

## 「円の面積の求め方を考えよう」

## ～よもぎケーキの大きさは同じ？～

本単元で育成する資質・能力

思考力・判断力・表現力 主体性

日時 平成30年 5月30日(水)

学年 第6学年 男子11名, 女子12名, 計23名

## 1 単元について

## (1) 単元観

本単元と学習指導要領との関連は次のようになっている。

B 量と測定

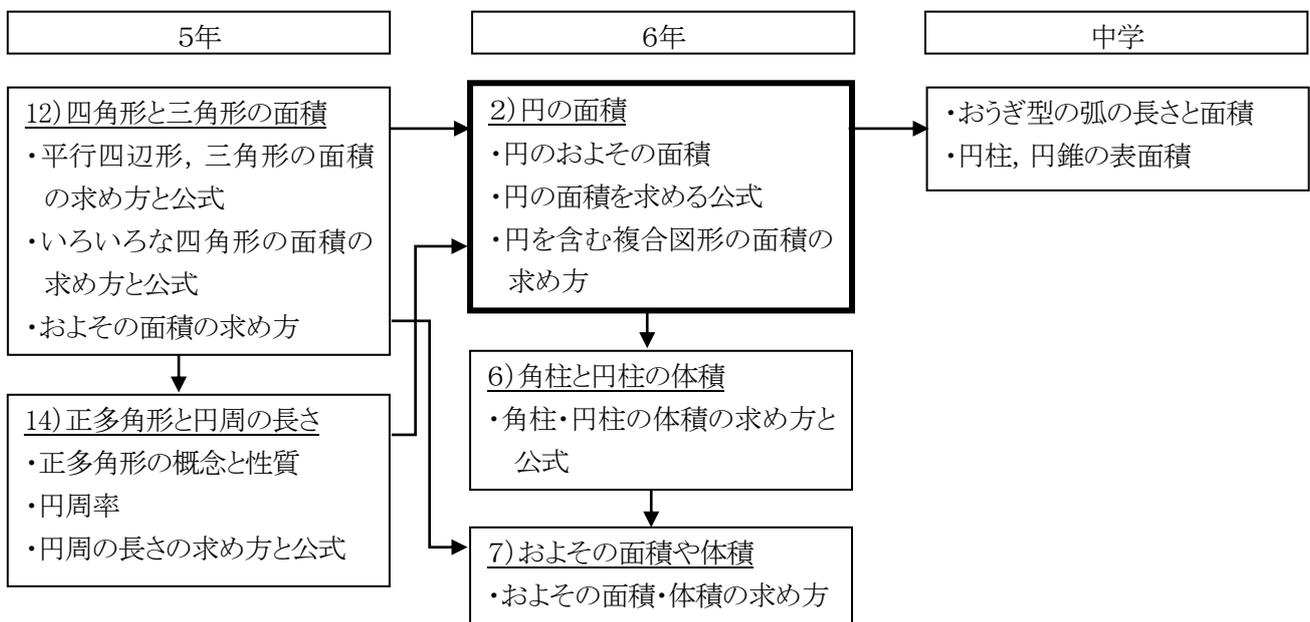
(2) 図形の面積を計算によって求めることができるようにする。

ア 円の面積の求め方を考えること。

児童は、第5学年までに、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学年で、円の内容や性質、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、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について、面積の求め方を考えていく。その方法として、 $1\text{cm}^2$ の正方形の何個分として面積を求める方法や、面積の求められる既習の図形に変形して面積を求める方法を使っていく。これらの求め方や、円に内接する正多角形の頂点が増えるにつれて、その周りの長さが円周の長さに近づくことを第5学年で学習している。問題を解決する方法として、既習を活用することはとても大切なことである。そこで、既習の面積の求め方に帰着して計算によって求めたり、新しい公式をつくり出し、それを用いて求めたりすることを通して、児童が見通しをもち、課題解決を行うことで、思考力・判断力・表現力を育成できると考え、本単元を設定した。

