

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年4月1日現在

機関番号：11601

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2009～2011

課題番号：21500550

研究課題名（和文）運動学習における学習方略の変容に関する研究：グループ学習による影響に注目して

研究課題名（英文）Changes of motor learning strategies in the group learning situation.

研究代表者

工藤 孝幾（KUDO KOKI）

福島大学・人間発達文化学類・教授

研究者番号：30113997

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、運動技術を練習するときの練習の仕方について、大学生がどの程度正しく認識しているかを、実験的方法を中心にインタビューと質問調査法を組み合わせることによって多角的に分析することであった。分析の結果、彼らは、正しい動きの反復練習を繰り返すだけでは学習にはつながらないことを認識しているにもかかわらず、実際の練習行動においては、できるだけ正しい動きの反復回数を増やす方略を採用していることが分かった。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to examine whether university students can recognize the learning strategies of motor skills correctly by using the experimental method accompanied with the interview and the questionnaire. The results showed that students could recognize that the motor skills were not able to be acquired only by repetitive practice of correct movement. However, results of the analysis of the practice behavior also showed that they adopted increasing frequency strategies of correct movement repetition.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
総計	2,100,000	630,000	2,730,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康スポーツ科学・身体教育学

キーワード：運動学習、学習方略、自己調整学習、文脈干渉効果、メタ認知

1. 研究開始当初の背景

みずから学ぶ力（学習力）の育成は、主要な教育目標として掲げられ、様々な取り組みが展開されているが、それらの実践の理論的検証は必ずしも十分になされてきたとはいえない。このような中で、学習プロセスを学

習者自身が調整することの重要性を示した自己調整学習理論が、学習力育成の理論的枠組みとして注目を浴びている。とりわけ、Zimmerman(1989)の理論は、動機づけと共に学習方略という行動レベルの要因の重要性を指摘しており、学習力育成に対する多くの手がかりを提供している。

この理論では、学習過程における〔計画〕－〔遂行〕－〔省察〕の三段階の自己調整の循環プロセスが高い学習成果を生み出すと考えている。自己調整学習に関する初期の研究では、主として学習意欲の強さと学習方略の使用程度との関係を明らかにしようとする試みが行われてきた（例えば、Zimmerman & Martinez-Pons, 1990; Pintrich & De Groot, 1990）。これらの研究では、学習方略を質問紙によって調べているが、実際の学習場面においては、学習方略はさまざまな要因によって変化していくものであり、質問紙ではこのようなダイナミックなプロセスを捉えることができない。

これに対して運動学習の研究においては、自由に練習させた場合の学習行動を分析することによって効率的な学習方略を明らかにしようとする研究（例えば Bouffard & Dunn, 1993; 藤岡, 1997; 工藤, 2007）や、学習者が採用した学習方略による学習成績と既存の練習方法による学習成績との比較を通じて学習方略の妥当性を明らかにしようとする研究（例えば Janelle et al, 1995, 工藤, 2000; Wulf et al, 2005）など、実際の行動レベルで学習方略が分析されている。ただし、これらの研究では、学習過程全般の行動の総体として学習方略を扱っており、変容プロセスを分析の対象とはしていない。学習力を育成するための具体的手がかりを得るには、学習状況のどの手がかりをもとに、どのような判断で学習方略を自己調整しているかというダイナミックなプロセスの解明が不可欠である。

自己調整学習に関する従来の研究のもう一つの弱点は、研究対象を個人で行う学習事態に限定している点である。運動学習においては、多くの場合、練習はグループで行われることが多く、他者の存在が自己調整学習に及ぼす影響の分析が不可欠である。残念ながら、この点については現在のところ全く検討されていない。最近、運動学習領域では、単独での学習より二人組みで行う学習の方が、効果が上がることが報告されており（Granados & Wulf, 2007）、その原因が、相手の学習行動を観察することによるモデリング効果であることがわかっている。

