

飯能の天文暦学者と和算家

～虎秀出身の千葉歳胤と

原市場の石井弥四郎～

平成30年11月27日

於：東吾野地区行政センター

山口正義

動機・経緯

趣味：尺八(都山流) → 歴史、構造、音律

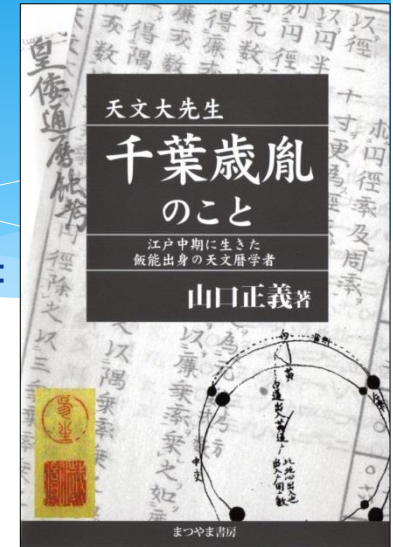
中根元圭：平均律(元禄5年₍₁₆₉₂₎)、『律原發揮』

• 千葉歳胤：中根元圭門人、飯能市虎秀の人、
天文暦学者・和算家

• 毛呂山町周辺の算額調査：慈光寺の算額等

• 石井弥四郎：飯能市原市場の人、
関流の市川行英門人、子の権現に奉額

• 埼玉の左半分の和算調査：北武蔵の和算家調査
12年経過



内容

- 1) 二人の概要・伝系(系譜)
- 2) 千葉歳胤の概要・周辺人物
- 3) 千葉歳胤の著書
- 4) 千葉歳胤の墓など
- 5) 千葉歳胤のまとめ
- 6) 石井弥四郎の概要
- 7) 石井家文書
- 8) 子の権現の算額問題
- 9) 石井弥四郎のまとめ

1. 二人の概要(1)

千葉歳胤(飯能市虎秀)

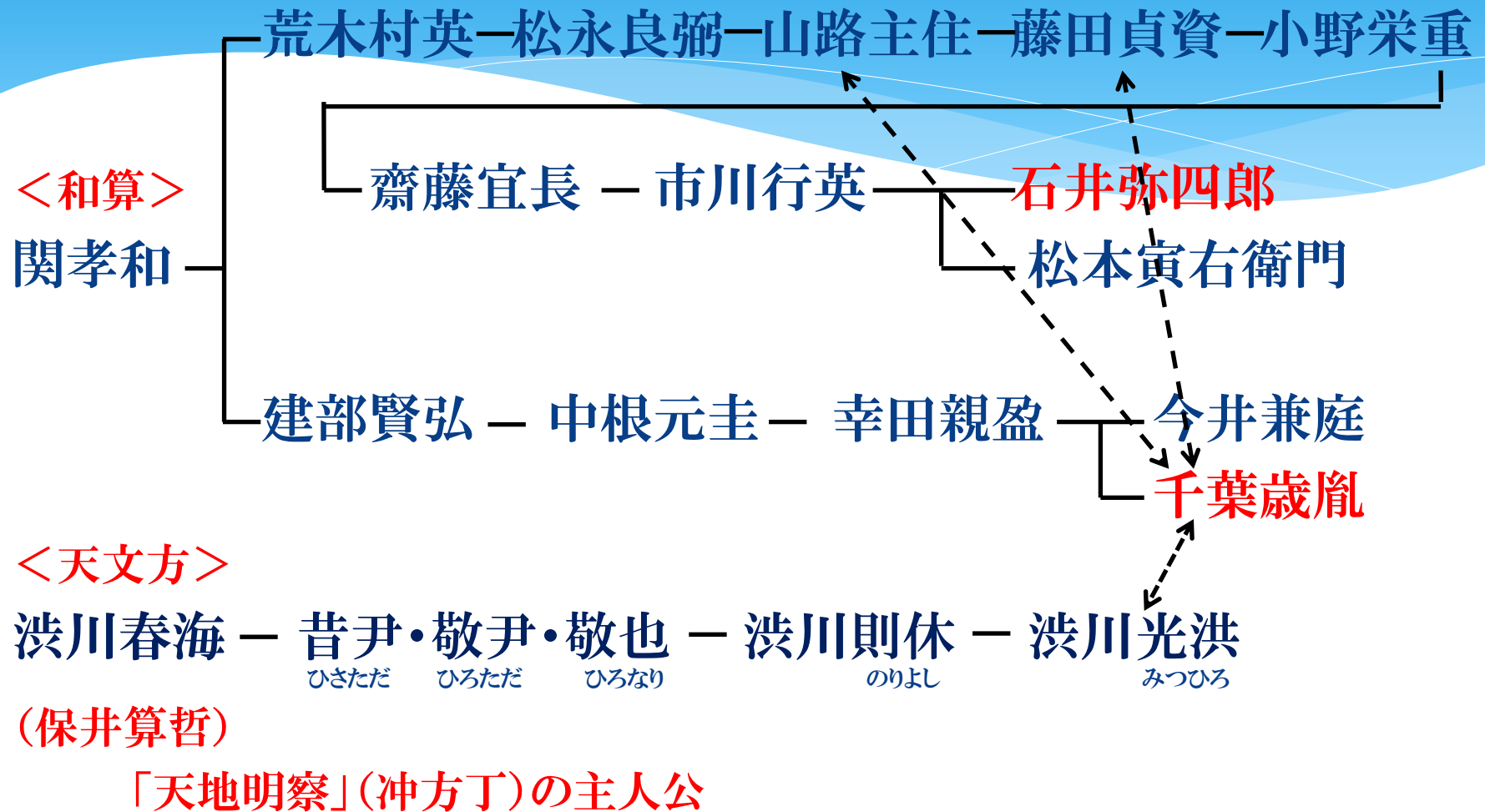
- 江戸中期の天文暦学者
- 正徳3年(1713)～寛政元年(1789) 76歳
- 医を業。本姓は浅見氏。何故「千葉」なのか？
- 著書30部100有余巻、天文方渋川光洪を支援
- 代表的著作「蝕算活法率」185巻、「皇倭通暦蝕考」3巻 他
- 江戸で活躍するも一般的には知られず
- 墓は虎秀にあり、市の文化財

石井弥四郎和儀(飯能市原市場)

- 江戸末期の和算家、ほとんど知られていない
- 文化元年(1804)～明治4年(1871) 67歳
- 250頁(130丁)程の和算資料が残っている
- 岩殿観音の算額筆写、子の権現の算額

二人とも、当時の一流の伝系に属す

1. 二人の概要(2) (伝系)



日本人による
最初の暦

2. 千葉歳胤の概要

862年から
823年間続く

- 1) 助之進^称、陽生号、中根元圭と高弟の幸田親盈に学ぶ(天文・暦学・和算)
- 2) 幕府天文方・渋川図書光洪を助け、「修正宝暦暦」を達成

・暦の歴史
元嘉暦・儀鳳暦・大衍暦・五紀暦・宣明暦(中国暦法)
貞享暦(渋川春海)・**宝暦暦**・寛政暦・天保暦・太陽暦

- ・吉宗の意向は西洋暦学を用いて貞享暦から宝暦暦へ改暦
- ・宝暦暦(宝暦5(1755)～寛政10(1798))の不評 : 天文方西川正休と陰陽頭土御門泰邦との確執、宝暦13年9月朔日の日食不載
- ・修正宝暦暦(明和6年(1769)) : 筆頭天文方渋川光洪
⇒歳胤の「蝕算活法率」185巻

3) 歳胤に関するの記述

「武州高麗郡虎秀村ノ産也、陽生ト号、初業ヲ幸田新盈ニ習う、性穎悟ニ而
暦数ニ精、幸田氏ニ請テ学之悉ク其奥旨ヲ得タリ、後古郷ニ帰り隱遁ス、
子孫虎秀村ノ農家タリ」(『算家景図』(天保5年)) 穎悟:才智の優れていること

「稟性温順、その利を求めず。その功を謀らず。悠悠自適す」

- 4) 評価 : 近世の天文学史で積極的に評価はされていない。

3. 歳胤の周辺人物(1)

1) 中根元圭(1662~1733)

- ・当時著名な和算・暦算家、博学を以って知られた。
- ・和算・暦学の外に音律や異体字の著書あり。
- ・吉宗に召されて講義(貞享暦の問題、禁書緩和の建議、暦算全書の訓訳)
- ・元圭が亡くなった時、歳胤は21歳(入門は・・・)
- ・亡くなる前年、伊豆下田で観測(歳胤随行の可能性?)
- ・元圭側から歳胤の記述は見つからないが、歳胤は著書の中で「元圭先生」と。

2) 幸田親盈(1692~1758)

- ・埼玉郡中馬場村(八潮市)の領主で、150石の旗本
- ・「友之進と称し子泉と号す。数学を中根元圭に受けて大いにその奥に通ぜり。門弟に幕臣多し、彦循と共に中根流の骨髓たり」(琴士でもあった)
- ・天文暦学の著書多数。が、親盈側から歳胤の記述は見つからない。
- ・歳胤は著書の中で「幸田親盈先生門人千葉歳胤」、「親盈先生ノ門ニ遊フコト年久シウシテ」と述べている。



中根元圭墓(京都 黒谷)

幸田親盈墓(八潮市 妙光寺)



3. 歳胤の周辺人物(2)

3) 今井兼庭(1718~80)

- 上里町出身、幸田親盈同門、江戸駿河台に住す。
- 「幸田親盈の高弟にして、建部派中に在りて錚々たる者とす。数学上の発明術二三に止まらず。傍ら暦学に通ぜり。門弟を養うこと多し。著書多し」
(明玄算法、円理弧背術・・・)
- 歳胤の著書に、「コハニ予カ同門今井官子トイヘル者アリ。ヨク算術ニ達ス」、
「兼庭者予同門也、無双算士也」と述べ、兼庭の能力を高く評価。

4) 渋川光洪(1722~71) (歳胤より9歳下)

- 光洪29歳(1750年)の時、天文方を相続(渋川家6代目)。
- 天文学の実力が伴わなかったという。歳胤は光洪を補佐。
- 宝暦暦施行3年後(宝暦8 (1758))の渋川邸(築地木挽町)
 - 山路主住、山路之徼(ゆきよし)父子等がこの地で測量。
 - 藤田貞資の著に、「千葉陽生平胤歳 右者渋川図書殿^エ熟意数年出入致候」(日本算者系(天明元年))
 - 歳胤もこの地を頻繁に訪れている