## 【本単元の学習の関連と発展】



## (2) 本単元において育成しようとする資質・能力とのかかわり

本校として、以下の資質・能力の育成に重点を置いている。

【ス キ ル】	①課題発見・解決力	②思考力・判断力・表現力
【意 欲 ・ 態 度】	③コラボレーション能力	④主 体 性
【価 値 観 ・ 倫 理 観】	⑤人としての多いやり	⑥自らへの自信

この中から、本単元において育成しようとする資質・能力とのかかわりについて、次の2点に重点を置くものとする。

### 【ス キ ル】

#### ②思考力・判断力・表現力

自分の考えたことを図や言葉等を使って数学的に表現する活動や互いの考えの共通点や相違点を意識しながら説明させたりすることを通して、思考力・判断力・表現力を育成する。

### 【意 欲 ・ 態 度】

#### ④主体性

既習を活用すれば解けそうだと児童が感じられるような学習課題を工夫することにより、「解きたい」「考えた方法を伝えたい」と思わせ、自ら学ぼうとする主体性を育成する。

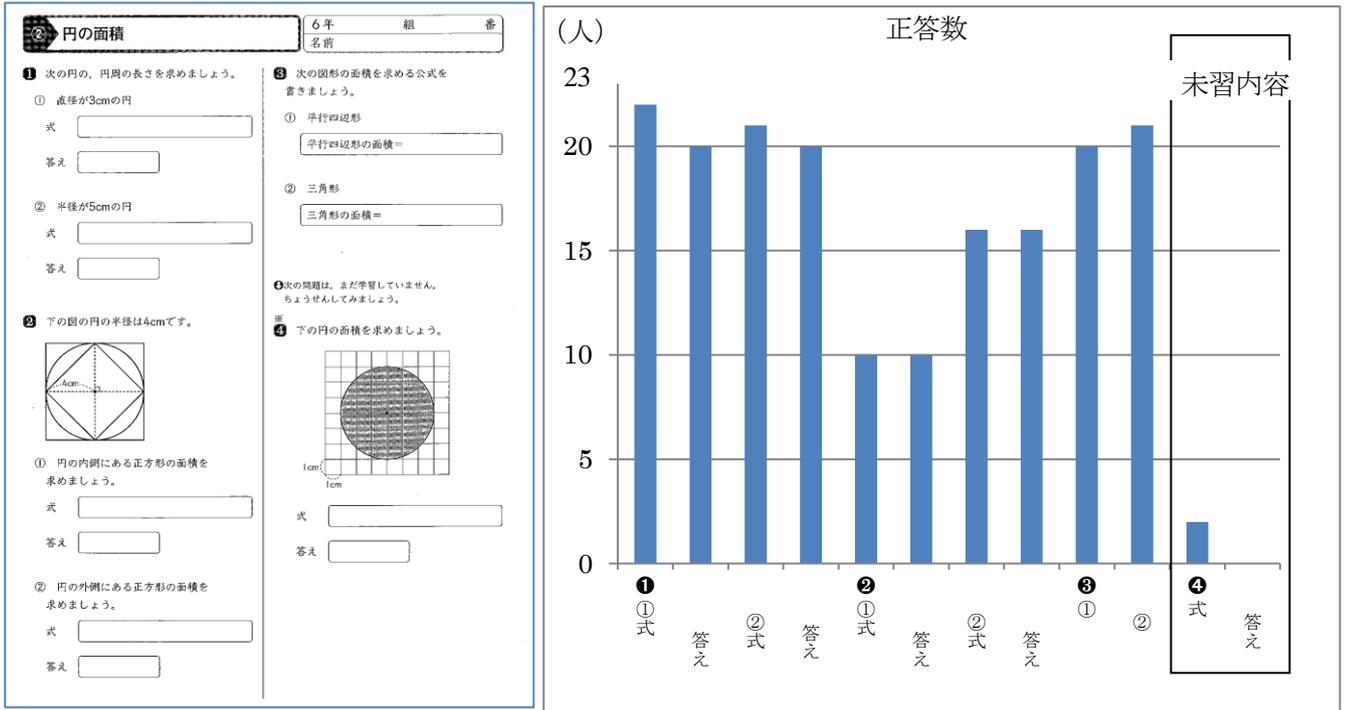
## (3) 児 童 観（調査結果から見る課題）

本学級の児童の算数の学習への意欲をみる質問紙の結果は次の通りである。（全国学力・学習状況調査）

質問内容	あてはまる	どちらかとい えばあては まる	どちらかといえ ばあてはまらな い	あてはまら ない
算数の授業で新しい問題に出会ったとき、それを解いてみたい。	12	8	3	0
算数の問題の解き方が分からないときは、あきらめずにいろいろな方法を考える。	12	8	3	0
算数の授業で問題を解くとき、もっと簡単に解く方法がないか考える。	11	11	1	0
算数の授業で公式やきまりを習うとき、そのわけを理解するようにしている。	10	11	2	0
自分の考えを発表する際、伝わりやすいように、資料や文章、話の組み立てなどを工夫して発表している。	6	13	3	1
学級の友達との間で話し合う活動を通じて、自分の考えを深めたり、広げたりすることができている。	10	12	1	0

本学級は、課題に対して意欲的に考えることができる児童が多い。理解力の個人差が多いが、「分からない」ということを伝えることを大事にしているため、授業中、「ここまでは分かった」ということが言える雰囲気が見られる。しかし、立式し答えが出せてもその考え方を、図や式を関連づけながら論理的に説明したり、説明を書いたりすることを苦手としている児童が多い。また、全体の場で自分の考えを積極的に表すことが苦手な児童もいる。苦手ではあるが、友達同士で考えることでさらに深められるということを感じており、対話の大切さを感じていることが分かる。

児童の既習内容の定着状況をみる事前テストの結果は次のとおりである。(5月実施)



