



鬼無里の屋台

やまぶき

田舎の和算研究の個人通信

(題字 伊藤武夫氏)

4

信州善光寺近辺の算額見学(二)

三、鬼無里の薫り高い文化

鬼無里は善光寺から西へ約20kmの距離。道は整備されていますが、かなり山の中に入ると感じがしました。その「ふるさと資料館」の寺島宗伴の展示内容は勿論ですが、その他の展示を見ると、鬼無里は文化の薫り高さを感じさせる土地でした。特に「透かし彫り」など華麗な技術が駆使された屋台(山車)の展示は印象に残りました。資料館の方にも少

第63号 平成三〇年(二〇一八) 十月八日
発行部数 十五部 (不定期刊行)

発行者 東京都羽村市緑ヶ丘三(二)一〇二
山口 正義

電話 042-5555-4352

Eメール hamuyama321@kind.ocn.ne.jp

し伺いましたが、戸隠などに行く交通の要所ということでした。地図を改めてみるとその事が理解できます。村の経済の中心だった麻・豊糸・炭焼きなどが薫り高い文化を支えたのかも知れません。

四、鬼無里の寺島宗伴

鬼無里のふるさと資料館の「寺島宗伴」の展示は大きな部屋を占有していました。郷土博物館などで、一人の和算家に焦点をあててこれだけのスペースを確保して展示している例を他に知りません。展示内容は和算について本格的なものでした。資料館で入手した『和算家 寺島宗軒 鬼無里が生んだ偉大な師匠』をもとに概略を述べます。

寺島数右衛文宗伴(寛政六年(一七九四)〜明治十七年(一八八四))は上水内郡鬼無里村長畑の人。号は北明。はじめ別家の寺島半右衛門陳玄から宮城流を学び、文化十三年(22歳)に免状を受ける。また、文政十年(33歳)に松代の町田源左衛門正記より最上流免状を

受ける。天保十年(46歳)門人が鬼無里の松巖寺に算額を奉納。安政二年(61歳)門人等が算子塚を建てる。慶応二年(72歳)門人五輪塔を建てる。明治十七年(90歳)没す。

宗伴は多くの門人を育てた教育者で、それは和算だけでなく生け花・折紙などにも及んでいます。また和算について多くの書物を著しています。主な書を挙げます。

『神壁算法記』(天保十四年(50歳)) 諸方の算額などを写し集めた(「神壁算法」に因むか?)

『算法求積極伝』(安政四年(64歳)) 無限級数の和の極限を求める問題など(積分のことか)

『算法用学精』(文久二年(69歳)) 法道寺善の算変法の勉強

『算式算題術起源』(元治元年(71歳)) 高次方程式を十露盤で解く算法

『開式綴術真法』(慶応二年(73歳)) 十露盤でできる方程式解法(逐近似法)

『算法天元算題花』(明治元年(75歳)) 全六篇で初篇から五篇までは上中下の三巻構成で最上流の数理。

宗伴の著作はほとんど50歳以後の研究で、高次方程式の解法や変形法は70歳を越えてからでした。また、80歳を越えて洋算に関心を示したり、教育用の数字書を作っているといえます。

HP「和算の館」にあるPDFライブラリ「和算家 北明 寺島宗伴」には次のよう

にあります。

宗伴と師の陳玄（叔父）は山村辺陲の地・旧鬼無里村の葺畑に生まれている。彼の家は鬼無里・戸隠街道から坂道を登り、地理学者が感嘆する戸隠連峰の西岳が庭前の青空に聳える高地である。富裕な家庭で叔父から宮城流を授かり、松代城下へ遊学して最上流の免許を得て二流に通じる人であった。彼が書き遺した和算研究の文書は、現在長野市立博物館鬼無里分館ふるさと資料館に保管されていて一八〇占余の研究書がある。彼が教授した教育者としての活動は各地に語り伝えられているが、自宅での開塾は通学が不便のため、出張教授の遊歴師匠であった。したがって、自筆の『門弟集』をみると、門人が一一六一人あって、北信が最も多いが、中信・南信に拡がり、隣国越後の糸魚川に及んでいる。そのうち、生地谷合・旧鬼無里村と日影村の和算の門人は五四四人あり、村の若者のために折方・活け花・礼法・家相などを教授した門人が三二〇人あるという。諸芸にも通じた教養の広い人であった。九〇歳の生涯のうち、七四年間の教授歴をもっている。門下生が社寺へ奉納した算額が多くあって、これが教育の実績を示す成績品であり、貴重な遺物となっている。村内には、門弟中の建立亡た算子塚があり、菩提寺の松巖寺には師の菩提を弔う五輪塔が、門下によって建立されている。

