

平成 20 年度
順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科 修士論文

導入期におけるゴールキーパーの
キャッチング指導に関する研究

スポーツ科学領域
スポーツ医科学分野
加藤 錬

論文指導教員 内藤 久士 准教授

合格年月日 平成 21 年 3 月 2 日

論文審査員 主査 内藤 久士

副査 形本 静夫

副査 吉村 程文

目次

第1章 緒言	1
第2章 関連文献の考証	3
第1節 サッカー指導における年齢区分と指導の目的	3
(1) フィールドプレーヤー	3
(2) ゴールキーパー	4
第2節 ゴールキーパーの技術分類	4
(1) 指導教本に基づく技術分類	4
(2) 檜山の仮説モデルによる技術分類	5
(3) キャッチングの局面構造	5
第3節 キャッチングの技術分析	6
(1) キャッチングフォームの分析	6
(2) 衝撃力を指標とした分析	6
第4節 ゴールキーパーのトレーニング	7
(1) トレーニング方法	7
(2) 指導のポイント	7
(3) 諸外国における年齢と使用するボールサイズの指針	8
第3章 実験方法	10
第1節 被験者	10
第2節 実験デザイン	10
第3節 トレーニングについて	10
(1) トレーニングの頻度および時間	11
(2) トレーニングの進め方	11
(3) トレーニングの内容	11
第4節 キャッチング技術の評価	12
(1) キャッチング技術の評価するための課題	12
(2) 指導教本に基づく評価	13
(3) キャッチングの成功率	14
(4) ビデオ画像による力学的データの解析	14

第5節 統計処理	15
第4章 結果	16
第1節 各グループの被験者の属性	16
第2節 キャッチング技術の評価	16
(1) 指導教本に基づく評価	16
(2) キャッチングの成功率	17
(3) ビデオ解析から得た力学的データ	18
(4) 指導教本に基づく技術評価から見た力学的データ	19
第5章 考察	21
第6章 結論	24
第7章 要約	25
謝辞	26
引用文献	27
英文要約	29
表 1-6	
図 1-2	
付表 1	

第1章 緒言

現代のサッカーでは、ゴールキーパーはゴール前に立って、ただゴールを守っているだけではなく、攻撃においても役割を求められるようになってきたが、ゴールを守るという役割が第一であることは変わっていない^{14,15)}。そしてサッカーのゴールキーパーは、足を使ってボールを扱うことが特徴的なスポーツの中で、唯一手を使ってよいポジションであり、キャッチングやダイビングなどのゴールキーパー特有の技術が求められる。その最も基本的な技術はキャッチングであり、キャッチング能力の高さが、良いゴールキーパーの重要な要素となっており、これはゴールキーパーを行う限り、普遍的なテーマとなっている¹⁵⁾。

ところでゴールキーパーの育成について、日本サッカー協会¹⁵⁾は発育発達段階に合わせた指導指針としてゴールキーパーの一貫指導モデルを示している。そのモデルでは、10歳から12歳を導入期と位置づけ、遊びの中でゴールキーパーの動きや技術を身に付けはじめる時期とし、この時期に利き手に関わらず、どちらの手でも同じようにボールを扱えるようトレーニングを行い、キャッチングなどの基本的な技術を身につけることが重要だとしている。

しかし、導入期においてはトレーニング頻度を週1回、1回あたり30分間としている¹⁵⁾。これは、小学生に対してはゴールキーパーの技術よりも、パス、ヘディング、ドリブルなどフィールドプレーヤーとしての技術の向上が求められること、チーム全員にゴールキーパーを経験させることを狙いとして設定された指導指針のためであるが、現状として特定の選手がゴールキーパーを行っているチームが多く見られるため、指導指針に基づくトレーニングがゴールキーパーとしての動きの獲得や技術の向上に与える影響を明らかにする必要がある。

また、導入期は、小学生から中学生年代に相当する時期でもあり、ルール上でも公式戦で使用されるボールのサイズが、4号球（周囲63.5cm～66cm、重さ350g～390g）から5号球（周囲68～70cm、重さ410g～450g）へと変更される¹²⁾。現状として、日本の小学生年代では国内最高峰の大会である全日本少年サッカー大会の都道府県予選が始まる5月ごろから本大会が開催される8月以降に大会を終えたチームでは、5号球をトレーニングに導入することが多く見られる。これは主に、中学生年代以降に使用する用具にいち早く慣れることを目的とするものであるが、発育発達の差が大きい小学生年代に一律に5号球を導入することには、マイナスの側面、すなわちボールが大きく、重くなることにより、ボールタッチの感覚が狂ってしまったり、衝撃力の増加によりフォームを崩してしまうなどの弊害があることも経験的にわかっている。しかしながら、ボールのサイズを変えることに対する指導上の注意点について、日本サッカー協会の指導教本では触れられておらず、その影

響を明らかにする必要がある。

そこで本研究では、小学校高学年のサッカー選手を対象に、日本サッカー協会が示す一貫指導指針に基づいたゴールキーパーのキャッチングトレーニングがキャッチング技術の向上に与える影響について、4号球と5号球を用いて明らかにすることを目的とした。

第2章 関連文献の考証

第1節 サッカー指導における年齢区分と指導の目的

日本サッカー協会^{14,15)}は、国内のどこであっても発育発達段階に応じた指導を受けることができるよう、フィールドプレーヤーとゴールキーパーについて、それぞれ一貫指導の指針を示している。

(1) フィールドプレーヤー

6歳をサッカーやスポーツとの出会いと位置づけ、将来より高いレベルでプレーできる選手を育てるために、子どもの成長に合わせて四段階に分けて指導のあり方を示している。

まず、6歳から9歳ごろまでの時期をプレ・ゴールデンエイジと呼び、運動能力の基礎を形成するため、サッカーだけではなく、いろいろな遊びを経験させ、ボールに触れることの楽しさや身体を動かすことの喜びを教えて、サッカーが好きな状態にすることを目標としている。

さらに、9歳から12歳ごろまでの時期をゴールデンエイジと呼び、神経系の発達がほぼ完全に近づき、形態的にもやや安定した時期であり、動きの巧みさを身に付けるのにもっとも適しているとし、判断を伴う実践的で正確な技術、すなわちサッカーの基本を身に付けさせることを目標としている。

さらに、13歳から15歳ごろまでをポスト・ゴールデンエイジと呼び、筋肉や骨格の急速な発達により身体のバランスが変わり、感覚の狂いから、習得した技術が一時的にできなくなったり、上達に時間がかかったりするとし、新しい技術の獲得よりも、それまでに身に付けている技術・習慣を実戦状況の中でも発揮できるようにすることを目標としている。また、肉体的にも精神的にも不安定な時期であり、体格、体力面の差も大きいため、一人ひとりを理解し、それぞれの子どもにあった指導の必要性を唱えている。

そして、15歳から16歳以降をインディペンデント・エイジと呼び、精神的にも肉体的にもバランスが取れるようになり、それまで身に付けたサッカーの基本を土台として、個性を発揮できるようになるとし、自己の特長をよく知り、それを伸ばすように自ら取り組むことができるようになることを目標としている。また、ポジションごとの専門性が出てきたり、競技での成果が求められたりするなど、大人のサッカーへ移り変わっていく時期としている。

この四段階の中でゴールデンエイジは、技術の習得に最も有利であり、基本技術を完全に身に付けることが目標となっていることから、技術獲得のための指導上、重要視されていることがわかる。

(2) ゴールキーパー

日本サッカー協会は、ゴールキーパーの育成についてもフィールドプレーヤーと同様に一貫指導の年代別基準を示しており、子どもの成長に合わせて四段階に分けて指導のあり方を示している。ゴールキーパーの年代別基準は、ゴールキーパーはゴールキーパーである前にサッカー選手であるという考え方から、まずはサッカー選手としての技術向上を目的し、専門的な指導の導入はフィールドプレーヤーより遅く設定されている。

まず、10歳から12歳ごろまでを導入期と呼び、フィールドプレーヤーと同様のトレーニングを中心に行い、サッカーの技術の習得に重点を置きつつ、遊びの中でゴールキーパーの基本動作を学びとらせ、キャッチングなどのゴールキーパーの基本技術を導入していくことを目標としている。また、両手で自由にボールを扱えるようになることを重視している。トレーニングは全日本少年サッカー大会で使用されるサイズである4号球もしくは3号球で週1回、1回30分としている。

さらに、12歳から15歳ごろを基本要素徹底期と呼び、単純な練習を繰り返し反復することにより、ゴールキーパーの基本技術を習得することを目標としている。また、選手個々の身体面、精神面での個人差が大きいため、十分配慮して指導するよう求めている。トレーニングは中学生年代以降の大会で使用されるサイズである5号球で週2回、1回30分としている。

さらに、16歳から17歳ごろを自立期と呼び、基本技術は完成させ、素早い動きの中やプレッシャーを受ける状況下、試合中に適切な技術を発揮できることを目標としている。トレーニングは週3～4回、1回45分としている。

そして、18歳以降を完成期と呼び、全ての技術を力強くすることと合わせ、自身のプレーを分析し、自ら原因追求、改善策を立案できるようになることを目標としている。トレーニングは週4回以上、1回60分以上としている。

ゴールキーパーの指導においても、フィールドプレーヤーと同様にゴールデンエイジ(9歳から12歳ごろ)にあたる導入期(10歳から12歳ごろ)をもっとも重要視しており、技術の習得の他に、他のスポーツを含めた運動経験を奨励すること、そのことにより柔軟性のある動きやダイナミックな動きの習得や転倒・衝突による怪我を防止すること、キックやスローイングの技術を磨くことなど、良いゴールキーパーの土台づくりへの取り組みも求めている。

第2節 ゴールキーパーの技術分類

(1) 指導教本に基づく技術分類

日本サッカー協会¹⁵⁾の指導教本によると、ゴールキーパーの技術はまず攻撃の技術と守備の技術に分類され、その中でそれぞれボールがない時とボールがある時に分類している。

守備でボールがない時の技術は、基本姿勢（構え）、ポジショニング（位置と身体の向き）、移動方法（ランニング/ステッピング）、方向転換（ストップ/ターン/起きあがり）、ジャンピング、観る（Look-See）、指示、フェイントの8項目が挙げられている。

また、守備でボールがある時の技術は、言い換えればボールを扱う技術であり、キャッチング、ダイビング、パンチング、ディフレクティング、クリアリングの5項目が挙げられている。

一方、攻撃でボールがない時の技術は、オフ・ザ・ボールの動き、サポートプレー（距離、角度、タイミング）の2項目が挙げられている。

また、攻撃でボールがある時の技術は、キック、スローイング、その他のフィールドプレーの3項目が挙げられている。

(2) 檜山の仮説モデルによる技術分類

檜山⁷⁾はゴールキーパーのトレーニング方法について試案を示す中で、技術の位置づけを明確にするために、それまで行われていた技術分類を参照し、ゴールキーパー技術の仮説モデルを示している。

仮説モデルはボールを扱う技術とボールがない時の技術の二つから構成されており、ボールを扱う技術は、キャッチング、パンチング、フィード（スロー、キック）、ディフレクティング、クリアリング、セービング、走り出からのセービング（ブロック）、足によるセービング、クロスボールの処理、グラウンディングの10項目を挙げている。

また、ボールがない時の技術は、基本姿勢、ポジショニング、ステッピング（方向転換）、ボディフェイントの4項目を挙げている。

日本サッカー協会が示す技術分類よりも分類としては少ないが、幹となる項目は同じであり、その多くが共通している。

(3) キャッチングの局面構造

檜山⁷⁾はキャッチング動作の局面構造を三つの局面で捉えており、準備局面を「基本姿勢」、主要局面を「腕を伸ばし手のひらでボールに触れる」、終末局面を「ボールをキャッチすると同時に腕を引きボールを抱え込む」と考察している。

また、初心者はキャッチングの際にそれぞれの局面に注意が行きすぎ、全体の流動性を失う

ことが多いとしている。

第3節 キャッチングの技術分析

堀野ら⁸⁾は、ゴールキーパーのキャッチング技術に関して、キャッチングのフォームと手に加わる衝撃力に注目して分析している。

(1) キャッチングフォームの分析

堀野らはフィルム分析により、シュートに対する熟練者と非熟練者のキャッチング動作について肘関節角度、膝関節角度、身体重心位置を比較し、熟練者はボール捕球直前に肘関節を伸展させ、捕球後に肘関節と膝関節を屈曲させていたのに対し、非熟練者はボール捕球後も肘関節の伸展が継続しており、膝関節と手根関節の動作も認められなかったとしている。シュートされたボールは大きな運動エネルギーを持ち、ゴールキーパーに向かってくるため、ボールが手に加える衝撃力を可能な限り緩和することが重要であり、熟練者においては手指および手根関節だけでは衝撃力を大きく緩和することが困難なため、肘関節を伸展し、ボール捕球後の屈曲を利用して衝撃力を緩和していると考察しており、非熟練者はこの動作を有効に行っていないことを示唆している。この動作については、サッカー指導教本¹⁵⁾においても「ボールを身体の前方でとらえる」という表現で指導のポイントとしており、このポイントが有効であることを裏付けるものと考えられる。