2. 研究の目的

本研究では、練習スケジュールに関する「文脈干渉効果」(Shea & Morgan, 1979) をバドミントン技術の練習において明らかにした Goode & Magill (1988) の実験をもとにして、学習者が計画の段階で採用しようとする学習方略が、実際の学習課程を通じてどのように変容していくのか、その変容が妥当であ

るのかを、質問調査、インタビュー、行動観察、実験という複数の分析手法を組み合わせるのかわ、質問調査、インタビュー、行動観察、実験という複数の分析手法を組み合わせるのかわを明らかにする。

「文脈干渉効果」とは、複数の運動技術を練習するとき、1回ごとに技術を変えて練習する「ランダム練習」の方が、一つの技術を連続して練習する「ブロック練習」より、練習パフォーマンスは劣るが保持テストでは優れているという、一般的期待に反する現象のことである。本研究では、この現象を題材に、以下の4点について明らかにする。

1) バドミントンサーブの練習において「文脈干渉効果」が見られることを証明した Goode & Magill (1988) の実験結果の再現を試みると共に、学習者自身の判断で行う練習条件との比較を行うことにより、自発的に採用された学習方略の妥当性を検討する。

2) 同様の分析を、グループでの学習についても行い、その結果を、上記の個人での分析結果と比較する事により、学習方略の変容に及ぼす他者の存在の影響について調べる。

3) これまでに行われてきた運動学習実験のいくつかを取り上げ、それらの実験結果を予測させるとともに、その判断理由について答えさせることにより、さまざまな運動学習場面に関連したメタ認知の実態を探る。

3. 研究の方法

「文脈干渉効果」は、一般的な期待とは異なる学習現象であるとともに、その現象をもたらす認知過程の仕組みも解明されてきている。また、その現象はスポーツ技術の練習においても確認されており、実際の練習に対する実践的意味を有する現象である。このようなことから、「文脈干渉効果」は、学習者によって自発的に採用される学習方略を分析するには最適の学習現象である。

本研究では、バドミントンサーブの練習において「文脈干渉効果」が見られることを明らかにした Goode & Magill (1988) の実験をもとに、学習者に自由に練習させる条件を付加し、多様な分析手法を駆使することにより、自発的に採用される学習方略の自己調整過程と、その背後にある認知過程の変容を明らかにする。

このことに加えて、本研究では、学習方略選択に及ぼすモデリングの効果について検討する。運動学習の場合はグループで行われるのが一般的であるが、学習方略に関する従来の研究は、すべて個人での学習に限定されている。本研究では、ランダム練習で行っているモデルを見た場合とブロック練習で行っているモデルを見た場合の、その後の自発的学習方略を比較することにより、モデルの行動が方略選択に及ぼす影響について分析

する。

従来の自己調整学習に関する研究は、質問紙法、実験法、行動観察法などが用いられてきているが、ほとんどがいずれかの方法を単独で用いている。しかし、学習過程を通じて現れる学習方略の変化やその背後にある認知過程の実態を明らかにするには、それにふさわしいあらゆる分析の手段を駆使して行う必要がある。本研究では、実験的手法を中心としつつ、特に学習者の判断で練習する条件の分析については、質問紙法、行動観察法、インタビューを併用することにより、学習方略の変容というダイナミックなプロセスを解明する。

4. 研究成果

(1) 実験的研究

最近、運動学習の研究領域でも、学習者自身が運動学習に果す役割に着目した研究が盛んになりつつある。それらの研究においては、被験者自身が自己調整する練習条件と、その「くびき」条件を比較するという方法が採られている。それらの研究の多くは、くびき条件より自己調整条件の方が学習成績において優れていること、学習者が採用する学習方略は理論から導き出される学習法とおおむね一致していること、などを明らかにしている。そこで本研究では、文脈干渉効果を題材として、運動学習における反復練習についてのメタ認知の妥当性を検討した。具体的には、バドミントンサーブ練習において文脈干渉効果を明らかにした Googe & Magill (1986) の実験を基に、学習者が自発的に採用する学習方略の実態とその背景となっているメタ認知を、実験とインタビューを併用しつつ分析した。被験者は、バドミントンの特別な経験を有しない大学生。課題は、3種類のバドミントンサーブを習得することであった。すべての被験者は、45 試行を1ブロックとして6ブロック、計 270 試行の練習を行い、1 日後に保持テスト及び転移テストを受けた。練習期の前後、及びテスト期の最後に練習方略に関するインタビューを行った。

