RIMS Kôkyûroku Bessatsu
B92 (2023), 151-166

宅間流妙矩集・遷式術を教育的視点で眺めて

Looking at Takuma School's Collection of exquisite formulate and Methods of transformation of equations from an educational point of view

田中紀子

Tanaka Noriko *

Abstract

The Takuma School is a school in Osaka that produced Kamata Toshikiyo (the 3rd) and Matsuoka Yoshikazu (the 5th), who wrote one of the most important textbooks of the 19th century, the Complete book for arithmetic practice. It has been known that the style of expression in the Takuma school differs from that in the Seki school.

In this paper, we discuss *Takuma School's Collection of exquisite formulate* and *Methods of transformation of equations* written by Oka Shichibei Yukitada, who was a student of Matsuoka. In particular, we look at those collections from an educational point of view. After categorizing the problems listed, we found that about 90% of the problems in the volumes other than "*Shikiki-jutu*" were plane geometry problems. In addition, there are special solution methods, such as auxiliary lines and figure folding, which are rarely seen in modern times. Each volume has its own unique phrasing. Since "*Shikiki-jutu*" has features not found in the other five volumes, further study is needed to make it a six-volume set.

§1. はじめに

宅間流は鎌田俊清（第 3 代）や 19 世紀を代表する教科書の一つ『算学稽古大全』を著した松岡能一（第 5 代）を排出した大坂の流派である．

宅間流の重要な人物として 松岡能一の門人，岡七兵衛之只（1791～）がいる．岡はその師松岡と並び多くの資料を遺した．本稿では，岡七兵衛之只の『起術解路法』『妙矩集』『遷式術』『省約術』『約式術』『資棄起術』『起術解路法定例』について問題の分類（出題分

Received December 4, 2022. Revised March 5, 2023.
2020 Mathematics Subject Classification(s): 01A27, 01A55, 01A72
Key Words: History of Japanese Mathematics, History in mathematics education
This work was supported by the Research Institute for Mathematical Sciences, an International Joint Usage/Research Center located in Kyoto University.
*奈良学園大学（Naragakuen University）
email: nori23@naragakuen-u.jp

野，出題形式，内容，ページ数）を行った．また特に，『遷式術』『妙矩集』について，前提となっていた数学的条件（定理）や解法の工夫を調査した．さらに，教育的視点で見たときにどういう位置付けになっていたのかについて考察した．

『起術解路法』の全巻の構成は，次のようである．
- 外題「起術解路法一」，　　　　内題「起術解路法」，岡七兵衛之只［印］
- 外題「解路法（妙矩之部）二」，内題「妙矩集　全」，岡七兵衛之只［印］
- 外題「解路法（遷式之部）三」，内題「遷式術」，　　岡七兵衛之只編［印］
- 外題「解路法（省約之部）四」，内題「省約術　全」，岡七兵衛之只誌［印］
- 外題「解路法（約式之部）五」，内題「約式術　全」，岡七兵衛之只誌［印

『起術解路法』は学士院にもある（『解路法』5 冊）．

小川の「近世日本数学史における方程式論一宅間流の『遷式術』」によると，
「学士院には他に『解路法定則』　（1 冊），『起術解路法』（1 冊）がある．『明治前日本数学史』ではこれら 5 巻に『資棄起術』を加えて，『起術解路法』を全 6 巻としている．『資棄起術』の 1 丁オモテの体裁は，『起術解路法』の他の諸巻と類似していることから一括したものと思われる．しかし『資棄起術』は外題，内題とも巻数が振られていないのに対して，『起術解路法』の外題には巻数が振られていることから，外題に巻数を付すものの発見がなければ，『起術解路法』を全 6 巻と断定するには若干躊躇するであろう．」とある（小川，［7]）．今回，この『資棄起術』を『起術解路法』に加えて全 6 巻とした『明治前日本数学史』の記述について，小川の指摘を考慮し，掲載問題や解答内容から考察してみた．

§２．問題の分類

『起術解路法』『妙矩集』『遷式術』『省約術』『約式術』『資棄起術』『起術解路法定例』計７巻について，問題の分類を行う．それぞれの出題分野，出題形式，問題の内容，そしてそれぞれの問題・解・解法に使用された丁数について分析した．

(1)　『起術解路法』

総丁数28，問題数25題

すべて求値（問答）形式である．25問中算術計算が2問，空間図形が１問，それ以外は平面幾何の問題である．

起術解路法

問題	分野	出題形式	内容	使用丁数	丁数(累計)
1	平面幾何	求値(問答)	円に内接する4円	0.75	1丁表
2	平面幾何	求値(問答)	円に内接する5円	0.5	1丁裏
3	算術	求値(問答)	上酒下酒(価格)	0.5	2丁表
4	算術	求値(問答)	金相場	0.5	2丁裏
5	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に内接する2円	0.75	3丁表
6	平面幾何	求値(問答)	円に内接する3円	1.5	4丁表
7	平面幾何	求値(問答)	互いに外接する3円	1.5	5丁裏
8	平面幾何	求値(問答)	円に内接する三角形と2円	1	7丁表
9	平面幾何	求値(問答)	円に内接する2線分と3円	1	8丁表
10	平面幾何	求値(問答)	正方形に内接する2円と線分	1	9丁表
11	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に内接する2円と1線分	1.5	10丁表
12	平面幾何	求値(問答)	三角形に内接する正方形と3円	1.5	11丁裏
13	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に内接する3円とひし形	1	13丁表
14	平面幾何	求値(問答)	三角形に内接する円	1	14丁表
15	平面幾何	求値(問答)	長方形に内接する三角形	1	15丁表
16	平面幾何	求値(問答)	直角三角形	1	16丁表
17	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に内接する3円	1	17丁表
18	空間図形	求値(問答)	三角錐に内接する5球	1	18丁表
19	平面幾何	求値(問答)	3つの正方形	1	19丁表
20	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に内接する2円と1線分	1.5	20丁表
21	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に内接する2つの正方形	1.5	21丁裏
22	平面幾何	求値(問答)	円に内接し交わる2円と内接する小4円	1.5	23丁表
23	平面幾何	求値(問答)	互いに外接する5円	1.5	24丁裏
24	平面幾何	求値(問答)	台形に内接する2円	1	26丁表
25	平面幾何	求値(問答)	ひし形内の斜と内接2円	2	27丁表

