

---

## フライキャッチにおける落下地点の予測に関する実践的研究

鈴木 小雪<sup>1</sup> 中川 梓<sup>1</sup> 韓 納松<sup>1</sup> 吉岡 伸彦<sup>2</sup> 下永田 修二<sup>2</sup>

<sup>1</sup>千葉大学大学院

<sup>2</sup>千葉大学

A practical study about prediction of ball landing point in catching a fly-ball

Koyuki SUZUKI<sup>1</sup>, Azusa NAKAGAWA<sup>1</sup>, Han NASONG<sup>1</sup>,

Nobuhiko YOSHIOKA<sup>2</sup>, Shuji SHIMONAGATA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Master Course of Chiba University

<sup>2</sup>Chiba University

---

### Abstract

The purpose of this study was to show the effectiveness of training a predictive ability in catching a fly-ball. Subjects were five experienced and eight inexperienced. Preceding the training, we evaluated their predictive and catching abilities. Then, the inexperienced subjects underwent two types of training. One type of training was to catch a ball after one bound quickly for improving the predictive ability, and the other was to play usual catch for improving the catching ability.

The Maximum Velocity (MV) and the Time Rate of Maximum Velocity Appearance (TRMVA) of experienced subjects were  $4.47 \pm 1.59$  m/sec and  $65.0 \pm 18.2\%$ . These values of inexperienced subjects were  $4.12 \pm 1.16$  m/sec and  $84.1 \pm 17.7\%$  before training. After predictive training, their MV was  $4.20 \pm 1.16$  m/sec (n.s.), and that TRMVA significantly improved (Before:  $83.6 \pm 16.2\%$ , After:  $77.0 \pm 18.1\%$ ,  $p < 0.05$ ). In five inexperienced with ball sports experience, score of catching fly-ball increased through catch training, whereas in three inexperienced who is green hand at ball sports the TRMVA improved (Before:  $90.8 \pm 13.7\%$ , After:  $75.0 \pm 19.2\%$ ,  $p < 0.01$ ) and moving distance increased through predictive training (Before:  $5.73 \pm 1.11$  m, After:  $7.13 \pm 0.78$  m,  $p < 0.05$ ). These results suggested that predictive training was effective especially in low-leveled inexperienced players and that the usual catch training was more effective in high-leveled inexperienced ones. These also suggested that the usual catch training would be more effective after improving the predictive ability through predictive training.

### I. 緒言及び目的

多くのスポーツ種目, 特に球技系の運動では,

空間把握能力が必要であるといわれている<sup>1)2)</sup>。なかでも野球やソフトボールのフライキャッチは,

捕球以前に落下地点に入ることが必要であり、そのためには、ボールのスピードや角度を認識し、自分との位置関係から落下地点を予測する能力が重要になる。捕球動作におけるこのような予測の能力について大築(1988)は、野球のフライキャッチ、タックル、レシーブ、及びインターセプトなどの捕球(捕捉)動作に共通する能力として予測能力を挙げ、その動作における予測が難しいほど捕球も難しい<sup>3)</sup>と述べている。

このように捕球を巧みに遂行するためには、実際の捕球動作だけでなく、落下地点などを予測する能力も同様に必要であるといえる。しかし、実際の体育授業や様々なスポーツ種目の技術指導などにおいては、その技術の主要な動作が重視され、その主要な動作のみが練習される傾向にある。子どもたちの運動能力について考慮すれば、技術指導だけでなく基礎的な運動能力も高めていく必要がある、またその能力は、ある技術の習得に貢献するだけでなく、様々な運動技術に対応し得るものであると考えられる。

