

# 円に内接する四角形の性質を発見し証明を導くには

No. 42290 円に内接する四角形 学習ソフト使用例集 P. 123

① 本時のねらい

- ・円に内接する四角形の頂点が円周上を移動して形が変わってもその対角の和が  $180^\circ$  であることに気づき、根拠を明確にして考察することができる。
- ・演繹的に考察を進めていく学習体験を通して、二等辺三角形の性質や円周角の定理など、既習の図形の性質を用いることのよさを体感することができる。

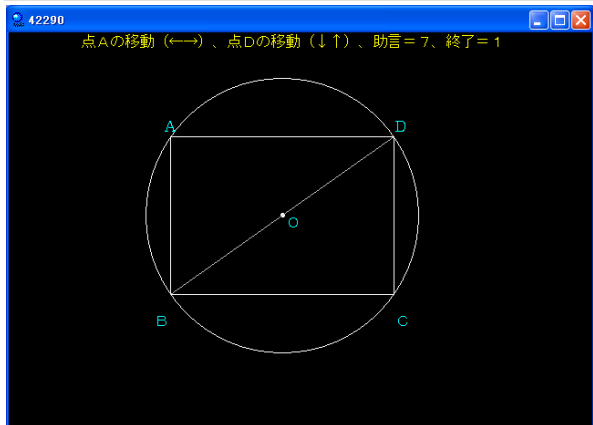
② コンピュータ活用の意図

このソフトでは、円に内接する四角形の円周上の2点を動かすことができる。それによって円周角を移動したり、その中心角の大きさを変えたりすることができる。角の大きさを変えずに円周上を移動させ、その様子を視覚的にとらえさせる。それによって生徒は円に内接する四角形の対角の和が  $180^\circ$  であると感じくのではないか。また、中心角の大きさを変化させることで、中心にできる2つの中心角の和が  $360^\circ$  であることにも気づき、円周角の性質を活用するのではないか。円周角の性質を利用した証明に目を向けさせ、円周角の定理を積極的に活用する態度を育てることを意図した。他にも半径を使った二等辺三角形によっても証明は可能である。既習の性質に着目し、主体的に学習が進められると考えた。

③ 実践

| 教師の働きかけ   | 実際の生徒の活動  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ シミュレーションを用いて円に内接する四角形を定義する。</li> <li>○ 課題を提示する。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 円に内接する四角形の対角の動きを確認するとともに、学習ソフトの機能を理解した。</li> </ul> |

円に内接する四角形の対角の和を調べ、どんなときでもいえることを証明しよう。



- 各自でコンピュータを利用し、課題に取り組みさせる。図形がイメージできない生徒には半径を描かせる。
- ・ 解決した生徒には、補助線を変えて別の図形の性質が使えないか考えさせる。
- ・ コンピュータ12台を使って3・4人程度でお互いの考えを交流するように、指示をする。

この学習ソフトの初期画面は、円に内接する四角形でも長方形が表示される。生徒は、点Aを移動させ、その対角の和が一定であることに気づき、まもなくそれが  $180^\circ$  であることに気づいた。また、点Dを移動させ、円周角が  $90^\circ$  以外の場合も成り立つと確認することができた。

証明では、2本の半径・4本の半径・2本の対角線をもとに取り組んだ。二等辺三角形・四角形の内角の和・三角形の内角の和・円周角の定理を用いていた。これまでに学習した図形の性質を使おうと積極的に取り組んだ。また、同じような補助線を使った生徒同士で、コンピュータを使って交流会を行うことで自分たちの力で解決できた。

- 円周上の4つの点を結び、対角の和を調べた。
- コンピュータの画面をもとに、用いた図形の性質を明らかにしながら説明した。
- ・ 4本の半径をもとに取り組んだ生徒は、円周角の定理を導いたときのように、二等辺三角形の性質を用いていた。
- ・ 2本の半径をもとに取り組んだ生徒は、中心角と円周角の関係や、中心角の和が  $360^\circ$  であることを用いていた。
- ・ 2本の対角線をもとに取り組んだ生徒は、円周角を移動し、三角形の内角の和を用いていた。

#### ④ 授業の様子



##### 【生徒の感想】

- コンピュータを使った授業は、どこかでつまづいたときに、図の動きを使ってヒントが得られるので、分かりやすくよかったです。
- コンピュータを使うことによって、点が移動していくにつれて四角形がどう変わっていくのかがよく分かります。だから一人で考えて分からなかった問題でもコンピュータを使うことによって、ひらめくことがよくあります。また、ただ先生の話聞くだけの授業よりも自分で興味をもち、積極的に授業に参加できる場所がいいと思います。
- 実際にやってみると、かなり難しく時間がかかることが、コンピュータを使うことで簡単に短い時間ですることができる。それに、どのように考えればよいか自分で見つけることができた。
- コンピュータを使うと、どのような形や条件の時でもすぐに見られるので、コンピュータを使わないときよりも分かりやすい。今回のソフトのように、自分で動かしてみたり、考えたりしていくというのは、人からヒントなどを言われてやるよりも考える力がつくのではないかな。

#### ⑤ 授業を終えて

##### ○本時の授業について

- ・課題に積極的に取り組んで、自分の力や仲間との協力によって解決していこうという姿がみられた。
- ・シミュレーションの動きから、円に内接する四角形の対角の和が  $180^\circ$  であることは、容易に気づくことができた。
- ・補助線が与えられていることから、中心角との関係に着目することができ、証明に取り掛かる生徒が多かった。
- ・補助線を与えられるのか、自分でかき込むのか。両者には新しい問題に直面したときの姿に大きな隔りがある。多様な見方・考え方を与え、補助線の必要性を明らかにして、主体的に証



##### ○学習ソフトの使用について

- ・円周上を頂点が移動することで、円周角の定理に着目するなど、円に内接する四角形の性質を生徒が発見していた。
- ・証明に取り組む中で、補助線を描き込み、様々な図形の性質を用いていた。また、補助線とその性質の関係から補助線の大切さを感じている生徒がいた。これらのことから、学習ソフトの使用は有効だったと考えられる。