

ドリル学習における学習目標や問題配列が 計算技能の向上に及ぼす効果

Effects of goal settings and problem arrangement on acquisition of
calculation skills in drill practice.

岡 直 樹 山 口 美 鈴

Naoki OKA
福岡教育大学

Misuzu YAMAGUCHI
宗像市立自由が丘小学校

(平成17年9月30日受理)

本研究では、小学校6年生を対象に、算数のドリル学習における学習目標およびドリルの問題配列が、計算技能や自己効力感の向上に及ぼす効果について検討した。学習目標については、学習活動の過程を重視するラーニング・ゴールと、成績を重視するパフォーマンス・ゴールを設定した。問題配列については、系統性の有無の2条件を設けた。実験の結果、計算技能低群については、計算技能向上に対するドリル学習の効果を示す結果が得られた。特に、ドリル課題における問題配列の系統性に関しては、ドリル学習の初期段階にその効果が大きいことが明らかとなった。自己効力感については、ラーニング・ゴール群の方が、パフォーマンス・ゴール群より伸びが大きい傾向が認められた。このような結果に基づき、ドリル学習の有効性について考察した。

学校教育において、基礎的・基本的な知識と技能は繰り返し学習し確実に身に付けられるようにすることが求められている。ドリル学習は、繰り返し学習の1つとして学校でも広く用いられている。ドリル学習とは、技能や知識を習得する際に、何らかの行為を繰り返し行うことによって内容の定着を図ることである。すなわち学校では、計算ドリルや漢字ドリルを用いることによって計算技能の習得や漢字の習得を図っているのである。算数に関する基礎的・基本的な知識・技能である計算技能の向上に関しては、反復練習できるドリル学習の有効性を示す研究は多い(たとえば、鈴田・岡・辻塚, 2003; 辻塚・岡, 1999; 辻塚・岡, 2000)。

このドリル学習に影響する要因の1つとして学習目標が挙げられる。学習者が学習に対してもつ目標には2種類ある。1つは、学習活動の過程を重視し、学習することそれ自体を目標とするタイプであり、ラーニング・ゴールと呼ばれている。もう1つは、学習の結果としての成績を重視し、成績を修めて、他者から自分の能力を認めてもらうことを目標とするタイプである。これは、パフォー

マンス・ゴールと呼ばれている。パフォーマンス・ゴールは、自分が有能であると他者から評価されることに関心があり、成功したり、他者に勝ったり、最小の努力で成果を勝ち取ることを通じて自分の有能さを示したいという目標である。算数のドリル学習においては、どちらの目標の設定がより有効であろうか。

岡・金城(2003)は、この2種類の目標設定の効果について、小学校6年生対象の計算ドリル学習において検討している。設定した目標は、まず1つは学習結果を重視するパフォーマンス・ゴールを強調した目標である「たくさん問題を解いて、点数を上げよう」というものであった。もう1つは、学習過程を重視するラーニング・ゴールを強調した目標である「前に間違えた問題に気をつけて解こう」というものであった。実験の結果、パフォーマンス・ゴールを設定することで「自分の力で何とかできそうだ」という見通しや自信といった自己効力感が向上することを明らかにしている。これは、計算のドリル学習においては結果である得点が重視されやすいためであると考えられ

る。つまり、市川(1993)の指摘する、問題を解く過程より「答えが合っていさえすれば良い」という、結果のみにこだわる「結果主義」の学習観が背景にあるのではなからうか。しかし、確かな学力の向上をはかる今日の学校教育においては、答えが合っていさえすれば良いという学習観に基づく学習ではなく、失敗を生かし自分の能力を伸ばしていこうとする、学習過程や思考過程を重視した学習観に基づく学習、すなわち、ラーニング・ゴールを取り入れた学習が求められているといえる。

