

児童期における ball bouncing および dribbling の経年的発達と運動様式の練習効果

Effects and Motor Pattern Development on selected Measurements of Ball Bouncing and Dribbling in Elementary School Boys and Girls.

愛知教育大学体育教室 合 屋 十四秋
天 野 義 裕
豊明市立沓掛中学校 出 原 鎌 雄
(昭和58年1月10日受理)

はじめに

動作の発達について古くは R. Wild⁽²⁴⁾ の Throwing pattern の発達の報告がみうけられるが、従来の多くの研究では、これらの発達の様相は量的に把握され、年齢別のパフォーマンスとして求められていることが多い。

松田⁽¹¹⁾も、基礎運動技能(Fundamental Motor Skill)の発達の様相を把握する方法として、年齢別の通過率や年齢別のパフォーマンスの平均を求める2つのタイプをあげている。

しかし、運動の発達を量的な成果として処理するよりも、質的な過程としてとらえ、基礎運動技能の発達との関連で生ずる運動様式 (Motor Pattern) の変化を明確にしようとする試み⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾⁽²²⁾が行なわれてきている。

すなわち、パフォーマンスや得点を産み出した実際の運動における動作の変化を調べることが必要とされる。⁽²¹⁾

なかでも、幼児期の運動技能の発達や調整力に関する研究⁽¹⁷⁾⁽¹⁹⁾⁽¹⁸⁾⁽²²⁾⁽²⁶⁾⁽⁴⁾⁽¹¹⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁹⁾⁽³⁾は多く行なわれてきているが、児童期についてはあまり見受けられない。⁽⁸⁾これは、幼少年期を一貫して Physical Resources としての調整系能力の発達の解明にダイレクトに迫る研究の必要性を認めつつも研究方法上の困難さから出力系の能力の研究に比較して立遅れている⁽⁸⁾ことを示唆している。

さらに、児童期における体育の運動学習の適時

性や順次性は発達に応じた指導を考慮した上で実施されるべきであろう。⁽¹²⁾⁽⁹⁾

そこで、本研究では、観察的評価が比較的容易な ball bouncing と dribbling をとりあげ、その動作をシネマトグラフィーによって撮影し、パフォーマンスの経年的変化と動作様式の成熟過程を明らかにすると同時に、意図的なボール操作運動を一定期間に亘って行なった場合の練習効果をみることを目的とした。

研究 方 法

1. 被検者

豊明市立 S 小学校 1 年生～6 年生 男女計96名を無作為抽出した。

実験群は各学年男女 5 名ずつ計60名とし、統制群は各学年男女 3 名ずつ計36名とした。

2. 実験期日 1980年5月上旬～7月上旬

16mm撮影は実験群がトレーニング前後の2回と、その間ほぼ一定の期日をはさんで2回、計4回行なった。

統制群は実験群のトレーニング前後と同じ期日に2回撮影を行なった。(図1)

3. 実験方法

図2は ball bouncing と dribbling の測定方法と16mmフィルムの撮影条件を示したものである。

(1) ball bouncing……直径1mの円内で「円から出ないで、できるだけ多く」と指示し、20秒間ボールをつかせ、その回数を2回測定した。

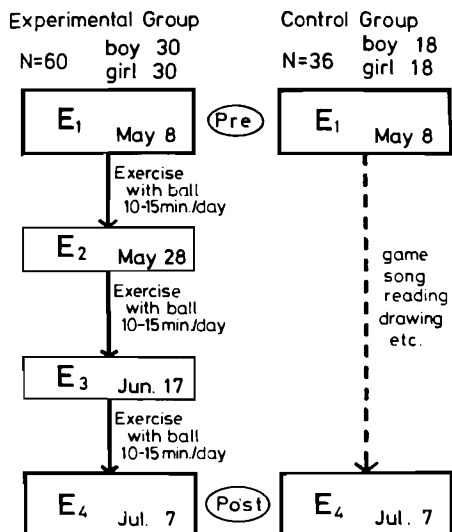


Fig.1 Experimental design of this study.