野球の捕球動作に関するこれまでの研究では、捕球の手や腕などの部分的な動作に着目した研究が行われている<sup>4)5)</sup>。また、予測に関する研究としては、視覚に着目したものが多く、そこでは視覚能力及び空間把握能力とスポーツ技能の関係について検討している<sup>6)7)</sup>。しかし、橋本(2009)は運動を排除した「知覚・認知的体験は、運動課題に関連する内容のものであっても、運動パフォーマンスの向上にはほとんどつながらない」<sup>8)</sup>と指摘しており、運動パフォーマンスの向上のためには、知覚・認知的体験に運動を伴わせるべきだとしている。これについて Clark(2012)も、感知(認知)することと実際に運動ができることは同じではないことを指摘している<sup>9)</sup>し、石垣(2000)も視覚トレーニングの向上が運動パフォーマンスに影響を与えない可能性がある<sup>10)</sup>と述べている。これらの指摘からわかるように、視機能の向上と実際にその運動のなかで能力を発揮できることは同じであるとは言えない。したがって、本研究ではフライキャッチにおける「ボールの落下地点を予測し、そ

こへ移動する能力」に着目し、落下地点を予測するトレーニング、及び通常のキャッチボールトレーニングの効果について検討した。

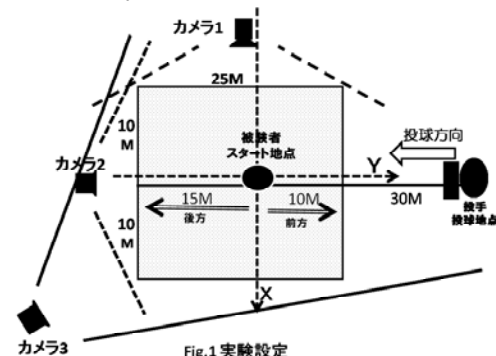
これまでのフライキャッチの軌跡やボールの把握能力についての研究<sup>11)12)</sup>では、経験者の技術評価に重点が置かれ、初心者や未経験者の指導及びトレーニングに関して言及した報告は少ない。したがって、本研究では、野球経験者と未経験者のフライキャッチを比較し、フライキャッチにおける予測能力及び捕球能力を評価した。その上で、未経験者に予測能力に着目したトレーニング(以下予測トレーニング)とスキルトレーニングとして通常のキャッチボール(以下捕球トレーニング)を実施させ、トレーニング前後における技能変化を検証することで、各トレーニングの効果とそれらの必要性を検討した。

## II. 方法

### 1. 経験者と未経験者の比較 - (実験1)

#### 1.1 実験設定

被験者は野球経験者(n=5)及び未経験者(n=8)であり、全被験者に熟練者の投球によるフライを10球程度捕球させた。被験者には、投手の40m先の地点から前方及び左右10m、後方15mの枠の中に落ちるボールをノーバウンドで捕球すること、またボールが投げられてから移動を開始することを指示した。なお、被験者が投球動作から落下地点を予測することができないよう、投手を隠して実験を行った。



実験は Fig. 1 に示すようにカメラ3台(30fps)を用い、試技を撮影した。撮影した動画は、XY 平面

における二次元動作分析を行った。なお、捕球時のボール位置については、被験者側方のカメラ1から、腰を原点とした相対位置を算出した。

なお未経験者は、実際の学校での体育指導を考え、「できない生徒を指導する」状況をイメージし、女子学生を被験者とした。一方で、経験者は野球やソフトボールを経験している男子学生を被験者とした。

### 1.2 分析内容

被験者間の試技条件に違いがないことを示すために、ボールの滞空時間及び落下地点までの移動距離に有意差がないことを確認の上、分析を行った。ボールが投げられてから捕球までの動作は、被験者の腰部、頭頂、顎先を分析箇所とし、ボールの移動についても分析した。なお、捕球できなかった試技については、グローブにボールが最も近づいた時点までを分析対象区間とした。また、試技は前方(4試技)と後方(4試技)に分け、それぞれについて経験者・未経験者間で比較検討した。有意差の検定は対応のない t 検定及び一元配置分散分析を用い、有意水準は5%未満とした。

