ISSN 0386-9555

数学史研究

（通巻 152 号）

1997 年 1 月 ～ 3 月

目　　　次

発行・日本数学史学会

発売・研成社

論　説

「円中七円」問題の術文とその解義をめぐって

前橋工科大学
小林　龍彦

1　はじめに

和算家が関心を寄せた問題に「円中七円」と呼ばれるものがある。これは次章で取り上げる『算法雑爼』(白石長忠世彦閲，巖井右内重遠編，市川玉五郎行英訂，文政 13：1830 年刊）の「所掲上毛八幡八幡宮者一事」とする算額の第２問や天保５年奉納の同社の算額の第２問などがそれである。

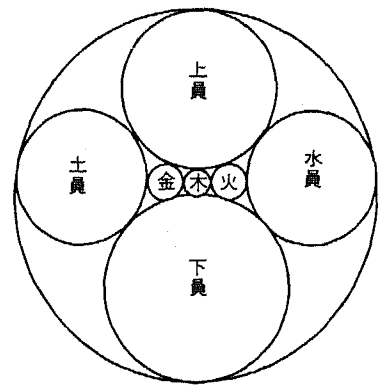
ところが，筆者の手元にある刊本の『算法雑爼』の同問題には，記入者不明ながら，術文に訂正が加えられている。そこで「円中七円」問題に対する和算家の解義を入手し，詳細に検討したところ，同書のもとの解義術文は誤っていること，そして解義を検討する過程で大円とこれにループ状に内接する小円との間に４つの極率式が成り立つこと，さらには，先の過ちに対して，作問者たちが新たな問題を提出することで，この問題を正しく理解していたことを示そうとする姿が明らかになった。よって，本拙論ではこれらの諸点について報告する。

2　『算法雑爼』の上毛八幡八幡宮奉納算額の問題

まず，『算法雑爼』に掲載された上毛八幡八幡宮の算額の第２問の原文とその奉納者などについて取り上げておこう[1]。

(問題)

今有如図員内七員，外員径二十寸，水員径五寸，土員径四寸，問木員径幾何



答曰　木員径　一寸

術曰置外径乗水径名極以土径除之加外径及水径倍之以除極得水径合問

関流巖井重遠門人
上毛碓氷郡新井邑　巖井藤右衛門貴重

上原 多 蔵橘秀重

文政十一年戊子十月

2・1　算学の解説

今図のように，半径の異なる７つの小円が互いに外接しながら外円に内接している。外円の直径を 20 寸，水円の直径を５寸，土円の直径を４寸と与えたとき，木円の直径は幾らになるか求めよ。

答　木円径　1寸

(術文)

外径×水径＝極

と置けば，

$$\text{水径}^{2)}=\frac{\text{極}}{2\left(\frac{\text{極}}{\text{土}}+\text{外}+\text{水}\right)}$$

この式に各円の値を入れて計算すれば，木円の大きさは１寸と求まる。

幾つかの円が互いに接触し，これらの各円の間に生じる関係を研究することは和算家の好んだテーマであるが，本問の場合は問題の性質をつぎのように整理することができる。つまり，外円（R）に内接する互いに離れた２個（r_1，r_2）の円の間に，５個の小円（r_3，r_4，r_5，r_6，r_7）が連結し，かつ r_1，r_2 に外接してパッキングされている。このとき，r_5 を r_3，r_7 および R で表せ，ということである。このことは先行する報告において，諸円の間にはつぎのような曲率関係が成り立つことがわかっている[3]。

$$\frac{1}{r_5}=\frac{2}{r_3}+\frac{2}{r_7}+\frac{3}{R}$$

2・2　修正された術文

上記術文に対して，筆者所蔵の『算法雑俎』の同問には，墨筆によるつぎのような修正が施されている。

答日　木員径　０寸二十一分寸之二十０

術日置外径乗水径名極以土径除之加外径及水径

倍之加水径以除極得木径合問

つまり，この修正は，

外円径×水円径＝極

と置けば，

$$\text{木円径}=\frac{\text{極}}{2\left(\frac{\text{極}}{\text{土}}+\text{外}+\text{水}\right)+\text{水}}$$

となり，よって答えの数値も異なることになる。

2・3　算額の奉納者について

奉納者の巖井貴重や上原秀重の師である巖井重遠（文化元：1804 年～明治 11：1878 年）は，はじめ上州和算の中興といわれる小野栄重に師事し，のちに白石長忠より関流宗統七伝を授与された和算家であることは衆知のところである。和算における巖井重遠の業績は，上州の和算家として最初の算書の刊行となった『算法雑俎』の編集のほか，『算法圓理氷釈上・下』（山口言信著，天保 8：1837 年刊）の校閲などもある。その一方で，安中藩主板倉勝明の命をうけて，領民の教育機関である郷学校の建設に着手し，「桃渓書院」となづけた郷学を設立するなど，教育者としての業績も見逃せない[4]。

3　「円中七円」の解義

上毛八幡八幡宮の算額として奉納された「円中七円」問題について，和算家の解義を調査したところ２つの資料を見出すことができた。１つは『算法雑俎』の編者巖井重遠の子巖井信卿のものであり，他は中曽根宗邡の解義である。両者とも安島直円の傍斜術を使う点では共通するが，式変形や表現法については異なっており，特に中曽根の解義には，式中に諸円の関係が曲率式で表現されるというユニークさがある。やや長文になるものの，和算家のこの問題に対する認識を理解する必要上，両者の解義を詳解する。

①　「算法雑俎・算法氷釈圓中七圓之解」（東北大学付属図書館：林文庫 2404）

いま，円中七円の図において，安島直円の傍斜術を用いれば，図１，２[5]の外円（または火円），水円，上円，下円の４円と上円，下円の共通接線：子との関係を表す２式，A式・B式が得られる[6]。つまり（以下，式中の各円の径は直径で表している），

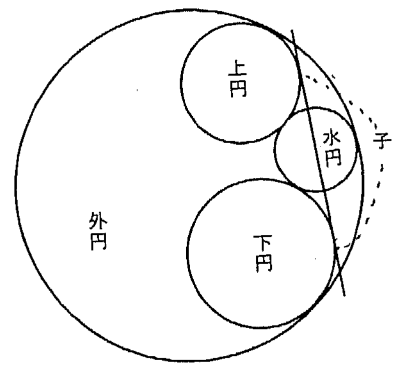


図１

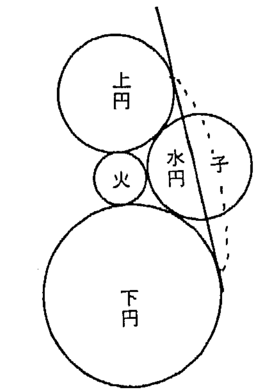


図２

$$(\text{外}^2-2\text{外水}+\text{水}^2)\text{子}^4+4\text{上下外水子}^2-2\text{外}^2\text{水子}^2\text{M}+2\text{水}^2\text{外子}^2\text{M}+\text{外}^2\text{水}^2\text{N}=0$$

……A式

$$(\text{火}^2-2\text{火水}+\text{水}^2)\text{子}^4+4\text{上下火水子}^2-2\text{火}^2\text{水子}^2\text{M}+2\text{水}^2\text{火子}^2\text{M}+\text{火}^2\text{水}^2\text{N}=0 \qquad \cdots\cdots\text{B式}$$

（ただし，$\text{M}=\text{上}+\text{下}$，$\text{N}=\text{下}-\text{上}$）

これより，A式×火円^2－B式×外円^{2}を行い，火円で整理すると，

$$\text{火}(-\text{水子}^2+2\text{外子}^2-4\text{上下外}-2\text{水外M})+\text{外水子}^2=0 \qquad \cdots\cdots\text{火-1式}$$

また，A式において，水は土と変換できる。よって，

$$(\text{外}^2-2\text{外土}+\text{水}^2)\text{子}^4+4\text{上下外土子}^2-2\text{外}^2\text{土子}^2\text{M}+2\text{土}^2\text{外子}^2\text{M}+\text{外}^2\text{土}^2\text{N}=0 \qquad \cdots\cdots\text{C式}$$

ここで，A式×土円^2－C式×水円^{2}を行い，整理すれば，

$$\text{外}^2(\text{土}+\text{水})(\text{土}-\text{水})\text{子}^4-2\text{外土水子}^4(\text{土}-\text{水})+4\text{上下外水土子}^2(\text{土}-\text{水})-2\text{外}^2\text{M土水子}^2(\text{土}-\text{水})=0$$

さらに，（土円－水円），子^{2}と外円を省けば，

$$\text{外}(\text{土}+\text{水})\text{子}^2-2\text{土水子}^2+4\text{上下水土}-2\text{外M土水}=0 \qquad \cdots\cdots\text{D式}$$

を得る。

また，安島直円の傍斜術において，図3のような上円，下円，水円，木円および火（または外円）の5円と上円・下円の共通接線子の関係式についても既知である[7]。つまり，図3を用いれば，D式の外円は火円，土円は木円と書き換えることができ，

$$-\text{火水子}^2-\text{火木子}^2-2\text{水木子}^2+2\text{火水木M}+4\text{上下水木}=0 \qquad \cdots\cdots\text{E式}$$

を得る。このE式を火で整理すれば，

$$\text{火}(-\text{水子}^2-\text{木子}^2+2\text{水木M})-2\text{水木子}^2+4\text{上下水木}=0 \qquad \cdots\cdots\text{火-2式}$$

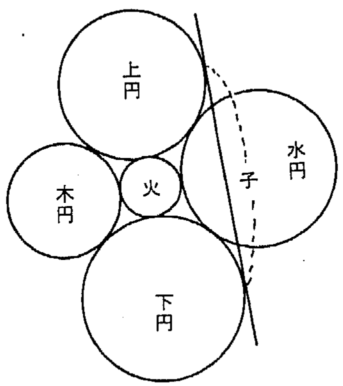


図3

火-1式と火-2式を維乗し，互いに消去すれば，

$$-2\text{水木子}^4+3\text{外木子}^4-16\text{外上下木子}^2-2\text{外水木M子}^2+4\text{上下水木子}^2+16\text{外上}^2\text{下}^2\text{木}+8\text{外上下水木M}-\text{外水子}^4=0 \qquad \cdots\cdots\text{F式}$$

また，F式の水円は土円に変換できるので，

$$2\text{木土子}^4-3\text{外木子}^4+16\text{外上下木子}^2+2\text{外木土M子}^2-4\text{上下木土子}^2-16\text{外上}^2\text{下}^2\text{木}-8\text{外上下木土M}+\text{外土子}^4=0 \qquad \cdots\cdots\text{G式}$$

ここで，F式×土円＋G式×水円を行い，整理すると，

$$3\text{子}^4-16\text{上下子}^2+16\text{上}^2\text{下}^2=0$$

これを解いて，

$$\text{子}^2=\frac{4\text{上下}}{3}$$

を得る[8]。さらに，F式＋G式を行い，（水－土）を省き，子を代入して整理すれば，

$$\frac{32\text{上}^2\text{下}^2\text{木}}{9}+\frac{8\text{外上下木M}}{3}-\frac{16\text{上}^2\text{下}^2\text{木}}{3}-8\text{外上下木M}+\frac{16\text{外上}^2\text{下}^2}{9}=0$$

さらに，$\dfrac{9}{16\text{上下}}$をかけて，M＝上＋下を代入すれば，

$$-\text{上下木}-3\text{外上木}-3\text{外下木}+\text{外上下}=0 \qquad \cdots\cdots\text{H式}$$

ところで，H式は

$$\text{上}(-\text{下木}-3\text{外木}+\text{外下})-3\text{外下木}=0$$

$$\frac{\text{上}}{3\text{外下}}=\frac{\text{木}}{-\text{下木}-3\text{外木}+\text{外下}} \qquad \cdots\cdots\text{上-1式}$$

と変形される。また，D式に子^{2}を代入し，3／2をかけて，M＝上＋下を入れて整理すれば，

$$2\text{外上下}(\text{土}+\text{水})+2\text{上下土水}-3\text{外上水土}-3\text{外下土水}=0 \qquad \cdots\cdots\text{I式}$$

このI式をH式同様に変形すれば，

$$\frac{\text{上}}{3\text{外下}}=\frac{\text{水土}}{-2\text{外下}(\text{水}+\text{土})+2\text{下水土}-3\text{外水土}} \qquad \cdots\cdots\text{上-2式}$$

上-1式と上-2式を維乗して消去すれば，

$$2\text{外下木土}+2\text{外下水木}+3\text{下水木土}-\text{外下水土}=0$$

を得る。これより，下円を省いて，

$$2\text{外木土}+2\text{外水木}+3\text{水木土}-\text{外水土}=0 \qquad \cdots\cdots\text{J式}$$

を得る。このJ式は，問題の条件で示された外円，水円，土円と木円による関係を満たしている。よってJ式より，木円を求める術文を作ればよい。すなわち，土円で割り，木円で括り，外・水＝極とおけば，

$$\text{木円径}=\frac{\text{極}}{2(\frac{\text{極}}{\text{土}}+\text{外}+\text{水})+\text{水}}$$

を得る。この結果より，『算法雑組』に載る算額の原文は最後の＋水円が落ちていることがわかる。 防 防

② 中曽根宗邸蔵の解義 防

上記岩井の解義とは別に，剣持章行門人の中曽根宗邱（1824～1906）の書き残した解義が存在している。群馬県榛名町下里見の中曽根家には，今日なお宗邱の資料が保存されているが，その1本に師剣持章行の原稿と合冊になった無表題の稿本がある[9]。本論に係わる

問題「圓中七圓」の見出しが付いており，筆跡から判断して中曽根自身の写本と判断できる。そして，問題文の末尾には「算法雑twice之術者邪術也」と記されている。　防 防 防

中曽根宗邱の写本も出発点は安島直円の傍斜術を用いるのであるが，その後の展開は岩井の手法とは異なり，各円の極率関係が明瞭に意識された方法が採用されている。冗長を避けるため若干計算を略しながら，以下に示す。

（解義）[10]

安島直円の傍斜術より[11]，

$$(\text{外}^2-2\text{外水}+\text{水}^2)\text{子}^4+4\text{上下外水子}^2-2\text{外}^2\text{水子}^2\text{M}+2\text{水}^2\text{外子}^2\text{M}+\text{外}^2\text{水}^2\text{N}=0$$
……ア式

$$(\text{火}^2-2\text{火水}+\text{水}^2)\text{子}^4+4\text{上下火水子}^2-2\text{火}^2\text{水子}^2\text{M}+2\text{水}^2\text{火子}^2\text{M}+\text{火}^2\text{水}^2\text{N}=0$$
……イ式

（ただし, M＝上＋下, N＝下－上）

これより，ア式×火円²－イ式×外円²を行い，整理すると，

$$2\text{外水火M}+4\text{外上下火}+\text{火水子}^2-\text{外水子}^2-2\text{外火子}^2=0$$
……ウ式

さらに，外円と水円で割れば，

$$2\text{火M}+\frac{4\text{上下火}}{\text{水}}+\frac{\text{火子}^2}{\text{外}}-\text{子}^2-\frac{2\text{火子}^2}{\text{水}}=0$$

$$2\text{火M}+\frac{\text{火}(4\text{上下}-2\text{子}^2)}{\text{水}}+\frac{\text{火子}^2}{\text{外}}-\text{子}^2=0$$
……エ式

ここで，　$\text{天}=\frac{4\text{上下}}{\text{子}^2}-2$，とおけばエ式は

$$2\text{火M}+\frac{\text{火天}}{\text{水}}\text{子}^2+\frac{\text{火}}{\text{外}}\text{子}^2-\text{子}^2=0$$
……東式

この東式を火で括くれば，

$$\text{火}\left(2\text{M}+\frac{\text{天子}^2}{\text{水}}+\frac{\text{子}^2}{\text{外}}\right)-\text{子}^2=0$$

ここで，$\alpha=\frac{\text{子}^2}{\text{水}}$，$\beta=\frac{\text{子}^2}{\text{外}}$ とおけば，

$$\text{火}(2\text{M}+\alpha\text{天}+\beta)-\text{子}^2=0$$
……オ式

同様に，安島直円の傍斜術を用いて，上記のような操作を加えながら火円，水円と木円の関係を求めると，

$$2\text{木M}+\frac{4\text{上下木}}{\text{火}}-\text{子}^2-\frac{\text{木子}^2}{\text{水}}-\frac{2\text{木子}^2}{\text{火}}=0$$

$$2\text{木M}+\frac{\text{木}(4\text{上下}-2\text{子}^2)}{\text{火}}+\frac{\text{木子}^2}{\text{水}}-\text{子}^2=0$$

