

# 折り紙を用いた無理数の折り方

奈良女子大学附属中等教育学校  
3年 坂本 悠

## 研究内容

折り紙を用いて、一辺の長さを2とした時 $\sqrt{2} \sim \sqrt{8}$ の長さの線分を作る。

※一辺の長さを2とするのは、対角線の長さが最長であるという正方形の性質を考慮して、折れる長さを $\sqrt{8}$ までとしたためである。

※長さが無理数だということは、ピタゴラスの定理を用いて確かめることとした

## 研究理由

僕は、学校の図書館にあった本を読み、正三角形や正四面体の折り方などを学び、平面や立体を折ることができるのなら折り紙で無理数を折ることも可能なのではないかと思い、無理数の折り方を考えることにした。

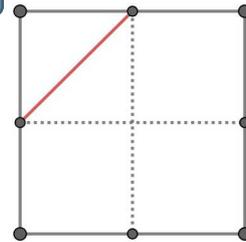
## 折り方

### $\sqrt{2}$ の折り方

- 1, 折り紙を縦半分に折る
- 2, 折り紙を開き、横半分に折る
- 3, 折り紙を開き、二つの折り線の交点と折り紙の頂点を通る線を引く

$$x^2 = 1^2 + 1^2 = 1 + 1 = 2$$
$$x = \sqrt{2}$$

### $\sqrt{2}$ の折り図

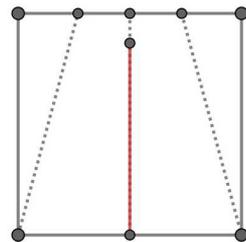


### $\sqrt{3}$ の折り方

- 1, 折り紙を縦半分に折る
- 2, 折り紙を開き、手順1で折った線と頂点が重なるように折る。この時、折り線は下の頂点を通るようにする。
- 3, 反対側も同じように折る。
- 4, 2つの頂点が重なる点まで、底辺に垂直な線を引く

$$x^2 = 2^2 - 1^2 = 4 - 1 = 3$$
$$x = \sqrt{3}$$

### $\sqrt{3}$ の折り図



### $\sqrt{4}$ の折り方

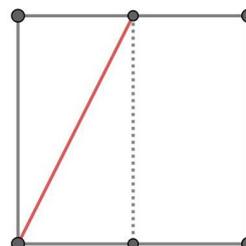
$\sqrt{4} = 2$ のため一辺の長さと等しいため省略する。

### $\sqrt{5}$ の折り方

- 1, 折り紙を縦半分に折る
- 2, 辺の midpoint と頂点を結ぶ線を引く

$$x^2 = 1^2 + 2^2 = 1 + 4 = 5$$
$$x = \sqrt{5}$$

### $\sqrt{5}$ の折り図



## 折り方

### $\sqrt{6}$ の折り方

- 1,  $\sqrt{2}$ を折る。
- 2,  $\sqrt{2}$ を向かいの辺上につくように折る。
- 3, 対辺に垂直な線を、 $\sqrt{2}$ の端を通るように折る
- 4, 手順3で書いた線と辺との交点と $\sqrt{2}$ のもう一方の端に線を引く

$$x^2 = \sqrt{2}^2 + 2^2 = 2 + 4 = 6$$
$$x = \sqrt{6}$$

### $\sqrt{7}$ の折り方

- 1,  $\sqrt{3}$ を折る
- 2,  $\sqrt{3}$ の長さを一辺にとる
- 3, 手順2で選んだ辺の対辺に垂直な線を $\sqrt{3}$ の端に通るように折る
- 4, 手順3で引いた垂線と辺との交点と頂点を結ぶ線を引く

$$x^2 = \sqrt{3}^2 + 2^2 = 3 + 4 = 7$$
$$x = \sqrt{7}$$

### $\sqrt{8}$ の折り方

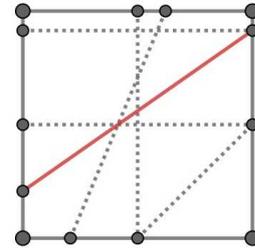
- 1, 対角線を結ぶ線を引く

$$x^2 = 2^2 + 2^2 = 4 + 4 = 8$$
$$x = \sqrt{8}$$

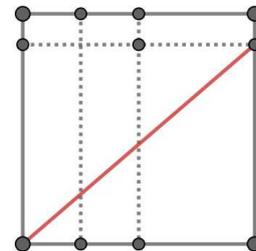
#### 注意

- 折り方の手順の後に書かれている式は、ピタゴラスの定理を用いて折り線の長さを求めたものである
- 式の仮定として一辺の長さを2、求める長さをxとしている
- xは正の数のため、式では正の数のみを扱う

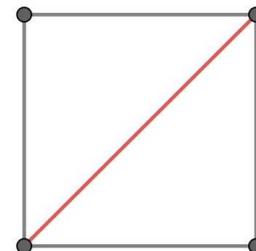
### $\sqrt{6}$ の折り図



### $\sqrt{7}$ の折り



### $\sqrt{8}$ の折り図



## 今後の展望

今回は、一辺を2とおいたため $\sqrt{8}$ が折れる長さで最長だったが、一辺の長さを変えることで、もっと多くの長さを折ることができると考えられる。この長さをもっと長くした時はどうなるのか試してみたい。また、無理数である $\pi$ を折る方法も考えていきたい。

## 参考

使用したアプリ 「GeoGebra幾何」

<https://apps.apple.com/jp/app/geogebra-%E5%B9%BE%E4%BD%95/id1232591335>