

野球型フライボールの捕球動作の発達過程

荒屋 輝 久 (富山県婦中町立速星小学校)

鬼頭 伸 和 (愛知教育大学)

天野 義 裕 (愛知教育大学)

Developmental Study of Motor Pattern in Ball Catching of Baseball Type Flying Ball

Teruhisa ARAYA(Hayahoshi Junior High School)

Nobukazu KITO(Aichii University of Education)

Yoshihiro AMANO(Aichii University of Education)

【目 的】

走運動や投運動、跳運動など、人の基本的な運動能力について、近年、量的なデータは有益だが、全体像の一部を表しているにすぎず、スコアだけで発達を調べるのにかわって、そのスコアを産みだした実際の動作の変化を調べることがより必要だ⁵⁾と考えられてきている。このようなことから身体運動学的な手法を用いて、人間の運動様式の成熟過程を明確にしようとする、発達キネシオロジーの分野の研究が盛んになっている。

捕球動作の発達については、宮丸²⁾、中村ら⁴⁾などの報告がなされているが、それらの多くは幼児期のものがほとんどであり、児童期の捕球動作について研究したものは、あまりみられない。また、捕球の条件は被検者が静止している状態でのものが多く、実際のスポーツ場面により近い状況と考えられる移動を伴う捕球条件の発達過程については、ほとんど報告されていない。

そこで本研究では、小学校1年生から6年生の児童を対象にして、児童期における野球型フライボールの捕球動作に関して、捕球動作様式の経年的な発達過程を明らかにすることを目的とした。

【方 法】

1. 被 検 者

被検者は、静止捕球の場合、愛知県豊田市立T

小学校の1年生から6年生の総計193名(男子103名、女子90名)を対象にし、移動捕球の場合は、この中から無作為抽出した1年生から6年生116名(男子59名、女子57名)を対象にした。

2. 実験手順

実験概略図を図1に示した。

被検者は、テニスボール発射機から発射された硬式テニスボールを、素手で捕球した。ボール発射条件は発射角度50°で、発射後約2秒で20m離れた被検者の位置に到達するように調整した。また、被検者の発育段階に合わせ、テニスボールが被検者のほぼ胸のあたりに到達するように微調整した。

捕球の条件は、静止捕球(被検者をボール落下位置に立たせ、静止した状態での捕球)、前への移動捕球(被検者をボール落下位置の2m後ろに立たせ、前へ移動しての捕球)、後ろへ移動捕球(被検者をボール落下位置の2m前に立たせ、後ろへ移動しての捕球)の3種類とした。

被検者はそれぞれの捕球条件について、5回の試技を実施した。5回の試技は連続して行わず、14人から19人を1グループとし、1グループ全員が、1回の試技を終えてから次の試技を行った。また、3種類の捕球条件はそれぞれ別の日に実験を行った。

捕球の条件が移動捕球の場合、被検者に「ボールが発射されてから動き出すように」、また「捕

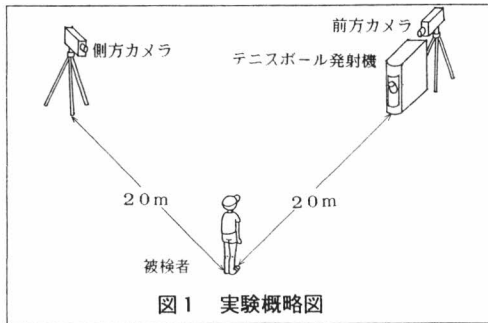


図1 実験概略図

球は胸のあたりで行うように」と指示をした。

VTRの撮影は、被検者の側方20m及び前方20mの2方向に、VHSビデオカメラを設置して、全ての試技の捕球動作を撮影した。

3. 分析項目及び分析方法

被検者の捕球動作は、先行研究及び撮影したVTRをもとに、静止捕球、移動捕球それぞれについて、未熟型から成熟型までの5パターンに分類した。分類の際の観点は、静止捕球の場合、身体各部位のうち腕、手、顔及び上体、下肢の4項目、移動捕球の場合、これら4項目に全身（移動の仕方）の1項目を加え、5項目とした。また、1回の捕球動作を、準備局面（ボール発射からボールがキャッチングポイントに到達するまで）、主要局面（ボールがキャッチングポイントに到達してから捕球終了まで）に分けて分析を行った。

