

中学校 第3学年 数学 円 (数研出版 これからの数学3)





○単元の目標

知識及び技能	思考力、判断力、表現力等	学びに向かう力、人間性等
<ul style="list-style-type: none"> <li>円周角と中心角の関係の意味を理解し、それが証明できることを知っている。</li> <li>円周角の定理を用いて、角の大きさを求めることができる。</li> <li>円周角の定理の逆を理解している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>円周角と中心角の関係を見いだすことができる。</li> <li>円周角と中心角の関係を基に、同じ弧に対する円周角の大きさが等しいことを見いだすことができる。</li> <li>円周角の定理の逆を具体的な場面で利用することができる。</li> <li>円周角と中心角の関係を具体的な場面で利用することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>円周角と中心角の関係を見いだそうとする。</li> <li>円の接線の作図を見通して立てて行おうとする。</li> </ul>

○探究の過程

①課題の設定	単元を貫く課題を設定し、円周角に関する具体的な事象・問題を自分自身の課題として考える。
②情報の収集	円周角の定理など、問題解決に必要な知識・技能を身に付ける。
③整理・分析	円周角の定理の逆が成り立つことを考えたり、論理的に確かめたりして、円に関する知識を整理する。
④まとめ・表現	円周角の定理やその逆などを活用した問題解決の過程を発表することで、考えたことを表現する力を身に付ける。

○単元計画 (8時間扱い)

時	目標	学習活動	探究の過程
1	見込む角についての条件を満たす点の求め方を考えることができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ある地点から目印を見たときの、2つの目印を見込む角度から、地図上の位置を求める方法を考える。</li> <li>円周角の意味を知る。</li> </ul>	① 
2	円周角の定理の証明を理解することができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>円周角の定理の証明をする。</li> <li>円周角の定理を用いて、角の大きさを求める。</li> </ul>	② 
3	円周角の定理の特別な場合について理解することができる。 円周角と弧の間に成り立つ関係を見いだすことができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>半円の弧に対する円周角の大きさが <math>90^\circ</math> であることを理解する。</li> <li>円周角と弧の間に成り立つ関係を調べる。</li> <li>円周角と弧の間に成り立つ関係を用いて角の大きさを求める。</li> </ul>	
4	観察を通して、円周角の定理の逆が成り立つことを見いだすことができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>三角定規の動きを観察し、それが同一円周上を動いていることを確かめる。</li> <li>円周角の定理の逆を証明するために場合分けを行うことの意味を知る。</li> </ul>	③ 
5	円周角の定理の逆が成り立つことを理解し、これを具体的な場面に用いて問題を解決することができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>円周角の定理の逆が成り立つことを知る。</li> <li>円周角の定理の逆を用いて、具体的な問題を解決する。</li> </ul>	
6	円周角の定理を利用して円の接線を作図する方法を考え、その手順をまとめることができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>円の接線の長さに関する定理を知る。</li> <li>円の接線を作図する方法を考える。</li> </ul>	
7	円に含まれる三角形の相似の証明ができるようにする。相似を利用して、辺の比や長さを求めることができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>円に含まれる三角形の相似を証明する。</li> <li>相似を利用して、円に関係する図形の辺の比や長さを求める。</li> </ul>	
8	円周角の定理の逆を利用して、見込む角についての条件を満たす点を求めることができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ある地点から目印を見たときの、2つの目印を見込む角度から、地図上の位置を求める。</li> </ul>	④ 

