

つまずきに寄り添った授業づくり

—小学校算数科の協働的な問題解決学習—

教育学研究科 教育実践創成専攻 教育実践開発コース 教師力育成分野 中込 裕子

1. はじめに

現在、社会の急速な変化に伴い、日本の教育現場では、学習者自身が主体的に学びに向かい、他者との対話を通じて深く思考していく「主体的・対話的で深い学び」を実現する授業づくりが求められている。文部科学省の学習指導要領や内閣府が推進する「society5.0の実現に向けた人材育成」とも深く関連しており、グローバル化や情報化が進展する中で、概念的知識の詰め込みではなく、自ら課題を見つけ、多角的に解決策を見据える力が、現代社会で生き抜くための基盤とされている。そのため、教育現場では「何を教えるか」から「どのように学ぶか」への転換が急務となっている。一方、学習をする中で児童たちが「つまずき」を経験する場面は少なくない。「つまずき」は学習意欲の低下や理解の遅れにつながる可能性がある。本研究では、「つまずき」に着目した授業の在り方を研究する。

2. 研究の背景

(1) 「つまずき」とは

永井・渡辺(1983)は、学習における「つまずき」を、単なる失敗ではなく、児童の学習意欲を高め、深い理解へと導く貴重なチャンスと位置づけている。同氏は、「つまずきに気づき、つまずきの原因を考え、これを問題とし、どう解決していけばよいかと学習をすすめていくことが、問題解決の学習を成立させその過程でより確かな知識・技能、数学的な見方・考え方、関心態度の育成がはかられる」と述べている。また、小松(1994)は、誤答を「単なる誤答」と「算数的な拮抗を促す意味のある誤答」に分類し、後者には誤った手続きや誤った概念が含まれていることを示した。小松は、「単なる誤答」は即座に解消されるべきである一方、「意味のある誤答」は、児童がその誤りの原因を深く考察する必要がある

ことを述べている。本研究では、これらの先行研究を踏まえ、「つまずき」を学習における重要なプロセス、すなわち児童の成長のチャンスと捉え、「答えは出たが、その過程や答えに誤りがあり、かつその誤りが意味のある誤りである」場合に注目していく。

(2) 「つまずきに寄り添う」とは

児童が学習で困っている時に、ただ単に答えを教えるだけではなく、その児童がどこでつまずいているのかを一緒に考え、その児童なりの考え方を尊重しながら、学びを手助けしていくことと考える。

(3) 協働的な問題解決学習

笠井(2022)は協働的な問題解決学習で重要なこととして、「分からない子供がいることを見逃さず、その子供を大切にすること」と述べている。さらに「教師だけが分からない子を大切にすることはなく、学級の子どもたち全員が大切にすること」とも述べている。問題解決は一人で行うのではなく、みんなで協力して取り組むことの必要性を示唆している。しかし、これまで参観してきた研究授業では、つまずいている子がいるにもかかわらず、正答のみを取り上げている場面も多く見られた。そこで本研究における「協働的な問題解決学習」とは、図1のような学習形態において、「みんなでつまずきに寄り添う学習」とする。

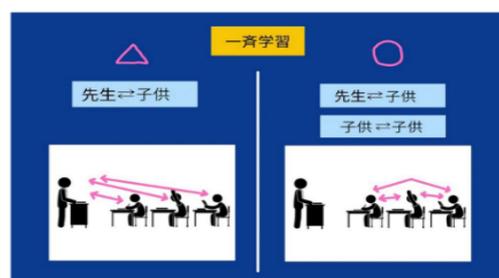


図1 樋口(2022)

3. 研究の目的

学習者の「つまずき」を、学びの過程における貴重なチャンスと捉え、クラス全体で共有し、協働的な問題解決に取り組むことで、どのような効果が得られるのか検証することを目的とする。