3. 歳胤の周辺人物(3)

5) 歳胤の門人

- 著書などから調べると、18名まで具体的に判明
- 本多利明(経世家、歳胤に天文暦学、今井兼庭に算学を学ぶ)
 - 『経世秘策』を著わす
 - 『本多利明先生行状記』に、「今井兼庭ヲ算學ノ師トシテ仕へ、關流ノ奥儀ヲ習フ。天文ハ千葉陽生歳胤武州虎秀出ノ産、**医ヲ以テ業トシ、江戸ニ住ス。**ヲ師トシテ奥儀ヲ極ム」
- 篠山光官(ささやまみつのり)は旗本、武術に優れ暦学も歳胤に学ぶ。
『蝕算活法率』、『皇倭通暦蝕考』の跋を書いている。
- 齋藤正順(せいじゅん)は和算家、関孝和の碑を本多利明らと建てた。
- 津田立意、鈴木布道・・・

6) その他

- 山路主住、藤田貞資、小倉無隣・・・

「凡そ三十部一百有余卷、盛んなりと謂うべし」

[illegible]



歳胤の著書(東北大所蔵分)

4. 歳胤の著書(2) (蝕算活法率①)

1)『蝕算活法率』185巻は歳胤の代表作(首巻、巻1~184)

2)明和3年(1766)、54歳のとき

3)首巻(序文、自序、暦経、立成)

・暦経は天文学的内容で、各種

例、歳實三百六十五萬二千四百

(太陽年:春分点を通過して黄道)

貞享暦 : 365.241 69

蝕算活法率 : 365.241 52

2018年 : 365.242 18

4)首巻の後半と巻1~184は立成

・時差率、北極出地(北緯)高低

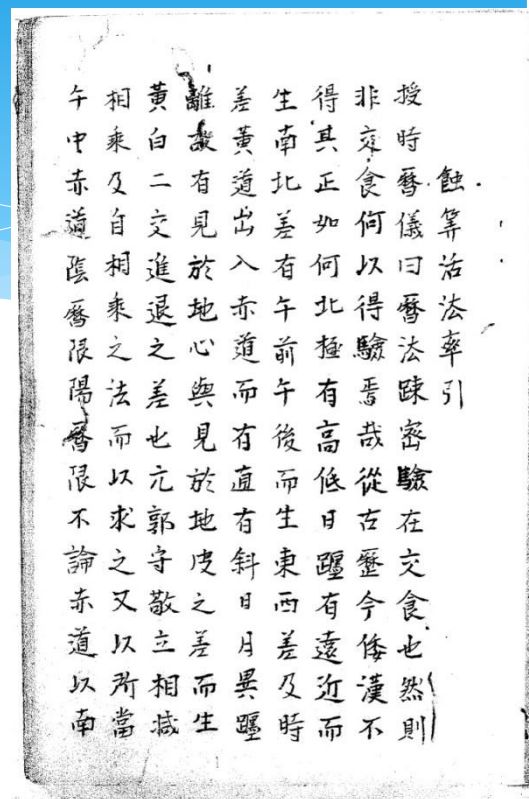
中前後集	半朔北背	差率	中前後集	半朔北背	差率
一六九	〇一六	〇一七	五九〇	〇一八	〇一七
四二二	〇一六	〇一七	八五二	〇一八	〇一七
六九〇	〇一六	〇一七	一一四	〇一八	〇一七
九五二	〇一六	〇一七	一四二	〇一八	〇一七
一二四	〇一六	〇一七	一七〇	〇一八	〇一七
四七五	〇一六	〇一七	二〇〇	〇一八	〇一七
七三二	〇一六	〇一七	二三〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	二六〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	二九〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	三二〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	三五〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	三八〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	四一〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	四四〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	四七〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	五〇〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	五三〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	五六〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	五九〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	六二〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	六五〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	六八〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	七一〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	七四〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	七七〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	八〇〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	八三〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	八六〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	八九〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	九二〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	九五〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	九八〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	一〇一〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	一〇四〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	一〇七〇	〇一八	〇一七
〇〇〇	〇一六	〇一七	一〇〇〇	〇一八	〇一七

北極出地	時差除率	北極出地	時差除率
三十七度	二百九十五度五十七	三十七度	二百九十五度五十七
三十八度	二百九十七度六十二	三十八度	二百九十七度六十二
三十九度	七十一度三八四	三十九度	七十一度三八四
四十度	五十九度一八三	四十度	五十九度一八三
四十一度	四十九度六八八	四十一度	四十九度六八八
四十二度	三十九度四三二	四十二度	三十九度四三二
四十三度	二十九度一七六	四十三度	二十九度一七六
四十四度	十九度九二〇	四十四度	十九度九二〇
四十五度	九度六六四	四十五度	九度六六四
四十六度	零度四〇八	四十六度	零度四〇八
四十七度	三十五度五十二	四十七度	三十五度五十二
四十八度	二十五度二六六	四十八度	二十五度二六六
四十九度	十五度〇一〇	四十九度	十五度〇一〇
五十度	四度七五四	五十度	四度七五四
五十一度	三度四九八	五十一度	三度四九八
五十二度	二度二五二	五十二度	二度二五二
五十三度	一度〇〇六	五十三度	一度〇〇六
五十四度	零度七六〇	五十四度	零度七六〇
五十五度	零度五一四	五十五度	零度五一四
五十六度	零度二六八	五十六度	零度二六八
五十七度	零度〇二二	五十七度	零度〇二二
五十八度	零度七二六	五十八度	零度七二六
五十九度	零度四八〇	五十九度	零度四八〇
六十度	零度二三四	六十度	零度二三四
六十一度	零度九八八	六十一度	零度九八八
六十二度	一度七四二	六十二度	一度七四二
六十三度	二度四九六	六十三度	二度四九六
六十四度	三度二五〇	六十四度	三度二五〇
六十五度	四度〇〇四	六十五度	四度〇〇四
六十六度	四度七五八	六十六度	四度七五八
六十七度	五度五一二	六十七度	五度五一二
六十八度	六度二六六	六十八度	六度二六六
六十九度	七度〇二〇	六十九度	七度〇二〇
七十度	七度七七四	七十度	七度七七四
七十一度	八度五二八	七十一度	八度五二八
七十二度	九度二八二	七十二度	九度二八二
七十三度	十度〇三六	七十三度	十度〇三六
七十四度	十度七九〇	七十四度	十度七九〇
七十五度	十一度五四四	七十五度	十一度五四四
七十六度	十二度二九八	七十六度	十二度二九八
七十七度	十三度〇五二	七十七度	十三度〇五二
七十八度	十三度八〇六	七十八度	十三度八〇六
七十九度	十四度五六〇	七十九度	十四度五六〇
八十度	十五度三一四	八十度	十五度三一四
八十一度	十六度〇六八	八十一度	十六度〇六八
八十二度	十六度八二二	八十二度	十六度八二二
八十三度	十七度五七六	八十三度	十七度五七六
八十四度	十八度三三〇	八十四度	十八度三三〇
八十五度	十九度〇八四	八十五度	十九度〇八四
八十六度	十九度八三八	八十六度	十九度八三八
八十七度	二十度五九二	八十七度	二十度五九二
八十八度	二十度三四六	八十八度	二十度三四六
八十九度	二十度一〇〇	八十九度	二十度一〇〇
九十度	十九度八五四	九十度	十九度八五四
九十一度	十九度六〇八	九十一度	十九度六〇八
九十二度	十九度三六二	九十二度	十九度三六二
九十三度	十九度一一六	九十三度	十九度一一六
九十四度	十八度八七〇	九十四度	十八度八七〇
九十五度	十八度六二四	九十五度	十八度六二四
九十六度	十八度三七八	九十六度	十八度三七八
九十七度	十八度一三二	九十七度	十八度一三二
九十八度	十七度八八六	九十八度	十七度八八六
九十九度	十七度六四〇	九十九度	十七度六四〇
一百度	十七度三九四	一百度	十七度三九四

4. 歳胤の著書(3) (蝕算法率②)

6) 歳胤の自序

- 「明和元年初夏、門人篠山光官、石河貞義、…
今井兼庭等相具して来たりて謂う、強いて起ちて密かに率を作る。固諄し、許されず俱に算を考え、
明和3年の冬、全185巻の蝕算法率を成す」
- あたかも強要され**秘密裏**に作ったということか。
- これは、次の遠藤利貞の評価(明治31年)につながる。
- 「蝕算法率は185巻の蝕算法と諸数を備えるなり。
宝暦13年9月日蝕は宝暦曆に註無きなり。物議紛然とす、罪は曆官にあるは固き。**光洪ら陽生にひそかに蝕曆を作らしめ、これをもって宝暦曆の欠点を補足す。**
然れども光洪らは公にはこれを行わずなり。これ陽生の功をもって、伏蔽するに終わり、世の人の知らざるなりは惜しむべきかな。余今この書を閲しただ感慨に絶えず仍後序す」



歳胤の自序

- この部分をもって、**光洪のために『蝕算法率』を作成した**と言われる。

4. 歳胤の著書(4) (皇倭通曆蝕考①)

- 1) 『皇倭通曆蝕考』3巻も歳胤の代表作、刊本。
- 2) 明和5年(1768)秋8月の自序あり、56歳のとき
- 3) 神武天皇元年(BC660)～貞享元年(1684)に至る2340年間の日食と月食を推算した。

『皇倭通曆蝕考続編』は、貞享2年(1685)～天保4年(1833) 149年間

4) 自序

「自分は長年曆法を志しているが授時曆法は今日の天に密合していない。故に一つの方法を造ったが其の方法は授時曆に似てはいるが蝕算の方法に至っては大いに異なる。これを用いると(上古は)古い記録と悉く合い、(近世は)測見とよく合う。上古から将来の数千年といえども必ず密合するを知る」

計算には門人12名と今井兼庭が手伝う。



自信

4. 歳胤の著書(5) (皇倭通曆蝕考②)

5) 皇倭通曆蝕考の精度の一例(日食の食甚の比較) (参考)