第3学年 数学科学習指導案（第1時）  
【①課題の設定 単元や節を貫く課題を設定させタイ】

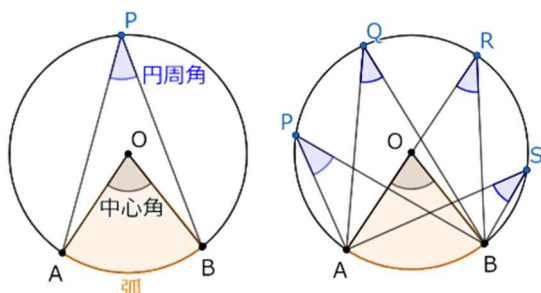


1 単元名「円」（数研出版 これからの数学3）

2 本時の計画

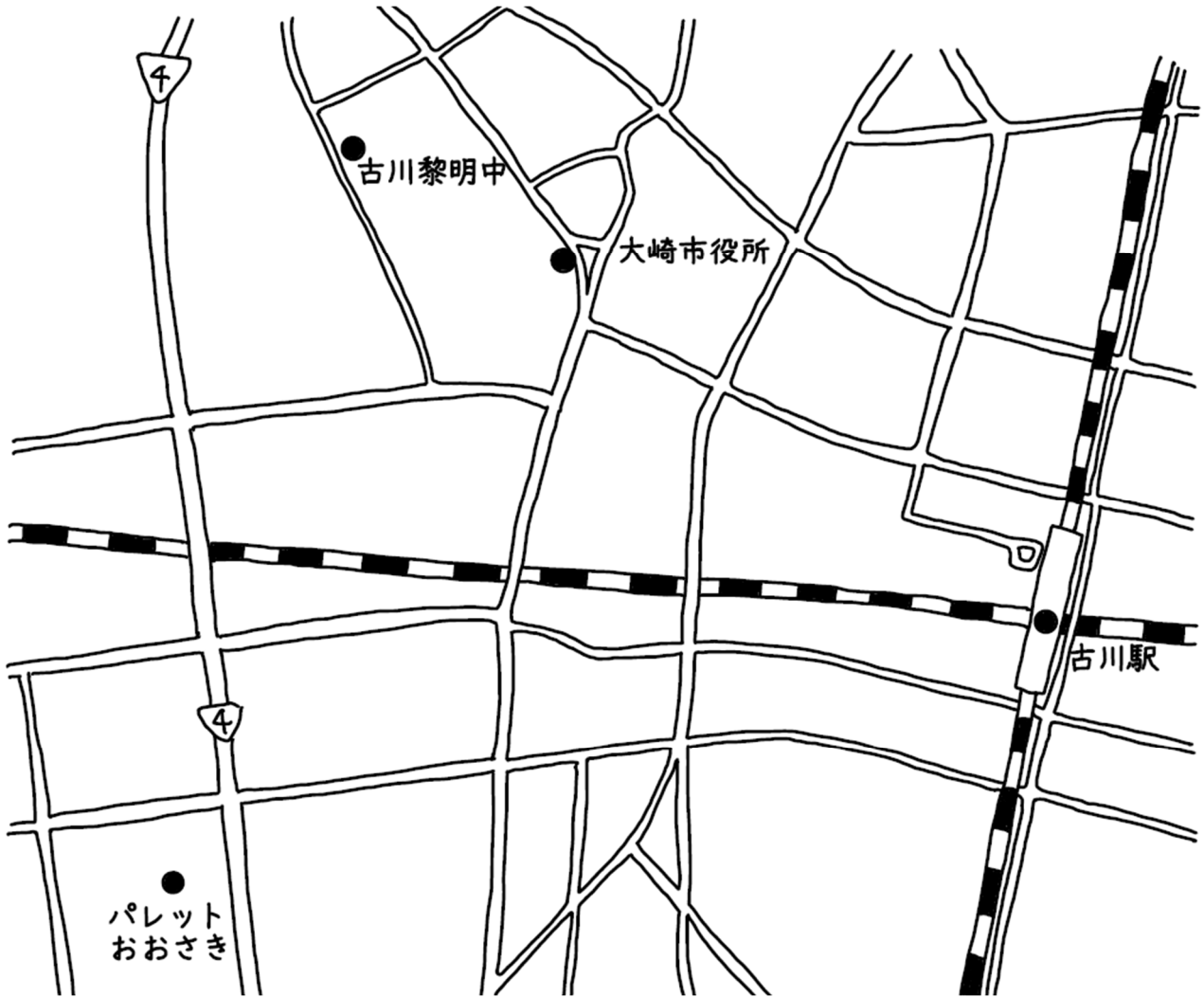
目標	見込む角についての条件を満たす点の求め方を考えることができる。
探究の過程 課題の設定	単元を貫く課題を設定し、円周角に関する具体的な事象・問題を自分自身の課題として考える。

