

## 高校生サッカー選手に必要な基礎体力を総合的に改善するための ボールを利用したトレーニングプログラムの検討

義岡昌明<sup>1)</sup>, 西聖二<sup>2)</sup>, 笹子悠歩<sup>1)</sup>, 山本正嘉<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>鹿屋体育大学大学院

<sup>2)</sup>鹿児島県立鹿屋工業高等学校

<sup>3)</sup>鹿屋体育大学スポーツ生命科学系

キーワード: サッカー, 高校生, トレーニング, 心拍数

### <論文概要>

ボールを利用したトレーニングを中心に行うことで、サッカー選手に必要な各種体力を総合的に向上させるようなトレーニング方法を考案し、K 高校サッカー部のレギュラー群と非レギュラー群を対象に3ヶ月間実施した。トレーニングの前後に、JFA フィジカル測定ガイドライン(2006年版)に基づいて11種目の体力テストを行った。その結果、20m走, 50m走, シヤトルラン, アジリティ2, ロングキック, スローイング, YOYO など多くの測定項目で、両群ともテスト成績が改善し、改善率の大きな項目では10-20%にも達した。したがって、本トレーニングプログラムは、基本的には、サッカー選手に必要な各種体力を総合的に改善し得ると考えられる。一方で、両群のいずれかのみに改善が見られたテスト項目もあった(アジリティ1, ホッピング, VMA)。これらの項目については、それぞれの群の体力や技術レベルに応じて、トレーニング内容をさらに的確に設定することにより、同等の効果をj得ることも可能と考えられた。バウンディングについては両群ともに改善が見られなかったが、このような体力項目の改善を図るためには、ボールトレーニングの内容を見直すだけではなく、補強トレーニングの導入も視野に入れて、トレーニング内容を再検討する必要があると考えられた。

スポーツパフォーマンス研究, 4, 71-92, 2012年, 受付日:2011年11月7日, 受理日:2012年5月22日

責任著者:山本正嘉 〒891-2393 鹿児島県鹿屋市白水町1 鹿屋体育大学 yamamoto@nifs-k.ac.jp

-----

### **Using a ball in a new training program for improving the physical fitness of high school soccer players**

Masaaki Yoshioka<sup>1)</sup>, Seiji Nishi<sup>2)</sup>, Yuho Sasago<sup>1)</sup>, Masayoshi Yamamoto<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Graduate School, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

<sup>2)</sup> Kagoshima Prefectural Kanoya Technical High School

3) Center for Sports Training Research and Education, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

Key Words: soccer, high school student, training, heart rate

**[Abstract]**

A training method that uses a ball to improve the physical fitness of high school soccer players was tested for 3 months at the K High School soccer club by dividing the players into a regular group and a non-regular group. Before and after the training, a physical examination of 11 items was administered, based on the JFA physical measurement guidelines (2006 edition). The results showed significant improvements in both groups on many tests, such as the 20-m run, the 50-m run, the shuttle run, agility 2, the long kick, the throw, and the yo-yo; improvement rates reached 10-20% for some tests. Therefore, the present training program was judged to be useful for improving the physical fitness required for soccer players. On the other hand, on some tests, including agility 1, hopping, and VMA (=MAS: Maximal Aerobic Speed), improvement was observed only in one of the groups. For those items, the training method should be adjusted more precisely according to the physical fitness and skill level of each group, in order to acquire an equivalent effect. No improvement was observed in bounding in either group. In order to improve this ability, training methods should be reviewed not only in terms of improving the ball-training method, but also by adding other forms of strength training.

## I. 緒言

高校生におけるサッカーの試合時間は60-80分間である。選手はこの時間の中で、キック、ジャンプ、タックルなどの瞬発的な筋力・パワーや、ダッシュ、スプリントのようなスピード能力、またそれらを繰り返し発揮するための持久力など、無酸素性および有酸素性のエネルギーを使った様々な体力が求められる<sup>3)</sup>。

その一方で、サッカーは足(脚)でボールを扱うという非日常的な運動特性を持ち、技術力の向上にはかなりの時間を要する。さらに、チームワークが重要となる戦術的な能力の向上については、特に初心者から経験者までが混在する一般的な高校の部活動の場合には、非常に大きな困難を伴う。その上、高校生の部活動では、授業、補習、学校行事等により、練習時間は限られているため、体力・技術・戦術の3要素に対して、それぞれ十分な時間をかけてトレーニング行うことは難しいという事情がある。

このため、トーナメント方式で行われる高校の三大大会(高等学校サッカー競技大会, 高等学校新人サッカー大会, 全国高等学校サッカー選手権大会)で好成績を上げるための方針として、ボールを使って技術的・戦術的な要素を向上させるトレーニングに時間をかけるかわりに、発育期である高校生にとっては改善しやすい基礎体力を向上させるために、ボールを使わない持久走や筋力トレーニングなどを重視しているチームも多い。しかし、後者のようなトレーニングが偏重されれば、技術的・戦術的な能力の向上が不十分となり、サッカー選手としての長期的な成長を考えた場合には問題がある。

以上のような問題を解決する方策として、ボールを使いながら技術・戦術・体力をいずれも向上させるようなトレーニング(以下、ボールトレーニング)が考えられる。Bangsbo<sup>1)</sup>は、サッカー競技においてボールを使わない体力トレーニングは専門的かつ効率的ではないと述べ、体力だけでなく技術的・戦術的レベルをも向上させ、しかも高い動機づけのもとで行うために、ボールトレーニングや、実際の試合を通して体力強化を図ることが、最良のトレーニング方法であるとしている。

著者らもこれまで、Bangsboの考え方にに基づき、ボールトレーニングを中心に据えた指導を行ってきた。しかし、競技レベルに大きな差のある高校生チームを対象として、その効果を実証的に検討した研究は非常に少ない。そこで本研究では、著者らが指導しているK高校のサッカー部を対象として、サッカー選手に必要な各種体力の向上を図るためのボールトレーニングを考案し、3ヶ月間実施した。そしてその前後で、JFAフィジカル測定ガイドライン2006年版(以下、JFAガイドライン)<sup>2)</sup>に基づいた体力テストを行い、レギュラー群および非レギュラー群において、それぞれどの程度の改善がもたらされるのかについて検討した。

## II. 研究方法

### A. 被験者

被験者は、同じ高校のサッカー部に所属している1-2年生26名とした。チームの実力は、地区大会において予選敗退(10チーム中5・6位程度)するレベルであった。ポジションの内訳は、ディフ

エンダー (DF) が 9 名, ミッドフィールダー (MF) が 12 名, フォワード (FW) が 5 名であった。これらの被験者を, 鹿児島県高校新人大会の試合に出場したかそうでないかにより, レギュラー群 12 名, 非レギュラー群 14 名に区別した。表 1 は, 被験者の年齢, 体格, サッカー歴を, レギュラー群, 非レギュラー群に分けて示したものである。

表 1. 被験者の年齢, 体格, サッカー歴

		レギュラー群	非レギュラー群
		(n=12)	(n=14)
年齢	(歳)	15.9±0.7	15.7±0.6
身長	(cm)	168.7±4.0	167.0±3.9
体重	(kg)	58.3±4.6	53.8±5.7
サッカー歴	(年)	8.6±1.5	7.0±2.5

なお, 全ての被験者に対し, 研究の目的, 測定内容および実験の安全性と危険性を十分に説明し, いつでも中止できることを明示したうえで, 実験に参加する同意を書面で得た。なお, 本研究は鹿屋体育大学倫理委員会の承諾を得たうえで, 鹿屋体育大学研究倫理指針 (人に関する研究) を遵守して実施した。

## B. 測定時期およびトレーニング期間

2010 年 10 月下旬の高校選手権鹿児島県大会において 3 年生が引退し, 1・2 年生のみの新チームが結成されたばかりの時期である 2010 年 11 月に 1 回目の測定 (Pre 測定) を行った。そして, 2011 年 1 月までの 3 ヶ月を本トレーニング研究の対象期間とした。2 回目の測定 (Post 測定) は, 1 月に行われた鹿児島県高校新人大会の終了後の 1 月下旬に行った。