表1 静止捕球における動作様式

| | 分析項目 | 準備局面 | 主要局面 |
|-------|---------|------|------|
| パターン1 | 《腕》 | ① | ④ |
| | 《手》 | ① | ① |
| | 《顔及び上体》 | ①or② | ③or④ |
| | 《下肢》 | ① | ① |
| パターン2 | 《腕》 | ① | ⑤ |
| | 《手》 | ① | ① |
| | 《顔及び上体》 | ② | ④ |
| | 《下肢》 | ①or② | ①or② |
| パターン3 | 《腕》 | ②or③ | ⑥ |
| | 《手》 | ①or② | ①or② |
| | 《顔及び上体》 | ② | ③or⑤ |
| | 《下肢》 | ①or② | ①or② |
| パターン4 | 《腕》 | ②or③ | ⑦ |
| | 《手》 | ②or③ | ②or③ |
| | 《顔及び上体》 | ② | ⑤ |
| | 《下肢》 | ②or③ | ②or③ |
| パターン5 | 《腕》 | ③ | ⑧ |
| | 《手》 | ③ | ③ |
| | 《顔及び上体》 | ② | ⑤ |
| | 《下肢》 | ③ | ④ |

静止捕球の動作様式は、未熟型から成熟型まで、パターン1（腕伸ばしキャッチ型）、パターン2（抱え込みキャッチ型）、パターン3（腕突き出しキャッチ型）、パターン4（ポケットキャッチ型）、パターン5（ポケット緩衝キャッチ型）の5パターンに分類した（表1、図2）。

移動捕球の動作様式も同様に、パターン1（移動不可腕伸ばしキャッチ型）、パターン2（移動不可抱え込みキャッチ型）、パターン3（移動不可腕突き出しキャッチ型）、パターン4（移動可能ポケットキャッチ型）、パターン5（移動可能ポケット緩衝キャッチ型）の5パターンに分類した（表2、図3・4）。

捕球成功回数は、撮影したVTRからそれぞれの捕球条件について、各被検者の5回の試技の捕球成功回数を測定した。

【結果及び考察】

1. 捕球動作様式の出現率

各捕球条件における動作様式の出現率を表3～5に示した。動作様式の出現率は、静止捕球、前への移動捕球、後ろへの移動捕球の全ての捕球条件において、男女とも学年が上がるにしたがって、上位パターンの比率が高くなった。このことは、加齢にともない動作様式が、下位パターンから上

| | | |
|---------|--------|---------------------------|
| 《腕》 | 準備局面 | ① 伸ばしたまま緊張する |
| | 〃 | ② わずかに曲げる |
| | 〃 | ③ 曲げてリラックスする |
| | 主要局面 | ④ ボールに対してまっすぐ差し出す |
| | 〃 | ⑤ 腕と体（胸）を使ってボールを抱え込む |
| | 〃 | ⑥ ボールが飛んでくる方向へ迎えに行く |
| | 〃 | ⑦ キャッチングポイントで捕球する |
| | 〃 | ⑧ キャッチングポイントで捕球し、緩衝動作を入れる |
| 《手》 | 準備・主要① | 指は伸ばしたまま緊張する |
| | 〃 〃 ② | 指は曲げて緊張する |
| | 〃 〃 ③ | 指は曲げてリラックスする |
| 《顔及び上体》 | 準備局面 | ① 顔をそむけたり逃げる |
| | 〃 | ② ボールを注視する |
| 主要局面 | ③ | 顔をそむけたり逃げる |
| | 〃 | ④ 顔だけそむける |
| | 〃 | ⑤ ボールが手に入るまで見る |
| 《下肢》 | 準備・主要① | 伸びきり緊張する |
| | 〃 〃 ② | わずかに曲げる |
| | 〃 〃 ③ | リラックスする |
| | 〃 〃 ④ | リラックスし緩衝動作を入れる |

