宮城県白石市小原地区の算額調査

徳竹　亜紀子*1，谷垣　美保*1

Survey Report of two *SANGAKU* in Obara district, Shiroishi city, Miyagi prefecture.

Akiko TOKUTAKE, Miho TANIGAKI

SANGAKU is a wooden board dedicated to the temple and shrines with written math questions and answers. This paper is a survey report of the two SANGAKU in Obara district, Shiroishi city, Miyagi prefecture. One of them is in Manzo-Inari Shrine, and was originally dedicated to Mitaki Shrine in 1875. The other was displayed in the Katsura-ya Hotel, and was originally dedicated to Obara-Onsen-Yakushido Temple in 1916. They were dedicated by the people of the Saijo school (one of the old Japanese style mathematics school) and are rare in Miyagi. We surveyed these SANGAKU in the fall of 2020, took pictures with digital camera and infrared camera, and checked the characters visually. In this paper, we will present the survey summary, consideration on some math questions, consideration of the reason why Saijo school was popular in this area, reprints, and infrared photo of figures.

KEYWORDS：SANGAKU, WASAN, Miyagi, Shiroishi, Obara, Infrared photography, Saijo-school, Sendai domain

１．はじめに

本稿は，我々が継続的におこなっている算額調査の成果報告である。

算額とは，日本で独自に発展した和算による数学の問題や解法を書いて，寺社に奉納した額である。宮城県の算額については，『宮城の算額』（全 4 冊）[1)2)3)4)] や，『宮城の和算』[5)]などの先行研究がまとめられているが，刊行から 30 年以上経過し，現在では所在不明になってしまった算額が少なくない。逆に，近年新たに発見される算額もあり，最新の所在情報の更新とその情報共有が課題になっている。我々は，算額の現状を把握するため，現地に赴いて再確認調査を実施しながら，和算や算額の研究を進めているところである。

改めて言うまでもないが，2020 年はコロナ禍の只中にあったため，現地に赴いての調査を積極的に展開することは不可能であった。しかし，多くの方々のご協力によって，宮城県南部を中心にいくつかの調査を実施する機会を得て活動を継続することができ，今年度も本学の紀要に発表させていただく運びとなった。本稿では，2020 年度に調査した算額のうち，白石市小原地区に現存する 2 点について，紹介することとしたい。

紹介する 2 点の算額は，参考文献 1) ～5) に収載されているが，その後所在がわからなくなったものである。今回，再発見の連絡を受けて調査をおこなったところ，先行研究で紹介された内容との異同を確認し，また新たな知見を得ることができた。

昨年の成果報告と同じく，論文と称するには雑駁な内容に終始するが，これらの算額について広く周知を図ることを目的として，この場にて発表させていただく。

２．調査概要

*1 総合工学科　(Dept. of General Engineering)

図１　萬蔵稲荷神社所蔵算額

２．１　萬蔵稲荷神社所蔵算額（明治８年三瀧神社奉納算額）

日　時　: 2020 年 9 月 30 日
調査地　: 宮城県白石市小原字馬頭山 6
　　　　萬蔵稲荷神社社務所
参加者　: 谷垣美保，徳竹亜紀子，
　　　　萬伸介（調査協力）
調査対象 : 算額 1 点
　年　代 : 明治 8 年（1875）8 月
　法　量 : 幅／外 91（額内 80.5）
　　　　高／外 51.5（額内 42）
　　　　厚／　2
（単位：センチメートル）

（追加調査）
日　時　: 2020 年 12 月 19 日
調査地　: 前回に同じ
参加者　: 徳竹亜紀子

本算額には算題が 6 問あり，最上流の和算家石沢矩定の門人であった牛草英吉矩義, 高橋円三郎一行, 村上利三郎清定の 3 名が 2 問ずつ作題している。

形状は，横長の板材 3 枚を上下に並べ，裏側に大判の紙を貼り付けて 3 枚の板を固定し, その外側に, 全体を覆うように，額となる外枠を取り付ける。その上で，裏側に細長い角材を縦方向に 2 本渡して，額と本体板を固定している。外枠は幅 5 センチメートルほどで，黒く塗装されている。本体板よりも額の方が厚みがあるので，法量の厚さ 2 センチメートルは額の厚みである。算額に描かれた図形には緑・青・白・赤などの彩色が施されており，なかでも赤色は残存状態が良い。

全文同筆に見えるが，第 4 問後の署名「高橋円三郎一行」の「円三郎」のみ別筆のようである。また，第 5 問から第 6 問にかけての下部に，板を切り取って，別の材を埋め込んだ痕跡がある。境目に文字がかかっていることから，後からの補修ではなく，成形時（少なくとも文字を書き入れる前）の処理であろう。

本算額は参考文献 2) の「南追加分」や 5) に収載されている。『宮城の和算』によると，白石市内に所在する三瀧神社に奉納された算額で，両書を編纂した八巻寿亮氏等が調査した 1960 年代には小原図書館に保管されていたらしいが，いつの頃からか所在不明となっていた。萬蔵稲荷神社宮司の話では，他の額や絵馬と一緒にまとめられていて，それらを整理しようとしたところ発見に至った。いつから萬蔵稲荷神社で保管されるようになったかは不明という。

1 回目の調査で撮影した写真では判読できない文字があったため，12 月に追加調査を実施した。

２．２　小原温泉薬師堂奉納算額

日　時　: 2020 年 11 月 20 日
調査地　: 宮城県白石市小原中北前田 3-2
　　　　小原公民館

図２　小原温泉薬師堂奉納算額

参加者　：谷垣美保，徳竹亜紀子
　　　　　萬伸介（調査協力）
調査対象：算額 1 点
　年　代：大正 5 年（1916）旧 2 月
　法　量：幅／外 60.5（額内 54）
　　　　　高／外 39（額内 33）
　　　　　厚／　3（本体板 1，額 2）
　　　　　　　　　　　（単位：センチメートル）

本算額は幅 30 センチメートル程度の 2 枚の板材を横に並べ，正面側から外枠を打ち付けて成形している。算題は 4 問で，最上流の和算家高橋円三郎積胤の門人であった小室富衛正富と佐久間兵吉行正が 2 問ずつ作題する。板の上部 1/3 ほどの位置に横一本の刃傷をつけて界線を引き，界線の上に図，下に文を配置する。界線はその一本のみである。第 4 問の文字がかなり薄れており，赤外線撮影によっても判然としなかった。幸いなことに，至近距離での観察が可能だったため，目視による文字確認を行い，すべての文字を判読できた。