ところで、岡・金城(2003)が実験で用いたドリルは、小数や分数の加減乗除など、異種の問題が混合されたものであった。算数という教科の特徴として、学習内容が系統的であることが挙げられる。例えば数と計算領域の、四則計算の乗法の場合、まず第2学年で乗法の意味、乗法九九(1位数 \times 1位数)を学習し、第3学年で何十・何百 \times 1位数、2 \times 3位数 \times 1位数、2位数 \times 2位数を、第5学年で小数 \times 整数、小数 \times 小数を、というように基礎から系統的に学習していく。このため、以前の単元が習得できていないと、次の単元の学習が困難になる。したがって、ドリル学習において系統性がある課題を用いることで、より以前の単元での間違いに気づきやすくなることが期待できる。すなわち、学習過程を重視させるには、系統性のある課題が効果的なのではないだろうか。逆に、計算技能をある程度身につけた学習者には、混合課題の方が、さらに計算の速さや正確さを伸ばすのに効果的なのではないだろうか。

そこで、本研究では、算数のドリル学習を遂行するにあたって学習者に持たせる目標として、学習結果を重視するパフォーマンス・ゴールを強調した目標(「たくさん問題を解いて、点数を上げよう。」)と学習過程を重視するラーニング・ゴールを強調した目標(「前に間違えた問題に気をつけて解こう。」)を設定し、それぞれが計算技能向上や自己効力感にどのような影響を与えるかについて検討する。そしてその際、系統性のある問題配列のドリル課題と混合課題を用いて、問題の配列が、計算技能及び自己効力感にどのような影響を与えるかについてもあわせて検討する。

方 法

実験計画 2 \times 2 \times 2の3要因計画を用いた。第1の要因は、ドリル課題の構成についてである。系統順に問題を並べた課題で練習する系統性あり

群と、系統順にならないように配列した課題で練習した系統性なし群を設けた。第2の要因は、目標設定についてである。練習課題に取り組む際にもたせる目標として、「前に間違えた問題に気をつけて解こう」と計算過程に着目させるラーニング・ゴール群と、「たくさん問題を解いて、点数を上げよう」と結果に着目させるパフォーマンス・ゴール群の2群を設けた。第3の要因はテストの時期についてであり、中間と事後の2回のテストを行った。

被験者 小学校3校の6年生206名であった(男児97名、女児109名)。被験者は各群2学級ずつ、系統性あり・ラーニング・ゴール群(58名;男児24名、女児34名)、系統性あり・パフォーマンス・ゴール群(49名;男児23名、女児26名)、系統性なし・ラーニング・ゴール群(53名;男児29名、女児24名)、系統性なし・パフォーマンス・ゴール群(46名;男児21名、女児25名)の4群に配分された。そして、事前テスト(50点満点、平均得点41.19点、SD=9.67)の結果より、約半数ずつ分かれるよう、44点以上の得点者を計算技能高群、43点以下の得点者を計算技能低群とし、高群、低群に分けた。その結果各群の被験者数は、系統性あり・ラーニング・ゴール・計算技能高群(32名;男児13名、女児19名)、系統性あり・ラーニング・ゴール・計算技能低群(26名;男児11名、女児15名)、系統性あり・パフォーマンス・ゴール・計算技能高群(34名;男児15名、女児19名)、系統性あり・パフォーマンス・ゴール・計算技能低群(15名;男児8名、女児7名)、系統性なし・ラーニング・ゴール・計算技能高群(27名;男児14名、女児13名)、系統性なし・ラーニング・ゴール・計算技能低群(26名;男児15名、女児11名)、系統性なし・パフォーマンス・ゴール・計算技能高群(25名;男児8名、女児17名)、系統性なし・パフォーマンス・ゴール・計算技能低群(21名;男児13名、女児8名)であった。本研究では、計算技能高群についてはテスト得点に天井効果が見られたため、計算技能低群のみを分析対象とすることとした。

実験期間 12月上旬から中旬までの2週間で行った。実験の流れはFig. 1に示すとおりである。4日目の練習と中間テスト、8日目の練習と事後テストはそれぞれ同じ週に行った。