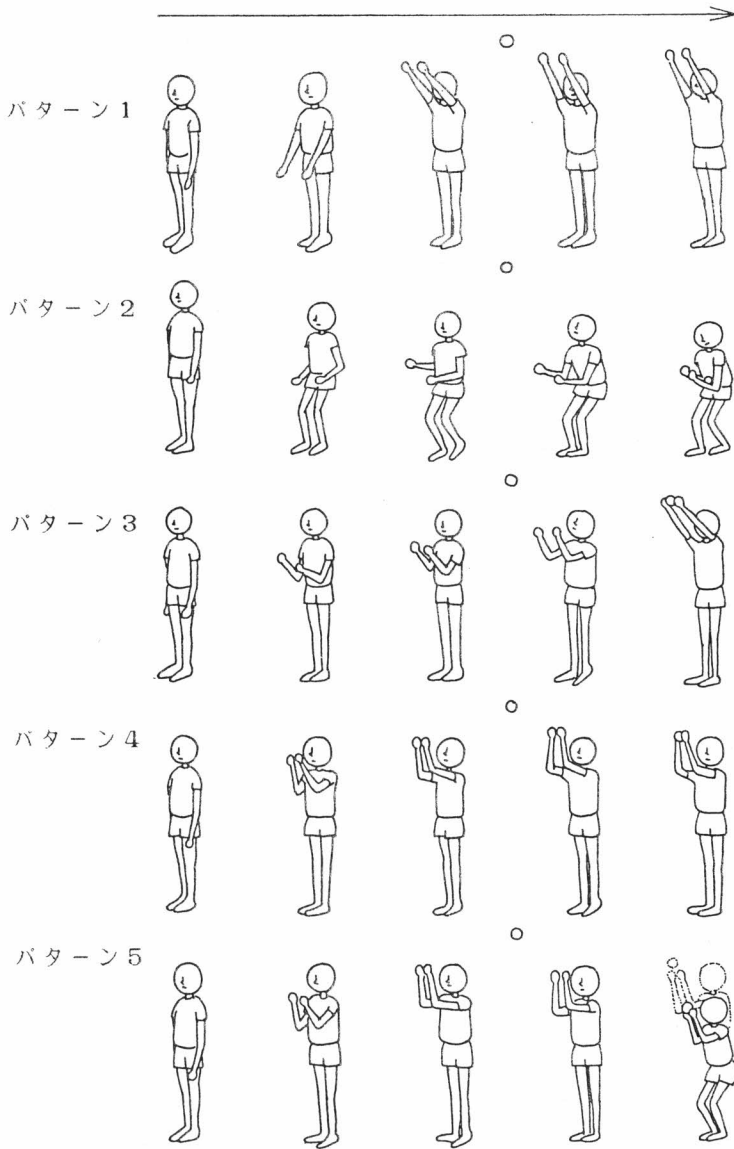


図2 静止捕球における動作様式

位パターンへと変容していくことを示している²⁾。

動作様式の出現率を、同学年の男女で比較すると、動作様式の出現は、男子が女子より上位のパターンになった。また、静止捕球において男子では5・6年生でほぼ成熟型のパターンに達するのに対し、女子では6年生でも男子の3・4年生と同じような動作様式の出現を示した。後ろへの移動捕球においては、6年生の女子は2・3年生の男子と同じような動作様式の出現であった。

このことから、捕球動作の発達には性差がある

³⁾と考えられ、男子が女子より早く発達するものと思われる。

2. 捕球成功回数

静止捕球と前への移動捕球における捕球成功回数を表6・7に示した。捕球成功回数を、同学年の男女で比較すると、静止捕球、前への移動捕球において、成功回数は男子が女子を統計的に有意に上回った。捕球成功回数は静止捕球において、男子では1年生が 1.12 ± 1.11 回、6年生が 4.52 ± 0.67 回と学年が上がるにしたがって増加した。女子では1年生が 0.06 ± 0.24 回、6年生で 2.71 ± 1.53 回と学年が上がるにしたがって増加したが、6年生でも男子の3年生と同じレベルであった。宮丸²⁾、中村⁴⁾は、幼児の捕球動作について、成功回数に男女差はみられなかったと述べているが、本研究ではこの結果と一致しなかった。これは、男女の運動遊びや、機会や、内容の違いに起因するものと推測される。

また、静止捕球と前への

移動捕球の捕球成功回数を比較すると、前への移動捕球の方がわずかに減少する傾向にあったが、統計的に有意な差はみられなかった。これは、移動を伴う捕球でもその距離が2m程度であれば、静止捕球とパフォーマンスにあまり変化がないということを示唆している。

