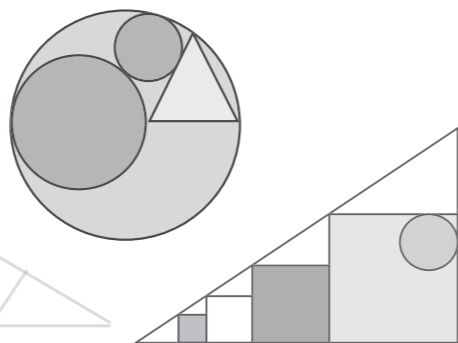


特集 和算

学問の秋です。ちょうど後期の授業も始まる頃です。この特集では、江戸時代に発展した日本独特の数学について扱います。学問への意欲に燃えるあなたも、夏休みばけしてしまったあなたも、知的な遊びに挑戦してみませんか？
(遊歩道)

和算とは

和算とは一般的には江戸時代に発展した日本独自の算数を指します。算術書として関孝和の『発微算法』、吉田光由の『塵劫記』等が有名です。しかし和算は専門家だけではなく、女性や子供も含め一般庶民にも親しまれていました。例えば「算額」という数学の問題や解法を記した絵馬が奉納されていました。後には問題だけが書かれ、見る者に課題を提示する算額も現れました。その解答や発展問題も算額として寄せられ、和算の発展に寄与したのです。西洋と異なり、日本では数学が「学問」としてのみならず「娯楽」として考えられていたことが伺えます。



では実際に問題を解いてみましょう。

計算問題

～『塵劫記』に掲載された問題より～

一、油分け算

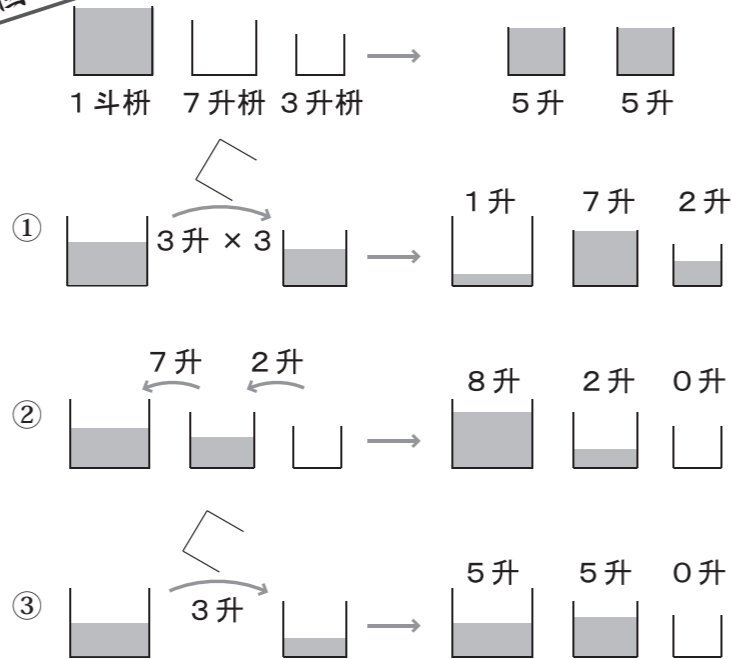
問、

1斗枡いっぱいの油を7升枡と3升枡を用いて5升ずつに分けるにはどうすればよいか。 ※1斗は10升到等しい。

答、

- 1斗枡から3升枡で7升枡に3回量り入れる。
→1斗枡に1升、3升枡に2升残り7升枡は満杯になる。
- 7升枡に入っている油を1斗枡に戻し、空いた7升枡に3升枡の2升を入れる。
→1斗枡に7升、7升枡に3升残り3升枡は空になる。
- 1斗枡から3升枡1杯分を7升枡に移す。
→1斗枡に5升、7升枡に5升残る。