本算額は，小原温泉薬師堂に奉納された算額であり，参考文献 1) 及び 5) に収載されている。この算額は後に薬師堂から取り外されて付近の温泉旅館「かつら屋」に保管されるようになるのだが，近年「かつら屋」が旅館業を廃業したことにより，追跡できなくなっていた。前述の萬蔵稲荷神社所蔵算額の調査の折に，宮司から「かつら屋」の経営主を紹介していただき，後日，谷垣が連絡を取ったところ，まだ算額を保管していることが判明して，調査が実現した。

算額の所有者である「かつら屋」主人によると，小原温泉薬師堂は温泉業を営む近隣住民などから厚く信仰されてきた温泉神社であったという（神仏習合のため，薬師堂ではあるがこのような表現をされることがある）。中でも「かつら屋」は薬師堂や岩風呂（温泉）を管理し，修繕の費用を取りまとめるなど，中心的な役割を負ってきた。算額は，薬師堂正面の軒下の右上方に掲示されていたが，昭和 50 年代には薬師堂から取り外され，その後は「かつら屋」のロビーに飾られた。「かつら屋」が算額を管理することは，上述の経緯からも自然な流れだったという。

３．考察

３．１　萬蔵稲荷神社所蔵算額第１問について

調査の結果，以下のように判読できた：

今有如図円内容七円。只云，外円径六十四寸，甲円径五十二寸九分，乙円径三十六寸一分。問中円径幾何。答曰，中円径二十四寸。術曰，甲乙円径二字略之，和内減外名大略，乗甲乙外開平方，乗外大差加外因甲乙差，倍之，外大和幕除之，得中円径，合問。

これを現代語に訳すと以下のようになる：

今，図のように円のなかに七つの円が入るものがある。外円径六十四寸，甲円径五十二寸九分，乙円径

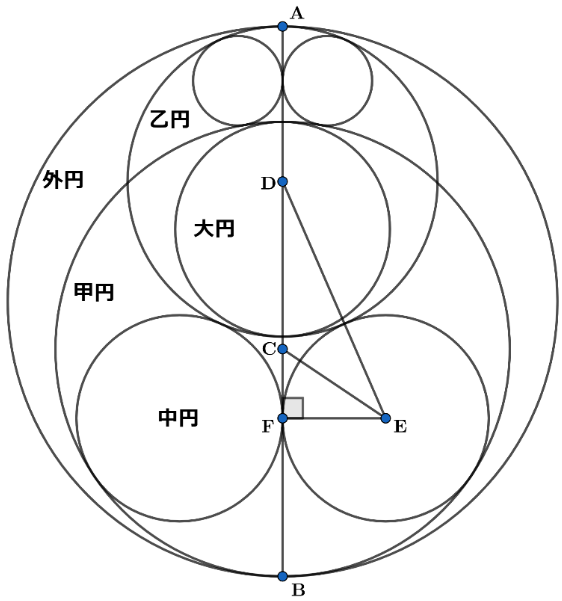


図３　萬蔵稲荷神社所蔵算額第１問

三十六寸一分であるという。中円径はいくつになるか。／答えて言うには，中円径二十四寸である。／解き方は，甲乙円径のうち円径の二字を省略する。その和から外を減じた数を，大と名付けて略す。甲乙・外を掛けて開平方し，外・大の差を掛け，「外と甲乙の差を掛けたもの」を加え，これを倍にして，外・大の和の「幕」でこれを割れば，中円径が得られる。問いに合う。

これを解いてみよう。図３のように，外円と乙円, 甲円との接点を A, B，甲円, 乙円, 片方の中円の中心を C, D, E とし，中円同士の接点を F とする。

$$\mathrm{EF}=\frac{中}{2},\quad \mathrm{DE}=\frac{中+乙}{2},\quad \mathrm{CE}=\frac{甲-中}{2}$$

であるから、三角形DEFと三角形CEFに三平方の定理を用いると

$$\mathrm{DF}=\frac{\sqrt{2\,乙中+乙^2}}{2},\quad \mathrm{CF}=\frac{\sqrt{甲^2-2\,甲中}}{2}$$

一方

$$\mathrm{CD}=\mathrm{AB}-\mathrm{BC}-\mathrm{AD}=外-\frac{甲+乙}{2}$$

であるから、DF = CF + CD より

$$\sqrt{2\,乙中+乙^2}=\sqrt{甲^2-2\,甲中}+2\,外-甲-乙$$

が成り立つ。この式を2回2乗して√を外すと，中についての2次方程式が得られるので，それを解の公式で解き，甲 + 乙 − 外 = 大 を用いると

$$中=\frac{2\left\{(外-大)\sqrt{大甲乙外}+外大(甲-乙)\right\}}{(外+大)^2}\qquad(1)$$

が得られる。これに 外 64，甲 52.9，乙 36.1 を代入すれば，中 24 が得られる。

(1) と術文を比較すると，「外と甲乙の差を掛けたもの」は「外と大と甲乙の差を掛けたもの」の誤りであるから，「外因甲乙差」は「外因大因甲乙差」の誤りであることがわかる。また「幕」は「冪」の誤りであろう。参考文献 2) や 5) では，これらの誤りは修正されている。

３．２　萬蔵稲荷神社所蔵算額第６問について

調査の結果，以下のように判読できた：

今有如図側円内隔斜容甲乙円。只云，長径二□□寸，短径一十三寸，乙円径五寸。問甲円径如何。答曰，甲円径六寸四分零三一三六有奇。術曰，置短径巾，内減乙径巾，余開平方，乗長径，以短径除之〈名天〉，自之内減短径冪，余以長径冪短径巾差除之，開平方，乗長〈名地〉加天，以除地因短径，得甲径，合問。