## C. トレーニングの方針と内容

トレーニング期間の中で, 1 月下旬に行われる鹿児島県高校新人大会を年間の主目標の 1 つに設定し, これに照準を合わせた期分けを行った。また, 週末に練習試合を行った時には, そこで明らかとなった課題を, PDCA サイクル (Plan, Do, Check, Action) の考え方をを用いて検討・修正し, 翌週のトレーニングに反映させた。

本トレーニングにより介入を行う以前の地区新人大会の観察では, 他チーム (高校総体ベスト 8 のチーム) と比べ, オフェンス (攻撃) に関しては優れた能力を有し, 得点を取るケースが多い反面,

失点をするケースも多かった。これらの失点は試合の後半に多く、攻撃側に関してはパスの精度が落ち、パスミスが目立ったり、相手ゴール前で的人数が少ない状況等が多く見られた。

またディフェンス(守備)に関しては、相手チームよりも多い人数を配置しているにも関わらず、守備に戻らなくてはならない状況で疲れてしまい戻れない、脚が止まり抜かれても追えない、DFラインの上げ下げが行えない等、体力不足が原因で失点を許してしまっているケースが多く見られた。

それに加えて、連係ミスやコミュニケーション不足等のため、組織でボールを取りに行く意識が低く、簡単に失点してしまうケースも多かった。これは、トレーニングのテーマを設けず、トレーニングの原理・原則の一つである「意識性」への配慮が不十分であったためであると考えられた。

そこで、戦術テーマの大きな柱を「DF 強化」とし、個人、グループ、チーム全体として、ディフェンスを重視したトレーニング内容を設定した。また、もともと攻撃力があるチームのため、その良さを消すことなく、さらに攻撃力の向上を目指すために、攻撃面に関する指導は従来通り行った。また、このような攻撃力の向上に関する指導は、間接的に守備力の向上にもつながるとも考えた。

表 2,3,4 は、PDCA サイクルの考えをもとに実施した各月でのトレーニングの期分けと、トレーニングの詳細、および運動強度等について、月ごとの合計時間を記したものである。いずれの時期においても、本トレーニングの目的であるボールトレーニングを中心に行い、これによって各種基礎体力を向上させる配慮をした。11月から1月までの3ヶ月における、トレーニングの目標と内容の詳細は以下の通りである。

### 1)11月のトレーニング

表 2. 11月のトレーニング内容

週		1週目			2週目			3週目			4週目		
試合		秋季地区新人大会 vs鹿屋農家 vs鹿屋 vs岩川・東古 vs鹿屋			練習試合 vs鹿屋								
期分け		準備期											
テーマ		個人戦術(DF)											
主なトレーニング内容		1対1 2対2			1対1 2対2			1対1 2対2 紅白戦			1対1 2対2 紅白戦		
備考		Pre測定			Pre測定			テスト前1週間 1時間程度の トレーニング 土日OFF			前半: 考査 後半: 練習		
トレーニング 時間(min)	300~												
	240~300												
	180~240												
	120~180												
	60~120												
	0~60												
		低強度	中強度	高強度	低強度	中強度	高強度	低強度	中強度	高強度	低強度	中強度	高強度

11月は、PDCA サイクルの結果から、DF の個人戦術をテーマに掲げてトレーニングを行った(表 2)。すなわちトレーニング前の試合の観察から、DFは1対1で簡単に抜かれる場面が多く見られた。

また, DF のワンサイドカットや数的優位でボールを取りに行く姿勢等の意識の低さが目立った. そこで1週目と2週目は, DF の基本である1対1や2対2の練習を行い, ワンサイドカットやFWとの間合い, 腕や体の使い方などを重点的に行った.

FW は, 相手を抜き去るようスピードや緩急をつけること, フェイント等, ある程度選手の自由な判断ができるようなプレーをさせるようコーチングを行った. コートの広さは横 30m×縦 40m とし, 11月の前半はFWとDFを対峙した状態から始めた. このような30分程度のトレーニングを週3回の頻度で行った.

11月の後半は, 2学期末の考査前および考査中ということもあり, 1, 2週目のトレーニングの確認も含めて, 同様のトレーニングを導入した. また, 紅白戦等の1ゲーム60分程度のゲーム形式のトレーニングを週2回程度行った. この際, 1対1の重要性を促すことに加え, 技術レベルの低い選手に対しては, ボールに対する積極性が低く, 高強度の負荷がかかりにくいいため, ミスを恐れないようチャレンジを促したり, プレーを途中で止めさせず最後までやり切るよう指示を与えた.

## 2) 12月のトレーニング

表 3. 12月のトレーニング内容

週	1週目	2週目	3週目	4週目								
試合	大隅リーグ vs 鹿屋中央	鹿屋市高校リーグ vs 鹿屋 vs 鹿屋農業	市権野温泉大会 vs 伊集院 vs 鹿児島中央 vs 加治木 vs 国分 vs 川内									
期分け	試合準備期											
テーマ	グループ戦術(DF)											
主なトレーニング内容	4対4のボール ポジション 4対4のミニゲーム (条件付き) 3対2(サイドでの局面)	1対1(高強度) 4対4 4対4 (ゴール・キーパー有)	1対1(高強度) 4対4 3対2(サイド局面) 紅白戦	2対2対2 紅白戦								
備考				年末OFF								
トレーニング 時間(min)	300~											
	240~300											
	180~240											
	120~180											
	60~120											
	0~60											
	低強度	中強度	高強度	低強度	中強度	高強度	低強度	中強度	高強度	低強度	中強度	高強度

12月は, PDCA サイクルの結果から, DF のグループ戦術をテーマに掲げた(表 3). 週末に行った試合の観察から, 個々の DF 意識は向上しているように感じたが, チーム全体でボールを取りに行くイメージが共有できていなかった. そのため, 12月の前半は, 実際の試合で起こりうる両サイドや中央での局面を抽出してトレーニングを行うこととした.

具体的には, FW からワンサイドカットを行う事によって, 相手をサイドへ追い込み, そこで数的優位でボールを取りに行くイメージをチーム全体で共通理解することを目的とした. このために, サイドでの4対4や, 3対2等の, 守備側の数的同数や数的不利の状況で, 30分程度のゲーム形式の

対人トレーニングを週4回の頻度で行った。この時のコートの広さは、ゲームを行う人数によって、横40m×縦50mや横25m×縦40m等と適宜変化させた。

2週目および3週目には、週末の試合の観察において、中央での攻防やアタッキングサードでの攻防に弱さが目立ったため、シュートゲームの要素を取り入れた4対4や高強度の1対1を導入した。4週目は年末を迎えるため、1月から導入しようと考えている、攻守の切り替えをテーマとした2対2対2のトレーニングをスムーズに導入できるように、内容などの説明を行った。

### 3) 1月のトレーニング

表4. 1月のトレーニング内容

週	1週目	2週目	3週目	4週目								
試合	磐島市長杯 VS大口 VS松隈 VS草人工業 VS川内商工	黒潮杯 VSれいめい VS国分	県新人大会1回戦 VS種子島	県新人大会2回戦 VS徳之島 VS鹿児島城西								
期分け期	試合準備期			試合期								
テーマ	チーム戦術(DF)および守備から攻撃への切り替え											
主なトレーニング内容	2対2対2 6対6(オールコート) 9対9	2対2対2 6対6 8対8 紅白戦	2対2対2 3対3対3 6対6 紅白戦									
備考	年始OFF			Post測定								
トレーニング時間(min)	300~											
	240~300											
	180~240											
	120~180											
	60~120											
	0~60											
	低強度	中強度	高強度	低強度	中強度	高強度	低強度	中強度	高強度	低強度	中強度	高強度

1月は、PDCAサイクルの結果から、DFのチーム戦術および守備から攻撃への切り替えをテーマに掲げ、6対6や8対8等、実際のゲームに近いフォーメーションを用いながらのトレーニングを、1回1時間半程度として週3回の頻度で行った(表4)。この時のコートの広さは、横25m×縦20mや実際のゲームに近い形にするため、試合同様(横105m×縦68m)の大きさとした。また守備だけの意識ではなく、ボールを奪った後にすぐに攻撃につながるような意識や、攻守の切り替えの意識も同時に持たせるように2対2対2のトレーニングも導入した。1月後半は試合期であるため、2対2対2の応用である3対3対3や、紅白戦などを中心に行った。