○指導過程

段階	学習活動	形態	◎指導上の留意点
導入 5分	<p>○主な発問・指示 ◆予想される生徒の反応</p> <p>1 円とおうぎ形、円の接線を振り返る。 ○円について、振り返りましょう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>円周の一部を弧という。 円周上の2点を結んだ線分を弦という。 円の2つの半径と弧で囲まれた図形をおうぎ形という。 おうぎ形で2つの半径がつくる角を中心角という。 円の接線は、接点を通る半径に垂直である。</p> </div>	一斉	<p>◎机は最初から最後までグループの形態にさせ、自由に相談させる。</p> <p>◎円の弧、弦、おうぎ形、中心角、円の接線を確認させる。</p>
展開 40分	<p>2 ワークシートを確認する。 ○円に関係する知識を活用して、この問題について考えましょう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・先生の位置 P から古川黎明中を正面に見て、そこから水平方向に <math>30^\circ</math> 右を向くと、大崎市役所が正面に見えました。</li> <li>・先生の位置 P から古川駅を正面に見て、そこから水平方向に <math>90^\circ</math> 右を向くと、パレットおおさきが正面に見えました。</li> <li>・私がいる場所は少し小高くなっています。</li> </ul> </div> <p>3 本時の課題を確認する。 ○ヒントを基に、先生がいる場所を考えることが今日の課題です。</p> <p>4 先生がいる場所を考える。 ○先生はどこにいるか考えてください。 ◆分度器を使って、角度を測る。 ◆三角定規の <math>30^\circ</math> と <math>90^\circ</math> の角を使って、考える。 ◆コンパスを使って、作図をする。</p> <p>5 先生がいる場所を予想する。 ○先生がいる場所の予想を地図上にかいてみましょう。 ◆分度器を使って予想する。 ◆三角定規を使って予想する。 ◆コンパスを使って予想する。</p>	一斉  一斉  個別	<p>◎ワークシート「先生がいる場所を見つけよう！」を配布し、先生の話を確認させる。</p> <p>◎見込む角についての条件を確認させ、先生がいる場所を予想させる。</p> <p>◎三角定規の <math>30^\circ</math> と <math>90^\circ</math> を活用すればよいことを生徒の発言から拾う。 ◎2つの点を固定して、三角定規を動かすと、1つの頂点が1つの円周上を動くことに気付いた生徒の発言を拾う。</p> <p>◎場所を特定するために円と角の性質を使いそうだと気付かせる。 ◎グループ内で考えを共有させる。</p>

	<p>6 この単元を貫く課題を整理する。 ○この問題については、単元の最後にもう一度考えます。</p> <p>7 円周角について知る。 ○円周角の定義を確認しましょう。また、円周角や中心角の角度を測って、分かったことや予想をノートに書いてみましょう。</p> 	<p>一斉 ◎円の単元の最後に、この問題についてもう一度考えることを伝える。その際に、これから学習する円に関する知識を使うことを予告し、この問題に活用できそうな知識かどうかを考えながら学ぼう促す。</p> <p style="text-align: right;">課題の設定 </p> <p>一斉 ◎円周角の定義を確認させる。 ◎1つの弧に対する中心角は1つに決まるが、弧に対する円周角はいくつもあることができることを確認させる。 ◎二次元コードから GeoGebra にアクセスさせ、中心角と円周角の角度を測らせる。</p> 
<p>終 結 5 分</p>	<p>8 円周角の性質を予想する。 ○円周角について、どんな性質があると考えられますか。 ◆1つの弧に対する円周角の大きさはどれも等しそうだ。 ◆円周角は中心角の半分になりそうだ。</p> <p>9 次の学習内容を知る。 ○次回は、円周角の性質の予想を証明します。</p>	<p>一斉 ◎予想を各自ノートに書かせる。 ◎予想を全体で共有させる。</p> <p>一斉 ◎次時の予告をする。</p>

## 先生がいる場所を見つけよう！



上の図は、大崎市の地図です。先生から連絡があり、大崎市周辺の目印を見たとき、次のことがわかったそうです。



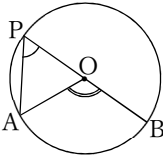
先生

- ・先生の位置Pから古川黎明中を正面に見て、そこから水平方向に $30^\circ$  右を向くと、大崎市役所が正面に見えました。
- ・先生の位置Pから古川駅を正面に見て、そこから水平方向に $90^\circ$  右を向くと、パレットおおさきが正面に見えました。
- ・先生がいる場所は少し小高くなっています。

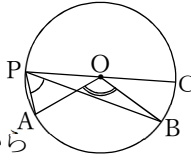
問 先生がいる場所の予想を地図上にかいてみましょう。



2 OP=OAであるから  
 $\angle APO = \angle PAO$   
 三角形の内角と外角の性質から  
 $\angle AOB = \angle APO + \angle PAO$   
 $= 2\angle APO = 2\angle APB$   
 したがって  $\angle APB = \frac{1}{2}\angle AOB$



