

# 円周角と中心角

本単元で育成する資質・能力

課題発見・解決力, コミュニケーション能力

日時 令和2年11月20日(金)

学年 第3学年 1組 男子9名, 女子4名, 計13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

- 数学的活動の楽しさや 数学のよさを実感して粘り強く考え, 数学を生活や学習に生かそうとする態度, 問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度, 多様な考えを認め, よりよく問題解決しようとする態度を養う
- 生徒が自らの資質・能力を実感できるとともに, 持続可能なものに達していくこと
- 円周角と中心角の関係を具体的な場面で活用すること (イのイ))

小学校算数科では円の中心, 半径及び直径, 円周率, 円の面積を学習している。

中学1年次では弧や弦, おうぎ形と中心角, 円の接線や円の対称性などについて学習してきている。また2年次の図形領域では三角形の内角・外角の関係や二等辺三角形の辺や角についての性質について学習している。

円周角について理解を深めるためにはこれまでの既習事項を意識しながら, 適切に活用するための図形の見方が必要となってくる。本単元では「1つの弧に対する円周角は中心角の半分である」という重要な関係を導き, 適切に活用できることを大きな目標としている。帰納的に理解するだけでなく, 演繹的な推論によって導かれた定理であることの理解が深まれば定理を活用できる場面や範囲も広がってくる。

さらに円周角の定理の逆についても操作活動を通して発見したことを論証によって裏付けることにより, 円が描かれてなくても自分で各点を通る円を発見でき, また発見された円を用いて円周角をはじめとするいろいろな円の性質を活用して, 問題解決に近づくことができる。

### (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 コミュニケーション能力 | ② 課題発見・解決力 |
| 【意 欲 ・ 態 度】     | ③ 主体性         |            |
| 【価 値 観 ・ 倫 理 観】 | ④ 自己理解        |            |

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3点に重点を置くものとする。

#### 【スキル】

##### ① コミュニケーション能力

課題解決にあたり, 自分の考えや意見を持ち, 積極的に問題解決に取り組もうとする姿勢を育む。班の中で自分の考えを他の生徒に説明することや, 他人の考えを聞くことを通して, 理解を深め多様な見方ができるようになってくる。「学び合い」の中でホワイトボードを活用したり, ワークシートの内容を共有したりすることで, 共感を得る体験を多く持たせる。

## ② 課題発見・解決力

必要な角度を求めるために円の中の弧とその弧に対する円周角に着目し、弧の長さを基に円周角を導くことを目的とする。円には優弧と劣弧があり、中心角の大きな弧に対する円周角は見つけにくい。弧に着色したり、班員と意見を交換したりすることで円周角に対する見方を深めていく。

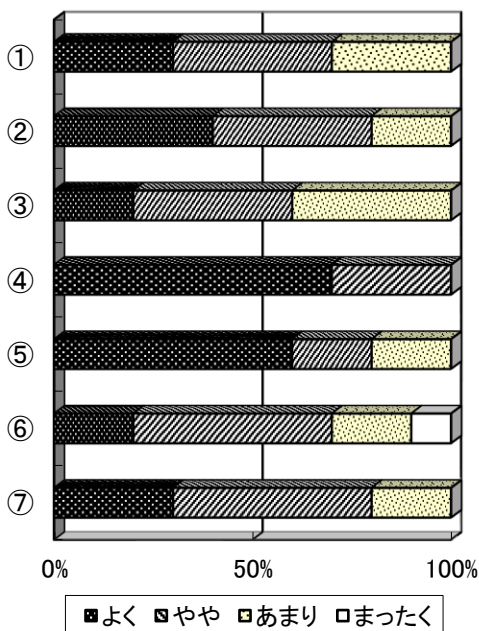
### 【意欲・態度】

## ③ 主体性

数学がより豊かな社会や生活を作るために必要な教科であることに気づき、既習事項を使って問題を考えたり、積極的に発表したり、クラスメートに働きかけようとする態度を育む。

