三重大学教育学部研究紀要　第55巻　教育科学　(2004)　115 －131 頁

理論流儀算術はなぜ敗退したか？*
― 寺尾『中等教育算術教科書』と藤沢『算術教科書』の比較を通して ―

上　垣　　　渉**

Why was the Theoretical Arithmetic defeated?

Wataru UEGAKI

[1] 本論文の目的

よく知られているように、藤沢利喜太郎の『算術条目及教授法』(明治28年4月12日初版発行) は寺尾寿に代表される理論流儀算術を撲滅し、日本算術を確立することを目的として、心血を注いで著述されたと言ってもよい。『算術条目及教授法』は明治35年6月17日に再版 (第二版) が発行されるが、その「第二版の緒言」において、藤沢が、

「その当時 (初版発行の頃—筆者) は、所謂理論流儀が極端に渉りて流行せるの後を承け、世はその弊害に窘みつつありし折柄なりければ、本書の之に対する論鋒は勢の然らしむる所較々鋭利に過ぎたるの懸念なきにしもあらず。その他その当時の時弊に鑑みて痛論せる個所もまた尠なからず。今にして之を読むときは、恰も的なきに矢を放つが如き感なくんばあらず。而して今や此れ等の時弊が殆ど全くその跡を絶つに至りしに付ては、本書は與って多少の効力ありしのみならず、将来此れ等の弊害が再び発芽せんとするが如きことあらんか、之を未発に予防するの効能なきにしもあらざるべし」(1) (下線は筆者)

と述べているように、理論流儀算術は藤沢の算術教育論の前に敗退したのである。この敗退に関して、中谷太郎は、

「それにしても、藤沢批判に対してほとんど無抵抗であった「理論算術」の理論の弱さは、何にもとづくかはわからないが、…」(2)

と述べている。この中谷の指摘は、当時の中谷の関心事からして、教科書内容に即してのものであったと思われる。従来、理論流儀算術敗退の要因は種々指摘されているが、両算術教科書の具体的内容の比較検討を通しての指摘は数少ない。そこで、本論では、教材内容とその展開方法の比較検討を通しつつ、理論流儀算術敗退の要因を、その当時の算術教育界の状況に照らし合わせて考察してみたい。

[2] 寺尾と藤沢の算術教科書の誕生

寺尾は1855 (安政2) 年9月福岡に生まれ、1874年 (明治7年、20歳) に開成学校入学、1878 (明治11) 年末に東京大学理学部物理学科を卒業し、翌年 (明治12年) 天文学研究のた

*　原稿受理日　平成15年10月20日
**　三重大学教育学部数学教室

めにフランスに留学、天文学と数学を修め、1883（明治16）年帰朝、東京大学理学部講師（後に教授）として星学（天文学）を担当した。また同年（明治16年）東京物理学校長に就任、1885（明治18）年からは教員検定試験委員を務め、1888（明治21）年には天文台長に就任した。この年に本論で取り上げる『中等教育算術教科書』（上巻は明治21年2月22日、下巻は同年8月31日、縦書き）を出版したのである。寺尾が算術教科書の執筆に携わるようになったのは、中等教員養成機関であった東京物理学校の設立に係わるとともに、自身も算術の教授にあたったからである。実際、この教科書の緒言に、

「本書の原稿は…東京物理学校に於て、生徒諸子がかって筆写の労を省く為に、所謂「カンテン版摺」にせしものなり」(3)

とあるように、東京物理学校における寺尾の講義録がもとになっていることがわかる。

一方、藤沢は1861（文久元）年9月新潟に生まれ、1878（明治11）年に東京大学理学部物理学科入学、1882（明治15）年卒業の後、翌年（明治16年）イギリス・ドイツに留学、1887（明治20）年5月帰朝、6月帝国大学理科大学教授に任ぜられ、数学を担当した。1889（明治22）年には、理科大学簡易講習科設置に伴い、算術科の講義を担当するとともに、翌年（明治23年）には尋常中学校教員講習会委員を、翌々年（明治24年）からは教員検定試験委員を務めた。藤沢が算術教育に係わるようになった直接の契機は尋常中学校教員講習会委員を務め、算術の講義を担当したことにある。実際、藤沢は『算術教科書』（上巻は明治29年5月12日、下巻は同年11月27日、横書き）を著す前年に『算術条目及教授法』を公にしたが、この書の緒言には、明治23年の講習会の講義筆記が写本のまま流布したこと、また、速やかに書の出版を促されたことが記録されている。そして、藤沢の『算術教科書』は基本的に、この『算術条目及教授法』にもとづいて執筆されたのである。

[3] 算術教科書の概要比較

寺尾と藤沢の教科書内容を比較するためには、まず最初に、その目次を掲げる必要がある。それは以下のようである。

寺尾『中等教育算術教科書』

上巻
- 緒言
- 序論
- 第一編　完全数の組立及計算
- 第二編　完全数の諸性質
- 第三編　分数
- 第四編　小数及帯小数

下巻
- 第五編　不尽数　冪根
- 第六編　省略計算
- 第七編　比及び比例
- 第八編　諸種の量の単位

藤沢『算術教科書』

上巻
- 緒言
- 第一編　緒論
- 第二編　四則
- 第三編　諸等数
- 第四編　整数の性質
- 第五編　分数

下巻
- 第六編　比及比例
- 第七編　歩合算及利息算
- 第八編　開平開立
- 第九編　省略算

第九編　算術の応用　　第十編　級数
第十一編　求積

なお、ここでの「完全数」とは整数のこと、「不尽数」とは無理数のことであり、また「諸等数」とは度量衡に貨幣・時間などを加えた総称である。

この両教科書構成の最大の相違点は、日用扱われる「度量衡や歩合・利息などの内容」の位置づけ、及びそれと裏腹の関係にある「数に関する理論的内容」の位置づけである。寺尾にあっては、度量衡は下巻の第八編に、歩合・利息は第九編に、というように、教科書の最後に登場するのに対し、藤沢では、度量衡は早くも上巻の第三編に、歩合・利息は下巻の第七編に、というように、早期に位置づけられている。そして、数に関する理論的内容は、寺尾の教科書の大部分を占めているのに対し、藤沢にあっては、上巻の第四編で簡単に扱われているにすぎない。この相違は、寺尾が算術を「術」ではなく「学」として確立しようとしたのに対し、藤沢は「算術に理論なし」という立場にあったことの帰結であり、算術に対する見解の相違が明瞭に現れていると言える。しかし、より具体的な数概念、その四則などの展開について両教科書はどのように異なっているのであろうか。