ここで，$\gamma=\frac{\text{子}^2}{\text{火}}$ とおけば，上式は

$$\text{木}(2\text{M}+\gamma\text{天}-\alpha)-\text{子}^2=0$$
……カ式

このカ式の水円を火円，火円を木円に換えれば，金円を求める式が得られる。すなわち，

$\delta=\frac{\text{子}^2}{\text{木}}$ とおいて，

$$\text{金}(2\text{M}+\delta\text{天}-\gamma)-\text{子}^2=0$$
……キ式

さらに，キ式の火円を木円，木円を金円に換えれば，土円を求める式が得られる。すなわち，$\varepsilon=\frac{\text{子}^2}{\text{金}}$ とおいて，

$$\text{土}(2\text{M}+\varepsilon\text{天}-\delta)-\text{子}^2=0$$
……ク式

ここで，東式を用いて水円を土円，火円を金円に変換れば，

$$2\text{金M}+\frac{\text{金天}}{\text{土}}\text{子}^2+\frac{\text{金}}{\text{外}}\text{子}^2-\text{子}^2=0$$

外円を乗じ，金円で省けば

$$2\text{外M}+\frac{\text{外天}}{\text{土}}\text{子}^2+\text{子}^2-\frac{\text{外}}{\text{金}}\text{子}^2=0$$
……西式

$\zeta=\frac{\text{子}^2}{\text{土}}$ とおけば，西式は

$$\text{外}(2\text{M}+\zeta\text{天}-\varepsilon)+\text{子}^2=0$$
……ケ式

また，オ式について考えてみると，この式は，

$$\frac{\text{子}^2}{\text{火}}=2\text{M}+\alpha\text{天}+\beta$$

$$\therefore\quad \gamma=2\text{M}+\alpha\text{天}+\beta$$
……コ式

と書き換えられる。同様にカ式，キ式，ク式およびケ式もそれぞれ

$$\delta=2\text{M}+\gamma\text{天}-\alpha$$
……サ式

$$\varepsilon=2\text{M}+\delta\text{天}-\gamma$$
……シ式

$$\zeta=2\text{M}+\varepsilon\text{天}-\delta$$
……ス式

$$\beta=2\text{M}+\zeta\text{天}-\varepsilon$$
……セ式

となる。ここで，サ式の γ にコ式を代入すれば，

$$\delta=2\text{M}+(2\text{M}+\alpha\text{天}+\beta)\text{天}-\alpha$$

となる。同様につぎつぎと代入していけば，天についての5次式を得る。すなわち，

$$-\alpha\text{天}^5-\alpha\text{天}^4-2\text{M天}^4+4\alpha\text{天}^3-2\text{M天}^3+3\beta\text{天}^2+4\text{M天}^2-3\alpha\text{天}+2\text{M天}-2\beta-2\text{M}=0$$
……原式

この原式の符号を変えて，つぎの約式[12]：

$$\alpha\text{天}^3+\beta\text{天}^2+2\mathrm{M}\text{天}^2-3\alpha\text{天}+2\mathrm{M}\text{天}-2\beta-2\mathrm{M}=0$$

を以て割れば，

$$\text{天}^2-1=0 \qquad \cdots\cdots\text{定式}$$

$$\therefore\quad \text{天}=1$$

を得る。ここで，天の値を入れると，定式は，

$$\frac{4\text{上下}}{\text{子}^2}-3=0$$

となり，これより

$$\text{子}^2=\frac{4\text{上下}}{3}$$

を得る。つぎに東式を，火および子^{2}で割り，子^{2}および天＝1を代入すれば，

$$\frac{3\mathrm{M}}{2\text{上下}}+\frac{1}{\text{水}}+\frac{1}{\text{外}}-\frac{1}{\text{火}}=0 \qquad \cdots\cdots\text{東-1式}$$

つづいて，シ式においてγ，δを代入し，子^{2}および天について整理すれば，

$$\frac{3\mathrm{M}}{2\text{上下}}-\frac{1}{\text{金}}+\frac{1}{\text{木}}-\frac{1}{\text{火}}=0 \qquad \cdots\cdots\text{東-2式}$$

よって，東-1式－東-2式を行えば，外円，水円，木円および金円の関係式を得る。すなわち，

$$\frac{1}{\text{金}}-\frac{1}{\text{木}}+\frac{1}{\text{水}}+\frac{1}{\text{外}}=0 \qquad \cdots\cdots\text{金-1式}$$

この金-1式は，外円，木円，水円および金円との関係式である。また，西式について，外および子^{2}で割り，さらに子^{2}および天について整理すれば，

$$\frac{3\mathrm{M}}{2\text{上下}}+\frac{1}{\text{土}}+\frac{1}{\text{外}}-\frac{1}{\text{金}}=0 \qquad \cdots\cdots\text{西-1式}$$

ここで，ス式にδ，εを代入し，前式同様に，子^{2}および天について整理すれば，

$$\frac{3\mathrm{M}}{2\text{上下}}+\frac{1}{\text{土}}+\frac{1}{\text{金}}-\frac{1}{\text{木}}=0 \qquad \cdots\cdots\text{西-2式}$$

を得る。よって，西-1式－西-2式を行えば，

$$\frac{2}{\text{土}}+\frac{1}{\text{外}}-\frac{2}{\text{金}}+\frac{1}{\text{木}}=0 \qquad \cdots\cdots\text{金-2式}$$

この金-2式は，先の金-1式と同様の意味を持つ。ここで，金-1式×2＋金-2式を行えば，

$$\frac{2}{\text{水}}+\frac{2}{\text{土}}+\frac{3}{\text{外}}-\frac{1}{\text{木}}=0$$

これより，木円を求める式を作れば，

$$\text{木円}=\frac{\text{外}}{\dfrac{2\text{外}}{\text{水}}+\dfrac{2\text{外}}{\text{土}}+3}$$

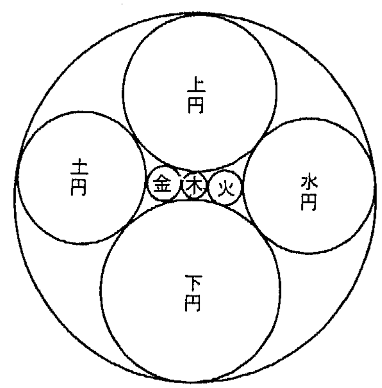
を得る。これを変形すれば，岩井の解義の結果と一致する。

4 「円中七円」問題の応用

この章では，先に詳解した「円中七円」問題が，その後，新たな算額の問題として掲げられた事例を紹介する。このことは単に類例の研究と言うことだけでなく，和算家が算額を奉納するにあたって，問題の作成をどの様にしていたかを推測させる材料となる。和算家の算題の推敲過程については，道脇義正らによる研究報告があるが[13]，以下に紹介しようとする事例は，上毛八幡八幡宮に算額を奉納した岩井重遠の一門が，術文中の一字水円が欠落したことに気が付き，これを暗に訂正しながら同一門の名誉の恢復を図るため，同じ神社に問題の表現を変えながら算額を奉納したものである。しかも後年，同問題は再び出版と言う江戸時代のマスメディアを使って全国に知らしめるという念の入れようである。このような経緯には，岩井一門の「円中七円」問題に対する並々ならぬ意志が読みとれる。まず，算額の問題を紹介しよう。

4・1 上毛八幡八幡宮奉納算額（現存）

（3問中2問目）



今有如図円内容七円，外円径二十寸，上円径四寸，
下円径五寸，問木円径幾何

答曰　木円径　二十九分寸之二十

術曰置上径下径相乗為実以外径除之加上径下径
三段以除実得木径合問

関流七伝嚴井右内重遠門人

当　村　　　　山口重右衛門言信

上毛碓氷郡剣崎村　櫻井金吾　平節義

（以下 10 人略）

天保五年甲午九月

4・2 問題の解説，術文および解義について

この問題は，天保 8 (1837) 年に出版された『算法圓理冰釈』の下巻の付録に，上州八幡八幡宮者一事としても記録されている[14]。

（問題の解説）

問題の趣意は，外円（$2R$）に内接する互いに離れた２円：上円（$2r_1$），下円（$2r_2$）の円の間に，５個の小円：水円（$2r_3$），火円（$2r_4$），木円（$2r_5$），金円（$2r_6$）および土円（$2r_7$）が連結しながら，かつ r_1，r_2 に外接してパッキングされている。このとき，r_5 を r_1，r_2 および R で表せ，ということである。

（術文）

術文は以下のようになる。

$$木=\frac{上下}{\frac{上下}{外}+3(上+下))}$$

よって，各円の値を上式に代入して，求める木円の大きさを，29 分寸之 20 としている。

（解義）

外円に接し，上円，下円に対しループ状に連結する小円の状態は『算法雑爼』に載る問題と本質的違いはない。よって前出の解義に表れる上円，下円，木円および外円についての関係式を用いればよい。そこで，岩井信卿の「算法雑爼・算法冰积圓中七圓之解」中のH式が，

$$-上下木-3外上木-3外下木+外上下=0$$

となっており，条件を満たしている。よってこれを木円で括れば，

$$木(上下+3外上+3外下)=外上下$$

$$木=\frac{外上下}{上下+3外上+3外下}$$

$$木=\frac{上下}{\frac{上下}{外}+3(上+下))}$$

となり，術文と一致する。

5　まとめ

上記の検討を踏まえて，以下に数学史および数学的考察を箇条書きにして述べることで，まとめにかえたい。

５・１　『群馬の算額』によれば，文政 11 年 10 月，小野栄重門人で上毛高崎藩の富田又五郎源篤忠が安中市梁瀬稲荷神社に，先の問題と全く同じ「円中七円」問題を，同じ術文で，算額として奉納したことになっている[15)]。よって，稲荷神社の術文も同じ過ちを犯している。類似の問題が登場することは和算史上屢々見られるが，同時に同じ問題で，しかも同じ誤った結果を算額として奉納することは極めて不自然である。両者が別々に「円中七円」問題の研究をしていれば，同じ過ちは発生しなかったであろう。

もっとも『算法雑爼』中の梁瀬稲荷神社の算額は１問だけしか記録されていない。それは「円中七円」問題ではない。『明治前日本数学史』第５巻は，『算法雑爼』の出版や算題および出題者の選考に苦心している白石長忠の様子を伝えており，算額奉納や出版事情を推測させる好資料となっている。それによれば，書状中，白石は富田又五郎の問題１題省くことを提案している[16)]。おそらく，この時省かれた問題が「円中七円」問題であったのであろう。そして省かれた問題がそのまま岩井重遠の門人へ伝わり，誤りに気づかないまま『算法雑爼』に掲載されることになった，と考えると二重の誤りの原因が説明できそうである。和算では師の掌中にあった問題を弟子の名前をもって算書や算額に掲載する例がまま見られるが，本算題についてはその典型的な事例であろう。

５・２　『算法圓理冰釈』（天保 8：1837 年刊）下巻の付録に，算額が奉納された後，再び同問題を掲載した背景は，岩井一派からの更なるメッセージと思われる。その意味するところは，天保５年，上州八幡八幡宮に奉納した算額に再び過ちが存在したことにあろう。かれらの解義は正しかった。よって算額の術文と『算法圓理冰釈』の術文も同じである。しかし，問題文の数値に誤りが生じた。天保５年奉納の算額では，外円径の大きさは「二十０寸」となっている。この値を術文に代入して木円の直径を求めると，木円径は 28 分寸之 20 となり，算額の答えの数値と一致しない[17)]。しかし，外円径の大きさを 10 寸とすれば，木円径は 29 分寸之 20 となり，術文と同じとなる。天保８年出版の『算法圓理冰釈』の付録は，外円径は 10 寸とされている。このような経緯から判断していくと『算法圓理冰釈』への同問題の再登場は算額の誤りに対する訂正を込めたものと判断してよいであろう。それにしても，同種の問題で二度も過ちが生じるとは岩井一派にとっては信じられない出来事であったであろう。算書や算額の問題中，暫し書き損じを見い出すことがあるが，本件に関する限り同派にとっては，単に書き損じでは済まされない痛恨の不祥事であったと思われる。

５・３　上記の歴史的背景とは別に，和算家の解義の中から，以下のような数学的結果を導き出すことができる。つまり，「円中七円」における各円の間には，岩井の解義中のＪ式を外円（$2R$），水円（$2r_3$），木円（$2r_5$）および土円（$2r_7$）で省けば，

$$(1)\quad \frac{1}{r_5}=\frac{2}{r_3}+\frac{2}{r_7}+\frac{3}{R}$$

これは既知である。また，同解義中のH式において，これを上円（$2r_1$），下円（$2r_2$），木円および外円で省けば，

$$(2)\quad \frac{1}{r_5}=\frac{3}{r_1}+\frac{3}{r_2}+\frac{1}{R}$$

を得る。

また，中曽根宗邱の写本からは，金-1，金-2式の2つを得る。すなわち，　　　　防

(3) $\dfrac{1}{r_5}=\dfrac{1}{r_3}+\dfrac{1}{r_6}+\dfrac{1}{R}$

(4) $\dfrac{1}{r_5}=\dfrac{2}{r_6}-\dfrac{2}{r_7}-\dfrac{1}{R}$

この拙論のテーマである円の接触問題の解義の検討過程においては，前橋工科大学学長道脇義正氏ならびに同研究グループの方々には長々しい議論に付き合っていただき，併せて有益な助言をいただいた。また，東北大学附属図書館および中曽根家からは貴重な文献の閲覧を快く許可していただいた。文末ながら関係各位に厚く御礼申し上げます。

なお本稿は，第2回「数学を博物館に」会議（1996 年 12 月 23 日，於東海大学代々木校舎）において，同表題で発表した原稿を加筆・修正したものである。

注

1) 同書，第 14 丁。
2) 原文の術文は，水円径としているが，明らかに木円径の誤刻である。
3) 深川英俊，ダン・ソロコフスキー共著，『日本の数学……何題解けますか』，下巻，森北出版，1994，p.29，p.106 を見よ。ただし，同書では会田安明の「算法要約術」を引用しているが，筆者は未見。
4) 大竹茂雄，『数学文化史』，研成社，昭和 62 年，pp.117-123.
5) 解義中では，安島直円の傍斜術を用いるという表現はない。平山諦，松岡元久編，『安島直円全集』，富士短期大学出版部，昭和 41 年，pp.221-225，pp.289-292 を参照されたい。
6) 解義中，誤記が散見されるが，確認訂正しておいた。この原因は受業生黛幸七郎孝がこの解義を写し取った時に生じたものと思われる。
7) 解義中，安島直円の傍斜術を用いる，という表現がないことは先と同じである。前出，『安島直円全集』の pp.225-230 を参照されたい。
8) 子を求めるにあたって，

$$3子^4-16上下子^2+16上^2下^2=0$$

を因数分解すれば，

$$(3子^2-4上下)(子^2-4上下)=0$$

となるが，もう一つの根について触れていない。
9) 群馬県榛名町下里見中曽根家蔵書。
10) この写本にも暫し誤記や脱字がみられるが，これは中曽根宗邡が書写した際に生じたものと思われる。
11) ここでも安島直円の傍斜術を使うとは言わない。
12) なぜ約式が用いれるのか全く触れられていない。
13) 道脇義正，大山誠，浜田敏男，小林龍彦，大竹茂雄，田中充，田中薫，「奉納算額の形成過程について」，『科学史研究』，第 2 期第 16 巻（No.121），1977，pp.11-15.
14) 同書，下巻，第 22 丁。
15) 群馬県和算研究会編，『群馬の算額』，昭和 62 年，pp.57-58.
16) 日本学士院編，『明治前日本数学史』，第 5 巻，新訂版，1979 年，pp.252-254.
17) 前出の『群馬の算額』では，答えを 28 分寸之 20 に訂正している。一般的に和算家が答えを導き出すとき，できるだけ簡素・簡潔を旨とする。従って，『群馬の算額』の修正値を採る場合には，更に

約分ができて 7 分寸之 5 となる。つまり，28 分寸之 20 と訂正するだけでは和算家の考えに合致しない。

（平成 9 年 1 月 10 日受理）

論　説

『棜疊招差之新術』について

内田　孝俊

0　はじめに

松永良弼（？～1744）の『棜疊招差之新術』[1]（写本）を読んだ感想を述べたい。それは関孝和（？～1708）の「累裁招差之法」や安島直円（1732～1798）の『招差捷術』[2]（「又術」と称するものも含めて）の招差法の求め方と異なり，ニュートン（1642～1727）の補間公式における係数を定めてから，それを展開して係数（差）を求める方法をとっている事である。その事を述べるために，1　**棜疊招差之新術　全**　（写本）（今後『全編』と略称することあり）**の前文の現代的記述**（呼称はできるだけそのままにして四則算法等を現代風にする）2　**例題**　として『全編』にある例題4問中から1問，さらに『全編』の例題集と言われる『棜疊招差之新術　後編　完』[3]（写本）（今後『後編』と略称することあり）にある10間中から1問の計2問を採りあげ『全編』の前文の一般的説明を参照しつつ現代的記法を交じえて記述する。3　**棜疊招差之新術はニュートンの補間公式からの招差法である**という事を示し，4　**棜疊招差之新術における各差率と累裁招差法の各乗積とは同じ形式**のものが得られる，という事を現代的記法を使って示す。5　**おわりに**，以上をまとめた感想を述べる。