以下の実験スキームの下で、三つの実験を行った。

①実験 1

【目的】

文脈干渉効果を確認すること、練習者に練習順序の組み方をゆだねた場合にどのような練習順序方略を採用するかを調べるのが主な目的であった。

【条件】

・ブロック練習条件=1つのブロックの中で同じサーブの練習を繰り返した。

・ランダム練習条件=1つのブロックの中で3種類のサーブをランダム順に練習した。

・自己調整練習条件=各サーブ 90 回、合計 270 回という条件の範囲の中で、練習順序は自分で判断させた。

・自己調整 (予告) 練習条件=自己調整練習条件と同じであるが、練習に先立ちランダム順でテストすることを予告した。

【主な結果】

・Goode & Magill(1986)の研究と同様に、文脈干渉効果を確認することができた。

・先行研究 (工藤,2000) 同様、ランダム練習をそのままの形で自発的に採用する学習者はほとんど見られなかった。先行研究では、ブロック練習についてもそのまま用いる被験者は見られないことが報告されているが、本実験では、多くの被験者がブロック練習をそのまま採用していた。また、中間型のスケジュール (小ブロック) を採用する被験者もみられるが、ランダム練習を後半に取り入れた被験者は2人しかいなかった。

・練習前に、ブロック練習とランダム練習の2条件の被験者に行ったインタビューでは、全員がブロック練習の方を選択し、その理由として「コツをつかむには反復練習が必要」という理由が大半を占めた。ランダム練習を選ばない理由としては、「前の試行結果を次の試行に生かせない」「混乱する」「前の感覚を忘れる」という理由が挙げられた。

・実際に練習をしてみて、上記のような反復練習指向が揺るぐことはないが、テスト終了後は、駄目だったにもかかわらず更に反復練習指向を強固にする者と、だめだった経験に基づいて反復指向に疑問を呈する者とに分かれた。後者の中には、「精緻化説」「再構成仮説」「転移促進処理」に関わる内容に言及する者がいた。「テストがランダム順であったことを踏まえても考えは変わらないか」と念を押した場合の反応も、反復練習指向を変えない者と、転移促進処理の必要性を訴えるものとに分かれた。

②実験 2

【目的】

実験 1 において、学習行動レベルでは選択されなかったが、インタビューレベルでは、小ブロックから徐々にランダム練習に切り替えていく方略の選択率が高かった。そこで実験 2 では、この方略の有効性を調べる。また、従来の文脈干渉実験は、それぞれの課題の練習量を同一にするのが一般的な方法である。しかし、通常の練習では、学習判断に基づいて練習量を配分するのが一般的方略である。そこで実験 2 では、このような方略選択の実態について調べる。そのため、新たに次の2条件を加え、実験 1 の結果と比較考察する。

【条件】

・小ブロックランダム練習条件＝最初は15試行のブロック練習で行い、徐々にブロック練習の単位を少なくし、最終的にランダム練習に切り変えていくスケジュールで練習させた。

・自己調整（自由配分）練習条件＝練習順序のみならず、それぞれのサーブにかける練習量も自分で判断させた。

【主な結果】

・新たに設置した小ブロックから徐々にランダム化していく練習条件は、ブロック練習の成績より優れており、ランダム練習に匹敵する成績を示したが、ランダム練習の成績を上回るものではなかった。このことは、学習者の技術レベルに応じて文脈干渉を施すべきという認識が誤りではないが、当初から文脈干渉を与えることの有効性の認識はなかったことをも示している。