- 『皇倭通曆蝕考』:慶長8年4月～天和元年8月の31件
- 『 同 続編』:元禄元年4月から天保4年6月の50件
- 記載されている日食の年月日を西暦に換算し、また食甚時刻を現在の時刻に変換。
- この値と、計算によって求めた江戸での食甚との差分を求める。
(計算値の出典は『日食月食宝典』(渡邊著、1994年雄山閣))
- 結果:「皇倭通曆蝕考」分で約20分、「同続編」分で約26分。
(江戸時代は不定時法からの一律変換には誤差あり)

この値は……

4. 歳胤の著書(6) (皇倭通曆蝕考③)

皇倭通曆蝕考
の精度は、
約20分から
約26分

曆	西 曆	差(絶対値の平均)
宣明曆	862～900	79分
	901～1000	89
	1001～1100	109
	1101～1200	98
	1201～1300	82
	1301～1400	61
	1401～1500	72
	1501～1600	69
	1601～1684	55
貞享曆	1691～1692	約40分
	1716～1754	
宝曆曆	1755～1770	30分弱
「日本曆日原典」より		

東京
天文台
圖書

皇倭通曆蝕考



陽生先生著述

門人

井上松貞藏版

皇倭通曆蝕考卷二

千葉歲胤著

幸田親平校

寬平二 庚戌二月壬申望蝕九分甚亥四

三 庚戌八月己巳望蝕皆既甚丑四

四 辛亥正月丁卯望蝕不滿分甚丑三

五 壬子八月己丑望蝕四分甚丑初

六 癸丑十一月庚辰望蝕皆既甚寅三

七 甲寅十一月甲戌望蝕二分甚戌四

乙卯五月丁巳朔蝕五分甚午一

皇倭通曆蝕考(天文台)

4. 歳胤の著書(7)

(天文大成真遍三條図解①)

- 1) 歳胤最初の書物、46歳のとき。
- 2) 黄道・赤道・白道差について検討したもの。
(ただし、具体的な計算は行っていない)

3) 自序

「天文大成三條図解(郭守敬)は誠に妙術だが初学者には難しい。元圭先生はこれを嘆き曆経の前後を正し、親盈先生は数をもって示し門人を導くことが可能となった。同門の今井兼庭は算術に良く達していて、親盈先生は彼に命じて(前提となる)弧矢一術の研究をさせ、苦節三年を要して完成した。妙術ではあるが術意が高級なので初学者には難しい。予は又その術を和らげた」

4. 歳胤の著書(8)

(天文大成真遍三條図解②)

4) 歳胤が求めた円周率(天径を求めるために)

- 建部賢弘が求めた式を兼庭が進化(円理弧背術)
- 小数点以下13桁まで求めている

3. 14159 26535 914 (小数点以下10桁まで正しい)

- 歳胤が用いた式で、1000桁まで求めてみたが全く正しい。

$$\text{周率} = 2\sqrt{a_0 + \sum_{n=1}^{40} \frac{a_{n-1} \times 5 \times (2n)^2}{10 \times b_n}}$$

(余談)

- 和算の最高記録は小数点以下49桁(松永良弼)。
- 門人の本多利明は同じ式を用いて48桁まで正しく求めている。
- 石井弥四郎は7桁まで求めている。

<p>以徑一十寸更為徑率 以四半徑五寸為弧矢 列四徑以弧矢乘之得數四因之為元數<small>式數</small> 列元數以弧矢乘之以四徑除之以廉乘率乘之如廉除率而一得廉或數<small>寸下得寸</small> 列廉或數以弧矢乘之以四徑除之以隅乘率乘之如隅除率而一得隅或數<small>寸下得寸</small> 列隅或數以弧矢乘之以四徑除之以三乘乘率乘之如三乘</p>		<p>求四徑率及周率</p>		<p>除率</p>		<p>乘率</p>		<p>除率</p>		<p>乘率</p>		<p>除率</p>		<p>乘率</p>	
三十三乘	三十四乘	三十五乘	三十六乘	三十七乘	三十八乘	三十九乘	四十乘	三十三乘	三十四乘	三十五乘	三十六乘	三十七乘	三十八乘	三十九乘	四十乘
四千五百	四千八百	五千一百	五千四百	五千七百	六千	六千三百	六千六百	四千五百	四千八百	五千一百	五千四百	五千七百	六千	六千三百	六千六百
五十六	三十一	一十二	〇二	〇〇	〇六	二一	三六	五十六	三十一	一十二	〇二	〇〇	〇六	二一	三六
三十三乘	三十四乘	三十五乘	三十六乘	三十七乘	三十八乘	三十九乘	四十乘	三十三乘	三十四乘	三十五乘	三十六乘	三十七乘	三十八乘	三十九乘	四十乘
四千三百	四千六百	四千九百	五千二百	五千五百	五千八百	六千一百	六千四百	四千三百	四千六百	四千九百	五千二百	五千五百	五千八百	六千一百	六千四百
五十六	二十四	〇〇	八十四	七十六	七十六	七十六	八十四	五十六	二十四	〇〇	八十四	七十六	七十六	七十六	八十四
三十三乘	三十四乘	三十五乘	三十六乘	三十七乘	三十八乘	三十九乘	四十乘	三十三乘	三十四乘	三十五乘	三十六乘	三十七乘	三十八乘	三十九乘	四十乘
四千三百	四千六百	四千九百	五千二百	五千五百	五千八百	六千一百	六千四百	四千三百	四千六百	四千九百	五千二百	五千五百	五千八百	六千一百	六千四百
五十六	二十四	〇〇	八十四	七十六	七十六	七十六	八十四	五十六	二十四	〇〇	八十四	七十六	七十六	七十六	八十四
三十三乘	三十四乘	三十五乘	三十六乘	三十七乘	三十八乘	三十九乘	四十乘	三十三乘	三十四乘	三十五乘	三十六乘	三十七乘	三十八乘	三十九乘	四十乘
四千三百	四千六百	四千九百	五千二百	五千五百	五千八百	六千一百	六千四百	四千三百	四千六百	四千九百	五千二百	五千五百	五千八百	六千一百	六千四百
五十六	二十四	〇〇	八十四	七十六	七十六	七十六	八十四	五十六	二十四	〇〇	八十四	七十六	七十六	七十六	八十四

『天文大成真遍三條図解』の円周率を求めている個所

4. 歳胤の著書(9) (その他)

1) 天文残考集

知られていない書物。46歳時。測量の仕方を述べてい

2) 天文陰陽自然問答

晩年の68歳のときのもの。「問テ云」、「答テ云」という対
当時の天文学などに対して14の問答形式で成り立って
その内容は、陰陽五行思想に基づく。

3) 神道天文意弁

75歳時の最後の作(虎秀で書いた?)。神国思想に基
を述べている。それは神代に出てくる事象を天・地、陰・
有形、日輪・月輪、地・海などなどでアナロジー化してい
陽五行説に基づく。

天の文まなふ月日のめくり来て
かみのむかしはかくやと知るまで

千一

5. 歳胤の墓



天文大先生
俗名 千葉陽生平歳胤
施主 浅見幸助

寛政元酉年
乾道陽生信士
三月甫六日

昔来し道をしほりに
行空の
何迷べき
雲のうへとて

補足(墓と天文霊神)



右側面の辞世の句



寛政2年に祀った板札があった。現在は？
寛政2年は歳胤が亡くなった翌年
(早くから祀られていたことがわかります)

補足(天文岩)



天文岩の下には岩窟があり、歳胤が若い頃
勉強したといわれる

補足(歳胤の遺物)

- 書物は残っていない
- 無名の刀があったが今はない
- 若干の衣類が残っている(橘紋の羽織、月星紋の羽織)

• 村に残された逸話

夜になると先生は庭の縁台に仰向けに寝て天体観測を怠らなかった。いたずら好きの村の若者がこっそり枕の下に、厚紙一枚入れて様子を見ていたら、先生はいつ

ものように空を仰いでから静かに「今夜は天がちょっと低くなったのかな」と言い、若者たちは先生の精密な観測に驚いたという。



井上紋次郎「飯能出身の暦学者千葉歳胤」より

6. 井上元東について

- 虎秀の隣の上井上の井上元東(1746～1813)
- 医師にして天文暦術を歳胤から学んだといわれる（歳胤より33才若い）
- 碑文に、「天文易道運氣に通じ」、「次女浅見氏に嫁ぐ」などの文あり。
- 3代(彦甫(げんぽ)、元東(げんとう)、太雅(たいが))とも医を業
- 歳胤は彦甫から医を習った？
(医を業とした補強材料になるか)



7. 千葉歳胤のまとめ(1)

1. 出自と生涯

- 生年は『一綫儀説』の序から逆算で正徳3年(1713)
- 『天文大成真遍三條図解』を著す46歳までは不明
- 千葉姓を称した所以も不明。(千葉氏の系図には「胤」という字を付けた武将が多い、同じ月星紋・・・)
- 医を業とした(本多利明先生行状記)、井上彦甫との関係？
- 「性穎悟二而、暦数二精」(算家景図)、「稟性温順その利を求めずその功を謀らず」という後世の評価・・・
- 「晩年は我が事終れりとして江戸を離れ、故山の緑に包まれ、悠々自適の生活・・・」。 が、晩年も著作あり。
- 官につかず自分の思いのままに生きた(著書の署名で散士(閑人・官途に仕えぬ人)、隠士と書いている)・・・歳胤の姿勢

7. 千葉歳胤のまとめ(2)

2. 師弟同僚との関係と活動

- 中根元圭にいつどのようにして入門したか(18~20才?)
(西洋天文学の影響を受けなかった?)
- 当時の天文・和算界の一流人物との交流
中根元圭、幸田親盈、今井兼庭、渋川光洪、山路主住、
山路之徽(ゆきよし)、藤田定資
- 確認できた門人は18名
- その他、幸田親平(親盈子)、小倉無隣(江戸深川の儒者)
- 歳胤の観測活動(『蝕算活法率』の小倉無隣らの序)
「此の業に心を委ね発憤し食を忘れ仰ぎて天象を観る」、「食を忘れ昼は日の影を測り夜は寝るを忘れて天の現象を量り」

7. 千葉歳胤のまとめ(3)