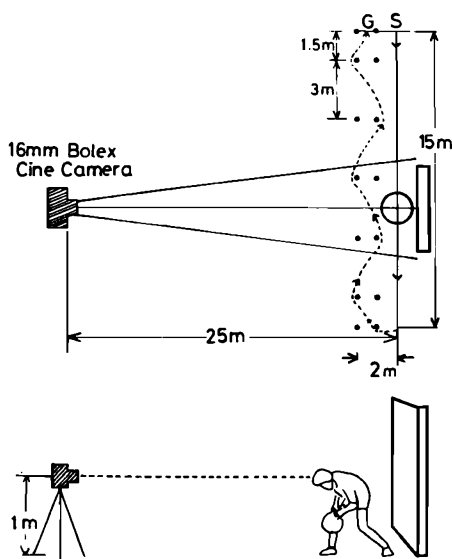


Fig.2 Measurements of ball bouncing times and dribbling times on experimental and control group during training period.

これと同時に、側方から ball bouncing の動作を Bolex. Cine Camera (32fps) により撮影した。

(2) dribbling……スポーツテストのジグザグドリブルを後半にとり入れ、前半は直線のコースを設けた。

このコースを図2のS→Gの順に走らせ、この時のタイムを測定した。

撮影は直線での dribbling 動作を側方から行なった。

(3) トレーニング効果……統制群法を用い、実験群には2ヶ月間にわたり、1日10～15分程度のボール操作運動を行なわせた。

統制群は、特別に意図的な練習は行なわなかった。

(4) フィルム分析による Motor Pattern の類型化……NaCフィルムモーションアナライザーを用いて、代表的と思われる数人の動作をトレースした。

これにより、頭、手、腕、上体、脚などの動きを中心に観察評価のカテゴリーを作成し、Motor Pattern (以下 Pattern) の類型化を行なった。

結 果

1. ball bouncing 回数および dribbling タイムの経年的変化

図3および図4は、第1回目の実験における ball bouncing 回数および dribbling タイムの平均と標準偏差を経年的に示したものである。ball bouncing 回数は、学年が進むにつれてほぼ増加する傾向がみられた。

dribbling タイムは、学年が進むにつれてそのタイムは短縮される傾向にあった。

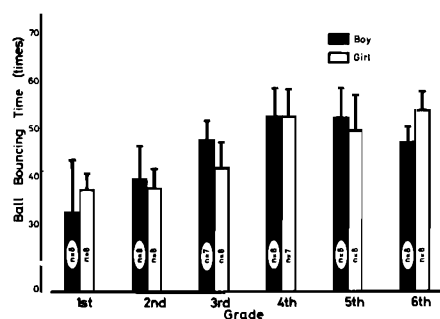


Fig.3 Changes in ball bouncing times at successive year level from 7 to 12.

2. 実験群における ball bouncing 回数と dribbling タイムの2ヶ月間にわたる練習効果

図5は、実験群の2ヶ月間にわたる練習期間の ball bouncing 回数の変化を表わしたものであ

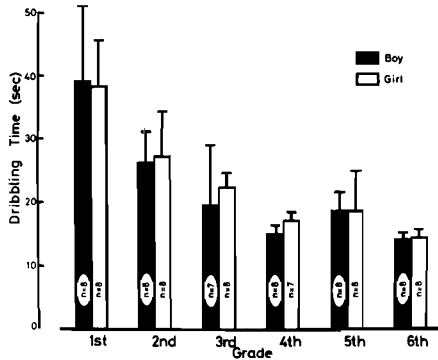


Fig.4 Changes in dribbling time at successive year level from 7 to 12.

