

算数科における文章題の構造を捉えるための指導法

－＜問題文→図化→式化→言語化→問題文＞の思考サイクルの構築－

川端 集
授業力高度化コース

はじめに

本研究のきっかけとなったのは、勤務校の第 6 学年において実施された平成 30 年度の全国学力学習状況調査の結果分析である。児童がどのような問題の解答に課題を持っているのかを把握するために分析を行った結果、B 問題の解答に課題が見られた。特に文章読解に困難を抱えている。しかし、B 問題のような複雑な文章題での読解ではなく、もっと基礎的な文章題での読解は十分にできていたのだろうか。

勤務校では、各単元の基礎知識の到達度を測るために、各学年で単元別評価テストを実施している。次々頁の表 2 に、本研究の調査対象学年である第 3 学年から第 6 学年までの単元別評価テストの結果（左）と、後述していく類似問題の結果（右）を示している。第 3 学年から第 6 学年の正答率（表 2）を見てみると、100%に近い設問もある。正答率だけを見ると、設問によっては内容を正しく理解していると言ってもいいだろう。しかしここで、本当に「正確に文章を捉えて解いているのか」という疑問を抱くことになった。なぜならば、文章構造が複雑な問題になると正答率が低くなっていることがわかったからである。そこで、B 問題だけではなく、A 問題のような基礎・基本的な問題の構造を捉える際にもつまずきがあると考えた。そのつまずきの要因がどのようなものなのかを明らかにし、それに対する指導方法を明らかにすることが本研究の目的である。

この目的に沿って、2 つの方法で本研究を進めていくことにした。1 つ目は、単元別評価テストを参考にした類似問題の作成（次頁の資料 1,2）である。問題傾向や問題表記の違いが、文章を捉えることにどのように影響してくるのかを分析し、児童の学力の実態を探っていく。2 つ目は、指導法の検討である。現在使用している教科書に立ち返り、内容を分析して、どのような指導法を用いるべきなのかを考察していく。

1 単元別評価テストと類似問題から見取る児童の学力実態と課題

1.1 単元別評価テストの出題傾向からの脱却を図る類似問題の作成

本研究の単元別評価テストの調査は、2018 年 5 月から 9 月にかけて行ったものである。単元別評価テストの文章題の問題傾向の特徴は表 1（上）のとおりである。後述するように、単元別評価テストの各問題の正答率（表 2）が高いなか、第 3 学年の設問 6 は正答率が低い。問題内容は「せいじさんと弟で、12 このさくらんぼを同じ数ずつ分けます。先に、弟に 3 こあげました。弟には、あと何こあげればよいですか。」というように、立式に必要な数値を異形

で文章表現している問題である。さらに、テープ図や数直線が記載されている問題もある。それらの問題傾向や問題表記の違いが、文章の構造を捉えることにどのように影響してくるのかを検証することにした。そのために、検証方法として、単元別評価テストの文章題を参考にして、文章内容をさまざまなパターン（表 1（下））に変えた類似問題を作成した。作成した第 3・4 学年の類似問題を例として資料 1・2 に示す。どのパターンの類似問題かが一目でわかるように、表 1 類似問題パターン（下）の a～f を各設問に記入している。

表 1 単元別評価テストの問題傾向（上）
類似問題パターン（下）

A. 文中の数値が立式に必要な数値のみしか表記されておらず、必要最低限の文章量であること B. 文中の数値が高い確率で立式の順番で表記されていること C. その単元の学習内容のみの出題であること	a. 立式に必要な数値以外の数を表記 b. 文中の数値を立式の順番にならないように配置 c. その単元の学習ではない問題の導入 d. 立式に必要な数値を異形で表記 e. 思考の道具としての数直線の有無（第 4 学年） f. 逆思考問題
--	---

第 3 学年 類似問題

- c. 1 れいぞうこの中に、1 パック 12 こ入りのイチゴが 1 パックあります。れいぞうこの中には、イチゴのほかにも、りんごが 2 つのお皿にそれぞれ 8 こずつのって、おいてあります。
- ① いちごを 4 人で同じ数ずつ分けると、1 人分は何こになりますか。
- ② りんごを 1 人に 4 こずつ分けると、何人に分けられますか。
- a. 2 12 cm のリボンを、6 人で同じ長さずつ切り分けます。6 人のうち、大人が 4 人で、子どもが 2 人です。1 人分の長さは何 cm になりますか。
- a. b. 3 18 dL のジュースを、高さが 9 cm のコップに 2 dL ずつ分けます。コップは何こいりますか。
- a. c. 4 たかしさんは 24 さい、弟は 3 さいです。テーブルの上に、さくらんぼが 12 こおいてあったので、たかしさんは 4 こ、弟は 6 こ食べました。さくらんぼは、2 人でいくつ食べましたか。