## (3) 生徒観 (調査結果から見る課題)

本生徒が1年次に実施したアンケート項目とほぼ同様の内容で関連した7項目について生徒アンケートをおこなった。



- ① 数学の勉強は好きです。
- ② 数学の授業はよくわかります。
- ③ 数学の授業では、学んだことをふだんの生活で使ったり、学んだことがどのような場面で使えるか考えたりします。
- ④ 数学の授業では、問題を解くときには、前に習ったことが使えないかいつも考えています。
- ⑤ 数学の授業では、自分の解き方や考え方を比べながら友だちや先生の説明を聞いています。
- ⑥ 数学の授業では、自分の解き方や考え方の説明をノートに書いています。
- ⑦ 数学の授業では、問題を解くために、絵や図、数直線、言葉、式などを使って考えています。

アンケート結果より1年次の解答結果に比べ、ほぼ全項目で肯定的解答の増加(①64%→70%、③31%→60%、④64%→70%、⑤40%→80%、⑥30%→70%)が見られた。意欲や関心を失わず、課題に対して地道に努力する姿が変わらず見られる。

授業においても個人、または班活動の中で、自分の考えを数学的な根拠を基に説明したり、図示したりする習慣が少しずつ身についてきた。発表内容においても既習事項を取り入れながら、数学的な発見や発想が随所に見られるようになったことは成果である。

アンケートにおいても既習事項を利用しながら学習しようとする姿勢が見られるが、十分活用できていない生徒もいる。基礎事項の定着が不十分な生徒に対しては振り返りや図表化等を通して円滑に授業が進むよう配慮する。

## (4) 指導観 (指導改善のポイント)

本時の中では交線によってできる角の大きさを求めるために円周角の発見が必要となる。1つの弧に対する円周角は発見できても複数の線が交錯すると発見は困難になってくる。円周角は弧の両端と任意の円周上の点を結ぶことによって成り立つ角度である。その弧を意識することによって等しい円周角を自分で作り出すこともできる。絶えず「どの弧に対する円周角？」と生徒に投げかけることにより、円周角の発見を促したい。補助線に気づいた生徒の発想を全体で共有することにより、問題解決に近づけさせたい。内部に角ができるときは円周角の和に、外部に角ができるときは円周角の差になることに気づけば、より体系的に図形を見ることができるようになる。また今回扱う図形は「円周角と図形の証明」に利用される相似図形と同じ形である。図形の大きな要素である角と辺を学習することで図形に対する理解が深まることが期待できる。コロナ禍で「学び合い」が十分機能しにくい時期もあったが、生徒同士の学び合いを通して深い学びができるよう支援したい。

## 2 単元の目標と評価規準

### (1) 単元の目標

- 1 円周角と中心角の関係を見だし,二等辺三角形や三角形の外角の性質を根拠にして証明できることを理解する。
- 2 等しい弧に対する円周角の性質を理解することができる。

### (2) 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
○円周角や中心角に関心を持ち,それらの関係や性質を見だし,その証明にどのような図形の性質が用いられているのかを考えたりしようとしている。	○円周角と中心角の関係や,等しい弧に対する円周角の性質を見出すことができる。  ○円周角と中心角の関係の証明を読み,どのような図形の性質が用いられているのかを考えることができる。	○円周角と中心角の関係や,等しい弧に対する円周角の性質など記号を用いて表したり,その意味を読み取ったりすることができる。  ○円周角と中心角の関係をを用いて,角の大きさを求めることができる。	○円周角の意味,円周角と中心角の関係及び等しい弧に対する円周角の性質の意味を理解している。  ○円周角と中心角の関係が証明できることを理解している
○円周角の定理の逆に関心を持ち,調べようとしている。	○円周角の定理の逆の証明を読み取ることができる。	○円周角の定理の逆を用いて,同一円周上にある4点を見出すことができる	○円周角の定理の逆の意味を理解している。

### 3 指導と評価の計画

(全6時間)

