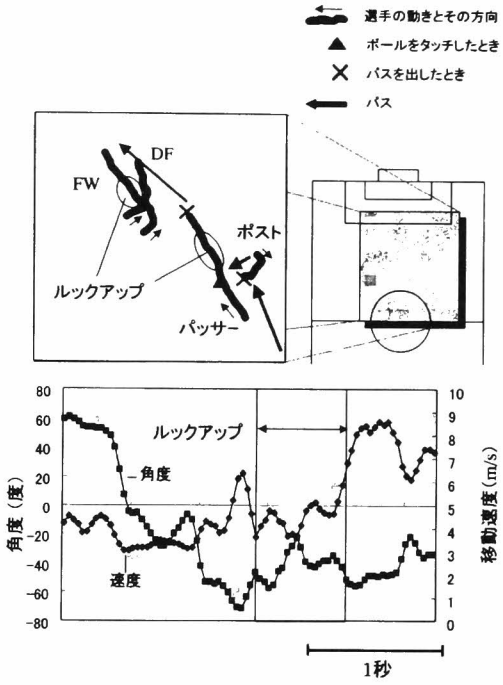


図4　プルアウェイ

4．問題点

角度のデータに関しては、移動距離とデジタイズの精度の関係から、特に低速で、移動中の誤差が生じ得る。すなわち、選手が移動していない場合でも、次のコマで同じ座標をデジタイズすることは困難であり、この場合移動距離は0に近いが、移動角度はかなり大きく算出されうる。一方、移動速度が速くなるにつれて移動距離：デジタイズ精度の比（いわゆる信号：雑音比またはS/N比）が向上し、本来の角度に近い値が求められると考えられる。そこで、どの程度の移動速度であれば、妥当な角度が求められるのかを、アシスタントレフェリー（副審）を同様の方法で分析し検討した。

アシスタントレフェリーは、基本的にはタッチラインに沿って直線上を様々な速度で移動する。したがって、その移動角度は０度もしくは180度となるはずである。アシスタントレフェリーの移動速度を0.5ｍ/sec毎に平均し、それぞれの速度群に対応する算出された角度についても平均値と標準偏差を算出し、速度と角度の関係を散布図に表した（図５）。２ｍ/sec以下の移動速度では算出された角度の平均値でも180度から大きくはずれ、その標準偏差も大きい。また、２～３ｍ/secでも標準偏差が比較的大きく、注意してデータの解釈を行わなくてはならないことが明らかとなった。

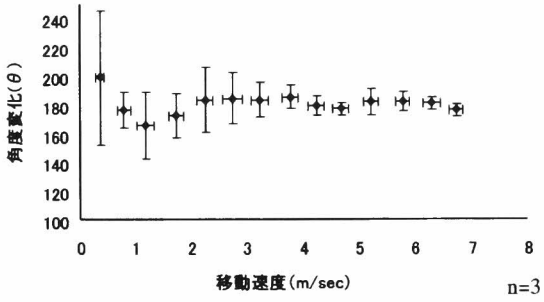


図５　移動速度と角度変化の関係

５．まとめ

本研究では、オフ・ザ・ボールのよい動きと判断される場面について、定量的、定性的に分析することを試みた。こうした動きについての指導は、これまではVTRの場面を見たり、戦術的な練習の中でプレーを止めて説明するなど、目で見た動きを言葉で表現して指導する方法がとられてきた。しかし、本研究で試みた方法は、より詳細に動きのパターンやタイミングを分析することができ、オフ・ザ・ボールの動きを実行するうえで参考となるデータを、より客観的・具体的に、指導者や選手に提供できる方法として有用であると考えている。

参考・引用文献

1）浅見俊雄：全身持久性と試合での活動量の関係,加藤橘夫ほか編,スポーツの科学的指導,サッカー,96-98,不昧堂,東京,1976

2）浅見俊雄：サッカー競技者の試合中の動きについて,日本体育大学体育研究所雑誌No.23,pp.1-12,1998

3）Bangsbo,J.,Norrengaad,L.. and Thorso, F.：Active profile of competition soccer,Can.J. Spt. Sci.,15(2),110-116,1991

4）Bangsbo,J. and Lindquist,F.：Comparison of various exercise tests with endurance perfomance during soccer in professional players. Int. J. Sports Med., 13, 125-132,1992

5）Bangsbo,J.：Physical demand of football. In:Fitness training in football-A scientific approach. HO+Storm, Bangsvaerd,pp.57-77,1994

6）FIFAワールドカップフランス98テクニカルレポート,(財)日本サッカー協会技術委員会,1998

7）大橋二郎，瀧井敏郎，大串哲郎：ストライカーの移動距離と移動パターン,第3回サッカー医・科学研究報告書,101－107,1982

8）大橋二郎，他：サッカー選手の試合中の移動距離－各年層およびポジションごとの比較－．第1回サッカー医・科学研究報告書,34-39,1980

9）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．東京大学教養学部体育科紀要,15,27－34,1981

10）Reilly,T.and Thomas,V.:A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play.J.Human Movement Studies,2, 87-97,1976

11）Saltin,B.：Metabolic fundamentals in exerise. Med. Sci. in Sports, 5(3), 137-146,1973

12）戸苅晴彦：科学の目が見たオリンピック予選.サッカーマガジン,12,86－89,1976

失点に関する一考察

竹内　久善[1)]　吉村　雅文[2)]　古賀　初[3)]　大嶽　真人[4)]
石崎　聡之[5)]　末永　尚[2)]　小坏　昭仁[6)]　長谷川　望[2)]
渡辺　貴裕[7)]　藤村　武[8)]　石川　敦士[9)]

1．目的

サッカーの試合において、得点を奪うことと同様に、失点を防ぐことは勝利のために必要不可欠な要素である。そこで、本調査では、失点したケースを観察、分析することにより、失点の原因等を探り、指導現場への知見を得ることを目的とする。

2．方法

2000年ヨーロッパ選手権の全試合（31試合）のＶＴＲより、失点したケースに関して、ボールの動き、それに伴う両チームの選手の動きを中心に観察し、それをもとに分析、考察をくわえていく。

3．結果

総失点は85点であり、流れの中での失点は57点、リスタートからの失点が28点であった。

①ボールロスト地域

図-1は失点につながるケースのボールロスト地域を示したものである。特に特徴はみられないと思われる。ピッチ上のほとんどの地域において記録されていることから、どこでボールを失うかということと失点との間に特別な関係があるとは思えない。しかし、どこでボールを失っても、失点する可能性があると考えられる。

自陣ゴール近辺の地域でボールを失った場合でも総失点の２割にあたる17の失点があった。これらの失点についてボールロストからゴールまでの時間、パス本数、ボールの動きなどにまとまった傾向はみられなかった。

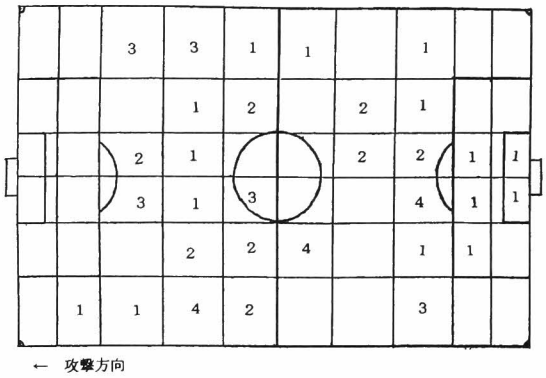


図１　ボールロスト地域

② 失点時間

図-２は失点時間を前後半15分ごとに区切りまとめたものである。結果として、前後半では後半の方が前半に比べて15点も失点が多い結果であった。特に後半開始15分までが最も多く、22失点という結果であった。

一般的に開始15分、終了15分というのは失点が多いといわれる。今回の調査でも、後半開始15分と、前半終了15分の失点が比較的多いという結果が得られた。様々な理由が考えられるが、これらの時間帯における対応とい

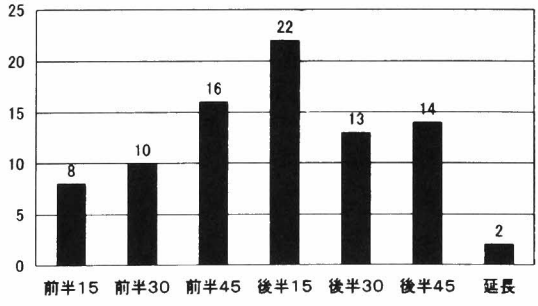


図２　失点時間

1）東京経済大学非常勤　2）順天堂大学　3）東京電機大学　4）大阪学院大学　5）小山高等専門学校
6）千葉商科大学　7）済美養護学校　8）独協高校　9）社会福祉法人えのき会

うものも大切な要素ではないかと思われる。

③ボールロストからシュートまでのパターン

図-3はボールロストからシュートまでを形式的にパターン化したものである。細かなボールの動きなどの違いはあるが、概して失点は図-3のいずれかのパターンで記録されている。また、ボールロスト地域における失点パターンの傾向は特にみられない。

プレーの傾向としては、パスによるボールキャリー、突破が圧倒的に多く見られた。理論上ではあるが、ボールの動きがどうであれ、結果としてシュートを打たせなければ(打たれても入らなければいいのだが)失点にはならないので、図-3の線をどこかで断てば失点にはならないのではないかと考えられる。

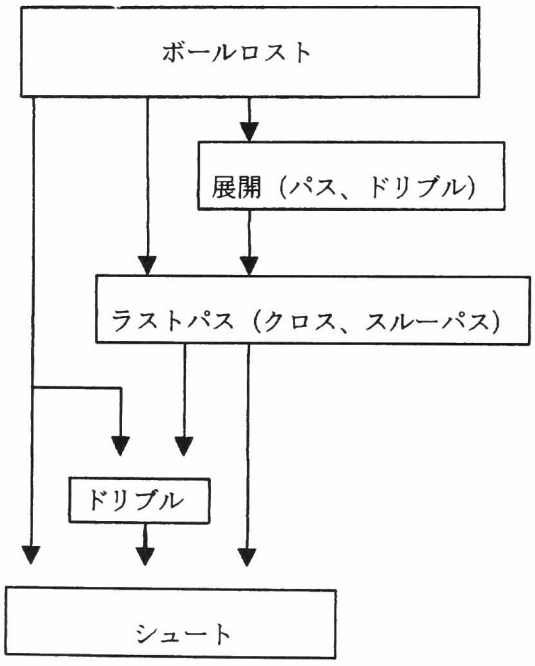


図3　失点のパターン

④失点の原因となるプレー

今回の調査においては、失点を意図的に防ぐということを考えていくので、失点の原因をしっかりと考えていく。つまり、失点の原因をミスであるとか、偶然、しかたない、と、いった不確定要素にしてしまうのではなく、多少強引ではあるが出現したプレーに原因を求めることにより、失点を防ぐための手段を考察していく。

失点は図-3で示したいずれかのパターンで生じる。その過程において、次のような点が原因ではないかと観察された。

1．攻撃する選手のフリーランニングに十分な対応ができない。
2．自陣のオープンスペース（いわゆる裏のスペースを含む）に対して十分なケアができていない。
3．サイドチェンジ、ロングパスの後のマークがしっかりできていない。
4．ボールを失った直後の守備が十分でない。(十分なディレイができていない)

以上のような点が重なり合って失点となるのだが、もう少し具体的に示すと、以下のようになる。ボールを失った直後のディレイが十分でなく、ボールを運ばれる。ラインの裏のケア、フリーランする者へのマーク、ボール保持者へのプレッシャーが十分でなく、パスにより、ラインの裏においてＧＫと１対１の状況ができてしまう。(図-4)ボールを失ったあと、自陣のサイドスペースのケアが十分でなく、そこにフリーランしてくる者のマークが十分でない。そこにパスがでる。中央の守備者の意識がそちらに向いて、攻撃側選手のマークができていない。そこに、クロスがはいる。

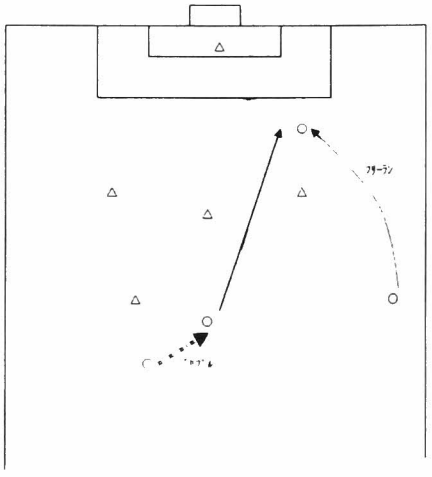


図4

(図-5)

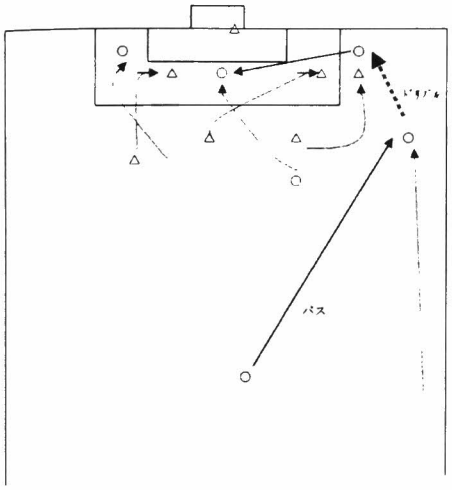


図5

敵陣から長い縦のパスが入る。競り合っている当事者以外の守備者も意識と視線がそこにいってしまい、攻撃側の動き出しに対応がおくれて決定的場面ができてしまう。(図-6)

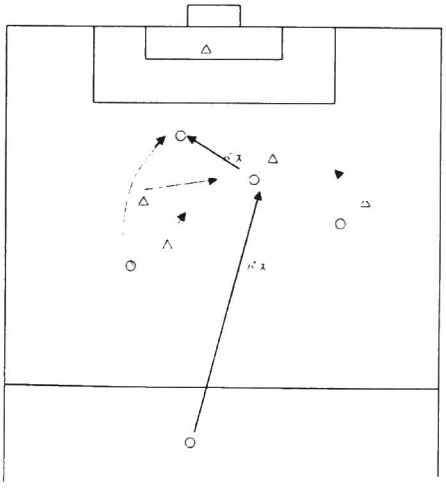


図6

ドリブルで進んでくる者がノーマークで、守備者はボール保持者を意識してしまい、マークをはずしてしまい、パスを出されてしまって、決定的場面ができてしまう。(図-7)

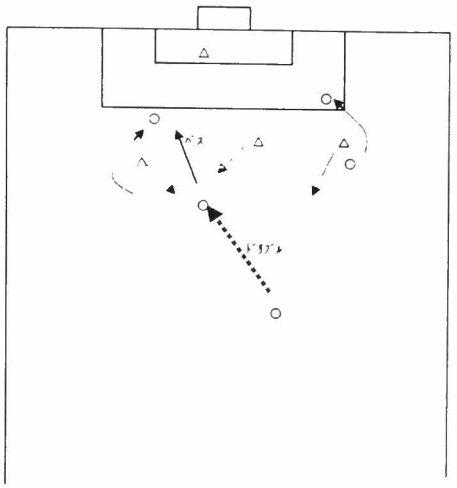


図7

4．考察

①問題点

今回はナショナルチームの試合が調査対象であったために、細かい選手間のやりとりなどが不十分であったことは考えられる。

しかし、失点時のＶＴＲを観察・分析していくなかで、いくつかの問題点があげられた。

1．守備者は個人戦術とチーム戦術のどちらを優先させるのか。

今調査の失点の多くはラインを気にしすぎたり、オフサイドトラップをある意味強引に使用するなど、オープンスペースのケアが十分でなかったり、フリーランする者についていかずに生まれている。特にオフサイドトラップに関しては、失敗はある程度しょうがないとか、リスクはつきものと片付けられるケースが多いが、それでは失点は防げない。

特に、ボール保持者がフリーの時は少なくとも最終ラインの守備者とＧＫは、いわゆる裏のスペースをケアする意識が必要であり、フリーランする攻撃者に対しては、ラインをさげたり、ラインをある程度くずしてでもついていくことが必要な場合もあるのではないかと思われる。

2．守備時の役割の徹底

今調査において、ボールロスト時、または、失点時に数的不利な状況は4例ほどで

あり、あとのケースは数的に同数か、有利な状況で失点をしている。特にボール保持者がフリーの場合、適確な対応ができないケースが多くみられた。ボールの動きにより、マークを不十分にしたり、受け渡しがうまくいかなかったりというようなことがおきてしまい、シュートするものがフリーという状況が多くみられた。

3．自分のチームのシステム的デメリットを理解しているかどうか。

今調査において、あるチームはサイドのオープンスペースを何回も使われて突破されたり、決定的なクロスをあげられたりしている。また、あるチームは中盤でボールを失った場合、ディレイが常に遅れて、ボールを前方に運ばれてしまう。と、いったことが多くみられた。これらのことは、自分たちのチームのシステム、つまり、サイドバックがいるのか（3バックか4バックか）、守備的ＭＦは1人か2人かといったことにより、ある程度予測可能なのではないかと思われる。自身たちでわかっていれば、攻撃時のバランスのとりかた、攻撃から守備への切り替えの際にするべきアクションというものがはっきりして、もう少し失点の原因となるプレーの出現をおさえることができるのではないだろうか。

② 対策

実際の指導場面においてはどのようなことをしていけばよいのだろうか。

1．意識的な面での指導その1（時間帯）

今回の調査においても失点の多い時間帯が示された。また、各チームにおいて失点が多い時間帯というものがあるかもしれない。そのため、普段の練習、あるいは練習試合の中でその点を意識させ、攻守の切り替えを確実に行う、不用意なプレーをしないなどの指導をすることにより、ある程度対応できるのではないだろうか。

2．意識的な面での指導その2（守備時の役割）

さきにも述べたが、理論上ではあるが、失点は図-3のどこかで断てば防げる。そのため、状況に応じて、個々人がここはディレイだけでいいのか、アタックするのか、クロスをあげさせなければいいのか、抜かれなければいいのか、など、状況に応じた役割を意識していれば、失点の原因となるプレーの出現をおさえることができるのではないだろうか。

3．技術・戦術的な面での指導

サッカーは状況が一定でない競技である。ゲーム後に、あの場面ではラインを上げないほうがよかったなどといっても次に同じ状況があるとは限らないし、また、同じ状況の時に適確に対応できるかどうかはわからない。今回の調査においても、同じ形で何回も失点しているケースはいくつかみられた。

そのため、応用力が必要になる。しかし、経験したことがない状況には適確に対応しにくいのも事実である。そのため、単純な練習ではあるが、自分たちが実際に失点したケースを練習場面にとりいれたり、様々な状況設定をしたうえでのゲーム形式の練習を「ゲームの分習法」という考え方で取り入れることにより、図-4～7に示したようなケースにおいても、適確な対応ができる助けになり、失点の原因となるプレーの出現の低下につながるのではないかと考えられる。

5．セットプレーについて

今調査において、ＦＫ、ＣＫ、ＰＫからの失点は以下のようになっていた。

ＦＫ　14失点（16%）、ＣＫ　6失点

(7%)、PK　8失点（9%）

FKとCKをあわせて20失点と、全体の23%であった。1試合平均ではかなり低い確率になるが、リスタートからの失点が勝敗を決める試合もあった。このことからも、リスタートにおける守備の練習、準備というものは、必要不可欠なものであると思われる。

また、PKによる失点も10%近くあった。PKの原因となるファールは、「しなくてもいいファール」であったり、守備の対応が遅れてのファールであったりと、しっかりした対応ができずにおきている。このことからも、状況に適確に対応した守備というものが必要であると思われる。

6．まとめ

2000年ヨーロッパ選手権の試合における失点を調査し、失点にいたるパターン、失点の要因となっているプレーを考察した。これらのことを十分に理解したうえで、実際の練習に取り組むことにより、失点の原因となるプレーの出現を抑え、ゲームにおける様々な状況に適確に対応し、意図的に失点を防ぐ可能性の向上につながると思われる。

図-8は、今回の調査の結果をまとめたものである。

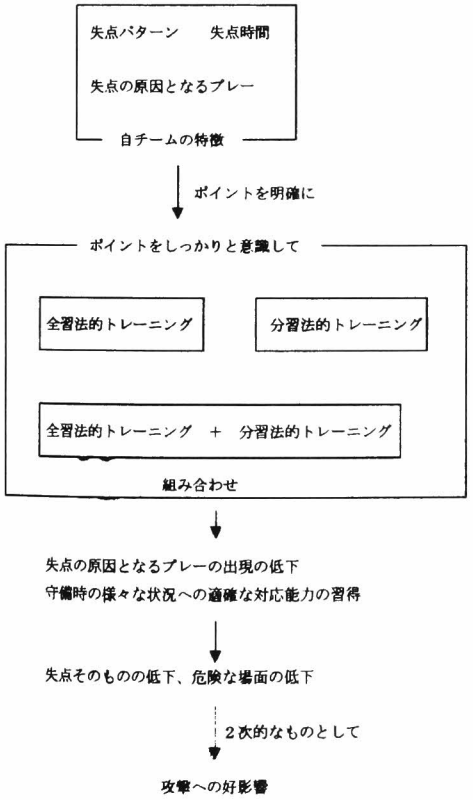


図8

7．今後の課題

今後の課題として、以下の点をあげておく。

- クラブチームレベルでの試合を調査することにより、さらに一般的な傾向を得る。
- 状況をより細かく分析することにより、今回以上に失点の原因を明らかにしていく。
- 失点の裏返しである得点についての考察も進める。
- より具体的に指導現場に還元できる要素をもとめていく。

2000年欧州選手権上位進出チームにおけるゲーム分析（2）
－ボール奪取地点の視点から－

佐藤　公平[1)]　酒本　篤寛[1)]　坪田　正信[1)]　堀野　博幸[1)]

1．序論

欧州サッカーの戦術は，常に世界のサッカーに影響を与えてきた。欧州各国は，様々な戦術を実践し，多彩な特色を持っている。その戦いのなかでは，戦術的特徴が明確に表現される場合も多い。2000年欧州選手権では，欧州の強豪国が一堂に会し，トップレベルの試合が繰り広げられた。山中ら[1)]によると，サッカーの試合では，攻撃と守備は一瞬にして入れ替わり、フィールドのどこでボール保持に失敗し，どこで相手ボールを獲得しているかは，次に続く守備や攻撃に影響する。そのためそれらの特徴を明らかにすることは，チームの戦略や戦術決定に，あるいはトレーニング計画の作成に関連して必要であるとしている。このようにボール保持はサッカーの試合において最も重要な課題の一つである。2000年欧州選手権を勝ち抜いた強豪国（ベスト4進出のフランス，イタリア、オランダ，ポルトガル，東欧諸国のユーゴスラビア）のゲーム分析を行うことにした。そこで本研究では，ボール保持の開始となる相手のボールを奪取した地点，また奪取後の攻撃パターンを調べた。そして，対象とした国々の特徴を明らかにするとともに，現在の欧州各国における守備戦術の特徴について検討することを目的とした。

2．方法

(1) 記録手順

分析対象としたのは，2000年欧州選手権のフランス，イタリア、オランダ，ポルトガル，ユーゴスラビアが行った17試合とした（Table1参照）。録画された試合のテレビ画像を再生し，ボールの軌跡を中心に以下のような筆記法により記録した。記録用紙では，サッカーコートを1／292に縮小したものを記録用紙とした。記録用紙はチームごとに区別し，各チームとも5分ごとに記録用紙については交換して連続的にボールの軌跡を記録した。記録対象は，イン・プレイの状態のみを記録した。また，ボールの移動に関しては，まずパスとドリブルに区別した。パスは，選手の身長よりも高いものと，低いものに区別した。また，ヘディング，ファール，ボール奪取地点についても，特有の記号を設定することで区別した。以上の作業でできたものをローデータとした。

Table 1　対象とした試合一覧

対戦カード	スコア	G
フランス-イタリア	2—1	決勝戦
フランス-ポルトガル	2—1	準決戦
フランス-オランダ	2—3	GL
フランス-デンマーク	3—0	GL
フランス-チェコ	2—1	GL
イタリア-オランダ	0—0	準決戦
イタリア-ベルギー	2—0	GL
イタリア-スウェーデン	2—1	GL
オランダ-ユーゴスラビア	6—1	準々決戦
オランダ-デンマーク	3—0	GL
ポルトガル-トルコ	2—0	準々決戦
ポルトガル-イングランド	3—2	GL
ポルトガル-ドイツ	3—0	GL
ポルトガル-ルーマニア	1—0	GL
ユーゴスラビア-スロベニア	3—3	GL
ユーゴスラビア-ノルウェー	1—0	GL
ユーゴスラビア-スペイン	3—4	GL

(GL:グループリーグ)

(2) 資料の分析

記録用紙をもとに，まずサッカーコートをゴールラインと平行に3分割し，自陣側からディフェンシブサード（以下，DTとする），ミドルサード（以下，MT），アタッキングサ

ード（以下，AT）とし，各エリア（DT，MT，AT）でボール奪取した回数を集計した。更にタッチラインと平行に3分割(計9分割)した，記録用紙（Fig.1参照）を用いて，ボール奪取後ドリブルまたはパスが2本続くまでの攻撃パターン（ボールのエリア移動）を集計した。

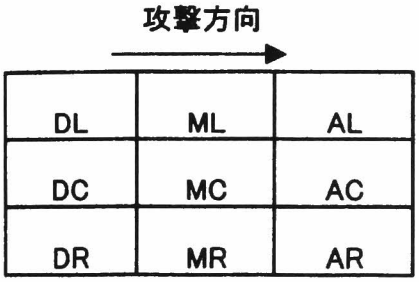


Fig. 1　記録用紙モデル

(3) 統計処理

各国のエリア別ボール奪取率を対戦相手ごとに，X^2検定を行った。また，その平均値も同様の処理を行った。

3．結果

5ヶ国の各エリアにおけるボール奪取率について，Fig.2，Fig.3 - 1～Fig.3 - 5に示した。

(1) フランスの各エリアでのボール奪取率（Fig. 3-1）は，対戦相手により有意な偏りがみられた（X^2 (8) =17. 48，p＜.05）。残差分析によると，イタリア戦において，ＭＴでのボール奪取率が高く，ＤＴでの奪取率が低かった。オランダ戦では，ＭＴでの奪取率が低く，ＤＴでの奪取率が高かった。ポルトガル戦では，ＤＴでの奪取率が低かった（いずれも，p＜.05）。

(2) ポルトガルの各エリアでのボール奪取率は，対戦相手によって有意な偏りがあった（X^2 (8) =24.43，p＜.01）。残差分析の結果，イングランド戦で，ＭＴでのボール奪取率が低く，ＤＴでの奪取率が高かった。トルコ戦では，ＭＴでのボール奪取率が高く，ＤＴでの奪取が低かった（いずれも，p＜.05)。

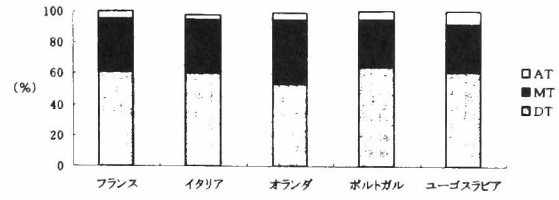


Fig. 2　５ヶ国のエリア別奪取率

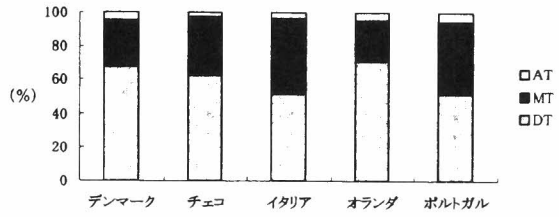


Fig. 3 - 1　フランスのエリア別奪取率

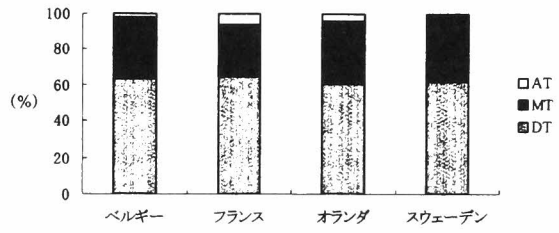


Fig. 3 - 2　イタリアのエリア別奪取率

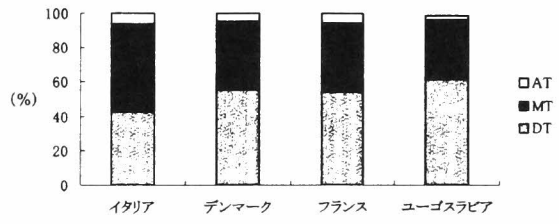


Fig. 3 - 3　オランダのエリア別奪取率

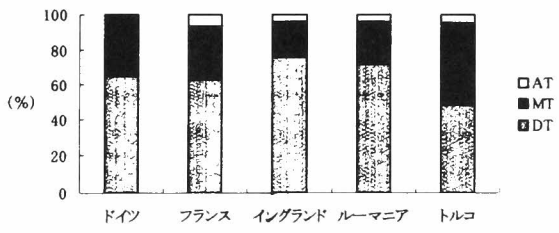


Fig. 3 - 4　ポルトガルのエリア別奪取率

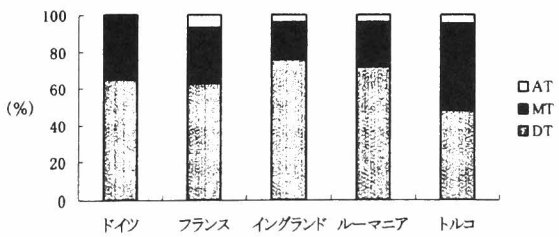


Fig. 3 - 5　ユーゴスラビアのエリア別奪取率

(3) ユーゴスラビアの各エリアでのボール奪取率に有意な偏りがみられた（X^2（6）＝37.87，p＜.01）。残差分析の結果，ノルウェー戦では，ＡＴでのボール奪取率が低かった。スロベニア戦においては，ＡＴでの奪取率が高く，ＤＴでの奪取率が低く。オランダ戦は，ＡＴでの奪取率が低かった（いずれも，p＜.05）。

(4) イタリアとオランダは，対象としたどの試合においても，各エリアのボール奪取率には，有意な差は得られなかった。また５ヶ国の各エリアにおけるボール奪取率の平均値に差は認められなかった。

ボール奪取した後の攻撃パターンについては，すべての国でＤＬ－ＤＬ－ＤＬのように，同一エリアでのボール移動が大半を占める結果となった。(Table2参照)

Table 2　ボール奪取後の攻撃パターン

国名	攻撃パターン	回数
フランス	DL DL DL	31
	MC MC MC	29
	ML ML ML	27
	MR MR MR	25
	DC MC MC	21
イタリア	DC MC MC	24
	DL DL DL	17
	ML ML ML	17
	DR DR DR	16
	MR MR MR	14
	MC MC MC	14
オランダ	MC MC MC	34
	ML ML ML	23
	MR MR MR	14
	DC DC DC	14
	DL DL ML	13
ポルトガル	MR MR MR	24
	MC MC MC	18
	DC DC DC	17
	DR DR DR	16
	DL ML ML	16
ユーゴスラビア	MR MR MR	20
	ML ML ML	13
	DR DR DR	11
	DC DC DR	10
	DC MC MC	10

4．考察

(1) 各エリアのボール奪取率について

イタリアとオランダは，各エリアのボール奪取率に試合間で差がみられなかった。このことから，この２チームは対戦相手に関わらず，毎試合一貫した守備戦術を採用し，それを実践できていたものと考えられる。特にオランダは，ＭＴでのボール奪取率が常に相手チームを上回り，平均値でも５ヶ国中最も高かった。他の国との対戦時に比べて，オランダと対戦したフランスはＭＴでの奪取率が低く，ユーゴスラビアではＡＴでの奪取率が低かった。この結果は，オランダの中盤におけるディフェンス力の高さ，徹底した守備戦術の実践を裏付けた。また，イタリアとユーゴスラビアについても，４試合を通じて，各エリアでの奪取の比率がほぼ一致していた。このことは，それぞれボールを重点的に奪取するエリアに差異はあるものの，これらの３チームでは，チーム内で守備戦術が大会を通して徹底されていたことを示した。

