

『解見題之法』について

On *Kai Kendai no Hō*

長田直樹 (東京女子大学)

Naoki Osada (Tokyo Woman's Christian University)

Abstract

Unsolved problems of *Kai Kendai no Hō* (Methods of Solving Explicit Problems) and *Kai Indai no Hō* (Methods of Solving Implicit Problems) are discussed. It is shown as follows:

1. Seki Takakazu finished off the editing of *Kai Kendai no Hō* between September 1683 to June 1685 and the editing of *Kai Indai no Hō* between June to August 1685 according to the lunisolar calendar.
2. Seki edited both manuscripts in order to prepare for compiling *Sanpō Taisei* (Complete Collection of Mathematics) which was projected by Seki and his pupils Takebe Katahiro and Takebe Kata-akira.
3. Takebe Katahiro used both manuscripts for editing *Sanpō Taisei*, which was assembled in around 1695.
4. Yamaji Nushizumi probably transcribed manuscripts of *Kai Kendai no Hō* and *Kai Indai no Hō* in April 1726. Yamaji did not edit both manuscripts. These manuscripts were probably brought to Yamaji by his master Nakane Genkei who was a pupil of Takebe Katahiro.
5. The subject of *Kai kendai no Hō* is not to propose *bōsho hō* (byscript method = Seki's notation system) but to apply *ken dai* (using not equations but addition, subtraction and multiplication) to the length, the area and the volume of figures.

1 はじめに

近年、三部抄(『解見題之法』、『解隠題之法』、『解伏題之法』)の写本について「關孝和が書いたものの写しと信じられているが、これははなはだ疑わしい」(小松彦三郎 [9])、「山路主任の時代に編集されたと思われる」(小林龍彦 [7]) との見解が出されている。

特に『解見題之法』については、「これを資料としてみた場合、いくつかの問題点を含んでいるために関孝和の著作としてよいものかどうか、筆者は判断を留保している。」(佐藤賢一 [1, p.38])、「『享保丙午歲四月望前五日』の年記(中略)は山路主任が現在の形に編集し終えた日付と考えるのが自然である。」(小松 [9]) 「『解見題之法』は本来原本は存在しなかったか、存在したとしても後に、おそらくは山路主任によって大きく加筆されたと考えられる。」(上野健爾 [2]) との指摘もある。

本報告では、『解見題之法』についての次の7つの未解明問題のうち1,2,3,4に一定の解答を与え、5,6,7については試論を述べる。2010年の研究集会において筆者が5,7に関して提起した試論[4]は全面的に見直す。

1. 『解見題之法』の原書は存在したか。

2. 『解見題之法』の原書の編集が完了したのはいつか。
3. 『解見題之法』を山路主任は編集したか。
4. 『解見題之法』にはなぜ傍書法が記載されているのか。
5. 『解見題之法』の原書はどのようなものであったか。
6. 『解見題之法』の写本はなぜ山路主任の享保十一(1726)年の写本までしか遡れないのか。
7. 『解見題之法』にはなぜ関孝和の存命中の年紀がないのか。

『解隠題之法』についても1,2,3,5,6と同様の問題が存在する。2,5,6について『解隠題之法』についても述べる。

段下げあるいは「」による引用は可能な限り原文通りとし、白文には必要に応じ読み下し文をつけた。引用文中()内は筆者による補足である。カタカナのルビは原文のもの、ひらがなのルビは筆者によるものである。アラビア数字の年号はグレゴリオ暦、日付は和暦による。漢数字の日付は原文に基づく。

2 『解見題之法』の写本

2.1 『解見題之法』の奥書

未解明問題6,7を確認するため、『解見題之法』の写本を直接または画像を閲覧することにより調査を行った。調査した45本の写本のうち、12本の奥書に「享保丙午歳四月望前五日」と記載されている。「享保丙午歳四月望前五日」記載の有無および特記事項を表1,2に示す。

2.2 『解見題之法』の異本

『解見題之法』の例題は「假如有...若干...問...」というかたちをしている。「若干」は流布本では割注の大きさで書かれているが、本文と同じ大きさで書かれている異本が存在する。岡本写13がその一つである。

第1問は流布本(たとえば岡本写21)では

假如有直長^{若干}平^{若干}問和
置平加入長得和

であるのに対し、異本(たとえば岡本写13)では

假如有直形長若干平若干問和
置長加入平得和

となっており、用語(「直」と「直形」)も術文も異なっている。

異本については、10.3節で取り上げる。

2.3 享保丙午の奥書

12本の奥書に記載のある「享保丙午歳四月望前五日」の年紀には誰が何をした日なのか記述がない。では誰がいかなるときに書いたものなのか。12本のうちの2本、関算前伝93(四伝書)および学士院115(四伝書の写本)には「享保丙午歳四月望前五日主任寫之」とある。四伝書は山路主

表 1: 『解見題之法』の写本の奥書

所蔵館	請求番号	享保	特記事項	出典
東北大	狩野-7.19943.1	無	菅野元健写(平山諦)	[T]に書誌
東北大	岡本写-0013	無		[T]に画像
東北大	岡本写-0021	有	「享保丙午歳四月望前五日」を線で消す	[T]に画像
東北大	岡本写-0027	無	見隠伏の順に合巻	[T]に画像
東北大	林文庫-0822	有	文政元(1818)年戊寅七月紀貞一写	[T]に書誌
東北大	林文庫-0823	無		[T]に書誌
東北大	林文庫-0824	有	天保二(1831)辛卯歳六月中五日再寫	[T]に書誌
東北大	林集書-0188	無		[T]に画像
東北大	林集書-0649	無	明和六年丑之四月亦二日写之畢松永氏貞辰	[T]に画像
東北大	林集書-1354	有	「享保丙午歳四月望前五日」を()で囲み入レヌ	[T]に画像
東北大	旧片平庚.1.1.12	無	関先生伝書、見伏隠の順に合巻	[T]に書誌
東北大	林文庫-0831	無	見隠伏の順に合巻 享和壬戌(1802)十二月廿五日書	[T]に書誌
東北大	林文庫-0832	無	見隠伏の順に合巻、伏のみ天和癸亥の年紀	[T]に書誌
東北大	林文庫-0833	無	隠見の二冊合巻、中島尚翼写	[T]に書誌
学士院	109	無		[21]に書誌
学士院	110	無	最後の1頂欠く	[21]に書誌
学士院	111	無		[21]に書誌
学士院	112	無	遠藤利貞旧蔵	[21]に書誌
学士院	113	無	明治四十五年六月遠藤利貞蔵書ヨリ寫記	[21]に書誌
学士院	114	無		[21]に書誌
学士院	115	有	享保丙午歳四月望前五日 主住寫之	[21]に書誌
学士院	116	無	遠藤写之	[21]に書誌
学士院	117	無		[21]に書誌
学士院	118	有	解見題解隠題解伏題合巻	[21]に書誌
学士院	119	無	變商と合巻	[21]に書誌
学士院	506	無	北川孟虎自筆、見隠伏の順に合巻、解伏題の最後 後に「文政七甲申(1824)二月十二日書于拍堂」	[21]に書誌
学士院	512	有	文政八(1825)年乙申 ^(まま) 二月六傳上田安定傳之	[21]に書誌
学士院	925	無	戊子(1768/1828)仲春習古箏堂書	[21]に書誌
学士院	8239	有	享保丙午歳四月望前五日 山路主住書之 見隠伏と解伏題交式斜乘之諺解合巻	[21]に書誌

[T]: <http://dbr.library.tohoku.ac.jp/>

住と彼の弟子たちが提供した算書の写本と考えられるので、山路主住が書写した日と考えて良さそうである。

次に、享保丙午の奥書に「主住寫之」が書かれていたのだろうか。関算前伝93の「主住寫之」は、

表 2: 『解見題之法』の写本の奥書(続き)

早大	小倉文庫 イ16-220	有	寛政十一年己未(1799)仲秋下旬中郵信成寫之 文化七年庚午(1810)初夏下旬寫之武邨好周	
早大	小倉文庫 イ16-219	無	隠見の二冊合巻、解見題の奥書に 「寛政五癸丑(1793)年齊藤氏写之」	
早大	小倉文庫 イ16-307-1	有		
早大	ニ 2-00708-0022	無	安政元甲寅(1854)年極月	[W]に画像
九大	桑木文庫和書 675	無	菅野元健写 [9]	[Kyu]に書誌
九大	桑木文庫和書 679	有	見隠伏の順に合巻	[Kyu]に書誌
九大	桑木文庫和書 688	無		[Kyu]に書誌
東京大	T20/153	無		
東京大	T20/599	無		
東京大	T20/773	無		
和算館	1	無		[WY]に画像
和算館	2	無		[WY]に画像
宮城県 図書館	KD090-セ 5 -474.94	有	享保丙午歳四月望前五日主住寫之 関算前伝九十三	[23]
京大	6-41/カ/38	無	年紀と「解見題之法終」無し	
国会 図書館	140-203	無	年紀と「解見題之法終」無し	[NDL]に画像
千葉 中博	房総数学文庫 CHB600074	無	見隠伏の順に合巻 文化五戊辰(1808)年九月吉旦 高木戊三写之	[Chi]に画像