［4］数概念と加法・乗法

（1）数概念について

寺尾の教科書では、上巻の「序論」の冒頭で、

「数(カズ)という思想は同じ種類のものの聚れるより起るものなり」[(4)]

と規定され、「ある隊の中の兵卒5人」や「ある村の中の人家12軒」などが例示されている。つまり、同種のものの集まりから数の概念が獲得されるという立場であり、いわば「集合主義」とでも呼ぶことができる。集合主義の立場からは、1, 2, 3, …などの数はそれぞれ独立に導き出され、しかる後に、それら相互の関係が明らかにされるということになる。これに対して、藤沢の教科書では、上巻の「第一編　緒論」の冒頭で、

「一に一足(タ)して二、二に一足して三、…という如くに、次第に一足して行くことを数えるといい、数えて得たる一、二、三、…を数という」[(5)]

と規定されている。つまり、数の概念は「数える」ことによって獲得されるものであるという「数え主義」の立場にある。この立場からは、それぞれの数は独立に存在するものではなく、1、2、3、…の順に構成されていくものということになる。

したがって、寺尾の教科書が「集合数先行」、「名数先行」であるのに対して、藤沢の教科書は「順序数先行」、「不名数先行」ということになる。しかし、寺尾の教科書でも、「第一編　完全数の組立及計算」の「第一章　命数法」において、

「一に一を加えたるものを二と名づけ、二に一を加えたるものを三と名づけ、次第にかくの如く、九に一を加えたるものを十と名づくるなり」[(6)]

と述べられているように、数の順序に言及されることになるし、藤沢の教科書でも、

「すべて物を数うるときに目当とするところのものを単位と名づく。例えば、馬三頭と数うるときの単位は馬一頭なり。長さ五尺というときの単位は長さ一尺なり。数に単位の名を添えたるものを名数と称す。例えば、三人、馬五頭、七里はいずれも名数なり」[(7)]

のように、集合数に言及されることになる。つまり、当然のことではあるが、いずれの教科書

においても、数の二面性に言及せざるを得ないのである。ただ、教科書の全体的記述を見るかぎり、寺尾が集合主義一元論に傾斜しているのに対して、藤沢では、数え主義と名数主義の二元論的行き方が採用されていると思われる。

（2）加法について

では、加法はどのように説明されるのであろうか。藤沢の教科書では、

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, …

1　2　3　4

という数系列が示され、

「5よりして9に達するには、5に1足して6、6に1足して7、7に1足して8、8に1足して9と数う。今途中の呼び声を省略するときは、5に4足すの9、或いは5に4を加えて9、…という」[8]

と説明されているから、いわゆる「1ずつの数えたし」ということになる。その後で、

「数を加えて得たる数をそれらの数の和といい、和を求める為に行う計算を寄せ算或いは加法と名づく」[9]

と説明されている。

一方、寺尾の教科書では、まず「定義」が置かれ、次に「完全数の寄せ算」が説明されるというように2段階の記述になっている。「定義」では、

「若干の数が表す所の量の和（八（ママ））を表す所の数を名けてこれらの数の和或いは総計という」

とあり[10]、この定義にもとづいて「完全数の寄せ算」が説明される。寺尾の教科書では、加法を扱う以前に、

「一とは最も小さき完全数の名にして、即ち各種の量を計るとき、その単位に等しき所の量を言いあらわす為のものなり。この数を名づけて第一の原位とも或いは唯原位ともいう」[11]

のように「原位」が規定されており、この「原位」を用いて、

「若干の完全数を加え合わすとは、これらの数の中にあるすべての原位を寄せ聚めて一つの数を組み立つることなり」[12]

と加法が規定されるが、これは「加法の意味」であって、実際の計算の仕方ではない。実際の計算の仕方については、

「八と四とを加え合わせたるものは如何なる数に等しきかを捜さんに、まず四の中にある一原位を八の中にある原位と寄せ聚むれば九という数を得、これに又四の中にある原位の取り余しの中の一つを加うれば十という数となる。十に更に一原位をませば十一となり、又更に一原位をませば十二となる。かように次第に四の中にある原位を一つづつとりて八に加え、都合四たびすれば、四の中の原位をことごとくとりつくすなり」[13]

と説明されている。この方法は「1ずつの加え合わし」であって、藤沢の「1ずつの数えたし」と同じではないが、きわめて酷似している。

（3）乗法について

次に乗法の説明を見てみよう。寺尾の教科書では、加法の場合と同様に、「定義」と「完全数の掛け算」という2段階の記述になっている。「定義」では、

「すべて或る数を或る量に掛くるとは、此数が表わす所の量を其種類の量の単位にて作ると同様にして、与えられたる量にて或る量を作ることなり」(14)

と述べられ、「5という数」と「7尺という長さ」を例にした説明が、

「五という数と七尺という長さあらんに、五という数が表わす所の量は其種類の量（「の単位」を挿入すべき一筆者）を五倍して作りたるものに等し。故に七尺という長さに五という数を掛くるとは、七尺の五倍に等しき長さを作ることなり」(15)

のようになされている。後段の「故に七尺という長さに五という数…」は簡潔明瞭であるが、前段の「五という数」を説明する文章は難解である。五が「五倍」の五と解釈することができると言いたいために、量による説明を試みているのであるが、量の種別が明確にされないために難解になっているのである。たとえば、1巻きのテープの長さが7尺で、それが5巻きあるときの全部の長さを求める場合を考えると、

