ISSN 0386-9555

数学史研究

（通巻156号）

1998年１月～３月

目　　　次

論　　　説

発行・日本数学史学会

発売・研成社

論　説

建部賢弘によるロンバーグ算法の発明

徐　沢林

1. まえがき

建部賢弘（1664～1739）は，1722年に彼の不朽の傑作『綴術算経』を完成した。この本では，いわゆる綴術の帰納的数学の方法を創立し，また和算の無限級数の研究を開拓した。それに，円周率の計算をめぐって，累遍増約術を発明したが，この方法はこれまでの和算史の研究で見逃されてしまっている。本稿はこの方法を詳しく検討して，それが数値計算におけるロンバーグ（Romberg）算法に等しく，建部賢弘がロンバーグ算法の発明者であることを示す。

2. ロンバーグ算法について[1)]

数値T_0の近似値$T(x)$が次の級数で与えられるとする。

$$T(x)=T_0+A_1x+A_2x^2+A_3x^3+A_4x^4+\cdots\cdots$$

ここで，A_kx^k（$k=1,\ 2,\ 3,\ \cdots\cdots$）は誤差項で，$A_k$は$x$に関わらない定数である。

つまり，$T(x)=T_0+o(x)$である。

$x=x_1,\ x_2,\ x_3,\ \cdots\cdots,\ x_k,\ \cdots\cdots$の時に，$T_0$の初期近似値の数列 $\{T_k^{(0)}\}$ を得る。ただし，

$$T_k^{(0)}=T_0+A_1x_k+A_2x_k^2+A_3x_k^3+\cdots\cdots$$

（$k=1,\ 2,\ 3,\ \cdots\cdots$）である。

いま，第一誤差項のA_1xを消去するために，$\{T_k^{(0)}\}$ に対して，第一回の外挿（線型補間法）をしよう。

$$T_k^{(0)}=T_0+A_1x_k+A_2x_k^2+A_3x_k^3+\cdots\cdots(1)$$

$$T_{k+1}^{(0)}=T_0+A_1x_{k+1}+A_2x_{k+1}^2+A_3x_{k+1}^3+\cdots\cdots(2)$$

から，$(2)\cdot x_k-(1)\cdot x_{k+1}$を求めることによって，

$$\frac{x_k}{x_k-x_{k+1}}T_{k+1}^{(0)}-\frac{x_{k+1}}{x_k-x_{k+1}}T_k^{(0)}=T_0-A_2x_kx_{k+1}-A_3x_kx_{k+1}\ (x_k+x_{k+1})\ -\cdots\cdots$$

を得る。ここで，

$$\frac{x_k}{x_k - x_{k+1}}T_{k+1}^{(0)} - \frac{x_{k+1}}{x_k - x_{k+1}}T_k^{(0)} \equiv T_k^{(1)}$$

と記し，第一次外挿公式とすると，

$$T_k^{(1)} = T_0 - A_2x_kx_{k+1} - A_3x_kx_{k+1}\ (x_k + x_{k+1})\ \cdots\cdots$$

$$= T_0 + o\ (x_kx_{k+1})$$ を得る。

故に数列 $\{T_k^{(1)}\}$ の収束の速さが $\{T_k^{(0)}\}$ より高いことは明らかである。

さらに，第二誤差項の A_2x^2 を消去するために，$\{T_k^{(1)}\}$ に対して第二回の外挿をする。

$$T_k^{(1)} = T_0 - A_2x_kx_{k+1} - A_3x_kx_{k+1}\ (x_k + x_{k+1})\ -\cdots\cdots(3)$$

$$T_{k+1}^{(1)} = T_0 - A_2x_{k+1}x_{k+2} - A_3x_{k+1}x_{k+2}\ (x_{k+1} + x_{k+2})\ -\cdots\cdots(4)$$

から，$(4)\cdot x_k - (3)\cdot x_{k+2}$ を求めることによって，

$$\frac{x_k}{x_k - x_{k+2}}T_{k+1}^{(1)} - \frac{x_{k+2}}{x_k - x_{k+2}}T_k^{(1)} = T_0 + A_4x_kx_{k+1}x_{k+2} - A_4x_kx_{k+1}x_{k+2}\ (x_k + x_{k+1} + x_{k+2})\ +\cdots\cdots$$

を得る。

同様に，$\frac{x_k}{x_k - x_{k+2}}T_{k+1}^{(1)} - \frac{x_{k+2}}{x_k - x_{k+2}}T_k^{(1)} = T_k^{(2)}$ と記して第二回の外挿公式とすると，

$$T_k^{(2)} = T_0 - A_3x_kx_{k+1}x_{k+2} - A_4x_kx_{k+1}x_{k+2}\ (x_k + x_{k+1} + x_{k+2})\ +\cdots\cdots$$

$$= T_0 + o\ (x_kx_{k+1}x_{k+2})$$ を得る。

この $\{T_k^{(2)}\}$ の収束の速さは $\{T_k^{(1)}\}$ より高い。

つづけて，このような手続きを繰り返すと，一般に，第 m 回の外挿公式は，

$$T_k^{(m)} = \frac{x_k}{x_k - x_{k+m}}T_{k+1}^{(m-1)} - \frac{x_{k+m}}{x_k - x_{k+m}}T_k^{(m-1)} \cdots\cdots \quad (*)$$

となる。そして，

$$T_k^{(m)} = T_0 + o\ (x_kx_{k+1}\cdots\cdots x_kx_{k+m})$$

である。

あらかじめ与えられた誤差限界 ε によって，

$|\ T_k^{(m)} - T_0\ | \leqq \varepsilon$ になると，上述の外挿の手続きは終了する。

実際の計算の場合には，算法は外挿公式によって決められるものであるが，外挿公式はまた $T_k^{(x)}$ によって決められ，そして x_k の構成（取りかた）とも関わっている。特に，(*)の式は，$k = 2t - 1$ $(t = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots\cdots)$ の時に，$A_kx^k = 0$ であって，なおかつ $\frac{x_{k+1}}{x_k} = \frac{1}{2}$ である場合では，外挿公式は，

$$T_k^{(m)} = \frac{1}{1 - \frac{1}{4^m}}T_{k+1}^{(m-1)} - \frac{\frac{1}{4^m}}{1 - \frac{1}{4^m}}T_k^{(m-1)}$$

$$= \frac{4^m}{4^m - 1}T_{k+1}^{(m-1)} - \frac{1}{4^m - 1}T_k^{(m-1)} \qquad (**)$$

となる。

数値積分（numerical integration）に適用される場合に，この公式（**）を使うのである。

この算法がロンバーグ算法であり，1955年にロンバーグによって発表されたものである。その実質は，逐次外挿を通じて，次第に低階から高階へと各々の誤差項を消去して，近似値の数列 $\{T_k^{(m)}\}$ の収束の速さを高めるにしたがって，計算の量が減らされるところにある。それは数値積分や微分方程式の数値計算などでは，しばしば使われる。