トレーニング強度の目安として、Bangsbo<sup>1)</sup>が示した、サッカー選手のための有酸素トレーニングにおける心拍数の目標値を参考とした。すなわち、低強度(平均130bpm;80~160bpm)・中強度(平均160bpm;130~180bpm)・高強度(平均180bpm;160~200bpm)の3種類のトレーニング強度を設定して、ボールトレーニングを実施した。その際、各選手に負荷が十分にかかっているかを確認するため、心拍モニター(RS-400, Polar社製)を用いて心拍数のレベルを確認しながらトレーニング

ングを行った。なお、心拍モニターは台数に限りがあるため、レギュラー群 12 名中 8 名にのみ装着させた。

また心拍数は、有酸素系の能力への負荷の目安となる指標であるが、スピードや筋力といった無酸素系の能力にも刺激を与えるようにするため、ハーフコートでのダッシュを伴う 1 対 1 や、オールコートでの 2 対 2 等のメニューも取り入れた。その際、無酸素系の能力に対して十分な負荷がかかっているかについては、客観的な指標がないため、指導者の主観(抜かれたり、取られたり、ミスをした際、追うべきところで追わなかったり、行くべきところで行かなかったりした時に取りに行かせる、ミスをカバーするようなプレーをさせるようコーチングを行う等)によって、スピード等の強度が足りているかを随時チェックし、不十分と判断した場合には走スピードを上げさせるような指示を与えた。

#### D. 具体的なトレーニング内容

[動画 1](#) は、低強度刺激をねらいとしたトレーニングの一例である。FW3 人で三角形を作り、真ん中にいる DF(1 人)にボールを取られないようにしながらパスを回す練習である。ルールとして、フリータッチや利き足のみフリータッチ、非利き足のみフリータッチ、2 タッチ以内、絶対 2 タッチなど適宜変化させて行い、フィールドの大きさは 8m×8m の正方形とした。このトレーニングは 1 分程度の運動を 15 秒の休息を挟み、2～3 セット行った。

トレーニング時の注意点として、DF はボールに対して取りに行く姿勢を徹底させるとともに、タッチ数などのルールにより展開が変化するため、その変化を考えて適宜対応するように指示を与えた。また FW には、パスを出した後に必ず次の展開を考えて動く事を意識させ、同じ場所に留まらないように注意させた。

このような低強度のトレーニングは、ウォーミングアップや基本技術の習得、その日のトレーニングの目的を加味した要素も取り入れながら行った。1 日約 30 分のトレーニングを毎日、11 月は合計約 9 時間、12 月は合計約 7 時間、1 月は合計約 7 時間行った(表 2, 3, 4)。

[動画 2](#) は、中強度刺激をねらいとしたトレーニングである。このトレーニングは、FW5 人対 DF3 人という DF の数的不利な状況でのボールポゼッションである。このトレーニング中 DF は、FW を狭い局面に追い込むように 3 人で協力しながら行わせた。一方 FW は、ボールを簡単に失わないようにし、DF を引きつけボールをフィールドのサイドからサイドへパスをするなどといったように、状況が展開するように指示を与えた。この時指導者は、休憩時間をなるべく少なくするため、1 つのプレーが終わった後すぐに次のボールをフィールドへ入れる事とした。

[動画 3](#) も、中強度刺激をねらいとしたトレーニングである。このトレーニングでは、横 68m×縦 80m の範囲内において、FW・DF という形で役割をはっきりさせた状態で 8 対 8(1・3 セット目はフリータッチ、2 セット目は 2 タッチの条件)のトレーニングを行っている。トレーニング時間は 1 回 20 分とし、DF は組織でボールを取りに行く事を重点的に意識させた。このトレーニングは実際の試合(11 対 11)より人数は少ないが、より実践に近い状況のため、試合と同様のルールで行った。

このような中強度のトレーニングを、11 月は 1 回約 1 時間を週に 3 日程度(合計約 11 時間)行



い, 12月 は 1回約 30分を週に 3日程度(合計約 7時間)行い, 1月 は 1回約 30分を週に 3日程度(合計約 7時間)行った(表 2, 3, 4).

**動画 4** は, 高強度刺激をねらいとしたトレーニングの一例である. このトレーニングでは, FW・DFともにダッシュを取り入れてからの 1対1の対人トレーニングを行っている. このトレーニングでは, ボールに先に触った方が FW とし, 攻守の切り替えを自由とした. フィールドを横 68×縦 50m と広くとり, 全力でダッシュを行うよう指示を与えた.

この時に指導者は, 選手のポジション等を考慮した上で, ゴロや浮き玉, 回転をかけるなど, 実際の試合で起こりそうな場面を想定してボールを出すようにした.

**動画 5** も, 高強度刺激をねらいとしたトレーニングの一例である. このトレーニングでは動画 4と同様に, FW・DFともにダッシュを取り入れてからの 2対2の対人トレーニングであり, フィールドを横 68m×縦 50m と広くとり, 全力でダッシュを行うよう指示を与えた. このトレーニングは動画 4(1対1)からの延長上に位置するものであり, DF はボールを取って終わりにするのではなく, クリアや攻守の切り替えの意識を持って行うよう指示した.

**動画 6** も, 高強度刺激をねらいとしたトレーニングの一例である. 2人1組を 3組作り, 4人がボールを回し(FW), 2人が DF を行い, ボールを取られた際には, ボールを取られた選手の 2人組はすぐに DF になることとした. フィールドの大きさは 10m×10m としたが, ボール回しの状況や, 簡単にボールを失うようであれば適宜フィールドを広げることとした. トレーニング時間は 1回 3分程度としたが, 全体の動きや流れに応じて時間設定も適宜変化させて行った.

このトレーニング時の注意点として, ボールを簡単に奪われないようにし, もし奪われた場合にはすぐに DF 側に回るといった, 攻守の切り替えの意識を重点的に行わせた. また, 低強度の練習よりもフィールドを広くとっていることから, フィールドを広く使わせることも意識させた.

このような高強度のトレーニングを, 11月 は 1回約 1時間を週に 2日程度(合計約 9時間)行い, 12月 は週に 4日程度(合計約 14時間)行い, 1月 も週に 4日程度(合計約 18時間)行った(表 2, 3, 4).

## E. トレーニング前後での体力測定

本トレーニングの効果を検討するために, JFAガイドライン<sup>2)</sup>に準拠して, 20m走, 50m走, シヤトルラン(10m×5), アジリティ1 (ステップ50:DFラン中心), アジリティ2 (FWラン中心), ロングキック(利き足・非利き足), ホッピング(利き足・非利き足), バウンディング, スローイング, VMA「45-15法」(以下, VMA), YOYO Intermittent Recovery Test (Level2) (以下, YOYO)の計11種目のフィールドテストを行った. これらのテストは, 芝生ではなく学校の土のグラウンドで行い, 測定はそれぞれ1回ずつとした.

なお, 各測定項目およびPre・Post測定のいずれにおいても, 被験者の故障等の都合により, 測定に参加できなかった被験者もいた. このため, テストごとにPre・Post測定を両方行えた者のみを分析対象とした. また, ゴールキーパーについては分析対象から除くこととした.

