

自ら数学的に考える児童が育つ算数学習

～「手掛かりカード」を基にした自由進度学習を通して～

名古屋市立千鳥小学校 石川 尋康

1 研究のねらい

私は、困難な状況に出合ったとき、今までの経験から解決方法を見出し、他の状況でもその解決方法を生かすことができるようになってほしいと願っている。私の考える「自ら数学的に考える児童」とは、既習や知識を基にして解決方法を見出すこと、さらに、様々な問題の解決方法に共通点を見出し、統合的に考える児童である。

加固(2022)は、算数科における自己調整学習とは、「自分の目標を定め、その目標達成にはどのような知識・技能や数学的な見方・考え方を使うことが適しているのかを考えて行動し、トライ&エラーを繰り返しながら試行錯誤する学習」とし、「自ら数学的に考える児童」に迫るために必要な学習であると考え。さらに、自己調整学習を行う児童を育てるには、「一斉学習で、数学的活動のサイクルの回し方を共有し、個別学習で、子ども自身が数学的活動のサイクルを回していけることが望ましい」と述べ、一斉学習と個別学習の関係について述べている。本実践では、一斉学習と自由進度学習を行い児童自身が数学的活動のサイクルを回していけるようにしたい。

森(2022)は、「自由進度学習は、『一定の連続性』に、違った角度からアプローチし、より確かな結びつきとするのに資する実践である」と述べている。自由進度学習は、児童が違った角度からアプローチすることができ、課題と既習、学びと学びの結びつきを確かなものにすることができると考える。

昨年度は、「自ら学ぶ児童が育つ算数学習」を主題にして、単元内自由進度学習を進めた。診断的テストを行い、既習を解くときに使った考え方を「手掛かりカード」にまとめたことは、自身の学習状況から課題を見付け、新たな学習の知識・技能を高める上で有効であった。しかし、「手掛かりカード」を複数枚つなげて、解決方法を見出したり、「手掛かりカード」を精選し、数学的な見方、考え方を深めるたりすることができなかつた。これは、「課題に対して、この手掛かりカードでできる」と提示したためであると考え。また、教師が「手掛かりカード」につながりがあるという考えがなく、共通性やつながりを見出す場面を設定しなかつたことも原因である。

そこで、本研究では、既習や知識を基にして、解決方法を見出す手立てと、様々な解決方法に共通点を見出し、統合的に考えることに手立てを講じ、実践を進めていくことにした。

2 研究の内容

(1) 研究の手立て

手立て① 既習や知識を基にして解決方法を見出す工夫

第1時の一斉学習では、解くことができるようにしたい目標を提示し、「どんな数(問題)だったら、学習したことを使って解けますか」と発問し、その際に使った考え方を「手掛かりカード」にまとめ、自由進度学習では、「手掛かりカード」を全て提示することで、既習や知識を基にして解決方法を見出すことができるようにする。

手立て② 様々な問題の解決方法に共通点を見出し、統合的に考えるための工夫

単元最後に一斉学習に戻し、自由進度学習で「手掛かりカード」のつながりを考えた児童の考えを取り上げ、「どうして、Aさんは、手掛かり○と△がつながっていると考えたのだろう」と発問し、全体で児童Aの考え方を考えることで、様々な問題の解決方法に共通点を見出し、統合的に考えることができるようにする。

(2) 検証方法

手立て① 既習や知識を基にして解決方法を見出す工夫

「どんな数(問題)だったら、学習したことを使って解けますか」と発問し、その際に使った考え方を「手掛かりカード」にまとめ、自由進度学習では、「手掛かりカード」を全て提示することで、既習や知識を基にして解決方法を見出すことができたか、振り返りカードやノートの記述からつかむ。

手立て② 様々な問題の解決方法に共通点を見出し、統合的に考えるための工夫

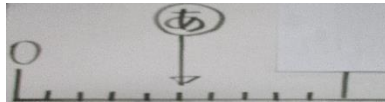
「手掛かりカード」のつながりを考えた児童の考えを取り上げ、「どうして、Aさんは、手掛かり○と手掛かり△がつながっていると考えたのだろう」と発問し、全体で児童Aの考え方を考えることで、様々な問題の解決方法に共通点を見出し、統合的に考えることができたか記述からつかむ。