□□の部分は板が削れているため，判読不能であるが，『宮城の和算』では「十六」としている。

これを現代語に訳すと以下のようになる：

今，図のように楕円の内側を斜めに隔てて甲円・乙円を入れるものがある。長径二□□寸、短径一十三寸，乙円径五寸であるという。甲円径はいくつであるか。／答えて言うには，甲円径六寸四分零三一三六，端数有り。／解き方は、短径の冪から乙径の冪を引き，その余りを平方に開き，長径を掛けて，これを短径で割る〈これを天と名付ける〉。この冪から，短径の冪を引き，その余りを，長径の冪と短径の冪の差で割り，開平方して「長」を掛ける〈これを地と名付ける〉。地に天を加えたもので地と短径を掛けたものを割れば，甲径を得られる。問いに合う。

「長」は「長径」の径が抜けたものであろう。

術文を式で書くと以下のようになる：

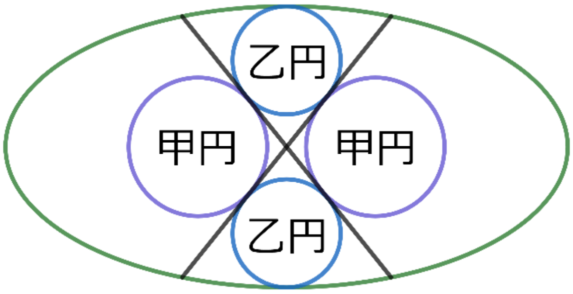


図４　萬蔵稲荷神社所蔵算額第６問（算額の答）

$$天 = \frac{長径\sqrt{短径^2 - 乙径^2}}{短径}$$

$$地 = 長径\sqrt{\frac{天^2 - 短径^2}{長径^2 - 短径^2}} \qquad 甲径 = \frac{地・短径}{地 + 天}$$

これに　長径 26，短径 13，乙径 5　を代入すると甲径　6.403137 …　という答に近い値が得られるので，『宮城の和算』ではこのような計算によって□□の部分を「十六」と埋めたのであろう。

ところがこの通りの値で図をかくと図４のようになり，甲円が斜線と楕円の両方に接することはできず，算額の術文と答は誤りであることがわかった。

それでは，正しい式と答を求めよう。図５のように楕円・乙円・甲円の中心をそれぞれ O, A, B　とし，斜線と乙円・甲円との接点を　C, D　とすると

$$AC = \frac{乙径}{2},\quad OA = \frac{短径 - 乙径}{2},\quad BD = \frac{甲径}{2}$$

であり，三平方の定理より

$$OC = \frac{\sqrt{短径^2 - 2\,短径 \times 乙径}}{2}$$

が得られる。また

$$BO = \frac{\sqrt{\left(長径^2 - 短径^2\right)\left(短径^2 - 甲径^2\right)}}{2\,短径} \tag{2}$$

が成り立つこともわかる。(2)式は和算家の間で知られていた公式で，例えば 1841 年に刊行された『算法助術』の八十四に見られる [6]。三角形OACとBODの相似性より　$OA \cdot BD = OC \cdot BO$　であるから

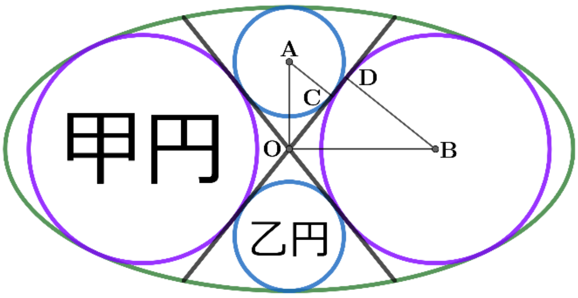


図５　萬蔵稲荷神社所蔵算額第６問（正しい答）

$$(短 - 乙)甲 = \frac{\sqrt{\left(短^2 - 2\,短 \times 乙\right)\left(長^2 - 短^2\right)\left(短^2 - 甲^2\right)}}{短}$$

この両辺を 2 乗して甲径について解けば

$$甲 = 短\sqrt{\frac{\left(長^2 - 短^2\right)\left(短 - 2\,乙\right)}{短 \times 乙^2 - 2\,長^2 \times 乙 + 長^2 \times 短}}$$

これが正しい式である。長径 26，短径 13，乙径 5 を代入し，甲径 10.451942 …　が正しい答である。

３．３　小原温泉薬師堂奉納算額第１問について

和算では，この問題のように 2 円の間に順に円を内接していき，その径を求める問題が多く研究された。和算には座標系という概念がなかったので，解析幾何的手法ではなく，1860 年頃までに完成された「算変法」という手法で解いていたようである。これは現代の反転法にあたる手法である [7]。反転法を用いずに考えると難しい問題が，反転法を用いると容易に解ける。これについては参考文献 8)でも発表済だが，ここであらためて紹介したい。

翻刻は以下の通りである：

今有如図円内容五円ヲ。只云，中円径九寸，小円径六寸，甲円径三寸。問乙円径幾何。答曰，乙円径二寸。術ニ曰，中小径相乗〈名天〉，以甲径ヲ除之ヲ，加中小径差三段ヲ，以除天ヲ，得乙径ヲ，合問。

これを現代語に訳すと以下のようになる：

今，図のように円のなかに五つの円が入っているものがある。中円径九寸，小円径六寸，甲円径三寸で

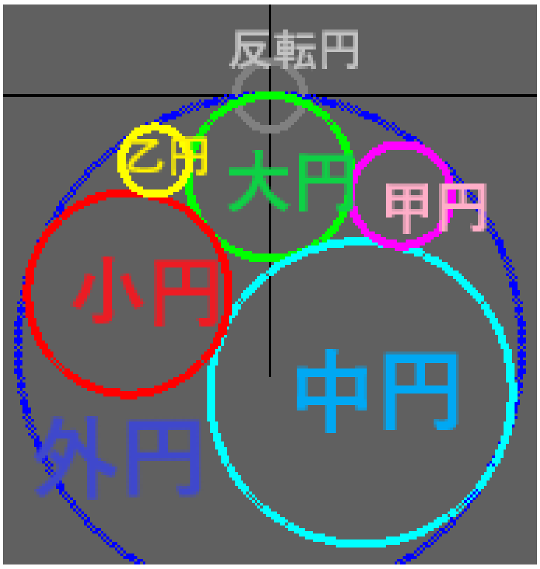


図６　小原温泉薬師堂奉納算額第１問元図

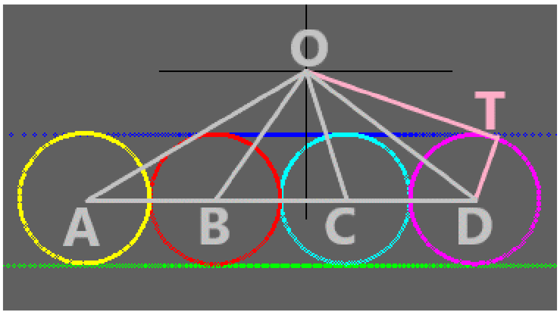


図７　小原温泉薬師堂奉納算額第１問反転図

あるという。問う，乙円径はいくつになるか。／答えて言うところ，乙円径は二寸である。／解き方は，中円と小円の径を相乗し（これを天と名付ける），これを甲円の径で割り，これに中円と小円の径の差の三倍を加えて天を割れば，乙円径を得ることができる。問いに合う。

