

文章問題解決におけるつまずき克服シートを用いた立式への支援

—中学校数学「方程式」から—

Support of Equation Construction for Solving Story Problems
with Overcome Weaknesses Sheets: Equation of first order at junior high school

木村 隆太

KIMURA Ryuta

(和歌山大学大学院 教育学研究科 教職開発専攻 授業実践力向上コース)

受理日 令和3年1月31日

抄録：現在、中学校数学科においては、全国学力・学習状況調査の結果等から、「数式の意味理解や根拠として使用するなどの数式を用いること」に課題があると考えられる。また、文章問題を解決するためには、計算能力の他に様々な力が複合的に発揮されなければならない。しかし、読解力や情報を整理する力などは、立式を行うまでの思考の中で行われているため通常は可視化されにくい。本研究では、第1学年単元「方程式」において、立式を支援するツールの1つとして「つまずき克服シート」を個人思考の際に使用することで、生徒自身が問題文から情報を見つけ出し、整理する機会を授業実践に取り入れた。結果として、「つまずき克服シート」を活用することによって、立式できる生徒が増加した。

キーワード：つまずき克服シート、文章問題解決、立式、数学的な見方・考え方

はじめに

文部科学省は、このPISA調査結果における各課題に対応した中学校学習指導要領（平成29年3月告示）（以下、新学習指導要領）の実施を求めている。その中で主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善では、児童生徒に学習する意義を実感させたり、情報を精査して考えを形成させたり、問題を見いだして解決策を考えさせることを重視している。

平成31年度全国学力・学習状況調査では、文字式を用いた説明を読み、式変形の目的を的確に捉えることや事柄がなり立つ理由を、根拠を明確にして説明できることについての指導が必要であるとされている。

以上のことより、現代の中学生には事象を読み取る読解力、その中から必要な情報と関係を見出し整理する力、それらを数式によって表現する力に課題があると考えた。文章問題を解決するためには、様々な力が複合的に発揮されなければならない。読解力や情報を整理する力などは、思考の中で行われているため通常は可視化されない。この可視化されないことが文章問題の指導を非常に困難にしている要因であると考えた。

そこで、文章問題解決の場面において生徒が立式で

きるように支援するためには、問題文の内容や情報を整理するように促すことで可能になるのではないかと考えた。問題文から立式するまでの過程を自分でまとめていくことで、内容の理解や数量の関係について整理できるように道筋をたてたワークシートを授業内で別途配布する。そのワークシートに、生徒たちが自ら書き込むことで、読解力や情報を整理する力などを、使用して作業を行う機会を与えることができる。そして、整理した数量の関係について数学的な見方・考え方を働かせることで、立式することができるのではないかと考える。また、そのワークシートを見ることで、どこに生徒のつまずきがあったのかについて、教師が見取り指導に活かせるのではないかと考えている。

1. 目的と仮説

1.1. 立式について

1.1.1. 立式の定義

数学的な表現を用いることで事象を一般化する指導を行うことが新学習指導要領によって定められている。特に式については数量やその関係について一般化した表現を行うことにより、等式変形などの形式的な操作

や処理が可能となり、新たな数量や関係を見出し表現することができる」とされている。本研究では「数学的な表現」は数学的な用語（言葉、数、式、図、表、グラフ）のことであり、それらを用いて、自身の思考の過程や判断の根拠を表したものとして取り扱う。「立式」とは、「数学的な表現」のなかに位置し、数量やその関係について式によって表現したもののことを指す。

以上のことを踏まえて、立式する力を「問題解決過程において、数学的な見方・考え方を働かせ、自身の思考過程や考えの根拠をもとに式によって表現し、記述する力」とする。

1.1.2. 立式に関する先行研究

北堀・澁谷・辻（2019）によれば、文章問題解決の過程は、問題の単語や描写を個人の心的表象に変える「問題表現」とその心的表象から最終的に考えを導き出す「問題解決」の2つの段階に分けられている（p17）。さらに、「問題表現」は、「問題変換」と「問題統合」に細分化され、「問題解決」は「解決プランとモニタリング」と「解決実行」に細分化される。