3. 建部の累篇増約術について

『綴術算経』の第十「探円数」には，円周率の冪 π^2 を求めるために，次の算法が与えられている。

「径一尺の円を截りて四角と造して，截周冪を求む。亦截りて八角と造して截周冪を求む。亦截て十六角と造して截周冪を求む。亦截りて三十二角と造し，亦六十四角と造し，亦百二十八角と造し，以上逐って角数を倍して，皆截周冪を求めて其の数を視るに，角数倍するに随って徐く真に近しと雖も，敢へて真数を究むることなし。故に逐角の截周冪を以て逓に相減じて其の差を視て，増約の術を以て真数を究め求むべきことを探る。」[2)]

円径 d = 1 尺とし，その内接正 n 角形の辺長を a_n，周長を $na_n \equiv P_n$，円周長を P とする。

まず，伝統的な割円術（『綴術算経』第九で論じられている「砕抹」の方法）で，P^2 の初期近似値の数列 $\{P_n^2\}$（すなわち截周冪）を求める。ここで，$n = 2^{t+1}$，$(t = 1,\ 2,\ 3\cdots\cdots)$ である。そして，$P^2 = \pi^2$，且つ $P_n^2 \to P^2$ である。

建部は P_n^2 は真数 P^2 に近づいていくが，$P_n^2 \fallingdotseq P^2$ であることを知っていた。そのため $P_{n+1}^2 - P_n^2$ の差の観察を通じて，増約術の外挿公式を考え出して精度を高めた。建部は次のように述べている。

「其の截周冪四角以上を以て逐って前段と相減じて余を各一差とす。後差を以て前差を除し探るに，逐差の数四分の一の極限なることを会す。即ち増約の術に依て約法の内一を減じて，余三を以て各一差を約して各其の段の截周冪に加へて一遍約周冪とす。一遍約周冪八角以上を以て逐って前段と相減じて余を各二差とす。後差を以て前

差を除し探るに逐差の数一十六分の一の極限なることを会す。即ち増約の術を以て約法の内一を減じて，余一十五を以て各二差を約して，各其の段を遍約周冪に加へて二遍約周冪とす。二遍約周冪十六角以上を以て，逐って前段と相減じて，余を各三差とす。後差を以て前差を除し探るに逐差の数六十四分の一の極限なることを会す。即ち増約の術を以て三遍約周冪を求む。其の四遍約周冪を求むる者は増約の数二百五十六分の一，五遍は一千〇二十四分の一。此の如く増約の法は逐四因の数なることを探り会して，約周冪の遍を累ねて定周冪を求むるなり。」[3)]

術文によって，初期近似値（截周冪）の数列 $\{P_k^2\}$ をもとにして，何回も増約術を繰り返すことがわかる。ここで，記号の統一のために，P_k^2を $T_k^{(0)}$と記す。

まず，第一遍の増約では，

各一差：　$\Delta_k^{(1)} = T_{k+1}^{(0)} - T_k^{(0)}$

約　法：　$\dfrac{\Delta_k^{(1)}}{\Delta_{k+1}^{(1)}} \fallingdotseq 4 \equiv \dfrac{1}{r_1}$

一遍約周冪：$T_k^{(1)} = T_k^{(0)} + (1 + r_1 + r_1^2 + r_1^3 + \cdots\cdots)\ \Delta_k^{(1)}$

$$= T_k^{(0)} + \frac{4}{4-1}\Delta_k^{(1)} \quad \text{(a)}$$

である。式(a)は，

$$T_k^{(1)} = T_k^{(0)} + \frac{4}{4-1}\Delta_k^{(1)} = T_k^{(0)} + \frac{4}{4-1}\ (T_{k+1}^{(0)} - T_k^{(0)})$$

$$= \frac{1}{1-r_1}T_{k+1}^{(0)} - \frac{r_1}{1-r_1}T_k^{(0)}$$

と変形することができる。これは第一回の外挿公式である。

つぎに，第二遍増約では，

各二差：　$\Delta_k^{(2)} = T_{k+1}^{(1)} - T_k^{(1)}$

約　法：　$\dfrac{\Delta_k^{(2)}}{\Delta_{k+1}^{(2)}} = 4^2 \equiv \dfrac{1}{r_2}$

二遍約周冪：$\Delta_k^{(2)} = T_k^{(1)} + (1 + r_2 + r_2^2 + r_2^3 + \cdots\cdots)\ \Delta_k^{(2)}$

$$= T_k^{(1)} + \frac{4^2}{4^2-1}\Delta_k^{(2)} \qquad \text{(b)}$$

となる。式(b)は，

$$T_k^{(2)} = \frac{1}{1-r_2}T_{k+1}^{(1)} - \frac{r_2}{1-r_2}T_k^{(1)}$$

と変形することができる。つまり，$\{T_k^{(1)}\}$ に対する外挿公式である。

上記の術文の中の「此の如く増約の法は逐四因の数なることを探り会して，約周冪の遍を累ねて定周冪を求むるなり」という文の意味は，一般に，第 m 遍増約では，

各m差：$\Delta_k^{(m)} = T_{k+1}^{(m-1)} - T_k^{(m-1)}$

約　法：$\dfrac{\Delta_k^{(m)}}{\Delta_{k+1}^{(m)}} = 4^m \equiv \dfrac{1}{r_m}$

第m遍約周冪：$T_k^{(m)} = T_k^{(m-1)} + (1 + r_m + r_m^2 + r_m^3 + \cdots\cdots)\ \Delta_k^{(m)}$

$$= T_k^{(m-1)} + \frac{4^m}{4^m-1}\Delta_k^{(m)} \quad (***)$$

となる，ということである。

式（＊＊＊）は，

$$T_k^{(m)} = T_k^{(m-1)} + \frac{4^m}{4^m-1}\Delta_k^{(m)}$$

$$= T_k^{(m-1)} + \frac{4^m}{4^m-1}\ (T_{k+1}^{(m-1)} - T_k^{(m-1)})$$

$$= \frac{4^m}{4^m-1}T_{k+1}^{(m-1)} - \frac{1}{4^m-1}T_k^{(m-1)}$$

と変形すると式（＊＊）と一致するから，建部氏の累遍増約の手続きはロンバーグ算法の手続きと完全に同じであると言うことができる。

それでは，$T_n^{(0)} = P_n^2 = n^2 a_n^2$ の場合に，建物氏の公式が正しいかどうか，以下，それを検討しよう。

実は，$T_n^{(0)} = P_n^2 = n^2 \sin^2\dfrac{\pi}{n}$ となるので，それの Taylor 展開式は次の通りである。

$\dfrac{1}{n} \equiv h$ とすると，

$$T_h^{(0)} = P^2(h) = \frac{1}{h^2}\sin^2\pi h = \frac{1}{2h^2}(1-\cos 2\pi h)$$

$$= \frac{1}{2h^2}\ \left[\frac{2^2\pi^2h^2}{2\,!} - \frac{2^4\pi^4h^4}{4\,!} + \frac{2^6\pi^6h^6}{6\,!} - \frac{2^8\pi^8h^8}{8\,!} + \cdots\cdots\right]$$

$$= \pi^2 - \frac{2^3\pi^4}{4\,!}h^2 + \frac{2^5\pi^6}{6\,!}h^4 + \frac{2^7\pi^8}{8\,!}h^6 + \cdots\cdots$$