[Chi]: http://e-library.gprime.jp/lib_pref_chiba/

[Kyu]: <http://opac.lib.kyushu-u.ac.jp/>

[NDL]: <http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3511851>

[W]: <http://www.wul.waseda.ac.jp/kotenseki/>

[WY]: <http://www.wasan.earth.linkclub.com/archive.html>

脚(フッタ)にはみ出して書かれており、筆跡も異なるように感ぜられる。何者かが関算前伝 93 に「主住寫之」を書き加えたものと思われる。

学士院 8239 『解見題之法』の奥書は「享保丙午歳四月望前五日 山路主住書之」である。同書の第 1 問は

假如有長平形長若干平若干間和
置長加入平得和

となっており、岡本写 13 と異なる異本である。学士院 8239 の『解隠題之法』の編者名は「關孝和先生編述」となっている。9.3 節で述べるように、空欄であった編者名に写本の過程で「關孝和先生編述」が書き加えられたと考えられる。「山路主住書之」も写本の過程で加わったのではないと思われる。山路が執筆あるいは編集した場合は図象志の様に内題に「山路平主住」等と書くはずであるし、山路が訂書した場合は、『解伏題交式斜乗之諺解』[28]の奥書

于時正徳第五歳次乙未 (1715) 寅月子日寺内良弼重訂之
寛保元年酉 (1741) 冬至日山路平住訂書焉
寶曆十庚辰 (1760) 極月八日

の様な書き方をするとと思われる。

山路が『解見題之法』を書写した際の著者奥書は「享保丙午歳四月望前五日」であって、「主任寫之」も「山路主任書之」もなかったと考えられる。

3 『解見題之法』の原書と流布本

本節では未解明問題1(『解見題之法』の原書は存在したか)を検討するため、

1. 『解見題之法』流布本で扱っている項目は『大成算経』で扱われたか。
2. 『解見題之法』流布本と『大成算経』に対応関係があるか。
3. 『解見題之法』流布本の「假如有...積」の形の例題が『大成算経』に収録されたか。
4. 例題に共通する表現があるか。

を考察する。比較に用いる『大成算経』の写本は、原書にもっとも近い¹と考えられる関算後伝(四伝書)である。

3.1 比較に用いる『解見題之法』流布本

『解見題之法』の流布本(異本および異本と流布本を校合した写本²を除く)の写本は、正字、俗字、略字、異体字を区別しなければ、写本の際の誤写、欠落、省略、あるいは加筆による違いしかないと考えられる。このことについて、5つの写本(林集書649、岡本写21、桑木文庫679、東大T20/599、関算前伝93)から、俗字異体字等をすべて正字に置き換えて復元本を作成した小松彦三郎は「底本とした五つの本は本質的に同じ本であり、復元本のテキストはだいたい多数決の原理で決めることができた。」[9]と述べている。小松が底本としたものはすべて流布本³である。

しかしながら、これらの写本から1文字1文字を完全に復元するのは容易ではない。たとえば、「圓」は「圓」(正字)、「圓」(圓の俗字)、「円」(圓の略字)、「𠄎」(圓の略字、円と同字)および「𠄎」が用いられ、必ずしも写筆者の癖とも言えないところがある。平圓の面積を求める第15問、立圓の体積を求める第20問と立圓闕の体積を求める第21問で用いられている文字を表3に示す。

したがって、『大成算経』と照合を行う『解見題之法』流布本は、略字、俗字、異体字はすべて正字に置き換え、誤写、脱落、省略と考えられる部分は適宜校合したものとす。以下、本節では特に断らずに記した『解見題之法』は『解見題之法』流布本を指すことにする。

¹ 『大成算経』の原書に時間的にもっとも近い現存する写本は東京大学附属図書館旧南葵文庫にある榊原霞洲の写本群であるが、榊原写本は『大成算経』完成直前のものである。『大成算経』完成後のもっとも近い写本は関算後伝のものである。四伝書の『大成算経』は、建部賢弘、中根元圭(、久留島義太)を経由して山路主任に伝わったものと思われる。少なくとも写本を2回経由しているため多少の誤記はあるが、他の写本に比べ傑出している。[5]を見よ。

² たとえば和算の館1の第1問は異本の岡本写13と同じであるが、二丁表1行目「分術置甲以乙相乗」の「相乗」に小さい○を付け右に小さい字で「乗之」と書いている。岡本写13では「乗之」、流布本の岡本写21では「相乗」である。

³ 異本を含めると、2.2節で述べたように相違点は多くなる。『解見題之法』の異本(たとえば岡本写13)を含む写本26本を、意味が同じでも字体の違うものを相違点として比較照合した佐藤賢一によると、「本文の文字総数約2700文字のうち、何らかの形で写本どうしの間に相違が確認されたのは約500文字分にもぼった」[1, p.41]という。

表 3: 『解見題之法』流布本に現れる「圓」の文字

文字	第 15 問	第 20 問	第 21 問
圓	岡本写 27、ニ 2-00708-0022 林集書 649	岡本写 27、ニ 2-00708-0022	岡本写 27、ニ 2-00708-0022
圓	四伝書、岡本写 21、林集書 1354		
圓		林集書 1354、林集書 649	
圓	林集書 188、房総数学文庫	岡本写 21、四伝書、林集書 188、房総数学文庫	岡本写 21、林集書 1354、房 総数学文庫
圓			四伝書、林集書 188、林集 書 649

3.2 『解見題之法』と『大成算経』の対応関係

『解見題之法』と『大成算経』の対応関係を表 4 に示す。7 節で述べるように分合第二では傍書を用いて分合添削化を説明しているので、対応関係は計算方法としての分合と表記法としての傍書法を別に扱う。

表 4: 『解見題之法』と『大成算経』の対応関係

『解見題之法』	『大成算経』
加減第一	卷之十七見題篇加第一、減第二
分合第二	卷之十七伏題篇定乗第三
傍書法	卷之十七伏題篇虚術第一、両式第二、定乗 第三、換式第四、寄消第六
全乗第三	卷之十七見題篇乗第三全乗、卷之十三求積
折乗第四	卷之十七見題篇乗第三折乗、卷之十三求積

3.3 『解見題之法』と『大成算経』の例題

「假如有」で始まる『解見題之法』の 23 の例題のうち 15 問は「假如有... 積」の形をした求積の例題である。以下では、『解見題之法』の例題番号は「假如有直長 若干 平 若干 問和」を第 1 問とし、通し番号で表す。『大成算経』の例題番号は巻ごとの通し番号⁴で、第 12-1 問は卷之十二の 1 番目の例題「假如有圓徑 若干 問周」である。

『解見題之法』の「假如有... 積」の全 15 問が『大成算経』ではどこにどの名前で記載されているかを表 5 に示す。『大成算経』卷之十二に 10 問、卷之十三には 59 問、卷之十七見題篇に 5 問ある。『解見題之法』と『大成算経』卷之十二、卷之十七見題篇では図形の長さは若干としており、卷之十三では具体的な数が与えられている。

⁴数学史名古屋セミナーで用いている表記法である。

表 5: 『解見題之法』の「假如有...積」の例題

『解見題之法』		『大成算経』	
四不等	第 5 問	—	—
平方	第 7 問	平方	第 13-1 問
立方	第 8 問	立方	第 13-2 問
勾股	第 9 問	勾股	第 13-3 問
梯	第 10 問	梯	第 13-9 問
方錐	第 12 問	方錐	第 13-29 問、第 17-14 問
方切籠	第 13 問	切籠	第 13-38 問
蕎麥形	第 14 問	苜麥	第 13-35 問
平圓	第 15 問	圓	第 12-3 問、第 13-15 問
弧	第 16 問	弧	第 13-22 問
側圓	第 17 問	側圓	第 13-19 問
立圓	第 20 問	立圓	第 12-13 問、第 13-42 問、第 17-13 問
立圓闕	第 21 問	球缺	第 13-45 問
立圓覓積	第 22 問	立圓冪積/全球冪積	第 12-15 問、第 13-58 問
立圓闕頂冪積	第 23 問	球缺頂冪積	第 12-20 問、第 13-59 問

次に、『解見題之法』と『大成算経』卷之十二、卷之十七の表現を比較する。立圓の積(球の体積)の例題を見てみる。この問題は『解見題之法』第 20 問、『大成算経』卷之十二第 12-13 問、『大成算経』卷之十七見題篇第 17-13 問にある。問題と術文を表 6 に示す。

表 6: 球の体積の例題

『解見題之法』	『大成算経』卷之十二	『大成算経』卷之十七見題篇
「折乗第四」第 20 問	「立圓術」第 12-13 問	「折乗」第 17-13 問
假如有立圓徑若干問積 置徑再自乗之得數以立圓 積法乘之得積 <small>求立圓積法 術載于別記</small>	假如有立圓徑若干問積 術曰置徑再自乗之以圓周率相乗得數爲 實以六箇圓徑率爲法實如法而一得積	假如有立圓徑若干問積 術曰置徑再自乗之以立圓積法 相乗得積

『解見題之法』第 20 問、『大成算経』第 12-13 問および第 17-13 問の問題文は完全に一致している。『解見題之法』第 20 問と『大成算経』第 17-13 問の術文は、『解見題之法』の「得數」が削除され、「乗之」が「相乗」になっていることを除いて一致している。「得數以立圓積法乘之」が『大成算経』第 12-13 問では「以圓周率相乗得數爲實以六箇圓徑率爲法實如法而一」と詳しくなっている。球の体積について、『解見題之法』と『大成算経』卷之十二、卷之十七の問題文 10 文字すべてと術文の連続する 6 文字は完全に一致している。