3 実践の記録1 【3年 「一万をこえる数」(12時間完了) 33名】

	主な教師の働き掛け	主な児童の反応
第1時 一斉学習	①834930のような大きな数をよんだり、位に分けたりできる。 ②14047594のような大きな数は、何をなんこあつめた数かお話しできる。 ③38000と36000は、どちらが大きい数かくらべることができる。 ④数直線に数をかいたり、数直線の数をよんだりすることができる。 ⑤14000+8000や1400-8000の計算をかんたんにできるようにする。 ⑥20を10倍した数、20を10でわった数をもとめることができる。 ⑦25×100や25×1000のような計算ができるようになる。	

<解くことができるようになりたい目標①～⑦の内、④のやりとり>

T:⑥は、いくつでしょう。

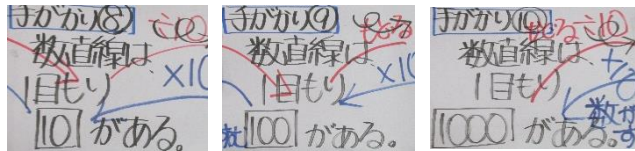


T:同じ数直線なのになぜ、答えがばらばらなのですか。

T:数直線の数を読むときに大事なことは何ですか。

→同様な流れで、既習を解くときに使った考えを「手掛かりカード」にまとめた。

(カードは16枚)



C:5 C:500

C:大きな数の目盛りがいくつか分からないから、一目盛りが決められません。

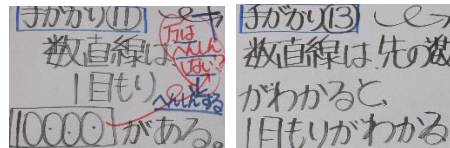
C:大きな目盛りが10なら一目盛り1です。

C:大きな目盛りが1000なら一目盛り100です。

C:大きい目盛りが大事です。

C:一目盛り、1、10、100、1000があります。

C:一目盛りは、他にもありそうです。



第2時～第11時 自由進度学習

T:今日の自分の学習目標を達成できるように使えそうな「手掛かりカード」を見つけて学習を進めましょう。(全て手掛かりカードを提示)

<検証は、教科書の下記問題で行った>

2 次の数をよみましょう。

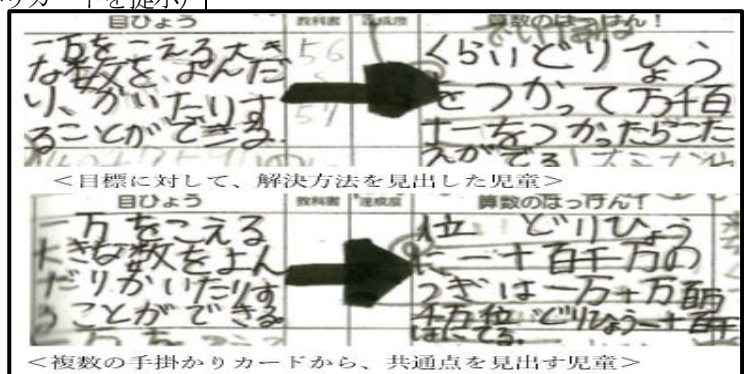
① 14825 ② 95000 ③ 40198 ④ 70000

3 数字でかきましょう。

① 二万二千三百六十七 ② 八万九百三十八 ③ 七万二十

④ 10000を6こ、1000を4こあわせた数

⑤ 10000を3こ、100を7こ、10を5こあわせた数



【検証1】「どんな数(問題)だったら、学習したことを使って解けますか」と発問し、その際に使った考え方を「手掛かりカード」にまとめ、自由進度学習では、考えた「手掛かりカード」を全て提示することで、自分の解決したい問題に沿った「手掛かりカード」を考え、既習や知識を基にして解決方法を見出すことができたか、記述から検証する。(自由進度学習の1時間を抽出して、検証した。)

