

円正寺の算額の謎

(鳩山町)

山口正義

一、はじめに

毛呂山町に隣接する鳩山町赤沼の円正寺には多くの貴重な絵馬があり、鳩山町の文化財に指定されています。その中に一面の算額「寸法137.5×92.5cm」があります。この算額については、本誌「あゆみ」35号の「毛呂周辺の算額」(別項参照)の中で簡単に触れましたが、当時既に読めない箇所が多くありました。赤外線写真に撮れば読めるかも知れないと思いつつも月日ばかり過ぎました。ところが最近、この算額の内容のある人が写し取っていたことがわかり全文を知ることができました。ここではその全文と解説について述べますが、予想に反したものでした。



円正寺の算額 (2010年5月写)

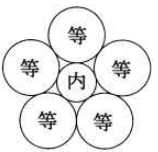
二、算額の内容と検討

この算額には、「文政十一年(一八二八) 仲冬」の記述と共に、「関流算学師 現主十三葉正宗謹著之」とあり、円正寺十三代の正宗道全(？)一八四三)が奉納したことがわかります。関流とありますが伝系は不明です。円正寺周辺は天神跡と言われたそうで、その為かこの算額には問題を示す図形以外に、梅の花を持った天神像が描かれています。これは太宰府の飛び梅伝説に依るものと思います。

問題は梅鉢をモチーフにしたもので、五つの等円を梅の花を模して環状に接するように配置したとき、五つの円の面積などから等円と等円の内側に接する内円の大きさを求めるもので、正五角形に関する問題です。

【全文】

この算額の全文を昭和五十二年(一九七七)十一月三日に、野口泰助先生(和算研究家・元日本数学史学会副会長)が書き写して、その資料を先生からいただきました。その全文と筆者の解説などを下に示します。算額の文章は独特の用語を使用しています。算額の文章は独特の用語を使用しています。算額の文章は独特の用語を使用しています。算額の文章は独特の用語を使用しています。



境内二町八反分外三万一千三百坪内外二和而有積三万九千七百坪今如图梅花而得等圓徑内圓徑問其術如何

答曰 等圓徑九十五間ト三十九寸五分有奇 内圓徑六十七間ト令九寸一分有奇

術曰置八分開平方加二個又開平方天名内減一箇余リ 自乘之加五個得数乘圓積率以之除只云積開平方 得等圓徑乘天内減等徑得内圓徑合問

峯文政十一戊子年 仲冬吉旦

関流算学師 現主十三葉正宗謹著之 花押

(注) 奉納の文字と天神像は省略

【解説】

この算額の解説は次のようなものです。

境内二町八反分、外三万三千坪で内外二つの和は三万九千七百坪。今図の如く梅花において、等円径、内円径を問う、その術如何に。

答は等円径九十五間三十九寸五分…、内円径六十七間九寸一分…。

術文(計算方法)は8分(0.8)を置き平方に開きを加え又平方に開き天と名づけ、1を減じた余りを自乗し、

5を加えて得た数に円積率を乗じ、これを以て只言の(面積)積を除し平方に開いて等円径を得、それに天を乗じ等径を減じて内円径を得、問に合う。

【解説の検討】

- ・2町8反を坪で表すと8400坪となり、 $8400 + 31300 = 39700$ で合います。
- ・題意は五つの等円の計が31300坪であり、内円が8400坪のように思えますが、図のように互いに接している場合は等円径から内円径は一義的に決まるので内円の条件は不用となります。しかも、内円8400坪の径は計算すると約103間となるので等円とは接しなくなり意味をなさなくなります。
- ・円の面積を和算では(直径 $2 \times$ 円積率で求めます。円積率は0.79が多く使われているので条件を代入すると

$$5 \times D^2 \times 0.79 = 31300 \text{坪} \quad D = 89.0171 \dots (\text{間})$$

これは答の95間8分(3尺9寸)5分…(95.6077間)とは誤差があり過ぎます(一間≒六尺五寸とした)。

- ・五角形の中心と一つの頂点との距離は角中径と呼ばれ、和算家には右下の①～③式が知られていました。

- ・術文の前半は④、⑤式のように表されます。④は問題ありませんが、⑤は疑問です。⑤を計算すると⑥ ⑦のようになりますが、この等円径を求める式が何を意味するのかわかりません。

- ・術文の最後は、内径 \parallel 天 \times 等円径 \parallel 等円径(天 \perp)であり、先の和算家に知られた②③式と同じです。因みにこの式に95.6077間を代入すると、内径 \parallel 67.04968間(67間0尺3寸2分)となり、答の67間0尺9寸2分に近い値になります。

三、むすび

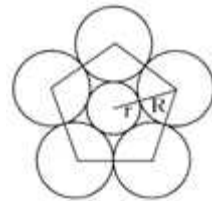
この算額の内容を見ると、角中径の式は知っていたようで、等円径から内円径を(一応)正しく求めています。しかし、与条件が整理されていない、単位が不統一(和算ではたまにあります)、等円径を求める式が不明瞭なことなどから、問題としては不適当のようです。

掲額者の伝系が不明なことと相まって、算術内容が何故このようになっていたのか、書き間違えか、理解不足だったのか、謎です。

但し、梅の花を持った天神像が描かれているのは珍しく、この算額が貴重であることには変わりないと思います。なお、円正寺の墓地には「十三世」とのみ刻す墓があり、傍らの墓誌には「十三世正宗道全大和尚 天保十四年十二月二十日」とあります。

【謝辞】 全文を提供して頂いた野口泰助先生にお礼を申し上げます。

〔やまぶき〕19号(平成27年2月)、及び『あゆみ』第40号(平成28年4月)



$$\begin{aligned} \sqrt{\sqrt{0.8+2}} &= \text{天} \dots\dots\dots ④ \\ \text{等円径 } D &= 2R \\ &= \sqrt{\frac{\text{只言の面積}}{\{(\text{天}-1)^2+5\} \times \text{円積率}}} \dots\dots ⑤ \\ &= \sqrt{\frac{31300}{\{(0.7013)^2+5\} \times 0.79}} \dots\dots ⑥ \\ &= 84.9380\text{A} \dots\dots ⑦ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r+R &= \sqrt{\sqrt{0.8+2}} R \dots\dots ①、従って \\ r &= (\sqrt{\sqrt{0.8+2}}-1)R = 0.7013R \dots\dots ② \\ \text{つまり、} d &= 0.7013D \dots\dots ③ \end{aligned}$$