となる。ここで，$(-1)^k \cdot \dfrac{2^{2k+1}\pi^{2k+2}}{(2k+2)\,!}$を A_k と記すと，

$T_h^{(0)} = P^2(h) = \pi^2 + A_1h^2 + A_2h^4 + A_3h^6 + \cdots\cdots$

となる。ここで，展開式の中に h^{2k+1}の項を含まず，かつ A_k は h に関わらない定数である

ことに注意すべきである。

ここで，$T_h^{(0)} = P^2(h)\dfrac{1}{h^2}\cdot\sin^2\pi h \rightarrow \pi^2$

であることは明らかである。

いま，$h = h_1,\ h_2,\ h_3,\ \cdots\cdots,\ h_k,\ \cdots\cdots$と取って，先に（＊）式を導出した手続きのように逐次に誤差項の $A_k h^{2k}$ を消去する。すると，次の漸化式を得る。

$$T_k^{(m)} = \frac{h_k^2}{h_k^2 - h_{k+m}^2} T_{k+1}^{(m-1)} - \frac{h_{k+m}^2}{h_k^2 - h_{k+m}^2} T_k^{(m-1)}$$

建部氏は $n_1 = 4,\ n_2 = 8,\ n_3 = 16,\ \cdots\cdots$　と取った。つまり，$n_{i+1} = 2n_i (i = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots\cdots)$

である。ゆえに，$\dfrac{h_{k+m}}{h_k} = \left(\dfrac{1}{2}\right)^m$ $(m = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots\cdots)$ である。

したがって，

$$T_k^{(m)} = \frac{h_k^2}{h_k^2 - h_{k+m}^2} T_{k+1}^{(m-1)} - \frac{h_{k+m}^2}{h_k^2 - h_{k+m}^2} T_k^{(m-1)}$$

$$= \frac{1}{1 - \frac{1}{4^m}} T_{k+1}^{(m-1)} - \frac{\frac{1}{4^m}}{1 - \frac{1}{4^m}} T_k^{(m-1)}$$

$$= \frac{1}{1 - r_m} T_{k+1}^{(m-1)} - \frac{r_m}{1 - r_m} T_k^{(m-1)}$$

となる。これで，建部氏の累遍増約の公式（＊＊＊）の正確性が証明された。

4．結　　論

以上の分析によって，建部氏の累遍増約術はロンバーグ算法と同等のものであることを示した。その累遍増約の公式（＊＊＊）は数値積分に適用されるロンバーグの逐次半分の公式（＊＊）に等しい。この科学的方法（八遍増約）を使うことによってこそ，建部氏は関孝和を越えて π の40桁の正確値を求めることができたのである。

建部氏の方法は彼の『大成算経』にもすでに現われている。この本は1710年に書きあげられたものだから，建部氏の発明は必ず1710年以前であるにちがいない。したがって，Romberg より240年ほど早いと言えよう。

参考文献

1)　劉詩俊『変分法有限元法和外推法』，中国鉄道出版社，1986年，p.138。
2)　建部賢弘『綴術算経』，三枝博音編纂『日本哲学全書第八巻』所収，第一書房，1936年，p.386。
3)　同上書，pp.386～387。

［謝辞］

この研究のために，大橋由紀夫先生と横塚啓之先生から和算資料をお送りいただきました。そして，大橋先生は，本稿の文法の誤りを訂正してくれました。心より感謝の意を表します。

（紹介者付記）

本稿は，中国の西安の西北大学・数学系で数学史の研究をされている徐沢林氏の論文である。西北大学・数学系での数学史の研究については，本誌に以前に翻訳・紹介した，曲安京「紀元暦（1106年）の中の逆関数」（『数学史研究』150号，1996年，pp.13～21）に対する訳者解説の中で紹介したので，参照されたい。徐沢林氏は日本語に堪能であられるが，このたび謙虚に私に日本語論文の訂正を求められた。私が訂正したのは若干の日本語の表現のみで，本稿は基本的には徐沢林氏が書かれた原文のままである。本稿は，和算についての新しい視点からの論文であり，日本の研究者に対しても大いに刺激になると思われる。これをきっかけに，さらに日中の数学史の研究交流が進展することを望みたい。

（紹介・大橋由紀夫）

（平成10年3月10日）

論　説

寛永11年版
小型塵劫記に関して

戸谷　清一

『塵劫記』の各版の内容およびその比較については，山崎与右衛門著『塵劫記の研究――図録篇』に詳しく記されているが，研成社刊江戸初期和算選書『塵劫記――寛永11年小型四巻本』をみると，この書の中に珠算史上注目すべき記載がいくつか見られるので，これについて記してみる。

1．割り算九九の五の段

割り算九九はそろばんとともに中国から伝えられたもので，中国における「二一添（tiān）作五」の句は，日本の算書では「二一天作五」となっていることから，割り算九九は口承によって貿易商人を通じ日本へ伝えられたものとされている。これは二の段だけでなく，五の段も中国の「五一倍作（Zuò）二」が日本では一番古い算書とみられる竜谷大蔵「算用記」に「五一倍双二」と記されている。この五の段の句は，毛利重能の「割算書」では九の段「九一加下一，九二加下二……」にならって「五一加一，五二加二……」の句に書き換えられた。ところが，毛利の弟子であったといわれる吉田光由の寛永４年版『塵劫記』には「算用記」と同じ「五一倍双二……」の句が正規の句として記載されており，１けたの乗除（八算）の計算を図解でもって解説したあとに「右のにてがってんゆかぬ時におしへ申也」として「三一三十一」の句の代りに「三一二十一加」，「五一倍双二」の句の代りに「五一加一」といった句が記載されている。この五の段の句は，寛永11年版小型本にはわが国で初めて中国算書と同じ「五一倍作（ほいそう）二，五二倍作四……」の句が記載されている。本誌135号で，寛永18年版『塵劫記（遺題本）』には球の問題に『算法統宗』と同じ問題を掲げ，$\pi=3$を用いた答になっていることから，この書の執筆にあたって吉田光由が『算法統宗』を参考にしたことについて記したが，寛永11年版執筆に際しても五の段の句から推して『算法統宗』を参考にしたであろう。

なお，八算の五の段の計算を示した図解をみると，前半には「五一倍双二……」の句，後半には「五一倍作二……」の２種の句が記載されており，一つの計算にどうして２種の句が混用されているのか，納得しかねる。そして寛永20年版では「五一倍作二」の句は消えてもとの「五一倍双二」の句に戻っている。

2．数の単位「無量大数」

大数の単位一，十，百，千，万，億……不可思議，無量大数は，中国から伝えられたもので，日本では寛永４年版の『塵劫記』に初めて記載されている。この最終の単位「無量大数」について，大矢真一氏は岩波文庫本『塵劫記（寛永20年版）』の注記で，

『塵劫記』寛永四年版および初期の版には，無量大数は一数であるが，後に無量と大数の間にキズのある版があり，そのキズが次第に成長して，ついに無量と大数の二数となった。本書の底本の寛永二十年版では，無量と大数の間が少しあけてある。