また、熟練者はキャッチング時にボールから近い手根関節の運動だけでなく、肘や膝関節の運動を有効に活用してボールの衝撃力を緩和していたことから、肘や膝の屈曲動作を主体的に利用することでボールの衝撃力を大きく緩和する局面と、手指や手根関節を利用して衝撃力緩和の微妙な調整とボール保持に必要な精微な動作を調整する2つの局面があることを考察している。

(2) 衝撃力を指標とした分析

堀野らは手指および手掌にかかる衝撃力について分析したところ、熟練者の自己評価が高い試行では、親指に加わる衝撃力が大きいのに対し、自己評価の低い試行では手掌部に加わる衝撃力が大きいと報告している。これはボールに対して両手親指と示指の4点で面を形成してボールを後ろに逸らさないようにキャッチしているからであり、熟練者で自己評価の低い試行や非熟練者においては、この面が未形成であるか、ボールの衝撃力に耐え切れずに面が崩されたため、手掌部に大きな衝撃力が加わったのではないかと考察している。また、その結果、左右

の手で加わる衝撃力が異なってしまい、ボールがどちらかに押し出され、ファンブルなどのキャッチミスを生じさせる原因となることが考えられることから、左右の手で均等にボールを捕球することが、キャッチング動作に望ましいと報告している。この点については、サッカー指導教本¹⁵⁾においても「1回でボールをつかむ(両手で同時にボールに触れる)」ことを指導のポイントとしており、このポイントが有効であることを裏付けるものと考えられる。

第4節 ゴールキーパーのトレーニング

(1) トレーニング方法について

檜山⁷⁾はキャッチングトレーニングについて、選手の技能レベルに合わせて初心者、中級者、上級者の三段階に分けて指標を示している。

その中で初心者のトレーニングは、目標となるキャッチングのモデルを理解し、大まかな運動表象を作り出させること、キャッチングのみならず様々な運動経験を積ませ、キャッチングの前提となるコーディネーションや握力などの体力や運動能力を上げること、キャッチングの全体の流れを習得させることの3点を目標として掲げている。また指導やトレーニングの主要な方法として、技術を習得しやすくするため簡単な条件で練習させることとしている。

中級者については、キャッチングの運動表象を精密化し、無駄な動きや過剰な筋緊張を取り除き、技術のモデルと実際の動作を一致させ、キャッチングを調和のとれたものにすることを目標としている。

上級者については、自己修正能力を身に付けさせ、中級段階からの一層の安定化と自動化をはかり、あらゆる状況下で安定したキャッチングを行なえることを目的としている。

また、日本サッカー協会は13歳から14歳の日本のゴールキーパーの課題としてキャッチングを挙げ、この年代はボールのサイズが4号球から5号球に変わり、ゴールキーパー自身の手の大きさも変わってくるため、正確なキャッチングや手の使い方、身体の使い方を習得すべきとしており、檜山の初心者および中級者に関する指標と合致していることから、初心者に対するキャッチング指導がいかに重要であるかを捉えることができる。

(2) 指導のポイント

日本サッカー協会¹⁵⁾は指導教本の中で、キャッチングの指導におけるポイントとして、蹴られる直前に両足を地面につけて構える、ボールのコースに身体を運ぶ、身体の正面でボールを処理する、身体の前方でボールを処理する、ボールの背後に手を置く、手の形、ボールを良

く見る（最後まで目を離さない）、1回でボールをつかむ（両手が同時にボールに触れる）といった点を挙げている。

この指導のポイントは、キャッチングの他にボールを扱う技術であるダイビング、パンチング、ディフレクティングにおいても共通する部分があり、キャッチングがボールを扱う技術において、基本的な技術であることを示している。

（3）諸外国における年齢と使用するボールサイズの指針

日本においては小学生年代と中学生年代の間で使用するボールが4号球から5号球への変更があり、ボールが大きく、重くなるが、諸外国における年齢と使用するボールサイズの指針について検証する。

a) イングランド

イングランドのサッカー協会である The FA²⁾ では、1999 年より小学生年代においてミニサッカーを推奨しており、年代ごとにプレーヤーの人数やコート of 広さなどについて、細かくガイドラインを制定している。そのガイドラインの中ではボールについて、ミニサッカーにおいては4号球より大きくするべきではないとし、8歳以下では3号球の使用を推奨している。その他にフィールドプレーヤーのレガース着用やゴールキーパーのグローブ、パッドの着用を義務付けるなど安全面についても細かく定めている。

b) イタリア

平野⁴⁾ はイタリアにおける選手育成のレポートの中で、イタリアサッカー協会は日本サッカー協会と同様に年齢区分による育成指針を掲げており、その中でボールサイズの他、試合の人数や試合時間、コートの広さなどを規定していることを報告している。その指針では6歳から8歳は3号球、8歳から12歳は4号球を使用することが規定されており、コートの広さやゴールの大きさを通常よりも小さくすることで子どもの体力に配慮している。また、12歳からは5号球を使用するなど試合時間以外は大人のサッカーと同じ条件となり、本格的な強化がはじまるとしている。

c) アルゼンチン

Durante¹⁾ は、アルゼンチンでは子どもたちの多くはサッカーの代わりにバビーフットボールを行っているとしている。バビーフットボールはゴールキーパー1人を含めた6人制で、

フットサルコートとほぼ同じ大きさのコートで、サッカーと変わらないルールで対戦するのが特徴で、ボールは低反発の3号球を使用している。アルゼンチン代表のサッカー選手の多くはバビーフットボールの経験者であると言われるほど盛んに行われており、アルゼンチンのサッカー文化の特徴でもある。

d) オーストラリア

平野^{5,6)}のレポートによると、オーストラリアは国土が広大なため、各州サッカー協会に選手強化や育成を委ねているとしており、その中でも歴史が長く、最も力を入れているビクトリア州サッカー協会は、9歳以下は3号球、10歳から13歳は4号球、14歳以上は5号球の使用が規定している。また、12歳以下の選手を対象としたコーチングライセンス取得のための講習会においても、ゴールキーパーのトレーニングについてカリキュラムを設定している。

第3章 実験方法

第1節 被験者

サッカーのクラブチームに所属しているゴールキーパーの専門的なトレーニング経験がない小学校高学年 27 名が被験者として本研究に参加した。実験開始時の被験者の属性は、年齢は 11.3 ± 0.6 才、身長は 144.8 ± 8.6 cm、体重は 37.9 ± 6.9 kg であった。

実験の実施にあたっては、被験者が未成年であることから、被験者に対し実験の内容や留意事項について事前に口頭および文書で説明することと合わせ、保護者に対し文書で説明した。すべての被験者が、本人・保護者連名で実験参加の同意書を提出した。また、本研究は順天堂大学スポーツ健康科学研究科研究等倫理委員会の承認を受けて実施された。

第2節 実験デザイン

トレーニングで使用するボールサイズの違いがキャッチング技術の向上に与える影響を検証するために、被験者をトレーニング前に行った形態測定に基づき、グループ間で身長が均等になるように 4 号球でトレーニングを行うグループ、5 号球でトレーニングを行うグループ、トレーニングを行わないグループに、9 名ずつ 3 つのグループに分けた。

トレーニングを行う 2 つのグループは、日本サッカー協会¹⁵⁾ が示すゴールキーパーの一貫指導指針における年代別基準に基づき、週 1 回の頻度で 1 回あたり 30 分間のトレーニングを 1 ヶ月 (4 回) 行った。トレーニングは使用するボールサイズ以外は同条件とし、コーチの指導により一斉に行った。

また、トレーニングの効果を検証するために、トレーニングを行う前後に、4 号球と 5 号球それぞれでキャッチング技術を評価するための課題を行い、ビデオカメラにより撮影した。

トレーニングおよびキャッチング技術を評価するための課題については、ゴールキーパーグローブを用いず、すべて素手でを行った。

すべての実験は本学サッカー場 (日本サッカー協会公認ロングパイル人工芝ピッチ) で行われた。

第3節 トレーニングについて

日本サッカー協会の公認コーチ養成講習会使用されているサッカー指導教本^{14, 15)} およびサッカー指導ビデオを基に、以下のとおりトレーニングを行った。

(1) トレーニングの頻度および時間

日本サッカー協会が示すゴールキーパーの一貫指導指針における年代別基準に基づき、週 1 回の頻度で 1 回あたり 30 分間のトレーニングを 1 か月 (4 回) 行った。

なお、30 分間のトレーニングの中には説明とデモンストレーション含めることとし、1 回のトレーニングにつき 6 種目、合計 100 回のキャッチングを行った。

(2) トレーニングの進め方

トレーニングは、普段からゴールキーパーの指導をしている日本サッカー協会公認コーチがメニューごとに指導のポイントを中心とした説明とデモンストレーションを行い、その後、選手が自分のペースで行った。なお、トレーニング中はトレーニング効果に差が出ないよう個々に対する指導は行わず、メニュー終了後に改善の必要がある特徴的な事例について、全体に対してデモンストレーションを交えて説明した。

(3) トレーニングの内容

通常、ゴールキーパーのトレーニングは一人で行う場合と二人一組で行う場合が多く^{14,15,16}、本研究においても一人で行うトレーニングを 3 種目、二人一組で行うトレーニングを 3 種目の合計 6 種目を行った。

a) 一人で行うトレーニング

①片手ドリブル (左右 10 回ずつ 計 20 回)

<方法>片手でボールを地面に弾ませドリブルを行う。

<ポイント>ボールを掌で弾くのではなく、包み込むように受け、ボールを押し出すような感覚で弾ませる。

②バウンドさせてキャッチ (10 回)

<方法>両手でボールを足元に叩きつけ、大きく弾んだボールを両手でキャッチする。

<ポイント>手をできるだけ上方向に伸ばしてボールをとらえるようにする。

ボールは頭の真上ではなく、身体の前方でとらえるようにする。

③片手トス・片手キャッチ (左右 10 回ずつ 計 20 回)

<方法>片手でボールを頭上に投げる (身長²の 2 倍程度の高さ)。

投げた手と反対の手でキャッチする。慣れてきたら徐々にボールを高くしていく。

<ポイント>ボールをしっかりと見る。

掌でボールが弾まないように、手を上方向に出して柔らかくキャッチする。

b) 二人一組で行うトレーニング

①片手スロー・片手キャッチ（左右10回ずつ 計20回）

<方法>5.5mの距離で正対し、片手アンダースローで相手へ投げる。受け取る側は片手でキャッチする。

<ポイント>掌でボールを弾ませたり、身体を使ってボールを挟んだりしないようにする。

②オーバーハンドキャッチ（20回）

<方法>5.5mの距離で正対し、片手アンダーハンドスローで相手へ投げる。受け取る側はオーバーハンドキャッチする。

<ポイント>ボールの後方に手を置く。

身体のできるだけ前方でボールをとらえる。

1回でボールをつかむ（両手で同時にボールに触れる）。

手を大きく開く。

肘を開きすぎない（脇を軽く閉める）。

③ハイボールキャッチ（10回）

<方法>5.5mの距離で正対し、片手アンダースローで山なりのボールを相手へ投げる。

（身長の2倍程度の高さ）受け取る側はオーバーハンドキャッチする。

<ポイント>手を前方に出してボールをとらえるようにする。

ボールは頭の真上ではなく、顔の前でとらえるようにする。

第4節 キャッチング技術の評価

(1) キャッチング技術の評価するための課題

トレーニングがキャッチング技術の向上に与える影響を評価するために、トレーニング前後に課題を行った。

まず、課題の前に各条件で用いるサイズのボールにより、各自でウォーミングアップを行った。

次に、立ち位置で構えてからキャッチングまでの間にキャッチングのための予備動作以外行わないよう指示した上で、5.5m離れた場所から胸骨上縁を目掛けて約28km/hで投げられるボールをオーバーハンドキャッチする課題を4号球と5号球でそれぞれ10回実施した。ボール

は4号球 (PF394、molten 製、周囲径 65.2cm、重さ 375g)、5号球 (PF405、molten 製、周囲径 69.5cm、重さ 427g) とともに日本サッカー協会検定球を用いた。

課題からキャッチング技術を評価する指標を得るために、被験者の右側方にビデオカメラ (GZ-MG275、Victor 製) を設置し、試技の全局面を撮影した。撮影は毎秒 60 フレーム、シャッター速度を 1/1000 秒で行った。