次	学習内容	評 価					
		関	見	技	知	評価規準	評価方法
1	円周角と中心角の関係を実測や、二等辺三角形の性質を使って発見する。	○	◎		◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>円周角や中心角に関心を持ち、それらの関係や性質を見いだそうとしている。</li> <li>円周角と中心角の関係を見いだすことができる。</li> <li>円周角の意味、円周角と中心角の関係及び等しい弧に対する円周角の性質の意味を理解している。</li> <li>円周角と中心角の関係をを用いて、角の大きさを求めることができる。</li> </ul>	(観察)  (ワークシート)
2	1つの弧に対する中心角と円周角の関係を二等辺三角形の性質や三角形の外角の性質を利用して証明する。 <b>「学び合い」を取り入れた授業</b>	◎	◎		◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>定理の証明にどのような図形の性質が用いられているのかを考えたりしようとしている。</li> <li>円周角と中心角の関係が証明できることを理解している</li> <li>円周角と中心角の関係の証明を読み、どのような図形の性質が用いられているのかを考えることができる。</li> </ul>	(観察)  (ワークシート)  小テスト
3	1つの円において等しい弧に対する円周角は等しいことが理解できる。		◎		◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>等しい弧に対する円周角の性質を見いだすことができる。</li> <li>等しい弧に対する円周角の性質の意味を理解している。</li> </ul>	(ワークシート)  (小テスト)
4 本 時	円の内部や外部にできる角を中心角の定理を用いて求める。 <b>「学び合い」を取り入れた授業</b>	○	◎		◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>円周角や中心角に関心を持ち、それらの関係や性質を見いだそうとしている。</li> <li>円周角と中心角の関係や、等しい弧に対する円周角の性質など記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。</li> <li>円周角の意味、円周角と中心角の関係及び等しい弧に対する円周角の性質の意味を理解している。</li> </ul>	(発表)  (ワークシート)
5	4点を通る円が描けるかどうか見つけることができる。	○	◎		○	<ul style="list-style-type: none"> <li>円周角の定理の逆に関心を持ち、調べようとしている。</li> <li>円周角の定理の逆の意味を理解している。</li> <li>円周角の定理の逆の証明を読み取ることができる。</li> <li>4点を通る円が描けるかどうか証明によって確かめることができる。</li> </ul>	(作図)
6	<b>まとめ</b> 既習事項を用いて円周角を求めることができる。			◎		<ul style="list-style-type: none"> <li>中心角と円周角の関係を理解し、適切に活用することができる。</li> </ul>	(小テスト)

# 4 本時の学習

## 4 本時の展開

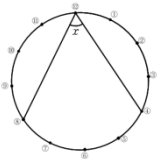
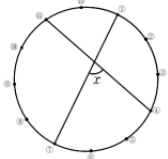
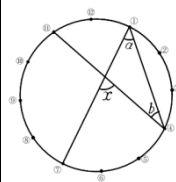
### (1) 本時の目標