(2)『妙矩集』

総丁数35，問題数27題

二つの量を「右」，「左」として，これらが等しいということを証明する問題が多く，19問残り8問が求値(問答)形式である．

妙矩集

問題	分野	出題形式	内容	使用丁数	丁数(累計)
1	平面幾何	証明	正方形に内接する2円	1	1丁表
2	平面幾何	証明	直角三角形に内接する1円	1	2丁表
3	平面幾何	証明	直角三角形に内接する2円と2線分	1	3丁表
4	平面幾何	求値(問答)	2円とその3接線	1	4丁表
5	平面幾何	証明	3円とその3接線	1	5丁表
6	平面幾何	証明	円に内接する円と2線分	1	6丁表
7	平面幾何	証明	円に内接する2円	2	7丁表
8	平面幾何	証明	外接する3円	2	9丁表
9	平面幾何	証明	3円のうち2円が互いに外接する	0.5	11丁表
10	平面幾何	証明	円とその弦に内接する2円	0.5	11丁裏
11	平面幾何	求値(問答)	円に内接する三角形	1	12丁表
12	平面幾何	求値(問答)	円に三角形が内接し、三角形の2辺に接する円が存在する	1	13丁表
13	平面幾何	証明	円内に内接円が存在し，円のなかの2弦にその内接円が接する	1	14丁表
14	平面幾何	証明	円内に内接円が2つ存在し，円のなかの2弦にその2つの内接円が接する	1	15丁表
15	平面幾何	証明	三角形の外接円と内接円	1	16丁表
16	平面幾何	証明	長方形に5円が内接する　その1	1	17丁表
17	平面幾何	証明	長方形に5円が内接する　その2	1	18丁表
18	平面幾何	証明	共通接線をもつ大小の2円が外接する	1	19丁表
19	平面幾何	証明	直角三角形に内接する円、直角三角形に内接し互いに外接する3円　その1	2	20丁表
20	平面幾何	証明	直角三角形に内接する円、直角三角形に内接し互いに外接する3円　その2	5	22丁表
21	平面幾何	求値(問答)	三角形に内接し互いに外接する3円	1	27丁表
22	平面幾何	証明	三角形に内接し互いに外接する4円	1	28丁表
23	平面幾何	証明	円に3円とひし形が内接し、互いに外接する	1	29丁表
24	平面幾何	求値(問答)	互いに外接する3円、4円、5円・・・9円	2	30丁表
25	平面幾何	求値(問答)	木で炉縁を作る問題	2	32丁表
26	平面幾何	求値(問答)	直角三角形の中にある7本の直線に均等に内接する4円	1	34丁表
27	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に内接する3円	1	35丁表

(2) 『遷式術』

総丁数27，問題数16題.

すべて求値（問答）形式である.

遷式術

問題	分野	出題形式	内容	使用丁数	丁数(累計)
1	平面幾何	求値(問答)	直角三角形と面積	2	1丁表
2	平面幾何	求値(問答)	正五角形	3	3丁表
3	二次方程式	求値(問答)	二次方程式の係数に関する問題	2	6丁表
4	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に内接するひし形	1	8丁表
5	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に内接するひし形と3円	1	9丁表
6	平面幾何	求値(問答)	四角形に内接する円	1	10丁表
7	空間図形	求値(問答)	四角錐	1	11丁表
8	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に内接する正方形と2つの半円	1	12丁表
9	平面幾何	求値(問答)	正方形に内接する3円	1.5	13丁表
10	平面幾何	求値(問答)	正方形に内接する三角形と3円	1.5	14丁裏
11	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に内接する5円	1	16丁表
12	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に内接する円と斜	1.5	17丁表
13	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に内接する3円	1.5	18丁裏
14	平面幾何	求値(問答)	長方形に内接する4円	2	20丁表
15	平面幾何	求値(問答)	長方形に内接する3円と円弧	2	22丁表
16	平面幾何	求値(問答)	円に内接する3円	4	24丁表

(3) 『省約術』

総丁数25，問題数14題

すべて求値（問答）形式である.