る。

2, 3, 4 年生の男女の ball bouncing 回数ほぼ増加する傾向がみられた。

しかし, 1 年生ではその増加の傾向はみられなかった。また, 5 年生の女子および 6 年生の男女では練習後に回数の減少がみられた。

図 6 は, 実験群の 2 ヶ月間にわたる練習期間における dribbling タイムの変化を表わしたものである。

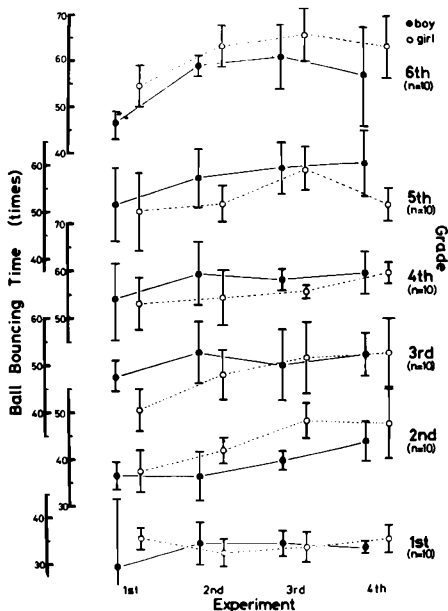


Fig.5 Changes in ball bouncing times at successive year level from 7 to 12 during two month training period. (Experimental Group)

1, 2, 3 年生のタイムの短縮の度合いが大きく, そのばらつきの度合いも大きかった。
4 年生以上ではタイムの短縮の度合いが小さく, そのばらつきの度合いも小さかった。

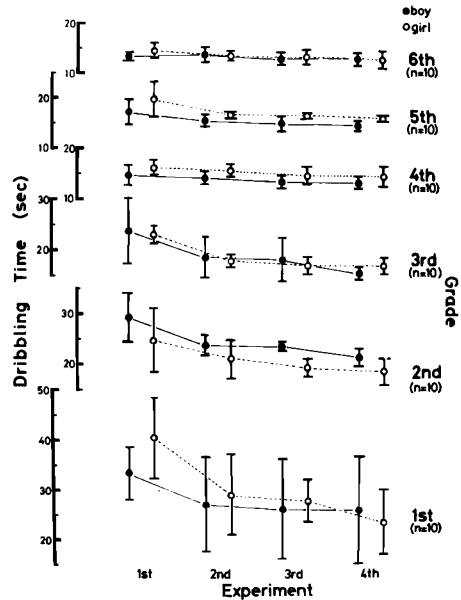


Fig.6 Changes in dribbling time at successive year level from 7 to 12 during two month training period. (Experimental Group)

3. ball bouncing および dribbling の motor pattern の類型化

1 年生から 6 年生までの男女児童の ball bouncing および dribbling の動作にはさまざまな様式がみられたが, 16mm フィルムからトレースされた motor pattern (以下パターン) の観察評価のためのカテゴリーを作成した。ball bouncing のカテゴリーは, 宮丸ら⁽¹⁶⁾および M. Wild⁽²⁴⁾らの観察評価を参考にし, dribbling は, J. G. Hay⁽²⁾によるバスケットボールの動作分析結果を参考にして作成したものが表 1, 表 2 である。

この表をもとにして, ball bouncing と dribbling を類型化した結果, それぞれ 5 つの典型的な発達パターンに分類することができた。(図 7, 図 8)

ball bouncing および dribbling の 5 つのパターンにおけるパフォーマンスは, パターン I から V へ

Table.1 Motor patterns of ball bouncing determined from selected motor movement categories.