1　棜疊招差之新術　全　の前文の現代的記述

A　定差限

例えば設元積一段云々とあるのは，元積が今でいう一個だけ与えられた時は，の意味であろう。設けるとあるのは多分に作る意味があって作意的なものがあるように思われる。

以下全文を通して限数を x，元積を y で表わし，y/x を z で表わす。定積率，積差率，再乗積差率，三乗積差率，……の定義は，次のB項に出てくるが，ここで使われるので，最初に簡単に書き並べておく。(≡は定義。[ ] で囲ったものは術文には出てこないが，後に必要となってきたりするので，筆者の書き入れで，全文を通してそうする。またこの項は現代風の記法の方が分かり易いので，そのようにする。詳しくは次のB項を見られたい)

定積率：y_1/x_1 [$\equiv z_1$]　積差率：$(y_2-z_1x_2)/\{(x_2-x_1)x_2\}$[$\equiv z_2{}^1$]

再乗積差率：[$(z_3{}^1-z_2{}^1)/(x_3-x_2)\equiv z_3{}^2$]

三乗積差率：[$(z_4{}^2-z_3{}^2)/(x_4-x_3)\equiv z_4{}^3$]

四乗積差率：[$(z_5{}^3-z_4{}^3)/(x_5-x_4)\equiv z_5{}^4$]

さて，定差限の定義に入る。(問題の提出のされ方が，揃った形式になっている)

1)　(x_1, y_1)　のみ与えられたとき

元積一段＝定差限　というようにあるが，これは文章が省略されて　$z_1=y_1/x_1$＝定差限という事であろう。

2)　(x_i, y_i)　$(i\geqq 2)$　が与えられたとき，

i)　$y_i=z_1x_i$　[すなわち　$z_i=y_i/x_i=z_1$]　$(i\geqq 2)$　ならば

定差限≡定積率

ii)　$y_i\neq z_1x_i$　[すなわち　$z_i\neq z_1$]　$(i\geqq 2)$　のとき

$(y_i-z_1x_i)/\{(x_i-x_1)x_i\}$[$=z_i{}^1$]＝積差率　[すなわち　$z_i{}^1=z_2{}^1$]　$(i\geqq 3)$　ならば

平差限≡積差率

3)　(x_i, y_i)　$(i\geqq 3)$　が与えられたとき

i)　$(y_i-z_1x_i)/\{(x_i-x_1)x_i\}$[$=z_i{}^1$]＝積差率　[すなわち　$z_i{}^1=z_2{}^1$]　$(i\geqq 3)$　ならば

平差限≡積差率

ii)　$(y_i-z_1x_i)/\{(x_i-x_1)x_i\}$[$=z_i{}^1$]≠積差率　[すなわち　$z_i{}^1\neq z_2{}^1$]　$(i\geqq 3)$　のとき

$(z_i{}^1-z_2{}^1)/(x_i-x_2)$[$=z_i{}^2$]＝再乗積差率　[すなわち　$z_i{}^2=z_3{}^2$]　$(i\geqq 4)$　ならば

立差限≡再乗積差率

4)　$(x_i,\ y_i)$　$(i\geqq 4)$　が与えられたとき

i)　$(z_i{}^1-z_2{}^1)/(x_i-x_2)$[$=z_i{}^2$]　＝再乗積差率　[すなわち　$z_i{}^2=z_3{}^2$]　$(i\geqq 4)$　ならば

立差限≡再乗積差率

ii)　$(z_i{}^1-z_2{}^1)/(x_i-x_2)$[$=z_i{}^2$]≠再乗積差率　[すなわち　$z_i{}^2\neq z_3{}^2$]　$(i\geqq 4)$　のとき

$(z_i{}^2-z_3{}^2)/(x_i-x_3)$[$=z_i{}^3$]＝三乗積差率　[すなわち　$z_i{}^3=z_4{}^3$]　$(i\geqq 5)$　ならば

三乗差限≡三乗積差率

5)　(x_i, y_i)　$(i\geqq 5)$　が与えられたとき

同様にしてその定差限を定める。

B　招差率

現代では不必要な所は省略する。また，例えば甲段限数とあったり甲限数とあったりするので，統一して甲限数とし，更に甲等と略記することがある。

1)　定積率

定積率＝元積/甲限数＝$y_1/x_1[\equiv z_1]$

各積差＝各元積－各限数×定積率＝$y_i-z_1x_i[=(z_i-z_1)x_i]$

2)　積差率

$$\text{積差率}=\frac{\text{乙積差}}{(\text{乙}-\text{甲})\text{乙}}=\frac{y_2-z_1x_2}{(x_2-x_1)x_2}\left[=\frac{(z_2-z_1)x_2}{(x_2-x_1)x_2}=\frac{z_2-z_1}{x_2-x_1}\equiv z_2^1\right]$$

各再乗積差＝各積差－(各限数－甲限数)×各限数×積差率

$=y_i-z_1x_i-z_2^1(x_i-x_1)x_i=[(z_i-z_1)x_i-z_2^1(x_i-x_1)x_i$

$=(z_i^1-z_2^1)(x_i-x_1)x_i]$

3)　再乗積差率

$$\text{再乗積差率}=\frac{\text{丙再乗積差}}{(\text{丙}-\text{甲})(\text{丙}-\text{乙})\text{丙}}=\frac{y_3-z_1x_3-z_2^1(x_3-x_1)x_3}{(x_3-x_1)(x_3-x_2)x_3}$$

$$\left[=\frac{(z_3^1-z_2^1)(x_3-x_1)x_3}{(x_3-x_1)(x_3-x_2)x_3}=\frac{z_3^1-z_2^1}{x_3-x_2}\equiv z_3^2\right]$$

各三乗積差＝各再乗積差－(各限数－甲)(各限数－乙)×各限数×再乗積差率

$=(z_i^1-z_2^1)(x_i-x_1)x_i-z_3^2(x_i-x_1)(x_i-x_2)x_i[=(z_i^2-z_3^2)(x_i-x_1)(x_i-x_2)x_i]$

4)　三乗積差率

$$\text{三乗積差率}=\frac{\text{丁三乗積差}}{(\text{丁}-\text{甲})(\text{丁}-\text{乙})(\text{丁}-\text{丙})\text{丁}}$$

$$=\frac{(z_4^1-z_2^1)(x_4-x_1)x_4-z_3^2(x_4-x_1)(x_4-x_2)x_4}{(x_4-x_1)(x_4-x_2)(x_4-x_3)x_4}$$

$$\left[=\frac{(z_4^2-z_3^2)(x_4-x_1)(x_4-x_2)x_4}{(x_4-x_1)(x_4-x_2)(x_4-x_3)x_4}=\frac{z_4^2-z_3^2}{x_4-x_3}\equiv z_4^3\right]$$

各四乗積差＝各三乗積差－(各限数－甲)(各限数－乙)(各限数－丙)×各限数×三乗積差率

$=(z_i^2-z_3^2)(x_i-x_1)(x_i-x_2)x_i-z_4^3(x_i-x_1)(x_i-x_2)(x_i-x_3)x_i$

$[=(z_i^3-z_4^3)(x_i-x_1)(x_i-x_2)(x_i-x_3)x_i]$

5)　四乗積差率

$$\text{四乗積差率}=\frac{\text{戊四乗積差}}{(\text{戊}-\text{甲})(\text{戊}-\text{乙})(\text{戊}-\text{丙})(\text{戊}-\text{丁})\text{戊}}$$

$$=\frac{(z_5^2-z_3^2)(x_5-x_1)(x_5-x_2)-z_4^3(x_5-x_1)(x_5-x_2)(x_5-x_3)x_5}{(x_5-x_1)(x_5-x_2)(x_5-x_3)(x_5-x_4)x_5}$$

$$\left[=\frac{(z_5^3-z_4^3)(x_5-x_1)(x_5-x_2)(x_5-x_3)x_5}{(x_5-x_1)(x_5-x_2)(x_5-x_3)(x_5-x_4)x_5}=\frac{z_5^3-z_4^3}{x_5-x_4}\equiv z_5^4\right]$$

之に依って五乗積差を求む。しだいに此の如くにして求め，各段差率に至る。[この後の差率が] 等しく有らば，差限の極数 [最高の差限] となす（A項に言う所の差限である）。

C　定差数

限数：[天元之]一　　限数＝x

(甲位)　定積率×限数＝z_1x

[定積率＝]定差限　ならば　定差限＝定差

(乙位)　(限数－甲)×限数×積差率＝$z_2^1(x-x_1)x$

[積差率：z_2^1＝]平差限ならば，止于此 [以降の計算はしなくてよい]

(丙位)　(限数－甲)(限数－乙)×限数×再乗積差率＝$z_3^2(x-x_1)(x-x_2)x$

[再乗積差率：z_3^2＝]立差限ならば，止于此。

(丁位)　(限数－甲)(限数－乙)(限数－丙)×限数×三乗積差率

$=z_3^2(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)x$

[三乗積差率：z_4^3＝]三乗差限ならば，止于此。

(甲位)＋(乙位)＋(丙位)＋(丁位)＋……の各項を展開して同類項をまとめ，第二級 [限数（天元之一）の１次の項] の係数を定差，第三級 [限数の２次の項の係数] を平差，第四級 [限数の３次の項の係数] を立差，第五級 [限数の４次の項の係数] を三乗差，第六級 [限数の５次の項の係数] 以下 [以上] は同様である[4)]。

D　斉差数

各差率が分数になるときは，斉分之術によって [通分し，分母を等しくして分子を] 各差率とする。同分母を約法とする。

E　定加減

定，平，立以上の差が正ならば足し算，負ならば引き算とする。

F　求元積本術

元積＝[[……[…[{(([最]下級数の差)×限数＋次の上級数の差)×限数＋次の上級数の差}×限数＋次の上級数の差]×限数＋……]×限数＋……]×限数＋最上級数の差]×限数÷約法

$y=[[\cdots\cdots[\cdots[\{(a_nx+a_{n-1})x+a_{n-2}\}x+a_{n-3}]x+\cdots]x+\cdots\cdots]x+a_1]x/b$

a_1，a_2，……，a_n は１次，２次，……，n 次（最高次）の係数，b は約法。

(展開した形になっていない点に注目したい。つまり，かけ算の回数を減らしている)

2　例題（１節B項を参照）

『全編』には定積率演段として１問，積差率演段として２問，再乗積差率演段として１問の計４問が挙げられているが，その中の最後の再乗積差率演段を採りあげる。『後編』には積差率として４問，再乗積差率として４問，三乗積差率として２問の計10問が挙げられている。これも三乗積差率の最後の例を採りあげる。

『全編』の〈例〉

再乗積差率演段

仮令一段限数二元積九　二段限数三元積二十六　三段限数四元積五十三者

定差負六十二　平差正七十五　立差正五　約法二十四

ついで演段云とあるが，改めて始めの提出された問題から現代風の記法で述べて行くことにする。

$x_1=2,\ y_1=9\quad x_2=3,\ y_2=26\quad x_3=4,\ y_3=53$

定差-62　平差$+75$　立差$+5$　約法24

演段云

定積率：$z_1=y_1/x_1=\dfrac{9}{2}=4\dfrac{1}{2}$　(四二分之一とある)

乙積差：$y_2-z_1x_2=26-\dfrac{9}{2}\times3=\dfrac{25}{2}=12\dfrac{1}{2}$

丙積差：$y_3-z_1x_3=53-\dfrac{9}{2}\times4=35$

積差率：$z_2{}^1=\dfrac{y_2-z_1x}{(x_2-x_1)x_2}=\dfrac{25/2}{(3-2)3}=\dfrac{25}{6}=4\dfrac{1}{6}$(四六分之一とある。)

丙再乗積差：$(y_3-z_1x_3)-z_2{}^1(x_3-x_1)x_3=35-(4-2)\times4\times4\dfrac{1}{6}=\dfrac{5}{3}$

再乗積差率：$z_3{}^2=\dfrac{(y_3-z_1x_3)-z_2{}^1(x_3-x_1)x_3}{(x_3-x_1)(x_3-x_2)x_3}=\dfrac{5/3}{(4-2)(4-3)\times4}=\dfrac{5}{24}$

(なお，演段云には定積率，積差率，再乗積差率の数値しか記載されていない)

斉分の術（通分して）によって

定積率：$z_1=\dfrac{9}{2}=\dfrac{108}{24}$，積差率：$z_2{}^1=\dfrac{25}{6}=\dfrac{100}{24}$，再乗積差率：$z_3{}^2=\dfrac{5}{24}$

(甲位)[初項]　$z_1x=108x$

(乙位)[第２項]　$z_2{}^1(x-x_1)x=100(x-2)x=-200x+100x^2$

(丙位)[第３項]　$z_3{}^2(x-x_1)(x-x_2)x=5(x-2)(x-3)x=30x-25x^2+5x^3$

二級　$108-200+30=-62$＝定差，三級　$100-25=75$＝平差，四級　５＝立差

約法24（このようにして，招差しているのである！）

本術云　元積＝{(立差×限数＋平差)×限数＋定差}×限数÷約法

$$y=\frac{1}{24}\{(5x+75)x-62\}x\left[=\frac{5}{24}x^3+\frac{75}{24}x^2-\frac{62}{24}x\right]$$

『後編』の〈例〉

仮令甲限数二元積九　乙限数三元積三十六　丙限数四元積百〇〇　丁限数五元積二百二十五　問各依限数求元積術　乃招定平立三乗四差

答曰　定差空　平差一　立差二　三乗差一　約法四

これも前例と同様現代風の記法を用いて述べて行く。

$\begin{cases}x_1=2\\y_1=9\end{cases}\quad\begin{cases}x_2=3\\y_2=36\end{cases}\quad\begin{cases}x_3=4\\y_3=100\end{cases}\quad\begin{cases}x_4=5\\y_4=225\end{cases}$

答曰　定差０，平差１，立差２，三乗差１，約法４

術曰

元積＝{(三乗差×限数＋立差)×限数＋平差}×限数巾÷約法

$$y=\frac{1}{4}\{(x+2)x+1\}x^2\left[=\frac{1}{4}(x^4+2x^3+x^2)\right]$$

演段（この例だけこの言葉が抜けている）

限数 x_i	定積率 z_1 積差	積差率 $z_2{}^1$ 再乗積差	再乗積差率 $z_3{}^2$ 三乗積差	三乗積差率 $z_4{}^3$ 四乗積差
$x_1=2$	$z_1=4.5$			
$x_2=3$	[乙積差]22.5	$z_2{}^1=7.5$		
$x_3=4$	[丙積差]82	[丙再乗積差]22	$z_3{}^2=2.75$	
$x_4=5$	[丁積差]202.5	[丁再乗積差]90	[丁三乗積差]7.5	$z_4{}^3=0.25$

(『全編』の前例では分数で表しているが，ここでは，例えば7.5 を七ヶ半，2.75を二ヶ七分半，0.25を二分半などと小数で表している。)

$z_i=y_i/x_i\,(i=1,2,3,4)$　定積率：$z_1=y_1/x_1=9/2=4.5$

各積差：$y_i-z_1x_i[=(z_i-z_1)x_i]$　$(i=1,2,3,4)$

乙積差：$y_2-z_1x_2[=(z_2-z_1)x_2]=36-4.5\times3=22.5$

丙積差：$y_3-z_1x_3[=(z_3-z_1)x_3]=100-4.5\times4=82$

丁積差：$y_4-z_1x_4[=(z_4-z_1)x_4]=225-4.5\times5=202.5$

$$z_i^1=\frac{y_i-z_1x_i}{x_i-x_1}\left[=\frac{z_i-z_1}{x_i-x_1}\right]\quad (i=2,3,4)$$

積差率：$z_2^1=\dfrac{\text{乙積差}}{(\text{乙}-\text{甲})\text{乙}}=\dfrac{y_2-z_1x_2}{(x_2-x_1)x_2}\left[=\dfrac{z_2-z_1}{x_2-x_1}\right]=\dfrac{22.5}{(3-2)\times3}=7.5$

