

中学3年2組 数学科学習指導案

指導者 安野 洋

円の性質を用いて、自分がいる位置を求め説明する活動を行ったことは、円の性質の理解を深め、論理的に考察し表現する力を伸ばすのに有効であったか。

1 単元名 今いる自分の位置を探ろう ～円の性質の利用～

2 単元のねらい

観察や操作などの活動を通して、円周角と中心角の関係を見いだして理解し、円周角と中心角の関係などの円の性質を、具体的な場面でいかして論理的に考察し、それを説明できるようにする。

3 授業の構想

(1) 2年生の「図形の調べ方」の単元を終えた後、単元のまとめレポートを行った。そこで生徒Aが凹多角形の角度についてのレポートを作成した。

図1のように、 $\angle A$ の大きさを決め、残りの二つの鋭角の頂点を結んだときにできる角を何等分かしていったとき、へこんでいる $\angle a$ の大きさを調べたものである。生徒Aは二等分、三等分…と計算して求めただけでなく、 X 等分されたときの $\angle a$ の大きさを y° としてグラフ(図2)に表し、そこ

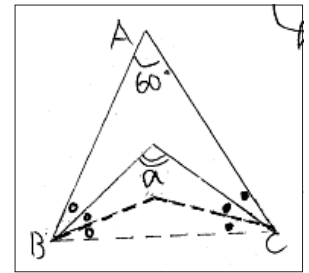


図1

からわかることとして「 X の値が増えるとグラフは右下に下がっている。下がり方がゆるくなっている」「整数にしかならないからグラフは点だけ」など考察していた。このように、生徒Aは図形のレポートを作成するとき、その規則性を見付けようと考え、そのためにグラフで表すことを考え、表現し、そこからどのようなことがわかるか見付け出そうとしている。この姿こそ、本学校園算数・数学科が目指している学びをいかしている姿であり、数学をいろいろな場面でいかそうとする態度が養われていると考えられる。これまでの学びをいかし、子どもたちの思考を更に深めていきたい。

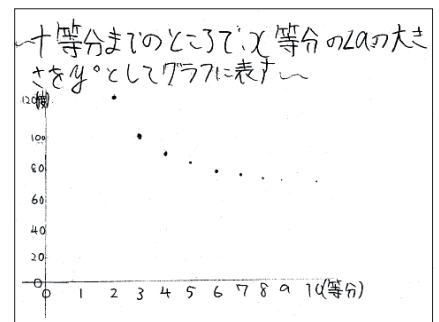


図2

(2) 円は直線とともに最も身近な図形の一つである。円を数学的な見方でとらえることは小学校の時から学習している。中学校では、第1学年で円の接線について学習している。この単元では、数学的に推論することによって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用いることがねらいである。生徒にとって円周角の定理は初めて学ぶ内容であり、その結論には驚きや不思議さを感じると思われる。それゆえ、観察や操作などの活動を通して、「同じ弧に対する円周角が等しい」という今まで知らなかった事柄について発見する喜びを生徒が味わえるようにしたい。そして、そのことが正しいかどうか自分で判断しなければならないとき、生徒は証明の必要性を実感するであろう。また、円周角の定理は角の大きさについて相等関係を保つ。円があるとき、あるいは一見して円が関わってなさそうなきときであっても、円があると気付くことによって二つの角が等しいことが判断できる。円周角の関係についてはもちろんであるが、このように、そこに円があるとして考えられるような数学的な見方を養っていきたい。そして、この数学的な見方や角度の相等関係など、新たに学んだことを他の単元などで用いることができるようにしたい。

本単元では、円周角と中心角の関係を見付け出す時に議論する場を設定する。見付け出した性質について本当に成り立つかどうか話し合うことで、証明の必要性やよさを感じることができるようになる。また、円の性質を利用する場面においても、前半で学んだことをいかす場を設定し、お互いに説明する。学習指導要領では「円周角の定理の逆については、それを活用することが大切である」とされており、どのように用いるかが重要視されている。そのため、本時では航海術の一つで使われていた方法を取り上げて円周角の定理の逆について理解を深めていく。

- (3) 本単元では新たに円の性質についての見方や考え方を学習する。そのために単元を二つに分け、前半部分では性質を見いだす活動やその証明、見いだした性質を使う基礎的な内容を行う。また、後半部分では学んだことをいかし、円周角の定理を用いる活動を行う。ただし、相似に関わる内容については未修のため扱わず、相似を学習後に扱うものとする。

