

筋道を立てて考えることができる児童の育成

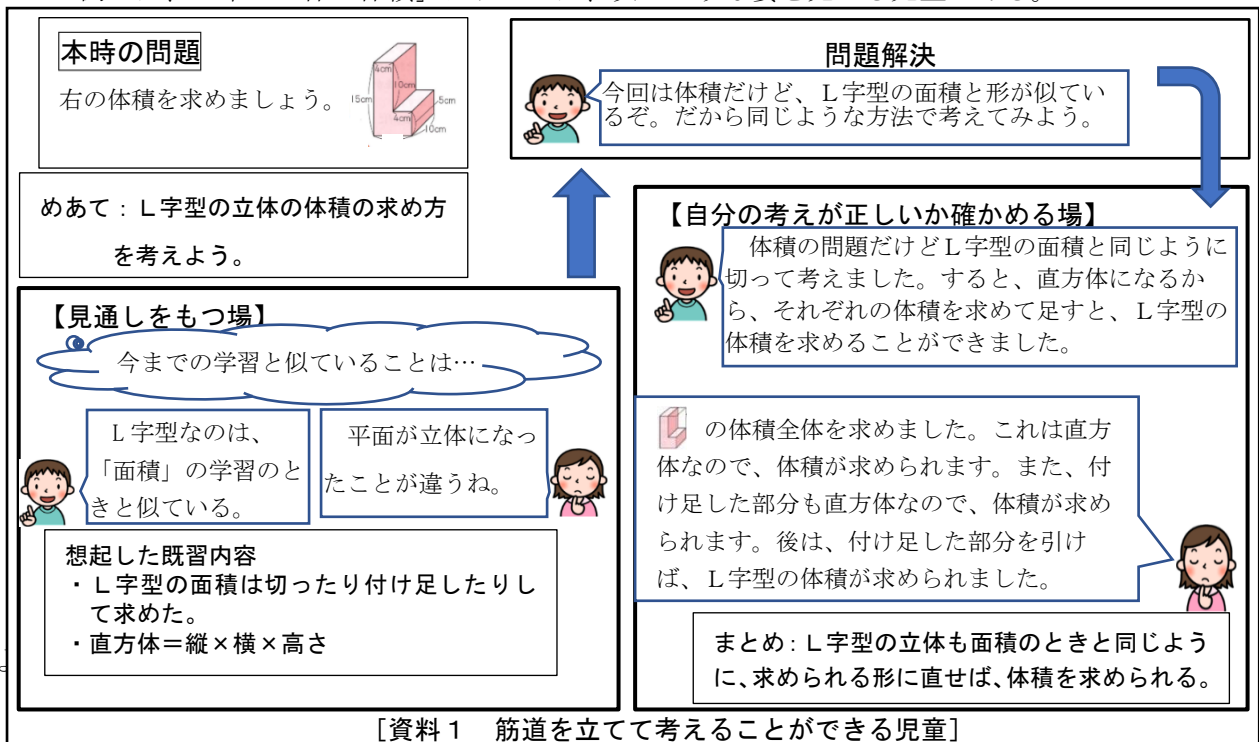
1 研究のねらい

(1) 目指す児童の姿

学習指導要領解説算数編(2017)では、「算数科では、問題を解決したり、物事を判断したり、推論を進めたりしていく過程において、見通しをもち筋道を立てて考えて、いろいろな性質や法則などを発見したり確かめたり、筋道を立てて説明したりする資質・能力の育成を目指すことを重要なねらいとしている。」とあり、筋道を立てて考えることの重要性を記している。また、筋道を立てた考えの1つに類推的な考えを挙げており、片桐(2017)は「類推的な考え方は、ある事柄Aについて似よりの既知のA'を思い出し、そこでAについても同様な性質やルールが成り立つのではないかと、思考を進めていこうとするもの」と定義し、「類推は、常に正しいことを類推するとは限らないのであるから、そこで類推したら、必ずそれを確かめることが必要である。さらに、可能な限り、その類推した結果を演繹的に証明(説明)するようにすることが望ましい」と述べている。これを受けて、私は予測困難な時代だからこそ、児童が未知の問題と出合ったとき、その問題と似た今までの経験や知識を基に考えようとする「類推的に考える力」が大切だと考える。