一方，フランスとポルトガルは，対戦相手により各エリアにおけるボール奪取率が大きく変化した。このことから，この2ヶ国は，対戦相手によりボールを重点的に奪取するエリアを変更したことが考えられる。

(2) ボール奪取後の攻撃パターンについて

すべての国においてDL－DL－DLのように，奪取したエリアと同一エリア内でのパス交換が多くみられた。このことから，全てのチームが奪ったボールを，まずドリブルやショートパスでしっかりとキープし，それからロングボールなどで攻撃を組み立てようとしていたと推察される。５ヶ国のなかで唯一，イタリアは，ＤＣ－ＭＣ－ＭＣのように，より相手ゴール側へと，ボールのルートが移動するパターンがみられた。これは，イタリアが他のチームに比べて，攻撃の早い段階でダイレクトプレーを優先していたことを示唆している。

このように，ボール奪取という視点からの

分析により，各チームの守備戦術の特徴を分類することができた。また崔ら[2]や沖原ら[3]がいうように，ボールの軌跡を分析することは，戦術研究を行う上で有意義であることも確かめられた。しかし，ＶＴＲ映像を用いることの限界として，掛水ら[4]や，塩川ら[5][6]が指摘するように，テレビなどのVTR映像はボール中心なので，他の部分の重要な場面を映し出さないという問題が挙げられる。菅ら[2]がいうように，現代のサッカーの守備戦術では，チーム全員が関連して動きながらボールを奪うという守備戦術が主流となっている。このため，ゲームに出場している22人全員を分析する必要性が高まっている。

今後のゲーム分析の課題としては，上記の課題を改善しながら，いかに短時間で，より全体性を持つ情報を現場にフィードバックできるものにするかということが挙げられる。

引用文献

1）山中邦夫　他：「1990・サッカーワールドカップ　コンピュータによる記述分析」ー試合中のチームのボール保持についてー，サッカー医・科学研究　13：15 - 20，1993

2）崔　洵　他：フットサル競技におけるゲーム分析観点としてのボールの諸変量ーボールと選手の動きに着目してー，サッカー医・科学研究　19：49 - 52，1999

3）沖原謙　他：フットサル競技における戦術に関する研究ー画像分析により算出されるデータの意義についてー（2002ワールドカップのゲーム分析へ），サッカー医・科学研究　19：53 - 56，1999

4）掛水隆，大橋二郎：サッカーおもしろ科学　東京電気大学出版　37 - 38　1996

5）塩川満久　他：フットサル競技におけるボール位置変化に対する選手の対応，サッカー医・科学研究　19：45 - 48，1999

6）塩川満久　他：フットサルにみるサッカーの攻守交換，サッカー医・科学研究　18：1 - 4　1998

7）菅輝　他：フットサルにおける三次元ビデオ解析によるゲーム分析～攻守におけるボールと選手のポジショニングエリアとの関係～，サッカー医・科学研究　18：9 - 14，1999

2000年欧州選手権上位進出チームにおけるゲーム分析（1）
—ドリブルとパスの視点から—

安岡　信幸[1)]　鈴木　教雄[1)]　井福　竜太郎[1)]
成田　健一[1)]　堀野　博幸[1)]

【序論】

サッカーにおける究極的な目標は「ゴールを奪い」「ゴールを守る」ことである[1)]．その「ゴールを奪う」までの過程で用いられる手段には，ドリブルとパスがある．山中ら[2)]によれば，攻撃時に，守備組織が整っている場合には，ドリブルとパス等を有効に使ってボールを保持しながら，相手を突破する隙間を作る必要がある．そのために，チーム単位でのボール保持能力は必須の条件となると述べている．ドリブルとパスが，攻撃過程でどのように用いられているかを調べることは，チームの戦術分析を行う上で重要な意味を持つものと考えられる．そこで本研究では，2000年欧州選手権（以下ユーロ2000と略記する）でベスト4に進出したフランス，イタリア，オランダ，ポルトガルと，東欧に位置するユーゴスラビアの合計5ヶ国の試合について，各国の攻撃方法を分析することにより，各国がどのような攻撃戦術を採用しているかを検討することを目的とした．

【方法】

分析対象：ユーロ2000のフランス，イタリア，オランダ，ポルトガル，ユーゴスラビアが行った17試合とした（Table 1）．

Table 1　対象とした試合一覧

対戦カード	スコア	G
フランス-イタリア	2—1	決勝戦
フランス-ポルトガル	2—1	準決戦
フランス-オランダ	2—3	GL
フランス-デンマーク	3—0	GL
フランス-チェコ	2—1	GL
イタリア-オランダ	0—0	準決戦
イタリア-ベルギー	2—0	GL
イタリア-スウェーデン	2—1	GL
オランダ-ユーゴスラビア	6—1	準々決戦
オランダ-デンマーク	3—0	GL
ポルトガル-トルコ	2—0	準々決戦
ポルトガル-イングランド	3—2	GL
ポルトガル-ドイツ	3—0	GL
ポルトガル-ルーマニア	1—0	GL
ユーゴスラビア-スロベニア	3—3	GL
ユーゴスラビア-ノルウェー	1—0	GL
ユーゴスラビア-スペイン	3—4	GL

（GL：グループリーグ）

記録方法：対象とした試合を録画したテレビ画像を再生し，ボールの軌跡を中心に以下のような手順で記録した．記録には，サッカーのコートを1/292に縮小した自作の用紙を用い，Fig.1に示すように，さらに中西ら[3)]を参考にコートを9分割した．記録用紙はチームごとに区別し，各チームとも5分ごとに新しい記録用紙に交換して連続的にボールの軌跡を記録した．分析にあたっては，ボールがコートの外に出たり，ファールによって中断されている状態，すなわちアウト・オブ・プレーの状態を除いたイン・プレーの状態を全て記録した．ボールの移動に関しては，まずドリブルとパスに分類した．パスについては，選手の身長よりも高いパスと低いパスを区別して記録した．また，ヘディング，ファール，ボール奪取地点についても個別の記号を用いて識別した．

DL	ML	AL
DC	MC	AC
DR	MR	AR

Fig. 1　記録用紙モデル

【資料の分析】

ドリブルとパス数：記録用紙上のボールの軌跡

1）早稲田大学人間科学部

から，まずボールの移動を，シュートに至った攻撃（以下シュートと略記する）と，シュートに至らなかった攻撃（以下非シュートと略記する）とに分類した．次にドリブルとパスについて，1回の攻撃に用いられた回数とエリアごとに用いられた回数を求めた．ドリブルとパスに関する各値については5ヶ国の試合毎にまとめ，平均値と標準偏差を算出した．

統計処理：対象国を自国要因，シュートと非シュートを攻撃要因，ドリブルとパスをプレー要因として，自国（5）×攻撃（2）×プレー（2）の3要因分散分析を行った．また各国について，対戦した国を対戦国要因として，対戦国(4または5)×攻撃（2）×プレー（2）の分散分析を行った．さらに5％水準以下の主効果や交互作用がみられた場合，その要因についてはテューキー法を用いて下位検定を行った．

【結果】

分散分析の結果をTable2，3に示した．また，各国の攻撃1回に含まれるシュート，非シュート時のドリブルとパス数の平均値をFig.2からFig.4に示した．

多重比較，分散分析の結果，自国×攻撃の交互作用,自国×プレーに有意な交互作用がみられた．オランダのパス数は他の国々よりも多く（p<.01），ユーゴスラビアのパス数は他の国に比べ少なかった（p<.05）．オランダは，イタリア戦のドリブルとパス数が，他のどの試合よりも多かった（いずれもp<.01）．

Fig.5は，ポルトガルの非シュート時におけるパス数についてエリア別にまとめたものである．また，Fig.6には，フランス，イタリア，オランダの中盤における非シュート時のパス数について，エリア別にまとめたものを示した．ポルトガルは，非シュートにおいて，ML−ML間，MR−MR間の両者でのドリブルとパス数が最も多かった．フランスとオランダは，非シュートにおいて，ML−ML間でのパス数が最も多かったのに対して，イタリアでは，MC−MC間でのパス数が最も多くみられた．

Table 2　ドリブルとパスの回数に関する分散分析結果(F値)

	df	5ヶ国
自国	4	31.01**
攻撃	1	27.19**
プレー	1	96.68**
攻撃	4	2.86*
自国×プレー	4	4.52**
攻撃×プレー	1	1.22
自国×攻撃×プレー	4	1.02

*p<.05, **p<.01

note;
自国;5ヶ国
攻撃;シュート，非シュート
プレー;ドリブル，パス

Table 3　各国対戦国別ドリブルとパスに関する分散分析結果(F値)

	df	フランス	df	イタリア	df	オランダ	df	ポルトガル	df	ユーゴスラビア
対戦国	4	5.51**	3	4.06**	3	22.26**	4	22.26**	3	15.28**
攻撃	1	8.85*	1	5.66	1	3.52	1	3.52	1	0.00
プレー	1	22.70**	1	40.24**	1	15.60*	1	15.60**	1	43.53**
対戦国×攻撃	4	4.23**	3	3.99**	3	6.63**	4	6.63**	3	0.36
対戦国×プレー	4	5.30**	3	1.99	3	5.31**	4	5.31**	3	1.76
攻撃×プレー	1	0.71	1	0.34	1	1.87	1	1.87	1	7.06
対戦国×攻撃×プレー	4	1.90	3	0.95	3	0.38	4	0.38	3	0.14

*p<.05 **p<.01

note;
攻撃;シュート，非シュート
プレー;ドリブル，パス

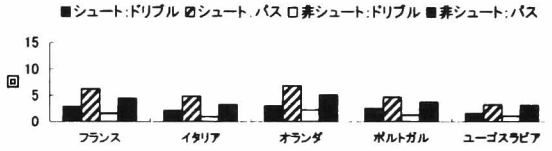


Fig. 2　5ヶ国におけるシュート・非シュート時のドリブルとパス数の平均

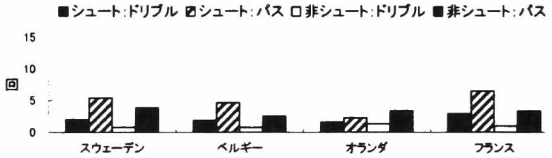


Fig. 3　イタリアにおけるシュート・非シュート時のドリブルとパス数

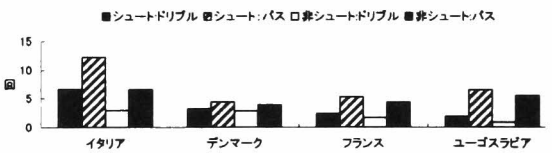


Fig. 4　オランダにおけるシュート・非シュート時のドリブルとパス数

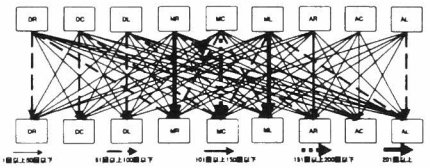


Fig. 5　ポルトガルの非シュートにおけるパスのエリア

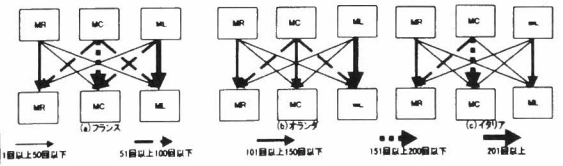


Fig. 6　フランス,オランダ,イタリアの非シュートにおけるパスのエリア

【考察】

1．シュート，非シュートの比較

シュートに至るか否かによって，ドリブルとパス数に差異は見られなかった．このことは，5ヶ国におけるシュートと非シュートの攻撃の組み立てに差異がないことを示唆していた．

2．対戦相手との関係

イタリアとユーゴスラビアのドリブルとパス数は，対戦相手が異なっても変化しなかった．このことは，上記の2チームがそれぞれの試合において一貫したボールの保持方法を行っていた．またどのような対戦相手に対しても，チームの攻撃の組み立てを変更しないことが示唆された．

一方，フランス，オランダ，ポルトガルは，対戦相手によってドリブルとパス数が変化した．このことから，これらの3ヶ国は，対戦相手によって攻撃戦術を変化させていたものと考えられる．つまりこれらの3ヶ国は，対戦相手や各試合の状況に応じて，柔軟にボール保持方法を変化させ，攻撃の組み立てを変える能力を有しているものと考察された．

3．オランダとイタリアについて

オランダは，5ヶ国の中で最も多くパスをつなぐ攻撃の組み立てを行った国であった．そのオランダの特徴が最も顕著に表れた試合はイタリア戦であり，オランダのこの試合に関するドリブルとパス数は、大会を通して最も高い値を示した．しかしこの試合結果は，0－0の引き分けであった．この結果から，オランダはドリブルやパスでボールを長く保持した攻撃を行ったものの，イタリアの守備を打ち破るには至らなかった．またこの試合は，ボール保持時間の長いオランダの攻撃的特徴が顕著に表れた試合であったとともに，イタリアの堅固な守備能力が十分に発揮された試合となった．これまで，オランダはボール保持時間を重要視した攻撃戦術を自国のスタイルとし，イタリアは自陣深いところで高い守備能力を発揮させる，いわゆる「カテナチオ」というプレースタイルを採っているといわれてきた．本研究の結果は，両国の伝統的サッカースタイルを再確認するものであった．

4．エリア別にみたドリブルとパス数について

ポルトガルは，ML－ML間，MR－MR間，すなわち中盤の両サイドでドリブルとパスを多く用いていた．これは，中盤の両サイドのエリアを中心として攻撃の組み立てを行ったことを示している．また，中盤の両サイドのエリアから前方エリアへ出たパスは，ML　AL間，MR　AR間が多かった．田中ら[4]によると，攻撃時に左右のサイドスペースをバランスよく使うことが得点を奪うための大切な要素の1つであることが示唆されている．ポルトガルは，こうした攻撃戦術を実践したことが上位進出を果した1つの要因であると推察される．

フランスとオランダは，ML－ML間でのパス数が他のどのエリアよりも多いという点で類似していた．この結果は，両国が左サイドを中心として攻撃を組み立てていたことを示唆している．この理由として，左サイドのポジションに優れた選手が存在し，その選手を絡めた攻撃戦術を多用していたためと考察される．

イタリアは，MC－MC間，すなわち中盤の中央でのパス数が他のエリアよりも多かった．これは，中盤でのボール保持を多くした攻撃戦術が用いられていたことを示唆している．田中ら[4]によれば，1990年ワールドカップイタリア大会においても，上記と同様の攻撃パターンがみられたと述べている．このことより，田中ら[4]の研究と本研究の結果は合致していた．また，1990年のイタリア大会のイタリアは，ユーロ2000同様上位の成績を収めている．これらのことから，イタリアでは上記の攻撃戦術が，伝統的に，主要な大会で勝ち抜くための戦術として位置づけられてい

ることが示唆された.

【引用・参考文献】

1）中西幾生　他；1994・ワールドカップサッカーアメリカ大会におけるシステムと戦術—チーム全体での地域毎のプレー頻度からの検討—，サッカー医・科学研究，17巻，pp.149 - 153，1997

2）山中邦夫　他；'98ワールドカップにおける日本代表のBall-possession，サッカー医・科学研究，19巻，pp.5 - 8，1999

3）竹内久善　他；得点およびシュートに至るパスの回数，サッカー医・科学研究，17巻，pp.81-84，1997

4）田中和久　他；アタッキングエリアにおけるスペースの使い方，サッカー医・科学研究，13巻，pp.9-13，1993

5）竹内久善；ゲーム分析の有効的な活用方法，サッカー医・科学研究，20巻，pp.15-18，2000

6）伊藤耕作　他；サッカー競技のシュートに至ったパスの距離・速度・角度，サッカー医・科学研究，19巻，pp.24-26，1999

7）金子保敏　他；1996アトランタオリンピックサッカーにおける男子日本代表チームのプレーパターンの分析，サッカー医・科学研究，17巻，pp.155-163，1997

8）吉村雅文　他；パスに関する研究—トップの選手に対するパスについて—，サッカー医・科学研究，13巻，pp.5-8，1993

9）大橋二郎　他；得点前のパス数，サッカーゴールへの科学，pp62-65，1997

10）掛水隆，大橋二郎；科学的にゲームを見る．サッカーおもしろ科学，pp78-81，1996

11）河合一武　他；外国人監督が指揮したサッカー日本代表チームの戦術比較，日本体育協会スポーツ科学研究報告集VOL.1，pp131-136，1994

12）河合一武　他；サッカーのゲーム分析システムの実用化—NAS-5—，日本体育協会スポーツ科学研究報告集VOL.1，pp183-190，1993

ゲーム分析のための新しい指標の構築
－日本代表vs. UAE戦より，画像解析から得られる基礎データをもとに－

菅　輝[1)]　沖原　謙[2)]　塩川　満久[3)]　出口　達也[2)]　須佐　徹太郎[4)]

1．はじめに

現代のサッカーゲームにおいて，ある局面における個々の戦い(個人戦術)もさることながら，複数の選手によって構成される集団，ないしチーム全体としての戦い(チーム戦術)が，より重要視されてきた。このことはサッカーをよりシステマティックに捉える必要性を意味していると考えられる。一方，これまでのサッカーのゲーム分析では，客観的指標を用いて1試合を通してチーム全体の状況を分析した研究は，ほとんど行なわれていない。これはサッカー競技が22人の選手が入り乱れて行なうスポーツであり，チーム全体の動きを表す客観的な指標の構築が技術的に困難であったためだと考えられる。

これまで本研究グループは，フットサルのゲーム分析を手始めに，ゲームにおけるチーム全体の状況を把握するための客観的な指標を試作してきた。これらはバイオメカニクス分野で用いられる三次元画像解析法を応用して，ゲームにおける全選手とボールの位置を，1/3秒ごとにフィールドをXY平面と見立てて座標化し，これらの座標点をゲーム分析に必要な指標を試作して，選手の動きを具体的な数値データとして取り扱った従来の研究方法では見られなかった新しいゲーム分析法であった[1), 2), 3), 4), 5), 6), 7), 8), 9), 10)]。この方法により得られる全選手とボールの位置座標データから，各選手の移動距離，移動スピードの経時的変化などが算出可能となった[2), 5), 9)]。また，複数の選手（フィールド選手）の座標データを組み合わせることにより，チームエリア面積(the team area)[2), 7), 10)]，チーム重心(the center-point of team area，図心；cetroid)[3), 4), 7), 11)]，コンパクト度（ディフェンスオフェンスライン間距離；DF－OFライン間距離，密集度）[12)]等のチーム全体の動きを客観的に表す指標として試作し，フットサルおよびサッカーゲームにおけるチーム状況の分析を試みてきた。

そこで本研究では，これまでゲーム分析で用いてきた指標について，それらの構築方法を説明し，そしてその利用法(用途)について改めて検討を加えることで，今後のゲーム分析に必要な新たな指標の構築に対する基礎的知見を得ることと，今後のゲーム分析開発に貢献することを目的とした。

2．研究の課題

先に述べた目的を達成するために以下に示す2つの課題を設定し，その設定理由について説明した。

課題1：チームコンパクトを表す指標

課題2：チームバランスを表す指標

課題1の設定理由：現代サッカーにおいて，ゲームの評価には必ずといってよいほどコンパクトという言葉が使用される。そして，このコンパクトという表現は一般的に最前線から最後尾までの距離を持って説明されている。しかしながらコンパクトにする意味は相手チームに対してプレッシャーをかけるという意味であり，このことから考えると，先に述べた前線から最後尾までの距離をもってコンパクトの指標とすることは，ゲーム分析において極めて不十分であるという理由からである。

課題2の設定理由：上で述べた理由と同様に，チームバランスは現代サッカーを表現する言葉として頻繁に使用されている。このチームバランスを表すゲーム分析としての指標は，現在までのところ構築されていない。勿論，この多岐にわたる

1）広島国際大学　2）広島大学　3）広島県立保健福祉大学　4）阪南大学

意味としての，抽象的なチームバランスを表す指標が，最適なものとして存在することは難しいと考えられる。しかしながら，このチームバランスを表す指標の構築は，ゲーム分析において不可欠であると考えるべきであり，以上のことからこの指標を課題として設定した。

3．方法

(1) 対象

分析対象ゲーム：KIRIN WORLD SOCCER キリンチャレンジ2000日本代表（Japan）対アラブ首長国連邦（UAE）戦

場所：広島ビッグアーチ（広島県）

日時：2000年８月16日，19：02　Kick Off

(2) 分析方法

２台のビデオカメラ（SONY社製TRV2000）をそれぞれが全フィールドをカバーして撮影でき，撮影角度がほぼ90°となるようにセッティングし，対象ゲームを一試合通して撮影した（図１）。２台のカメラによる映像は，フレームカウンタ（日本事務工機社製VTC-400）を挿入して同期させた。

録画した画像は，ビデオキャプチャボードにより1/3秒毎にデジタル化され，コンピュータ(PC-9801)に取り込まれた後，MPジャパン社製三次元解析ソフトを使用して，両チームの全選手（22人）とボールについて三次元の座標データ(x, y, z)を得た。この際，選手の位置は腰の位置をデジタイズした。また，デジタイズのキャリブレーションには，フィールド上のタッチライン，ゴールライン，ゴールポストなどをデジタイズの座標点として用いて行った。

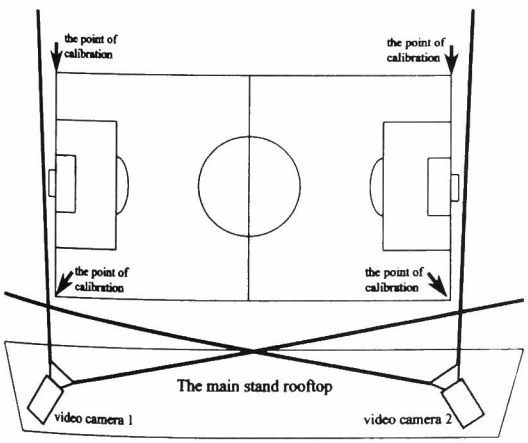


図1　カメラの配置とキャリブレーションポイント

4．結果と考察

(1) 課題1：チームコンパクトを表す指標

これまでコンパクトを表す指標としてゲーム分析に用いられてきたDF−OFライン間距離を表１に示した。この表から分かるように，前半で日本代表の方がその距離が長く，後半は多少この距離が短いものの，１試合を通してのDF−OFライン間距離は，日本代表の方が間延びしているという結果になった。このゲーム内容からすると，明らかに日本代表の守備は機能していたと考えられる。そこで，攻撃時と守備時のDF−OFライン間距離を分けて表したものが表２である。この表では，守備時のライン間距離は前半においてほぼ同じ値を示し，後半においては日本代表の方が短く，１試合を通しての守備時のDF−OFライン間距離は，日本代表の方が1.2ｍ短いという結果を得た。そして，守備時と同様に攻撃時のDF−OFライン間距離を比較すると，日本代表は前半において5.2ｍ長く，後半では2.2ｍ長く,そして１試合通してでは3.3ｍ長いという結果になった。

表１　DF-OFライン間距離

	1st half		2nd half		total	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Japan	33.8	8.9	36.3	10.9	35.1	10.1
UAE	30.4	8.7	37.1	8.4	33.8	9.2

(m)

次に，図２にボール位置とボールキープの有無を加えたDF−OFライン間距離の変動を10分間にわたって示した。この図から分かるように，最終ラインの位置はボールの位置に影響を受け，またボールキープのチームがボールを保有していないチームより，DF−OFライン間距離が長くなることが分かる。

そして，図３にチームの縦幅と横幅を乗じ

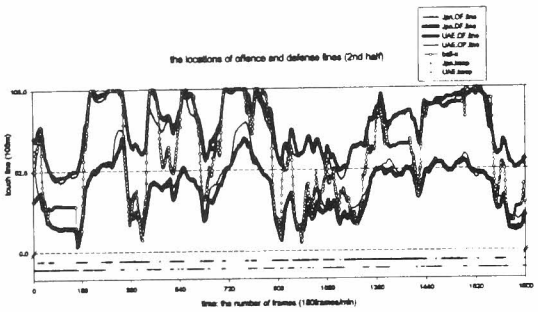


図２　ボール位置をボールキープの有無を加えたDF-OFラインの例

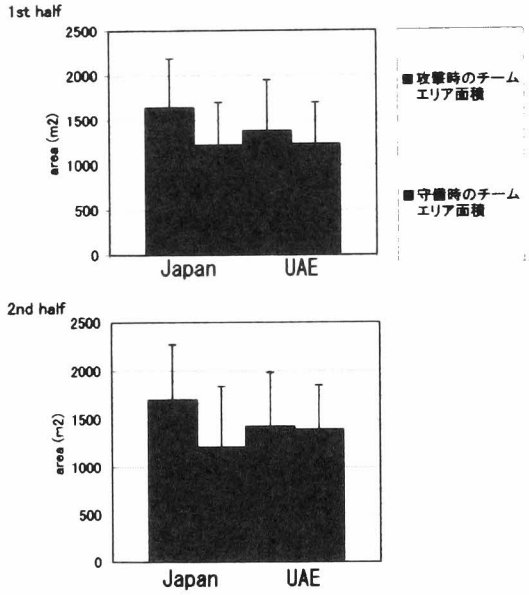


図３　両チームのチームエリア面積

て算出したチームエリア面積の平均値を表した。この指標はチームのコンパクト度を表すとき，チームの縦幅だけでは不十分と考えられるという理由から，横幅も加味したデータとして表したものである。図２の棒グラフと表２の数値を比較すると，各チームの攻撃時と守備時のコンパクト度は，同じような違いを示している。しかしながら，後半におけるＵＡＥの攻撃時と守備時のコンパクト度の違いにおいては，多少の違いが確認された。これらの違いについて，どちらの値がよりチームのコンパクト度を表しているかという検証は，本研究では明らかにすることが不可能である。しかしながら，ゲーム分析の指標としてのコンパクト度は，攻撃と守備時に分けることが必要不可欠である。

表２　攻撃・守備によるDF-OFライン間距離

team		1st half		2nd half		total	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Japan	offence	35.9	7.7	38.6	7.4	37.1	7.7
	defense	30.4	9.0	31.8	12.3	31.2	10.9
UAE	offence	30.7	8.4	36.4	8.2	33.8	8.8
	defense	29.0	8.8	36.8	7.6	32.4	9.2

(m)

また図４に両チームのチームエリア面積の変化とボールキープの有無を時系列に沿って示した。この図からチームエリア面積の大小関係が逆転を繰り返しながら，ゲームが進行していることが分かる。そして，両チームエリア面積の大小関係が大きく逆転する時は，攻撃権の移動が起こっている。ここで用いたコンパクト度としてのチームエリア面積は，攻守の切り替え前後に起こるチーム状況の変化と同時に，ボールキープの有無を考察することで，時間の経緯に沿ってチームの状態を分析することに用いることができると考えられる。

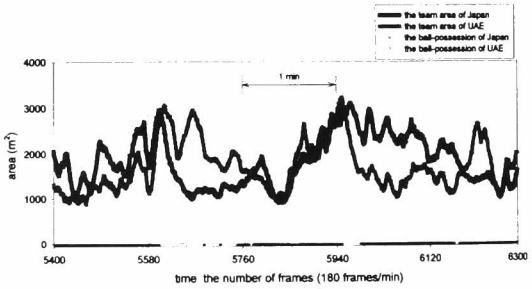


図４　ゲームにおけるチームエリア面積の変化とボールキープの例

(2) 課題２：チームバランスを表す指標

図５にチームバランスを表す指標として，チーム重心（図心= centroid）の例を示した。このチーム重心の算出方法は，各チームのフィールド選手10人のｘとｙ座標の値を合成し，その平均値を求めたものである。この指標は，選手それぞれの質量が同じであると仮定して求めた，選手の配置に対する重心点である。この重心点をチームバランスの指標として用いた理由は，現在のところチームのバランスを表す指標が確立されていないため，便宜的に物理的なバランス点を代用した。そして，図６にこのチーム重心を用いてゲーム

を分析した例を示した。この図の上部に両チームのチームエリア面積の変化を示し，そして下部に各チームのチーム重心どうしを結んだ距離（重心間距離）の変動を示した。このチーム重心は，チーム勢力の中心点とも考えることができることから，チームの移動を代表して表す点として用いることができる可能性を示している。したがって，両チームがゲーム中に接近したり遠ざかったりする現象を表す指標として，重心間距離を用いることを試みた。図6から，互いのチームエリア面積の大小関係が大きく異なっている時は，重心間距離が長く，またチームエリア面積の大小関係が拮抗している時は，重心間距離が短くなる傾向が見て取れる。この指標はゲーム分析において，お互いのチームの相対的な移動関係を示すものと考えられる。

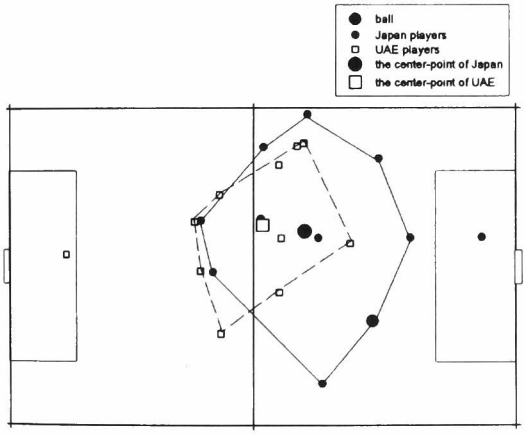


図5　チーム重心（図心）の例

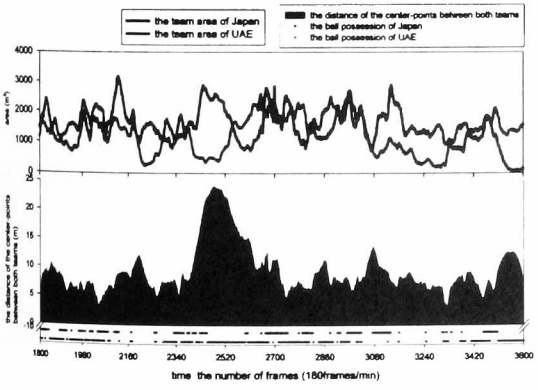


図6　攻撃権を加味したチームエリア面積とチーム中心間距離の変化の例

5．まとめ

チームコンパクトを表す指標について：

(1) チームコンパクトを表す指標は，DF－OFライン間距離だけでは不十分であることを明らかにした。

(2) チームコンパクトを表す指標は，ライン間距離を攻撃時と守備時に分けて表す方法と，DF－OFライン間距離に加えてチームの横幅をコンパクト度の対象として加味し，チームエリア面積という指標を示し，これらの用途について説明した。

(3) (2) で示したコンパクト度を表す指標のうち，どれが最適なものであるかを明らかにすることは，現在のところ不可能であり，今後この分析指標の構築において，新たな試みが不可欠である。

チームバランスを表す指標について：

(1) 現在のところチームバランスを表す指標が確立されていないため，便宜的にチームバランスをその物理的な重心点により代用した。

(2) このチーム重心をチーム勢力の中心点として用いることで，チームの移動を表す代表値として代用することが可能である。

(3) このチーム重心をチームの移動を表す値として用いると，お互いのチームの相対関係を表すことが可能となり，この指標にチームエリア面積の変化や攻撃権の移行を加味することで，チームの攻防を客観的なデータとして考察することが可能であることを示した。

参考文献

1）沖原　謙，他；フットサル 競技における戦術に関する研究 —画像解析により算出されるデータの意義について—（2002ワールドカップのゲーム分析へ），サッカー医・科学研究，Vol.19，pp.53－56，1999.

2）菅　輝，他；フットサルにおける三次元ビデ

オ解析によるゲーム分析 —攻守におけるボールと選手のポジショニングエリアとの関係—．サッカー医・科学研究，Vol.18，pp.9−14，1998.