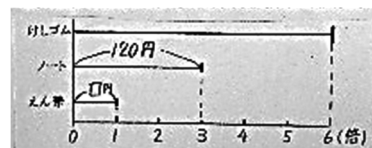
資料 1 第 3 学年「新しい計算を考えよう
〔わり算〕」

第 4 学年 1 組 類似問題

- a. d. 1 この重さが 2 g のあめが、42 こあります。このあめを、たけしさん、お父さん、お母さんで、同じ数ずつ分けます。1 人分は何こになりますか。
- a. f. 2 たて 32 cm、横 40 cm の大きさの箱に、8 こずつゼリーを入れると、ちょうど 16 箱できて、4 こあまりました。ゼリーは全部で何こありますか。
- a. b. 3 6 cm で 120 円の青のリボンが 54 cm と、3 cm で 90 円の緑リボンが 9 cm あります。青のリボンの長さは、緑のリボンの長さの何倍ですか。
- a. e. 4 消しゴムのねだんは、えん筆のねだんの 6 倍、ノートのねだんの 2 倍です。また、ノートのねだんは、えん筆のねだんの 3 倍で、120 円です。えん筆のねだんは、いくらですか。

第 4 学年 2 組 類似問題

- a. 1 この重さが 2 g のあめが、42 こあります。このあめを 3 人で同じ数ずつ分けます。1 人分は何こになりますか。
- f. 2 ゼリーを 8 こずつ箱に入れると、ちょうど 16 箱できて 4 こあまりました。ゼリーは全部で何こにありますか。
- a. 3 青のリボンが 54 cm、緑のリボンが 9 cm あります。青のリボンの長さは、緑のリボンの長さの何倍ですか。青のリボンは 6 cm で 120 円、緑のリボンは 3 cm で 90 円です。
- a. e. 4 消しゴムのねだんは、えん筆のねだんの 6 倍、ノートのねだんの 2 倍です。また、ノートのねだんは、えん筆のねだんの 3 倍で、120 円です。えん筆のねだんは、いくらですか。



資料 2 第 4 学年「わり算のしかたを考えよう」1 組（左）2 組（右）

例として、第 3 学年の 1 の問題を取り上げて説明すると、単元別評価テストの問題文は「いちごが 12 こあります。① 4 人で同じ数ずつ分けると、1 人分は何こになりますか。② 1 人に 4 こずつ分けると、何人に分けられますか。」という問題内容になっている。そこに、表 1 に記載している「c. その単元の学習内容ではない問題の導入」の加筆を行い、資料 1 に示している類似問題を作成している。

1.2 類似問題の正答率が下がった要因は何か

表2 第3学年から第6学年までの単元別評価テストと類似問題の正答率の比較

第3学年 「新しい計算を考えよう〔わり算〕」					
評価テスト /27人			類似問題 /27人		
問	正答数	正答率	問	正答数	正答率
3①	26	96%	1①	21	78%
3②	19	70%	1②	3	11%
4	27	100%	2	25	93%
5	25	93%	3	17	63%
6	3	11%	4	13	48%

第4学年 「わり算のしかたを考えよう」											
1組						2組					
評価テスト /18人			類似問題 /16人			評価テスト /18人			類似問題 /18人		
問	正答数	正答率	問	正答数	正答率	問	正答数	正答率	問	正答数	正答率
4	17	94%	1	8	50%	4	18	100%	1	17	94%
5	18	100%	2	6	38%	5	18	100%	2	12	67%
6	16	89%	3	11	69%	6	17	94%	3	14	78%
7	17	94%	4	12	75%	7	12	67%	4	15	83%

第5学年 「小数のしかたを考えよう」						第6学年 「分数のしかたを考えよう」					
評価テスト /35人			類似問題 /34人			評価テスト /27人			類似問題 /27人		
問	正答数	正答率	問	正答数	正答率	問	正答数	正答率	問	正答数	正答率
5	35	100%	1	21	62%	4	27	100%	1	14	52%
6	35	100%	2	24	71%	5	27	100%	2	11	41%
7	32	91%	3	14	41%	6	27	100%	3	19	70%
8	34	97%	4	18	53%	7	23	85%			

単元別評価テストと類似問題の正答率を比較すると、多くの設問において、類似問題の正答率が低下した。児童の回答を分析した結果、次の3点が要因として考えられる。

1点目は、「言葉の意味の理解ができていないこと」である。第3学年の類似問題①②では、「 $8 \div 4 = 2$ A.2人」と回答している誤答が最も多かった。りんごの数を8個と考えている誤答をした人数は11人であった。この誤答から考えられることとして、「りんごが2つのお皿にそれぞれ8こずつのって・・・」の文章の「それぞれ」の言葉の意味が理解できていないと考えられる。

2点目は「文と文との関係につながりが見出せないこと」である。第3学年の類似問題③を例に挙げて説明する。言葉の意味に理解できないところはないであろうと考えられる。しかし、正答率は30%も低下した。「 $18 \div 9 = 2$ A.2こ」と回答している誤答が多かった。西林克彦(2005)は、「文章や文において、その部分間に関連がつかないと、『わからない』という状態を生じま