3. 著書

- 確認したものだけで16種類、3900頁を越す史料
- 天文暦術に関するものがほとんど
- 一方で『天文陰陽自然問答』、『神道天文意弁』もある
当時の知識人としては陰陽五行説やそれが組み込まれていた
記紀に基づく神道などは当然詳しかった。
- 礫川堂文庫の、『草莽夜話』『天文自然歳胤録』は焼失か？
- 70歳を過ぎても執筆意欲は旺盛。『天文陰陽自然問答』は69歳、
『再考積年日法術訂正』は70歳、『一綫儀説』は73歳、『神道
天文意弁』は75歳。

7. 千葉歳胤のまとめ(4)

4. 実績

- 「蝕算活法率」185巻、暦術界に貢献。背景に・・・
「蝕算活法率」は渋川図書の為めに作れり。
「光洪らが歳胤に密かに作らせ公にせず、世人の知らざるなりは惜しむべきかな」(遠藤利貞後序)
- 「皇倭通暦蝕考」に記載されている食甚と現在の計算による誤差は約20分から26分程と推定。その精度は宣明暦や貞享暦の誤差より優れ当時の宝暦暦の精度よりもやや良いと思われる。
- 円周率を小数点以下13桁まで算出。(10桁までは正しい)

7. 千葉歳胤のまとめ(5)

5. 和歌

- ・天の文まなふ月日のめくり来て
かみのむかしはかくやと知るまで
- ・昔来し道をしほりに行空の
何迷べき雲のうへとて

6. まとめ

千葉歳胤は、(人間的優しさから)歴史の表舞台に躍り出ること
はなかったが、和算・暦術に優れ、多くの著書を成し、当時の天
文暦術界に貢献した。また和歌に長け、陰陽五行説・記紀な
どにも詳しい教養人であった。

★歳胤のことはもっと研究されて然るべきと思います★

8. 余談(児玉空々のこと)

1. 千葉歳胤と児玉空々

- 琴学(七弦琴)の最盛期を招いた**児玉空々**は宿谷嘉照(1735~1812)のこと
- 宿谷氏の本貫地は虎秀とは山一つ隔てた毛呂山町大字宿谷
- 田安徳川家の儒臣にして、和算家の**幸田子泉**に琴を学び、江戸牛込の安養寺で弟子百人を擁する琴社を興す。幸田子泉は幸田親盈のこと。
- 千葉歳胤と児玉空々は分野こそ違うが、幸田親盈という優れた人物を**共通の師**とし、共に中央で活躍した。

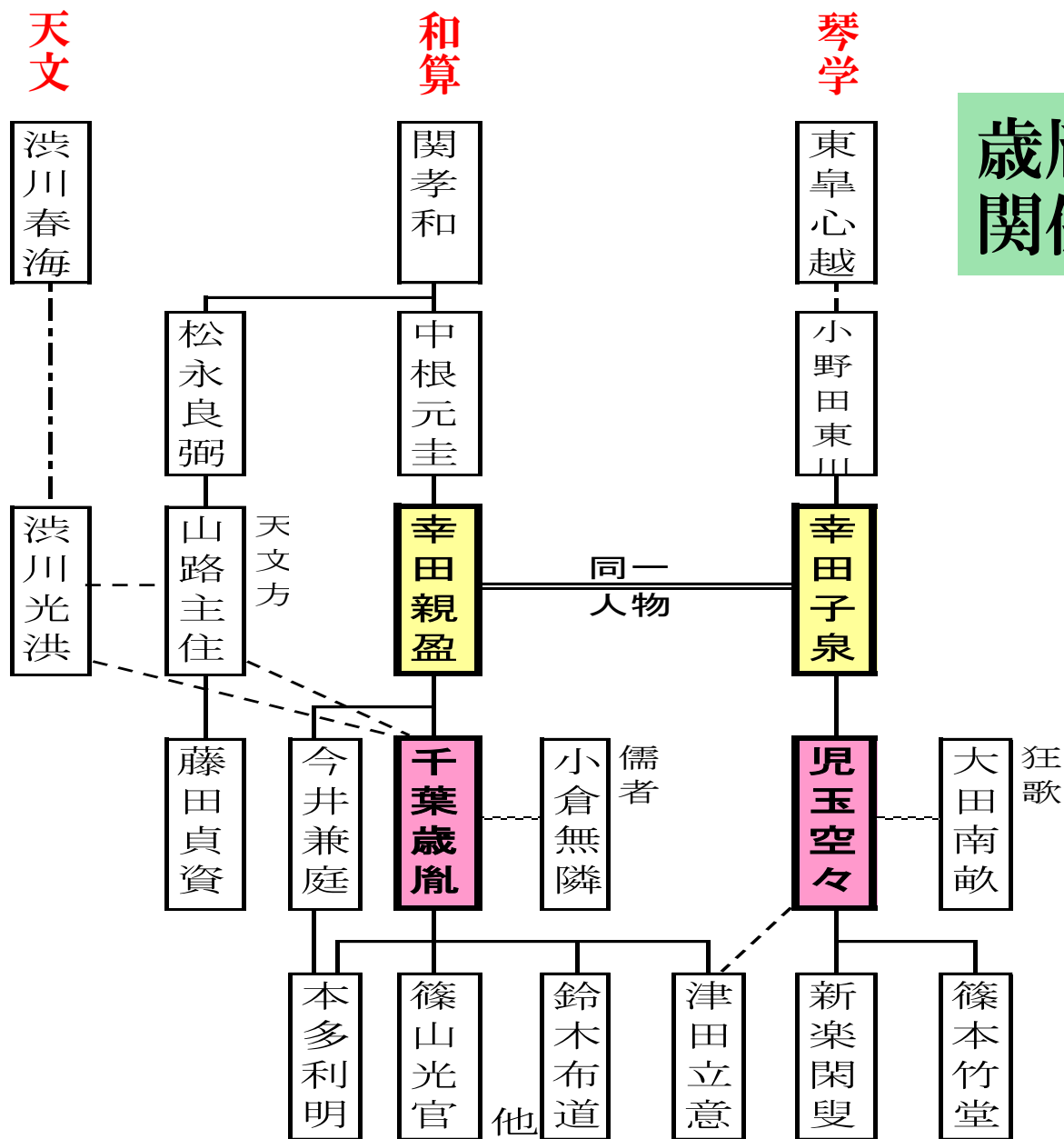
2. 文人との交流

- 大田南畝(蜀山人)の漢詩に空々のことあり〔還郷集(享和2年(1802))〕
- 谷文晁(画家)、柴野栗山(儒者)、...

3. 安養寺と牛込天文台(飯田橋 神楽坂)

- 空々の活躍した安養寺の近くには牛込天文台があり、歳胤と渋川光洪の関係からすると歳胤はこの天文台に通ったことも推測できる。
- 歳胤と空々の活動拠点は今も近かった！

歳胤の人間関係



9. 石井弥四郎の概要

- 1) 江戸末期の和算家、ほとんど知られていない。
- 2) 子の権現(天龍寺)に算額を奉納(『算法雑俎』)
 - ・問文と術文が書かれている
 - ・武州高麗郡原市場邑 石井弥四郎源和儀 文政13年3月
- 3) 平成23年、130丁程の和算資料を発見
 - ・岩殿観音(東松山市)や吉見観音(吉見町)などの算額を書き写し、独自に解いている。
 - ・子の権現の問題に至る勉強の過程がわかる史料(円理)
- 4) 墓石の発見で生没年判明
 - ・文化元年(1804)～明治4年(1871) 67歳
- 5) 起請文(神文)
 - ・日本学士院に写しあり(文政6年12月付け入門)

算術以起請文ヲ新門奉願上候

陰徳當講曰是所授許刻作
付之誠難有仕在奉授小書
而當敬依之氣能血別心門
上中野如斯然リ

文政六癸未年

十二月日

二橋市領知

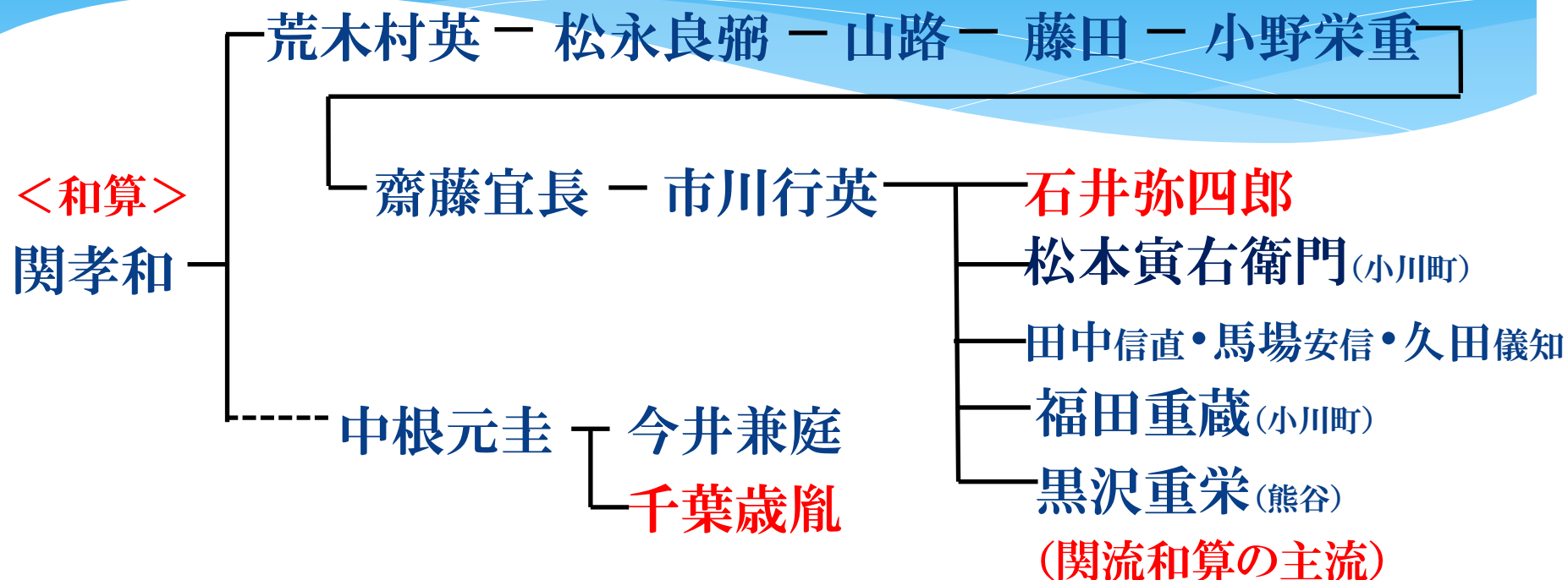
武州之平井郡源市場邑

長井獨四良和儀

上野甘樂郡
南牧觀能邑

市川愛民様

9. 石井弥四郎の概要(伝系)