4. 研究の方法

(1)実習校での授業実践と参与観察

実習校：Y 県内の公立小学校

対象：3 年生 1 学級 児童 20 名

実習期間：2024 年 5 月～11 月（週 1 回）

①授業実践（2024 年 9 月中旬～10 月上旬）

②参与観察（2024 年 5 月～11 月）

(2)分析方法

①授業実践

- ・レディネステスト
- ・単元末ふりかえりテスト
- ・授業のプロトコルの記録
- ・全児童のノート記述の記録

②参与観察

- ・授業のプロトコルの記録
- ・全児童のノート記述の記録

5. 研究の内容

(1)授業実践

①単元について

第3 学年「重さをはかって表そう」全 9 時

ア. 単元設定の理由

1 学期の「長さ」「表とグラフ」の学習で、多くの児童が目盛りの読み取りでの誤答が目立っていた。そこで、「重さ」の学習も目盛りを読む活動があるため、本単元で授業を行うこととした。

イ. 指導計画

本単元は 9 時間扱いだが、第 5 時に焦点を当てて、授業の分析を行った。

表 1

1 時	重さを量る方法を考える
2 時	任意単位を使って比べる
3 時	重さの単位「グラム」を知る

4 時	重さとはかりの針の動き方の関係を知る。秤量 1kg のはかりの目盛りを読む。
5 時	秤量 2kg のはかりの目盛りを読む。重さを表す単位「キログラム」を知る。
6 時	正味・風袋・全体の重さの関係を知る。
7 時	重さの単位「トン」を知る。
8 時	既習の単位の関係を活用した単位換算に取り組む
9 時	まとめ

ウ. レディネステストについて

レディネステストの結果、多くの児童は重さの概念を理解していたが、一部の児童は目盛りの読み取りや重さの保存性につまずきがあることがわかった。

②第 5 時の概要と A 児の様相

第 5 時では、図 2 のめもりを読む活動を中心に行った。

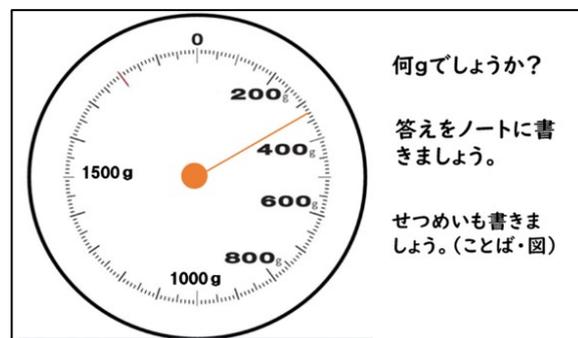


図 2 第 5 時で扱ったはかりの問題

ここでは、A 児を抽出して分析を行った。A 児を抽出した理由は、これまでの授業の様子とレディネステストの結果から、本時の課題においても、つまずくと予想したからである。なお、A 児の学習の様子をビデオに記録し分析を行った。

自力解決では、児童から以下のような考えが出た。

- ・ 215g（誤答 1 名）
- ・ 313g（誤答 2 名）
- ・ 265g（誤答 1 名）
- ・ 330g（正答 14 名）

比較検討では、複数の児童が誤答していた313gの考えから扱った。理由は、誤答児が多少の安心感を得られると考えたからである。

この問題で、A児は正答であった。

以下は、313gと誤答したB児と他の児童の比較検討でのやり取りの一部とA児の反応である。

		A児の反応
T1	B児（誤答児）さんどうぞ。B児さんが出してくれた答えは？	
B1	313g。300だから…	「えっ」とつぶやき、首をかしげる。
T2	300は超えてるんだ	
B2	あの、何て言うか…、ここが200だったら、あのだぶん2個ずつくらいしか増えないっていうか。2個ずつでいっぱいになって…	
T3	もしも、その線のところが200だったら、あまりにも少なすぎるんじゃないのと、考えたの？	
B3	だから、10ずつに…した	
T4	ここを10ずつ？	
B4	10ずつ。1めもりを10ずつ	
T5	1目盛りを10gって考えたの？そして、ここから311, 312, 313って考えたそうです。今、Bさんが言ってくれたことわかりました？Bさんは、1めもりを10って考えて、ここから311, 12, 13って考えたそうです。	「うんうん」
C1	増えている量が、10じゃなくて1gになっている。	はかりの図を描き300gを書き加える。