す」と述べている。類似問題の問題文は、単元別評価テストの問題文と比べ、「高さが 9 cm のコップ」という言葉が加わっているだけである。西林の指摘をもとに考えると、「高さが 9cm のコップ」の言葉が入ったことで、問題文「18dL のジュースを、高さが 9 cm のコップに 2dL ずつ分けます」と「コップは何個ありますか」の問われていることとの関連が見えなくなったためと推測できる。さらに、西林は「『続きぐあい』を考えていくには、それらの『もの』が続くための、『背景・情景』が必要です」とも述べている。つまり、数値を含む文と文の関係につながりが見出せず、問題文の前後の文脈が見えないがために、問題場面を捉えられず解法に至らなかったと考えられる。

3 点目は、「問題で問われていることを全体の雰囲気から決めつけてしまい、概念理解や問題場面を捉えようとしないこと」である。例として、第 3 学年の類似問題 4 が挙げられる。前述した表 1 の「C.その単元の学習内容のみの出題であること」に起因している内容である。西林(2005)は「『全体の雰囲気』が『部分の記述』から、『全体の雰囲気』に都合の良い意味を引き出してしまうのです」と述べている。実際に 3 分の 1 もの児童がわり算の立式にしていた。単元別評価テストでは、その単元の学習内容のみの出題であるため、わり算になると思い込んでしまっている。そのため、問題場面を捉えようとせず答えを導き出してしまうのである。つまり、全体の雰囲気による思い込みが、概念理解や問題場面を捉えることに影響を及ぼしている。

以上をまとめると、文章題の構造理解には、言葉の意味理解が必要である。そして、数値を含む文脈の意味理解も必要になる。さらに、全体の雰囲気から解法を決めつけず、概念理解や問題場面を捉えることもまた必要になると考えられる。

2 文章題の構造を捉えるための手立て

2.1 図を活用する効果と図に対する認識

上述した「言葉の意味の理解ができていないこと」については、算数科に限らず、日々の授業全体で培っていくものである。以下、文章題の構造を捉えるための手立ては、「文と文との関係につながりが見出せないこと」、「問題で問われていることを全体の雰囲気から決めつけてしまい、概念理解や問題場面を捉えようとしないこと」に、主に焦点を当てて述べていく。

1 つ目の手立てとして、図の活用が考えられる。ここでいう「図」とは、ブロック図やテープ図、ドット図、アレイ図、線分図、数直線図、他にも表、グラフなどがある。ここで実際に第 4 学年の 2 クラスで、図を活用することが文章題の構造理解の一助となるのか検証を行った。表 2 の第 4 学年「わり算のしかたを考えよう」の評価テスト問 7 の両クラスの正答率を比較してみると、1 組 94%、2 組 67%であった。学力的に見ると、1 組のほうが高いと言える。しかしながら、評価テスト問 7 の類似問題 4 において、問題文は同じにして、1 組は数直線を載せずに、2 組には数直線を載せて出題すると、表 2 の第 4 学年「わり算のしかたを考えよう」の類似問題 4 の正答率にあるように、1 組 75%、2 組 83%となり、図を載せている 2 組のクラスのほうが正答率は高くなった。それだけではない。解法としては遠回りではあるけ

れども、計算の過程を見ると着実に正答に辿り着いている答案があった（図 1 (a)）。さらに数直線内に「40」を 1 単位ごとに書き入れて、数直線を確認のために活用している答案も見られた（図 1 (b)）。これら 2 つの回答から、数直線は文章題の構造を捉えるための手立てとなることを意味している。数直線を載せていない答案の中にも、図を用いて解こうと試みたものがあった。しかし、どのように描けばよいかかわからずに、解法まで辿り着けていなかった（図 1 (c)）。

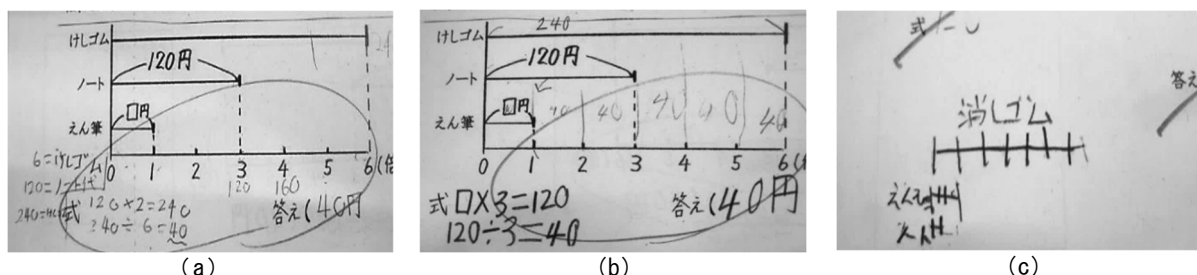


図 1 第 4 学年「わり算のしかたを考えよう」の類似問題 4 児童が描いた数直線図

これらのことから、数直線などの図を活用することは、文章題の構造を捉えるための手立てになる。しかし、数直線の描き方を理解していなければ活用することができないことがわかる。そこで第 6 学年において、図式化の理解度を測るために平成 30 年度全国学力学習状況調査の算数問題 A（抜粋編集）を行った。