と述べている。ところが，寛永11年版の塵劫記では，無量大数の単位はすでに無量と大数が線で区切られて別個の単位になっており（図参照），これから判断すると，無量大数を２つの単位に分離したのは吉田光由ということになる。これがどういう理由にもとづくものか，明らかでない。

寛永11年版小型本塵劫記

3．省一乗法

日本において計算の簡便法として省一乗法が記載されている最初の算書は明暦元年の『新篇諸算記』とされていた。この書には「かげのかけざん」という名称で，16をかけるのに法の首位１を省いて６だけを実の数に乗加していく方法が記載されている。

ところが，寛永11年版の塵劫記をみると，「知行ものなりの事」の条の末尾の問題に，

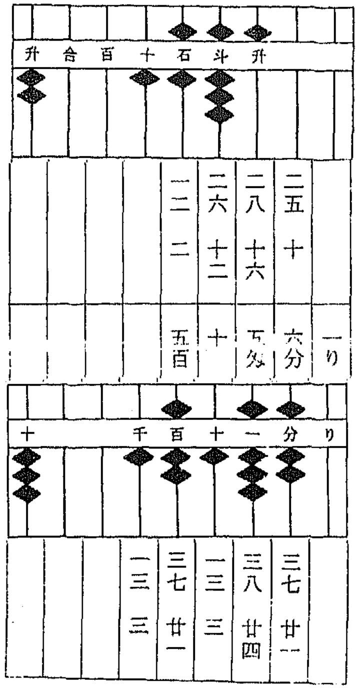
「年貢拾六石八斗五升定納の時，一石に付卅匁のさん用にして，銀にて納申時ニハ，口米共に銀なにほとそといふ時，銀五百拾五匁六分壹り也」

とあって，その計算の図解が載せられている。定納とは年貢壹石に対して口米二升を加えて納めることで，この図解をよくみると，

16.85石×1.02＝17.187石

30匁×17.187＝515.61匁

の計算で，最初のかけ算は法首の１を省いた0.02を16.85に乗加している。この特殊な計算法に対し何も説明がつけ加えられていないということは，現在，買い物をしたとき消費税



をふくめた値段は，600円の買い物の場合，600円にこの 5% の30円を加えて併せて630円とする計算と同じように，年貢の計算にこのような計算法が一般に使われていたのであろう。

このような計算法は中国でも古くから用いられてきた算法で，6 世紀ごろの『夏候陽算経』には，

「今地有り，穀一千二百六十三斛九斗六升七合三勺ヲ収ム。斛別ニ二升ノ耗ヲ加ウ。正耗共ノ計幾何ト問ウ。

答ニ曰ク，一千二百八十九斛二斗四升六合六勺四抄六撮ナリ。

術ニ曰ク，隔位ヲ以ッテ二ヲ加エ，即チ得。」

とある。「二ヲ加ウ」とは1.2倍の計算に首位の 1 を省いて0.2倍を加えていく方法で，この時代に已に省一乗法は存在していた。この算法は日常の実務計算で自然に生まれたもので，この後，身外加法という名称で中国では広く用いられた。この計算法が中国から日本へ伝来したのか，または日本で年貢の計算に自然に生まれたものか，それとも吉田光由の考案になるものか明らかでないが，寛永11年版の小型本『塵劫記』に初めて記載され，その後寛永18年版『新篇諸算記』三巻本では計算の図解のところに「次にて二をもって本さんにくわへる也」と説明がついている。そして寛永20年版になるとこの問題はなくなっている。

4. 帯縦開立・勾弦股の用語

寛永11年版小型『塵劫記』の「ますの法付むかしますの法もあり」の条のますの寸法を記した表の末尾に「右一合より一升ますまてハ，帯縦開立をもって作之也。二斗より一石まてハ開立法にてこれをつくる也」，「小をけ大をけに入つもり有」の条の末尾に「又長たるをつくれといふ時ハ，帯縦開立円法をもって作之なり」と記載されている。ここに記された帯縦開立という語は，日本ではこの書より以前の算書には記載がなく，この用語は中国の算書から得たものである。そしてこの書には以上のように記されているが，その計算はどのようにするのか，これについては記載されていない。

また「町つもりの事」の条の末尾には，「又遠さもしらす，目付の丈尺もしらさるをつもる事ハ，句股の法をもって皆つもる也。山の高さをつもるも法あり。くわしくハ句弦股数の巻にあり。」とある。本書には句弦股数の巻はなく，句股の法がどんな方法なのか，読

者には全くわからない。

5. 寛永11年版小型塵劫記の誤記

研成社刊江戸初期和算選書の塵劫記（寛永11年版小型四巻本）は，野口泰助氏と下平和夫氏の所蔵本に拠ったと記されている。この二書が全く同一かどうか知らないが，研成社刊の塵劫記をみると，その中にかなり誤記がある。

① 八篇の解説におけるそろばんの図で，七の段の末尾の 9 は 4，見五の段で法の908は508が正しい。

② 八算の段の計算は正しいが，答の記載15432石 9 升 8 合 6 勺（2 抄）5 札は 2 抄が欠けている。

③ 見一から見九までの 2 位以上の計算における図解はすべてにわたってそろばん図の下に記されている九九が乗・除のいずれの計算に用いるのかその区別がなされておらず，混用して記載されている。

④ 「ぜにうりかひの事」条で，ぜにの単位に壱貫文と壱貫匁，拾弐貫五百文と拾弐貫五百及の両方が記されており，文と匁を混同して使用し，正しい単位，銀は匁，銭は文になっていない個処がみられる。

⑤ 「小ばん両かへの事」の条に記載されているそろばん図を用いた計算の説明で九九を記した位置が 2 けた左へずれている。

以上，特に気付いた箇所を記したが，この他，例えば15588を5588，1344と134など欠字の部分もみられる。これらのミスは吉田光由の著書にして合点しかねる。その反面，先に記したようにこの寛永11年版『塵劫記』には以前の書にみられない新しい用語，算法が記載されている。

（平成10年 4 月 9 日受理）

論　説

戦前の文部省中等教員数学科講習会の変遷について

根生　誠

1．はじめに

中等教員の資格制度は明治17（1884）年８月13日の文部省達８号中学校師範学校教員免許規程で定められ，翌年３月に免許状のための第一回検定試験が実施されていくものの，合格者は極めて少数で，そのため文部省側が第一回中等教員講習会に際し「従来文部省にて行ふた教員検定試験は毫も好結果を見されば此試験を中止して講習会を開きたるもの」[1] と述べているように，検定試験を行なうよりも教育し，各拠点に人材を配置しなければならない時期と見て，中等教員講習会が開催された経緯が示されている。