7尺／巻×5巻＝7尺／巻×巻×5＝7尺×5

のように説明することができ、この解釈によって、上記の寺尾の「五という数が表わす所の量は其種類の量（「の単位」を挿入すべき一筆者）を五倍して作りたるものに等し」という文章の意味が明確になる。

寺尾の教科書では、「定義」に続いて「完全数の掛け算」が説明される。そこでは、

「前にいえるごとく、例えば、七尺の長さに五という数を掛けたるものは、七尺の五倍に等しき量なり。故に、七という数が表わす所の量に五を掛けて得る所の量を表わす所の数は、七の五倍、即ち七の中にあるだけの原位を五たび繰り返して作りたる数に等し」(16)

と述べられ、一般的に、

「或る完全数を或る他の数に掛くるとは、此の後の数に等しき数を、此の完全数の中にある原位の数ほど取りて之を加え合わすことなり」

と規定される。この規定から、完全数の掛け算は寄せ算の特別な場合であるとされ、

「七に五を掛けたる者を求むるには、図の如く、七を五つほど書き、寄せ算の法則に拠りて之を加え合わすれば三十五を得る」(17)

$$\begin{array}{r} 7 \\ 7 \\ 7 \\ 7 \\ \underline{7} \\ 35 \end{array}$$

のごとく、7×5の解が累加によって得られている。ここでの図は右図を参照されたい。

一方、藤沢の教科書では、「掛け算或は乗法」の冒頭で、

「7に5を掛けるということは、7を五つだけ採りて加え合わせるということなり。即ち、7に5を掛けたるものは、

7＋7＋7＋7＋7＝35　なり」(18)

と説明され、きわめて簡潔な記述になっている。

寺尾の場合は、乗法の意味づけを量にもとづいて行ない、続けて整数の乗法が説明されるというように2段階が踏まれるが、最終的な求答段階では累加に落ち着くことになる。これに対して、藤沢の場合は、最初から累加による説明がされる。したがって、求答主義の観点からは、藤沢の教科書の方がはるかに歓迎されると言ってよい。

［5］分数について

次に、寺尾と藤沢の教科書における分数の扱いを見ることにするが、その前に、整数・小数・

分数相互の位置づけを概観しておこう。藤沢の場合は、整数と小数が同じ十進構造に従った数とみなされていて、その四則は「第二編　四則」の中で一緒に扱われている。その後「第五編　分数」が位置づけられているから、第五編の中で小数と分数の関係が扱われることになる。これに対して、寺尾の場合は、「第三編　分数」において分数の一般論が展開され、その直後の「第四編　小数及び帯小数」において、分母が10の冪である特別な分数として小数が扱われるという構成になっている。したがって、小数文化圏にある日本人にとっては、藤沢の教科書の方が適合性が高いということになる。

（1）分数の規定

さて、分数の扱いについてであるが、寺尾の教科書では、

「分数とは、或る量が単位を幾箇に等分して得る所の部分の幾倍に等しきかを示す所の数なり」[19]

という「定義」によって規定されるのに対して、藤沢の教科書では、

「分数とは整数を整数で割りたるものを一つの新らしき数として考えたるものなり」[20]

と規定される。つまり、寺尾の分数が「分割（量）分数」であるのに対し、藤沢の分数は「商分数」であるということになる。もっとも、藤沢の場合、商分数の規定の直後に、

「分数は亦1を分母が表わす数に等分したる其一部分を分子が表わす数だけ採りたるものなりと解釈することを得べし」[21]

として、「分割分数」の意義についても言及している。寺尾の場合は、分母による等分という意味の中に「割る」という演算が内包されているから、たとえば、

「$\frac{1008}{18}$の分子を其分母にて割りて得る所の商が56にして…」[22]

のように、商分数に言及されることになるが、商分数はほとんど前面には出てこない。したがって、寺尾の教科書が分割（量）分数で一貫しているのに対し、藤沢の教科書では、商分数と分割分数の二元論で展開されていることになる。

（2）分数の加法

同分母分数の加法については、寺尾の場合、$\frac{7}{15}$，$\frac{3}{15}$，$\frac{2}{15}$の加法が例示され、それぞれ$\frac{1}{15}$の7倍，3倍、，2倍であることから、これらを加え合わせたものは$\frac{1}{15}$の（7+3+2）倍であるという説明が加えられているのに対し、藤沢の教科書では、計算方法が述べられているに過ぎず、何らの説明もない。異分母分数の加法に関しても同様である。この相違は前記の分数概念の規定の仕方に由来している。

（3）分数の乗法

分数×整数は、寺尾でも藤沢でも、容易に説明される。そこで次に、整数×分数を見てみよう。寺尾の教科書では、$3\times\frac{2}{7}$を例にして説明が加えられるのであるが、その説明中には、それ以前の定理等が援用されるので、必要な2項目を列挙しておくことにする。

① すべて完全数は之を随意の分母を有したる分数の形に直すことを得[23]

② 分数のn分の1とは、分数の分子をnにて割りて得る所の分数なり[24]

さて、寺尾の場合、$\frac{2}{7}$は「単位の$\frac{1}{7}$の2倍」の意であるから、$3\times\frac{2}{7}$は（$3\times\frac{1}{7}$）×2を意味していることになる。ここでの被乗数3は、①によって$\frac{3\times7}{7}$と分数表示されるから、$3\times\frac{1}{7}$は「$\frac{3\times7}{7}\times\frac{1}{7}$」であり、②によって$\frac{3\times7\div7}{7}=\frac{3}{7}$となる。よって、（$3\times\frac{1}{7}$）$\times2=\frac{3}{7}\times2$となるが、この分数×整数はすでに説明されていて、分子に整数を掛ければよいわけであるから、$\frac{3\times2}{7}$が得られるのである。

さらに、分数×分数については、$\frac{4}{7}\times\frac{3}{5}$が例示される。寺尾の説明は上記の整数×分数の場合と同様であるが、それを式で表現すれば、

$$\frac{4}{7}\times\frac{3}{5}=\left(\frac{4}{7}\times\frac{1}{5}\right)\times3=\left(\frac{4\times5}{7\times5}\times\frac{1}{5}\right)\times3=\left(\frac{4\times5\div5}{7\times5}\right)\times3=\frac{4}{7\times5}\times3=\frac{4\times3}{7\times5}$$