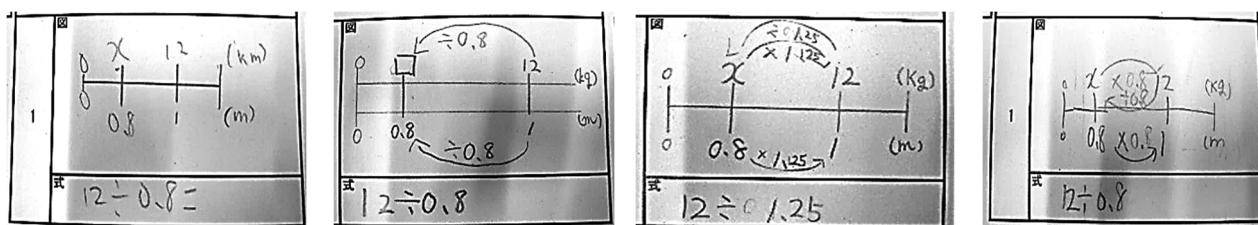
1 答えが $12 \div 0.8$ の式で求められる問題を、下の 1 から 5 までの中からすべて選んで、その番号を書きましょう。また、それぞれの問題を図（数直線など）と式に表しましょう。

- 1 1 m の重さが 12 kg の鉄パイプがあります。
この鉄パイプ 0.8m の重さは何 kg ですか。
- 2 長さが 12 m のひもを 1 本が 0.8m ずつになるように切っていきます。
0.8m のひもは何本できますか。
- 3 0.8L でかべを 12 m² ぬることができる白ペンキがあります。
この白ペンキ 1 L では、かべを何 m² ぬることができますか。
- 4 長さ 12 m の赤いリボンがあります。0.8m だけ友達に分けてあげました。
リボンは何 m 残っていますか。
- 5 青いロープの長さは 12 m です。黄色のロープの長さは、青いロープの長さの 0.8 倍です。
黄色のロープの長さは何 cm ですか。

（平成 30 年度全国学力学習状況調査算数 A より抜粋編集）

回答を分析した結果、図化において、既知数と未知数の配列がわからなかったり、既知数と未知数 X との配列ができていても、数と数との関係を見出すことができず、立式へとつなげることができていなかったりする回答がいくつもあった（図 2）。

このことから、図 3 のように、数と数との関係を表す矢印（→）や、 $\times \div$ の表記を正確に入れていくことの重要性が見えてくる。次に、児童の図への認識を確かめるため、第 6 学年の児童 28 人を対象にアンケートを行った。回答は「当てはまる」「どちらかといえば当てはまる」「どちらかといえば当てはまらない」「当てはまらない」の 4 段階で行った。



(a). 矢印 (→) や $\times$ $\div$ の表記なし
 (b). $1 \rightarrow 0.8$ は $\div 0.8$ ではない
 (c). $12 \div 1.25$ は求式と異なる
 (d). $0.8 \rightarrow 1$ は $\times 0.8$ ではない

図2 H30年度全国学力学習状況調査算数Aより抜粋編集 問題1数直線の誤答例

項目内容「算数の時間（授業や算数のテストのとき）に文章問題を解くときに、問題場面に合った図を描いて答えを求めることができる。」において、肯定的回答は25人であった。しかしながら、実際に全設問の問題内容に沿う解法図を描くことができていた児童は7人であった。つまり、多くの児童が問題内容に沿う正しい解法図を描くことができていないにも関わらず、「正しく描けている」と思い込んでしまっているのである。

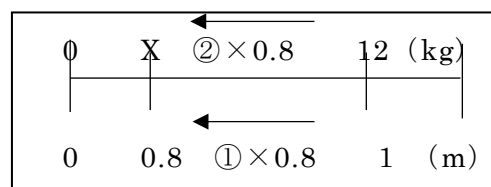


図3 矢印 (→) や $\times$ $\div$ を表記した数直線の描き方

図を正しく描けないこと、さらに図化ができているという誤認識は、問題内容を図へと抽象化する力、抽象的思考力が弱いことを示している。そこで、小学校教育において、図の描き方がどのように取り扱われているのかを学習指導要領や教科書を対象に調べていくことにした。

2.2 学習指導要領、教科書での図に関する取り扱いと指導法

小学校教育における図の取り扱いについて、平成29年告示の学習指導要領の内容を確認していく。第1学年の「2 内容」に、「(ア) ものの個数について、簡単な絵や図などに表したり、それらを読み取ったりすること。」と記されている。つまり、「図を描く」指導は、第1学年から内容項目に盛り込まれている。また、「[数学的活動]」の内容にも「エ 問題解決の過程や結果を、具体物や図などを用いて表現する活動」と記されている。さらに、第3学年「2 内容」の「A 数と計算」には、「(ア) 数量の関係に着目し、数量の関係を図や式を用いて簡潔に表したり、式と図を関連付けて式を読んだりすること。」と記されている。つまり、学年に応じた図を系統的・段階的に指導していかなければならない。

