

桑原賞受賞記念講演

「算学玄訓」の復元とその結果判明したこと^{*}

長田直樹[†]

1. はじめに

2021 年度の桑原賞として拙論「関孝和編『算学玄訓』について」が受賞した。本稿は、2022 年 6 月 5 日に Zoom で開催された日本数学史学会総会で行った記念講演の概要、および講演後の質問に対し新たに調査・考察した結果に基づく回答である。

「算学玄訓」研究のきっかけを与えてくれたのは 2020 年 12 月に亡くなられた佐々木力さんである。2019 年 12 月、佐々木さんが会長に就任することが内定していた神奈川県和算研究会の 2020 年度の総会において記念講演の依頼があり、「関孝和の傍書法の成立過程について」の題目で講演を引き受けた¹。講演準備のため、「算学玄訓」を調査した副産物が本研究である。

筆者は 2010 年頃から、関孝和の写本の調査を始めていた。今回の研究に用いた東大本 (T20/810) はその頃複写し、早大本 (小倉文庫イ 226) は書誌事項や特徴的なことはメモに取っていた。また、京大本 (和/さ/095) と東北大本 (林文庫 2188) の影印はインターネットで公開されているので、コロナ禍であっても研究はほぼ支障なく行うことができた。

本稿では以下の 4 点について述べる。

1. 「関孝和編『算学玄訓』について」で行ったこと
2. 「算学玄訓」の復元により明らかになったこと
3. 「関孝和編『算学玄訓』について」の訂正
4. 講演後の質問に対する新たな回答

^{*} 受理日：2022 年 8 月 20 日、改定稿受理日：2022 年 12 月 8 日

[†] osada@lab.twcu.ac.jp

¹ 筆者の講演は新型コロナウイルス感染症の感染防止のため実施できなかった。

表 1 「関自由亭先生算学玄訓」の書誌事項

所蔵	東大	京大数学教室	東北大	早大
請求番号	T20/810	和/さ/095	林文庫 2188	小倉文庫イ 226
外題	算學玄訓	算法袖中鈔	解伏題目	
目録題	算學玄訓/解伏 題目録	關流算法解伏題 玄訓/條目	解伏題目録	解伏題目録
内 題/編 者名等	算學玄訓解伏題 卷之六/自由亭 關先生遺傳	關自由亭先生算 学玄訓/解伏題 之法凡六篇	關自由亭先生算 學玄訓/解伏題 之法凡六編	關自由亭先生算 學玄訓/解伏題 之法凡六編
書写者	松雲山人 (北川 孟虎)	不明 (親本の書 写者多津堂)	河村元治郎	
書写年 西暦	寛政九丁巳 1797	寛政七乙卯以降 1795 以降	(弘化四年頃か) (1847 頃か)	
本奥書	なし	なし	天和癸亥重陽日 重訂書	天和癸亥重陽日 重訂書

2. 「関孝和編『算学玄訓』について」で行ったこと

2.1. 「算学玄訓」と「関自由亭先生算学玄訓」

関孝和の著作が新に発見されることはあまり期待できない。したがって、既存の写本などから未発見の著作を復元するなどの作業が必要となる。

関孝和編「算学玄訓」の写本は残っていないが、「算学玄訓」の存在を示唆する記述が石黒信由「算法書籍目録」に「延寶年中/算學玄訓一冊 關新助孝和」とある。また、書肆水玉堂が出版物の巻末につけている「暦算書目」に、18世紀のある時期「算學玄訓 同右 [關孝和先生]」と記載していたことも、かつて「算学玄訓」が存在していたことを示唆している。

内題に「算學玄訓」および「關自由亭先生」を含む写本の書誌情報を表 1 に示す。東大、京大、東北大、早大にそれぞれ 1 点ずつ計 4 点が確認できる。延宝年間 (1673-1681) の「算学玄訓」と区別するため、「関自由亭先生算学玄訓」と名付ける。これらの 4 写本の換式篇第四の途中までは、関孝和が天和 (1683) 三年に重訂した「解伏題之法」の前半 (換式第四の芟まで) とかなりの程度一致している。