3. 各捕球動作様式の成功回数

静止捕球における各動作様式の捕球成功回数を表8・9を示した。各動作様式の捕球成功回数は、

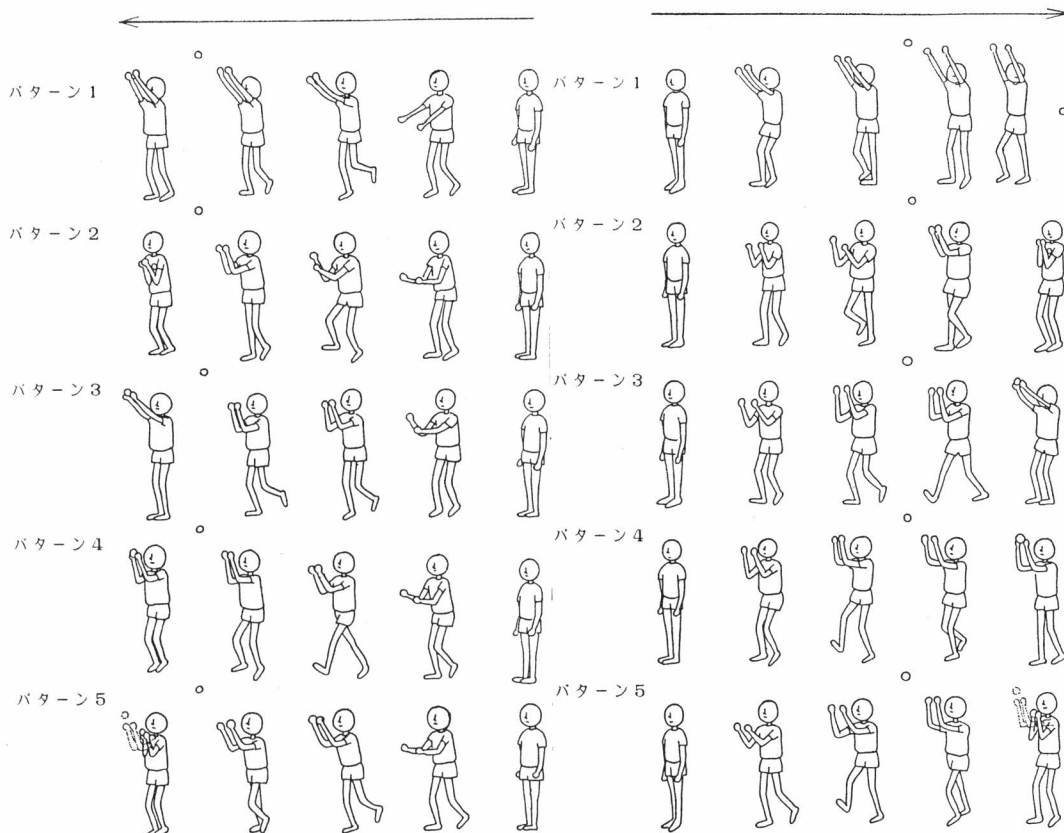


図3 前への移動捕球における動作様式

図4 後ろへの移動捕球における動作様式

表2 移動捕球における動作様式

| | 分析項目 | 準備局面 | 主要局面 |
|-------|---------|------|------|
| パターン1 | 《腕》 | ① | ④ |
| | 《手》 | ① | ① |
| | 《顔及び上体》 | ①or② | ③or④ |
| | 《下肢》 | ① | ① |
| | 《全身》 | ①or② | ④or⑤ |
| パターン2 | 《腕》 | ① | ⑤ |
| | 《手》 | ① | ① |
| | 《顔及び上体》 | ② | ④ |
| | 《下肢》 | ①or② | ①or② |
| | 《全身》 | ②or③ | ⑤or⑥ |
| パターン3 | 《腕》 | ②or③ | ⑥ |
| | 《手》 | ①or② | ①or② |
| | 《顔及び上体》 | ② | ④or⑤ |
| | 《下肢》 | ①or② | ①or② |
| | 《全身》 | ②or③ | ⑤or⑥ |
| パターン4 | 《腕》 | ②or③ | ⑦ |
| | 《手》 | ②or③ | ②or③ |
| | 《顔及び上体》 | ② | ⑤ |
| | 《下肢》 | ②or③ | ②or③ |
| | 《全身》 | ③ | ⑥ |
| パターン5 | 《腕》 | ③ | ⑧ |
| | 《手》 | ③ | ③ |
| | 《顔及び上体》 | ② | ⑤ |
| | 《下肢》 | ③ | ④ |
| | 《全身》 | ③ | ⑥ |