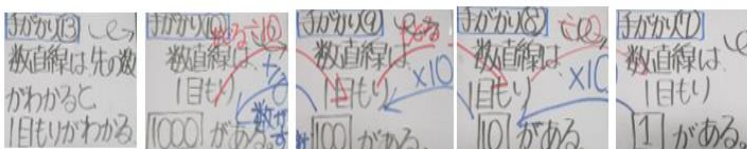
○	自分の解決したい問題に沿った「手掛かりカード」を考え、既習や知識を基にして解決方法を見出すことができた。	26人
△	自分の解決したい問題に沿った「手掛かりカード」を考え、既習や知識を基にして解決方法を見出すことができなかった。	7人

考察 自分の解決したい問題に沿った「手掛かりカード」を考え、既習や知識を基にして解決方法を見出すことができない児童が12人いた。これらの児童は、たくさんの「手掛かりカード」があったことで、情報過多になっていたことが原因であると考え。情報過多な状態から自分の解決したい問題に沿った「手掛かりカード」を考え、既習や知識を基にして解決方法を見出すには、自由進度学習の途中で、「手掛かりカード」を精選する場が必要である。

第12時(後半) 一斉学習

<目標④の数直線の考え方についてのやりとり>

T:Aさんが「手掛かり⑦⑧⑨⑩⑬」を並べて、つなげて考えていたんだけど、Aさんの考えが分かりますか。



→以下同様に、どのような視点で考えたのか全体で考え、「手掛かりカード」をつなげていった。

T:「一億までの数」で学習したことをカードにまとめましょう。

C:1、10、100と一目盛りが大きくなっています。

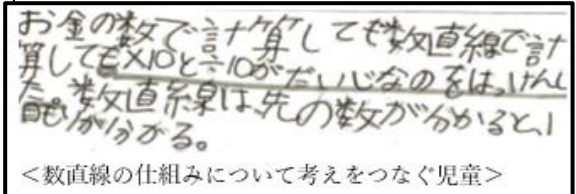
C:左に行くと位みたいに大きくなります。

C:左に行くと10倍、戻ると10で割っています。

C:目盛りを10個に分けると位が1つ下がります。

C:数直線は、一目盛りが大切です。

C:数を数えるときは、大きい目盛りが大切です。



【検証2】自由進度学習で「手掛かりカード」のつながりを考えた児童の考えを取り上げ、「どうして、Aさんは、手掛かり○と△がつながっていると考えたのだろう」と発問し、全体で児童Aの考え方を考えることで、様々な問題の解決方法に共通点を見出し、統合的に考えることができたか記述から検証する。

○	つながりを意識し、共通点を見出し、統合的に考えることができた	11人
△	つながりを意識し、共通点を見出し、統合的に考えることができなかった。	22人

考察 つながりを意識し、共通点を見出し、統合的に考えることができなかった児童が22人いた。記述には、「10倍は、0を1つつける。100倍は、0を2つつけることを学んだ」や「大きい数の計算は、数字をたして、0をつける」などと1つの問題に対して大事な学びを答えるという1対1対応になっていた。これは、「手掛かりカード」をつなぐ場面を単元最後に設定しそのまま、学習が終わったため、統合した考え方を活用したり、適応問題を解いたりする場面がなかったことが原因であると考えられる。

4 手立ての改善


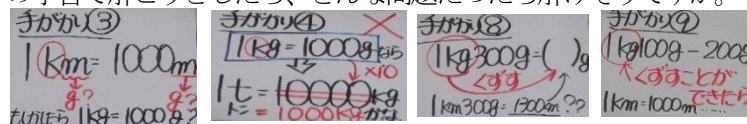
手立て① 既習や知識を基にして解決方法を見出す工夫

児童から、「手掛かりカード○と△がつながります」と発言が出たり、多くの児童が解くことができるようにしたい目標を解き終わったりしたと判断できる時点で、一斉授業にし、「手掛かりカード」のつながりを考えさせ、「手掛かりカード」を精選することで、既習や知識を基にして解決方法を見出すことができるようにする。