もう 1 例、方錐の積(正四角錐の体積)を見てみる。この問題は『解見題之法』第 12 問、『大成算経』卷之十七見題篇第 17-14 問にある。問題と術文を表 7 に示す。

『解見題之法』第 12 問の問題文は、『大成算経』第 17-14 問と完全に一致している。術文は、

表 7: 正四角錐の体積の例題

『解見題之法』 「折乗第四」第 12 問	『大成算経』卷之十七見題篇 「折乗」第 17-14 問
假如有方錐下方若干高若干問積 置下方自乘以高相乗之得数以三 約之得積	假如有方錐下方若干高若干問積 術曰置下方自乘又以高相乘以錐 法三約之得積

『解見題之法』の「自乘以高」が「自乘又以高」と「又」が挿入され、「以三」が「以錐法三」と「錐法」が挿入されていることを除いて一致している。

『解見題之法』の異本の 1 つ岡本写 13 では、第 20 問の「置徑再自乗之得數」は、「置徑再自之得數」である。第 12 問の「置下方自乘以高相乗得数以三約之得積」は、「置下方自乘之以高乗之得数以三約之得積」である。双方とも、『大成算経』と異なっている。

3.4 『解見題之法』原書、流布本、および『大成算経』

3.2,3.3 節の検討より、『解見題之法』原書は存在し、建部賢弘は『解見題之法』の原書に基づいて『算法大成』（の『大成算経』卷之十二と卷之十七の基になった部分）の原稿を書き、建部賢明は『大成算経』の当該部分にほとんど手を加えていないと考えられる。これらの書の関連を図 1 に示す。

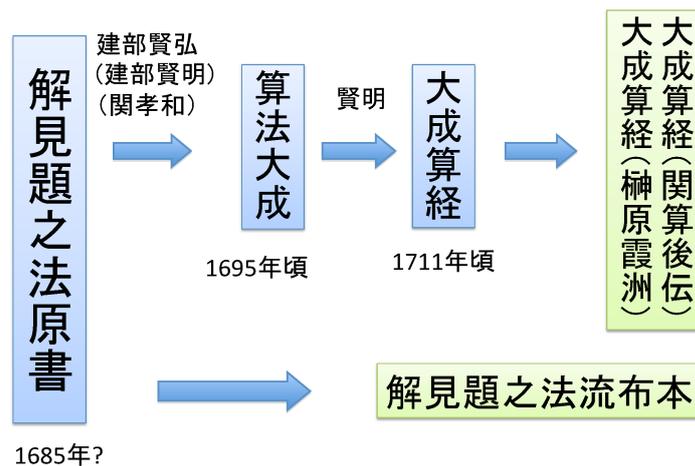


図 1: 『解見題之法』の原書

『解見題之法』の異本は『大成算経』と表現上多少の相違点があるので、建部賢弘が参照したものとは異なると思われる。

なお、『大成算経』卷之十三は、『解見題之法』の識語の直前に書いた「皆載于其術於別記」の「別記」した草稿（『求積』と題したかも知れない）に基づいて書かれていると思われる。これに

については、[5]を見よ。

4 『解見題之法』と識語

『解見題之法』、『解隱題之法』、『解伏題之法』は江戸時代後期以降に三部抄⁵と呼ばれている。三部抄には類似の識語が書かれており、佐藤賢一は「これらが編者(関孝和)でない人によって記されたとしても特に不自然な点はない」[1, p.38]と述べている。ここで識語は関が記したものか否かを検討する。さらに筆者は2010年の研究集会で「『算法大成』の草稿であれば識語は不自然」[4]と書いたが、これについても再検討する。

識語の全文と読み下し文は次のようである。

右所録四篇所以解見題之法也蓋此隱題伏題皆可通用法也然見題内有似隱題者焉學者宜熟思之其餘諸形難枚挙故標大既而爲模範矣已 『解見題之法』

右に録するところの四篇は見題を解くの方法の所以なり。けだしこれ隱題伏題皆通用すべき法なり。しかれども見題の内に隱題に似たるものあり。学者よろしくこれを熟思すべし。その余の諸形枚挙し難し。故に大概を評して模範となすのみ。

右所録五篇所以解隱題之法也各々深意有之今取捷徑誌之矣學者當研究耳 『解隱題之法』
右に録するところの五篇は隱題を解くの方法の所以なり。各々深意これあり。今捷徑を取りてこれを誌す。学者まさに研究すべきのみ。

右所録六篇所以解伏題之法也但挙一二而爲之例矣學者須要分明理會得也書不尽言而已 『解伏題之法』

右に録するところの六篇は伏題を解くの方法の所以なり。但し一二を挙げてこの例となす。学者すべからく分明を理會し得んことを要すべしなり。書は言を尽くさざるのみ。

三部抄の識語に共通するフレーズ「學者...^{のみのみ}耳(已、而已)」に着目する。

関が延宝二(1674)年、存命中唯一刊行した『発微算法』[12]の序において

至_レ其演段精微之極依文繁多而事混雜_レ省略之_レ猶俟_レ後賢之學者_レ欲_レ正_レ焉而已
その演段精微の極に至ては、文繁多にして、事混雜せるに依て、之を省略す。なお後賢の学者を俟て正さんことを欲するのみ。(読み下しは『発微算法演段諺解』に基づく。)

としている。

また、『発微算法』問14の答の最後は

是則循々誘入之意蓋解難問之奧妙也尤爲學者當務之要矣

これすなはち^{じゆんじゆん}循々^{こころ}誘入の意、蓋し難問を解くの奧妙なり。もつとも學者^{つと}務む^{へき}當の要を^{なし}為たり。

である。「^{のみのみ}耳(已)」はないが、「學者」はある。

そして、『発微算法』の「右所述一十有五術内」ではじまる結びは

此四術依_レ文繁多_レ而取_レ其捷徑_レ各載_下得_レ見商數_レ之術_上突然右所_レ載之術理通達則千變萬化可_レ得而知_レ耳

⁵藤原松三郎によると「三部抄」の最初の使用例は有馬頼僮の『開方要旨』(宝曆十二(1762)年)という。[26, p.192]

この四術は文繁多なるに依て、その捷徑を取て、各々見商の數を得るの術^{のす}を載。然も右
に載所ノ術理通達する則千變万化を得て知りぬべき耳^{のる}^{には}^{のみ}⁶

と「學者」はないが、「耳」で終わる。また、『解隱題之法』の識語と同じ「捷徑」が用いられて
いる。

さらに、天和三(1683)年に建部賢弘が刊行した『研幾算法』[14]に寄せた関孝和の跋文には
閱之悉發揮一理貫通之妙旨矣寔解難之標準也凡數至直之道也毫釐謬則差以千里焉頃年爲
邪說而惑世誣民之徒甚夥矣學者當詳察而已

これを 閱^{けみす}るに、ことごとく一理貫通の妙旨を發揮す。まことに難きを解くのこれ標準
なり。およそ數は至直の道なり。毫釐^{ごうり}も謬^{あやま}るときには、差^{たがひ}こと、千里をもつてす。頃
年邪說をなして世を惑はし、民を誣^{しひ}るの徒、はなはだ^{おびただ}夥し。學者、まさに詳察すべ
きのみ。

とある。「學者...而已^{のみ}」が用いられている。

三部抄の識語と類似の文は『題術弁議之法』にもある。「邪術第二」の総論の結びが

學者勉強而莫輕忽矣

で、「權術第三」総論の結びが

此皆雖非實術準學者之淺深隨所問之精粗或為取捷徑而宜用之乎故姑存之為梗概云

である。「耳(已)^{のみ}」はないが、「學者」と「取捷徑」はある。

三部抄の識語の用語法や文体は関孝和のものと思なすことができる。『算法大成』の素材とし
て新規に編集されたと思われる『題術弁議之法』にも識語に類似の文が書かれているので、三部
抄の識語は不自然とは言えない。関は『大成算経』に識語を載せることを望んでいたのかもしれ
ない。

5 天和癸亥と貞享乙丑の年紀のある関孝和編の稿本

5.1 年紀のある関孝和編の稿本

関孝和存命中の年紀のある稿本について見ておく。天文暦学を除くほとんどの写本⁷の年紀は
天和三(1683)年と貞享二(1685)年に集中している。天和癸亥と貞享乙丑の年紀のある関孝和編の
写本を表8に示す。『新撰古暦便覧』[18]などにより天和癸亥小暑日などの日付表記を旧暦の月日
に直したのも載せる。詳細は[6]を見よ。9本の写本のうち7本は「訂」または「重訂」である。

建部賢明が『建部氏伝記』[17]に

凡倭漢ノ數學其ノ書最モ多シトイヘトモ未タ釋鎖ノ奧妙ヲ盡サ、ル事ヲ歎キ三士相議シ
テ天和三年ノ夏ヨリ賢弘其首領ト成テ各新ニ考ヘ得ル所ノ妙旨悉ク著シ就テ古今ノ遺法
ヲ盡シテ元祿ノ中年ニ至テ編集ス總十二卷算法大成ト號シテ

