

令和3年9月29日(水) 第6校時
 児童数 28名
 指導者 鳥羽 真
 場所 6年1組教室

1 単元名 円の面積の求め方を考えよう

2 児童の実態と本単元の意図

(1) 児童の実態

本学級の児童は、算数科の学習に対し、意欲的に取り組むことができる児童が多い。しかし、積極的に自分の考えを発表する児童が限定されていたり、学習の集中力、理解力に個人差が大きかったりして、自力解決が難しい児童がいる。

全国学力学習状況調査では、全体の正答率は全国や埼玉県の平均を上回る傾向にあった。特に、知識・技能の選択式問題では、9割を超える正答率の問題もあった。一方で、思考・判断・表現の記述式の問題は5割程度の正答率しか得られていなかった。特に、グラフで示された複数のデータを比較する問題では、全国や埼玉県の平均を下回る正答率となっている他、複数の図形を組み合わせた図形の面積の問題では、ちょうど5割の正答率であった。

無回答率は全ての問題で0%であったので、課題に取り組む意欲はあるが、式が不完全であったり、説明が不足していたりしたために、正答率が低下していると考えられる。

本単元を学習するにあたって、実態を把握するためにレディネステストを行った。

・レディネステストの結果(令和3年8月実施) 調査人数(28名)

| 問題 | 正答数(正答率) | 誤答例 |
|--|----------|---|
| 1 次の円の円周の長さを求めましょう。 | | |
| ①直径が3cmの円 | 26名(93%) | $3 \div 2 \times 3.14 = 4.71$ $3 \times 4 = 12$ |
| ②半径が5cmの円 | 22名(79%) | $5 \times 3.14 = 15.7$ $5 \times 2 \times 3.14 \div 2 = 15.7$ |
| 2 下の図の円の半径は4cmです。 (円に外接、内接する正方形の問題) | | |
| ①円の内側にある正方形の面積を求めましょう。 | 9名(32%) | $4 \times 4 \times 4 = 64$ $4 \times 2 \times 4 \times 2 = 64$ $8 \times 3.14 = 25.12$ |
| ②円の外側にある正方形の面積を求めましょう。 | 18名(64%) | $4 \times 2 \times 2 = 16$ $4 \times 4 = 16$ $8 \times 4 = 32$ |
| 3 次の図形の面積を求める公式を書きましょう | | |
| ①平行四辺形 | 19名(68%) | 縦×横 無回答 |
| ②三角形 | 18名(64%) | 縦×横 無回答 一辺×一辺×一辺 底辺×縦÷2 縦×横÷2 |
| 4 次の円の面積を求めましょう。(未習問題) | | |
| ①半径が3cmの円が示されている。 | 8名(29%) | 無回答 $3 \times 3 \times 4 = 36$ $6 \times 6 \times 3.14 = 113.04$ $3 \times 3.14 = 9.42$ |

レディネステストの結果から、5学年で学習した円周の求め方については概ね達成していると言える。しかしながら、平行四辺形や三角形の公式を求める問題では、6割台と正答率が低くなっている。今後、単元の学習を進めていく際に、既習事項の確認をする事が求められる。

特に課題となるのが、円に内接・外接する正方形の面積を求める問題である。①が32%、②が64%と正答率が低くなっている。円に内接する正方形は、対角線の長さが与えられ、1辺の長さがわからないことから、正答率が低くなったと考えられる。これは、切り取ったり移動させたりして長方形と見たり、三角形が2つ組み合わさった形と見たりすることが難しい児童が多いという事が考えられる。この内容は、本単元においても、ほぼ同様の内容として扱われるため、この課題は重要視しなければならない。また、図形における数学的な見方・考え方を働かせて、多面的に見る事は、単元の終盤で複合図形の面積を求める時にも必要であるため、単元を通して身に付けさせていく必要がある。