①は、直径や半径の長さから円周の長さを求めることができるかをみる問題である。円周を求める公式は、概ね理解できていることが分かった。②は、円に内接、外接する正方形について、半径の長さから正方形の面積を求めることができるかをみる問題である。誤答の多くは、分かっている半径の長さをどのように活用すれば良いか分からず、正しく立式できていなかった。③は、平行四辺形、三角形の面積の公式が分かっているかをみる問題である。図形の面積を求める公式は、概ね理解している。④は、円の面積を求めることができるかを見る問題であり、未習内容である。未習ではあるが、6名の児童が、既習を用いて解けなかったらどうかと考え、円に外接する正方形をかき、その中にある方眼の数を数えたり、概測で計算をしたりしていた。

以上のことから課題は、2点ある。

- ①図や式を関連づけながら論理的に説明したり、説明を書いたりすることを苦手としている児童が多い。
- ②問題解決に必要な情報を読み取り、読み取った情報を活用していくことができにくい。

【支援を要する児童の実態】

児童A

①の直径や半径から円周の長さを求める問題は、直径と半径の関係は理解できているが、正しく計算することができていなかった。②の正方形の面積を求める問題は、半径の長さから正方形の辺の長さの関係を正しく理解することができていなかった。③の三角形や平行四辺形の公式を書く問題は、底辺と高さという言葉を使うことができていなかった。④の円の面積を求める問題は、既習内容を使って解いてみようとする形跡が見られなかった。以上のことから、既習内容である①四角形と三角形の求積②円周の求め方について、学習内容が定着していない実態である。

児童B

①の直径や半径から円周の長さを求める問題は、正しく計算することができていたが、円周の単位がcm<sup>2</sup>になっていた。②の正方形の面積を求める問題は、円に外接する正方形の面積を求めることはできていたが、内接する正方形の面積は、半径を正しく利用することができていなかった。③の三角形や平行四辺形の公式を書く問題は、正確に書くことができていた。④の円の面積を求める問題は、既習内容を使って解いてみ

よとする形跡が見られなかった。以上のことから、既習内容である①四角形と三角形の求積②円周の求め方については、概ね学習内容が定着しているが、単位と図形の移動について、不十分な点がある実態である。

#### (4) 指導観（指導改善のポイント）

本単元に入る前に、事前テストにおいて誤答が多かった問題であり、円の面積の見当付けをする際に必要な円に内接、外接する正方形について、半径の長さから正方形の面積を求めることができるかをみる問題の解説を行い、第5学年までの学習内容を全員に確実に定着させておく。