表2 「関自由亭先生算学玄訓」の3写本の不一致箇所(真虚篇第一第2例まで)

東大本 T20-810	京大本 和/さ/095	東北大本 林文庫 2188	「解伏題之法」 学士院 118
平方開之	<u>開平方之</u>	平方開之	平方開之
問鈎	問 <u>勾幾何</u>	問鈎	問鈎
開平方数	開方数	開方数	開方数
再自乗数	<u>再乗数</u>	再自乗数	再自乗数
相併	<u>和</u>	相併共	相併共
問大斜	問大斜 <u>幾何</u>	問大斜	問大斜
有小斜再自乗数 有大斜	<u>有大斜 有小 斜再自乗数</u>	有小斜再自乗数 有大斜	小斜再自乗数 ^有 大斜 ^有
依中斜再自乗数 得后式	(脱落)	依中斜再自乗数 得後式	依中斜再自乗数 得後式

「関自由亭先生算学玄訓」の真虚篇第一第2例までで東大、京大、東北大の3写本²が一致しない箇所を表2([2]の表2)に示す。1写本のみ異なる箇所に下線を引く。比較のため、「解伏題之法」(学士院118)も載せる。表2より、京大本は他の2写本と相違箇所が多いことがわかる。東大本、東北大本、「解伏題之法」(学士院118)が一致し、京大本のみ異なる箇所が8箇所中4箇所ある。表2には挙げてないが、京大本には換式篇第四では、丁乙を丁己にするなどの数学的誤りが数箇所あり、東大本などは上級、中級としているところを京大本のみ実級、方級としているなど親本を書き換えたと考えられる箇所もある。

「関自由亭先生算学玄訓」の3写本が一致し、「解伏題之法」の2写本と異なる箇所を表3に示す。示したのは真虚篇第一のみであるが、両式篇第二と定乗篇第三についても同様の相違がある。すなわち、定乗篇第三までは、表3に挙げた以外は「関自由亭先生算学玄訓」と「解伏題之法」(重訂)はおおむね一致している。

東大本の換式篇第四(の芟まで)は「解伏題之法」と「篇」と「假令」以外は一致し、治は見出しのみで終わっている。京大本の換式篇第四(の芟まで)は「篇」と「假令」以外に誤写や部分的書き換えはあるものの「解伏題之法」とおおむね一致しているが、換式篇第四の芟の途中から「解伏題之法」とは全く異なる内容が記載されている。東北大本の換式

² 早大(小倉文庫イ226)は東北大林文庫2188と同系統であるが、論文執筆時に手元にコピーがなかったので校合の対象にはしていない。

表3 3写本と「解伏題之法」の眞虚篇第一における相違点

場所	「関自由亭先生算学玄訓」	「解伏題之法」
篇の題目	眞虚篇第一	眞虚第一
篇の本文冒頭	關子曰	なし
例題の冒頭	假令	假如
勾を既知とする	有勾	勾 ^有

篇第四以降は「解伏題之法」と「篇」と「假令」以外は誤写と考えられる箇所を除き一致しており、「解伏題之法」の年記「天和癸亥重陽日重訂書」が記されている。このことは、東北大本は「解伏題之法」(重訂)と校合されたことを示している。

2.2. 「算学玄訓」の復元

考察の結果下記の4点が推察される。

1. 延宝期に関により編集された「算学玄訓」に後世何人か(おそらく、葛谷実順あるいは山本格安)が手を加えて「関自由亭先生算学玄訓」を作成した。
2. 東大本の書写者の北川孟虎あるいは先祖本の書写者(おそらく西尾喜宣)は「関自由亭先生算学玄訓」を忠実に書写したが、芟の途中から「解伏題之法」と記載がまったく異なるので、書写を中止した。
3. 東北大本の書写者の河村元治郎あるいは先祖本の書写者は「関自由亭先生算学玄訓」を芟の途中まで忠実に書写したが、その後は「解伏題之法」の写本を底本として書写した。
4. 京大本の原本を収録している「算法袖中抄」の撰者多澤堂は「関自由亭先生算学玄訓」を自己流に書き換えながら生剋篇第五まで書写した。