また、試技間で投げられるボールに大きな差が出ないように、スピードガン (Speed-V、Bushnell 製) を用いてボールの速度を測定し、28km/h を基準として±1km/h を外れた試技については無効とし、再度試技を行った。さらに、堀野ら⁸⁾の研究において、捕球時にボールの中心が胸骨上縁の半径 40cm 以内であれば、捕球位置による衝撃力に差がないことがわかっていることから、高さとしては頭部の上端から構えた体勢の肘頭まで、幅としては肩幅の範囲をボールの中心が外れた試技については無効とし、再度試技を行った¹⁷⁾。

(2) 指導教本に基づく評価

撮影したビデオ画像を基に、日本サッカー協会公認コーチ1名がサッカー指導教本に基づき、本実験デザインで評価可能な6項目について以下の基準で評価を行い、トレーニングの前後で比較することでトレーニング効果について検討した。

①身体の前方でボールをとらえる

ボールをとらえる瞬間に肘関節角度を 90 度以上伸展させた状態でボールをとらえているかどうかを基準とした⁸⁾。

②ボールを良く見る (最後まで目を離さない)

ボールがフレームインしてから、顔を背けたり、目をつぶったりせずキャッチング動作を終了できるかどうかを基準とした。

③ボールの背後に手を置く

ボールに触れる際に、掌がボールのコースの横から見て、ボールを垂直に2等分した半分より被験者側に触れているかどうかを基準とした。

④1回でボールをつかむ (両手が同時にボールに触れる)

ボールに触れてからつかみ直すことなくキャッチング動作を終了できるかどうかを基準とした。

⑤前傾姿勢を保つ (後傾にならない)

耳珠点が外果より後方に移動せずキャッチング動作を終了できるかどうかを基準とした

ii)。

⑥身体の正面でボールをキャッチする（身体を捻らない）

ボールをとらえた後、身体を左右に捻ることなく身体の正面でボールを保持し、キャッチング動作を終了できるかどうかを基準とした。

(3) キャッチングの成功率

4号球、5号球それぞれについて、ボールを捕球できた数をカウントし、成功率を算出した。

なお、1回でボールをつかめなかった試技については失敗とし、以下の5種類に分類して集計し、成功数と合わせてトレーニングの前後で比較することでトレーニングの効果について検討した。

①ファンブル

1回でボールをつかめず落球してしまった試技とした。

②ダブルキャッチ

1回でボールをつかめず、つかみ直して捕球した試技とした。

③後逸

ボールが手と手の間をすり抜けるなどして、身体の後方に逸らしてしまった試技とした。

④抱え込み

ボールを手でつかめず、腕を使って抱え込んでしまった試技とした。

⑤捻り

ボールをつかむことはできたが、身体を左右どちらかに捻ってしまった試技とした。

(4) ビデオ画像による力学的データの解析

キャッチング技術を評価するため、撮影したビデオ画像から画像解析ソフト（Frame-DIAS、DKH製）を用いて力学的データを得た。キャリブレーションは4点実長換算で行い、データの平滑化は行わなかった。

各試技について、ボールがフレームインしてからキャッチング動作が終了するまでの範囲を対象に、ボールの計測点（図1）を2次元座標上でデジタル化し、ボールの速度、加速度およびキャッチング動作時間を求め、以下の5項目を算出し、グループごとに平均値をトレーニングの前後で比較することでトレーニング効果について検討した。

なお、キャッチング動作終了の判定は、デジタル化した座標が3フレーム以上連続して同一

であるか、座標がスロア側に移動した場合とした。

①ボールの速度

ボールが手に触れる直前の5フレーム(約0.083秒)における速度(km/h)の平均値とした。

②ボールを止める力の最大値

ボールが手に触れてからキャッチング動作が終了するまでのボールを止める力(N)の最大値とした。なお、ボールを止める力(N)は、ボールの重さ(kg)にボールの加速度(m/s^2)を乗じて算出した^{3,9)}。

③ボールを止める力の平均値

ボールが手に触れてからキャッチング動作が終了するまでのボールを止める力(N)を合計し、フレーム数で除して算出した^{3,9)}。

④キャッチング動作時間

ボールが手に触れてからキャッチング動作が終了するまでの時間(s)とした。

⑤ボールを止める力の力積

ボールを止める力の力積($N \cdot s$)は、ボールを止める力(N)の平均値にキャッチング動作時間(s)を乗じて算出した^{3,9)}。

第5節 統計処理

ボールの速度が一定であることを確認するために、F検定および対応のあるt検定により、統計的有意差を検定した。

また、キャッチングの成功率とトレーニング前後に測定した力学的データをF検定および対応のあるt検定により、統計的有意差を検定した。

データは平均値±標準偏差で表し、統計的な有意水準は危険率5%未満に設定した。

第4章 結果

第1節 各グループの被験者の属性

実験に参加した27名の内、学校行事や家庭の都合などで辞退した14名を除く、13名がすべてのトレーニングおよび前後の課題を完了することができた。したがって、この13名の実験データを採用することとした。

実験開始時の被験者の属性は、年齢は 11.2 ± 0.4 歳、身長は 147.3 ± 9.8 cm、体重は 38.7 ± 5.4 kgであり、各グループの年齢・身長・体重については、表1に示した。各グループ間に有意な差はみられなかった。

第2節 キャッチング技術の評価

(1) 指導教本に基づく評価

評価項目に沿って表2および表3にまとめた。

トレーニング条件別の技術の向上度合いは、4号球でトレーニングを行ったグループは、評価項目延べ24項目（4名×6項目）の内、4号球に対して基準を満たしていなかった項目はトレーニング前が11項目であったのに対し、トレーニング後は2項目となり、82%の向上がみられた。また、5号球に対して基準を満たしていなかった項目はトレーニング前が10項目であったのに対し、トレーニング後は4項目であり、60%の向上がみられた。

5号球でトレーニングを行ったグループは、評価項目延べ24項目（4名×6項目）の内、4号球に対して基準を満たしていなかった項目はトレーニング前が7項目であったのに対し、トレーニング後は2項目となり、71%の向上がみられた。また、5号球に対して基準を満たしていなかった項目はトレーニング前が8項目であったのに対し、トレーニング後は2項目となり、75%の向上がみられた。

トレーニングを行わなかったグループは、評価項目延べ30項目（5名×6項目）の内、4号球に対して基準を満たしていなかった項目はトレーニング前が12項目であったのに対し、トレーニング後は7項目となり、16%で向上がみられた。5号球に対して基準を満たしていなかった項目はトレーニング前が11項目であったのに対し、トレーニング後は7項目となり、36%の向上がみられた。

また、評価項目ごとにみると、4号球に対してトレーニング前は「身体の正面でボールをキャッチする」は全被験者13名中10名が基準を満たしており、基準を満たしている人数が

一番多かった。一方、「前傾姿勢を保つ」は全被験者 13 名中 5 名しか基準を満たしておらず、基準を満たしている人数が一番少なかった。

トレーニング後は「ボールの背後に手を置く」が基準を満たしていなかった 4 名全員に改善がみられ、基準を満たしている人数が一番多い項目となった。一方、「1 回でボールをつかむ」は基準を満たしていなかった 5 名中 1 名しか改善できず、基準を満たしている人数が一番少なくなった。

5 号球に対してトレーニング前は「ボールをよく見る」は全被験者 13 名中 10 名が基準を満たしており、基準を満たしている人数が一番多かった。一方、「前傾姿勢を保つ」は全被験者 13 名中 6 名しか出来ておらず、基準を満たしている人数が一番少なかった。

トレーニング後は「ボールの背後に手を置く」が基準を満たしていなかった 4 名全員に改善がみられ、基準を満たしている人数が一番多い項目となった。一方「前傾姿勢を保つ」は基準を満たしていなかった 7 名中 3 名に改善がみられたものの、全被験者 13 名中 4 名が基準を満たしておらず、基準を満たしている人数が一番少なくなった。

「ボールの背後に手を置く」については、トレーニング条件、課題におけるボールサイズによらず、すべての被験者が基準を満たすことができた。

(2) キャッチングの成功率

キャッチングの成功率については表 4 に示した。

4 号球でトレーニングを行ったグループの成功率については、トレーニング前後で 4 号球に対して 65%から 75%へ 10%上昇し、5 号球に対しては 72.5%から 67.5%へ 5%減少したが、どちらも有意な差は見られなかった。

5 号球でトレーニングを行ったグループの成功率については、4 号球が 82.5%、5 号球が 87.5%でトレーニング前後で同じ成功率を示し、有意な差はみられなかった。しかし、トレーニング前後ともに他のグループと比較して一番優れた成功率を示した。

トレーニングを行わなかったグループの成功率については、事前測定と事後測定の間で 4 号球に対して 68%から 80%へ 12%、5 号球に対して 60%から 78%へ 18%それぞれ上昇したが有意な差はみられなかった。

失敗の種類としては、全体を通じてダブルキャッチが多く、トレーニング前後合わせて 4 号球に対する失敗全体の 55%、5 号球に対する失敗全体の 63%を占めた。その他の失敗については大きな差はみられなかった。

4号球でトレーニングを行ったグループの4号球に対するダブルキャッチの失敗率トレーニング前後で22.5%から10%となり、12.5%減少した。その他の失敗の種類については大きな変化はみられなかった。

(3) ビデオ解析から得た力学的データ

グループごとにトレーニング前後の結果をまとめ、表5に示した。

①ボール速度

被験者13名が行ったすべての試技(260試技)のボール速度の平均は 27.8 ± 1.1 km/hであった。

4号球でトレーニングを行ったグループおよび5号球でトレーニングを行ったグループは、両グループともボールサイズ、トレーニング前後で有意な差はみられなかった。

トレーニングを行わなかったグループの4号球での課題において、事前測定が 29.1 ± 1.0 km/hであったのに対し、事後測定は 27.5 ± 0.9 km/hであり、 1.6 km/hの有意な差がみられた。5号球での課題については有意な差はみられなかった。

②ボールを止める力の最大値

すべてのグループで、トレーニング前後で有意な差はみられなかった。

しかし、成功した試技と失敗した試技を比較するとボールのサイズによらず、成功した試技の方が、失敗した試技よりも低い傾向がみられた。

③ボールを止める力の平均値

4号球でトレーニングを行ったグループは4号球、5号球どちらの課題においてもトレーニング前後で有意な差はみられなかった。

5号球でトレーニングを行ったグループは5号球での課題において、トレーニング前が 17.2 ± 1.6 Nであったのに対し、トレーニング後は 14.2 ± 1.5 Nであり、 3.0 N有意に低くなった。4号球での課題において有意差はなかったものの、トレーニング前よりもトレーニング後の方が低くなる傾向がみられた。

トレーニングを行わなかったグループは、4号球での課題において事前測定が 15.4 ± 1.2 Nであったのに対し、事後測定は 12.8 ± 1.1 Nであり、 2.6 N有意に低くなった。

④キャッチング動作時間

5号球でトレーニングを行ったグループは5号球に対して、トレーニング前が 0.234 ± 0.032 秒であったのに対し、トレーニング後は 0.295 ± 0.032 秒であり、 0.061 秒有意に長く

なった。

⑤ボールを止める力の力積

グループ間、トレーニング前後について有意な差はみられなかった。

(4) 指導教本に基づく技術評価から見た力学的データ

指導教本に基づく技術評価から見た力学的データの傾向については、表6に示した。

①身体の前方でボールをとらえる

4号球に対する技術に改善がみられた被験者は、ボールを止める力の最大値および平均値が低くなり、キャッチング動作時間が長くなる傾向がみられた。

5号球に対する技術に改善がみられた被験者には、力学的データの変化に傾向はみられなかった。

②ボールを良く見る（最後まで目を離さない）

4号球に対する技術に改善がみられた被験者は、ボールを止める力の最大値およびボールを止める力の力積が低くなる傾向がみられた。

5号球に対する技術に改善がみられた被験者は、ボールを止める力の最大値および平均値、力積が低くなる傾向がみられた。

③ボールの背後に手を置く

4号球、5号球ともに技術の改善がみられた被験者は、ボールを止める力の平均値が低くなり、キャッチング動作時間が長くなる傾向がみられた。

④1回でボールをつかむ（両手が同時にボールに触れる）

4号球に対する技術に改善がみられた被験者は、ボールを止める力の最大値が低くなり、キャッチング動作時間が長くなる傾向がみられた。

5号球に対する技術に改善がみられた被験者は、ボールを止める力の最大値および平均値が低くなり、キャッチング動作時間が長くなる傾向がみられた。

⑤前傾姿勢を保つ（後傾にならない）

4号球に対する技術に改善がみられた被験者は、力学的データの変化に傾向はみられなかった。

5号球に対する技術に改善がみられた被験者は、ボールを止める力の最大値および平均値が低くなり、キャッチング動作時間が長くなる傾向がみられた。

⑥身体の正面でボールをキャッチ（身体を捻らない）

4号球に対する技術に改善がみられた被験者は、ボールを止める力の平均値が低くなり、キャッチング動作時間が長くなる傾向がみられた。

5号球に対する技術に改善がみられた被験者は、ボールを止める力の最大値および平均値が低くなり、キャッチング動作時間が長く、ボールを止める力の力積が多くなる傾向がみられた。

