

〈資料〉

運動学習における多様性練習の影響について

—バスケットボールのディフェンスフットワークを用いて—

中村 剛*・中島 宣行**・竹内 敏康*

The influence of variable practice in motor learning

—With regard to basketball defence foot-work skills—

Tsuyoshi NAKAMURA*, Nobuyuki NAKAJIMA** and Toshiyasu TAKEUCHI*

Abstract

The first purpose of this study was to examine the learning effects of the variable practice and constant practice adapted to basketball defence foot-work skills in the motor learning. The second purpose of this study was to examine retention of the learning effect in variable practice and constant practice.

Twenty junior high-school students (male) who did not belong to an elementary school basketball team were divided into variable practice and constant practice groups. They were measured for speed, accuracy, form, and adaptability of skill as defence foot-work ability in pretest. After 10 days training period subjects were measured for speed, accuracy, form, and adaptability of skill in a posttest, and then that data was analyzed for learning effects between pretest and posttest.

Major results were as follows;

- 1) Significant differences about speed showed that variable practice was effective.
- 2) Significant differences about a retention of the learning effect showed variable practice.

緒 言

あらゆるスポーツにおいて、指導者は選手のより高い運動技能の習得を目指し、より効率の良い練習方法を計画・実践し、選手のパフォーマンス向上を図る。集団スポーツであるバスケットボール競技の特性として、相手チームとの身体的な接触や自チームのコンビネーションプレー、チームメイトとのコミュニケーションなど、個人スポーツには見られない、集団スポーツとしての他の多くの要因を含んでいる。これらの問題を解決する

ために、多くのバスケットボールの指導者は、練習の組織化や体系化を重要視している。バスケットボール競技において笠原や⁷⁾ Morgan Wootten¹⁸⁾は、練習構成の体系化による効果的な練習の重要性について述べている。その他にもバスケットボール競技の研究において、練習の組織化や体系化を重要視する報告は数多い³⁾²⁰⁾²⁶⁾²⁷⁾。

練習の組織化という観点から、練習の時間配分、練習の頻度と効果、練習の効率などの指導課題決定の問題に関して、吉井³⁰⁾は指導者が従来の経験による主観的判断に基づくものが多く、客観的理論を用いた試みがなされていないことを述べている。これまでの多くの指導は、指導課題よりも指導方法が重要であるとされている事実に対して、実際の指導方法が主観的な判断に任されている

* バスケットボール研究室
Seminar of Basketball

** 体育心理学研究室
Seminar of Psychology of Physical Education

ることが問題であると考えられる。よって指導方法を指導者個々人の主観的な判断で行うのではなく、一般化できる理論的指導方法を検証する必要があると考えられる。

1971年に Adams, J, A.¹⁾は運動学習の閉回路理論を発表し、知覚痕跡と記憶痕跡の2点から、多くの運動場面をとりあげ、研究を重ねることにより閉回路理論をさらに発展させた。しかし、Schmidt, R, A.²⁾¹⁾は、Adams, J, A.¹⁾²⁾の研究結果を、詳細に分析し運動場面において説明しきれない以下のような問題があることを検討し、その理論をスキーマ理論として発表した。Schmidt, R, A.²⁾¹⁾⁻²⁾³⁾によれば、Adams, J, A. の閉回路理論のもつ問題点とは、貯蔵と新奇性であると述べており、問題を解決し、さらに理論的に広範囲にわたって、応用できるように発展させようとした。Schmidt, R, A. はそれぞれ再認スキーマと再生スキーマを想定した。これは、運動プログラムが抽象化された一種のルールとして形成されると考えるものである。そして、人間が運動を行う時、4種類の情報処理関係によるルール形成が、再認スキーマと再生スキーマ2つの運動反応スキーマとなることを説明している。さらに、特定の運動課題を多様化して行うことが、スキーマの形成をより効果的にすると述べている。そして現在までに、Schmidt, R, A. の提唱したスキーマ理論において、運動を多様化する有効性について多くの研究者が検証を試みてきた⁴⁾⁵⁾⁸⁾⁻¹⁰⁾¹²⁾⁻¹⁷⁾²⁸⁾²⁹⁾。そして、特定の運動課題において多くのバリエーションを練習し、特定の運動課題の次元全体にわたって対応ができる技能を確立する練習方法を多様性練習と定義している。

しかしながらこれまでの研究は、運動課題として上腕の移動角度再生のような単関節運動による非常に単調な動作を用いてきた。そこで筒井と杉原²⁴⁾²⁵⁾は、公式テニスボールを目標点に向かって、フィールドホッケーのスティックを使いボールを打ち返すという全身運動課題を用いて、練習の多様化の有効性を明らかにする検証実験を行った。その結果、多様性練習群の方が、一定練習群よりも大きな学習効果を示したと報告している。

これは Schmidt, R, A. が提唱したいくつかの理論を、スポーツ場面に応用するべきであるという主張を検証した結果であるといえる。しかし、筒井と杉原²⁴⁾²⁵⁾の実験で用いられた運動課題は確かに全身運動ではあるが、競技スポーツという点では、実践スポーツ技術からはかなりかけ離れたものだといえる。これまで競技スポーツ技術を運動課題として用いてこなかった理由として、競技スポーツ技術の習熟を測定、評価をするにあたって、基準設定、要因整理などの決定が困難であったことが挙げられる。このように、運動課題に実践的な競技スポーツ技術を用いての実験は困難な点はあるが、多様性練習の有効性をさらに検討する上で重要であると考えられる。また、先にも述べたように、指導方法を主観的な判断に任すのではなく、一般化できる理論的指導方法を検討することも重要であると考えられる。そこで、本研究では運動課題に競技スポーツ技術であるバスケットボールのディフェンスフットワークを用いて、多様性練習がもたらす学習効果と学習保持を検討することを目的とする。

研究方法

1. 被験者

I市立I中学校男子バスケットボール部員 12歳～14歳(平均13.3歳)20名

2. 実験期間及び場所

①実験期間：

平成13年10月28日～平成13年11月18日
(プレテスト1日、練習期間10日、ポストテスト1日、保持期間10日、保持テスト1日)

