

# 図形の対称性に関する認識を深める教材開発

教科・領域教育専攻  
自然系コース（数学）  
野口 賀帆

指導教員 松岡 隆

## 1 はじめに

子どもたちが図形の性質を活用できることが、図形学習において重要な点である。図形学習においては、子ども自身が図形の基礎的な概念や性質を正しく認識することが必要不可欠である。図形の認識については、中学校学習指導要領解説において、次のように述べられている。

「論理的な思考力の育成については次のア及びイを目標として指導が行われる。

- ア 図形に対する直感や洞察の能力を伸ばす
- イ 数学的の推論の理解と論理的に表現する能力を伸ばす

図形の性質の中で、対称性はよく用いられ視覚的に捉えやすい性質であると考えられる。また、対称性について学習することにより、図形の全体と部分との関係を理解する力を伸ばすことができる。よって、子どもが対称性に関する認識をもち図形の性質と活用について考察していくことが、図形を理解する上で優先的に取り上げられるべき事項であると考えられる。そこで、本研究では生徒が対称性を認識しやすくなる教材として、鏡を用いた教材について考察した。

## 2 教科書における対称性の扱い

中学校段階において対称性における内容をどのように学習しているかを調べるため、教科書

の分析を行う。7社から発行されている検定教科書について、中学校1年次に学習する図形の対称性に関連する内容の扱いを比較・考察する。

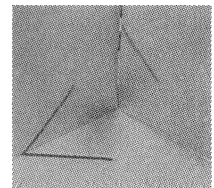
小学校段階では対称な図形として「線対称な図形」「点対称な図形」を学習する。一方、中学校段階では図形の移動として「対称移動」

「点対称移動」「回転移動」を学習する。小学校と中学校で用語が一貫していないため、理解しづらい状況となっている。よって、中学校段階において、「対称移動」という言葉の扱いに大きな問題があると考えられる。中学校以降の図形学習においても対称性は重要な役割を担うので、生徒は対称性に関わる諸概念を正しく認識する必要がある。

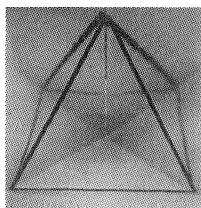
## 3 鏡によって映し出される図形

二面鏡とは、2枚の鏡の1つの縁同士を貼り合わせたものである。この二面鏡の開く角度を変えることで、映し出される像の数を自由に変化させることができる。

二面鏡に直線を映し出すことで、様々な図形を作ることができる。二面鏡に映し出される図形には線対称、点対称の部分がある。さらに二面鏡に線分を映し出し、元の線分を回転移動したものが表れる(右図)。



また線分を描いた二面鏡を用いて、底面に多角形を映し出すと、底面が多角形である角錐を二面鏡に映し出すことができる(右図)。



1枚の鏡を底面として、その上に二面鏡を垂直に立てたものを立体三面鏡ということにする。正多面体の一部分を立体三面鏡に配置すると、正多面体を観察することができる。

#### 4 先行研究

両角他(2004)は鏡の配置とできる図形との関係を子どもがどこまで理解できるかについて調べた。小学校4年生、中学校1年生を対象に実践授業を行っている。全員に二面鏡を配布し、どのような図形ができるかを観察させた。

堀江(1980)は点対称、線対称、面对称を一貫して捉えさせることをねらいとした実践授業を、小学校6年生を対象に行った。しかし鏡を用いず、念頭操作である。

#### 5 教材案

生徒が対称性に関する認識を深めるための、鏡を用いた新たな教材を考えた。

##### 5.1 鏡の素材

両角他(2004)では、生徒全員に鏡を配布しており費用面で問題がある。だが、本研究では、「アルミガス台シート」を用いて、立体三面鏡を作成する。アルミガス台シートはガス台の下に敷いて油の汚れを防ぐためのものである。アルミと紙からできており、鏡より安価で、簡単に切断もできる。

##### 5.2 鏡の構造

立体三面鏡の底面の鏡を、対角線となるように切り、垂直に立てた二面鏡のそれぞれの鏡の縁に貼り合わせる。二面鏡として用いる際には、立体三面鏡の底面の2つの部分を折り返し

て支えにすることで、二面鏡を安定した状態で立てて観察することができる。

なお、啓林館の算数の教科書では、同様の素材を用いた二面鏡が巻末付録となっている。

##### 5.3 授業展開例

###### (1) 直線を二面鏡に映し出す

生徒が、二面鏡によって対称移動が行われていることに気付くことをねらいとする。二面鏡に直線を映し出すことで、様々な図形を観察し、図形の性質を目で見えて確認することができる。

###### (2) 線分を二面鏡に映し出す

生徒が回転移動によって重なる部分を見抜くことをねらいとする。線分を用いることで、生徒が複雑な図形の中で回転移動や点対称移動を見抜く力を育てる。

###### (3) 角錐を二面鏡に映し出す

生徒が二面鏡に角錐を映し出し、角錐の仕組みを確認することをねらいとする。二面鏡に水性ペンを用いて線分を描くことで、自由に描き直すことができ、様々な角錐を映し出すことが可能である。

###### (4) 正多面体を立体三面鏡に映し出す

生徒が正多面体の対称性を認識することをねらいとする。立体三面鏡に正多面体の部分を置くことで、正多面体を映し出すことができる(右図)。生徒が正多面体の様子を観察することで、対称性の理解を深めることにつながると考える。また生徒が立体図形の一部から全体がどうなるかを予想し、また逆に立体図形の全体から一部を考えることで、図形とその要素の関連を認識することができる。