(2) 単元、教材について

本単元で扱う円の面積は、学習指導要領には以下のように位置づけられている。

第6学年 B図形

(3) 平面図形の面積に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識および技能を身に付けること。

(ア) 円の面積の計算による求め方について理解すること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 図形を構成する要素などに着目し、基本図形の面積の求め方を見いだすとともに、その表現を振り返り、簡潔かつ的確な表現に高め、公式として導くこと。

児童はこれまでに、基本的な平面図形の内容や面積の概念、いろいろな図形の面積の求め方を学習してきた。

円については第3学年において円の概念や性質、コンパスを使った円の作図の仕方を学習している。そして第5学年では、円周率の意味、円周の長さが直径×円周率で表せることを学習した。

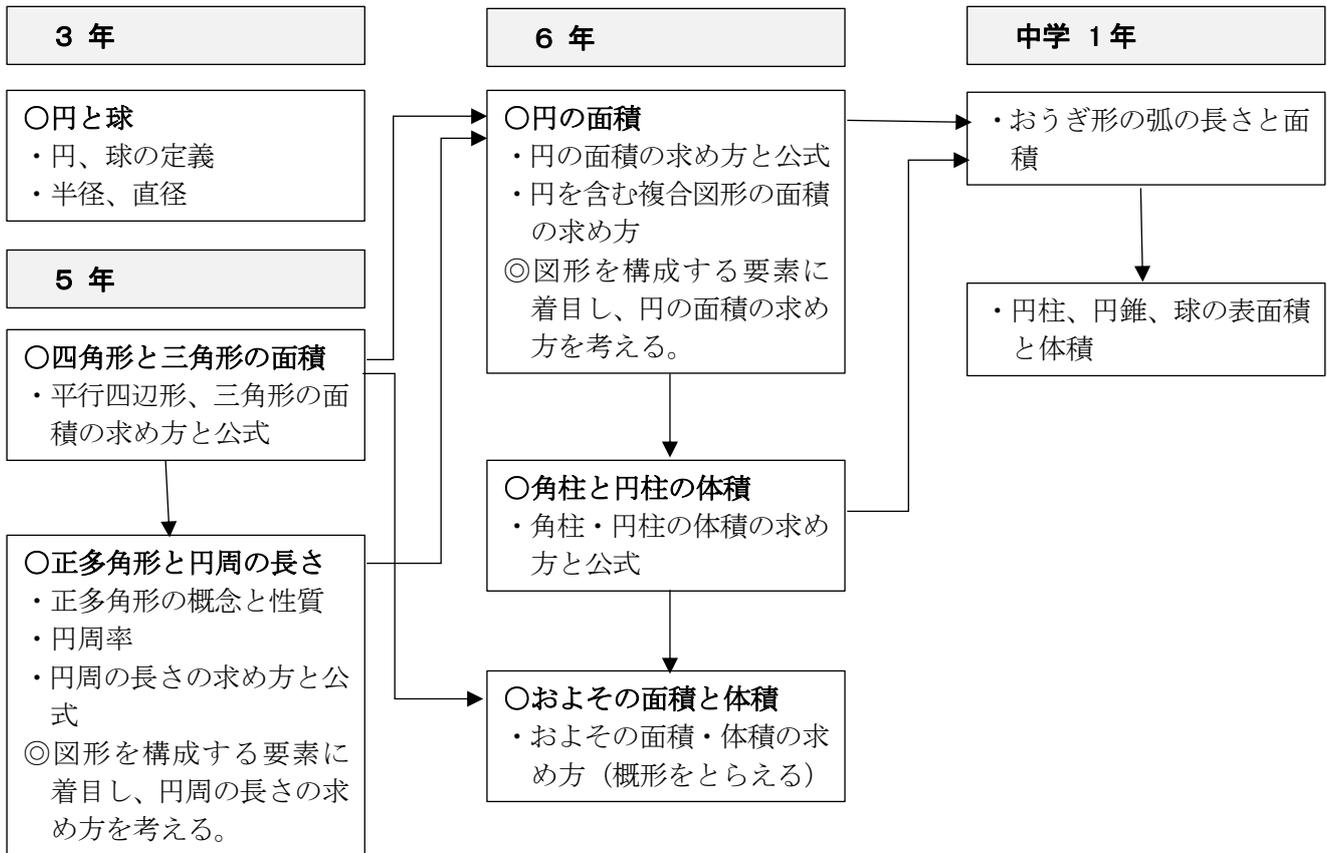
本単元では、曲線で囲まれた図形である円の面積の求め方を、既習の図形の面積の求め方に着目して考えていき、面積の公式を導き出していくことが大切である。

