

数学的に考える力の育成
 -6年「円の面積」の指導を通して-

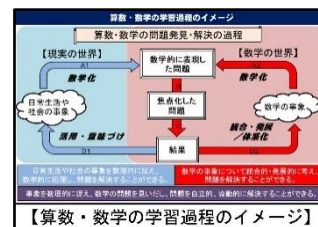
① 枇杷島小 多湖祐亮

② 東桜小 土井隆成

③ 村雲小 小林篤史

1 研究の内容

学習指導要領では、育成すべき数学的に考える資質・能力に、「日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力」や「算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度」を養うことが述べられている。「算数・数学の学習過程のイメージ」のサイクルでは、数学的に考える力を育成するためには、単元を通した学習指導が必要であると考えられる。



そこで、本グループでは、単元「円の面積」において、第1時で、「ケーキ屋の店長として、新商品を考える」という日常を意識した場面を提示する。その後、“新商品を考えるとき大切にしたい視点(大きさや形、味など)”を基に、児童にケーキの形をデザインさせ、大きさについて問い掛ける。その際、既習の知識では解決が困難な経験をさせることで、算数を学習する必要感をもち、数学的な見方・考え方を働かせて、「円(円弧を含む図形)の面積を求めたい」と、本単元で解決したいことを見付けることができるようにする。第2時以降には、授業の終末において、「円も長方形の公式が使えた」「複雑な図形でも面積の求め方を知っている形にすれば面積を求めることができた」と、解決した結果を振り返る活動を繰り返し行うことで、単元末には、日常の事象を解決できる姿を目指したい。また、単元で学んだことを振り返った際に、「実際にはケーキは立体だから、立体の体積も求めてみたい」「こんな形のケーキもデザインしてみたから、面積を調べてみたい」などと、本単元での学びをさらに日常の事象に活用することができる児童を育てたいと考えた。

2 手立て

手立て① 解決したいことを見付ける場の設定

第1時で、日常を意識した場面を提示して、大切にしたい視点について整理する。その後、整理した視点を基に、既習の知識では解決が困難な経験をさせることで、算数を学習する必要感をもち、数学的な見方・考え方を働かせて、本単元で解決したいことを見付けることができるようにする。

手立て② 「見通シート」を活用した振り返りの工夫

本実践において、「見通シート」とは、思考ツール「Yチャート」を用いた、求積することが「できる形」と「できない形」に分けるカードである。タブレットを活用することで、「できない形」から「できる形」への図形の移動や、共通点を見付けるためのカードの共有が容易にできると考える。「見通シート」を基に、「どうして(できなかった形が)できたのか」と問い掛け、「できる形」の共通点に目を向けさせることで解決した結果を統合することができるようにする。また、単元末には、「見通シート」を共有して、「習った形」という共通点に目を向けさせることで、単元を通して学んだことを統合することができるようにする。