Ball Bouncing	
観察評価のためのカテゴリー	
1.	落下してはすむボールを手首だけをつかいたたいている
2.	ひじや手首が肩の高さまで上がりボールをたたく、かはじいている
3.	手ら前腕で力をコントロールしているが、手首だけ腕だけで押し出している
4.	バウンドを手のひらで吸収し、指先でボールをコントロールして押し出している
5.	ひじを軸にして腕がよく伸び手でボールを押えるようにしている
6.	前かがみの低い姿勢をする
7.	やや前傾の姿勢をする
8.	上体を伸ばした姿勢をする
9.	ひざが曲がらない（曲げたまえ、伸ばしたまえ）
10.	ひざを軽く屈伸させる
11.	ボールと手の接触が2／5回以上
12.	ボールと手の接触が3／5回以上
13.	ボールと手の接触が3／5回以上

発達パターン

PATTERN I

1, 6, 9, 11

PATTERN II

2, 7, 8, 9, 11

PATTERN III

3, 7, 8, 9, 11

PATTERN IV

4, 6, 7, 9, 10, 12

PATTERN V

5, 6, 7, 10, 12, 13

Table.2 Motor patterns of dribbling determined from selected movement categories.

Dribbling

観察評価のためのカテゴリー

1. 落下してはすむボールに触るかボールをはじく
2. ボールをたたくはすませる
3. 前腕をつかいボールを押し出している
4. 手と前腕で力をコントロールしてボールを押し出している
5. バウンドを手のひらで吸収し、指先でボールをコントロールして押し出している
6. ひじが軸についている
7. ボールの高さが一定である
8. ボールを前に押し出すことができる
9. 前かがみの低い姿勢をする
10. 上体を伸ばした姿勢をする

発達パターン

PATTERN I

1, 9

PATTERN II

2, 9, 10

PATTERN III

3, 7, 8, 10

PATTERN IV

4, 7, 8, 10

PATTERN V

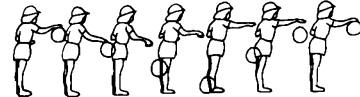
5, 6, 7, 8, 10

Pattern I



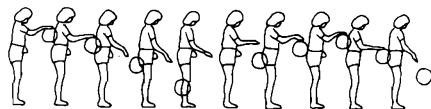
6years(8) 33times/20sec

Pattern II



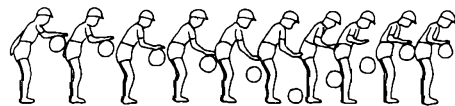
7years(8) 44times/20sec

Pattern III-a



8years(9) 50times/20sec

Pattern III-b



10years(8) 51times/20sec

Pattern IV



11years(8) 62times/20sec

Pattern V-a



9years(9) 65times/20sec

Pattern V-b



10years(8) 71times/20sec

Fig.7 Typical motor pattern of ball bouncing.

ンI～Vとの相関を求めたところ、ほぼ統計的に有意な相関が得られた。

4. 類型化されたmotor patternの練習による変容

図9、図10は類型化された典型的な5つのパタ

と変わるに従ってその向上がみられた。また,ball bouncingのパターンI～Vと, dribblingのパター

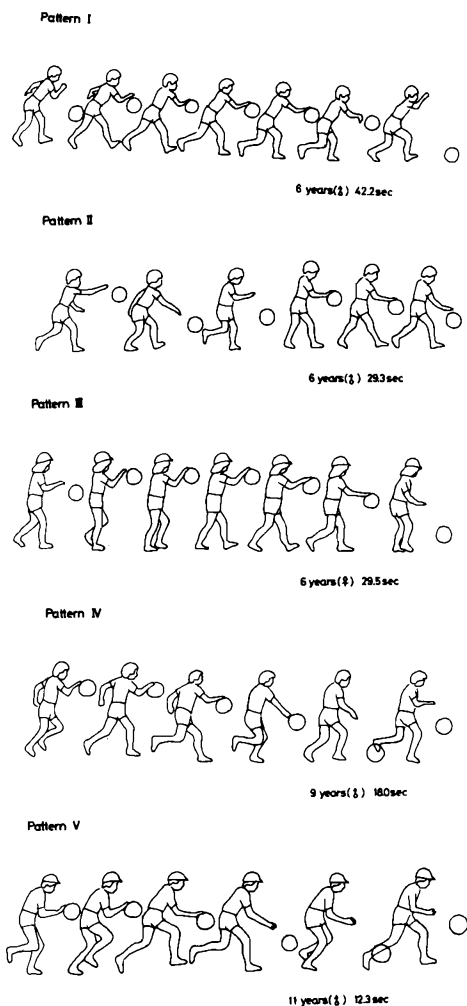


Fig.8 Typical motor pattern of dribbling.