3 直径PCをひく。  
 OP=OAであるから  
 $\angle APO = \angle PAO$   
 三角形の内角と外角の性質から  
 $\angle AOC = \angle APO + \angle PAO$   
 $= 2\angle APO \dots \textcircled{1}$   
 同様に  $\angle BOC = 2\angle BPO \dots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ より  $\angle AOC - \angle BOC$   
 $= 2(\angle APO - \angle BPO)$   
 $= 2\angle APB$   
 したがって  $\angle APB = \frac{1}{2}\angle AOB$



○1つの弧に対する円周角の大きさは、その弧に対する中心角の大きさの半分という予想は証明できました。それでは、1つの弧に対する円周角の大きさはどれも等しいということを説明できますか。

◆1つの弧に対する中心角は一定で、円周角は中心角の半分だから、円周角の大きさはどれも等しい。

5 円周角の定理をまとめる。

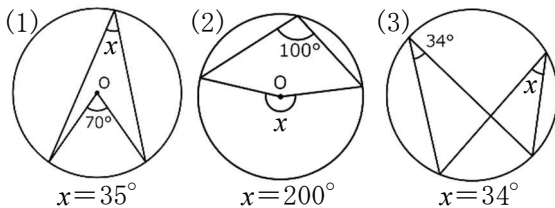
○円周角の定理をまとめましょう。

- (1) 1つの弧に対する円周角の大きさは、その弧に対する中心角の大きさの半分である。
- (2) 同じ弧に対する円周角の大きさは等しい。

6 角度を求める。

○ $\angle x$ の大きさを求めましょう。

問 次の図において、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



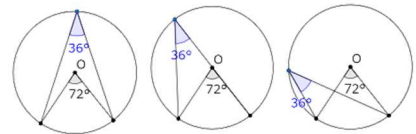
終  
結  
3  
分

7 本時を振り返る。  
 ○円周角の定理はどんな定理ですか。  
 ◆1つの弧に対する円周角の大きさはどれも等しい。  
 ◆1つの弧に対する円周角の大きさは、その弧に対する中心角の大きさの半分。

一  
斉

◎3人の生徒を指名し、プロジェクタでノートを黒板に写して説明させ、証明を全体で共有させる。

◎二次元コードから GeoGebra にアクセスさせ、円周角を動かしてみることで、1つの弧に対する円周角の大きさがどれも等しいことを実感させる。



一  
斉

◎円周角の定理を黒板にまとめ、円周角の定理を知識として使えるようにさせる。

情報の収集



個  
別

◎円周角の定理を活用していることを意識しながら考えさせる。

一  
斉

◎円周角の定理について、グループ内で自分の言葉で説明させる。  
 ◎単元を貫く課題や第1時で扱ったワークシートの内容に、今日分かったことが使えそうか考えさせる。

第3学年 数学科学習指導案（第4時）

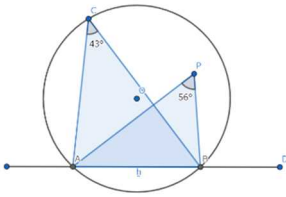
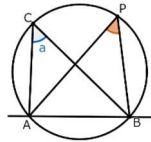
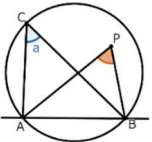
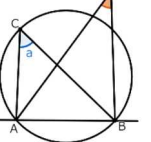


【③整理・分析 情報を整理させタイ】

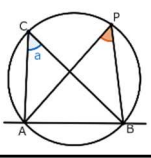
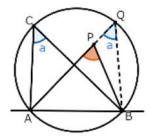
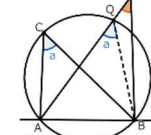
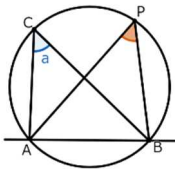
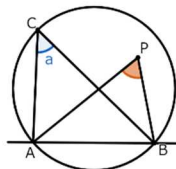
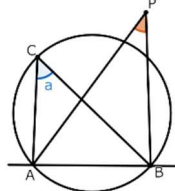
1 単元名「円」（数研出版 これからの数学3）