省約術

問題	分野	出題形式	内容	使用丁数	丁数(累計)
1	平面幾何	求値(問答)	円に内接する二等辺三角形と三円	1	1丁表
2	平面幾何	求値(問答)	互いに外接する大円1つと小円3つ	2	2丁表
3	空間図形	求値(問答)	四角錐台	2	4丁表
4	平面幾何	求値(問答)	二等辺三角形の内接円と二等辺三角形内の2線分に接する4円	1	6丁表
5	平面幾何	求値(問答)	正方形に内接し互いに外接する大円と3小円	1	7丁表
6	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に内接する半円	1	8丁表
7	平面幾何	求値(問答)	交わる2円に外接する1円と重なる部分に内接する2円	1.5	9丁表
8	平面幾何	求値(問答)	直角三角形の内接円と中鈎で分けられた三角形に内接する円	1.5	10丁裏
9	平面幾何	求値(問答)	互いに外接する6円	3	12丁表
10	平面幾何	求値(問答)	二等辺三角形の内接円とその三角形内の2線分に接する2円	2	15丁表
11	平面幾何	求値(問答)	正方形に内接し互いに外接する4円　その1	2	17丁表
12	平面幾何	求値(問答)	正方形に内接し互いに外接する4円　その2	3	19丁表
13	平面幾何	求値(問答)	直角三角形の斜を隔てた2三角形に内接する2等円	2	22丁表
14	平面幾何	求値(問答)	三角形に内接し互いに外接する4円	2	24丁表

(4) 『約式術』

総丁数27，問題数18題

すべて求値（問答）形式である.

約式術

問題	分野	出題形式	内容	使用丁数	丁数(累計)
1	平面幾何	求値(問答)	三角形の内接円と外接円	1	1丁表
2	平面幾何	求値(問答)	3直線に接する4円	1	2丁表
3	平面幾何	求値(問答)	ひし形内の2本の斜と内接する3円	2	3丁表
4	平面幾何	求値(問答)	ひし形に内接し互いに外接する4円	1	5丁表
5	平面幾何	求値(問答)	台形内の斜と台形に内接し互いに外接する6円	1.5	6丁表
6	平面幾何	求値(問答)	長方形に内接し互いに外接する4円	1.5	7丁裏
7	平面幾何	求値(問答)	ひし形に内接し互いに外接する5円	2	9丁表
8	平面幾何	求値(問答)	円に内接するひし形と3等円	1	11丁表
9	平面幾何	求値(問答)	長方形に内接し互いに外接する8円	2	12丁表
10	平面幾何	求値(問答)	円に内接する2円と三角形	1	14丁表
11	平面幾何	証明	円に内接する3円とひし形	2	15丁表
12	平面幾何	求値(問答)	扇形に内接し互いに外接する5円	2	17丁表
13	平面幾何	求値(問答)	円に内接し互いに外接する4円　その１	2	19丁表
14	平面幾何	求値(問答)	円に内接し互いに外接する4円　その２	1	21丁表
15	平面幾何	求値(問答)	円弧とその弦に内接し互いに外接する6円	2	22丁表
16	平面幾何	求値(問答)	円に内接し互いに外接する5円	1	24丁表
17	平面幾何	求値(問答)	円に内接し互いに外接する8円　その1	1	25丁表
18	平面幾何	求値(問答)	円に内接し互いに外接する8円　その２	2	26丁表

(6) 『資棄起術』

総丁数29，問題数19題

すべて求値（問答）形式である．他の巻とちがい，飲み薬や絹の売買，米の売買などの算術問題・数列の問題，空間図形の問題などが含まれている．平面幾何の問題も，図形の縁に沿って多くの等円を入れる問題があるなど，特徴が他の巻と異なっている．

資棄起術

問題	分野	出題形式	内容	使用丁数	丁数(累計)
1	算術	求値(問答)	立方体を積み重ねる	2	1丁表
2	算術(n^2)	求値(問答)	飲み薬	1	3丁表
3	算術(九九)	求値(問答)	米の収日	2	4丁表
4	数列	求値(問答)	絹の売買	2	6丁表
5	数列	求値(問答)	米の売買	2	8丁表
6	数列	求値(問答)	nのn乗の数の和	2	10丁表
7	数列	求値(問答)	球を積み上げる	1	12丁表
8	平面幾何	求値(問答)	三角形に正方形を入れる	1	13丁表
9	級数	求値(問答)	正方形に円を入れる	1	14丁表
10	級数	求値(問答)	半円に円を入れる	1	15丁表
11	級数	求値(問答)	2円に外接する円を次々と入れる	1	16丁表
12	空間	求値(問答)	球に6球入れる	1	17丁表
13	空間	求値(問答)	壺に大球、小球を入れる	2	18丁表
14	平面幾何	求値(問答)	円に内接する複数のひし形とそれぞれに内接する円を入れる	2	20丁表
15	平面幾何	求値(問答)	楕円に正方形4つ、円3つ入れる	2	22丁表
16	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に円を入れる	2	24丁表
17	平面幾何	求値(問答)	ひし形に円を入れる	1	26丁表
18	平面幾何	求値(問答)	直角三角形に円を入れる	1	27丁表
19	平面幾何	求値(問答)	ひし形に円を入れる	2	28丁表

(7)『起術解路法定例』

総丁数16

問題の解法で用いられる技法を整理したもの．内容の概略を抜粋すると下記のようである．最初に自序が書かれている．

起術解路法自序
起術解路法というものは数学を巧みに考える良い方法である．いわゆる宅間流の式，関流の点竄，最上流の 天生法などに類似している．つまり諸々の方法の根源的な路筋を解明する方法であるから，解路と名付ける． 私はこの方法を発明して以来，，これを用いていろいろな解法を試みたところ，その原理が非常に明快にな り，しかもその解が簡単になったことから，初学者を導くために，ことごとくその定則，例を用意して根本 原理を著す．後学の者はこの方法をよりどころとして研究に進めば私の微志は無駄ではない．(以下略)

それぞれの項目の最初の１例を記す.