3 検証方法

手立て②

「見通シート」を活用した振り返りの工夫を繰り返し行うことは、解決した結果を統合するために有効であったか、単元を通して使用した「見通シート」の記述からつかむ。

4 単元計画

【第1時】

手立て①



新商品のケーキを開発します。どんなことに気を付けて開発すればいいですか。

私は大きさや形に気を付けて開発したいで



味に気を付けて開発すればいいと思います。



味、大きさ、形の中で、まずは何から決めますか。

味は後から考えればいいから大きさや形です。



形を考えて、その後大きさを決めればいいと思います。



それでは新商品のケーキの形を考えてみましょう。



先生は大きいケーキが食べたいのですが、この中でどれが一番大きいですか。

面積が求められない形があるから比べられないです。



円の面積はどうやって求めるのか考えたい！



【第4・5時】

手立て②



どうして面積を求めることができたのですか。

面積の求め方を知っている形に変形することができたからです。



面積を求めることができるようになった形を「見通シート」の「できる形」に移動させて、できるようになった理由を書きましょう。

【第6時】

手立て②



（「見通シート」を振り返りながら）いろいろな形の面積を求めることができるようになりましたね。いろいろな形の面積を求めるために大切な考え方は何ですか。

どんな形も面積の求め方を知っている形をもとにして考えることです。



【第7時（単元末）】



ケーキの新商品開発のためにプレゼンを行います。大きさ、形、味について発表しましょう。



この単元で学んだことやこれからやってみたいことは何ですか。

複雑な図形でも知っている形をもとにして考えれば、面積が求められることです。



円い形のケーキの体積を求めてみたいです。



実際にはケーキは立体だから、立体の体積も求めてみたいです。

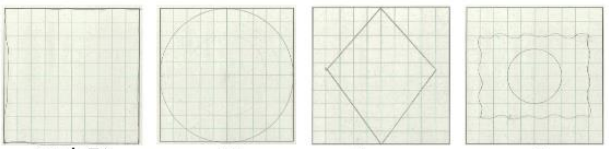
5 実践の内容

(1) 単元 円の面積（7時間完了）

(2) 単元の目標

円の面積について、その求め方や公式を考えたり説明したりすることを通して、円や円弧を含む複合図形の面積を求めることができるようにするとともに、生活や学習に活用しようとする態度を養うことができる。

(3) 実践の様子（第1時【手立て①】）

教師の主な働き掛け	児童の主な反応・活動
<p>問題 あなたはケーキ屋さんの店長です。ケーキのデザインをするとき、何から決めますか。</p>	
<p>T：みなさんなら何から決めたいですか。</p>	<p>C：値段が大事だな。 C：やっぱり味かな。 C：大きさ。</p>
<p>T：見た目（形）と大きさはどちらから決めたいですか。</p>	<p>C：見た目がかわいいのがいいな。 C：材料費がかかるから材料から決めたい。 C：一人でも食べられるなら大きさは大事かな。 C：形と大きさって似ているから同時に決めたらだめなのかな。 C：いいと思う。</p>
<p>T：その次はどんなことを決めたいですか。</p>	<p>C：味を決めないと値段は決められない。 C：材料費が分からないと値段も分からない。 C：味と材料も同じにしてよさそうだね。</p>
<p>T：では大きさや形を考えてデザインしましょう。</p>	 <p>正方形 円 ダイヤ 国旗</p> <p>【デザインしたケーキの形の一部】</p>
<p>T：先生は大きめのケーキを食べてみたいのですが、この中ではどれが大きいですか。</p>	<p>C：一番大きいのは正方形のケーキ。 C：2番目は円かな。 C：ダイヤかな。 C：国旗の形も大きい気がする。</p>
<p>T：みなさんが考えた形の大きさは何cm²ですか。</p>	<p>C：正方形は10×10で100cm²。 C：ダイヤは三角形が二つつながってできているから、10×4÷2×2で40cm²。 C：でも、円は分からない。 C：国旗もぐにゃぐにゃしていて分からない。</p>
<p>T：どうして、円はぐにゃぐにゃしていないのに、大きさが分からないのですか。</p>	<p>C：公式を知らないから。 C：求め方が分からない形だから。</p>

作った学習問題 円の面積の求め方を調べて、色々な形と大きさを比べよう。

【検証①】(対象 26 人、欠席 3 人)


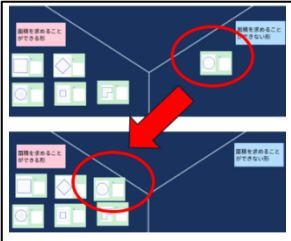
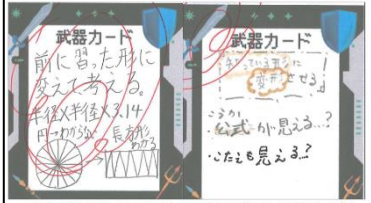
ケーキをデザインする上で大切にしたい視点を整理し、その視点を基に既習の知識では解決が困難な経験をさせたことで、算数を学習する必要感をもち、数学的な見方・考え方を働かせて「円の面積」で解決したいことを見付けることができたか、児童の学習の様子やノートの記述から検証する。

評価	内容	人数
○	本単元で解決したいことを見付けることができた	22 人
△	本単元で解決したいことを見付けることができなかった。	4 人


<考察>

26 人中 22 人の児童が「円の面積の求め方を調べたい」と、本単元で解決したいことを見付けることができた。これは、既習の知識では解決が困難な経験をさせ、算数を学習する必要感をもち、数学的な見方・考え方を働かせたことで、「大きさを比べる時に、円の面積が分からないから、円の面積の求め方を調べたい」という思いをもったからである。しかし、「星やぐにやぐにゃの形の大きさを調べたい」と円以外に着目している児童が 4 人いた。これは、円の面積について触れていないことから、提示された図形の中で円が 2 番目に面積が大きいと判断でき、面積を比べる必要感をもちることができなかったと考える。そこで、さまざまな大きさの円を提示し、「この円はどれくらいの大きさかな」と発問することで、円の面積を求めることの必要性を感じさせる必要があったと考える。