上記のことを踏まえ、「解伏題之法」の写本と「関自由亭先生算学玄訓」(祖本)の3写本(東大本、東北大本、京大本)から「関自由亭先生算学玄訓」(祖本)を復元する。図1参照。

ついで、復元した「関自由亭先生算学玄訓」(祖本)から以下の方法で「算学玄訓」を復元する。

1. 各篇の題目から「篇」の字を取り除く。
2. 「關子曰」を削除する。
3. 例題の冒頭の「假令」を「假如」に変更する。

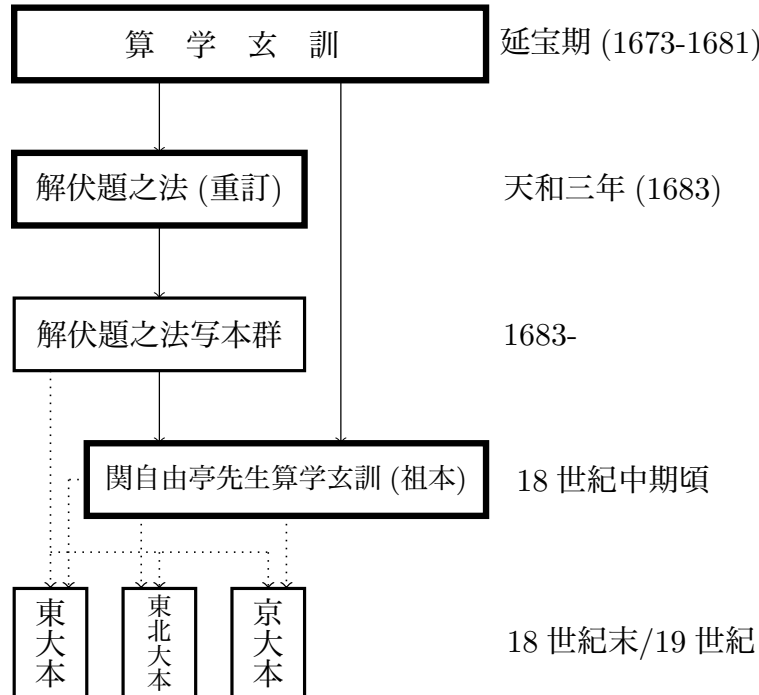


図1 「算学玄訓」の影響を受けた算書とそれらの写本

4. 既知とするという意味で用いられている「有」は漢文語順ではなく、和文の語順にし、割注の大きさにする。たとえば、「有勾」は「勾有」と変更する。
5. 「関自由亭先生算学玄訓」で本文と同じ大きさに書かれている「若干」を割注の配置にする。
6. 換式篇第四の芟の途中までは、東大本を底本、東北大本を対校とし、芟の途中からは京大本を底本とする。
7. 京大本を底本とする際は、数学が誤っているときは正しいものに改め、漢文の表現が芟以前の東大本などの表現と異なっているときは東大本などの表現に合わせる。

3. 「算学玄訓」の復元により明らかになったこと

「算学玄訓」を復元した結果、以下のことが判明した。さらに、5.1 節の 2 つ目の質問に対する回答も「算学玄訓」の復元により明らかになったことである。

3.1. 終結式と行列式の発見

関は「算学玄訓」で、終結式 (未知数 2 つの連立代数方程式から 1 つの未知数を消去した式) が対称行列の行列式になるように消去を行った。すなわち、(和算の表示法で) 左上から右下への対角線 (主対角線) に対称、昇幂で現代表示すると右上から左下への対角線 (逆対角線) に対称³になるように換式を行った。対称行列の行列式が計算できれば、終結式が計算でき、連立代数方程式の未知数を 1 つ消去できるので、「算学玄訓」では 3 次の対称行列をサラスの方法で求めた。

その後、必ずしも対称ではない行列式に対する逐式交乗と交式斜乗を得た。「算学玄訓」の換式第四の芟の途中まではそのまま流用し、芟以降に治を書き加え、寄消第五の代わりに生剋第五附交式斜乗と寄消第六を書き足して「解伏題之法」(初稿) を完成させた。そのときまでに、見題、隠題、伏題の概念が形成されたと考えられる。