略字凡例
圓は円とす.　　など

本源を立てる例
甲と命名するには［1 甲］，このようにする.

加えるものの例
鈎を置き股を加えるには［1 鈎 + 1 股］，このようにする.

減じるものの例
乾を置き，内坤を減じるには［1 乾 − 1 坤］，このようにする.

乗じるものの例
甲を置き，乙を乗じるには［1 甲乙］，このようにする.

除くものの例
子で丑を除くには
$\dfrac{1\ 丑}{1\ 子}$，このようにする.

定数倍の例
天を置き，これを2倍するには［2 天］，このようにする.

以下同様に，自乗の例，相乗の例，括る例，解く例，改める例，変形の例，通分加減の例，因数を設けて冪根を消去する例，= 0 の例，過剰な因数を省く例，左右に分けて開平する例，方程式を求める例，方程式によって算顆術（いわゆる写和術）を施す例，長平 = 0 の例，略式を作る例，答の計算法を書く例，たすき掛けの方法，たすき掛けの例について，それぞれ複数の例をあげながら記述されており，宅間流の『起術解路法』の表記法について示したものである. それぞれの項目は, 半丁から１丁程度の長さであるものが多く, 簡潔にまとめられている.

§３．前提となっている数学の知識（定理，方法）

『起術解路法』では，特段の説明がなく使用しているいくつかの数学の知識がある．『妙矩集』と『遷式術』から，いくつか例を取り上げて説明する．

⑴ 相似条件（比例関係）・三平方の定理

例）『妙矩集』第２問

解）三角形の相似から，子 ＋ 丑 を拡大すると，玄 ＋ 股 になる．また，寅を拡大すると，鈎になる．【相似】

（図１左　１，２行目）

三平方の定理から，

$(\text{玄})^2-(\text{股})^2=(\text{鈎})^2$　【三平方の定理】

（図１左　後ろから３行目）

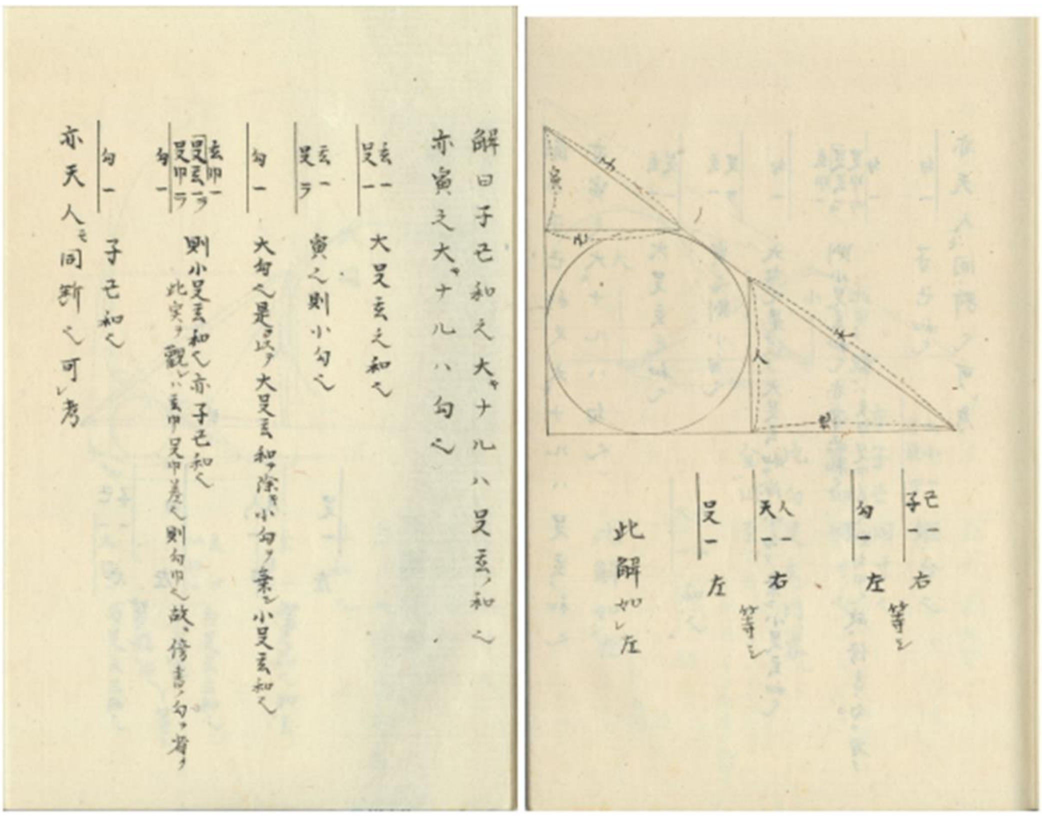


図１　小野二郎蔵書『妙矩集』第２問

⑵　方べきの定理

例）『妙矩集』第６問