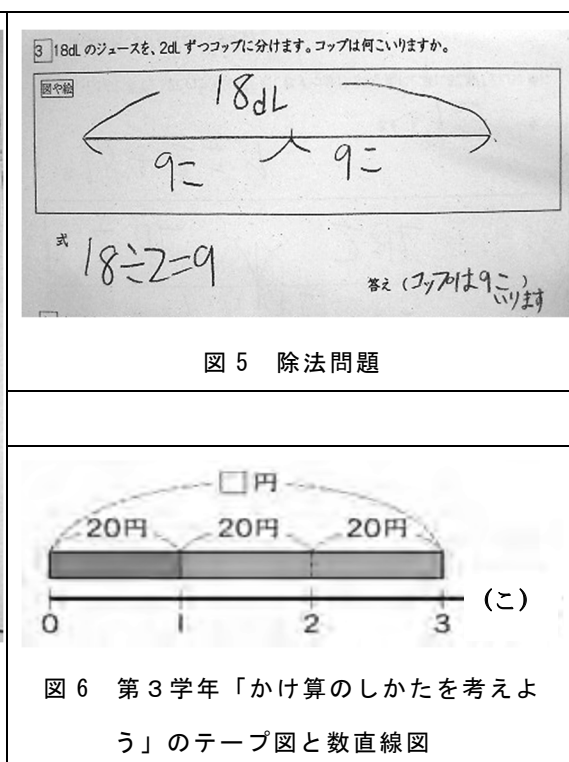
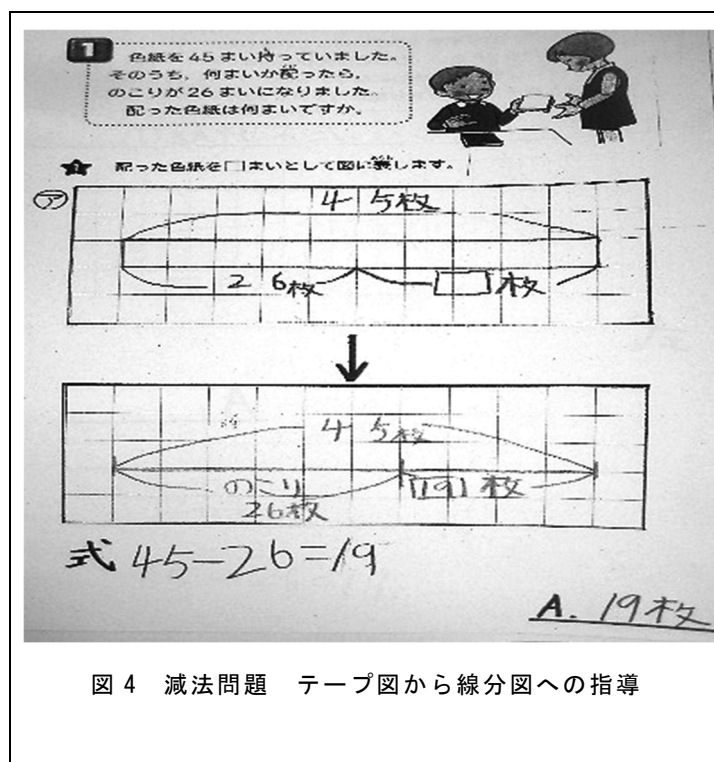
次に、教科用図書（以下 教科書）である。勤務校で採用されている東京書籍の教科書について、学年ごとに図をどのように取り扱っているのかを比較検討していく。次頁の表3は東京書籍の教科書が学年別で取り扱っている「演算決定に関わる図の取り扱いと系統表」の一部抜粋である。加減法では、操作活動→ドットを用いたテープ図→テープ図→線分図、倍・乗除法では、テープ図→テープ図と数直線→数直線と系統的に取り扱っていることがわかる。さらに、第1学年だけを詳しく見ると、「操作」→「絵図への表現」→「図の読み取り」→「図を

描く」の流れになっている。学習を系統的に位置づけて、ていねいに取り扱っていることもわかる。この系統的・段階的指導により、図は「問題場面を表現するもの」「思考や説明の道具」「演算決定の根拠」になることを理解できるようにしている。第2学年以降で学習するテープ図なども同じことが言える。第1学年から第6学年までに問題場面を図に表現することを、系統的、かつ段階的に学習することによって、着実に身に付いていくものとなる。さらに、加減法、乗除法、それぞれで図の取り扱いが違うことにも留意しなければならない。例えば、加減法では、使用単位は1単位のみなので、1単位分の図で表すことができる。しかし、乗除法では、2単位必要となる問題が出てくるため、2単位分の図が必要になってくることも押さえておかなければならない。

表3 東京書籍の算数教科書の演算決定に関わる図の取り扱いと系統表

	加減法	倍・乗除法（図は倍の学習場面を参照）
1年	ブロック図	
2年	テープ図	テープ図
3年	テープ図	テープ図
4年	線分図	テープ図と数直線
5年		テープ図と2本の数直線
6年		2本の数直線