2 本時の計画

目標	観察を通して、円周角の定理の逆が成り立つことを見いだすことができる。
探究の過程 整理・分析	円周角の定理の逆が成り立つことを考えたり、論理的に確かめたりして、円に関する知識を整理する。

○指導過程

段階	学習活動	形態	◎指導上の留意点
導入 7分	<p>○主な発問・指示 ◆予想される生徒の反応</p> <p>1 三角定規を動かす。 ○単元の最初に使ったワークシートで、古川黎明中と大崎市役所の間三角定規の30°の部分置いてみましょう。そして、2地点が辺上にあるように、三角定規を動かしてみてください。どんなことがわかりますか。 ◆30°の角の頂点が1つの円の円周上を動く。 ◆完全な円の円周上を動くわけではない。</p> <p>2 本時の課題を確認する。 ○今日は、円周角の定理の逆が成り立つかどうかについて考えます。</p>	個別	<p>◎机は最初から最後までグループの形態にさせ、自由に相談させる。 ◎単元の最初に使ったワークシートを事前に準備させる。</p>
展開 33分	<p>3 円と角の関係を考える。 ○円と角の大きさにはどんな関係があるか考えてみましょう。次の図について、GeoGebraを使って点Pを動かしながら、円と角の位置にどんな場合があるか考えてみましょう。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>1 円周上</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>2 円の内部</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>3 円の外部</p>  </div> </div> <p>○1、2、3のそれぞれの場合について、<math>\angle APB</math>と<math>\angle a</math>の大小関係を考えましょう。 ◆1の場合、<math>\angle APB = \angle a</math> ◆2の場合、<math>\angle APB &gt; \angle a</math> ◆3の場合、<math>\angle APB &lt; \angle a</math></p>	一斉	<p>◎二次元コードから GeoGebra にアクセスさせ、図形を動かして考えさせる。</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>◎円周角の定理の逆について考えていることを意識させながら進める。</p> <p>◎円に関する知識を整理させる。 <b>整理・分析</b> </p> <p>◎図の下に<math>\angle APB</math>と<math>\angle a</math>の大小を表す関係式を後で記入することを伝え、2行程度空けておくよう指示する。</p>

	<p>4 円と角の関係を証明する。 ○予想した3つの関係式が成り立つことを証明します。まずは、<b>1</b>を証明してください。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>1</b> 点Pが円周上にある場合 円周角の定理により <math>\angle APB = \angle ACB = \angle a</math> したがって <math>\angle APB = \angle a</math></p>  </div> <p>○残りの2つは分担してグループ内で分担を決めて、1人1つ証明してください。早く終わった人は、もう一方の証明をしてください。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>2</b> 点Pが円の内部にある場合 線分APの延長と円周との交点をQとすると、円周角の定理により <math>\angle AQB = \angle ACB = \angle a</math> <math>\triangle PBQ</math>の内角と外角の性質から <math>\angle APB = \angle AQB + \angle PBQ</math> <math>= \angle a + \angle PBQ</math> したがって <math>\angle APB &gt; \angle a</math></p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>3</b> 点Pが円の外部にある場合 線分APと円周との交点をQとすると、円周角の定理により <math>\angle AQB = \angle ACB = \angle a</math> <math>\triangle PBQ</math>の内角と外角の性質から <math>\angle APB = \angle AQB - \angle PBQ</math> <math>= \angle a - \angle PBQ</math> したがって <math>\angle APB &lt; \angle a</math></p>  </div> <p>5 円と角の関係をまとめる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>1</b>円周上</p>  <p><math>\angle APB = \angle a</math></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>2</b>円の内部</p>  <p><math>\angle APB &gt; \angle a</math></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>3</b>円の外部</p>  <p><math>\angle APB &lt; \angle a</math></p> </div> </div>	<p>個別</p> <p>↓</p> <p>グループ</p> <p>↓</p> <p>全体</p> <p>一斉</p> <p>◎円周角の定理を使って証明することを確認させる。</p> <p>◎グループ内で分担を決めさせ、初めは1人で証明させる。</p> <p>◎証明が解き終わった生徒は、他の証明に取り組ませる。</p> <p>◎証明が終わった班から、グループ内で証明を共有させる。</p> <p>◎2人の生徒を指名し、プロジェクトでノートを黒板に写して説明させ、証明を全体で共有させる。</p> <p>◎円と角の関係について分かったことを確認しながら図の下に<math>\angle APB</math>と<math>\angle a</math>の大小を表す関係式をまとめさせる。</p> <p>グループ</p> <p>◎円と角の大きさの関係について分かったことをグループ内で自分の言葉で説明させる。</p> <p>◎各グループ1人ずつ指名し、全体で考えを共有させる。</p> <p>◎単元を貫く課題や導入で扱ったワークシートの内容に、今日分かったことが使えそうであることを実感させるようにする。</p>
<p>終 結 10 分</p>	<p>6 本時を振り返る。 ○今日の学習で分かったことをグループで話し合ってください。 ◆点Pが円周上にあるときは、<math>\angle a</math>と等しくて、内部のときは<math>\angle a</math>より大きくて、外部のときは<math>\angle a</math>より小さいこと。 ◆<math>\angle APB = \angle a</math>が成り立つのは、点Pが円周上にあるときだけということ。 ○今日分かったことが、先生の場合の特定にどのように使えそうか、グループで話し合ってください。 ◆古川黎明中と大崎市役所を通り、円周角が<math>30^\circ</math>になる円の円周上に先生がいる。 ◆古川駅とパレット大崎を通り、円周角が<math>90^\circ</math>になる円の円周上に先生がいる。</p>	<p>グループ</p> <p>◎円と角の大きさの関係について分かったことをグループ内で自分の言葉で説明させる。</p> <p>◎各グループ1人ずつ指名し、全体で考えを共有させる。</p> <p>◎単元を貫く課題や導入で扱ったワークシートの内容に、今日分かったことが使えそうであることを実感させるようにする。</p>