第一回講習会は数学科のみ，明治23（1890）年７月～８月にかけて美術学校講堂で，幾何を菊池大麓，算術と三角法を藤沢利喜太郎，代数を飯島正之助が担当して開催された[2]。藤沢によると「其時分ニハ教授法ノ講習デナク，学科其ノモノノ講習デアリマシタ」[3] と振返っており，西洋数学の習得に主眼があったことが伺える。なお，その様子は大阪師範学校等の教員を経験した中條澄清（第１回中等教員検定試験合格）の主幹する雑誌『数理会堂』第二十会に詳しい[4]。そこには講習内容，講師，参加者氏名（当時静岡県尋常中の川北朝鄰，岐阜県尋常中の樺正薫などの名前も見られる）が掲載されるとともに，講習会への要望にも言及している。なお，藤沢はこの講習会や中等教員養成を主目的とした帝国大学理科大学簡易講習科の講師の経験を契機として数学教育への造詣を深めていくが[5]，この講習会の内容は多少の修正後，明治28（1895）年に『算術條目及教授法』として公刊された。

戦前の数学教育における藤沢の影響力が絶大であったことを考えると，この講習会での講義内容の主旨は明治期から昭和初期までに及ぶものと見ることもできる。

このように西洋数学を学校に導入する必要から，必然的に教員養成が急務となって開始された講習会は，他のほとんどの学科に及び，数学科においては後節で示すように地方での開催，年に複数回の実施を含め規模も拡大されていく。

また，講習会で取り上げられるテーマを見てみると，当時教育上何が問題とされ，何が必要とされたのかを，また教師の数学的水準を垣間見ることができ，またその時期の外国

からの影響を探ることも可能であると思われる。本研究においては，これらのことを念頭に戦前の文部省講習会の変遷を辿ることにする。

2　文部省主催講習会の種類

前述したように講習会の沿革は，初期の教員検定試験の結果と連動した教育政策に発するが，明治期以降の数学教育の講習会は文部省主催のもの以外にも，たとえば帝国教育会[6]，各府県教育会[7] 順天求合社，数理学館などの学校や私塾等[8] によるものが多数存在した。しかし，これらの講習会の多くは文部省教員検定試験等の受験準備のためのものも多く，ここでは教育現場の中等教員を対象とし，長期的組織的に実施されたものとして文部省主催のものに限定することにする。

ところで，文部省関連の講習会にも小学校教員や実業学校教員対象等があり，数学科中等教員対象に限っても，以下の講習会などが存在した。

①　師範学校中学校高等女学校教員講習会
②　退役将校のための中等教員養成講習
③　臨時教員養成所卒業生の講習会
④　指定学校（帝国大学，高等工業学校等）出身者のための中等教員実地講習

本研究では①を主対象としたが，②は陸・海軍省と文部省の要請で大正12（1922）年から東京高等師範学校と広島高等師範学校で開催され，数カ月～１カ年の講習で中等学校教員免許状を授与するものであった。数学科は，東京高師では合計３回，広島高師では合計6回実施された[9]。また，③は明治35（1902）年に法制化された２～３年制の臨時教員養成所の卒業生を主な対象として昭和４（1929），６（1931）年に開催されたものである[10]。さらに④は，帝国大学理学部，工学部，高等工業学校等の指定された学科の卒業生には無試験検定で中等学校教員免許状が授与されたが，高等師範学校，臨時教員養成所と異なり，教育学，教育実習等は課されなかったので，それらに対する講習が企図された[11]。

3　師範学校中学校高等女子学校講習会の変遷

3．1　講習会開催の文部省の方針

数学科では前述のように明治23（1890）年に第一回講習会が開催され，その後は明治32（1899）年に藤沢利喜太郎を講師，「数学教授法」をテーマとして高等師範学校附属小学校で開催されている[12]。『埼玉教育雑誌』によると，当時中等教員は教育学・教授法に関心を示すことは稀で，藤沢の教育学や教授法に配慮した講習内容に賛辞を送っている[13]。この内容は『数学教授法講義筆記』(明治33（1900）年）として出版され，以降の数学教育，中学校教授要目等に絶大な影響を及ぼすことになる。

ところで表1[14]に示すように，明治32（1899）年からはほぼ毎年開催されるようになるが，その趣旨は『文部省年報』によると，たとえばつぎのように説明されている。

「教員ノ講習ハ教員ノ学力ヲ補習シ教育ノ進歩改善ヲ図ル上ニ於テ最緊要ノ事ニ属スルヲ以テ文部省ニ於テ毎年適当ノ場所ト時期トヲ選ヒ教員夏期講習会ヲ開催」[15]

また，明治33（1900）年には「従来東京ニ於テノミ之ヲ開設シタリシカ教育ノ進運ニ件ヒ益々講習ノ必要ヲ感シ年々志願者ノ数ハ夥シク募集定員ニ超過シ之カ為ニ其ノ希望ヲ充タスコト能ハサルノ状アルハ遺憾トスル所ナリ故ニ之ヲ拡張シ便宜ノ地方ニ増設センコトヲ企図」[16]とあり，地方での開催が実現していくが，この年の数学科は京都で開催されている。そして，明治39（1906）年においても「講習会ノ開催ハ直接講習員ニ実際ノ新知識ヲ与フルコト多ク随テ教育上ニ裨益スル所甚ク大ナルヲ以テ各地方当局者ハ随時之奨励ヲ為シ教員モ競テ其ノ講習ニ加ハランコトヲ希望スルノ状況ナルモ講師及設備ノ都合等種々事情ノ許サルモノアルカ為往々多数希望者ノ意ヲ満スコト能ハサルハ尚遺憾トスル所ナリ」[17]とあり，地方の管理者，各教員へ浸透している旨を示している。また，ここまでは学力の補習が中心であったのに対し，明治41（1908）年からは中等教育における教授法の改善進歩も念頭に，「夏期休業中ノ外常時ニ於テモ講習会ヲ開設シ其ノ担任学科ヲ補習セシムルト同時ニ高師附属学校及其ノ他ノ諸学校ヲ参観シ其ノ教授法ヲ批評研究セシムルノ必要アルヲ以テ本年度ヨリ常時ノ講習会ヲ開クコトトシ，其ノ第一回ヲ東高師ニ於テ数学及教育ノ二科ニ就キ開催セリ」[18]というように年間に複数回実施されることになり，数学科が先陣をきっている。表1に示すようにこの時期には教育学・教授法・実地指導などが導入されている。そして，明治42（1909）年には「近時益々其ノ効果顕著ナルモノアルヲ認ムルニ至レリ」[19]として講習会の効果を自賛している。当時は日露戦争後急増した中等学校の教員の質の低下が指摘されており，文部省は1年半程度教員試補として実務経験をさせる教員試補制度の検討にも着手した（実施はしなかった）時期でもあった[20]。中等教員の教育学・教授法への配慮の欠如が浮き彫りにされたと見られるが，文部省は制度的に整備し得ない事柄に講習会という対処療法的な場で対応したと見ることもできる。

表1[14]