ドリル課題 系統性あり課題は、乗法九九、0の乗法・何十、何百 \times 1位数、2位数 \times 1位数、3位数 \times 1位数のそれぞれ3問ずつ、2位数 \times 2位数、小数 \times 整数、小数 \times 小数のそれぞれ6問ずつを順番に並べた、計30問である。系統性なし課

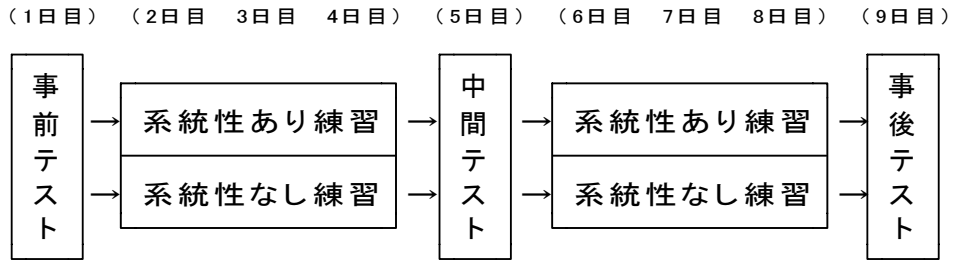


Fig. 1 実験の流れ

題は、系統性あり課題の問題を、系統順にならないように順番を入れ替えたものである。それぞれ、問題の難易度が同程度になるように、数字のみを変えて6回分を作成した。ドリル課題はB4の用紙を用い、問題に加えめあてを記入する欄を印刷した。

テスト課題 小数×整数、小数×小数のそれぞれ25問ずつの計50問を、3回分作成した。3回のテストが同程度の難易度となるように、数字のみを変えた。テストはB4の用紙に印刷した。

自己効力感尺度 辻塚(1999)が、Sherer(1982)らの自己効力感尺度をもとに、7件法を用いて作成した算数用の尺度を用いた。全13項目である。

手続き 事前テストでは、まず自己効力感尺度に記入させた後、テストを10分間で行った。直後に、担任教師が答えを読み上げ、各自で答え合わせをさせ、得点欄に得点を記入させた。ドリル課題では、ドリルプリントを配布後、まず各群の学習目標であるめあてを読ませた。そして、5分間でドリル課題を実施した後、担任教師が答えを読み上げ、各自で答え合わせをさせ、ラーニング・ゴール群は間違えた問題の数を、パフォーマンス・ゴール群は正解した問題の数を得点欄に記入させた。その後、めあての効果を強めるために、ふりかえりを行った。ふりかえりでは、パフォーマンス・ゴール群は、得点表に得点を記入させた。ラーニング・ゴール群は、自分が何を間違えたかを、ふりかえり表の5つの選択肢(かけ算九九、位、たし算(くり上がり)、筆算の仕方、小数点)の中から一つ選ばせた。ふりかえり表は、A4の用紙に6回分のふりかえりを記入できるように印刷されていた。2回目以降のドリル課題では、めあての欄に前回のドリルで自分が間違えたところ、もしくは自分の得点を各自で記入させ、めあてを熟読させた。中間テストと事後テストでは、テストを10分間で行った。直後に、担任教師が答えを読み上げ、各自で答え合わせをさせ、得点欄

に得点を記入させた。その後、自己効力感尺度に記入させた。

結果

テスト得点の伸び

計算技能低群の中間テスト、事後テストにおける事前テストからの得点の伸びをFig. 2に示した。全ての群において得点の伸びがみられた。このことより、ドリル学習自体の計算技能向上の効果が示された。得点の伸びについて3要因の分散分析を行った結果、時期の主効果が有意であった($F(1,84)=10.75, p<.005$)。また、系統性×時期の交互作用が有意であった($F(1,84)=5.70, p<.05$)。下位検定を行った結果、中間テストの伸びについて系統性の単純主効果が有意であった($F(1,168)=3.93, p<.05$)。つまり、系統性があるドリルで学習を行う方が、系統性のないドリルで学習するより、中間テストの段階では得点の伸びが大きいということである。また、系統性なし群において時期の単

