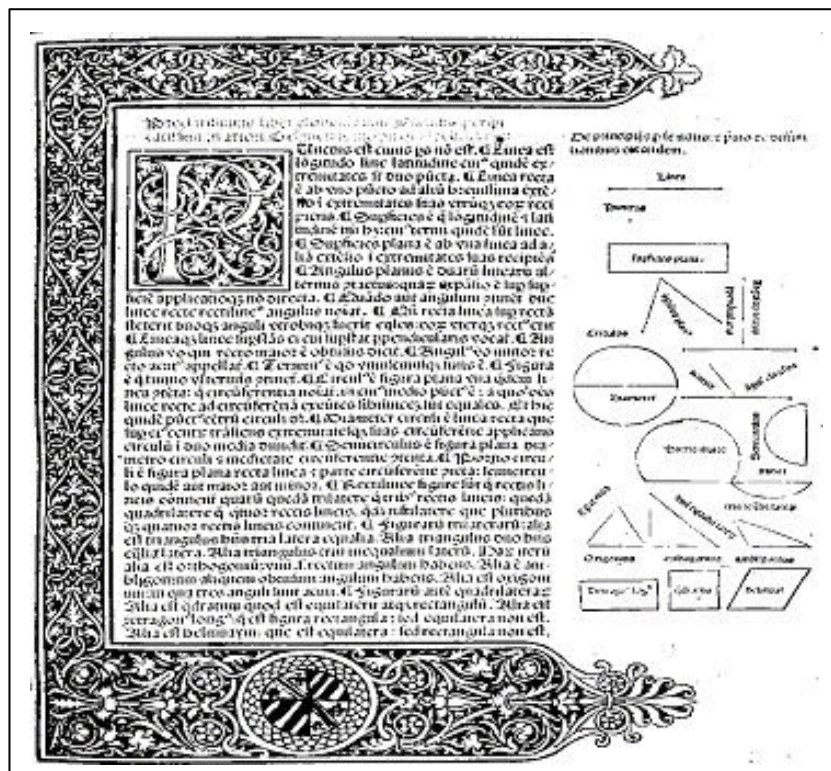


# 角の 3等分の探求

～ 第 1 日目 : 古代ギリシアの数学 ～



1年 A 組	番
氏名	

授業者 : 仁田原 史明  
 (筑波大学大学院修士課程教育研究科 1年)

## 時代背景

西暦紀元前480年のサラミスの大海戦で、ギリシア軍がペルシア軍を打ち破って以来、ギリシアは長い間にわたったペルシアの圧迫からのがれることができ、ギリシアの国の運営はますます盛んになっていった。

とくにアテネは、ギリシア第一の都市(ポリス)となり、政治と文化の中心となり、諸国の学者がここに集まった。このため、アテネの市民たちは、生活上の労働は奴隷に任せて、自分たちは政治と学問のことに熱中したのであった。

(矢野健太郎著 『幾何の発想』より)

## 古代ギリシア時代の数学

ギリシア人らは、平面上の図形のうちでは、直線と円とが最も美しい図形であると考えていた。この直線は、定木を用いて描くことができるし、この円はコンパスを用いてえがくことができる。そこで彼らは、定木とコンパスだけを用いる作図こそ真に幾何学的な作図であるとした。

(矢野健太郎著 『幾何の発想』より)

## 定木と定規

現代の定規と古代ギリシアの定木の違いは、何だろう？

メモ

# ギリシア数学を 体験しよう

問題 を解いてみよう!

ギリシア時代を象徴する、最も有名な著作に『ユークリッド原論』がある。これは、ユークリッド(エウクレイデス)が、彼以前の数学者の業績をまとめ、体系化したものである。その構成は、命題(問題)を設定して、その問題に対して証明を与える。さらに、その命題を用いることで別の命題(問題)を証明していくとい系統化されたものであった。

## ユークリッド(エウクレイデス)

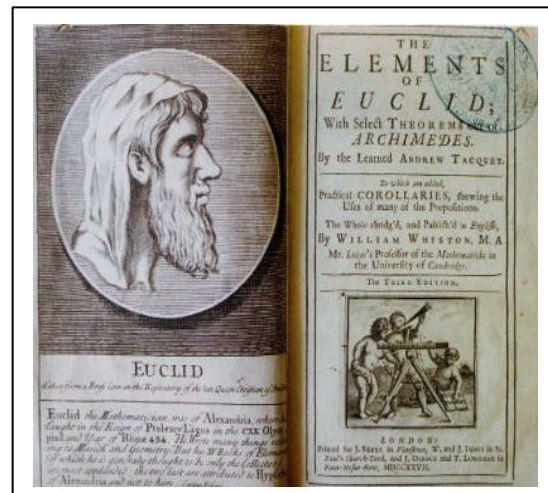
- ・ 紀元前 365年 ~ 紀元前 275年
- ・ 古代ギリシアの数学者、天文学者
- ・ ムセイオン(高等教育施設)の最初の教師の一人で、最高の教師であった。
- ・ **ユークリッド原論 (Element) の著者**