図解



二、倍増し算

問、

米1粒を1日目は1粒、2日目は2粒、3日目は4粒……と、毎日2倍して足していくと30日目には計何粒になるか。

答、

実は『塵劫記』には答えしか掲載されておらず、その数字も誤ったものである。おそらくこの問題は算盤で地道に計算していき法則を得るための練習問題だったのだろう。ここでは、以下の方法を紹介する。

まず、n日目の米粒の数は 2^{n-1} である。n=1, 2, ……30までの総和を求める。式は右のとおり。

一服

曾呂利新左衛門の一計

曾呂利新左衛門は切れ者なので、秀吉に寵愛されていました。ある日秀吉が彼に「褒美をやるから何でも所望せよ」と命じたので、「米を1日目に1粒、2日目に2粒、3日目に4粒……と、毎日前日の数を2倍しながら30日間お与え下さい」と所望しました。秀吉は「欲がない奴じゃ」と笑いましたが結果は下記のとおり。「勘弁してくれ」と音を上げましたとき。※この逸話には「畳100畳分まで」等、他のパターンもあります。また後世の創作という説もあります。

$$S = 1 + 2 + 4 + \dots + 2^{29} \dots \textcircled{1}$$

$$2S = 2 + 4 + \dots + 2^{29} + 2^{30} \dots \textcircled{2} \quad (\textcircled{1} \times 2)$$

$$2S = 2 + 4 + \dots + 2^{29} + 2^{30}$$

$$\begin{array}{r} S = 1 + 2 + 4 + \dots + 2^{29} \\ \hline S = 2^{30} - 1 \end{array} \quad (\textcircled{2} - \textcircled{1})$$

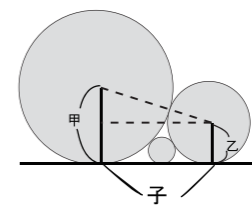
$$= 1,073,741,823$$

図形問題

数学の問題を絵馬として奉納する算額は、人々の目を引くため視覚的な美しさも重視されました。そのため、円や直角三角形を組み合わせた図形問題が多く見られます。それに付随して理論的な面も発展していきました。三平方の定理もごく一般的に用いられていたようです。

実際の算額にある問題を掲載しました。挑戦してみてください。

例題



問、

図のように半径が甲、乙の円がある。子の値を甲、乙で示せ。

答、

図のように補助線を引き直角三角形を作る。三角形の斜辺は2円の半径の和、高さは2円の半径の差である。底辺は長方形の対辺より子に等しい。三平方の定理を適用し、以下のように答えを得る。

$$子^2 = (甲+乙)^2 - (甲-乙)^2$$

$$子^2 = 4甲乙$$

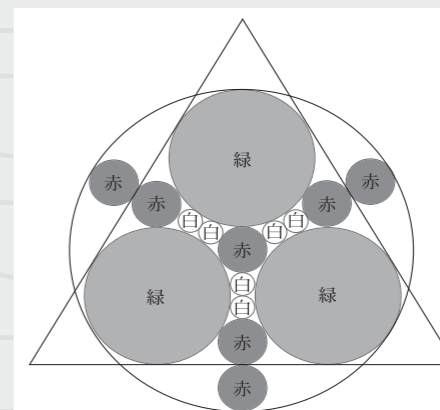
$$子 = 2\sqrt{甲乙}$$

問、

図のように正三角形と外円が交わっている。三角形の内と外に赤円を描き、緑赤白の円を合わせて16個描く。正三角形の中心から辺に下した垂線の足の長さを基にして、白円の直径を求めよ。

答、

垂線の長さの10分の1。



※出典…岐阜県大垣市明星輪寺算額

参考図書

- 『塵劫記』 (吉田光由著、和算研究所訳)
 - 『例題で知る日本の数学と算額』 (深川英俊著)
 - 『算額を解く』 (大原茂著)
 - 『中学数学で解ける和算百話』 (佐藤健一著)
- これらの書籍は京都大学附属図書館に所蔵されています。