のようになる。こうして、$\frac{4}{7}\times\frac{3}{5}=\frac{4\times3}{7\times5}$となり、分数乗法の規則の説明が終了することになるのである。

一方、藤沢の教科書では、分数×整数の意義はきわめて明白であるから、説明する必要もないとした上で、

「整数に分数を掛けることに就きては、少しく其意義を説明するの必要もあらんや」[25]

と述べられ、

「或る数例えば5に$\frac{3}{8}$を掛くる、即ち$\frac{3}{8}$倍するということは、与えられたる数を八つに等分したる其一つの三倍を採るというに同じ」[26]

と説明されている。ここでは“等分割・整数倍”という分割分数の論理が用いられていることがわかる。そして、

$$5\times\frac{3}{8}=(5\div8)\times3=\frac{5}{8}\times3\ \left(=\frac{5\times3}{8}\right)=\frac{15}{8}$$

のように、式で表現されている。ただし、上記の式中、（　）内は筆者が補ったものである。

さらに、分数×分数については、$\frac{5}{6}\times\frac{7}{8}$が例示され、「$\frac{5}{6}$に$\frac{7}{8}$を掛けるとは、$\frac{5}{6}$を八つに等分したる其一つを七倍するということにして」[27] という説明の後、

$$\frac{5}{6}\times\frac{7}{8}=\left(\frac{5}{6}\div8\right)\times7=\frac{5}{6\times8}\times7=\frac{5\times7}{6\times8}$$

のように展開されている。この藤沢の分数乗法の説明を見ると、商分数と分割分数の二元論が功を奏していることがわかる。

［6］比と比例について

比と比例の関係については、寺尾、藤沢のいずれの教科書においても、2つの比が等しいとき比例をなすという展開がなされていて、比→比例という基本的方向において同じであるが、比の解釈、量の扱いなど、種々の点において異なっている。まず、比について見てみよう。

寺尾の教科書では、「第七編　比及び比例」の「第一章　比の論」で比が扱われるが、実は、その前の「第五編　不尽数　冪根」の「第一章　不尽数の論」において、すでに「二つの量の比」が、

「或る種類の量Aの同じ種類の或る他の量Bに対しての比とは、後の量Bを単位とするとき、始めの量Aを表わすべき数のことなり」[28]

のように定義されているし、「二つの数の比」についても、「第一編　完全数の組立及計算」の「第七章　割り算或は除法」において、

「或る数にて或る他の数を割るとは、後の数を得る為に始めの数に掛くべき数をつくることなり。この始めの数を除数或は法と名づけ、後の数を被除数或は実と名づく。法を以て実を割りて得る所の数を商と名づけ、或は被除数の除数に対しての比と名づく」[29]

のように定義されている。したがって、「第七編　比及び比例」の「第一章　比の論」では、たとえば「加比の理」（寺尾の教科書では、定理第七[30]）などのような比の諸性質を演繹的に導出することに主眼が置かれている。

上記の寺尾の比の定義では、比は商すなわち「数」であったが、藤沢の場合は数ではなく、

2数の「関係」と規定される。すなわち藤沢は、

「第一の数の第二の数に対する比とは、第一の数の中に第二の数が幾つ含まれ居るという意味に於ける関係なりということを得べし」[31]

のように述べている。しかし、藤沢はこの文章に続けて、

「第一の数の第二の数に対する比の値は、第一の数を第二の数で割りて得る商に等し。例えば15の5に対する比は何処までも15の5に対する比なり。而して其値は15を5で割りて得る商3に等し」[32]（下線は筆者）

とも述べた上で、

「比の値というべきを略して単に比ということあり。されば、比という辞は比の値という意味にも用いらるることありと知るべし」[33]

として、ある場合は「関係」として、ある場合は「数」として融通無碍に比を使いこなしているのである。ここでも、藤沢の二元論が特徴的である。さらに藤沢は、比について、

「実用上往往比というべきところに割合という辞を用いることあり」[34]

と述べていて、日常用語としての「割合」についても言及している。藤沢の教科書では、寺尾が10頁余にもわたって演繹的に展開した比の諸性質には深入りせず、比が倍によって不変であること、比の前項と後項および比の値の関係に言及しているに過ぎない。

比例については、寺尾の教科書では、「第七編　比及び比例」の「第二章　比例式の論」において、

「或る二つの比が互いに相等しきことを言い表わす所の等式を比例式と名づく。比例式を略して比例ともいう」[35]

と「定義」されるが、第二章全体を通して、比例式の諸性質とその応用が論じられ、比例は次の「第三章　互いに比例を成す量及び互いに逆比例を成す量の論」において扱われている。すなわち、互いに比例を成す量が、

「二つの変じ得べき量AとBありて、此中の一つの量Aを変化さすれば、今一つの量Bも必ず従って変化するとき、若し始めの量Aの或る随意の価格A_1の同じ量の或る他の随意の価格A_2に対しての比と、A_1に応ずる後の量Bの価格B_1のA_2に応ずる同じ量の価格B_2に対しての比とが必ず相等しきときは、此二つの量A、Bを互いに比例を成す量と称し、又は此等の量の中の一つを今一つの量と比例に変化する量と称す」[36]

のように定義される。

これに対して、藤沢の教科書では、

「比例とは二つの相等しき比を相等しと置きたるものなり」[37]

「比例の書き方は次の如し。第一項：第二項＝第三項：第四項」[38]

「比例の三項を知りて、残りの一項を算出するを比例を解くという」[39]

などと規定されていて、「比例式」とすべきところを「比例」としている。また、寺尾の言う“比例を成す量”に相当する内容に関しては、木綿の段数とその価格（円数）を例にして、

「段数が元の2倍，3倍，4倍，5倍，…になれば、
円数も元の2倍，3倍，4倍，5倍，…になり、
段数が元の半分、$\frac{1}{3}$，$\frac{1}{4}$，$\frac{1}{5}$，…になれば、
円数も元の半分、$\frac{1}{3}$，$\frac{1}{4}$，$\frac{1}{5}$，…になる」[40]

