

博士論文（要約）

数学の授業における教科書活用が学習者の学習方略と学習成績に及ぼす影響
—授業と家庭学習を繋ぐツールとしての教科書の役割に着目して—

福田 麻莉

本稿では、つまづきを解消するリソースとしての教科書の機能に着目し、家庭学習中のつまづき場面における教科書の利用を規定する要因を明らかにした上で、生徒の教科書利用を促進する授業方法の提案および効果検証を行った。さらに、効果を検証した授業法を実際の学校現場に導入することで、提案した授業法が実際の学校現場において機能するか、生徒にどのような効果をもたらすかを検討した。

第Ⅰ部では、「つまづいた時に教科書を見返さない」という学習者の問題に着目し、本稿におけるつまづきを定義するとともに、教科書研究の知見を概観した。教科書研究を教科書の内容分析、教師による使用、生徒による使用という3つの観点でレビューし、先行研究では生徒の教科書利用、特につまづきを解消するリソースとしての教科書の機能に着目した研究がほとんど行われていないという問題を指摘した。加えて、先行研究では、授業場面における教師の教科書利用と、家庭学習場面における生徒の教科書利用の研究が分断的に実施され、両者の影響関係も不明であった。教師が生徒と教科書の「媒介」として存在する (Love & Pimm, 1996) という指摘を踏まえると、教師による教科書活用が家庭学習中のつまづき場面における生徒の教科書利用に影響を及ぼす可能性があるかと推察されるため、両者を分断せず、影響プロセスを捉える必要があると述べた。

次に、教科書利用および外的リソースに関する研究知見を踏まえ、利用行動の適切性を軸とした教科書利用の段階性についての理論的想定を提案した。まず、「利用回避」は適切性が最も低い段階であり、つまづきを抱えているにもかかわらず、教科書を見返さない段階である。続く「依存的利用」は適切性が中程度の段階であり、教科書を見返すものの、利用の前に十分な自力解決を行わず、答えや手続きにのみ着目する段階である。最後に、「自律的利用」は適切性が最も高い段階であり、自力解決に取り組んだ後、本当に必要な場合のみ教科書を見返し、定理や例題の背景原理の解説といった、概念的理解を深めるための内容を見返すと想定される。以上の提案を通じて、「つまづき場面での教科書利用の適切性における段階性」を概念化し、教科書利用に関して新たな理論を提案した。

第Ⅱ部では、生徒と教師の教科書利用の実態を明らかにし、生徒の教科書利用を促進する上で効果的な介入方法と教科書利用に影響しうる要因についての仮説を抽出した。研究1では、学習につまづきを抱えながらも教科書を利用せず、指導を通じて自発的な教科書利用の促進に至った認知カウンセリングの事例分析を行った。分析の結果、生徒の変容プロセスには3つのステップがあることが示唆された。ステップ1はつまづいても教科書を見返さない状態、ステップ2は自発的に教科書を見返すが、カウンセリングで扱っていない内容については自力で教科書を読むことが困難な状態、ステップ3はつまづいた時に見返すことを見越して教科書のページ数をメモするようになった状態である。こうした変化をもたらしうる指導法として、教科書の構造や内容の教授ならびに教科書へのメモ書き、学習内容についての説明の生成、つまづいた場面における教科書利用の練習機会の設定という3つの指導法が効果的であるという仮説を抽出した。

続く研究 2 では、つまりいた時に教科書を見返し、概念的理解を深めるという行動を生徒が取らない背景を明らかにするために、高校における数学授業の観察を行い、教師の教授説明と教科書活用に関するデータを取得した。分析の結果、教師は意味理解に関する教授説明を行っているが、教科書の記述と全く同じ表現を使用していないこと、プリント主体で授業を進めており、教科書が活用されない場合があること、意味理解に関する情報が板書されない場合があることが明らかとなった。さらに、授業中に教師が教科書を活用するか否かを規定する要因を検討するために、教師にインタビューを行い、教科書に関する信念を探索した。その結果、教授ツールとしての教科書の有効性を認識しているか、家庭学習において生徒に教科書を利用してほしいと考えているかという点に差異が見られ、プリント主体で授業を進める教師は、それらの認識が低いことが示唆された。こうした教師の教授行動が、「つまりいても教科書を見返さない」という生徒の問題発生の機序となりうる可能性がある。ただし、小サンプルによる探索的研究であるため、調査や実験による実証的検討が必要であると考えられた。