②実験場所：I中学校体育館

3. 実験条件

練習条件(2)×テスト時期(2)の2要因2水準計画である。第1要因は、多様性練習群と一定練習群の被験者内要因、第2要因は、被験者間要因である。

4. 運動課題

ディフェンスの練習方法として有効とされている吉井³⁰⁾のトライアングルステップを用いた。デ

ィフェンスフットワーク課題は、体育館の床面に1辺2.5mの正方形(図1参照)をカラーテープにより作成し、線上にそってスライドステップ(進行方向側の足から始動させ反対の足をひきつけるいわゆる蟹歩きのような、ディフェンスが進むための基本的技術である)、スウィングステップ(オフェンスが方向転換するのに対応して、左から右へもしくは右から左へディフェンスが方向転換するための技術である)、スティック(オフェンスが後方に下がるとき、間合いを広げられないためにディフェンスが前方に詰め寄るための技術である)の各ステップを使用して移動するものである。被験者は全てのステップにおいて指定した方向を向いた状態でいき、方向転換をする際には次の移動方向に近い足から始動させることを指示される。スタートは決められた正方形の頂点に、右足を前にして左足を左斜め後方になるようにして構える。運動開始とともに、左斜め後方にスライドステップで移動して、次の頂点でスウィングステップにより方向転換する。そして右方向の対角線に沿ってスライドステップで移動し、次の頂点でスウィングステップを行い方向転換して左斜め前方のスタート点にスライドステップで戻る。これをフットワーク(I)の動きとする。さらにスタート点に戻った被験者は、スウィングステップにより左斜め後方に方向転換し、スタート時と同様の姿勢になると同時に左斜め後方にスライド

ステップで移動する。そして次の頂点でスウィングステップにより方向転換する。この時フットワーク(I)とは違い、正方形の辺に沿って右斜め後方に移動していき、最後方の頂点でスウィングステップして前方のスタート点にスライドステップで戻る。これをフットワーク(II)の動きとする。さらに同様にスウィングステップを行い、右斜め後方にスライドステップで移動して、頂点においてスウィングステップする。次に左方向の対角線に沿ってスライドステップして、スウィングステップを行い右斜め前方のスタート点にスライドステップで戻る。これをフットワーク(III)の動きとする。最後に、スウィングステップを行った被験者は、右斜め後方にスライドステップしスウィングステップを行い、正方形の辺に沿って最後方の頂点にスライドステップで移動する。そしてスウィングステップして、前方のスタート点にスライドステップで戻る。これをフットワーク(IV)の動きとする。以上4種類のフットワークを、ディフェンスフットワークの課題として行うものとし、さらに本研究では、これを基準課題とする。(図2参照)

5. 測定方法

本研究は、運動課題として実践的なスポーツ技術を用いているため、厳密な方法により測定する必要があるといえる。そこで、運動技能の測定に最も広範に用いられているJohnson, H. W.⁶⁾の定義した、スピード、正確性、フォーム、適応性の4つの側面から測定をすることにする。

①スピード

測定は、基準課題(1試行)を測定者の合図でスタートし、スタート点に戻ってくるまでの移動時間を測定する。

②正確性

基準課題(1試行)を行う間に、指示されている方向に対して方向転換する際、正方形の各頂点に付けられているポイントを正確に足で捉えていない回数をミスイクとして、スタート点を除く全12箇所のポイントにおいて測定する。

③フォーム(動きの評価)