本単元の指導にあたっては、公式を単に覚えさせるのではなく、公式を導き出す過程を大切にしたい。そのため、これまでに学習してきた図形の面積の求め方について考える学習と同様に、既習の長方形や平行四辺形の面積の求め方に帰着させ考えさせること大切にする。

単元の導入では、児童に円の面積を求める必然性をもたせるために、「円の形をしたよぎケーキが入った同じ大きさの箱が3つあります。①は、大きなケーキが1個。②は、中くらいのケーキが4個。③は、小さなケーキが16個入っています。山崎先生は、『どの箱を選んでも同じ量のケーキが食べられる。』と言っています。本当でしょうか。」という問題を提示し、児童に「円の面積を求めたい。」という意欲をもたせたい。

そして、次に、円の面積の見当を付けさせる。これまでに学習してきた図形の面積と異なり、曲線図形である円の面積の見当を付けるのは難しいと考えられる。そこで、円の面積は内接する正方形の面積よりも大きく外接する正方形より小さいということを使って、円の面積が、半径×半径の2倍より大きく、4倍より小さいことを理解させる。その後、実際に $\frac{1}{4}$ の円の方眼を数える活動を通して、およその面積を求めさせるようにする。

そして、円の面積の公式について考える際には、丸いケーキを長方形の皿に乗せる方法を考えさせることを通して、円を半径で等分割したおうぎ形を並び替え、既習の長方形に変形し、長方形の面積を求める公式から導くことができることに気付かせたい。円の分割を細かくするにつれて、徐々に弧が直線に近付いていく様子については、デジタル教科書を活用し、視覚的に捉えられるようにしたい。

本時では、多様な考えができる問いを提示する。円を含む複合図形の面積について、知っている図形を見つけさせ、形の組み合わせ方を考えさせることで、既習の面積の求め方を使えば解けるということを実感させたい。対話の場面で、自分が考えたことを説明する際、図や式を提示しながら、筋道を立てて分かりやすく説明できるようにしていきたい。その際、複合図形に見られる図形の画用紙を準備しておき、式と結びつけながら説明させたい。さらに、聞く側には、自分の考えとの共通点や相違点を考えながら聞かせることで思考を深めさせるとともに、友達の発言のよさに気づき、学び合おうとする態度を育てたい。

#### 【個への支援】

- 視覚化 キーワードや学習の流れを提示する。
- パターン化 自力解決に必要な既習事項を授業の初めに提示する。
- 作業化 自分の考えを図に表現する。

#### 児童A

四角形や三角形の面積を求める方法が定着していないので、事前に四角形や三角形の求積の復習を行い、既習内容の定着を図る。また、授業において既習事項を事前に示すことで、自力解決を進めやすくさせていきたい。円を含む複合図形の面積を求める際には、図を使って形を移動させることで、どこの面積を求めたいのか考えさせていきたい。

#### 児童B

円や正方形が関係した複雑な図形の面積を求めることに抵抗感があるので、面積を求める図形はどこになるのかを確認していきたい。また、円を含む複合図形の面積を求める際には、形の組み合わせを考えさせることで、既習の面積を使えば解けることを実感させていきたい。

## 2 単元の目標と評価規準

### (1) 単元の目標

○単位面積のいくつ分の考えや既習の図形の面積を基にして、円の面積を求めようとする。

(算数への関心・意欲・態度)

○円などの面積の求め方を図や式を用いて考え、表現することができる。(数学的な考え方)

○円の面積を求める公式を用いて、円などの面積を求めることができる。

(数量や図形についての技能)

○円の面積について、求め方や計算で求められることを理解する。

(数量や図形についての知識・理解)

### (2) 単元の評価規準

ア 算数への関心・意欲・態度	イ 数学的な考え方	ウ 数量や図形についての技能	エ 数量や図形についての知識・理解
①既習の面積の求め方を振り返り、円の面積を求めようとしている。 ②円のおよその面積を、単位面積のいくつ分の考えや円に外接、内接する正多角形などを基にして求めようとしている。	①円の面積の求め方を図や式を用いて考え、説明している。 ②円を含む複合図形的面積について、既習の求積可能な図形的面積を基にして分割して考え、図や式を用いて説明している。	①学習内容を適用して、問題を解決することができる。	①円の面積も、計算で求められることを理解している。 ②基本的な学習内容を身に付けている。