| | | |
|---------|--------|---------------------------|
| 《腕》 | 準備局面 | ① 伸ばしたまま緊張する |
| | 〃 | ② わずかに曲げる |
| | 〃 | ③ 曲げてリラックスする |
| | 主要局面 | ④ ボールに対してまっすぐ差し出す |
| | 〃 | ⑤ 腕と体(胸)を使ってボールを抱え込む |
| | 〃 | ⑥ ボールが飛んでくる方向へ迎えに行く |
| | 〃 | ⑦ キャッチングポイントで捕球する |
| | 〃 | ⑧ キャッチングポイントで捕球し、緩衝動作を入れる |
| 《手》 | 準備・主要① | 指は伸ばしたまま緊張する |
| | 〃 〃 ② | 指は曲げて緊張する |
| | 〃 〃 ③ | 指は曲げてリラックスする |
| 《顔及び上体》 | 準備局面 | ① 顔をそむけたり逃げたりする |
| | 〃 | ② ボールを注視している |
| | 主要局面 | ③ 顔をそむけたり逃げたりする |
| | 〃 | ④ 顔だけそむける |
| | 〃 | ⑤ ボールが手に入るまで見る |
| 《下肢》 | 準備・主要① | 伸びきり緊張する |
| | 〃 〃 ② | わずかに曲げる |
| | 〃 〃 ③ | リラックスする |
| | 〃 〃 ④ | リラックスし緩衝動作を入れる |
| 《全身》 | 準備局面 | ① 全く移動できない |
| | 〃 | ② 落下地点まで移動できない |
| | 〃 | ③ 落下地点まで移動できる |
| | 主要局面 | ④ 移動できない |
| | 〃 | ⑤ 移動している |
| | 〃 | ⑥ 移動終了し静止している |

表3 静止捕球における動作様式出現率(%)

| 学年 | 男子 | | | | | | 女子 | | | | | |
|----|----|------|------|-----|------|------|----|------|-----|------|------|------|
| | n | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | n | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 |
| 1年 | 16 | 50 | 25 | 6.3 | 18.7 | 0 | 16 | 93.7 | 6.3 | 0 | 0 | 0 |
| 2年 | 16 | 18.7 | 25 | 25 | 31.3 | 0 | 16 | 81.2 | 6.3 | 12.5 | 0 | 0 |
| 3年 | 16 | 18.7 | 18.7 | 6.3 | 56.3 | 0 | 14 | 57.1 | 7.2 | 0 | 35.7 | 0 |
| 4年 | 18 | 0 | 22.2 | 5.6 | 66.6 | 5.6 | 14 | 50 | 7.1 | 35.8 | 7.1 | 0 |
| 5年 | 18 | 0 | 0 | 5.6 | 77.7 | 16.7 | 16 | 18.7 | 6.3 | 37.5 | 31.2 | 6.3 |
| 6年 | 19 | 0 | 0 | 0 | 68.4 | 31.6 | 14 | 14.3 | 0 | 21.4 | 50 | 14.3 |

P：パターン

表4 前への移動捕球における動作様式出現率(%)

| 学年 | 男子 | | | | | 女子 | | | | | | |
|----|----|----|----|----|------|------|----|------|----|------|----|----|
| | n | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | n | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 |
| 1年 | 10 | 70 | 30 | 0 | 0 | 0 | 10 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2年 | 10 | 20 | 50 | 0 | 30 | 0 | 7 | 85.7 | 0 | 14.3 | 0 | 0 |
| 3年 | 10 | 10 | 20 | 30 | 40 | 0 | 10 | 50 | 20 | 20 | 10 | 0 |
| 4年 | 10 | 0 | 20 | 40 | 40 | 0 | 10 | 20 | 30 | 20 | 30 | 0 |
| 5年 | 10 | 0 | 20 | 10 | 50 | 20 | 10 | 20 | 10 | 50 | 20 | 0 |
| 6年 | 9 | 0 | 0 | 0 | 88.9 | 11.1 | 10 | 20 | 0 | 30 | 40 | 10 |