第5章 考察

本研究は、小学校高学年のサッカー選手を対象に、日本サッカー協会の一貫指導指針に基づいて行うトレーニングがキャッチング技術の向上に与える影響について4号球と5号球を用いて明らかにすることが目的であった。

指導教本に基づくキャッチング技術の評価をみると、トレーニングを行わなかったグループと比較して、トレーニングを行った2つのグループは、どちらも技術が向上しているが、技術の向上の度合いについては、この2グループ間に大きな差はみられなかった。その中でも特徴的であったのは、「前傾姿勢を保つ（後傾にならない）」という項目で、ボールのサイズによらずトレーニング前に評価基準を満たしている人数が最も少なかった項目であり、導入期の特徴のひとつであると考えられた。宮丸¹⁰⁾は、キャッチングの際に顔が避けたり、後傾したりする動作は逃避反応などと呼ばれ、幼児のキャッチング動作に多いことが報告されているが、5から6歳児においては1日30分、3週間のボール運動により逃避反応の出現は20例中19例(95%)から20例中8例(40%)に減少することを報告している。本研究の対象である小学校高学年においては1日30分、4回のトレーニングで4号球に対しては5名全員が、5号球に対しては4名中3名が改善されるなど、導入期において特徴的な傾向ではあるが、それほど多くの運動経験を積まなくても向上しやすい技術である可能性が示唆された。

また、指導教本に基づくキャッチング技術の評価において、技術の向上がみられた項目ごとに力学的データをみていくと、トレーニング前後でボールを止める力の最大値、ボールを止める力の平均値は低くなる傾向にあり、キャッチング動作時間は長くなる傾向にあることがわかる。堀野ら⁹⁾は、熟練者は非熟練者と比較し、キャッチング時に作用点に近い手根関節の運動だけでなく、作用点から遠い肘や膝関節の運動を有効に活用してボールの衝撃力を緩和していることを報告しており、衝撃力をいかに緩和させるかが、熟練者と非熟練者の技術の差であるとしている。ボールを止める力はボールが身体に与える衝撃力と等しく^{3,9)}、トレーニングによる技術の向上によりボールを止める力の最大値や平均値が低くなる傾向を示すことは、堀野らの報告とも一致する。しかし、投げられたボールの持つ運動エネルギーが一定であると考えると、キャッチング動作時間を長くすることが、ボールを止める力を低くすることにつながると考えられるが、キャッチング動作時間を長くするためには、動作のスピードを遅くするか、動作の距離を長くすることのどちらかを行う必要がある。本研究においてはボールを触れてからキャッチング動作が終わるまでの距離の分析を行わなかったが、この点について堀野ら⁹⁾は、熟練者は肘関節を最大伸展した直後に捕球を行い、捕

球後に屈曲がみられたのに対し、非熟練者においては肘関節角度に変化がみられなかったと報告している。また、指導教本に基づくキャッチング技術評価において、身体の前方でボールをとらえる技術が向上したことなどから、キャッチング動作の距離を長くすることが衝撃力の緩和に寄与していると考えられたが、今後詳細に分析していく必要がある。

ところで指導教本に基づくキャッチング技術の評価では技術の向上がみられたが、キャッチングの成功率になると、4号球でトレーニングを行ったグループと5号球でトレーニングを行ったグループは、どちらのボールサイズについても、トレーニング前後で有意な差はみられなかった。檜山⁷⁾の報告では、初級段階においては自分の手や腕をどのように動かすかという大まかな運動表象は持てるが、力の入れ具合や動かすタイミングなど詳細な運動表象は持てないとしており、現状ではトレーニングを行ったグループは新しい動作を身に付けはじめた段階であり、身体の前方でボールをとらえて引き付けるという大まかな運動表象を持つことは出来ているが、ボールをつかみ、保持するという詳細な運動表象は持てていない可能性があると考えられた。宮丸¹⁰⁾は本実験の被験者よりも発達段階の低い5歳から6歳の年長児男女を対象に、キャッチングトレーニングを含むボール運動を3週間行い、キャッチングの成功数と捕球動作の発達段階の評価を行った結果、キャッチングの成功数は変わらなかったが捕球動作の発達段階評価は向上したとしている。これらのことから正しい動作を身につけても、すぐにパフォーマンスの改善につながらないことが推察されるため、導入期における技術の評価については、キャッチングの成功率を基本としながらも、正しいキャッチング動作を身に付けているかどうかも重視すべきであると考えられた。一方、有意な差はみられなかったものの、トレーニングを行わなかったグループの方が、4号球でトレーニングを行ったグループよりもトレーニング後のキャッチング成功率で上回っていることについて、これは被験者の年代はわずかな運動経験でも即座に技術を習得することが可能とされており、キャッチング技術の評価するための課題そのものがトレーニングになっていた可能性があると考えられた¹⁴⁾。また、サンプル数が少ないことで、一人の大幅な変化が全体の平均値に大きく影響したことも一因であると考えられた。

指導教本に基づくキャッチング技術の評価において、全体の傾向としてトレーニングで使用するボールサイズによって技術の向上の程度は変わらないものであった。しかし個別に見た場合には、4号球に対する技術は向上したにも関わらず、5号球において技術を発揮できない被験者が1名いた。この被験者はトレーニングを行った被験者の内で最も身長が低く、その身長は日本人の平均身長でみた場合、小学校4年生に相当し、他の被験者と比較して体格面で不利な状況にあると考えられた^{18,19)}。評価(表3-4)においても、身体の前方でボールをとらえ、引き付ける動作を行って

るが、ボールの衝撃力を抑えきれずフォームを崩してしまうことが指摘されていることから、技術の問題ではなく、体格面の影響が大きいと考えられた。例えば、同じ速度のボールを同じフォームでキャッチしたときの衝撃力は、28km/hのときに4号球と5号球で約7Nの違いとなり、28km/hの5号球の衝撃力を4号球の速度に換算すると約34.4km/hとなり約6.4km/hも速いボールを止めるのと同じことになり、その差は大きい^{3,9)}。また、本研究においてもボールを止める力の最大値および平均値は4号球よりも5号球の方が大きい傾向にあり、この差に被験者の体力が対応できなかったものと考えられる。このことは被験者のグループ間に統計的な差はなかったものの、サンプル数が小さいため事例として取り上げたものであり、すべての被験者に当てはまるものではないが、個人の発達段階に合わせたボールサイズの実験の重要性を示唆する可能性があると考えられた。

本研究では、小学校高学年を対象に実験を行い、指導教本に基づくキャッチング技術の評価項目における特徴と、キャッチング動作時間を長くすることが技術を向上させるためのひとつの要因である可能性が示唆されたが、4号球と5号球のどちらを使用してトレーニングをしても同じように技術を向上させることができ、差がみられなかった。

なお、本研究ではキャッチング動作におけるボールの座標変位から力学的データ求めて指標としており、被験者がボールを止める際にどのように力を発揮しているかについては明らかにすることはできなかったため、今後の研究課題としたい。また被験者の人数が少なかったことから、今後は実験の時期・期間等を検討し、被験者を確保した上で改めて検討する必要があると思われる。

第6章 結論

導入期における短期間のゴールキーパーのキャッチングトレーニングは、4号球、5号球どちらを使用しても、キャッチング動作から評価した技術の向上に有効であり、その程度に差がないことが示唆された。

第7章 要約

- 1) 本研究は小学校高学年のサッカー選手を対象に、日本サッカー協会が示す一貫指導指針に基づくキャッチングトレーニングがキャッチング技術の向上に与える影響について、4号球と5号球を用いて明らかにすることを目的とした。
- 2) サッカーのクラブチームに所属しているゴールキーパーの専門的なトレーニング経験がない小学校高学年13名を4号球でトレーニングを行うグループ、5号球でトレーニングを行うグループ、トレーニングを行わないグループに分け、トレーニングを行うグループは週1回、1回あたり30分のキャッチングトレーニングを行い、トレーニングの前後でキャッチング技術を評価するための課題を行った。
- 3) 実験の結果、指導教本に基づくキャッチング技術の評価において、4号球でトレーニングを行ったグループは4号球に対して82%、5号球に対して60%技術の向上がみられ、5号球でトレーニングを行ったグループは4号球に対して71%、5号球に対して75%と同程度の技術の向上がみられた。
- 4) しかし、キャッチングの成功率は、4号球でトレーニングを行ったグループは4号球に対して10%上昇し、5号球に対して5%減少したが、5号球でトレーニングを行ったグループは、4号球、5号球ともに変化がなく、成功率については指導教本に基づくキャッチング技術の評価の向上と結びつかなかった。このことから、キャッチング動作に関して大まかな運動表象を持つことはできたが、詳細な運動表象を持つにはいたらなかった可能性があると考えられた。
- 5) また、力学的データの観点においては、トレーニング後にボールを止める力の最大値と平均値がトレーニング前と比較して低くなる傾向がみられたことから、身体の前方でボールをとらえて引き付けるという正しいキャッチング動作を身につけることにより、動作時間を長くすることが出来、衝撃力を緩和することにつながり、キャッチング技術の向上に影響する可能性があると考えられた。
- 6) これらのことから、小学校高学年を対象とした短期間のキャッチングトレーニングにおいては、正しいキャッチング動作を獲得することにより、4号球、5号球どちらを使用しても技術は向上し、その向上度合いに差はないと考えられたが、5号球の導入にあたっては、選手の発達段階と技術を見極めて慎重に対応する必要があると考えられた。

謝辞

本稿を終えるにあたり、実験の被験者としてご協力いただいた順蹴フットボールアカデミーの三戸康弘代表はじめ、コーチ・選手・保護者の諸氏、ならびにご指導頂いた大学院生諸氏、先生方に心から感謝の意を表します。

引用文献

- 1) Durante Santiago : アルゼンチンサッカーの新たな基盤となったバビーフットボール 2, 今井健策訳 : サッカークリニック. 13 (3), 68-69 (2006)
- 2) The FA : Laws of Mini-Soccer (2007)
- 3) Gtifiths Iwan W. : Principles of biomechanics & motion analysis, Lippincott willams & wilkins. 川本竜史訳 : バイオメカニクスと動作分析の原理, ナップ : 東京 (2008)
- 4) 平野淳 : イタリアにおける選手育成 Part1. サッカークリニック. 13 (1), 66-69 (2006)
- 5) 平野淳 : オーストラリア協会公認ジュニアコーチライセンスレポート Part2. サッカークリニック. 13 (5), 36-41 (2006)
- 6) 平野淳 : オーストラリアにおける選手育成. サッカークリニック. 13 (9), 64-67, (2006)
- 7) 檜山康 : サッカーにおけるゴールキーパーのトレーニング方法に関する試案 (1). 獨協大学教養諸学研究, 31 (1) 98-167 (1996)
- 8) 堀野博幸, 石川敦恵, 土屋純, 山崎勝男 : サッカーのゴールキーパーのキャッチング動作に関する研究 - フォームと手に加わる衝撃力に注目して -. スポーツ方法学研究, 14, (1) , 203-211, (2001)
- 9) 池上康男, 桜井伸二 : 身体運動のための力学的基礎, 金子公宥, 福永哲夫編 バイオメカニクス-身体運動の科学的基礎-, 第1版, pp114-134, 杏林書院 : 東京 (2004)
- 10) 宮丸凱史 : 子どもの動作の発達過程と練習効果—捕球動作について—. 体育の科学, 30, (1) , 21-29, (1980)
- 11) 中屋敷真 : サッカーのゴールキーパーの構えについて. 仙台大学紀要, 12, 23-31, (1980)
- 12) 日本サッカー協会 : Laws of the Game サッカー競技規則 2008/2009, (2008)
- 13) 日本サッカー協会技術委員会 : JFA 指導者養成講習会マニュアル 公認 C 級コーチ公認 D 級コーチ養成講習会用, pp37-40, 財団法人日本サッカー協会 : 東京 (2007)
- 14) 日本サッカー協会技術委員会 : サッカー指導教本 2007, 財団法人日本サッカー協会 : 東京 (2007)
- 15) 日本サッカー協会技術委員会 : サッカー指導教本 2007 ゴールキーパー編, 財団法人日本サッカー協会 : 東京 (2007)
- 16) サッカークリニック編集部 : 中高生のためのサッカー講座ポジション別スキルアップ GK 編, ベースボールマガジン社 : 東京 (2004)
- 17) 首都大学東京体力標準値研究会 : 新・日本人の体力標準値 II, 不昧堂出版 : 東京 (2007)

- 18) 田中昭憲, 佐々木茂喜 : 中学生男子の身長発育による成熟度と運動パフォーマンスとの関連.
体力科学, 48, (6), 800, (1999)
- 19) Welsh Alex : The soccer goalkeeping handbook, A&C Black publishers Limited. 平野淳訳 :
サッカーゴールキーパーバイブル, 初版, カンゼン : 東京 (2005)

Ball size does not affect on improvements of ball catching technique
in boy soccer players

Ren Kato

Summary

The purpose of the present study was to investigate the effects of ball size on training effects in catching technique of boy soccer players.