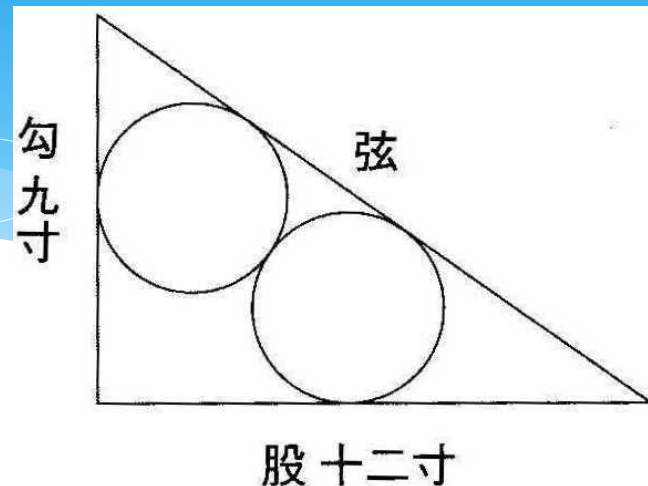
10. 算額について

1)『天地明察』(沖方丁)に出てくる問題
「今勾股弦勾九寸股壹拾貳寸在
内ニ如図等円双ツ入ル円径ヲ問」

(勝負絵馬)

(渋谷：金王八幡)

「答 七分ノ三十寸 関」



2) 算額とは、寺社に奉納した数学の絵馬。問題が解けたことを神仏に感謝して奉納する一方、人の集まる寺社を利用して研究発表や宣伝の役割なども果たしていた。

3) 算額の構成

図形、問文、答、術文、(解文)、(奉納年月日住所名前)

11. 石井家文書(1) (奉納改正算法①)

1)『奉納改正算法』は、文政11年(1828)春、弥四郎23歳のとき。

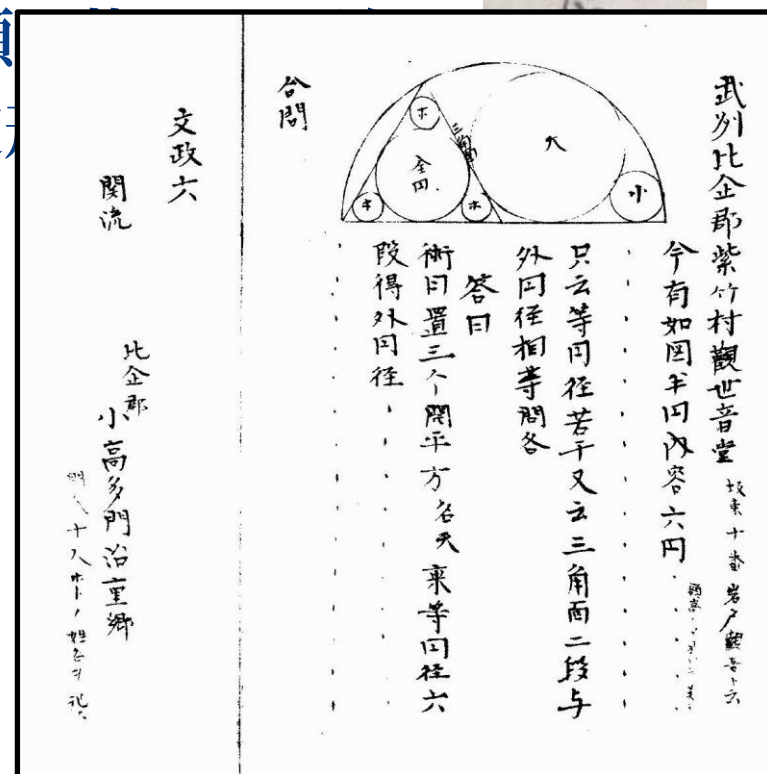
坂東十番観世音堂(東松山市:岩殿観音)の算額

坂東十一番(吉見町:吉見観音)の算額

2)この両観音の算額を書き写し、算額
き方ともう一つの別解または改正(変
作り解いている。

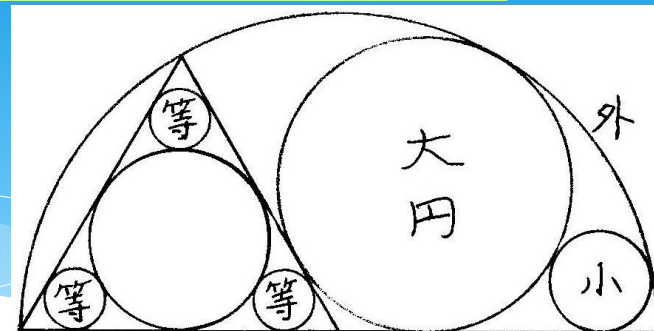
3)岩殿観音の算額は文政6年に小高
重郷(川島町の人)が掲額、その後
焼失。『額題輯録』の確認も部分的。
いわば「幻の算額」だった。

4)「幻の算額」の内容が判明。



11. 石井家文書(2) (奉納改正算法②)

5) 等円の径が与えられたときに、外円と大円、それに小円の径を求めるもの



今有如圖半円内容三角面及隅角面
内外交罅六円只云者等圓徑若干乃
三角面二段與外圓徑相等問外円徑大
円徑小円徑得各其術如何

答曰如左

術曰置三箇開平方名天乘等円六段得外
円徑又曰天二段之内減三箇名甲乘外円
徑得大円徑次日以甲除天三段内減四
箇餘名乙乘等圓徑十八段加大圓徑名丙乘
大圓徑開平方倍之以減丙位大円徑和
内餘以乙冪除之得小圓徑合問

別術

術曰置一十二箇開平方名率乘等円徑三
段得外円徑置率三除之加一箇以除外
円徑得大円徑置率加三箇五分乘大円
徑冪四十八段開平方減大円徑因率餘
除率二段一十八箇和自之除大円徑得
小円徑合問

○假等徑一寸

外徑一十〇寸三九

大徑四寸八二 有奇

小徑一寸七〇

等円、大円、小円、外円の径を d_1 、 d_2 、 d_3 、 D とすると、
 $\sqrt{3} = \text{天}$ 、 $6\sqrt{3}d_1 = D = \text{外円径}$ 、 $2\sqrt{3} - 3 = \text{甲}$ 、
 $(2\sqrt{3} - 3)D = d_2 = \text{大円径}$ 、
 $\frac{\text{天} \times 3}{\text{甲}} - 4 = \text{乙}$ 、 $\text{乙} \times d_1 \times 18 + d_2 = \text{丙}$ 、
 $\sqrt{\text{丙} \times d_2} \times 2 = A$ 、 $\frac{(\text{丙} + d_2) - A}{\text{乙}^2} = d_3 = \text{小円径} \dots\dots ①$

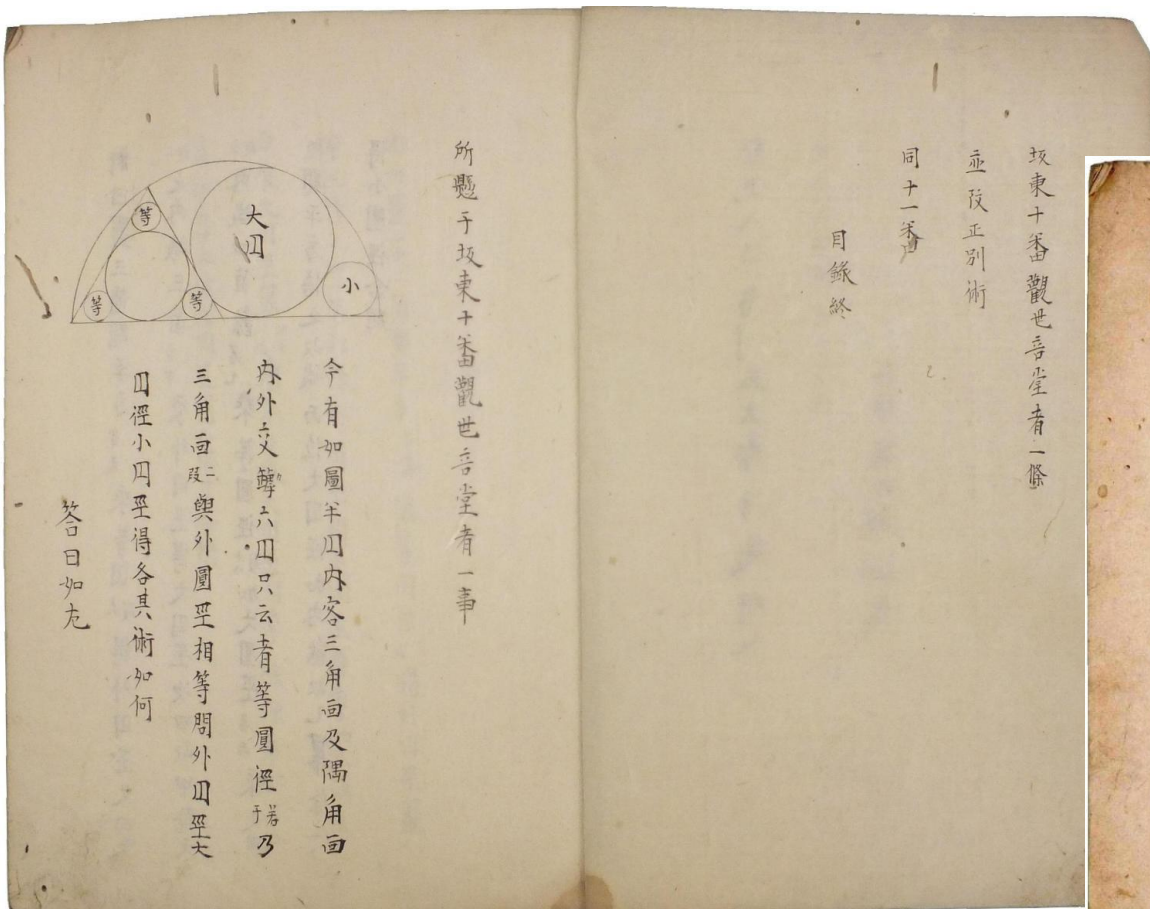
別術

$\sqrt{12} = \text{率}$ 、 $\sqrt{12} \times d_1 \times 3 = 6\sqrt{3}d_1 = D = \text{外円径}$ 、
 $D \div \left(\frac{\sqrt{12}}{3} + 1 \right) = (2\sqrt{3} - 3)D = d_2 = \text{大円径}$
 $48(\sqrt{12} + 3.5)d_2^2 = B$ 、 $\frac{\sqrt{B} - \sqrt{12}d_2}{2\sqrt{12} + 18} = C$ 、
 $\frac{C^2}{d_2} = d_3 = \text{小円径} \dots\dots ②$