各再乗積差＝各積差−(各限数−甲)×各限数×積差率

$$=(y_i-z_1x_i)-z_1(x_i-x_1)x_i[=(z_i^1-z_2^1)(x_i-x_1)x_i]\quad (i=3.4)$$

丙再乗積差＝丙積差−(丙−甲)×丙×積差率

$$=(y_3-z_1x_3)-z_2^1(x_3-x_1)x_3[=(z_3^1-z_2^1)(x_3-x_1)x_3]$$

$$=82-7.5\times(4-2)\times4=22$$

丁再乗積差＝丁積差−(丁−甲)×丁×積差率

$$=(y_4-z_1x_4)-z_2^1(x_4-x_1)x_4[=(z_4^1-z_2^1)(x_4-x_1)x_4]$$

$$=202.5-7.5\times(5-2)\times5=90$$

再乗積差率：$z_3^2=\dfrac{\text{丙再乗積差}}{(\text{丙}-\text{甲})(\text{丙}-\text{乙})\text{丙}}\left[=\dfrac{z_3^1-z_2^1}{x_3-x_2}\right]$

$$=22/(4-2)(4-3)4=2.75$$

丁三乗積差＝丁再乗積差−(丁−甲)(丁−乙)×丁×再乗積差率

$$[=(z_4^2-z_3^2)(x_4-x_1)(x_4-x_2)x_4]$$

$$=90-2.75(5-2)(5-3)5=7.5$$

三乗積差率：$z_4^3=\dfrac{\text{丁三乗積差}}{(\text{丁}-\text{甲})(\text{丁}-\text{乙})(\text{丁}-\text{丙})\text{丁}}\left[=\dfrac{z_4^2-z_3^2}{x_4-x_3}\right]$

$$=7.5/(5-2)(5-3)(5-4)5=0.25$$

以上より

定積率：$z_1=4.5$，積差率：$z_2^1=7.5$，再乗積差率：$z_3^2=2.75$，三乗積差率：$z_4^3=0.25$

遍乗四得（各差率 z は変えずに改めて z とおく）

定積率：$z_1=18$，積差率：$z_2^1=30$，再乗積差率：$z_3^2=11$，三乗積差率：$z_4^3=1$，約法4

立一為限数：x

(初行数)[初項]　限数×定積率＝$z_1x=18x$

$(x-x_1)x=(x-2)x=x^2-2x$　(角)

(二行数)[第二項]　(角)×積差率＝$z_2^1(x-x_1)x=30(x-2)x=30x^2-60x$

(角)×$(x-x_2)=(x-x_1)(x-x_2)x=(x-2)(x-3)x=x^3-5x^2+6x$　(亢)

(三行数)[第三項]　(亢)×再乗積差率＝$z_3^2(x-x_1)(x-x_2)x=11(x-2)(x-3)x$

$$=11x^3-55x^2+66x$$

(亢)×$(x-x_1)=(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)x=(x-2)(x-3)(x-4)x$

$=x^4-9x^3+26x^2-24x$　(氐)

(四行数)[第四項]　(氐)×三乗積差率＝$z_4^3(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)x$

$$=(x-2)(x-3)(x-4)x=x^4-9x^3+26x^2-24x$$

(初行数，二行数，……，は『全編』の甲位，乙位，……，に相当する)

列併諸行

$18x$

$-60x+30x^2$

$66x-55x^2+11x^3$

$-24x+26x^2-9x^3+x^4$

括之　定差0　平差1　立差2　三乗差1

以上が『全編』，『後編』の例題各1問の高次方程式の差（係数）の求め方である。例題の解法については『後編』の方が詳しい。

3　垛疊招差之新術はニュートンの補間公式からの招差法である

その事を検証するために各差率の式から逆に元積の式を導いてみる。そうすれば松永良弼が脳裏に画いていたものを知る手掛かりになろうというものである。つまりそれが他ならぬニュートンの補間公式と全く同一のものであることを知るのである。逆に辿って元積の式を得るのであるから，或は他の事も考えられる余地があるかも知れないが，先ずそう断定する事は差支えないことではなかろうか。

定積率＝甲元積/甲→甲元積＝定積率×甲

積差率＝$\dfrac{\text{乙積差}}{(\text{乙}-\text{甲})\text{乙}}$→乙積差＝積差率(乙−甲)乙

→乙元積−定積率×乙＝積差率(乙−甲)乙→乙元積＝定積率×乙＋積差率(乙−甲)乙

再乗積差率＝$\dfrac{\text{丙再乗積差}}{(\text{丙}-\text{甲})(\text{丙}-\text{乙})\text{丙}}$→丙再乗積差＝再乗積差率(丙−甲)(丙−乙)丙

→丙積差−積差率(丙−甲)丙＝再乗積差率(丙−甲)(丙−乙)丙

→丙元積＝定積率×丙＋積差率(丙−甲)丙＋再乗積差率(丙−甲)(丙−乙)丙

三乗積差率＝$\dfrac{\text{丁三乗積差}}{(\text{丁}-\text{甲})(\text{丁}-\text{乙})(\text{丁}-\text{丙})\text{丁}}$

→丁三乗積差＝三乗積差率(丁−甲)(丁−乙)(丁−丙)丁

→丁再乗積差−再乗積差率(丁−甲)(丁−乙)丁＝三乗積差率(丁−甲)(丁−乙)(丁−丙)丁

→丁元積−定積率×丁−積差率(丁−甲)丁−再乗積差率(丁−甲)(丁−乙)丁

＝三乗積差率(丁−甲)(丁−乙)(丁−丙)丁

→丁元積＝定積率×丁＋積差率(丁−甲)丁＋再乗積差率(丁−甲)(丁−乙)丁

＋三乗積差率(丁－甲)(丁－乙)(丁－丙)丁

$$\text{四乗積差率}=\frac{\text{戊四乗積差}}{(\text{戊}-\text{甲})(\text{戊}-\text{乙})(\text{戊}-\text{丙})(\text{戊}-\text{丁})\text{戊}}$$

→戊四乗積差＝四乗積差率(戊－甲)(戊－乙)(戊－丙)(戊－丁)戊

→戊三乗積差－三乗積差率(戊－甲)(戊－乙)(戊－丙)戊

＝四乗積差率(戊－甲)(戊－乙)(戊－丙)(戊－丁)戊

→戊元積＝定積率×戊＋積差率(戊－甲)戊＋再乗積差率(戊－甲)(戊－乙)戊＋三乗積差率(戊－甲)(戊－乙)(戊－丙)戊＋四乗積差率(戊－甲)(戊－乙)(戊－丙)(戊－丁)戊

四乗積差率＝四乗差限とする。ここで戊元積→元積，戊(限数)→限数とすると

元積＝定積率×限数＋積差率(限数－甲)限数＋再乗積差率(限数－甲)(限数－乙)限数
＋三乗積差率(限数－甲)(限数－乙)(限数－丙)限数
＋四乗積差率(限数－甲)(限数－乙)(限数－丙)(限数－丁)限数　　(☆)

となる。『垜疊招差之新術』の著者は，この式（☆）を想定して，甲，乙，丙，丁，戊（限数）を代入して，各差率を求めたのではないかと思われるのである。

この最後の式（☆）の各差率の記号を1節B項，2節等で用いた記号を使って現代風に表すと

$$y=z_1x+z_2{}^1(x-x_1)x+z_3{}^2(x-x_1)(x-x_2)x+z_4{}^3(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)x$$
$$+z_5{}^4(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)(x-x_4)x \qquad (☆)$$

この式（☆）に各限数を代入して改めて各差率（$z_{i+1}{}^i$　$i=0, 1, 2, 3, 4$；$z_1{}^0=z_1$）を求めるとまったくニュートンの補間公式における係数の求め方とまったく同じではないか。また『後編』にはなるが，10例中4番目の例を除いて他の例すべてに（これも筆写の際の脱落とも思える）

例えば，2　**例題**　における『後編』の例で（元）位から（氐）位を得る所（各項を求める所）に，「乗甲限数空　乗乙限数空　乗丙限数空」とあるのである。『全編』と『後編』とに時代の差，著者は同一人物ではなかろうが，松永良弼の脳裏には上式（☆）があったと思うのは枠からはずれた単なる想像に過ぎないであろうか。

こうして垜疊招差之新術は式（☆）の各係数　$z_{i+1}{}^i$　が定まった上で初項，第二項，第三項，……を展開して同類項をまとめて高次方程式の各係数（差）を求めるのである。このように『垜疊招差之新術』の招差法はニュートンの補間公式における係数を定めてからの招差法であると言えるのである。しかも各差率の求め方にはアルゴリズム性がある。

4　垜疊招差之新術の各差率と累裁招差法の各乗積とは同一形式である

各差率を求める過程を表にすると次のようになる。（とくに2節『後編』の〈例〉を参照）

甲限数	甲元積	<u>定積率</u>				
乙限数	乙元積	乙積差	<u>積差率</u>			
丙限数	丙元積	丙積差	丙再乗積差	<u>再乗積差率</u>		
丁限数	丁元積	丁積差	丁再乗積差	丁三乗積差	<u>三乗積差率</u>	
戊限数	戊元積	戊積差	戊再乗積差	戊三乗積差	戊四乗積差	<u>四乗積差率</u>

各差率　$z_{i+1}{}^i$　に注目して現代風に書き表して表にすると次のようになる。

限数	元積	定積率	積差率	再乗積差率	三乗積差率	四乗積差率
x_1	y_1	$\underline{z_1=\frac{y_1}{x_1}}$				
x_2	y_2	$z_2=\frac{y_2}{x_2}$	$\underline{z_2{}^1=\frac{z_2-z_1}{x_2-x_1}}$			
x_3	y_3	$z_3=\frac{y_3}{x_3}$	$z_3{}^1=\frac{z_3-z_1}{x_3-x_1}$	$\underline{z_3{}^2=\frac{z_3{}^1-z_2{}^1}{x_3-x_2}}$		
x_4	y_4	$z_4=\frac{y_4}{x_4}$	$z_4{}^1=\frac{z_4-z_1}{x_4-x_1}$	$z_4{}^2=\frac{z_4{}^1-z_2{}^1}{x_4-x_2}$	$\underline{z_4{}^3=\frac{z_4{}^2-z_3{}^2}{x_4-x_3}}$	
x_5	y_5	$z_5=\frac{y_5}{x_5}$	$z_5{}^1=\frac{z_5-z_1}{x_5-x_1}$	$z_5{}^2=\frac{z_5{}^1-z_2{}^1}{x_5-x_2}$	$z_5{}^3=\frac{z_5{}^2-z_3{}^2}{x_5-x_3}$	$\underline{z_5{}^4=\frac{z_5{}^3-z_4{}^3}{x_5-x_3}}$

（アンダーラインの式が各差率）

これを見ると分かるように，これは累裁招差之法（関孝和）あるいは招差捷術（安島直円の招差法に表れた形式）[2)]と，その考え方求め方は異なるものの同じ形式のものではないか。上記の和算家達はそのことにまったく思いもよらなかったであろう。段階的に思考しながら，歩数を積み重ねていったものと思われる。したがって代数計算の単なる操作から生じる結果に思いも至らなかったのは当然であろう（こういった所は幾多変遷を丕た現代数学の記法の有難さである）。特に各積差を出発点とした『垜疊招差之新術』の著者には敬服するものである。

5　おわりに

以上見て来たように，垜疊招差之新術の招差法は，ニュートンの補間公式における係数を定めてから，それを展開し，同類項を簡約して，高次方程式を求めて，その係数が得ら

れるのとまったく同一の方法であること。また４における差率の表（現代風の記法による表）は，累裁招差之法あるいは招差捷術における定積，平積，立積，……の表[2]と見比べればこの３者は，結局まったく同じ形式のものであることが分かる（これはむしろ分母の差限のとり方から見れば招差捷術の方が近いと言えるが，この場合この事はあまり本質的な事ではない）。

中国の天文暦学から学びとられたと言われる招差法は，考え方求め方こそ異なるもののニュートンの補間公式から，その形式における係数を求めてからの招差法と全く同一の形式が得られる。ここでは招差法に関してではあるが，東西軌を一にするということは（現代数学から見て初歩的段階であるとはいえ）私達の数学は必然的なものと言えないであろうか（必然的という事は絶対的といってもよい）。つまり現代数学は一つの方法論的なものではないと思えるのである（妄言乞許）。以上，『垜疉招差之新術』を読んで感じた所を記したまでである。（この感想はこの時代の和算は独立的に発展したと見てである）。

参考文献

［１］ 日本学士院蔵『垜疉招差之新術　全』（写本），正徳六歳次丙甲（1716）二月寺内平八郎良弼誌　寛保元歳次辛酉（1741）冬至日山路主住訂写焉　宝暦十二歳壬午（1762）七月の奥書きがある。（河合要造氏寄贈）

［２］ 日本学士院蔵『垜疉招差之新術後編　完』（写本）著者・年代不詳　（明治四拾四年拾月　図書寮御蔵書ヨリ写記）

［３］ 平山・下平・広瀬編著『関孝和全集　全』大阪教育図書 K.K.（関孝和全集刊行会）平成７年３月10日（初版第２刷）

［４］ 平山・松岡編集『安島直円全集』安島直円全集刊行会出版，富士短期大学，昭和58年３月10日

［５］ 平山諦著『関孝和一その業績と伝記一』恒星社厚生閣，平成５年７月15日（増刷３刷）

［６］ 加藤平左エ門著『算聖関孝和の業績』槇書店，昭和47年１月20日

［７］ 日本学士院編『明治前日本数学史第二巻』岩波書店，1957年７月25日（第二刷）

［８］ 拙著「招差法とニュートンの補間公式」数学史研究　通巻149 号，1996年４月～６月

注

1) ［１］を参照。なお，［７］p.544↑８行目～３行目を参照。↑３行目には「垜疉招差を脱差法と名づけている」。また，p.547↓１行目～４行目も参照されたい。

2) ［８］を参照されたい。

3) ［２］を参照。叙文も跋文も共に誌していないが，内容は［１］の例題集で，招差法は［１］と全く同じ計算法となっている。なお［７］p.547↓５行目を参照されたい。

4) (甲)＋(乙)＋(丙)＋(丁)＋……を現代風に書けば，

$$
\begin{aligned}
y &= z_1 x + {z_2}^1(x-x_1)x + {z_3}^2(x-x_1)(x-x_2) + {z_4}^3(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3) + \cdots\cdots \\
&= (z_1 - {z_2}^1 x_1 + {z_3}^2 x_1 x_2 - {z_4}^3 x_1 x_2 x_3 + \cdots\cdots)x \\
&\quad + \{{z_2}^1 - {z_3}^2(x_1+x_2) + {z_4}^3(x_1x_2 + x_2x_3 + x_3x_1) - \cdots\cdots\}x^2 \\
&\quad + \{{z_3}^2 - {z_4}^3(x_1+x_2+x_3) + \cdots\cdots\}x^3 + \cdots\cdots
\end{aligned}
$$

これより

定差$= z_1 - {z_2}^1 x_1 + {z_3}^2 x_1 x_2 - {z_4}^3 x_1 x_2 x_3 + \cdots\cdots$

平差$= {z_2}^1 - {z_3}^2(x_1+x_2) + {z_4}^3(x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3) - \cdots\cdots$

立差$= {z_3}^2 - {z_4}^3(x_1+x_2+x_3) + \cdots\cdots$

（平成９年３月９日受理）

資　料

明治期中等学校の数学教科書について (1) 算術編

Report on the Mathematics Textbooks of Secondary Schools in the Meiji era (1) Arithmetic

根生　誠

1　はじめに

明治期中等学校の数学教科書については諸々の文献において既に断片的に言及されたり，あるいは特定の年度の調査が報告されたりしている[1]。また，小倉金之助『数学教育史』の第6章「日本における数学教育の建設時代」は明治期の数学教科書使用状況の変遷の概要を教えてくれるものの，何年頃某の書籍がよく用いられたといった表現が使われており，具体的に資料を用いた言及に乏しい[2]。したがって，明治期全般に渡る数学教科書の具体的な使用状況を示した資料は未だ見られないものと思われる。

そこで，本報告においては，中等学校（中学校・師範学校）の当時の各学校規則，設立伺い，卒業生の回顧，当時の指導者の回顧等々から数学教科書の使用状況の一端を明らかにしてみることを目標とする。本報告の(1)では明治期の算術教科書の使用状況，次の「明治期中等学校の数学教科書について(2)」で代数教科書の使用状況，最後の「同(3)」で幾何教科書の使用状況を取り上げることにする。なお，中等学校の三角法教科書については機会を改めたい。

2　数学の原書の使用について

明治期前半は原書の使用された場合が少なくないので，まず原書の使用に関する状況の一端を見ておくことにする。

小倉金之助は，明治10年代初頭の東京師範学校に言及し，攻玉社出身の田中矢徳のもとロビンソンの著作を教科書としていたことを示している[3]。なお明治9年（1876）に東京師範学校中学師範学科に入学した町田則文も当時読了した書籍のうち数学についてはロビンソンの原書を挙げている[4]。また，開成学校から明治10年（1877）に東京大学へ進んだ藤澤利喜太郎も算術・代数・幾何のいずれもロビンソンがまず流行し，その後明治10年代の初期から代数ではトドハンター，幾何ではトドハンター，ウィルソン，ライト，ショブネなどが入ってきて，開成学校では菊池がトドハンターで授業したことに触れている。また，明治20年代の初めに代数はスミスが第一高等中学で使用されたことを述べている[5]。