と説明した上で、

「二種の名数の一方が元の若干倍或は若干部分となれば、他の名数も元の同数倍或は同部分になるときは、両名数は互いに比例すという」[41]

と規定されていて、上記の寺尾の教科書での記述よりも簡潔明瞭である。寺尾の場合は、“比例に変化する量” と言いながら、$A_1 : A_2 = B_1 : B_2$が持ち出されていて “静的” であるのに対して、藤沢の場合は “動的” な表現になっている。

[7] 教材内容に関するまとめ

筆者は、第4節～第6節において、算術における重要教材のいくつかについて、寺尾と藤沢の両教科書の比較検討を行なった。その結果、以下のような特徴を見い出すことができる。

(1) 寺尾の場合の、量にもとづく演算の意味づけの段階から実際の解を得る段階までのスパンが長いこと、加法に見られた煩瑣性、乗法に見られた難解性などに対して、藤沢の場合は簡潔明瞭である。このような藤沢教科書の簡潔明瞭性は求答主義的な行き方には歓迎される。

(2) 寺尾の教科書が一元論的であるのに対し、藤沢の教科書は二元論的であり、二元論的な展開方式は種々の内容に対して融通無碍に対応することができる。

(3) 整数・小数・分数の位置づけ、扱い方に関しては、藤沢の教科書の方が日本の社会と文化に適合している。

(4) 比と比例に見られるように、寺尾の教科書では、概念が編・章をまたがって記述されるのに対し、藤沢の教科書では、概念規定が区分されて記述されている。したがって、読者の側からすれば、藤沢の教科書の方が読み易いと言える。

(5) 比例の定義に関しては、寺尾は “静的”、藤沢は “動的” であり、藤沢の教科書の方が変化を扱う教材としての比例の意義に沿ったスタイルで記述されている。

[8] 教材の展開方式について

第4節～第6節においては、個々の具体的教材内容を見てきたが、ここでは、教材がどのような流れで展開されているのかを見てみよう。教材の展開方式は、教材によって多少の差異はあっても、基本的には同じであるから、ここでは「分数」を例にして両教科書を比較してみよう。寺尾の教科書は次のように展開されている。

(1) 分数の起源
(2) 定義（分数）
(3) 分数の書き方、読み方
(4) 定義（分数の大小・相等）
(5) 定理第一～定理第五
(6) 分子が分母の倍数となっている分数
(7) 法則（分数を完全数に直す方法）
(8) 分子が分母より大きくて、倍数となっていない分数
(9) 定義（帯分数）
(10) 法則（帯分数に直す方法）

(11) 帯分数の書き方、唱え方（$4\frac{3}{7}$ は「四と七分の三」と唱える）
(12) 注意（分数が完全数に等しくなるための必要十分条件）
(13) 法則（完全数を分数に直す方法）
(14) 一を分母とする分数
(15) 法則（帯分数を分数に直す方法）
(16) 定義（約分）
(17) 定理第一〜定理第四
(18) 法則（分数を約して最も簡単な分数にする方法）
(19) 定義（通分）
(20) 法則第一〜法則第二
(21) 定理（分数を通分して、公分母を定めるための必要十分条件）
(22) 系（最小公倍数を分母とすることが最も簡単であること）
(23) 法則第三
(24) 通分の応用
(25) 分数の寄せ算　法則第一〜法則第三
(26) 寄せ算に関する定理（整数の場合の定理の拡張）
(27) 分数の引き算　法則第一〜法則第三
(28) 引き算に関する定理（整数の場合の定理の拡張）
(29) 分数の掛け算　法則第一〜法則第四
(30) 掛け算に関する定理（整数の場合の定理の拡張）
(31) 分数の割り算　法則第一〜法則第五
(32) 分数に関する一般の注意
(33) 余数と逆数
(34) 法則（逆数を作る方法）
(35) 定理（割り算の法則を「逆数」という言葉で表現）
(36) 分数の余論　分数の大小に関する定理第一〜定理第六
(37) 演習問題（34 題）

以上の内容が実に65頁にもわたって展開されているのである。これに対して、藤沢の教科書はどのような展開になっているのであろうか。以下のようになっている。

(a) 分数とは（商分数）　仮分数・真分数、分数の大小・相等
(b) 分数とは（分割分数）
(c) 帯分数

以上が、寺尾の(1)〜(15)に相当している。

(d) 分数×整数、分数÷整数、倍分、約分の商分数及び整数除法からの解説

この箇所は、藤沢に特有の内容である。

(e) 約分
(f) 通分

以上が、寺尾の(16)〜(24)に相当している。

(g) 分数を小数に直すこと
(h) 小数を分数に直すこと

この内容は、寺尾にはない。

(i) 分数の寄せ算

(j) 分数の引き算

(k) 分数の掛け算及び割り算

以上が、寺尾の(25)～(32)に相当している。

(l) 逆数　割り算の計算規則を「逆数」という言葉で表現

以上が、寺尾の(33)～(35)に相当している。

(m) 冪の割り算

寺尾では、項を立てて扱われていない。

(n) 分数に関する諸等通法・諸等命法（名数に関する小数 ⇄ 分数）

(o) 繁分数、連分数

(p) 循環小数の加減乗除

寺尾では、扱われていない。

(q) 分数雑題（35 題）

以上の内容が 54 頁にわたって展開されているが、小数・循環小数など、分数に関係しない内容を除外すれば 39 頁、本文だけでは 30 頁弱であり、寺尾の教科書の半分にも満たない。