## F. 統計処理

トレーニング効果の評価は、レギュラー群と非レギュラー群とに分けて、平均値と標準偏差を算出し、その変化率で行った。また、JFAガイドライン<sup>2)</sup>にU-13やU-15のトップ選手のデータが記載されている場合には、それらとも比較した。

## III. 結果

### A. トレーニング中の生理応答

図1は中強度刺激、図2は高強度刺激を目的としたトレーニングを行っている際の心拍数の推移について、1名のレギュラー選手の例を示したものである。運動中の心拍数は、それぞれBangsbo<sup>1)</sup>のカテゴリ分けにおける中強度、および高強度の領域で推移していた。心拍計は、個数に限りがあるため、レギュラー群の8名にのみ装着していたが、この8名については指導者が適宜チェックし、図1や図2のような領域でトレーニングが行われていることが確認できた。

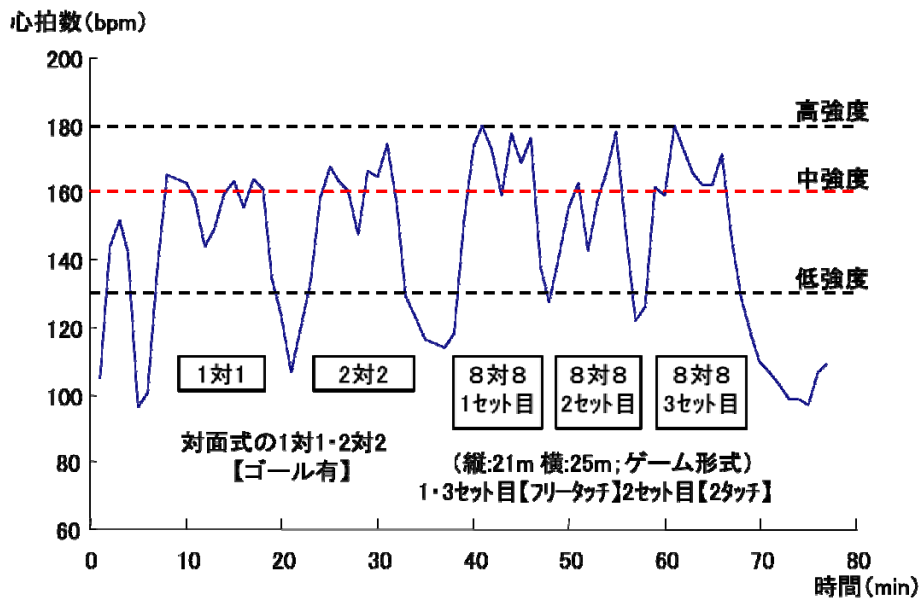


図1. 中強度刺激をねらいとしたトレーニング中の心拍数の推移(1名の典型例)

破線は、Bangsbo(2008)が示すサッカー選手のための有酸素トレーニングにおける心拍数の目標値を表す。

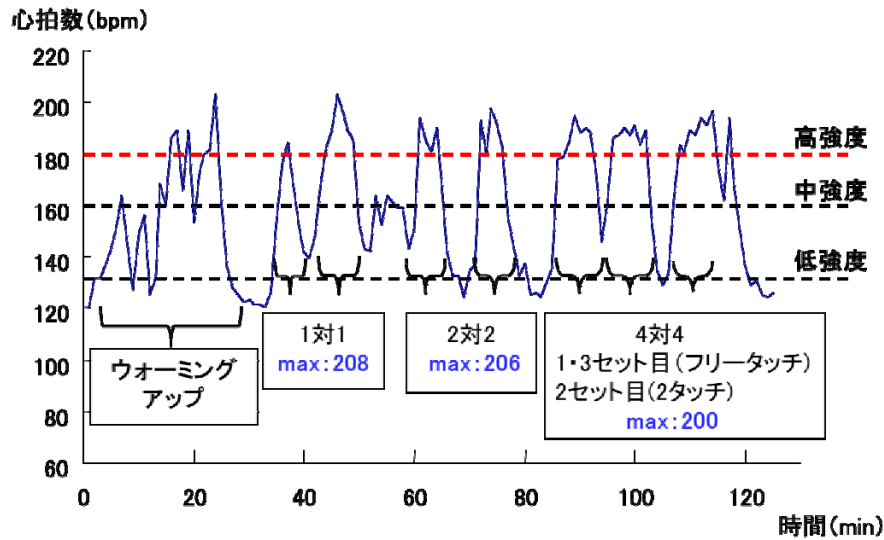


図 2. 高強度刺激をねらいとしたトレーニング中の心拍数の推移(1名の典型例)

破線は, Bangsbo(2008)が示すサッカー選手のための有酸素トレーニングにおける心拍数の目標値を表す.

### B. トレーニング前後での体力測定値の変化

図 3(a)は, 本トレーニングの前後における 20m 走タイムの変化を示したものである. レギュラー群・非レギュラー群とも, トレーニング後にはタイムが 10%程度改善した(それぞれ, -11.6%, -8.8%, 以下同様). また図 3(b)は, 50m 走タイムの変化を示したものである. 20m 走のような大きな改善率ではなかったが, 両群とも 4%程度の改善が見られた(-3.9%, -3.7%).

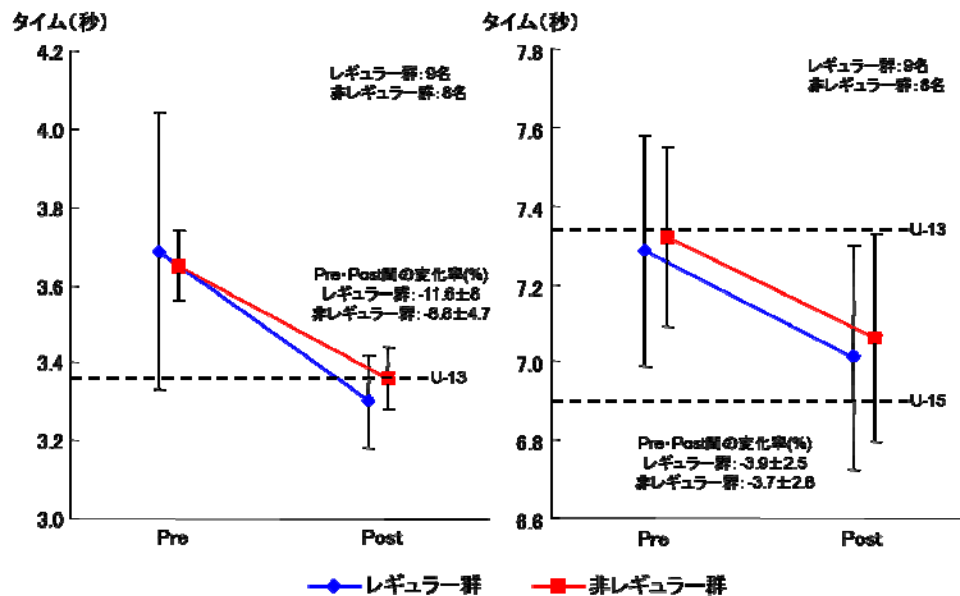


図 3. トレーニング前後での 20m 走(a)と 50m 走(b)タイムの変化

図 4 は, シャトルランタイムの変化を示したものである. 両群とも 4-5%程度の改善が見られた (-4.0%, -5.1%).

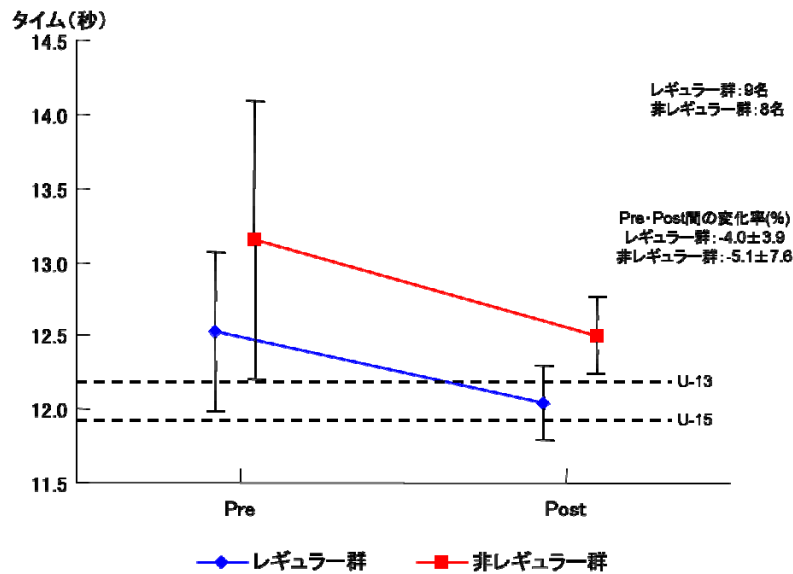


図 4. トレーニング前後でのシャトルランタイムの変化

図 5(a) は, アジリティ1のタイムの変化を示したものである. 非レギュラー群では-3.8%の改善が見られたが, レギュラー群の改善率は-1.2%と小さかった. 図 5(b) は, アジリティ2のタイムの変化を示したものである. 両群とも大幅にタイムが改善した (-21.4%, -18.7%).