ところで，明治15年（1882）6月に長野県下伊那中学校を設立する際，文部省への設立伺いの中に最初はロビンソン等の原書を教科書として立案された。そして直接数学教科書が不適当と判断されたわけではないが，他教科で原書を採ることが好ましくないと判断され，明治17年（1884）1月には後の表1，3，5に示すように全て翻訳書になっている[6]。同様に，明治16年（1883）の東京府中学校の「教科用書ニ付伺」に対しても文部省は次のように回答している。「教科書中修身読書其他二三ノ学科ノ外ハ悉ク皆英書ヲ以テ之ニ充ラレ候得共中学校ハ外国語学科ノ外ハ本邦著訳書ヲ以テ教授スヘキ儀ニ付其主旨ニ拠リ更ニ御取調相成可然候」[7]とあり，原書でなく邦語の教科書が好ましい旨を通達している。

しかしながら，明治20年(1887)頃の岡山県尋常中学校の状況として，卒業生の斎藤大吉によれば「算術代数も亦原書で，お尻について行くのが精一杯，全国に冠して六かしい方」[8]とあり，また後の表3，5に示す明治20年代には静岡県尋常中学校等にも原書が見られる。

なお，明治19年(1886)の各学校令によって教科書検定制度が導入されるが，検定済みの教科書の数は僅少で，同年の長野県尋常中学校の教科用図書には「商業算術書ハフライアントストラットン氏合著現時出版ニナラサル当分原書ニテ教授ス」[9]とある。商業算術書は森島修太郎によって翻訳され，文部省から出版されるので，使用することに支障は無いが，出版が間に合わず，原書を使用したという状況も存在した。

また，明治17年（1884）頃の神奈川県師範学校では大学南校に学びロビンソンの幾何学書の翻訳もある柴田清亮が授業を担当したが，明治18年（1885）の卒業生・水島梅三によると「算術ハ……柴田先生ガ教授時間ニ重モニ原書ヲ訳シナガラ御教ヘナサレタ」[10]とある。さらに，埼玉県師範学校の明治19年（1886）の年報には「筆算ハ……用書ハ算術教科書ヲ用ヰ参考書ニハ「ロビンソン」氏高等数学書等ヲ用ヰ，代数ハ……用書ハ代数教科書ヲ用ヰ参考書ニハ「トードホントル」氏ノ代数書ヲ用ヰ，幾何ハ……用書ハ柴田氏訳ノ幾何学ヲ用ヰ参考書ニハ「トードホントル」氏ノ幾何学書ヲ用ヰタリ」[11]とある。そして明治22年（1889）の長野県尋常師範学校の卒業生・矢沢米三郎によると「大部分の学科は先生の口授に過ぎず，参考書としては外国の書を使った」[12]ということであった。さらに，明治30年（1897）の秋田県尋常師範学校の卒業生で，奈良女子高等師範学校教授となった教育学者・真田幸憲によると，教科書は大抵は教員の本を筆写し，また「西洋歴史地文算数学などを英文物で読まされたからたまらなかった」[13]と原書がしばしば用いられたことを振り返っている。師範学校生個々に教科書は行き渡らず，教科書は筆写して使用されたことが伺える。また教則に無い原書も相当参照されたと考えられる。

なお，小倉金之助も明治30年（1897）頃まで原書が用いられたことに言及している[14]。

3　算術教科書の変遷について

藤澤は明治13年（1880）頃まではロビンソンが主流で，その後数学三千題流を経て，明

治 20 年 (1887) 頃より理論算術が普及したことを述べている。数学三千題流について藤澤は，入学試験等で藤澤でさえ解き難い非常な難問が出題されることを批判しており[15]，理論算術については小倉も試験において理論に偏った証明を中心とする難問が出題されたことに言及している[16]。理論算術については真田幸憲によると「算術は寺尾寿氏の著書で，斯界の新研究であったが，之は途方もなくむづかしいものを使用したものであった」[17]と回想している。

なお，明治 19 年 (1886) に学校令が公布された際，尋常師範学校の算術教科書としては文部省によって，田中矢徳編『算術教科書』，神津道太郎訳『筆算摘要』，遠藤利貞『算顆術授業書』，森島修太郎訳『商業算術書』，駒野政和『新撰珠算精法』，福田理軒『明治小学塵劫記』が指定されたが[18]，後に示す表2でもこれらはよく採用されている。

また，明治 32 年 (1899) の高等師範学校数学専修科生永広繁松による中学校 46 校，師範学校 32 校の教科書調査のうち，算術教科書の上位5件を上げると，

		中学校	師範学校
藤澤利喜太郎	算術教科書	23校	18校
樺　正薫	算術教科書	6校	1校
三輪桓一郎	算術教科書	5校	3校
長沢亀之助	算術教科書	5校	1校
沢田吾一	算術教科書	4校	2校

のように藤澤の教科書が圧倒的に使用されている[19]。

さらに，藤澤が日本支部委員長を勤めた国際数学教育委員会での明治 45 年 (1912) の報告書には，当時我が国で最も広範囲に用いられている算術の検定済教科書として以下のものを挙げている[20]。

Rikitaro Fujisawa : Elementary Text-Book of Arithmetic, Tsuruiti Hayashi : New Text-Book of Arithmetic, Hisashi Terao & Kokuro Yoshida : Mathematical Text-Book for Middle School Arithmetic, Teiji Takagi : Text-Book of Arithmetic for Elementary Education, Seito Kaba : New Text-Book of Arithmetic, Kamenosuke Nagasawa : New Text-Book of Arithmetic.

4　表の作成について

本報告では当時の中等学校（中学校・師範学校）の学校規則，設立伺い，卒業生の回顧等々から算術教科書の使用状況の一端を調査し，表１，２を作成したが[21]，作成に際しては以下の点に注意した。なお，これは後に示す「明治期中等学校の数学教科書について(2)」での表３，４，「同(3)」での表５，６でも同様である。

① 資料の表現にある範囲の記述をそのまま採ったので，正確な書名を記していない場合も存在する。また書名のみで著者が明記されていない場合，出版目録，国会図書館蔵書目録等で特定できる場合はこれを記した。

② 翻訳書で原著者が明記していない場合，特定できる場合はそれを記した。

③ 教科書は上・下のように複数冊の場合が多数存在したが，これらは原則省略した。

④ 出版年・検定年については原則として資料・引用文献にある場合はそれに記した。

5　算術教科書の状況

中学校・師範学校の算術教科書の今回の調査では，明治期 10 年代の前半はロビンソン等の原書が多く，後半からは沼津兵学校出身の神津，攻玉社出身の田中らによる翻訳書・部分訳および原書が多く見られ，また明治 20 年代には寺尾，上野らの理論算術書も散見される。さらに明治 30 年代は藤澤の教科書が主流となっている。藤澤によると，三千題流の教科書も相当用いられたようだが，本調査ではそれ程見られなかった。

なお，明治 20 年代の尋常師範学校の算術教科書は，文部省指定のものの採用が多数見受けられる。

註および引用文献

1) 「日本の数学 100 年史」編集委員会『日本の数学 100 年史　上』岩波書店　1983　p.78，永広繁松「中学師範数学科教科書及教授時間に関する調査表」『教育時論』　明治 33 年 1 月 5 日 pp.46-47 など。
2) 小倉金之助『数学教育史』岩波書店　1973　p.309 には明治 6 年の師範学校，p.313 には明治 10 年の東京師範学校中学師範学科，p.322 には明治 18 年の大阪中学校の使用教科書が示されているが，他の場合については具体的に示されていない。
3) 前掲書　p.313
4) 町田則文『明治国民教育史』茗渓会　昭和 3 年　p.403
5) 藤澤利喜太郎『数学教授法講義筆記』大日本図書　明治 33 年　pp.66-69，pp.246-249，p.369
6) 『長野県教育史　史料編四』昭和 50 年　pp.720-722，p.729
7) 『東京教育史資料大系第六巻』昭和 48 年　p.213
8) 桜井役『中学教育史稿』受験研究社増進堂　昭和 17 年　p.297
9) 『長野県教育史　史料編五』昭和 51 年　p.753
10) 神奈川県師範学校『創立六十年記念誌』昭和 10 年　p.46
11) 『百年史』埼玉大学教育学部　昭和 51 年　pp.146-147
12) 『信州大学教育学部九十年史』昭和 40 年　p.343
13) 秋田県師範学校『創立六十年』昭和 8 年　pp.171-172
14) 前掲 (2) の p.312
15) 前掲 (5) の pp.70-72
16) 前掲 (2) の pp.332-335
17) 前掲 (13) の pp.200-201
18) 『法令全書』第 19 巻ノ四　訓令の p.78
19) 永広繁松「中学師範数学科教科書及教授時間に関する調査表」『教育時論』　明治 33 年 1 月 5 日

pp.46-47

20) Japanese Sub-Commission of International Commission on the Teaching of Mathematics："Report on the Teaching of Mathematics Education in Japan". 1912 Chapter Ⅳ Middle School p.53

21)『創立六十年 東京文理科大学・東京高等師範学校』昭和 6 年 p.9, p.18,『改正教授術続編』明治 17 年の付録，国立公文書館内閣文庫所蔵『府県史料 教育 14 滋賀』昭和 61 年 pp.458-460,『府県史料 教育 21 岡山』昭和 61 年 pp.275-276, 同『府県史料 教育 25 熊本』昭和 61 年 p.378, p.398,『府県史料 教育 22 広島・山口』昭和 61 年 pp.36-38, p.90, p.398, pp.426-427, p.512,『神奈川県教育史資料編一』昭和 46 年 pp.168-172, p.314, pp.384-390,『神奈川縣師範学校創立六十年記念誌』昭和 10 年 p.46, p.66, pp.123-124,『栃木県史 史料編近現代八』昭和 54 年 p. 437,『群馬県史資料編 22 巻』p.169,『群馬大学教育学部百年史』昭和 54 年 p.122,『沖縄県史第四巻』1966 p.513,『東京高等師範学校付属中学校教授細目』明治 43 年 p.611, 東京都公文書館『都市紀要二十一 東京の中等教育一』昭和 47 年 p.23, pp.52-53, p.76, p.115, p.122, p.206, 同『都市紀要二十三 東京の中等教育二』昭和 49 年 pp.35-36, p.58, p.80, pp.101-109, p.146, 同『都市紀要二十四 東京の中等教育三』昭和 50 年 p.21, pp.70-71, p.118, p.136,『埼玉県教育史 第３巻』昭和 45 年 pp.699-700,『同 第４巻』昭和 46 年 p.486, p.694, p.696,『百年史 埼玉大学教育学部』昭和 51 年 pp.49-54, p.101,『埼玉県史資料編 25 巻』p.260,『秋田県教育史 資料編一』昭和 56 年 p.531, pp.620-628,『宮城県教育百年史 第一巻』昭和 51 年 p.243, pp.253-254, 国立公文書館内閣文庫所蔵『府県史料 教育四千葉』昭和 60 年 p.391, p.393, pp. 416-421, pp.458-460,『千葉縣教育史 巻二』昭和 54 年 pp.995-996, p.1021,『同 巻三』昭和 54 年 p.327, p.428, p.852,『千葉縣師範学校沿革史』昭和９年 p.197, p.201, p.203,『京都府百年の資料 教育編』昭和 47 年 p.466, p.549,『大阪府教育百年史 史料編二』昭和 47 年 p.841, p.926, p.1059, p.1061, p.1098, p.1144,『長野県教育史 史料編四』昭和 50 年 pp.729-730, pp. 750-751, pp.925-931,『同 史料編五』昭和 51 年 p.751, pp.782-783, pp.796-798, pp.971-973, pp.991-993,『同 史料編六』pp.669-671, p.872,『信州大学教育学部九十年史』昭和 40 年 p.253,『東京教育史資料大系 第６巻』昭和 48 年 p.114, p.132, p.210,『同 ７巻』昭和 48 年 pp.42-43,『明治 28 年東京遊学案内』p.126,『東京遊学案内明治 30 年』(少年園) p.158,『創立六十周年青山師範学校沿革史』昭和 11 年 pp.115-116, p.213, pp.321-324,『山形県教育史史料 第一巻』昭和 49 年 p.277, p.283, p.289,『同 第二巻』昭和 50 年 p.18, p.37, 長岡安太郎『明治期中学教育史』平成３年 p.97, p.101,『福井県教育百年史 史料編一』昭和 50 年 pp.705-706, p.959,『青森県史第十巻』昭和 47 年 pp.335-336,『青森県教育史 資料編一』昭和 45 年 p.340, pp.366-370, pp.383-384, pp.635-636, pp.762-763,『北海道教育史 全道編第二巻』昭和 35 年 p.436, p.442,『静中静高百年史 上巻』昭和 53 年 pp.309-316,『韮高 百年(資料編)』昭和 48 年 p. 285, p.305, 桜井役『中学教育史稿』昭和 17 年 p.298, p.300,『奈良縣師範学校五十年史』昭和 10 年 pp.186-193, pp.258-259, pp.264-268,『福岡県教育百年史 資料編一』昭和 52 年 p.879,『新潟県教育百年史 明治編』昭和 45 年 p.1132,『石川県教育史 第一巻』昭和 49 年 p.574, 小倉金之助『数学教育史』昭和 35 年 p.313,『教育公報』287 号 明治 37 年 p.22, 288 号 p.12, 289 号 p.33, 290 号 p.24, p.27, p.28, p.31 より作成。

表１ 中学校・尋常中学校 算術教科書

年代	学 校 名	著 者 (訳者)	書 名 (出版年，検定年)
明治９年	埼玉県中学校	ロビンスン	プラクチカル
10年	広島中学校	ロビンソン	小算術書，高等算術書
11年	神奈川県中学校	ロビンソン	プラクチカルアリスメチック

年代	学 校 名	著 者 (訳者)	書 名 (出版年，検定年)
12年	群馬県中学校	ロビンソン	代数初歩
15年	秋田県中学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要 出M8.10
	福井県中学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要 出M8.10
	新潟学校	ロビンソン	高等算術書 1874
16年	埼玉県中学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要
	大阪府中学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要 出M8.10
	岡山県中学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要 出M8.10
	山口県中学校	弘 鴻	算法小学
	東京府中学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要 出M8.10
17年	長野県下伊那中学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要 出M8.10
	長野県中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	算術教科書 出M17.2
	千葉県中学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要 出M8.10
	山口県中学校	弘 鴻	算法小学 出M10.4
		神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要 出M8.11
	青森県中学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要 出M8.10
	山形県中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	算術教科書 出M17.2
	熊本県中及天草分校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要 出M8.10
18年	英語専修修猷館	ロビンソン	算術教科書
19年	宮城中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	算術教科書 出M17.7(再刊)
	千葉県尋常中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	算術教科書
		駒野政和著	新撰珠算精法
20年	長野県尋常中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	算術教科書 出M17.2
		森島修太郎訳(ブライアント，ストラットン)	商業算術書 出M19
	山形県尋常中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	算術教科書
	岡山県尋常中学校	田中矢徳	摘要算術教科書
21年	栃木県尋常中学校	寺尾 寿	中等教育算術教科書 出M21.2
23年	大阪府尋常中学校	長沢亀之助	算術中等教科書
		田中矢徳	摘要算術教科書
26年	青森県尋常中学校	寺尾 寿	中等教育算術教科書
	日本中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	算術教科書
	京都府尋常中学校	長沢亀之助編	中学算術教科書
27年	長野県尋常中学校	佐久間文太郎	初等教育近世算術
	尋常中学順天求合社	寺尾 寿	算術教科書 出M21.11
	東京府尋常中学校		口授
28年	札幌尋常中学校	C.スミス(松岡文太郎訳)	普通算術教科書
29年	埼玉県尋常中学校	樺 正薫	普通算術教科書
	青山学院尋常中学校	佐久間文太郎	初等教育近世算術 出M27.8版
	麻布尋常中学校	長沢亀之助	算術中等教科書 出M21
	攻玉社尋常中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	算術教科書
	早稲田尋常中学校	上野 清	教授改良 算術三千題 検M22
		上野 清	中等教育近世算術
	東京府尋常中学校	上野 清	初等近世算術
	長野県尋常中学校	佐久間文太郎	初等教育近世算術 出M24.10