「問題変換」は問題文を1文ごとに理解することであり、「問題統合」は「問題変換」によって1文ごとに理解したことを基にどのような種類の問題であるかを明らかにすることである。また、「解決プランとモニタリング」は問題の答えを導き出す式を立てることであり、これにより立てた式を「解決実行」の過程で計算をする。これらの過程や段階は密接に関連しており、それらを行き来することを通して文章問題を解決していくと考えられている。上述をもとに筆者が以下の図 1-1-1 に整理した。

北堀ら（2019）の研究では、数学的な表現を用いずに自分自身の力で問題に取り組む児童がいることが明らかになった（p21）。そのため、数学的な表現を用

いることができるようになる過程について検討が必要であることが課題点としてあげられている。

以上のことから、4点のことが明らかとなった。1点目は、文章問題解決の過程において立式するまでの過程として、「問題変換」、「問題統合」、「解決プランとモニタリング」が存在するということである。2点目は、その中で「問題変換」や「問題統合」については問題文から立式しただけでは、どのようなつまずきがあったか分からないということである。3点目は、問題文のイメージを図等に整理することによって、生徒のつまずきをはじめて分析することができるということである。4点目は、問題を図などに記述することでどの部分でつまずきがあるのかが分かるということである。

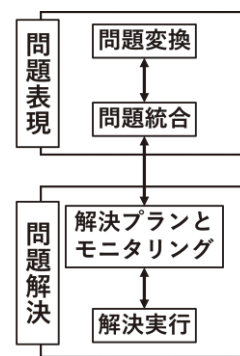


図 1-1-1 文章問題解決の過程（北堀ら（2019）より筆者作成）

中学校1年生にも似たつまずきがあると考えた。これらをもとにすると、中学校1年生の方程式の文章問題の解決過程には以下の図 1-1-2 のような思考過程があると考えられる。そこで、数量の関係を表した図に空欄を作成し、その空欄を埋めることで「問題変換」や「問題統合」へのつまずきの支援になるのではない

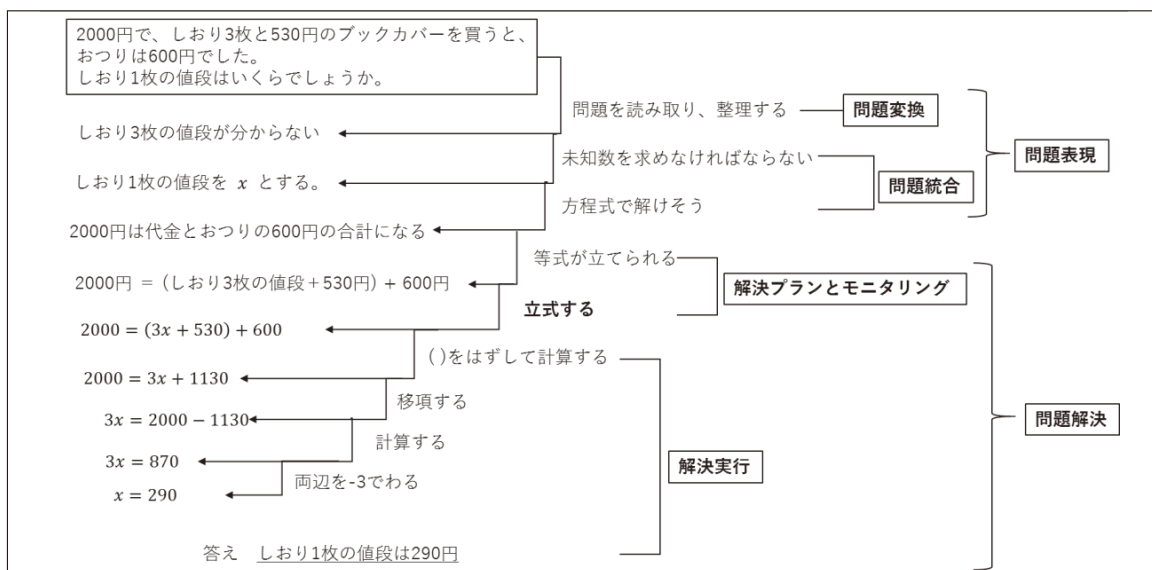


図 1-1-2 文章問題解決における思考過程

かと考えた。また、図の他に問題文の要約や関係を表でまとめることによって数量の関係について整理できるのと考えた。

1.2. つまづき克服シートについて

1.2.1. つまづき克服シートの定義

「つまづき克服シート」とは、課題解決のためのヒントを明記しているワークシートである。立式までの自身の思考を具体化させるために使用するものとする。その過程で、数学的な表現を用いて自分の考えを記述させることを通して、図、表、言葉で示し、生徒の数学的な見方・考え方を働かせ、立式する力を育成する。