手立て② 様々な問題の解決方法に共通点を見出し、統合的に考えるための工夫

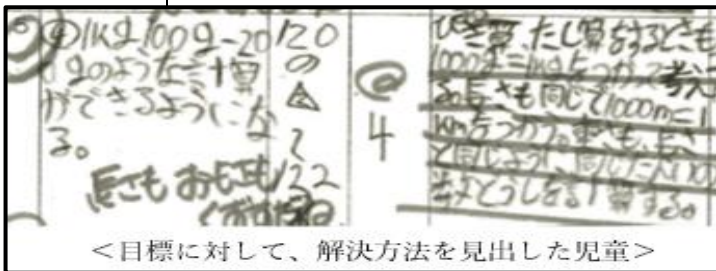
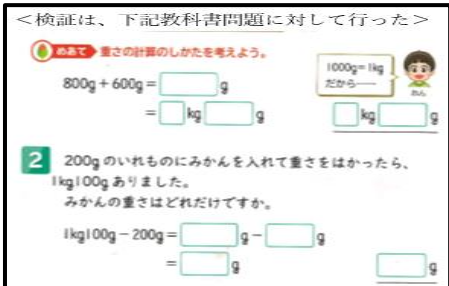
「手掛かりカード」をつなぐ一斉学習を単元終了の1時間前に設定し、「解くことができるようになりたい問題①は、どのカードを使いましたか」と問い、複数のカードを挙げさせ、共通点を考えさせる。その後、自由進度学習に戻し、一斉学習で学んだことを活用する場面を入れることで、様々な問題の解決方法に共通点を見出し、統合的に考えることができるようにする。

5 実践の記録2 【3年 「重さ」(8時間完了) 34名】

主な教師の働き掛け	主な児童の反応
<p>第1時 一斉学習</p> <p>T:重さについて、何か知っていることはありませんか。</p> <div data-bbox="127 1108 877 1265"> <p>①重さの単位を知って、はかりを使って、教科書の重さをはかることができる。 ②重さのめもりをはかることができるようになる。 ③1kg300gを()にかえることができる。 ④1kg100g-200gのような計算をすることができる。 ⑤5600kgを()にかえることができる。 ⑥長さ・重さ・かさの単位のきまりをたくさんはっけんする。</p>  </div> <p><解くことができるようになりたい目標①~⑥の内、③④のやりとり></p> <p>T:「1kg300gを()に変えよう」という問題を解きたいんだけど、どうですか。</p> <p>T:1kg100g-200gのような計算を解きたいんだけど、もし、今までの学習で解こうとしたら、どんな問題だったら解けそうですか。</p> <div data-bbox="127 1456 877 1579">  </div> <p>→同様な流れで、既習を解くときに使った考えを「手掛かりカード」にまとめた。(カードは10枚になった)</p>	<p>C:グラム、キログラムを聞いたことがあります。 C:体重を測るときに、キログラムを聞いたことがあります。</p> <p>C:kmとmだったらできるよね。 C:1km=1000mを使ったら、1kg=1000gに見える。だって、mがgに変わったただけだから。</p> <p>C:単位がkmやmだったら長さの計算だね。 C:もし、長さの計算と同じだったら、kmを崩すせばできたよ。 C:1kgを崩すと計算できるかも。</p>
<p>第2時~第6時 自由進度学習</p> <p>T:今日の自分の学習目標を達成するために使えそうな「手掛かりカード」を見つけて学習を進めましょう。</p> <p><解くことができるようになりたい目標①~⑥の内、③④のやりとり></p> <p>T:「1kg300gを()に変えよう」で、使った「手掛かりカード」は何でしたか。</p> <p>T:1kg100g-200gのような計算を解くために使った「手掛かりカード」は、何でしたか。</p> <p>T:4つの「手掛かりカード」を見てみましょう。</p>	<p>→目標③④について半数程度の児童が終わったところで...</p> <p>C:手掛かりカード③⑧使いました。 C:1kg=1000gがいつも使えます。 C:1kgを1000gに直すとできます。 C:手掛かりカード③④⑧⑨を使いました。 C:計算も崩すが大切です。 C:長さの問題も、kmをmに崩していました。</p>