天和三 (1683) 年の「解伏題之法」(重訂) は、初稿にほとんど手を入れず重訂された。

3.2. 傍書法の創案

拙論「『発微算法』と傍書法」[1] で詳述したように、関は『発微算法』では傍書法を使用していない。一方、「算学玄訓」の換式第四と寄消第五で傍書法が駆使されている。

関は汎用的な消去法である換式を発見する過程で、傍書法を創案したと思われる。建部賢弘が『発微算法演段諺解』で傍書法を改良して用いたため普及した。

3.3. 誤りの伝播

「解伏題之法」の誤りが「大成算経」巻之十七に伝わった例がいくつか知られているが、それらはすべて「算学玄訓」の誤りが源である。一例として定乗第三の第 2 例を取り上げる。復元した「算学玄訓」⁴では次のようである。ゴシック体の箇所は誤りである。

³ 降幂で現代表示すると左上から右下への対角線 (主対角線) に対称になる。

⁴ 東北大本は校合されているので東大本と京大本による。

後式 以 一十四 乘方爲 真術之 乘數	後式 自乘 逆行	三 立 四 五 五 六 七	同級 相乘	九 十 十 三 十 四 十 二 十	前式 再自 乘順 行	五 七 八 八 六 四 立	假 令	後式 立方 立 歸 平	前式 平方 平 立 歸 平

以下では、 P_n, Q_n は n 次多項式を表すものとする。

$$\text{前式} : P_2 + P_3y + P_1y^2 = 0$$

$$\text{後式} : Q_4 + Q_3y + Q_1y^2 + Q_2y^3 = 0$$

$$\begin{aligned} (\text{前式})^3 : & P_2^3 + P_3^3y^3 + P_1^3y^6 + 3P_2^2P_3y + 3P_2P_3^2y^2 + 3P_3^2P_1y^4 + 3P_3P_1^2y^5 + 3P_2^2P_1y^2 \\ & + 3P_2P_1^2y^4 + 6P_2P_3P_1y^3 = 0 \\ & (6 \text{ 次式}) + (7 \text{ 次式})y + (8 \text{ 次式})y^2 + (9 \text{ 次式})y^3 + (7 \text{ 次式})y^4 + (5 \text{ 次式})y^5 \\ & + (3 \text{ 次式})y^6 = 0 \\ (\text{後式})^2 : & Q_4^2 + Q_3^2y^2 + Q_1^2y^4 + Q_2^2y^6 + 2Q_4Q_3y + 2Q_4Q_1y^2 + 2Q_4Q_2y^3 + 2Q_3Q_1y^3 \\ & + 2Q_3Q_2y^4 + 2Q_1Q_2y^5 = 0 \\ & (4 \text{ 次式})y^6 + (3 \text{ 次式})y^5 + (5 \text{ 次式})y^4 + (6 \text{ 次式})y^3 + (6 \text{ 次式})y^2 + (7 \text{ 次式})y \\ & + (8 \text{ 次式}) = 0 \end{aligned}$$

これより前式再自乗順行は五六七八六四立が正しく、同級相乗は九九 [十二][十四][十二][十一] 十が正しい。

「解伏題之法」(重訂)の流布本(岡本写 9, 岡本写 14, 林集書 190, 林集書 1337, 関算前伝第二, 学士院 118 など)では「算学玄訓」と同じ誤りである。なお、岡本写 23, 林集書 1044, 林文庫 2314 では