Kurt Meinel¹¹⁾の「運動の質」を把握する8つ

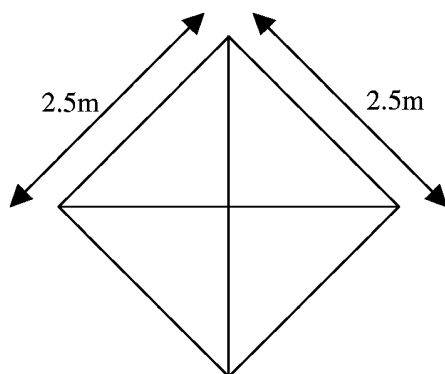


図1 基準課題を行う2.5m四方の正方形

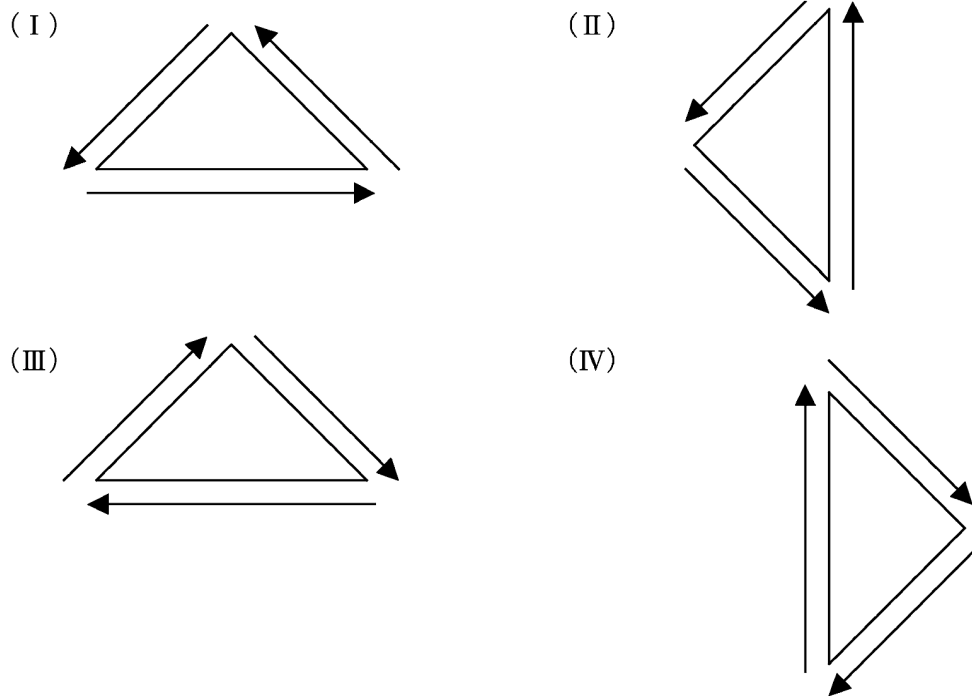


図2 基準課題の動きの方向

の 카테고리の中から、本研究の運動課題であるディフェンスフットワークの運動を把握する上で重要であると考えられる、運動の流動、運動の弾性、運動のリズム、運動の先取り、運動の調和」の5つのカテゴリーにより動きの出来映えを評価した。なお、評価項目はバスケットボール指導者である、J大学バスケットボール部監督1名、同コーチ1名、日本リーグ監督1名の計3名により、ディフェンスフットワークに必要な要因を検討した結果決定した。作成された質問用紙は、各質問項目に対して「全然できなかったと思う」「あまりできなかったと思う」「できたと思う」「よくできたと思う」「大変よくできたと思う」の5段階で指導者の他者観察によって評価した。評価者は、被験者の所属するバスケットボール部を7年にわたって指導しているコーチに行ってもらった。評価は、「全然できなかったと思う」を1点、「大変よくできたと思う」を5点として、5項目合計25点満点であった。

④適応性

適応性（環境や状況の変化において安定した一貫性のある運動結果）については、スピード、正確性、フォームの3項目でディフェンスフットワーク練習を行った、基準課題とは異なる環境条件で、5.0 mの正方形を用いて行った。測定は、ディフェンスフットワークに使用する正方形の大きさが異なること以外は、同等の条件で行うものとし、スピード、正確性、フォームの3項目について測定を行った。

6. 実験手続き

プレテストの結果に基づいて、各項目（スピード、正確性、フォーム、適応性）のTスコアの総合得点から均等になるように、多様性練習群と一定練習群の2群に全被験者を分けた。測定方法については、次節で説明を行うものとする。全被験者にディフェンスフットワーク課題の各ステップについての意義と練習方法についての教示を行った。一定練習群は、練習期間において基準課

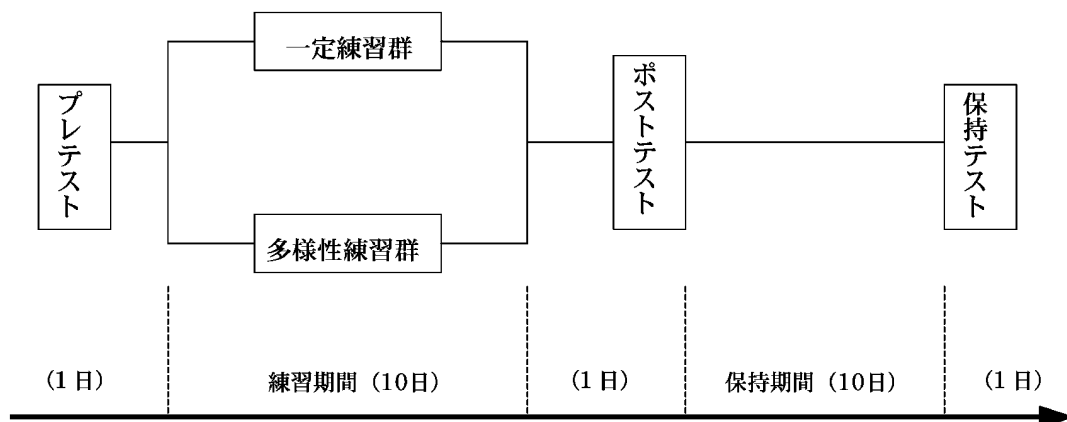


図3 実験プロトコール

題のみを繰り返し練習するものとし、各被験者は1日に6試行、10日間行い合計60試行練習させた。フットワーク(I), (II), (III), (IV)の動きの全て組み合わせは24種類存在する。多様性練習群は、練習を多様化するために基準課題以外に予備実験に基づく2種類のフットワークを行うことにした。フットワークの決定は、練習の頻度と(I), (II), (III), (IV)の4種類のフットワークの組み合わせ方を検討した予備実験結果にしたがって、被験者の練習効果が適度に表れた、フットワーク (IV-III-II-I) とフットワーク (I-IV-III-II) の2種類に決定した。さらに本研究では、3種類のフットワークの順番を組換えた場合の学習効果までは検討するものではないことから、多様性練習群の練習順序は、基準課題、フットワーク (IV-III-II-I)、フットワーク (I-IV-III-II) の順に一定の順序で行うものとした。前述した条件にしたがって、多様性練習群は1日に基準課題を含む3種類のフットワークを、それぞれ2試行、計6試行行い、一定練習群と試行回数と同数になるように設定し、これを10日間行い合計60試行練習させた。被験者は練習期間を終えて、ポストテスト同様の測定方法を取り測定を行った。その後、10日間の保持期間を終え学習の保持を測定した。(図3参照)

7. 分析方法

本研究は、プレテスト-ポストテスト間での運

動課題習得における学習効果と保持を検討するものである。まず、多様性練習群、一定練習群それぞれの群内において、プレテスト-ポストテスト間、プレテスト-保持テスト間、ポストテスト-保持テストで差の検定を行うことにした。分析はJohnson, H. W.⁶⁾の運動技能水準によって分けられたスピード、正確性、フォーム(動きの評価)、適応性の4項目において、2群内の場合、ノンパラメトリック検定 Wilcoxon の符号付順位和検定を行った。さらに2群間の差の検定は、Mann-Whitney のU検定を行った。

結 果

1. 各群内における結果

①スピード

多様性練習群は、プレテスト-ポストテスト間において平均タイム13.5秒から12.3秒という1.2秒の時間短縮による伸びが示された。この結果を分析したところ、1%水準で向上が認められた。さらにポストテスト-保持テスト間では、平均タイム12.3秒から12.2秒というほぼ変化のない結果となった。(表1図4)

一定練習群は、平均タイム13.7秒から12.7秒という1.0秒の時間短縮による伸びが示された。この結果を分析したところ、1%水準で向上が認められた。さらにポストテスト-保持テスト間で