→以下同様に、「手掛かりカード」をつなげ、グループ化した。

C:単位を崩して同じにすることが大切です。



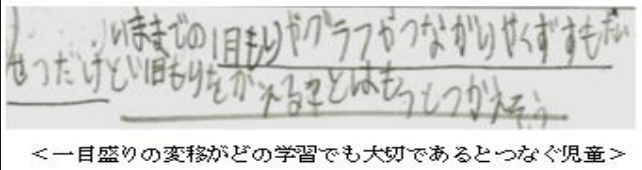
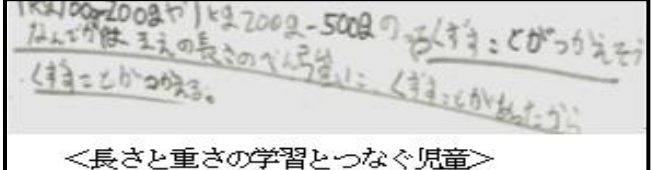
【検証1】児童から、「手掛かりカード〇と△がつながります」と発言が出たり、多くの児童が解くことができるようにしたい目標を解き終わったりしたと判断できる時点で、一斉授業にし、「手掛かりカード」のつながりを考えさせ、「手掛かりカード」を精選することで既習や知識を基にして解決方法を見出すことができたか、記述から検証する。

〇	自分の解決したい問題に沿った「手掛かりカード」を考え、既習や知識を基にして解決方法を見出すことができた。	21人
△	自分の解決したい問題に沿った「手掛かりカード」を考え、既習や知識を基にして解決方法を見出すことができなかった。	12人

考察 自分の解決したい問題に沿った「手掛かりカード」を考え、既習や知識を基にして解決方法を見出すことができない児童が7人いた。記述を見ると、物の重さの具体比較や無記述であった。7人の内、教科書問題を解くことができなかった児童は2人であり、5人は解くことはできたが、既習のこれが使えるのではないかと考えることができなかった。これは、既習がどのように未習とつながるのか考えさせる手立てが不足していたことが原因である。

第8時 自由進度学習

T:前回の授業をもとに、今日の自分の学習を進めましょう。



<検証2> 「手掛かりカード」をつなぐ一斉学習を単元終了の1時間前に設定し、「解くことができるようになりたい問題①は、どのカードを使いましたか」と問い、複数のカードを挙げさせ共通点を考えたあと、自由進度学習に戻し、一斉学習で学んだことを活用する場面を入れることで、様々な問題の解決方法に共通点を見出し、統合的に考えることができたか記述から検証する。(欠席4人)

〇	つながりを意識し、共通点を見出し、統合的に考えることができた。	22人
△	つながりを意識し、共通点を見出し、統合的に考えることができなかった。	8人

考察 つなぐを意識し、共通点を見出し、統合的に考えることができなかった児童が8人いた。記述を見ると、「重さのたし算も引き算も単位を同じにする」や「重さを考えるときは、一目盛りを先に考える」と単元内でつながりを考えていたが、既習とつなぐ共通点を見出し、統合的に考えるところまで至らなかった。これは、単元の系統性までつなぐ手立てが不足していたからだと考える。

6 研究のまとめ

「既習や知識を基にして解決方法を見出す工夫」では、既習の考え方を「手掛かりカード」にまとめ自由進度学習の途中で精選する一斉学習を取り入れたことは、約8割の児童にとって有効であった。これは、自由進度学習で自分の目標に向き合わせ、自分でどの「手掛かりカード」が使えるか考えるだけでなく、一斉学習で「手掛かりカード」を精選することで既習や知識を整理することができたからだと考える。また、「様々な問題の解決方法に共通点を見出し、統合的に考えるための工夫」では、つながりを意識した一斉学習を単元終了前に取り入れ、最終授業で自由進度学習にして活用させたことは、約7割の児童にとって有効であった。これは、一斉学習でつながりを考えただけでなく、最後に活用する時間を入れたことで、「手掛かりカード」をまとめたことの有用性を感じたり、個々の問題とのつながりを再確認できたりしたからだと考える。

今後は、手立てがなくとも自ら数学的に考える児童に育ていきたい。そのためには、「手掛かりカード」を考えることを個々の児童に手放す場面も設定したり、一斉学習で共有したり、付け加えたりする場面も取り入れたい。また、算数の系統性を意識させ、単元同士の結び付きにまで目が向くような実践をしていきたい。

【参考文献】 加国希支男 (2022) 『個別最適な学び』を実現する算数授業の作り方 明治図書
森直人 (2022) 『単元内自由進度学習は子どもに何をもちたらすのか?』 研究論文