五六七八六四立

と訂正されている。

『大成算経』卷之十七 (関算後伝 52、京大 20 卷本⁵) および「全題解」(榊原霞洲本) の該当する例題の解答は

五七八八六四五

と「算学玄訓」の誤り (ゴシック体) に加え、新たな誤り (下線) が加わっている。新たな誤りは「解伏題之法」の「立」を「五」と誤写したと考えられる。

いずれにしても、「算学玄訓」の誤りが、「解伏題之法」(初稿)、「解伏題之法」(重訂)、「算法大成」、『大成算経』と伝播している。

4. 「関孝和編『算学玄訓』について」の訂正

4.1. 生剋第五を寄消第五に変更

各篇の冒頭の文を表 4 に載せ、題目のキーワードに下線を引く。

表 4 各篇の冒頭の文

題目	冒頭の文
<u>眞虚</u> 第一	随 <u>眞術</u> 之所得而逐求 <u>虚術</u> 也
<u>兩式</u> 第二	得 <u>眞虚</u> 之後求 <u>兩式</u> 也
<u>定乘</u> 第三	得 <u>兩式</u> 驗畧省約縮之後求 <u>定乘</u> 也
<u>換式</u> 第四	得 <u>定乘</u> 驗置括之後求 <u>換式</u> 也
<u>寄消</u> 第五	求 <u>換式</u> 後順行逆行得維乘 <u>寄消</u> <u>換式</u> 不括而直得 <u>寄消</u> 又括而後得 <u>寄消</u> 可依時宜順逆相消正負分之得 <u>寄消</u>

生剋第五には「生剋」がまったく表れてないのに反し、「寄消」「寄左」「相消」はそれぞれ複数回登場する。したがって、生剋第五ではなく寄消第五であったと思われる。

p.31 図 20 を訂正する。訂正箇所はゴシック体で示す。

4.2. 訂正・誤植など

場所	誤	正
p.10, 3 行目	$A4J$	A^4J
p.12 図 11 キャプション	約・括 (原書ママ)	芟 (続き)
p.31 図 21 キャプション	生剋第五	寄消第五

⁵ 京大 20 卷本 (嘉永六年) <https://rmda.kulib.kyoto-u.ac.jp/item/rb000000056> は、多くの誤りを訂正し数学的誤りが最も少ない写本と考えられるが、この箇所は誤りのままである。

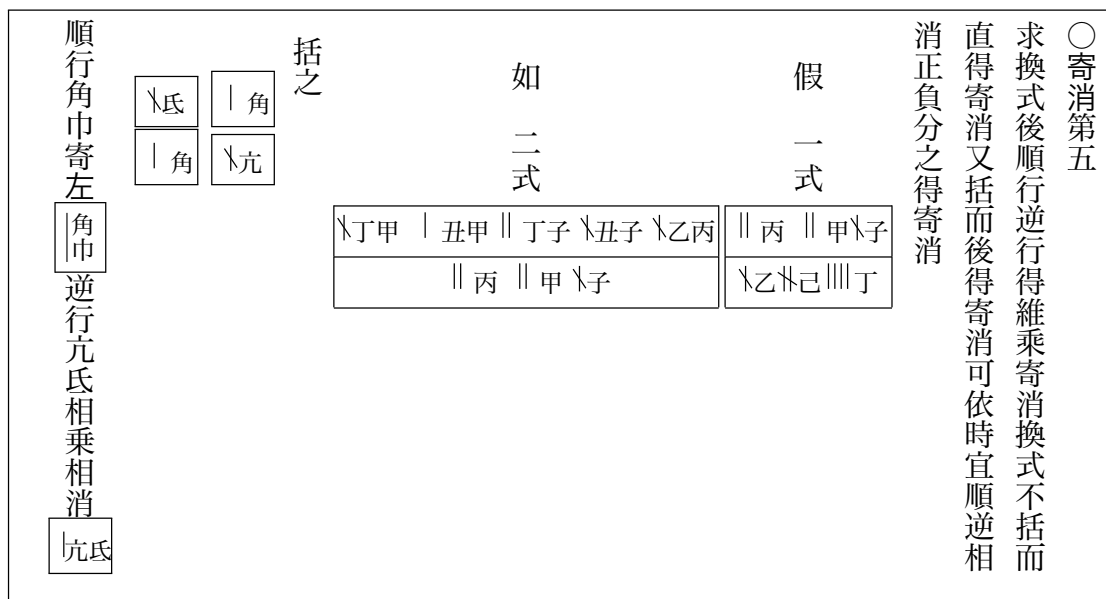


図2 「算学玄訓」寄消第五の復元

表1と図2で行った訂正は除く。

5. 講演後の質問に対する回答

講演終了後の質疑で小林龍彦さん、真島秀行さん、ハラルド・クマレ (Harald Kümmerle) さん、張替俊夫さんから質問を受けた。当日の筆者の回答は、的を得てないものが多かったので、新たに調査・考察した結果に基づき回答する。なお、Qは質問者の発言そのものではなく、筆者が整理したものである。

