

無理数の折り方

3年B組 坂本 悠
指導教員 川口 慎二

1. 要約

折り紙を用いることで $\sqrt{2}$ から $\sqrt{8}$ までの長さを折り目によって表すことができた。

キーワード 折り紙、無理数

2. 研究の背景と目的

折り紙を折っているとき、折り紙の対角線の長さが $\sqrt{2}$ ということに気づき、他にも無理数を折ることができないのだろうかと考えた。そこで、実際に折り紙を折り、ピタゴラスの定理を用いて、折り目の長さが無理数であることを確かめることにした。

3. 研究内容

3-1 条件

無理数を折るにあたり、以下の条件を設定した。

- ・折り紙は正方形のものを使う
- ・一辺の長さを2とする

3-2 $\sqrt{2}$ から $\sqrt{8}$ までの折り方

折り方の手順の後に示されている式は、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、「 x は正の数として、正方形の中にある実線の長さを x とする」ことを定めている。

また、折り図に示されている、点線は折

線、色が濃い部分はピタゴラスの定理を用いるために表した直角三角形である

(1) $\sqrt{2}$ の折り方

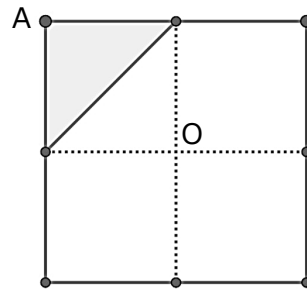


図1 $\sqrt{2}$ の折り方

- ①縦に半分に折る。
- ②さらに横に半分に折る。
- ③折り目を開き、2つの折り線の交点Oと折り紙の頂点Aが重なるように折る。

$$x^2 = 1^2 + 1^2 = 2 \text{ より、} x = \sqrt{2}$$

(2) $\sqrt{3}$ の折り方

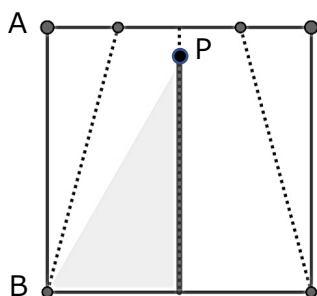


図2 $\sqrt{3}$ の折り方

- 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 A が重なるように折る。また、折り線は下の頂点 B を通るようにする。
- ③①の折り目と頂点 A の重なる点を P とする。

$$x^2 = 2^2 - 1^2 = 3 \text{ より、} x = \sqrt{3}$$

(3) $\sqrt{4}$ の折り方

$\sqrt{4} = 2$ であるため一辺の長さと等しく、省略する。

(4) $\sqrt{5}$ の折り方

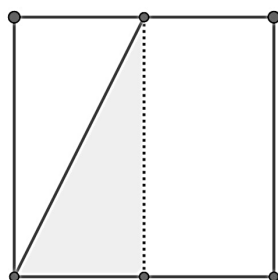


図3 $\sqrt{5}$ の折り方

- ①折り紙を縦半分に折る。
- ②辺の中点と頂点を結ぶ線を折る。

$$x^2 = 2^2 + 1^2 = 5 \text{ より、} x = \sqrt{5}$$

(5) $\sqrt{6}$ の折り方

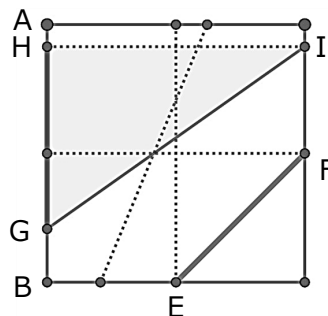


図4 $\sqrt{6}$ の折り方

- ① $\sqrt{2}$ を折る (折り目 EF)。
- ② $\sqrt{2}$ を向かいの辺 AB 上につくように折り、GH とする。
- ③対辺 AB に垂直な線を、 $\sqrt{2}$ の折り目の端 H を通るように折る (折り目 HI)。
- ④手順③でとった点 I と $\sqrt{2}$ の長さのもう一方の端 G を結ぶ線分 GI を折り目として折る。

$$x^2 = (\sqrt{2})^2 + 2^2 = 6 \text{ より、} x = \sqrt{6}$$

(6) $\sqrt{7}$ の折り方

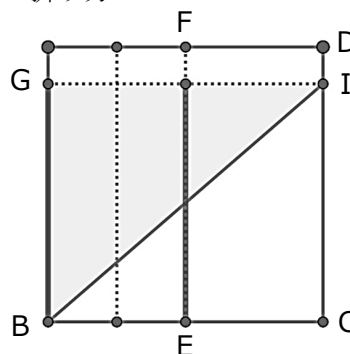


図5 $\sqrt{7}$ の折り方

- ① $\sqrt{3}$ を折る (折り目 EF)。
- ② $\sqrt{3}$ の長さを一辺にとる (線分 BG)。
- ③ G を通り、対辺 CD に垂直な線を折る。
- ④ 手順③で折った垂線と辺との交点 I と頂点 B を結ぶ線を折る

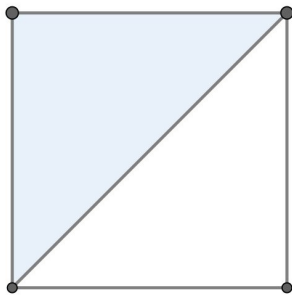
$$x^2 = (\sqrt{3})^2 + 2^2 = 7 \text{ より、} x = \sqrt{7}$$

の折り目を使用して表したが、これ以外の折り方も考えていきたい。

6. 謝辞

今回の研究にあたり、ご指導下さいました顧問の川口先生ありがとうございました。

(7) $\sqrt{8}$ の折り方



- ① 対角線を結ぶ線を折る

$$x^2 = 2^2 + 2^2 = 8 \text{ より、} x = \sqrt{8} (= 2\sqrt{2})$$

4. 考察

今回は一辺を 2 としたため対角線の長さである $\sqrt{8}$ までしか折ることができなかったが、一辺の長さを長くすることにより、さらに長い無理数を折ることができると考えられる。

5. 今後の展望

今後は無理数の値や折る回数、折る場所などに注目して、何らかの法則性がないかを調べたい。

また $\sqrt{6}$ や $\sqrt{7}$ については、他の無理数