これを解いてみよう。中円・小円・甲円・乙円の直径を中・小・甲・乙で表す。図６のように，外円と大円の接点を中心とする単位円を考えて，これに関して反転する。反転前後の図形は同じ色で示す。反転中心を通る円は直線に移るから，図７のように外円・大円は平行な二直線になる。中円・小円・甲円・乙円はこの二直線に接するから，同じ大きさの円になる。この円の直径を s，中心を A, B, C, D とおく。反転の中心 O から反転後の甲円に引いた接線の長さ OT に関し，反転基本式（参考文献 7）の 15 ページ）

$$\mathrm{OT}^2=\frac{s}{甲}$$

が成り立つ。三角形 OTD に三平方の定理を用いれば

$$\mathrm{OD}^2=\frac{s}{甲}+\frac{s^2}{4}$$

である。同様に

$$\mathrm{OC}^2=\frac{s}{中}+\frac{s^2}{4},\quad \mathrm{OB}^2=\frac{s}{小}+\frac{s^2}{4},\quad \mathrm{OA}^2=\frac{s}{乙}+\frac{s^2}{4}$$

である。中線定理を三角形 OAC に用いれば

$$\frac{s}{乙}+\frac{s^2}{4}+\frac{s}{中}+\frac{s^2}{4}=2\left(s^2+\frac{s}{小}+\frac{s^2}{4}\right)$$

が得られ，三角形 OBD に用いれば

$$\frac{s}{小}+\frac{s^2}{4}+\frac{s}{甲}+\frac{s^2}{4}=2\left(s^2+\frac{s}{中}+\frac{s^2}{4}\right)$$

が得られる。整理すると

$$\frac{1}{乙}+\frac{1}{中}=\frac{2}{小}+2s,\qquad \frac{1}{小}+\frac{1}{甲}=\frac{2}{中}+2s$$

の形になる。 s を消去して乙について解けば

$$乙=\frac{中小}{\frac{中小}{甲}+(中-小)\times 3}$$

となり，中小=天とおけば術文が得られる。さらに中,小,甲にそれぞれ 9,6,3 を代入すれば，乙が 2 となるから，答も得られる。なおこのとき

$$s=\frac{5}{36}$$

であり，OA, OB なども計算できるので，三角形OABの面積をヘロンの公式で求め，三角形OABの高さは

$$\frac{\sqrt{6}}{18}$$

であることがわかる。反転基本式（参考文献 7）18 ページ）より大円と外円の直径は，Oから反転後の直線までの距離の逆数であるから

$$大円径 = \frac{72}{4\sqrt{6}+5} = 4.865 \ldots$$

$$外円径 = \frac{72}{4\sqrt{6}-5} = 15.006 \ldots$$

であることがわかる。「大円」と名付けられてはいるが，実際は図６のように小円よりも小さく，算額の図とは印象が異なる（図６と７の作成には，参考文献 7) に付属のフリーソフトを使用した)。

３．４　白石市小原地区の和算文化

白石市小原地区には，本稿で紹介した 2 点を含む計 3 点の算額の存在が知られている。残る 1 点については，参考文献 2) の「南追加分」及び 5) によると下平和夫の保管とされている。下平和夫は多くの著作を遺した和算史の研究者で，東京算友会の責任者として雑誌『和算研究』の刊行にも尽力した。『和算研究』第 4 号（1960 年）に発表された論文「宮城県白石市に於ける明治・大正の和算家」(以下，下平論文と略称する）には，この算額の保管に至った経緯について「(佐久間) 兵吉老の好意で三ノ滝神社の額は算友会で保管することになった」と記されており，現地調査の中で算額奉納者の一人であった佐久間兵吉と交流し，算額を預かったようである。その後，下平は 1983 年に逝去し，現在ではこの算額の所在は不明になってしまった。参考文献 5) をはじめとするいくつかの文献に内容が記録されていることが，不幸中の幸いであろう。

また，前掲の下平論文は，算額が奉納された明治・大正期と現在とのちょうど中間時点にまとめられたもので，1960 年当時の小原地区の算額保管状況をはじめ，現在では知りえなくなってしまった情報を多く得ることができる点でも有益である。以下，小原地区に伝来した算額や下平論文を手掛かりに，当該地域の和算文化について検討してみたい。

小原地区に伝来した算額は以下の 3 点である。

A　明治 8 年三瀧神社奉納算額（萬蔵稲荷神社所蔵）

B　大正 5 年三瀧神社奉納算額
　　（東京算友会保管、現在所在不明）

C　大正 5 年小原温泉薬師堂奉納算額（個人蔵）

A及びCについては調査概要で紹介したので割愛する。所在不明であるＢは高橋円三郎積胤門人の高橋正守，小室嘉七利信，小室富衛正富，佐久間兵吉行正ら 4 名が各 2 題ずつ計 8 題を記して，1916 年（大正 5）に三瀧神社に奉納した。ＢとＣはどちらも同年旧 2 月に奉納されたことが明記されており，奉納者も重なっていることから，高橋円三郎の弟子たちが同時期に奉納した算額であることがわかる。そして，彼らの師である高橋円三郎らが若き日に奉納したものがＡである。

さて，下平論文はＢ・Ｃの奉納者の一人である佐久間兵吉への聞き取り調査を契機に執筆されたものであった。大正 5 年の算額奉納に関連して佐久間兵吉が語った部分を以下に抜粋する。