5.1. 算学玄訓の意味 (小林)

Q 書名の「玄訓」は「奥深い教え」という意味であるが、「玄」の思想的な意味についてどう考えるか。山路が有馬に数学を教えたとき、「玄妙」と言う言葉を使ったが、関と同時代の証言が欲しい。

A 関の薫陶を受けた建部賢弘が「綴術算経」の自序(1722)で「玄妙」を用いている。
 冲之は是上古ノ達人ト謂ヘシ蓋其玄妙ノ眞實ハ聴^{キイ}テ不^{ヘカラ}可^{シル}識^{オモフ}思^{ヘカラ}テ不^ウ可^得得^者者乎

「綴術算経」2丁表

祖冲之は上古の達人と考えざるを得ない。たしかにその深く隠れた真実は、教育によって認識されるものでも、思索によって獲得するものでもないだろう。

建部は「玄妙」を「深く隠れたもので安易に理解できるものではない」の意味合いで用いているようである。「玄」あるいは「玄妙」は「伏題」に通じているのかもしれない。

また、建部は「綴術算経」探圓數第十一で「玄」にフカクとルビを振っている。

先截周ヲ用テ後玄探テ幂數ヲ用ルヲ會ス

「綴術算経」36 丁表

最初は [関先生と同じ] 截周 (内接正多角形の周) の長さを用いたが、後には奥深く観察して截周の長さの幂を用いることを会得した。

「玄」は「奥深く」の意味であろう。

Q 「算学玄訓」は算学の深い教えと言う抽象的書名であるのに対し、「解伏題之法」は見隠伏の概念があるので具体的な書名で乖離が大きいがどう考えるか。

A 「算学玄訓」を編集した当時は、見隠伏の概念ができておらず、「解伏題之法 (初稿)」を編集したときには見隠伏はできていた。「解隠題之法」は奥書に「貞享乙丑八月戊申日龔書」と書かれているので、筆者は関が貞享二 (1685) 年に書き下ろしたと考えていたが、「算学玄訓」の復元から判明した「算学玄訓」と「解伏題之法 (初稿)」の関係から推察すると、「解隠題之法」の基になる算書が天和三 (1683) 年以前に作られていて、わずかに手を加え書名を「解隠題之法」にしたということが考えられる。その場合、基になる算書は抽象的な書名であったかもしれない。

同様に、「解見題之法」も天和三年以前に別書名で編集されており、それにわずかに手を加えて「解見題之法」が編集された可能性がある。天和三年と貞享二年に関が編集した書のうち訂あるいは重訂でない書は (「解見題之法」⁶と)「解隠題之法」と「題術辨議之法」だけである。「題術辨議之法」も別書名の書が編集されていて、書名を変え、わずかに手を加えただけかもしれない。そのように考えると、半月に 1 冊のペース⁷で編集したことの謎が解ける。

5.2. 生剋と寄消 (真島)

Q 「算学玄訓」にも生剋第五と寄消第六があり、最後に止めの言葉があったと思うが、どうか。

A 「算学玄訓」は、2 次と 3 次の対称行列の行列式 (以下では対称行列式と略す) しか

⁶ 年記はないが関が天和三年に編集したと考えられる。[3] を見よ。

⁷ モーツァルトが 1788 年に 3 大交響曲 (K.543, K.550, K.551) を 1 ヶ月半で作曲しているので、あり得ないことではないが。

扱っていないため順行が正で逆行が負になるように括っている、生剋は必要ない。一方、「解伏題之法」は必ずしも対称でない4次以上の行列式も扱っており、「算学玄訓」のような括り方はできない。以下数式を用いて詳しく述べる。