P：パターン

表5 後ろへの移動捕球における動作様式出現率(%)

| 学年 | 男子 | | | | | 女子 | | | | | | |
|----|----|----|----|------|------|------|----|------|----|------|----|----|
| | n | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | n | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 |
| 1年 | 10 | 80 | 10 | 10 | 0 | 0 | 10 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2年 | 10 | 50 | 10 | 20 | 20 | 0 | 7 | 85.7 | 0 | 14.3 | 0 | 0 |
| 3年 | 10 | 20 | 0 | 30 | 50 | 0 | 10 | 60 | 0 | 30 | 10 | 0 |
| 4年 | 10 | 20 | 0 | 20 | 60 | 0 | 10 | 50 | 0 | 30 | 20 | 0 |
| 5年 | 10 | 0 | 0 | 10 | 80 | 10 | 10 | 20 | 0 | 60 | 10 | 10 |
| 6年 | 9 | 0 | 0 | 11.1 | 77.8 | 11.1 | 10 | 10 | 0 | 60 | 20 | 10 |

P：パターン

静止捕球において、男子ではパターンが上位になるにしたがって、増加した。女子ではパターンが上位になるにしたがって、統計的には有意な差はみられなかったが増加する傾向にあった。これらより、今回行った動作様式の類型化が、捕球成功回数を示す質的指標となっていると考えられる。

4. 捕球動作の発達段階

野球型フライボールの捕球動作の発達段階を、動作様式の出現率と各動作様式の捕球成功回数から、下記に示すような3段階に区分できると考えられる。ここでは、発達段階の3段階を表すのに、初期段階、初歩的段階、成熟段階という表現¹⁾を用いた。

1) 初期段階《パターン1》

未熟な「腕伸ばしキャッチ型」の段階である。捕球の際、腕はボールに対してまっすぐに差し

表6 静止捕球における捕球成功回数(回)

| 学年 | 男子 | | | | 女子 | | |
|----|----|------|------|-----|----|------|------|
| | n | 平均 | 標準偏差 | 有意差 | n | 平均 | 標準偏差 |
| 1年 | 16 | 1.12 | 1.11 | NS | 16 | 0.06 | 0.24 |
| 2年 | 16 | 2.06 | 1.34 | *** | 16 | 0.37 | 0.78 |
| 3年 | 16 | 2.5 | 1.54 | ** | 14 | 1.07 | 0.96 |
| 4年 | 18 | 3.11 | 1.48 | * | 14 | 1.71 | 1.53 |
| 5年 | 18 | 3.66 | 1.33 | *** | 16 | 1.75 | 1.25 |
| 6年 | 19 | 4.52 | 0.67 | *** | 14 | 2.71 | 1.53 |

NS：有意差なし *：P<0.05 **：P<0.01 ***：P<0.001

表7 前への移動捕球における捕球成功回数(回)

| 学年 | 男子 | | | | 女子 | | |
|----|----|------|------|-----|----|------|------|
| | n | 平均 | 標準偏差 | 有意差 | n | 平均 | 標準偏差 |
| 1年 | 10 | 0.6 | 0.8 | ** | 10 | 0 | 0 |
| 2年 | 10 | 1.6 | 1.56 | NS | 7 | 0.57 | 0.72 |
| 3年 | 10 | 2.3 | 1.84 | NS | 10 | 0.9 | 1.51 |
| 4年 | 10 | 2.8 | 1.53 | * | 10 | 1.3 | 1.1 |
| 5年 | 10 | 3.7 | 1.34 | ** | 10 | 1.7 | 1 |
| 6年 | 9 | 4.44 | 0.68 | * | 10 | 2.9 | 1.57 |

NS：有意差なし *：P<0.05 **：P<0.01

表8 静止捕球における各動作様式の捕球成功回数(回)

| パターン | 男子 | | | | 女子 | | |
|------|----|------|------|-----|----|------|------|
| | n | 平均 | 標準偏差 | 有意差 | n | 平均 | 標準偏差 |
| 1 | 14 | 0.57 | 0.72 | NS | 50 | 0.32 | 0.46 |
| 2 | 15 | 1.6 | 1.08 | NS | 5 | 1 | 0.63 |
| 3 | 8 | 2 | 0.86 | NS | 15 | 2.2 | 1.37 |
| 4 | 56 | 3.67 | 1.26 | * | 17 | 2.7 | 1.27 |
| 5 | 10 | 4.5 | 0.67 | NS | 3 | 4 | 0.81 |