> “兵吉老が二十六才（数え）のとき（大正五年)，高橋先生は大分勉強もすすんだからこの辺で算額を挙げたらどうかと弟子に呼びかけた。「皆が勉強した中で, むずかしかった問題はどれか」と問い，塾生が本に書かれた問題の中で難問であったと思うものを指摘させ，それを先生の指導のもとに三面作った。額も術文も図案もすべて先生が作り，また書いたとのことである。大正五年二月に近所の三ノ滝神社，小原温泉の薬師様（温泉神社）と他に一面掲げたが，このうち三ノ滝，薬師の一面ずつは残ってあり，兵吉老の好意で三ノ滝神社の額は算友会で保管することになった。(中略) この算額の調査の際，三ノ滝神社に高橋円三郎が石沢矩定に教わっていたころの彩色した算額を発見した。これは明治八年の額である。”

これにより，1916 年の算額奉納は高橋円三郎の勧めによって実現したこと，その作成にも高橋が主体的にかかわったことがわかる。結局のところ，高橋円三郎はＡ～Ｃすべての算額の製作・奉納にかかわっていたのである。

高橋円三郎は，明治・大正期の小原地区における和算の教育と普及という観点からも重要な人物であった。Ｂ・Ｃの算額奉納と同じ 1916 年に門人等が建立した高橋翁頌徳碑には，高橋円三郎の事績と人となりが刻まれている [9]。石碑は，もとは小原公民館前に建てられていたようだが，現在は小原小中学校前に移されている。これによると，高橋円三郎は刈田郡小原村字小倉に生まれ，明治 4 年に最上流第 3 世石沢矩定の門人となって和算を学ぶようになり，長年にわたる研鑽の末に，最上流の秘法を伝えるに相応しい人物として抜擢され，その後は教授者として数百人もの人々に和算を教えたという。和算家として学問に精通していただけでなく，村会議員をはじめ多くの要職を歴任した地元の名士であった。石碑が建立された 1916 年に 67 歳であったというから，1850 年頃（嘉永年間頃）の生まれと推測される。

なお，高橋の師であった石沢矩定に関しては関連資料がほとんどなく，どのような人物であったか辿ることは困難である。片倉の家臣であったらしいが，それ以上のことは不明である。

高橋円三郎の学問について，下平論文に門人・佐久間兵吉が語った人物像が紹介されている。その中でも興味深いのが，「高橋円三郎は研究熱心であったため，多くの和算家を訪ねて行った。特に二本松に住む植野善左衛門は，同じ最上流であったことから非常に親しい交じわりを結ぶようになり，高橋翁の遺物中に植野氏からの手紙が数通残っている。」という部分である。師であった石沢矩定が最上流であったため，高橋円三郎も最上流の和算を学び，同じ流派の植野善左衛門と交流を持ったことは自然な成り行きである。しかし遡って，なぜ小原に最上流が根付いたのか，なぜ仙台藩士である石沢矩定が最上流を学んでいたのかという点には注意する必要がある。

というのも，仙台藩では，はじめ中西流が主流で，18 世紀後半に戸板保佑が関流の和算を持ち込んで以来，関流が主流になったとされている [10]。しかも仙台藩は天文・暦学に力を入れ，高い学問レベルを誇っていた。そのような中で，石沢が主流ではない最上流の和算を学ぶ必然が奈辺にあったのか。

参考文献 1) ～5) に収載される宮城県内の算額は，現存しないものも含めると 140 点を超える（現存は 50 点にも満たない）が，このうち最上流に関わる算額はわずか 7 点しかない。流派を明記していない算額も多数あるが，それを考慮しても著しく少ない数字である。7 点の内訳は，登米・横山不動尊，石巻・金華山，大崎・古川祇園八坂神社，塩釜・塩釜神社に各 1 点（いずれも非現存），そしてＡ～Ｃの 3 点である。

このうち，登米・横山不動尊の算額は，奉納されていた算額に対して伊達郡塚原在住の三品丈之進（最上流）が解答したもので，もともとの奉納者は最上流ではない。石巻・金華山の算額は，三春荒和田村在住の伊藤兵三郎等（最上流）が奉納し，塩釜・塩釜神社の算額は伊達郡細谷在住の桃井鳥右衛門宗信（最上流）が奉納したもので，いずれの場合も，藩外の人物が寺社に参詣して奉納（あるいは解答）していったものということになる。なお，大崎・古川祇園八坂神社の算額は冒頭に「最上流古川祇園算題」と書かれているものの，転載された内容は算題だけなので，年代・奉納者に関する情報が不足している。

このように見てくると，仙台藩領における小原の特異性が浮かび上がってくるのではないだろうか。最上流の算額 7 点のうち 3 点が小原に残されていること，しかもその土地に在住した人々によって奉納されたということ。小原の算額 3 点は明治・大正期のものだが，石沢矩定が活躍したのは幕末頃であるから，小原における最上流和算の定着は，幕末以前に遡ると考えてよい。それは，仙台藩領の他の地域では見られない現象である。

その理由には，小原の地理的な特徴が影響していると考えられる。

小原は白石市の西部に位置し，西は七ヶ宿町，西南は福島県国見町に接する。仙台藩政時代には，小原一帯は片倉氏の知行地で，明治の町村制施行によって小原村として施政を開始し，1957 年白石市に編入されて現在に至る。仙台藩政時代も現在も，行政的な区分としては白石との繋がりが強い。しかし，片倉氏の城下白石が奥州街道に沿っているのに対し，小原は七ヶ宿街道に沿う地域である。

七ヶ宿街道とは，桑折で奥州街道から枝分かれし，小坂峠を越えて仙台藩領に入り，そこから七ヶ宿の語源でもある上戸沢・下戸沢・渡瀬・関・滑津・峠田・湯原の 7 つの宿を通過して，金山峠を越えて上山で羽州街道に合流する街道である。前出の萬蔵稲荷神社は，まさに七ヶ宿街道に沿った仙台藩領の入口に当たる場所にある。