「解伏題之法」では3次の行列式

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{13}a_{22}a_{31}$$

において、生は $a_{11}a_{22}a_{33}$, $a_{12}a_{23}a_{31}$, $a_{13}a_{21}a_{32}$ の3項で剋は $a_{11}a_{23}a_{32}$, $a_{12}a_{21}a_{33}$, $a_{13}a_{22}a_{31}$ の3項である。 $+a_{11}a_{22}a_{33}$, $+a_{12}a_{23}a_{31}$, $+a_{13}a_{21}a_{32}$, $-a_{11}a_{23}a_{32}$, $-a_{12}a_{21}a_{33}$, $-a_{13}a_{22}a_{31}$ の6項のうち正の項が寄、負の項が消である。寄の項も負の項も3項とは限らない。そして寄と消のすべての項の和(を零とおいた方程式)が寄消である。

甲・乙・丙・丁・戊・己・庚・辛・壬・癸は $a, b, c, d, e, f, g, h, i, j$, 角・亢・氏・房は A, B, C, D , 子は α と置き換える。「算学玄訓」の換式第四の芟では、左辺の3次の対称行列式を右辺のように括っている。

$$\begin{vmatrix} d - e\alpha & -b + c\alpha & a \\ h - i\alpha & -f + g\alpha & -b + c\alpha \\ j & h - i\alpha & d - e\alpha \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -A & B & a \\ -C & D & B \\ j & -C & -A \end{vmatrix}$$

「算学玄訓」の寄消第五では、2次の対称行列式

$$\begin{vmatrix} A & -B \\ -C & A \end{vmatrix} = A^2 - BC$$

において順行 A^2 を寄、逆行 $BC [= (-B)(-C)]$ を消としている。3次の対称行列式⁸

$$\begin{vmatrix} -A & B & F \\ -C & D & B \\ E & -C & -A \end{vmatrix} = A^2D + B^2E + C^2F - DEF - 2ABC$$

においては、順行の三位(3項) A^2D , C^2F , EB^2 を寄左、逆行の三位 ACB , CBA , EDF を相消としている。そして $A^2D + C^2F + EB^2 - 2ACB - EDF = 0$ が寄消である。順行と逆行の項がすべて正になるように行列式の成分の符号を与えているので、生剋は必要ない。

4次以上の行列式は順行と逆行のみで与えることができないので、 $-A$ で括るといふようなことだけでは符号を処理できない。「解伏題之法」では、生剋という概念を導入し、「算学玄訓」の寄消第五を、生剋第五と寄消第六に分割したと思われる。

⁸ 上記の3次の対称行列式で a, j を F, E と置き直した。

「算学玄訓」と「解伏題之法」で寄と消の定義は異なっている。「算学玄訓」では順行および逆行はすべて正になるように符号を決めているが、「解伏題之法」では3次行列式の成分の符号は任意なので、順行(生)であっても消となることがあるし、逆行(剋)であっても寄となることがある。

5.3. 「関孝和編『算学玄訓』について」の評価(クマレ)

Q 「関孝和編『算学玄訓』について」をどう評価し、どう記録するか。

A 客観的な評価・記録として桑原賞の推薦理由を紹介する。

長田氏の論文は、関孝和の著作として伝わる写本「算学玄訓」を書誌学的かつ数学史的視点から詳察し、これが天和3年(1683年)に重訂された「解伏題之法」に先立つ延宝期(1673-1681年)の著述であることを実証した画期的な研究である。関孝和が「解伏題之法」において終結式・行列式を開陳したことはよく知られた事実である。しかし、その発見過程に関する研究は日本数学史研究における一つの課題であった。長田氏は東京大学総合図書館、京都大学理学部数学科図書館、東北大学附属図書館、早稲田大学図書館が収蔵する写本「算学玄訓」の詳細な校合と「解伏題之法」との数学的比較検討を通じて上記のような結論に到達されたのである。ことに写本の校合では数学用語の異同を指摘するだけの留まらず、筆者が用語を加筆あるいは削除した数学的背景を考察し、その帰結として原本としての「算学玄訓」の復元を試みている。こうした長田氏の原典史料の厳密な解釈と復元を指標とする研究は関孝和研究に限らず和算史研究の新たな地平を切り拓くものとして高く評価するものである。

