

# 和算

ssh2永田和丈

## まず初めに

**和算（わさん）**とは日本で独自に発達した数学。

特に江戸後期には日本中で数学ブームが起き、最終的に**関孝和**が行列式や高等数学を大成させた。

### ではなぜ和算をテーマに選んだのか

和算には様々な問題や、学者それぞれの独自の考えが存在しているから。  
さらには、応用することで新たな問題を解くことができるから。

### 油取り算

5升の桶と3升の桶があります。  
この2つを使って4升を量るにはどうすればよいでしょうか？  
ただし油は自由に汲み入れたり捨てたりできます。

この問題、本来は絵にかいてみて解く問題だが、一次不等式を使うことでも解ける。

### 次により深い和算について

以前和算について調べていた時、関孝和が「円理」という円に関する計算法を編み出していたのを知った。そのことについて調べようとしたところ、極限が深くかかわっていることを知りちょうど授業でもやっているので少し調べてみることにした。

和算での極限の立ち位置は、円周率や円の面積を求めるための道具の一つであった。極限は括要算法という書物に記されていた。とても長く計算式を全部載せることはできないのだが、無限等比級数の和の公式で和を極数と呼び記している。次の式は単調有界数列の極限値の近似数を求める公式なのだが、すごいところは数列の式としても成り立つことである。さらには場合分けもされており、孝和が理解して計算していたことが分かる。しかしこの式上限下限の定義が使われており、理解することができませんでした。

$$a+ar+ar^2+\dots=\frac{a}{1-r} \quad (0<r<1)$$

$$a-ar-ar^2-\dots=\frac{a(1-2r)}{1-r} \quad (0<r<\frac{1}{2})$$

### まとめ

今回のように、子供のころから見たことがあるような問題でも、少し解き方を变化させるだけで、様々な利用ができることが分かった。

和算における極限を理解することで、当時の円周率の求め方や球などが理解できることを知った。

### 今後の展望

関孝和さんが発見した、公式斜乗法によって行列が解けると聞いたので、そこを調べていきたい。

単調有界数列についてもつと調べていきたい

### 参考文献

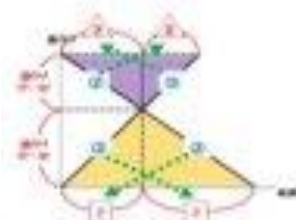
みみずく戦略室、数学の景色、和算における無限級数概念の生成、

## 実験 本当に応用することによって新たな問題が解けるのか

### 旅人算

甲は毎日10里歩き、乙は毎日15里歩きます。  
甲が出発して3日後に乙が追いかけてきました。  
甲に追いつくのはそれから何日後のことでしょうか？

この問題、一般的には2つの速さの差で解くのだが、図に起こすことでも解ける。  
それぞれの進む速さを角度に変えることによって、相似の図形を作ることができる。



### 流水算

川上と川下から2隻が同時に出発します。  
船の速さはともに時速5kmで川上と川下の間の距離は100kmです。  
川が時速3kmで流れているとすると、2隻が出会うのは何時間後でしょうか？

この問題は、それぞれが進む速さを考えるのだが、連立方程式によっても解ける。