街道のうち，小坂峠の出口から上戸沢・下戸沢の二宿は小原に属す。つまり，小原は七ヶ宿街道によって現在の福島県中通り地方との往来が容易な地域なのである。18 世紀後半に会田安明が起こした最上流は，会田の直弟子で最上流二世とされる渡辺一を輩出した二本松藩や，渡辺門下で著名な佐久間質・纉親子の三春藩など，福島県中通り地方での受容が目立つ。小原における最上流の和算の浸透は，所属した藩の学問動静よりも，街道を介した人・物の交流が地域の文化形成に大きな影響を与えた可能性があることを示す事例としてとらえることができるのではないだろうか。

謝辞

2020 年度は，思うように研究や調査ができない日々の連続であったが，数少ない調査のなかで出会った人々から，予想もしなかった次の算額との出会いが生まれるなど，多くの人々に支えていただいた。改めて感謝を申し上げたい。

本研究は JSPS 科研費 JP19K12709 の助成を受けたものであることを記し，謝意を表する。

参考文献

1) 平山諦・八巻寿亮：宮城の算額 南部，謄写版(1967)

2) 平山諦・八巻寿亮・生駒利夫：宮城の算額 北部，謄写版(1968)

3) 八巻寿亮・平山諦・生駒利夫：宮城の算額 続・補遺，謄写版(1971)

4) 八巻寿亮：宮城の算額 続々，謄写版(1980)

5) 八巻寿亮：宮城の和算，けやきの街(1985)

6) 土倉保：算法助術，朝倉書店(2014)

7) 田部井勝稲・松本登志雄：反転法と算変法，一粒書房(2014)

8) 谷垣美保：小原温泉薬師堂奉納算額第一問を反転法で解く，令和 2 年度数学と和算の勉強会第 4 回，2021 年 2 月

9) 白石市：白石市文化財調査報告書題 12 号　道ばたの碑(1974)　※高橋翁頌徳碑の全文が掲載されている。

10) 佐藤賢一：仙台藩の和算，国宝大崎八幡宮 仙台・江戸学叢書 36(2014)

付録　萬蔵稲荷神社所蔵算額・小原温泉薬師堂奉納算額　翻刻

【凡　例】

一、漢字は、原則として常用漢字を使用し、常用漢字以外のものは正字に改めた。
二、文意に応じて、適宜句点（。）・句読点（、）などを付した。
三、原則として、改行位置は原文と同じである。但し、句点・句読点などを付したため、
　一行内の字数は同じではない。
四、花押は、（花押）と記した。
五、別筆と思われる文字は「　」で括った。
六、本文では、必要に応じて（第一問）（第二問）のように標注を附した。
七、欠損や判読不能の場合、字数が推定できるものは□□で示した。

【翻　刻】

《1》　萬蔵稲荷神社所蔵算額（三瀧神社奉納算額）

奉献
　　　最上流算題六ヶ条
　　　　石沢矩定門人
（第一問）今有如図円内容七円。只云、外円径六十四寸、甲円径
五十二寸九分、乙円径三十六寸一分。問中円径幾
何。
　　答曰、中円径二十四寸。
術曰、甲乙円径二字略之、和内減外名※1大略、乗甲乙外開平
方、乗外大差加外※2因甲乙差、倍之、外大和幕※3除之、得中円径、
合問。
（第二問）今有如図書附、欲其虫蝕補。問米価銀匁両替銀如何。
　　　米価銀一十七貫七百四十五匁、
　答曰、
　一石銀六十五匁。
術曰、米高左名石右名依剰一術、得左三十七段、乗残銀盈右ニ減之余六十五匁

米一石銀、合問。

牛草英吉矩義（花押）

（第三問）今有如図大球頂載甲球而添乙球六箇。只云、大球径三十九寸、
甲球径一十三寸。問乙球径如何。

答曰、乙球径一十二寸。

術曰、大甲径和乗大径子名、加甲径冪、以除子因甲径、得乙球径、
合問。

（第四問）今有如図側円内容甲円二箇乙円二箇。只云、短径三寸、甲
円径二寸。問乙円径如何。

答曰、乙円径九分。

術曰、以短径甲径和除短径冪、平之、得乙径、合問。

高橋「円三郎」一行（花押）

（第五問）今有如図菱内容五円。只云、甲円径二寸、乙円径一寸。問全
円径如何。

答曰、全円径二寸九分之七。

術曰、以甲乙径和除甲径三段乙径差、自之、乗※4乙径、得全
円径。合問。

（第六問）今有如図側円内隔斜容甲乙円。只云、長径二□□※5寸、短径
一十三寸、乙円径五寸。問甲円径如何。

答曰、甲円径六寸四分零三一三六有奇。

術曰、置短径巾、内減乙径巾、余開平方、乗長径、以短径除
之天名、自之内減短径冪、余以長径冪短径巾差除之、開
平方、乗長地名加天、以除地因短径、得甲径、合問。

当郡中ノ目村

村上利三郎清定

（花押）

明治八年歳在乙亥天八月吉日

※1　名…　小さく右下に書かれている。書き飛ばしてしまった文字を後から補ったか。
※2　外…　小さく右下に書かれている。書き飛ばしてしまった文字を後から補ったか。
※3　幕…　原文ママ。「冪」とあるべきか。
※4　自之乗…　この三文字のあたり、板に削れ痕あり。
※5　□□…　この二文字分、板の削れのため判読できず。