①②は共に次式のようになり等しい。

$$d_3 = \frac{-123 + 72\sqrt{2} + 150\sqrt{3} - 62\sqrt{6}}{529} D$$

6) 奉納改正算法

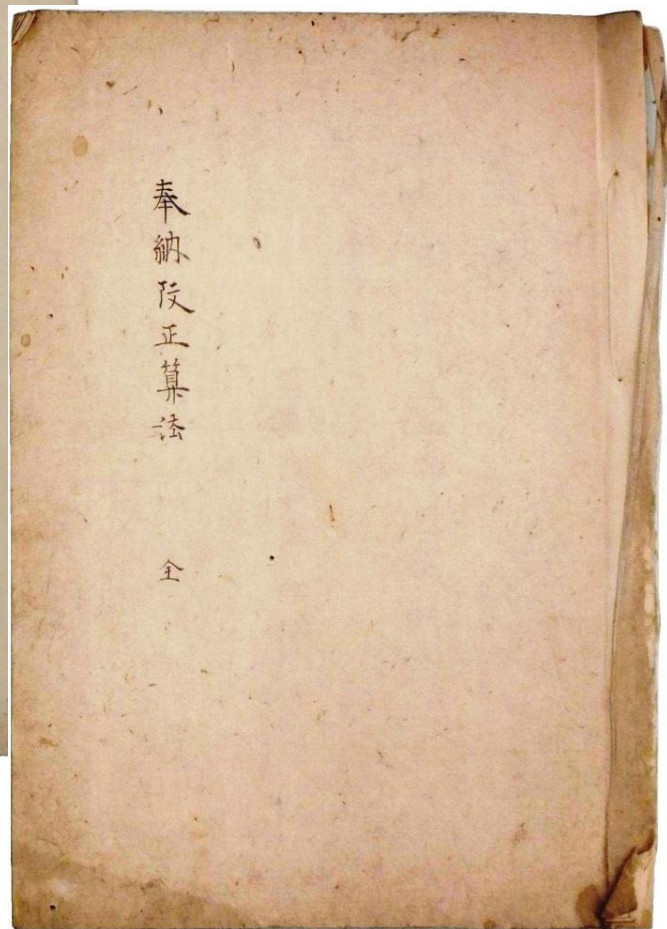


坂東十番觀世音堂有一條

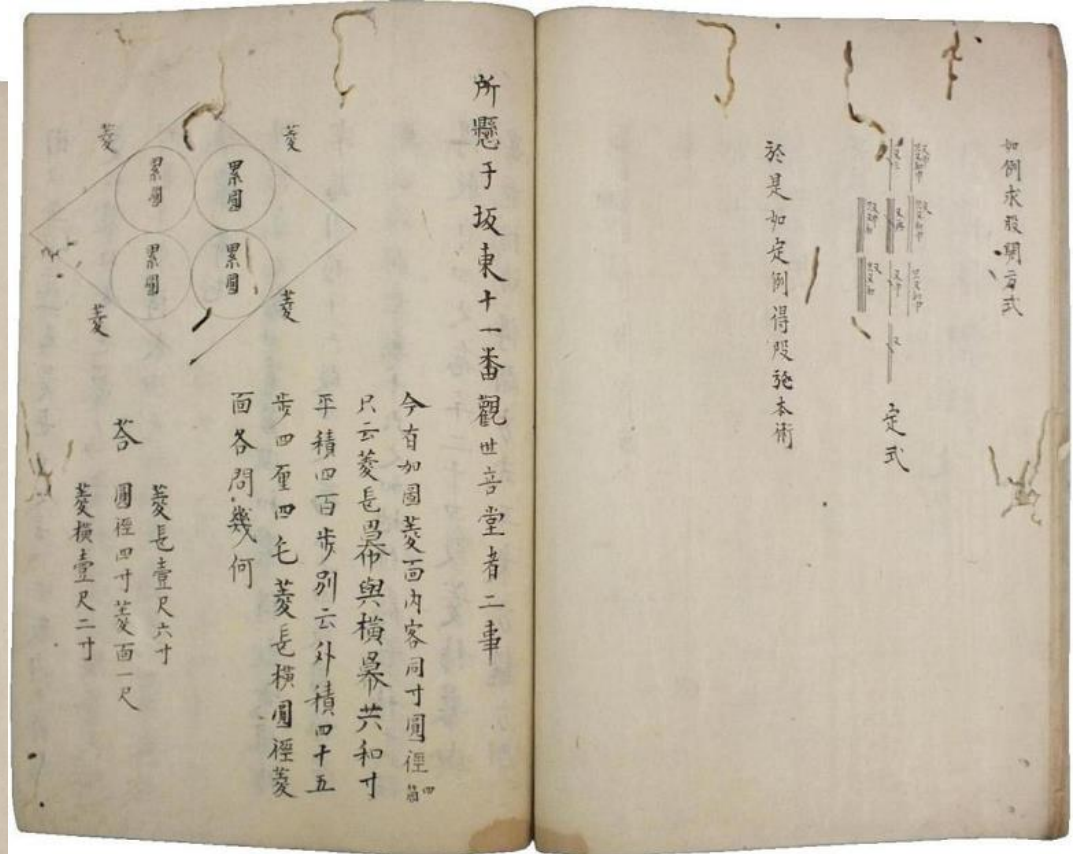
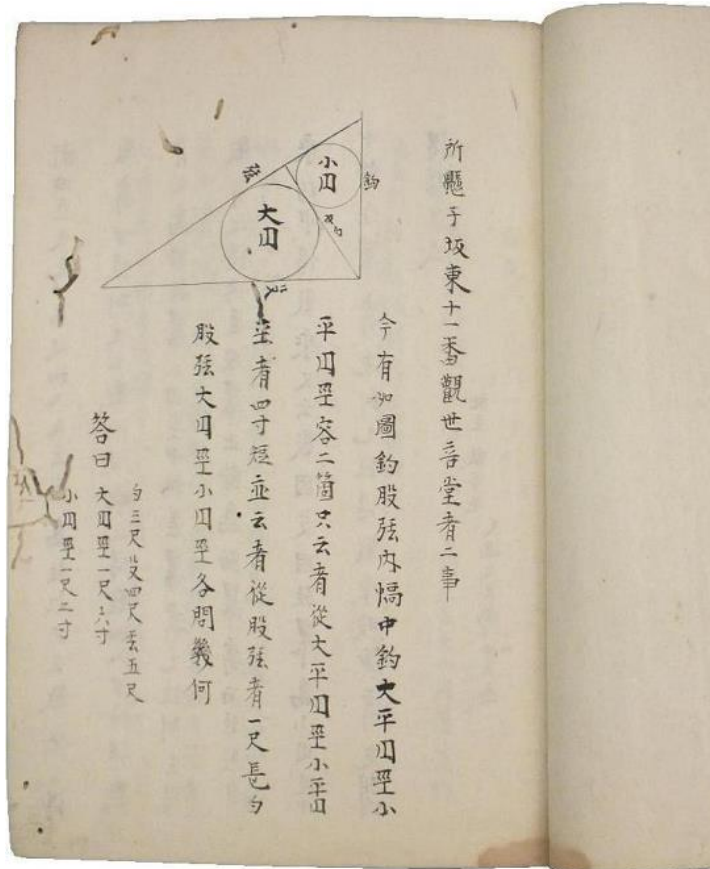
並改正別術

同十一番

目錄終



7) 吉見観音の算額の記述



石井弥四郎はこの算額を書き写している



安楽寺(吉見観音)の算額

文政5年4月 銀谷邑 矢嶋久五郎豊高

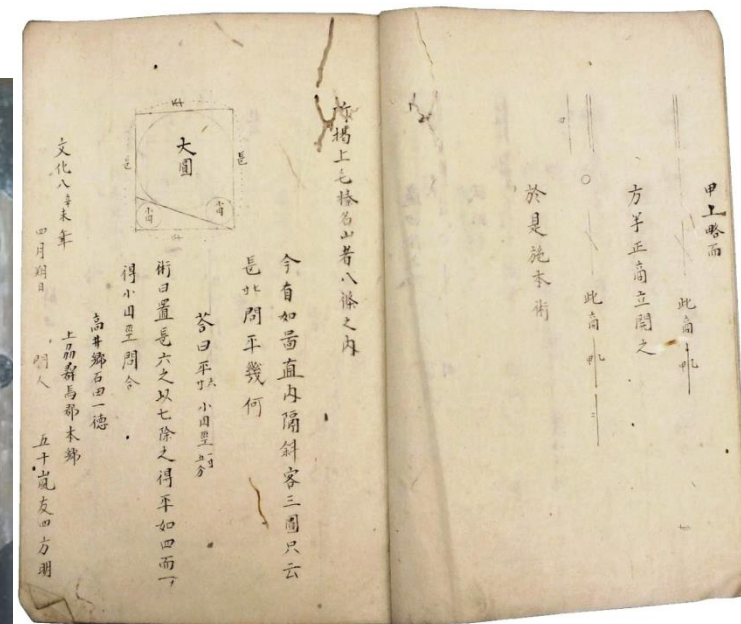
11. 石井家文書(3) (表題無1)