Q 現代数学による書き換えにすぎないとの批判があるだろう。

A 和算書の数学を原文に沿って現代の数学記号により表現し、それに基づき解説や検証や説明を行うことは、数学史研究の有力な方法である。たとえば、本稿の5.2節(生剋と寄消)において関の和算による表現を現代の数学記号(行列式など)で書き直して説明しているが、数学の素養のある読者にとっては、当日の口頭による説明より格段に理解しやすいと考える。受賞論文の「関孝和編『算学玄訓』について」では、換式第四における係数を対称にする消去および寄消第五における対称行列式をそれぞれ現代の数学記号を用いて検証を行なったが、さいわい「現代数学による書き換えにすぎない」との批判は受けなかった。クマレさんが[4]に関連して言及した後藤・小松論文に対する『科学史研究』の掲載不可の事由の1つは「現代的な数式で解釈をただけに過ぎず、その内容に数学史としてのオリジナリティーが認

められない」である。確かに、ヨーロッパの数学史の雑誌では *Archive for History of Exact Sciences*(略称 AHES) などのように、現代数学を用いた解説に基づく論文は、ジャーナルの方針に合わないとして、数学の雑誌に投稿することを勧めるということが行われているが、『数学史研究』ではこれまで掲載された論文などから判断すると、AHES のような方針は取ってない。もし、『数学史研究』でも『科学史研究』の上記査読と同じようなことを行えば、数学史の研究を著しく阻害し、数学史学会が衰退していくと思われる。

Q [長田の] 研究は、ニッコロ・グイッチャルディーニ先生のような広がり⁹をもつのか。パラダイム誕生の瞬間か。

A グイッチャルディーニさんはニュートン研究のパラダイムを提唱したわけではないが、「力学、化学、宗教学などの各分野におけるニュートン研究者と協力しながら数学分野で画期的著作を出した」[5] 研究者として特別講演を依頼されたのである。残念ながら、筆者の研究は彼のような広がりを持ってない。

和算史の研究は、藤原松三郎の『明治前日本数学史』に結実した研究方法がパラダイムになっている。藤原が研究していた当時(没後の1990年頃まで)は原典資料の厳密な解釈がほとんどなされてなかったので、「村英は孝和の最高弟としてその遺編を悉く附與せられ、關流の正統を継いだ」というような関流の神話が史実として記載されたり、「規矩要明算法」を関の著作とするといった今日では否定されているものも含んでいる。とはいえ、藤原の和算史学に置き換わるパラダイムはできてない。

5.4. 京大本の著者(張替)

Q 京大本の著者は分からないということだが、関流の和算家ではあるのか。

A 京大本は^{たせいどう}多津堂が撰した「^{しょうちゅうしょう}算法袖中鈔」下巻の写本に収録されており、書写者は不明である。多津堂は、寺内良弼(松永良弼の旧姓)の弟子の西塚重勝の系統の和算家で、尾張(名古屋)の人である。松永・山路系統の和算家(関流の主流)ではないが関流である。

⁹ 日本科学史学会は、2021年度と2022年度に「新たなニュートン像を超えて」という題目でシンポジウムを開催した[5]。2021年度にはニッコロ・グイッチャルディーニさんがZoomで参加し、パネラー(数学史、音楽史、光学史、ニュートン主義)がそれに関連する講演を行った。今年度もその第2弾が開催され、筆者もパネラーとして講演した。

参考文献

- [1] 長田直樹、『発微算法』と傍書法— 関孝和はいつ傍書法を創案したか —、『アリーナ』第 21 号 (2018)、65–76
- [2] 長田直樹、関孝和編『算学玄訓』について、数学史研究、238 (2021)、1–31
- [3] 長田直樹、元禄の中頃に成立した『算法大成』について、RIMS Kôkyûroku Bessatsu, B89 (2022), 49–76
- [4] 小林龍彦、数学史論文におけるオリジナリティとは何か、講究録 1392 (2004), 132–135
- [5] 多久和理実、新たなニュートン像を超えて、科学史研究、第 III 期、第 61 巻、No.302 (2022)、154–157