NS:有意差なし * :P<0.05

表9 静止捕球における各動作様式の捕球成功回数の有為差

| 男子 | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| パターン | パターン | パターン | パターン | パターン | パターン | パターン | パターン |
| 1-2 | ** | | | | | | |
| 1-3 | *** | 2-3 | NS | | | | |
| 1-4 | *** | 2-4 | *** | 3-4 | *** | | |
| 1-5 | *** | 2-5 | *** | 3-5 | *** | 4-5 | ** |
| 女子 | | | | | | | |
| パターン | パターン | パターン | パターン | パターン | パターン | パターン | パターン |
| 1-2 | ** | | | | | | |
| 1-3 | *** | 2-3 | NS | | | | |
| 1-4 | *** | 2-4 | * | 3-4 | NS | | |
| 1-5 | *** | 2-5 | *** | 3-5 | NS | 4-5 | NS |

NS:有意差なし * :P<0.05 ** :P<0.01 *** :P<0.001

出し、緊張している。ボールに対する逃避行動がみられる。

移動捕球は、ボール落下位置まで移動できない、「移動不可腕伸ばしキャッチ型」の段階である。

2) 初歩的段階《パターン2・3》

未熟型と成熟型の中間で、「抱え込みキャッチ型」や、「腕突き出しキャッチ型」の段階である。捕球の際、腕と体(胸)を使ってボールを抱え込んだり、腕を曲げた状態から、ボールを迎えに行くように突き出してキャッチする。ボールに対する逃避行動は、ほとんどみられない。

移動捕球は、ボール落下位置まで常には移動できない、「移動不可抱え込みキャッチ型」や、「移動不可腕突き出しキャッチ型」の段階である。

3) 成熟段階《パターン4・5》

成熟型の「ポケットキャッチ型」や、「ポケット緩衝キャッチ型」の段階である。捕球の際、腕は曲げてリラックスし、キャッチングポイントで捕球するか、キャッチングポイントで緩衝動作を入れて捕球する。ボールに対する逃避行

動はみられない。

移動捕球は、ボールの落下位置までタイミングよく移動できる「移動可能ポケットキャッチ型」や、「移動可能ポケット緩衝キャッチ型」の段階である。

【結 論】

本研究は、小学校1年生から6年生の児童を対象にして、児童期における野球型フライボールの捕球動作に関して、捕球動作の類型化と、経年的な発達過程について明らかにすることを目的とし、以下のような結論を得た。

- 1) 捕球動作の様式は、パターン1「腕伸ばしキャッチ型」、パターン2「抱え込みキャッチ型」、パターン3「腕突き出しキャッチ型」、パターン4「ポケットキャッチ型」、パターン5「ポケット緩衝キャッチ型」の未熟型から成熟型まで、5パターンに類型化することができた。
- 2) 動作様式の出現率は、静止捕球、前への移動捕球、後ろへの移動捕球の3つの捕球条件において、男女とも学年が上がるにしたがって、上位のパターンの比率が高くなった。
- 3) 動作様式の出現は性差がみられ、静止捕球において、3・4年生の男子と6年生の女子は同じような出現を示した。後ろへの移動捕球において、2・3年生の男子と6年生の女子は同じような動作様式の出現であった。
- 4) 捕球成功回数は性差がみられ、静止捕球において男子の3年生と女子の6年生が同じようなレベルにあった。
- 5) 捕球動作の発達は、動作様式出現率と各動作様式の捕球成功回数を根拠として、初期段階、初歩的段階、成熟段階の3つの発達段階に区分することができた。

おわりに、本研究に機会を与えて下さいました豊田市立堤小学校小笠原欽一校長、並びに実験に多大なご協力をいただきました榎原益夫先生、加藤幸晴先生、各学年の担任の先生と生徒の皆様ここに記して感謝の意を表します。

【引用文献】

- 1) MaClenaghan, B. A. and Gallahue. D. L.
Fundamental Movement: A Developmental
and Remedial Approach. W. B. Saunders
Company. 1978.
- 2) 宮丸凱史, 斎藤昌久, 芦村義文, 朝比奈一男
: 幼児のボールハンドリング技能における協応
性の発達(1) - 捕球動作様式の発達について -.
体育科学 9 : 103-114, 1981.
- 3) 宮丸凱史, 平木場浩二 : 幼児のボールハンド
リング技能における協応性の発達(3) - 投動作様
式の発達とトレーニング効果 - . 体育科学 10 :
111-124, 1982.
- 4) 中村和彦, 宮丸凱史 : 幼児の捕球動作様式の
発達とその評価に関する研究, 筑波大学体育科
学系紀要, 12:135-143, 1989.
- 5) Robert, M. : Developmental Kinesiology.
Journal of Health, Physical Education
and Recreation. 43:65-66, 1972.