$(\text{上矢})(\text{下矢})=(\text{丑}+\text{寅})^2$【方べきの定理】（図２後から３行目）

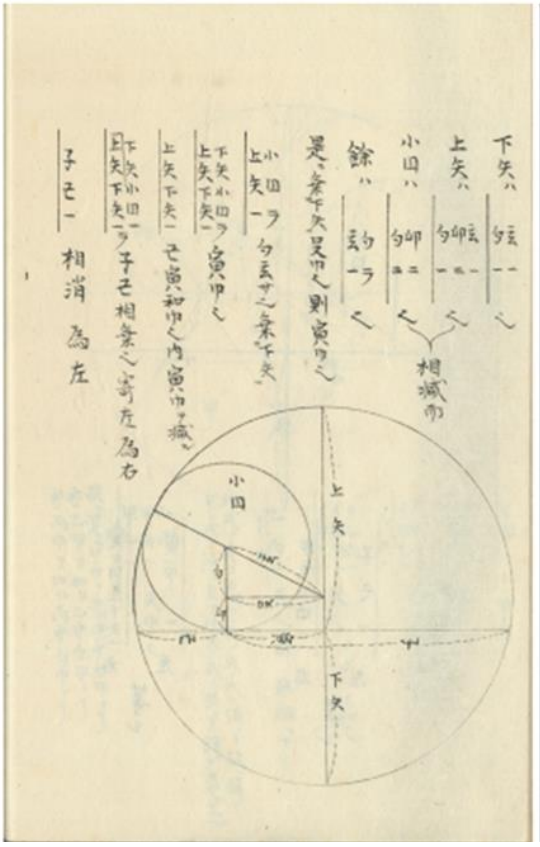


図２　小野二郎蔵書『妙矩集』第６問解答

(3) 直角三角形の３辺a, b, cと内接円に成り立つ関係

例）『遷式術』第６問

直角三角形の３辺を鈎a，股b，弦c，内接円の直径Rとすると

$a+b-c=R$

この関係式は，複数の問題で利用されている．

(4) 外接する２円に成り立つ関係

例）『遷式術』第９問

$(\frac{丙}{2}+\frac{甲}{2})^2-(\frac{丙}{2}-\frac{甲}{2})^2=(辰)^2$

$甲丙=辰^2$

$\sqrt{甲丙}=辰$

この関係式は，複数の問題で利用されている．

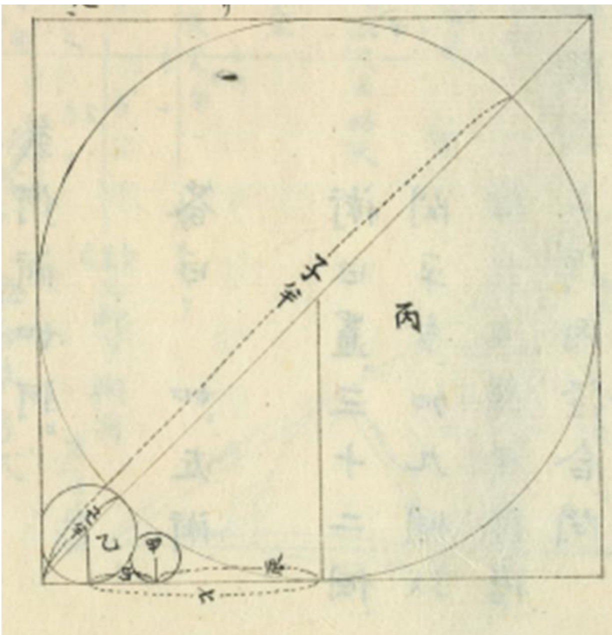


図３　小野二郎蔵書『遷式術』第９問抜粋

(5) 内接円の中心について

例）『妙矩集』第15問

三角形が円に内接しているとき、三角形に内接する円の中心(全の心)は，三角形の２辺と外接円に接する円の，三角形との２接点を結ぶ部線分の中点になる．

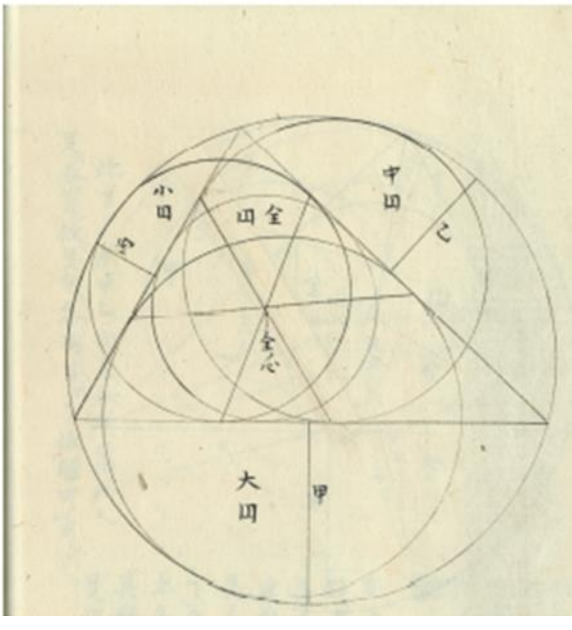


図４　小野二郎蔵書『妙矩集』第15問抜粋

(6) その他の前提となっている数学の知識

有理化，展開公式，組立除法，因数分解，解と係数の関係，二次方程式の解の公式（正の値）など

(7) 扱われない内容・考え方

内心、外心は図に存在し，垂線も引くが，重心が出てこない（中線を引くことがない）．また，方べきの定理はあるがメネラウスの定理のような三角形の辺の比に関するものが見当たらない．

§４．解法の工夫

『起術解路法』では，現代において平面幾何の問題を解くときには使うことのないような複雑で技巧的な手法が用いられている．『妙矩集』と『遷式術』から，いくつか例を取り上げて説明する．