第Ⅲ部では、第Ⅱ部で抽出した、教師と生徒の教科書利用の関連性ならびに効果的な指導法についての仮説検証を行った。研究 3 では、生徒の教科書・参考書の利用量と利用の質を測定する尺度を作成し、授業中の教師による教科書・参考書の使用頻度が、家庭学習中のつまずき場面における生徒の教科書・参考書の利用に及ぼす影響について検討した。教師と生徒の教科書・参考書利用が、生徒の教科書に対する認識である教科書観によって媒介されるというプロセスモデルを仮定し、多母集団同時分析を行った。その結果、教師が教科書を利用していると生徒が認識しているほど、「教科書は家庭学習でも利用する道具だ」とする教科書観を抱いていること、教科書を家庭学習の道具とする教科書観を認識しているほど、つまずき場面における教科書利用の有効性の認知が高く、教科書の利用量が多いことが明らかとなった。また、第Ⅰ部において教科書利用の適切性において中程度の段階であると想定した「依存的利用」は、「十分に自力解決せずに教科書を見返す」という自力解決の有無を反映した「依存的利用」と、「答えや手続きに関する内容のみを見返す」、「例題に当てはめて解く」といった、見返す内容やその後の自力解決につながるか否かを反映した「表面的利用」に分けられることが示唆された。

研究 4 では、研究 3 における規定要因の知見と第Ⅱ部で抽出した介入法の仮説に基づいて授業を設計した。具体的には、教科書における教授箇所の明示と教科書へのメモ書きの推奨と、教科書を用いた教え合いを取り入れた授業を設計し、実験授業を通じて効果を検証した。その結果、つまずき場面における教科書利用が促進された。一方、事後テスト成績では統制群との差はみられなかった。実験群のうち、教科書・参考書の利用を通じて事後テスト成績の向上が見られた生徒と見られなかった生徒の違いを検討するために、授業中の教え合いにおける発話を分析した。その結果、成績向上群は、教え合いにおいて教科書を参照し、解法の背景にある数学的性質について言及する傾向にあった。さらに、成績

向上群の抽出生徒に対するインタビューでは、彼らが教科書に対する有効性を認識したことが示唆された。学習成績に対する全体的効果が認められなかった原因として、教科書を参照した背景原理に関する説明が生成されず、教科書の内容理解が不十分であった可能性、自身のつまずきの把握が不十分であった可能性が示唆された。

研究 5 では、教科書へのメモ書きと概念的知識に焦点化した説明活動を取り入れた実験授業を行った。その結果、数学的概念の成り立ちについて説明を求める説明型問題では、教科書へのメモ書きの効果が有意傾向であり、教科書活用が成績にポジティブな効果を持つ傾向が示された。

第Ⅳ部では、第Ⅲ部の知見に基づく授業法を提案し、学校現場に導入し効果を検討した。介入にあたり、生徒に直接介入を行う直接的支援と、教師に対して介入を行い、提案する指導法を実施可能にする間接的支援の 2 つのアプローチから学校現場への指導の展開を試みた。研究 6 では、生徒の教科書利用を促進するために、直接的支援における授業デザインの原則と効果を検討した。授業では、説明活動の重要性の実感を促すデモ実験を実施した後、教科書の利用方法として、理解度をモニタリングするために説明を生成し、教科書を参照して情報を獲得し、理解度を確認するために説明を再度生成するという 3 ステップを教授し、教科書利用の練習機会を設けた。その結果、遅延テストにおいて、講座受講群は教科書を見返す時間を設けた後のテスト得点が統制群よりも高い傾向が見られ、「用語の意味や具体例にマーキングしたにもかかわらず、その説明を記述できない」という生徒が少ないという結果が得られた。

提案した授業法を授業に導入し、教師自身による長期的な実践の継続を実現するには、教師の教授スキルや信念の変容を促す必要がある。本稿では、教師の変容を通じて生徒の教科書利用に働きかけるアプローチを間接的支援とし、教師との協同による授業改善を行った。研究 7 では、教科書へのメモ書きと説明活動の導入に必要な教師の教授スキルや信念がいかんして獲得されるかを検討した。教科書の内容に即した継続的な議論を通じて教師の信念が変容し、教授・発問スキルが向上することで指導法が導入されていくプロセスを明らかにした。研究 8 では、教師が 1 年間実践を行うことで、生徒の教科書利用が促進され、学習成績が高まるかを検討した。分析の結果、実践を通じて生徒の教科書利用が促進されたことが明らかとなった。また、クラスター分析の結果、教科書利用に高まりが見られたクラスターは、元々テスト成績が低い傾向にあったが、実践を通じてテスト得点が高まり、最終的には元々テスト得点が高い傾向にあったクラスターと得点に差がなくなったことが示された。

第Ⅴ部では、本稿において得られた知見をまとめ、学術的意義について述べるとともに、教育実践に対して得られる示唆について議論した。最後に、本稿の限界と今後の展望を述べた。