表1 多様性練習群 (スピード, 正確性, フォーム)

被験者	スピード (秒)			正確性 (点)			フォーム (点)		
	pre	post	保持	pre	post	保持	pre	post	保持
T, Y	12.1	11.1	11.3	2	0	0	15	21	22
K, T	12.9	12.1	11.9	4	2	1	13	16	16
N, J	13.4	12.3	12.5	3	0	0	11	15	17
O, H	13.6	12.4	12.3	2	2	2	9	13	14
O, R	12.6	11.7	12.2	3	1	2	8	10	11
I, M	12.5	11.4	11.5	7	2	1	11	12	12
H, A	14.2	12.9	12.2	4	1	2	9	13	13
T, T	13.8	12.8	12.9	5	2	1	10	16	15
K, D	14.8	12.6	12.4	5	2	1	9	11	12
N, S	15.3	13.5	13.2	6	4	2	9	10	12
平均値	13.52	12.28	12.24	4.10	1.60	1.20	10.40	13.70	14.40
標準偏差	0.983	0.693	0.548	1.578	1.114	0.748	2.059	3.226	3.137
Z 値 (pre-post)	2.806**			2.713**			2.815**		
Z 値 (post-保持)	0.360			1.264*			1.933**		

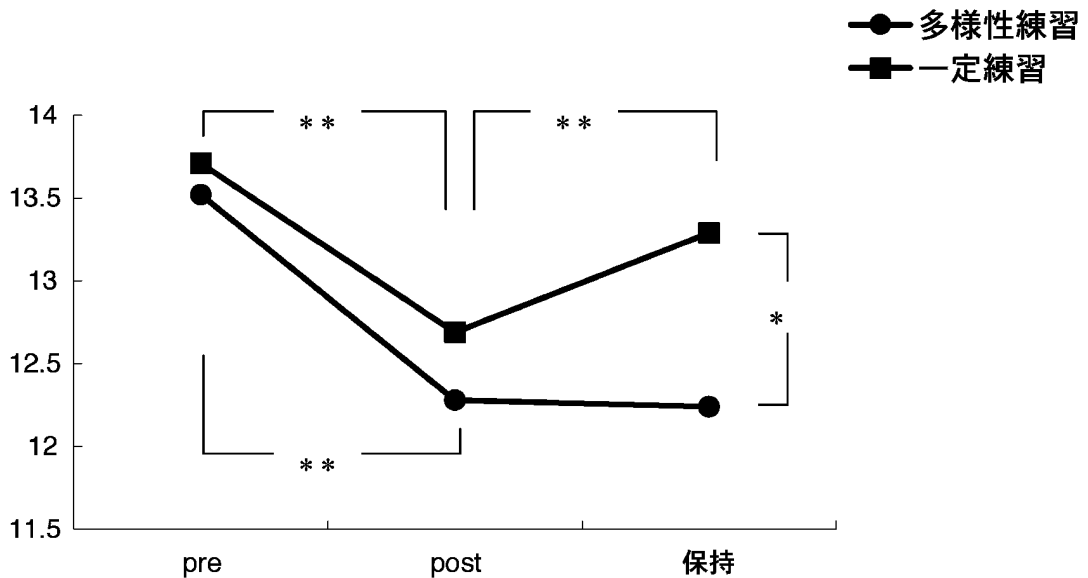


図4 2.5 m スピード

表2 一定練習群 (スピード, 正確性, フォーム)

被験者	スピード (秒)			正確性 (点)			フォーム (点)		
	pre	post	保持	pre	post	保持	pre	post	保持
N, E	12	10.9	11.3	1	0	0	14	19	20
S, K	12.6	11.9	12.2	3	2	1	13	14	16
S, S	12.5	11.8	12.3	5	3	2	13	14	15
M, T	13.5	12.8	13.1	4	3	4	11	15	14
M, D	14.6	13.2	13.1	4	2	2	11	13	13
H, Y	13.9	13.1	14	3	1	2	9	11	12
A, K	14.5	13.1	14.3	6	4	2	12	15	14
Y, D	13.8	13	14.5	6	3	1	10	12	13
K, M	14.6	13.2	13.5	4	2	1	8	11	11
S, T	15.1	13.9	14.6	5	2	1	7	10	12
平均値	13.71	12.69	13.29	4.10	2.20	1.60	10.80	13.40	14.00
標準偏差	0.992	0.840	1.046	1.446	1.077	1.020	2.182	2.498	2.449
Z 値 (pre-post)	2.819**			2.849**			2.819**		
Z 値 (post-保持)	2.708**			1.613*			1.613*		

は、平均タイム12.7秒から13.3秒の時間増加により1%水準で低下する結果となった。スピード項目において、プレテスト-ポストテスト間では同様の学習効果を示したものの、保持テストにかけては一定練習群が低下する結果となった。(表2図4)

②正確性

多様性練習群は、プレテスト-ポストテスト間において平均得点4.1から1.6という2.5点の伸びが示された。この結果を分析したところ、1%水準で向上が認められた。さらにポストテスト-保持テスト間では、平均得点1.6から1.2という0.4点の伸びにより5%水準で向上した。(表1図5)

一定練習群は、平均得点4.1から2.2という1.9点の伸びが示された。この結果を分析したところ、1%水準で向上が認められた。さらにポストテスト-保持テスト間では、平均得点2.2から1.6という0.6点という伸びにより5%水準で向上が見られた。正確性項目において、プレテスト-ポ

ストテスト-保持テストにかけて両群ともほぼ同様の学習効果及び学習保持が認められる結果を示した。(表2図5)

③フォーム

多様性練習群は、プレテスト-ポストテスト間において平均得点10.4から13.7という3.3点の伸びが示された。この結果を分析したところ、1%水準で向上が認められた。さらにポストテスト-保持テスト間では、平均得点13.7から14.4という0.7点の伸びにより5%水準で向上した。(表1図6)