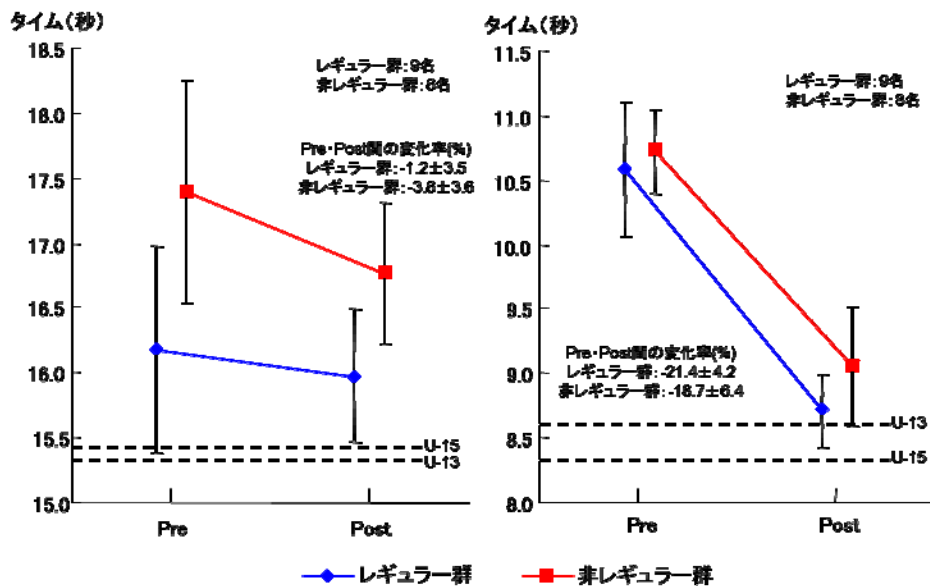


図 5. トレーニング前後でのアジリティ 1(a)とアジリティ 2(b)テストのタイム変化

図 6(a)は、利き足ロングキックの飛距離の変化を示したものである。両群とも大きく改善したが、特にレギュラー群で顕著であった(14.8%, 9.8%)。図 6(b)は、非利き足ロングキックの飛距離の変化を示したものである。両群とも大きく向上した(9.4%, 10.5%)。

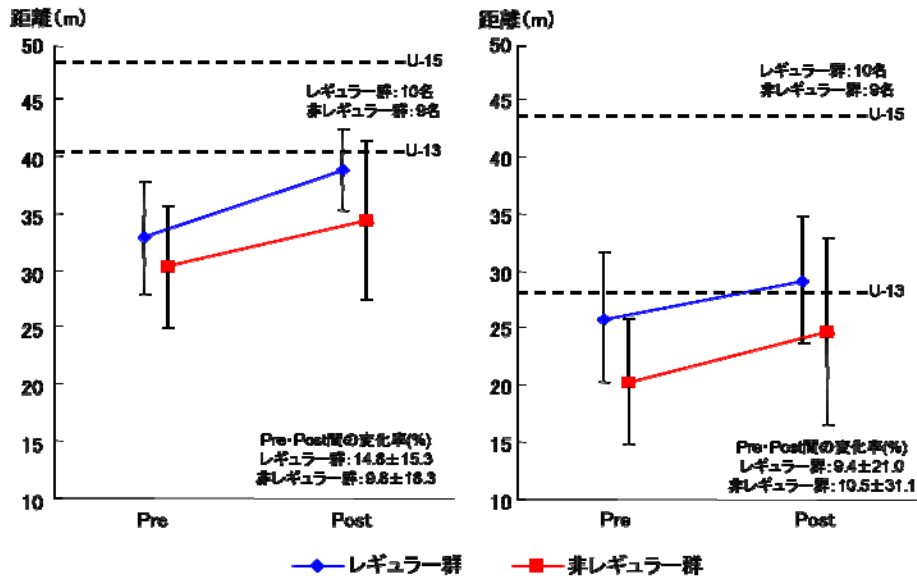


図 6. トレーニング前後での利き足(a)と非利き足(b)によるロングキック距離の変化

図 7(a)は、利き足でのホッピングの距離の変化を示したものである。非レギュラー群では 4.5%の改善が見られたが、レギュラー群では改善は 1.4%と小さかった。図 7(b)は、非利き足でのホッピングの距離の変化を示したものである。両群とも改善傾向は見られたが、非レギュラー群の方で改善率が大きかった(2.9%, 5.3%)。