## 2. 未経験者を対象とした落下地点の予測及び捕球トレーニングの効果-(実験2)

### 2.1 実験設定 (Fig. 2)

被験者は、未経験者(n=8)のみであり、実験1と同様の実験設定でトレーニング前後にフライキャッチを実施した。順序効果が出ないように未経験者を2群(各 n=4)に分け、トレーニングを行わせた。群分けの際、1回目のフライキャッチ(実験1)捕球成功率から、両群間に差がでないことを考慮した。

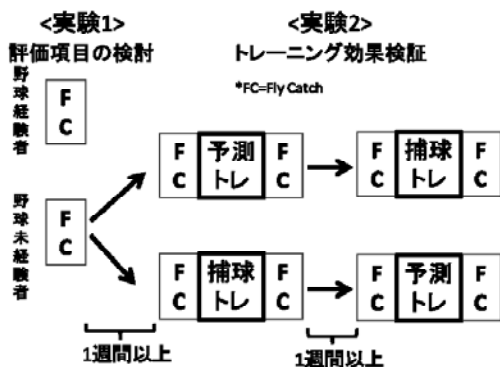


Fig.2 実験の流れ

一方は前半に予測トレーニングを、もう一方は前半に捕球トレーニングを実施し、その前後でフライキャッチの技能を撮影した(以後、トレーニング前を「Pre」、トレーニング後を「Post」と称する)。各トレーニングは1回のみ実施し、1週間以上の間隔を空けた後にトレーニングを入れ替え、もう一方のトレーニングを実施させた。

また、全体でのトレーニング効果について検討した後に、これまでの運動経験を考慮し、球技経験がある被験者の群(n=5)と球技経験がない被験者の群(n=3)の2群に分け、比較を行った。なお、群分けに際しては、半年以上の球技経験のある被験者を「球技経験群」、半年以下の球技経験もしくは球技経験のない被験者を「球技経験なし群」とした。

### 2.2 トレーニング内容

予測トレーニングでは、コーディネーショントレーニングのひとつとして実施されているショートバウンドキャッチ<sup>13)14)15)</sup>を採用した。このトレーニングは定位分化能力を高めると言われており、モノやヒトとの位置関係を把握しそれに合わせて運動を調整できるようになると言われている。本実験では、ボールの落下地点を予測し、そこへ移動する能力を高めることを目的として実施させた。トレーニングの第一段階では、2人組で5m程度の距離に向かい合って立ち、一方がもう一方へソフトボールを左右前後へずらして投げ、交互に捕球する練習を行った。投げ方に関しては特に指示はしなかったが、ボールは少し浮かすこと、ボールがバウンドした直後、できるだけ地面に近い位置で捕球することを指示した。続いて第二段階として、捕球前に両手で地面に触れるという動作も行わせた。一方、捕球トレーニングでは、捕球動作を向上させることを目的にキャッチボールを行わせた。最初は近い位置からキャッチボールを始め、徐々に距離を広げていくことを指示した。

### 2.3 分析内容

トレーニング前後及び群間の試技条件に違いが

ないことを示すために、群間及びトレーニング前後におけるボールの滞空時間と被験者のスタート地点から落下地点までの直線距離に有意差がないことを確認の上、分析を行った。有意差の検定は対応のある二元配置分散分析を用い、有意水準は5%未満とした。分析箇所、分析対象区間については実験1と同様にした。

### 3. 分析項目

本研究では、ボールがリリースされてから捕球までを分析対象区間とし、以下の項目を分析した。

#### 1) フライキャッチの評価

捕球成功を2点、触れたが捕球失敗を1点、触れずに捕球失敗を0点と設定し、8試技の得点の合計を、フライキャッチの評価とした。また、捕球成功率として2点試技数/(1点試技数+2点試技数)を計算し、捕球できた割合を算出した。

#### 2) 移動速度の変化

ボールがリリースされてから捕球までの移動速度の変化を、水平面における被験者の腰部の位置変化から分析した。その中で、①移動中の最高速度(m/sec)と②最高速度が出現する時間(%)を求めた。最高速度が出現する時間については、ボールがリリースされてから捕球までの被験者の移動時間を100%と設定し、最高速度が出現した時間の割合として算出した。