1) 22頁、5問の幾何図形を解いている

2) 高崎市新町の於菊稻荷と榛名神社の算額、『精要算法』(藤田貞資)の中の問題など

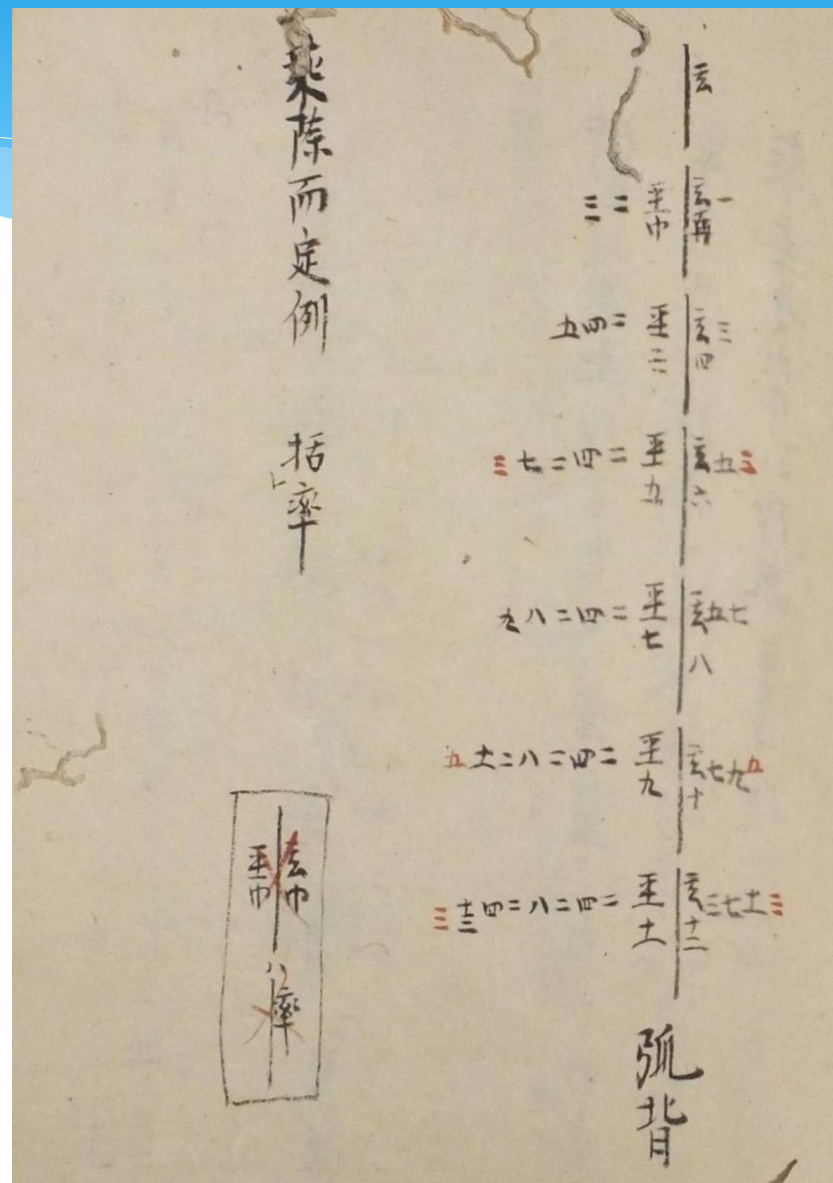


榛名神社の算額



11. 石井家文書(4) (表題無2)

- 1) 仮綴じ、66頁、
- 2) 極数題(最大最小)、
堦術(だじゅつ)(数列の総和)、
円理の問題
- 3) 石井弥四郎が求めた円周率
3. 1415926有奇
(小数点以下7桁まで正しい)
- 4) 円理の式の一例



$$\begin{aligned}
 \text{弧背} &= a + \frac{a^3}{2 \cdot 3d^2} + \frac{3a^5}{2 \cdot 4 \cdot 5d^4} + \frac{3 \cdot 5a^7}{2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 3d^6} + \frac{5 \cdot 7a^9}{2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 9d^8} \\
 &\quad + \frac{7 \cdot 9 \cdot 5a^{11}}{2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 11 \cdot 5d^{10}} + \frac{3 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 3a^{13}}{2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 13 \cdot 3d^{12}} \dots \\
 &= a + \frac{a^3}{6d^2} + \frac{3a^5}{40d^4} + \frac{5a^7}{112d^6} + \frac{7 \cdot 5a^9}{1152d^8} + \frac{9 \cdot 7a^{11}}{2816d^{10}} + \frac{21 \cdot 11a^{13}}{13312d^{12}} \dots
 \end{aligned}$$

但し、 a は玄、 d は径（直径）

この式をさらに展開すれば次のようになる。

$$\text{弧背} = a + \frac{1^2 a^3}{3!} + \frac{1^2 \cdot 3^2 a^5}{5!} + \frac{1^2 \cdot 3^2 \cdot 5^2 a^7}{7!} + \dots \quad (d = 1)$$

乘五巾^五除爲三差逐如此求差
置原數加諸差得日周各問

諸差

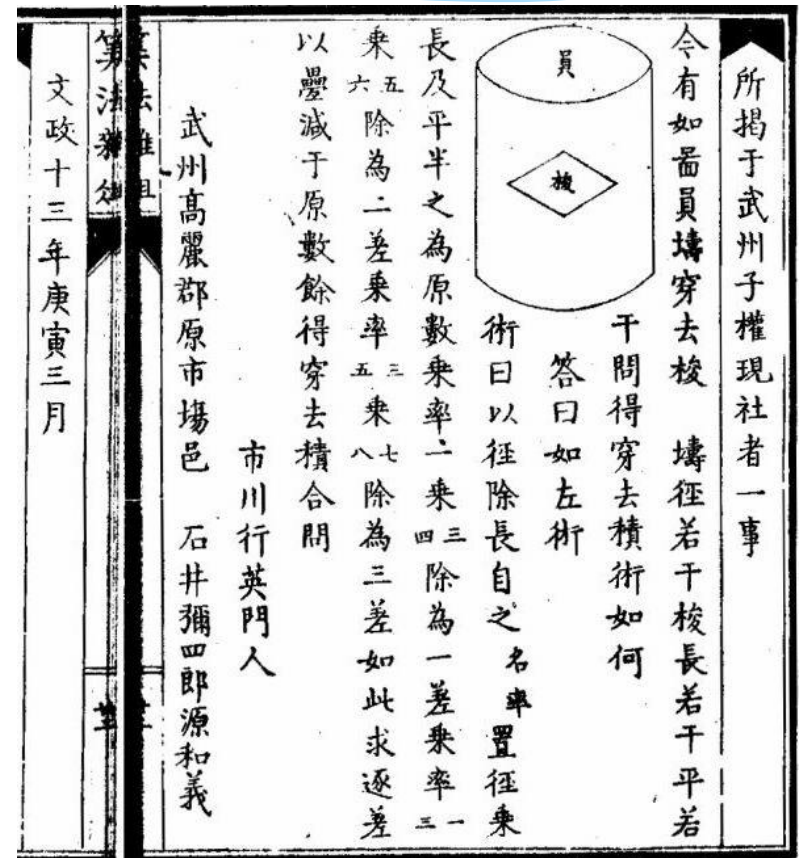
原數	一差	二差	三差	四差	五差
三					
	一				
	二				
	五	二			
		四			
			三		
				六	
		六	九	五	
		二	二	六	
		六	六	五	
		三	四	四	
		四		三	

六差	七差	八差	九差	十差	各係之 日周率
					三
					一
					四
					一
					五
					九
一					二
二	二				六
七	五	五	一		百
	五	二	一		奇
九	七	八	一		

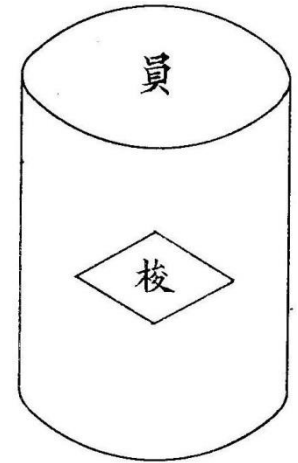
后諸差略之

12. 子の権現の算額問題

- 1) 子の権現の算額は現存しない(安政5年に焼失?)
- 2) 石井弥四郎が遺した最高レベルの問題。
- 3) 「算法雑俎」文政13年3月、25歳のとき
- 4) 問題は円柱を角柱で突き刺したとき、空洞になった部分の体積を求める典型的な穿去問題。
- 5) 術文は短い。まるで俳句や和歌のように言葉を凝縮している。



今図のように円柱を梭(菱形)で穿ち去る場合、円柱の直径と梭の長及び平を与えられたとき、穿去された体積を求める方法はいかに。



答に曰く左の方法

計算方法は、径を以て長を除し之を自(乗)し、率と名付け、径を置き長及び平の半を乗じ、之を原数とし、(原数に)率と1を乗じ3と4で除し一差とし、(一差に)率と1と3を乗じ5と6で除し二差とし、(二差に)率と3と5を乗じ7と8で除し三差とする。このようにして逐差を求め、これらを疊(加算)して原数から減じてその余りが問に合う穿ち去った体積を得る。

右図のように円柱の直径を d_1 、梭の長を d_2 、平を d_3

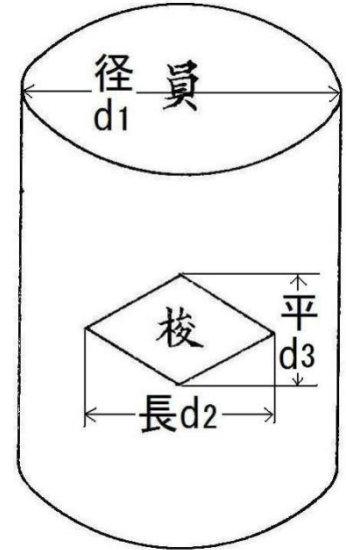
としたとき、率 $k = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$ 、原数 $= d_1 d_2 \frac{d_3}{2}$

一差 $= (\text{原数}) \times k \times \frac{1}{3 \cdot 4}$ 、二差 $= (\text{一差}) \times k \times \frac{1 \cdot 3}{5 \cdot 6}$ 、

三差 $= (\text{二差}) \times k \times \frac{3 \cdot 5}{7 \cdot 8}$ 、....