B児は、はかりに「300g」と表記がないにもかかわらず、300gの目盛りを正しく特定した。さらに1目盛りが10gであることを自力で発見した。しかしその後、他の目盛りを読み取る際に、300g, 310g, 320g, 330g…と1目盛りを10g単位ではなく、311g, 312g, 313g…と1g単位で数えてしまうというつまづきがあった。そのつまづきに対し、C1がつぶやき、誤答の原因に気づく発言をした。

A児は、B児の313gという発言に対し、「えっ」とつぶやき、首をかしげた。T5が誤答した児童の考えについて問いかけた際には「うんうん」とうなずき、C1がつぶやいた瞬間、ノートにはかりの図を描き始めた。(図3参照) 図3の丸枠内において、児童は300gから400gまでの目盛りの図を描き、その間に10本のめもりを書き加えている。そして「くわしくかきました」とも記している。1めもりが10gであることへの確信を得ることができ、大きく描き直したと考えられる。

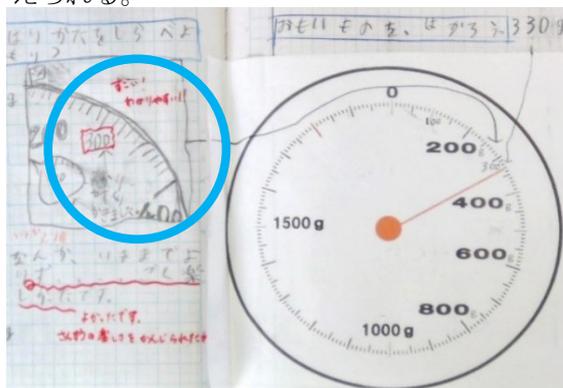


図3 A児のノート

③単元末ふりかえりテスト

設問は全10問。設問3と10について述べる。

○設問3：「図4の1めもりの大きさを決めた理由を、図や言葉を使って説明しましょう。」

(図4参照)

○設問10：おもさの学習をして、学んだことや大切だと思ったことを書きましょう。

ア. 設問3について

A児が1目盛りの大きさを決めた理由を、図を根拠に自分の言葉で説明することができている。(図5参照)

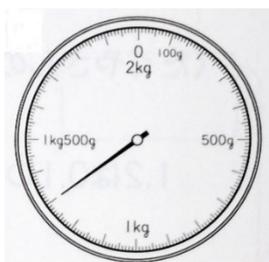


図4 設問3

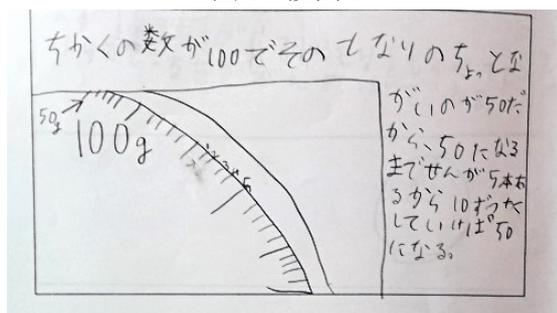


図5 A児の設問10の回答

イ. 設問10について

「めもりの読み方」について、多様な見方・考え方が記述されていた。

- ・1めもりが何かを考える。
- ・大きい数字をみたら分かりやすい。
- ・1めもりは近い数字のところから読む。
- ・はかりのめもりは、まっすぐにすれば線になってそれをつかえばかんたん。