#### 3) 移動距離(m)

被験者のスタート地点から捕球までの移動距離を算出し、8試技における平均値を移動距離とした。捕球できなかった試技については、ボールがグローブに最も近づいた時点での移動距離を用いた。

#### 4) 捕球時のボール位置のばらつき

捕球した瞬間の腰の座標を基準としてボールの相対位置を算出した。8試技における捕球時のボール位置に関して、各被験者の前後方向の標準偏差を求め、その数値をばらつきとした。

## III. 結果

### 1. 野球経験者と未経験者の比較(実験1)

ボールの滞空時間は経験者3.41±0.32秒、未経験者3.41±0.36秒、落下地点までの直線距離は経験者7.75±1.29m、未経験者7.54±1.45mであり、いずれも両群間に有意差は見られなかった。

経験者と未経験者の各評価項目について、数値を Table1に示した。フライキャッチの評価では、経験者15.2±0.9点、未経験者5.9±6.7点と経験者の方が有意に高い値を示した(p<0.01)。移動中の最高速度は経験者4.47±1.59m/s、未経験者4.12±1.16m/s と経験者・未経験者間に有意差は見られなかった。また、移動速度の変化について、経験者の典型例を Fig. 3、未経験者の典型例を Fig. 4に示した。ピーク速度出現時間は、経験者65.0±18.2%、未経験者84.1±17.7%であり、経験者の方が有意に早いタイミングでピーク速度に達していることが明らかになった(p<0.001)。また未経験者における試技別のピーク速度出現時間は、捕球失敗(0点)試技では88.9±13.0%、触れたが捕球できなかった(1点)試技では81.7±21.0%、捕球成功(2点)試技では76.6±20.5%であり、2点試技と0点試技間に有意差が見られた(p<0.05)。

Table1 経験者と未経験者の比較

	経験者	未経験者
フライキャッチの評価(点)	15.2±0.9	5.9±6.7**
最高速度(m/s)	4.47±1.59	4.12±1.16 n.s.
ピーク速度出現時間(%)	65.0±18.2	84.1±17.7***
移動距離(m)	7.75±1.29	6.08±2.09*
捕球時のボール位置のばらつき(m)	0.01±0.08	0.82±1.42***

p<0.05 \*\*p<0.01 \*\*\*p<0.001

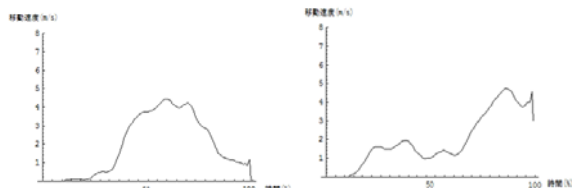
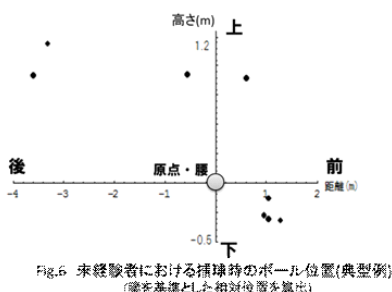
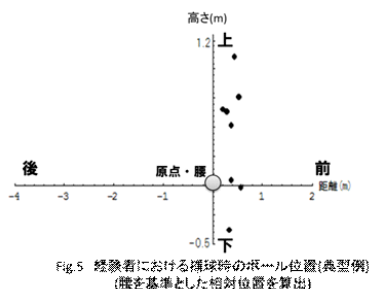


Fig.3 経験者の移動における速度変化(典型例) Fig.4 未経験者の移動における速度変化(典型例)

移動距離については、経験者では7.75m ±1.29m、未経験者では6.08±2.09mであった。また、捕球時の腰とボールの位置関係についても分析を行ったところ、経験者では腰の位置から0.5±0.1m前方で捕球が行われており、ばらつきは0.01±0.08mと小さかった(Fig. 5)。一方、未経験者では捕球した位置の平均は腰から後方1.8±1.6m(1・2点試技においては0.4±0.2m)のところにあり、ばら