(4) 実践の様子 (第 4 時【手立て①】)

教師の主な働き掛け	児童の主な反応・活動
<p>問題 円を変形させて面積を求めましょう。</p> 	
<p>T: どのように円の公式を求めましたか。</p> <p>～振り返りの様子～</p> <p>T: 見通シートを使って振り返りましょう。</p> <p>T: なぜ、これらの形は面積を求めることができたのですか。</p>  <p>【見通シートの変化】</p>	<p>C: 長方形にして求めました。</p> <p>C: 長方形だと面積が求められるからだね。</p> <p>C: 習った形を見付ければ求められるから。</p> <p>C: 円は長方形に変形できるから。</p>  <p>【面積が求められる形の共通点】</p>

(5) 実践の様子 (第 5 時【手立て②】)

教師の主な働き掛け	児童の主な反応・活動
<p>問題 徐々に見えてくるケーキの形の面積を求めましょう。</p> 	

(7) 実践の様子（単元最終時の児童の様子）

教師の主な働き掛け	児童の主な反応・活動
<p>T：はじめにケーキのデザインをしましたね。次に決めることは何でしたか。</p> <p>T：味、値段、ターゲットを決めて、デザインしたものをプレゼンしていきましょう。</p> <div data-bbox="258 497 710 750" data-label="Image"> </div> <p>【グループでデザインをプレゼンする様子】</p> <p>T：大きさの分からなかった形の面積を求められるようになりましたね。それでは、「円の面積」の学習を振り返りましょう。</p>	<p>C：味と値段。</p> <p>C：誰を対象に販売するのも決めたい。</p> <p>C：私は国旗のケーキをデザインしました。面積は、たて6cmで横8cmの長方形とみて、48cm²くらいです。子どもから大人まで対象にして、値段は1300円です。</p> <p>C：私はサッカーボールのケーキを考えました。大きさは半径5cmで面積は78.5cm²です。私の好きなフルーツやクリームをのせているので、10代を対象に値段は2500円です。</p> <div data-bbox="874 772 1375 996" data-label="Image"> </div> <p>【単元末の児童の記述】</p>

3 結果と考察

本グループでは、日常を意識した場面を設定し、解決した結果を統合する活動を繰り返し行ったことで、「円の立体（ケーキ）の体積も求めてみたい」「複雑なお菓子の形も調べてみたい」など単元での学びをさらに日常の事象に活用する姿が見られた。

これは、単元の第1時で、「ケーキのデザインを考える」という日常を意識した場面を設定し、決める順番や大きさについて考えさせたことは算数を学習する必要感をもたせ、その単元で解決したいことを見付けさせるために有効であったからだと考える。

また、第2時以降で、「見通シート」を活用し、「なぜ、面積を求めることができたか」と発問し、求積できる形の共通点に着目させたことは解決した結果を統合する上で有効であった。そして、単元最終時に、ケーキのデザインをプレゼンする機会を設けたことは、学んだことを振り返らせ、本単元での学びをさらに日常の事象に活用させるために有効であった。

実践を行う中で、「見通シート」を用いた解決した結果を統合する活動をより効果的にするために、解決した時に使った数学的な見方や考え方を記録しておく「算数武器カード」を合わせて使用した。

「算数武器カード」を使用したことで、単元を通して数学的な見方や考え方を使って解決しよう意識させることができ、「見通シート」と併用することで、とても有効であることが分かった。

しかし、第1時では、ケーキの大きさや形に着目させて、大きさを比べることを考えさせたが、円の面積について考えることができなかつた児童がいた。今後は、解決したいことを見付けさせる上で意識させたい内容に着目しやすくするための工夫が必要だと感じた。

また、第6時では「見通シート」の振り返りの際、求積方法に着目することができない児童がいた。そこで、複合図形の面積を求める際、多様な考えを扱ったり、「見通シート」で扱ったさまざまな図形の面積を実際に求積させたりすることが必要であったと考える。