開催年月日	会　場　校	担　当　者	修了者(参加者)	備考（主として教育と関わる講習内容など）
M23.7.25～8.22	東京美術学校	菊池大麓、藤沢利喜太郎、飯島正之助	(42)	
M32.7.25～8.14	高等師範学校附属小学校	藤沢利喜太郎	192	数学教授法講義
M33(期間は不明)	京都帝大理工科大	三輪桓一郎	50	
M34.7.25～8.14	第四高等学校	河合義文	41	
M35.7.25～8.14	女子高等師範学校	森　岩太郎	23	
M36.7.25～8.14	第二高等学校	河合　弟二	26	
M37.7.25～8.14	第五高等学校	杉山岩三郎	33	初等数学の歴史も講義
M38.7.25～8.14	東京高等師範学校	生駒万治	89（第六高の参加者を含む）	生駒は視学委員として各地を視察
7.25～8.14	女子高等師範学校	森　岩太郎　他	19	明治34年までの女高師本科卒の教員対象
7.25～8.14	第六高等学校	三輪田輪三		
M39	数学科未開催			
M40.7.25～8.14	東京高等師範学校	生駒万治	49	数学教授上の注意について講義
M41.7.25～8.14	第二高等学校	波木井九十郎	45	波木井は視学委員で数学教授法も講義
M42.1.14～2.14	東京高等師範学校	東京高師教授６名	37	数学教授について
5.24～6.26	東京高等師範学校	千本福隆、国枝元治、林鶴一、乙竹岩造、西川順之	40	中等教育に於ける数学科について、教育学、数学教授実地研究、諸学校参観
7.25～8.14	東京女子高等師範学校	森　岩太郎	34	
10.18～11.20	東京高等師範学校	千本福隆、国枝元治、林鶴一、佐々木吉三郎、西川順之	24	中学校の数学に就いて、教育学・教授法
M43.5.23～6.25	東京高等師範学校	千本福隆、国枝元治、林鶴一、元田　伝、佐々木吉三郎、西川順之	30	中等教育数学科に就いて、非ユークリッド幾何、教育学、諸学校参観指導
M44.11.6～12.9	東京高等師範学校	千本福隆、国枝元治、阿部八代太郎、元田　伝、大瀬甚太郎、西川順之	各道府県1名	中等教育数学科に就いて、教育学概要、算術に関する簡易問題、諸学校参観指導
M45.7.25～8.7	東京高等師範学校	千本福隆、国枝元治、元田　伝	各道府県1名	中等教育幾何に就いて、三角法教案
T2.7.25～8.7	東京女子高等師範学校	森　岩太郎	各道府県女子1名	実用幾何（折紙・実験）、教授上諸注意
T3.8.1～8.10	東北帝大理科大	林鶴一、藤原松三郎、掛谷宗一	制限セス	数学教育に関する問題も講義
7.27～8.9	広島高等師範学校	高橋豊夫、波木井九十郎	各道府県1名	数学教授上に於ける注意事項
T4.7.25～8.3	第六高等学校	三輪田輪三、田中三四郎	各道府県1名	数学の他に電磁光学、電子論など
T5.7.27～8.2	東北帝大理科大	林鶴一、窪田忠彦	各道府県2名	初等幾何学の歴史的事項、近世幾何学
T6.7.25～8.7	東京高等師範学校	国枝元治、元田　伝、黒田　稔、阿部八代太郎	134(134)	英国中等学校の数学に就いて、新主義数学、射影幾何学から見た初等幾何学の作図、グラフとその応用
T7.7.25～8.3	東北帝大理科大	藤原松三郎、掛谷宗一	58(58)	数学の応用の概観、初等数学史
7.25～8.7	広島高等師範学校	管　礼太郎、波木井九十郎、角　達介	43(43)	中等学校数学教授法、幾何学教授上の諸問題、数学教授に就いての意見交換
7.25～8.7	東京女子高等師範学校	森　岩太郎、牧田らく	24(24)	師範・高女の女教員対象
T8.7.25～8.3	九州帝国大	桑木或雄、荒川文六	30(35)	
7.25～8.14	東京高等師範学校	国枝元治、元田　伝、黒田　稔、阿部八代太郎	79(95)	平行線の公理に就いて、欧米に於ける諸種の改良案
T9.7.26～8.5	広島高等師範学校	高橋豊夫、管　礼太郎、角　達介	63(73)	数学教授に関する心理的考査について
7.25～8. 4	東京女子高等師範学校	杉浦徳次郎	22(25)	師範・高女の女教員対象
T10.7.25～8.5	東京高等師範学校	国枝元治、掛谷宗一、杉村欣次郎	84(91)	仏国中学校の数学について
8.1～8.7	東京女子高等師範学校	森　岩太郎	25(31)	女子教員に微分積分、力学を講習
T11.8.1～8.10	京都帝国大	西内貞吉、園　正造、蟹谷乗養	160(193)	
7.25～8.4	第四高等学校	河合義文、田中鉄吉、清野耕治	39(44)	
T12.7.25～8.3	東北帝国大	藤原松三郎、窪田忠彦	45(45)	
7.24～8.4	東京高等師範学校	国枝元治、阿部八代太郎、乙竹岩造	113(127)	欧州数学教育実況、近時の教育思潮とその批判（プロジェクト法、ダルトン案）
7.25～8.4	広島高等師範学校	津山三郎、森　新治郎、	47(53)	中等教育に於ける現今の問題など

7.23～8.1	奈良女子高等師範学校	山上　操、長谷川乙彦 小野新太郎、吉村英太、清水半吾、真田幸憲、越智キヨ	28(33)	米国学制の特色と中等教育制度一班
T 13.7.25～8.5	九州帝国大	桑木或雄、米山国蔵、末綱恕一	198(237)	微積分の歴史等も含む
8.1～8.12	北海道帝国大	三田村孝吉、鈴木床治郎	53(61)	現代数学基礎概念と初等数学教授の注意
7.25～8.4	東京女子高等師範学校	森　岩太郎、矢部吉禎	29(40)	女子中等数学科の教材（グラフ、実験）
T 14.8.3～8.8	東北帝国大	林　鶴一、岡田良知	134(165)	数学教育の現状
7.27～8.5	東京高等師範学校	掛谷宗一、杉村欣次郎	120(156)	集合論とその応用
7.25～8.1	浜松高等工業学校	石川克巳、大島重太郎	84(99)	
T 15.7.25～8.2	奈良女子高等師範学校	西内貞吉、小野新太郎、小川正行	208(232)	代数学教授法上の注意
7.26～8.5	第七高等学校	黒木長太郎、中島宗治、中村茂守、石倉小三郎	58(65)	微分学とその中等教科における応用、関数概念、初等幾何に関する問題研究
S 2.7.25～8.6	東京高等師範学校	国枝元治、阿部八代太郎	207(227)	英米数学教授について
7.25～8.6	広島高等師範学校	前田文友、森　新治郎、戸田　清、久保良英	77(94)	成年の心理と教育など
7.21～7.30	佐賀高等学校	大上茂喬、川上武司、山崎栄作	72(82)	数学発祥の古代史実、円周率の歴史等
S 3.7.25～8.4	広島高等師範学校	前田文友、角　達介、戸田　清、光藤富士男	149(156)	数学教授概論、関数概念について、実際問題協議（7／29，30は日本中等教育数学会協議へ参加）
7.25～8.4	高知高等学校	大橋五郎、五十嵐知雄	32(40)	
S 4.7.25～8.7	東京高等師範学校	掛谷宗一、杉村欣治郎、佐藤良一郎	205(224)	中等学校における数学科の価値について、度数曲線及相関など
7.22～7.31	東京女子高等師範学校	岩間録郎、中沢伊与吉、田中増太郎	25(30)	幾何学教授の様式に就いてなど
7.26～8.5	第七高等学校	黒木長太郎、中村茂守、増井真須夫、相原要之進	36(45)	代数学に於ける事項の幾何学的解釈など
S 5.7.25～8.9	第八高等学校	近藤鉦太郎、椎尾詞、中西栄作	152(164)	
S 6.7.22～8.4	東京女子高等師範学校	国枝元治、阿部八代太郎、間谷　力、岩間録郎、田中増太郎	191(206) 9	欧米諸国の数学教育について、射影幾何学、統計法など
S 7.7.24～8.4	高松高等商業学校	窪田忠彦、渡辺孫一郎、国枝元治、北条時重	約150名	自然数の公理に就いてなど
S 8.7.25～8.4	東京高等師範学校	杉村欣次郎、佐藤良一郎、中村幸四郎	約150名	数学教材論など
S 9.7.25～8.4	北海道帝国大	功力金二郎、能代　清、近藤基吉、吉田洋一	約100名	日本中等教育数学会へ約8時間参加
S 10.7.25～8.5	東京高等師範学校	国枝元治、阿部八代太郎、野村武衛、鍋島信太郎	約200名	数に就いて、現代数学教育の諸問題
S 11.7.25～8.5	第四高等学校	清野耕治、広瀬光家、翠川潤三、山本生三	約100名	射影幾何学、近代物理学理論の変遷など
S 12.7.22～7.28	東京女子高等師範学校	下村市郎、中沢伊予吉、間谷　力、岩間録郎、黒田成勝	115名	中等学校の数学教育について、高等女学校の教材について、集合論など
S 13.8.1～8.6	東北帝国大	藤原松三郎、窪田忠彦、岡田良知、高須鶴三郎	定員ナシ	数学教育に於ける数学史、初等幾何学の基礎など