寺島宗伴は、鄙には稀な数学者として、才気に富む学者であり、熱心な教育家であった。

五輪塔の背面には、「世の中に残し置たる言の葉を、老いのかたみと見舞人もがな 七十三歳翁 北明」とあります。なお、資料館には辞世としてこの掛軸が展示しており、訳として「私が世の中に著し残してきた文章（研究など）を年寄の形見として思い出して、くれたいいなあ」とあります。



五輪塔のある風景

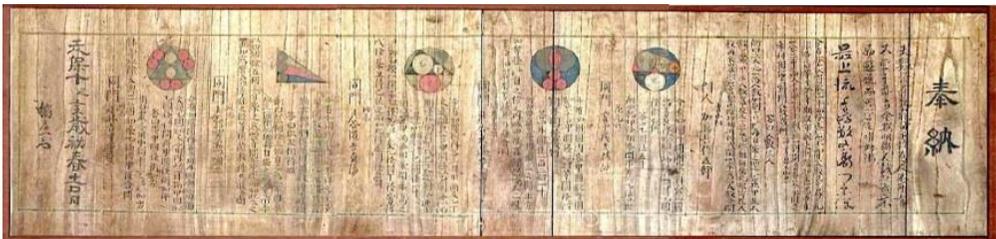


五輪塔背面の辞世

五、寺島宗伴の算術

先の『算法用学精』『算法天元算題花』や、『算法隔日記』『算法続浅問答』『常用算記録』などは「門人のための教科書」とありますが、可なり高度な内容を含んでいます。また『神壁算法記』には難しい内容の算額が収容されています。なお、『神壁算法記』は藤田貞資の『神壁算法』に因んだ名称のようです。

ここでは具体例として、鬼無里の松巖寺観音堂に天保十年二月に奉納された算額（下の写真）の内容を見てみたい。この算額は宗伴門人六人によるもので、宗伴の前文のあとに六問あります。参考文献(2)(3)から引用して算額文章と問文と術文の概略を以下に示します。



天保10年の算額（参考文献(2)より）

一問目は図形のない利息に関する問題。銀六十匁を数人に等分して三年間貸したら元利合計が105匁1分2厘になった。貸した人数は何人か。但し、各人に対する年利率の差は1割で、全員の年利率の合計は6割で、年毎の複利とする、というもので意外と難しい。術文内容を式1に示します。

奉納

夫數學者藝能可乎、故爲人不可有不學、壬亥茲古今撰
明術人試此意不勵遊藝、而可學世唯此術

最上流 寺島數右衛門宗伴

今有銀六拾目限三年而貸之、於他不知其人數、只言元銀各齊等、至於年期收銀觀之則增加、至一百五匁一分二厘、而又言每家年利差一割、別言每家不同之、年利相併六割、問人數幾何 每年息又加息

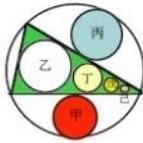
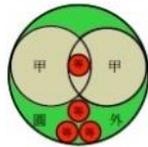
答曰、人數三人

術曰、立天元一爲人數、加別言名甲、再自乘之四之名乙、置甲乘人數乘減甲乘人數及又言名乙与相併乘元銀奇左、人數再乘幕因只言銀四段、以相消得式、開四乘方得人數合問

古山村 門人 加藤長作五乾

二問目は図のように甲乙乾坤の円は外円の二本の斜(円の弦)に接している。また乙円は甲丙円と外接し、甲丙乾坤円は外円に内接している。乾円の径が6寸2分5厘、坤円の径が4寸のとき乙円径は幾つか、というもので、術文は式2のように単純なものです。

今有如圖外圓内設二斜容三圓、只言乾徑六寸二分五厘、坤徑四寸、得乙圓徑術如何
答曰、乙圓徑五寸
術曰、乾坤徑相乘開平方、得乙圓徑、合問
花尾村 同門 宮下茂吉傳仲



今有如圖圓内容甲圓二箇等圓四箇、只言甲圓徑九寸、等圓徑三寸、問外圓徑幾何
答曰、外圓徑一百一拾一寸
術曰、甲等徑相乘三之開平方加等徑名天、自之倍之内減甲徑幕余、以除天二段甲徑和幕乘等徑得外徑、合問
小鬼無里村 同門 戸谷大藏重季

今有如圖圓内容三斜甲丙及乙丁之逐圓、只言甲圓徑九寸、乙圓徑八寸、丙圓徑四寸、問得丁戊己之逐圓徑術
答曰、戊圓徑一寸 己圓徑二寸
術曰、置甲丙徑相乘開平方四之名子、加乙徑以除子乙徑差名丑、乘乙徑得丁徑、乘丑得戊徑、乘丑得己徑、逐而如此得逐圓徑、合問

同邑 同門 戸谷浜吉貞隣

三問目は図のように二個の甲円が交わり外円に接している。四個の等円は外円、甲円に内外接している。甲円径が69寸、等円径が23寸のとき外円径は幾つか、というもので術文は式3のようなものです。

