

やまぶき

埼玉及び近郊の和算研究の個人通信
(題字 伊藤武夫氏)

2

第38号 平成二八年(二〇一六) 八月六日

発行部数 十五部 (不定期刊行)

発行者 東京都羽村市

山口 正義

今号は都内の現存算額と所沢の算額について少し述べます。渋谷の金王神社の算額は数年前に訪ねました。足立区郷土博物館保管の算額はまだ現物を見ていません。暑くて出掛けられません。

渋谷の金王神社の算額

一、はじめに

渋谷の金王神社は、沖方丁(うぶかたどう)の小説「天地明察」(本屋大賞)で話題になりました。小説は渋川春海(天文学者)の貞享暦作成を扱ったもので、この神社の算額を巡って関孝和との出会いも描かれています。小説には具体的な算額の問題が出て来ますが、実際の金王神社の算額の内容とは異なっています。私が訪ねたのは平成25年12月。宝物館に展示されている算額は三面あり、渋谷区指定有形民俗文化財に指定されています。この問題をいつかは解いてみようと思ひガラス越しに写真を撮りました。が、全く忘れていま

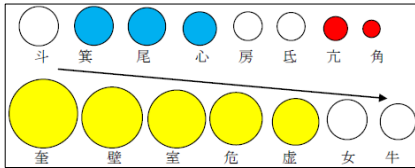
た。たまたま思い出したので問題の内容を見てみることにしました。字句の不明の箇所は群馬県和算研究会の資料で補いました。

二、嘉永三年の算額

この算額は、嘉永三年(一八五〇)五月に中渋谷村の海老澤摠右衛門という人によって奉納された数列の問題で、関流の水埜(野)與七郎門人とあります。

この問題は二十八宿からとつた十五宿の名前を付けた球(円と同じ)(角・亢・氏・房・心・尾・箕・斗・牛・女・虚・危・室・壁・奎)が並んでいる。角と亢の二球の周の和が16寸、心と尾と箕の三球の周の和が30寸、虚と危と室と壁と奎の五球の周の和が63寸のとき、角の周は幾つか、というもの。

答は、7.763321...寸



今有如圓宿名一十五球
只云角亢二球周寸相併
一十六寸又云心尾箕三
球周寸相併三十寸重云
虚危室壁奎五球周寸相
併六十三寸問角球周寸
幾何

答七寸七分六厘三毛三
糸二忽一微有奇

術曰依方程招差術得初
數六十九箇中數五千三
百九十五箇定數七万九
千七百六十箇列初數以
減中數加定數以一万九
百六十箇除之得角球周
寸合問

關流水埜與七郎正衛門人

中渋谷村

嘉永三年戊五月吉日 海老澤摠右衛門正泰

術は招差術により、初数69、中数5395、定数79760とし、(中数+定数-初数)÷10960により角の球周を得る、とあります。この術文ではちよつと分からないし、条件も不明です。群馬県和算研究会の資料では次のように解いています。

数学的に不備な問題だが、和算の数列は階差数列が一般的であり、条件が3個あるので、 n 番目の円の周を次のように表す。

$$A_n = a(n-1)^2 + b(n-1) + c \dots\dots ①$$

題意より

$$A_1 + A_2 = a + b + 2c = 16 \dots\dots ②$$

$$A_3 + A_6 + A_7 = 77a + 15b + 3c = 30 \dots\dots ③$$

$$A_{11} + A_{12} + A_{13} + A_{14} + A_{15} = 730a + 60b + 5c = 63 \dots\dots ④$$

②～④の連立方程式から、 a, b, c を求め①に代入して A_n の一般式が得られる。

$$A_n = -\frac{69}{10960}n^2 + \frac{5395}{10960}n + \frac{79760}{10960} \quad n=1を代入して$$

$$A_1 = 7.763321\dots$$

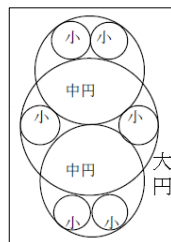
(群馬県和算研究会の資料より)