⁶『発微算法演段診解』の読み下しは、関の当時の弟子たちの読み方と思われるが、査読者によると以下のように読
み下すのが正しいようである。「然れども右に載る所の術理に通達すれば、則ち千變万化を得て知るべき耳^{のみ}。」

⁷唯一の例外は「延寶庚申(1680)七月上弦日龔書」の年紀のある『立円率解』(東北大学、狩野 7.20634.1)である。

表 8: 天和癸亥と貞享乙丑の年紀のある関孝和編の稿本

和暦	内題	年紀	月日(陰暦)	写本例
天和三年	算脱之法 <small>俗謂之 繼子立</small>	天和癸亥小暑日訂書	閏五月十五日	岡本写 12
	驗符之法 <small>俗謂之 目付字</small>			
	方陣之法 ¶	天和癸亥大暑日重訂	六月一日	岡本写 179
	円攢之法			
	拾遺 諸約之法	天和癸亥林鐘望日重訂	六月十五日	岡本写 6
	翦管術解			
	角法 <small>并</small> 演段圖	天和癸亥八月下弦日重訂	八月廿二日	平山 MA/387
	解伏題之法 <small>凡六篇</small>	天和癸亥重陽日重訂書	九月九日	林文庫 2314
貞享二年	解隱題之法 <small>凡六篇</small>	貞享乙丑八月戊申日襲書	八月廿日	岡本写 22
	開方翻變之法 <small>凡五條</small>	貞享乙丑仲冬十三日重訂	十一月十三日	小倉文庫イ 16-228
	病題明致之法 <small>凡三條 †</small>	貞享乙丑麋角解日重訂	十二月一日頃	学士院 611
	題術辯議之法 <small>凡五條 ‡</small>	貞享乙丑十二月戊申日	十二月廿二日	岡本写 5

¶ 関算前伝 30 のように、多くの写本は「方陣之法 関孝和編撰」となっているが、岡本写 179 の内題と編者名は「方陣之法 関孝和編」である。

† 関算前伝 95 のように、多くの写本は「病題明致算法 凡三條」である。

‡ 実際は三條である。林集書 0005 では、サン凡五條とルビがつけられている。

と書いていることから、天和三(1683)年夏に『算法大成』の編纂を開始したことが分かる。

下平和夫は「この『大成算経』を完成させるために、各自の論文を整理した、というのであるから関孝和の多くに天和3(1683)年、貞享2(1685)年の年紀があるのは偶然ではなく、この『大成算経』の編集のための準備でなかったかと思える。すなわち『訂』とか『重訂』があるのもうなずける。」[13]⁸と述べている。「訂」または「重訂」のうち7本は、下平の指摘する「『大成算経』の編集のための準備」として用意されたものと考えられる。年紀に「訂」の字を含まない『解隱題之法』と『題術辯議之法』⁹は新規に編集された可能性が高いと考えられる。『解隱題之法』が新規に編集されたか否かは6節で扱う。

内題の形式と内容から稿本は表9のように4群に分類できる。各群はそれぞれ年紀が連続しているのも、それぞれ同じ目的で書かれたものを続けて新規に編集、訂書あるいは重訂したのであろう。

『解見題之法』はC群に属するので、『角法并演段図』重訂の天和三年八月二十二日以降、『開方翻變之法』重訂の十一月十三日以前ということになる。短いもので1冊に半月程度費やしている

⁸筆者が知る限り下平のこの指摘は、天和癸亥と貞享乙丑の年紀のある写本を持つ稿本と『大成算経』の関係についての最初の言及である。

⁹『題術辯議之法』の「病題第一」の8題の例題は問題文と図形だけが与えられているが、『病題明致之法』では、同様の例題に対し「如此題者」として問題点が指摘されている。『題術辯議之法』は『算法大成』の編纂準備のため編集され、未完成のまま建部賢弘に渡されたと考えられる。

表 9: 内題の形式よる分類

群	凡〇〇	稿本
A	なし	算脱之法・驗符之法、方陣之法・円攢之法
B	なし	拾遺諸約之法・翦管術解、角法并演段図
C	凡〇編	解伏題之法、解隠題之法
D	凡〇條	開方翻變之法、病題明致之法、題術辯議之法

ので、『解見題之法』の編集が『解伏題之法』より前ということはありません。したがって、天和三年八月二十二日以降、貞享二年十月以前ということになる。

5.2 「關孝和編」について

關孝和の数学の稿本はすべて内題に続き編者名¹⁰に「關孝和編」が入っている。「關孝和編」とはどういうことであろうか。

三上義夫が「和算書中の刊本は大概”甲某閱、乙某編、丙某訂”というような署名になっているが、実際においては乙某の著述ではなくして甲某の手に成り、丙某に至りては単に姓名を記されているに過ぎないのが多いようである。」[29, p.75]と述べているように字面による判断は慎重に行う必要がある。

上野健爾は「数学関係の稿本ではなぜ「關孝和編」とされ、「關孝和編述」とされなかったのか。さらにほとんどの稿本が重訂となっており、最初の草稿が残っていないのはなぜか。これらの間に答える直接的な証拠は現在の所、何も見つかっていないが、想像をたくましくすれば、残された草稿は關孝和が直接記したのではなく、弟子達が記したものをもとに關が手を入れたものではなかろうか。」[2]と述べている。

關の周辺での「編」の使用例を調べる。關は『研幾算法』跋で「研幾算法へ門人建部氏賢弘所^{ナリ}編^{スル}也」と「編」を使用している。『研幾算法』では、公式の導出を問題としている第1問(弧法)など6問は「右師傅之秘訣也別書載之」として、適用結果のみを記しているが、第2問の正五角形の面積などは丁寧に計算している。また、建部賢之と賢明は『発微算法演段診解』の跋文で「頃日同姓賢弘世人ノ迷昏ヲ開カンカタメニ発微算法演段診解ヲ編ス」と書いている。『発微算法演段診解』の場合、關の講義をもとに建部賢弘が詳細な計算を行い詳しい説明をつけて完成させたものと推察される。『研幾算法』と『発微算法演段診解』では、編者の建部賢弘が關の教えに沿って原稿のほとんどを執筆したと考えられる。

「關孝和編」といっても、「訂」あるいは「重訂」の10篇とそうでない『解見題之法』、『解隠題之法』、『題術辯議之法』では実態はかなり異なると思われる。後者の場合、関係者は關と建部兄弟だけなので、建部兄弟が編集にどの程度関与したかが問題となろう。6.4節で述べるように、關は『解見題之法』と『解隠題之法』の未完成の草稿を賢弘に託し、賢弘は關の未完成の草稿を基に『算法大成』を編纂したと考えられる。『題術辯議之法』「病題第一」の場合、關は病題の例だけ与え、解説は賢弘に委ねたと考えられる。前者の場合の「關孝和編」の実態解明は今後の課題である。

¹⁰ 『方陣之法・円攢之法』は除く。また二編で一冊の場合は前篇の内題。

6 『解見題之法』成立の時期

本節では未解明問題2(『解見題之法』の原書の編集が完了したのはいつか)を扱う。

6.1 従来の説と近年の説

『解見題之法』成立時期の従来の説は「解隠題之法には貞享2年(西紀1685)の年紀があるが、内容からいへば見題、隠題、伏題の順序に書かれたものであるから、3篇ともに天和3年以前の著でなければならぬ。」(藤原松三郎『明治前日本数学史』第二巻 p.9)である。これは、『解見題之法』、『解隠題之法』、『解伏題之法』の順に執筆したとの前提から帰結される。

『解見題之法』成立時期についての近年の説は、「(『発微算法演段諺解』の)『見題』に関する記述は現存する『解見題之法』の内容とも一致していることから、この頃すでに『解見題之法』の内容に相当するものは完成していたと考えられる。したがって、同書の成立の下限を『演段諺解』の出版時に比定することは可能であろう。」(佐藤 [10]) というもので、『解見題之法』という算書とその内容を分けて考え、『解見題之法』の内容は『発微算法演段諺解』が書かれた貞享二(1685)年六月以前に成立したとするものである。

6.2 天和三年から貞享二年の関孝和

表8に示したように、現存している年紀のある関孝和編の稿本は天和三年閏五月から九月までの5本と、途中二年弱の空白を挟み貞享二年八月から十二月までの4本がある。

関新助の署名と印がある貞享元(1684)年二月二七日-四月四日の甲州万力筋四カ村の検地水帳、七月二七日-八月五日の甲州北山筋三カ村の検地水帳、貞享二年二月二四日-二九日の甲州逸見筋一カ町五カ村の検地水帳の写しが残っている。(中山政三、関孝和と甲州、[11, pp.56-58])したがって、短くても貞享元年春から貞享二年春まで、関は検地の仕事で多忙であったと推察される。

6.3 荒木村英の塾

荒木村英の弟子であった寺内(松永)良弼は、正徳五(1715)年に『解伏題交式斜乗之諺解』を重訂している。また、享保五(1720)年沼田敬忠は『小學九数名義諺解』[22]に「予幸ニ其門人荒木彦四郎村英村英ニ聞クル^{こと}ヲ得テ其術ヲ尽セリ演段ニハ解伏題演段全集演段大成等ノ書アリコレヲ以口授ヲ加ヘザレバ會得ナリ難シ」と書いている。したがって、1715年から1720年頃、荒木村英の塾では『解伏題之法』が教育および研究に用いられていたことが分かる。