はじめに、面積の大きさの見通しをもつことが大切である。そこで、円に内接・外接する図形の面積との比較から円の面積の大きさの見当をつける活動、方眼を使って円のおよその面積を求める活動、円の中に正十六角形をかき、二等辺三角形に等分しておよその面積を求める活動を行っていく。そして、円をどんどん細かく等分していき、できたおうぎ形を並べ替えて既習の図形に変形して面積の公式を導き出していく。

さらに、円を含む複合図形も面積の公式が既習の図形に帰着して考えると面積を求めることができる。これは様々な求め方があるので、児童が互いの考えを分かりやすく表現したり伝え合ったりする活動の充実が期待できる。

本単元で、円の面積の計算による求め方について理解し、図形を構成する要素などに着目し、図形の面積について考える力を養っていく。また、円の面積の求め方を簡潔かつ的確な表現として、公式として導いた過程を振り返り、多面的に粘り強く考えたり、今後の学習や生活に活用しようとしたりする態度も養っていく。

また、本単元の学習の関連と発展は次のようになっている。



(3) 指導について

本単元の指導に当たっては、円の面積の求め方を考え、円の面積の公式を導き出し、さらに公式を用いて円や円を含んだ複合図形の面積を求める学習をする。

導入では、円の大きさは半径の長さで決まること、円周の長さは直径×円周率で求められることを確認し、これまで学習してきた平面図形については、どれも面積を求められるようになってきていることから、円の面積が未習であり、これから学習していくという単元全体の学習を創出していく。

次に、円の面積の公式を導く前に、面積の見当をつける活動を行っていく。円に内接・外接する正方形と

面積の比較をさせ、円の面積は、1辺の長さが半径に等しい正方形の2倍と4倍の間にあり、およそ3倍くらいであるとの見当をつけさせる。さらに、方眼を使って円の内側や円周上にある1cm²ますの数を数えたり、円に内接する正十六角形をかいて円を二等辺三角形に分割して面積を考えたりする。そして、正方形との比較よりも詳しく見当づけることができたことを確認する。また、この方法で面積を求めることが大変であることから公式を求めたいという意欲を引き出す。

2つの方法で立てた見当の結果から、円の面積は、1辺の長さが半径に等しい正方形の面積の約3.1倍とするのは、面積の公式につなげていくためである。

そして、円の面積の公式を導き出すために、円を合同なおうぎ形に細かく等分して、それを並べ替えていく。デジタルコンテンツを活用し、当分の仕方を細かくしていくと、組み合わせた平行四辺形が徐々に長方形に近づいていくと様子を見せ、理解を深めていく。この長方形の縦の長さは円の半径に当たり、横の長さは円周の半分にあたることをとらえさせ、長方形の面積を求める式に当てはめて式変形し、円の公式を導き出していく。また、円を三角形に変形する考えでも円の公式を求められることを紹介し、多様な考えで円の面積公式を導き出せることを知るとともに、既習を活用するよさや公式の一般性に気付かせることもしていきたい。

最後に、円の面積の公式が活用できるようになった後で、円を含む複合図形の面積の求め方を考えさせ、求積が既習である図形の組み合わせとみて、多様な考え方で、面積の求め方を考えたり説明したりできるようにさせていく。