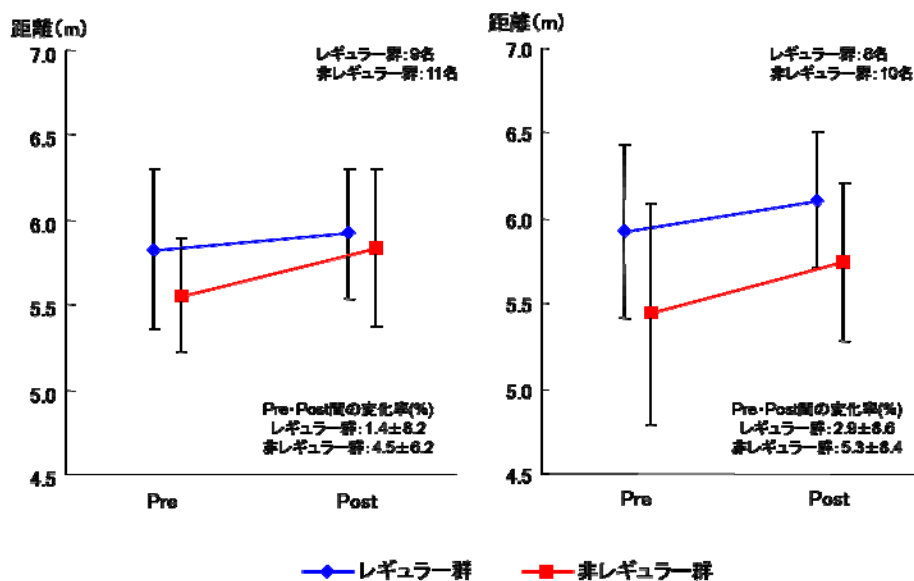


図 7. トレーニング前後での利き足(a)と非利き足(b)でのホッピング距離の変化

図 8 は、バウンディングの距離の変化を示したものである。両群ともほとんど改善は見られなかった(-1.6%, 0.3%)。

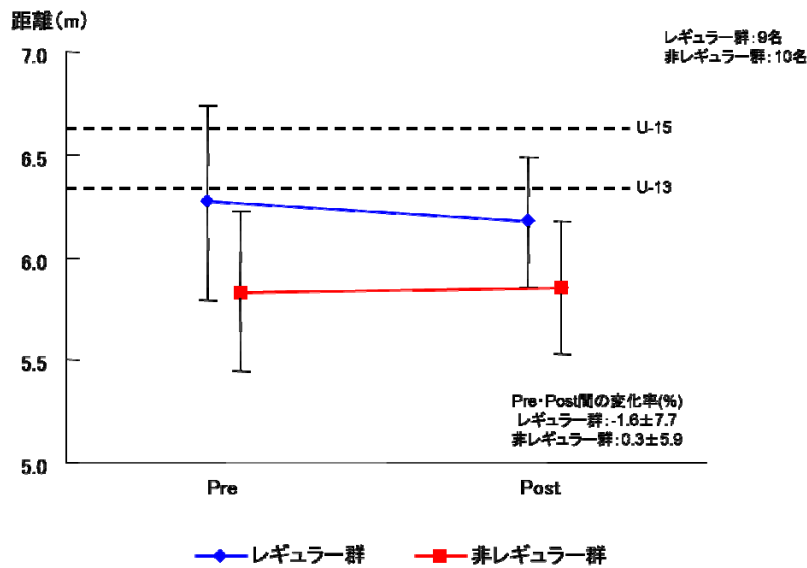


図 8. トレーニング前後でのバウンディング距離の変化

図 9 は、スローイングの飛距離の変化を示したものである。両群ともに改善が見られたが、レギュラー群の改善の方が大きかった(6.5%, 3.6%)。

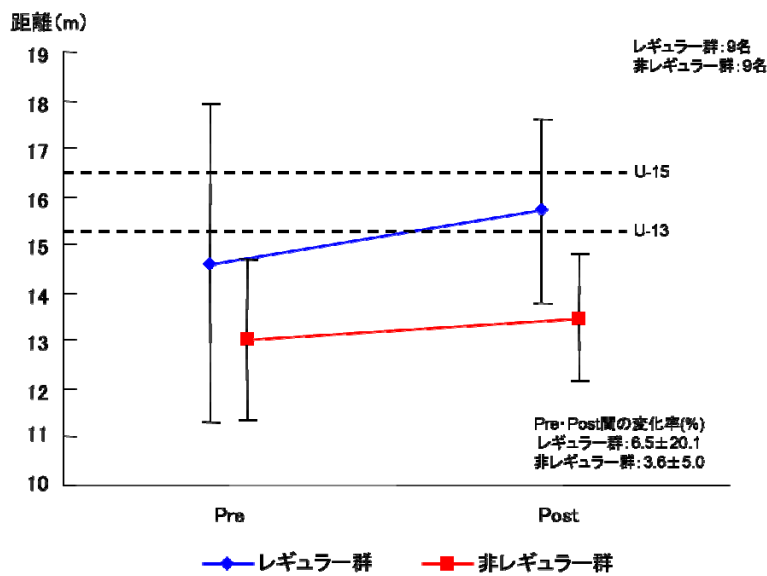


図 9. トレーニング前後でのスローイング距離の変化

図 10 は, VMA の本数の変化を示したものである。レギュラー群では 1.7%の改善が見られたが, 非レギュラー群では-2.7%とトレーニング前の値よりも低下していた。

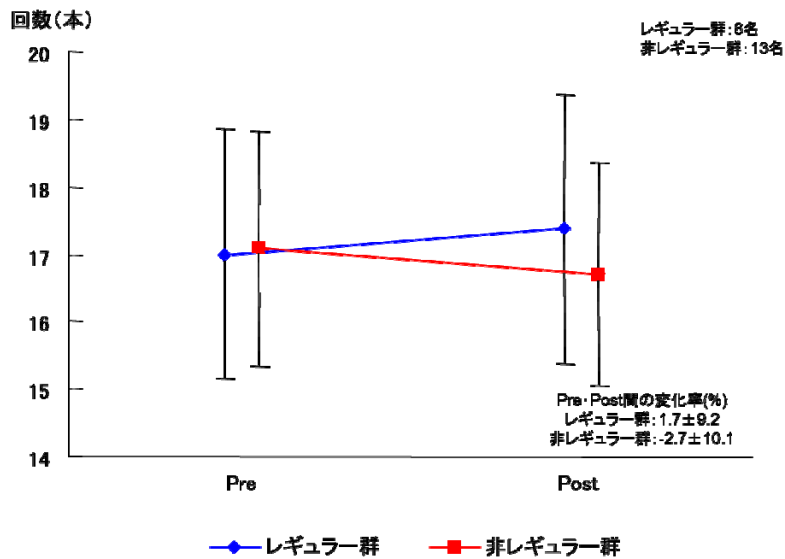


図 10. トレーニング前後での VMA 本数の変化

図 11 は, YOYO の距離の変化を示したものである。両群ともやや改善が見られた(2.8%, 2.2%)。

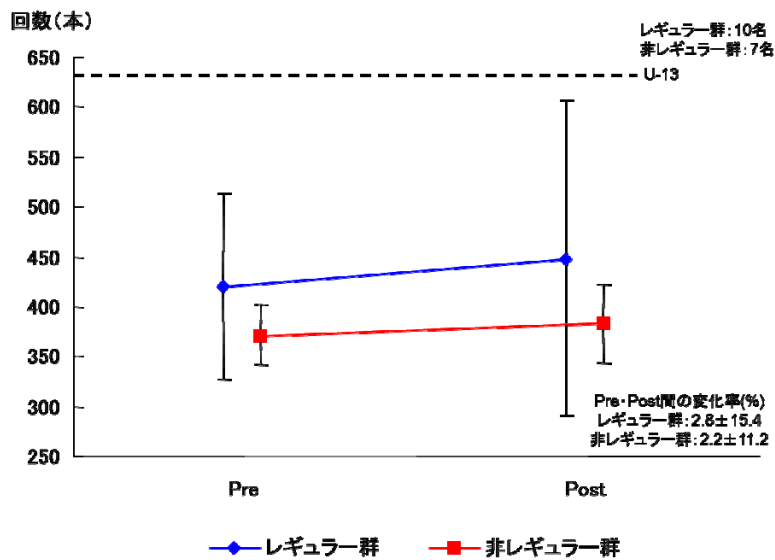


図 11. トレーニング前後での YOYO 距離の変化

表 5 は, JFA ガイドラインに示された, 各種体力テストとそれに対応する体力要素(スピード, パワー, 筋力, バランス, スキル, 持久力, スピード持久力)との関係を示す一覧表(太枠で囲った部分)に, 今回のトレーニングによって各種の体力がどの程度向上したかを, レギュラー群と非レギュラー群に分けて変化率で書き込んだものである。両群とも, ほとんどの体力要素で, それに該当するい

ずれか、もしくは全てのテスト成績が改善していた。

表 5. 各種体力テストと、JFA がそれに対応すると規定している体力要素、および本トレーニングによるレギュラー群と非レギュラー群におけるテスト成績の変化率

測定項目 体力要素	20m		50m		シャトルラン	アジリティ1	アジリティ2	利き足 ロングキック	非利き足 ロングキック	ホッピング	バウンディング	スローイング	VMA	YOYO	
	レギュラー群の変化率	非レギュラー群の変化率	レギュラー群の変化率	非レギュラー群の変化率	レギュラー群の変化率	非レギュラー群の変化率	レギュラー群の変化率	非レギュラー群の変化率	レギュラー群の変化率	非レギュラー群の変化率	レギュラー群の変化率	非レギュラー群の変化率	レギュラー群の変化率	非レギュラー群の変化率	
スピード	-11.6%	-8.8%	-3.9%	-3.7%	-4.0%	-5.1%	-1.2%	-3.8%	-21.4%	-18.7%					
パワー							-1.2%	-3.8%	-21.4%	-18.7%	14.8%	9.8%	9.4%	10.5%	
筋力										14.8%	9.8%	10.5%	1.4%	4.5%	
バランス					-4.0%	-5.1%					1.4%	4.5%	-1.6%	0.3%	
スキル									14.8%	9.8%	10.5%	1.4%	4.5%	6.5%	3.6%
持久力													1.7%	-2.7%	
スピード持久力														2.8%	2.2%

#### IV. 考察

##### A. 直線的なダッシュ能力の改善

20m 走, 50m 走という直線的なダッシュ能力は、程度の差はあるがいずれも改善した(図 3, 表 5)。たとえば Pre 測定時の 20m 走では、レギュラー群は U-13 よりも 9.8%, 50m 走では U-15 より約 7% 劣っていたが、本トレーニングの結果、20m 走では U-13 よりも記録は上回り、50m 走においても U-15 と約 2%の差にまで接近していた。

したがってボールを使って行う本トレーニングは、直線的なダッシュ能力を大きく改善させる効果があるといえる。なお、タイムの改善率は 50m 走よりも 20m 走の方が大きかった。これは本ボールトレーニングの性質上、ごく短い距離のダッシュを多く行っていたためと考えられる。

##### B. 方向転換を伴うダッシュ能力の改善

シャトルランにおいても、両群ともに改善が見られた。たとえば、Pre 測定時のレギュラー群の値は U-15 よりも 5%劣っており、アジリティ 2 においても U-13 よりも約 23%劣っていた。しかし Post 測定時には、トップ選手の値とほぼ同程度まで向上していた(図 4, 図 5, 表 5)。したがって本トレーニングは、切り返しを伴うダッシュ能力の改善にも効果があるといえる。また、サッカー選手の特性を考慮した方向転換走テストであるアジリティ 2 についても、両群とも 20%程度という大きな向上を示した(図 5, 表 5)

先行研究において、直線走と方向転換走タイムとの間には、有意な正の相関関係があると報告



されている<sup>6,7)</sup>。また塩川らは<sup>5)</sup>、直線走タイムとジグザグ鈍角走タイムの間に相関関係があると報告している。このことを考えると、本研究において見られた 20m 走や 50m 走といった直線走能力の改善が、アジリティ 2 やシャトルランといった方向転換走能力の改善をもたらした理由の一つと考えられる。