## 3 指導と評価の計画

(全6時間)

次	学習内容(時数)	評価						児童の反応	
		関	考	技	知	評価規準	評価方法		資質・能力の評価(評価方法)
一	<b>課題の設定</b> ○「よもぎケーキ」の問題を知る。 ○既習の図形的面積の求め方を整理し、円の面積の求め方を考えると、という学習課題を設定し、本単元の学習への意欲と見通しをもつ。(1)	○				ア①既習の面積の求め方を振り返り、円の面積を求めようとしている。	行動観察	【意欲・態度】 ④主体性(行動観察)	 本当に、4つの箱のケーキは、同じ量なのかな。円の面積が分かればいいな。

<p><b>情報の収集</b></p> <p>○既習の面積の求め方を活用して、円のおよその面積を求める。(1)</p>	○			<p>ア②円のおよその面積を、単位面積のいくつ分の考えや円に外接、内接する正多角形などを基にして求めようとしている。</p>	<p>行動観察 ノート</p>	<p> 1cmがいくつあるか数えてみよう。</p> <p> 半径 10 cm の円の面積は、1辺 10 cm の正方形のおよそ 3.1 倍になっている。円の面積も、円周率と関係がありそう。</p>
<p><b>情報の収集</b></p> <p>○より簡単に正確に円の面積を求める方法を考え、円の面積を求める公式をまとめる。(1)</p>	○			<p>イ①円の面積の求め方を図や式を用いて考え、説明している。</p> <p>○ エ①円の面積も、計算で求められることを理解している。</p>	<p>ノート  ノート</p>	<p> 丸いケーキを8等分して皿にのせると、長方形の形に近い。</p> <p> 長方形にすると、縦が半径、横が円周の半分だ。ということは、円の面積は、半径×半径×円周率で求められる。</p> <p><b>【スキル】</b> ②思考力・判断力・表現力 (行動観察・ノート)</p>
<p><b>整理・分析</b></p> <p>○多様な方法で円を含む複合図形の面積の求め方を考え、求めることができる。(1) <b>【本時】</b></p>	○			<p>イ②円を含む複合図形の面積について、既習の求積可能な図形の面積を基にして分割して考え、図や式を用いて説明している。</p>	<p>行動観察 ノート</p>	<p> 図形の中に、正方形、おうぎ型、三角形が見える。</p> <p> 面積が求められる図形を見つけて、順序よく計算していくと、求めることができる。</p> <p><b>【スキル】</b> ②思考力・判断力・表現力 (行動観察・ノート)</p>

二	まとめ・創造・表現	振り返り					
	○学習内容を適用して、問題を解決する。(2)		○	ウ①学習内容を適用して、問題を解決することができる。	ノート		
			○	エ②基本的な学習内容を身に付けている。	ノート		

## 4 本時の学習

### (1) 本時の目標

・多様な方法で円を含む複合図形の面積の求め方を考え、求め方を説明することができる。

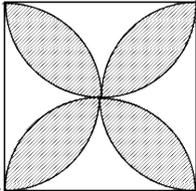
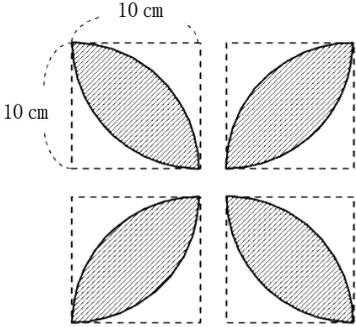
(数学的な考え方)