3）菅　輝，他；フットサル競技におけるチームの重心に関する考察 —チーム勢力の比較検討—．サッカー医・科学，Vol.19，pp.37−40，1999.

4）菅　輝，他；フットサル競技におけるチーム重心を用いたゲーム分析に関する研究．The Korea Journal of Sports Science，Vol.9，No.1.pp.387−394，2000.

5）崔　喆洵，他；フットサル競技におけるゲーム分析観点としてのボールの諸編量 —ボールと選手の動きに着目して—．サッカー医・科学研究，Vol.19，pp.49−52，1999.

6）崔　喆洵，他；3次元画像解析法を用いたフットサル競技におけるゲーム分析に関する研究．The Korea Journal of Sports Science，Vol.9，No.1.pp.395−404，2000.

7）崔　喆洵；サッカー競技の攻守の切り替えの分析方法に関する研究 —画像解析によるフットサル競技の分析を用いて—．広島大学教育学部紀要，Vol.49，No.2.pp.275−283，2000.

8）塩川満久，他；フットサルにみるサッカーの攻守変換．サッカー医・科学研究，Vol.18，pp.1−4，1998.

9）塩川満久，他；フットサル競技におけるボール位置変化に対する選手の対応．サッカー医・科学研究，Vol.19，pp.45−48，1999.

10）柳原英兒，他；フットサル競技にける選手のエリア構成に関する研究．サッカー医・科学研究，Vol.19，pp.41−44，1999.

11）塩川満久，他；サッカーにおける新しいゲーム分析の試み —3D画像分析による再現—．サッカー

12）沖原　謙，他；サンフレッチェ広島vs横浜マリノス戦のゲーム分析に関する研究 —サッカーにおけるコンパクト度に関する分析—．サッカー医・科学研究，Vol.20，pp.4−7，2000．医・科学研究，Vol.17．pp.165−170，1997.

13）沖原　謙，他；サッカーゲームの分析方法の開発について —ポジショニングの評価とその基準の観点から—．広島大学教育学部紀要，Vol.43，No.2.pp.163−169，1994.

14）沖原　謙，他；近代サッカーにおける状況判断モデルの構造化 —サッカー競技の特性と時系列化の観点から—．サッカー医・科学研究，Vol.18，pp.15−19，1998.

エリア別におけるボールと選手のスピードに関する研究
－日本代表ｖｓUAE戦より－

吉田　卓史[1)]　沖原　謙[2)]　菅　輝[3)]　塩川　満久[4)]

1．はじめに

現代サッカーにおいて、スピードは非常に重要な要素として指導されている。特に判断のスピード、ボールスピード、移動スピードと３つのスピードが、世界レベルのサッカーに対して日本は足りないのではないかという指摘が多い。これまでの選手のスピードに関する研究では、ゲームを通しての平均移動スピード、または、移動スピード毎の割合[1) 2) 3)]などが分析されている。サッカー競技において単に速く移動することが重要ではなく、「いつ走るのか」「どこに走るのか」「どのスピードで走るのか」など判断を伴った上での移動が必要である。しかしながら、ピッチ上の各エリア別の移動スピードに関してはほとんど分析されていない。

また、ボールスピードに関しては試合中全てのボールスピードに関しての分析は見当たらない。本研究グループ[5)]では、先にフットサル競技におけるボールスピードと選手のスピードについての分析を行った。その結果、ボールの平均スピードは5.487m/secで20m/secまでは１試合の中で定期的な頻度で出現する事が確認されている。

そこで本研究では、11人対11人のゲームにおけるボールスピードと選手の移動スピードが各エリアでどのように異なっているかについて考察を行い、その意味について分析することを目的とした。

2．方法

1）分析対象

2000/8/16　KIRIN WORLD SOCER キリンチャレンジ2000

日本代表　vs　UAE代表

（広島ビッグアーチ）

2）撮影方法および画像解析について

試合会場においてビデオカメラで撮影し、得られた画像をビデオキャプチャーボードにより1秒間に３コマデジタイズしてコンピュータに取り込んだ後、３次元画像解析ソフトを使用して、ボールおよび選手の位置データを３次元座標点として算出した。そしてそのデータを基にピッチを25分割（図１）したエリア毎に、選手およびボールのスピードを取り出し分析した。

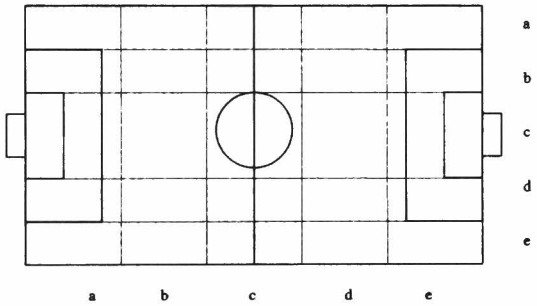


図１　エリアの25分割

3．結果および考察

1）ボールスピードについて

ボールスピードは、日本、UAE両チームが移動させたボールを共通して分析した。各エリアをボールが通過した時点での速度を平均した値である。（表１）全エリアでの、ボールスピードの平均は前半6.49m/sec、後半6.20m/secであった。エリア毎で最もボールスピードが高いのは、前後半とも日本陣内右側付近であり、それぞれ、8.74±5.98m/sec、11.41±9.02m/secであった。全体的にピッチ

サイドに近いエリアよりもピッチ内側付近の方がボールスピードが速い傾向にあった。サイド付近10エリアの平均速度は、前半5.79m/sec、後半4.88m/secであった。またピッチ内側の15エリアでの平均速度は前半6.97m/sec、後半7.082m/secであった。(図２、３）これまでの印象からすると、ピッチ外側付近の方がボールスピードは高いと思われていたが、実際には、中央付近の方が高いという結果が得られた。この結果が意味することは、中央部では選手の密集度が高いため、ボールスピードを上げないとボールを失う可能性が高く、ピッチ周辺部では、オープンスペースがあるためボールを速く動かす必要に迫られないと推測される。したがって、ボールスピードをあげることは一般的に重要である

表１　エリア別ボールスピード

1 st half (m/sec)

goal line			touch line a	b	c	d	e
a	mean		3.67	6.64	6.42	5.74	5.26
	sd		4.42	6.21	6.45	5.48	4.37
b	mean		8.54	6.25	6.73	7.75	7.03
	sd		10.45	6.72	6.64	6.03	5.68
c	mean		4.99	4.94	7.61	7.89	5.98
	sd		6.73	5.61	7.36	6.36	6.46
d	mean		8.20	7.76	8.11	8.74	3.98
	sd		8.13	5.64	7.36	5.98	6.04
e	mean		4.24	6.79	7.03	5.80	6.36
	sd		3.43	5.55	4.98	4.87	5.33

2nd half (m/sec)

goal line			touch line a	b	c	d	e
a	mean		1.39	4.18	9.25	7.87	2.65
	sd		3.50	5.56	6.07	5.91	4.42
b	mean		11.41	8.36	9.68	7.85	8.44
	sd		9.02	6.10	6.13	6.38	7.17
c	mean		4.86	5.65	7.61	6.38	5.70
	sd		7.02	6.10	6.13	6.89	7.01
d	mean		8.20	4.37	7.51	5.51	4.71
	sd		6.76	5.57	5.78	5.28	5.93
e	mean		3.02	5.57	5.26	5.82	3.83
	sd		3.50	4.73	5.21	4.79	5.14

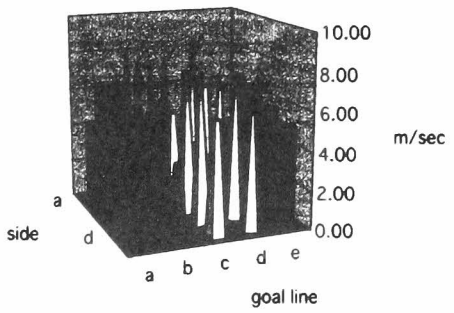


図２　Ball speed（1st half）

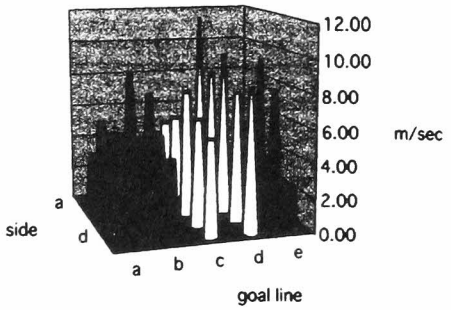


図３　Ball speed（2nd half）

が、エリア間での特徴に見合ったスピードの調整が必要であるとも考えられる。

２）選手の移動スピードについて

エリア別の選手の移動スピードは日本チーム全体では図４、５の通りである。全エリアでの平均移動速度は、前半2.63m/sec、後半2.70m/secであった。このゲームの日本代表の場合、前半では自陣右サイドでの移動スピードが高いという結果を得た。これはUAEの攻撃に対する守備の戻りの速さであると推測される。また、後半の場合はUAE陣左サイドで高く3.82m/sec、3.61m/secであった。これは、ボールスピードとも関係するが、ピッチのサイドではスペースへ出されたボールに対

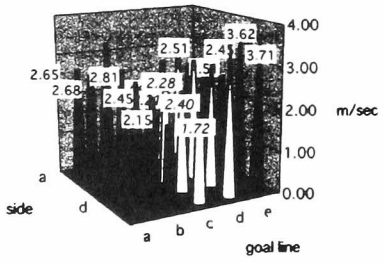


図４　Run speed（JAPAN 1st half）

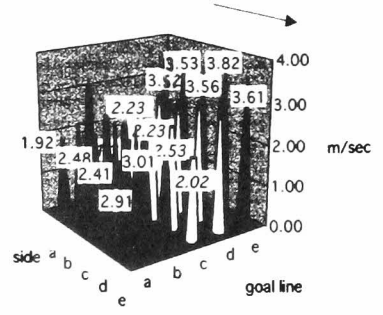


図５　Run speed（JAPAN 2nd half）

して、速いスピードで選手が対応していくのであると考えられる。

また、選手個人の例をいくつかあげてみたい。ここでは、日本のFWに入った4選手、前半の久保（図6）、西沢（図7）、後半の高原（図8）、柳沢（図9）について検討してみる。4人の全エリアでの平均移動速度は久保2.47m/sec、西沢2.53m/sec、柳沢2.58m/sec、高原2.6m/secとそれほど大きな差はみられない。FWであるので、アタッキングサードでの傾向を見てみると、前半の2人は中央付近、サイド周辺どちらのエリアでもほぼ同じ移動スピードで推移している。一方、後半の2人の場合中央付近ではスピードが遅くサイド周辺ではスピードが高いという結果が得られた。特に左サイドが高く、柳沢の場合センターラインに近いエリアから3.75m/sec、5.15m/sec、4.15m/secであった。これはおそらく、後半の2人は中央でのポストプレーを正確にこなすためにスピードダウンし、サイドに流れてボールを受けるというような働きをこなしたものと思われる。このように同じFWでの比較ではあるが、プレースタイルの違いによってエリアごとのスピードの強弱にも変化が見られた。

他のポジションの選手においても、プレースタイルや、ポジションでの役割等で様々な傾向は見られたが、体系化するまでには至っていない。

3．まとめ

今回エリア別におけるボールおよび各選手の移動スピードに関する分析を行った。ボールスピードに関しては、本研究グループの以前の研究で分析したフットサル競技と同じく、サイド周辺よりもピッチ中央周辺の方が高いという結果が得られた。また選手の移動スピードに関しては個々に特徴のある結果を示しているが体系化するためにさらなる分析が必要である。今後は、パスの種類（くさびのパス、サイドチェンジ等）ごとのボールスピードの比較や、ボールとコンタクトした時点での選手の移動速度等を分析することで、ミスの原因を客観的に指摘できたり、指導者のイメージする戦術に対して選手が適格に動けているかというような指標になり得ることも可能であると思われる。

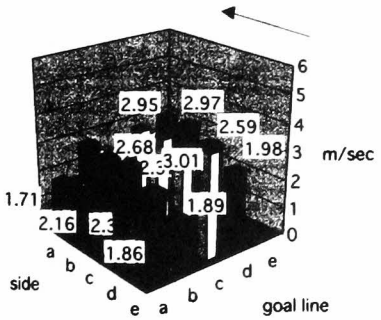


図6　Run speed（KUBO）

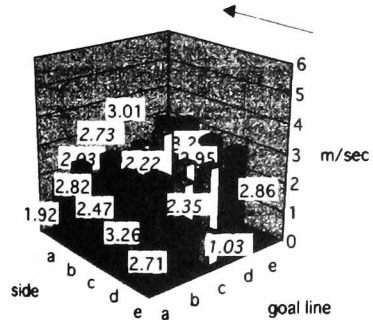


図7　Run speed（NISHIZAWA）

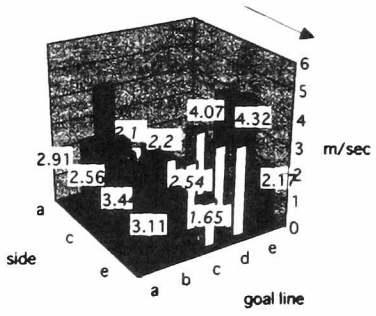


図8　Run speed（TAKAHARA）

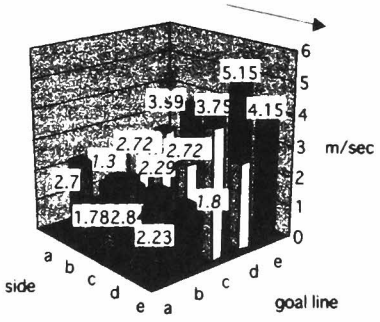


図9　Run speed（YANAGISAWA）

参考文献

1）大橋二郎、鈴木　滋、大串哲朗、河合一武：サッカー選手の試合中における移動スピードの変化と分布．サッカー医科学研究,7:36~39,1987

2）大橋二郎、宮城　修、山村千晶：サッカーのゲーム中におけるプレーヤーの高速移動解析システムの開発．サッカー医科学研究,17：189~193,1997

3）菅　輝、塩川満久、沖原　謙、出口達也、須佐徹太郎：サンフレッチェ広島vs横浜マリノス戦のゲーム分析における基礎的データに関する研究　＝３Ｄとコンピュータの利点に着目して＝．サッカー医科学研究,20：19~24,2000

4）塩川満久、菅　輝、沖原　謙、出口達也、田村　進：フットサル競技におけるボール位置変化に対する選手の対応．サッカー医科学研究,19：45~48,1999

5）崔　洵、菅　輝、塩川満久、野地照樹、沖原　謙：フットサル競技におけるゲーム分析観点としてのボールの諸変量　＝ボールと選手の動きに着目して＝．サッカー医科学研究,19：49~52,1999

日本代表戦における選手スピードの時系列変化
—選手間の関連性に着目して—

磨井　祥夫[1)]　菅　輝[2)]　塩川　満久[3)]　沖原　謙[1)]

1．はじめに

試合中の選手の動きに関しては，1960年代から筆記法を中心として多くの研究[4,5,6)]がなされてきた。近年は三角測量法[3,9)]，デジタイザペン入力法[2)]などさまざまな方法が開発され，データ解析時間が大きく短縮されている。しかし，試合出場全選手の動きを同時に記録するとなると，膨大な手間と複数の記録機器が必要となるため，最近まで行われてこなかった。沖原ら[1,7,8)]は，競技場全面をビデオ撮影し，その映像から全選手の位置をデジタイズする手法により，選手の移動を時系列データとして計測した。この方法は分析に費やす時間は長いが全選手の位置の時系列データが得られるという利点がある。

本研究では，沖原らの方法により日本代表の試合から全選手の移動を記録し，選手の移動スピードおよび選手間の関連性について検討することを目的とした。

2．研究方法

2.1. 分析対象

2000年８月16日に広島ビックアーチで行われた日本代表対UAE戦を分析対象とした。得点は３対１（前半２対０）で日本が勝った試合である。試合時間はロスタイムを含め前半46分６秒，後半48分26秒であり，この全試合時間を分析した。

2.2. 分析方法

２台のビデオカメラを競技場屋上に設置し，撮影した映像をパソコン画面上で1/3秒毎にデジタイズし，DLT法を用いてグランド上の平面座標に変換した。

フィールド上の22人の選手とボールについて試合開始から終了まで連続的にデジタイズした。移動スピードは位置座標を数値演算して求めた。

3．結果と考察

3.1. 選手の平均位置

図１に，試合前半の選手の平均位置を示した。両チームとも３-５-２システムであったので，以後ポジション別の集計は，図１の位置を参考にして，両チームともDF３名，MF５名，FW２名とした。

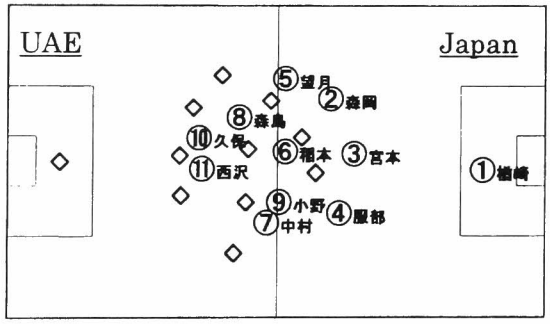


図１　選手の平均位置（前半）

3.2. 選手の移動距離

表１にボールおよび日本とUAE選手の移動距離を示した。途中交代選手は同じポジションに入ったので，同一選手と見なして算出した。

日本代表選手の移動距離に関してはこれまでにも報告[5,6)]があり，GKを除き，およそ10～13kmと報告されている。本研究では日本代表の平均が13.5kmと大きな値が得られた。また，本研究と同じの方法でJリーグの試合を分析した報告[1)]では平均で13.5kmと本研究と同様の値が得られている。

筆記された移動軌跡をキルビメータで計測する方法は，細かな選手の動きを正確に追従する

1）広島大学　2）広島国際大学　3）広島県立保健福祉大学

のは困難であるために，移動距離を過小評価している可能性があり，本研究で行った位置座標の差分を1/3秒毎に単純加算する方法は，移動方向に対する垂直成分のデジタイズ誤差が加算されることによる過大評価の可能性がある。本研究のデータから１秒毎に単純加算すると94分32秒の試合全体でおよそ1.5km移動距離が短くなった。いずれにせよ，移動距離をどこまで細かく計測するかは，その研究目的に依存すると考えられる。

表１　ボール，Japan 選手，USA 選手の移動距離

	前半	後半	前半-後半		
Ball	17101	14883	2218		
					単位：m
Japan	前半	後半	前半-後半		ポジションと選手
J01	3817	3334	483	GK	楢崎
J02	7140	6402	738	DF	森岡
J03	6845	6474	371	DF	宮本
J04	6049	6320	-271	DF	服部
J05	7388	5824	1563	MF	望月→三浦(68 分)
J06	6786	6259	526	MF	稲本
J07	7121	7667	-546	MF	中村→本山(72 分)
J08	7516	6508	1008	MF	森島
J09	6726	6900	-174	MF	小野→奥(HT)
J10	6838	6607	230	FW	久保→柳沢(HT)
J11	6991	6679	313	FW	西沢→高原(HT)
Mean	6940	6564	376		(GK を除く 10 名の平均)
					単位：m

UAE	前半	後半	前半-後半		ポジションと選手名
U01	3573	2982	590	GK	アブドラ
U02	6270	6189	82	DF	モハメド
U03	5902	5700	202	DF	サイード
U04	6277	5676	601	DF	アリ
U05	6274	7010	-735	MF	ファヘール→ラシェド(77 分)
U06	7421	6577	844	MF	ジュマ
U07	6849	6094	755	MF	ハテール→ジュマ(72 分)
U08	6366	6664	-298	MF	マスード
U09	7501	7255	246	MF	ハレブ→スハイル(HT)
U10	6368	6207	161	FW	アルカス→アリ(80 分)
U11	7163	6561	602	FW	アリ→サレム(HT)
Mean	6639	6393	246		(GK を除く 10 名の平均)
J-UAE	301	171	130		(Japan と UAE の差)
					単位：m

3.3. 選手のスピード

表２にボールと選手の移動スピードの平均を，図２に前半の移動距離の最も長かった森島選手のスピード変化を示した。選手のスピードは全試合時間を通してほとんどが1～4m/sであるが，間欠的に高速度で移動しており，菅ら[1]の研究と同様の傾向を示した。

表２　ボール，Japan 選手，USA 選手のスピード

		前半	後半	前後差
Ball		2.06 ± 2.24	1.71 ± 2.19	0.35
				(単位：m/s)
Japan				
J01	GK	1.38 ± 1.21	1.15 ± 1.21	0.23
J02	DF	2.58 ± 1.79	2.20 ± 1.58	0.38
J03	DF	2.47 ± 1.65	2.23 ± 1.67	0.25
J04	DF	2.19 ± 1.55	2.17 ± 1.81	0.01
J05	MF	2.67 ± 1.86	2.00 ± 1.51	0.67
J06	MF	2.45 ± 1.62	2.15 ± 1.58	0.30
J07	MF	2.57 ± 1.60	2.64 ± 1.95	-0.06
J08	MF	2.72 ± 1.83	2.24 ± 1.70	0.48
J09	MF	2.43 ± 1.67	2.37 ± 1.77	0.06
J10	FW	2.47 ± 1.64	2.27 ± 1.82	0.20
J11	FW	2.53 ± 1.74	2.30 ± 1.85	0.23
Mean		2.51 ± 0.96	2.26 ± 1.05	0.25
UAE				
U01	GK	1.29 ± 1.20	1.03 ± 1.12	0.26
U02	DF	2.27 ± 1.48	2.13 ± 1.74	0.14
U03	DF	2.13 ± 1.55	1.96 ± 1.58	0.17
U04	DF	2.27 ± 1.69	1.95 ± 1.49	0.32
U05	MF	2.27 ± 1.48	2.41 ± 1.86	-0.14
U06	MF	2.68 ± 1.70	2.26 ± 1.74	0.42
U07	MF	2.47 ± 1.82	2.10 ± 1.55	0.38
U08	MF	2.30 ± 1.58	2.29 ± 1.82	0.01
U09	MF	2.71 ± 1.83	2.50 ± 1.74	0.21
U10	FW	2.30 ± 1.54	2.13 ± 1.62	0.17
U11	FW	2.58 ± 1.68	2.26 ± 1.70	0.33
Mean		2.40 ± 0.96	2.20 ± 1.03	0.20
J-UAE		0.11	0.06	0.05

数値は平均±SD で示した。Mean は GK を除いた 10 名の平均とした。

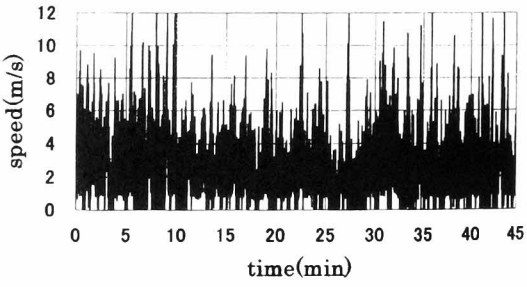


図２　Japan 森島のスピード変化（前半）

図３に日本代表のポジション別のスピードの度数分布を示した。６m/s以上のスピードで移動している時間（前半＋後半）は，DFで平均3.1分，MFで3.8分，FWで4.2分で，FWが最も長かった。一方，平均スピードでは，DFで2.31m/s，MFで2.42m/s，FWで2.39m/sであり，MFが最も速かった。このことからFWはスピードに緩急をつけて動くという特徴が示された。

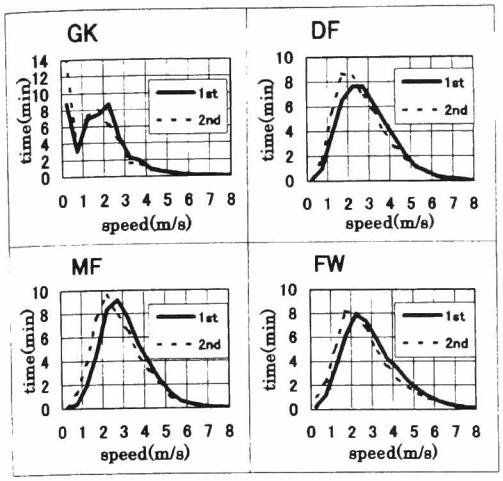


図3　ポジション別のスピード度数分布（Japan）

3.4. 移動スピードの選手間の関連性

試合中の選手のスピードの関連性の指標として，ポジション間の相関係数を求めた（表3）。相関係数は，ポジション別の平均スピードから算出した。データ数は，1/3秒ごとに算出したので前半8298，後半8718であった。図4は，関連の強さを矢印の太さに対応させて示した。図中の数値は相関係数である。

表3　スピードのポジション間の相関係数

	Japan_DF	Japan_MF	Japan_FW	UAE_DF	UAE_MF	UAE_FW	Japan_all	UAE_all
Japan_DF		0.52	0.30	0.41	0.53	0.52	0.72	0.60
Japan_MF	0.59		0.47	0.53	0.70	0.46	0.90	0.71
Japan_FW	0.39	0.54		0.53	0.49	0.26	0.72	0.53
UAE_DF	0.44	0.58	0.64		0.57	0.35	0.62	0.75
UAE_MF	0.61	0.73	0.56	0.62		0.51	0.74	0.92
UAE_FW	0.55	0.47	0.24	0.30	0.48		0.52	0.73
Japan_all	0.76	0.91	0.77	0.68	0.78	0.50		0.79
UAE_all	0.67	0.75	0.60	0.77	0.93	0.70	0.82	

右上三角行列が試合前半，左下が後半を示す。
allはGKを除いた10名の平均とした。

チーム平均スピードで算出した2チーム間の相関係数は前半0.79，後半0.82となり，密接な関連があることが示された。

同一チーム内では，DF-MF間の方がMF-FW間よりも密接な関連があることがわかった。また，相手チームとの関係では，MF同士の関連が強く，次いでFW-DFの関連性が強かった。

前半と後半の比較では，後半の方が相関係数が大きくなったが，その理由は明らかでない。

図5は，前半の6～11分の5分間のスピード

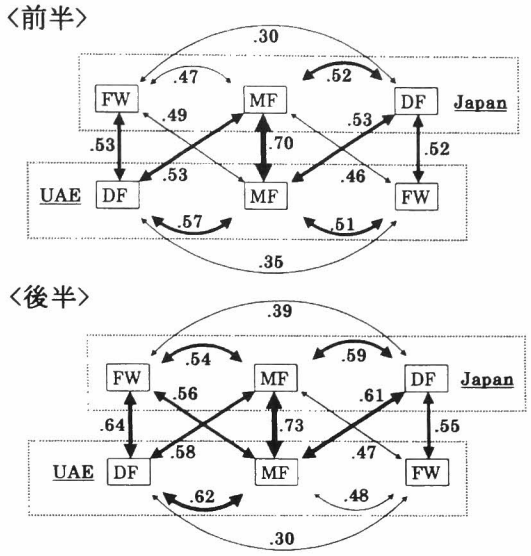


図4　ポジション間のスピードの関連性

変化をチーム平均で，図6は両チームのMFのスピード変化を示した。図中の下方に示した曲線は，ボールのグランド縦方向の位置を表している。縦軸の数値1がUAE側のゴールライン，0が日本側のゴールラインに相当する。9分過ぎにスピードのピークが見られるが，これはUAEのカウンター攻撃の場面であった。また8分45秒と10分30秒付近でスピードが1m/sに下がっているが，この場面はFK直前のアウトオブプレーの時間帯であった。

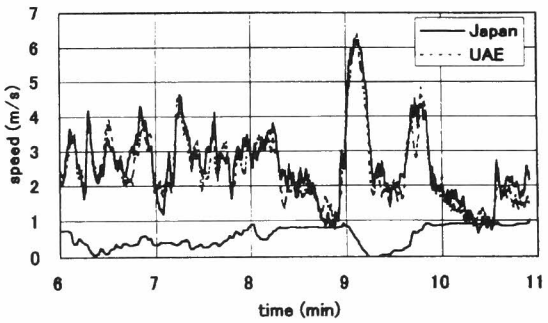


図5　Japan選手（n=10）とUSA選手（n=10）のスピード変化（前半6'-11'）

両チームの平均スピードの曲線は，時間経過に従ってほとんど重なるように推移していた。他の時間帯も同様な傾向が得られ，試合を通して，スピードアップする時間帯とゆっくりと移動する時間帯が交互に現れており，両チームの

スピードにほとんど差がないことが分かった。

図６のMF同士のスピード変化もチーム平均と同様の推移を示したが，スピード曲線がより頻繁に上下していた。平均化の演算効果もあるが，より局所的なスピード変化が現れていると考えられる。

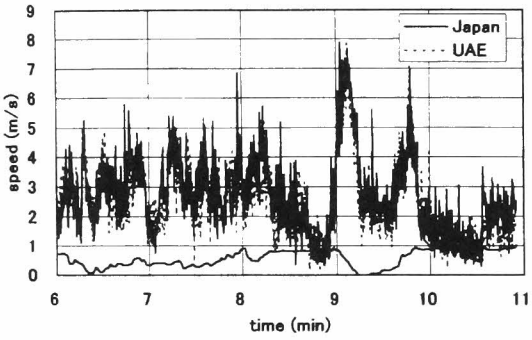


図６　Japan 選手（n=5）とUSA 選手（n=5）の平均スピード変化
（前半６’-11’）

４．まとめ

日本代表対UAEの試合から，全試合時間について連続的に選手の位置のデータを分析した結果，以下のことが明らかとなった。

１．日本代表の移動距離は選手によりばらつきはあるが，GKを除くと平均13.5kmであった。

２．日本代表の移動スピードはGKを除き2.4m/sであり，ほとんどの時間は１～４m/sであった。6m/s以上のスピードで移動する時間は3～4分程度であった。

３．両チームのフィールドプレーヤー10名の平均スピードの関連の度合いは高かった。

４．同一チーム内のポジション間のスピードは，ＤＦとＭＦで関連の度合いが高かった。

５．両チーム相互のポジション間のスピード変化は，ＭＦ同士の関連の度合いが最も高かった。

６．選手間およびポジション間のスピード変化の関連度は，前半よりも後半で高かった。

参考文献

１）菅輝，塩川満久，沖原謙ほか；サンフレッチェ広島vs.横浜マリノス戦のゲーム分析における基礎データに関する研究 —3Dとコンピュータの利点に着目して—，サッカー医・科学研究，第20巻，pp.19-24,2000.

２）河合一武，磯川正教，鈴木滋ほか；サッカー分析システムの実用化 —NAS-5—，平成５年度日本オリンピック委員会スポーツ医科学研究報告No.II競技種目別競技力向上に関する研究，第17報pp.183-190,1994.

３）宮城修，山下則之，大橋二郎ほか；Jリーグフォワード選手の試合中におけるスピード変化 —外国人選手と日本人選手の比較—，サッカー医・科学研究，第19巻，pp.57-59,1999.

４）大橋二郎，河合一武，福井真司；FIFAワールドカップフランス1998・アジア地区最終予選、日本代表ホームゲーム４試合におけるプレーヤーの移動距離，サッカー医・科学研究，第18巻，pp.193-197,1998.

５）大橋二郎，金子保敏，沼澤秀雄ほか；ワールドカップ・フランス98日本代表チームのボールキープタイムおよび移動距離，サッカー医・科学研究，第19巻，pp.9-13,1999.

６）大橋二郎，金子保敏，福井真司；シドニーオリンピックアジア予選におけるU22日本代表チームのゲーム中の移動距離，サッカー医・科学研究，第20巻，pp.221-226,2000.

７）沖原謙，菅輝，塩川満久ほか；サンフレッチェ広島vs.横浜マリノス戦のゲーム分析に関する研究から —サッカーにおける"コンパクト"度に関する分析—，サッカー医・科学研究，第20巻，pp.4-7,2000.

８）塩川満久，沖原謙，菅輝ほか；サッカーにおける新しいゲーム分析の試み —3D画像分析による再現—，サッカー医・科学研究，第17巻，pp.165-170,1997.