一定練習群は、平均得点10.8から13.4という2.2点の伸びが示された。この結果を分析したところ、1%水準で向上が認められた。さらにポストテスト-保持テスト間では、平均得点13.4から14という0.6点という伸びにより5%水準で向上が見られた。フォーム項目においては、プレテスト-ポストテスト-保持テストにおいて両群ともほぼ同様の学習効果及び学習保持が認められる結果を示した。(表2図6)

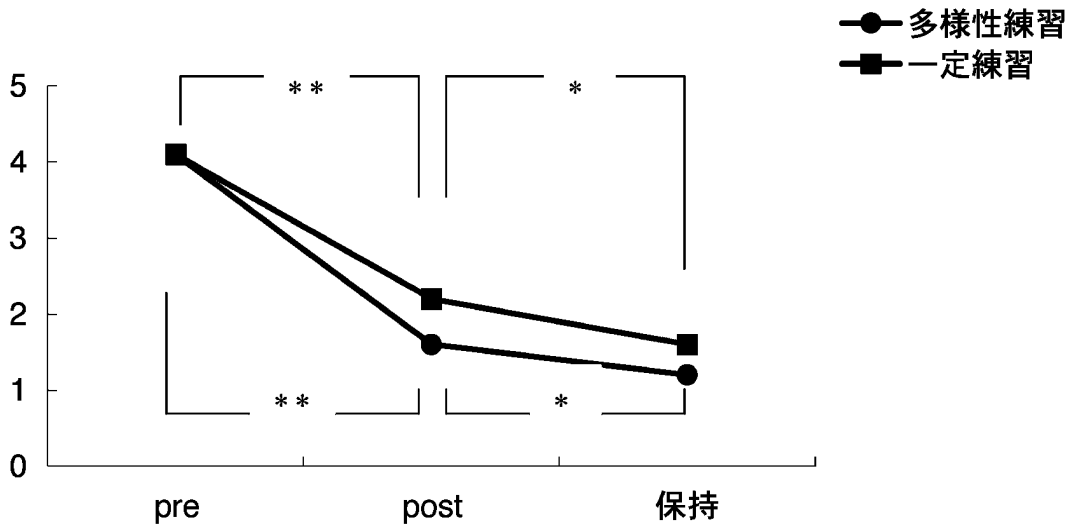


図5 2.5 m 正確性

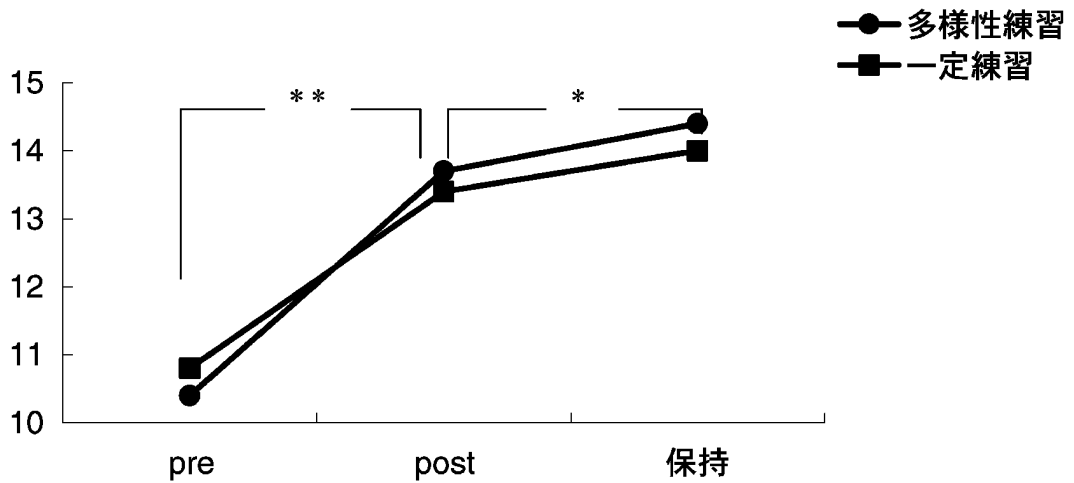


図6 2.5 m フォーム

④適応性 (スピード)

多様性練習群は、プレテスト-ポストテスト間において平均タイム23.5秒から21.8秒という1.7秒の時間短縮による伸びが示された。この結果を分析したところ、1%水準で向上が認められた。さらにポストテスト-保持テスト間では、平均タイム21.8秒から21.7秒というほぼ変化のない結果と

なった。(表3図7)

一定練習群は、平均タイム23.6秒から22.5秒という1.1秒の時間短縮による伸びが示された。この結果を分析したところ、1%水準で向上が認められた。さらにポストテスト-保持テスト間では、平均タイム22.5秒から23.2秒の時間増加により1%水準で低下する結果となった。スピード項

表3 多様性練習群 (適応性)

被験者	スピード (秒)			正確性 (点)			フォーム (点)		
	pre	post	保持	pre	post	保持	pre	post	保持
T, Y	22.3	20.1	19.8	2	0	0	16	22	21
K, T	22.6	21.2	21	4	3	1	14	17	18
N, J	22.9	22.3	22.4	4	0	1	10	15	16
O, H	23.1	21.9	21.6	4	1	1	10	12	14
O, R	24.6	22.4	22.3	2	0	0	9	12	13
I, M	23.4	21.2	21.5	6	2	1	12	12	12
H, A	22.4	21.8	21.7	4	0	0	8	12	12
T, T	24.5	22.2	21.9	7	1	1	11	15	14
K, D	24.6	22.5	22	6	3	2	9	11	13
N, S	24.8	22.3	22.9	6	1	1	10	13	14
平均値	23.52	21.79	21.71	4.5	1.1	0.8	10.9	14.1	14.7
標準偏差	0.954	0.716	0.810	1.628	1.136	0.600	2.343	3.176	2.722
Z 値 (pre-post)	2.812**			2.814**			2.679**		
Z 値 (post-保持)	0.926			0.301**			1.613*		