3 研究主題との関わり

研究主題 自分の思いや考えを豊かに表現し、実践できる麻っ子の育成
～主体的・対話的で深い学びの視点に立った算数科の授業実践～

仮説1 算数の授業の中で数学的な見方・考え方を働かせ、主体的・対話的で深い学びを実現させることで、思考力・判断力の素地を養い、実践していくことができるであろう。

仮説2 ICTを効果的に活用し、児童の思考を活性化させることで、豊かに思考し表現できる児童が育つであろう。

具体的な手立て

| | |
|-----|---|
| 仮説1 | ①授業の初めに本時の流れを提示して、見通しをもたせる。 ②発表された式から、基にした考え方を考えさせる。 ③不完全な説明を補う。 ④モデルとなる答え方を生かして適用問題に取り組む。 |
| 仮説2 | ①教科書会社のデジタルコンテンツを活用し、図形を変形させたり移動させたりするイメージをもたせる。 ②メタモジを活用し、友達の考えを共有する。 |

本時では、発表の場面で式のみを発表させたり、図のみを紹介させたりして、その考えを補完する活動を行う。式のみで示された考えについて、その数字がどの形に当たるのかを考えることで、友達の考えがどんな数学的な見方・考え方を働かせたのかを理解させる。また反対に、図のみで示された考えを式にすることで、不完全な説明を補完させ、考えの過程を共有させていく。

練り上げの場面によって導き出された考え方を活用し、適用問題に取り組むことで、既習事項を活用し問題を解くことの良さや楽しさに気付かせる。

また、イメージを持つことが難しい児童のために、東京書籍のデジタルコンテンツを活用することで、実際に切ったり動かしたりすることができ、児童の思考を活性化させる。自力解決の場面でメタモジを活用することで、その後の交流の場面でそれぞれの画面を見ながら交流することができ、その画面をなぞったり書き込んだりしながらお互いの考えを知ろうとすることができる。

4 単元の目標

円の面積の計算による求め方について理解し、図形を構成する要素などに着目し、図形の面積について考える力を養うとともに、円の面積の求め方を簡潔かつ的確な表現として公式として導いた過程を振り返り、多面的に粘り強く考えたり、今後の生活や学習に活用しようとしたりする態度を養う。

5 単元の評価規準

| 知識・技能 | 思考・判断・表現 | 主体的に学習に取り組む態度 |
|--|---|--|
| <p>①円の面積は、(半径) × (半径) × (円周率) で求めることができることを理解し、円の面積を求めることができる。</p> <p>②公式が半径を一边とする正方形の面積の3. 14倍を意味していることを、図と関連付けて理解している。</p> | <p>①円の面積の求め方について、図形を構成する要素などに着目して、既習の求積可能な図形の面積の求め方を基に考えたり、説明したりしている。</p> <p>②円の面積を求める式を読み、もとの円のどこの長さに着目すると面積を求めることができるのかを振り返って考え、簡潔かつ的確な表現に高めながら、公式を導いている。</p> | <p>①円の面積を求める公式をつくる際に、簡潔かつ的確な表現に高めようとしている。</p> <p>②半径の長さがわかれば、公式にあてはめることで円の面積を求めることができるというよさに気付いている。</p> <p>③円の面積の求め方を、進んで生活や学習に活用しようとしている。</p> |

6 指導と評価の計画 7時間扱い (本時4 / 7)