ユークリッド

## ユークリッド原論

『原論』は全部で13巻から構成され、467もの命題を含んでいるので、我々はこの本から、ギリシア古典期の初歩的な数学的知識をすべて見いだすことができる。エウドクソス、テアイテトス、ピュタゴラスの業績を、集約し体系化した著作である。この中には、結論が一連の命題(証明すべき「定理」と、直線定規とコンパスだけを用いて作図できる「問題」)として提示されている。



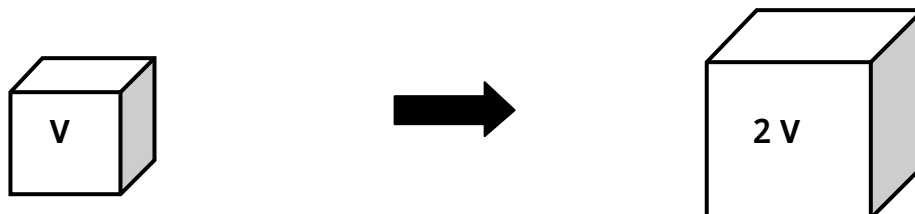
ユークリッド原論(英語翻訳版)  
ヴェネツィア, 1482年初版

# ユークリッド原論に挑戦

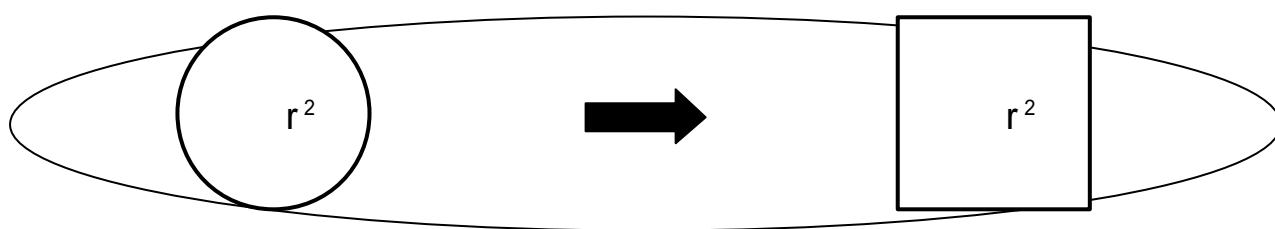
問題 やってみよう!

### ギリシア三大難問

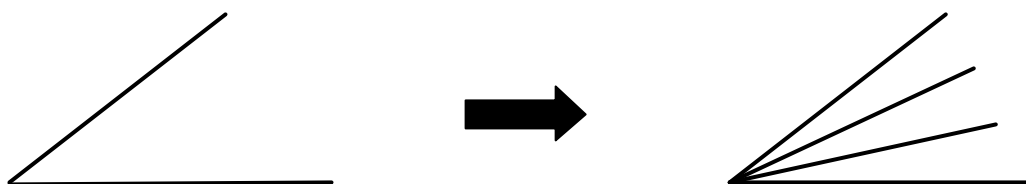
与えられた立方体の2倍の体積を持つ立方体を作図せよ。



与えられた円と同じ面積を持つ正方形を作図せよ。



任意に与えられた角を3等分せよ。



およそ数学の問題のなかで、これらの3問題ほど、長いあいだ熱心に根気よく論究されたものはないだろう。ギリシア人の最高の知力はいかにこれに傾けられ、およそ文芸復興(ルネサンス)時代の最大の数学者たちもこの問題に取り組んだ。

(T.L.ヒース著『マジヨリ初等数学史』より)

## 角の3等分に取り組んだ数学者たち

- ・ エリドスのヒッピ阿斯 (紀元前 420年頃生存)
- ・ シラクサのアルキメデス (紀元前 287年生まれる)
- ・ ニコメデス (紀元前 270年頃生まれる)
- ・ アポロニウス (紀元前 262年に生まれる)
- ・ パッポス (紀元前 300年頃生存)
- ・ パスカルの三等分器 (16 世紀)
- ・ ケンペの三等分器 (19 世紀)

・たくさんの数学者が角の3等分に挑戦した。彼等は、独自の曲線を用いて解く方法や道具を用いて解く方法で、角の3等分を求めることができた。しかしそれは『**定木とコンパスを有限回用いて作図する**』という規則をやぶるものであった。

## 角の3等分の背景

ギリシア人が直角以外の角を3等分する問題に出くわしたのは、疑いもなく、辺が9の倍数の正多角形を円に内接させようと企てたときであった。

## 角の3等分の背景

角を2等分することは、幾何学の作図中、もっとも容易なもの1つである。初期の研究者は、角の3等分もまたたやすいと考えて、これに着手した。ところで、角が特別な値、例えば直角の場合のような作図はすぐに見出されたが、一般の場合は大きな困難に出会ったのである。

# ワークシートに挑戦

:問題 、 を解いてみよう!

:問題 を解いてみよう!

:問題 を解いてみよう!

まとめ

古代ギリシアの数学

定木とコンパスを有限回用いて  
作図することができる図形問題

幾何学

ギリシアの三大難問

**角の3等分問**

たくさんの数学者が挑戦

・角の3等分の背景

辺が9の倍数の正多角形を円に内接させようと企てたとき、角の3等分が必要であった。

・角の3等分の背景

線分の2等分・角の2等分

線分の3等分・角の3等分