三、安政六年の算額

この算額には、安政六年(一八五九)関流宗統六伝御粥安本門人、西條藩(愛媛県西条市)山本庸三郎貴隆とあります。なお御粥安本(おかゆやすもと、1794～1862)は寛政六年生れ。尾張名古屋藩士。字は君修、通称は猪之助。日下誠に学ぶ。「算法浅問抄」など著書多数。

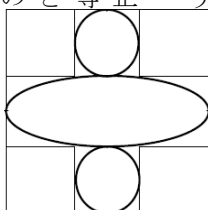
この算額には三問あります。一問目は大円一個と中円二個が交差して、その隙間に入るように小円六個を内接させる。大円の直径が83寸のとき、中円の大きさは幾つか、というもの。

答は、463.・・・寸とあります。私は解いていませんが群馬県和算研究会の資料では正解は、



475.549077...寸とあります。従って術文も正しくありません。

二問目は、図のように正方形の中に楕円一個と等円二個、(小)正方形四個を容れる。等円直径が7392寸のとき(小)正方形の一边の長さは幾つか、というもの。

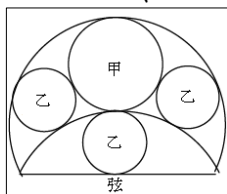


$$(小)正方形の一边 = \frac{\sqrt{5}+2}{2} \times \text{等円径}$$

答は7607.・・・寸とあります。

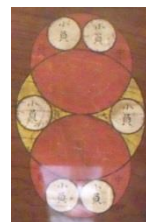
術文は下のような式になります。この問題は(小)正方形の角を楕円が通るのが前提です。

三問目は、図のように一部欠けた円内に円弧を置き、それらの間に甲円一個、乙円三個を容れる。甲円直径5寸、乙円直径4寸のとき円弧の弦の長さは幾つか、というもの。



$$\text{弦の長さ} = \frac{2 \times \text{乙}}{\sqrt{\frac{\text{甲}}{\text{乙}} - 1}}$$

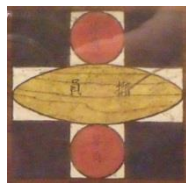
答は16寸とあります。術文は下のような式になります。



今有如圖交畫大員一個中員二而其罅容小員六大大員徑五百九十三寸間中員徑幾何

答曰中員徑四十四寸奇術曰置一十七个平方開

之内減一个餘乘大徑四除之得中徑合問



今有如圖方内容楕員一個員二等方四個等員徑七千三百九十二寸問等方面幾何

答曰等方面七千六百奇術曰置五个平方開之加二

个平方開之乘等徑半之得等方面合問

今有如圖員缺内隔弧背容甲員一個乙員三個甲員徑五寸乙員徑四寸問弦幾何

答曰弦一十六寸

術曰以乙徑除甲徑内減一个餘平方開之以除乙徑倍之得弦合問

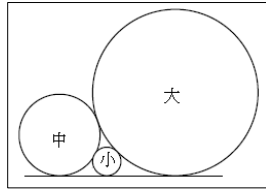


関流宗統六傳

御粥安本門人

西條藩 山本庸三郎貴隆撰

安政六年己未四月



四、元治元年の算額
 この算額は水野與七郎門人の野口富太郎という人が元治元年(一八六四)十一月に奉納したもので扇形をしたものです。水野與七郎は嘉永三年の算額に出てきた名前です。
 問題は図において中円径が9寸、小円径が4寸のとき、大円径は幾つか、というもので初歩的問題です。

元治元年十一月吉日

術曰置中圓徑除小圓徑開平方内減一箇自之以除中圓徑得大圓徑合問
 關流

水野與七郎門人
 野口富太郎
 源貞則



如圖中圓徑九寸
 小圓徑四寸
 大圓徑幾何問
 答二十六寸



金王神社の三面の算額(上段の2面と下段右、平成25年12月撮影)

(参考文献)
 群馬県和算研究会「渋谷金王神社の算額内容」及び「解法例」

足立区郷土博物館保管の算額

東京の足立区郷土博物館保管の算額は同区東伊興の氷川神社に嘉永七年(安政元年、一八五四)に奉納したものです。この算額の内容は「和算の館」ホームページで知りました。郷土博物館に連絡して「見学可能」まで確認しましたが、自宅から遠く、また真夏の暑さに負けそう、見学できていません。ホームページの写真を見ると下のようになっています。
 掲額者は「關流 押田邦全先生門人 須賀三治郎邦慶」とあります。調べてみましたが、

