

円周率の謎に迫る

3年A組 10番

田端 大暉

目次

- 1、主題設定の理由
- 2、研究方法
- 3、研究結果
 - ・円周率とは
 - ・円周率とはどんな数なのか
 - ・円周率の求め方
 - ・円周率の歴史
 - ・アルキメデスについて
- 4、考察
- 5、感想
- 6、参考文献

I have been interested in pi because I want to know how number. Today, I am going to talk about pi`s mystery. So, I studied pi by internet and pi`s history book. In conclusion, I understood that pi is how number.

1 主題設定の理由

僕は円周率について調べようと思った理由は、小学校の頃に円の面積の問題を解いている時に、どのようにして3.14が出てきたのかが疑問に思ったからである。3.14と普通に計算に使って利用したりしている。しかし、どのようにできたか、誰が求めだしたのか全く知らなくとも気になった。この研究で π 、3.14についての歴史や特徴について知りたいと思った。これまでは3.14のことを何にも思っていなかったが、中学生になってなぜ3.14をかけると答えが出てくるのかがわからなく、どういう数なのか知りたいと思ったからである。

2 研究方法

図書室で「 π とeの話」で π について歴史や、インターネットでどんな歴史があったのか、どんな特徴があるのかについて調べてみた。また、そこから調べた中から出てくる人物や語などをどんな人物だったのか、どんな意味があるのか調べた。

3 研究結果

・円周率とは

円周率というのは、円の周長の直径に対する比率として定義される数学定数。数学をはじめ物理学、工学といった様々な科学分野に出現し、最も重要な数学定数とも呼ばれている。

・円周率とはどういう数なのか

円周率という数は無理数でもあり超越数でもある数。

無理数ということは、小数展開(同じ数)は循環しない数ということ。

超越数ということは、代数的数(有理数を係数とした代数方程式の根となりうるような数)でない数。

有理数を係数とする代数方程式(未知数に関する多項式のみからなる方程式)の解とはなりえない数。

・円周率の歴史

円周率は誰が生み出したのか?

① 2000年頃のバビロニア人

円に内接している六角形 3.125 という数値を算出した。そして、 π の正しい値との誤差が 0.5 パーセント。

② エジプト人

約 3.16045 という数値を用いていたことがパピルス(古代エジプトでカミガヤツリという草の茎から製した一種の紙)から明らかになっている。

円周率は誰が発見したのか?

アルキメデス

生み出した人は 2000 年頃のバビロニア人とエジプト人ですが発見した人はアルキメデス。

3.14 の代わりに $22/7$ を使うことができる。この $22/7$ を見つけた人がアルキメデス。

・アルキメデスについて

アルキメデスは、古代ギリシャの数学者、物理学者、技術者、発明家、天文学者。彼の生涯は全容掴めていないが、古典古代における第一級の科学者という揺るぎ無い評価を得ている。

彼が物理学にもたらした革新は流体静力学の基礎となり、静力学の考察はてこの本質を説明した。

彼は革新的な機械設計にも秀で、シーン・エンジンや彼の名を冠したアルキメディアン・スクリーンなどでも知られている。また、数々の武器を考察したことでも知られる。

・発見したもの

アルキメデスは史上まれな偉大なる数学者という評価を受けている。

- ・階級を用いて放物線の面積を求める法
- ・円周率の近似値計算
- ・彼の名で「アルキメデスの螺旋」とも呼ばれる代数螺旋の定義
- ・回転面の体積の求め方
- ・大数の記数法の考察

・残存している研究

「円周の測定」または「円の計算」

本書では、サモスのコノン(ギリシャの数学者、天文学者)の元で学ぶペルーシオン(ペルーシオン)のドシセオス(ギリシャの男性)との通信という形式を取り、

三つの短い提議が示されている。2つ目の提議では、円周率は $223/71$ と $22/7$ の間にあることを示し、特に後ろの分数は中世として現代に至るまで円周率の近似値として用いられる

・円周率の求め方

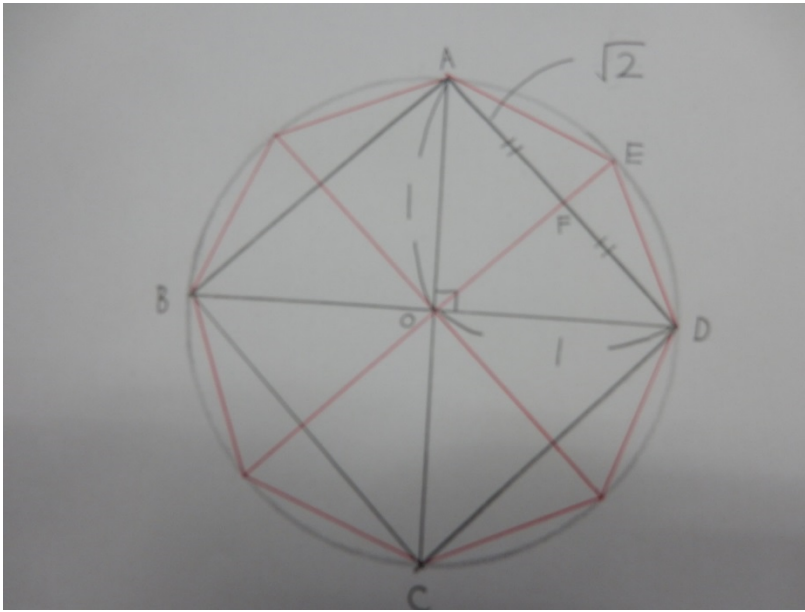
円の周長をC、直径をDとすると、円周率 π は円の周長の直径に対する比率として定義される。
 だから、円周率の求め方は $\pi = C/D$ になる