1.2.2. つまづき克服シートに関する先行研究

石川・立花(2019)では、つまづきへの支援として、「つまづきシート」を使用した授業を行っている。つまづきシートは過去の教科書をもとに既習事項をまとめたプリントとして作成されている。新たな単元を学習する際、その既習事項がつまづきにつながると想定されるときに配布し再度復習するというものである。

この研究の結果として、前の単元の内容を確認し、本時の学習行うことへの有用性が示されている。また、授業進度についての内容として、肯定的回答には「理解してから進む」といった記述がされていたが、否定的回答には「授業進度が遅い」という記述である。この記述内容は表裏がある要素ではあるが、授業進度が遅くなったとしても、学力が比較的高い生徒も考え続けられる展開にすることができれば、改善されるだろうと述べられている。

1.3. 研究目的と仮説

本研究では、数学科において、文章問題の課題解決場面での個人思考で「つまづき克服シート」を活用することで、生徒の立式する力を育成することができるのではないかと仮説を立て、対象学級のワークシートや「つまづき克服シート」を分析考察することで、生徒の立式する力が向上したのかを検証することを目的とする。そして、文章問題解決のための「つまづき克服シート」を開発、使用して検証授業を実施した。「つまづき克服シート」を用いることで、生徒が自身で問題解決することを目指した。生徒が思考過程をシートに書き出すことによって自分の分からない部分を少しでも明確にし、分からない部分分かるようになる達成感を感じてもらいたいと考えた。

2. 研究方法

2.1. 検証授業実践概要

2.1.1. 対象及び実施時期

対象の学校は、和歌山市立 K 中学校の第 1 学年 3

学級 88 人である。生徒の欠席等もあり、つまづき克服シート実践回ごとに使用人数は異なる。実施時期は、令和 2 年 9 月～令和 2 年 10 月の 4 週間である。そのうち、「つまづき克服シート」を使用した授業は 3 学級で 5 回ずつ、計 15 時間である。

2.1.2. 検証授業設計

本研究における検証授業として、第 1 学年の単元「方程式」を扱う。また教材として、啓林館「未来へひろがる 数学 1」(以下、教科書)を扱う。教科書では、単元「方程式」は第 3 章に位置し、全 2 節で構成されている。検証授業において、課題の提示から模範解答の解説までの一連の流れを以下に示す。

- ①課題の提示
- ②個人思考 (2～3分)
- ③「つまづき克服シート」の配布
- ④個人思考 (10分)
:「つまづき克服シート」の使用
- ⑤模範解答の解説

授業のまとめでは、「つまづき克服シート」に役立ったことを 4 段階で評価させ、さらに本時を受けての振り返りを記述させる時間を確保している。

課題の解答欄には 3 種類あり、自分の力だけで解決した内容を記述する「解答欄 A」、「つまづき克服シート」を使用することで解決した内容を記述する「解答欄 B」、模範解答を記述する「模範解答」に分かれている。それぞれに記述されている内容によって「つまづき克服シート」の有無で理解することができたのかを筆者が把握できるようにした。

2.1.3. つまづき克服シート使用の概要

「つまづき克服シート」の思考をまとめる支援内容には、「図」、「言葉」、「表」の 3 種類があり、実践回ごとに効果的と思われるものを 2 つずつ選出し、記載した。表 2-1-1 につまづき克服シート実践回ごとの「つまづき克服シート」の種類を示す。

表 2-1-1 つまづき克服シート実践回ごとの使用した「つまづき克服シート」の種類

つまづき克服シート実践回	つまづき克服シートの種類		
	図	言葉	表
1	○	○	
2		○	○
3	○	○	
4	○		○
5	○	○	

2.2. 分析方法

本研究では、主にワークシートの記述内容と「つまずき克服シート」の記述内容の2つの記述内容を分析する方法を用いる。この方法により、「つまずき克服シート」が立式する力を育成するために効果的であるかについて、またどの段階でつまずく生徒が多いのかについて分析し考察する。