また本トレーニングでは、レギュラー選手では心拍数をモニターしながら、特に中～高強度の運動強度となるようなボールトレーニングを中心に行った。このトレーニングの中心となるものは対人プレーである。対人プレーは、攻撃側・守備側ともにアクションやリアクションを繰り返し行うため、攻撃側は守備側を抜き去るためのテクニックはもちろん、静止した状態からの動き出しや、方向転換等の繰り返し動作が重要である。同様のことは守備側についても言える。このようなトレーニングの特性が、切り返しの能力の改善に寄与した可能性も高いと考えられる。

大塚らは<sup>4)</sup>、ラダートレーニングによるアジリティ能力の効果が現れ始める期間について検討しており、週 3 回のラダートレーニングによってこの能力を向上させるには、2 カ月以上を要すると報告している。本研究の場合、このようにラダーを使用してアジリティに直接刺激を与えるトレーニングではないが、ボールを使った 1 対 1 や、2 対 2 といった対人プレーの中で、切り返し動作を行うことを 3 カ月程度行うことで、ラダートレーニングと同様なアジリティ能力の改善が得られたと考えられる。

なお同じ方向転換走でも、アジリティ 1 では、アジリティ 2 よりも改善率が小さかった(図 5, 表 5)。この理由については不明であり、今後の検討課題である。

### C. キック能力の改善

両群における利き足・非利き足でのロングキック能力は、10%前後という大きな改善率を示した(図 6, 表 5)。たとえば、レギュラー群の利き足によるキック能力は、U-13 の値と比べて、Pre 測定の時点では約 19%劣っていたが、Post 測定時には 4%の差にまで縮まっていた。非利き足によるキックの能力についても、Pre 測定では U-13 の値よりも約 10%劣っていたが、Post 測定時では U-13 の値よりも向上していた。

したがって、本トレーニングは、キック能力の改善にも効果的であったといえる。本トレーニングでは、ロングキックを取り入れたトレーニングは行わなかった。しかし、ボールトレーニングを多用することによって、キックを行う機会も増え、それがキック能力や技術の改善にもつながったと考えられる。

### D. ジャンプ能力の改善

ジャンプ能力の指標の一つであるホッピングについては、非レギュラー群の改善(利き足:4.5%, 非利き足:5.3%)の方が、レギュラー群の改善(利き足:1.4%, 非利き足:2.9%)よりも大きかった(図 7, 表 5)。従って本トレーニングは、初期値の低い選手にとって特に効果が高かったと言える。レギュラー群の能力をさらに改善するためには、本トレーニングよりもさらに大きな負荷がかかるような工夫が必要と考えられる。

ジャンプ能力のもう一つの指標であるバウンディング能力については、両群ともにほとんど向上は

見られなかった(図 8, 表 5). したがって, この能力を改善するためには, 本ボールトレーニングの方法を大きく見直す必要があるといえる.

ホッピングもバウンディングも, 素早い切り返しを伴う爆発的なジャンプ能力である. そして, 前者は初期値の低い非レギュラー群のみが改善し, 後者では両群ともに改善しなかった. このことは, ボールトレーニングのみでは, このようなジャンプ能力の改善は困難であることを意味するものかもしれない. これらの能力の改善を目的とする場合には, プライオメトリックトレーニングのような補助トレーニングを導入する方が効率的といえるかもしれない.

### E. スローイング能力の改善

スローイングについても, 両群ともに一定の改善が見られた(図 9, 表 5). たとえばレギュラー群において, Pre 測定時には U-13 よりも 4.6%劣っていたが, Post 測定時には, それを上回る値に到達した.

スローイングは, 腕および体幹の「筋力」や「パワー」, そして「スキル」を要する運動である. 本トレーニングでは, このような能力を高めるトレーニングは行っていなかった. しかし, ボールトレーニングを多用することによって, 特にスローイングに関わる体力的な要素が改善し, これがスローイングの成績の向上にもつながった可能性が考えられる.

### F. 持久力とスピード持久力の改善

持久力の指標である VMA と, スピード持久力の指標である YOYO は, レギュラー群ではそれぞれ 1.7%と 2.8%改善した(図 10, 図 11, 表 5). これらの改善率は, 他の体力テストの改善率に比べて低いものの, 指導者が本トレーニングの前後でレギュラー群の試合を観察する限りでは, 持久力は大きく改善したという印象であった.

すなわちトレーニング前では, 守備に戻らなくてはならない状況で疲れてしまい戻れない, 脚が止まり抜かれても追えない等, 体力不足が原因で失点を許してしまうケースが多く見られた. 一方トレーニング後には, そのようなケースが少なくなり, DF のプレスやサイドで取るという, チームの戦術を最後まで徹底して行うことができていた.

レギュラー群で, このような持久力の改善が見られた要因の一つとして, 心拍計を用い, Bangsbo<sup>1)</sup>の提示した有酸素性能力に適切な刺激を与えるための心拍数の目安に従って, 様々なボールトレーニングを行ったことが考えられる. また, VMA よりも YOYO の改善率が高かった理由としては, ボールを使ったダッシュの反復トレーニングを行うことで, 連続的な持久能力よりも間欠的なハイパワーの持久能力の方がより大きく改善したものと考えられる.

一方, 非レギュラー群に関しては, VMA の成績はむしろ低下傾向にあり(-2.7%), YOYO の改善率もレギュラー群に比べると低かった(2.2%). 非レギュラー群については, 試合における観察結果がないため, 本トレーニングが非レギュラー群のサッカーにおけるパフォーマンスにどの程度の効果をもたらしたかは不明だが, テスト成績の結果から判断する限りでは, 持久能力については十分

に改善しなかった可能性が高い。

この理由としては、次のようなことが考えられる。すなわち実験前の予想では、レギュラー群と非レギュラー群が本ボールトレーニングを行った場合、どちらの群に対しても同程度の負荷がかかると考えた。しかし普段のトレーニングの観察結果では、レギュラー群は、常に高いモチベーションをもって臨んでおり、どのトレーニングにおいても積極的に参加し、非レギュラー群よりも多くのボールに関わろうとする姿勢が見られたが、非レギュラー群では、そのような積極性に欠けることが多かった。

たとえば動画 3 のような 8 対 8 といった実際の試合を想定したトレーニングを行った場合、レギュラー群に比べると積極的にボールに関わろうとする意識が低く、トレーニングを外から見ている場面が多くみられた。このため、トレーニングの負荷強度が、レギュラー群よりも低いレベルにとどまっていた可能性がある。

またレギュラー群では、心拍計を装着することによって、指導者だけではなく選手自身も、その場でただちに運動強度を数値によって把握でき、負荷を適切に調整することができた。一方、心拍計の個数不足により装着できなかった非レギュラー群では、指導者の主観で強度不足と判断した時に運動強度を上げるような指示を与えてはいたものの、それだけでは強度の調整が不十分となった可能性がある。

今後は、非レギュラー群にも心拍計を装着させて本トレーニングを行うことが望ましいが、高校生の部活動のレベルで、心拍計を人数分用意することは現実的に困難である。したがって、対人トレーニングにおいて技術差が開きすぎない組み合わせ(グルーピング)を考えたり、休憩時間を少なくするためにボールの数を増やしたり、トレーニング時間、ゴールの設置の有無を調節するなど、ボールトレーニングの方法自体を工夫することにより、より適切な負荷がかかるようにすることが重要と考えられる。

## V. 本トレーニングの意義と今後の課題

### A. 本トレーニングのメリットと改善点

以上の考察をまとめると、本研究で考案したボールトレーニングは、サッカー選手に必要な多くの体力項目の改善に対して効果があると考えられる(表 5)。中でも 20m 走のようなごく短い距離でのダッシュ能力や、アジリティ 2 のような繰り返し動作を伴うダッシュ能力、そして利き足でのロングキックなどは、特に大きな向上が期待できる。

また、ボールトレーニングを行う大きな意義として、技術、戦術、体力の各要素を同時に高める、という点がある。JFA ガイドラインには、ボールさばきなどの技術面を評価するテストがないため、本研究では測定しなかったが、指導者の観察結果では、本トレーニングを行うことで、体力面だけではなく、技術面でも大きな向上が得られたと感じた。今後は、このような技術的な側面も加味した測定項目を考案し、具体的な数値として評価することが課題である。