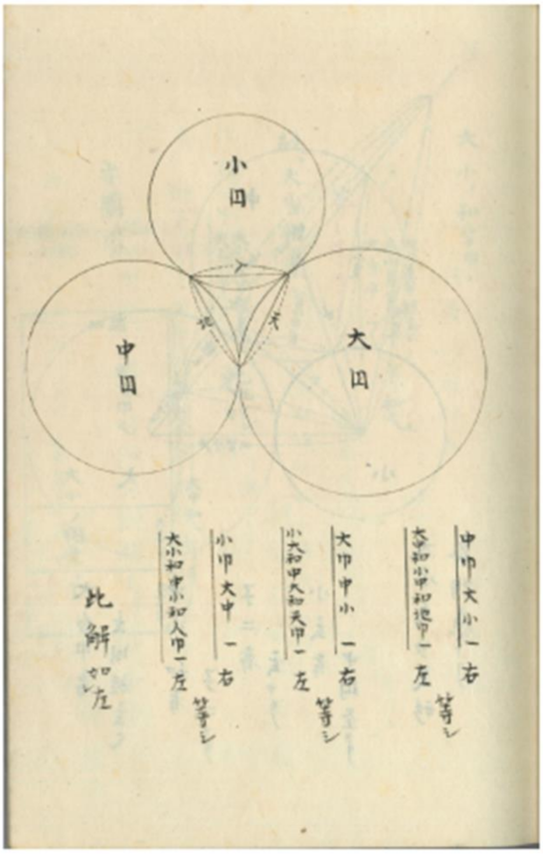
(1)　図形の補助線

例）『妙矩集』第８問

左の図で，例えば最初の式

$中^{2}大小=(大+中)(小+中)地^{2}$

を証明するのに，多くの複雑な補助線を引いた下記の図を描いている．



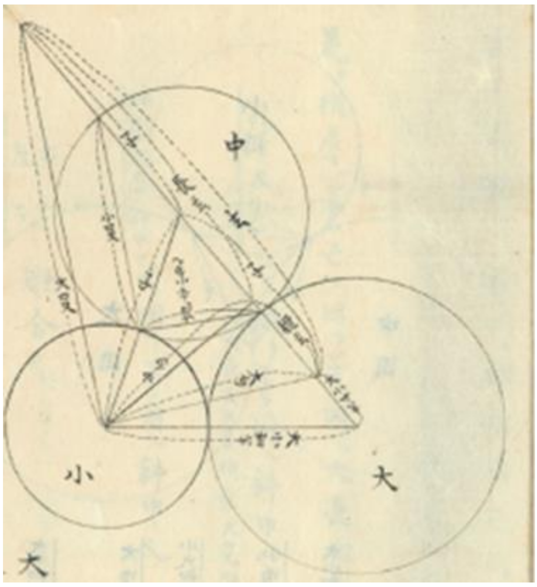


図５　小野二郎蔵書『妙矩集』第８問抜粋

⑵図形の折り返しその１

『妙矩集』第３問

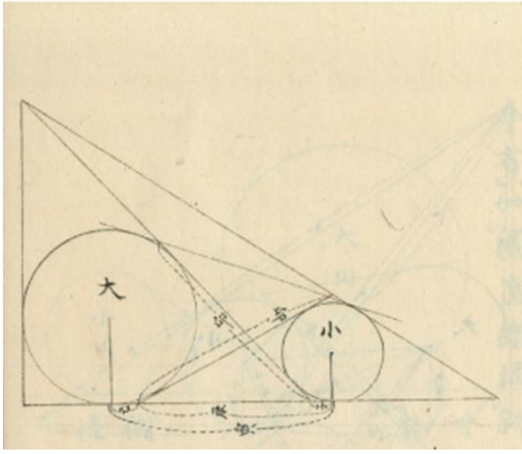


図６　小野二郎蔵書『妙矩集』第３問抜粋

図６で

1大小―４丑寅＝0

子＝丑

寅＝卯

を証明するのに，小円を辺に対して対称移動した図を描いて解いている．

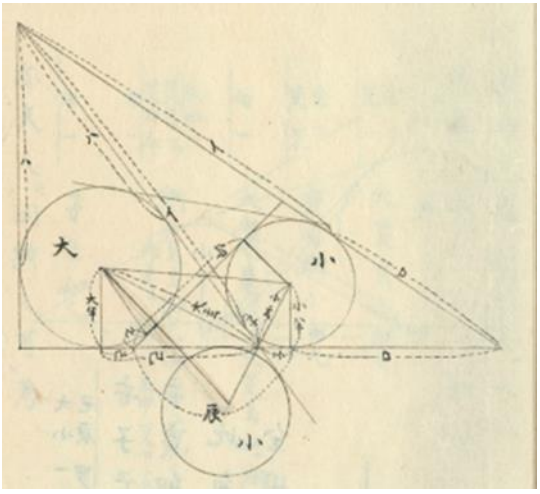


図７　小野二郎蔵書『妙矩集』第３問抜粋

⑶ 図形の折り返しその２

『遷式術』第15問

図８で甲円，乙円の直径を与えて，丙円の直径を求めるのに，丙円のみを直線に対して対称移動させる折り返しの工夫を行っている．これはおそらく，解法に書かれている図９の図が最初に念頭にあり，そこから図８の問題を作成したと考えらえる．