四問目は図のように円内に三斜(一般三角形)が内接し、三斜の中に乙・丁・戊・己……が隣の円と外接し、三斜に接している。また、甲円と丙円は外円に内接し、三斜の辺の midpoint で接している。甲乙丙円径がそれぞれ9寸、8寸、4寸のとき、丁戊己……の径は幾つか、というもので術文は式4のようなものです。

(式1)

求める人数を X とする。
 $甲 = X + 0.6$ 、 $乙 = 4 \times 甲^4$
 $A = \{(甲X^2 - 甲)X^2 \times 0.1^2 + 乙\} \times 60$
 $B = X^3 \times 105.12 \times 4$
 $A = B$ として、X について四乗方(5次方程式)を解くことになる。5次方程式は以下のようになる。
 $5X^5 + 3X^4 - 1509X^3 + 3597X^2 + 2160X + 432 = 0$
 $\therefore (X - 3)(5X^4 + 18X^3 - 1455X^2 - 768X - 144) = 0$
 $\therefore X = 3$

天保十_己亥歲初春吉日

同邑 同門 小林吉重重賢

今有如圖鈎股內隔累斜容、至多等圓數個等圓數起一個一個四個、只言鈎玄和若干、問逐而如此股等圓一個畫、隨等圓個數得其股術

答曰、依左術得股

術曰、以二個除三個自之爲二等圓率、以三個除四個再自乘之爲三等圓率、以四個除五個三自乘之爲四等圓率、逐自如此求之、置和爲實、各以率除之、隨等圓個數得其股合問

同邑 同門 戸谷銀左衛門綱充

(式2)

$$\text{乙徑} = \sqrt{\text{乾徑} \times \text{坤徑}}$$

(式3)

$$\text{天} = \sqrt{3(\text{甲徑} \times \text{等徑}) + \text{等徑}}$$

$$\text{外円径} = \frac{(2\text{天} + \text{甲徑})^2}{2\text{天}^2 - \text{甲徑}^2} \times \text{等徑}$$

(式4)

$$\text{子} = 4\sqrt{\text{甲徑} \times \text{等徑}}, \text{丑} = \frac{\text{子} - \text{乙徑}}{\text{子} + \text{乙徑}}$$

丁円径 = 乙円径 × 丑、
戊円径 = 丁円径 × 丑、
己円径 = 戊円径 × 丑

(式5)

等円が2個：二等円率 = $\frac{3^2}{2^2}$ 、股 = $\frac{A}{\text{二等円率}}$

等円が3個：三等円率 = $\frac{4^3}{3^3}$ 、股 = $\frac{A}{\text{三等円率}}$

等円が4個：四等円率 = $\frac{5^4}{4^4}$ 、股 = $\frac{A}{\text{四等円率}}$

(式6)

天 = $2 \times \text{三角中鈎率}$ 、甲円径 = $\frac{\text{天} + 2}{\text{天} + \text{方斜率}}$

三角中鈎率 = $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 、方斜率 = $\sqrt{2}$

五問目は図のように鈎股(直角三角形)内に斜(斜辺)の一方の頂点から対辺に引いた線分を隔てて等円がそれぞれの三角形に内接している。鈎と弦の和をAとして、等円の直径が極大になるときの股の長さをAで表せ。但し等円の個数が2個、3個の場合についてそれぞれ求めよ、というも。術は式5のように大変面白い形となるようです。

六問目は図のように外円に正三角形が内接し、甲円は2本の斜に図のように接している。また、乙円は互いに外接し、三角形に外接、外円に内接している。甲円径を乙円径で表せ、というもの。術文は式6のようなものです。

以上六問は何れも結構な難問です。

鬼無里のふるさと資料館の「寺島宗伴」の展示は立派なものでした。あのような田舎の場所という失礼ですが、突然高尚な文化が現れた想いでした。宗伴を知るにつけ、取組んだ内容の幅広さと奥深さ、それに子弟の養成などの実績に感じ入りました。短い時間でしたが有意義な訪問が出来ました。本誌に書いたことは、宗伴についてほんの一部のことではかありませんが、それでも宗伴を知ったことを残しておきたいと思いい誌を書きました。



宗伴胸像

編集後記

参考文献

- (1) 赤羽千鶴『和算家 寺島宗軒 鬼無里が生んだ偉大な師匠』(ガイドブック鬼無里の歴史と風土)
- (2) 中村信弥『和算家 北明 寺島宗伴』(HP「和算の館」PDFライブラリー)
- (3) 中村信弥『長野県現存算額集大成 絵馬 算額への招待』(HP「和算の館」PDFライブラリー)

(続きは、次号で木島平村の和算について述べる予定です)