日本の数学（和算）

長野県塩尻志学館高等学校　　田中　秀明

１．和算ってなに？

わたしたちが現在、学校で学んでいるのは、明治維新後西洋から入ってきた数学で、これを**『洋算』**と呼びます。

明治以前に、日本には数学文化がなかったのかというとそうではありません。

日本の数学は、奈良時代の少し前から室町時代までは中国からの移入によるものであり、幕末から明治以降にかけてはヨーロッパの数学が伝わりました。しかし、この間の江戸時代には、関孝和らの努力によって**「日本独自の数学」**がヨーロッパの数学に匹敵するレベルにまで発達しました。これを**『和算』**と呼びます。

その範囲は、代数学、幾何学、解析学、確率論等にわたり、その中には、万有引力の法則で有名なニュートンより先に微積分を考えたといわれる「円理」という和算解析学の分野もあります。

西洋の数学に匹敵する水準にまで内容が高度になった一方で、知的興味から、庶民の生活の間にも幅広く浸透しました。現在でも我々の生活の中に残っているものとしては、「九九」やソロバンなどがあります。日本家屋や寺院の建築にも残っています。

また、最近では、数学オリンピックや大学の入試問題に引用されることも多くなりました。

本日は、昔のソロバンを展示します。操作方法の解説も用意しましたので、実際に珠を動かしてみて下さい。

また、もともと日本人は、知的好奇心が旺盛です。『目付字』という、庶民の間で行なわれていたパズルも用意しました。
挑戦してみて下さい。

２．算額ってなに？

日本には、絵馬を神社に奉納する風習が古くからあります。

絵馬は努力すれば可能な願い事を、神の後押しを願って掲げるもので、現在でも、たとえば、受験に際しての合格祈願とか、難病に苦しんでいる人が治癒を祈願する、出産に際しての安産祈願、子供を授かるようにとの祈願、旅行の無事の祈願などがおこなわれています。

算額というのは数学の問題を解いた絵馬のことです。

難しい問題が解けたのは神のおかげという感謝の気持ちと、今後の更なる精進にたいする神の後押しをお願いするという理由からですが、そのほかに、研究発表や宣伝の場として利用する等の理由も奉納理由に挙げられます。

江戸時代後半には盛んに奉納されましたが、算額といってもしょせん絵馬ですので、奉納の何年か後には、絵馬として焼かれたり、あるいは風雨にさらされて朽ち果てたりして、多くは残っていません。現在、全国で約1000面しか残されています。現在残っているものは、その価値が見直され、文化財の指定を受けているものもあります。

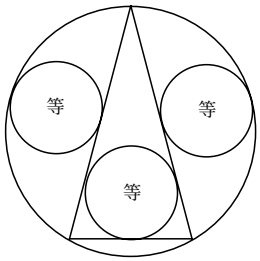
本日は、松本市の筑摩（つかま）神社に奉納されていた算額の複製の写真を展示します。内容を確かめてみて下さい。現代と違い、数式は一切ありません。すべて漢字で書いてあります。
次の問題は、その第1問です。レベルは高校1年終了程度です。

第　1　問

今有如図円内容圭及
等円三個只云全円径
八尺問等円径幾何

答曰　三尺

術曰置全円径乗三個
以八個除之得等円径
合問



【題意】　図のように，全円内に圭（二等辺三角形）が内接し，圭に１つの等円が内接している。また，２つの等円は，全円に内接し，等辺に接している。全円径（全円の直径）が８尺のとき，等円径を求めよ。

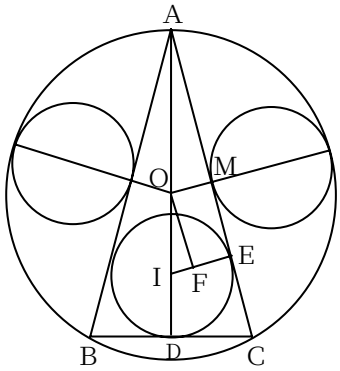
【答】　　等円径　３尺

【術】　　等円径＝$\frac{3}{8}$×全円径

現代解法　　全円，等円の直径をそれぞれD , d , AC=x とすると

⊿AMOで，　　$\left(\frac{D}{2}\right)^2=\left(\frac{x}{2}\right)^2+\left(\frac{D}{2}-d\right)^2$

$$\therefore\quad x^2=4Dd-4d^2 \qquad \cdots\cdots\cdots①$$



OからＩＦに垂線ＯＦをひくと，四角形ＯＭＥＦは長方形になる。

$$\mathrm{IF}=\frac{d}{2}-\mathrm{EF}=\frac{d}{2}-\mathrm{OM}=\frac{d}{2}-\left(\frac{D}{2}-d\right)=\frac{3d}{2}-\frac{D}{2}$$

また，⊿OIF∽⊿AOM だから，

$$\frac{\mathrm{OI}}{\mathrm{IF}}=\frac{\mathrm{OA}}{\mathrm{OM}} \qquad \frac{\mathrm{OI}}{3d/2-D/2}=\frac{D/2}{D/2-d}$$

$$\therefore\quad \mathrm{OI}=\frac{D(3d-D)}{2(D-2d)} \qquad \cdots\cdots\cdots②$$

四角形ＯＭＣＤは同一円周上の点だから，方べきの定理により　AM・AC ＝ AO・AD

$$\therefore\quad \frac{x}{2}\times x=\frac{D}{2}\left(\frac{D}{2}+\frac{d}{2}+\mathrm{OI}\right) \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots③$$

③に②を代入して整理すると，　　$x^2=\frac{Dd(D-d)}{D-2d}$　　$\cdots\cdots\cdots\cdots④$

④に①を代入すると，　　$4d(D-d)=\frac{Dd(D-d)}{D-2d}$

$d(D-d)\neq 0$　だから，　$4=\frac{D}{D-2d}$　　$\therefore\quad d=\frac{3}{8}D$　$\cdots\cdots\cdots\cdots⑤$

⑤に$D=8$を代入すると，　　$d=3$（尺）