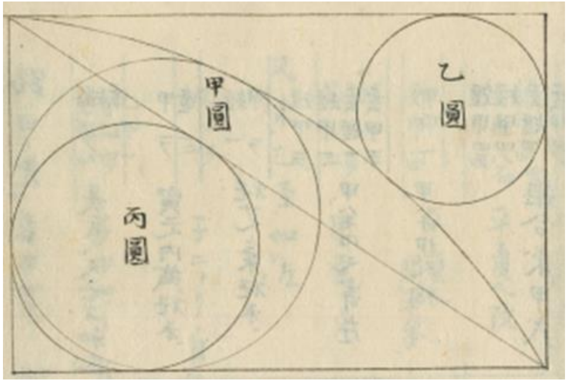


図８　小野二郎蔵書『遷式術』第 15 問抜粋

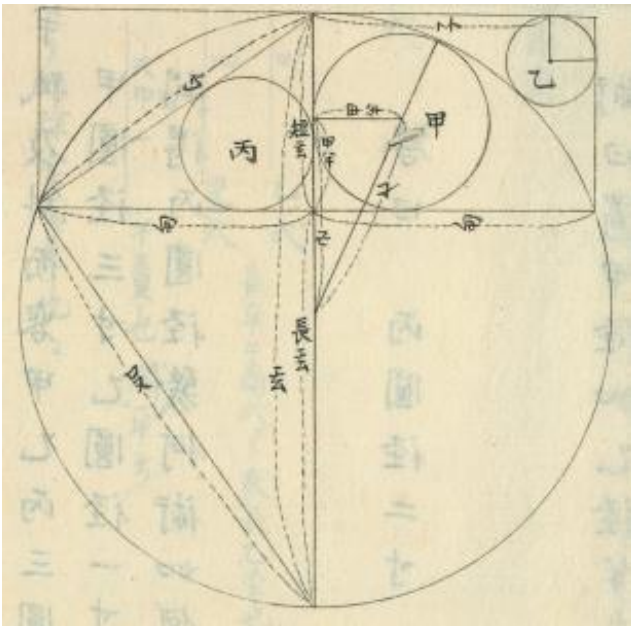


図９　小野二郎蔵書『遷式術』第 15 問抜粋

(4) ２乗の理解に面積利用

『妙矩集』第７問

補助線を引いた図（図10）において，問題を解くために長方形の面積（図11）を利用して思考している．

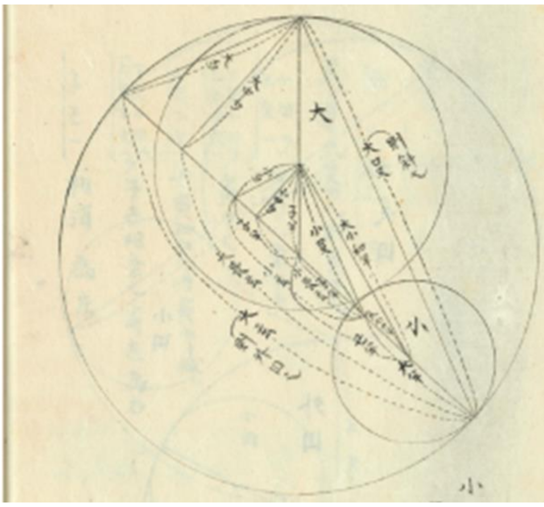


図 10　小野二郎蔵書『妙矩集』第７問抜粋

図 11　小野二郎蔵書『妙矩集』第７問抜粋

§５．教育的視点でみた位置付け

『起術解路法』のなかには，ほかの巻や同じ巻のなかでも既に扱われた問題を参照しているものがいくつも見受けられる．例えば『妙矩集』第13問は『妙矩集』６問，12問を用いている．また『約式術』の第10問には「此の解妙矩集にあり」と書かれ，確かに『妙矩集』第23問で扱われている．

実際に他の問題を参照している問題がどの程度あるかを調査したのが次の表である．『妙矩集』は他の巻で参照されている頻度が高く，『起術解路法』には学びの順序付けがあることが分かった(図12)．

『起術解路法』					
		問題番号	解路	妙矩	遷式
起術解路法定例	参照箇所なし				
起術解路法	参照箇所なし				
妙矩集	参照箇所あり	5		○	
		13		○	
		14		○	
		27			○
遷式術	参照箇所あり	11		○	
		13		○	
		16		○	
省約術	参照箇所あり	12		○	
約式術	参照箇所あり	2		○	
		6		○	
		7		○	
		10		○	
		11		○	
		13	○		
		14	○		
		15		○	
		16			○
		18			○