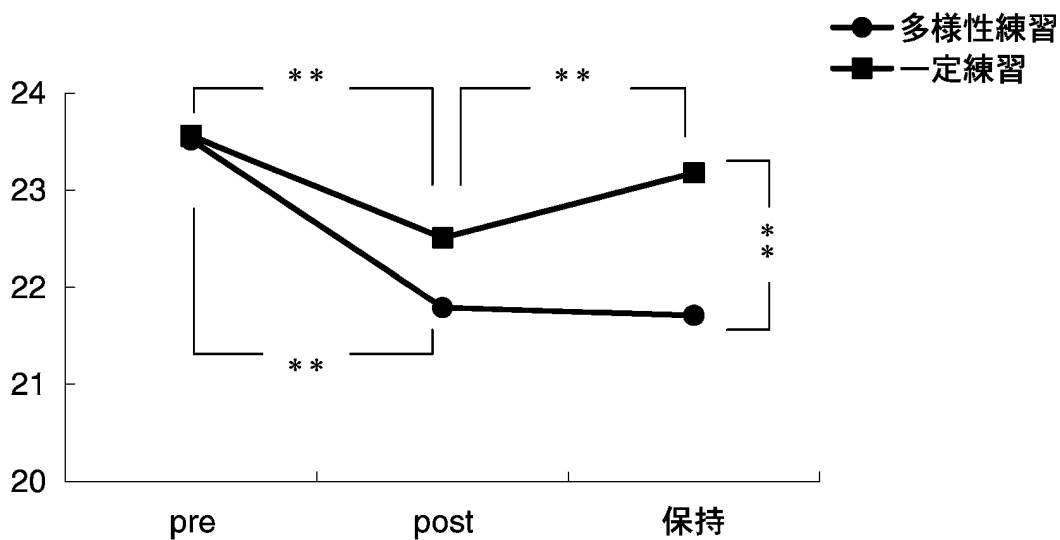


図7 5.0m スピード

表4 一定練習群 (適応性)

被験者	スピード (秒)			正確性 (点)			フォーム (点)		
	pre	post	保持	pre	post	保持	pre	post	保持
N, E	21.9	21.9	22.4	2	0	0	15	20	21
S, K	22.3	21.8	21.9	2	1	0	12	13	14
S, S	23.5	22.5	22.9	3	1	1	12	15	15
M, T	22.4	22.1	22.7	5	3	1	11	14	15
M, D	23.9	22.1	23.1	3	0	2	12	12	13
H, Y	24.1	22.9	23.9	4	2	1	10	10	11
A, K	22.8	21.3	22.6	5	2	1	11	13	12
Y, D	24.2	23.1	23.9	5	1	2	9	11	12
K, M	25.8	24.7	24.7	3	2	1	7	10	11
S, T	24.7	22.7	23.7	4	1	1	8	10	12
平均値	23.56	22.51	23.18	3.6	1.3	1	10.7	12.8	13.6
標準偏差	1.158	0.895	0.807	1.114	0.900	0.632	2.193	2.926	2.835
Z 値 (pre-post)	2.667**			2.830**			2.545**		
Z 値 (post-保持)	2.675**			0.790**			2.309*		

目において、プレテスト-ポストテスト間では同様の学習効果を示したものの、保持テストにかけては一定練習群が低下する結果となった。(表4図7)

⑤適応性 (正確性)

多様性練習群は、プレテスト-ポストテスト間において平均得点4.5から1.1という3.4点の伸びが示された。この結果を分析したところ、1%水準で向上が認められた。さらにポストテスト-保持テスト間では、平均得点1.1から0.8という0.3得点伸びたものの大きな変化はなかった。(表3図8)

一定練習群は、平均得点3.6から1.3という2.3得点の伸びが示された。この結果を分析したところ、1%水準で向上が認められた。さらにポストテスト-保持テスト間では、平均得点1.3から1.0という0.3得点伸びたものの大きな変化は見られなかった。正確性項目において、プレテスト-ポストテスト-保持テストにかけて両群ともほぼ同様の学習効果及び学習保持が認められる結果を示し

た。(表4図8)

⑥適応性 (フォーム)

多様性練習群は、プレテスト-ポストテスト間において平均得点10.9から14.1という3.2点の伸びが示された。この結果を分析したところ、1%水準で向上が認められた。さらにポストテスト-保持テスト間では、平均得点14.1から14.7という0.6得点の伸びにより5%水準で向上した。(表3図9)

一定練習群は、平均得点10.7から12.8という1.5得点の伸びが示された。この結果を分析したところ、1%水準で向上が認められた。さらにポストテスト-保持テスト間では、平均得点12.8から13.6という0.6得点という伸びにより5%水準で向上が見られた。フォーム項目においては、プレテスト-ポストテスト-保持テストにおいて両群ともほぼ同様の学習効果及び学習保持が認められる結果を示した。(表4図9)