・練習量配分を自由にするにより、不得意なものでの練習配分がやや増える傾向は見られたが、それぞれのサーブのパフォーマンスに見合うだけの練習量配分とはなっていなかった。このことの原因として、学習判断が不十分であることによるという解釈と、学習判断に基づいて練習量を配分するという認識が希薄であることによるという解釈の二つの可能性が考えられる。

③実験3

【目的】

実験1のインタビューでは、本番を意識して練習する必要があるという認識が示されている。そこで実験3では、練習終了後に行われるテストと同じやり方で事前テストを行わせた場合、自己調整学習方略がどのような影響を受けるかについて検討する。そのために、自己調整練習として次の2条件を設定し比較した。

【条件】

・ブロックテスト条件＝事前テストとして、各サーブ5回ずつのテスト試行（合計15試行）をブロックスケジュールで実施した。

・ランダムテスト条件＝前テストとして、各サーブ5回ずつのテスト試行（合計15試行）をランダムスケジュールで実施した。

【主な結果】

・2条件間で、若干の練習スケジュール方略の違いは見られたが、有意な差ではなかった。インタビュー結果にも、事前テストのスケジュールに対する意識は希薄であることが分かった。

・このように、この実験でも、認識レベルと実際の行動レベルでの違いが明らかになった。

④まとめ

実験室で行われた文脈干渉効果の自己調整の結果とは大きく異なる結果が得られた。インタビューの結果は、「初心者者の練習には反復が必要である」という認識がその根底にあることを示している。この認識自体は、Challenge Point Framework (Guadagnoli & Lee, 2004)に沿った妥当なメタ認知と言えなくもないが、本実験では、そのような理由ですべての被験者に敬遠されたランダム練習の方が、実際にはブロック練習や中間型のスケジュールより優れていた。現実の場面に適用される学習方略には、メタ認知だけでなく、その状況での判断や制約といった状況要因が強く影響していることを示唆している。

(2) 質問紙法によるメタ認知研究

学習者が採用する学習方略は、取り組もうとしている学習課題や自分自身の認知的特性、あるいは学習の仕方についての知識や経験などによって決定される。運動学習の指導を考えるうえで、これらの「メタ認知」の実態を把握しておくことは極めて重要である。

メタ認知は、様々な方法で調べられてきた。一つは、学習行動の観察を通して学習方略を明らかにし、その背景にあるメタ認知を類推する方法である。また、学習に取り組んでいる最中の学習者の発話データを分析する方法もある。これらの実験的方法は、具体的な学習場面での行動に基づいてメタ認知をとらえようとする点でリアリティがある。ただ、多くの時間を要するので、運動学習に関わるメタ認知の全体像をとらえるにはかなりの労力を要する。

メタ認知を調べるもう一つの方法として、質問紙による方法がある。この場合の多くは、一般的な学習場面を想定した学習方略を複数提示し、利用状況を評価させるといった方法がとられる。汎用性のあるメタ認知を多くの被験者から収集することができるというメリットがあるが、そこで調べられた学習方略は被験者が編み出したものではない。また、一般的な場面を想定した学習方略であるため、抽象的で具体性に欠けるといった問題がある。

質問紙法には、もう一つのやり方がある。記憶や学習の具体的な場面を設定し、複数の学習方略の中から適切な方略を選択させるという方法である (Houston, 1983, 1985; 高橋, 1996)。これらの方法のメリットは、短時間で多くの具体的場面に関するメタ認知の妥当性を評価することができる点である。また、先の質問紙法と異なり、設定された場面での具体的な学習方略を調べることができる。ただ、具体的な場面を設定しているとはいえ、それはあくまでも文章で表現されたものであり、現実の場面で働くメタ認知と同