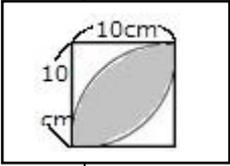
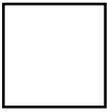
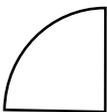
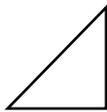
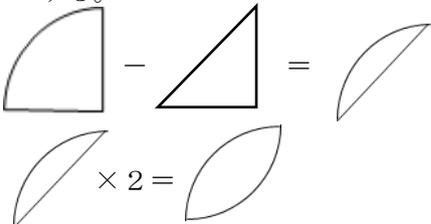
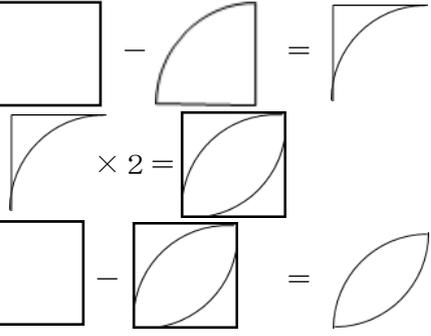
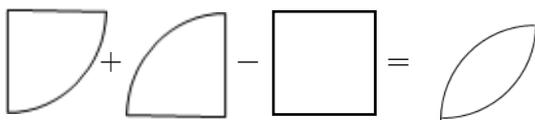
| 時間 | ○ねらい・学習活動 | 評価規準 (評価方法) | | |
|----------|---|-------------------|----------------------|----------------------|
| | | 知識・技能 | 思考・判断・表現 | 主体的に学習に取り組む態度 |
| (1) 円の面積 | | | | |
| 1 | ○円のおよその面積を求めることができる ・半径10cmの円の面積の求め方を考える。 ・半径10cmの円の面積の見当をつける。 | | ・思① (行動観察、ノート分析) | |
| 2 | ・既習の面積の求め方(方眼、三角形分割)を活用して、およその面積を求める。 ・円の面積について、円周率との関係を予想する。 | | | |
| 3 | ○円の面積を求める公式を理解する。 ○円の面積を求める公式を、半径×半径に着目して読み取り、円周率についての理解を深める。 ・前時の学習を振り返り、より簡単で正確に円の面積を求める方法を考える。 ・円を扇形で細かく等分割していくと、より正確な面積に近づくことを知る。 ・分割でできた扇形を並べ替えると、平行四辺形から長方形に近づいていくことを確かめる。 ・円の面積を求める公式をまとめる。 | ・知①② (ノート分析) | ・思② (行動観察、ノート分析) | ○態①② (行動観察、ノート分析) |
| 4 本時 | ○多様な方法で円を含む複合図形の面積の求め方を考え、図や式を用いて説明することができる。 ・複合図形の面積の求め方を考える。 ・各自の考えた求め方について発表し、検討する。 ※R3全国学力学習状況調査[2](3)との関連 | ・知① (ノート分析) | ○思① (行動観察、ノート分析) | ・態③ (行動観察、ノート分析) |
| (2) まとめ | | | | |
| 5 | ○単元の学習の活用を通して事象を数理的に捉え論理的に考察し、問題を解決する。 ・ピザ作りに関わる問題を、円の面積などを活用して解決する。 | ・知① (ノート分析) | | ○態③ (行動観察、ノート分析) |
| 6 | ○学習内容の定着を確認するとともに、数学的な見方・考え方を振り返り、価値づける。 ・「たしかめよう」に取り組む。 ・「つないでいこう算数の目」に取り組む。 | ○知① (ノート分析) | ○思①② (行動観察、ノート分析) | |
| 7 | ○学習内容の定着を確認し、理解を確実にする。 | ○知①② (ペーパーテスト) | | |

7 本時の学習指導

(1) 目標

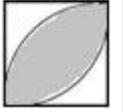
- 多様な方法で円を含む複合図形の面積の求め方を考え、図や式を用いて説明することができる。
《思考・判断・表現》