《2》　小原温泉薬師堂奉納算額

奉献

最上流算題四ヶ条

高橋円三郎積胤門人

（第一問）　今有如図円内容五円ヲ。只云、中円径九寸、小円径六寸、甲円径三寸。問乙円径幾何。

答曰、乙円径二寸。

術ニ曰、中小径相乗名天、以甲径ヲ除之ヲ、加中小径差三段ヲ、以除天ヲ、得乙径ヲ、合問。

（第二問）　今有如図四円間ニ容一円ヲ。只云、丁円径三寸、戊円径一寸、己円二寸。問甲円径幾何。

答曰、甲円径二寸四分。

術ニ曰、丁己径相乗内減戊径幕ヲ、余以除丁戊径和ヲ、乗戊己径和及戊径ヲ、得甲径ヲ、合問。

刈田郡当小原村住

小室富衛正富

（第三問）　今有如図乙球三個上載甲球ヲ。只云、乙球径六寸、載高一十二寸ヲ。問甲球径幾何。

答曰、甲球径七寸。

術ニ曰、以高三段ヲ、除乙径冪、加高乙径差ヲ、得甲径ヲ、合問。

（第四問）　今有下如図勾股内容全円ヲ、而抱之画大円ヲ、容中等円ニ甲円上。只云、等円径二十寸。問勾股弦及全大甲円径共六和幾何。

答曰、五百六十一寸。

術ニ曰、置一十八個五厘ヲ、乗等径ヲ、得六和ヲ、合問。

同郡同村住

佐久間兵吉行正

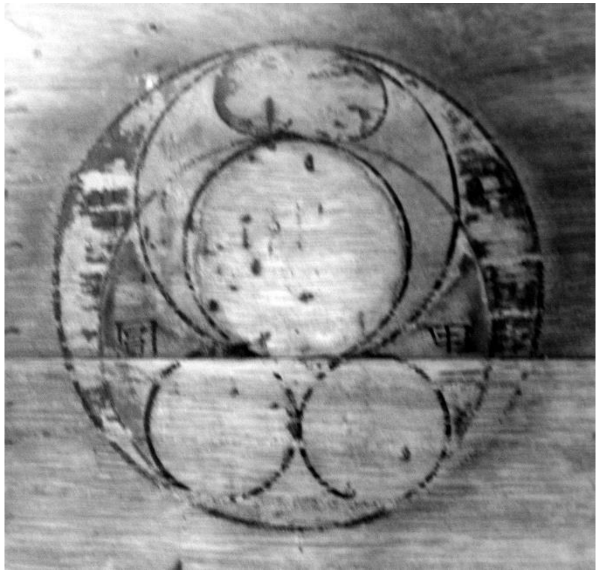
大正五歳年有丙辰天旧二月吉辰

【図】

《1》　萬蔵稲荷神社所蔵算額（三瀧神社奉納算額）