９）山村千晶，宮城修，奥村雅之ほか；Jリーグ選手の試合中における動きの特徴，サッカー医・科学研究，第17巻，pp.71-74,1997.

全国高校サッカー選手権大会の得点場面の分析
－最近10年間(1991～2000)の傾向からわかること－

徳田　親信[1)]　亀田　耕司[1)]　小沢　治夫[1)]　北原　　由[1)]
小金丸浩志[1)]　新出　康一[1)]　中塚　義実[1)]　半沢　隆憲[1)]

Ⅰ．はじめに

1．全国高校サッカー選手権大会と『高校サッカー年鑑』の発刊

全国高校サッカー選手権大会は、大阪毎日新聞社が1918(大正７)年１月12,13日に開催した「日本フートボール大会」をルーツとする、日本のユース年代で最も歴史の古い大会である[1)]。長年関西で育てられたこの大会は、1977(昭和52)年１月より首都圏で開催されるようになって一気にメジャー化した。Ｊリーグ発足以前の青少年の目標であり、今日の日本サッカーの発展をささえる大きな柱の一つであったといえる。(財)日本サッカー協会、全国高等学校体育連盟、民間放送43社の主催で、年末から2001年１月８日まで行われた第79回大会において、国見高校が21世紀最初のチャンピオンとなったことは記憶に新しい。

『高校サッカー年鑑』は、同大会が首都圏開催となり、小中高年代のサッカーが普及･発展して行く中で､1978年に発刊されることとなる。「このように普及してきますと、大会の計画･運営が追われがちになり、さて記録はとなると、はたと当惑してしまいます。昭和57年には、高校サッカーも60年になります。そこで、昨年、岡山総体の都道府県委員長会議において､総体、国体、選手権をはじめ地域の記録を中心に、技術その他の記事、加盟校名簿を入れて、年鑑を発行することになりました」[2)]というのが、当時の全国高体連委員長松浦利夫による発刊のあいさつである。このような主旨のもと、『高校サッカー年鑑』には毎号、「科学研究レポート」が掲載されている。

2．『高校サッカー年鑑』における「科学研究レポート」の変遷－「得点場面の分析」まで

1978年の創刊号から1982年までは、日本サッカー協会技術委員会科学研究部が担当し、様々な分野からレポートを寄せていた[3) 4) 5) 6) 7)]が、翌83年から、高校選手権の得点場面分析が始まった。'83、'84と松本光弘らによる第60,61回大会の分析レポート[8) 9)]が掲載された後、翌85年の第63回大会の分析からは、東京都高体連の委員が担っている[10) 11) 12) 13) 14) 15) 16) 17) 18) 19) 20) 21) 22) 23) 24) 25)]。第63回大会は1985年の１月に開催された大会であり、この年から「得点場面の分析」は、１月８日の決勝戦を終えた大会を対象とするようになり、１月15日前後の原稿締め切りに合わせて分析、報告するといった、時間に追われながらの作業の繰り返しとなっている。

3．東京都高体連サッカー科学研究会

「東京都高体連サッカー科学研究会」は、日頃、現場でのサッカー指導や大会運営に明け暮れている高体連指導者の研修の場として1995年度に発足し、ほぼ毎月勉強会を開催している。「全国高校サッカー選手権大会の得点場面分析」は、毎年同研究会において徳田親信(都武蔵)が、選手権終了後の短期間でビデオ分析に取り組む苦労話を報告している。本報告は、徳田と亀田耕司(成城学園)が中心となり、小沢治夫(筑波大附駒場)、北原由(多摩工)、小金丸浩志(京華)、新出康一(日大一)、中塚義実(筑波大附)、半沢隆憲(海城)らでディスカッションを重ねてまとめたものである。

Ⅱ．研究方法

1) 東京都高体連サッカー科学研究会

毎年、全国高校サッカー選手権大会の得点場面について、全試合の公式記録からシュート数と得点数を、日本テレビから借用したビデオテープ(全得点は収録されていないが）からシュート地点とシュート時の動作、体勢、技術とボールの状況について分析した10年間の平均、前半５年間(1991～1995）の平均、後半5年間（1996～2000）の平均をそれぞれ比較して変化の大きいものを抽出し、その原因を考察した。

Ⅲ．結果と考察

1991～2000までの10年間は、いくつかのルール変更とともに、Ｊリーグ開幕(1993)、オリンピック出場(1996，2000)、ワールドカップ出場(1998)などの大きなできごとがあった。そしてサッカーが国内的にもメジャー化し、トレセン制度や指導者養成制度が整備され、高校の指導現場にも多くの、新しい情報が入るようになった。高校選手権の得点場面にみられる以下の傾向は、こうした変化の影響を少なからず受けているものと思われる。

１．得点数とシュート数(表１参照)

総得点は1996年が176点と一番多く、その後の４年間を含めた後半５年間が前半５年間よりも平均20点多い。シュート数も常に1,100本以上と安定して高い数字になっている。

一番大きな変化は、ＭＦのシュート数の増加である。その原因としてまず考えられるのは、システム・戦術の変化である。4-3-3システムから4-4-2や3-5-2など、ＭＦに人数を割くようになってきた。ＦＷをおとりに使い、ＭＦが前線に飛び出す機会が増えたと考えられる。また、ＤＦラインがスイーパーシステムからフラット４やフラット３に変わり、ゾーンディフェンスを採用するチームが増えたことや、オフサイドルールの変更も関係しているだろう。ＭＦの役割も、以前は“ゲームメイク”や“球出し”のイメージが先行していたが、現在はそれに加えて“シュートを打つ”“点を取る”ことが不可欠である。

２．シュート地点(表１参照)

表１　高校選手権の得点に関する基礎データ（1991～2000）

	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	10年平均	前半5年	後半5年
総得点	137	159	141	128	113	176	155	151	145	154	145.9	135.6	156.2
1試合平均得点	2.69	3.38	3	2.72	2.4	3.74	3.3	3.21	3.09	3.28	3.08	2.84	3.32
（勝）	2.21	2.55	2.55	2.11	1.98	2.91	2.49	2.62	2.3	2.62	2.43	2.28	2.59
（負）	0.47	0.83	0.45	0.62	0.43	0.83	0.81	0.6	0.79	0.66	0.65	0.56	0.74
総シュート数	1140	1052	1137	1090	1008	1166	1140	1164	1216	1169	1128.2	1085.4	1171
1試合平均シュート数	22.35	22.49	24.19	23.19	21.45	24.81	24.26	24.77	25.87	24.87	23.83	22.73	24.92
（勝）	13.88	14.49	15.19	14.91	12.72	15.75	15.24	15.55	14.6	15.28	14.76	14.24	15.28
（負）	8.47	8	9	8.28	8.72	8.91	9.02	9.21	11.27	9.59	9.05	8.50	9.60
DF シュート数	174	137	160	179	156	147	124	156	142	138	151.3	161.2	141.4
MF	435	451	484	478	454	571	561	559	576	528	509.7	460.4	559
FW	531	469	493	433	398	448	455	449	498	503	467.7	464.8	470.6
DF 得点数	9	13	16	18	10	25	10	18	21	16	15.6	13.2	18
MF	43	64	53	50	44	86	59	59	46	50	55.4	50.8	60
FW	83	77	68	58	59	64	83	72	74	87	72.5	69	76
シュート地点より													
得点数	100	124	122	121	84	117	106	122	105	118	111.9	110.2	113.6
ペナルティエリア内	86	119	103	103	73	105	88	111	87	96	97.1	96.8	97.4
%	86	96	84.4	85.1	86.9	89.7	83	91	82.9	81.4	86.6	87.7	85.6
ゴールエリア内	26	43	35	25	21	35	19	24	25	30	28.3	30	26.6
%	26	34.7	28.7	20.7	25	29.9	17.9	20	23.8	25.4	25.2	27.0	23.4
ペナルティエリア外	14	13	19	18	10	12	18	11	18	22	15.5	14.8	16.2
%	14	10.5	15.6	14.9	11.9	10.3	17	9	17.1	18.6	13.9	13.4	14.4
プライムターゲットエリア	75	101	91	92	65	91	77	96	78	82	84.8	84.8	84.8
%	76	81.5	74.6	76	77.4	77.8	72.6	78.7	74.3	69.5	75.8	77.1	74.6

ペナルティエリア内からの得点率は高く、常に80%台をキープしている。92年や98年など90%以上の年もある。さらに、ペナルティエリア内のゴールエリア幅を「プライムターゲットエリア」注)として調べてみたところ、同エリアからの得点が70%以上を占めることがわかった。「プライムターゲットエリア」内からの得点率が高いことは逆に、ディフェンスの立場から言うとペナルティエリア内には進入させない、特に「プライムターゲットエリア」でのマーキングをしっかりとすることが失点を防ぐことにつながるといえる。

後半5年間の数字をみると、ペナルティエリア外からの得点のみ、わずかではあるが増加している。DFの守備能力が高まり、攻撃側がペナルティエリア外からシュートを打たされていることが推測される。

3．シュート技術の変化

1）インサイドキックによる得点の増加(図1～2参照)

前半5年と後半5年を比較してまず目につく変化は、インサイドキックによる得点の増加である。これは、日本協会の強化指導指針にもある“強さよりも正確性”“コースをねらう”ことが現場に定着してきた影響が大きいと考えられる。特に2000年大会では、初めてインステップキック(27.1%)よりもインサイドキック(47.5%)が上回った。全国大会レベルでは、これらの指導が徹底されていることがよくわかる。

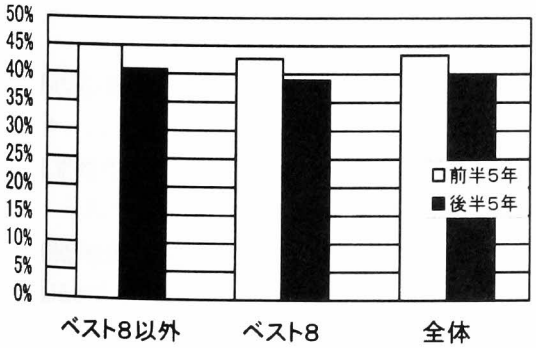


図1　インステップキックによる得点率

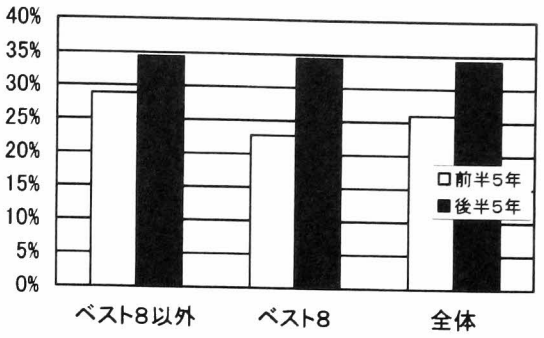


図2　インサイドキックによる得点率

2）ヘディングによる得点の減少(図3参照)

インステップキックと共に減少しているのがヘディングからの得点である（24.2%→19.9%）。これについては様々な要因が考えられる。まず一つが、グラウンダーのラストパスが増えたことである。これにより、ゴール前でのヘディング機会が減少したと考えられる。二つ目が、DFの守備能力、特にヘディング能力のアップが考えられる。長身DFが増え、ヘディング能力も高まる中で、ヘディングで直接ゴールを奪うことは以前に比べると難しくなっているのではないか。また、GKのレベルが向上し、守備範囲が広くなってきた（特にクロスボールに対して）こともあり、ヘディングはシュートの前のラストパスとして利用されていると考えられる。三つ目は、ヘディングを最大の武器とするFWが少なくなってきたことである。例えば、林（滝川二卒・ジェフ市原）や、本山（東福岡卒・鹿島アントラーズ）のように、ドリブル突破やゴール前でのポジショニングの良さで勝負するタイプが近年増えているのではない

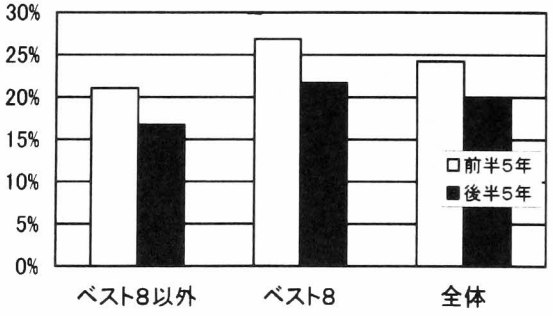


図3　ヘディングによる得点率

か。

ヘディングで直接ゴールに入りにくくなってはいるものの、ヘディングの重要性が低下するわけでは決してない。ＦＷはヘディングの技術をもっと高める必要があるだろう。

4．ラストパスの変化

1）ボールの状況の変化(図4参照)

前半5年間と後半5年間を比較すると、グラウンダーのラストパスが全体的に増加している（35.5%→42.9%）。ＤＦの能力が高まりプレッシャーが厳しくなると、ゴール前での余裕はなくなるので、ラストパスの重要性は高くなる。受け手がコントロールしやすいグラウンダーのパスが要求されるのであろう。

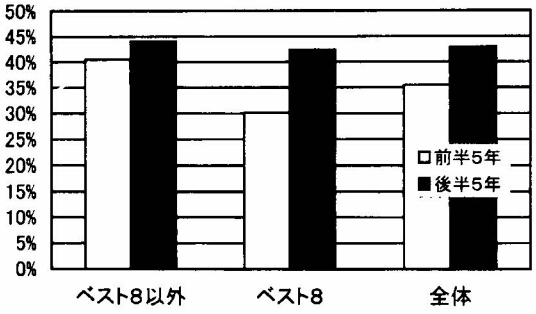


図4　ラストパスがグランダーの場合の得点率

2）シュートの状況・シュート体勢の変化(図5～7参照)

得点に至ったシュート状況は、全体の約70%がダイレクトシュートで、続いてツータッチ、ドリブルが共に約15%である(図5)。最近5年間をみると、ダイレクトシュートは多少減少ぎみであるが、ヘディングの減少とも関係しているのだろう。シュート体勢と掛け合わせると、ランニング×ダイレクトが最も高く38.0%(図6)、ジャンピング×ダイレクトは24.0%から19.3%と減少しており、中でもベスト8のチームは、28.0%から20.6%と大きく減少している(図7)。レベルが高いチームほどグラウンダーのラストパスが増えている。

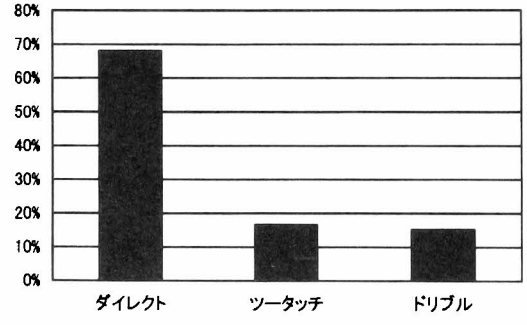


図5　シュート状況（タッチ数）

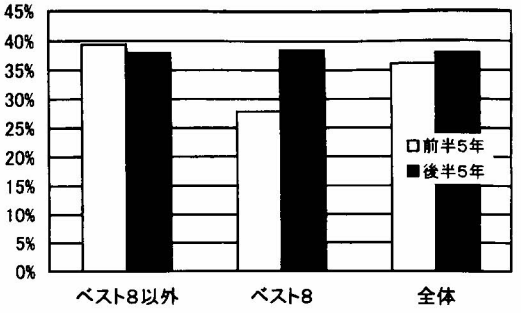


図6　ランニング×ダイレクト

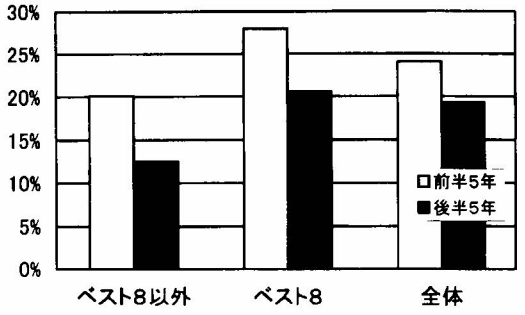


図7　ジャンピング×ダイレクト

Ⅳ．まとめ

過去10年間の得点場面を分析した結果、以下の5つが指摘できる。

1．ＭＦのシュート数の増加

2．プライムターゲットエリア内からの得点の割合は約70%

3．インサイドキックによるダイレクトシュートの得点が増加

(全得点のダイレクトシュートの割合は約70%)

4．浮き球よりもグラウンダーのパスからの得点の増加

5．ヘディングからの得点の減少

現代サッカーは、以前に比べると非常にコンパ

クトであり、中盤でのプレッシャーもかなり厳しい。攻撃よりも中盤あるいは守備に人数を割く傾向があり、ＤＦの能力も高いため、ＦＷ任せの攻撃ではなかなか得点できない。長身ＤＦが多いのでヘディングによる得点は難しく、ゴール前のプレッシャーも厳しいので、コントロールしやすいグラウンダーのパスが要求される。強さよりも正確性、コースをねらう意識はさらに浸透し、インサイドキックによる得点は増加するだろう。上に挙げたような傾向は、今後も続くと考えられる。

実際に指導する際、これら５つの項目を意識してシュート練習を行うと、得点の確率は高まるのではないだろうか。さらに簡潔にまとめると以下のようになる。

・ラストパスはグラウンダーのボール
・シュート地点はプライムターゲットエリア内から
・技術はインサイドキックを用いてダイレクトでシュート

ヘディングは減少傾向にあるが、ゲーム中には必ずヘディングでゴールをねらう機会はあるので、直接ゴールをねらうことと共に、シュートの前のラストパスとして用いることも考え、セットプレーなどしっかりと練習する必要がある。

注）Prime Target Areaは最も得点の可能性のある地域であり、「縦はゴールエリアの内側の1.8mから、ペナルティスポットまで延長した7.3mで、幅はゴールエリアの幅の18mである」[26]。本報告では便宜的に、「ペナルティエリア内のゴールエリア幅」とした。

<参考文献>

1)全国高等学校体育連盟サッカー部、高校サッカー60年史、講談社、1983
2)松浦利夫、発刊のあいさつ、『'78高校サッカー年鑑』、講談社、1978
3)戸苅晴彦、高校サッカー選手の体力について、『'78高校サッカー年鑑』,pp91～94,講談社,1978
4)大橋二郎、高校サッカー選手の試合中の動きについて、『'79高校サッカー年鑑』,pp108～110,講談社,1979
5)富岡義雄、高校サッカーのゲーム分析「攻め込みについて」、『'80高校サッカー年鑑』,pp84～87,講談社,1980
6)岩村栄吉、チームの環境が成績に及ぼす影響についての分析、『'81高校サッカー年鑑』,pp200～201,講談社,1981
7)掛水隆･滝井俊郎･米田浩、高校サッカー選手のスピードについて、『'82高校サッカー年鑑』,pp206～207,講談社,1982
8)松本光弘･小野太佳司、高校サッカーのゲーム分析「得点場面について」－第60回全国高校サッカー選手権大会より－、『'83高校サッカー年鑑』,pp202～205,講談社,1983
9) 松本光弘･榊原潔、第61回高校選手権得点場面について、『'84高校サッカー年鑑』,pp98～101,講談社,1984
10)上野二三一･大西正幸、第63回高校選手権大会得点場面について、『'85高校サッカー年鑑』,pp96～99,講談社,1985
11)大西正幸、第64回高校選手権大会得点場面について、『'86高校サッカー年鑑』,pp78～81,講談社,1986
12)大西正幸、第65回高校選手権大会得点場面について、『'87高校サッカー年鑑』,pp78～81,講談社,1987
13)大西正幸、第66回高校選手権大会得点場面について、『'88高校サッカー年鑑』,pp78～81,講談社,1988
14)大西正幸、第67回高校選手権大会得点場面について、『'89高校サッカー年鑑』,pp88～92,講談社,1989
15)大西正幸、第68回高校選手権大会得点場面について、『'90高校サッカー年鑑』,pp88～92,講談社,1990
16)徳田親信･大西正幸、第69回高校選手権大会得点場面について、『'91高校サッカー年鑑』,pp88～92,講談社,1991
17)徳田親信･大西正幸、第70回高校選手権大会得点場面について、『'92高校サッカー年鑑』,pp86～89,講談社,1992
18)徳田親信･大西正幸、第71回高校選手権大会得

点場面について、『'93高校サッカー年鑑』,pp87～91,講談社,1993
19)徳田親信、第72回高校選手権大会得点場面について、『'94高校サッカー年鑑』,pp87～91,講談社,1994
20)徳田親信、第73回高校選手権大会得点場面について、『'95高校サッカー年鑑』,pp86～90,講談社,1995
21)徳田親信、第74回高校選手権大会得点場面について、『'96高校サッカー年鑑』,pp86～90,講談社,1996
22)徳田親信、第75回高校選手権大会得点場面について、『' 97高校サッカー年鑑』,pp86～90,講談社,1997
23)徳田親信、第76回高校選手権大会得点場面について、『'98高校サッカー年鑑』,pp86～90,講談社,1998
24)徳田親信、第77回高校選手権大会得点場面について、『'99高校サッカー年鑑』,pp86～90,講談社,1999
25)徳田親信、第78回高校選手権大会得点場面について、『'2000高校サッカー年鑑』,pp80～84,講談社,2000
26)チャールズ・ヒューズ、『サッカー勝利への技術・戦術』大修館書店、1996

基調講演

「2002年に向けて－FIFAワールドカップは社会に何をもたらすか」

佐伯　年詩雄（筑波大学）

司会　講演は、筑波大学の佐伯先生にお願い致します。テーマは「2002年に向けて－FIFAワールドカップは社会に何をもたらすか」というテーマでお願い致しますが、講演に先立って佐伯先生の略歴を科学研究グループの戸苅先生の方からご紹介いただきます。

戸苅　先生のご講演の前に私の方から佐伯先生をご紹介したいと思います。現在筑波大学の体育科系の教授をされております。ご出身は東京教育大の大学院体育学研究科でございます。専門分野はスポーツ社会学、スポーツ政策学、体育の学習指導論等々でございます。先生が執筆されている資料等々を見きせていただきますと、私の感じでは社会学的な手法を用いて、21世紀、未来のスポーツモデルを追いかけている方、というふうに理解しております。サッカーの方でも、いろいろ関わりがありまして、筑波で行われています寄付講座の開設の時にもずいぶんご尽力いただいたというように、伺っております。また昨年の韓国体育学会の方で2002年のワールドカップに先立って、いろいろ交流があるわけですけれども、日本の研究者の代表者としてご講演をされているというようなことも伺っていますし、お手元の資料の中にも2枚目に、こういった著書、このプンデスリーガーのサッカー、それから3枚目の資料も、この3月にあるスポーツ社会学会でまたサッカーに関連した内容をプロデュースなさるというように、サッカーとの関わりも最近非常に深いようでございます。最後になりますけれど、このように現在日本おけるスポーツ社会学の第一人者ということで、このようなテーマでの講演を、私自身も楽しみにしております。では佐伯先生よろしくお願いいたします。

佐伯　ただいま紹介頂きました佐伯てございます。寒い中どうもご苦労様です。戸苅先生からご紹介いただきましたようにスポーツ社会学という分野の勉強をしておりまして、特に社会変化の中で体育やスポーツを考えるということをやってきております。今日、いただきましたテーマは2002年、もう1年と数ヶ月になったしまいましたけれど、2002年ワールドカップ・サッカーの開催がいったい社会にどういう影響をもたらすのか、ということで話をしてほしいと依頼をうけました。お手元にお配りしてあるようなレジメにそってお話したいと思っていますが、4つの柱でお話を構成しました。あまり時間がありませんので、そう細かくお話することは難しいかと思うのですけれど、はじめに、JAWOCを初めとしてワールドカップを迎える準備態勢、どんな状況かな、ということを少し整理いたします。それからワールドカップに対して、日本や韓国も含めてですけれども、社会は一体何を期待しているのか、これが2番目の話です。つまり、昨年はミレニアムで新しい千年の時代に入り、今年は21世紀ということですけれど、この大きな社会の転換期において、一体ワールドカップサッカーはどんな期待を引き受けなければならないのか、そのことについて、2でお話します。それから3番目には、ワールドカップサッカーに限らず、今世界的に注目を浴びている最も大きな出来事としてのスポーツイベントに焦点をあてて、スポーツイベントのパワー、社会的なパワーというのは一体どういうもので、この転換期においてそれに何が期待されるのか、ということを3番目にお話して、最後の4番目に2002年ワールドカップの可能性ということについてお話しようと思っております。

皆さんも相当イライラなさっているのではないかと思うのですけれど、私も招致委員会の段階からワールドカップに関わっておりまして、いくつか候補地の選定委員、専門委員会の委員をやりま

して、候補地を見たりしてきましたけれど、それからもう10年近くなるんですが、考えてみると時間がたつのが早い、準備は大丈夫かというのが、心配の種になってきています。日本の場合には、競技の開催に対する準備、そのものについては、殆ど世界ナンバーワンくらいの、地位を持っている。競技運営については日本には殆ど心配ないというふうにいわれているわけです。しかし、イベントが大きくなればなるほど、その社会的な影響が非常に大きいわけでして、それに対する準備体制はどうかというと、そこになかなか難しい問題があるわけですね。で、そこの最初のところに書いてあるのは準備体制づくりのモデルを書いてみたわけですが、どういう形で準備体制というのが作られなければいけないか、ということなんですが、まず、何のためにやるのか、ということです。

そのひとつはサッカー界に対してどういうアピールをするか、それからスポーツ全体に対してどういうアピールをするのか、それから社会全体に対してどういうアピールをするのかという、そのビジョンの作成があって、そしてそのビジョンを実現するために必要な資源というものを、これを全部洗い出してみることが求められるわけです。

必要な資源というのはどんな人が必要になるか、どういうものが必要になるか、どういうソフト、文化的な支援がなければいけないか、ビジョンを実現するために必要なものを洗いざらい全部リストアップしてみる、人でいえば、どの分野のリーダーシップをとる人はどんな人でなければいけないかです。細かい所でいえば、通訳はどれくらいの言葉がしゃべれるか、どれくらいの人が必要となるか、そういうところまで含めて、人的な側面、それから競技場を含めて、あるいは中継用の通信機器なんかも含めて物的な資源、それからソフトです。つまり文化的な資源、これらについて、ビジョンを本当に達成するためには、何が必要かを挙げなければいけません。

それから今あるものは何かを査定しなければいけません。今サッカー界には何があって、どんな人はいるけれど、どんな人は足りないのか、どんなものはあるけれども、どんなものはないのかです。アイディアや、価値観や、ノウハウは蓄積されているけれども、もしビジョンを実現するとしたら何が足りないのか。こういう現有資源を査定して、不足資源を洗い出して、そしてそれを2002年の６月までにきちんと、必要資源を全部整備する、ともかく獲得してくるということが望まれるわけです。

こういう手順がちやんと踏まれているかというのが、なかなか心配なことでして、もちろん日本、あるいは韓国の組織委員会だけで、決定できるわけではありません。まあ親組織でありますFIFAというものがあって、そしてFIFAはまたサッカーマーケティングの世界の中でいろいろなスポンサーとの関わりを持っている。そういうネットワーク全体の中でビジョンを実現するために、何をどういうふうにしていかなければいけないかというプランニングがどうも不足しているように思うわけです。特にビジョンの部分で、2002年というものを一体何のためにどのように活かし、どのように使うのか、スポーツ全体についても、社会全体についても、それに対する訴求力というのが、どうも不足しているのではないかということです。

幸いにしていろんな仕掛けが2002年に向けて展開できる可能性を持っているわけです。来春からはご承知の通りトトも始まるわけですから。そういう仕組み作りのいくつかを、もう少し上手にビジョン達成のための必要資源のネットワークという形で結びつけていかないと、まあ関係者はイライラがつのり、無関心層の関心を開拓することができないような状況にあるよう思います。特にオリンピックとの違い、これがワールドカップサッカーの場合には典型的な問題でして、オリンピックはその国の１地域で開催されます。つまりメイン地域が１ヶ所でいいわけです。ですから必要資源については人も含めて、物も含めて、ノウハウも含めて、日本のあらゆるところからそれを調達することができるわけです。ところがワールドカップサッカーの場合は10を超える会場にわたって分散せざるを得ないということです。ですからここに大きな難しさがあるし、それからエネルギーの焦点化もオリンピックは一極集中が可能だけれども、ワールドカップはそういう意味では難しい。

そういう違いがあります。オリンピックは一極集中をいかに分散させて、また再組織化するかという、そういうことのために聖火リレーというのをやるわけでして、あれで、1地域に集約されるエネルギーを分散しながら、再び集めてくる、そういう手法をとっているわけですが、ワールドカップの場合には最初から分散しているものを、どうやって集約できるか、このあたりが、きちんと対応措置がとられていないように思うわけです。それから、オリンピックの場合はご承知のように、36競技ですか？殆どのスポーツがそれに関わっているわけですから、スポーツ界のエネルギーも簡単に組織できるわけです。ワールドカップサッカーはそのイベントの大きさの割には、それだけの組織化をするスポーツ界のエネルギーを、サッカー界はもちろんですけれど、スポーツ界のエネルギーをそのイベントの大きさに見合うほど、組織する、そういう仕組みが実際にはないわけです。ですからサッカーのエネルギー以外のスポーツのエネルギー、それからもうひとつ外回りの社会のエネルギーをいかに支援体制の中に組み込んでいけるかということが、極めて重要です。あと、おそらく半年くらいの間にこのことに対する積極的な取り組みがないと、もう、いわゆる国民的な祝祭にするということが難しくなってくるのではないかなという気がしています。ワールドカップの直接的な関係者は、自分の身の回りの人たちと常に強いコミュニケーションを持っているわけです。この人たちは非常にワールドカップサッカーに対するサッカーの関心が強い人たちです。まあ、殆どが関係者とのやりとりの中ですから、その人たちがひしひしと感じるワールドカップに対するエネルギーの強さというものは、その層とそれからもちろんそのサッカー界の人たち、そしてサッカーファン、こういう人たちは強い関心を持っているし、いつもチケットが買えるかということを気にしたりしている位なのですけれど、その外回りの人たちはいったいどうなんだろうか。陸上競技の大好きなファンがワールドカップサッカーについて、どれくらい関心を持っているのか。バレーボールの人はどうなのか。水泳の人はどうだろうか。と、どうも心許ないわけですね。それから、ましてやそんなにスポーツが好きじゃないという人たちはどうだろうかとみると、これもどうもお寒い状況なのです。ですから私が、外から客観的にいろんな取り組みを見ているかぎりでいうと、どうもそういう中心の所だけで、エネルギーが空転していて、周辺を巻き込んでいく、そういう動きになっていない。ですから関係者サッカー界、サッカー・ファンのなかではボルテージが非常に高いけれども、一般的なその他のスポーツ・ファンはどうかというと、それほど強い関わりがまだ生まれてきていない。ましてやスポーツとあまり縁のない一般市民にとってはどうかというと、これもまだこのメガイベントの大きなエネルギーの渦の中に入ってきていない、という状況にあるかと思います。

そうすると当然ここで今お話したような形で、社会の各層をセグメントして部門化して、それぞれの部門に対してどういうエネルギー活性化のアプローチをしなければいけないかという、戦略をたてていかなければいけないわけです。なかなかその取り組みが始まらないので、イライラしているわけですけれど、大会にどういうふうにボランティアを動員するかということだけを一生懸命に考えていますが、大会前にいかにボランティアを活用できるかという、そこに踏み込んでいかないと、例えば、一般市民を早くワールドカップに慣れさせていくということができないのではないかと思っております。一生懸命ワールドカップ直前まで教育して、そして本番で使うというスタイルじゃなくて、もうワールドカップに向けていろんなイベントをどんどん展開していかなければいけない時期です。おそらくもうこの秋口くらいから、開催地域では市民を巻き込むようないろんなワールドカップ向けのイベントを展開しなければいけないと思うのですが、それにどんどん、ボランティアを活用して、ワールドカップ向けのエネルギーを市民レベルのところで活性化していかなければいけない。これが今現状における非常に大きな課題じゃないかと思います。それはプレイベントということですけれど、その後は、サッカー界にとっては非常にありがたい競技場の整備という成果が残るわけですから。これがやはり、サッカー