Twenty-seven boy soccer field players aged 10-12 were participated in this study. They divided into three groups; 1) group trained with ball size 4 (S4), 2) group trained with ball size 5 (S5), and 3) control group without the training (C). Both S4 and S5 were participated a ball catching training for 30 minutes a day, once a week for 4weeks according to a coaching guideline of Japan soccer federation (JFA). They were evaluated the catching technique by a professional coach and video motion analysis which measured times and maximal and mean powers during a ball contact phase in catching.

As the result, the catching technique in both S4 an S5 were improved similarly although the percentage of successes of the catching did not change.

It is concluded that a short periods training of ball catching according to the guideline of JFA can improve the catching techniques in boy soccer players regardless of the used ball size.

表1 被験者の属性

	全体(n=13)			4号球トレーニング群(n=4)			5号球トレーニング群(n=4)			トレーニングなし群(n=5)		
年齢(歳)	11.2	±	0.4	11.5	±	0.6	11.3	±	0.5	11.0	±	0
身長(cm)	147.3	±	9.8	146.4	±	11.6	153.0	±	8.5	143.4	±	8.8
体重(kg)	38.7	±	5.4	39.4	±	7.9	41.4	±	4.1	36.1	±	3.2

データは全て平均値±標準偏差とした。

表2 指導教本に基づくキャッチング技術の評価一覧

4号球における技術評価

ID	4号球トレーニング群				5号球トレーニング群				トレーニングなし群					○合計	×合計		
	2	3	6	25	12	15	16	26	17	19	20	21	23				
身体の前方でボールをとらえる	Pre	×	○	×	○	○	×	○	○	×	○	○	○	×	8	5	5名中 2名向上
	Post	×	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×	10	3	
ボールを良く見る (最後まで目を離さない)	Pre	×	○	×	×	○	○	○	○	○	×	○	○	×	8	5	5名中 4名向上
	Post	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	12	1	
ボールの背後に手を置く	Pre	×	○	○	○	○	×	×	○	×	○	○	○	○	9	4	4名中 4名向上
	Post	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	13	0	
1回でボールをつかむ (両手が同時にボールに触れる)	Pre	×	○	×	○	○	○	×	○	×	○	○	×	8	5	5名中 1名向上	
	Post	○	○	×	×	○	○	×	○	×	○	○	×	8	5		
前傾姿勢を保つ (後傾にならない)	Pre	×	×	○	×	×	○	×	○	×	○	×	×	5	8	8名中 5名向上	
	Post	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	×	×	10		3
身体の前でボールをキャッチする (身体を捻らない)	Pre	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	×	○	10	3	3名中 1名向上	
	Post	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×	○	11	2		

5号球における技術評価

ID	4号球トレーニング群				5号球トレーニング群				トレーニングなし群					○合計	×合計		
	2	3	6	25	12	15	16	26	17	19	20	21	23				
身体の前方でボールをとらえる	Pre	×	○	○	×	○	○	×	○	×	○	○	○	×	8	5	5名中 2名向上
	Post	×	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×	10	3	
ボールを良く見る (最後まで目を離さない)	Pre	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	10	3	3名中 1名向上
	Post	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	11	2	
ボールの背後に手を置く	Pre	×	○	○	○	○	×	×	○	×	○	○	○	○	9	4	4名中 4名向上
	Post	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	13	0	
1回でボールをつかむ (両手が同時にボールに触れる)	Pre	×	○	○	○	○	×	×	○	×	×	○	○	×	7	6	6名中 3名向上
	Post	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	○	○	×	10	3	
前傾姿勢を保つ (後傾にならない)	Pre	×	×	×	○	×	○	○	○	×	○	○	×	×	6	7	7名中 3名向上
	Post	○	○	×	○	○	○	○	○	×	○	○	×	×	9	4	
身体の前でボールをキャッチする (身体を捻らない)	Pre	○	○	×	○	×	○	×	○	×	×	○	○	○	8	5	5名中 3名向上
	Post	○	○	×	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	11	2	

評価は評価基準を満たしているものを○、満たしていないものを×とした。

網がけはトレーニング前後で変化したものを示す。

表3-1 指導教本に基づくキャッチング技術評価(トレーニング前 4号球に対する評価)

	身体の前方でボールをとらえる	ボールを良く見る (最後まで目を離さない)	ボールの背後に手を置く	1回でボールをつかむ (両手が同時にボールに触れ)	前傾姿勢を保つ (後傾にならない)	身体の正面でボールをキャッチ (身体を捻らない)	その他気づいたこと・総評
2	×手を前方に伸ばすことができず、身体の前でボールを触るため衝撃力を吸収する局面が極めて少ない。	×ボールをとらえる瞬間に目をつぶったり、顔を背けている。	×ボールに対して下方から手を出し、挟むように取る傾向がある。一方で、手の幅が狭すぎてつかめないという試技もあった。	×ボールをつかむというよりは、ボールを挟む傾向にあるため、同時に触れていない。	×後傾になる傾向がある。	○身体の前でボールをとらえることができる。	ボールが手の間をすり抜ける失敗が多い印象である。原因としては、ボールの背後に手を置けないことであるが、ボールの軌道に手を出すのが遅いことも一因として考えられる。手の間をすり抜けたボールが顔に当たるなど、飛んでくるボールの位置を把握する能力が低いと思われる場面がみられた。
3	○よく出来ている。	○最初から最後までボールから目を離さず、よく見ている。	○余裕を持ってボールの軌道に手を出すことが出来ている。	○同時に触ることができており、しっかりとボールをつかんでいる。	×後傾になる傾向がある。	○身体の前でボールをとらえることができる。	ボールをとらえることに関しては手の出し方、ボールのつかみ方など優れている。ただし、肘と手のみでキャッチングする傾向にあるため、股関節や膝関節の屈伸動作を取り入れられるとよい。
6	×ボールをもっと前でとらえられる余地はある。そうすることで衝撃力を吸収する局面がもっと出てくるはず。	×ボールをとらえる瞬間に顔を背けてしまう。	○余裕を持ってボールの軌道に手を出すことが出来ている。	×ボールをつかみきれいなため、ボールを引き付けた後にダブルキャッチをする傾向にある。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができる。	予備動作とキャッチング動作において股関節・膝関節の屈伸運動を行っている点は非常に良いだけに、動作の最後もしっかりボールをつかんでいた。
25	○前方でとらえようとする意識はみられる。	×キャッチの瞬間にあごが上がり、前方でボールをとらえた後は意識して見ていない。	○余裕を持ってボールの軌道に手を出すことが出来ている。	○同時に触ることができており、しっかりとボールをつかんでいる。	×後傾になる傾向がある。	○身体の前でボールをとらえることができる。	キャッチングの際に脇が開くのが特徴的である。脇が開く分、ボールをとらえる距離が身体に近く、衝撃力を吸収する局面をつくることができていない。
12	○前方でとらえようとする意識は十分みられる。	○最初から最後までボールから目を離さず、よく見ている。	○ボールの軌道に手を出すことが出来ている。	○同時に触ることができており、しっかりとボールをつかんでいる。	×肘の屈曲が十分でない試技において、腰が前方にでることによる後傾がみられる。	○身体の前でボールをとらえることができる。	全身の動きが硬い印象。前方でボールをとらえて胸元に引き付けるといった動作は意識されているが、ボールに合わせた動きになっていない試技がみられた。
15	×ボールをもう少し前方でとらえることができるはず。	○最初から最後までボールから目を離さず、よく見ている。	×ボールを挟むような手の出し方になっており、背後に手を置いていない。	○同時に触ることができており、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができる。	試技前に指示した内容をすぐに実技に反映することができた。もともとボールをとらえる能力が高いと思われる。ボールの衝撃力を吸収するために肘よりも膝の屈曲を意識して行っていた。
16	○よく出来ている。肘も伸びきらず、ちょうど良い。	○最初から最後までボールから目を離さず、よく見ている。	×ボールの背後に手が置けず、下方から手を出す傾向がある。	×両手で同時にボールをとらえてはいるが、つかんでいる印象ではない。ボールスピードのわりに、手が押されるような印象がある。	×ボールをとらえた後、上手くボールの衝撃力を吸収できず、腰を前に出して後傾する傾向にある。	×身体の前で動作を終えることができず、頭の横にボールを持つ傾向がみられる。	大まかな動きは出来ているが、投げられたボールに対して手を出すのが遅いことが、ボールをとらえる位置やキャッチングフォームに悪影響を与えている。
26	○よく出来ている。肘も伸びきらず、ちょうど良い。	○基本的には最初から最後までボールから目を離さず、よく見ている。	○余裕を持ってボールの軌道に手を出すことが出来ている。	○同時に触ることができており、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができる。	全身を使ってタイミングよくキャッチング動作を行っており、非常に安定感がある。もっと速いボールでも確実にキャッチできそうである。
17	×肘が体幹より前方に出ないため、肘を伸ばすことができず、前方でボールをとらえることができていない。	○基本的には最初から最後までボールから目を離さず、よく見ている。	×ボールに対して下方から手を出す傾向がある。成功している試技においてもなんとなく間に合っているという状態であり、余裕はない。	×ボールをつかむというよりは、掌で挟んでいるような印象である。キャッチング時に上体を捻るため、両手で同時にボールに触られていない。	×キャッチング動作開始とともに後傾になっていく。	×ボールの衝撃力を吸収する局面は、上体を後方へ反らすか、体幹を捻ることにより行っている。	ボールに対する恐怖心により後ろ重心になり、腕が縮こまるなど、すべての面においてマイナスが出ている。タイミングやボールをとらえる能力自体に問題はなさそうなので、トレーニングによりボールに慣れることができれば、改善が期待できる。
19	○前方でボールをとらえることはできている。	×キャッチの瞬間に顔を背ける傾向にある。	○ボールの背後に手を置くことはできている。	○同時に触ることができており、しっかりとボールをつかんでいる。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができる。	最初から手を前に出し、肘が伸びきった状態の構えであった。指導法としてなくはないが、手の突っ張り以外の動きをみる限りでは、上達のためのステップとは感じられない。
20	○前方でボールをとらえることはできている。	○最初から最後までボールから目を離さず、よく見ている。	○良いタイミングでボールの背後に手を置くことができています。	○両手で同時にボールに触れ、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができる。	ボールをとらえた位置からほとんどボールを動かさずキャッチング動作が終わるのが特徴的。手には瞬間的にかなりの衝撃力が加かっていると思われる。
21	○前方でボールをとらえることはできている。	○最初から最後までボールから目を離さず、よく見ている。	○早い段階でコースを見極め、余裕を持ってボールの背後に手を置くことができています。	○両手で同時にボールに触れ、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	×ボールの衝撃力を吸収する側面で、後傾することで処理しようとする傾向にある。	×ボールの衝撃力を吸収する側面で、身体を捻る傾向にある。	ボールをとらえる能力やつかむ能力は優れているので、ボールから受ける衝撃力の吸収方法をトレーニングすることにより、改善が期待できる。
23	×ボールをもっと前でとらえられる余地はある。	×ボールをとらえる瞬間から顔を背けている。	○良いタイミングでボールの背後に手を置くことができています。	×ボールをつかもうという意識は感じられるが、掌で挟んでいる。両手で同時にボールに触られていない。	×衝撃力を吸収するために、上体を後ろに反らしている。	○身体の前でボールをとらえることができる。	ボールに触れてから保持するまでの動作については、ボールに対するタイミングの取り方の良さからすると、トレーニングより改善が期待できる。ボールに対する恐怖心を感じさせる試技がみられた。

表3-2 指導教本に基づくキャッチング技術評価(トレーニング後 4号球に対する評価)