一方、『解見題之法』と『解隠題之法』については、荒木の塾で教育および研究に用いられていたことを窺わせる資料は見当たらない。『解見題之法』と『解隠題之法』が関孝和の塾で教育に用いられたのであれば、荒木の塾でも用いられたはずである。天和三年夏の段階では『解見題之法』と『解隠題之法』は編集されてなかったと考えられる。その後『解見題之法』と『解隠題之法』は編集され、建部賢弘が『算法大成』編纂に用いた(『解見題之法』については3節で述べ、『解隠題之法』については[4]で述べた)ので、『解見題之法』と『解隠題之法』は天和三年または貞享二年に新規に編集されたと考えられる。

6.4 『解見題之法』と『解隠題之法』の完成度

『解見題之法』には、「求周徑率術載于別記」など「求...別記」という記述が3カ所ある。面積や体積の公式を別記したということであるが、これらの公式は、『括要算法』巻貞で与えられ、『大成算経』巻之十二に「求周徑率術」と「求背術」は建部賢弘により改良された公式が記されている。また、「其餘直方堡壘直堡壘倣之」など「其餘...倣之/別記」という求積法についての記述が5カ所ある。これらの求積法の多くは具体的な数値が与えられて『大成算経』巻之十三に与えられている。

『解見題之法』は『算法大成』の素材として編集されたもので、「求...別記」と「其餘...倣之/別記」の扱いについては、関から建部賢弘に直接指示があったと思われる。

『解隠題之法』の立元第一は

立元者立天元一也

太極

○ |

と八文字および算木の図のみが記されている。これは、関が建部賢弘に対し文章化するように指示したものである。『大成算経』巻之十七隠題篇立元第一は、「是本稱天數一...其數也」と五十一文字で説明されている。

『解見題之法』も『解隠題之法』も自己完結しておらず、両書とも未完成の草稿であったと考えられる。

6.5 『解見題之法』『解隠題之法』成立の時期

天和三(1683)年九月に関孝和編『解伏題之法』が重訂され、貞享二(1685)年八月に関孝和編『解隠題之法』が龔書された。建部賢弘は『発微算法演段諺解』[15](序文は貞享二歳次(1685)乙丑季夏(六月))亨巻の演段起例において、

凡^{ヲヨソ}題ニ見^{ケンインフク}隠伏ノ三品^{ヒン}アリ見題ハ全折^{センセツ}ノ法ヲ以テ正變ノ二形ニ^{シタカツ}随^{トフ}テ所^{モト}問ヲ求ム隠
題ハ天-元ノ一ヲ立テ虚-真^{キヨシ}ノ二数ヲ得テ所^ケ問ヲ求ム此二-題ノ術ハ算學啓-蒙ニ其法則
ヲアラハス然^{シカ}モ天元ノ一ヲ立テ如^ケ意ノ求^タ之ヲトイヘトモ相消^{ケス}数容易^{タヤスク}見^{ガタキ}難^{モト}ヲ伏題
ト云ナリ

と書いている。

見題は、『大成算経』巻之十七に

各容易得數矣其法有三焉日加日減日乘然乘法分全折二品

各々容易に數を得る。その法三有り、日く加、日く減、日く乘。然も乘法は全折の二品に分く、

とあるように、加減乗で求められる問題の意味と思われる。しかしながら、「見題ハ...求ム」は本来の意味ではなく、『解見題之法』の要約である。遅くとも貞享二(1685)年六月には『解見題之法』の編集は完了していたと考えられる。

『解隠題之法』(隠題を解くの法)では、開方第五で1変数代数方程式の解法が与えられている。『解伏題之法』(伏題を解くの法)は、真虚第一と両式第二で未知数と補助の未知数を立て、換式第三で補助の未知数に関する連立代数方程式を導き、定乗第四で補助の未知数を消去した方程式の

次数を求め、生尅第五と寄消第六で係数の行列式を 0 とおいて補助の未知数を消去する方法が述べられている。関孝和は、未知数 1 つの代数方程式で解ける問題を隠題、複数の未知数による連立代数方程式を立てて解く問題を伏題と見なしていたと考えられる。

これに対し、「演段起例」執筆時の建部賢弘は、「立元ノ一ヲ立テ虚^{キヨシン}-真ノ二数ヲ得テ所問ヲ求ム」を隠題、「然モ天元ノ一ヲ立テ如^{シカ}ク意ノ求^ム之ヲトイヘトモ相消数容易見難^{ケス タヤスク ガタキ}ヲ伏題ト云ナリ」と見なしていた。

『解伏題之法』の例題¹¹は、行列式を用いなくとも容易に補助の未知数が消去出来る問題である。関の分類であれば伏題であるが、建部賢弘の分類では隠題になる。貞享二年六月当時、隠題と伏題の基準が関と建部で異なっていた¹²と考えられる。

「立元ノ一ヲ立テ虚^{キヨシン}-真ノ二数ヲ得テ所問ヲ求ム」は『解隠題之法』では扱われていない。見題については『解見題之法』の内容を忠実に書いているにも関わらず、隠題については『解隠題之法』では扱われていないことが記載されている。このことは、建部が「演段起例」を書いた貞享二年六月に『解見題之法』の編集は終了していたが、『解隠題之法』の編集は終わっていなかったといえる。

したがって、『解見題之法』は貞享二年六月以前に編集が完了し、『解隠題之法』は貞享二年八月戊申(二十)日に編集が完了した。『解見題之法』の編集開始は、天和三年九月九日以降であることは 5.1 節で述べたが、両書とも形式を『解伏題之法』に合わせていることも、開始時期の上限確定の理由になっている。以上より、『解見題之法』の編集開始は天和三年九月九日以降、編集完了は貞享二年六月以前である。編集完了が検地を始める前なのか、終わってからなのかは不明である。

¹¹問題文と術文は次の通り。

假如有勾股只云勾爲實平方開之得數與弦和 若^チ 又云勾股和 若^チ 問勾

眞術得勾
有 股 有 勾 有

只云数
虚術見勾開方數
初 依只云數股勾得
前式依勾得後式

現代の表記法を用いる。直角三角形の直角を挟む 2 辺 x, y と、斜辺 z が

$$\begin{cases} \sqrt{x} + z = A \\ x + y = B \\ x^2 + y^2 = z^2 \end{cases}$$

を満たしているとき、 x を求めよ。 A, B は定数とする。原文では、 x, y, z は勾、股、弦で、 A は只云う数、 B は又云う数である。

虚術によって $t = \sqrt{x}$ を求める。 A, y, x を既知とする。 $z = A - t$ を平方すると $z^2 = A^2 - 2At + t^2$ が得られる。 A, x, y を用いて前式、 x を用いて後式を得る。

$$\begin{cases} A^2 - x^2 - y^2 - 2At + t^2 = 0 & \text{(前式)} \\ -x + t^2 = 0 & \text{(後式)} \end{cases}$$

¹²連立代数方程式の未知数が消去できて 1 変数の代数方程式に帰着できる問題が、『大成算経』には隠題と伏題に載せられている。隠題の例としては巻之十九隠題例第六問(第 19-6 問)、伏題の例としては巻之十七伏題篇の第 17-31 問(『解伏題之法』の第 1 問と同問でしかも同文)がある。詳細は小川東 [3]、森本光生 [30] を見よ。

『大成算経』巻之十七は関の原稿に基づいて書いたため第 17-31 問を伏題としたが、第 19-6 問は建部賢弘が単独で執筆したため隠題とした可能性がある。この場合は、貞享二年六月以降も、隠題と伏題の基準が関と建部で異なっていたことになる。

7 『解見題之法』と傍書法

未解決問題4 (『解見題之法』にはなぜ傍書法が記載されているか)を検討する。

7.1 従来の説

藤原松三郎が「孝和の演段術の根基をなす傍書法はすでにこの書(『解見題之法』)にその片鱗を見せてゐるが、解伏題之法においてその全貌を現はしてゐる。」[26, p.9]と述べているように、従来から『解見題之法』の意義は傍書法の提示と考えられている。

この考えは、関孝和が『解見題之法』、『解隠題之法』、『解伏題之法』の順に編集したと考えることから来る。

7.2 傍書法が『解見題之法』に書かれている理由

6節で見たように『解見題之法』よりも『解伏題之法』の成立が早く、傍書法は関孝和の門人は『解伏題之法』で説明されている。『解伏題之法』では「傍書」は両式第二に4カ所、定乗第三に2カ所、換式第四に3カ所登場する。たとえば、両式第二では

右各以數不求式啻圖正負與段數而傍書加減相乗者名也○各級中位傍書同而正負同者相加之異者相減之

右各々數を以て式を求めず。正負と段数を図り、加減相乗する者の名を傍かたはらに書くなり。各級中位同じく傍らに書き、正負同じはこれを相加へ、異なる者はこれを相減ず。

である。

また、傍書法は『翦管術解』『開方翻變之法』『病題明致之法』『題術弁議之法』でも用いられている。『病題明致之法』には、「傍書式」というキャプションがある。貞享二年段階では、関の門人にとって傍書法は周知のことであったと思われる。