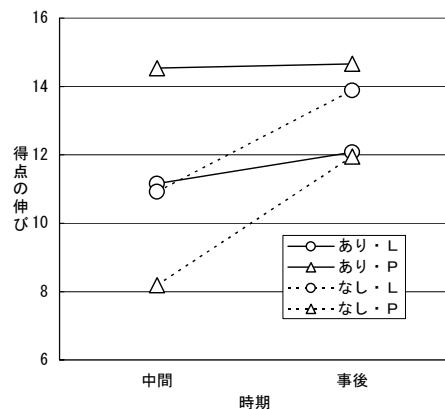


Fig. 2 テスト得点の伸び

あり：系統あり、なし：系統性なし

L：ラーニング・ゴール、P：パフォーマンス・ゴール

純主効果が有意であった($F(1,168)=16.05$, $p<.001$)。この結果は、中期から後期へかけての系統性のなし群の得点の伸びが、系統性あり群より大きいことを示している。

さらに、系統性×目標の交互作用に傾向が認められた($F(1,84)=2.95$, $p<.10$)。そこで参考までに単純効果の検定を行った結果、パフォーマンス・ゴール群において系統性の単純主効果が有意であった($F(1,84)=4.28$, $p<.05$)。つまり、パフォーマンス・ゴール群では、系統性があるドリルを用いて学習する方が得点の伸びが大きい傾向があるということである。

自己効力感の伸び

計算技能低群の事前測定に対する中間および事後の測定における自己効力感得点の伸びをFig.3に示した。計算技能低群の自己効力感の伸びについて3要因の分散分析を行った結果、系統性×時期の交互作用が有意であった($F(1,84)=6.10$, $p<.05$)。また、目標の主効果に傾向が認められた($F(1,84)=3.06$, $p<.10$)。系統性×時期の交互作用について下位検定を行った結果、事後における系統性の単純主効果、および系統性あり群における時期の単純主効果に傾向が認められた(それぞれ、 $F(1,168)=2.82$, $p<.10$; $F(1,84)=3.35$, $p<.10$)。つまり、事後においては、系統性あり群の自己効力感がなし群より高い傾向があること、また、系統性あり群は中間から事後にかけて自己効力感がより高くなる傾向があるのである。

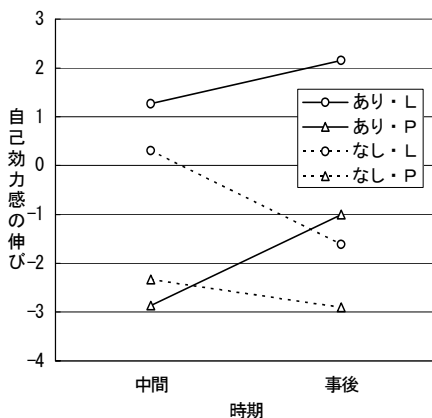


Fig. 3 自己効力感得点の伸び

あり：系統あり，なし：系統性なし

L：ラーニング・ゴール，P：パフォーマンス・ゴール

考 察

テストの得点については、計算技能低群においてはFig. 2に示されているように、課題の系統性や目標設定による群により、得点の伸び方には違いがあるものの、全体としてみるとその得点は上昇している。鈴田・岡・辻塚(2003)らと同様に、本研究においても計算技能向上に対するドリル学習の効果を示す結果が得られた。本研究におけるドリル学習の回数は、前半3回、後半3回の合計6回である。中間テストまでの3回という回数でも、得点が増え、しかも事後テストの得点はさらに上昇している。このような結果は、計算技能の向上におけるドリル学習をとおした繰り返し練習の重要性を示している。