ーンの練習前と練習後の変容を実験群と統制群について示したものである。

ball bouncingについてみると、統制群では全体の28.1%の児童にパターンの改善がみられた。しかし、全体の12.5%の児童はパターンが1つ下の段階へ移行した。

実験群では、全体の75%の児童にパターンの改善が認められ、統制群と比較して動作の面で大きな伸びがみられた。

一方、dribblingについてみてみると、統制群では全体の35.5%の児童にパターンの改善が認められた。しかし、全体の19.4%の児童はパターンが1つ下の段階へ移行した。

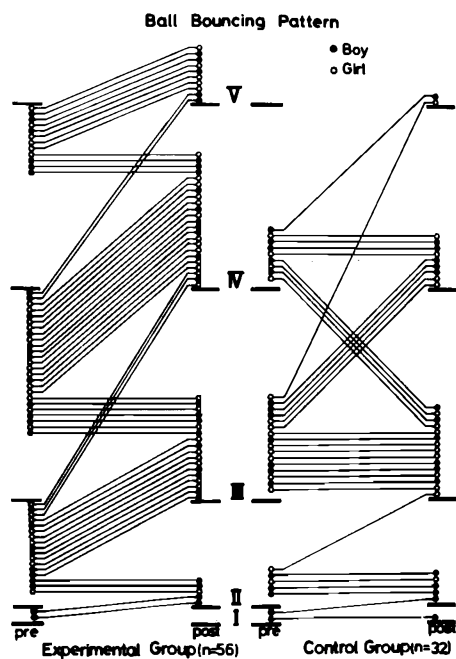


Fig.9 Changes of ball bouncing patterns of pre-test and post-test in Experimental and control group.

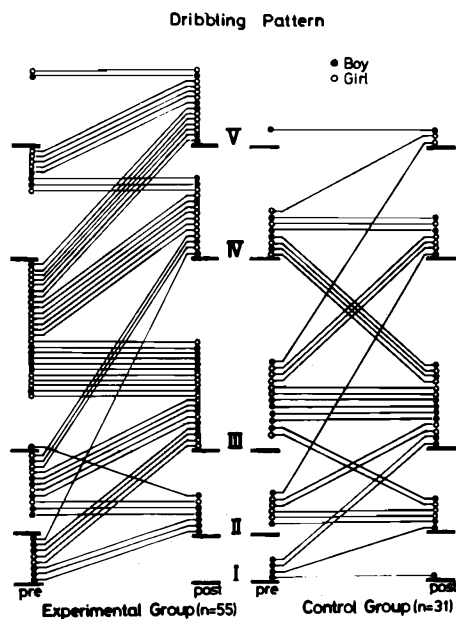


Fig.10 Changes of dribbling patterns from first experiment to fourth experiment in experimental and control group.

実験群では、全体の63.3%の児童にパターンの改善が認められ、統制群と比較して動作の面で大きな伸びがみられた。

考 察

1. ball bouncingとdribblingタイムの経年的変化

第1回目の実験によるball bouncing回数の各学年の平均値は、男子が1年生の32.5回から4年生の52.6回の範囲であった。

女子では、1年生の37.3回から4年生の52.6回の範囲であった。

経年的増加は、1年生から4年生にあらわれていたが、高学年は男女ともに4年生より劣っていた。同様に、dribblingタイムの各学年の平均値は、男子が1年生の39.1秒から6年生の14.1秒の範囲であった。女子は、1年生の38.4秒から、6年生の14.6秒の範囲であり、ほぼ経年的にタイムが短縮される傾向がみられた。しかし、5年生においてはその傾向はみられなかった。