傍書法の門人以外への公開は建部賢弘が『発微算法演段諺解』で行っている。『発微算法演段諺解』の演段起例において

右ニ云コトク相消數見難キ時本術共ニ出ルモノ者ヲ皆アリトシテ別ニ天元ノ一ヲ立テ
正負段數ヲ畫シ傍ニ其名ヲ書テ如ク常ノ相消シテ得ル式ヲ

と書き、『発微算法演段諺解』の本文の中では、『発微算法』の解説に傍書法を用いている。

『解見題之法』分合第二では傍書法について『解伏題之法』の「圖正負與段數而傍書加減相乗者名」の15文字を引用し、

分合者依術意圖正負與段數而傍書加減相乗者名宜分之合之

分合は術意に依て、正負と段数を図り、而して加減相乗の名を傍書し、よろしく之を分し、之を合すべし

と書いている。分合添削化では、線分の長さやその冪を例にとり傍書法により文字式の計算(展開、共通因数の括りだし、同類項の整理)に相当することを扱っている。『解見題之法』の意義は、傍書法ではなく、求積、求長への見題の適用にあると考えられる。『解見題之法』の分合添削化は、見題の計算方法として位置づけられている。

『解見題之法』の「...別記」の記述から、『解見題之法』は弟子の教育のためではなく、『算法大成』編纂プロジェクトのために関が編集したものと考えられる。教育用であれば、別記したテ

キストの題目などを記すと思われる。したがって、『解見題之法』で傍書法の説明をおこなっているというよりは、傍書法を用いて分合添削化を説明していると考えた方が良さそうである。

『大成算経』巻之十七見題篇で例題は14問扱われているが、求長求積の例題は6問だけである。また表4に示したように、傍書法は『大成算経』では巻之十七伏題篇で扱われている。建部賢弘あるいは賢明は、『解見題之法』の編集内容に違和感を持ったのかもしれない。

8 山路主任編撰『図象志』について

本節では未解明問題3(『解見題之法』を山路主任は編集したか)を扱う。

『図象志』[31]の内題は「図象志 山路平主任編撰」で、38の図形の名称、図、定義が書かれている。『図象志』で扱われている図形は、峴背、弧環加錐、弧環減錐、弧環加臺、弧環減臺を除き、『解見題之法』に「其餘」として列挙されている図形が、『解見題之法』と同じ順番で取り上げられている。([2]を見よ。)

『解見題之法』の最後の

其餘環圓壙圓壙圓錐圓臺環錐環臺揉立圓押立圓帶堡圓圖壙臺斜載等之諸形甚多皆載于其術於別記

その余、環円壙、円錐、円台、環錐、環台、揉立円、押立円、帶堡円、図壙台、斜載等の諸形甚だ多し、皆その術別記に載す

を比較する。『図象志』では最後に「環圓壙」、「圓錐」、「圓臺」、「弧環加錐」、「弧環減錐」、「環錐」、「揉立圓一名長立圓」、「押立圓一名倭立圓」、「帶堡圓」、「圓壙臺臺蓋衍文」、「斜載臺」、「弧環加臺」、「弧環減臺」が順に取り上げられている。「弧環加錐」など4つが追加され、3カ所割注がある。注目すべきは、「圓壙臺臺蓋衍文」である。『解見題之法』の「圖壙臺」の「圖」は意味が通らない。四伝書、岡本写21、林集書188、林集書649は「圖壙臺」であるが、岡本写13、岡本写21、林集書1354は「圓壙臺」である。

山路は「圖」を「圓」に改め「臺蓋衍文」(臺はおそらく余分な字)と割注を付けている。「衍文」は和算家が先人の算書の文に対し削除すべきという意味で用いられる。したがって、『解見題之法』は山路主任の著作ではないことは勿論のこと、編集も行っていない。『図象志』は『解見題之法』学習のための参考資料と思われる。

さらに、唯一詳述している峴背において「承灣準」と書いているが、『解見題之法』では「承背準規」である。『大成算経』巻之十五(第15-13問)では受灣準規が用いられている。「背」と「灣」の問題は『見題解』[19]に書かれた中根彦循の割注(10.2節)でも指摘されている。もし、山路が『解見題之法』を編集したのなら、「承背準規」とは書かなかっただろう。

『図象志』の「臺蓋衍文」「承灣準」より、山路主任が『解見題之法』の著者奥書以外に加筆を行ったとは考えられない。

9 学士院118『解隠題之法』

未解決問題6(『解見題之法』の写本はなぜ山路主任の享保十一(1726)年の写本までしか遡れないのか。)の解明に資するかもしれない日本学士院118の『解隠題之法』について考察する。

9.1 学士院 118 『解隠題之法』の年紀

「享保丙午(1726)歳四月望前五日」の年紀がある『解見題之法』は表1,2の45本中12本である。「寛保癸亥(1743)四月丙午日再写之連貝軒(山路主住)」の年紀がある『解隠題之法』は調査した33本中8本である。享保丙午と寛保癸亥には17年の開きがあるので、『解見題之法』と『解隠題之法』の関連が見えてこなかった。

このたび、享保十丙午(1726)の年紀のある『解隠題之法』の写本が再発見¹³された。日本学士院請求番号118は、外題が「解見題、解隠題、解伏題合巻」である。『解見題之法』の年紀は「享保丙午(1726)歳四月望前五日」、『解伏題之法』の年紀は「天和癸亥重陽日重訂書」である。注目すべきは『解隠題之法』で、内題は「解隠題之法凡五篇」のみで「関孝和編」がない。奥書は図2に示したように

解隠題之法訖

貞享乙丑八月戊申日龔書

享保十^丙_午四月望

である。「享保十」は写本の際に「享保十一」を誤記したと思われる。望は1字で望日と同じである。^{もち}望は1字で望日と同じで^{もちのひ}ある。

9.2 学士院 118 『解隠題之法』の例題

学士院118『解隠題之法』(本節では学士院118と略す)の假如で始まる16の例題を検討する。算木表現は横書きにして算用数字で表すことにする。

第9問(相乗)の三位相併の学士院118は四級数(多項式と考えた場合 x^3 の係数)の符号が誤っている。

得

-42	45	-14	4	7	-2
-----	----	-----	---	---	----

正しくは

得

-42	45	-14	-4	7	-2
-----	----	-----	----	---	----

である。林文庫2179以外の多くの流布本(要伝69、岡本写22、岡本写27、林文庫2306、林集書647、林集書189)も同じ誤りをしている。

第11問(相消)は流布本(要伝69、岡本写22、林文庫2179、林文庫2306、林集書647)では

得数

-2	3	-1
----	---	----

寄左

-7	3	3	1
----	---	---	---

である。一方、学士院118では

得数

-2	3	-2
----	---	----

寄左

-7	3	2	1
----	---	---	---

と三級数が要伝69などに比べ得数も寄左も1少いが、得開方式

5	0	-4	-1
---	---	----	----

 は一致する。

第11問は『大成算経』巻之十七隠題篇でも得数と寄左数を入れ替えて取り上げられている。『大成算経』第17-26問は

¹³『日本学士院所蔵和算資料目録』[21] p.11,p.786に「奥書その他備考」の欄に「解見題之法」の末尾に「享保丙午歳(一七二六)四月望前五日」、「解隠題之法」の末尾に「享保十丙午歳(一七二六)四月望」(丙午の歳は正しくは享保十一年)とあり。/三篇合冊」とある。