年代	学 校 名	著 者 (訳者)	書 名 (出版年, 検定年)
30年	東京数学院尋常中	上野 清	初等近世算術 出M24.10.13版
		上野 清・奥平浪太郎	普通教育中学算術 出M29.8.3版
	沖縄県尋常中学校	佐久間文太郎	初等教育近世算術 出M27.3
	長野県尋常中学校	藤澤利喜太郎	算術教科書 出M29.11
31年	青森尋常中学校	藤澤利喜太郎	算術教科書 出M29.5 検M31.3
	立教尋常中学校	藤澤利喜太郎	算術教科書 出M29.5 初版
	明治学院尋常中学校	佐久間文太郎	初等教育近世算術 出M27.3 検M28.3
	成城学校	長沢亀之助	中学算術教科書
		寺尾 寿	中等教育算術教科書
	京北尋常中学校		口授
32年	海軍予備校尋常中学		口授
33年	静岡県韮山中学校	藤澤利喜太郎	算術小教科書
37年頃	愛知県第一中学校	沢田吾一	算術教科書
	愛知県第二中学校	長沢亀之助	算術教科書
	愛知県第四中学校	樺 正薫	算術教科書
	明倫中学校	樺 正薫	算術教科書
38年	長野県飯田中学校	藤澤利喜太郎	算術小教科書
39年	芝中学校	藤澤利喜太郎	算術小教科書
39年入学	静岡県静岡中学校	藤澤利喜太郎	算術小教科書 出M35.11
		長沢亀之助	新算術教科書 出M39.2
40年	荏原中学校	藤澤利喜太郎	算術小教科書
	東京高師付属中学校		口授
	石川県小松中学校	長沢亀之助	新算術教科書
		藤澤利喜太郎	算術小教科書
43年入学	静岡県静岡中学校	高木貞治	普通教育算術教科書 出M43.3

表2 師範学校・尋常師範学校 算術教科書

年代	学 校 名	著 者 (訳者)	書 名 (出版年, 検定年)
明治6年	東京師範学校	ロビンソン	大ロビンソン
10年	東京師範学校中学師範学科	ロビンソン	算術書
15年	千葉県師範学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要 出M8.10
		日下部三之助	小学珠算入門 出M15.7
	神奈川県師範学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要
		福田理軒著述	明治塵劫記
	青森県師範学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要(口授用)出M8.10
	青森県女子師範学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要(口授用)出M8.10
		福田理軒著述	明治小学塵劫記(口授用)出M11.1
	滋賀県師範学校	千葉雄七	算法新書(口授用)出M13.2
		中條澄清訳述	算学教授書(口授用)出M9.9～M13.2
	山形県師範学校	山本正至・田沢永昌(クッケンボス・チャンブル)	筆算題叢 出M8.12～M9.11
16年	秋田県師範学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要 出M8.10
		千葉雄七編	算法新書 出M6.6(再刻)

年代	学 校 名	著 者 (訳者)	書 名 (出版年, 検定年)
	山口県師範学校	弘 鴻	算法小学 出M10.4
	大阪府師範学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要 出M8.10
17年	埼玉県師範学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要
		山本正至・田沢永昌(クッケンボス・チャンブル)	筆算題叢
	千葉県師範学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要 出M8.10
	長野県師範学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要 出M8.11
		田中矢徳編(ロビンソン, トドハンター等)	算術教科書 出M17.2
		福田理軒著述	明治小学塵劫記 出M12.3
	東京師範学校小学師範学科	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要
		福田理軒著述	明治小学塵劫記
	東京女子師範学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要
18年卒業	神奈川県師範学校		柴田清亮が原書を訳しながら教授
19年	大阪師範女子師範学科	田中矢徳編(ロビンソン, トドハンター等)	算術教科書 出M17.8
		福田理軒著述	明治小学塵劫記 出M11.3
	埼玉県尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン, トドハンター等)	算術教科書
		駒野政和	新撰珠算精法
	大阪府尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン, トドハンター等)	算術教科書
		森島修太郎訳(ブライアント, ストラットン)	商業算術書
		駒野政和	新撰珠算精法
	東京府尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン, トドハンター等)	算術教科書
		駒野政和	新撰珠算精法
	千葉県尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン, トドハンター等)	算術教科書
		駒野政和	新撰珠算精法
	北海道師範学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	筆算摘要
		駒野政和	新撰珠算精法
20年	福井県尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン, トドハンター等)	算術教科書
		駒野政和	新撰珠算精法
	山形県尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン, トドハンター等)	算術教科書
		駒野政和	新撰珠算精法
		福田理軒著述	明治小学塵劫記
21年	宮城県尋常師範学校	野口保興著述	通信教授数理学 出M19.4
		駒野政和	新撰珠算精法 出M12.4
22年入学	神奈川県尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン, トドハンター等)	算術教科書
23年	奈良県尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン, トドハンター等)	算術教科書
		駒野政和	新撰珠算精法
24年	長野県尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン, トドハンター等)	算術教科書 出M17.7
		寺尾 寿	中等教育算術書(参考書)
	東京府尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン, トドハンター等)	算術教科書 出M19.9
25年	奈良県尋常師範学校	長沢亀之助	算術中等教科書
26年	千葉県尋常師範学校	上野 清	普通教育近世算術 出M24.6(11版)
		竹貫登代多	新撰珠算教科書 出M21.3(訂正再版)
	同女子師範学校	長沢亀之助	理論応用算術中等教科書 出M23.4
		竹貫登代多	新撰珠算教科書 出M21.3(訂正再版)

年代	学　校　名	著　者　(訳者)	書　名　(出版年，検定年)
	北海道尋常師範学校	上野　清	普通教育近世算術
		竹内　等	校訂商業簿記学
	京都府尋常師範学校	寺尾　寿	中等教育算術書　出M21.8
	長野県尋常師範学校	寺尾　寿	中等教育算術書　出M21.8
	同女子之部	真野肇・遠藤政之助	理論応用中等算術　出M25.12
27年	東京府尋常師範学校	C.スミス(松岡文太郎訳)	普通算術教科書　出M26.3
		駒野政和	新撰珠算精法　出M12.4
		藤尾録郎	実地応用簿記学　出M20.10
35年	東京府師範学校	藤澤利喜太郎	算術教科書
36年	奈良県師範学校	樺　正薫	改訂算術教科書　出M36.2　検M36.2
	同女子簡易科	藤澤利喜太郎	算術小教科書　出M35.11　検M35.11
37年	千葉県師範学校	藤澤利喜太郎	算術教科書　上出M30.7　下出M31.1
	千葉県女子師範学校	寺尾　寿・吉田好九郎	中学校数学教科書算術之部　出M37.3
37年頃	愛知県第一師範学校	藤澤利喜太郎	算術教科書
	愛知県第二師範学校	藤澤利喜太郎	算術教科書
	滋賀県師範学校	藤澤利喜太郎	算術教科書
	同女子部	藤澤利喜太郎	算術小教科書
38年	群馬県師範学校	長沢亀之助	算術教科書
		寺尾　寿・吉田好九郎	中学校数学教科書算術之部
	長野県師範学校	藤澤利喜太郎	算術教科書　上出M30.7　下出M31.1
	県立松本女子師範学校	高木貞治	普通教育算術教科書　出M38.1
40年入学	神奈川県師範学校	藤澤利喜太郎	算術教科書
41年	埼玉県師範学校	寺尾　寿・吉田好九郎	中学校数学教科書算術之部
43年	奈良県師範学校	藤澤利喜太郎	算術教科書

資　料

明治期中等学校の数学教科書について (2) 代数編

Report on the Mathematics Textbooks of Secondary Schools in the Meiji era (2) Algebra

根生　誠

6　教科書検定について

教科書検定は明治 19 年 (1886) に制度化されるが，それ以前にも，たとえば明治 16 年 (1883) には教科書の採用・変更は文部省に伺い出て許可を受けることになっており，教科書としても「苦シカラサル，採用スヘカラサル」等の審査がなされていた[22]。しかし，明治 17 年 (1884) の青森県中学校規則には直接数学の教科書を指しているわけではないが，「表中不完全ノ書多シト雖姑ク之ヲ仮用シ適当ノ書ヲ得ルニ随ヒ改定スヘシ」[23]とあり，草創期の教育現場で中学生向きの適当な教科書を選択する苦渋が察せられる。

ところで，教科書検定制度が導入されたものの，検定済みの教科書の数は僅少で，明治 20 年 (1887) の福井県尋常中学校の学科及其程度では「教科用図書ハ当分従来ノ通」[24]と定めている。また，同年の山形県尋常中学校の教則にも「教科用図書ハ間々不適当ノモノアレトモ……授業ノ際ハ教師他ノ図書ヲ参考斟酌シテ課ス」[25]とある。

さらに，明治 21 年 (1888) の宮城県尋常師範学校では「検定未済ノモノ有候得共当時適当ノ書籍無之ニ付不得止未済ノモノ撰定」[26]とある。また，同年の青森県尋常師範学校でも「尋常師範学校ノ教科用図書ハ前年中文部大臣ノ裁定ヲ仰キ本年其裁下ヲ得タリト雖モ学科ニ依リ未定モノモアリ又既定中ニ於テ不完全ノモノモナキニアラズ是等ハ尋常中学校ノ教科用図書ト共ニ漸次善良ノモノヲ採択セントス」[27]とあり，検定制が施行されたものの，教科書が制度に追い付かない様子が伺える。

ところで，明治 20 年頃は尋常中学校から文部省に使用教科書の報告を欠く場合が多く，実態を把握できない状況にあったが，これは適当な教科書が不足していることでもあり，文部省は数学においては菊池大麓『初等幾何学教科書』(明治 21 年) を出版した[28]。教科書検定は出版・改定ごとに申請することになっており，検定を受けた教科書は免許証が下付され，官報に告示された[29]。

7　代数教科書の変遷

藤澤利喜太郎によると代数の教科書については，明治 8 年 (1875) 頃より 11 年 (1878) 頃までは翻訳も含めてロビンソンの時代で，その後菊池大麓の尽力で模範学校 (開成学校，

東京大学予備門）ではトドハンターが使用されるようになったことを述べている。明治 20 年（1887）にはまだトドハンターであったが，第一高等中学校（東京大学予備門を改称。全国の模範学校で，ここで使用される教科書が他へ伝播したとする）でスミスを用いるようになり，非常な勢いで普及したと述べている[30]。また，小倉はスミスの流行について，「かくてチャールススミスはトドハンターやホール，ナイト等とともにイギリスの形式的，受験的代数として，日本の地においてその最も良き植民地を見い出さしめた」[31]とし，その普及と入学試験との関係に言及している。

また，埼玉県尋常師範学校の明治 19 年（1886）の年報には「代数科ハ……用書ハ代数教科書ヲ用キ参考書ニハ「トードホントル」氏ノ代数書等ヲ用キ」[32]とあり，一応，文部省指定のものを使用しているが，教員は藤澤の主張にもあるようにトドハンターを参考書にしていることが伺える。

なお，同年には文部省によって尋常師範学校の代数の教科書としては，石川彝訳『代数学』，田中矢徳編『代数教科書』が指定された[33]が，後に示す表４にも，これらが採用された様子が見られる。

さらに明治 32 年（1899）の永広繁松の中学校 46 校，師範学校 32 校の調査のうち，代数教科書の上位５件を上げると[34]，

		中学校	師範学校
スミス氏	小代数訳書	21校	17校
藤澤利喜太郎	初等代数学教科書	9校	8校
沢田吾一	代数学教科書	4校	2校
樺　正薫	代数教科書	6校	1校
土居嘉四郎	代数教科書	2校	1校

で，スミスの他，藤澤の代数書も相当使用されていることがわかる。

また，明治 45 年（1912）の国際数学教育委員会での報告書で，当時我が国で最も広範囲に用いられている代数の検定済教科書として以下のものを挙げている[35]。

Rikitaro Fujisawa : Revised Text-Book of Elementary Algebra, Tsuruiti Hayashi : New Text-Book of Algebra, Hisashi Terao & Kokuro Yoshida : Mathematical Text-Book for Middle School Algebra, Teiji Takagi : Text-Book of Algebra for Elementary Education, Seito Kaba : Revised Text-Book of Algebra, Masanosuke Iijima & Ichinojo Amano : Elementary Algebra.

8　代数の使用教科書について

代数の使用教科書の表３，４の作成[36]については，「明治期中等学校の数学教科書について(1)」の場合と同様な点に注意した。

今回の調査からの傾向としては，藤澤や小倉の指摘にもあるように，代数においては，明治初期は翻訳書も含めてロビンソンがよく用いられ，明治 10 年代の後半にはトドハンターが使用されている。明治 20 年代に入ると，スミスの代数書が相当見られる。なお，尋常師範学校においては，文部省指定の田中の代数書がよく採用されている。さらに明治 30 年代に入ると，藤澤，樺らの代数書もよく使用されている。

註および引用文献

22)　『教科書研究資料文献第二集』（調査済教科書表自明治 13.10～至明治 18.2）昭和 61 年
23)　『青森県教育史　史料編一』昭和 45 年　p.340
24)　『福井県教育百年史　史料編一』昭和 50 年　p.714
25)　『山形県教育史史料』第二巻　昭和 50 年，明治 20 年県令 24 号山形県尋常中学校学年学期課程
26)　『宮城県教育百年史　第一巻』昭和 51 年　p.251
27)　前掲（23）の p.524
28)　『文部省第十四年報』明治 20 年　55～56 丁，桜井役『中学教育史稿』受験研究社増進堂　昭和 17 年　pp.295-296
29)　『明治以降教育制度発達史』第三巻　昭和 13 年　pp.695-696，p.707，p.718
30)　藤澤利喜太郎『数学教授法講義筆記』大日本図書　明治 33 年　pp.246-249
31)　小倉金之助『数学教育史』岩波書店　1973 の p.335
32)　『百年史』埼玉大学教育学部　昭和 51 年　pp.146-147
33)　『法令全書』第 19 巻ノ四　訓令のp.78
34)　永広繁松「中学師範数学科教科書及教授時間に関する調査表」『教育時論』　明治 33 年 1 月 5 日　pp.46-47
35)　Japanese Sub-Commission of International Commission on the Teaching of Mathematics : "Report on the Teaching of Mathematics Education in Japan". 1912 Chapter Ⅳ Middle School p.54
36)　拙著「明治期中等学校の数学教科書について(1)」の註（21）の文献より作成

表３　中学校・尋常中学校　代数学教科書

年代	学　校　名	著　者　（訳者）	書　名　（出版年，検定年）
明治９年	埼玉県中学校	ロビンスン	代数初歩，代数学
10年	広島中学校	ロビンソン	初等代数書
11年	神奈川県中学校	ロビンソン	代数書
12年	群馬県中学校	ロビンソン氏	大学用代数書
15年	福井県中学校	石川　彝訳(ロビンソン)	代数学　出M10.10
	秋田県中学校	神津道太郎(ロビンソン)	続筆算摘要　出M10.3
	新潟学校	ロビンソン	高等代数書　1872
16年	埼玉県中学校	石川　彝訳(ロビンソン)	代数学
	東京府中学校	英人トドホントル氏著	代数学　1877
	岡山県中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書　出M15.1
	山口県中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書

年代	学校名	著者（訳者）	書名（出版年，検定年）
	大阪府中学校	石川　彝訳(ロビンソン)	代数学　出M10.10
17年	青森県中学校	石川　彝訳(ロビンソン)	代数学　出M10.10
		田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書　出M15.1
	千葉県中学校	石川　彝訳(ロビンソン)	代数学　出M10.10
	山口県中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書　出M16.8
	長野県下伊那中学校	石川　彝訳(ロビンソン)	代数学　出M10.10
	長野県中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書　出M15.1
	熊本中及天草分校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書　出M15.2
	山形県中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書　出M15.1
18年	英語専修修猷館	トッドハンター	小代数書
19年	宮城中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書　出M16.2(再刊)
	千葉県尋常中学校	トードホンダー	代数学
19年入学	静岡県尋常中学校	トドハンター(境野・町田訳)	突氏小代数学　出M18.1
		I. Todhunter	Algebra for biginner's 出M15.12
		C.スミス(長沢・宮田訳)	初等代数学　出M23.3
20年	長野県尋常中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書　一出M15.1　二出M15.6
	岡山県尋常中学校	トドハンター	小代数学，大代数学
	山形県尋常中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書
21年	栃木県尋常中学校	チャレス・スミス氏	代数書
23年	大阪府尋常中学校	チャールス・スミス氏(長沢訳)	代数学
26年	青森県尋常中学校	チャレス・スミス	チャレススミス氏代数学
	京都府尋常中学校	チャレス・スミス	小代数書，大代数書
	日本中学校	チャレス・スミス	小代数学，大代数学
27年	長野県尋常中学校	チャルス・スミス	初等代数学
		チャレス・スミス	大代数学(他にアミオ・ブリオ，カタランの口授用原書)
	東京府尋常中学校	上野　清訳(チャルス・スミス)	新増補小代数
	尋常中学順天求合社	チャレス・スミス	小代数学　出M23.6，大代数学　1893
28年	札幌尋常中学校	ちゃーるすすみす(松岡文太郎訳)	初等代数学補習全書
29年	埼玉県尋常中学校	土居嘉四郎	中等教育代数学教科書
	青山学院尋常中学	C.スミス(長沢亀之助・宮田燿之助訳)	初等代数学　出M26.7.16 版
	攻玉社尋常中学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書
		チャレス・スミス氏	代数教科書
	麻布尋常中学校	C.スミス(長沢亀之助訳)	スミス氏代数学　出M29.2
	尋常中学郁文館	チャレス・スミス	小代数学，大代数学
	早稲田尋常中学校	チャレス・スミス	小代数，大代数
		C.スミス(田中矢徳訳)	中等代数教科書(参考書)
	長野県尋常中学校	チャルス・スミス	初等代数学　上出M25.3　下出M25.5
		藤澤利喜太郎・飯島正之助訳(C.スミス)	代数学教科書　4冊　出M20.10 ～M26.3
	東京府尋常中学校	上野　清	スミス初等代数学
		長沢・宮田訳	スミス代数学
30年	東京数学院尋常中学	C.スミス(上野　清訳)	スミス氏小代数学　出M26.11
		上野　清	中代数学　出M29.1.3版
		C.スミス(亀井忠一訳)	大代数学　出M21.9