n 角形	外接多角形の周	内接多角形の周
4	4	2.828427125
8	3.313708499	3.061467459
16	3.182597878	3.121445152
32	3.151724907	3.136548491
64	3.144118385	3.140331157
128	3.14222363	3.141277251
256	3.141750369	3.141513801
512	3.141632081	3.14157294
1024	3.14160251	3.141587725
2048	3.141595118	3.141591422
4096	3.14159327	3.141592326
8192	3.141592808	3.141592577
16384	3.141592692	3.141592634
32768	3.141592633	3.141592649
65536	3.141592656	3.141592652
131072	3.141592654	3.141592653
262144	3.141592654	3.141592654
524288	3.141592654	3.141592654
1048576	3.141592654	3.141592654
2097152	3.141592654	3.141592654
4194304	3.141592654	3.141592654
8388608	3.141592654	3.141592654
16777216	3.141592654	3.141592654

三平方の定理で円周率を求める

半径を1とする。

- ① 円に内接している正四角形の1辺(AD)を求める
- ② 正四角形の上に正八角形を書き、FDの長さを求める



- ③ 三角形ODEに注目して、三平方の定理を使ってOFの長さを求める

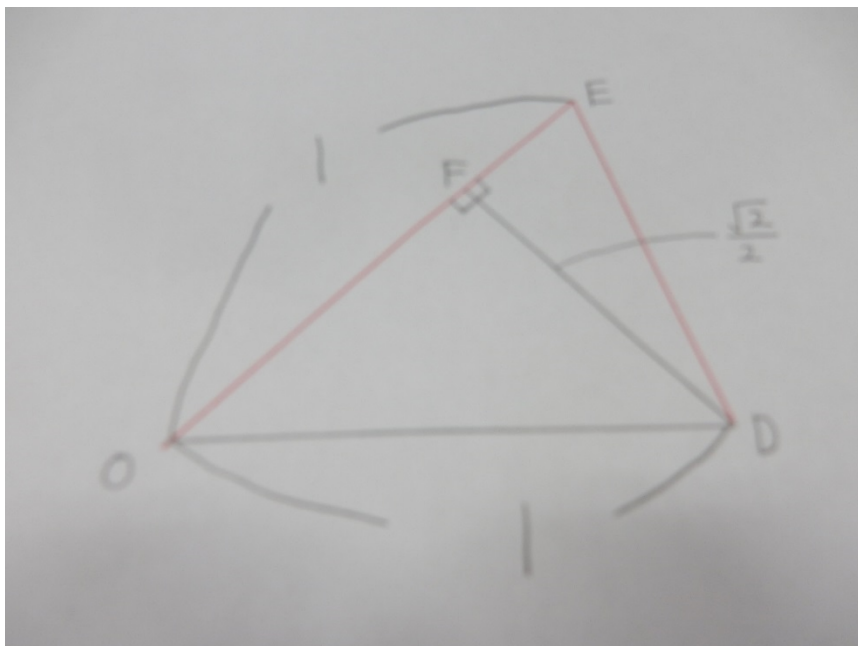
④ $OE - OF = EF$

- ⑤ 三角形EFDでDEの長さを求めて8倍していく

正八角形の周りの長さ÷直径

↑

数を大きくして、繰り返していくと円周率に近づいていく



4 考察

円周率とは最も重要な数学定数であることがわかった。円周率の歴史では生み出した人が前 2000 年頃のバビロニア人とエジプト人であり、それをアルキメデスが見つけたことが知ることができた。そして、アルキメデスは円周率について研究していた。その円周率の求め方を調べることができ、詳しくわかることができた。そして、どういう風に求めたのかという証明も知ることができた。詳しい数字のデータをもとに研究をすることができた。

頂点の数 n を大きくしていくと正 n 角形は円に近づき、正 n 角形の周の長さは円の周の長さに近づくので円周率の値に近づいていくと考えていた。実際に調べてみると円周率に近づいていった。今回正方形と正八角形で三平方の定理を使い、円周率を計算したところ、正方形は $2.828\dots$ 、正八角形は $3.061\dots$ であった。さらに頂点の数 n を大きくしていくと、表のように限りなく円周率に近づいていっていることがわかった。これからの課題は頂点の数を多くしていきできるだけ円周率に近づけていくことと、他に円周率の求め方を調べていくことであると考えている。

5 感想

今回の円周率についてどんな数なのか、歴史、アルキメデスについて知ることができた。円周率という数がどういう数なのか知ることができた。自分が疑問に思っていたこともこの卒業研究で自分で学ぶことができた。円周率を発見したアルキメデスについて調べていると数学者でもあり、物理学者、技術者などでもあり、とてもすごい人だということを調べていてわかった。

参考文献

- ・アルキメデス Wikipedia

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%A2%E3%83%AB%E3%82%AD%E3%83%A1%E3%83%87%E3%82%B9>

- ・ π と e の話 数の不思議

会社 青土社

作者 久保義明