(2)参与観察

次に、参与観察において児童のつまずきを生かした問題解決学習の場面について説明する。授業者は、日ごろから児童の対話を取り入れ、児童が主体的に学習する授業を実施していた。授業観察をしていく中で、授業者が児童の困難や誤答を起点にし、クラス全体への深い学びに繋がるような授業展開をしている様子が観察された。その時の児童のやりとりと教師の発話について分析を行った。

- ① 10月22日「1000より大きい数をしらべよう」の授業における25の10倍を求める学習で、D児が「70」と誤答した場面

T1	(答えが) <u>合っているほどちでもいい。考え方がわかればいいんだよ。</u>
D1	お金で考えると、10円を2枚、1円

	を5枚だから、それで足して7。(お金の個数を数える)で10円の0を足して70。(誤答)
T2	これ、 <u>全部足して7ということ？この0はどこから出てきたの？</u>
D2	10の…
T3	(他の児童に向かって) <u>D児さんのやりたいことわかる？</u> (数人がうなずいたり首をかしげたりしている)
C1	D児ちゃんは、10円の0を1つつけたんだよ。でも、そうすると、もう一つの10円の0がつかないのはおかしい。
C2	1円玉と10円玉は位が違うのに、どうして一緒に足しちゃったのかなって思う。
C3	一の位を足して、十の位のお金の数を足したんだと思う。
C4	D児ちゃんはたぶん、10倍って言葉が頭の中であって、ぐちゃぐちゃになっちゃったんだよ。
T4	<u>そっかあ、ありがとう。</u>
T5	<u>一の位は一の位で足す。十の位は十の位で足さなきゃいけないってことなんだね。</u>
D3	(誤答児がうなずく)
T6	<u>D児さん、わかった？</u> (D児がうなずく) <u>D児さんがなるほどって。</u>

誤答したD児は、お金の枚数を数えるという具体的なイメージで問題に取り組んでいたものの、位取りの概念を十分に理解していなかったため、10倍するという操作で混乱が生じた。この状況に対し、C1児とC2児は、既習に基づいて「なぜそう考えたのか」と疑問を投げかけ、C3児は、誤答の原因が位取りにある可能性を指摘した。特に、C4児は、誤答したD児の思考過程を具体的に想像し、「10倍」という言葉が混乱を招いた原因であると分析した。

次に教師の発話についてである。授業者の発話は、次のように分類する。

下線…安心感を促す 太線…対話を促す
波線…学習内容に関すること

授業者は、D児の誤答を取り上げる際に、T1のように発している。この言葉で、児童たちはつまずきへの否定的な考え方がなくなり、誤答児の気持ちを考えたり、様々な角度から解決に向けて考えたりすることができたと思われる。実際に、D児のつまずきに対して、他の児童が積極的に意見交換を行い、互いの考えを尊重する様子が見られた。

- ① 11月19日「わり算や分数を考えよう」の授業における $69 \div 3$ の商をA児が「20あまり9」と誤答した場面

T1	<u>A児さんのやろうとしたことを考えてみましょう。</u>
C1	たぶん、わかった。
C2	$60 \div 3$ の式では、60の0を消して計算して、9を一回置いておいて、60と3だけで計算した。
T2	<u>いいじゃん。すごいじゃん。</u>
C3	それで、69の9は、Aさんは「あまり」じゃないかって考えたんじゃないかな。
T3	<u>ありがとう。すごいじゃん。C3さん、人の考えがわかるってすごいよ。</u> A児さんは、昨日学習したことを使ってみただって。
C4	ぼくは、答えが23だと思っていて、9は3が3つで分けられるので、9があまりになることはないと思います。 (A児はうなづく)
C5	そもそもわり算は、あの～わる数よりあまりが多くなるのはおかしいっていうか、C4さんと同じで、私も答えは23って思っていて…わり算の計算でやったらあまりが9にはならないなって思っ
T4	<u>C5さん、ありがとう。今回、昨日の勉強を使うと、A児さんがやったように、こうなるんだよね。</u> (矢印をひいて