藤沢の教科書に比べて、寺尾の教科書が多くの頁数を費やしているのは、内容を演繹的に展開しているからである。たとえば、$5=\frac{35}{7}$ であることの説明に、寺尾は「5 は 1 の 5 倍であり、1 は $\frac{7}{7}$ であるから、すでに示した「定理第三」(分数のn倍は、分子にnを掛けること）によって「$5=1\times5=\frac{7}{7}\times5=\frac{7\times5}{7}=\frac{35}{7}$」と説明するのである。これに対して、藤沢は（具体的数値は $5=\frac{15}{3}$ であるが)、「35 は 7 の 5 倍であるから $5=\frac{35}{7}$」のように、あっさり説明してしまう。また、すでに本論の第 5 節（3）で見たように、整数×分数においても、寺尾はすでに証明した定理にもとづいて法則を説明するという展開を行なっている。このように、寺尾の教科書では、「定義→定理(系を含む)→法則(注意を含む)→応用」という流れになっていて、すでに証明済みの定理にもとづいて法則（方法）が導出され、その法則が計算や応用に使用されるという論理的・演繹的な展開方式が採用されている。これが「理論流儀」と言われる所以である。

これに対して、藤沢の教科書では、たとえば「分数の寄せ算」については、その計算方法を言葉で説明し、$\frac{3}{8}+\frac{5}{8}+\frac{7}{8}=\frac{3+5+7}{8}=\frac{15}{8}=1\frac{7}{8}$ を示し、続いて、

「例(1)　$\frac{3}{5}$ と $\frac{7}{10}$ の和を素めよ」

「例(2)　$\frac{5}{6}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{7}{12}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{3}$ を加え合わせよ」[42]

のように例題が解かれ、その後、練習問題が置かれるという展開方式が採用されている。このような展開方式は、

「算術に於ける元来の道行きは二三の摸範的問題を解き、其の解法を些細に吟味し、之れに拠て法則を立て、其の後ちは法則によりて各種の問題を解くものとす」[43]

という藤沢の考え方に由来している。藤沢は「三千題流算術」を評して、

「無造作なる問題は設令え三千題五千題を解き尽すも一向に功能なかるべし」[44]

と批判しているが、問題を解くこと自体を批判しているのではなく、「無造作なる問題」を解くことを批判しているのであり、「摸範的問題」を解くことによって、帰納的に法則（計算方法）を導出することを推奨しているのである。この考え方にもとづいて、上記のような「分数

の寄せ算」が展開されているのである。

寺尾の「理論流儀算術」が文字の使用による一般的な展開を行なっているとの論調を見かけるが、寺尾にあっても、たとえば「分数の寄せ算」については、「法則第一」として、計算方法を言葉で説明した後、

「例えば、$\frac{7}{15}$, $\frac{3}{15}$, $\frac{2}{15}$という三つの分数あらんに、…」(45)

のように、典型となる具体的数値を用いて展開されている。それゆえ、計算方法の説明において、“一般”に準ずる“格段なる数”を使用するという点で、寺尾と藤沢は共通していると言うことができる。寺尾と藤沢における相違は、藤沢での展開方式が「法則の、模範的問題からの帰納的導出」であり、寺尾のそれが「法則の、定理からの演繹的導出」であるという点に見い出すことができ、この点において根本的に異なっているのである。

[9] 当時の算術教育界の様相

明治10年代は、小学校低学年においては開発主義的算術、高学年以上は三千題流算術が支配的であった。しかし、明治19年頃から三千題流算術への批判が東北の地より起こり、次第に全国に広がっていった。明治19年1月25日発行の『教育時論』に掲載された記事「野口君の数理学」においては、

「…深く数理の原則を尋るの意なく、只管問題の多きを貪りて過食の弊に陥ることを憂え、頻に之を論じ居られしか果せる哉。此頃講学会へ達したる講義録を見れば、根原より数の観念の発達する順序を記述せられ、理論を先にして演習を後にし、其説明を丁寧にせられたれば…」(46)（下線は筆者）

と述べられていて、理論流儀算術が提唱されていることがわかる。ここに登場する「野口君」すなわち野口保興は、仏国中学師範学科を卒業後、明治15年から明治24年まで東京師範学校（明治19年4月10日の「師範学校令」によって高等師範学校となる）に在職、明治18年12月に設立された通信教授団体である「通信講学会」の数理学担当講師を務め、理論的色彩の濃いフランス流の算術を推奨したのである。そして、明治22年には、通信講学会での講義をもとにした著書である『通信教授数理学　算数学之部』を著している。

明治19年10月5日発行の『教育時論』に掲載された記事「内外雑纂」には「数学教授法の改良」なる項目が見られ、そこでは、

「先頃中視学官中川元君が其受持地方なる第二地方部即奥羽地方を巡回せられしとき、従来数学の教授法の概器械的にして、心智開発の方法に適せざるものあるを遺憾に思われ、其時会同されたる学務課長師範学校長等に奥羽六県師範学校の数学教師を宮城県に会同せしめ、理論によりて仕組みたる仏国風の数学を伝習せしむることこそよけれと説き勧められしよし。而して、伝習の教師には野口保興君が適任なるべしとて、中川君の手を経て、近き内に依頼する筈なりと云う。果たして然らば通信講学会風の数学は先ず奥羽より開くるなるべし」(47)

（下線は筆者）

と記録されていて、理論流儀算術が東北の地より起こり来たことがわかる。藤沢が、

「所謂理論流儀の算術は明治廿年の頃に、東北地方に流行し初じめ、其の後ち教育の中心たる東京に伝播するに至れり」(48)

と述べているのは、このことを指しているのである。

一方、寺尾もフランス留学から帰国した明治16年に東京物理学校長に就任し、そこでの講義を通して理論流儀算術を敷衍したのである。寺尾は『中等教育算術教科書　上巻』の緒言で、

「余つらつら現今我が邦中等教育を担任するの学校に於て、算術を教授するの方法を察するに、おおむね皆理論を度外におき、単に問題を解くことのみを事とするが如し。従って、所謂算術教科書というものも、多くは唯問題集たるに過ぎず」(49)

のように、教科書の現状を憂いた上で、

「けだし、問題のみによりて算術の活用を示さんとすれば、勢い問題の数を多くせざるを得ず。問題の数を多くすれば、勢い歳月を費すこと多からざるを得ず。しかるに、算術の応用はもとより無窮なり。たとえ三千題五千題を解き尽くすとも、江海の一滴のみ。むしろ、簡単なる学説によりて学力を養成し、以て無窮の用に応ずるの準備をなすにしかざるなり」(50)