2.2.1. ワークシートの記述内容の分析方法

ワークシートの裏面の「解答欄 A」、「解答欄 B」における記述内容によって分類分けを行う。これにより「つまずき克服シート」の有無による生徒の変容が見て取れ、「つまずき克服シート」の効果があったのかを検討する。表 2-2-1 にワークシートの記述内容についての分類分けを示す。

表 2-2-1 ワークシートの記述内容の分類分け

分類	ワークシートの記述内容	
	Aの解答欄	Bの解答欄
0	記述あり(正)	変化なしまたは記述なし
1	記述なし	記述あり(正)
2	記述あり(正または誤)	変化あり(正)
3	記述あり(誤)	記述なし
4	記述なし	記述なし
5	上記以外	

ワークシートにおける記述内容の分析については、表 2-2-1 に基づいて行い、分類は 0～5 となっている。「分類 0」は「つまずき克服シート」を必要としないもの、「分類 1」と「分類 2」は「つまずき克服シート」を使用することで正しい立式ができるようになった生徒、「分類 3」と「分類 4」は「つまずき克服シート」を使用しても立式することができなかった生徒である。「分類 5」には「どちらの解答も間違っている」や「『解答欄 A』に正しい解答が記述され、『解答欄 B』には間違った解答がされている」といった 0～4 には当てはまらなかった内容である。

3. 結果

3.1. ワークシートの記述内容

以下の図 3-1-1 に、全学級でのワークシートの記述内容の変容を示す。

図 3-1-1 より、つまずき克服シート実践 1 回目から 4 回目にかけて「分類 0」の生徒の割合が 60.7% から 24.4% まで減少している。その傾向にともなって、「分類 1」、「分類 2」の生徒の割合の合計について増加傾向も見えて取れる。実践回 4 回目については「分類 1」

の割合が 23%、「分類 2」の割合が 21% とどちらの割合も 20% 以上を占め、「つまずき克服シート」によって自身の力で解答できるようになった生徒はあわせて 4 割強であった。実践 3 回目から 5 回目にかけて「分類 1」と「分類 2」の割合については大きな差がない。

また、実践 3 回目は「分類 3」の生徒の割合が 24% と非常に多い。また、実践 3 回目では、全実践回の 5 回を通して唯一「分類 5」の生徒が見られた。実践回 5 回目はそれまでの 4 回までの傾向とは異なり、「分類 0」の生徒の割合が増加し、その他の「分類 1」～「分類 4」までの割合が減少している。これは、実践したすべての学級で同じ傾向がある。

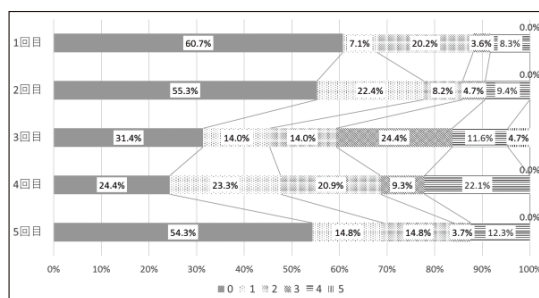


図 3-1-1 全体のワークシート記述内容の内訳

3.2. つまずき克服シートの記述内容

3.2.1. 種類別つまずき克服シート実践ごとの評価内訳

表 2-1-1 に示した「つまずき克服シート」の支援内容の「図」、「言葉」、「表」について、どれが生徒にとって使いやすかったかを明らかにするために、表 3-2-1 に整理した。各実践回で使用した「つまずき克服シート」の右下「役に立ちましたか?」のチェック欄について、全学級まとめた結果である。チェック欄の評価は 1. 「役に立たなかった」、2. 「どちらかといえば役に立たなかった」、3. 「どちらかといえば役に立った」、4. 「役に立った」の 4 段階である。

表 3-2-1 つまずき克服シートの評価内訳

内容	図				言葉				表	
	1回目	3回目	4回目	5回目	1回目	2回目	3回目	5回目	2回目	4回目
実践回	1回目	3回目	4回目	5回目	1回目	2回目	3回目	5回目	2回目	4回目
使用率	76%	59%	64%	54%	70%	28%	57%	47%	71%	70%
評価1(人)	10	5	8	9	5	4	8	8	11	10
評価2(人)	4	7	8	3	5	3	5	3	15	10
評価3(人)	16	17	17	13	15	7	11	9	15	12
評価4(人)	34	22	23	19	34	10	25	18	20	28
平均	3.16	3.10	2.96	2.95	3.32	2.96	3.08	2.97	2.72	2.97
全体平均	3.04				3.08				2.84	