	前時の復習とA児の式をつなげる)前にやったわり算を思い出すと、9はまだわれ…
C6	わりきれる
T5	<u>C5さんが言ってくれた、これ大事だったね。A児さんもありがとう。わり算の復習もできました。9までわらないといけないんだね。われるところまで。A児さん、OK?</u> (ここで、A児はOKサインを出す)

$69 \div 3$ の計算問題において、A児は、被除数を60と9に分ける方法を試みた。 $60 \div 3$ の計算は正しく行えたものの、残りの9をどう扱うべきかという点で誤り、商を20あまり9と答えた。この様子をクラスで共有し、他の児童がA児の解法を分析した。C2児とC3児は、A児が9を余りとして扱ってしまった原因について、説明した。特に、C4児、C5児は、位取りの概念に基づいてつまずきの原因を指摘している。C4児の発言の際、A児はうなづく。A児はここで自身の誤りに気づいたと考えられる。授業後のA児のノート記述(図6)には、丸枠内のように「位ごとに分けて計算すればできる」と計算のポイントが書き加えられている。授業者は、T1やT3、T5の発言を通して、児童の対話を促し、より活発な学び合いへと導いた。

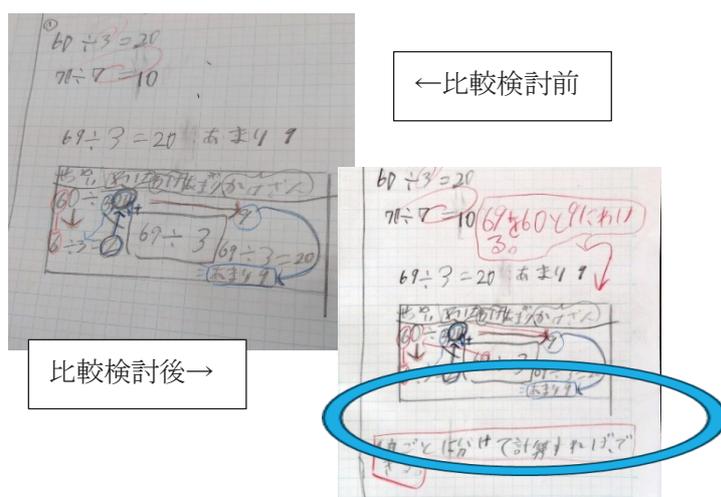


図6 A児のノートの変容

6. 考察

(1) 授業者の特徴

① 筆者の特徴

第4時と第5時を「S-T分析」を用いて分析を行った。「S-T分析」とは、授業中の児童(S)の行動(言語活動, 非言語活動)と教師(T)の行動(言語活動, 非言語活動)の2つに分類し、授業中の教師と児童の行動がどのような関係になっているかをグラフ化して表したものである。比較してみると、第4時では、筆者が教えすぎてしまうという反省点が浮き彫りになった。

第4時では、はかりの仕組みについて話し合った後、目盛りの読み方について学習した。その際、視覚的な教材を用いたり、スモールステップで丁寧に教えようとしたりするあまり、授業者が主体となりすぎていた。特に、目盛りの読み方の重要なポイントを授業者が先に教えてしまったことは、子どもたちが自ら気づく機会や主体的な学びを阻害してしまったと考えられる。全体を振り返ると、子どもたちの対話の時間よりも、授業者の解説や指示が圧倒的に多く、(図7参照)子どもたちがじっくりと考え試行錯誤する時間が十分に確保できていなかったと感じる。



図7 第4時のS-T分析結果

第5時では、つまずきに着目し、児童の対話を通して、その原因を突き止め、正解へと導くことができた。図8(赤枠)を見ると、児童が考えを交流する時間が、前時よりも大幅に増えている。しかし、その内容を詳しく分析すると、授業者の発話には改善の余地が見られる。詳しくは③で述べるが、筆者は児童の発言の途中で遮ってしまったり解説したりする場面があった。これが、図9(青枠)の「教師の解説等」のグラフ

