

平方根・立方根

平方根や立方根を手計算で求めるということは現代であればほぼありませんが、かつては正方形や円の面積から一辺の長さを求める、また立方体から一辺の長さを求めるなど、政務を行う上で必要な知識でした。この頃にはこれらの値を手計算で求めることができるようになっています。

平方根

平方根を取ることを「開方除之」と書き、『周髀算經』にも登場します。

式は非常に複雑ですので、まず考え方を見ていきましょう。

たとえば125という数は100+20+5と考えることができます。

この数を2乗した $(100+20+5) \times (100+20+5)$ はむりやり書くと $100^2 + (2 \times 100 \times 20) + 20^2 + (2 \times 100 \times 5) + (2 \times 20 \times 5) + 5^2$ です。

これは図で描くと右図のようになります。

これを逆に計算するというのが平方根の計算です。

算盤では①のように上の行に求める平方根の答え(商)、次の行に平方根を求めたい数(実)、下の行に計算の過程で実を割る数(法)を置き、その下に計算する桁を示す借算と呼ばれる算木を1本置きます。

まず何桁の数になるかのあたりをつけ、最も大きな桁の数の値を推測します。

55,225の平方根を求める場合、5桁の数ですので平方根は3桁の数だろうという推測が成り立ちます。仮に平方根が200だとすると実は40,000、平方根が300だと実は90,000ですので、 $40,000 < 55,225 < 90,000$ から平方根の100の位は2ということが分かります。

そのため、まず借算を10,000の位に置き①、商を2とします。この商を初商といいます。初商2を借算の10,000に掛けて法を20,000とします。…②

さらに初商2を法20,000に掛けた40,000を実から引くと余りは15,225となります。これは先ほどの図の黄霧の面積を引いたこととなります。

①

商				
実				
定法				
借算		←		

②

商				
実				
定法				
借算				