表 3-2-1 より「つまずき克服シート」の評価の全体平均(表の最下段の数字)として「図」は 3.04、「言葉」は 3.08、「表」は 2.84 と全体的に半分以上の評価を得ている。「言葉」の評価が最も高く、「表」の評価が最も低い結果となった。1～4 の 4 段階での評価を行った中での結果と考えると、すべての項目で平均値の 2.5 を超えているため半数以上の評価を得ることができている。このことから、「つまずき克服シート」の支援

内容は「図」、「言葉」、「表」のどれかが問題解決において一定は役に立ったといえる。

「つまずき克服シート」の「図」、「言葉」、「表」の3種類についての使用率を比べたとき、「表」が71%と70%で平均が70.5%と最も高い。一方で、「図」の平均使用率は63.2%であり、「言葉」の平均使用率は50.5%となった。特に「言葉」の使用率については、低い値は28%から高い値は70%といったバラつきがある結果となった。そして「言葉」については使用率が低いものはそれに伴い、平均の評価も低くなっている。

4. 分析と考察

実践1回目、3回目、5回目にかけて「つまずき克服シート」を用いたことで、ワークシートの記述内容がどのように変容したか、分析し考察する。取り上げる生徒は、実践1回目に「分類0」であった生徒の中で「つまずき克服シート」を使用することで、実践3回目と5回目でワークシートの記述に変化が見られた生徒A、生徒Bとワークシートに記述がない生徒Cの3名である。

4.1. 生徒Aの分析

生徒Aのワークシートと「つまずき克服シート」を図4-1-1、図4-1-2、図4-1-3に示す。吹き出しと点線の枠は筆者が加筆したものである。

生徒Aは、実践3回目では、図4-1-1より、「解答欄A」には間違っただ式を行っている。しかし、図4-1-2の「図で考えてみよう」で、実際に問題文にあう図をかき、イメージを客観的に見ることができている。「言葉で考えてみよう」では、「図で考えてみよう」でかいた図を参考にし、立式するために必要な値を記述することができている。そのため、「解答欄B」では正しい立式を行うことができたといえる。

実践5回目も自分の力で解答することができているため、「分類0」である。ただし、図4-1-3の「解答欄A」には、これまでに見られなかった方程式や比例式以外のものが書かれていた。「解答欄A」の右端に①や②がかかれ、そこにそれぞれ10が加えられたり減らされたりしている。そして、①と②の下に代入する数が示されている。

生徒Aは5回の実践回を通して、「つまずき克服シート」が有効に働いたのではないかと考える。図4-1-1のように、自力では解けなかった問題について、自身でその間違いに気づき解答することができている。そして、生徒Aは「つまずき克服シート」を使用しながら問題解決を行う中で、考えを書くようになったといえる。これらのことから、「つまずき克服シート」で思考過程の記述を繰り返し求められたこ

図4-1-1 生徒Aの実践3回目のワークシート

図4-1-2 生徒Aの実践3回目のつまずき克服シート

図4-1-3 生徒Aの実践5回目のワークシート

とにより、思考過程の記述が問題解決につながることに気づき、自ら思考過程を表現するようになるのではないかと考えられる。このような記述は、他の生徒にも見られた。

4.2. 生徒 B の分析

生徒 B のワークシートと「つまずき克服シート」を図 4-1-4、図 4-1-5、図 4-1-6 に示す。吹き出しは筆者が加筆したものである。

集会で、長いすを何脚か並べました。集まった人たちが、長いす1脚に5人ずつ座ると10人が座れず、6人ずつ座ると2人だけ座った長いすが1脚できました。並べたいすは何脚でしょうか。また、集会に集まった人は何人でしょうか。

A

並べたいすを x 脚とする

$5x + 10 = 6x - 2$ 立式が間違っている

$5x - 6x = -2 - 10$

$-x = -12$

$x = 12$

並べたいす 12 脚

集まった人数 70 人

B

新たな記述がない

図 4-1-4 生徒 B の実践 3 回目のワークシート

並べたいす x 脚とする。

図で考えてみよう

5人ずつ座るとき

1 〇 〇 〇 〇 〇

2 〇 〇 〇 〇 〇

3 〇 〇 〇 〇 〇

...