8.3～8.9	浜松高等工業学校	岩付寅之助、高橋佑二、二階堂鉄次	凡ソ90名	空間概念の発達等
S 14.8.4～8.10	東京高等師範学校	小林善一、佐藤良一郎、中村幸四郎	約250名	中等学校の教材としての統計法など
S 15.7.30～8.3	九州帝国大	蟹谷乗養、北川敏男、福原満州雄	100名	数理統計学など
7.20～7.24	東京高等師範学校	阿部八代太郎、野村武衛、佐藤良一郎	100名	中等学校に於ける数学教授に就いてなど
8.3～8.10	広島高等師範学校	前田文友、岩付寅之助、森新治郎、森本清吾	200名	8月6～8日は日本中等教育学会に出席
7.27～7.31	東京女子高等師範学校	堀　七蔵、中沢伊与吉、岩間録郎、黒田成勝	120名	国民学校の理数科の方針、中等学校に於ける幾何学に就いてなど
S 16.7.25～8.23	東京文理科大学	阿部八代太郎、野村武衛、佐藤良一郎、小林善一、和田義信、森田紀一、下村市郎、鍋島信太郎		微分積分大意、解析幾何大意、確率統計、数学教授法など
S 17.7.23～8.15	東京文理科大学	阿部八代太郎、野村武衛、佐藤良一郎、小林善一、森田紀一、鍋島信太郎、酒井左明		微分積分概要、順列組合せ、二項定理、確率、画法幾何、中等学校新教授要目の取り扱いなど

（注）　担当者の下線は教育学者，心理学者を示す。修了者（参加者）は各会場での参加者と講習修了証の受領者数で当該年度の『文部省年報』に記載のある場合の数値を示し，下線は『官報』に載った募集人員を示す。

3．2　中等教員の資格と出身別比率

『文部省年報』には中等教員の資格の有無，免許状の取得別（無試験検定，試験検定等）の統計は記載されているが，各学科別のデータには言及していない。

そのような訳で，昭和10（1935）年にドイツの改造運動の牽引者の1人であるW．リーツマンからの問い合わせに回答すべく，東京文理科大学教授国枝元治が文部省の協力を得て数学科中等教員の出身別調査を行なっている。中学校552校，高等女学校768校，師範学校（女子師範も含む）99校合計1419校の数学担当3119名中有資格教員2771名を対象とする国枝のデータから比率を計算すると以下のようになる[21]。

文理科大	1.04%	高等師範学校	18.80%
女子高等師範	7.79%	帝国大理（数学）	6.13%
帝国大理（数学以外）	1.65%	帝国大工	3.07%
臨時教員養成所	2.33%	東京物理学校	13.52%
文部省検定試験	11.44%	私大・高工等無試験検定	15.19%

大正12（1923）年より昭和8（1933）年にかけて臨時教員養成所から多数の数学科教員を輩出したことによって，臨教出身者が1つの大きな勢力になっている。ところで，帝国

大・文理科大数学科出身は僅か7.17％で，中等教員の資質向上との兼ね合いから，この数値を国枝は遺憾としている。高等師範学校でさえ専門学科以外に教育学・心理学等の学科習得のため，専門学科の学力不足等の理由を含め何度か廃止論争も起こっており[22]，やはり文部省や教員養成当事者は教員の学力水準の向上維持に腐心していたと考えられ，後述するように講習会においても先端の数学の内容等を中心にしたテーマが選択されている。

表１の講習会の内容（備考欄）は紙数の都合上，教育関連の内容を主としてあげたが，『官報』によれば数学の内容が時間的には多いのが特徴の１つである。帝国大，高等学校，高等工業での開催の場合は殆どが数学（非ユークリッド幾何学，射影幾何学，集合論，数理統計学の他，微分積分，微分方程式，数論，関数論等を含む）のみを内容としている。なお，高等師範学校開催の場合は教育学・教授法・実地参観等も取り上げられたが，たとえば明治43（1910）年（東京高師）では，

千本：中等教育数学科ニ就テ（週３時），国枝：非イウクリッド幾何学（週３時）

林：動径ノ四則ト三角法（週４時），元田：素数ニ関スル問題（週４時）

佐々木：教育学一班（週３時），西川：附属学校及諸学校参観指導（週１回）

また，大正９（1920）年（広島高師）では，

高橋：微分学概要（18時），菅：位置幾何学（15時）

角：数学教授ニ関スル心理的考査ニツキテ（18時）

さらに，昭和８（1933）年（東京高師）では，

杉村：変分学概説（12時），佐藤：数学教材論（12時），中村：多面体論（12時）となっており[23]，数学教育・教授法より数学に多くの時間を割いている。

また『官報』によれば，明治後期から大正初期は数学をテーマとする場合も，数ノ論・単位ノ論・対数ニ就テ（M36），射影幾何学（M40），形式不易ノ原則（M41），代数方程式・総合幾何学（M44），微分積分学ノ原理（M45），極限ノ概念・初等幾何学特選題目（T３）等中等学校の学科と密接に関連するかやや高度な内容となっているが，それ以降の内容は，集合論（T６），微分方程式・フーリエ氏ノ級数ノ理論（T８），微分幾何学（T14），実関数論（S２），群論（S３），積分方程式論（S10），るべーぐ積分（S11），がろあノ方程式論（S13）等のように中等学校の内容から見ると一段高い立場の内容となっている。東京女高師での講習会（T10）でも師範・高女の女子教員に微積分・力学が講義されている。これは昭和初期の視学委員の野村武衛（第五高校教授）がその視察複命書において「教材の重大点又は生徒にとって困難な点と然らざる点とを区別することは，……高い程度の数学も勉強して，一段高い所から中等学校の教材を見下すことが必要であります」[24]と述べていることに集約されていると考えられる。もちろん，日本においても次第に数学研究者の質・量が向上し，科学技術が高度化し，高等教育での数学への要求水準が増加したり，