以上のことから、私の考える筋道を立てて考えることができる児童とは、ある問題に対して類推的に考え見通しをもち、自分の考えが正しいか既習内容を基に演繹的に確かめることができる児童のことである。

例えば、5年「立体の体積」においては、次のような姿を見せる児童である。



(2) これまでの指導の反省

本学級の児童は既習内容を基に考えることが大切だと考えているが、実際に問題と出合ったときに、その問題を新しいものとして捉え、似た既習内容を想起することができず、解決の見通しをもつことができない児童が多い。また、見通しをもち解決できたとしても、自分の考えが本当に正しいかどうか確かめることができない児童も多い。この原因は私の指導に次の課題があると考えられる。

- ・ 児童が本時の問題と類似する既習内容を想起し、その既習内容の解決方法から本時の問題を解決するための見通しをもたせる経験が不足していた。
- ・ 本時の問題に対する自分の考えが正しいか既習内容を基に確かめる場を設けていなかった。

これらの課題を受け、本研究では、【問題解決するための見通しをもつ場】と【自分の考えが正しいか確かめる場】に焦点を当て手立てを講じていく。

2 研究の内容

- (1) 研究対象 6年生(27人)
- (2) 手立て

手立て① チェンジタイム【問題を解決するための見通しをもつ場】

本時の問題を提示後に、「この問題と今まで学習したもので、似ている問題はありますか。」と問い掛け、類似した既習の問題(問題')を想起させ、本時の問題と問題'の共通点や相違点を確認する。問題'の解決方法を共有し、本時の問題も同じように解決できないか共通点や相違点を基に考えさせることで、問題を解決するための見通しをもつことができるようにする。

手立て② たしかめタイム【考えが正しいか確かめる場】

問題を解決した後に、「どの既習内容を基に考えたのか」「既習内容との相違点をどのように解決したのか」と2つの視点を与え、既習内容を基に自分の考えを振り返らせたり、互いの考えを話し合わせたりすることで、考えが正しいか既習内容を基に確かめることができるようにする。

(3) 検証方法

検証①

想起した問題'の解決方法を共有し、本時の問題も同じように解決できないか共通点や相違点を基に考えさせることで、問題を解決するための見通しをもつことができたか、記述からつかむ。

検証②

「どの既習内容を基に考えたのか」「既習内容との相違点をどのように解決したのか」と2つの視点を与え、既習内容を基に自分の考えを振り返らせたり、互いの考えを話し合わせたりすることで、考えが正しいか既習内容を基に確かめることができたか、記述からつかむ。

3 実践の内容

- (1) 単元 「円の面積」
- (2) 単元計画と手立ての位置づけ

手立て① チェンジタイムと手立て② たしかめタイムを以下の表のように各単元に位置づけ、目指す児童像に迫る。本時は第4時の実践内容について報告する。

時数	1	2	3	4 (本時)	5	6・7
学習内容	円の面積の見当付け	円の面積の見積もり	円の面積の公式	公式を用いた曲線図形の面積の求め方	学びのまとめ	マイタイム
手だて①	○	△	○	○	△	○
手だて②	○	○	○	○	△	○

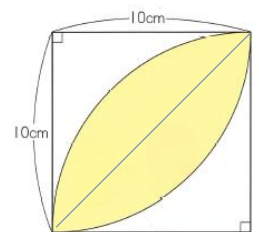
(3) 本時の目標

円弧を含む複合図形の面積を既習の図形を用いて求めることができる。

(4) 本時の手立ての具体化

手立て① チェンジタイム【問題を解決するための見通しをもつ場】

本時の図形を提示後に、「この図形と今まで学習したもので、似ている図形はありますか。」と問い掛け、類似した既習の問題(問題')「扇形」を想起させ、本時の問題と問題'の共通点「扇形と同じ曲線がある」や相違点「扇形と違って曲線が2つある」を確認する。次に問題'の解決方法を共有し、本時の問題も同じように解決できないか共通点や相違点を基に考えさせることで、問題を解決するための見通しをもつことができるようにする。