このように、ball bouncingおよびdribblingタイムが高学年においてばらつきがみられたのは、被検者のサンプリングによるものではないかと推測される。

2. 実験群におけるball bouncing回数とdribblingタイムの練習効果

ball bouncing回数は、1回目から4回目までの実験を通してその増加がみられた。

しかし、2回目に1年生女子、3回目に3年生男子および6年生男子、女子に回数の減少がみられた。これは、1年生から3年生にとって20秒間のball bouncingは筋持久力的な運動であり、回数の減少の原因になったと思われる。また、高学年の同様な減少については、ball bouncingがこの学年の児童にとって単純で容易な運動であるため、回を重ねるに従って興味が減少した結果と考えられる。

一方、dribblingでは、1回目から4回目までの実験において、除々にタイムの短縮がみられ、低学年ではその度合が大きく、高学年では小さかった。

このことから、1年生から3年生のdribblingは

不安定で変化しやすいが、4年生から6年生は、小学校児童の到達し得るレベルに達しており、頭打ちの状態と考えられる。練習効果の面では、1年生から3年生までに明らかに効果があったと思われる。4年生から6年生までは、頭打ちの状態にありながらもタイムの短縮がみられたことは練習による効果として評価されよう。

3. ball bouncingおよびdribblingのMotor Patternの類型化

本研究でのball bouncingおよびdribblingの動作発達は、観察評価のためのカテゴリーよりそれぞれ5つの典型的なパターンに分けることができた。これは、双方とも腕と手の動きや使い方を中心にして分けたものである。つまり、ball bouncingではカテゴリーの1～5、dribblingではカテゴリーの1～6の条件に該当する。

ball bouncingの動作発達の経過を考察すると、パターンⅠは、宮丸ら¹⁶⁾の報告による幼稚園の年長児（5歳児）のパターンと一致する。パターンⅡは、低学年児に多く出現し、ボールに対してパターンⅠのように上体を前傾させる姿勢はみられないが、逆に高い姿勢がみられる。そのため、手のひらでボールをたく動作になり、膝を屈伸させ重心の低い姿勢をとらせることは低学年児にとって難しく、中学年児でやっと膝を使うことができるようになる²³⁾。

パターンⅡ a, bは、手のひらと前腕を使ってボールをコントロールすることができるようになる。Ⅲ aは肘が十分伸びておらず、手首を使ってボールを下に押し出している。

Ⅲ bは肘は伸びるが、ボールを押し出す瞬間手首が固定され、ボールを一定にした場所に落とすコントロールに欠けている。従って、この段階では、肘と手首の使い方が統合された状態に至っていないと解釈できよう。

パターンⅣは、ボールのパウンドを手のひらで吸収し、しかも指先でボールをコントロールしてボールを押し出すようになる。しかし、上肢の動きの軸が肩であるため、肘の上下運動が大きく、手のひらでのボールコントロールの安定性にやや欠けている状態と思われる。

パターンⅤ a, Ⅴ bは、ほぼ4年生の頃から出現し、

肘を軸にして前腕がよく伸展され、手のひらでボールを押えることができるようになる。パターンⅤaは、足を閉じていることから、膝の屈伸はわずかにみられるだけである。これは女子に多く出現した。

パターンⅤbは、足を前後に開き、膝を柔らかく屈伸させ、その上下動でリズムをとっている。これは、Wickstromら⁽²⁵⁾の「投げる動作の成熟したパターンは、身体各部を経時的な時間のズレによって駆使する」という運動様式の洗練されたパターンと共通する要因と考えられる。

ball bouncingのパターンを全体的にみても、特に、パターンⅠでは上体を前傾させた低い姿勢を、パターンⅡ、Ⅲでは中間姿勢または高い姿勢を、パターンⅣ、Ⅴでは上体を前傾させた高い姿勢をとっている。すなわちball bouncingの上体の使い方に、可逆現象があらわれている。ball bouncingにおいて、「より多くボールをつく」という指示を与えた場合では、上体の前傾の参与の重要性を認識させるものである。