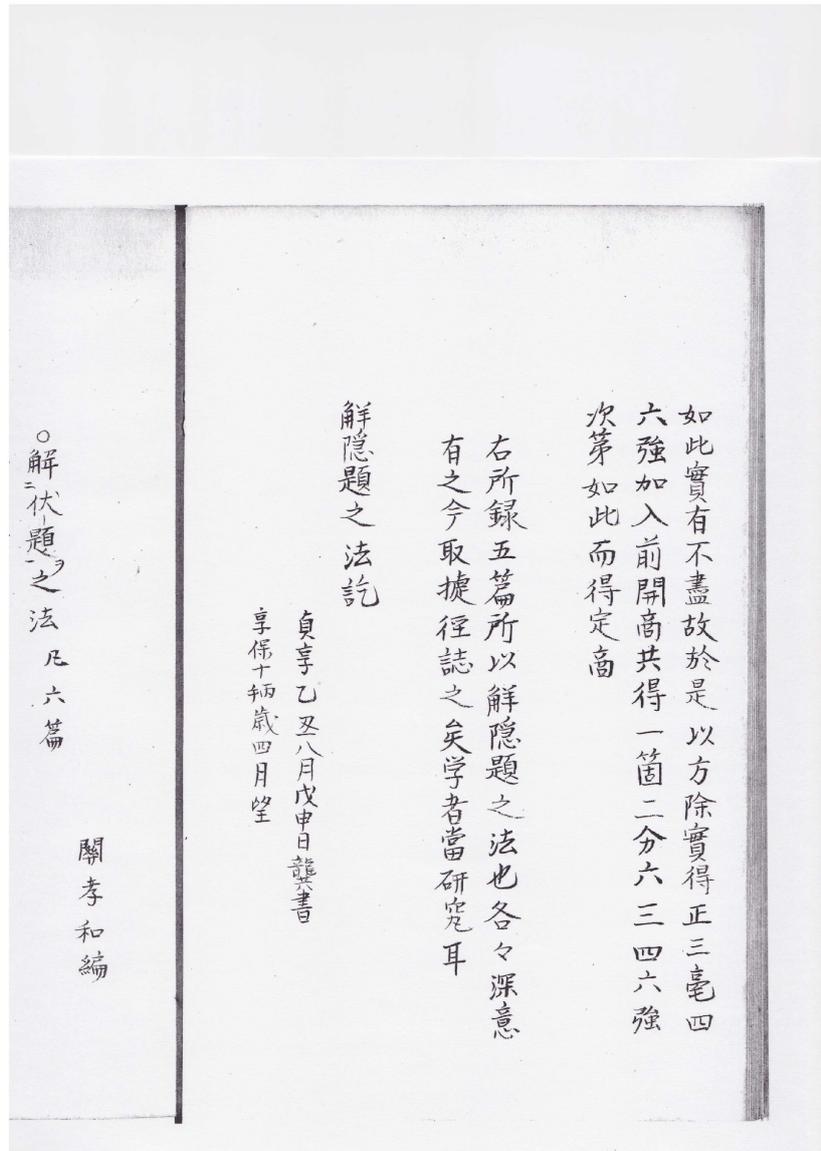


図 2: 日本学士院『解隱題之法』118 の年紀

右得数	-7	3	3	1
寄左数	-2	3	-1	

である。このことから『解隱題之法』の原書の三級数の右得数は-1、寄左数は3であったと思われる。『解隱題之法』と『大成算経』巻之三、巻之十七の例題の対応は [4] で述べた。

次に第 15 問 (得商) の負商五分の学士院 118 の二級数は誤っている。正しくは

負商 $\frac{5}{分}$	○	4.5	-2	2
------------------	---	-----	----	---

であるが、学士院 118 では

負商 $\frac{5}{分}$	○	4.4	-2	2
------------------	---	-----	----	---

である。この部分は多くの流布本にも誤りがあり、算木の表現も表 10 のように多様である。

表 10: 『解隠題之法』第 15 問負商五分の二級数

算木	写本
≡≡≡	(正しい) 林文庫 2306、林集書 647
≡≡≡	林文庫 2179
≡≡≡	林集書 189
≡≡≡	学士院 118、要伝 69、岡本写 27、東京天文台 05654、早稲田大学ニ 2-00708-0022
≡≡≡	岡本写 0022

学士院 118 の第 16 問 (得商) の商六厘の一級数も誤っている。正しくは林文庫 2179、林文庫 2306、林集書 647 および『大成算経』第 3-47 問のように

商六厘	-0.044424	12.8028	5.78	1
-----	-----------	---------	------	---

であるが、学士院 118 では

商六厘	-0.0444242	12.8028	5.78	1
-----	------------	---------	------	---

である。

学士院 118 は特徴的な用字法がある。「又」を「復」と「亦」に使い分けている。得商の 3 題の例題において商を求める際の計 9 カ所の冒頭の文字を順に表 11 に示す。

表 11: 『解隠題之法』得商の例題の用字法。

9 カ所の冒頭の文字	写本
先, 復, 亦, 先, 亦, 復, 先, 復, 亦	学士院 118
先, 復, 又, 先, 又, 又, 先, 又, 又	要伝 69、岡本写 0022、岡本写 27、林文庫 2306、林集書 647、林集書 189
先, 復, 亦, 先, 亦, 亦, 先, 亦, 亦	林文庫 2179

9.3 学士院 118 『解隠題之法』と同系統の写本

学士院 8239 の『解隠題之法』は編者名が「關孝和先生編述」となっている。底本に編者名がないのを不審に思った写筆者が付け加えた可能性がある。

奥書は虫損が激しくほとんど読めない。わずかに判読できるのは

貞 八 龔
 歳 望

である。空白が何文字分であるかは虫損のため分からないので、文字以外は正確ではない。学士院 118 と同文あるいは「享保十一^{丙午}歳四月望」と考えてもおかしくない。

『日本学士院所蔵和算資料目録』[21]の「奥書その他備考」の欄には『解見題之法』と『解伏題之法』の奥書が記載されているが、『解隠題之法』は言及がない。学士院8239は昭和三(1928)年に猪俣一三により学士院461として「蟲損甚シキヲモツテ轉寫」されているが、学士院461の『解隠題之法』にも奥書はない。

学士院105『解隠題之法』は編者名も奥書もないが第11問は学士院118と同一である。第15問は林文庫2179と同じ、第16問は正しい。

9.4 学士院118『解隠題之法』の評価

「享保十^{丙午}歳四月望」の年紀のある『解隠題之法』の写本は学士院118のみしか発見されていない。「享保十一^{丙午}歳四月望」の年紀の写本は未発見である。しかしながら、学士院8239が学士院118と同じ、あるいは「享保十一^{丙午}歳四月望」である可能性はある。表11に示したように、学士院118は独自の用字法があるので、流布本の年紀のみ書き換えたとは考えられない。山路主住が享保十一(1726)年四月に『解隠題之法』の最初の写本を行った可能性は十分あると考える。

「寛保癸亥(1743)四月丙午日再写之連貝軒」の「再写」を「同一人物が同一の書あるいは写本を再び書写した」[4]と解釈すると、最初の書写の日付を「享保十一^{丙午}歳四月望」とすれば整合性がとれる。山路主住が「享保十一^{丙午}歳四月望」に『解隠題之法』を写本したとすれば、『解見題之法』の写本完成の5日後に、『解隠題之法』の写本を完成したことになる。

10 『解見題之法』写本の由来(試論)

10.1 山路主住と『解見題之法』

山路主住(1704 - 1773)が『解見題之法』を写したのは享保丙午(1726)である。山路は『解見題之法』を誰から入手したのだろうか。

藤田貞資の伝えた(藤原[27, p.4])『山路君樹先生茶話』[25]に

山路先生ハ始メ中根先生(1662 - 1733)ニ算法ヲ学フ中先生京師ニ帰ル中先生云久留島先生(? - 1757)ニ随テ学フヘシトテ中先生ヨリ久先生へ譲ラレ後久先生日向へ行き(延享四(1747)年)久先生云今師トスヘキモノハ松永先生(1692? - 1747)ナリトテ松永先生ノ弟子トシテ發足アリ依テ松永先生ヨリ關流全ク其傳ヲ受クト云

とある。

「義太の延岡に去るとき、松永良弼に就くべしと山路主住に命じて發足したとあるが、良弼の歿したのは延享4年で、内藤家の延岡移封と同年であり、義太は未だ延岡に發足してゐなかつたと見るべきである。」[27, p.6]より、『山路君樹先生茶話』の記述をそのままは受け取れない。恐らく、中根元圭が曆算全書の訓点で多忙になった、あるいは「京師ニ帰ル」¹⁴ことが決まったので、久留島に譲ったのであろう。

中根が淡山尚綱(蜂屋定章)の『円理発起』序に

余時來東都奉教譯曆算全書畢功且西歸^{マサニ}

余、時に東都に来て、教を奉して曆算全書を訳す。功を畢て、まさに西に帰らんとす。

¹⁴ 中根元圭は享保十二年四月二十二日「只今迄之通可參勤候」と申し渡されているので、従来から京と江戸を往復していたとも考えられる。従って、江戸から完全に引き上げるという意味に解する。

(中略)

享保戊申(1728)冬十二月壬辰(十六日)

平安平^璋元圭書

と書いていることより「中先生京師ニ帰ル」は享保十三(1728)年暮と思われる。[8]参照。

建部賢弘は『解見題之法』と『解隠題之法』を全面的に改訂し『大成算経』に取り込んでいる。中根に取って『解見題之法』と『解隠題之法』は関孝和の書という意味で重要ではあるが、既に学ぶ対象ではない。中根は山路主住に対する餞別として『解見題之法』を山路に書写させたのかも知れない。学士院118の『解隠題之法』が山路の享保十一年の写本を祖本としているならば、中根は『解隠題之法』も同時に書写させたことになる。

10.2 中根彦循と『解見題之法』

中根元圭と『解見題之法』の関係を窺わせるものは残っていないが、元圭の子息の彦循が残している。彦循は元文三(1738)年に刊行した『竿頭算法』序で

幼シテ而受家學ヲ稍長シテ游ヒ武中ニ從建部久留嶋二子ノ者ニ學フ焉

幼にして家学を受け稍長^{そう}して武中に遊び、建部久留嶋二子の者に従いて学ぶ。

と書いている。元圭が江戸にいる間は元圭あるいは建部の指導を受け、元圭が京都に帰ってからは久留島の弟子であったのであろう。

『見題解』[19]および『承灣準規』[20]と題する写本がある。『承灣準規』(学士院1831)は有馬頼僮から与えられた『大成算経』卷之十五3問(第15-13問、第15-14問、第15-15問)の問題と解答で、解答したのは中根彦循と考えられている[27, p.109]。『見題解』(伯爵有馬家文庫、学士院8886)は『承灣準規』から『大成算経』卷之十五3問を除いたものである。

承貴命奉答四件

假如有半圓闕半徑若干灣若干承背^{背字恐可作灣}準規而週曉形問曉背

答曰

關氏術曰置半徑自之三之加入灣冪共得數爲實以三爲廉法開平方除之得背

右題術共ニ關孝和先生編書之内ニ御座候由(以下略)