	身体の前方でボールをとらえる	ボールを良く見る (最後まで目を離さない)	ボールの背後に手を置く	1回でボールをつかむ (両手が同時にボールに触れ	後傾にならない (前傾姿勢を保つ)	身体を捻らない (身体の正面でボールをキャッチ)	その他気づいたこと・総評
2	×前方でボールをとらえようとしているがもう少し手を伸ばせるはず。	○最初から最後までよくボールをみている。	○タイミングよくボールの背後に手を置くことができる。	○両手で同時にボールに触れて、ボールをつかむことができる。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の正面でボールをとらえることができている。	トレーニング前と比較して、若干ではあるが前方でボールをとらえようとする動きができるようになった。 また、タイミングよくボールのコースに手が出せるようになったことにより、しっかりとボールをつかむことができるようになった。しかし、ボールをとらえる位置についてはまだ安定していない。
3	○前方でボールをとらえることはできている。	○最初から最後までよくボールをみている。	○タイミングよく、余裕を持ってボールの背後に手を置くことができる。	○両手で同時にボールに触れて、ボールをつかむことができる。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の正面でボールをとらえることができている。	ボールをとらえてから保持するまでの時間の短さはトレーニング前後で変わったようには見えない。ボールをとらえる際に前傾姿勢をとるようになり、後傾しなくなった。
6	○肘を突っ張らない程度に前方でボールをとらえ、肘の屈曲以外に全身を使って衝撃力を吸収しようとしている。	○最初から最後までよくボールをみている。	○良いタイミングで余裕を持ってボールの背後に手を置くことができている。	○両手で同時にボールに触り、しっかりとボールをつかむことができている。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の正面でボールをとらえることができている。	トレーニング前と比較して、予備動作の上下動が少なくなった。キャッチング動作終了時にボールを持ち直すことがなくなった。
25	○前方でボールをとらえることはできている。	○最初から最後までよくボールをみている。	○余裕をもってボールの背後に手を置いている。	× 挟むような形でボールをとることが多い。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の正面でボールをとらえることができている。	トレーニング前と比較して、ボールを前方でとらえることができるようになった。また、手に収まったボールがブレなくなった。
12	○タイミングよく手を出して、前方でボールをとらえている。	○最初から最後までよくボールをみている。	○良いタイミングで余裕を持ってボールの背後に手を置くことができている。	○両手で同時にボールに触れ、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の正面でボールをとらえることができている。	トレーニング前と比較して、前方でボールをとらえるときに肘が伸びきらなくなった。また、肘を柔らかく使えるようになり、わずかではあるが膝も使えるようになってきたため、キャッチングが非常に安定するようになった。
15	○ちょうど良いタイミングで腕を前に出し、しっかりとボールをとらえることが出来ている。	○最初から最後までよくボールをみている。	○良いタイミングで余裕を持ってボールの背後に手を置くことができている。	○両手で同時にボールに触れてしっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の正面でボールをとらえることができている。	重心を下げるときに後傾になる傾向がある。 手だけでなく、全身を使って衝撃力を吸収するなどキャッチングの技術自体は非常に高い。
16	○前方でボールをとらえることはできている。	○最初から最後までよくボールをみている。	○タイミングよく手を出して、ボールの背後に置くことができている。	× 両手で同時にボールをとらえているが、つかんでいる印象ではない。	○前傾姿勢を保っている。	× ボールの勢いを抑えきかないため身体の正面でボールを処理できず顔の横にボールを持ってくる。	トレーニング前に比べて前方でボールをとらえることができるようになったことからキャッチング動作時間が長くなったように感じられる。 また、キャッチングの際に膝を使って衝撃力を吸収できるようになった。 顔の横にボールを持ってくるクセは修正されていない。
26	○良いタイミングで手を出して前方でボールをとらえている。	○最初から最後までよくボールをみている。	○良いタイミングで余裕を持ってボールの背後に手を置くことができている。	○両手で同時にボールに触れ、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の正面でボールをとらえることができている。	腕を空けてキャッチするためキャッチング動作終了後にボールがブレる。ボールをとらえるときに前傾姿勢を取るようになった。
17	×手を伸ばしてボールをとらえることができない。身体の近くでボールをとらえるので後傾することでしか衝撃力を吸収している。	○最初から最後までよくボールをみている。	○タイミングよくボールの背後に手を置くことができる。	× 両手で同時にボールに触れることはできているが、掌でボールを受け止めており、つかんではない。	× 構えの時点から後傾している。	○身体の正面でボールをとらえることができている。	相変わらず腕が縮まっている。後傾は修正されていないものの、上体を捻る動きはみられなくなった。また、決して良い取り方ではないが、ボールが手に収まるようになった。
19	○前方でボールをとらえることはできている。	○最初から最後までよくボールをみている。	○ボールの背後に手を置くことはできている。	○同時に触ることができており、しっかりとボールをつかんでいる。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の正面でボールをとらえることができている。	手と肘だけでキャッチしており、速いボールやコースが予測できない場合は対応できないのではないかと。
20	○前方でボールをとらえることはできている。	○最初から最後までボールから目を離さず、よく見ている。	○良いタイミングでボールの背後に手を置くことができている。	○両手で同時にボールに触れ、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の正面でボールをとらえることができている。	ボールをとらえた位置からほとんどボールを動かさずキャッチング動作が終わるのが特徴的。手には瞬間的にかなりの衝撃力がかかっていると思われる。総合的に見てブレのときと変化はない。
21	○前方でボールをとらえることはできている。	○最初から最後までボールから目を離さず、よく見ている。	○早い段階でコースを見極め、余裕を持ってボールの背後に手を置くことができている。	○両手で同時にボールに触れ、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	× ボールの衝撃力を吸収する局面で、身体を後方へ反らすことで処理しようとする傾向にある。	× ボールの衝撃力を吸収する局面で、身体を捻って処理しようとする傾向にある。	ボールをとらえてから保持するまでの時間が短いのが特徴的。瞬間的にはかなりの衝撃力になっていることが予想される。
23	×腕を前方にしっかりと伸ばすものの、ボールをとらえるときには肘がかなり曲がっており、ボールをもっと前でとらえられる余地はある。	×ボールをとらえる瞬間に顔を背けている。	○良いタイミングでボールの背後に手を置くことができている。	× 両手で同時にボールに触れられているが、掌に当たっている。	× 衝撃力を吸収するために身体を後方へ反らす傾向にある。	○身体の正面でボールをとらえることができている。	ボールに触れてから保持するまでの動作やタイミングの取り方は良い。 しっかりと指をつかっつけてつかめるようになるとなお良い。

表3-3 指導教本に基づくキャッチング技術評価(トレーニング前 5号球に対する評価)

	身体の前方でボールをとらえる	ボールを良く見る (最後まで目を離さない)	ボールの背後に手を置く	1回でボールをつかむ (両手が同時にボールに触れ)	後傾にならない (前傾姿勢を保つ)	身体を捻らない (身体の正面でボールをキャッチ)	その他気づいたこと・総評
2	×キャッチングの後勢い余って顔にあたるくらい身体の近くでボールをとらえている。	×ボールをとらえる瞬間に目をつぶったり、顔を背けている。	×ボールの背後に手を置いていない。	×基本的にはボールを挟んでキャッチしている。しっかりとボールをつかめたような試技であつても掌に当たっているせいかダブルキャッチが多い。	×ボールの衝撃力を吸収する局面をつくれなため、後傾してしまう。	×身体の前でボールをとらえることができる。	投げられたボールに対して、素早い動作で手を運ぶことができず、身体の近くでボールを触ってしまう。
3	○ボールをとらえる位置を早く見極め、動き出しが良いことから余裕を持って動作を行っている。肘が伸びきらない程度に腕を伸ばしてボールをとらえることができる。	○最初から最後までよくボールを見れている。	○余裕を持ってボールの背後に手を置くことができる。	○両手で同時にボールの触れて、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	×ボールの衝撃力を吸収するために後傾してしまう。	○身体の前でボールをとらえることができる。	手だけでキャッチしているわりには安定している。もっと速いボールだったときに対応できるかどうかは疑問。
6	○構えから素早くボールのコースに手をだして、肘が伸びきらない程度に前方でボールをとらえている。	×ボールをとらえる瞬間に顔を背けてしまう。	○余裕を持ってボールの背後に手を置くことができる。	○両手で同時にボールの触れて、指をいっぱい広げてしっかりとボールをつかんでいる。	×衝撃力を受け止めきれず後傾してしまう。	×ボールの衝撃力を吸収する局面で、上体を捻るときがある。	全身をやわらかく使ってボールの衝撃力を上手く吸収しているようにみえる。
25	×動作ゆっくりしており、もっと前方でボールをとらえることができるはず。	○最初から最後までよくボールを見れている。	○ボールの背後に手を置くことができる。	○両手で同時にボールに触れて、しっかりとボールをつかんでいる。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができる。	ボールをとらえた後、少ない動作でボールを保持する傾向にある。ボールを引き付ける動作において肘をつっぱてしまう点については修正の必要がある。
12	○ボールを前方でとらえることができる。	○最初から最後までよくボールを見れている。	○ボールの背後に手を置くことはできている。 ×タイミングに遅れるときがある。	○両手で同時にボールの触れて、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	×衝撃力を吸収できず、後傾してしまう。	×衝撃力を吸収する局面で上体を捻ってしまう。	動きが非常に硬い。もっと肘や膝など全身を柔らかく使えるようになればもっと楽にボールを取れるようになるのではないかと。
15	○遠すぎず近すぎず、良い位置でボールをとらえることができる。	○最初から最後までよくボールを見れている。	×手と手の幅が広すぎて、ボールの背後に置いていない。	×つかむというよりは、挟んでいる。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができる。	動作自体が非常に安定しているのにボールのつかみ方が悪くもったいない。ボールを引き付けて衝撃力を吸収する局面が少ない。
16	×前方でとらえることができるタイミングで手は出るが、最終的に身体の直前、キャッチしたボールが顔に当たりそうになるくらい近い位置でとらえている。	○多くのケースで良くボールをみている。	×ボールの下方向から挟むような位置に手を置いている。	×両手で同時にボールに触れてはいるが、つかむというよりは挟んでいる印象を受ける。そのためボールが手から抜けそうになる試技があった。	○前傾姿勢を保っている。	×ボールを担ぐような体勢になってしまう。	肘の角度変化のみでボールの衝撃力を抑えようとしているが、吸収しきれない。またボールをとらえる位置が身体に近い。
26	○良いタイミングで動き出し、余裕を持ってボールを前方でとらえることができる。	○最初から最後までよくボールを見れている。	○非常に良いタイミング・位置で手を置くことができる。	○両手で同時にボールに触り、しっかりとつかむことができる。非常に安定している。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができる。	ボールをとらえてから保持するまでの間に体勢が伸び上がってしまう傾向があること、肘をつっぱてしまう点は修正が必要。それ以外は特に技術的な問題は見当たらない。
17	×身体にボールが当たるか当たらないかの位置でボールをとらえている。体幹より前に肘が出ない。	○最初から最後までよくボールを見れている。	×ボールの背後ではなく両サイドで挟むような位置に手を置いている。	×ボールをつかむというよりは、手全体で挟むような取り方である。	×構えの段階から後傾である。	×ボールの衝撃力を吸収する局面をつくるために上体を捻ってしまう。	ボールに対して顔が避けるため、身体の前でボールを処理することができない。また、ボールに対する恐怖心から腕が縮こまり、より状況を悪くしている。
19	○身体の前方でボールをとらえることはできている。	○最初から最後までよくボールを見れている。	○ボールの背後に手を置くことはできている。	×ボールをつかむというよりは、挟むような取り方である。両手で同時に触れられない試技も多い。	○前傾姿勢を保っている。	×身体の前で受け止めきれず上体を捻ったり、ボールを持ち上げたりする。	自分でボールの勢いを止めるというよりは、手に入れて受け流すような取り方である。上手く手に入らないと後方へボールをこぼすことが多く、改善の必要がある。
20	○肘が伸びきらない位置でボールをとらえることができる。	○最初から最後までよくボールを見れている。	○早い段階でボールに触れる位置を予測し、タイミング良くボールの背後に手を置いている。	○両手で同時にボールに触れて、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができる。	ボールをとらえた位置からあまりボールを動かさずに保持している。かなりの衝撃力ではないかと思われる。しかしキャッチングは非常に安定している。
21	○肘が伸びきらない位置でボールをとらえることができる。	○最初から最後までよくボールを見れている。	○良いタイミングでボールの背後に手を置くことができる。	○両手で同時にボールに触れ、しっかりとボールをつかんでいる。安定している。	×肘の角度変化よりも後傾になることで衝撃力を吸収しているようにみえる。	○身体の前でボールをとらえることができる。	衝撃力を吸収する局面が少ないのが特徴的。ボールをとらえる瞬間の衝撃力はかなり大きそうである。
23	×ボールをもっと前でとらえられる余地はある。	×ボールをとらえる瞬間から顔を背けている。	○良いタイミングでボールの背後に手を置いている。	×両手で同時にボールに触れられていない。つかんでいるというよりは手に入れているという印象を受ける。	×衝撃を吸収する局面において、肘の角度変化だけではなく、後傾も行っている。	○身体の前でボールをとらえることができる。	ボールをとらえてから保持するまでのボールの衝撃力の吸収の方法を改善すれば、かなりの上達が期待できる。