### (2) 準備物

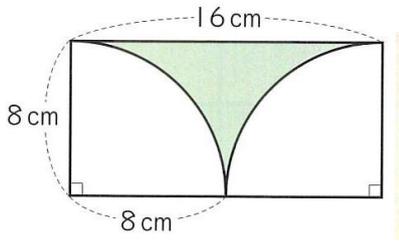
問題文(黒板掲示用), ワークシート, 図形(黒板掲示用・児童用), 計算機

### (3) 本時の学習展開

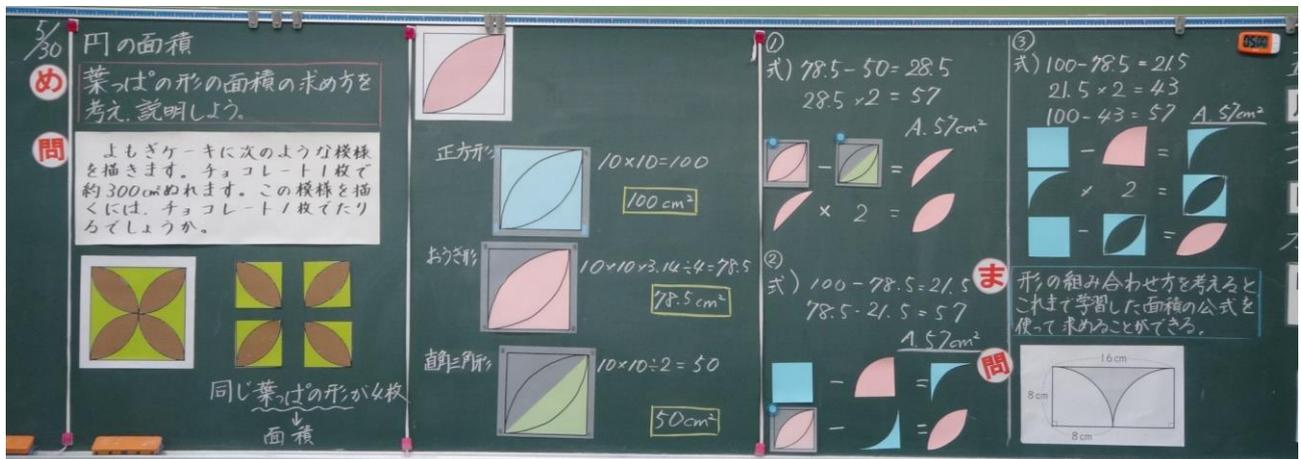
●ねらいーまとめ ○理解を助けたり, 関わりを深めたりするための支援

学習活動と求める児童の反応	指導上の留意事項	評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
1 本時の課題を設定し, 解決への見通しをもつ。			
<p>○問題を知る。</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p>よもぎケーキに, 次のような模様でデコレーションをします。チョコレート1枚で, だいたい300cm<sup>2</sup>ぬれます。この模様を作るには, チョコレート1枚で足りるでしょうか。</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  </div> <p>○本時のめあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>●葉っぱの形の面積の求め方を考え, 説明しよう。</p> </div>	<p>○拡大図を提示するとともに, 児童にも同じ図を配布する。</p> <p>○模様がどのような形に見えるかを考えることで, 解決への意欲をもたせる。</p> <p>○同じ葉っぱ形が4つあることに着目させ, 葉っぱ一つ分の面積を求めれば良いことに気付かせる。</p> <div style="background-color: yellow; padding: 2px; margin-top: 10px;">(個への支援)</div> <p>○本時の学習につながる既習内容を確認する。(T<sub>2</sub>)</p> <p style="text-align: right;">【パターン化】</p>		