つきが $0.82 \pm 1.42$  (1・2点試技では $0.43 \pm 0.06$ ) m と大きく、様々な位置で捕球が行われていた( $p < 0.001$ )。特に未経験者において、前方試技と後方試技に違いが見られ、前方試技は腹部の前で、後方試技は頭上で捕球が行われていた (Fig.6)。



## 2. 未経験者のトレーニング効果(実験2)

### 2.1 トレーニング間の比較

トレーニング前後におけるボールの滞空時間及び被験者の落下地点までの直線距離はそれぞれ予測トレーニングでは、Pre $3.41 \pm 0.26$ 秒, Post $3.41 \pm 0.34$ 秒, Pre  $7.63 \pm 1.06$ m, Post $7.59 \pm 1.56$ m, 捕球トレーニングでは Pre $3.44 \pm 0.33$ 秒, Post $3.42 \pm 0.31$ 秒, Pre  $7.57 \pm 1.08$ m, Post $7.59 \pm 1.21$ m であり、有意な差は見られなかった。

トレーニング前後の変化は Table2に示した。フライキャッチの評価において、それぞれ予測トレーニングでは Pre $6.8 \pm 7.2$ 点, Post $7.8 \pm 7.1$ 点(n. s.), 捕球トレーニングでは Pre $5.3 \pm 6.4$ 点, Post $8.8 \pm 7.1$ 点( $p < 0.05$ )であった。また、捕球成功率について、予測トレーニングにおいては Pre: $51.3 \pm 36.6\%$ , Post: $46.4 \pm 37.8\%$  (n. s.)と変化が見られず、捕球トレーニングにおいて Pre: $40.0 \pm 27.1\%$ , Post  $65.4 \pm 13.1\%$  ( $p < 0.05$ )と向上が見られた。最高速度については、トレーニングの前後で有意な変化

は見られなかった(予測トレーニング:Pre $4.18 \pm 1.28$  m/s, Post $4.20 \pm 1.16$  m/s, 捕球トレーニング:Pre  $4.06 \pm 1.04$  m/s, Post $4.41 \pm 1.30$ m/s)。ピーク速度出現時間は、予測トレーニングにおいては Pre $83.6 \pm 16.2\%$ , Post $77.0 \pm 18.1\%$ , 捕球トレーニングにおいては Pre $83.1 \pm 19.3\%$ , Post $82.4 \pm 18.1\%$  であり、予測トレーニングで有意に早くなった( $p < 0.05$ )。また、被験者の移動距離については、捕球トレーニングで Pre $6.55 \pm 2.16$ m, Post $6.88 \pm 1.90$ m と変化が見られず(n. s.), 予測トレーニングで Pre  $5.98 \pm 2.03$ m から Post $6.49 \pm 1.58$ m へと増加する傾向( $p < 0.1$ )を示した。捕球時のボール位置のばらつきは、予測トレーニングで Pre $2.58 \pm 0.93$ m, Post  $1.38 \pm 0.69$ m, 捕球トレーニングで Pre $2.37 \pm 0.74$  m, Post $1.67 \pm 0.95$ m であり、どちらも有意な減少を示した( $p < 0.05$ )。

Table2 トレーニング前後における変化

	予測トレーニング			捕球トレーニング	
	pre	post		pre	post
フライキャッチの評価(点)	$6.8 \pm 7.2$	$7.8 \pm 7.1$	+	$5.3 \pm 6.4$	$8.8 \pm 7.1$
捕球成功率(%)	$51.3 \pm 36.6$	$46.4 \pm 37.8$	n.s.	$40.0 \pm 27.1$	$65.4 \pm 13.1$
最高速度(m/s)	$4.18 \pm 1.28$	$4.20 \pm 1.16$	n.s.	$4.06 \pm 1.04$	$4.41 \pm 1.30$
ピーク速度出現時間(%)	$83.6 \pm 16.2$	$77.0 \pm 18.1$	*	$83.1 \pm 19.3$	$82.4 \pm 18.1$
移動距離(m)	$5.98 \pm 2.03$	$6.49 \pm 1.58$	+	$6.55 \pm 2.16$	$6.49 \pm 1.58$
捕球時のボール位置のばらつき(m)	$2.58 \pm 0.93$	$1.38 \pm 0.69$	*	$2.37 \pm 0.74$	$1.67 \pm 0.95$