だけのメリットだったというふうに言われないようにすることが、これがまた非常に重要なことです。サッカーのためにどうしてあんなに税金を使ったんだということを言われないようにしなければいけない。やっぱり使って良かったということを残して行くためにはポストワールドカップの、使い方についての戦略を考えていかなければいけないわけです。耳に入ってくるのは、あの、そういう意味では非常に暗い、あるいは見通しのない話しかないということで、まあ、イライラが募っているわけです。そんなことを言っていても、ともかく時間は規則正しく過ぎていきまして、１年と数ヶ月でゲームが始まるわけです。そういう状況で、オリンピックをやるよりはより難しいメガイベントということをよく自覚して、そして社会的な支援をうける体制を早く作り、そのエネルギーを実際の開催に向けて組織化することが重要ではないかなと思っています。

これは、政治戯評と呼ばれるものですけれど、まあサッカーのエネルギーというのはそれくらい強いということをちょっとお話するために、出してきました。もうだいぶ昔の懐かしいひとです。細川さんと河野洋平さんですが、河野洋平さんは外務大臣で活躍中ですが、また政界に重要なメンバーとして復帰しております。細川さんなんかはもう引退同然となっていますけれど、細川内閣のときの状況です。Ｊリーグ始まってすぐ、１年目２年目位のことだったと思いますが。自民党が野党になった。連立内閣が細川さんを首相にして成立した時の国会めやり取りの一部なんですけれど。これは政治戯評ですから政治状況を一枚の漫画で示すというものです。大変重要なことはそのフレームにサッカーが使われていることなんです。サッカーの場面に政治のできごとを置き換えて表現している。これは非常に重要なことです。つまり、私たちは物の考え方や見方をサッカーの場面に置き換えるとよくわかるようになってきているということなんです。何が正しいか何が不正であるか、何が道義的に良いことで、何が道義的に悪いことか、そういうことの一切合切を含めて、いろんな世の中の出来事をサッカーのフレームにおいた方が、わかりやすい。こういう状況になってきている。言い換えるとものの考え方や見方がサッカー化したということなんです。もちろんあの政治戯評で使われるのはサッカーだけじゃなくて相撲、野球、テニス、ゴルフなどいろんなスポーツの場面が政治戯評のフレームとして使われます。要するに世の中の複雑な出来事を整理して理解しやすく示すひとつの枠組みとして、スポーツの場面が使われます。その中で、国際的に最もよく使われるのはサッカーです。言い換えるとサッカーのフレームがどういう風になるかということによって、多くの人たちは世の中の見方や考え方が変わってしまうということなんです。出来事を我々が理解するのにそれを整理しなければいけないわけですが、整理の枠組みに多くの人たちがサッカーを使う。そうするとサッカーのフレームがゆがんだり、曇ったりすると、たちどころに多くの人たちがサッカーというフレームを通して、窓を通して物事を見るその見方が悪い影響を受けるということになります。

これだけ今サッカーの影響力というのは強い。ただグッズがどれくらい売れているとか、それから直接スポーツ消費が５兆何千億あるとか、それから二百何十億かけるスタジアムをいくつ作るとか、そんなことよりももっと大きな意味で、現代人のものの見方や考え方が極めてスポーツ的になってきている。そして物事の整理にスポーツのフレームを使う。その中でとりわけサッカーのフレームがもっとも頻繁に使われ、大きいということなんです。確か湾岸戦争があった年の国際漫画コンクールの政治戯評部門で優勝したものもサッカーのフレームを使った。これはまあ、世界一になった漫画ですけれど、そういう状況になったわけです。従ってサッカーの人たちには、それだけの責任っていいますか、自覚といいますか、サッカーの有り様はその社会の有り様に非常に大きく影響を与える、実はこれからお話するワールドカップサッカーもその成功不成功は日本の社会に大きな影替を与えることになるわけでして、それを充分に自覚して頂きたいと思うわけです。

２の方にいきますが、今日本の社会で何を課題にしているのかというと、これまでが、向かって左側、これからが右側です。20世紀から21世紀あ

るいは、産業社会から次の時代へという転換を上に示しています。レジメでは一番最初の所にこれまでの日本、それからこれからの日本というふうにしました。これまでは日本は明治維新以降つい最近まで、国の富を増やすという、ともかく富国強兵という流れの中で、1945年、昭和20年までがんばってきてそして敗戦で国の富から企業の富へとそれは方向が変わったわけですけれど、基本的にはまあ、国造りの時代だったんです。長い江戸の鎖国生活300年を終えて、急激な産業革命を経て、近代化していく社会の中に、国際的な社会の中にボンと投げ出されてしまったわけです。そこでともかく国家を作らないと植民地にされてしまうとか、いろんな問題がありまして、国作りに邁進してきたわけです。戦争に負けて、その国家体制という表向きの看板は少し後退しましたけれど、国に対する献身が、職後は企業に対する献身という形にかわってきました。その後50年くらい一所懸命歩んだと。ですから20世紀前半の50年は国に奉仕し、後半の50年は企業に奉仕するという、そういう状況にあったわけです。

社会全体の課題が国の富を増やす、そのために戦後は特に経済復興と経済成長を求めていく、従って社会資本の投資は基本的には産業インフラの整備に集中しているわけです。生活の様子は沢山月給がもらいたい、それが生活を作っているときの、生活デザインの中心的な価値観で、つまり所得と所有を重視する生活、中心になる生活で、そういう所得を直接的に増やしてくれるのは仕事ですから、仕事を一生懸命頑張るぞ、というライフスタイルになるわけです。仕事を一生懸命頑張るっていうことは、当然企業と会社と自分の結びつきを強くしますから、プライドは企業、アイデンティティも企業にある。企業の繁栄が国の富をふやすということに結びついていくと。国家もその企業を成長させることに様々な支援をしてきたわけです。これがこれまでの日本です。

だいたい1990年くらいから地方の時代という言葉がさかんに政治の世界でもいわれてくる。日本でも道州制をとったらどうかというそういう政治的な主張がでるようになりました。明治以降の中央集権的な国家体制はもはやこの変動の激しい時代にはうまくないと、大きな船ほど曲がりにくいわけですから。船をもう少し小さくしたほうがいいのではないかと、これがわかりやすい道州制の主張になるわけですけれど。まあそういう主張が次から次へと出てきて地方の時代という言葉が使われる。もう国ではない、国の富を増やすよりも、もう日本の社会はそれぞれの人の暮らしを充実するということに政策転換をしている。だから国の富を増やすというこれまでのスタイルから、それぞれの人々が自分たちの暮らしの充実を求めるというそういう方向に大きく転換しなくてはいけない。そうすると物を沢山持ち、物によって豊かさを実感できるようなそういう生活ではなくて、日々の暮らしの中に楽しみ、充実を見い出すそういうライフスタイルが重要になってくるわけです。ですから、楽しく暮らせる地域というものが重要ではないかと思います。これまで企業にアイデンティティを持ち、企業にプライドを感じていたわけですが、地域にアイデンティティを持ち、地域にプライドを持つようになっていかなければいけない。それから企業の繁栄と産業資源の充実に力をそそがれていたものが、これが地域生活の楽しみとそれのための教養、文化的な充実に使われていかなければいけないわけです。産業的なインフラの整備、経済成長を狙った産業的なインフラの整備ではなくて、生活を享受できるようなソフトの整備、これが重要になってくる。健康で文化的な生活をそれぞれの地域生活の中に実現していくという、そういうような歩み方にかわっていく。大きな軸でいうとまあ金から心へということであり、経済から文化へということだと思うので、そういうふうな形でこの左の動きから右の動きへどういうふうに転換できるか、これが日本の大きい課題です。

いくつかの所でお話しているのですけれど、なんで不況が長期化しているのか、お金がないから不況が長期化しているんではなく、お金を使わないから不況が長期化している。それは皆さんもご承知だと思います。何で使わないのかというと使うところがないんです。使うところがないというのは、使い方がわからないということ、今までは、次々と新しい商品が開発されて、新しい商品アイ

デアがどんどん生まれて、新しい商品が開発されて、そしてそれをどんどん購入するという、物を購入するという形で日本の経済のエネルギーは循環してきた。しかしご承知の通り国内消費はずーっと落ち込んでいる。ものを買わなくなった。バブルの時のブランドの買いあさりというもので、ある時期を卒業したわけです。日本の消費生活というのは。いわば一般的な高度大衆消費社会の第一段階目を終えた段階にこの長期不況というのがきているのです。その次にどういう消費をするかというところについてのソフトが日本の社会の中にはない。それが何かというと文化消費なんです。スポーツを含めて。それが文化というものを、いかに自分の暮らしの中で楽しむことができるかという、そういう需要が暮らしの中に生まれてこないから、お金がいかに利息が低くても銀行に留まっているか、あるいは郵便局に留まっているという状況になるのです。そこの開発に遅れてしまった。つまり、1990年代に、本当は左のラインから右のラインにスライドしていくことが、できれば10年間かけて、つまりバブルのお金をそういう文化生活享受のライフスタイル作りに投資ができれば、スポーツも含めてなんですけれど、この長期不況を簡単に乗り越えることができたんだろうと思うのですけれど。そういうことをやらないで、まあ10年長期不況に陥ることになる。ですから、あの左から右への転換、これまでからこれからの転換というのは単に、国の富を増やすことから暮らしの充実を求めるというそういうコンセプト上のチェンジではなくて、実際に我々の日常生活の送り方の中に、いかにスポーツを含めた文化享受を楽しむライフスタイルを作っていけるかであり、そのことが停滞している日本全体の活性化に繋がっていくことになるわけですね。ここに、実は地方の時代をきっかけにして、次のステージにいく上で重要なライフスタイル転換の仕掛けがあるのです。

先ほども申し上げましたけれど、今スポーツ以上に社会的なパワーを持っているソフトはありません。スポーツは何しろ現代社会の中では一番パワーの強い影響力の大きいソフトです。だから、メディア競争の実態は何かと言ったら、コンテンツとしてのスポーツプログラムをいかに独占しうるかという競争になっているわけですから。そのスポーツパワーをさっき言いました左から右へのチェンジに使う。それをスポーツイノベーションといいます。イノベーションというのは刷新とか革新という意味で、物事をガラッと変えるという意味です。スポーツによって、20世紀スタイルから21世紀スタイルにライフスタイルをイノベーションしなければいけない。それだけのパワーを実はスポーツは持っていて、いかに有効に組織して、システム化して発揮させるか。それが重要な課題になるわけです。で、スポーツイノベーションていうのは、ふたつの側面をもっている。スポーツは無傷で、すよ。世の中だけよくできるというのは無理な話スポーツ自身も、これまでのスタイルの上に作られている所があるわけですから、これからのスタイルを求めるんであれば、スポーツ自身も自分をイノベートしなければいけないわけですね。Ｊリーグを作ってサッカー界がイノベートしたようにですね。それはいろんなところでそれが求められる。ですからスポーツイノベーションっていうのは、スポーツのパワーを、例えばライフスタイル転換に活かしていく、使っていく、ということでももあると同時に、スポーツ自身が新しい時代に向けて自己改革をしなきゃいけないという二重の意味を持つ言葉なんですね。スポーツによるイノベーションとスポーツのイノベーションとふたつの意味を持たなきゃならないわけです。

スポーツ、日本のスポーツでいえば、もはやそこら中が満身創痍で、問題が噴出しております。もう学校運動部は少子化で、チームゲームではもう１校ひとつということは殆ど難しくなってしまう。あるいは、企業スポーツはご承知のように名だたる企業は全部総撤退のような状況になっています。運動部と企業がなくなったら、日本の競技スポーツを支えている社会的な土台は殆ど無くなってしまう。そういう状況になっていますね。スポーツ自体もまさに、いわば産業社会の左ラインできた、社会的な枠組みの中で作られてきた物を自己開発しなければいけない。イノベートしなければいけない。それに成功するためにはですね。

スポーツのパワーを使ってライフスタイルもイノベートされなければならない、ライフスタイルが生活者、企業人ではなくて生活者というコンセプト、地域でいろんな人と関わりながら、あるいは自然と関わりながら生きている、そういう生活者の視点、それから暮らしの環境空間、こういうものをよく考える。それから人生の歩みというものを成長志向でなくて成熟志向に変える。成長志向というのはですね、一番いいときのイメージしか持たない。成熟っていうのは、その中に、だんだんだんだん衰えてくる事も含めている概念ですね。そこに産業社会と、ポスト産業社会の違いがある。成長志向だけのねつまり体力的にも精神的にも最もパワーアップしたその時期のことだけを目標に見ている。そういうスタイルじゃなくて、いつか年を取り、衰えて、死んでくという、まあ成熟ですね。命あるものはみんなそうですけれど、そういうコンセプトを抱き込んだ形でライフスタイルを考えていく。いかなけりゃいけない。そういうライフスタイルイノベーションにですね、スポーツが使わなければいけない。スポーツ自体も、バリアフリーや交流の重視や、それから文化的な享受、スポーツを楽しむ、文化として楽しむ、そういうその据え方ですね。そういうものが重要になってくるでしょう。そこに向けて、ワールドカップをスポーツイノベーションの仕掛けのひとつとして使えるというですね。あの同じ事ですけれど、別な形で示すと、これがこれまでの1000年とこれからの1000年というタイトルでそれだけが変わりますけれど、同じ事です。ご承知の通り地球はもう成長の限界にきている、今お話している成熟ということをこの考え方の中にいれなくてはいけない。これを入れると、成長だけでなく成熟というコンセプトを入れていくと、人間だけでなくいろんな生き物や自然環境と、そういうものと共生し、生態というものを尊重しなくてはいけないということが見えてきます。それから仕事を一生懸命して、働いてそれに見合う所得を増やしていくという所得追求型のライフスタイルから解放されなくてはいけない。仕事中心から解放されて、文化的な生活を楽しむライフスタイルに変わんなけりゃいけない。まあ、産業社会を終焉させて、人間的な成熟を求めていく、そういう生活を作っていく上で、今スポーツに何ができるか。ワールドカップに何ができるだろう。これが問われているわけですね。

ちょっと斜めになっていますがお許しください。あの一番下のところに、産業社会が終わります。終わらなければならなくなった。炭酸ガスの問題とかいろんなことがいわれていますように。産業社会はもう終わって、それは同時に成長に限界があるということを自覚して、成熟というコンセプトで物事を見ていかなけりゃいけない。私たちの暮らしぶりでいうと、仕事中心のライフスタイルからは自己解放しなくてはいけない。無限の地球資済というものを、これを有限の資源というふうに見直すことによって、消耗型の社会的な生活から循環型の生活にチェンジしなければいけない。で、ご承知のように80年人生、超高齢化社会に間違いなく向かっているわけです。しかもその時代というのは、変化の少ない安定した生活ができる時代ではなくて、ソフトの分野では次々とイノベーションが起こる変化の激しい社会になるわけですね。そうすると常に、80になっても90になってもですね、新しい変化の波にさらされなければならない、という時代になるわけです。そういう時代に生きていく上で非常に重要になっていくのが、ライフスタイルをデザインする能力だということですね。ライフスタイルデザイン能力、まあ人生80年70万時間あって、そのうちの35万時間が自分でデザインできる時間です。あとみんな同じ事をして死にますから。食事をして、トイレに行って、風呂に入って、寝て、大体これはみんなやるわけですね。人生の総時間の約半分がこうした時間に使われるわけです。残りの35万時間が一人一人の自分の生き方、ライフスタイルをデザインできる時間となるわけです。その35万時間のうちですね、まもなく仕事の時間は７万時間を切るでしょう。生涯労働時間は7万時間を間違いなく切るわけですね。年間1500時間で40年働いても６万時間ですから。多少もう少し働いてくださいといわれても、７万時間程度しかないですから。まだ28万時間残るわけでして。その28万時間を一体何に使うことによって自分らしく生きられるれる

か、これがデザイン能力ということなんですね。この時代ですから、介護問題が深刻なようにお互いに助け合えるところは助け合わなければいけないから、７万時間を社会貢献という時間としましょう。社会貢献に７万時間使います。まだ21万時間残っている。その21万時間を何に使うか、といったら、自分らしさを研いたり、それを表現したりすること以外に使うことがないわけですね。自分らしさを研き、表現する、これはもう、それを可能にしてくれるのはいわゆる文化という仕掛けになるわけです。その文化のジャンルは３つしかないわけです。知的な文化、学問や科学、人間の知性を開発していく、その知性を通じて自己表現をしたり、自己実現をしてくれたりする世界だ。これは学問や科学の世界ですね。これがひとつと、それから感性ですよ。感動する心、感動するセンス、これは芸術という分野、音楽でも美術でも映画でも写真でもいいですし、そういうひとつの分野がある。それからあとひとつはスポーツ以外ありません。身体性です。人間の身体を鍛え、開発しそしてしかもそれを喜びと共に作り出していく、自己表現をそこにしていける。その仕掛けがスポーツという文化ですから。そうすると、学問や科学、それと芸術とスポーツしかないわけです。人間が21万という自分らしく生きる時間をデザインする素材というのは。そこにいかに能力が開かれているか、そこに向けて自分らしさをその分野に求めて、もちろん別にそれぞれ３分の１時間ずつ、７万時間ずつやれということではありませんけれど。自分らしさを求めて自分の知性も研くし、感性も研くし、身体性も研くとすれば、少なくても平等にわけてスポーツはこの時間量のなかで、７万時間という生涯時間を受け持つことになるわけです。７万時間というと１週間に16時間から17時間あるわけなんですね。だから相当な時間量があるわけ。今のはタイムパジェットといいますが、時間の配分論です。仕事中心から解放されて、こちらの右側の時代になったときに、この21万時間、それから社会貢献の７万時間で合計28万時間ですよね。こういうものを引き受ける社会的な基盤、これが市民社会であり地域でなければならないわけです。そのような社会文化資源を整備してゆく、その重要な仕掛けとしてワールドカップというものも考えなければいけないと、いうことになるわけですね。

で、そういうその今お話したような時間配分の中で、時間はあっても、そこで学問や科学についての素養がない。芸術についても素養もないし、スポーツについても素養がない、そうするとどうなるかというと、受動的な娯楽の消費に終わるわけですね。日本人は78兆円のレジャー消費をしているわけです、１年間で。国家予算よりも大きな額のレジャー消費をしておりまして、そのうち二十数兆円がパチンコに使われるという。これはいったい何かといったら、今お話しているライフデザインの能力がないということですね。その能力開発に失敗したから、不況がずっと続いているということにもなる。ですから少なくてもスポーツはですね、21世紀という時代を切り開くにあたって、少なくとも人々の時間の、生涯時間の７万時間を請け負う責任がある。そしてワールドカップサッカーというのはそれをスポーツだけの問題として見るのではなくて、むしろそういうライフデザイン能力を開発し、そしてそれの受け皿になるような市民社会作り、地域作りに貢献できるようなものになっていかなければいけないということです。

かっては宇宙のリズムを循環させるという仕掛けをそれぞれの社会が持っていて、それが祭りといわれるもんです。日本では祭り、フェスティバル、フェストです。それは、例えば太陽の運行を願ったり、月の運行を願ったり、作物がまたちゃんと実るように願ったり、子孫が繁栄することを願ったりするものです。それは何かというと、ひとつのコスモロジー、宇宙論に基づいて生命やエネルギーを循環をさせていく、そのために特別な出来事を、暦の中に設定してきたわけです。それがお祭りだったのです。その宗教は何であれ、どれもそういう意味を持っていたわけですが、近代社会は政宗分離の流れの中で、この祭りを社会的に大きなイベントとしなくなってしまった。今言ったそれに何が代行するかというと、スポーツイベントです。世界はご承知のようにいろいろな宗教があって、宗派があって、それをひとつにまと

めてやるのは非常に難しいけれども、例えばオリンピックにしても、ワールドカップにしても世界的なひとつの祝祭のイベントとして、政治や宗教の対立を越えて、いわばひとつの、世界全体の、リズムを刻む出来事になっている。そういうことで、20世紀に入ってから、祝祭の空間を作る社会的な仕掛けとして、最も注目されるものは、スポーツイベントになっている。現代でももちろんそうであります。スポーツイベントというものは、そういう祝祭の空間として、どういうインパクトを地域に与えることができるのか。スポーツイベントはゲームの側面とそれからパフォーマンスという側面を持っています。まあ勝ち負けという、何対何でどちらが勝ったかっていうそういうゲーム性と、中身のどういうプレーが行われたかって言うパフォーマンスの側面を持っています。このふたつのものが、重なり合ってドラマ性とそれからメディア性と、こういうインパクトを生み出すわけです。これは片側では話題、集い、コミュニケーション、こういうものを活性化するし、片側では、その空間に触れる人たちの意識を高揚し、覚醒させる。つまり晴れの気分になるということですね。日常生活の怠惰、倦怠、これを離れて、大きな晴れの空間に触れることによって、意識が高揚し、覚醒する。これを一時的に創造するわけです。これがスポーツイベント。こういうものが地域生活の中で、メッセージを発信することによって、まあ最も典型的なのはＪの鹿島だと思いますが、Ｊの鹿島のように、茨城のあの田舎町が10年間の間に日本を代表するひとつの都市になる、ということになってくるのです。非常に高いメッセージ性、地域全体は活性化する。そして同時に話題、集い、コミュニケーション、というものを通じて地域の統合化、コミュニティアイデンティティの醸成、そしてそれがローカルプライド、地域的なプライドを作っていくことに結びついていく。そういう可能性を持っているわけです。

もうひとつ別な形でスポーツイベントの地域貢献モデルを示したのですが、スポーツのイベント特性というものが、ふたつの形で見られます。ひとつは統合化機能です。人々をまとめ上げていく、そういう機能を持っている、それからもうひとつは対外的なメッセージを発信する機能、内側にエネルギーを集約していく機能と、またそれを外側に向けて発信していく機能と、こういう両面の機能を持っているところにスポーツイベントの大きなイベント特性があるわけです。統合化機能の方は大衆性、公共性、劇場性、共感性というもので、例えば大衆性、そのもの自体で地域生活、そのイベントがあるということ自体でその地域生活が楽しみになる。地域生活の充実になる。それから劇場性、共感性という非常に特殊な晴れの空間、そこに共存するということが、コミュニティアイデンティティの醸成に繋がる。こういう側面を持ちます。それから対外的なエネルギーの発信のところでは公開性、告知性です。イベントを非公開でやるということは、たまにはあります。イギリスのフーリガンが恐くて、英国のサッカーチームとやるときは、その観客をいれない。去年ヨーロッパ選手権の予選だったと思いますけれど、トルコとイギリスの試合がどっか観客をいれないでやるというようなことがありましたけれど、ふつうはまあめったにそういうことはないわけで、公開を前提にします。すべての人に開かれる。もちろん入場料をとるということもあるのですけれど、基本的には勝ち負けを全ての人が正当なものとして、承認しなければいけない、見えない所でやってもスポーツイベントはだめなんです。それだけ、公開性が要求される。それ故に、高い告知力を持ちます。それから、今はマスコミニケーションのメディアがこれに対して非常に高い注目を持っていて、高いメディアバリューを付加して、外に向けてメッセージを送ってくれる。これは国際化、グローバリイズムという21世紀の動きに対応して、片方では国際化しながら片方では地域性、つまりローカルプライドという形で、広がっていくエネルギーに対して、同時にまとまっていくローカルプライドの形成というものを生み出す、そういう働きを持っているわけです。

時間がそろそろなくなってきましたので、最後の所に行きますが、2002年のワールドカップの可能性、この100年というものを展望して、つまり、22世紀までの日本の大事な最初の踏み台です。ステップとして、考えなければいけないわけですけ

れど。2002年ワールドカップというものを、どういう可能性があるものとして、見たらいいのか。あるいはどういうふうに、このビジョンを描いていかなければいけないかということを、ちょっとそこに書いてみました。ワールドカップサッカーの特徴というのは何であるか、考えてみたら、これはまず世界的な祝祭空間である。日本人だけのお祭りではなくて世界のお祭りなんだ、これは超宗教的、超政治的な祝事空間、これの演出を請け負う責任を日本と韓国が引き受けるわけです。ですから日本のためのワールドカップでも、韓国のためのワールドカップでもなくて、今やワールドカップは世界のためのワールドカップだと。この責任を果たすということが、第一に重要なことです。

日本のためのワールドカップ、韓国のためのワールドカップではなくて、世界の祝祭としてのワールドカップを演出したときに初めて、ワールドカップサッカーというのは、世界最大級のメディアになる。メディアイベントになるということです。ですから、そこにワールドカップがまず成功できるかできないかという、大きな境目があります。日本にとっては、日本の代表チームが決勝まで言ったら、これは大成功です。それはまあ日本の視点から見たワールドカップの評価になるわけです。それも非常に重要なことですけれど、それだけでなくて、主催責任というのは一体何かということは、それはまあどこの国も、まあよいマナー、エチケットの世界にあるように、ホストとしての仕事をちゃんと果たす、ということです。自分が一番いい思いをするっていうのはホストの務めではありません。ホストは、たとえ自己犠牲を払ってもお客様をもてなさなければいけないわけでして、そういう覚悟を持ち、ワールドカップ世界の祝祭空間としてを考えることが、まず、日本にとって、求められることであろうと思います。日本にとって良いワールドカップだけであったら、これは決してワールドカップは世界最大級のメディアイベントにはならないし、世界に向けた本当のメッセージというものを作り出すいくことはできない、というふうに思うわけです。その意味で世界的な祝祭空間を、本当につくることができるかどうか、そのことは実はワールドカップサッカーというものを成功させるか、あるいはそれができないかという大きな境となるだろう。そのことは同時に、世界がひとつになるという、グローバリズムの中にいかにホストとしての日本と、それから韓国というローカルなカラーを共存させることができるか。ローカルなカラーで、これをもし覆ってしまったとすると、これは世界の祝祭空間にはなれないし、最大級のメディア、世界に向けたメッセージを作り出していくことも難しいのではないかということです。

この視点で見た時に非常に大事なのは、民際外交、交流。これはとても大きな意味を持つと思われます。昨年の７月に筑波でスポーツ産業学会というのを行ない、その中でもワールドカップを取り上げましたが、非常に心配なのはフーリガン対策、つまり観客のコントロールだ、これは第一の運営上最大の問題となるだろうと思います。それと社会治安の問題もあることですし、しかしこれに及び腰すぎて、観客のコントロールを管理という観点からやるのは、どうも望ましくないんじゃないか。後進国のスポーツイベントは快々にして観客コントロールを管理の視点で行いがちである。でもフランスのワールドカップは違ったという報告がなされました。コンセプトは管理ではなくて関係作り、関わりづくりへというこれが重要なんだと。お互いにまず人間としての共生の価値観というものに土台をおいて、お互いを信頼することから始めなければならない。そういう関わり作りが管理よりもはるかに実際にはフリーガン対策でも有効だったという、そういう報告があるわけですけれども。それが重要で、その視点を入れたときにとても大事になるのが、一人一人がワールドカップ期間中は自分が外交官である、というつもりでいてほしいわけです。民際外交といいます。国際外交という言葉は国と国とのつきあいなんだけれど、民際外交という言葉は民と民とのつきあい、地域と地域、個人と個人です。その直接的な外国人との交流、これを作り上げていくことが、ワールドカップサッカーの大きな可能性としてあるのではないかと。その民際的な交流と外交というものを通じて、初めて一緒の所と違う所を、同質と差異というもを自覚化する。世界に素晴ら

しい国があるかというとありません。どこの国もいい所があり、どこの国も悪い所があります。素晴らしいところもあれば、素晴らしくないところもある。ただ我々は、様々な形でセレクトされた情報に接していますから、長いつきあいの中でアメリカは良い国だとか思っていたり、ロシアは悪い国だという、そういう先入観をもっているという人が少なくないと思いますが、実は、国際理解というのはどこがいい国で、どこが悪い国かということをよく知ることじゃなくて、この国にもいい所があり、どこの国にも悪い所がある。それを知ることなんです。そしてどこの国も、私たちの国と同じような所があり、しかしまたどこの国も、私たちの国と違うところがあり、それは国ばかりでなく人もそうです。どの人も良いところがあり、どの人も悪いところがあります。そして、どの人も自分と同じところがあり、どの人も自分と違うところがある。そういう本当の意味での同質性と差異、というものをこの機会に日本の人たちが知るということ。これがまさに21世紀の地球化の時代、グローバリズムの時代におけるナショナリズムやローカルリズム、こういう自分のアイデンティティというものきちんとを自覚し、それを醸成して作り上げていく上で大事なことだろうと思います。そういうものを通じないと共生、共に生きる世界が大事だと、競争で排他をしていく世界ではなくて、競争で負けた者をなんか救ってあげようというそういう世界ではなくて、共に生きる世界を作っていこうという共生世界のモデルを作っていく上で、今のような自覚というのが、とても重要になるだろうと思うのです。日本の場合は、戦後コミュニティという言葉を作って、スポーツもスポーツでコミュニティ作りということも盛んに展開してきましたが、一生懸命試みてきた割には成果が極めて乏しい。それはそれまでの日本の場合の地域社会のイメージというものが、とても暗いものとして描かれてきている。先ほど示しました一番最初のチャートの左ラインでいった、国の富を富ますために、地域を壊したわけです。戦前のいわば農村の労働力を都市に集中させることによって、日本は産業化を先行させましたし、戦後も同じです。私たちの子供の時はまだ集団就職という言葉があったわけです。地方の中学や高校を卒業した人が全部、大企業のなんとか工場に就職するわけです。いわば地方の人的な資源はずっとこれまで中央に供出するという形で、日本の社会は作られてきました。そういうところで、地域作りというのはいかにコミュニティという美しい言葉を使っても、それは現実的には難しかったわけです。それが今、変わってきている。その閉鎖的な地域を越えて開かれた地域にしていく。グローバルな流れの中にある、地域生活の中で自分のアイデンティティとそれからロイヤリティを培っていく重要な機会にワールドカップサッカーというのがなることが可能だと思います。

しかしその可能性を発揮するためにはどうしたらいいのか。一番最初にもお話ししましたが、いろんな問題が残っております。ワールドカップサッカーがもし、今お話ししたような可能性を実現しようとするのであれば、まずこれがサッカー関係者の祝祭の空間に止まらない、あるいはスポーツ関係者だけの祝祭の空間に止まらないで、公共的な祝祭の空間にまずならなくてはいけない、ということです。公共性を持ったお祭りにならなければいけない。公共性を持ったといってもただ税金が使われているてことではないわけです。確かに税金は使われているけれども、だから公共性だということではない。それは自分たちの祝祭だというふうに、いかに開催地の人々がそのことを受け止められるかです。そのための市民参加が今求められているわけでして。そして次にはワールドカップサッカーの開催が地域における新しい暮らしの創造のインパクト、引き金になるということ、ワールドカップサッカーを経験したことによって、そこの地域が、建物だけが残ったのではなくて、その地域の生活作り、そこにひとつの新しいステージを開くことができた、そういうものとして使われなくてはならないだろうと思います。そのために大事なことは、ワールドカップサッカー期間中をどう過ごすかというだけじゃなくて、ポストワールドカップにいったいワールドカップの遺産をどういうふうに活かせるか。このことを、早く計画し考える。そして、それを作ることに直接地域の人たちを参加させる。誰かが作ったプラ

ンを執行するということではなくて、ポストワールドカップのプランに地域の人たちを参加させて、一緒に作るという、そういうような仕掛けを持っていくことがとても重要になっているのではないかと思います。それではちょっと時間をオーバーしましたが、これで終わりたいと思います。どうもご静聴ありがとうございました。