奉納



今有如圖帶直圓
 内甲圓四個及
 隔累圓容乙圓
 二個只云不拘
 累圓箇數末圓
 徑若干甲圓徑
 若干問乙圓徑
 幾何

答依左術求乙圓徑
 術曰置甲圓徑減末圓徑名子乘
 甲圓徑開平方減子倍之得乙圓徑
 合問

關流

押田邦全先生門人

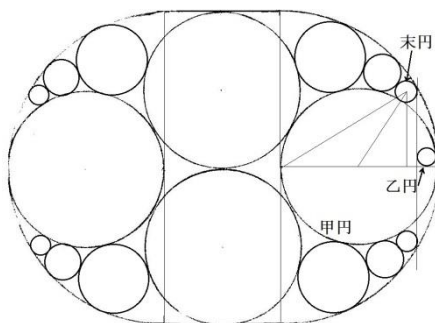
嘉永七年正月吉日 須賀三治郎邦慶

押田邦全、須賀三治郎ともどのような人物か不明でした。
 帶直圓とは長方形の互いの反対側に半円を付けた形のもので、甲円と末円の直径が与えられた時に乙円の直径は幾つか、というもの。甲円と末円の関係と、甲円と乙円の関係から乙円径を未知数とする二次方程式が導かれます。これを解くと術文の正しいことがわかります。

七〇八年前になりませんが、友人とハイキンで自宅から西武園の方に歩いて行ったことがあります。その時偶然、山口観音（金乗院）で次のような標識を目にしました。この標識

所沢市の算額

術文は
 甲円径、末円径、乙円径を
 k, l, m とすれば、
 甲円径-末円径= $k-l$ =子
 $(\sqrt{\text{子} \times \text{甲円径}} - \text{子}) \times 2 = \text{乙円径}$
 つまり、
 $m = 2\{\sqrt{(k-l)k} - (k-l)\}$
 これは解いてみれば正しい
 ことが確認できる。



算額とは、和算家が解いた数学の問題を額に記して奉納したものです。算額奉納の目的は、神仏に対する感謝や祈念の他、研究成果の発表という考えもあったようです。この算額は安永9年（1780）に引又町（現在の志木市）の算学者村山忠次郎とその門人2人が奉納したものです。図形や文字の剥落が激しく図面も問題も解説が困難です。

平成18年3月
 所沢市教育委員会

幸い算額の内容が『埼玉の算額』に掲載されていますが、問題の提示ではなく図形も何を意味しているか不明です。出題（掲額）者は武州新座郡引又町（現志木市）村山忠治郎と、門人の人間郡大久保村（現富士見市）芳野平兵衛、同水子村（現富士見市）關野彌市



(上)山口観音にある標識（2010年3月写す）
 (中)山口観音算額（『所沢市史 文化財編』より）
 （この写真が一番鮮明でした）
 (下)熊野神社算額（2010年6月写す）

久しぶりに乗った電車でのこと。私の対面に座って二人の子供がふざけていた。電車が停車した時一人が、ホームとドアの隙間にペットボトルを捨てた。「そんな処に捨てちゃ駄目じゃないか、ゴミ箱に捨てなさい。分かった？」と私は席から大声でもなく厳しくもなように注意した。その子はちよつとしまつたというような表情だった。それで終わった。幾つか先の地元の駅で降りると中年の品の良い婦人が後ろから「偉いわね、中々注意できることではないですよ。よかったですわ」と言ってきてくれた。私はびっくりした。

編集後記

良ですが、詳細は
 いずれも不明です。
 なお、所沢市に
 は他に北野天神社
 （所沢市北野）の
 安政六年の算額、
 熊野神社（所沢市
 下新井）の明治六
 年の算額がありま
 す。六年前ですが
 前者は見学を断ら
 れましたが、後者
 は見学できました。