が大きく伸びている原因と考えられる。

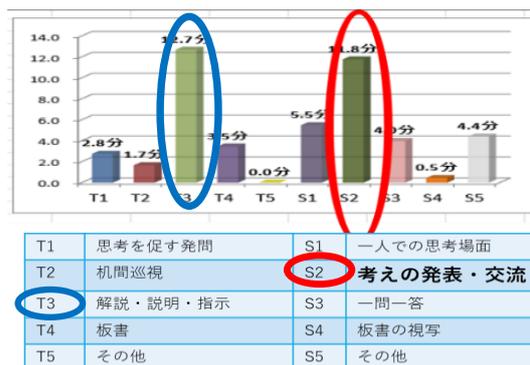


図8 第5時のS-T分析の結果

② 実習校の授業者の特徴

実習校の授業者の発話の特徴を表2にまとめた。これらの発話から、児童の対話が促され、学びを深めることができる。また、児童に安心感を与え、つまずきや間違いを恐れず学習に向かう意欲を高めることができていると言える。

表2 教師の発話の一覧

安心感を伝えている	つまずきにも大きな価値があることを示している
	答を出すだけでなく、それまでの過程の大切さを伝えている
	つまずいた児童の考えを説明した児童を認めている
	つまずきを否定せず、肯定的に取り上げる 理解できたことの共有
対話の促し	児童のつまずきをきっかけに、思考を広げる
	つまずいた児童の理解を共有させる
	人の思考を想像することの大切さを伝えている
学習内容の理解	問い返ししながら、見方・考え方を引き出す
	既習を振り返らせて、理解を深める
	見方・考え方を引き出した後、思考過程を振り返らせる

さらに、10月22日の授業で、授業者はD児のつまずきに対して他の児童にT3のような問いかけをしている。この問いかけによって児童同士の意見交換を促し、協働的な学びの場をつくり出していた。さらに、児童の多様な意見の中からD児のつまずきの解決につながる見方・考え方を見つけ、T5のように簡潔に解説を加え、児童の理解を深めていた。授業者は対話を円滑に進めるだけでなく、児童の主体性を尊重しつつ、適切なタイミングで介入することで、数学的な見方・考え方を育成している。

③ 両者の比較

まずは、筆者の特徴である。前項①で述べた通り、B1の発言の後に、筆者はT2のようにB児の言葉の意図を解釈し、解説してしまっている。実習校の授業者は、D2に対して、T3のように他

の児童に問いかけている。この問いかけによって、児童たちはD児のつまずきに対して思考を巡らせ、児童の対話が促され協働的な学びの場が作り出されている。

また、筆者は数学的な見方・考え方を引き出す発問ができなかった。T5では、B児の発言を全てまとめてしまっている。それに対して、実習校の授業者は、10月22日のD1の説明に対して、T2の問いかけをしている。児童の「全部足して7」という発言に注目し、D児の計算の根拠を考えさせた。「この0はどこからでてきたの?」という見方・考え方にかかわる問いを発し、その答えに至った過程を振り返らせている。

両者の比較から、授業者とは、単に児童の発言を繰り返すのではなく、問い返しを通じて児童の見方・考え方を引き出し、協働的な学びを促す存在であると言える。特に、児童の発言の意図を問いかけたり誤りの原因を探ったりすることで、思考を深めさせ、児童同士の対話を活性化し、主体的な学びを支援することが重要である。

(2)抽出児

①A児の「重さ」の第5時と単元末ふりかえりテストをもとにした考察

第5時でのA児は、他者のつまずきをきっかけに、自身の解き方を見直す機会を得ることができた。他者の考えと自身の考えを比較することで、なぜB児が313gと答えたのか、その理由を理解することができた。さらに、他者の意見を聞く中で、自分の答えの根拠を明確にすることができた。そして振り返りテストでは図を根拠に説明することができていた。