一であるという保証はない。

運動学習のメタ認知研究は始まったばかりであり、今後、様々な方法を駆使して、それぞれの持つ弱点を補いながら運動学習に関わるメタ認知を広範囲に検討していく必要がある。

【目的】

本研究では、これまでに行われてきた運動学習実験のいくつかを取り上げ、それらの実験結果を予測させるとともに、その判断理由について答えさせることにより、さまざまな運動学習場面に関連したメタ認知の実態を探ることを第一の目的とした。

今回取り上げる実験のうち、「文脈干渉効果」という学習現象は、メタ認知を探る恰好のテーマであり、この現象を題材とした実験的方法によるメタ認知の分析が試みられている（工藤,2000; 工藤,2010; Keetch & Lee, 2007; 幾留ら, 2009）。本研究では、「文脈干渉効果」に関する質問についてより詳細な分析を行い、実験的方法によって得られた結果と比較することを第二の目的とした。

【方法】

・対象

大学生男女 115 名（文脈干渉効果に関してのみ 194 名）。

・調査項目

過去に行われてきた運動学習実験をもとに質問紙を作成した。多くの運動学習実験の中から、実験計画が単純でわかりやすく説明文を作成しやすいものなどの基準で選定を試みた結果、最終的に 14 の質問を構成した。質問文は、実験課題と被験者及び実験条件についての説明で構成された。なお、練習条件が 3 つ以上ある場合は、実験の趣旨を崩さない範囲で 2 条件計画に作り変えて提示した。2 条件のうち、いずれの条件の学習成績が優れているかを予想させた。また、そのように予想した理由について自由記述させた。質問に用いられた実験は、以下のとおりである。

- ①Goode & Magill(1986)：文脈干渉効果、
- ②Wulf et al., (1999)：注意の外向化、
- ③Sherwood(1988)：バンド幅、
- ④Dail & Christine(2004)：分散練習、
- ⑤McCullagh & Caird(1990)：学習モデル、
- ⑥Winstein & Schmidt(1990)：KR 頻度、
- ⑦Shea & Kohl(1990)：変動練習、
- ⑧Farrow & Abernethy(2002)：予測訓練、
- ⑨Armstrong(1970)：ターミナル FB、
- ⑩Chiviacowsky & Wulf(2007)：成功時 FB、
- ⑪Engelhorn(1997)：速度と正確性、
- ⑫Kurtz & Lee(2002)：ポリリズム全習法、
- ⑬Wulf & Shea(1993)：補助利用、
- ⑭Walter & Swinnen(1992)：Adaptive Tuning

・調査手続き

質問紙は、筆者が担当する授業の中で行っ

た。筆者が問題文を読み上げ、必要に応じて図や言葉による補足説明を加えることにより、1 問ずつ進めた。

【主な結果】

・実験結果と同じ結果を予想した場合を「正答」、異なる結果を予想した場合を「誤答」として、正答と誤答の生起確率の偏りについて 2 項検定を行った結果、正答率の方が高い項目が 4 問、誤答率の高い項目が 4 問、偏りがみられない項目が 6 問という結果であった。実験を選ぶ際に、難易度を考慮したわけではないので、これらの結果を、単純に先行研究と比較することはできないが、記憶や学習に関する心理学実験を題材にして行われた Houston (1983, 1985) や高橋 (1996) の調査結果と比較して正答率は低くなっている。少なくとも、今回の結果に基づく限り、運動学習に関してこれまでに明らかにされてきた実験的研究成果は、「自明の理」を単に実験的に明らかにしたに過ぎないということにはならないであろう。

