

第3学年A組 数学科学習指導案

1 単元名 円の性質

2 単元について

円は身近な基本図形であると同時に、円周率は無理数で表されるなど、他の単一図形にはない不思議さを秘めた図形である。その円が、円周角の定理という、シンプルでかつ美しい性質をもっていることは驚きであり、数学がもっている美しさを実感できる格好の題材であると考えられる。

生徒は円の中心、半径および直径、円周率、円の面積など、円を数値計算結果的にとらえることを小学校から学習している。それらに基づき、中学校第1学年では円の接線について学び、円の性質を証明する際に必要な三角形の内角と外角の関係や、証明のしくみについては中学校第2学年で学んでいる。これらの既習事項をもとにして、本単元では円周角と中心角の関係について考察し、円の性質の理解を深めるとともに、円周角と中心角の関係を具体的な場面で活用することを学習する。



指導にあたっては、条件に合うように生徒自身が作図したり、互いの図を見比べ合いながら比較検討したり、自分の考えを説明したり、発見した性質について条件を拡張して追求したりする学習活動を設定し、生徒自身に円周角の定理を発見させるなどして、驚きや喜びを味わわせるように指導したい。復習の時間を設けたり用語のカードを貼ったりするなど、既習事項が確認できる場を設け、基礎的な内容が定着していない生徒の考える手がかりとなるようにしたい。また学習支援員と連携を図りながら指導にあたりたい。今年度の研究授業主題として、「とっとりの授業改革【10の視点】を活かした授業の質の向上（日野中スタンダード）」と定め、そのための授業の重点として、5つの重点を掲げ、取り組んでいる。本単元の指導においても、研究テーマに迫り、授業構成、教材研究を行い、数学の考える楽しさ、発見する喜びを実感できる授業を目指したい。

県教育委員会が授業改善のポイントとして示している「とっとりの授業改革【10の視点】」を意識して授業改善を進めています。中学校全体で、この視点を意識して授業改善を進めることで、全教科、全教職員での共通実践へとつなげています。

3 単元目標

観察、操作や実験などの活動を通して、円周角と中心角の関係を見出して理解し、それを用いて考察することができるようにする。

- ・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ること。
- ・円周角と中心角の関係を、具体的な場面で活用すること。

4 単元の評価規準

数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数学的な知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> ・円周角と中心角に関心を持ち、それらの関係や性質を見出したり、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を用いて具体的な事象を捉えることに関心を持ち、問題の解決に生かそうとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・円周角と中心角の関係や、同じ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。 ・与えられた図形の中に円を見出したり、日常生活の場面で対象を理想化や単純化することで円とみなしたりして、円周角と中心角の関係を用いることで図形の性質などを考えることができる。 ・円周角と中心角の関係を用いて考えた結果が適切であるかどうかを振り返って確かめることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・円周角と中心角の関係や、同じ弧に対する円周角の性質などを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j用いて、角の大きさを求めることができる。 ・円の外側にある1点から円に接線をひく作図や、長方形を使って円の中心を求めることなどがjできる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・円周角の意味、円周角と中心角の関係及び同じ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。 ・円周角の定理の逆の意味を理解している。 ・円の外側にある1点から円に接線をひく作図の方法や、長方形を使って円の中心を求める方法などの手順を理解している。

5 単元の指導計画と評価計画（全10時間）（◎は主に評価するもの）

時間	ねらい	学習活動	評価規準（評価方法）			
			数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などについての知識・理解
1 本 時	条件に合うように作図し、図をもとにいろいろな円の性質を見出し表現することができる。	条件に合うように作図し、円の中にある角について考察し、気付いたことを伝える。	○円周角と中心角に関心を持ち、それらの関係や性質を見出そうとする。（観察・ワークシート）	◎円周角と中心角の関係や、同じ弧に対する円周角の関係をj見出すことができる。（観察・発表・ワークシート）		

