折り紙で折る円周率

坂本　悠
Sakamoto Yu
奈良女子大学附属中等教育学校
【キーワード】折り紙, 円周率, 無理数

1. はじめに

折り紙を用いた、円周率 π の折り方を方法を述べていく。

2. 研究理由

以前の研究で$\sqrt{2}$～$\sqrt{8}$を折り紙で折る研究を行っており、他の無理数も折ることが可能なのではないかと考え、円周率 π を折ろうと考えた。

3. 方法

直径 1 の円に内接する正 n 角形の周りの長さを一般化し、その式を折り紙を用いて表した。

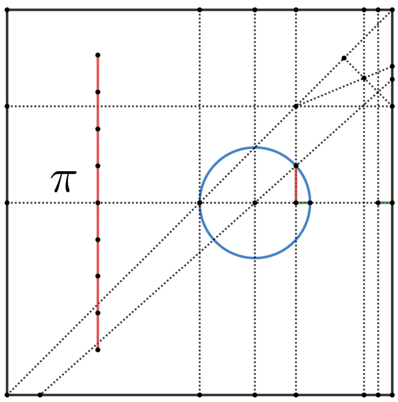
そして n の数を十分に大きくすることで円周率を表した。

4. 結果

直径 1 の円に内接する正 n 角形の周りの長さを一般化した式を用いて以下の式を出した。

$$\pi = \lim_{n\to\infty} n\sqrt{\frac{1}{2}\left(1-\cos\frac{360°}{n}\right)} \quad (1)$$

この式を折り紙に表したのが



となる。

5. 考察

折り紙で円周率の近似値を折ることが出来た。しかし、近似値しか折れないのは円周率が超越数であるからだと考えられる。

また、(1)式において正$\frac{n}{m}$角形への拡張も可能だと考えられる。

この時、条件をそのままに考えると、正$\frac{n}{m}$角形の周の長さを L とした時、

$$L = \frac{n}{m}\sqrt{\frac{1}{2}\left(1-\cos\frac{360°\cdot m}{n}\right)}$$

となる。この$\frac{n}{m}$の極限を取った時、円周率に近づくと考えられる。

6. まとめ

今回できた式には$\cos\frac{360}{n}$が含まれており、これにより計算を行うことが、困難になっている。

今後はこの$\cos\frac{360}{n}$を使わない、または正確に計算を行う方法を考える必要がある。

7. 参考文献

西村　保三(2014).「コンパスと折り紙による作図公理 」.『福井大学教育地域科学部紀要 』. 4.67-79

使用ソフト

GeoGebra 幾何
https://www.geogebra.org/geometry?lang=ja