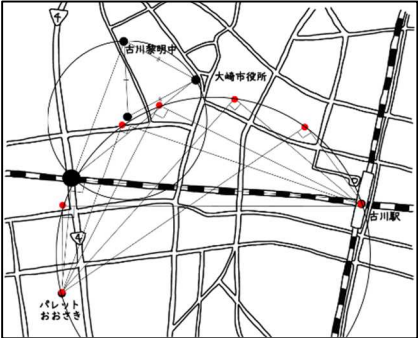

第3学年 数学科学習指導案（第8時）  
【④まとめ・表現 相手意識を持った表現活動をさせたい】

1 単元名「円」（数研出版 これからの数学3）

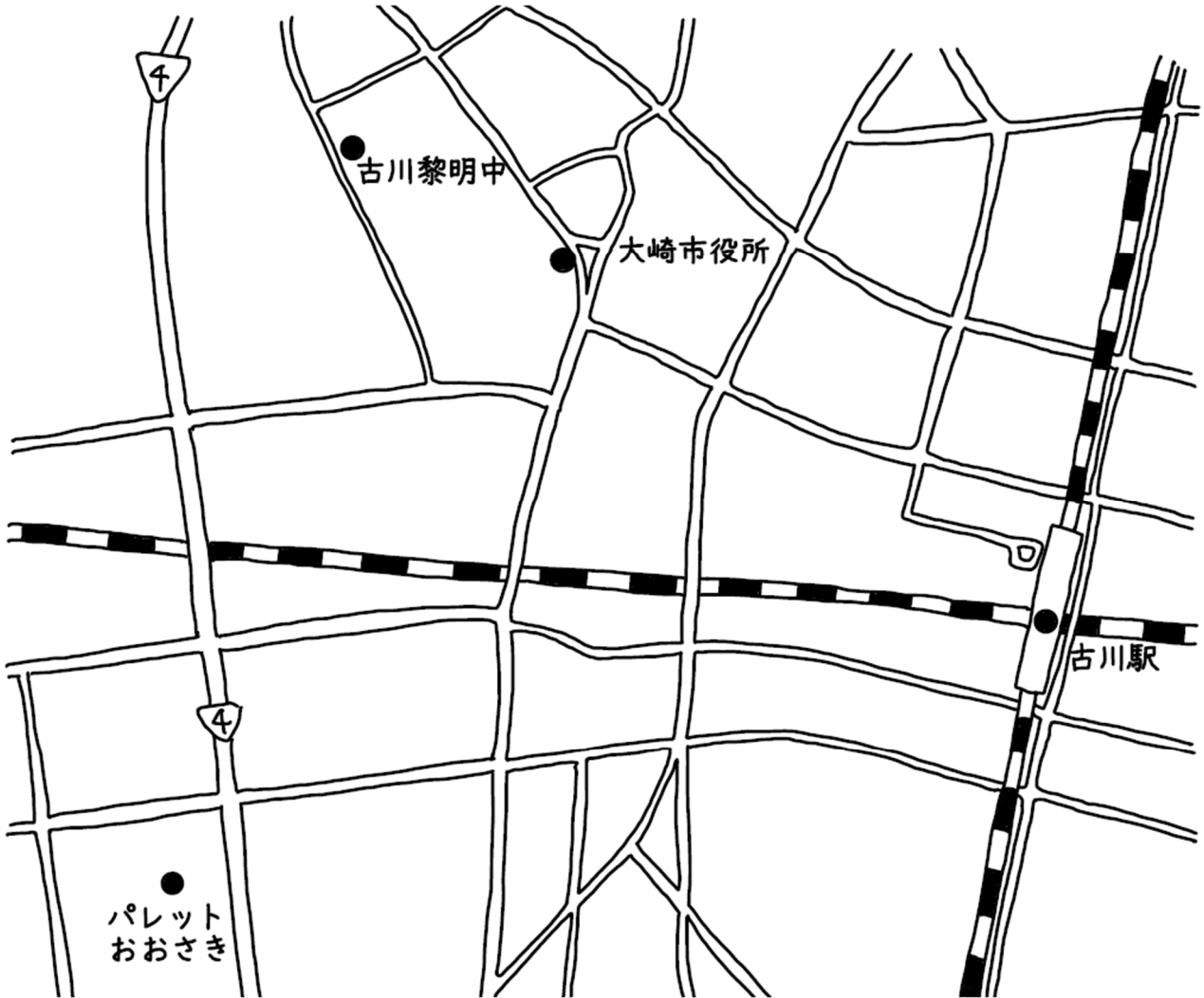
2 本時の計画

目標	円周角の定理の逆を利用して、見込む角についての条件を満たす点を求めることができる。
探究の過程 <b>まとめ・表現</b>	円周角の定理やその逆などを活用した問題解決の過程を発表することで、考えたことを表現する力を身に付ける。

○指導過程

段階	学習活動 ○主な発問・指示 ◆予想される生徒の反応	形態	◎指導上の留意点
導入 5分	1 ワークシートを確認する。 ○円の単元の始めに考えた問題について、振り返りましょう。	一斉	◎机は最初から最後までグループの形態にさせ、自由に相談させる。 ◎ワークシート「先生がいる場所を見つけよう！」を配布し、単元の最初に考えたことを思い出させる。
	2 本時の課題を確認する。 ○円の単元でこれまで学習してきた内容を使って、先生の場所を特定します。	一斉	◎単元の最初に設定した課題を解決することに留意させる。
展開 35分	3 先生の場所を考え、特定する。 ○先生がどこにいるか考えましょう。 ◆見込む角が $30^\circ$ という条件から、正三角形と円周角の定理を活用して、円をかく。 ◆見込む角が $90^\circ$ という条件から、円をかく。 ◆円の交点から、先生の場所を特定する。 	個別	◎先生の場所が特定できた生徒には、特定できた理由を個別に確認させる。 ◎早く特定できた生徒には、近くの生徒にヒントを出すよう促す。
	4 先生の場所を共有する。 ○グループ内で先生の場所と特定した方法を共有してください。特定するために使った考え方も説明してください。	グループ	◎先生の場所を特定した方法をグループ内で共有させる。その際、円の単元で学習したどの知識を使ったかを確認させる。 <b>まとめ・表現</b> 
終結 10分	5 全体で考えを共有する。 ○グループごとに発表者を1人決めてください。順番に発表していきます。	一斉	◎グループ内で、発表者を1人決めさせる。 ◎プロジェクタでワークシートを黒板に写しながら発表させる。その際、円の単元で学習したどの知識を使ったか分かるように発表させる。

## 先生がいる場所を見つけよう！



上の図は、大崎市の地図です。先生から連絡があり、大崎市周辺の目印を見たとき、次のことがわかったそうです。



先生

- ・先生の位置Pから古川黎明中を正面に見て、そこから水平方向に $30^\circ$  右を向くと、大崎市役所が正面に見えました。
- ・先生の位置Pから古川駅を正面に見て、そこから水平方向に $90^\circ$  右を向くと、パレットおおさきが正面に見えました。
- ・先生がいる場所は少し小高くなっています。

問 先生がいる場所を特定した方法を記入してください。