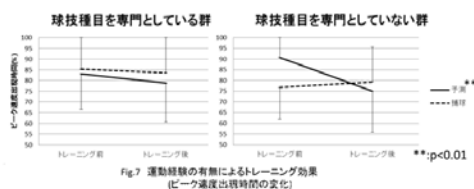
\* $p < 0.1$ ; \* $p < 0.05$

### 2.2 球技経験の有無による比較 (Fig. 7)

球技経験のある被験者の群では、予測トレーニングにおいてフライキャッチの評価は Pre $8.3 \pm 7.3$ 点, Post $10.3 \pm 6.5$ 点( $p < 0.1$ )であり、ピーク速度出現時間は Pre $83.1 \pm 16.6\%$ , Post $78.8 \pm 18.3\%$ であった(n. s.)。捕球トレーニングにおいては、評価得点が $6.7 \pm 6.4$ 点から $9.7 \pm 7.1$ 点へ向上した( $p < 0.05$ )が、ピーク速度出現時間には有意な差は見られなかった(Pre $85.3 \pm 18.8\%$ , Post $83.5 \pm 18.6\%$ )。また、捕球の精度については、予測トレーニングで $68.3\%$ から $61.9\%$  (n. s.)へと変化が見られず、捕球トレーニングでは $41.1 \pm 8.4\%$ から $70.5 \pm 10.0\%$ へ向上が見られた。

一方、球技経験のない被験者の群では、予測トレーニングにおいてフライキャッチの評価項目に変化は見られなかった(Pre: $1.8 \pm 1.2$ 点, Post: $1.7 \pm 1.2$ 点)が、ピーク速度出現時間が $90.8 \pm 13.7\%$ から $75.0 \pm 19.2\%$ へ移動し( $p < 0.05$ )、移動距離が

5.73±1.11 m から7.13±0.78 m へ増加した。また、捕球時のボール位置のばらつきは、Pre3.32±0.82m から Post1.79±0.57m へと改善が見られた ( $p<0.01$ )。捕球トレーニングにおいて、捕球得点 (Pre1.5±1.2点, Post2.0点±1.3), ピーク速度出現時間ともに変化が見られなかった (Pre76.8±14.9%, Post79.4±16.2%)。また、捕球時のボール位置のばらつきは、Pre3.25±1.43m Post2.97±0.44m と有意な減少を示した。



#### IV. 考察

##### 1. 野球経験者と未経験者の比較(実験1)

野球経験者は、ピーク速度出現時間が65.0±18.2%にあり、捕球時のボール位置のばらつきが0.01±0.08m と小さかった。したがって、移動の前半から中盤に大きな移動を行い、終盤では調整程度の移動をしていることが明らかになった。また、ほぼ正確に落下地点に入ることができた結果として、指導書で提示されている「顔の前でボールを捕球する」という動作に近い捕球になっていることが示された。

一方で未経験者は、ピーク速度出現時間が84.1±17.7%にあり、移動の中盤や後半に大きく移動を行っていた。また、捕球成功試技は捕球失敗試技に比べ、ピーク速度出現時間が早い段階にあった ( $p<0.05$ ) ことから、ピーク速度出現時間が捕球の成否に大きく影響していることが示された。さらに、予測が遅れ移動が間に合わない試技や、予測を誤り逆方向へ引き返す試技も多く見られた。また、捕球時におけるボール位置のばらつきが0.82±1.42m と大きかったことから、ボールの落下地点と自分の移動した地点との誤差を、頭上や膝の前など様々な位置でボールを捕球することで補っていることが考えられる。