②E児

5月から観察していく中で、E児のノートに変化が見られた。1学期からの参与観察では、E児は集中力の持続が難しく、課題に直面すると、自力で解決しようとせず、他者のノートを参考にする傾向が見られた。算数に対しては「あまり得意ではない」と発言していた。

今回の研究においては授業実践や参与観察での発言やつまずき等は見られなかったが、ノートの変容が大きかった。

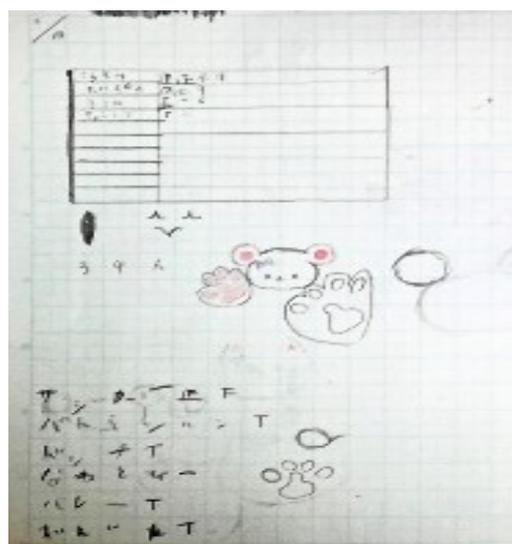


図9： 6月19日

6月19日の記述では、めあてや黒板に書かれたことを記していないだけでなく、別のことをかいている。学習への消極的な姿勢が見られる。

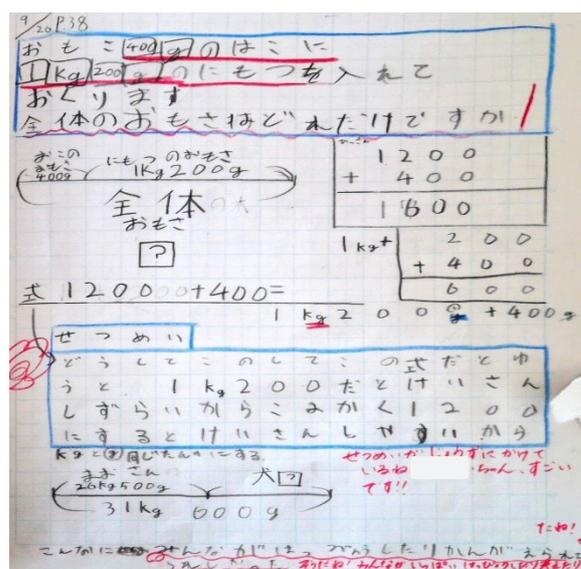


図10： 9月26日

9月26日は、学習感想で「みんなが発表したり考えられて、うれしかった」と記述していた。

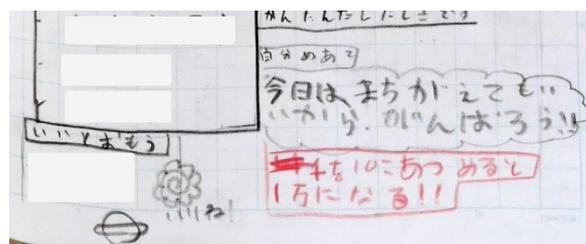


図11： 10月15日（ノート一部のみ掲載）

10月15日では、「間違ってもいいからがんばろう」とめあてが書かれていた。

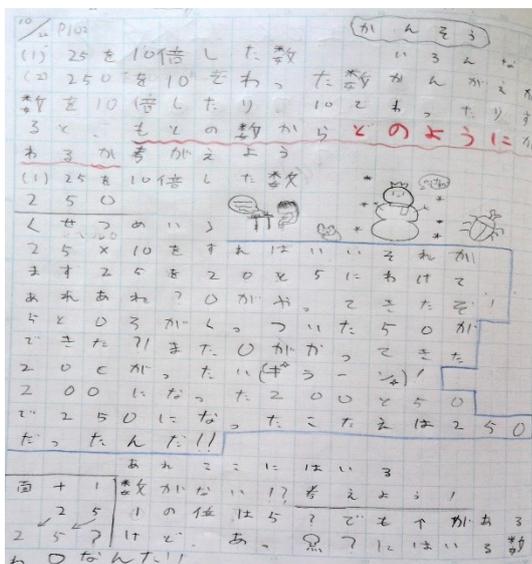


図 12： 10月22日

10月22日では、「いろいろな考えがでてきた」と多様な考えに触れられた事実が書かれている。

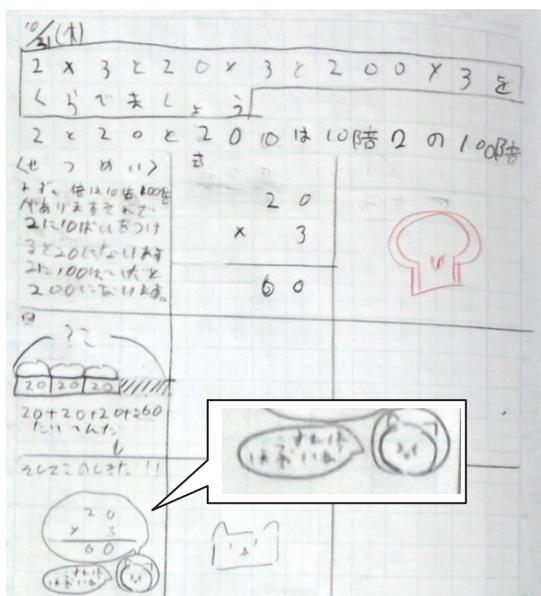


図 13： 10月31日

10月31日では、言葉、図、式と何通りもの方法を用いて考えることができています。また、キャラクターにセリフが書き加えられている。

E児のノートの変容は、前述のような授業を継続したからこそ現れたものであるといえる。

7. まとめ

本研究は「つまずき」に焦点をあてた。その結

