

やまぶき

田舎の和算研究の個人通信

(題字 伊藤武夫氏)

4

諏訪大社上社下社の算額見学

八月四日、諏訪大社上社下社の算額二面を見学すべく、新型コロナ騒動の中、真夏の暑い中を諏訪市博物館に独りで行って来ました。車で往復320km程。上社は博物館のすぐ近くですが五年ほど前に見学しているので寄らず、僅かに骨董屋とお土産やに一寸寄っただけのとんぼ返りでした。

算額の大凡の内容は文献1をざっと見ていましたが、その文献には算額の序文(前文)が載っていないのでそれを知らなかったことや、何より大きな現物(寸法は後述)を見たいということでした。

この展示は算額の修復事業が完了したことを記念して特別に公開するというもの。

図録や解説書みたいなものではなくガツカリしましたが、迫力ある算額を見られたのは良かったと思います。

ネット上の「長野日報」の記事から概要を記すと次のような展示でした。

第69号 令和二年(二〇二〇) 八月八日

発行者 東京都羽村市緑ヶ丘三〇二二(不定期刊行) 山口正義

電話 042-5555-4352

Eメール hamuyama3212@kind.ocn.ne.jp

ホームページ 「やまぶき 和算と歴史随想」

特別展「諏訪大社上社下社の算額」は、下金子村(現諏訪市中洲)出身の和算家、伊藤定太(一八四二〜一九〇七)と門弟たちが諏訪大社上社、下社に奉納した算額2面と、そこに掲載された計24問の図形問題を紹介し、先人の旺盛な知的好奇心を披露している。

伊藤定太は武家に生まれ、13歳で上金子村(現諏訪市中洲)の後藤庄五郎の算塾に入った。同村の矢沢鶴五郎に和算を学び、高島藩に勤めた後、20歳のときに江戸の和算家、長谷川善左衛門弘に弟子入りした。大政奉還後は諏訪に戻り、農業の傍ら数学塾「皇洋普通数学舎」を営み、諏訪大社に算額を奉納する。算額は上社額堂と下社幣拝殿に掲げられていた。14問が記載された上社算額(縦64cm×横437cm)は明治十二(一八七九)年二月に、十問が記された下社算額(縦68cm×横313cm)は慶応四(一八六八)年九月に奉納された。今年三月に修復事業が完了したことを記念し、諏訪大

展示された算額は序文を定太が担当し、図形問題は上諏訪や下金子、豊田、宮川などの門弟が執筆した。関、中澤、五味、茅野、平林、矢花、河西、黒澤といった名前がある。会場では、算額の問題と解法の用紙を配布し、子どもが楽しめる和算も紹介。江戸時代の算術書「塵劫記」や、定太が出版した計算書も展示した。

定太の出版には『算法自在』(明治22年、そろばんの使い方・九九・新貨幣「円」の換算・運賃・利息)と、『算法利率新書』(明治33年、利息計算の仕方等)が展示されていました。



諏訪市博物館のパンフレット



下社の算額 (パンフレットより)



上社の算額 (パンフレットより)

下社の算額の序文

慶応四年九月下社へ奉納された算額の序文には、伊藤定太が幼いころから和算の道を志し、江戸の長谷川善左衛門弘のもとで学んだこと、和算の隆盛を願って算額を掲げたことなどが書かれているようですが、原文はちよつと難し過ぎる次のような内容です。

当国上諏訪下金子村

関流伊藤定太清澄門人算題

算数之為器於治国家不可無此道矣雖然精其術者固少也予幼稚而欲善此道寒鄉無師友徒送歲月耳嘗官遊在東都以勤暇字磻溪長谷川先生既而業成還鄉之日門生弥進焉就中欲探深奧者十數人不厭風朝与雨夜來学累星霜一日僉告日所質問之法術因写之懸神垣以祈不失其伝哉予思有自術之謗一旦止之終感志願之誠意心其望希同志之名違一闕正之則益愚者之大賚矣歟慶応四年歲舍戊辰九月九日伊藤清澄謹題

上社算額の序文

明治十二年二月上社へ奉納された算額の序文には、明治になり教育が改革され、定太の塾にも優秀な門生が集っていること、明治の治世の恩恵に報いるため、下社と同様に上社にも算額を懸けたいという門生の願いによりこの算額を上社に掲げたことなどが記されて