[資料2 本時の図形]

手立て② たしかめタイム【考えが正しいか確かめる場】

問題を解決した後に、「今までの面積の学習を使って考えたか」「違いをどのように解決したのか」と2つの視点を与え、既習内容を基に自分の考えを振り返らせたり、互いの考えを話し合わせたりすることで、考えが正しいか既習内容を基に確かめることができるようにする。

(5) 実践の様子

教師の主な働き掛け	子どもの主な反応
<p>どんな形が見えますか。</p>	<p><見付けた形></p>

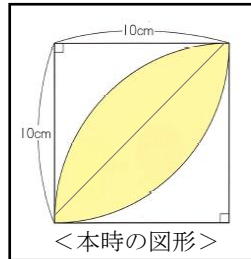
T：みんなが見付けた形で、面積が求められる形はどれですか。
 T：正方形や三角形、扇形は、求められますね。それ以外の図形はどうですか。
 T：どうしてできませんか。
 T：じゃあ、今日考えることは…

C：正方形、三角形、扇形
 C：求めることができません。
 C：公式で求められない形だからです。

めあて 公式で求められない形の面積が求められるかを考えよう。

【手立て① チェンジタイム】

T：どの形の面積なら求められそうですか。
 T：では、このオムライス型の面積の求め方を考えましょう。(図形を提示する。)



T：この図形と今まで学習したもので、似ている図形はありますか。
 T：どこが似ていて、どこが違いますか。
 T：扇形や円はどうやって面積が求められましたか。

C：オムライス型（学級のほぼ全員が挙手した。）
 C：扇形や円です。
 C：曲がっているところや角がないところは似ています。
 C：直線がないところが違います。
 C：円は長方形にして考えました。
 C：扇形は円の1/4だから、円の面積を1/4倍にして考えました。
 C：円も扇型も求められる形にして考えました。
 C：求められる形にできれば面積が求められそうです。
 C：(自力解決)

T：では、オムライス型の面積はどうすれば求められるか考えましょう。

【検証①】

円や扇形の解決方法から、「求められる形にして考える」と本時の問題を解決するための見通しをもつことができたか、ノートの記事からつかむ。

○	面積が求められる形を基に、円弧を含む複合図形の解決方法を記述できた。	13人
△	面積が求められる形を基に、円弧を含む複合図形の解決方法を記述できなかった。	9人

「面積が求められる形を基にして考える」という見通しをもつことができた児童は13人だった。これは、児童に扇形や円の面積の問題を想起させ、本時の問題との共通点や相違点を比較させることで、「求められる形に直すことができれば、面積が求められそうだ」という見通しをもつことにつながったと考える。しかし、見通しをもつことができない児童は9人いた。これは問題提示の前に行った形見付けの活動を行ったことで、情報過多になってしまったことが原因だと考えられる。児童に見通しをもたせるまでの活動にも留意する必要がある。