求める体積 V は、

$$V = (\text{原数}) - (\text{一差} + \text{二差} + \text{三差} + \dots)$$



$$\begin{aligned} V &= d_1 d_2 d_3 \int_0^1 (1-x) \sqrt{1-kx^2} \, dx \\ &= \frac{d_1 d_2 d_3}{2} - \frac{(\text{原数})k}{3 \cdot 4} - \frac{(\text{一差})k \cdot 1 \cdot 3}{5 \cdot 6} - \frac{(\text{二差})k \cdot 3 \cdot 5}{7 \cdot 8} - \dots \end{aligned}$$

13. どのように勉強したか (距離の問題をどう克服?)

1) 師の市川行英(一流の和算家)

遊歴和算家として信州・群馬・江戸、武州へ

2) 通信教授(飛脚便とか)

3) 石井弥四郎も群馬・栃木辺りまで出かけている

4) 遠方との和算問題のやりとりの例

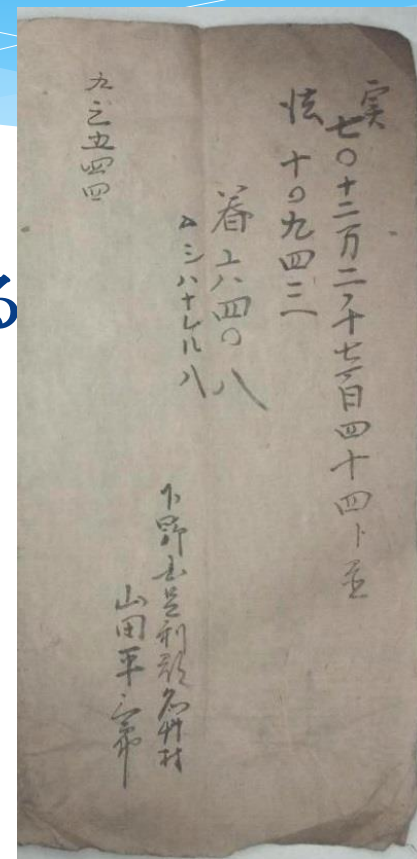
石井家文書の手紙の断片

「実七〇十二万… 法十〇九四三

答六四〇八 下野国足利郡名草村

山田平三郎」

5) 結果、高度な問題まで扱った。



石井弥四郎の墓(参考)

1) 石井弥四郎の墓は原市場の西光寺

にあります。(今は廃寺、鎌倉時代の板碑あり)

2) 過去帳などと照らし合わせると、

石井弥四郎の墓と判明。

3) 文化元年(1804)
～明治4年(1871)

67歳



右側面

天保十五辰六月朔日
施主 石井鑣三郎



萬嶽了忠居士
守室堅貞大姉

左側面

文化元甲子十一月七日生
明治四年二月二十一日亡

14. 石井弥四郎のまとめ

1) 生没年 文化元年(1804年)～明治4年(1871)67歳 墓判明

2) 文政6年、19歳のとき市川行英に入門(起請文)

3) 石井家文書

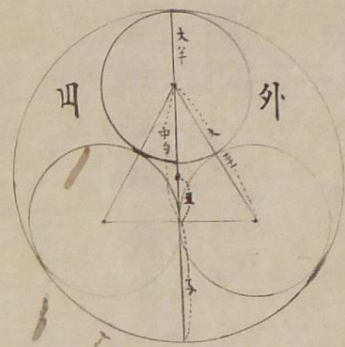
- ・岩殿観音の算額を書写してる。「幻の算額」が判明。独自解。
- ・吉見観音やその他の算額も書写している
- ・高級な円理の問題を扱っている
- ・和算の勉強の過程がわかる史料で量もある

4) 文政13年、25歳の時に子の権現に算額(積分問題)奉納

5) 結論 ・当時としては積分問題など

高尚な数学を扱った和算家が飯能にもいた。

・130丁にも及ぶ貴重な史料 ⇒ (保存や活用方法)



置子加丑寄尤與外半徑相消

外
三
大
三
外
八
子

外
三
大
二
大
矩合

遍乘二變率

外
大
大
大
矩合

括
大率
八
大極

外
極
八
大率

外
小
八
三

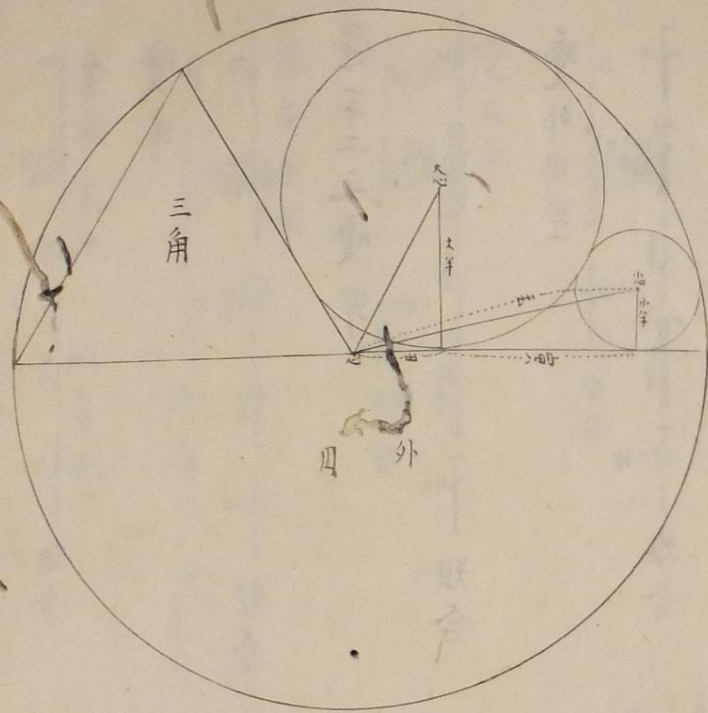
三
大率
八
丑

小
大商
八
白

置丑寅和巾加小半

巾寄尤與弦四幕

相消



台地

乾式

賈紱天地相乘解之

天地

疊貫級大巾異減之解極變之

大

每頁
級

遍乘極中除極中而變

學級

鮮極

實級

異減同加而

今欲求句及立數件々問其術如何
乃國知不用

乃同矩
不用

答曰

三 子	二 子	一 子	壹 貳 三
五廿四 五廿五 五廿六 五廿七 五廿八 五廿九 五三十	五廿一 五廿二 五廿三 五廿四 五廿五 五廿六 五廿七 五廿八 五廿九 五三十	五廿一 五廿二 五廿三 五廿四 五廿五 五廿六 五廿七 五廿八 五廿九 五三十	五廿一 五廿二 五廿三 五廿四 五廿五 五廿六 五廿七 五廿八 五廿九 五三十

術曰置段數

乃段名者一段者二段者三段如此
率名者一段者二段者三段如此

倍之內減去箇餘

加率名

名極

乃極與率召臣酌之而得
等數者有同趣故並棄之

自之
加減

加減

幕
應得

得

置極倍之率名乘得股合問

若多是少時者令替是
是替宜用之

是
晉
句
宜
用
之

西上

關流市川行英門人

武列原市場邑人

石井彌四郎和儀



括之而

又
只又和

又

矩合

依術左右分之自之

又

又
只又和

又
只又和

左界

○

又

右界

左界與右中相訖

又

又
只又和

又
只又和

又
只又和

矩合

解鈎四界

又

又

又
只又和

又

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

矩合

解弦

又

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

矩合

異減同加而之

又

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

又
只又和

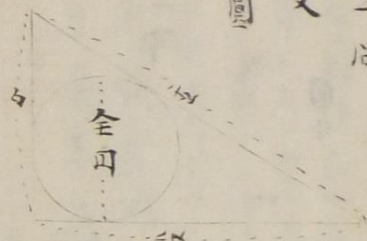
又
只又和

定矩合

二千三同

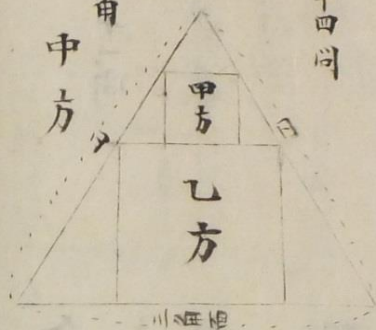
夕又

中圓



二十四同

三角
中方



今有如圖夕又玄內客全圓只云全
圓至二尺夕又差一尺問夕又幾何

答曰夕三尺

術曰圓徑自因半之為玄夕又
差為帶縱圓平除得圓升
尺如圓徑得夕合同

今有如圖三角內客甲乙方面簡只云
甲方面一尺五寸問乙方面幾何

答曰乙方面三尺二寸三

術曰置只云數以除是方二一五四升
三角面六尺九寸六三七寸得置只云
數乘右是方得乙方面合同

是方者三角面一尺之內如圖客方而時甲
方二寸二四乙方六四寸六分四〇九也故
此甲方而得是方二用也

二十五同

三角

中圓



今有如圖三角內客大小圓只云小圓
徑一尺五寸問大圓徑幾何

答曰大圓徑四尺五寸

術曰置小圓徑以除是法一九二四四
三角面得七尺七九四寸置小圓徑
乘三得大圓徑合同

是方者三角面一尺之內如圖客大小二圓時大圓
徑五寸七々三々小圓一寸九二四々故小圓用
是方大四小圓ノ三双倍ナレ故三乘也

戴十六同

縱橫

平

錐



今有如圖縱橫如平錐只云縱百
五十間橫八十間又云角升八
十步錐形築出左右甲間數
如何

答曰中百十三間三分三三

右二百五十五間六分二五

括率

五
率

孤背

以半至除之得孤背

二五

主孤和責

最後に

(私の勝手な願い)

1. 当センターに千葉歳胤のコーナーの設置
 - ・資料はダウンロードなどで自作も可能
 - ・簡単な解説書
2. 展示会の開催
 - ・大学などから資料を借用して展時(千葉歳胤)
 - ・石井家文書の展時(石井家の了解)
 - ・識者による解説書の作成
3. 石井家文書の有効活用(文化財指定)

千葉歳胤と石井弥四郎を紹介させていただきました。
二人は郷土の誇りです。参考にしていただけたらと思います。

ご静聴ありがとうございました。