円周角と中心角の関係から円周角が弧の長さに比例することを理解する。さらに円周角を利用して、円の内部や外部にできる角を求め、円周角との関係を式に表せるようになる。

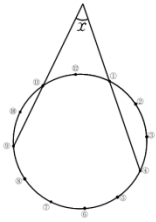
### (2) 準備物

教師 提示用TVモニター、  
生徒 ワークシート、電卓、説明用ホワイトボード

### (3) 本時の学習展開(4/6時間)

段 階	学習活動	学習形 態	教師の支援の在り方 (努力を要する生徒への指導の手立て◆)評価 規準(■)	配 時
導 入	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">前時の確認</div>  <p><math>\angle x = 60^\circ</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 中心角は弧の長さに比例する。</li> <li>○ 円周角は中心角の半分に等しい。</li> <li>○ 円周角は弧の長さに比例する。</li> </ul>	一斉	<p>■ 数学への関心・意欲・態度</p> <p>円周角や中心角に関心をもち、それらの関係や性質を見いだそうとしている。</p> <p>◆ すぐに求まらないときは円の中心と弧の両端を結び、考えの手立てとする</p> <p>■ 1つの弧(12等分)に対する円周角の大きさを <math>15^\circ</math> と考えて求める方法も良い方法であることを伝える。いろいろなアプローチを認め合う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">                     利用する図形の性質                     <ul style="list-style-type: none"> <li>● 弧の長さとその弧に対する円周角は比例する</li> <li>● 三角形の外角はこれにとなりあわない内角の和に等しい。</li> </ul> </div> <p>■ 数学的な見方・考え方</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 弧に対する円周角の性質の意味を理解している。</li> <li>② 課題を全員で把握し、三角形の外角と円周角をどのように組み合わせているか考える。</li> <li>③ 他の班が作った角を再生するために <math>15^\circ \times (a \text{等分} + b \text{等分})</math> となるような弧を論理的に説明できるようになる。</li> </ol> <p>◆ 交線によってできる角が <math>15^\circ</math> の倍数になっていることに注目する。</p> <p>◆ 電卓を用いて効率的に弧を選ぶ。</p>	5
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">自己決定</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">                     【本時の目標】 円周角を利用して円の内部、外部の角を求める。                 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">                     Q1 円周上の等分された任意の点を選び、円の内部で弦が交わるとき、その角度を求め、求め方を班で話し合おう。 また他の班が作った角度を班で協力して再生してみよう。                 </div>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・ホワイトボードを使って、大きさについて話し合う。</li> <li>・自分の班の例をワークシートに書き入れる。</li> </ul>	自己決定		<p>■ 数学的な見方・考え方</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 弧に対する円周角の性質の意味を理解している。</li> <li>② 課題を全員で把握し、三角形の外角と円周角をどのように組み合わせているか考える。</li> <li>③ 他の班が作った角を再生するために <math>15^\circ \times (a \text{等分} + b \text{等分})</math> となるような弧を論理的に説明できるようになる。</li> </ol> <p>◆ 交線によってできる角が <math>15^\circ</math> の倍数になっていることに注目する。</p> <p>◆ 電卓を用いて効率的に弧を選ぶ。</p>
展 開 ①	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">自己決定</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">                     学び合い                 </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・他の2班の角度を個人で作成し、班で確認する。</li> <li>・班で代表を決めて角度の求め方を発表する。</li> </ul>	班活動	<p>交わってできる角の大きさは <math>a + b</math> である</p> 	

Q2 円周上の等分された任意の点を選び、円の外部で弦が交わる時、その角度を求め、求め方を班で話し合おう。  
また他の班が作った角度を班で協力して再生してみよう。



・ホワイトボードを使って角の大きさについて話し合おう。

自己決定

班活動

学び合い

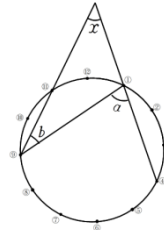
- ・自分の班の例をワークシートに書き入れる。
- ・他の2班の角度を個人で作成し、班で確認する。
- ・班で代表を決めて角度の求め方を発表する。

■ 数学的な見方・考え方

- ①弧に対する円周角の性質の意味を理解している。
- ②課題を全員で把握し、三角形の外角と円周角をどのように組み合わせるか考える。
- ③他の班が作った角を再生するために  $15^\circ \times (a \text{等分} - b \text{等分})$  となるような弧を論理的に説明できるようになる。

20

◆補助線の入れ方を示し、円周角を見つける手立てとする。(例 点①と⑨を結ぶ)



◆電卓を用いて効率的に弧を選ぶ。  
12等分した弧の何個分なのか？  
その弧に対する円周角はどのくらいなのか？

◆交線によってできる角が  $15^\circ$  の倍数であることに注目し、利用する。

■他の班が作った角を再生するために  $15^\circ \times (a \text{等分} - b \text{等分})$  となるような弧を論理的に説明できるようになる。

◆電卓を用いて効率的に弧を選ぶ。  
交わってできる角の大きさは  $a - b$  である

ふりかえり

- 積極的に話し合いに参加できたか
- 自分の考えを相手に伝えることができたか
- 人の意見を聞いて考え方が広がった
- 弧の長さや円周角の関係が理解できたか

■今日の授業で分かったことや、自分の考えが広がったことをワークシートに記入する。

5