x 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇

6人ずつ座るとき

1 〇 〇 〇 〇 〇 〇

2 〇 〇 〇 〇 〇 〇

3 〇 〇 〇 〇 〇 〇

...

x 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇

10人が最後尾の長いすに座っている

役に立ちましたか? 1 2 3 4

言葉で考えてみよう。

5人ずつ座るとき

いすは(足りない・足りない)ので、集会に集まった人はいすに座れる人数よりも10人(多い・少ない)少ない

いすに座れる人の... $5x$ 人 座れなかった人... 10人

集会に集まった人は $5x + 10$ 人

6人ずつ座るとき

いすは(足りる・足りない)ので、集会に集まった人はいすに座れる人数よりも2人(多い・少ない)少ない

いすに座れる最大人数... $6x$ 人 空いた席... 4人

集会に集まった人は $6x - 4$ 人

正しく空欄を埋めることができ、数式で表すことができる。

役に立ちましたか? 1 2 3 4

上以外で別の方法があったら裏に書いてください。

図 4-1-5 生徒 B の実践 3 回目のつまずき克服シート

おはじきが、Aの袋に50個、Bの袋にも何個か入っています。Bの袋から10個を取り出して、Aの袋に移したところ、AとBの袋の中の個数の比が3:4になりました。おはじきは全部で何個あるでしょうか。

A

Bのおはじきの個数を x 個とする

$3:4 = (50 + 10) : (x - 10)$ 正しい立式ができている

$3x - 30 = 200 + 40$

$3x = 200 + 40 + 30$

$3x = 270$

$x = 90$ 全部のおはじきは 140個

B

おはじき全部の個数を x 個とする

$3:4 = 60 : (x - 60)$

$3x - 180 = 240$

$3x = 240 + 180$

$3x = 420$

$x = 140$

上記の式とは異なる正しい立式ができている

図 4-1-6 生徒 B の実践 5 回目のワークシート

生徒 B は実践 3 回目では、図 4-1-4 より、「解答欄 A」の式では、右辺が $6x - 4$ となる部分で $6x - 2$ と記述している。図 4-1-5 を見ると「図で考えてみよう」では正しい図がかくことができている。問題文から具体的にイメージすることができなかつたため、「解答欄 A」では立式が間違っていたのではないかと考えられる。しかし、「言葉で考えてみよう」では、選択や空欄が正しく記入することができている。「図」と「言葉」の2種類のアプローチにより、自身の思考を見つめ直す機会が増えることで、自分の間違いに気づいたのではないかと考えられる。

実践 5 回目では、図 4-1-6 より、「解答欄 A」と「解答欄 B」ではどちらにも正しく方程式で立式でき、文字としている値について変化がある。「解答欄 A」では x で置き換える文字を「Bの袋に入っているおはじきの数」としている。しかし、「解答欄 B」では「すべてのおはじきの数」を文字として考えている。このように、「つまずき克服シート」を用いることで初めの解答とは異なる解答法で記述する生徒もいることが分かった。

4.3. 生徒 C の分析

生徒 C のワークシートと「つまずき克服シート」を図 4-1-7 に示す。吹き出しは筆者が加筆したものである。

分からないものを文字でおこう。

x 個とする。

図で考えてみよう

Aの袋に10個移動させると、それぞれの袋のおはじきの個数はいくつになるだろうか。

移す前

A 塗りつぶしている

B

移した後

A

B

記述がない

役に立ちましたか? 1 2 3 4

言葉で考えてみよう。

Aの袋には $\underline{\hspace{2cm}}$ 個、はいつている。Bの袋には $\underline{\hspace{2cm}}$ 個はいつている。

Bの袋から10個を取り出して、Aの袋に移す。

Aの袋の中のおはじきは10個(増える・減る)ので、 $\underline{\hspace{2cm}}$ 個になる。

Bの袋の中のおはじきは10個(増える・減る)ので、 $\underline{\hspace{2cm}}$ 個になる。

すると、Aの袋の中のおはじきとBの袋の中のおはじきの個数の比率は

$\underline{\hspace{2cm}}$ (個) : $\underline{\hspace{2cm}}$ (個)