年代	学校名	著者（訳者）	書名（出版年，検定年）
	慶応義塾普通部	ホール＆ナイト	代数学
	沖縄県尋常中学校	C.スミス(長沢亀之助・宮田燿之助訳)	初等代数学　出M26.7
	長野県尋常中学校	三輪桓一郎	新編代数学　出M29.7
31年	青森県尋常中学校	C.スミス(上野　清訳)	小代数学　出M28.4　検M29.6
	立教尋常中学校	C.スミス(長沢亀之助・宮田燿之助訳)	初等代数学　出M22.1.3版　検M22.2
		藤澤利喜太郎・飯島正之助訳(C.スミス)	代数学教科書　出M22.10.3 版　検M22.12
	明治学院尋常中学校	C.スミス(上野　清訳)	小代数学　出M30.5.2版　検M29.6
	成城学校	樺　正董	普通代数教科書
	京北尋常中学校		口授
32年	海軍予備校尋常中学	C.スミス(長沢亀之助・宮田燿之助訳)	小代数学　出M28.8
		藤澤利喜太郎・飯島正之助訳(C.スミス)	大代数学　出M24.10(再版)　検M23.10
33年	静岡県韮山中学校	藤澤利喜太郎	初等代数学教科書
		樺　正董	普通代数教科書
		蘆野敬三郎・坂田忠次郎	初等代数学教科書
37年頃	愛知県第一中学校	国枝元治	代数学教科書
	愛知県第二中学校	長沢亀之助	代数学教科書
		藤澤利喜太郎	初等代数学教科書
	愛知県第四中学校	上野　清訳	スミス氏代数
		藤澤利喜太郎	初等代数学教科書
	明倫中学校	樺　正董	代数教科書
38年	長野県飯田中学校	高橋豊夫	代数学教科書
		実吉益美	中等代数教科書
39年	芝中学校	寺尾　寿・吉田好九郎	中学校数学科教科書代数之部
		土居嘉四郎	中等教育代数学教科書
39年入学	静岡県静岡中学校	樺　正董	改訂代数学教科書　出M36.12
40年	荏原中学校	樺　正董	代数学教科書
	東京高師付属中学校		口授
	石川県小松中学校	沢田吾一	増訂代数学教科書
		長沢亀之助	新代数教科書，中等教育代数教科書
43年入学	静岡県静岡中学校	高木貞治	普通教育代数教科書　出M43.3

表 4　師範学校・尋常師範学校　代数学教科書

年代	学校名	著者（訳者）	書名（出版年，検定年）
明治 6 年	東京師範学校	ロビンソン	エレメンタリー
10年	東京師範学校中学師範学科	ロビンソン	代数書
15年	神奈川県師範学校	石川　彝訳(ロビンソン)	代数学
	青森県師範学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書(口授用)出M15.1
	山形県師範学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書　出M15.1
	滋賀県師範学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	続筆算摘要　出M10.3
16年	大阪府師範学校	石川　彝訳(ロビンソン)	代数学　出M10.10
	秋田県師範学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	続筆算摘要　出M10
	山口県師範学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書　出M15.11

年代	学校名	著者（訳者）	書名（出版年，検定年）
17年	埼玉県師範学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	続筆算摘要
	長野県師範学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書　出M16.4
		神津道太郎訳(ロビンソン)	続筆算摘要　出M10.1
	千葉県師範学校	石川　彝訳(ロビンソン)	代数学　出M10.10
	東京女子師範学校	神津道太郎訳(ロビンソン)	続筆算摘要
18年卒業	神奈川県師範学校	石川　彝訳(ロビンソン)	代数学
19年	大阪師範女子師範学科	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書　出M17.5
	埼玉県尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書
	千葉県尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書
	大阪府尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書
	東京府尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書
	北海道尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書
20年	山形県尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書
	福井県尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書
21年	宮城県尋常師範学校	野口保興著述	初等代数学　出M19.12
22年入学	神奈川県尋常師範学校	竹貫登代多訳	代数教科書
23年	奈良県尋常師範学校	田中矢徳	普通代数教科書
24年	東京府尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書　出M18.1
	長野県尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書　出M22.1
		C.スミス(長沢亀之助訳)	チャーレススミス氏代数学(参考書)
25年	奈良県尋常師範学校	チャレス・スミス	チャレススミス氏代数学
		野口保興著述	初等代数学
26年	京都府尋常師範学校	桜井房記	中等教育代数教科書　出M25.4
	千葉県尋常師範学校	田中矢徳	初等代数学　出M26.3
	北海道尋常師範学校	C.スミス(上野　清訳)	中代数学
	長野県尋常師範学校	田中矢徳編(ロビンソン，トドハンター等)	代数教科書　出M22.10 改正六版
27年	東京府尋常師範学校	C.スミス(長沢亀之助・宮田燿之助訳)	小代数学　出M25.5
28年	奈良県尋常師範学校	チャレス・スミス	チャレススミス氏代数学
		野口保興著述	初等代数学
35年	東京府師範学校	藤澤利喜太郎	初等代数学教科書
36年	奈良県師範学校	樺　正董	代数学教科書　出M36.3　検M36.3
37年	千葉県師範学校	藤澤利喜太郎	初等代数学教科書　上出M31.3　下出M31.9
37年頃	愛知県第一師範学校	長沢亀之助	代数教科書
	愛知県第二師範学校	藤澤利喜太郎	代数学教科書
	滋賀県師範学校	土居嘉四郎	代数教科書
38年	群馬県師範学校	寺尾　寿	中学数学教科書代数之部
		藤澤利喜太郎	代数学教科書
	長野県師範学校	高木貞治	普通教育代数学教科書　出M37.12
		藤澤利喜太郎	代数学教科書　出M31.2
40年入学	神奈川県師範学校	藤澤利喜太郎	初等代数学教科書
41年	埼玉県師範学校	林　鶴一	新撰代数学教科書
43年	奈良県師範学校	樺　正董	代数学教科書　出M36.2　検M36.2

資　料

明治期中等学校の数学教科書について (3) 幾何編

Report on the Mathematics Textbooks of Secondary Schools in the Meiji era (3) Geometry

根生　誠

9　数学教員・入学試験について

明治期に数学教育を受けた生徒側の感想としては，前述した岡山尋常中の斎藤大吉や秋田師範学校の真田幸憲のように「途方もなく難しい」といったものもあるが，ここでは数学教員と入学試験について少し触れてみたい。

まず，明治期の中等教員は帝国大学，東京・広島の高等師範学校，臨時教員養成所に学んで免許状を得るか，もしくは東京物理学校等に学び，文部省教員検定試験に合格して免許状を得る場合が考えられる。

ところで明治 32 年(1899)の文部省中等教員夏期講習会の講師を務めた藤澤利喜太郎は，中等教員は教育学・教授法には無関心であることに注意している。そして，「青年子弟ハ本ト云ヘバ皆コレヲ金科玉條視シ，若シモ解ラヌコトガアリマスト罪ヲ自分ノ力不足ニ帰シ」てしまうことに言及している[37)]。教員は教授法に無関心な反面，生徒は理解できないのは自身のみの責任としているようである。また，東京高等師範学校教授で文部省数学科視学委員の生駒万治は明治 37 年 (1904) 頃の視察復命書において「全時間を通じて教師悉く説明し，生徒は手を借きて欠伸を催したる」「兎角教科書に拘泥するのみにして之を利用するを知らざるは誠に遺憾なり」[38)]とし，中等教員の教授法の無策を報告している。さらに，第三臨時教員養成所主事でやはり視学委員を務めた波木井九十郎も視察の経験を踏まえ，生駒と同様な見解の他，「直轄の高等の諸学校の入学試験には実に不都合千万の問題を出して居る」ことを指摘している[39)]。もちろん，これに対応するべく，中等教員は生徒指導にあたることになり，授業が入学試験に支配されていることが見てとれる。これは当時石川県第三中教諭であった吉田米次郎も「各種専門学校入学試験程度と中学卒業程度とを適応」すべきことを述べており[40)]，入学試験の難しさに言及している。

文部省年報によると，中学校は明治 21 年に 49 校で，生徒数 10441 人であったのに対し，明治 31 年に 135 校，生徒数 61381 人，明治 41 年に 288 校，生徒数 114355 人とかなりの増加を示しており[41)]，進学競争も徐々に激しくなり，小倉がスミスの教科書について言及しているように入学試験に対応できるものが指定されることも考えられる。

10 幾何教科書について

本調査の中等学校では殆ど見られなかったが，小学校ではデービスの翻訳書が明治 6 年 (1873) 頃から使用された記録がある[42]。

また，藤澤によると，幾何においてもやはりロビンソンが最初流行し，ついで菊池によってトドハンターの『ユークリッド』が導入されたが，それと前後してウィルソン，ライト，ショブネの幾何学が流行したと述べている。そして，明治 32 年 (1899) 当時もなおショブネが用いられているが，教科書としては菊池のものが最適であるとしている。明治 19 年 (1886) にできた幾何学初歩については，成功したという意見もあるが，それは間違って成功したと分析し，廃止してもよいと述べている[43]。

なお，明治 17 年 (1884) の長野県尋常師範学校規則では口授用として採用した教科書に「幾何学原礎ハ誤謬ノ箇所多キニテ教授ノ際注意シテ之ヲ用テ」[44]と注意書きを施している場合もある。また，長野県尋常中学校では「１年級ニ於テハ幾何教科書ニ拠リ定義……ノ概略ヲ授ク」[45]と，１年の幾何初歩に田中矢徳の教科書を使用する旨が示されている。トドハンター，ウィルソンを参考にした田中の論証中心のテキストは，入門書としては適当でなかったことも推察される。なお，当時幾何は難しい科目の１つとされ，１年に幾何初歩が導入されたが，教科内容・細目について文部省は示さず，現場教員の裁量に委ねる形になった[46]。幾何初歩用の教科書としては数理社訳『実験幾何学初歩』が明治 23 年 (1890) に出版され，検定も受けている。なお，幾何初歩は明治 35 年 (1902) の中学校教授要目からは藤澤の主張にあるように除外される。

ところで，埼玉県尋常師範学校の明治 19 年 (1886) の年報には「幾何科ハ……柴田氏訳ノ幾何学ヲ用ヰ参考書ニハ「トードホントル」氏ノ幾何学書ヲ用キタリ」とあるが，「明治 25 年 (1892) には幾何教科書として菊池氏のものが使われている」とある[47]。これに対し，明治 20 年代後半に生徒であった真田幸憲によると「幾何はショビネーの訳書，代数は野口保興の仏国流のものであったが，菊池大麓氏の影響は未だ中等教育には及ばず，攻玉社，東京物理学校などに関係する訳書著書があるに過ぎなかった」[48]と回想している。後に示す表５，６は意図して調査したものではないが，明治 20 年代の後半から幾何においては菊池のものがかなり見られる。

なお，明治 19 年 (1886) に文部省が尋常師範学校に指定したものに，宮川保全訳『幾何新論』，田中矢徳編『幾何教科書』，中條澄清訳『幾何学教授書』があり[49]，後の表６にもよく見られる。

さらに明治 32 年 (1899) の永広繁松の調査によると，中学校 46 校，師範学校 32 校のうち幾何教科書の上位４件はつぎのようで[50]，菊池が圧倒的に使用されている。

		中学校	師範学校
菊池大麓	幾何学教科書	37校	30校
長沢亀之助	幾何学教科書	5校	0校
ウエントホルス	幾何学書	2校	0校
ウイルソン	幾何学書	0校	2校

また，明治 45 年 (1912) の国際数学教育委員会での報告書には，当時我が国で最も広範囲に用いられている幾何の検定済教科書として以下のものを挙げている[51]。

Dairoku Kikuchi：Elementary Text-Book of Geometry, Tsuruiti Hayashi：New Text-Book of Geometry, Hisashi Terao & Kokuro Yoshida：Mathematical Text-Book for Middle School Geometry, Tota Yasuda & Denzaburo Shirai：Text-Book of Geometry, Seito Kaba：Text-Book of Geometry, Kamenosuke Nagasawa：New Text-Book of Geometry, Kwanichiro Miwa：Revised Text-Book of Gemetry.

11 幾何の教科書の使用状況について

本調査による幾何教科書の表５，６の作成[52]については「明治期中等学校の数学教科書について(1)」の場合と同様の点に注意した。

今回の調査では，明治 10 年代の前半はロビンソンの原書または翻訳書が多い。幾何の場合，使用されたものは米国書，英国書，仏国書からの翻訳があり，また『原論』のスタイルに近いものから，代数式を使用した論証をするものなど様々である。明治 20 年代後半からは米国のショブネの幾何学書の翻訳も散見されるが，菊池の幾何学書が圧倒的である。

尋常師範学校においては宮川の翻訳，田中の編集した幾何教科書も明治 20 年前後によく見られる。

註および引用文献

37) 藤澤利喜太郎『数学教授法講義筆記』大日本図書　明治 33 年　pp. 2-3，p.72
38) 「生駒東京高等師範学校教授の数学科授業視察復命書」『教育公報』287 号　明治 37 年　p.23，288 号，p.14
39) 波木井九十郎「数学教授上注意すべき諸点」『帝国教育』385 号　大正３年　pp.54-55
40) 吉田米次郎「中学校数学教授法に就いて」『教育時論』738 号　明治 38年　p.7
41) 『文部省第十六年報』36～38 丁，『同二十六年報』62 丁，『同三十六年報』p.163
42) 中村六三郎訳『小学幾何用法』は長野県（明治 15 年)，札幌県（明治 16年)，静岡県（明治 17 年）の小学校の教則等で指定された記録がある。なお，同書は仲新『近代教科書の成立』(複製) 日本図書センター　昭和 56 年　pp.153-154 によると，明治９年に８，同 10 年に３の府県の小学校の教則で指定され最も広く採用されたとある。
43) 前掲 (37) の pp.369-376

44) 『長野県教育史　史料編四』昭和 50 年　p.932
45) 『長野県教育史　史料編五』昭和 51 年　p.753
46) 『法令全書』第 19 巻ノ三　p.397 の「尋常中学校ノ学科及其程度」には科目の概要は書かれているが，幾何初歩については具体的にコメントしていない。『法令全書』第 27 巻ノ三　pp.51-55 「同改正」には時間配当等についてコメントしているが，授業内容・細目についてはコメントしていない。なお，髙橋豊夫『幾何学初歩』（明治 24 年）の序文には菊池の幾何初歩への考え方が示され，明治 27 年の『大日本教育会雑誌』154 号には大日本教育会の考え方，細目が発表されている。
47) 『百年史』埼玉大学教育学部　昭和 51 年　pp.146-147，p.157
48) 秋田県師範学校『創立六十年』昭和 8 年　pp.200-201
49) 『法令全書』第 19 巻ノ四　訓令のp.78
50) 永広繁松「中学師範数学科教科書及教授時間に関する調査表」『教育時論』　明治 33 年 1 月 5 日 pp.46-47
51) Japanese Sub-Commission of International Commission on the Teaching of Mathematics ："Report on the Teaching of Mathematics Education in Japan". 1912 Chapter Ⅳ Middle School p.54
52) 幾何教科書の表は「明治期中等学校の数学教科書について(1)」の註（21）の文献より作成。