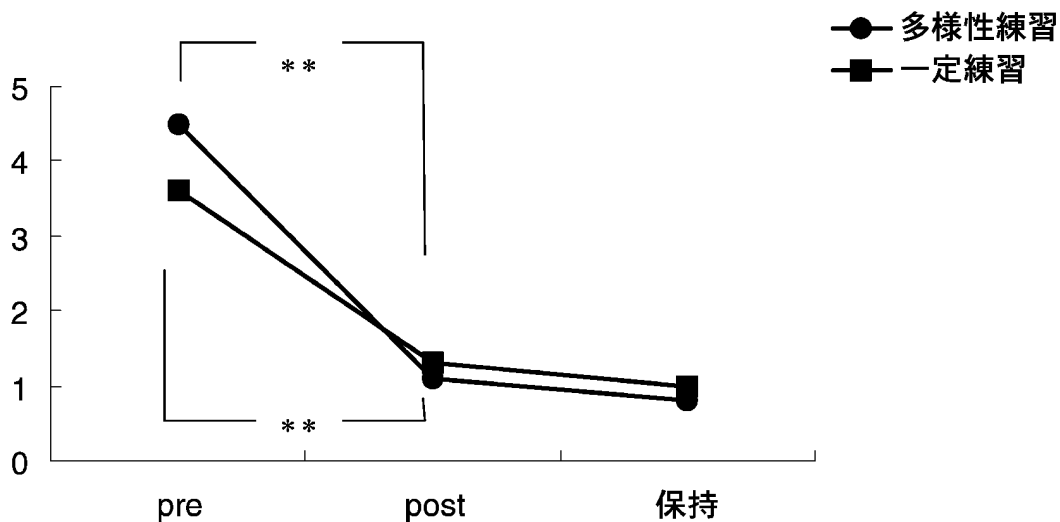


図8 5.0 m 正確性

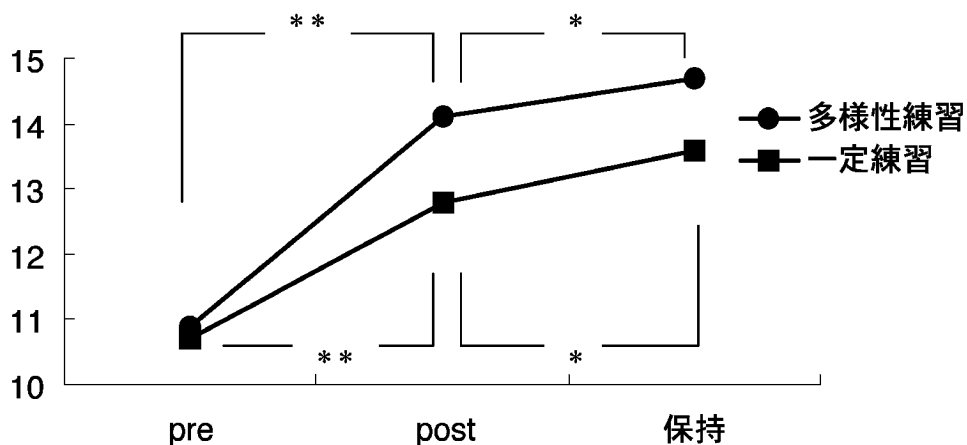


図9 5.0 m フォーム

2. 多様性練習群と一定練習群間

①スピード

プレテスト時において、多様性練習群平均値13.5秒と一定練習群13.7秒で群間における差は認められなかった。ポストテスト時にも多様性練習群平均値12.3秒と一定練習群12.7秒で群間に差は認められなかった。しかし保持テスト時には、多様性練習群12.2秒と保持しているのに対して、一

定練習群は13.3秒と低下しており、群間で5%水準で差が認められた。(表1, 2図4)

②適応性(スピード)

プレテスト時において、多様性練習群平均値23.5秒と一定練習群23.6秒で群間における差は認められなかった。ポストテスト時にも多様性練習群平均値21.8秒と一定練習群22.5秒で群間に差は認められなかった。しかし保持テスト時には、多

様性練習群21.7秒と保持しているのに対して、一定練習群は23.2秒と低下しており、群間で1%水準で差が認められた。(表3, 4図7)

その他の項目では、多様性練習群一定練習群間での有意差は認められなかった。

考 察

1. 多様性練習による学習効果

実験結果は、測定項目の4側面におけるプレテスト-ポストテスト間で、多様性練習群、一定練習群ともに顕著な向上を示し、両群共に全体的に学習効果が認められる結果となった。これは Schmidt, R, A.²³⁾の多様性仮説、これまでの一定練習に比べ多様性練習の方が有効であるという報告とは異なる結果だといえる。この理由として、本研究における被験者の学習段階の問題が挙げられる。Schmidt, R, A.²⁸⁾によれば、運動の学習段階は、言語-認知段階、運動段階、自動化段階の3つに分類されている。各学習段階の多様性練習の効果は、言語-認知段階においては、運動の初期段階であることから効果がなく、一定練習の方が有効であるとされている。次の運動段階では、若干の一定練習による効果はあるが、圧倒的に多様性練習の方が有効であるとされている。しかし、本研究では両群が同様の向上を示した。以上のことを勘案すると、本研究の被験者は中学生で、バスケットボール技術は未熟であり、ディフェンスフットワークにおいても、言語-認知段階と運動段階の移行期間にあるため両群共に同様の向上を示したと考えられる。このことから、今後競技スポーツ場面における多様性練習の効果を立証する上で、対象とする被験者の年齢や競技レベルを上げることと、さらに運動課題を複雑かつ高次な技術を用いる必要性が挙げられる。

2. 多様性練習による学習の保持

Schmidt, R, A.²³⁾によれば、「1つのバリエーションだけを練習する一定練習と比較して、多様性練習は保持を促進する」と述べている。しかしながら、学習保持の実験結果は、4つの測定項目の中でスピード項目及び適応性(スピード)では有意差が見られたが、他の3項目では、ポストテス

ト-保持テストにおいて両群間に有意差が認められないという結果となった。群間で有意差が認められなかった項目において、まず正確性項目は被験者にとって、学習保持されていなければいけない点は各ポイントを足でしっかりと捉えることだけであり、それほど難しい課題ではないといえる。次に、フォーム項目に関しては、10日間の保持期間の間に、被験者は実験課題を練習していないとしても、他のディフェンスフットワーク練習を行っていることから、ある程度ディフェンスフットワークのフォーム(動きの出来映え)じたいが、両群ともに上達していることは十分に考えられる。しかしながら、運動の評価基準に用いた各5つのカテゴリーからの考察は行っていない。よって結果的に5つの質問総合得点が良かったために、両群とも学習保持された結果を示したと考えることもできる。そして、5つのカテゴリー別に分析を行い、かりになんらかの特異的な変化が見られたとすれば、スピード項目に関する学習保持の両群間の有意差がなぜ生まれたか、さらに明らかになるのではないだろうか。最後に適応性(正確性・フォーム)に関しては、2.5mの基準課題における正確性、フォームと同様のことがいえる。以上のような点から、正確性、フォーム、適応性(正確性・フォーム)において両群共に学習保持し、群間で有意差が認められなかったと考えられる。