表3-4 指導教本に基づくキャッチング技術評価(トレーニング後 5号球に対する評価)

	身体の前方でボールをとらえる	ボールを良く見る (最後まで目を離さない)	ボールの背後に手を置く	1回でボールをつかむ (両手が同時にボールに触れ)	後傾にならない (前傾姿勢を保つ)	身体を捻らない (身体の正面でボールをキャッチ)	その他気づいたこと・総評
2	×ある程度前方でボールをとらえているが、もっと前方でとらえる余地はある。	○最初から最後までよくボールを見れている。	○ちょうど良いタイミングでボールの背後に手を置くことができる。	○両手で同時にボールに触れ、つかむことができている。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができている。	トレーニング前と比較して、若干ではあるが前方でボールをとらえようとする動きができるようになった。また、タイミングよくボールのコースに手が出せるようになったことにより、しっかりとボールをつかむことができるようになった。しかし、どの位置でボールをとらえるかについてはまだ安定していない。
3	○ボールをとらえる位置を早く見極め、動き出しが良いことから余裕を持って動作を行っている。肘が伸びきらない程度に腕を伸ばしてボールをとらえることができている。	○最初から最後までよくボールを見れている。	○余裕を持ってボールの背後に手を置くことができる。	○両手で同時にボールに触れて、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができている。	トレーニング前と比較して、キャッチングフォームに変化はないが、後傾しなくなった。
6	○肘を突っ張らない程度に前方でボールをとらえ、肘の屈曲以外に全身を使って衝撃力を吸収しようとしている。	×ボールをとらえる瞬間に顔を背けてしまう。	○良いタイミングで余裕を持ってボールの背後に手を置くことができる。	○両手で同時にボールに触れ、しっかりとボールをつかむことができている。	×衝撃力を受け止めきれず後傾してしまう。	×ボールの衝撃力を吸収しきれず、上体を捻ることがある。	トレーニング前と比較して、予備動作の上下動が少なくなった。キャッチング動作終了時にボールを持ち直すことがなくなったが、ボールの衝撃力を抑えきれずフォームを崩す試技がみられた。
25	○前方でボールをとらえることはできている。	○最初から最後までよくボールを見れている。	○ボールの背後に手を置くことができる。コースの見極めが早いので余裕を持って対応できている。	○両手で同時にボールに触れているが、しっかりとボールをつかんでいる。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができている。	ボールをとらえた後、少ない動作でボールを保持する傾向にある。ボールを引き付ける動作において肘をつっぱてしまう点については修正の必要がある。
12	○タイミングよく手を出して、前方でボールをとらえている。	○最初から最後までよくボールをみている。	○良いタイミングで余裕を持ってボールの背後に手を置くことができる。	○両手で同時にボールに触れ、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができている。	トレーニング前と比較して、前方でボールをとらえるときに肘をつっぱらなくなった。また、肘を柔らかく使えるようになり、わずかではあるが膝も使えるようになってきたため、キャッチングが非常に安定するようになった。
15	○遠すぎず近すぎず、良い位置でボールをとらえることができている。	○最初から最後までよくボールを見れている。	○早い段階でボールに触れる位置を予測し、タイミング良くボールの背後に手を置いている。	○両手で同時にボールに触れて、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができている。	動作自体が非常に安定しており、ボールのつかみ方も改善された。ボールを引き付けて衝撃力を吸収する局面において全身を使ってより効率的に行えるようになった。
16	○前方でボールをとらえることはできている。	○最初から最後までよくボールをみている。	○タイミングよく手を出して、ボールの背後に置くことができる。	×両手で同時にボールに触れているが、ボールの衝撃力を抑えきれず動作終了時に手首が返ってしまう。	○前傾姿勢を保っている。	×ボールの勢いを抑えきれないため、身体の正面でボールを処理できず頭の横にボールを持ってくる。	トレーニング前に比べて前方でボールをとらえることができるようになったことからキャッチング動作時間が長くなったように感じられる。また、キャッチングの際に非常にわずかではあるが、膝を使って衝撃力を吸収できるようになった。頭の横にボールを持ってくるクセは修正されていない。
26	○良いタイミングで手を出して前方でボールをとらえている。	○最初から最後までよくボールをみている。	○良いタイミングで余裕を持ってボールの背後に手を置くことができる。	○両手で同時にボールに触れ、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができている。	肘をつっぱてキャッチするためキャッチング動作終了後にボールがブレる。ボールをとらえるときに前傾姿勢を取るようになった。
17	×基本的には身体の前でボールをとらえるので衝撃力を吸収する局面をつくれな	○最初から最後までよくボールをみている。	○タイミングよくボールの背後に手を置くことができる。	×両手で同時にボールに触れているが、掌でボールを受け止めており、つかんではない。	×衝撃力を受け止めきれず後傾してしまう。	○身体の前でボールをとらえることができている。	相変わらず腕が縮こまっている。キャッチング時に後傾になると、動きの硬さは改善されなかった。しかし、フォームは別にしてボールが手に収まるようになった。
19	○身体の前でボールをとらえることはできている。	○最初から最後までよくボールを見れている。	○ボールの背後に手を置くことはできている。	○同時に触ることができおり、しっかりとボールをつかんでいる。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができている。	手と肘だけでキャッチしており、速いボールやコースが予測できない場合は対応できないのではないかと。
20	○前方でボールをとらえることはできている。	○最初から最後までよくボールから目を離さず、よく見ている。	○良いタイミングでボールの背後に手を置くことができている。	○両手で同時にボールに触れ、しっかりとボールをつかんでいる。非常に安定している。	○前傾姿勢を保っている。	○身体の前でボールをとらえることができている。	ボールをとらえた位置からほとんどボールを動かさずキャッチング動作が終わるのが特徴的。手には瞬間的にかなりの衝撃力がかかっていると思われる。総合的に見てブレのときと変化はない。
21	○肘が突っ張りきらない位置でボールをとらえることができている。肘の角度変化が小さく、衝撃力を吸収する局面が時間的に少ない。	○最初から最後までよくボールを見れている。	○良いタイミングでボールの背後に手を置くことができている。	○両手で同時にボールに触れ、しっかりとボールをつかんでいる。安定している。	×肘の角度変化よりも後傾になることで衝撃力を吸収しているように見える。	○身体の前でボールをとらえることができている。	衝撃力を吸収する局面が少ないのが特徴的。ボールをとらえる瞬間の衝撃力はかなり大きそうである。
23	×腕を前方にしっかり伸ばすものの、ボールをとらえる位置は身体に近い。	×ボールをとらえる瞬間に顔を背けている。	○良いタイミングでボールの背後に手を置くことができている。	×両手で同時にボールに触れられていない。ボールをつかもうという意識は感じられるが、掌に当てている。	×肘の屈曲が少ないため、衝撃力を吸収するために、上体を後ろに反らしている。	○身体の前でボールをとらえることができている。	ボールに触れてから保持するまでの動作やタイミングの取り方は良い。しっかりと指をつかつかめるようになるとなお良い。

表4 キャッチング成功率および失敗の内訳

	全体(n=13)	4号球トレーニング群(n=4)	5号球トレーニング群(n=4)	トレーニングなし群(n=5)
4号球に対する成功率および失敗の内訳(%)				
トレーニング前				
成功	71.5	65.0	82.5	68.0
失敗	28.5	35.0	17.5	32.0
<失敗の内訳>				
ダブルキャッチ	16.2	22.5	7.5	18.0
ファンブル	0.8	0.0	0.0	2.0
後逸	3.1	0.0	0.0	8.0
抱え込み	2.3	5.0	2.5	0.0
捻り	6.2	7.5	7.5	4.0
トレーニング後				
成功	79.2 (7.7)	75.0 (10.0)	82.5 (0.0)	80.0 (12.0)
失敗	20.8 (-7.7)	25.0 (-10.0)	17.5 (0.0)	20.0 (-12.0)
<失敗の内訳>				
ダブルキャッチ	10.8 (-5.4)	10.0 (-12.5)	5.0 (-2.5)	16.0 (-2.0)
ファンブル	1.5 (0.7)	2.5 (2.5)	0.0 (0.0)	2.0 (0.0)
後逸	0.8 (-2.3)	0.0 (0.0)	2.5 (2.5)	0.0 (-8.0)
抱え込み	3.8 (1.5)	7.5 (2.5)	5.0 (2.5)	0.0 (0.0)
捻り	3.8 (-2.4)	5.0 (-2.5)	5.0 (-2.5)	2.0 (-2.0)
5号球に対する成功率および失敗の内訳(%)				
トレーニング前				
成功	72.3	72.5	87.5	60.0
失敗	27.7	27.5	12.5	40.0
<失敗の内訳>				
ダブルキャッチ	14.6	22.5	7.5	14.0
ファンブル	2.3	0.0	0.0	6.0
後逸	2.3	0.0	0.0	6.0
抱え込み	2.3	2.5	0.0	4.0
捻り	6.2	2.5	5.0	10.0
トレーニング後				
成功	77.7 (5.4)	67.5 (-5.0)	87.5 (0.0)	78.0 (18.0)
失敗	22.3 (-5.4)	32.5 (5.0)	12.5 (0.0)	22.0 (-18.0)
<失敗の内訳>				
ダブルキャッチ	16.2 (1.6)	25.0 (2.5)	2.5 (-5.0)	20.0 (6.0)
ファンブル	0.8 (-1.5)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	2.0 (-4.0)
後逸	0.0 (-2.3)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (-6.0)
抱え込み	2.3 (0.0)	2.5 (0.0)	5.0 (5.0)	0.0 (-4.0)
捻り	3.1 (-3.1)	5.0 (2.5)	5.0 (0.0)	0.0 (-10.0)

カッコ内はトレーニング前に対する増減を示す。

表5 ビデオ解析から得られた力学的データ

	4号球				5号球				有意差 (p<0.05)	
	Pre	Post	Post-Pre 差	変化率 (%)	Pre	Post	Post-Pre 差	変化率 (%)		
4号球トレーニング群 (n=4)										
ボールを止める力の最大値(N)	60.8 ± 5.1	58.2 ± 6.9	-2.6	-4.3	68.2 ± 5.6	64.5 ± 6.8	-3.7	-5.4		
ボールを止める力の平均値(N)	11.9 ± 2.0	11.5 ± 1.6	-0.4	-3.4	13.9 ± 1.6	13.2 ± 1.4	-0.7	-5.0		
キャッチング動作時間(S)	0.323 ± 0.075	0.313 ± 0.050	-0.010	-3.1	0.302 ± 0.051	0.301 ± 0.048	-0.001	-0.3		
ボールを止める力の力積(N・s)	3.670 ± 0.291	3.432 ± 0.138	-0.238	-6.5	4.003 ± 0.147	3.781 ± 0.337	-0.222	-5.5		
5号球トレーニング群 (n=4)										
ボールを止める力の最大値(N)	59.2 ± 7.6	56.5 ± 3.5	-2.7	-4.6	62.1 ± 8.9	59.5 ± 4.6	-2.6	-4.2		
ボールを止める力の平均値(N)	16.2 ± 2.4	13.1 ± 1.5	-3.1	-19.1	17.2 ± 1.6	14.2 ± 1.5	-3.0	-17.4	*	
キャッチング動作時間(S)	0.225 ± 0.039	0.281 ± 0.042	0.056	24.9	0.234 ± 0.032	0.295 ± 0.032	0.061	26.1	*	
ボールを止める力の力積(N・s)	3.462 ± 0.342	3.517 ± 0.144	0.055	1.6	3.793 ± 0.258	4.049 ± 0.237	0.256	6.7	*	
トレーニングなし群 (n=5)										
ボールを止める力の最大値(N)	62.9 ± 5.5	59.6 ± 6.2	-3.3	-5.2	63.3 ± 4.5	64.7 ± 5.0	1.4	2.2		
ボールを止める力の平均値(N)	15.4 ± 1.2	12.8 ± 1.1	-2.6	-16.9	16.0 ± 3.6	15.9 ± 2.3	-0.1	-0.6	*	
キャッチング動作時間(S)	0.233 ± 0.013	0.264 ± 0.033	0.031	13.3	0.243 ± 0.053	0.248 ± 0.051	0.005	2.1		
ボールを止める力の力積(N・s)	3.432 ± 0.180	3.288 ± 0.176	-0.144	-4.2	3.585 ± 0.139	3.625 ± 0.301	0.040	1.1		