**表 6** は、本トレーニングを遂行する過程で、心拍数の観察結果から、トレーニング強度に影響を及ぼすと考えられた要因を整理したものである。「フィールド」「プレーヤー」「ルール」「ボール」の 4

条件をさまざまに変化させ、これらに加えてゴールの大きさ(大・小)やフィールドの形(正方形・長方形など)、フィールド上の位置(サイド・アタッキングサードなど)を組み合わせることで、運動強度の調節を効率よく行えると考えられる。なおこの表は、心拍数を装着している選手に対して、適宜目視により確認した結果をまとめたものであり、データとして定量的に記録したものではない。したがって今後の課題として、このような4条件の変化に対する心拍数の変化を定量的に検討することにより、よりの確なトレーニング強度の設定が可能となると考えられる。

表 6. ボールトレーニングの強度を変化させるために調節できる諸条件

	強度を変化させるための条件	強度を上げるためのポイント
フィールド	サイズ (広/狭/短/長など)	フィールドを広く使用し、ダッシュでボールを取りに行かせる。コーンを回ってからスタートするなど、走る距離を増やす。
プレーヤー	味方の数と敵の数 (少数/多数/同数など)	FWやDFを数的に不利にすることで、不利な側の運動強度を高める事ができる。
ルール	禁止事項 (ワンタッチ/ツータッチなど)	ワンタッチやツータッチにすると、ボールを保持している時間が短くなり、運動強度が低下する。タッチ数を多くすると、ボール保持時間が長くなり、運動強度を上げる事ができる。
	強制事項 (継続/ダッシュなど)	ダッシュを必ず取り入れる。またはDFはボールを奪取して終わりではなく、継続させるなど
ボール	数(1個/複数個)	ボールを複数個使うことにより、プレーヤーの数が多いたとしてもボールを保持している時間が長くなる。

本研究では、レギュラー群あるいは非レギュラー群だけにトレーニング効果が現れた体力項目も見られた。この場合、効果が生じなかった群では、目的とする体力に対して負荷強度が不十分であったといえる。したがって今後は、表 6 を踏まえて、各群の体力や技術レベルに応じて、ボールトレーニングの内容をさらに的確に設定することによって、両群ともに改善させることも可能と考えられる。

なお、これらのボールトレーニングを行う際には、基本方針である体力、技術、戦術を総合的に改善する、という目的を見失わないことが重要と考えられる。すなわち、戦術や技術的な部分に焦点を当てすぎると、運動強度が低くなってしまふ。一方、体力的な要素に重点を置きすぎると、戦術や技術の向上は図れなくなる。したがって、上記の 3 条件がバランスよく改善できるようなプログラムを用いる必要がある。

本研究では、トレーニング効果を評価するために、JFA ガイドラインを用いて体力測定を行ったが、トップ選手と各自の体力レベルが具体的な数値として比較できるため、選手たちのよい目標となった。また、自分の体力や技術の現状を知る機会となり、長所や短所に対する気づきを促した。そしてそれが自己分析へとつながり、最終的にはサッカーにおける本人のプレーの改善にもつながった可能性がある。

ただし、本研究で用いた 11 種目の体力測定を全て実施することは、測定に多くの時間を要した。

今後は、全項目の測定を行うのではなく、指導者がチームの事情を考慮して必要な項目を選択して行えば、体力測定をより効果的に活用できるだろう。

## B. 心拍数をモニタリングすることの利点と課題

本トレーニングでは、心拍計を用いてトレーニング中の心拍数をモニタリングしたが、次のようなメリットおよび課題があると考えられた。

- 1) 指導者も選手も、トレーニング中に心拍数を瞬時に把握できるので、負荷強度のコントロールがしやすかった。そして、指導者がトレーニング中の目標心拍数を選手に告げることによって、選手自身がその目標設定値に到達しようと、自主的に追い込んでトレーニングをするようになった。
- 2) 心拍計を使わない場合、特に技術的に優れた選手では、全力で走るべきところで全力を出さないなど、力をセーブする傾向が多く見られた。しかし心拍計に各選手の運動強度が数値で表されることで、力をセーブすれば指導者に注意を受けることになるため、そのような選手がいなくなった。このことは、選手たちのトレーニングに対する意識や意欲を高めるといった、メンタル面に対する効果もあった。
- 3) 試合前に高強度のトレーニングを行う場合には、2)とは逆に、高すぎない(追い込みすぎない)強度を設定することにより、オーバートレーニングや怪我等の防止に効果的であるという印象を持った。
- 4) 本研究ではモニターした心拍数を、その後のトレーニングに還元する際に、データ処理の関係でタイムラグが生じた。また心拍計は、高校生の部活動では誰もが利用できるわけではない。本研究においても、心拍計を装着できたのはレギュラー群の8名のみであった。両群でトレーニング効果に差が生じた理由の一つもここにあるかもしれない。

今後は、表6に基づいて、様々なボールトレーニングを考案し、それぞれのトレーニング内容とその際の心拍数との関係を、低強度・中強度・高強度別にまとめ、データを蓄積していくと同時に、レギュラー群と非レギュラー群との差も比較検討していくことが必要である。これによって、どのようなトレーニングを行えばどの程度の運動強度になるかが、心拍計を使わなくてもおおよそ把握できるようになり、より現実的なトレーニング法の開発につながると考えられる。

## C. 補強トレーニングの位置づけ

本トレーニング期間では、ボールトレーニングがほとんどの割合を占めていた。一方、筋力トレーニングや走り込みといった補強トレーニングは、雨天時など限られた回数(週に1回程度)しか行わなかった。その結果、ダッシュ能力、キック能力、持久力をはじめとする多くの体力要素が改善したが、一方で、ジャンプ能力の指標であるバウンディングについては両群ともに改善が見られなかった。またジャンプ能力のもう一つの指標であるホッピングについては、非レギュラー群では改善したが、基礎体力がより高いと考えられるレギュラー群では改善が見られなかった。

このような爆発的なジャンプ能力については、ボールトレーニングの内容を改善するだけでは向上しない可能性も考えられる。したがって、ボールトレーニングを中心としつつも、最小限の補強トレーニングは導入した方が、より効率良くトレーニング効果が得られる可能性もある。また補強トレーニングは、連戦を戦うための体力づくりや、怪我防止のための身体づくりを考えた場合にも、ある程度は必要であるというのが、本トレーニングを3ヶ月間行つての指導者の感想であった。

ただしその際には、体力偏重のトレーニングとならないように配慮することが重要である。またチーム事情を考慮し、期分けの考え方にに基づき、強化すべき要素の優先順位も十分考慮した上で、計画的に導入していくことが重要であろう。

## VI. 謝辞

本研究を行うに当たり、御協力を頂いた鹿児島県立鹿屋工業高等学校のサッカー部員、および関係者の皆様に心より感謝致します。

## VII. 引用文献

- 1) Bangsbo, J. (長谷川裕, 安松幹展, 上田滋夢訳): ゲーム形式で鍛えるサッカーの体力トレーニング. 大修館書店, 東京, 2008, pp. 8-54.
- 2) 日本サッカー協会技術委員会テクニカルハウス編: JFA フィジカル測定ガイドライン 2006 年版. 日本サッカー協会, 東京, 2006.
- 3) 大島 襄: サッカー選手における運動負荷時の運動生理学的研究. 日本体育協会スポーツ科学研究報告集, 1: 253-264, 1978.
- 4) 大塚剛弘, 原 丈: 大学生バスケットボール選手の敏捷性能力に及ぼすラダートレーニングの効果 ; 有効性とトレーニング期間に関する検討. 島根大学教育学部紀要, 43: 137-143, 2009.
- 5) 塩川勝行, 井上尚武, 杉本陽一: サッカー選手における方向変換能力に関する研究 ; マットスイッチシステムを用いて. サッカー医・科学研究, 18: 175-179, 1998.
- 6) 瀧井敏郎, 戸薙晴彦, 大橋二郎ほか: サッカー選手の方向の変化を伴った疾走能力について, 昭和 57 年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告集, 6: 368-375, 1983.
- 7) 米田 浩: 球技選手の方向の変化を伴った疾走能力について. 札幌大学女子短期大学部紀要, 11: 1-6, 1988.