果、つまずきを取り上げる有効性は明らかになった。授業者が、児童たちの自由な発想を尊重し認めることで、児童たちは安心感を得ることができた。また、つまずきを通じて多様な見方や考え方が養われただけでなく、学習の楽しさを感じ、達成感を味わうことができた。しかし、つまずきだけでなく、考えの取り上げ方についても、さらなる研究が必要である。児童のどのような見方・考え方を引き出すのかを考えた教材研究や、自力解決時の収集活動、児童の考えを取り上げる順番、そして授業者の問い返しなどである。

まだ困っている児童がいるはずである。これらの児童がいる状況を踏まえ、協働的な学びの中でより効果的な手立てをさらに考えていきたい。また本研究は、算数科における児童のつまずきを生かした協働的な問題解決学習の可能性を検証したが、他の教科や単元への可能性も探求し、より広範な学習領域への応用を目指したい。

8. 参考・引用文献

- 樋口綾香 (2022) 「授業力を高めたい！⑥学習形態をデザインする」
<https://kyoiku.sho.jp/167826/> (アクセス日 2024.11.6)
- 笠井健一 (2022) 算数科において協働的に問題解決するために.初等教育資料.No.1023 p40-43
- 清武桃子(2021)「数学教育におけるつまずきを生かした授業実践ー協働学習を通してー」宮崎大学教職大学院年報 p131-134
- 小松幸代(1994)「概念・手続きにおける『つまずき』に関する一考察：procept な見解に基づく新たな誤答分析の手法を目指して」数学教育論文発表会論文集 p131-136
- 森 勇介 (2022) 「つまずきを生かした算数の学び合い」 明治図書出版社
- 永井宏・渡辺直美 (1983) 「子どものつまずきを生かした学習指導ー学習過程の評価と手立てを踏まえて」日本数学教育会誌 第65巻 第4号 p20-25
- 渡辺直美 (1984) 「子どものつまずきを生かした学習指導」 日本数学教育学会誌 第66巻 4号 p26