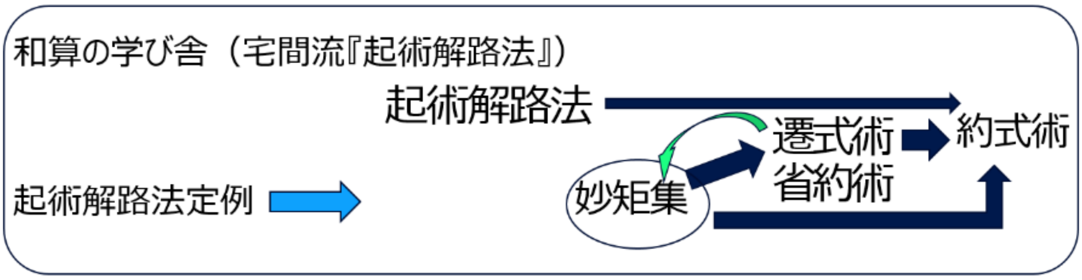


図 12　『起術解路法』の学びの順序付けについて

宅間流の門人を育成するという教育的視点で学ぶ順序を考えると，『起術解路法』は，一番初めに学ぶべき巻である．次に学ぶべきは『妙矩集』であり，これは公式集であることから，『起術解路法』以外のすべての巻で参照されている．『遷式術』と『妙矩集』の順序性については，『妙矩集』では第27問に『遷式の巻にあり』という言葉がでてきているのみであるが，『遷式術』では逆に３問が『妙矩集』を参照しており，『妙矩集』から『遷式術』という学びの流れがあると捉えることが自然だろう．また，『省約術』と『約式術』には，一見したところ順序性は見られないが，『約式術』は最も他の巻を参照する回数が多く，応用的な巻であると思われる．まさに，振られている巻数の順に学ぶように構成されているといえる．別途，『起術解路法定例』は，用語や公式をまとめた巻で，『起術解路法』（『起術解路法一』）よりは後に書かれたと推測でき，学びにおいては，必要に応じて参照するといった役割であっただろう．

§６．まとめ

問題の分類を行ったところ，下記のようであった.

起術解路法・・・算術２問，平面幾何22問，空間図形１問（すべて問答）
妙矩集　　・・・平面幾何27問（問答８問，証明19問）
遷式術　　・・・二次方程式１問，平面幾何14問，空間図形１問（すべて問答）
省約術　　・・・平面幾何13問，空間図形１問（すべて問答）
約式術　　・・・平面幾何18問（問答17問、証明１問）
資棄起術　・・・算術３問，数列・級数７問，空間図形２問，平面幾何７問（すべて問答）

前提となっている数学の条件には，有理化，展開，組立除法，因数分解，二次方程式の解の公式（正の値），相似，方べきの定理，a+b−c=R（直角三角形の３辺a, b, cと内接円の直径Rに成り立つ関係），内心に関する条件などがあり，解法の工夫では，補助線，図形の対称移動，２乗の計算に図形の面積利用などがみられた.

さらに，『起術解路法』には，互いに他の巻を参照している問題が多く含まれており，学ぶ順序があることが分かった．妙矩集は右，左，矩合（＝０）の形が多用されており，最も他に参照されている．また，約式術は最も他を引用している.

宅間流の門人は，巻の番号の順に学ぶことが想定されたと考えられる．加えてそれぞれの巻に独特の言い回しがあることも分かった（下記はその一部）.

解路法・・・術を起こす
妙矩集・・・これによって妙矩を得る．譲り越し
遷式術・・・これを遷して
省約術・・・省約す
約式術・・・（この巻のみのものは見当たらない）

「前提となっている数学の知識（定理，方法）」として，特に平面幾何の内容には，現代では説明なく用いられることのないものも複数含まれ，また「解法の工夫」から，当時の幾何図形の見方・感覚は現代よりも鋭かったといえよう．今後，読み進めていない巻を読み，その中で，解法の特徴を把握するとともに，これらすべての術を身に付けたらどうなるか，つまり教育的視点で見て『起術解路法』の学びで目指された育成すべき力について，議論できればと思っている.

なお，『明治前日本数学史』では５巻に『資棄起術』を加えて，『起術解路法』を全６巻としているが，『資棄起術』第８問，第10問には『逐索の巻にあり』という他の巻には出てこない巻の参照があり，また，扱っている内容も，数列など数学的に言えば平面幾何の値を求める求値問題（問答）とは異なり，かなり高度で，『資棄起術』は他の５巻とは質的に異なる部分も多く見受けられる．『起術解路法』を全６巻とするには，その内容も踏まえながら検証する必要がある．また，宅間流を理解するうえで，会田安明　(1747-1817）の最上流との関連も見ていく必要があるだろう.

謝辞

本研究は京都大学における国際共同利用・共同研究拠点である数理解析研究所の共同研究 （公開型）の支援を得て行われたものであり，ここに感謝申し上げます．また，本稿執筆に際して資料を提供していただいた小野二郎氏に感謝いたします．さらにこれら宅間流の巻を一緒に読んでご教示下さっている小川束先生，発表を聴いて下さり助言下さる上野健爾先生はじめ，数学史京都セミナーご参加の皆様，初校の誤りを指摘して下さった査読者に，謹んで感謝申し上げます．

引用・参考文献

[1] 岡七兵衛之只編　門人　浅岡卯兵衛，「遷式術」，小野蔵書
[2] 岡七兵衛之只編　門人　浅岡卯兵衛，「妙矩集」，小野蔵書
[3] 岡七兵衛之只編　門人　浅岡卯兵衛，「約式術」，小野蔵書
[4] 岡七兵衛之只編　門人　浅岡卯兵衛，「省約集」，小野蔵書
[5] 岡七兵衛之只，「起術解路法」，東北大学林文庫 2104
[6] 岡七兵衛之只，「起術解路法定例」，東北大学林文庫 2105
[7] 岡七兵衛之只，「資棄起術」，東北大学附属図書館 狩野文庫マイクロ 狩 7-20329-1
[8] 小川束，近世日本数学史における方程式論―宅間流の「遷式術」，京都大学数理解析研究所講究録別冊 B89, pp33-47, 2022
[9] 小川束，「和算」中公選書 114，中央公論新社，2021
[10] 土倉保編著，「算法助術」，朝倉書店，2014
[11] 日本学士院日本科学史刊行会編，「明治前日本数学史　新訂版」第 5 巻，岩波書店，2008