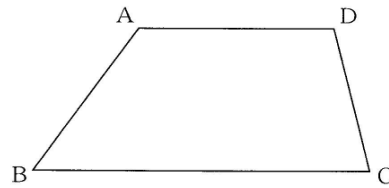


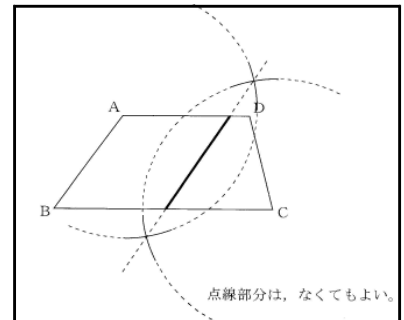
9 四角形ABCDがあります。この四角形を、頂点A、Cが重なるように折ったときの折り目の線を作図によって求めなさい。ただし、作図に用いた線は消さなくておきなさい。



◆指導上の改善ポイント

正答は、右図に示したように、線分ACの垂直二等分線である。

本問題と同様の問題が、平成21年度全国学力学習状況調査中学校数学A4(2)で「三角形の2つの頂点が重なるように折ったときの折り目の線」を4つの選択肢から答える問題として出題されており、その正答率は45.0%である。平成21年度全国学力・学習状況調査【中学校】報告書によると、誤答について、「この折り目の線は作図できない。」を選択した生徒が全体の20.5%おり、「この中には、紙を折るという操作を数学的にとらえることができなかった生徒がいると考えられる。」と分析している。



本問題の無解答率は18.9%であるが、全国学力・学習状況調査の分析と同様に、無解答や誤答だった生徒の中には紙を折るという操作を数学的にとらえられなかった生徒が多くいるものと思われる。

指導に当たっては、操作する活動を通して作図する図形を予想し、それを数学的にとらえ直し、作図の方法を考えることが大切である。

1 観察、操作や実験などの活動を通して理解させる指導

図形の性質は、観察、操作や実験などの活動を通して見だし、理解することが大切である。例えば、紙をいろいろな折り方で折ったとき、折るという操作を数学的にとらえ、等しい線分や角を見だし、それを基にして折り目の線がどのような直線になるかを考え、その上でどのような直線を作図すればよいかを判断できるようにすることが考えられる。

また、いろいろな折り方で折った紙の重なった部分を切り取って開いた形を観察し、「どのように折っても重なった部分を切り取って開くと、折り目を対称軸とする線対称な図形ができる」ことに気付かせたい。

2 作図の手順を自ら考え、順序よく説明する活動を大切にした指導

問題 次の図の△ABCを、(1)から(3)のように折ったときにできるそれぞれの折り目の線を作図しなさい。

(1) ABとACが重なるように折る。
 (2) 点Bと点Cが重なるように折る。
 (3) 折り目の線が頂点Aを通り、折った後の頂点Cが元の辺BC上にあるように折る。

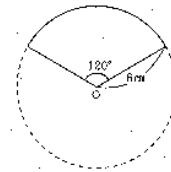
1. 折り目の線が、どのような線になるか予想する。
 2. △ABCを紙にかき、実際に折って、どのような線なのか確認する。
 3. 折り目の線がもつ特徴を数学的にとらえる。
 4. 実際に折り目の線を作図する。作図した線が正しいかどうか確かめる。

平成21年度全国学力・学習状況調査【中学校】報告書より

基本的な作図では、図の手順を一方向的に与えるのではなく、図形の対称性に着目したり、図形を決定する要素に着目したりして自分で作図の手順を考え、その手順を順序よく説明する活動を大切にす。また、角の二等分線、線分の二等分線、垂線の作図法は、いずれも二つの円が中心を結ぶ直線に対して線対称であることを用いている。このように作図の方法を見直すことで、図形の対称性が作図の方法を統一的にとらえる上で重要な役割を果たしていることに目を向けさせる。

◇中2数学「おうぎ形の面積を求める」問題 → 県42.0% 南部管内39.8% (-2.2%)

- ③ (2) 次の図は、半径6 cm、中心角120°のおうぎ形です。
円周率を π として、このおうぎ形の面積を求めなさい。



◆指導上の改善ポイント

正答は、 $12\pi\text{cm}^2$ である。平成21年度全国学力・学習状況調査中学校数学Aに「おうぎ形の面積がその中心角の大きさに比例することを理解しているかどうかをみる。」問題として、「中心角60°のおうぎ形の面積は、同じ半径の円の面積の何倍かを求める」問題が出題された。全国正答率は、57.5%であり、おうぎ形を円の一部としてとらえ、おうぎ形の面積がその中心角の大きさに比例することの理解に課題が見られた。また、平成19年度全国学力・学習状況調査小学校算数Aに「半径10 cmの円の面積を求める」問題が出題され、全国正答率は、73.2%であった。

円の面積を求める公式の理解を確実にするとともに、おうぎ形を円の一部としてとらえ、弧の長さや面積がその中心角の大きさに比例することを理解することが大切である。

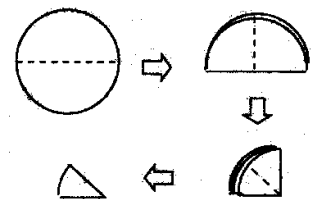
① 公式を確実に理解できるような指導の工夫

円の面積を求める場合、円の面積を求める公式と、円周の長さを求める公式を混同している生徒がいることが考えられる。混同しやすい公式を確実に理解させるために、指導に当たっては、例えば、同じ円について面積と円周とを求めて、これらを明確に区別できるような活動を取り入れることが考えられる。

また、公式を適用する場面で根拠となる公式を書いたり説明したりして、用いる公式を確認する活動を繰り返し取り入れることが大切である。

② 統合的にとらえられるようにする指導 (平成21年度埼玉県小・中学校学習状況調査報告書より)

右の図のように円の形をした紙を半分に重なるように折り、さらに円の中心を通る線で半分に重なるように2回折って、広げると下の図のようなおうぎ形の折り目ができる。この図を見て、おうぎ形の特徴を考える。



- (1) 8つのおうぎ形についてどのようなことがいえるか。

- ・折って重なることから8つのおうぎ形が合同であることを確認する。
- (2) 小さなおうぎ形1つ分、2つ分、3つ分のおうぎ形を切り取って、何がどのように変わっているか調べる。

- ・中心角、弧の長さ、面積が2倍、3倍になる。
- ・周の長さは、増えるが、2倍、3倍にはならない。
- ・弧の長さや面積は中心角に比例することを確認する。
- ・円は、中心角が360°のおうぎ形と考えることができる。

このように、円とおうぎ形を統合的にとらえることができる。他にも、角の二等分線、線分の垂直二等分線、垂線の作図方法はいずれも二つの円が中心を結ぶ直線に対して線対称であることを用いていることに着目すれば同じものと見ることができる。このような指導をとおして数学的な見方や考え方を育てることに留意したい。