これは問題文の $\underline{\hspace{2cm}}$: $\underline{\hspace{2cm}}$ と等しい

記述がない

役に立ちましたか? 1 2 3 4

図 4-1-7 生徒 C の実践 5 回目のつまずき克服シート

生徒 C の実践 3 回目と 5 回目ではワークシートも「つまずき克服シート」もほぼ白紙のままの状態である。図 4-1-7 では A や B の文字が黒で塗りつぶされていることから、考えていても分からなかつたのではな

いかと推測される。「つまずき克服シート」内の質問や文章等の意味や、図や表の空欄に何を記入すべきなのかが理解できない場合があることが分かった。このことから、「つまずき克服シート」を使用する際にも、そこに書かれている質問や文章、図などの意味が理解できないとシートが活用できないという問題があると考えられる。

4.4. 考察

「つまずき克服シート」が活用できて、立式する力が向上した生徒は、自力で解答する際の変化が見られた。実践4回目や5回目で、「解答欄A」に解答を行う際に自分で図や表、関係を簡略化した式をかくことができる生徒や、「解答欄B」に「解答欄A」とは別の方法で立式するなどの考えに幅が出た生徒が見られた。

その反面、「つまずき克服シート」の問いかけや図が、その生徒のイメージと合っていない場合には解決に結びつかないケースもある。あるいは、生徒Bのように「図」、「言葉」、「表」の内、「図」は活用できなくても「言葉」を活用して正解できたケースもあった。

上記以外にも、「つまずき克服シート」を使用し、正解できた生徒でも5回のうち何度か立式に結び付かない場合もある。例えば、実践3回目や5回目は「解答欄A」や「解答欄B」に記述があるが、4回目には記述されていない、間違っているといった場合である。その原因として、図1-1-1で示したような文章問題解決過程の中でつまずきがあると考えられる。

5. 成果と課題

5.1. 成果

5.1.1. つまずき克服シートの活用

実践を5回通して「つまずき克服シート」を活用することで自身の力のみでは、問題文から立式して解答を行うことができなかつた生徒が立式できるようになった割合が一定数あった。一方、「つまずき克服シート」を使用前の段階の「解答欄A」に立式できなかつた生徒の中で、「つまずき克服シート」を使用しなかつた生徒は立式ができるようにはならなかつた。

3回目と4回目の実践では、問題文が複雑になることからこれまでと同様に自分の力のみで解答した生徒が立式を間違えることが増加した。その他に、立式をすること自体ができなくなつた生徒などが、「つまずき克服シート」を使うことで問題の内容と自身の思考の過程を客観的に見ることができ、数量の関係に気付いて立式できるようになっている。

難易度が低い問題は解けていたが難易度が高くなることによって解くことができなくなつた生徒、またどの問題にも積極的に思考しようとするが、手がかりが

つかめない生徒が「つまずき克服シート」を使用することで立式できたのではないかと考えられる。

5.1.2. 生徒に応じた支援

「つまずき克服シート」を使用する中で「図」の部分では正しく記入することはできていないが、「言葉」の部分で正しく記入することができ、立式することができるようになった生徒が存在した。また、授業ごとの振り返りでは、「図では分からなかつたけど言葉で理解できた」など、複数の種類があることで立式することができるといった肯定的な記述がみられた。

以上のことから、「図」、「言葉」、「表」といった複数の支援を行うことで、生徒が自身で思考しやすい内容を選択することができる。そのため、より多くの生徒に対して支援ができたのではないかと考える。

5.1.3. 自力解決への支援

「つまずき克服シート」の使用を重ねることで、「つまずき克服シート」を使用しなくても立式できるようになる生徒が見られた。文章問題の問題解決の場面において、問題文から直接立式を試みる生徒などが多かつた。しかし、「つまずき克服シート」を用いて問題文に書かれている内容の数量などの関係性について整理する活動を行うことで、問題文から直接立式していた生徒は数量の関係に着目し、思考する習慣が身についたのではないかと考えることができる。そのため、解答欄には図や表をかくことによる思考の跡が見られるようになったのではないかと推測できる。

5.2. 課題

5.2.1. 問題文を読み取りが困難な生徒への支援

上述のように、「つまずき克服シート」は図や表などの空欄を埋めることで問題文の内容と数量の関係について整理することができる。それにより、立式を行うことが可能になるが、「つまずき克服シート」の空欄を埋めることができない場合もある。実践5回を通して、立式することができない生徒もいたが、そのほとんどは問題文を理解し、「つまずき克服シート」の内容を正しく記述することができなかつた生徒である。