(2) 展開

| 学習活動 | 学習内容 | ○指導上の留意点 ◎評価 ※学校研究との関わり |
|---|------|---|
| <p>1 問題の場面を知る。</p>  <p>2 本時の課題をつかみ、解決する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>課題 どのように見れば、複雑な形の面積を求めることができるだろうか。</p> </div> | | <p>※本時の学習の流れを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○実際に図を示し、既習の公式がそのまま使用できないことを確認する。 ○児童の発言を課題設定につなげる。 |
| <p>(1) 既習事項を確認し、解決の見通しを立てる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>A  正方形</p> <p>$10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2$</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B  おうぎ形</p> <p>$10 \times 10 \times 3.14 \div 4 = 78.5 \text{ cm}^2$</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>C  直角三角形</p> <p>$10 \times 10 \div 2 = 50 \text{ cm}^2$</p> </div> </div> | | <ul style="list-style-type: none"> ○図の中に面積の求められる図形が含まれていることをおさえる。 |
| <p>(2) 自力解決をする。</p> <p>C 1 扇形から三角形を引き、できた形を2倍する。</p>  <p>式 $78.5 - 50 = 28.5$ $28.5 \times 2 = 57 \text{ cm}^2$</p> <p>C 2 正方形から扇形を引き、できた形を2倍して、正方形から2倍した形を引く</p>  <p>式 $100 - 78.5 = 21.5$ $21.5 \times 2 = 43$ $100 - 43 = 57 \text{ cm}^2$</p> | | <ul style="list-style-type: none"> ○既習の図形を板書し、これらを組み合わせていくことで複合図形の面積を求めていくという見通しが立てられることに気付かせる。 ○板書されている既習の図形や数字を自分の式や説明に使用して良いことを助言する。 ○図はフリーハンドで良いことを助言する。 <p>※イメージすることが難しい児童は、タブレット端末を活用し、東京書籍のデジタルコンテンツで実際に切ったり動かしたりさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎円を含む複合図形の面積の求め方について、図形を構成する要素などに着目して、既習の求積可能な図形の面積の求め方を基に考えたり、説明したりしている。【思】(行動観察・ノート) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>C 3 扇形を2つ重ね、そこから正方形を引く</p>  <p>式 $78.5 + 78.5 - 100 = 57 \text{ cm}^2$</p> </div> |

| | | |
|--|--|---|
| <p>(3)グループで交流する。</p> <p>3 考えを発表し、話し合う。</p> <p>4 話し合ったことを基に適用問題に取り組む。</p> <p>5 本時のまとめをする。</p> | | <p>○自分で考えた図や式を基に、自分の考えをグループの友達に説明させる。</p> <p>○友達の考えと自分の考えの同じ所や相違点を考えながら聞き、わからなかった部分は質問しても良いことを伝える。</p> <p>※メタモジを活用し、友達の考えをタブレット端末で共有できるようにする。</p> <p>○はじめにC1の式を示し、解が57 cm²になることを確認してから、別の児童に考えの基になる形や図を発表させる。</p> <p>○多様な考え方が出ない場合は、教師の考えとして提示し、児童に考えさせていくようにする。</p> <p>※式と言葉だけを発表させ、聞いている児童に発表者の考え方の基を考えさせる。</p> <p>※意図的に、式が不十分な児童の考えを、名前を伏せて紹介し、不足分をほかの児童に考えさせる。</p> <p>○図の中に求積可能な図形がないかを確認するように助言する。</p> <p>○面積の求め方を考えることを重視するので、電卓を使用しても良いことを伝える。</p> <p>◎公式を用いて円を含む複合図形の面積を求めることができる。【知】(ノート)</p> <p>◎円の面積の求め方を、進んで生活や学習に活用しようとしている。【主】(行動観察・ノート)</p> <p>○児童の言葉を基にまとめをする。</p> |
| <p>まとめ 複雑な形の面積も、面積の求められる図形の組み合わせ方を考えれば求められる。</p> | | |
| <p>6 本時の学習を振り返る。</p> | | <p>○既習との関連や学習過程で気付いたことなどについて記述させる。</p> |

8 板書計画

| | | |
|--|--|--|
| <p>① 色をぬった部分の面積を求めましょう</p>  | <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; display: flex; justify-content: center; align-items: center;">C1</div> | <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; display: flex; justify-content: center; align-items: center;">C3</div> |
| <p>② どのように見れば、複雑な形の面積を求めることができるだろうか。</p> | <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; display: flex; justify-content: center; align-items: center;">C2</div> | <p>③ 複雑な形の面積も、面積の求められる図形の組み合わせ方を考えれば求められる。</p> |
| <p>④ 今までに習った形をつかう</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  正方形 $10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2$ </div> <div style="text-align: center;">  おうぎ形 $10 \times 10 \times 3.14 \div 4 = 78.5 \text{ cm}^2$ </div> <div style="text-align: center;">  直角三角形 $10 \times 10 \div 2 = 50 \text{ cm}^2$ </div> </div> | <p>⑤</p> | |