と三千題流算術を批判している。このような寺尾の算術思想は、

「元来算術は一種の学（サイエンス）なり。世人は之を何と呼ぶとも、決して単に術（アーツ）にはあらず」(51)

という言葉に明快に示されている。寺尾と同様に、理論流儀算術の立場にあった上野清も『普通教育近世算術』の序文において、

「理論は川の源流なり。応用は川の流道なり。ゆえに、源流なる理論を推究したる後、流道の堤防なる応用を確実にせざるべからず。これ算術の理論応用の二者を研究せざる可らざる所以なり」(52)

と説いている。こうして、明治20年代の中学校算術教育では、明治10年代の三千題流算術に代わって理論流儀算術が広く普及したのであり、上述の教科書以外にも、野口保興『理論応用算数学』(明治24年1月)、片山清謙・三田暉信『理論適用普通算術』（明治24年2月）などが出版されたのである。

では、明治20年代の中学校及び中学校の算術教育内容を規定した法令等はどのようなものであったか。寺尾の教科書出版の直前には、

明治19年4月の「中学校令」公布

明治19年6月の「尋常中学校の学科及其程度」制定

があり、藤沢の教科書出版の直前には、

明治24年12月の「中学校令」改正

明治27年3月の「尋常中学校の学科及其程度」改正

があったが、この両者において、中学校の性格規定及び算術の内容規定に変化は見られない。一方、小学校の算術教育に関しては、寺尾の教科書出版の直前には、

明治19年4月の「小学校令」公布

明治19年5月の「小学校の学科及其程度」制定

明治19年12月の「小学校の学科及其程度」改正

があり、藤沢の教科書出版の時期に係わっては、

明治23年10月の「小学校令」改正

明治24年11月の「小学校教則大綱」制定

があった。そして、小学校の算術教育に関しては、明治19年と明治24年では大きな変化が見られるのである。すなわち、明治24年の「小学校教則大綱」において初めて算術教育の目的に関して、

「算術は日常の計算に習熟せしめ、兼ねて思想を精密にして、傍ら生業上有益なる知識を与

うるを以て要旨とす」

という規定が登場したのであった。この規定と藤沢との係わりは不明であるが、藤沢が明治21年6月に東京数学物理学会で行なった講義において述べた、

「先ず、書き読み、字を写し、物を数うることを学ぶを人間第一の務とし、…、算術は人生日用に欠くべからざるもの、…脳髄を鍛錬するの功能ある」(53)

という普通教育中の算術観に一致するものであった。しかし、藤沢の算術教育改革の構想はこの時期に始まったばかりであり、『算術条目及教授法』や『算術教科書』の出版には、さらに7〜8年を要したのである。これに対して、寺尾の教科書は藤沢のこの講義が行われた年に出版され普及していったのであり、藤沢は一方で、寺尾の教科書そのものに対しては、

「けだし日本の初等数学書では菊池さんの幾何学、寺尾さんの算術書より外に善い本はありますまい」(54)

「なおここにおいて特に申上げたいと考えますのは寺尾君が明治21年に出版された算術教科書という書物であります。この書物はその表題の示すごとく決して高尚な学理を説いたものではありませぬ。しかしながらその結構の整頓しておりますこと、その文章のよく出来ておりますことに至っては類がないと申してもよかろうかと思われます。この点におきましてはほとんど邦文をもって書きました数学物理学に関係しましたところの今日までわが国に現われたるもろもろの書物の中にこれほど価値のあるものはないと私は信じております。かく申しますと甚だいかがでございますが、寺尾博士自身といえども今日再び筆をとられても、かほどに結構なものが出来るや否やという疑を起しますほど私はこの書物に対して最も深く敬意を表します」(55)

などと称賛の意を表しつつも、こと理論流儀算術に対しては苦々しい思いを持続し続けたのであった(56)。そして、この思いの発露の結果が『算術条目及教授法』及び『算術教科書』の出版なのであった。

先に見たように、寺尾と藤沢の両教科書出版時期に係わる法令上では、中学校の数学（算術）の内容規定に変化は見られなかったが、小学校の算術教育の目的として示された、

① 日常の計算に習熟すること

② 思想を精密にすること

③ 生業上有益なる知識を与えること

という3つの内容は中学校の算術教育にも影響を与えたと考えられる。実際、中学校数学科の目的が明確に示されたのは、明治34年3月5日に制定された「中学校令施行規則」であったが、その第7条において、

「数学は数量の関係を明にし、計算に習熟せしめ、兼て思考を精確ならしむるを以て要旨とす」（下線は筆者）

とあることからも伺い知ることができる。

そして、『算術条目及教授法』でも強調されているように、藤沢の教科書が「計算に習熟すること」「思考を精密にすること」「生業上有益なる知識を与えること」を目標として執筆されたことは明らかであり、寺尾の教科書に比べて、時代の要請に沿った内容を備えていたと言うことができる。

[10] 結語

筆者は、寺尾と藤沢の両教科書に関して、第3節で概要を比較し、第4節〜第6節で内容を比較し、第7節でそのまとめを行なった。また、第8節で教材の展開方式を比較し、第9節で当時の算術教育界の様相を見てきた。以上の内容を総括的に検討することから、理論流儀算術敗退の要因として次の5点が浮き彫りになってくる。

第1に、明治10年代の復古主義的教育思想の台頭によって流行した三千題流算術は日本古来の和算の伝統を引き継ぐ一面を内包しており、この傾向は理論流儀算術による三千題流算術批判後も、いわゆる「問題主義」として、日本の社会と文化に底流していた。したがって、「法則を模範的問題から帰納的に導出する」藤沢流算術は「問題主義」という点において、この底流に歓迎されたのであり、「法則を定理から演繹的に導出する」という「数理主義」としての理論流儀算術は、和算の伝統を汲んだ三千題流算術の担い手たちを含めた日本の社会と文化にうまく適合せず、藤沢流算術にとって代わられたのである。