（第一問）　カラー写真

赤外線写真

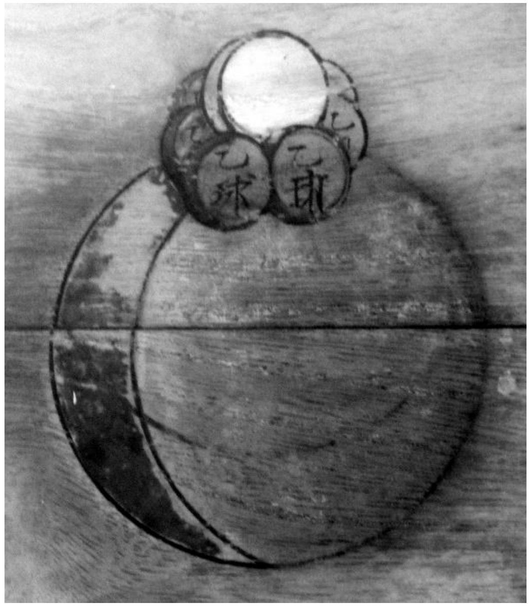


（第二問） カラー写真

赤外線写真

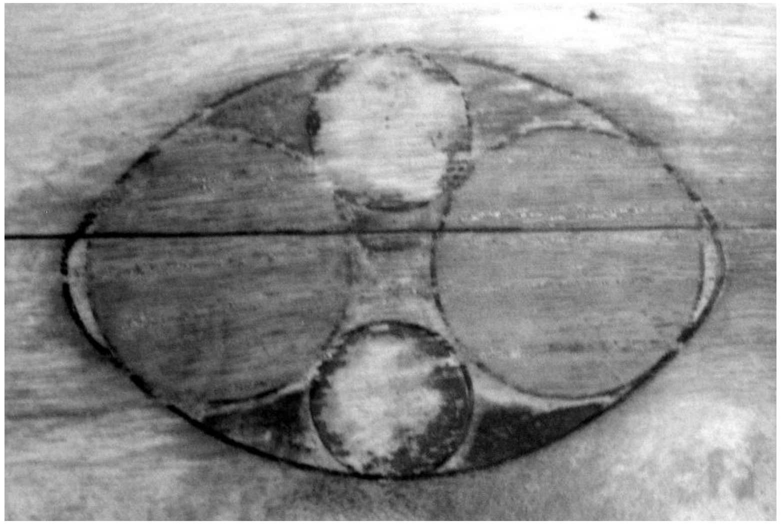
米二百七十三石
此価銀 （虫 蝕） 四十五匁
但シ一石ニ付 匁買也

（第三問） カラー写真



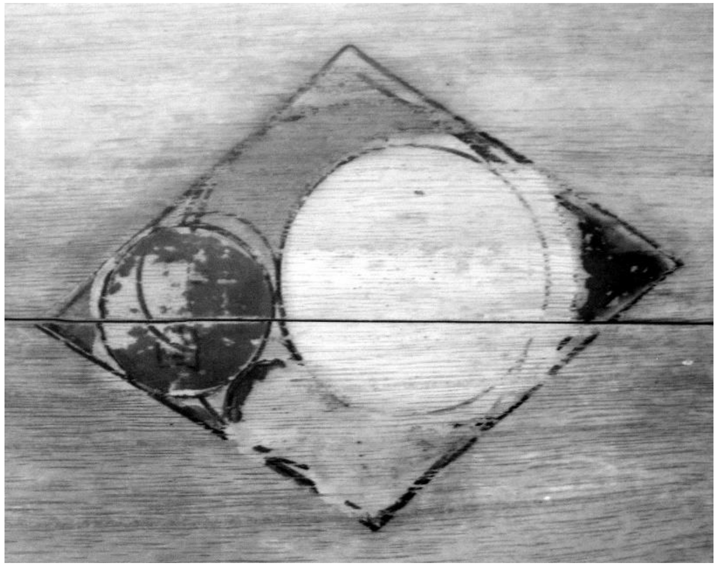
赤外線写真

（第四問）カラー写真



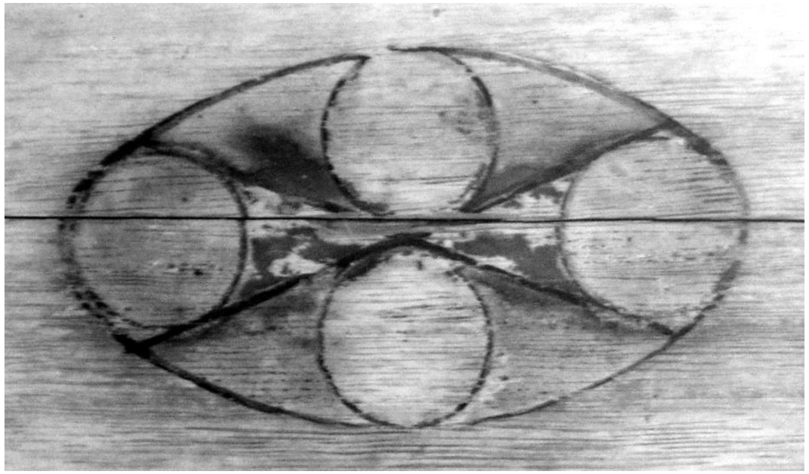
赤外線写真

（第五問）カラー写真



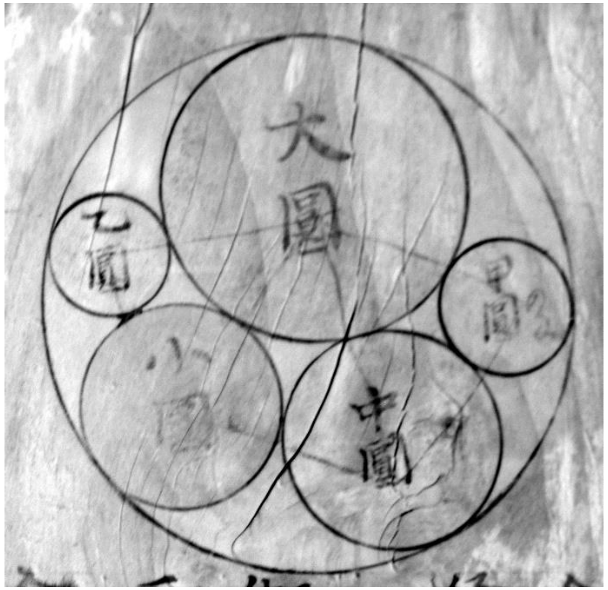
赤外線写真

（第六問）　カラー写真

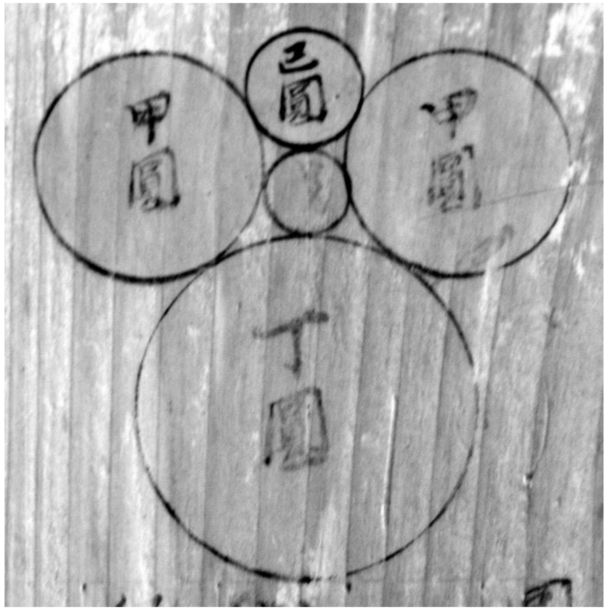


赤外線写真

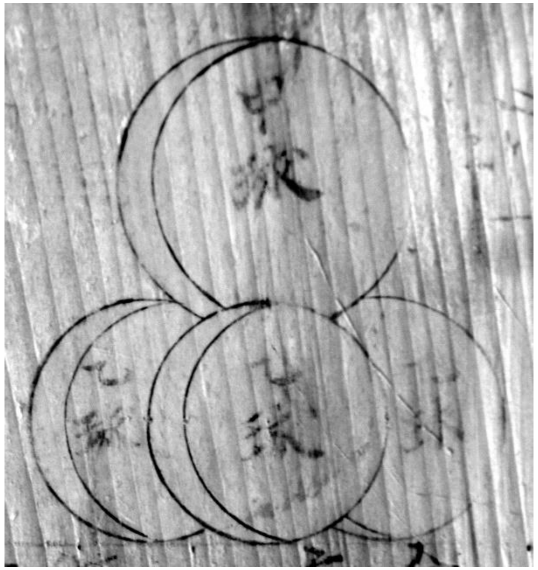
《2》　小原温泉薬師堂奉納算額



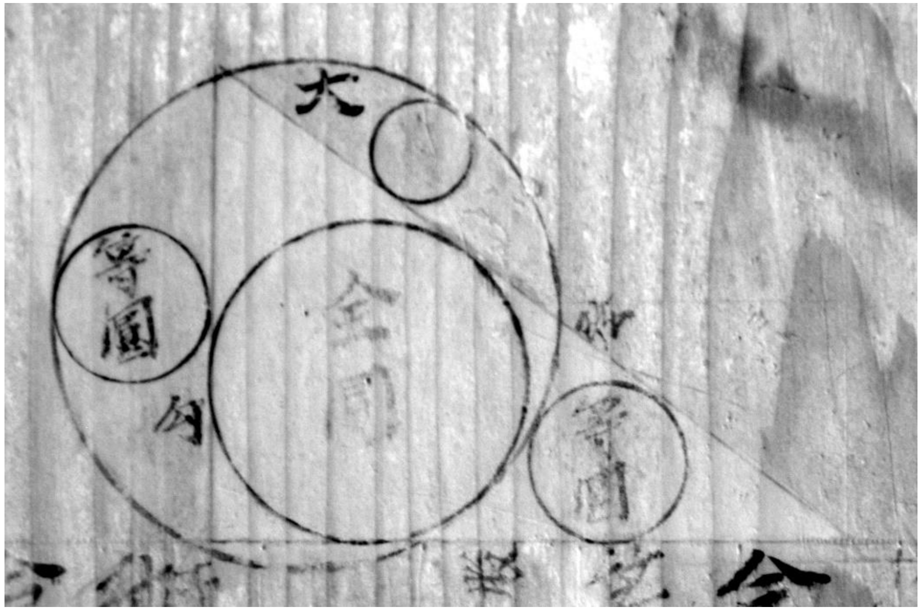
（第一問）　赤外線写真



（第二問）　赤外線写真



（第三問）　赤外線写真



（第四問）　赤外線写真