・それぞれの問題に対する正答者と誤答者の人数と割合を、性別および運動経験有無の二つの観点から集計し、それぞれについて独立性のカイ二乗検定を行った。その結果、ほとんどの質問において、性別および運動経験有無による違いは見られなかった。男性の方が女性より運動に親しむ機会が多く、またスポーツに対する関心が高いので、運動学習に関するメタ認知の性差がみられるのではないかと予想したが、そもそも運動経験の有無による違いが見られていないことを考えれば、性差が検出されないことは理解できる。では、経験の有無による正答率の相違がみられなかった点についてはどのように考えるべきであろうか。二つの可能性が考えられる。一つは、日ごろの運動技術の練習実態と、今回の調査で用いた学習実験場面とは状況が離れすぎていて、日頃の経験がほとんど意味をなさなかったのではないかと解釈である（生態学的妥当性の問題）。ただ、今回取り上げた実験には、実際の運動課題や場面を取り上げたものも含まれており、それらにおいても経験差がみられていないことから、この観点のみで解釈するわけにはいかないだろう。もう一つの可能性は、日ごろの運動技術の練習経験が、今回取り上げた運動学習実験で明らかにした事実気づく機会を提供していないということである。運動技術の練習に関しては、定型的な練習法や固定観念、伝統的練習法が多く存在している。仮にそれらが無批判に受け入れられているとすれば、これまでの練習経験がメタ認知の獲得に結び付く可能性は低いだろう。

・回答理由についての自由記述については、各質問項目における正答者と誤答者ごとに

記述内容を分類し、それぞれの記述件数に基づきながらメタ認知について考察を加えた。
<第一の目的に関連して>

文脈干渉効果についての質問①では、反復練習の必要性の認識が多く、誤答者を生んでいることが分かった。フィードバック情報利用に関する質問③、質問⑥、質問⑨で誤答者が挙げた中心的理由は、情報不足によって正しい動きの反復が阻害されるのではないかという懸念である。この認識が質問⑩（成功時フィードバックの利用）の高い正答率につながっている。モデリングに関する質問⑤の誤答者が挙げた理由は、正しい情報のみでイメージを作ることが大切でエラー情報は混乱のもとであるという認識である。更に、遂行中の注意の向け方に関する質問②では、動きを意識して正確に反復することの重要性、サーブのコース予想訓練に関する質問⑧では、知識に基づいて正しい判断を繰り返すことの重要性が誤答者の中心的認識であることが示された。速度調整の工夫に関わる質問⑪、質問⑫、質問⑭で共通しているのは、正しい動きを経験することの方を優先させるという認識であり、これが速度と正確性に関する質問⑩および両手協応課題の練習に関する質問⑬で誤答を生み、補助利用に関わる質問⑬で多くの正答者を生んだ背景になっている。

このように、今回の調査で顕著に表れたのは、「正しい動きをできるだけ多く反復して感覚をつかむ」という信念ともいえる認識の存在である。ただ、この認識が単純にあらゆる場面に適用されているわけではないことも明らかとなった。その根拠として比較的多くの人が挙げた認識は、文脈干渉効果の説明として挙げられる「再構成仮説」「精緻化説」「転移適切処理」の三つの仮説に通じるものであった。

<第二の目的に関連して>

次に、今回の研究では「文脈干渉効果」について詳細な分析を行ったが、そこで得られた結果は、これまで実験的方法で確認されてきた学習方略と大きく異なるものであった。この結果は、運動学習の指導の在り方について考えるうえで、極めて重要な手がかりを提供していると考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計0件)

[学会発表] (計3件)

- ①工藤孝幾、運動学習のメタ認知に関する調査研究、日本スポーツ心理学会第38回大会、2011、10月

- ②工藤孝幾、運動行動における自律と自立 (シンポジウムの企画、司会、発表)、日本スポーツ心理学会第39回大会、2010、11月

- ③工藤孝幾、運動学習における反復練習に関するメタ認知：文脈干渉効果実験を通して、日本体育学会第61回大会、2010、9月

[図書] (計1件)

- ①工藤孝幾他 福村出版 生涯スポーツの心理学、2011、47-56

6. 研究組織

(1) 研究代表者

工藤 孝幾 (KUDO KOKI)

福島大学・人間発達文化学類・教授

研究者番号：30113997