第2に、種々の教材に対して、寺尾は一元論の立場にあったが、藤沢は二元論あるいは算術教育の目的に関しては多元論の立場を採用した。この藤沢の立場は価値の多様性を認め、文化の相対性を重んじる日本人の心性に適合するものであった。日本的な文化土壌の精神構造は宗教心に如実に見られる。カトリック信仰と日本人の宗教心に鋭いメスをあてている遠藤周作の準歴史小説『沈黙』では、「この国（日本一筆者）は考えていたより、もっと恐ろしい沼地だった。どんな苗もその沼地に植えられれば、根が腐りはじめる。葉が黄ばみ枯れていく。我々はこの沼地に基督教という苗を植えてしまった」(57) のように表現されている。多元論によって教材の解説及び展開を融通無碍に進めていく藤沢流算術は「相手によって、いろいろな対応ができるように心がけるべし」という日本的な作法の精神にかなった行き方であり、日本人の心性に対する適応性が高く、その意味においても、理論流儀算術を凌駕したと言える。

第3に、数の諸性質の理論的展開に重きを置いた理論流儀算術よりも、日常の計算に習熟するとともに、生業上の度量衡、歩合・利息算など実業との係わりの深い内容の習得に重きを置いた藤沢流算術の方が、日清戦争後の経済界の好況の中で産業の振興、市場の拡張を進めていた当時の日本社会が算術教育に要求した内容に適合していたのである。

第4に、当時示されていた諸法令、たとえば明治24年の小学校教則大綱、明治33年の小学校令施行規則、明治34年の中学校令施行規則などに示された算術教育の目的に対して、藤沢流算術はきわめて適切に対応していた。この件に関しては、むしろ藤沢の算術教育観が諸法令に影響を与えたのかもしれない。

第5に、藤沢の教科書は寺尾のそれに比べて、たとえば加法や乗法の記述の仕方に見られたように、簡潔明瞭を特徴としていた。また、比と比例に関しても、概念規定が区分して記述され、読者にとって読み易い様式の教科書となっていた。このように、論理的厳密性よりも解法に直結する簡潔明瞭性を優先させた藤沢の教科書は求答主義の観点から見て、日本人にとっての「分かり易さ」という点において優れていた。

[注]

(1) 藤沢利喜太郎『算術条目及教授法』明治35年6月17日再版発行、大日本図書、第二版の緒言、pp. 9－10

(2) 中谷太郎「日本数学教育史(6)」、『数学教室』(国土社)、1966年11月号、№156、p. 30
(3) 寺尾寿『中等教育算術教科書　上巻』敬業社、明治21年2月22日、緒言、p. 7
(4) 同上書、p. 1
(5) 藤沢利喜太郎『算術教科書　上巻』大日本図書、明治29年5月12日、p. 1
(6) 前掲書(3)、p. 14
(7) 前掲書(5)、p. 1
(8) 同上書、p. 16
(9) 同上書、p. 16
(10) 前掲書(3)、p. 27
(11) 同上書、p. 14
(12) 同上書、p. 27
(13) 同上書、p. 28
(14) 同上書、p. 48
(15) 同上書、p. 48
(16) 同上書、pp. 49－50
(17) 同上書、p. 50
(18) 前掲書(5)、p. 34
(19) 前掲書(3)、pp. 237－238
(20) 前掲書(5)、p. 215
(21) 同上書、p. 215
(22) 前掲書(3)、p. 247
(23) 同上書、p. 250
(24) 同上書、p. 243

正確な記述は「すべて或る分数の分子をnにて割りて得る所の分数はもとの分数のn分の一に等し」であるが、理解を簡明にするために改めた。これによる意味の変更はない。

(25) 前掲書(5)、p. 242
(26) 同上書、p. 242
(27) 同上書、p. 244
(28) 寺尾寿『中等教育算術教科書　下巻』敬業社、明治21年8月31日、p. 3
(29) 前掲書(3)、pp. 86－87
(30) 前掲書(28)、p. 108
(31) 藤沢利喜太郎『算術教科書　下巻』大日本図書、明治29年11月27日、p. 1
(32) 同上書、p. 1
(33) 同上書、p. 2
(34) 同上書、p. 3
(35) 前掲書(28)、p. 110
(36) 同上書、pp. 126－127
(37) 前掲書(31)、p. 10
(38) 同上書、p. 10
(39) 同上書、p. 13
(40) 同上書、p. 19
(41) 同上書、pp. 19－20
(42) 前掲書(5)、p. 235
(43) 藤沢利喜太郎『算術条目及教授法』明治28年4月12日初版発行、三省堂・丸善、p. 63
(44) 同上書、p. 75
(45) 前掲書(3)、p. 266

(46) 「野口君の数理学」、『教育時論』第28号、開発社、明治19年1月25日発行、p. 28
(47) 「数学教授法の改良」、『教育時論』第53号、開発社、明治19年10月5日発行、pp. 23－24
(48) 前掲書(43)、p. 57
(49) 前掲書(3)、緒言、p. 10
(50) 同上書、緒言、pp. 12－13
(51) 同上書、緒言、p. 11
(52) 上野清『普通教育近世算術　上巻』明治21年11月10日、序、p. II
(53) 藤沢利喜太郎「初等数学教授方に付き」、『理学協会雑誌』第54巻、明治21年10月19日発行、p. 483
(54) 藤沢利喜太郎『数学教授法講義筆記』大日本図書、明治33年10月16日、p. 371
(55) 藤沢利喜太郎「寺尾教授在職25年祝賀会における演説」、『東京物理学校雑誌』第18巻第212号、明治42年7月8日、p. 309
(56) ここに引用した“称賛の意の表明”は、藤沢の教科書が出版され、寺尾の教科書に代わって広く普及し、理論流儀算術が敗退した時期のものであるから、余裕を持った発言とも考えられるが、寺尾の教科書が翻訳調の算術教科書の多かった当時にあって、最初の本格的な算術教科書として出版されたことは事実であって、この点に関しては、藤沢も敬意を表していたと思われる。
(57) 遠藤周作『沈黙』新潮文庫、p. 189