シンポジウム

Jリーグのフィジカルコンディションの現状と課題

シンポジスト　白石　　稔（名古屋グランパスエイト）
里内　　猛（鹿島アントラーズ）
菅野　　淳（ジュビロ磐田）
喜熨斗勝史（セレッソ大阪）
司　　会　池田　誠剛（日本サッカー協会科学研究グループ／横浜F・マリノス）

司会　今研究会の最後のセッションとなりますシンポジウムを「Jリーグのフィジカルコンディショニングの現状と課題」というテーマでこれから2時間半、行いたいと思います。

司会を日本サッカー協会の科学研究グループの池田誠剛氏です。池田さんは横浜Fマリノスのフィジカルコーチでもあります。

池田　最後のイベントとして、シンポジウムを始めたいと思います。今回のテーマは、Jリーグのフィジカルコンディショニングの現状と課題ということにつきまして、今回4名のシンポジストの方に来ていただきました。簡単に紹介させていただきます。私の右手、皆さんから左手になると思うのですが、白石稔先生です。白石先生は現在名古屋グランパスエイトの専属チームドクターとしてご活躍されております。

その隣ですが、里内猛フィジカルコーチ。里内さんは、昨年度3冠を達成しました鹿島アントラーズのフィジカルコーチとして、Jリーグの元年からずっとトップチーム、あるいは育成の指導にあたっておられます。長い経験を持たれている方で、今日までのアントラーズの歴史等、里内さんをひもとけば、すべて出てくるかと思います。今日非常に興味深いお話をいただけると思います。

その隣ですが菅野淳フィジカルコーチ。菅野さんはジュビロ磐田でフィジカルコーチをされています。菅野さんも長年に渡って、JFL時代からトップのフィジカルコーチ、アシスタント、育成と、幅広くジュビロ磐田で仕事をされ、すばらしい功績をお持ちです。今回はデータを基にどのようなコンディショニング管理をジュビロ磐田の方で実際に行われているか、という具体的なお話をして頂きます。よろしくお願いします。

最後になりますが、喜熨斗勝史フィジカルコーチ。喜熨斗さんは現在セレッソ大阪でフィジカルコーチをやっております。喜熨斗さんは非常にユニークな経歴の持ち主で、定時制高校の先生を経て、現在東京大学の大学院に在籍中です。フィジカルコーチとしては、ベルマーレ平塚で第1歩を歩まれ、現在セレッソ大阪におられます。この4名と私池田で今回シンポジウムを務めさせていただきます。よろしくお願いいたします。

言い忘れましたが、ひとりずつのシンポジストの方に、20分くらい私的見解を含めた現状をお話いただきます。その後に休憩を10分ほどとります。そのあと活発なディスカッションをしたいと思います。よろしくお願いします。

白石　私は医者の立場から今回のシンポジウムでお話しろということなので、そういった立場にたったお話をさせていただきますが、まずメディカルとしましての、ふつうの仕事はここに上げてありますリコンディショニングといいますが、怪我を持った選手をできるだけ早く元に戻すというのが、一番の重要な仕事ですが、その他健常な選手でも怪我や障害のない選手の体調を整えるということも仕事の中に入っています。はい次お願いします。

おおまかな概略を示した模式図ですけれど、今回のテーマでは、実際フィジカルコンディショニングということなので、私たちメディカルという分野からいくと、なかなか関与しにくいところと言いますか、関与できていない部分が多いのです

が、この模式図の中でいきますと、おおまかにいいますと、パフォーマンス80%程度から100%までのパフォーマンスができるまでのお話をしようと思っています。

次お願いします。メディカルからのサポートとしましては、スポーツの内科学、栄養学、バイオメカニクス的な知識が必要になりまして、私は整形外科医ですけれども、なかなか整形外科医の知識だけで賄える問題というわけにはいかない、というのが現状です。

次お願いします。最初にうちのチームの例をあげますが、実際に起こった障害の数ですけれど、前回1999年度のデータですが、110例の練習に支障をきたすような怪我がありました。その中には部位別では大腿部が一番多くて27例。運動器別にいいますと筋肉の問題が58例と一番多くなっています。次お願いします。ここには、80%以上の練習はできるけれども、何か本調子ではない状態で練習を行ったという例をあげてあります。同じく99年のものですが、私たちが気をつけて監督、コーチとかと話しをしながら、練習させている例と思ったらいいのですが、全部で49例が記録にありまして、左側のほうが外傷、つまり何らかの怪我で起こったことで、右側のほうが障害、つまり慢性的なもので起こった例です。これを見ますと部位としては足関節がいちばん多いのですけれども、殆どが外傷で起こっている。また障害が残ったのは膝が一番多いというような結果になっています。またこれでいきましても筋肉の問題が一番多く発生し、何らかの筋肉の問題をかかえながら、練習をやっていたということが言えると思います。

次お願いします。さらに今挙げたコンディション不良の中で、障害の例は27例あったのですが、これをもっと細かく見ましたが、軽い症状なので、疾患名としてはなかなかつきません。一番多かったのが既往症の再発で、これは元々持っていた例えば脚の靭帯損傷とか、足首の不安定性とか、そういったのがベースにあって、何らかの、例えば練習をハードにやったとか、そういった原因で調子が悪くなったという例が、6例あります。あとは2～3例ずつなので、特に傾向とかはいえないのですけれども、右側の方はその原因について、私なりにいろいろと考えて分析した結果ですが、やはり、これは複数回答なので多くなっていますけれども、疲労がベースにあったのではないかと思う例が一番多いです。あとは、いろんな意味での練習内容、強さとか、頻度とかの過負荷がベースにあったのではないかということ。それとこの既往症の問題です。これらが、コンディション不良の原因として、多いものとして考えられました。

次お願いします。今でた中で、疲労についてですけれども、慢性にならないようにしなければいけないという点では、一般的な話なのですが、練習計画は重要です。それから積極的に休養をとること。これは、積極的なという意味でこういった有酸素運動やストレッチ、クールダウン、また練習で失われた栄養分を速やかに補給しなければなりませんから、食事の問題です。ビタミンなどを含めて。場合によってはサプリメント等を考慮して、あとは睡眠、休養です。

次お願いします。先ほど挙げましたように、メディカルの面から、こういった部分にアプローチしようとしますと、スポーツ内科的な検討が必要になってまいりますので、この検査をすれば疲労がわかるというわけではないのですけれども、一応血液検査とか、尿検査とかいたしますと、尿素窒素とか、クリアチニンとか尿酸とか、こういったデータが多少正常値からずれてきます。ただ時間的な問題もありまして、負担がかかった直後なのか、時間がたってからなのかで、ぜんぜん結果も違ってきますので、あくまでも総合的な状況を判断する際のひとつの手助けとなる項目だというふうに思っていただきたいのです。

次お願いします。疲労の段階が進みますと、オーバートレーニングという状態になってしまいます。これもいくつかに分けて考えてみたらいいのですが、最初の症状としましては睡眠不足とか食欲低下とか、意欲低下とか、こういった状況が一番軽度であって、これはいろんな問題がありますが、できれば練習量の制限をしていったほうがいいということです。それから頭が重い感じがしたり、気分不良になったり、いろんな心配・不安がでてきたり、メンタル的な面で、周囲との協調性

が落ちてくるとか、こういった症状に進んできまして、こういった場合も練習の制限とか、実際に2～3日しっかり休むということが、大事になってきます。さらに進んできますと少し病的な状態になってきまして、痛みを訴えたりとか、神経系の働きが異常をきたしたりしてきますので、医師の受診が必要な状況というのも起こってきます。それから末期的な問題になってきますと、オーバートレーニング症候群というような病名がつくような状況で、非常にまずい状況、長期の療養と入院等が必要なことになってくる可能性もあります。

次お願いします。これも同じくスポーツ内科的な見方を致しますと、やはり血液検査とか尿検査も含めてですが、正常値からＣＰＫ、ＧＯＴ、ＬＤＨ、尿酸値などのデータがかなりずれています。慢性的な非外傷性の筋肉傷害、についてのスライドですが、結局トレーニング負荷をかけて、疲れたときなんかに筋肉等にも負荷がかかるわけですけれども、そのときに、血液中のデータが多少増加するような傾向になって、これも参考になるのですが、これもやはりタイミング的な問題がありますので、時期によっていろんな値を取り得るのが現状です。

次お願いします。今、お話したように疲労とか、要するに筋肉の負荷とかに関して、まあ日常トレーニングやっていれば起こり得ることですが、血液検査をしたら、どうなるかっていうことですが、先ほどお話したような内容で、ＣＰＫ、ＧＯＴ、ＬＤＨ、ＧＴＰ、ＵＮ、クレアチニン、尿素とかのデータについて、これはうちのチームの例で挙げてみたのですが、このスライドのような値をとる選手がいました。それで、やはり普通じゃないなということで、少なくとも日常のトレーニングの状態とか見ていて、こういう血液検査のデータがでたときには、カウンセリングをします。選手と実際に面談をして、いろんな話を聞いて、コンディションの状況の把握をして、それから、病的な状況に進みそうな可能性があれば、監督やコーチといろいろ話しをして、トレーニング全般について、改善するところとか気をつけるところとかの、提言をしていくという格好で、進めていきます。

次お願いします。他に貧血という問題もよく起こるのですが、貧血の場合にはスタミナの低下、倦怠感、それから浮腫とか抑鬱状態とか、こういったものがでてきまして、原因として貧血があるということが表に表れにくい状況だと思います。

次お願いします。スポーツ貧血が起こる原因としましては、これは一般的に言われていることですが、栄養が不足していることとか、運動にともなう消化機能の一時的な低下で骨髄機能低下、それから腎機能障害、一時的に造血ホルモンが低下するとか、運動により機械的に赤血球が破壊されて貧血が起こるとか、そのようないろんな原因があります。

次お願いします。これは1999年度の結果ですが、あとでお話しますけれど、うちのチームでは平均して年に4回程度ルーティンで血液検査をやっています。ここに7名がでていますけれど、この治療前の時期と言うのは、夏場が過ぎて秋の検査の時期で疲労がたまってきて、コンディションが悪いのではないかなと、疑われる時期ですが、このように低下してきている。スポーツ選手ではなくて、一般人からいえば、ヘモグロビンの13というのは決して悪いという状態ではないのですけれども。普通時の値がわかっていますからそれから明らかに低下しているということで、対策を考えていろいろやってきました。これもやはりカウンセリングをしまして、食事の指導、まず生活指導を行いました。例えば練習のメニューによっては、午後からの練習で、午前中はなかなか早起きできない、だから朝食が取れないという選手もおりますし、いろんな基本的な生活の中で、原因となりうるところがありますので、こちらをクリアしながら、かつ鉄剤を1週間を基本として投与してみました。そうしますと、これは1週間で値があがったというわけではないのですが、1ヶ月、2ヶ月こういった指導をしながら、診ていった結果ですが、確実にこの選手たちに効果が見られました。

次お願いします。一般的にいわれている、コンディションを左右する因子としましては、トレーニングの強度、時間、頻度があげられます。それからストレスの量です。実際に睡眠がとれている

か、栄養が取れているか。あと選手自身のセルフケアができているかっていうことになるかと思います。

次お願いします。ポイントとしましては、初めとだぶってしまいますけれど、ストレッチングです。日常のウォームアップ、クールダウンをしっかりやっていること、それからセルフケアをしっかりやること。あと、筋力トレーニングと漠然と書いていますが、身体のフィジカル面をレベルアップすることがポイントになってきます。

次お願いします。セルフケアという部分ですけれど、実際選手の面からみて、自分で確認できるコンディションの状況を簡単に挙げています。よく寝られたとか、目覚めた時の感覚、それから、疲れた感覚が残ってないか、自分で感じる体調はどうか、練習のあとの筋肉痛とかが残ってないか、食欲はどうか、それからもしできるのであれば、体温とか体重とか、脈拍とか、自分で日頃と比べてどうなのか、いうのを把握しておけばいい。あと、行った練習の強さや負担の多さとかを考えてみるとか、実際に練習を始めた時に自分がウォームアップしたときの感じとか、ストレッチの感じとか、調子とか、そういうことを細かく自己評価していくと、良いコンディションなのか、多少コンディションが悪いのかといったところが、はっきりとわかってくると思います。

コンディショニングに関してサッカーに限らず、いろんなスポーツの世界の中で新しい試みがいろいろとなされていますけれども、サッカーの現場での２～３の実例を紹介致します。

次をどうぞ。これは打撲をしたときに、腫れがでてきたりするときが多いと思うのですが、そういった日常ケアに使うような機器で、ここにいくつかセットしてあるのですが、小さいものから大きなものまであって、基本的には、マッサージ効果に似たような効果が得られるのです。吸引するタイプで、早期に腫張をとって、その状態をよくする目的のための機器です。

次お願いします。これは、柔らかいビニールの中にゲル状のものが入っていまして、温熱効果中心だと思うのですけれど、筋肉が疲れたときに、マッサージ効果と似たようなものですが、選手個人個人で、コンピュータでセットするタイプで、プログラムできるタイプになっておりますので、メニューを作成して疲労を早く取ってあげるというような機器です。

次お願いします。これは海外のあるチームの治療室の片隅ですけれど、これはよくご覧になるかもしれませんが、空気圧で定期的に圧迫を繰り返して下肢の循環とか、老廃物の代謝を盛んにさせて、疲労を早くとるというような装置です。それから、これは白い台の上に寝ていますけれど、この台自体、電気刺激系の機器なのですけれど、筋肉の疲れをとるようになっています。それからここにひとつ見えるのですが、これは酸素吸入器で、次お願いします。

このように酸素を吸入して、疲労回復を図る、今の３つを１セットにしまして、このチームでは、試合が終わった後とかに特に疲れの見えるような選手を強制的にここに連れてきましてこの３点セットで、疲労の回復を図るということをやっています。酸素は５リッター位の流量で120分間くらいを基本にして与えるとのことでした。

次お願いします。これはうちでコンディショニングに関して行っていることのまとめですけれども、まあ簡単なまとめになっていますが、まず体重に関しては毎練習前後に計っています。先ほども、ちょっとお話しましたけれど、定期的に簡単なメディカルチェックを行いまして、血液検査とか、体脂肪検査とか、筋力測定とかをやっています。それから、チーム内に専属の栄養士がおりますので、施設内に食堂もありますから、そこで献立を入念に打ち合わせをして選手によりよい食事を与えたりとか、選手個人に対しては、家族がある選手であればとくに奥さんとかに栄養指導を行ったりとか、寮もありますので、寮の献立に関しても指導しているとか、それと外食をとる選手に関しては選び方を指導するとか、また、サプリメントに関しても指導を行っています。それからコンディショニングに関連するような、機器をできるだけチームで買っていただこうということで、揃えていく方向にしています。それと、スタッフです。メディカルスタッフの充実ということで、私は、この専属ドクターなのですが、それ以外に

フィジオロジスト、聞き慣れない言葉かもしれないのですが、結局コンディションの専門家っていう意味で、特に南米ブラジルの方とかで、こういう名前で仕事をしている人がいるのですけれど、スポーツ医学の専門家と思ってもらえればいいのですが、医学の知識があって、尚かつフィジカル的な知識もあるという方です。それからコンディショニングコーチ、メディカルの知識を持ったコーチというような意味です。

次お願いします。日頃のコンディション作りの中で一番大事なことは、ここにあげましたけれども、結局、私たちメディカルスタッフとコーチングスタッフと書いてありますが、特にフィジカルコーチとの連携をいかにうまく密にやっていけるかということが、コンディション作りの一番大事なポイントになるのではないかと思います。そういった例でひとつ私たちのチームで反省しなければならないような例がありましたので、これを提示してみます。

次お願いします。うちのトップの選手ですが、ここに挙げましたように、2月4日のシーズンインの時点で簡単な痛みですけれども、左の股関節周囲に痛みが出てきました。当然練習できる軽い痛みですから、練習を続けてやっていたのですが、数日すると、今度は両方の股関節周辺が痛くなってきた。それでも普通に練習できるし、特に支障はない、パフォーマンスに支障がないということで続けてやっていたのですが、2月11日になって、左のふくらはぎが痛いと、言うことになりました。そのふくらはぎが痛くなったとき2日間だけリハビリをやった後1日様子を見て、3日間だけ調整をして、また普通の練習に戻って、そして3月4日に試合をやって、そこで試合の途中に肉離れを起こしてしまった。これは最初に痛くなった場所とは、違う場所ですけれど、まあ考えますと、なんらかの前もっての状況が、やっぱり影響しているのではないかと、いうような印象を受けました。肉離れを結局一ヵ月程度治療致しまして、その後本格的なフィジカルトレーニングを始めたのですが、今度はアキレス腱が痛くなった。アキレス腱痛に対して、最初リハビリを17日間別メニューでやりまして、そのあと、部分合流という状態が約13日。計約1ヶ月です。これが治るのにかかりました。それで初めて試合としては5月2日に復帰して、トータル106日間、この選手は試合に出るまでかかったという例です。ここで考えましたのは、その最初のこの時期に何か私たちの方でうまくコントロールできなかったかという反省です。こういったことが起こってしまう前に、できることがあったのではないかということです。それから、たとえば実際に発症した後でも、リハビリをやってきて、フィジカルのトレーニングをやってきたわけですけれど、その時点で、やはり長くなってきて、現場としては試合復帰を早く考えるものですから、どうしてもトレーニング強度の問題とか、コントロールしにくいところがあって、これを引きずりながらずっと練習をやったということです。ですからこの何ヵ所かの点で私たちの方でもっと、さらにケアできるところがあったのではないかと思います。

次お願いします。これは肉離れを起こしたときのＭＲＩです。よく起こる場所です。

次お願いします。29日になりましたら、ＭＲＩ上で殆ど問題ないことが確認できましたので、そこでコーチ陣と話をして、本格的なフィジカルトレーニングに進んだ訳ですが、結果はさきほどお話した通りです。

次お願いします。これはアキレス腱が痛くなったときの状況ですが、全体的に腫脹がありまして、全体的に痛いという状況で始まって、これはしばらく時間がたったときですが、この部位が触診上も変化してきていまして、やはり全体的な腫脹もとれない。腫脹がとれないまま結局試合にも復帰したわけですが、現在ではとくに問題なくやっていますけれど、ずいぶんこういった、健常ではない状況が続いたわけです。

次お願いします。アキレス腱のＭＲＩですけれど、こちらが患足のほうです。

次お願いします。これが最後のスライドになりますけれど、100％パフォーマンスがでるコンディションの状況が右端にありまして、実際に私たちメディカルは、こういったところまで普通関与していくと。監督コーチ自身の方はどこまででしょうか。8割、9割のところまで、同じようなと

ころまで、関与していくのが現状だと思います。コンディショニングを整えるという点からいえば、やはりこの分野の専門家と言いますか、そういった人材を作っていく、養成していくというのが、一番重要ではないかと思います。ですから普通に考えれば、フィジカルコーチの方で、メディカルな知識をしっかり持った専門家がいれば、ますますコンディショニング作りというのはやりやすくなるのではないか。そういった意味で、先ほど述べましたけれど、うちのチームではフィジオロジストと言う立場の方と相談しながら、こういったコンディション作りを考えていったということです。発表は以上です。

池田　ありがとうございました。喜熨斗さんお願いします。

喜熨斗　先ほど紹介に預かりましたセレッソ大阪で現在フィジカルコーチをやっています、喜熨斗といいます。6年前くらいになりますけれども、今日もいらっしゃっています戸苅先生の元で、フィジカルを勉強させていただきました。現在博士課程の方で福林ドクターの方に、幽霊学生のようになっていますがお世話になっています。

セレッソの方も3年目になりまして、去年惜しかったのですけれど、ある程度結果を出すことができました。今後関西の方はまだフィジカルも遅れていますので、どういうかたちでJリーグの底上げに貢献できるか、という部分で、日々考えながらやっています。

まず今日の課題の中でJリーグフィジカルコンディショニングの現状と課題ということですけれども、我々フィジカルコーチ陣が3人話をしますが、統一的な見解として、まあ2002年もしくはそれ以降のサッカーのフィジカルを、どういうふうにして世界に通用するものにしていったらいいのかということで、やっていきたいと思います。ここではグローバルスタンダードという言い方をしていますが、日本のサッカーはまだまだ世界に追いついたか追いつきそうというレベルで、ワールドカップにでてもまだ1勝もできないという状況なので、これからより一層世界を引っ張っていくような、グローバルスタンダードといえるようなフィジカルをどんどんつくっていかなければならない。国内から国外へ目を向けていかなければならないのではないかということで、話をしていきたいと思います。

私の方は、おおまかにグローバルな流れというか、どういうふうにしてやっていこうかという、これからの課題までお話をしていきたいと思います。この後は菅野さんの方から具体的にデータなんかも出していきながら話をしてくださると思いますので、その辺は頭の方に入れておいて下さい。

世界を視野にいれてという話をしましたけれども、まず、我々フィジカルコーチということで体力面、コンディショニング面が主な専門分野になるわけです。このフィジカルをあげるためには、まず何をしなければいけないかというのを、育成期から我々コーチがすべて意識をしていかないといけません。例えば今遅いからちょっと走らせれば速くなるだろうとか、画期的なマシンを使ったら急に足が速くなるだろうとか、そういったことでは、長いサッカーの歴史を作って行くには、まだまだ不十分なので、いろんなことがフィジカルを語る前に必要になってくると思います。

最初にいえることはスポーツライフマネージメント、世界の選手のスポーツライフマネージメントと日本の選手のスポーツライフマネージメントには大きな違いがあるということです。その分を常に視野に入れて置かなければいけない。例えばその中には、食生活、それから生活習慣、自己管理能力こういったものが、挙げられると思います。例えば、すぐ日本では車に乗れたり、子供のときから歩かなかったりとかそういった部分でもずいぶん変わってきます。それから朝起きて夜寝てとかそういうことに関しても海外の子供たちは、小さいときから寮に入ってサッカーをすることを第一の目標として暮らしているのでまったく違っていると思います。どっちがいい、悪いというのは別として食生活もそうです。まあ日本は大分食生活がよくなってきましたが、良くなってきた反面育成期の子供たちがお菓子ばっかり食べてしまったりとか、食べなければいけないものを食べないで、食べなくてもよいようなものをたくさん食べてしまったり、というような現状もあります。それから自己管理能力です。先ほどのドクターの話

にもありましたけれど、自分で自分の体を管理することですね。誰かに与えてもらって、何かをするってことはもちろん大事ですけれど、選手自分たち自身が今、自分たちの体がどういう状態にあるのかとか、ここは休まなくちゃいけないのかやればいいのかとか、もっと自分で判断できるようなそういう選手をどんどん育てていかなければいけないと思います。世界ではやはりそういうところは当たり前になってきています。特に私がベルマーレにいたときには中田選手を２年半見ましたけれど、彼自身はもう小さいときからそういうのが身に付いていたというか、自分で考えるようにしていたのです。だからひとつとられるとナマイキのような感じはする事もあります。走れと言われたときにちょっと今走れないと言うのですね。俺はこの間の走りでこれだけがんばったから、今日はちょっとそのスピードでは走れないと言うのですが甘えているのか、自分で管理しているのか、その辺を見極めるのは大変でしたね。必要なのは我々の目ですけれども、そういう目をすでに彼は持っていたのです。あと世界との違いですけれど、プロリーグが発足して我々はまだ10年たっていない。やっと10年たとうとしているのですが、海外ではやはりまあ30年40年長いところでは100年近い歴史を持っている。ということは子供たちがずっと、生まれたときからサッカー選手になりたい、運動神経がよかったらサッカー選手になると決めて、いろんなトレーニングや日々の生活をすごしている可能性がある。ところが日本はまだ、10年なので、やっと今25、20才くらいの子供たちがやっとちゃんとした育成システムに乗っかって、やっとこれから出てくる時だというところが海外と全然違うところです。それから、選手のステータス、サッカー選手のステータスが、海外と全然違う。もちろんお金の面でもそうですし、サッカー選手と言ったときに、Ｊリーガーといったときの、街でのイメージを聞いたときに派手だとか、茶髪だとか、そういうイメージが先行してしまっています。実は、おとといその前まで、イタリアのローマという街に、ラティオというチームにちょっと３日くらいついて、見に行っていたのですけれども、やはり向こうではすぐに、例えばトッティとかバティスティータといったときに、最初にでてくることは、彼は素晴らしいと、人間的に素晴らしいというようなことが出てくるのです。ファンタジスタだとか、ああいうふうになりたいと言ってくるのです。中田というと、中田は素晴らしいけれど、バティスティータ、トッティに比べるとまだまだだと。まあ彼なんかは試合に出られないというのも、そういうところにあるのかなって思います。後は選手の交流が、海外からの選手の交流が、例えばヨーロッパなんかですとドイツ、フランス、イタリア、スペイン、いろんな所から、自由に交流できます。言葉の壁もそんなにないです。ところが日本ではまだやっと、まあ中田がでたばかり。それから僕のチームから、西沢がでましたけれど、彼も今言葉の壁で、右だ左だっていうのがいえないためにパフォーマンスが発揮できない。フィジカルを語る前にそういうところが、まだ日本のサッカーの問題点ですね。それからあと国民性とか社会性です。サッカーが文化として根付いているのか、真ん中のほうに、中塚先生というサッカーの社会学の専門の方も、いろいろ調査をされていますけども、まだ日本のサッカーというのは、観客の動員数とか、そういうのから考えても、まだまだ全然受け入れられてないことが非常に大きい。やっとワールドカップというのが、何なのかということが、国民の中に少しずつ知れようとしている。ただ急速にここ２～３年成長してきたのは事実だと思います。ここ２～３年ワールドカップがあるということで、国民の意識も非常に高まっている。いろんな部分でサッカーを中心にいろんなことをやっていこうと、サッカー中心に町おこしをやっていこう、そういうことも大分でてきているということはいえると思います。もちろん我々がトレーニングをしっかりしなくてはならないのですけれども、その前に選手自身がその基盤になるスポーツライフマネージメントというのをしっかりやっていかないと、トレーニングには限界ができてしまうってことを、まずご理解ください。

そしてグローバルスタンダード、世界のスタンダードというのはどんななんだろうか。例えば有酸素能力だとまあこれブイドットオーツーマック

スという言い方をよくされますけれど、最大酸素摂取量はどれくらいなのか、必要なのは64ml/kg/minと具体的な数字がでていますが、これ位は海外だったら当たり前のようになっています。ところがまあ後で話しますけれども日本ではここまでいく選手はなかなか少ないというのが現状です。62くらいになってしまうかなって感じです。それから有酸素能力、筋力的な強さ、これもいくついくつとはいいませんが、やはり世界では筋力的にも非常に強いデータがでている。サイベックスなどのマシンを使って測っても日本よりずいぶんと外国の方が高い。その高さの違いって言うのは後でちょっとお話します。あとはランニングスピードです、それから乳酸、耐乳酸、乳酸を除去する能力、キック力、強い身体、このキック力に関していえば、海外の試合をピッチ上で見た方はわかるかと思いますけれど、外国の選手なんかワンステップで反対側まで、低いボールを一発で飛ばすことができる。ところが日本選手はやはり大きく振りかぶって、顔を上げなければ、強いボールが蹴れない。そういうところで、違いがまだまだたくさんあるという事です。それから今トルシエなんかも非常に強く言っていますけれど、コーディネーションとか柔軟性それから、関節の可動域ですね。それからエラスティックな、弾性エネルギーの使い方、そういうのが外国の選手は非常に上手いというふうに言われています。あとひとついえることは、さっきから言っていますけれど、自己管理能力、強いメンタリティ、それから環境適応能力、例えば、日本だとコンディショニングといわれていると、とにかくコンディショニングという事が選手の頭の中に入って、われわれもそう思ってしまう。例えば移動はもうビジネスでなければだめだ、食べるものはこれでなくてはいけない、これを飲まなければいけない。こうしなければいけない。ところが、外国ではそういう管理しながらもいや俺はこれくらい平気だと、1日位移動して、間がちょっと少ないけれど、つぎの試合ここで、いいパフォーマンスが発揮できる、それくらい強いメンタルを持って試合に臨むことができるのです。環境が多少暑くても寒くても、俺は暑いところが苦手だ、寒い所が苦手だっていっていたら試合はできないわけです。そういうところで、やはり強いメンタルをトレーニングの中で鍛えていっていることが言えると思います。

あと、先ほどいいましたけれど、何が違うか、例えば日本の選手が単発的スピードを測ると、あまり変わらないのです。例えば岡野は足速いなどと言われていますよね。ところが海外の選手と日本の選手が違うところは、海外の選手はいつでもどこでも、どんなときでも、コンスタントに強いフィジカルを発揮することができる。環境に適応して、自分のコンディション崩さずにプレーすることができる。ところが日本の選手は2試合目にはガクンと落ちてしまうのです。3試合続くとさらに落ちてしまう。セレッソは殆ど優勝をかけて、フロンターレというＪ１最下位のチームと戦ったわけですけれど、当然勝てるチームに勝てずにファーストステージ、こちらの池田誠剛さんのところに優勝されてしまったわけです。そういう環境が変わっただけで、自分たちの持っているものをすぐ出せなくなってしまう。こういう弱さを日本人まだまだずいぶんもっているのではないかというふうに思います。いわゆるそういうところも含めてフィジカルなスタンダードというのをもっと日本人は底上げしていかなければいけない。3試合、4試合、5試合、何万人入ろうと、どこに移動しようが、強いチームを作っていかなければいけないというところを我々は今考えていくべきでしょう。

特にそのフィジカルというところを考えたときに、やはり海外の選手と日本の選手の違いがあります。サッカーというのは空間を認知し、予測、判断、それから戦術の理解があって、行動を選択して、行動に移すというような過程があるわけです。ただ足が速ければよいとか、ただ長い距離走れるならいいとかいうのではなくて、今速く走れなければいけない、今止まらなければいけないとか、ここはがんばらなければいけないとかいうのを、ピッチ上で選手が自分自身で考えて、フィジカルを発揮できるような、そういったトレーニング、それからそういった選手を作っていかなければいけないと、私は考えています。まあ足が速い

だけであるとか、長く走るだけの選手というのは陸上とかですね、そういうところでもずいぶんトレーニングは進んでいますから比較的簡単につくれると思うのです。それをピッチ上で表現できるサッカー選手を作るというのが、やはり難しい課題になってくるのではないかというふうに思います。

今オーバートレーニング症候群で代表に行って帰ってきてしまったある選手がいます。彼なんかは足がそんなに速くないのですけれども、持久力が強いために、後半になってもずいぶん走ることができる。結果としては、足が速いといわれていますけれど、彼の50メートルをはかると、あんまり速くない。やはりそういうところで、どこでどういうタイミングで、自分のフィジカルを発揮するのというのまで、総合して判断できるような選手を育てたいと思います。フィジカルコンディショニングの現状と課題ですが、フィジカルだけ取り出すよりも、やはりフィジカル面を捉えて技術とか戦術に対応したフィジカル面というのを、これからは総合してオーガナイズしていかなければいけないというふうに思います。例えば体力面だけとりだして走らせればそれでおしまいですよ、というのではなくて、この練習はこういう場面で使うためにやっているというのを、我々がしっかりと選手に教えてやる。それからコンディションの作り方も含めて、君はコンディションを崩したら、その技術を発揮できないよと、言うところまで含めて指導していく必要があると、いうふうに思っています。

グローバルスタンダードを目指してっていうことですけれども、そのためにはタレントを発掘しなければいけない、環境を整備して運動神経のいい人間、サッカーに適した人間をどんどんサッカーのフィールドに持ってこなければいけない。じゃあ全部サッカーにいけばいいのかと、そういう問題ではないと思いますが、でもやはりサッカーを中心に考えると運動神経のいいサッカーに適した人間にどんどん環境を整備してやる、そして彼らが俺はサッカーがやりたいというモチベーションを持たせてやるようなフィールドを作ってやることによって、コンディションの底上げに繋がる。それから日本で勝てばいいとか、選手権で勝てばいいとかじゃなくて、世界を見据えた指導をしていく。世界のスタンダードに合わせた指導をしていくということです。今までこうやってきたからお前もこうやっておけ、っていうのではなくて、世界に通用するような選手を育成するように、指導者であるとか、クラブ、それから選手をどんどん海外に派遣、海外に目を向けることが必要になってくるだろうと思います。