ドリル課題における問題配列の系統性に関しては、計算技能低群において、ドリル学習の初期段階にその効果が大きいことが明らかとなった。これは、計算技能の低い学習者にとっては、問題が系統順に並んでいることで自分がどこで間違えているかに気づきやすく、練習をする毎に間違いを減らしていくことができたからだと考えられる。しかし、本研究では事後テストにおいては、系統性なし課題で練習した群の得点と系統性あり課題で練習した群の得点に差が見られなくなった。これは、系統性あり課題の方で天井効果が出たためとも考えられる。今後、適切な課題の難易度についてさらに検討すべきであろう。

一方、目標設定の効果に関しては、ラーニング・ゴール群では系統性の効果が見られなかったのに対し、パフォーマンス・ゴール群では系統性あり群の伸びがなし群より大きいという結果が得られた。ラーニング・ゴール群では、学習過程に注目させる目標を持たせているため、ドリル課題の問題の配列にかかわらず間違いの原因に気づき、失敗から学ぶという学習が行われたといえよう。これに対して、パフォーマンス・ゴール群では間違いの原因に気づきやすくなるような課題の与え方が必要であったと考えられる。

市川(1993)は、学習上の不適応の原因の1つとして、「結果主義」、「暗記主義」、「物量主義」の3つの学習観をあげている。基礎・基本の定着をはかるため、たとえば100マス計算など、ドリル学習はよく行われている方法である。しかしドリル学習では、点数をあげることに注目が向けられがちであり、結果主義や物量主義に陥りやすい面があることは否めない。ドリル学習においては、学習過程を重視し、失敗から学ぶ姿

勢をもたせるよう配慮し、学習観の変容を目指した指導が必要である。

自己効力感については、本研究ではラーニング・ゴール群の方が、パフォーマンス・ゴール群より伸びが大きい傾向が認められた。パフォーマンス・ゴールを設定して練習した群で、自己効力感が下がってしまった。本研究では、課題が学習者にとって易しかったために天井効果となり、得点あまり伸びなかった。そのため、「前回よりもいい点をとろう」というパフォーマンス・ゴールをもって練習すると、学習者自身がドリル学習の効果を実感できず、自己効力感が下がってしまったのではないかと考えられる。また、系統性あり

群の方がなし群より自己効力感が高くなる傾向も認められた。このような結果は、自己効力感の育成の観点からも、学習過程に注目させる学習の在り方の重要性を示している。

以上のように、本研究では目標設定や問題の配列をとおして、より効果的なドリル学習の方法について検討を加えたが、それぞれの学習者をもつ学習観や学習方法の影響もドリル学習においては大きいと思われる。堀野(1993)が検討しているような「思考過程の重視」、「失敗に対する柔軟性」といった学習観がドリル学習に及ぼす影響の検討、さらには、ドリル学習をとおした学習観の変容へ向けた取り組みは今後の重要な課題である。

引用文献

- 堀野 緑 1993 認知カウンセリングによる基本的学習観の変化 市川伸一(編) 学習を支える認知カウンセリングー心理学と教育の新たな接点ー ブレーン出版 Pp. 62-77.
- 市川伸一 1993 認知カウンセリングとは何か 市川伸一(編) 学習を支える認知カウンセリングー心理学と教育の新たな接点ー ブレーン出版 Pp. 9-33.
- 岡 直樹・金城磨美子 2003 ドリル学習における学習目標や課題選択の効果 日本教育心理学会第45回総会発表論文集, 511.
- Sherer, M., & Maddux, J. 1982 The self-efficacy scale: Construction and validation. *Psychological Reports*, 51, 663-671.
- 鈴田留美子・岡 直樹・辻塚 隆 2003 ドリル学習が加法・減法の筆算の習得に及ぼす効果 福岡教育大学紀要, 第52号, 第4分冊, 165-170.
- 辻塚 隆・岡 直樹 1999 児童の自己効力感育成に関する研究 福岡教育大学紀要, 第48号, 第4分冊, 175-178.
- 辻塚 隆・岡 直樹 2000 学習目標が児童の算数スキルと自己効力感の形成に及ぼす影響 福岡教育大学紀要, 第49号, 第4分冊, 187-191.