つまり、経験者は様々なボールに対し、ほぼ毎回同じ落下地点に入ることができ、再現性の高い捕球動作が行われている。それに対し未経験者は、落下地点に正確に入ることができないため捕球位置で誤差を調整し、そのずれが捕球時のボール位置のばらつきに表れたと推察できる。したがって、再現性の低い未経験者の捕球動作は経験者のそれよりも捕球動作の難易度が上がっていると考えることができ、再現性の高い捕球動作を行うためには落下地点の正確な予測が必要であるといえる。

##### 2. 未経験者のトレーニング効果

###### 2.1 2種類のトレーニングにおける変化

予測トレーニングでは、ピーク速度出現時間が83.6±16.2%から77.0±18.1%へ改善することで、トレーニングの目的である「より早い段階で落下地点に入る」ことができるようになった。その結果、捕球までの時間に余裕ができ、より多くの試技で捕球を成功させることができるようになったと考えられる。

一方、捕球トレーニングでは、捕球の精度が40.0±27.1%から65.4±13.1%へ向上するものの、ピーク速度出現時間には改善が見られず、落下地点に入る動作に関しては変化が小さかった。手が届く範囲に落ちてきたボールを確実に捕球するという点に関しては変化が見られたが、移動範囲は大きく変わらず、捕球することのできる範囲には変化が見られなかったといえる。

###### 2.2 球技経験の有無による比較

まず、球技経験のある被験者の群では、捕球トレーニングをすることで、フライキャッチの評価が6.7±6.4点から9.7±7.1点へ向上した ( $p<0.05$ )。球技経験群は、これまでボールに対し反応するという経験を多く積んできたことが予想され、したがってボールの落下地点を予測することやボールを捕球することに関してある程度の技能を有していると考えられる。技能が高い状態からさらに高めるためには、技術そのものの習得よりも運動を洗練化し、精度や再現性を高めることが必要であ

る<sup>16)</sup>。捕球トレーニングにおいて、 $41.1 \pm 8.4\%$ から $70.5 \pm 10.0\%$ へと捕球の精度に向上が見られたことから、単調な動作を繰り返すキャッチボールが、捕球の精度を高め、フライキャッチの技能を高めることにつながったと考えられる。また、予測トレーニングでは、ピーク速度出現時間及び捕球成功率に変化が見られなかったが、フライキャッチの評価は $8.3 \pm 7.3$ 点から $10.3 \pm 6.5$ 点 ( $p < 0.1$ )へと向上傾向を示し、捕球時のボール位置のばらつきが減少した。以上の結果から、予測トレーニングでは、捕球技能自体の精度は向上しないものの、より多くの試技でボールの落下点に入ることができるようになったことが推察される。

一方、球技経験のない被験者の群では、捕球トレーニングによる変化は少なかったが、予測トレーニングでは、ピーク速度出現時間が $90.8 \pm 13.7\%$ から $75.0 \pm 19.2\%$ へ移動し、移動距離が $5.73 \pm 1.1$  m から $7.13 \pm 0.78$  m へ増加した。トレーニング前後で、ボールの落下地点までの直線距離に有意差がなく、トレーニング前の試技では、落下地点まで移動することのできない試技が多かったことから、トレーニングを通して移動できる範囲が広がったことが推察できる。以上の結果から、特に未経験者においては、ショートバウンドキャッチのように積極的に移動を行う練習が必要であり、その動作が可能になることで、捕球技術の練習が効果的になると考えられる。

## V. まとめ

本研究ではまず、経験者と未経験者の比較から、落下地点への移動の違いについて分析し、ピーク速度出現時間が移動および捕球の成否に大きく関係していることが示された。

その上で、トレーニングを実施した結果、予測トレーニングにより、ボールの落下地点を予測し早い段階での移動が可能になることで、ボールが投げられてからより早い段階で速度を上昇させ、余裕をもった捕球をすることが可能になった。また、正確に落下地点へ移動することができるようになった結果として、捕球時のボール位置のばら