ここで、図への理解度を図るために第3学年で問題を実施した（図4・5）。両図とも児童Aの回答である。減法問題では、単位は「枚数」だけの1単位のみなので、テープ図、もしくは線分図で表す場合、1つのテープ図・線分図で表すことができる。しかし除法問題では、単位は「dL」と「個」が必要になる。この問題を図で表現するためには、1つのテープ図、もしくは線分図では足りない。そのため、文章題の構造を正確に捉えることは難しくなる。図に表す場合は、加減法・乗除法を区別して指導することが大切である。



第3学年の「かけ算のしかたを考えよう」の単元になると、「数直線」学習後のため、テープ図と数直線の組み合わせた図が記載されている（図6）。ここまで、2単位を必要とする図の活用機会それほどない児童たちにとって、2量を対比し、一方の量を1とみて、他方の量がそのいくつ分であるかを図化していくということは、容易には捉えにくい内容である。また、教科書にもテープ図と数直線を組み合わせた描き方の指導はない。しかし、2単位を必要とする図への表現方法は、今後第5学年での「割合」や第5・6学年の小数・分数の乗除法などの数と数との関係が、より複雑となっていった時の演算決定の際に思考の道具として有効な手段となる。さらに、数直線の描き方を学習する上での素地となるものである。そのため、第3学年の段階で、テープ図と数直線を組み合わせた図の描き方をていねいに指導して押さえておく必要がある。そこで、第4学年教科書に記載している数直線の描き方である図9(右)を参考にして、第3学年でのテープ図と数直線の描き方を図7(左)のように構想した。

①問題文を読み、既知数と未知数の把握
既知数を丸(○)で囲み、求められていること、もしくは未知数に波線(～)を引く。
※図化後、問題文に立ち戻るときに視覚的にわかりやすくするため

②問題文から1(単位)あたりの数、いくつ分、求められているものの3点を表記
※対応関係に着目させるため

③数直線とテープ図に表す。
「1」にあたる量を数直線(下段)、1あたりの数と対になる数をテープ図(上段)に表す。
※ノートのマス目を活用する。
※単位も数と同じ大きさに書く。

④数値の書き込み
※必ず単位も書く。

⑤1あたり量の「1」を○で囲む。
※第5・6学年の学習において、この「1あたり量」が基準となるため、段階的系統的に意識していくためのもの。

数直線の図を使って考えてみよう

56ページ2の問題の場面です。

1こで3.6L入るバケツがあります。
このバケツ7こでは、水は全部で何L入りますか。

1こで3.6L入る。
7こで何L入るかを求める。

●上のかけ算の問題を、数直線の図に表してみよう。

1

左はしにめもりと0を書き、
2本の平行な直線をひく。
下の直線の右はしに(こ)を書く。
上の直線の右はしに(L)を書く。

2

「1こ3.6L」なので、下の直線に
「1つ分(1こ)を表すめもりと1」を書く。
上の直線にめもりと3.6を書く。

3

わからない数なので□で表す。
「7こで□L」として、下の直線に
いくつ分(7こ)を表すめもりと7を書く。
上の直線にめもりと□を書く。

「1こが3.6で、その7こ分だから、 3.6×7 の式で求められる。数直線の図をかくと、どんな式かわかるね。」

図7 テープ図と数直線の描き方(左)と東京書籍教科書に記載している数直線の描き方(右)

下線部分は、図7(右)の数直線の描き方には記載していないけれども、本研究を進めてきたうえで、文章題の構造を捉えるために必要な作業であると考え、変更、もしくは付け足した項目である。①丸(○)で囲んだり、波線(～)を引いたりする作業は、既知数と未知数の把握になる。また、数に意識させることで、図式化した際に問題に立ち戻るときに視覚的支援となる。②は図化するために必要な文と文との関係や、数と数の対応関係に着目するための支援となる。「1あたり量」「いくつ分」は、第2学年乗法の単元の際に学習している。その学習での言葉を用いることで、解釈しやすいと考えた。学年が上がっていけば、段階的に言語表現も変えていってもよい。⑤1あたり量を示すことは、第5学年の割合や小数、第6学年の分数などにおいても、非常に重要なポイントとなってくる。「1」が基準となり、数量関係を確かめていくことになる。そのため、系統性を考慮して、中学年のうちから1あたり量の「1」に意識付けを行っていく。

【問題】 1こ20円のあめを3個買います。代金はいくらになりますか。

① ① ①

② {

- ・ 1こあたり → 20円
- ・ いくつ分 → 3個
- ・ あめ3個のときの代金 → □円

図8 テープ図と数直線の描き方を基にした完成図

2.3 「単位を入れた式」による「問題文に立ち戻る」効果

2つ目は、「式に単位を組み込み問題文に立ち戻る」ことである。小学校学習指導要領の算数科第3学年「2 内容」の「A 数と計算」にも、「(ア) 数量の關係に着目し、数量の關係を図や式を用いて簡潔に表したり、式と図を関連付けて式を読んだりすること。」と明記されている。