いるということですが、下社の序文と同じように原文は難しい。次のような内容です。

信濃国諏訪郡中洲村

関流数学伊藤定太門人算題

夫数者学海百派之渊源而其為用広矣大矣不敢須予之喋喋也予修此学久焉往年応門生数輩之望希因解所開示数題騰之扁額納下社當時武弁之治精此術者固少或斥為商賈賤芸故苟祈隆興此学也方今文教革良此学之闡進一新面目自髻童已升隆覺舍能解計算研深精奥之徒彬彬輩出而來遊予門者亦日多於一日頃日僉請日倣往所納下社懸之上社廊廡下庶幾報效明治洪沢万分之一予不可辞而允之則相与 掲近時所指授上之江湖諸彦幸閱正焉明治十二年第二月

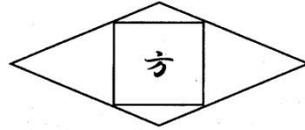
伊東定太謹識印

(注) 磻溪おぼん＝長谷川善左衛門弘の号。

両算額とも、問題は全て容題です。

幾つかの問題を次ページに例示します。

下社の一問目



今有如圖菱内容方其方面八寸
五分五厘二毫六絲有奇無奇零
問長平各幾何

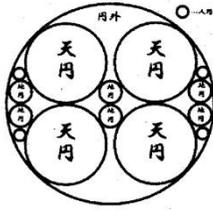
答 長二十五寸
日 平一十三寸

術曰置方面依零約術求實數三
百二十五个法數三十八个即得
方面實法也置實數依自約術衛
多數二十五个少数一十三个以
多數爲長以少数爲平合問

菅沼恭一郎信親撰

題意は、菱形に方（正方形）が内接してい
て方面（正方形の一边）が $8\frac{5}{10}2\frac{6}{10}...$ 寸のとき
長（横の対角線）と平（縦の対角線）を求め
よ、というもの。

下社の二問目

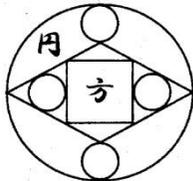


今有如圖圓内容天圓四地
圓六人圓四天圓徑若干問
得人圓徑術幾何
答曰 如左術

術曰置四十五个平方開之以
減七個餘名極乘四百八十个
内減一百二十个餘平方開之
加五个与極七段以除極六之
乘天圓徑得人圓徑合問

當國上諏訪町 田村條助義禮

上社の一問目



今有如圖圓内容菱方各一ヶ及
等圓四ヶ等圓徑八千四百五十
三寸問外圓徑幾何
答曰外圓徑四万〇〇〇寸強
術曰置三ヶ平方開之加三ヶ乘
等圓徑得外圓徑合問

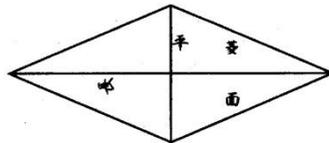
信濃國上諏訪郡中洲村 伊藤啓一郎撰

題意は、上下の天円は互
いに外接し外円に内接し、
六個の地円と四個の人円が
図のようにあり、天円径が
与えられるとき、人円径は
幾つか、というもの。

術文は以下のようになり
ますが、文献1によればデ
カルトの円定理を利用して
解いています。文献2によ
ると和算家は実質的にデカ
ルトの定理を知っていたよ
うで、『賽祠神算』等で扱わ
れているといひます。

$$\begin{aligned} \text{極} &= 7 - \sqrt{45} \text{ とすると、} \\ \text{人円径} &= \frac{6 \times \text{極}}{\sqrt{480 \times \text{極} - 120 + 5 + 7 \times \text{極}}} \times \text{天円径} \end{aligned}$$

上社の三問目



今有如圖菱長平面三和又加面及
長再乘算共五和而九億〇一四
十三万〇七百二十〇寸菱積四万
二千五百〇四積問長平面各幾何
長九百六十六寸
答曰 平八十八寸
面四百八十五寸

術曰立天元一為長再自乘之加長
以減五和餘為面二段平和自乘之
内減長算餘為面二段平和因平以
長乘之為四段積因面二段平和寄
左〇列積四之以面二段平和乘之
為四段積因面二段平和與寄左相消得開方式六
乗方開之得長合問

同國同郡同村 黒澤瀧藏撰

題意は、外円内に菱形が内接し菱形の中に
方（正方形）が内接。また四個の等円が外円、
菱形、方に図のように内外接している。等円
径が 8453 寸のとき外円径を問うもの。術文
は $\text{外円径} = (3 + \sqrt{3}) \times \text{天円径}$ というもの。