つきが減少し、より安定した動作で捕球できるようになることが示された。

捕球トレーニングにおいても、フライキャッチの評価得点が増加した。しかし、ピーク速度出現時間や捕球できる範囲に変化が見られなかったことから、キャッチボールを行うだけでは、落下地点に移動する動作については変化しないことが明らかになった。

また、球技経験のない被験者にとって、捕球トレーニングの効果は低かった。一方、球技経験者では、捕球トレーニングで向上が見られたことから、落下地点までの移動とボールの捕球に分割して捉え、トレーニングを行っていくことは有効であるといえる。特に、恐怖心がある子どもやボールの落下地点へ移動できない子どもにとっては、まず移動する能力を高めた後で捕球トレーニングを行うという過程は重要であるといえる。また、こうした現象は他のスキルや能力においても同様に生じると考える。したがって、スキルを支える予測能力などの能力を高めた後にスポーツスキルを習得していくという過程は、体育授業やスポーツ指導において重要な視点となると考えられる。

本来、フライキャッチにおける移動と捕球はひとつの運動であり、分解して捉えることはできないといえる。本実験では、便宜的に「移動」と「捕球」に分解することにより捕球動作と移動を分析し、主となる動作だけでなく基礎的な能力を高める重要性を示したが、今後は両者の関係性についても明らかにしていく必要がある。

## VI. 参考文献

- 1) 綿引勝美：コーディネーションのトレーニング, 138, 新体育社, 1990.
- 2) Hirtz. P.: "Koordinative Fähigkeiten im Schulsport", Volk und Wissen, Volkseigener Verlag, Berlin, 1985.
- 3) 大槻立志：「たくみ」の科学, 14-23, 朝倉書店, 1988.
- 4) 荒屋輝久：野球型フライボールの捕球動作の発達過程, 愛知大学体育教室研究紀要, No. 18, 33-35, 1993.

- 5) 本間正行：児童の捕球パターンについて(第3報), 日本体育学会大会号(43B), 587, 1992-10-31.
- 6) 杉田厚生：スポーツビジョンと野球の打撃能力の関係, 人間工学, vol. 36 No. 4, 169-179, 2000.
- 7) 森司朗：転がってくるボールに対する幼児の対応動作に関する研究, スポーツ心理学研究, 29-35, 第20巻1号, 1993.
- 8) 橋本圭子：運動スキル学習における, 転移, 運動イメージ, 意図, 新潟工科大学研究紀要, 第14号, 156-168, 2009.
- 9) Clark. A (池上高志, 森本元太郎訳)：現れる存在 - 脳と世界の再統合-, 40, NTT 出版, 2012.
- 10) 石垣尚男：スポーツと視覚的トレーニング, 臨床スポーツ医学, vol. 17 No. 3, 281-285, 2000.
- 11) McBeath. K. M, Dennis M. Shaffer, and Mary K. Kaiser: How Baseball Outfielders Determine Where to Run to Catch Fly Balls, Science, New Series vol. 268, 569-573, 1995.
- 12) Sugar. G. T, Michael K. McBeath, and Zheng Wang: A unified fielder theory for interception of moving objects either above or below the horizon, psychonomic Bulletin & review 13(5), 908-917, 2006.
- 13) 荒木秀夫：コーディネーショントレーニングの実践, Training Journal June 2005, 12-33, ベースボールマガジン社, 2005.
- 14) 荒木秀夫：コーディネーショントレーニングの具体例, Training Journal July 2002, 28-45, ベースボールマガジン社, 2002.
- 15) 須佐徹太郎：サッカーで動ける身体をつくる(DVD), vol. 2空間をどう認知するか, NPO スポーツ指導者支援協会, 2012.
- 16) マイネル. K (金子明友訳)：マイネルスポーツ運動学, 400-416, 大修館書店, 1981.