「問題文を読む」→「立式」の問題点は、立式をした時点で計算を解くことへと思考が進んでしまうことにある。立式をした時点で計算式に変換してしまっているため、問題内容に立ち戻ることなく答えに至ると考えられる。単元学習の場合、解法がある程度予測できてしまう。それでは、その単元内容を理解しないまま答えを導き出すことにもつながる。とくに、短文の文章題では内容を正確に把握せずに立式し、文章に書かれているまま解答を導き出すことが容易にできてしまう（例1）。

（例1）24cmのリボンがあります。同じ長さのリボンになるように、8本に切り分けます。1本の長さは何cmになりますか。
式 $24 \div 8 = 3$ A.3cm

結果として、立式・答えは正答しているけれども、単元内容を理解していない状態、文章内容を理解していない状態が起こりうるのである。その状態を改善するために、「問題文を読む」→（「図化」→）「立式」→「問題文に立ち戻る」という一連の流れで指導していくことが大切であると考えられる。「文章に立ち戻る」効果は、問題文と図式の思考の往還を行うことで、わり算の概念理解や場面を捉えることにつながるものである。さらに、問題文と図式の往還を高める補助的役割として、「単位を入れた式」を書くことがより有効な手段になると考えている。

単位を組み込む

式 $24 \div 8 = 3$ A.3cm $\longrightarrow$ $24(\text{cm}) \div 8(\text{本}) = 3(\text{cm})$ A.3cm

式に着目した場合、 $24 \div 8 = 3$ の数式からは題意は全く見えてこない。しかし、この数式に単位を入れて表すことで、「24cmのものを8本ずつ分けると、1本のものの長さは3cmになる」という、ある程度の題意が見えてくる。それは、単位を入れることで題意が捉えやすくなることを意味している。また、「単位を入れた式」は、題意を捉え「問題に立ち戻る」効果があるだけでなく言語化につながる利点もある。「問題文に立ち戻る」という作業は、式に表したもの（抽象化したもの）を、問題文へと言語化する作業である。式→言語化→「問題文へ立ち戻る」思考を辿ることが概念理解、場面を捉えることにつながっていく。

このように、「単位を入れた式」は、言語化して題意を捉えやすくし、「問題文に立ち戻る」ための有効な手段となる。さらに「問題文に立ち戻る」ことは、文章と図式の思考の往還を行い、わり算の概念理解や問題場面を捉えることにつながるものとなる。

2.4 考察後の実践において

2.3 までの考察を踏まえると、図 9 のような数直線図になることが想定される。しかしここで、まとめたもの (①) から数直線に描くことができなかった児童もいた。その理由として 2 つのことが挙げられる。1 つ目は、まとめたもの (①) は、数と数の結び付きを横に並べて列挙しているけれども、数直線では、数と数の結び付きを縦に列挙している点である。2 つ目は、数直線であるため、数の大小を考慮して並べていかなければならない点である。つまり、児童は横に並べられた数と数の結び付きを、数直線で表す際に、わざわざ縦に並べ直す必要があり、さらに結び付いた数同士を、数の大小関係を考慮して前後に並べ直すことになる。この 2 つの手順を意識して描くことに、理解の難しい児童はつまづいてしまうと考えられた。そこで、まとめ方を工夫し、図 10 のように行った。こうすることで、結び付く数は縦でそろえるため、視覚的に捉えやすくなる。また、2 つの手順であったものが、数の大小関係を考慮して前後に並べ直すという 1 つの手順で済むため数直線へと移行しやすくなると考えられる。

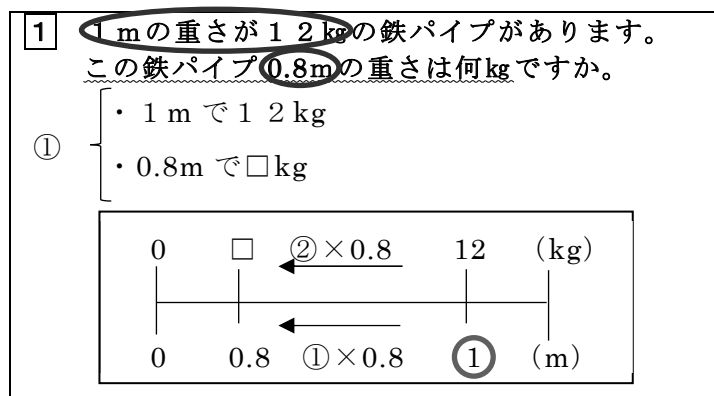


図 9 問題文から数直線を描くまでの例

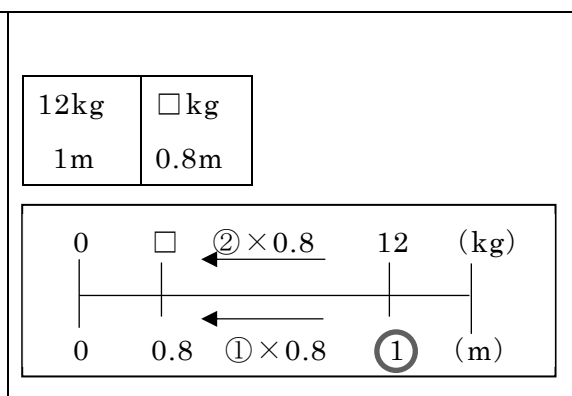


図 10 改善した問題文から数直線までの例

おわりに

本研究で単元別評価テストと類似問題を比較分析した結果、文章題の構造を捉えることのできない要因として、「言葉の意味の理解ができていないこと」「文と文との関係につながりが見出せないこと」「問題で問われていることを全体の雰囲気から決めつけてしまい、概念理解や問題場面を捉えようとしないこと」であることがわかった。