2	円周角と中心角の関係を証明できる。	根拠をもとに円周角の定理を証明することを考える。	○円周角と中心角の関係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。(観察・ワークシート)	◎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。(ワークシート)		
3	円周角と中心角を求めることができる。	円周角の定理を利用して、円周角と中心角の大きさを求める。			◎円周角の定理を利用して、いろいろな角の大きさを求めることができる。(評価問題)	○円周角と中心角の関係及び同じ弧に対する円周角の性質の意味を理解している。(観察・ワークシート)
4	円周角の定理の逆が成り立つことが理解できる。	既習事項をもとに円周角の定理の逆が成り立つかどうかを考える。		○円周角の定理の逆が成り立つ根拠を見出し伝えることができる。(観察・発表)		◎円周角の定理の逆について理解している。(観察・ワークシート)
5	円周角の定理の逆から、4点が円周上にあることを説明できる。	同じ円周上に点があるかどうかの判断を円周角の定理の逆を利用して考える。		◎円周角の定理の逆を、4つの点がある条件としてみることで、説明することができる。(発表・ワークシート)	○円周角の定理の逆を利用して、4つの点があるかどうかを判断することができる。(観察・ワークシート)	
6 7 8	円の性質を利用して問題を考えることができる。	円周角の定理を様々な問題解決に利用する。	○円周角と中心角の関係など、円の性質を用いて具体的な事象を捉えることに興味をもち、進んで問題を解決しようとしている。(観察)	○直径と円周角の定理を利用して、円の接線の性質を用いて問題を解決する方法を考えることができる。(観察・ワークシート)	◎直径と円周角の定理を利用して、円外にある1点を通るその円の接線の作図などができる。(観察・ワークシート)	円の外側にある1点から円に接線をひく作図の方法や、長方形を使って円の中心を求める方法などの手順を理解している。(観察・ワークシート)
9 10	問題演習	基本の確かめ、章末問題を解く。千思万考を考える。				

6 本時の学習

(1) 本時目標

作図した図をもとに円周角や中心角の性質を見出すことができる。

(2) 本時の評価規準

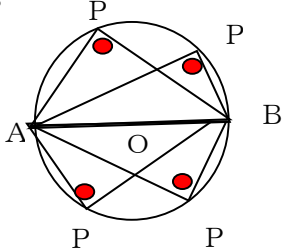
関円周角と中心角に関心をもち、それらの関係や性質を見出そうとする。

考円周角と中心角の関係や、同じ弧に対する円周角の関係を見出し、伝えることができる。

(3) 準備

コンパス・定規・分度器・ワークシート・既習事項確認カード

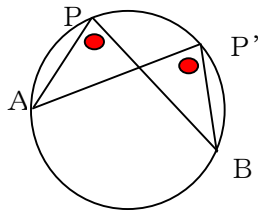
(4) 指導過程 (◇主な発問/◎主な反応/◆支援/・留意点/評価：**関**関心・意欲・態度**考**見方・考え方)

学習活動と授業の流れ	指導上の留意点と評価
<p>0. 前時の振り返りと既習事項の確認をする(3分)</p>	<p>・前時の振り返りで行った評価カードのコメントを全体に伝える。また、カードを掲示し、既習事項の確認をする。</p>
<p><Today's Goal> 円の中にできる同じ弧に対する角の性質を発見し、伝えることができる。</p>	
<p>1. 問題把握をする。(13分) 【視点②】</p> <p>【問題1】 円の直径の両端を点A、Bとし、円周上に点Pをとって、点Pと点A、点Pと点Bを結ぶ。このときにできる角について調べよう。</p> <p>◇問題文を読み、作図から気が付くことをまとめよう。</p> <p>◎どれも直角三角形になっている。</p> <p>◎$\angle P = 90^\circ$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>【改善】 「点ABは円の直径の両端」「点Pは円周上」など、文章中に示された条件を的確に読み取ることができているかどうかを確認し、実態に応じた支援を行うように改善した。</p> <p>◇友達の間と見比べ、気が付いたことを伝え合おう。</p> <p>◎点Pをどこにとっても、円の大きさに関わらず、直径の両端から円周上の点Pに線分をひくと、いつでも$\angle APB = 90^\circ$になる。</p>	<p>・図は示さず、ワークシート上の枠中に文章から条件に合う図をコンパス・定規を使って作図させる。</p> <p>・三角定規や分度器を使ってもよいことや、何か言えることやきまりはないか調べてみるよう指示をする。</p> <p>◆学習支援員とともに机間指導を行う。</p> <p>・作図に手が止まる生徒、早くできた生徒に対して、理解状況を把握し支援を行う。</p> <p>関円周角と中心角に関心をもち、それらの関係や性質を見出そうとする。(観察・ワークシート)</p> <p>・点Pを(円周上の)どこにとっても、円の大きさ(直径の違い)に関わらず、直径の両端から円周上の点Pに線分をひくと、いつでも$\angle APB = 90^\circ$になっていることをおさえる。</p> <p>・<Today's Goal>に戻って、「円の中にできる角の性質を発見し、伝えることができる。」を示し、今日注目すべきは角であることをおさえる。</p>