つぎに、dribblingの動作発達経過は、パターンⅠではボールが一定のコースから何度かはずれ、ボールをつきながらの移動はほとんどできない状態だと考えられる。

パターンⅡは、ボールにどの程度の運動量を与えればよいか予測できず、不安定な動作の特徴があらわれている。すなわち、この段階では身体の移動とeye-hand coordinationのmatching⁽¹⁴⁾がスムーズに遂行されていないレベルであると考えられる。

パターンⅢは、走りながらボールコントロールを行なうこと、すなわち、eye-hand coordinationおよびbody control⁽¹⁴⁾を伴った移動は困難であると考えられる。

パターンⅣは、走りながらボールコントロールができるようになるが、はずんだボールの動きを予測することができないために、ボールをとらえる位置が高くなっている。

パターンⅤは、走りながらボールのバウンドを手のひらで吸収し、ボールを確実にとらえ、体の移動スピードに合わせてボールを押し出すコントロールもできる。この段階は、「神経一筋の協応性

の発達次第に認められる」ことに起因すると考えられる。また、ボールと手との接触時間も長くなり、熟練したドリブラーのdribbling⁽²⁾にかなり近いと考えられる。

dribblingのパターンを全体的にみても、パターンⅠ、Ⅱでは、ボールに運動量を与えられないため、上体が前倒している状態から、ボールをたたいて力を与えることが可能になり、上体を伸ばした動作に変わる。また、パターンⅢおよびⅣ、Ⅴは、走りながらボールをつくことができるようになり、ボールの動きを予測することもでき、バウンドを手のひらで吸収することができるようになる。

4. 類型化されたパターンの練習による変容

実験群は統制群に比べパターンの改善の割合が大きく認められたのは、毎日15分間のボール操作運動を2ヶ月間行なったトレーニング効果であったと考えられる。しかし、1つ下の段階へ移行した者もみられたことから、パターンの分類や被検者の最大能力の評価などが今後検討されなければならないであろう。さらに、縦断的手法を用い、同一被検者の経年的変化をみることによって調整力系の臨界期⁽¹⁰⁾などをも明らかにしていく必要がある。

結 論

本研究は、シネマトグラフィ法により、ball bouncingとdribblingの動作のパフォーマンスの経年的変化と動作様式の成熟過程を明らかにするとともに、意図的な練習を長期間にわたって行なった場合の練習効果をみることであった。その結果、以下のような結論が得られた。

(1) ball bouncingおよびdribblingのパフォーマンスは、ほぼ経年的な発達の傾向を示し、その運動様式は本研究によって類型化されたそれぞれ5つのパターンで説明された。また、これらのパターンの発達とパフォーマンスの向上は、互いに対応していた。

(2) ball bouncingおよびdribblingの動作は、双方ともに幼児期の域を脱していないパターンⅠ、ボールをたたいて運動量を与えるパターンⅡ、ボールを押し出すことのできるパターンⅢ、バウン

ズを吸収し、正確なボールコントロールのできるパターンⅣ・Ⅴと変化していく発達過程が明らかになった。ball bouncing動作では、上体の使い方に可逆現象がみられた。

(3) 1年生から6年生を通じてball bouncingおよびdribblingの練習効果をみることができた。しかし、4年生から6年生のball bouncingでは、動作が単純であることや興味の持続などの面から、練習期間が長期にわたるとその効果は顕著にあらわれない。dribblingにおいては、4年生の頃に小学生が到達しうるレベルに達する。

