

白銀比・黄金比を用いた西洋数学に対する和算の利点

足立鷲仁（兵庫県立宝塚北高等学校 GS 科 和算班）

研究の意義と目的

（意義）

和算の解法の特徴からその有効性を見つけて、
数学の問題における解法の多様化を実現する。

（目的）

ある一つの問題において、和算と西洋数学の
問題の考え方を比較し、和算の解法の有効性を見つける。

和算とは

- ・主に江戸時代を中心に関孝和らによって発展した日本の算術体系
- ・中国の伝統数学の系譜を引いており、鶴亀算や旅人算などが代表例である
- ・算額のような日本の数学独自の公式や考え方も和算に含まれている
- ・「和算」という言葉は、明治時代に流通してきた西洋数学と対比するために作られた

方針

和算と西洋数学の比較を行う上で、日本では古くから寺院等の建築物の中に「白銀比」と呼ばれる神の比率が多く取り入れられていて、「大和比」とも呼ばれている。また自然界の多くに存在する調和の比で、人間にとっても安定した最も美しい比率として「黄金比」があり、古代から西洋建築で用いられてきた。そこで、黄金比は西洋数学と、白銀比は和算に関連が強いのではと考え、この2つの比の特徴について比較した。

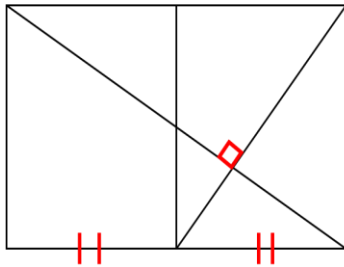
検証

（方法）

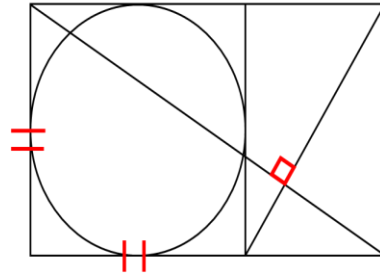
和算と西洋数学が、 $1:\sqrt{2}$ 白銀比と黄金比にそれぞれ関連していると考え、 $1:\sqrt{2}$ 白銀比と黄金比の共通点を和算と西洋数学に置き換えて、1つの数学の問題の和算と西洋数学の解法を比較する。

1:√2 白銀比と黄金比の共通点

白銀比



黄金比



よって、2つの長方形共に**同じ大きさの辺**を作って、**簡単に直角**を作れると考えられる



和算・西洋数学に置き換え

垂直(直角)を示して、**同じ大きさの辺**を作って、問題を解きやすくしていると考えた

今回取り扱った問題

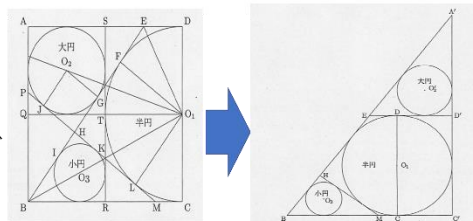
内容

正方形と二つの直線があり、
3つの円は正方形と二つの直線に接していて、
小円の直径が分かっているとき、大円の直径を求めよ。

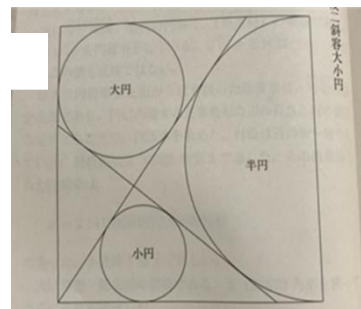
(結果1)

和算の解法

BE ⊥ HMを証明し、
半円の追加後
相似関係で解く



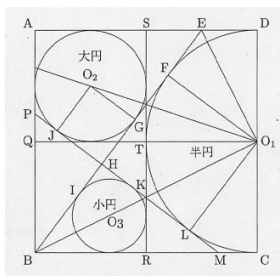
「算法勝負! 「江戸の数学」に挑戦」から引用



垂直だということを利用して、
同じ大きさの辺を作って、**(半円の追加により)**
問題を解いていた

西洋数学の解法

PM ⊥ BEを証明して、
四角形O₂JHGと四角形FHLO₁が
正方形だと証明して解く



「算法勝負！「江戸の数学」に挑戦」から引用



垂直だということを利用して解いているが、
同じ大きさの辺を作らず解いていた

(結果2)

和算では垂直の証明後、同じ大きさの辺を作っているが、
西洋数学では作ってない相違点があった

考察

垂直を証明し、同じ大きさの辺を作って解くのは
和算の利点の一つと考えられる

今後の展望

- ・1:√2 白銀比と黄金比の他の共通点での和算と西洋数学の対比
- ・1:√2 白銀比と黄金比のような、和算と西洋数学と似ている関係にあるものでの対比

参考文献

「算法勝負！「江戸の数学」に挑戦 どこまで解ける？「算額」28題」 山根誠司 作