本時では、円周角の定理の逆を利用する活動を行う。しかし、内容として難しいところがあり、そのよさを感じることがあまりない不活性な知識となりがちである。そのためどのような場面でその考えが使われ、生徒がそのよさを味わうことができるかということを考え、修学旅行で行った伊江島を取り上げる。伊江島には船で渡航した。その船からの写真を見てどの位置にいるかを考える活動を行う。ある二つの目標物の間にできる角度を提示し、「どの位置にいるか」の問いをもとに考えていけるようにする。グループで話し合う中で、一つの角度だけでは1点に定まらないことに気付くようにする。その角度に見える場所がたくさんあり、それが円周上に並んでいることに気付いたグループの考えを取り上げ、学級全体に広げていく。そして位置を確定させるためにはもう一つ角度が必要になる。「1点では場所が決まらないけど、どうやったら場所が決まるのか」という生徒の問いをもとにして「なぜ二つ以上の角度が必要なのか」について説明を促し、思考を深めていく。そして、その考えのよさを価値付けることによって円周角の定理の逆のよさを感じることができるようになりたい。二つの角度がわかるとその角度を円周角とする二つの円が求まり、その2円の交点が船の位置となる。しかし、2円の交点は2か所あり、もう一つ角度が必要となる。つまり、三つの角度が分かり3円の交点が決まることで、船の位置が確定する。終末では評価問題に取り組み、思考や表現の変容をみていきたい。

4 展開計画（全10時間 本時10/10）

次	主な学習	時	具体的な学習・内容（◇印は、学び合い）
1	円周角の定理について学ぼう	1 2 3・4 5	◇一定の弧に対する円周角の大きさや円周角と中心角の大きさの関係を見いだす。 ◇円周角の定理について証明し、円周角の定理をどのように用いるか説明する。 ・円周角の定理を利用して角度を求める。 ・円周角の定理の逆について知る。
2	円周角の定理を使って考えよう	6 7 8 9 ⑩	・円の性質を利用して作図をする。 ・円に内接する四角形について説明する。 ・接弦定理について説明する。 ◇星形五角形について、内角の和を、円周角の定理を用いて説明する。 ◇円の性質を利用して自分がいる位置を説明する。

5 本時の学習

(1) ねらい

自分がいる位置を、角度をもとにして考え、図に表しながら円の性質を利用して説明することができる。

(2) 展開

学習場面と子どもの取組 (◎は、学びをいかしている子どもの姿)	教師の支援と願い・評価
<p>1. 課題を把握する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 伊江島に向かう船から撮影した伊江島の風景の写真を見て、目印となるもの間にできる角度を知る。 <div style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px; margin: 10px 0;">この船はどここの位置にいるか考えよう</div> <p>2. グループで考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> その角度になる場所はたくさんある。 ◎たくさんあるその角度は円周上にある（円周角の定理の逆の利用）。 ◎一つの角度だけでは求まらない。どうしたら求めることができるのだろう。 <p>3. なぜ、二つの角度が必要か考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一つでは求まらないから。 ◎二つの角度が分かると二つの円が求まり、その2円の交点が船の位置となる。 ◎図で説明している。 <p>4. 三つの角度や四つの角度は必要か考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎角度が三つあると三つの円が1点で交わり、船の位置が決まる。 ◎四つの角度は三つの角度の時と変わらないので、四つの角度は必要ない。 ・2円の交点1つは陸上だから、もう片方が船の位置となると思うから必要ない。 <p>5. 類題を解く。</p> <p>6. ふりかえりをかく。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 速さの関係については今回は扱わないこととし、角度に着目できるようにする。 <ul style="list-style-type: none"> 円周角の定理の逆を使って説明している生徒の説明を取り上げて価値付けることで、円周角の定理の逆のよさを感じることができるようにする。 <ul style="list-style-type: none"> 一つの角度だけでは求まらないからということだけでなく、なぜ二つの角度が必要か問い返すことで、説明を促し思考を深める。 三つ以上の角度は必要ないかと問うことで、三つ目の角度の必要性に目を向けることができるようにする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p style="text-align: center;">— 評価の観点（数学的な見方・考え方） —</p> <p>自分がいる位置を、角度をもとにして考え、図に表しながら円の性質を利用して説明している。</p> <p>【評価方法 発言・ワークシート・評価問題】</p> <p>支援</p> <p>2点の間にできる角が、その角度になるように図にかき込むよう助言する。</p> </div>

(3) 思考力・判断力・表現力の評価

	A	B	C
評価基準	円周角の定理の逆を利用していることや三つの角度の必要性について、図に表しながら円の性質を利用して、論理的に説明している。	円周角の定理の逆を利用していることや三つの角度の必要性について、図に表しながら円の性質を利用して、説明している。	角度をどう利用してよいか分からず、曖昧に説明している。