表5　中学校・尋常中学校　幾何学教科書

年代	学　校　名	著　者　(訳者)	書　名　(出版年,検定年)
明治9年	埼玉県中学校	ロビンスン	幾何三角学
10年	広島中学校	ロビンソン	幾何書
11年	神奈川県中学校	ロビンソン	幾何書
12年	群馬県中学校	ロビンソン氏	幾何学
15年	福井県中学校	山本正至・川北朝鄰訳(E.クラーク)	幾何学原礎　出M11.12
		上野　清訳(トドハンター)	軸式円錐曲線法　出M14.7
	秋田県中学校	山本正至・川北朝鄰訳(E.クラーク)	幾何学原礎　出M11.12
		上野　清訳(トドハンター)	軸式円錐曲線法
	広島中学校	山本正至・川北朝鄰訳(E.クラーク)	幾何学原礎
	新潟学校	ロビンソン	高等幾何
16年	埼玉県中学校	柴田清亮訳(ロビンソン)	幾何学
		長沢亀之助訳(ドリュー)	幾何円錐曲線法
	山口県中学校	山本正至・川北朝鄰訳(E.クラーク)	幾何学原礎　出M11.12
		上野　清訳(トドハンター)	軸式円錐曲線法　出M14.7
	東京府中学校	ロヒンソン	幾何学　1878
		ウヰルソン	常用曲線　1876
	岡山県中学校	田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書　出M15.10
		赤木周行訳(ルーシェ・コンブルース等)	常用曲線法　出M15.8
	大阪府中学校	山本正至・川北朝鄰訳(E.クラーク)	幾何学原礎　出M11.12
		赤木周行訳(ルーシェ・コンブルース等)	常用曲線法　出M15.8
17年	青森県中学校	山本正至・川北朝鄰訳(E.クラーク)	幾何学原礎　出M11.12
		赤木周行訳(ルーシェ・コンブルース等)	常用曲線法　出M15.8
		上野継光訳(ラクロア)	訂誤幾何精要　出M10.8
	山口県中学校	山本正至・川北朝鄰訳(E.クラーク)	幾何学原礎　出M11.12
		ウヰルソン氏	立体幾何学　下巻

年代	学　校　名	著　者　(訳者)	書　名　(出版年,検定年)
	長野県中学校	中條澄清訳(ブルーク)	幾何学教授書　出M10.4～16.6
		赤木周行訳(ルーシェ・コンブルース等)	常用曲線法　出M15.8
		田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書　出M15.10
	長野県下伊那中学校	宮川保全訳(ブラッドボリー)	幾何新論　出M9.8
		赤木周行訳(ルーシェ・コンブルース等)	常用曲線法　出M15.8
	山形県中学校	田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書　出M15.10
		赤木周行訳(ルーシェ・コンブルース等)	常用曲線法　出M15.8
	熊本県中学校	田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書　出M15.10
		トッドホンター	幾何書　年代不詳
		ロビンソン	幾何書　年代不詳
	同天草分校	中條澄清訳(ブルーク)	幾何学教授書　出M10.4～16.6
		赤木周行訳(ルーシェ・コンブルース等)	常用曲線法　出M15.8
	千葉県中学校	宮川保全訳(ブラッドボリー)	幾何新論　出M9.8
		柴田清亮訳(ロビンソン)	幾何学　前出M11.10　後M12.9
		上野　清訳(トドハンター)	軸式円錐曲線法　出M14.7
18年	英語専修修猷館	ロビンソン	幾何学書
19年	宮城中学校	田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書　出M15.10
	千葉県尋常中学校	宮川保全訳(ブラッドボリー)	幾何新論
		ウヰルソン	幾何学
20年	山形県尋常中学校	田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書
		高嶺秀夫訳(W.スペンサー)	工夫幾何学
	長野県尋常中学校	田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書　出M15.10
	岡山県尋常中学校	ウヰルソン	幾何学
		ショビネー	幾何学
21年	栃木県尋常中学校	ウエルソン	平面及立体幾何学
21年卒業	静岡県尋常中学校	山本正至・川北朝鄰訳(E.クラーク)	幾何学原礎　出M8.12
		Wallace	Euclid's Elements of Geometry
23年	大阪府尋常中学校	維爾孫氏原著	平面幾何学
		田中矢徳	訂正幾何教科書
26年	青森県尋常中学校	ウヰルソン	平面幾何学
	京都府尋常中学校	菊池大麓	初等幾何学教科書
	日本中学校	アッソシェーション	幾何学
		ショブネー	幾何学
27年	長野県尋常中学校	数理社訳(ボール・ベール)	実験幾何学初歩
		菊池大麓	初等幾何学教科書
	尋常中学順天求合社	菊池大麓	初等幾何学教科書　出M21.9
		ショブネ	幾何書
	東京府尋常中学校	遠藤利貞訳(ショブネ)	邵氏幾何学
		菊池大麓	英文立体幾何学
28年	札幌尋常中学校	髙橋豊夫	幾何学初歩
		菊池大麓	初等幾何学教科書
29年	埼玉県尋常中学校	菊池大麓	初等幾何学教科書
		森　外三郎訳(ボール・ベール)	幾何学初歩

年代	学校名	著者（訳者）	書名（出版年，検定年）
	攻玉社尋常中学校	田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書
		ショブネー	幾何教科書
	青山学院尋常中学校	菊池大麓	初等幾何学教科書　平面M28・8版・立体M22初版
	麻布尋常中学校	真田兵義訳(ショブネ)	邵氏幾何学　出M28.2
		菊池大麓	英文立体幾何学　年代不詳
	尋常中学郁文館	菊池大麓	幾何学
		ショブ子ー	幾何学
	早稲田尋常中学校	菊池大麓	幾何学
		ショーヴネー	幾何学
	長野県尋常中学校	菊池大麓	初等幾何学教科書　M25.4
	東京府尋常中学校	菊池大麓	初等幾何学教科書　平面，立体
		遠藤利貞訳(ショブネ)	ショブネー幾何(原書も可)
30年	東京数学院尋常中学	アッソセーション(三木留三訳)	初等平面幾何　出M24.8，M25.6
		上野　清	初等教育平面幾何　出M29.8.3版
	沖縄県尋常中学校	真野　肇・遠藤政之助	理論応用中等幾何学　出M29.1
	慶応義塾普通部	ウキルソン	幾何学
31年	青森県尋常中学校	菊池大麓	初等幾何学教科書　平面M28・8版・検M29　立体M22初版・検M29
	立教尋常中学校	山田万太郎	幾何学概論　出M23.9　検M23.10
		菊池大麓	初等幾何学教科書　平面M25.4・5版　立体M22.7・初版
	明治学院尋常中学校	菊池大麓	初等幾何学教科書　平面M28・8版　立体22.7・初版
	成城学校	長沢亀之助	中等教育幾何学階梯
		ショブネ(大脇瑛之助他訳)	幾何教科書平面之部，立体之部
		士官学校	標高幾何学教程
	京北尋常中学校		口授
32年	海軍予備校尋常中学	菊池熊太郎	幾何学　出M25.4
33年	静岡県韮山中学校	菊池大麓	初等幾何学教科書
		長沢亀之助	中等幾何学教科書
36年入学	静岡県静岡中学校	菊池大麓	幾何学　出M32.12
37年頃	愛知県第一中学校	菊池大麓	幾何学小教科書
	愛知県第二中学校	菊池大麓	幾何学教科書　平面ノ部
		長沢亀之助	幾何学教科書　立体ノ部
	愛知県第四中学校	菊池大麓	幾何学小教科書，幾何学教科書
	明倫中学校	菊池大麓	幾何学教科書
38年	長野県飯田中学校	高橋豊夫	平面幾何学教科書
		菊池大麓	初等幾何学教科書
39年	芝中学校	菊池大麓	幾何学小教科書
		菊池大麓	初等幾何学教科書
40年	荏原中学校	菊池大麓	幾何学小教科書
	石川県小松中学校	三守　守	幾何学小教科書　平面
		菊池大麓	幾何学小教科書　平面・立体

表6　師範学校・尋常師範学校　幾何学教科書

年代	学校名	著者（訳者）	書名
明治6年	東京師範学校	マークス	幾何学
10年	東京師範学校中学師範学科	ロビンソン	幾何書
15年	青森県師範学校	山本正至・川北朝鄰訳(E.クラーク)	幾何学原礎(口授用)出M8.12～M11.11
	青森女子師範学校	田辺善則編纂	幾何学階梯(口授用)出M11.12
	神奈川県師範学校	柴田清亮訳(ロビンソン)	幾何学
	千葉県師範学校	宮川保全訳(ブラッドボリー)	幾何新論　出M9.8
	山形県師範学校	柴田清亮訳(ロビンソン)	幾何学　前編出M11.10，後編出M12.9
	滋賀県師範学校	志賀泰山	幾何学簡明　出M11.11
16年	大阪府師範学校	山本正至・川北朝鄰訳(E.クラーク)	幾何学原礎　出M11.12
	山口県師範学校	山本正至・川北朝鄰訳(E.クラーク)	幾何学原礎　出M8.12
	秋田県師範学校	山本正至・川北朝鄰訳(E.クラーク)	幾何学原礎　出M8.12
	東京府師範学校	宮川保全訳(ブラッドボリー)	幾何新論　出M9.8
		宮川保全訳(ブラッドボリー)	幾何新論続　出M10.2
17年	千葉県師範学校	宮川保全訳(ブラッドボリー)	幾何新論　出M9.8
	埼玉県師範学校	柴田清亮訳(ロビンソン)	幾何学(教員の参考書・幾何学原礎，幾何教科書)
	長野県師範学校	山本正至・川北朝鄰訳(E.クラーク)	幾何学原書礎　出M11.12
		田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書　出M16.10
	東京師範学校小学師範学科	田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書
	東京女子師範学校	宮川保全訳(ブラッドボリー)	幾何新論
18年卒業	神奈川県師範学校	柴田清亮訳(ロビンソン)	幾何学
19年	埼玉県尋常師範学校	田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書
	千葉県尋常師範学校	宮川保全訳(ブラッドボリー)	幾何新論
		中條澄清訳(ブルーク)	幾何学教授書
	大阪府尋常師範学校	田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書
	東京府尋常師範学校	田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書
	北海道尋常師範学校	田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書
20年	福井県尋常師範学校	田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書
	山形県尋常師範学校	田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書
21年	宮城県尋常師範学校	田中矢徳	訂正幾何教科書　出M20.2
22年入学	神奈川県尋常師範学校	山藤真琴・竹貫登代多訳	幾何学教科
23年	奈良県尋常師範学校	鈴木長利	普通幾何教科書
24年	東京府尋常師範学校	菊池大麓	初等幾何学教科書　出M22.1
	長野県尋常師範学校	田中矢徳編(トドハンター，ウィルソン等)	幾何教科書　出M22.1
		菊池大麓	初等幾何学教科書(参考書)
25年	奈良県尋常師範学校	菊池大麓	初等幾何学教科書
26年	京都府尋常師範学校	菊池大麓	初等幾何学教科書　出M22.10
	千葉県尋常師範学校	菊池大麓	初等幾何学教科書　平面出M23.5　立体出M22.7
	同女子師範学校	高橋豊夫	幾何学初歩　出M24.4
	北海道尋常師範学校	菊池大麓	初等幾何学教科書
	長野県尋常師範学校	菊池大麓	初等幾何学教科書
	同女子之部	高橋豊夫	幾何学初歩　出M24.4
27年	東京府尋常師範学校	菊池大麓	初等幾何学教科書　平面出M25　立体出M22

年代	学校名	著者（訳者）	書名（出版年，検定年）
28年	奈良県尋常師範学校	菊池大麓	初等幾何学教科書
35年	東京府師範学校	菊池大麓	初等幾何学教科書
36年	奈良県師範学校	菊池大麓	幾何学小教科書　平面出M33・検M33　立体出M33・検M34
37年	千葉県師範学校	菊池大麓	初等幾何学教科書　出M31.3
37年頃	愛知県第一師範学校	菊池大麓	幾何学教科書
	愛知県第二師範学校	菊池大麓	幾何学教科書
	滋賀県師範学校	菊池大麓	幾何学教科書
	同講習科	高橋豊夫	幾何初歩
38年	群馬県師範学校	菊池大麓	初等幾何学教科書
		宮下藤吉	中等教育立体幾何学教科書
		菊池大麓	平面幾何教科書，立体幾何学
	長野県師範学校	菊池大麓	初等幾何学教科書　出M31.3
	松本女子師範学校	菊池大麓	幾何学小教科書　出M32.12
40年入学	神奈川県師範学校	菊池大麓	初等幾何学教科書
41年	埼玉県師範学校	林　鶴一	新撰幾何学教科書
43年	奈良県師範学校	菊池大麓	幾何学小教科書

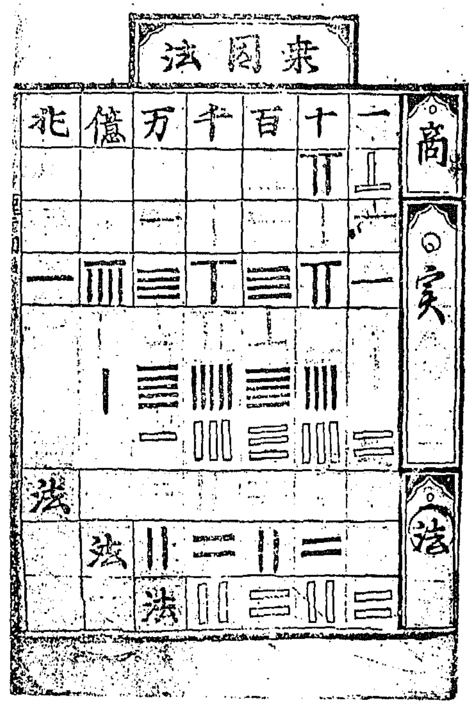
落穂集

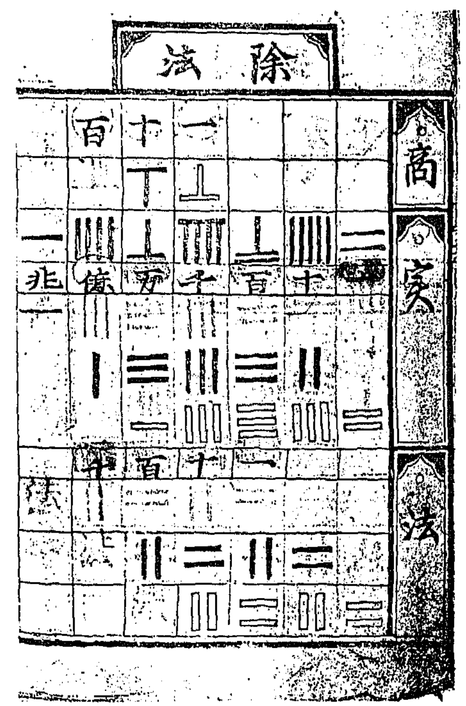
吉田光由は算木の計算を知っていたのだろうか

野口　泰助

寛永18年（1641）の遺題本で知られた『新篇塵劫記』は色刷りと白黒の物とあり，数値の異なった物，書肆の海賊版と種類も多い。中巻の初めの方に「乗因法」と「除法」の算木計算の図が示されている。色刷りの赤・黒・白を白・黒・半黒にて白黒版は区別している。実の一番上の段と一十百……の数字に丸は算木の置き方の縦横を示し，通常一の位，百の位が縦なのが逆に横となっている。色分けはプラス・マイナスでなく，実・法・商の計算を商の色分けで図示したので，今の筆算に似ている。色刷りを白黒にする時8が7になるなどの誤りは写し違いと思うが，876の商と2222の法と掛け合せると1946472となるべきで，除法は1479852の実を2222の法で割って商666が出るのである。十万・百万が億兆となっているのも珍らしい。『算話随筆』にも引用がある。

（平成9年2月21日受理）





編集後記

1　原稿を募集しております。短いものでも結構です。皆様のご投稿をお待ちしております。

2　学会の窓口となる事務局の住所と電話番号は、奥付の通りです。

（西田知己）

日本数学史学会　　年 会 費　10,000円

郵便振替　00120-6-20022

新規お申し込みの方は，日本数学史学会事務局または研成社へお問い合わせください。

数学史研究

通 巻　　152号(1997年1月～3月)

編集・発行　　日本数学史学会

〒192 東京都八王子市戸吹町1100

明治大学付属中野八王子高校内　佐藤健一

TEL　0426-91-0321

FAX　0426-91-0988

発 売　　㈱研成社

東京都中央区日本橋蛎殻町1-6-4

電話 03-3669-1828㈹／FAX 03-3669-1850

ISSN 0386-9555

SŪGAKUSHI KENKYŪ

JOURNAL OF HISTORY OF MATHEMATICS, JAPAN

No.152

January-March, 1997

CONTENTS

Edited and Published by
The History of Mathematics Society of Japan

数学史研究　（通巻 152 号）平成 9 年 3 月 25 日

定価2,500円（本体2,381円）