2. 問題を把握し、作図、考察したものを比較、検討を行い、まとめる。(13分) 【視点②】

【問題2】円周上に点A、Bをとり、円周上に点Pをとって点A、Bと結ぶ。このときにできる角について調べよう。

◇直径の両端ではない点A、Bをとるときはどうか、作図から気が付くことをまとめよう。(個人)



<段階> 【視点⑦】

A: 点A、Bの位置を変えた場合についても、同じ弧に対する円周角が等しいことを発見している。

B: 点Pを複数とった図の中で、同じ弧に対する円周角が等しいことを発見している。

C: 点Pを1カ所取り、止まっている。

また、用語「円周角」をおさえる。
・説明する際、数学用語を使うよう促す。

・図は示さず、文章から条件に合う図をコンパス・定規を使って作図させる。
・点Pの位置をいろいろ変えて考察するよう促す。

◆<段階別の支援>

A: 調べたことからどんなことが言えるか、まとめるよう促す。

B: 点A、Bの位置を変えた場合についても比較検討するよう指示する。

C: 点Pを1カ所だけでなく、複数取って比較検討するよう促す。

10の視点⑦

生徒の実態をもとに、3つの段階で到達度を設定し、具体的な支援を考えておくことで、効果的な机間指導を行うことができます。本時の場合は、C段階からB段階、B段階からA段階に到達するために、弧の長さや点Pの位置といった条件を変えた場合についても $\angle APB = \angle AP'B$ が成り立つかどうかを比較検討することを促しています。複数の場合について比較検討することで、生徒自ら同じ弧に対する円周角が等しいことを発見し、円周角の定理についてより深く理解できると考えられます。

◇グループになり、自分が発見したことを伝え合おう。

◎どこに点Pを取っても同じ弧からの円周角は等しくなっている。

◎点A、Bの位置を変えた場合についても、同じ弧に対する円周角が等しくなっている。

◇グループで伝えたことをまとめよう。

◇【問題1】と【問題2】は何が違うだろう。

3. 問題を把握し、作図、考察したものを比較、検討を行い、まとめる。(グループ) (13分) 【視点⑥】

【問題3】点A、Bと円の中心Oとを結び【問題1】と【問題2】を参考にして、円の中にできる角についてさらに調べてみよう。

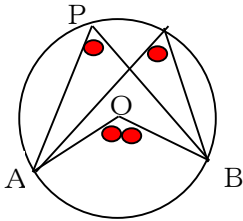
・机間指導を行い、どう伝えたら良いかわからない生徒には、個人追求で考察したことを図で示しながら自分の言葉で伝えるよう指示する。
・相違点に着目させることで、必ず言えることと特別な場合について押さえる。

・まずは個人で考え、発見したことをグループで伝え合い、まとめるよう指示する。

◆手が止まる生徒には、具体的に $\angle P$ と $\angle AOB$ を比較して調べるよう促す。

◎ $\angle AOB$ は、 $\angle P$ の2倍の大きさになっている。

◎弧の上にとった $\angle APB$ は小さい方の $\angle AOB$ の半分になっている。



【まとめ】

- ・同じ弧に対する円周角の大きさは等しい。
- ・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である。

考 円周角と中心角の関係や、同じ弧に対する円周角の関係を見出し、伝えることができる。(ワークシート)

- ・「円周角の性質は～であるといえる。」の表現に当てはめて話し合わせる。

10の視点⑧

ねらいとする指導事項について、全ての生徒が自分の言葉で説明する場面を設定しています。生徒相互で説明をし合う際には、ただまとめを読むだけではなく、「円周角の性質は～であるといえる」といった表現に当てはめたり、本時のキーワードを入れたり、図や式などを示したりしながら説明するよう促したりすることで、指導事項の確実な定着につなげることが大切です。

4. 今日の内容をまとめ、振り返りをする。(10分)【視点⑧】

・今日分かったこと〈T.G〉と評価問題の達成からの振り返りをもとに、自己評価について記述させる。

*【視点〇】は、「とっとりの授業改革【10の視点】」による。

〈知的好奇心の喚起〉①魅力的な課題・教材の提示 ②体験的な学習の充実

〈活用する力を育てる言語活動と学習評価〉

③資料の活用 ④思考の整理 ⑤説明・発表の機会の充実 ⑥学び合う活動の充実

⑦学習評価の推進(段階別評価)

※アクティブラーニングの視点→課題の発見と解決に向けて、主体的・協働的に学ぶ

〈次につながる振り返り〉⑧学習を振り返る活動の設定 ⑨家庭学習と連動した学びの定着

〈学びの集団・人間関係づくり〉⑩落ち着いたのびのびと学べる環境づくり