最後にトレーニング、さっきいいましたけれど技術と戦術、体力、心が調和したトレーニングをいかにオーガナイズしていくか、我々はこの部分が専門家になってくるので、どうしていけばよいかをこれから考えていかなければいけないと思います。

どういうことをこれからフィジカルトレーニングでやっていかなければならないか。まずは効率のいいフィジカルトレーニングをどんどん開発していかなければいけないでしょう。特に我々は芝生でできるチームが殆ど少ないですから、土のグラウンドでやらなければいけないとか、そういうこともあります。こういったことで、時間とスペースに限られた中でいかに効率のいいフィジカルトレーニングをやっていくのか。サッカーに適したトレーニングをオーガナイズしていくのかという工夫をしていく必要があるでしょう。それから長期的一貫性に基づいたトレーニングですね、俺のクラブはここだからお前ここに行くなとか、そういうことをしないで、カテゴリーと組織の枠を超えて、いい選手は時間をかけて育てていくというような姿勢が必要になってくるはずです。そのためには、フィジカルのデータというのは一人の選手にあたって100以上、200も300もある。そういったデータを共有し、この選手は小さいときにこうだった、じゃあ大人になっていくときはこうなるだろうから、次の指導者お願いしますというような、指導者同士の交流も必要となると思います。

3番目には、フィジカルというのをただフィジカル、体力だけと考えず、考える力をつけるフィジカルトレーニング、トレーニングの中に、その判断とか認知とかの要素、それから予測の要素を

いかに織り交ぜていくのか、というのも大切なことになってくると思います。こういった要素を入れてフィジカルのトレーニングを入れていく。後は科学と経験を融合させたフィジカルトレーニングです。苦しいトレーニングだけでは駄目ですし、楽しいトレーニングだけでは、メンタルが鍛えられない。楽しく自分から取り組めるし、自分からこの苦しみを味わえばもっといい楽しさがある、ということをわからせるような、そして結果が伴ってくるような工夫のあるトレーニングをこれからどんどんオーガナイズしていく必要があると思います。さっきグローバルスタンダードと言うことを言いましたが、やはり海外に目を向けると、こういったことを常にコーチは考えて、小さいときからトレーニングをオーガナイズしてあげていると思います。ただ走るのではなく、ボールを使ったりしてボールを投げることをしたりとか、いろんな工夫をしながら育てていくことができるというのが現状です。

最初我々はJリーグが立ち上がってから、ブラジル人呼んでブラジル人と同じようにやって、ブラジル人がやっていることを、そのままただやるだけと、いうようなこともやりました。しかし今は開発するところまで、やっときていると思います。なんとか自分たちにあったトレーニングを上手く開発してきているようです。今度は次のステップに入って、日本人にあった、今の日本現状にあったトレーニングをどうオリジナルを出していくのか、という部分をどんどん追求して言ってもいい時期にきているのではないかと思います。

世界に追いついたら、今度はその世界に追いついた所から、さらにもっと上に行かなければいけない。やはりそれには勉強であるとか経験、独創性、アイデア、継続性、科学性、それから人間性こういったのがずいぶんと必要になっていくと思います。1つ1つの側面を見ると、フィジカルコンディションに関係ないじゃないか、人間性なんか関係ないじゃないかと思いがちですが、やはりコンディションを作るためには、先ほどいったように、裏付けがかなり必要なので、やはりいろんな部分から育てていかないといけません。人間性の面もそうですし、アイデア、創造性そういった部分も含めてコンディショニングの中に入れて育てていくことが必要となってくるだろうと思います。こう考えると、しなければいけない事はたくさんあるぞ、まだまだそう単純なことではすまないぞと、これが現状ではないかというふうに思います。

これは先日ラティオの試合に行って来ましたが、試合の前にサポーター同士のけんかで、12人も負傷しましたけれど、やはりあついたくさんの人数がサッカーを見に来てくれています。やはりそういった部分で日本も世界のスタンダードになるためには、まだまだ努力が必要じゃないかと、いうのが現在の我々の課題です。外人の指導者を呼んで、それからいろんなものを学んでいくというのもずいぶん必要なことだなという風には思います。

時間の都合がありますので、これくらいで終わりたいと思います。どうもありがとうございました。

池田　ありがとうございました。続いて菅野さんお願いします。

菅野　皆さんこんにちは。ジュビロ磐田のフィジカルコーチの菅野といいます。今お二方がいろいろなお話をされて、次私はどのような話をしたらいいのか、考えながら話を聞いていたのですが、殆どの話が網羅されてしまったので、私の場合は、もう単純にジュビロ磐田でどのようなことを実践しているかということを、ご紹介をしながら、その話をネタに後で、そのシンポジウムの中でディスカッションの形で進めていきたいと考えております。

まずはジュビロ磐田のことを話すとはいったのですが、よくこういう場で話すと、この人何を話すのだろう、というふうに非常に目新しいものを目指して来る方がいらっしゃいますが、実はジュビロ磐田ではそんなに新しいことをやっていないので、もし、この中でそういう話を期待していらっしゃる方がいましたら、がっかりさせるような話になるかもしれません。

ジュビロ磐田では1998年から浜松ホトニクス株式会社スポーツホトニクス研究所との共同研究によってクラブチームとして、あるひとつの目標と

すべきデータの確立というものを目指してきています。本日はその取り組みについてお話をしたいと思います。

先ほど普通に当たり前のことをやっているだけといいましたが、この当たり前のことを継続してやるということが、非常に難しいものです。プロチームというのは監督が毎年のように変わります。そのたびに、クラブの方針も変わってしまっては、選手の体力トレーニング、あるいはフィジカルトレーニングの継続性というものが失われてしまいますので、ジュビロ磐田の試みとしては、フィジカルデータをしっかり収集して、クラブとしてのひとつのその蓄積を行う事を目指しています。

まず第1点としましては、トップチーム選手のフィジカルデータの収集です。データを収集することによって、目指すべき目標の設定と、ここに書いてありますが、これはユース年代の選手たちが目標とすべき値をある程度明確にすることを目的にしております。また、トレーニングを進めていくに当たって、トップ選手の現段階でのフィジカルデータというものを明確にすることによって、トレーニングによる、発達目標をしっかり定めると、より個人にあったトレーニングプログラムの作成を可能にするというものです。

第2番目としましては、トレーニング期分けごとのデータの収集です。これは年間通じて、まあ大体4回から項目によっては4～5回、あるいは選手によってはもう少し更に回数を多くという形にデータを収集しています。Jリーグはみなさんご存じのように、9ヶ月にも及ぶ非常に長期間の戦いになります。シーズンを通して、常にコンディションを良い状態に保ち続けるということは非常に難しいことになります。特に日本代表のトレーニングに参加したり、試合に出場したりすると帰ってくると非常にこの疲れて帰ってきてしまう選手がいたり、あるいは何もしないで、非常にコンディションが落ちて帰ってきてしまったり、というような選手もいますので、そのコンディションのばらつきをしっかり把握しながら、個人個人のコンディションを把握してトレーニングを行う事が大切になります。

3番目としましては、先ほど喜熨斗フィジカルコーチがお話をしていましたが、ジュニアユースあるいはユース年代の発達過程を知ることです。これからの2002年だけではなく、その後の日本代表の選手たちを考えたときに、重要になってきます。特にクラブチームでは、その発育・発達に関する体のいわゆる身体リソースといいますか、身体資源と身体機能の両方の面、いわゆる時系列的なデータが得られるということで、非常に有用な情報が得られるということが、考えられています。

私たちが行っているそのフィジカルデータの測定項目についてお話します。これは本当にどこのチームでも当たり前にやっていることなので、目新しいことはまったくありません。大きく分けて、2つの面から、先ほどいいました身体リソース、いわゆる身体資源の側面と身体側面位の形態測定というものを行っています。

第2番目としましては、ＭＲＩによって大腿部の筋肉の横断面積とお腹の所の横断面積を測ってそれぞれの、特徴、選手の特徴をとらえているのですが、大腿部からは大腿四頭筋、あるいはハムストリングのその付き方、あるいはそのほかの骨であるとか、あるいは皮下脂肪というものの面積を算出して、その人のコンディションを把握したりをしています。お腹の部分についてはお腹のいわゆるおへその周りの脂肪が見えるのがけっこう特徴ですが、それを見ているわけではなくて、その脊柱の両脇についている左右の大腰筋という筋肉の面積を測定しています。これはまだ研究段階なので、なかなかはっきりしたことは言えませんが、かなりスピードに関係するのではないかと言われている筋肉です。

次に、身体機能の側面からも、体力測定を行ない1番目としましては、先ほど喜熨斗コーチもおっしゃっていました、いわゆる最大酸素摂取量、あるいはその走っている中で血中乳酸値というものをとりまして、その有酸素性の持久力を見ています。

2番目としては筋力を測定しまして、等速性の脚筋力を測定して、膝関節の伸展屈曲、あるいは股関節の伸展屈曲というものを調べています。動作速度としましては、バリステックマスターとい

う装置を使って反応の早さであるとか、あるいはその動作のピーク速度値というのを測定しています。ここで、ＭＲＩの画像の一例を皆さんに見ていただきたいと思うのですが、向かって左側のジュビロ磐田の選手の大腿部の断面積をみていただきたいと思います。これを見て頂いて皆さんどうお感じになるでしょうか。これは日本代表にもはいっている選手ですが、トップチームのレギュラーで活躍している選手の足は大体このようなものです。一般の人と比較してみると、このような形になります。皮下脂肪のつき方なんかに着目していただきますと、ちょうど周径囲が同じ足ですけれど、筋肉の付き方、あるいはその脂肪の付き方というのは、これだけ違います。ひとりの選手を年間追ってみますとオフ明けはちょっと脂肪がついていますが、シーズン開幕にはだいたいフィットしてきて夏場にはいいコンディションになるというものが、見られます。特にこういう体脂肪率の高い選手にこういう図を見せますと、「あ、これはまずい」とこの白い部分が脂肪だと、選手たちは知っていますので、非常にモチベーションがあがるというか、自己管理能力を高める要因にもなります。

このようなデータを駆使しましてトレーニングプログラムを作成していくわけですが、大体体力測定といいますと、測定して終わっていた、あるいは日本代表の体力はこれくらいだと、今までは終わってしまう、と思うのですが、フィジカルコーチの仕事としては、その体力データを利用してどのような目標値を設定して、どのようなトレーニングをしていくことによって、いい状態に保つかってことが重要になってくる、つまりそのデータをいかに利用するかってことは大切になってきます。このような試みの中に、まだまだ我々としては課題がたくさん残っておりまして、１点としましては国際的競技レベルに有する選手の育成、ジュビロ磐田は昨シーズン、名波選手がイタリアに渡っていきましたが、彼に続く国際的な競技レベルを持つ選手をもっとたくさん作らなければならないというふうに考えております。特に2002年のワールドカップにはひとりでも多くの日本代表といいますか、ピッチにたてる選手を送り込みたいと意気込んでおります。

第２番目としましては、潜在的な能力を最大限に発揮できると書いてありますが、これに関してはわからないことがたくさんありまして、その選手個人の潜在能力っていうのがいったいどれくらいあるのか、この選手どれくらいあるのか、この選手どれくらいまで伸びるのか、ということがまだまだ我々としては掴み切れてないところです。この辺で終わりだろうと思ったところで、この選手の終わりなのです。常に向上心を持ち、トレーニングさせるということが、非常に重要であるということです。中山選手は、今年もう34になるのですけど、彼の有酸素性の持久力あるいは無酸素性の持久力のレベルは、未だ徐々にあがりつつあります。これは本当に研究会にデータでも出したらおもしろいデータがでるのかな、とかと思うのです。いわゆるベテランといわれて、これで終わりだろうと思ったところで終わりなのですけれど、彼の場合は、非常に向上心が高くて、一年でも多くプロ選手を続けたいということで、非常に高い自己管理能力を発揮していると言えます。

３番目としましては、育成年代のフィジカルコンディショニングと書きましたが、2002年で日本のサッカーが終わるわけではないので、その先も日本のプロサッカーは続くわけで、それ以降の日本代表、オリンピック代表やＵ19の代表という各年代の代表を輩出することを目標にしております。ただし、この試みを始めてから、まだ一人も実はジュニアユース、ユースからトップのチームにあがっている選手はいないのが、現状です。これはお恥ずかしい話ですが、この点が今日ここにも来ていますジュビロ磐田ユースの生駒フィジカルコーチと今検討しているといいますか、このことについてはこれからの課題というふうに考えています。

最後に、今シーズン、ジュビロ磐田は７月下旬から、８月上旬にかけてスペインで行われる世界クラブ選手権に出場することが決まっています。そこで、このチャンスを活かして、国際経験豊かな選手育成にぜひ励んでいきたいと思います。こんなチャンスはなかなかないので、選手も非常に楽しみにしておりますが、日本を代表するクラブ

として、なんとかいい成績で帰ってきたいなと考えております。以上で私の話は終わります。

池田　ありがとうございました。続いて里内さんよろしくお願いします。

里内　皆さん初めまして。新年明けましておめでとうございます。鹿島アントラーズでフィジカルコーチをしております里内と申します。今日このシンポジウムで、シンポジストということで、参加させていただきました。今、白石先生、喜熨斗さん、菅野さんとそれぞれ違った立場からお話をされて、では自分は何をと考えておりましたが、何も準備もしておりません。

今まで皆さんのプレゼンテーションでは、目と耳をしっかりと見開いておられましたが私の場合は、皆さんのお耳だけを拝借すれば結構ですので、お話の方をさせていただきたいと思います。

今殆ど出尽くした状態でして、私がどのような形で皆さんのご要望に答えさせていただくだけの話ができるかと、考えていたのですが、今年の１月１日からサッカーファンを賑わしてきたわけなのですが、それは年間チャンピオン、Ｊリーグ・カップ、そして天皇杯と三冠に輝いた。これが如何にして達成することができたかなのですが、実際昨シーズンを振り返りまして、戦った全ての試合が紙一重であったということが、一番の実感です。特に今シーズンは新監督を迎え、監督自身も日本が初めてであり、様々な試行錯誤を繰り返して、８月以降から昨年終盤にかけて、イメージに近いチーム作りができたのではないかというのが、一緒に仕事をしてきた我々の実感です。

そもそも鹿島アントラーズとはどんなチームなのかということで振り返ってみますと、まずご承知の通り、ブラジル人のノウハウを吸収しながら強化を図ってきました。特にジーコという名前はよくご存知のことと思います。やはりここまでの実績をあげることができましたのもジーコの影響は計り知れないと思います。では、何がそれを推進する原動力となったのかですが、一番良かったのは住友金属から鹿島アントラーズに移行する際に、彼を受け入れるための障害は何もなかったということです。たとえば、過去チームとしての実績もそれほどなく、それほど有名な選手もいない。素直に彼のノウハウを受け入れる素地があった。これが一番大きな要因だと思います。

しかし、実際彼が鹿島でプレーをするとなったときに、実際に会ってみたらとんでもない迫力のある人物でした。どちらかというとストイックな表情を見せる彼ですが、日々恐怖の連続であったことを想い出します。それは何かと言いますと、ある意味では住金時代に最も欠けていた部分なのかも知れませんが、勝負というのは負けてはならない、ということです。特にプロは絶対にそれが許されないということです。これは企業経営などにも通ずることかもしれません。ジュニアの子供たちにも負けるなと言っています。フォローは大切ですが。ジーコの負けず嫌いの一例を挙げますと、ある試合後の新幹線車中のことですが、たまたまブロックのパズル・ゲームをみんなでやっていますと10回中に１回でも負けると機嫌が悪いということがありました。またそのことを後々ずっと言い続けるということがありました。また、よくスタッフだけで他の社会人チームとゲームを練習後にやることがありますが、そこでも負ければ勝つまでその相手とやるところがあります。つまり、言葉も思い通り通じない中で自分のコンセプトを伝えるにはその方法が一番効果的だったのではないでしょうか。今ではそんなことはありませんが。

今日のシンポジウムには、我々のチームドクターの関先生も出席されていますが、先生もスポーツ医学という観点から意見を戦わされたのではないでしょうか。そういう意味ではジーコから薫陶と言いますか、今後プロサッカーのあるべき姿を示してくれたのではないかと思います。

それともうひとつありますのが、田舎であったことです。そのおかげで立派なクラブハウスを他のチームより先駆けて作ることもできました。みなさんの中にも鹿島へいらっしゃった方がおられると思いますが、その中に選手更衣室の出入り口の上にアントラーズ・スピリットというのが掲げてあります。企業で言えば社是や社則に相当するのではないでしょうか。つまりアントラーズ・スピリットと言いますか、チームのフィロソフィーになっていますが、３つのことを掲げています。

それは日本語とポルトガル語で表記されています。一つは「ＴＲＡＢＡＬＨＯ」です。ポルトガル語で訳しますと、職業とか仕事という意味になりますが、それを我々は「献身」という言葉に置き換えています。二つ目は「ＲＥＳＰＥＩＴＯ」です。それは「尊重」ということを意味します。三つ目は「ＲＥＡＬＤＡＤＥ」です。これは「誠実」ということを意味しています。この三つを日本人選手や外人選手に実践してもらっています。

まず献身ということですが、もともとは先ほども言いましたように職業や仕事といった意味なのですが、自分はプロとして与えられた使命、つまり仕事はサッカー選手であり、そのためにもその仕事に全身全霊を尽くすことがその仕事をまっとうすることになる、ということです。自分で選んだ好きなサッカーに献身的に自分を捧げるということの意味があります。

それともうひとつの尊重ですが、様々な戦いの中で、選手たちもマスコミなどから辛らつな質問を受けたりします。しかしどんな状況であっても、常に相手の立場を考えて応答しなさいということです。もしかしたら次は簡単に勝てる相手かも知れない、しかし、どんな状況にあっても相手が今どんな心理状態にあるかを考えて発言すること、常にもし自分がこの状況にいればということを頭においてということを意味しています。思えば93年のＪリーグの開幕戦で名古屋と鹿島で対戦しましたが、その試合で３点を決めたジーコは、マスコミのインタビューに答えてこう言いました。「名古屋に５点取れたことは幸運であった。しかし我々は１対０を５試合続けられることが大切だ」と。相手をさり気なくいたわる気持ちが大切であることを意味しています。相手を誹謗中傷すると、必ずそのしっぺ返しはあります。

それと三つ目が誠実です。プロの世界はどうしても向上心やら、野心やら常に上昇志向にあります。みんながそういう気持ちでいます。そんな中で試合に出たくて監督に媚びを売ったり、同じポジションの仲間を裏切ったりなど不正な手段を使うなということです。それぞれがそれぞれの立場に立って誠実に接しなさいということをいっています。こういったことが、肥やしとしてアントラーズというチームを鍛えてきたのかも知れません。

では昨シーズンの状況は如何なるものであったかと言いますと、先ほども言いましたが、それぞれの戦いは紙一重であったと申しましたが、まず1999年はノン・タイトル。94年、95年とタイトルのなかったシーズンもありましたが、一番痛切に現状を把握していたのは選手たちでした。オフ明けのトレーニングのスタートは１月17日でした。基本的に鹿島では先シーズンを終了した時点から１ヶ月をオフとしてとらえています。つまり天皇杯で名古屋に準々決勝で敗れてから１ヵ月後にトレーニングを再開しました。そしてアジア選手権が２月に鹿児島で開催されることが決まっていました。しかし問題であったのがその時にまだ監督の就任が決まっていなかったということです。シーズンを戦うための体作りは重要です。監督の意向も反映します。結局監督が決まらないままキャンプを終えてアジアクラブ選手権に臨みました。結局は菅野さんが優勝されましたが、方向性を見出せないままの戦いであり、セレーゾ監督にとっては選手の適性を見極める大会となってしまいました。その大会後に監督は自分の目で体力測定をと提案しました。本来ならオフ明けにいつも測定を実施していたのですが、監督が決まらずそのままキャンプインしました。しかしファーストステージ開幕の３週間前でした。ブラジルと違ってまだサッカーの社会的認知度の低い日本では、測定のための器具や測定士が不足しています。そこで我々と監督との意見の食い違いもありました。

我々のチームでは選手の体力測定を毎年実施しています。まずキャリパーを使っての体脂肪厚測定　３ヶ月に１回のペースで測定しています。それと最大酸素摂取量の測定です。これは筑波大学の先生方の援助をいただき測定しています。それと、サイベックスを利用しての膝関節の伸展と屈曲の筋評価です。プロトコルは60°を６回と、180°を30回行います。これはほぼ10年続けておりまして選手の発達が読み取れます。

そういった測定を実施してきましたが、セレーゾ監督はプロチームを自分で指揮するのは初めてでした。そういう意味ではサクセス・ストーリー

のスタートだったのかも知れません。実際ファーストステージでも4バックシステムや3アタッカーなど試行錯誤の繰り返しでした。あまりにも急な変革に選手も対応できなかったのも事実です。それと大物外人選手の獲得がチームの効果的な動きを抑えてしまったこともありました。

そういった試行錯誤の中で、ファーストステージは8勝7敗で終えました。そしてチームでゲーム分析を行いまして、その結果7敗のうち6敗が1点差のゲームであったということです。競り負けです。さらにその7敗のうちで失点時間を分析しました。すると試合の終了30分から20分以降に失点が集中しているということでした。約70%がそうでした。そこで本来なら今まで監督の考えに従ってセカンドステージを戦うかを決定してきましたが、今回は我々日本人スタッフも現状をデータから説明しました。シビアに意見交換をして、セカンドステージを迎える準備にかかりました。6月にJヴィレッジで10日間のキャンプを張りました。そこでは主にフィジカル面の強化をメインとしました。プログラムは主にサーキット方式を多く取り入れました。エアロビックな部分の改善がテーマでもありました。これは監督との意見交換の成果でもあるかも知れません。テクニカルな部分では、8対8や7対7などポゼッションゲームがほとんどで、取られたら取り返すやパスの精度アップなど基本的なことと、闘争心を喚起するものがほとんどでした。たとえば7対7なら10分を4から5セット繰り返すというハードなものでもありました。

それともうひとつよかったことは、シドニーオリンピックの最終メンバーの選定時期にも入っていまして若い世代の多い鹿島では少しでも結果が出せるようにと選手たちが動機付けされていたこともあります。そして巻き返しのためのセカンドステージが6月24日に開幕しました。スタッフと選手が一体となった結果でありますが開幕から6連勝することができました。ここを準備しようと計画作りできた成果かも知れません。しかし、6連勝後ここにもおられます喜熨斗さんのチームに負けまして、それから3引き分けて少しずつ相手にも分析されて勝つことが難しくなりました。でも幸いにもシドニーオリンピックによりリーグも中断となりました。ここで再度チームの建て直しを図ることができました。10月にはナビスコカップがあり、日頃サブメンバーとしてくすぶっていた選手らが活躍し、ナビスコカップを獲得することができました。そして残りの5試合が始まりましてこれはもう熾烈な戦いの連続でした。選手たちの表情を観察していますと、もう疲労の極致でした。池田さんのところとチャンピオンシップを争い、天皇杯では、戦術とかフィジカルとかそんなもので評価できる状態ではありませんでした。そこには1999年のノン・タイトルというのがどこかにあったのかも知れません。我々スタッフが一番気を使ったことと言えば、疲労を残さないということでした。ときには試合翌日はアクティブ・レストということで、クラブハウスに来て軽い運動などをさせたりもしていましたが、思い切って休みにしたりもしました。つまり選手の意思を尊重しました。

しかしそんな中で負傷する選手もいました。平瀬選手と柳沢選手、そして相馬選手が膝を負傷する事態にみまわれました。サッカー選手にとって膝は致命傷でもあります。長期戦線離脱を余儀なくされます。今後選手の復帰のプロセスがより充実することが重要でしょう。そんなことを実感したシーズンでもありました。

そして92年のプレシーズンから、93年Jリーグ開幕とほぼ10年近くが経ったのですが、その間には優秀な外人選手や指導者、またフロントの方も外国のクラブ運営を学び、積極的にノウハウを吸収してきました。そういった意味では各クラブとも随分と環境が整備されたと言えます。今では選手はどんどん海外を目指しています。しかし我々指導者は、今後、今までの外人指導者の模倣からオリジナリティを追及するときに差し掛かったのではないでしょうか。

2002年には日本と韓国の共同開催でワールドカップが開催されます。しかしこの大会が終点ではなく、この大会が新たなる出発点であることが大切です。確かに成果を残さなければならないのは事実です。世界に対抗するためにはよくフィジカル面の強化が重要であると、よく耳にします。し

かし本当にそれだけでレベルアップが図れるのでしょうか。よく新聞や雑誌で、やれスピード不足だ、当たり負けしているなどの記事を目にします。私がいつも思うことは、フィジカルだけの問題ではなくて、さきほど喜熨斗さんも技術、戦術、体力ということを３Ｄ理論という形で話されていましたが、三位一体が大切だと考えます。たとえば以前のデータで、トヨタカップでの選手の総移動距離と日本代表のそれとを比較しますとそれほど変わらない。むしろ日本代表の選手の方が走っていることがある。

昨年、日本代表チームがトルシエ監督のもと、本格的な体力測定を行いました。測定結果として、イタリアやフランスの選手との比較で、日本の選手もそれほど遜色はないという評価でした。ただパワー系の部分で、特に連続的にパワーを発揮する運動で劣るということでした。そしてその筋の使い方に問題があるということも述べていました。少し意味が理解できなかったのですが、私自身が聞きそびれたのかも知れません。より具体的にたとえば、ハイパワー系は試合の結果を左右するようなところで発揮されがちです。１対１の競り合いやシュート、ヘディングなど瞬時に状況を一変させてしまいます。そしてそういったプレーの判断や決断といった部分も大切な要素だと思います。行かなくてもいいところを行ってしまって失点をくらう。つまりせっかくヨーロッパの選手らと比較しても遜色のない測定結果であっても、実際のゲームでの判断や決断がそれを無駄にしてしまっていることもあると思います。トルシエ監督はどの部分で問題があると言われたのか、もしご存知の方がおられたら教えていただきたいのですが、私個人の意見としてはデータはともかくとして、それほど劣っていないなというのが感想です。それよりも経験値というのが大きな差となっているように思われます。たとえば、強豪国とやって負ければどんな部分が違っていたかということを抽出し、トレーニングに反映させる。ヘディングの競り負けが60％を超えていた。身長差はほとんどない。ならば技術的なものと根本的にパワーアップのプログラムが必要になる。それも90分間落ちないための負荷を設定して。そこで初めて連続10回のジャンプテストなどが活かされるのではないかと思います。そしてグラウンドレベルでもトレーニングの中に反映されてくるのではないでしょうか。

それともうひとつは、若手の育成ということを皆さんおっしゃられましたが、プロの誕生や指導者皆さんの努力の結果で、各カテゴリーの国際大会でもある程度の成績を残せるようになってきました。どんどん推し進めるべきだと思います。これからは更に菅野さんのお話にもありましたが、若い世代のときほど、投資というのは必要なのではないでしょうか。と申しますのは、今後海外で活躍の場を求める選手も増えてくるでしょう。そのためにも若い世代に投資して育てていくことが大切でしょう。特に自己管理できる選手の育成は今後の大きなポイントだとも思います。

どうもありがとうございました。

池田　里内さんありがとうございました。最後に私は数回の海外留学、そして在籍したチームの外国人指導者のトレーニング方法を対象に、諸外国のフィジカルトレーニングの方向性について分析してみたいと思います。私は現在まで日本人の監督を含め、７名の監督の下、仕事をやってきました。最近の５年間はオランダに始まりスペイン人が二人、今回アルゼンチン、日本人と一緒にやる機会がありません。今回のシンポジストの方がうらやましいときもあるのですけれども。

フィジカルトレーニングは、ゲームでのパフォーマンスをより高く、発揮するための、手段のひとつです。その国がどのようなサッカーを目指すのか、あるいは監督がどのようなサッカーを目指すかで、大きく左右されます。まずは地域別の観点からお話したいと思います。

始めに南米ですが、一年中試合が続きます。特に高温下でのプレーが強いられる国です。ですから、リカバリー、疲労回復というところに、すごく主眼をおいているような気がします。それはどういうことかといいますと、有酸素能力アップを目的としたトレーニングが、かなり高いパーセンテージを占めていると私は思います。

次にヨーロッパですが、ヨーロッパを民族性、骨格などの違いから北ヨーロッパと南ヨーロッパ

に分けました。北は大柄な選手が多いため、いかに身体を俊敏にエネルギーロスなしに動かすかがフィジカルトレーニングの最大のコンセプトです。よって神経系が最も発達する育成期のトレーニングに敏捷性やコーディネーション能力を高めるトレーニングを非常に多く取り入れています。それに対し南ヨーロッパは、対北ヨーロッパという考えを持っているようです。ワールドカップ予選、オリンピック予選、ヨーロッパ選手権でも北ヨーロッパの大柄な人種と戦わなければなりません。北の体格に恵まれた選手に対抗する為に、パワーの増強を最大のテーマに取り組んでいます。またヨーロッパのシーズンは、秋から春と、気温が低い中で行われます。よって高いレベルのパワーを試合の中でなるべく落とさずに持続することに目的を置いています。また東西という観点でヨーロッパを縦割りにしてみると、東側は思想的なことから、昔から多くの測定データが蓄積されており、それらのデータから育成期に何をすべきかというところがクリアになっているようです。昨年の1月、戸苅先生を団長に、サッカー協会の主催でユーゴスラビアにフィジカルコーチの研修会に行ってまいりました。それは育成期に確立されたコンセプトの中で様々なトレーニングを施し、選手としての土台づくりをする。あとは、選手のイマジネーションに任せて、マーケットに送りだすという考え方でした。

以上、私的見解で世界におけるフィジカルトレーニングの現状についてお話ししました。次に本題のディスカッション入りたいと思います。

先ほどから皆さんの中で、何度も出ていますスポーツライフマネージメントについて、ディスカッションしてみたいと思います。白石先生のお話で、去年度における怪我の中で筋肉系の怪我が1番多かったというお話しがありました。その原因として一番に考えられるのは疲労じゃないかとおっしゃっていました。疲労回復することの裏には育成期を含めた教育というか、自己を管理するということが影響してくると思われます。スポーツライフマネージメントという観点からのコンディショニングを、短い時間でかまいませんので、聞かせていただけますでしょうか。白石先生から。

白石　私は、専属の立場で常日頃チームの中におりまして、選手に接する時間が多いということで、そういった意味では、いろんなコンディショニングを知るのに非常に有利な状況にあると思います。それで、選手に接していますと、細かい情報が知らないうちに耳に入ってきますし、そういった中でいろいろと判断できる材料も多いのですけれども、はっきりいって、選手によって、非常にばらつきがあって自己管理能力といいますか、自分の体をどうケアをするかという意識自体に非常に差があると、トップチーム30人くらいいるとして、メディカルの目から見て、本当に気をつけて、ベストを尽くして、日頃の生活のケアをしているなと思わせる選手はやはり、そう多くはないというのが、実感です。

まあそれをどうしたらいいかということで、私自身は主にトップの選手たちを扱っているのですけれど、機会ある度にいろいろ言葉を変え、いろんな方法をとりながら、少しずつでもメディカルの考え方を啓蒙できるように、プロとしてやっていくのであれば、こういうことは絶対必要だとか、わかるように私の立場からのアドバイスをするように心掛けていますけれども、なかなかその一朝一夕に効果がでるかどうかってことは、難しいことですし、とにかくそういうふうに心掛けてはいます。