【手立て② たしかめタイム】

解決方法①

$$10 \times 10 \times 3.14 \div 4 = 78.5 \quad 10 \times 10 \div 2 = 50$$

$$78.5 - 50 = 28.5 \quad 28.5 \times 2 = 57$$

57 cm²

解決方法②

$$10 \times 10 = 100 \quad 10 \times 10 \times 3.14 \div 4 = 78.5$$

$$100 - 78.5 = 21.5 \quad 100 - (21.5 \times 2) = 57$$

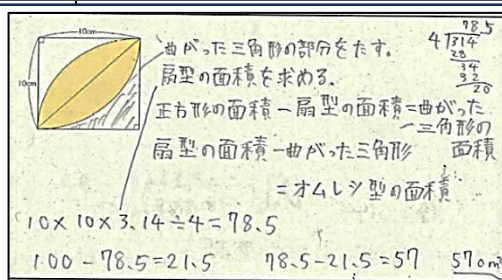
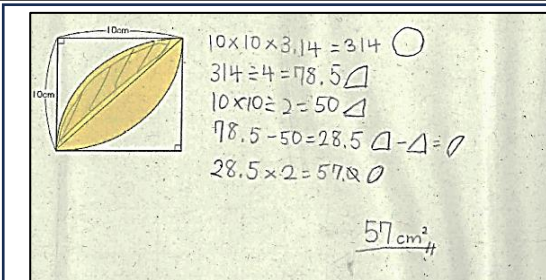
57 cm²

T：みんなが考えた方法や結果が正しいか確かめましょう。ポイントは「これまでの面積の学習を使って考えたか」「違いをどのように解決したか」です。

C：今回は、「直線がない」という違いをどうやって解決するかだね。

＜自分の解決方法について話し合う児童の様子＞

C：僕は解決方法①の方法で考えました。この78.5というのは扇形の面積で、50は三角形の面積です。扇形から三角形の面積を引くと、木の葉の半分が求められるから、それを2倍にして求めたよ。
 C：扇形も三角形も面積を求められるから今までの学習を使っているね。
 C：扇形から三角形の面積を引けば、直線じゃない部分の面積も求められているから、クリアしているよ。



＜児童の記述＞

【検証②】

問題解決の考えが正しいか既習内容を基にして確かめることができたか、ノートの記述からつかむ。

○	問題解決の考えが正しいかを既習内容を基にして確かめることができた。	10人
△	問題解決の考えが正しいかを既習内容を基にして確かめることができなかった。	12人

「正方形から扇形の面積を引いた」「扇形から三角形の面積を引く」など10人の児童が図や言葉で自分の考えが正しかったのかを確認することができた。「今までの面積の学習を使って考えたか」「違いをどのように解決したのか」と2つの視点を与え、既習内容を基に自分の考えを振り返らせたり、互いの考えを話し合わせたりすることで、自分の考えを演繹的に確かめることにつながったと考える。しかし、12人の児童は自分の考えが正しいか確かめることができなかった。これは、導入から自力解決の場面において自分の考えをもつことができなかったため、互いの考えを話し合っても、既習内容を基に考えたのか判断できなかったからである。また、式で自分の考えを表現しようとする児童が多かったため、図や言葉で解決方法を表現させるなど、表現方法を限定する必要があったと考える。

T：(解決方法①や解決方法②はどんな求め方をしたのか全体で確かめた後)みなさんの説明を聞いて①や②の方法で共通していることはありますか。
 T：この考えは、今日のオムレツ型のときにしか使えないでしょうか。

C：今回の図形も、今まで学習した形を使えば面積が求められます。
 C：円や四角形など、学習した形を考えれば求められそうです。

4 研究のまとめ

本研究では、筋道を立てて考えることができる児童を育てるために、【問題解決するための見通しをもつ場】と【自分の考えが正しいかを確認する場】に焦点を当てて実践を行ってきた。今回の実践では、導入場面の学習活動により手立てがうまく働かなかったが、チェンジタイムとたしかめタイムを各単元に位置づけ、繰り返し行ってきたことで、意識面や技能面の向上が見られるようになってきている。チェンジタイムでは、児童によって「似ている」と考えるものが多様であることから、算数では、どのような「似ている」ものが問題解決につながるのかを振り返ることで、児童の類推的に考える力が高まると考える。また、たしかめタイムでは、考えが正しいかを確認する際に、初めは結果の保証をした上で解決過程を正しいか確かめさせたり、全体で確かめたりするなど、児童の実態に合わせて、段階的に取り組むことで、児童の演繹的に確かめる力が高まると考える。これまでの実践の改善点を踏まえ、児童の筋道を立てて考える力を育てていく上で、手立てを改善していきたい。

参考文献

片桐重男(2017)「数学的な考え方の具体化」 明治図書