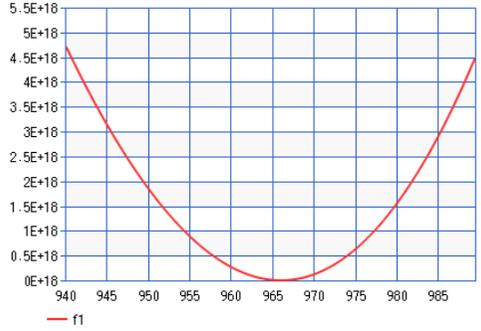
題意は、図の
菱形で長、平、
面の和に面と長
の再乗算（三乗）
を加えると
901,430,720
になり、菱形の
面積は $42,504$
になる。長、平、
面は幾つか、と
いうもの。術文
は以下です。

$$\begin{aligned} \text{長を未知数 } x \text{ とする。} \\ P &= x \{ (和 - x^3 - x^2)^2 - x^2 \} \\ Q &= 4 \text{ 積} (和 - x^3 - x) \\ P &= Q \text{ として、} x \text{ の } 6 \text{ 乗方} (7 \text{ 次方程式}) \\ &\text{を得て、これを解く。} \\ &7 \text{ 次方程式は次のようになるという。} \\ &x^7 + 2x^5 - 2Ax^4 + 4Bx^3 - 2Ax^2 \\ &\quad + (A^2 + 4B)x - 4AB = 0 \\ &\text{但し、} A = 901430720, B = 42504 \end{aligned}$$

前ページの7次方程式を具体的に求めると次のようになります。

$$x^7 + 2x^5 - 1802861440x^4 + 170016x^3 - 1802861440x^2 + 812577342959888416x - 153257645291520 = 0$$

この式に $x = 966$ を入れると 0 になります



山中右膳の『算法口伝抄』

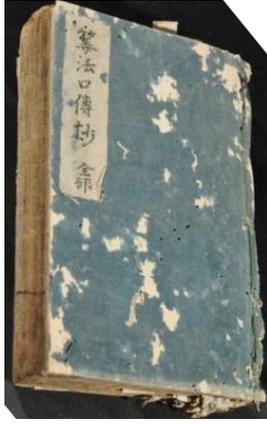
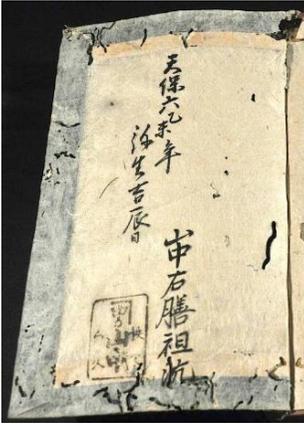
ネットオークションに、山中右膳の『算法口伝抄』が出品されているのを偶然見つけた。が、高価な値が付けられていたのでオークションに参加するのを止めた。

山中右膳（文化元年（一八〇四）〜明治十年（二八七七））は秩父郡荒川村白久の人。拙著『北武蔵の和算家』では、大塚伸太郎氏の「北武の古算士」『埼玉史談』第8巻5号）からの引用として次のよう述べたのみである。

- 参考文献
- 1、中村信弥『絵馬 算額への招待』
 - 2、深川英俊『日本の幾何 何題解けますか？』

秩父市大宮にあった忍侯の松平下総守忠敬領分の代官所から百姓組頭格を仰せ付けられて右輔と改名。「算法初学」「稽古算術記」「算法口伝抄」などの稿本がある。又俳人でもあり、「快気集」という句集がある。明治十年十一月二十二日、七十四歳で没す。徳翁齊普應善明居士。通称は右輔、諱は祖沅、俳句の号は歡喜齋坦皓。農業のかたわら絹商も兼ね、家では質業も営んだ。また代官から絹宿売仲間買間会大総代を命じられた。右膳は音韻や説文にも造詣があり、また俳句もよくした。

オークションの写真をみると「天保六乙未年弥生吉辰日 山中右膳祖沅」とあり、印は不鮮明だが「秩父山中 白久」の文字が読める。可成り厚いよ



うで、説明には「百八十一丁本」とある。写本のようである。幾つかの写真の内容を見ると初歩的な内容のようではある。



編集後記

諏訪大社の算額の写真をHP「和算の館」で見ると所々板が欠けています。それが今回修復されて展示され、いいタイミングで見学できたことが嬉しかった。

さて、新型コロナウィルスのワクチン開発に政府は海外の製薬会社から早期の大量調達を目論んでいるといいますが、免疫学者は「重大な副作用見逃す恐れ」があるとして焦りは禁物で国内で慎重な試験をすべきという、記事を読みました。コロナ対応の難しさを感じ、試験はまだまた続きそうな予感がします。