2 課題を解決する。			
<p>○解決への見直しをもつために、面積を求められそうな図形を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・正方形 <math>10 \times 10 = 100</math> <math>100 \text{ cm}^2</math></li> <li>・おうぎ形 <math>10 \times 10 \times 3.14 \div 4 = 78.5</math> <math>78.5 \text{ cm}^2</math></li> <li>・二等辺三角形 <math>10 \times 10 \div 2 = 50</math> <math>50 \text{ cm}^2</math></li> </ul> <p>○自力解決する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・面積の求め方を考え、ノートに図や式、言葉を用いてまとめる。</li> </ul> <p>①正方形からおうぎ形をひく。その面積ふたつ分の面積を出す。正方形からその面積をひいた答えが色のついた部分の面積。</p> $100 - 78.5 = 21.5$ $21.5 \times 2 = 43$ $100 - 43 = 57 \quad \text{A. } 57 \text{ cm}^2$ <p>②おうぎ形から三角形をひく。残った面積ふたつ分が色のついた部分の面積。</p> $78.5 - 50 = 28.5$ $28.5 \times 2 = 57 \quad \text{A. } 57 \text{ cm}^2$ <p>③おうぎ形ふたつ分の面積から正方形の面積をひいた答えが色のついた部分の面積</p> $78.5 + 78.5 - 100 = 57$ $\text{A. } 57 \text{ cm}^2$ <p>○ペアトークをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自力解決で考えたことを説明し合う。</li> </ul> <p>○集団解決をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・考えたことを、式と図を対応させながら発表する。</li> </ul>	<p>○正方形、おうぎ形、二等辺三角形の図を用意しておき、板書の図形に貼る。</p> <p>○自力解決しやすいように、3つの図形の面積を全体で確認しておく。</p> <p>○既習事項を使って求められることを確認することで意欲をもたせる。</p> <p>○考えたことを図、式、言葉を使ってノートにまとめさせる。</p> <p>○ヒントコーナーに、正方形、おうぎ形、二等辺三角形の具体物を準備しておき、悩んでいる児童に利用させる。 (T2)</p> <p><b>【作業化】</b></p> <p>○自分の考えがまとまった児童には、他の考え方がないか考えさせる。</p> <p><b>(個への支援)</b></p> <p>○正方形、おうぎ形、二等辺三角形の面積を求めることがどこの面積を求めることになるのか考えさせる。(T2)</p> <p><b>【視覚化】</b></p> <p>○自分の考えとの共通点や相違点を考えながら聞かせる。</p> <p>○式と図を対応させながら説明させることで、互いの考えを理解させる。</p>	<p>○円を含む複合図形の面積について、既習の求積可能な図形の面積を基にして分割して考え、図や式を用いて説明している。<b>【数学的な考え方】</b>(行動観察・ノート)</p>	<p><b>②思考力・判断力・表現力</b></p> <p>考えの根拠を示しながら表現している。互いの考えの共通点や相違点を意識しながら説明している。(行動観察・ワークシート)</p>

	○説明が十分でない児童から発表させ、児童同士で発言をつなげさせる。		
<b>3 本時のまとめをし、適用題に取り組む。</b>			
○今日の学習のまとめを書く。	○本時の問題がどう考えたら解けたかを問うことで、意見を出させ児童の言葉でまとめをする。		
<p>●複雑な形の図形も、形の組み合わせ方を考えると、これまで学習した面積の公式を使って求めることができる。</p>	○本時のまとめをもとに、適用題を解かせることで、理解の定着を図る。	○円を含む複合図形の面積について、既習の求積可能な図形の面積を基にして分割して考え、図や式を用いて説明している。【数学的な考え方】(行動観察・ノート)	
○適用題を解く。	○複合図形をどのようにしたら解けるか、言葉での説明を簡単に書かせる。		
	<p>(個への支援)</p> ○複合図形をどの形に変えて考えたらよいかアドバイスをする。(T <sub>2</sub> )		
<b>4 本時の学習を振り返り、次時の学習の確認をする。</b>			
○今日の学習で分かったことや、これからもっと学びたいことを書く。	○本時の振り返りをさせるとともに、次の学習への意欲をもたせる。		

**(4) 板書計画**



5/30 円の面積

① 葉っぱの形の面積の求め方を考え、説明しよう。

② よもぎケーキに次のような模様を描きます。チョコレート1枚で約300cm<sup>2</sup>ぬれます。この模様を描くには、チョコレート1枚で足りるでしょうか。

正方形  $10 \times 10 = 100$   
 $100 \text{ cm}^2$

おうぎ形  $10 \times 10 \times 3.14 \div 4 = 78.5$   
 $78.5 \text{ cm}^2$

半円  $10 \times 10 \div 2 = 50$   
 $50 \text{ cm}^2$

③ 式)  $78.5 - 50 = 28.5$   
 $28.5 \times 2 = 57$   
 $A: 57 \text{ cm}^2$

式)  $100 - 78.5 = 21.5$   
 $21.5 \times 2 = 43$   
 $100 - 43 = 57$   $A: 57 \text{ cm}^2$

形の組み合わせ方を考えるとこれまで学習した面積の公式を使って求めることができる。

同じ葉っぱの形が4枚  
面積