(4) 類型化されたパターンの練習による変容は、実験群と統制群を比較すると、実験群の方に明らかに練習の効果がみられ、動作の洗練化および向上が伺えた。

引用文献

- 1) 浅見高明・渋川侃二：「調整力に関する研究 (2) — その発達傾向について —」体育科学, 3: pp 188—99, 1975.
- 2) Hay James G: The biomechanics of sports techniques, part III Analysis of sports techniques, Chapter 9 Basketball, pp 211—33, 1978.
- 3) 波多野義郎・小野三嗣・渡辺雅之・真栄城勉・岩本義裕：「児童における調整力発達を促す身体運動について」体育科学 5: pp 199—209, 1977.
- 4) 岩田浩子・森下はるみ：「幼児の動作のメカニズムとその発達 — 指示のしかたによる跳躍動作の変容について —」体育学研究, 24 (3): pp 185—99, 1979.
- 5) 石河利寛・清水達雄：「小学校児童を対象とした調整力テストの検討」体育科学, 3: pp 211—21, 1975.
- 6) 勝部篤美・松井秀治：「幼児の調整力向上のための身体運動についての実験的研究(2)」体育科学 5: pp 125—38, 1977.
- 7) 勝部篤美・松井秀治：「幼児の調整力向上のための身体運動についての実験的研究(2)」体育科学 6: pp 103—13, 1978.
- 8) 勝部篤美・松井秀治：「幼児の調整力向上のための身体運動についての実験的研究(3) — とび箱運動のトレーニング効果について」体育科学 7: pp 133—41, 1979.
- 9) 岸本 肇・馬場桂一郎：「児童の運動機能の発達に関する一考察」体育学研究 23(2): pp 141—51, 1978.
- 10) 松井秀治・勝部篤美・水谷四郎・脇田裕久：「調整力向上のための身体運動の練習効果について」体育科学 4: pp 158—69, 1976.
- 11) 松田岩男編「運動心理学入門」大修館書店, pp 165—87, 1976.
- 12) 宮下充正：「動作の発達とキネシオロジー」体育の科学, 28(5): pp 302—305, 1978.
- 13) 宮丸凱史：「Developmental Kinesiology」日本体育学会東海支部会報 No.26, pp 6—8, 1979.
- 14) 宮丸凱史：「子どもの動作の発達過程と練習効果 — 補球動作について —」体育の科学 30(1): pp 21—29, 1980.
- 15) 宮丸凱史：「投げの動作の発達」体育の科学 30(7): pp 464—71, 1980.
- 16) 宮丸凱史・斉藤昌久・三宅一郎：「幼児期における動作様式の発達に関する観察的評価法」第31回日本体育学会発表資料, 1980.
- 17) 松浦義行：「幼児期における運動技能の発達, ボールハンドリングの技能について」体育学研究 23(2): pp 129—40, 1978.
- 18) 中村栄太郎・松浦義行：「4～8才の幼児・児童の基礎運動能力の発達に関する研究」体育学研究 24(2): pp 127—36, 1979.
- 19) 小野三嗣・波多野義郎・山田茂：「児童・幼児の調整力の発達の集団的傾向を知る方法と個人におけるそれとについて」体育科学 3: pp 200—10, 1975.
- 20) 太田昌秀：「ころがる動作の発達」体育の科学 28(5): pp 325—29, 1978.
- 21) Robertson Mary Ann: Developmental Kinesiology, JOPHR, 43(8): pp 65—66, 1972.
- 22) 斉田ゆかり：「跳ぶ動作の発達」体育の科

- 学 28(5): pp 314—19, 1978.
- 23) 田崎健太郎: 「ボールつき (ドリブル) の指導 — 小学校高学年を対象に — 」学校体育 29(13): pp 70—76, 1976.
- 24) Wild, M. R: The behavior pattern of throwing and some observation's concerning its course of development in children, Res. Quart, 9(3): pp 20—24, 1938.
- 25) Wickstrom, R. L.: Developmental Kinesiology: Maturation of Basic Motor Pattern. Exercise and Sport Sciences Review. 3: pp 163—92, Academic Press, 1975.
- 26) 吉田 茂: 「跳運動の系統性の指導の要点」体育科教育 25(5): pp 13—16, 1977.