[19]

とある。

問題文と「關氏術曰」は、『解見題之法』第19問

假如有半圓闕半徑若干灣若干承背準規而週曉形問曉背

置半徑自乘三之加入灣冪共得數爲實以三爲廉法開平方除之得背

に割注が付けられていることと「自乘三之」が「自之三之」に変わっていることを除き『解見題之法』流布本と同じである。さらに題が『見題解』であることから、彦循は彼が所持している『解見題之法』から引用したと思われる。なお、『大成算経』卷之十五の第15-13問では、「自乘三之」となっている。

「右題術共ニ關孝和先生編書之内ニ御座候由」は、彦循が建部賢弘あるいは父元圭から『解見題之法』は関孝和先生編書と教えられたと読み取れる。

10.3 自之三之と書かれた『解見題之法』

『解見題之法』第19問に「自之三之」と記載された『解見題之法』の写本を表12に示す。

表12: 「自之三之」と記載された『解見題之法』の写本

写本	第19問	若干	第1問	備考
岡本写13	自之三之	本文	假如有直形	
林集書188	自之三之	割注	假如有直	
和算の館1	自之三之	本文	假如有直形	之に小円で印をつけ右に乗と訂正している
学士院925	自之三之	割注	假令有直形	
学士院8239	自之三之	本文	假如有直平形	自乗之三之と訂正している

和算の館1は異本を流布本で校合したと考えられる。林集書188は流布本である。彦循が引用した『解見題之法』が岡本写13などと同系統の異本なのか、林集書188のような流布本なのか、いずれとも異なるものなのかは分からない。

10.4 『解見題之法』写本は何故1725年以前に遡れないか

6.3節で述べたように、荒木の塾では『解見題之法』と『解隠題之法』は使用してなかったと考えられる。『解見題之法』と『解隠題之法』は、建部賢弘と賢明¹⁵のところにのみ存在したので、建部の門人の中根元圭、彦循、および彼らの弟子にしか伝わらなかったのであろう。年紀のあるもっとも古いものが、中根元圭の門人山路主住が享保十一年に書写したものである。

10.5 『解見題之法』には何故年紀がないか

2010年の研究集会[4]で筆者は、二篇で一冊の稿本の年紀は後篇の奥書に書き、前篇には書かないことを示し、『解見題之法』と『解隠題之法』は二篇で一冊で『解見題之法』が前篇、『解隠題之法』が後篇であったが、いずれかの時点で2冊に分冊されたために『解見題之法』には年紀がないとの試論を述べた。さらに、表8から分かるように、後篇の内題には編者名が省かれている。

『解見題之法』と『解隠題之法』が2篇で1冊の予定で編集されたが、双方とも未完成のまま合冊されずに建部賢弘に渡されたことも考えられる。あるいは、未完成のままなので複数の版¹⁶があった可能性もある。いずれにしても、『解見題之法』と『解隠題之法』が2篇で1冊であった、あるいは2篇で1冊にする予定で編集されたことは、

1. 『解見題之法』が天和三(1683)年九月から貞享二(1685)年六月までに成立し、『解隠題之法』が貞享二年八月に成立した。
2. 山路主住は享保十一(1726)年四月に『解見題之法』と『解隠題之法』を続けて書写した可能性が高い。

¹⁵ 『解見題之法』と『解隠題之法』は『算法大成』編纂のプロジェクトのために編集されたものであるため、建部賢明のところにも写本が存在していたと考えられる。

¹⁶ 『大成算経』の場合(脚注1を参照)を例にとる。『大成算経』の原書Aと榊原霞洲の写本の底本Bのように、Bは編集作業中のものである。さらに、原書がA₁, A₂と2部あり、A₁を賢明が保有し、A₂を賢弘が保有していたというようなケースも考えられる。

3. 学士院 118 の『解隠題之法』には内題に「關孝和編」が書かれていない。
が傍証になっている。

11 おわりに

本報告では、

1. 関孝和は『解見題之法』を『算法大成』編纂のプロジェクトのために編集し、天和三(1683)年九月から貞享二(1685)年六月の間に完了した。
2. 関孝和は『解隠題之法』を『算法大成』編纂のプロジェクトのために編集し、貞享二(1685)年八月に完了した。
3. 『解見題之法』は『算法大成』編纂の際に利用された。
4. 『解見題之法』および『解隠題之法』に対し、山路主任による変更や追加はなかった。
5. 『解見題之法』および『解隠題之法』にはそれぞれ異本が存在する。
6. 『解見題之法』は傍書法の説明を目的としたものではなく、分合添削化の説明のために傍書法が用いられた。『解見題之法』の主題は見題の求積への適用である。

ことを述べた。さらに試論として、次の3点

1. 『解見題之法』と『解隠題之法』は、建部賢弘(と賢明)のみが所持していた。
2. 『解見題之法』と『解隠題之法』は2篇で1冊の予定で編集された。
3. 『解見題之法』と『解隠題之法』は享保十一(1726)年四月に中根元圭から山路主任に伝えられ、山路によって書写された。

の可能性が高いことも述べた。

『解見題之法』および『解隠題之法』の異本の調査は今後の研究課題である。この調査により両書の原書についての手がかりが得られるかもしれない。

謝辞

講演の後、上野健爾先生および小林龍彦先生と様々な点、特に「關孝和編」、「龔書」、「解見題之法」の完成度についてご討論いただきました。さらに小林先生から中根元圭について脚注14のご教示を受けました。また、佐々木力先生からは励ましとともに『解見題之法』の完成度、「關孝和編」に関し有益なご助言を受けました。これらのご討論とご助言を受け止め、本論文は研究集会での講演内容と結論を変えています。また、査読者の『発微算法演段諺解』についてのコメントにより6.5節が改善されました。これらの方々へ感謝いたします。

参考文献

関孝和編の写本、大成算経の写本は本文に記す。

- [1] 上野健爾・小川東・小林龍彦・佐藤賢一、関孝和論序説、岩波書店、2008
- [2] 上野健爾、関孝和の数学と大成算経、数理解析研究所講究録、1831(2013)、115-119

- [3] 小川束、近世日本数学における表現形式 — 『大成算経』の隠題をめぐって、数理解析研究所講究録、1513(2006)、112-120
- [4] 長田直樹、関孝和『解隠題之法』について、数理解析研究所講究録、1739(2011)、114-127
- [5] 長田直樹、関孝和と『大成算経』、数理解析研究所講究録、1831(2013)、85-103
- [6] 長田直樹、関孝和編の写本について、数学文化シンポジウム、四日市大学関孝和数学研究所、2013年3月16日
- [7] 小林龍彦、関孝和が「残した著作」について、関孝和数学研究所主催「数学史入門講座」予稿、2010.3.14
- [8] 小林龍彦、中根元圭の研究 (I)、数理解析研究所講究録、1787(2012)、29-43
- [9] 小松彦三郎、關孝和著『三部抄』山路主住本の復元、京都大学数理解析研究所講究録、1444(2005)、169-202
- [10] 佐藤賢一、近世日本数学史 — 関孝和の実像を求めて、東京大学出版会、2005
- [11] 佐藤健一・真島秀行編集、関孝和の人と業績、研成社、2008
- [12] 関孝和、発微算法、本屋嘉兵衛、延宝二(1674)年、佐々木力氏蔵
- [13] 下平和夫、科学史入門：関孝和と建部賢弘、科学史研究 II, 30(1991)、147-153
- [14] 建部賢弘、研幾算法、京都林伝左衛門尉、天和三(1683)年、岡本刊 48
- [15] 建部賢弘、発微算法演段諺解、京都菱屋書肆、1685、東北大学、狩野 7.20571.4
- [16] 建部賢弘、綴術算経、国立公文書館内閣文庫、194-0214
- [17] 建部賢明、建部氏伝記抄録、東北大学、岡本写 1002
- [18] 中根元圭(有定)、新撰古曆便覧、東北大学、林文庫 682
- [19] 中根彦循、見題解、伯爵有馬家文庫、日本学士院 8886
- [20] 中根彦循、承湾準規、日本学士院 1831
- [21] 日本学士院編、日本学士院所蔵和算資料目録、岩波書店、2002
- [22] 沼田敬忠、小學九数名義諺解、東北大学、藤原集書 89
- [23] 東アジア数学史研究会編、関流和算書大成、関算四伝書第二期、勉誠出版、2010
- [24] 蜂屋定章(淡山尚綱)、円理発起、東北大学、岡本写 0067
- [25] 藤田貞資、山路君樹先生茶話、東北大学、林文庫 2916
- [26] 藤原松三郎(日本学士院編)、明治前日本数学史第二卷、岩波書店、2008(初版 1956)
- [27] 藤原松三郎(日本学士院編)、明治前日本数学史第三卷、岩波書店、2008(初版 1957)
- [28] 松永良弼(寺内良弼)、解伏題交式斜乗之諺解、東北大学、岡本写 0180
- [29] 三上義夫、平山他編、文化史上より見たる日本の数学、恒星社厚生閣、1984
- [30] 森本光生、和算における連立代数方程式を解くアルゴリズム、数理解析研究所講究録、1787(2012)、44-64
- [31] 山路主住、図象志、岡本写 1000