文章題の構造を捉えるための指導法として、1 つ目に文章題を図化することが考えられる。図化することで、文章の構造理解へとつながっていく。しかし、図化するためには、問題文を図へと変換する方法を正しく理解する必要がある。そこで大切なことが、1 単位量やいくつ分などの数値を明らかにしていくこと、図化するための表へのまとめ方や数直線の描き方といった基本的な作業手順を押さえていくことである。「2.4 本研究後の実践において」で示したように、数直線を描く前の数値の整理表を数直線とつなげて書くことで、数直線をよりスムーズに描くことができる可能性がある。その作業手順を含め、全学年を通じて系統的・段階的に取

り扱っていかねなければならない。2 つ目は、「単位を入れた式」により「問題文に立ち戻る」ことである。単位を入れることで題意が生まれ言語化へとつながる。さらに、問題文に立ち戻ることで、図、式、問題文に思考の往還が行われる。これにより、図 11 のように文章題の構造を捉える思考のサイクルを構築するため、偶発的正答を抑えることができるのではないだろうか。

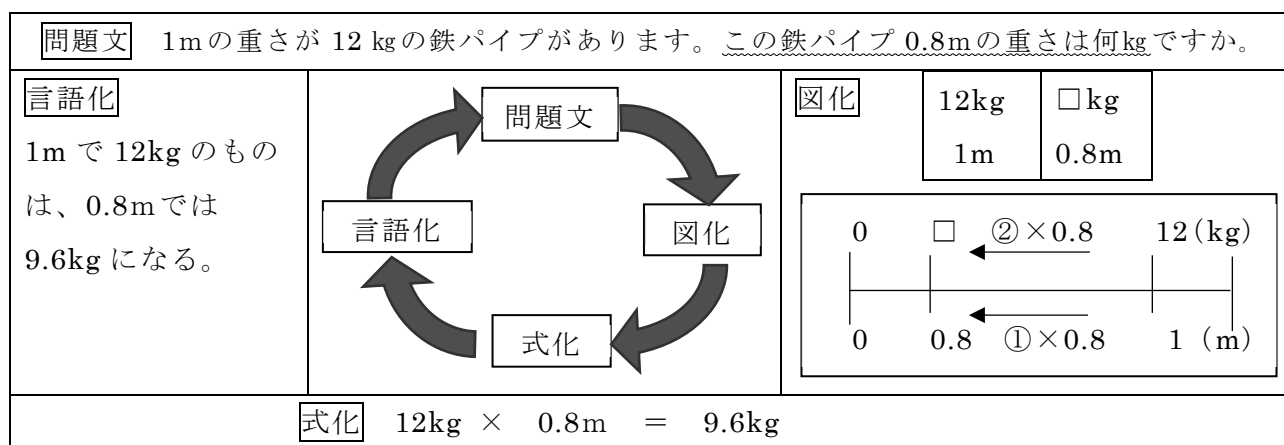


図 11 文章題の構造を捉える思考サイクル

しかし、こうしたサイクルを構築できるのは、図化することができる領域に限定されることになる。取り扱った図の範囲は、主に数直線へとつながる系統図である。そのため、学習指導要領内容項目の「A 数と計算」、「C 変化と関係」に限定され適用できるものと結論付けられる。今後の課題は、本研究の実践を取り入れた指導とデータ分析である。多くの児童は図の表し方がわかっていなかったり、立式・答えは正答しているけれども、単元内容を理解していない状態、文章内容を捉えていない状態であったりした。そこで、本研究で得られた指導法を実践することで、上述した類似問題や算数 A 抜粋編集問題のような図化する問題の構造を捉えることができているのかを検証していく必要がある。

引用文献・参考文献

- ・西林克彦（2005）『わかったつもりー読解力がつかない本当の原因ー』光文社新書
- ・東京書籍 HP「図解系統表」と「演算決定に関わる図の取り扱いと系統 <https://ten.tokyo-shoseki.co.jp/text/shou/subject/sansu/sansu-04.pdf>（2019.1.11 最終確認）
- ・東京書籍（2015）『新しい算数』指導編・研究編（第 1 学年～第 6 学年）
- ・文部科学省（2017）『小学校 学習指導要領（平成 29 年告示）』
- ・「基礎基本算数 A 第 3・5・6 学年」青葉出版、「基礎基本算数 A 第 4 学年」正進社

本論文は 2018 年 1 月に提出した修了論文「算数科における文章題の構造を捉えるための指導法ー抽象的思考に変換するための図式化に着目してー」を、その後の実践を踏まえて加筆・修正したものである。