表6-1 指導教本に基づくキャッチング技術評価項目ごとの力学的データの変化

被験者 ID	ボールを止める力の 最大値(N)		ボールを止める力の 平均値(N)		キャッチング 動作時間(sec)		キャッチングの 力積(N・s)		
	4号球の課題	5号球の課題	4号球の課題	5号球の課題	4号球の課題	5号球の課題	4号球の課題	5号球の課題	
4号球トレーニング群(n=4)									
2	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↓	
3	↑	↓	↓	↓	↑	↑	↓	↑	
6	↓	↓	↓	↑	↑	↓	↓	↓	
25	↓	↓	↑	↑	↓	↓	↓	↓	
Ave	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
5号球トレーニング群(n=4)									
12	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↑	↑	
15	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↑	↑	
16	↑	↑	↓	↓	↑	↑	↑	↑	
26	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↓	↑	
Ave	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↑	↑	
トレーニングなし群(n=5)									
17	↓	↑	↓	↓	↑	↑	↓	↑	
19	↓	↓	↓	↑	↑	—	↓	↑	
20	↓	↑	↓	↑	↑	↓	↓	↓	
21	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↓	↓	
23	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	
Ave	↓	↑	↓	↓	↑	↑	↓	↑	

各項目の値がトレーニング前と比較しトレーニング後に増加すれば↑、減少すれば↓、変わらなければ—で示した。

網がけは、グループ内で全員が同じ傾向を示したことを示す。

表6-2 技術が向上した被験者の評価別力学的データの変化傾向

	ボールを止める力の 最大値(N)の平均値	ボールを止める力の 平均値(N)の平均値	キャッチング動作時間(sec)の 平均値	ボールを止める力の 力積(N・s)の平均値
4号球において向上した技術から見た力学的データの変化				
身体の前方でボールをとらえる	↓	↓	5号球トレーニング群のみ↑	
ボールを良く見る(最後まで目を離さない)	↓			5号球トレーニング群のみ↓
ボールの背後に手を置く		↓	5号球トレーニング群のみ↑	
1回でボールをつかむ(両手が同時にボールに触れる)	↓		4号球トレーニング群のみ↑	↓
前傾姿勢を保つ(後傾にならない)				
身体の正面でボールをキャッチ(身体を捻らない)		↓	↑	
5号球において向上した技術から見た力学的データの変化				
身体の前方でボールをとらえる				
ボールを良く見る(最後まで目を離さない)	↓	↓		↓
ボールの背後に手を置く		↓	5号球トレーニング群のみ↑	
1回でボールをつかむ(両手が同時にボールに触れる)	↓	↓	5号球トレーニング群のみ↑	
前傾姿勢を保つ(後傾にならない)	5号球トレーニング群のみ↓	↓	5号球トレーニング群のみ↑	
身体の正面でボールをキャッチ(身体を捻らない)	4号球トレーニング群のみ↓	↓	↑	↑

各項目の値がトレーニング前と比較しトレーニング後に増加すれば↑、減少すれば↓で示した。

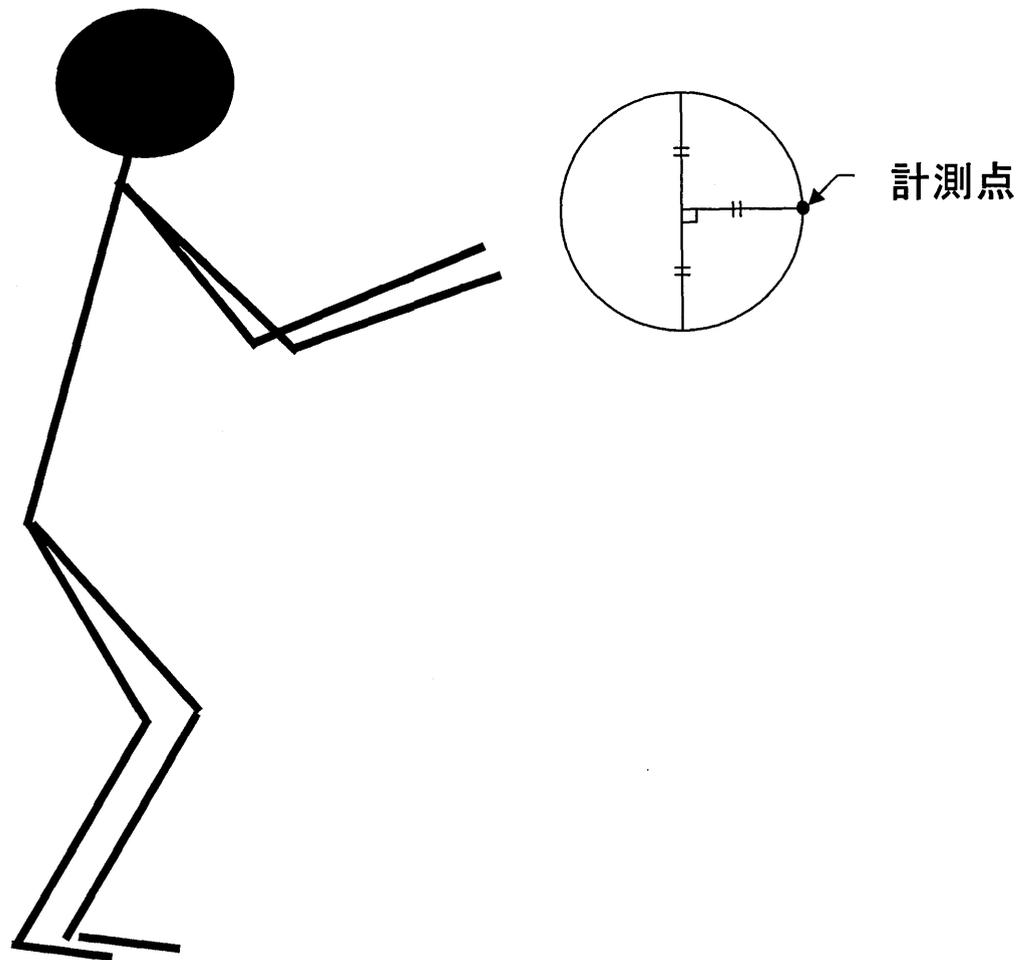


図1 ビデオ解析時のボールの計測点

※キャッチング動作により被験者の手で計測点が隠れないように、
被験者と反対側の円弧の中央を計測点とした。

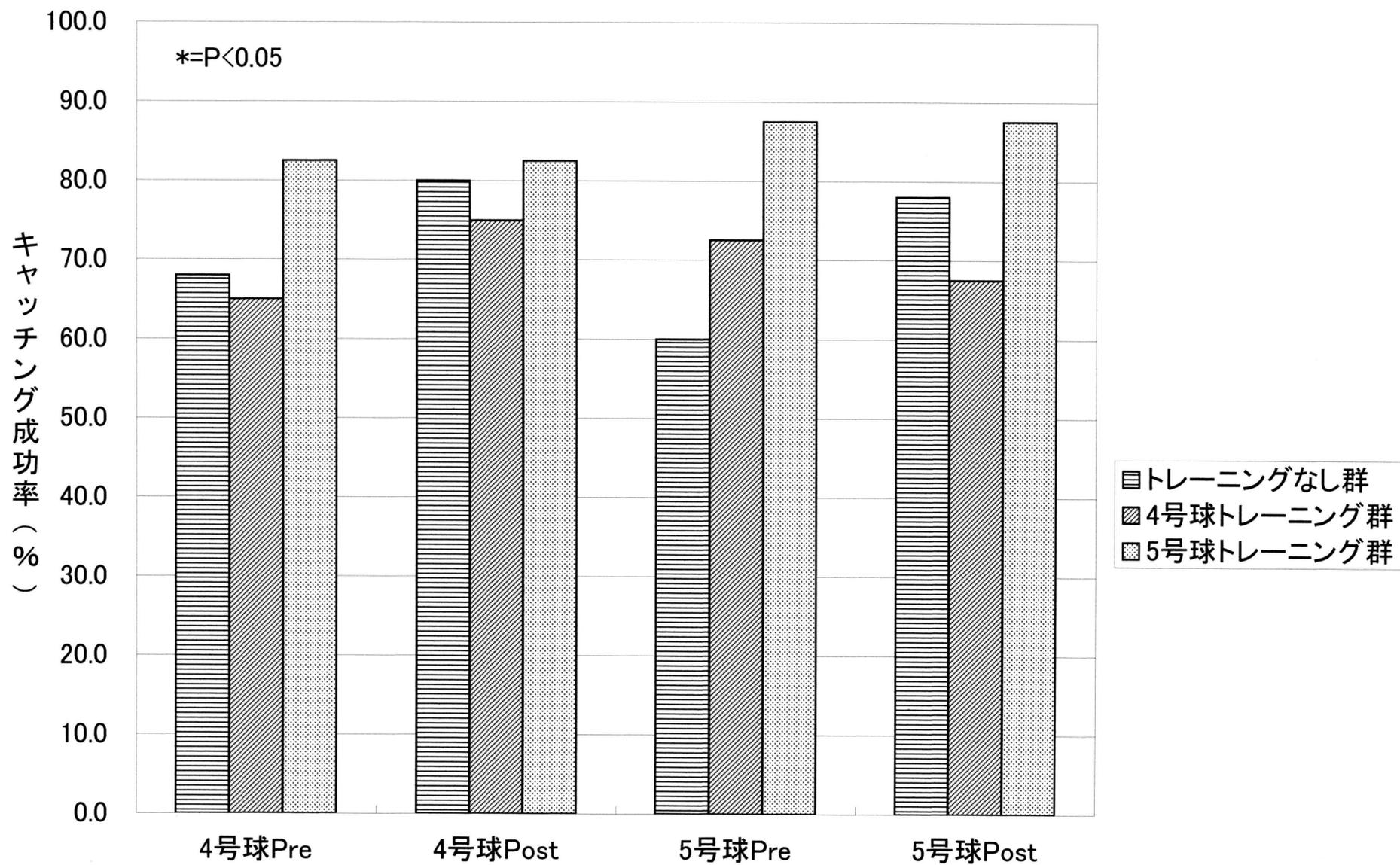


図2 キャッチング成功率

付表 1

研究への協力をお願いおよび同意書

選手・保護者各位

順天堂大学大学院 2年 加藤 錬
指導教員 内藤久士

大学院での研究論文作成にあたり、被験者（運動の記録をとられる人）として研究へのご協力をお願いします。

以下の研究についての説明をよく読んでいただき、ご協力いただける場合、同意書にあなたとあなたの保護者の署名をお願いします。なお、わからないことがありましたら、どんなことでも質問してください。

1. 研究の目的

サッカーの中でも特にゴールキーパーの基本的な技術のひとつであるキャッチングについて、ボールの大きさの違い（4号球と5号球）がキャッチング技術にどのような影響を与えるかについて、小学生を対象に調べることを目的とします。

2. 実験の方法

ゴールキーパーの専門的なトレーニングをしたことのない小学校高学年（10歳～12歳）のサッカー選手約30名を対象に、

(1) 4号球と5号球のそれぞれでキャッチングテストを行い、成功した数や自己採点、ビデオでの分析などからボールサイズが変わるとキャッチングがどのように変わるかを調べます。

キャッチングテストは5.5mの距離から投げられたボールを両手でキャッチするもので、飛びついてキャッチするなど、ゴールキーパー特有の難しい動きはありません。

(2) 協力してくれるみなさんには、

- ①4号球でトレーニングするグループ
- ②5号球でトレーニングするグループ
- ③トレーニングしないグループ

以上の3グループのいずれかに分かれてもらい、トレーニングするグループでは、週1、2回のペースで1回100キャッチ（20分～30分くらい）のトレーニングを4回行います。その後トレーニングの前後に（1）の方法で、どちらのボールでトレーニングした方が上手になるかについて調べます。

なお、あなたがどのグループになるかは、こちらで決めさせていただきます。

⇒裏面に続く

3. 実験中に起こるかもしれない不快感^{ふかいかん}などについて

キャッチングテストとトレーニングの動きは簡単なものですが、素手で行うため、指や手のひらが痛くなるかもしれません。

4. 協力に当たっての確認事項^{かくにんじこう}

ケガなどの理由でボールを投げたりキャッチしたりできない場合は、協力をお願いすることができませんので、事前に教えてください。

5. 同意の自由

この実験に参加するかどうかはあなたの自由です。説明を読んで参加したくない場合は断っても大丈夫です。また、協力できなくても、今後のクラブでの活動などにはまったく影響はありません。一度参加を決めたあとでも、いつでもやめることができます。

6. プライバシー保護に関する事項

この実験によって得られたデータは、平均値などの計算をして、論文として発表します。したがって、個人の名前や学校名など、あなただとわかるデータを発表することはいっさいありません。また、あなたの実験の結果はあなたの同意がない限り、他の人には知らせません。

同意書

2008年 月 日

加藤 錬 殿

私はあなたの研究の内容を理解しましたので、被験者^{ひけんじや}として協力します。

氏名 _____

私は貴研究の内容を理解し、(氏名) _____ が被験者として協力することに同意します。

保護者氏名 _____