本研究での「つまずき克服シート」は、問題文の内容を表すための枠組を与えるものである。問題文から数量の関係を見出すことを生徒の能力に依存している部分もあるため、このような生徒が見られたと考えられる。したがって、本研究の「つまずき克服シート」は問題文を読み取ることが困難な生徒に対しての支援を行うことができないことがわかつた。また、自身の思考過程を図や表などで表し、重要部分を要約してまとめたものを客観的に見ることができるとはあつたが、客観的に見るための視点が不明確であつた。

5.2.2. 思考時間の十分な確保

「つまずき克服シート」を使用することは、通常の授業で問題解決を行う場合と異なり、生徒自身の記述する内容が増加する。2種類の解答欄がある上に「つまずき克服シート」の空欄等も記入しなければならない。そのため、記述することが面倒に思う生徒が現れることが懸念される。実践回の中でも数名、記述する量に抵抗を感じていると思われる生徒がいた。

また、記述する内容が増加するという点に関係して、生徒が「つまずき克服シート」を活用する時間と、客観的に捉え理解する時間が必要になる。そのため、個人思考の時間は十分に確保する必要がある。

おわりに

本研究では、「つまずき克服シート」を用いて文章問題解決での立式を支援することを目的として実践を行った。「つまずき克服シート」を用いて問題文の内容を自身で整理することを通して、立式する力が身についた生徒は自ら情報を整理したり、別の方法で思考したりするなど変化が見られた。その一方で、思考時間の確保という大きな課題があるが、「つまずき克服シート」を活用することは立式への支援となることが有効的であることがいえる。

今後「つまずき克服シート」をより活用していくには、さらに深い教材研究と問題解決過程の細分化を行った上で授業設計が重要だと考える。深く教材研究を行うことで、どのようなアプローチが理解を促進させるのかといった方法を考えることができる。そして、目の前の生徒に対して、最適な方法を選択することが可能となると考えられる。また、問題解決過程を細分化することで、生徒がつまずいたのはどの段階なのか理解できる。これにより、そのつまずきに対応した指導を適切に行うことができる。これらのことを

踏まえて授業設計を考え、より生徒が自身で数学的な見方・考え方を働かせ、思考できる時間を確保する必要があると考えられる。

参考文献・引用文献

- ・ 文部科学省 (2017)、「中学校学習指導要領解説数学編」
- ・ 文部科学省 (2008)、「中学校学習指導要領解説数学編」
- ・ 文部科学省 (2019)「OECD 生徒の学習到達度調査 2018 年調査 (PISA2018) のポイント」
- ・ 石川高輝 立花正男 (2019)「学習意欲が低い生徒も学びに向かえる授業の構成—中学生における数学嫌いの要因を基に一」、岩手大学大学院教育学研究科研究年報 第3巻 pp.125-135
- ・ 北堀榛花 澁谷久 辻宏子 (2019)「小数の乗法・除法の文章題解決における児童のつまずきに関する一考察」日本科学教育学会研究報告 Vol.34 No.3 pp17-22
- ・ 小池嘉志 (2018)「算数・数学の解法理解と精緻化に関する考察」『日本科学教育学会研究会研究報告』 pp41-46
- ・ 榎根浩 (2005)「中学数学への接続を視点とした算数授業改善に関する研究」『上越数学教育研究』 pp.153-162
- ・ 榎本哲士 (2012)「中学校数学科における文字式に関する教科内容の分析—概念定義と概念イメージを視点として—」『学校教育学研究紀要 第5号』 pp.59-73
- ・ 松尾吉腸 野島淳司 (2010)「グループ活動の実践とその意義についての一考察—2次関数の活用の授業を通して—」『東京学芸大学附属小金井中学校『研究紀要』第46号』 pp.83-92
- ・ 長谷川順一 池田栄子 (2010)「中学校数学科における説明記述力の伸張を図る練習問題の開発研究」『香川大学教育実践総合研究 21:75-86』
- ・ 小池嘉志 (2016)「有意味学習の視点からみた算数・数学の問題解決型授業についての考察」『日本科学教育学会研究会研究報告』 pp19-24