池田　ありがとうございます。里内さん。

里内　実際現場で仕事をしておりますと、自己管理の一例としてアイシングがあります。アイシング自体はすごく大切な行為ですが、氷嚢を膝や足首に巻いて、まるでロボコップのようにうろうろしながら歩いている姿を見ます。本来アイシングというのは安静というのが一番重要で、患部を安静にするというのがあります。選手一人一人、睡眠や栄養など学ぼうとする姿勢はすごくあるのですが、すこし食い違いがあるように見えるときがある。そんな場面に会えば指導するようにしています。

もうひとつユース世代におきまして、さきほどから喜熨斗さんや菅野さんのお話にもありましたが、教育的側面というのは、ついついプロとはという言葉ばかりが先行してしまってなおざりにな

ってしまっている部分があるのではないかというのが実感です。そういった意味で昨年から新人研修以外で、スポット的に時期を選びまして、ユースの選手を集めて、本来人間がサッカーをやる以前に、一般人としてあるべき姿の研修を実施して、自己管理ということも含めて教えて行こうと今考えております。

池田　トニーニョ・セレージ監督の優勝したあとのコメントで、自己管理がすごく良かったという言葉が、非常に印象に残っているのですけれど。

里内　ですから、要はコーチというのはプロの選手に対して手助けするというだけのものであって、選手がちょっとこういう練習したいのですけれど言えば、ＯＫ！　じゃあこういうプログラムで手伝ってあげようというスタンスです。本来はそうであって、コーチがあれをやれ、これをやれというのは究極のそのスタイルじゃないと、そういう言い方をたまにしたりもします。まあひとつのそういう形というのはあるのではないかなと思います。

池田　はい、ありがとうございました。現在指導者は育成期の選手に対し、トレーニング以外に栄養と休養を加えた３本柱の重要性について口を酸っぱくして言っています。次に取り上げてみたいのはそういう教育がまだ充分されずに育成期を過ごした、現在トップでプレーしている選手に対して、今後どういうアプローチをしていったらいいのか、菅野さんと喜熨斗さんにお聞きしたいのですが、どうでしょうか。

菅野　非常に難しい問題の投げかけですけれど、今、里内さんがおっしゃったとおり、まったく、言ったとおりです。やはり、コーチがあれこれ言ってもなかなか難しくて、特にトップのいわゆる年齢が重なれば重なった選手ほど、その後で言ってもなかなか難しい、変わるのは難しいということで、やはり、そのユース年代からしっかりとした教育をしていくことは、まずはやはり大前提として大切なことです。

ジュビロ磐田の選手を見てみますと、試合に出ている11人、そのバックアップを含めたまあ18人～20人位の選手はやはりこうキチンとした生活をしていると思われます。それ以外のいわゆる高校出たてのまだわからない選手とか、あるいはもうちょっと試合にでられなくて少しくさっちゃったような選手は、やはりそういうところがおろそかになっているというのが現状です。我々は指導者として別にそういう選手たちに対してもう匙をなげるわけじゃなくて、プロ選手ですから本当はもう駄目になるのは自分の勝手なので、あんまりそんなに事細かに過保護にする必要はないのですけれども、やはりこの方向性を見失わないようにいわゆる、本当に手助け程度のもっとこうした方がこうなるよという形で、目が覚める選手はそこで目が覚めてまたグンと次のセカンドステージとかあるいは後半にシンデレラボーイ的にでてくる選手も中にはいます。若い選手を見てみますと、やはりＵ19の世界で活躍する選手と、まだまだジュビロに入ってもうそれで満足している選手とはまた違うので、まあこんどそれで満足しないように、今度はジュビロでレギュラーにならなければいけないよ、あるいは貴方の最終的な目標は日本代表、あるいは日本国内じゃなくて海外でプレーすることだって目標として設定できますよということを、しっかり話をしてあげるということが大切だと思います。

池田　はい、それでは喜熨斗さん。どうですか。

喜熨斗　そうですね。セレッソの場合、どっちかというと教育をされてこなかった選手がけっこう集まっていたのです。僕が行ったとき、何かひとつに対して、例えば睡眠をとりなさい、といったときに、「何時間寝ればいいの」とか具体的なことをすごく知りたがるのです。しかし、情報を与えるとそれだけになってしまうこともあります。例えばスパゲティを食べなきゃだめだよとかいう話をしたときには、スパゲティだけしかたべなくなったり、何々を食べちゃいけないよというと、絶対に食べなくなってしまったりとか。で、寝ないといけないよ、っていったら今度はもう寝なければいけないと、そればっかり考えて今度は寝られなくなっちゃうとかです。環境適応能力みたいなものが、あまりなかったわけです。そういうのを、大人になってから突然与えていったところで、なかなかそれに対応していくってとても難しいなと、感じています。特に難しいのが睡眠と栄養、

休養と栄養とトレーニングのバランス感覚というのが、小さいときからやっていかないと、難しいなと感じています。例えば筋肉系のトレーニングをたくさんしたときには、炭水化物よりタンパク質を終わったときにはとらなくてはならない。成長ホルモンっていうのがたくさん出るから、寝なければいけないとかですね。そういういろんなことをトータルで考えて、今自分が何をしなければいけないのかというバランスを持って考えられるには、やはり小さいときからスポーツライフマネージメント、選手としての生活の仕方というのが身についていないといけないと思います。ひとつの例としては朝食というのがあります。やはり栄養の専門家の方がこちらにもいらっしゃるのでわかると思いますが、朝食をとらないと言うのは、栄養摂取という意味で非常にマイナスになる。遠征は夜の試合でも昼の試合でも必ず朝食をとるようにしなければいけない、と義務づけているのです。ところが、寝る習慣がついていない選手、例えば、夜2時とか、夜3時に寝る選手にとって8時に起きて食事をとるためには、5時間しか寝られないわけです。さらに次の日が試合だって言うことになると、緊張して寝られなくなってしまいます。僕、朝ご飯食べると寝られないと、だから昼までほっといてあげれば、寝られるし食事もできる、要するにそういうアンバランスがでてくるわけです。ですからやっぱりトータルで考えて、トレーニングと休養と栄養。それからいろいろなトレーニングの中でもいろんなバランスみたいなものを小さいときからぜひ鍛えていく必要があるなと非常に考えています。それをまあ、ある程度年のいっている選手に言っていくのは難しいと思います。いろんなところに歪みが生じて非常に難しい問題だなっていうのは感じています。

池田　喜熨斗さんが今言われた朝食の問題は、我々現場のコーチが常に持っている問題です。今言われたように睡眠がとれない、だから朝起きられない、朝起きてきて無理やり朝食食べさせると、その日のナイターむちゃくちゃ調子悪い。僕は朝食を食べると、「夜調子が悪いんですよ。」という選手と仕事をした経験が皆さんあるのではないでしょうか。このような現状では、どちらを優先するべきでしょうか。白石先生いかがですか。

白石　難しいですね。それぞれ現場の指揮者、監督になると思うのですけれど、考え方もあるでしょうし、私が考えるのは、原則としてはやはり皆さん言われている通りで朝食摂るべきだし、夜は早く寝るべきだと、それは大原則ですけども、結局それに当てはまらない場合もあり得るわけです。現場の要望とかある場合もあるのですが、その時は私が心掛けていることは、例えば今の遠征先での朝食の話にいきますと、私のところでも、朝みんな出てきて食べろと言われている時期もありましたし、監督の意向でゆっくりさせてやれと、リラックスさせてやれというような時期もありましたけれど、例えば朝ゆっくりしろという指示が出たときに、私がアドバイスすることは、みんなをリラックスさせるために監督のほうはそう言っているけれど、原則とすれば朝食を摂ったほうがいいし、摂れるような生活のリズムで進めていった方がよいと言う意味のアドバイスの仕方をします。それから逆の場合、早起きを義務づけられていて、かえってトータルな体調として悪いというのは、確かにあると思うのですけれど、そういうときはその逆、その監督の意向を尊重しながら、じゃあ寝る時間を何とか早くできないのか、常日頃のリズムを変えられないのか、そっちの方からアプローチする格好で、心掛けてはいます。

池田　私ごとですけれども、1月3日に世界選抜と日韓の共同チームとの親善試合がありまして、世界選抜のほうについたのですが、殆どが前日あるいは当日に選手が来日しました。南米、ヨーロッパから選手が飛行機で駆けつけて、当日の朝の食事をどうするか、という話を我々討論しました。一応食べられるようには準備をしました。時間帯もできるだけ早く日本の時差に慣れることを主眼において、朝は7時半から9時までの間にセットし、強制ではなくフリーにしました。これが驚いたことに、殆ど選手が来て食べているのです。朝をあまり食べないと言われている、南米の選手のマルシオサントス、オルテガ、クレバス等みんな来ていました。

南米の選手は、ナイターのときは朝ゆっくり寝なさいっていう習慣があるように思うのですが、

里内さんどうですか。

里内　うちはずっとブラジル選手と一緒にやってきているのですが、基本的には今池田さんがおっしゃられたように、朝食を摂らずに、とにかく睡眠時間優先ということで、10時もしくは11時頃の昼食タイムに出てくる選手はいます。ただ基本的に、全てが全てではなくて、以前在籍したサントス選手とかやはり何人か、半分半分ぐらいの選手でしょうか。アルシンドは意外と朝食摂っていたと思うのですけど、何人かの選手は朝食摂って、またベッドに潜り込むというか、音楽など聞きながらリラックスしている選手がいたのは事実です。それと、今朝食のお話に触れまして、昨シーズン、1999年の時ですがゼ・マリオ監督が途中で解任になりまして、その後ジーコが代行監督として引き受けるときに、彼が最初に手がけたのがやはり、朝食を摂ろうと、それがまずチーム改革といいますか、なんとしても２部落ちを阻止しなくてはならない、そのために最初の手始めの仕事が朝食を摂るということ、いろんな話の中で、そういった生活、寮生活の乱れとか、責任転嫁する傾向だったのを、もう一度原点に立ち帰って、朝食７時と。また自ら寮に泊まり込んで管理していたことを思い出しますが、最も大切なことと思います。

池田　私はマリノスに移籍してから４年目になります。移籍した当初、朝食はフリーでした。会場も、一般の宿泊客と同じレストランで、食券対応でした。殆どの選手が食べないということもあり、経費削減でこのような対応になったという現状でした。これではいけないと言うことで、朝食の時間を１時間半からスタートし、徐々に絞っていきました。始めの頃は、半強制的に食事会場に来させられていた選手も多かったのですが、現在はその必要性を感じ、全員が自主的にバランス良く朝食を摂っています。ここまで至る過程の中で、朝食と睡眠時間という切っても切れない関係が出てきます。マッサージはコンディショニングにおいて重要な役割を担います。ただ試合前日に、マッサージあるいはトレーナーにストレッチを受ける為、１時、２時まで掛かってしまう。これはいくら選手の欲望と言えども大きな間違いであると思います。前日の睡眠が充分摂れずに朝食で起こされる。これは選手にとって災難かもしれません。

この解決方法は、メディカルスタッフとコーチングスタッフが同じベクトルを向くことです。現在マリノスの選手が、メディカルスタッフの協力でなるべく11時までにマッサージを終らせ、睡眠を優先されるという指導が、朝食問題の解決に関係していると思っています。

マリノスの前はジェフ市原で仕事をしていました。今回フロアーに来られているトレーナーの妻木さんと一緒に選手のコンディション管理をしていたのですが、妻木さんは一貫して11時以降のマッサージはやらない方針で仕事をされていました。ある意味では強行と映るかもしれませんが、こういうトライはすごく大切に思うのですが。私は。

逆にフロアーの方の中で、それは違うのではないか。という意見あれば、お聞かせ願いませんでしょうか。試合前日は、選手の気持ちを優先し、リラックスして準備をさせた方が良いのでは。また、マッサージを優先して朝食に関しては選手それぞれの意志にまかせていいのでは、というようなお考えあれば頂きたいのですが。トレーナーの方いかがでしょうか。ガンバ大阪の和田さん、どうですか。

和田　ガンバ大阪のトレーナーをしている和田です。突然ご指名いただいて、先ほどちょっと管理の話もでたのですけれど、うちも以前ヘルトさんのころから夜11時以降には部屋に入れという合宿も試合前日もそういう意向がありまして、それ以降、監督はずっと変わっているのですけれど、我々もそれを守っていて、別に選手からの依頼もないですし、夜は寝るものだという、基本姿勢でやっています。例えばナイターのゲームであれば、午前中に何らかのケアしてあげると、そういうことは統一してやっています。だから朝食に関しても、時間は試合によって変えているのですけれど、できるだけ朝食をとるようにということで、割とスタッフが順番、時差で、うちもオープンで朝食摂っているので、何らかのスタッフが朝食会場にいるようにして、誰が来たというチェックではないですけれど、殆どの選手が朝食を摂る状態にな

っていますので、やはり周りのスタッフ全体の統一した考え方というのを、きっちりと持つべきだと思います。それによって、選手もどんどん変わっていくと思います。

池田　ありがとうございます。喜熨斗さん、セレッソに就任した当初は、選手の知識面で問題があり、それを解消することから取り組んだと話されましたが、今現在どうですか。そういうものは時間をピシッと決めて管理しているのですか。

喜熨斗　朝食は時間を決める場合もありますけれど、時間帯を設けて８時半から９時の間に食べなさいとか、７時半から８時半の間に食べてくださいというような形で食べています。しかし、デーゲームで１時からキックオフのときに、朝食を摂るとその後の食事がお腹に入らなくなったりするときがありますので、まあ１時とかの時には朝食を兼ねた形で摂ったりとか、あと、それを補う形で夕食の後に夜食を出したりとかします。糖質の多いものを、寝てもお腹にそんなに負担にならないようなものをチョイスして、食事を補うような形をそういう時はとるという形でやっています。

先ほどの話の中で出たのですが、時間を決める、決めないという事に関してですけれど、やっぱり普段のトレーニングで改革していくべきでしょう。それだけ取り上げるのではなくてトレーニングとか、休養とか、マッサージをしてもらうとかです。それができないと試合に出られないのだという雰囲気をスタッフ全員で作り出す、こういうことがしっかりできなければいけませんよという雰囲気を、朝起きたときから選手に与えていくというのが、今セレッソでずっとやってきて、身を結んできている。というふうになってきていると思います。

池田　ありがとうございます。菅野さん、去年１月にユーゴスラビアの方に行ったと思うのですけれど、食事に関して量を含め、驚かされたと思うのですが、彼らの食生活、考え方というのを、菅野さんが感じられた中でお話していただければ。

菅野　ユーゴスラビアに限定しなくていわゆる欧米諸国といわれる国々は日本に比べるとやっぱり肉とかいわゆるタンパク質の量が非常にこう多いのではないかと思います。我々日本人はどちらかというと、米をしっかり食べてというふうなイメージがありますけれど、それが果たしてその日本人にどういうのがいいのか、今までずっと継続してきたその米の文化を、覆して肉食えって、選手に言っていいのかどうかっていうのは難しいのですけれど。でも選手を見ると、自然と身に付いているというか、ヨーロッパ型になりつつあると思います。週の前半フィジカルトレーニングを結構きつくやるのですけれども、筋力トレーニングの中で、筋力トレーニングをやるとタンパク質が必要だよなんて話をすると、やはりその選手は肉をしっかり食べて、クラブハウスの栄養士の人とちょっと相談したりして、タンパク質を多めにしてもらったり、それと共に、ビタミン類を多くして貰ったり、というような形のバランスをしっかりとっていくという事があります。本当に欧米諸国などサッカー先進国といわれる国々にもそういう面でも少しずつ近づいているという気がします。

池田　ありがとうございます。それに関連してお伺いしたいのですが、先ほど体力管理のデータをいくつか見せていただきましたけれど、ＭＲＩで、横断面積等撮っている中で、脂肪が多い選手と、皮下脂肪・筋肉内の脂肪がほとんどない選手と、栄養面で異なったサポートをジュビロの場合はしているのでしょうか。

菅野　特にそんな栄養面について、タンパク質のグラム数まで量ってとかそこまではしていないです。けれどやはり、体脂肪、あるいは除脂肪体重を測った中で、どうしてもボリュームが小さい選手にはバルクアップ型の筋力トレーニングを導入し、あるいはそれに併せてその栄養面もサポートするという形をとっています。特に入ってきてすぐの選手は、やはり非常に筋量も少なくて、多分そのまま一緒に練習続けていたらあたり負けて壊れてしまうのではないかなというような選手も中にはいます。そういう選手に対してはやはり、週２回ないし３回の筋力トレーニングを、トレーニング前に導入したりして、それなりの成果は上げています。

池田　スポーツライフマネージメントの中で食事や休養睡眠について、お話伺ったのですが、次にテーマを変えていきたいと思うのですけれどよろ

しいですか。

白石先生は、名古屋で常勤されていますが、今回シンポジストとして参加されている３クラブそして私を含め４クラブは、非常勤のドクターと仕事をしています。そこで常勤でいらっしゃる白石先生に何か、お聞きしたいこと、質問等ありませんか。

里内　例えば私鹿島では、土曜日に試合がありましたら、翌日オフになりまして、月曜日に新たに朝、トレーニングは９時から始まりますから、８時ぐらいに、選手が来る前にドクターの方に、１週間のトレーニングを遂行する上で支障はないかということで、ブラジルのフィジカルコーチと一緒に選手の件でこういう傷害があった、こういう打撲、こういうけが、どこどこが痛いといっている、風邪だ、それぞれ朝でてくるわけなのですけれども、ただ来ていただいて、その後火曜日、水曜日、木曜日と徐々にトレーニングの負荷もあがっていくわけです。やはり連戦重ねていきますと、どうしても負荷の問題でとくにあきらかに疲労性の腰痛だとか、ストレッチングで修正できる方向とかいろんなものがあるのですけれど、やはり、ドクターサイドから、例えばこいつは練習をストップさせとかいうこともあるのですか。

白石　その場合次第ですけれども、もちろんあります。ですから、例えば、場合によっては１日２回トレーニングをする場合があるかと思うのですが、私はその前後に必ず選手の状態を確認するように、他のメディカルスタッフと一緒に確認するけれども、場合によっては、午前中の練習の影響で午後のメニューを変えて貰うとか、そういったところのケアも一応やっています。

里内　チームの中、我々もその先ほどセレーゾとの意見の交換とかというので、どうしてもその言葉が通じない。ただ印象だけ、日々の練習見ていれば、後ろの方をたらたら走っているだけだ、それのどこが痛いのだということで、ついつい何といいますか、見た目だけでそういうふうに監督の評価と実際ドクターの方がいらしたときと、朧気ながら日本の言葉で説明するのですけれど、そういう所で専門的な見知でやはり来ていただいたときに、それが結局、最小限でくい止められれば、白石先生みたいにずっとおられたら、もちろん我々としてもいい方に選手を持ってくることが出きるのではないかと思うのですけどね。

白石　例えば選手の状態を見るときに、ある一瞬、ある状態、その時だけ診たとしても、それは、その時の状態は解るのですけども、でも前後のことはわからない。結局その選手の特性もよくわからない。ある選手をずっと診られるような状態ですとあのＡという選手に関しては今ある体の状態が、負荷をかけると駄目になりそうだ、だから注意させよう。Ｂという選手はそういう状態でもいけそうだからもうちょっと、注意しながらやらせてみようとか、私の立場では非常に情報量が多く得られますし、それに基づいてきめ細かなケアとまた監督に対して自信をもった発言ができると。私自身も１回だけの情報であれば、どうなのかな、できるかできないかと迷うことも多いと思いますが、前後の状況を知っているとその経過をみて、このままよくなっていく最中だから、今日のトレーニングをした後で、この状態であればきっと明日までにもっとよくなるよ、だから心配せずにやりなさい、といったようなアドバイスをできる環境ではあると思います。

池田　我々フィジカルコーチは練習前に、選手のコンディションをチェックします。ドクター、トレーナーの報告に基づいて、選手のトレーニング参加か否かを決めます。良く耳にするので私だけの問題ではないと思うのですが、選手のコンディション不良を全てトレーニングでコントロールするという傾向が非常に強いと思います。例えば、トレーナーからある選手のハムストリングスに違和感があると報告を受け、じゃあ別メニューにしよう。と、いうことになります。ただ何で違和感が生じたのかをもっと突っ込んでディスカッションするべきだと思います。我々スタッフが選手と接しているのは２時間あるいは４時間位です。先程お話しにあったスポーツライフマネージメントのレベルの問題で、パーソナルトレーナーとハードトレーニングをしたのかもしれない。チームでのオーバートレーニングだけの問題だけではなく、様々な要因が考えられる訳ですよね。

何でこんなところに違和感が出たの？　何でそ

んなところに張りが出たのだろう。そんな経験はありませんか。喜熨斗さん。

喜熨斗　僕はチームの中でコミュニケーションというのを大切にしようと思っています。必ず毎日全員のフィジカルのデータ、それから前日のトレーナーがチェックしたものを見て、トレーナーと話をして、トレーニングに参加させるか否かを決定します。そのコミュニケーションが取れなかった時があったのです。試合の前なのにコンディションが悪い。あいつすごくコンディション悪いのだけど、何か聞いている？　というと、やあ実はちょっと風邪気味なのですよ。いつから？　というと3日前から、とか。そういうようなことが、一時ありました。それから、グランパスの方に失敗したっていう例にありましたけれど、何か有る前には前兆みたいのがあります。ちょっと張ってきている、その時に知っていればある程度現場で対処できたのだけど、それはちょっと張っているだけで、トレーナーの部分で止まってしまう。こっちまでくるのに時間がかかる間に、もっと表面化してきてフィジカルコーチのほうへは、実はあいつここ痛がっている、と言うようなことが後になって伝えられる。何でそんなところが、というようなことは結構ありました。だから、やっぱり常駐したドクターがコミュニケーションを常に取れると言うのは、トレーナー、ドクター、フィジカルコーチが常にいるわけですから、非常にいい連携がとれるなと思います。試合に出す、出さないかというのも、いろんなところに、選手をいかせなければいけないのです。診てきて選手がドクターにまあ1ヶ月かかると宣告されて戻ってきたりすることがあるわけです。逆にすぐできるよという場合もあります。そして、僕らが診てもっと早くあがれるのではないかと、逆にもっとかかるのではないかと思ってドクターを呼んで、話をすると、じゃあ、それだったらできますよとかいう話もあるのです。やっぱり駄目ですよ、とか。そういうところで選手に告知をしたり、それからトレーニングに復帰させたり，試合の出す、出さないというような、インフォームドコンセントなど、先生は常駐してらっしゃることで、約束ごとみたいなのはちゃんとできているのですか。

白石　そうですね。めったなことは言わないようにしています。と、いうのは結局いろんなチームの状況があるじゃないですか。だから、実際チームの中に常にいるわけですから、監督の希望、フロントの希望、選手のコンディション、全部わかりますし、その上で材料がたくさんできますから、それで、普通ならこれは1ヶ月と思ったとしても、まあタイミングをずらして、いろんなこと理解させてから話しをするとか、各部署に確認をとって、言ってもいいかという格好で、それから話をするとか、私の環境はそれをすぐできる状況です。そういった意味でケースそれぞれ違うのですけれども、総合的に判断した上で告知する必要があればしようと思っていますし、おっしゃるとおり私は良いコミュニケーションがとりうる環境にいるので、そういった意味では失敗例は少なくなってきているのではないかと思います。

喜熨斗　今、選手にも言っているのですが、コミュニケーションというのは選手同士、コーチ同士、やっぱりスタッフの中でも、やっぱりそういうメディカルとフィジカル、それからまあテクニカルという言い方もありますけれど、その全ての選手、スタッフがうまくコミュニケーションをとっていくのが、かなり必要なことになっていくのではないかなと、そのためにはやはりドクターの常駐というのは重要ですね。常駐してなきゃいけないとは思わないですけれども、ただ非常にいい手段のひとつだなとは思います。

池田　菅野さん。どうですか。

菅野　私も先生がいらっしゃるっていうのは、非常に心強いと思います。けれど、なかなかそういう状況に無いってことで、私の場合はドクターの関係というのは希薄です。そんな直接話しする機会がなくて残念ですけれど、ジュビロの場合は、ドクターのチームがありまして、そのドクターのチームとトレーナーが連携しながら、トレーナーがある程度そのトレーニングできる、できないというのを判断してくれて、ちょっとしたドクターの代わりになっている状況です。それでも、やはり十分な面と、なかなか賄いきれない面というところがあって、やはりそのドクターの目というのが、選手を長い目で見てきて、だいぶ一般の人と

スポーツ選手とは違うというその見極め方が、非常にうらやましいというか、すばらしいと思います。

池田　私がＡＣミランに行ったときに、ドクターは必ず選手に診断を伝えるときに、ワンランクレベル下の症状で言うのです。例えば２度のハムストリングの肉離れであると診断をしたけれど、選手には１度の軽傷だよと、ただスタッフ内では、もちろんガラス張りの診断を伝えるらしいのですけれど。白石先生、そういうところってどうなのですか。

白石　そういった傾向はあるかもしれません。例えば今おっしゃられた通りで、選手に少し軽めに説明をする場合もある。しかし、同時にフロント、コーチ陣にはこういう危険性もあるから、これだけの覚悟をしていたほうがいいよ、と本当の話しをすることが多いですけれど、実際にコーチと選手が話をするときに、誤解がおこらないように、例えば選手は監督に話をしたときに、俺軽傷っていわれているからできるだろう、とかいう格好で、よく話をするときがあるのですが、その時にやっぱり三者間の意見がきちっと調整できていないと困るものですから、そういったところを配慮しながら、言い方をそれぞれ変えることはあります。

池田　ミランのドクターは１年１年で契約しているのです。クラブ内で選手を守ってあげられるのは、ドクターであり、トレーナーである。その反面、試合で勝たなければ良い契約が結べない。という話しをそのドクターから聞いたとき、ハッと、しました。何かで頭を叩かれたようなショッキングな話しでした。

よく試合後、記者さん達がドクターを取り囲み、選手の怪我の具合を聞くシーンを良く見ます。この時ドクターの立場としては、嘘の診断は言えません。こういう時、先生の応対は大変ですよね。我々フィジカルコーチは選手のタイプによって、声の掛け方を使い分けしていると思うのですが。どうですか。

例えば、２、３ヶ月掛かる怪我だから、のんびり治せと声を掛けたり、全くその逆で一日も早く治せよ。なんて具合に。大きく分けてこのふたつのタイプを使い分けているように思うのですが。里内さんはどう思われますか？

里内　今先生の方で言われたことですが、程度の差ですよね。そんな中でやはり一番はアフタ・ケアの問題ですよね。先ほどもコミュニケーションの話もありましたが、私もどちらかと言いますと、あっけらかんな人間なものですから、大丈夫大丈夫で済ましてしまうのですが、選手の気持ちを無視した発言が多いと言われたりします。そこで、念押ししますのが、とにかく直すこと。ドクターの診察結果に対して治療に専念し、その後でフィジオセラピストのリハビリトレーニングを受けるという、しっかりとした回復のためのプロセスを経て、鍛え直してやるということを冷酷に伝えているのですが。我々コーチとしては合流のために特別にトレーニング時間をとって、精神的なリハビリを行います。つまりプレーに自信を持たせることを意味しています。アントラーズのチームドクターは皆さん明るい方ですので、そういった意味では、明るい雰囲気で選手の復帰を助けてやることで選手の気持ちも前向きになると思います。程度の差はありますが、そういうふうに選手との接し方を意識的にやっております。

池田　菅野さんはどうですか。

菅野　怪我、障害部位とかあるいは症状によっても違うのではないかと思います。骨折なんか、諦めるしかないですよね。くっつくまで。でも、筋肉系のトラブルというのは、なんかできそうだなー、でもどうかなーというわからない部分、そういう何か灰色的な部分を、もう少し明確にしていく必要があると思います。後は部位にしても、ジュビロの選手で顔面骨折した選手がいるのですけれど、顔面骨折したけど、他の部分はピンピン元気です。そうした時に、その眼球とその辺のところに、負担が掛からない程度のトレーニングがいいのか、そういうところを眼科の先生だとわからないのです。その患部だけみたら、とてもじゃないけど、そんな重いものはもっちゃいけないということになってしまうのですけど、どこらへんまでやっていけるのか、あるいはどういったところはやって悪いのか、というところをもっとこうお互いにやはりコミュニケーションをとりながら、あるいは患部外のトレーニングだったらもっとた

くさんやりましょうといったら、私たちフィジカルトレーニングの仕事になってくると思います。そういう仕事の連携というか、そういうものを確立していければいいと思います。

池田　ありがとうございます。自己管理という側面から栄養、休養あるいはメディカルケアということでお話しをいただきました。ただ現在、我々が携っているトップの選手は、育成時期にしっかりとした教育がされていない選手が多くを占めています。もちろん2002年以降は、しっかりと教育された選手が育ち、チームの中心あるいは全選手が真のプロとしてリーグが運営されていけば、このような問題は時間と共に解決されていくと思います。ただここ２、３年は現状と理想のギャップの中、フレキシブルに指導していかねばいけません。上手くスタッフでチームを組み、同じベクトルに向かって行くことが大切です。選手にとってトレーナーの存在は、自分の体を触らせ、コンディションの良し悪しを把握してもらう唯一の存在と言えます。ある意味では精神的な安住の場でもあります。ただそういう立場にあるトレーナーであっても、人間として間違っていることはきっちりと正してあげることが大切です。嫌われるとか、好かれるということではなく、選手の将来をまず考え指導するべきだと思います。その時は、うるさい奴だと思われるかも知れませんが、先々長い目で見たら、あの時あのトレーナーに叱りとばされ、マッサージ室から追い出されたなあ、なんて思い出が、選手達の人間性に大きくプラスになる気がします。今回のシンポジストであるフィジカルコーチの方々とは常に起っている問題について話し合っているのですが、全て行きつくところは自己管理になります。どうやってトレーニング効果を上げるか、というところは我々知識・経験を積み上げてきました。ただトレーニング、栄養、休養の３本柱の中で、栄養・休養の２本柱が選手の自己管理にゆだねざるを得ず、行き詰ってしまうのが現状なのです。

それから白石先生、我々現場のフィジカルコーチのほとんどは非常勤のドクターと仕事をしています。我々と同じ時間、チームと帯同し、感じられたこと多くあるかと思います。先生の感じられたこと、もっとこうしたらいいのでは、という積極的な意見お聞かせ下さい。今後共よろしく御協力下さい。

2002年に向け、Ｊリーグのコンディショニングというテーマで、現状と課題についてシンポジストの方々とディスカッションしてきましたが、全てが語り尽された訳ではありません。我々、常に現状を冷静に把握し、課題を解決するよう日々努力しています。スポーツライフマネージメントというキーワードを中心に、試行錯誤しながら日本サッカーの発展の為に尽力したいと願っています。本日はお忙しいところ、このシンポジウムに御参加頂きありがとうございました。

編集後記

本報告書が、サッカーの医・科学研究者のみならずサッカーに関わる全ての人に情報を提供するものとして、多くの方々に読みやすく理解しやすい価値有る情報として位置づけるため、報告書全体の体制を整える必要があると考えられます。

そこで、第21巻サッカー医・科学研究からは、著者に対し「原稿執筆に関するお願い」を参考に執筆頂けますようご協力をお願いしました。

結果的に、若干ご協力を頂けなかった方もおられ、「原稿執筆に関するお願い」の主旨が徹底できたとは言い難いですが、今後さらに、より良い報告書が作成できますように原稿執筆要領を見直すとともに、皆様のご理解、ご協力をお願い致します。

編集委員（第21回サッカー医・科学研究会実行委員）

科学研究グループ

磯川正教

丸山剛生

中塚義実

スポーツ医学委員会

河野照茂

宮川俊平

サッカー医・科学研究　第21巻

発　行　日　：　平成13年12月28日

発　行　所　：　（財）日本サッカー協会

〒150-0043

東京都渋谷区道玄坂1-10-8

渋谷野村ビル３階

Tel　03－3476－2011（代表）

印　刷　所　：　（株）高陽印刷所

〒232-0023

神奈川県横浜市南区白妙町3-39

Tel　045－251－4832