スピードと適応性(スピード)において、多様性練習群は一定練習群よりもポストテスト時から学習保持されているのに比べ、一定練習群は学習の忘却が見られた。これは、従来の多様性練習が学習保持に有効であるという報告と同様の結果とはいいがたいが、多様性練習が競技スポーツ技術において有効化される手がかりになると考えられる。また、スピードに関して、適応性でも同じ結果が得られたということは、多様性練習がスピードという要因において何らかの深いかわりがあるということを示しているとも考えられる。本研究の運動課題の動きは、一定の距離を一定のスピードでただ速く走るものではなく、スピードの弱まる点そして加速する点が交互に行われるもの

である。つまり、基準課題に存在する12箇所の方向転換する部分で、脚力などの身体的な要素だけで差が生まれたとは考えにくいのである。今後の課題として、運動学的視点からも分析し運動の出来映えを評価することにより、動きそのものの成熟度を明らかにしていく必要がある。

結 論

運動学習における多様性練習の学習効果及び学習保持について、実験の運動課題にバスケットボール競技のディフェンスフットワークを用い検討した結果、以下のような知見が得られた。

1. 学習効果に関して、両群共に群内において、高い学習効果が認められた。
2. 学習保持に関して、多様性練習群はスピードにおいて群間で顕著な差が見られた。

引用文献

- 1) Adams, J. A.: "A closed-loop theory of motor learning," *Journal of Motor Behavior*, 2, 111-149, 1971
- 2) Adams, J. A.: "Issues for a closed-loop theory of motor learning," in Stelmach, G. E.. (ED), *Motor control*, Academic Press, NEW York, 87-107, 1976
- 3) 天田英彦: バスケットボールの指導体系に関する研究〜ファンダメンタルトレーニングの必要性と戦術への展開〜, *流通科学大学論集 (人文・自然編)*, 13, 1, 2000
- 4) Catalano, J. F. & Kleiner, B. M.: "Distant transfer and practice variability," *Perceptual and Motor Skills*, 58, 851-856, 1984
- 5) Henry, F. M.: "Specificity vs. generality in learning motor skill. In R. C. Brown & G. S. Kenyon (Eds)" *Classical studies on physical activity*, P331-340, 1958
- 6) Johnson, H. W.: "Skill = speed × accuracy × form × adaptability" *Perceptual and Motor Skills*, 13, 163-170, 1961
- 7) 笠原成元: ウィニング・バスケットボール, 38大修館書店, 1992
- 8) Kerr, R & Booth, B: "Skill acquisition in elementary school children and schema theory", *Journal of Motor Behavior*, 2, 243-247, 1977
- 9) Kerr, R & Booth, B: "Specific and varied of motor skill," *Perceptual and Motor Skills*, 46, 395-401, 1978
- 10) Kerr, R.: "Practice variability", *Perceptual and Motor Skills*, 54, 219-224, 1982
- 11) Kurt Meinel 金子明友編訳: マイネル・スポーツ運動学. 106-109, 122-131, 146-271, 1997
- 12) 工藤孝幾: 多様性練習が動作の保持に及ぼす効果〜スキーマ理論の形成か文脈干渉効果か〜. *福島大学教育学部論集*, 51, 1-8, 1992
- 13) 工藤孝幾: 運動学習において多様性練習が保持を促進する理由. *心理研究*, 65, (2), 103-111, 1994
- 14) Magill, R. A. & Reeve, T. G.: "Variability of prior practice in learning and retention of a model motor response," *Perceptual and Motor Skills*, 46, 107-110, 1978
- 15) Margolis, J. F. & Christina, R. W.: "A test of Schmidt's schema theory of discrete motor response," *Reserch Quarterly for Exercise and Sport*, 52, 474-483, 1981
- 16) 松田岩男・杉原 隆: *運動心理学入門*, 135, 139-140, 149-150, 大修館書店, 1993
- 17) McCracken, H. D. & Stelmach, G. E.: "A test of Schmidt's schema theory of discrete motor learning," *Journal of Motor Behavior*, 9, 193-201, 1977
- 18) Morgan Wootten: *バスケットボール 勝利へのコーチング*, 76-82大修館書店, 1995
- 19) Moxley, S. E.: "The variability of practica hypothesis," *Journal of Motor Behavior*, 11, 65-70, 1979
- 20) 大神訓章・日高哲郎・浅井慶一・長井健二: バスケットボールにおける発達段階に即した技術体系と指導過程, *山形大学教育実践研究*, 9, 25-35, 2000
- 21) Schmidt, R. A.: "A schema theory of discrete motor skill learning," *Psychological Review*, 82, 225-260, 1975
- 22) Schmidt, R. A.: "The schema as a solution to some persistent problems in motor learning theory," in Stelmach, G. E. (ED), *Motor control*, Academic Press, NEW York, 41-65, 1976
- 23) Schmidt, R. A.: *Motor learning and Performance*, 210-214, Human Kinetics, 1991
- 24) 筒井清次郎・杉原 隆: 運動学習における練習の多様性練習効果に関する研究. *体育学研究*, 30, (4), 263-271, 1986

- 25) 筒井清次郎：運動学習における多様性練習の構造に関する研究．愛知教育大学，39，29-36，1990
- 26) 内山治樹：バスケットボールの最適トレーニングに関する一考察～「トレーニング期分け」と「トレーニング構成」に着目したトレーニング計画試論～，埼玉大学紀要 教育学部（人文・教育科学Ⅱ），49（1），85-110，2000
- 27) 内山治樹・武井光彦・大高敏弘・柴田雅貴：バスケットボールのチームマネジメントに関する研究～プレ，シーズン開始時におけるコーチの管理行動に依拠して～，筑波大学・運動学研究，16，77-93，2000
- 28) Williams, I. D. & Rodney, M.: "Intrinsic feedback interporation and closed-loop theory," *Journal of Motor Behavior*, 10, 25-36, 1978
- 29) Wrisberg, C. A. & Ragsdale, M. R.: "Further tests of Schmidt's schema theory," *Journal of Motor Behavior*, 11, 159-166, 1979
- 30) 吉井四郎：バスケットボール指導全集1 コーチングの理論と実践，29-35，37，大修館書店，1992

（平成13年12月10日 受付）
（平成14年3月25日 受理）