中等教育自身の資質の向上等とも連動しているものと考えられる。しかしながら，ここでは小倉金之助が主張したような数学教育を科学的に探究するような立場は見られない。なお，同じく昭和初期の視学委員の前田文友（広島高等師範学校教授）は「新しき数学教育もその理論の研究は容易なるべきも，それを如何に日々の授業にあてはむべきかの実際的研究は甚だ困難なり。……講習等に於いて，学術的講演などによりて教師の学力向上に資することもよけれど，現在の状態に於いては寧ろ模範授業を中心にして討論研究せしむるが如き，実際的授業の講習の方がより効果的なるを思はしむる」[25]と述べており，教師本来の教育活動における早急の改善策を模索している。前田の復命書との直接の因果関係は不明だが，広島高師での講習会（S３，S15）は日本中等教育数学会での（実際問題の）協議会に参加することが盛り込まれている。大正８（1919）年設立の同会総会は『日本数学教育会五十年史』によると，ほぼ毎年文部省講習会開期中に開催校もしくは同地域の学校で開催されたが，広島高師のような例は少ない[26]。

３．３　講習会の参加資格

講習会の参加資格は『官報』の告示に明記されているが，その資格も開催地や年度によって一様ではない。開催地や当時の数学教員の資質（無資格者の存在）等への配慮・対策と見ることもできるが，たとえば，以下のようである。

明治36年……第二高校で開催。東日本，東海，近畿の各府県から1～2名，男教員。

明治37年……第五高校で開催。中国，四国，九州の各県から２～4名。

大正３年……東北帝国大では定員は制限せず，実業学校教員も対象。広島高師では各道府県から１名。

昭和３年……高知高校では定員を制限せず，中等教員の他，小学校教員も対象。

昭和６年……東京女子高師で男女150名。

昭和15年～17年……中等学校数学担任教員で免許状を所有しない者[27]。

なお，女子高等師範学校開催の場合，多くは現職女子中等教員に限定していた。また，講習会の募集定員は各府県１～２名程度のことが主であったが，定員を超えて受講を認められることも少なくなかった。たとえば，

大正６年：東京高師	定員：各道府県２名，	参加者：134名
大正13年：九州帝大	定員：150名，	参加者：237名
大正15年：奈良女高師	定員：　50名，	参加者：232名（女子に限定せず）
昭和２年：東京高師	定員：120名，	参加者：227名
昭和６年：東京女高師	定員：150名，	参加者：206名[28]

のようである。前述のように開催期間中に日本中等教育数学会協議会も開催されたが，大

正15（1926）年の奈良の場合，7月29～30日は協議会のため講習会は休講とあり[29]，協議会への参加を前提とした計画であったことも推察できる。なお，原則として各府県1～2名であることや講習会参加手続きには地方長官の選定を必要すること等を考慮すると，新しい情報（外国の状況等を含む）の収集といっても気軽に毎年参加できるような体制は望めなかったことは伺える。

3．4　講習会の内容の特徴と変遷

講習会のテーマの特徴としては，大正6（1917）年頃より欧米において展開された数学教育改造運動の影響と見做される内答や初等幾何学の公理に関するテーマが散見され，外国の数学教育の情報等を漸次紹介していることが挙げられる。当時，逐次刊行物としては『日本中等教育数学会雑誌』『東京物理学校雑誌』等存在したが，意欲的な中等教員にとって直接講師からこれらの情報が提供される場が設けられたことは意義深く，講習会が1つの情報発進センターとしての機能を担ったであろうことが伺える。

また，文部省講習会の内容は前述のように，文部省視学委員・数学者の見解や世論等に配慮したものも取り入れられたと見られるが，視学委員が講習会を担当する場合も少なくなかった。たとえば，視学委員の生駒万治（東京高師教授）は明治37（1904）年頃愛知県，岐阜県の中等学校を視察しており，その復命書で「教師は単に教科書に記載せる事項を主従の別なく定期間に授け……大概講義的注人的にして生徒を活動せしむること少なき」[30]と報告している。また，同じく視学委員の波木井九十郎（広島高師講師）も明治41（1909）年頃から各地を観察し，「授業がたいへん上滑りをして居る……生徒が其授けられた事項を辛うじて理解するといふことに止まって，ドウも自分のものになって居ない……文部省辺で，多くの人と話して見ても矢張同感である」[31]と報告し，教師の授業が教科書の素読，全くの講義調であることに言及している。この復命書は教育雑誌にも掲載されているが，生駒は明治38，40年，波木井は明治41年，大正3年に講習会を担当し，数学教授法にも言及しているので，この視察に基づいた話題に触れたであろうことが推察される。また，大正後期の視学委員小野新太郎（奈良女高師教授）も教師が教科書をその儘授けることや教員の学識不足，また無資格教員が多いことを指摘している。同様に，米山國蔵（福岡高校教授）も多くの教師の問題解法や証明の扱いが機械的形式的で拙いことを注意している[32]。小野も米山も講習会講師をしているので，これらの話題に配慮したものと推察される。

なお，講習会については中学校・師範学校校長会からも種々の要請がされている。たとえば大正9（1920）年の師範学校校長会の諮問事項答申案の五に文部省ニ於テ開催スル教員講習ニ関シ希望スル事項如何があり，そこでは，「男女両高等師範学校及大学ノ数校ニ限ラス各種専門学校高等学校等広ク開催ノ場所ヲ選定セラレ」たいこと，「夏季ハ可成八月ニ入リ之ヲ開カレタキコト」「講習事項ノ内容ハ狭クトモ深クシ且特ニ最近ノ進歩ニツキ詳説セラレタキ」「ナルヘク講習ノ講義録ヲ発行セラレタキコト」等の要請をしている[33]。

この要請との直接の因果関係にここで言及はできないが，表1によれば各地の高校・専門学校での開催については大正9年以降実現されていると見ることもできる。

4．結語

本研究においては戦前の文部省講習会の開催経緯とその全体像をまず明らかにしてきた。そこでは講習会が教育制度の及ばない部分（無資格教員の教育等々）の補填の機能をある程度果たし，地方の管理者や学校長から一定の評価を得，定員を超える参加希望者が出現したりした。

また，講習会のテーマの変遷から見ると，帝国大出身者等を除くと西洋数学の受容は容易なものではなく，明治後期～大正初期までにやっと初等数学が多くの中等教員に定着し，それ以降に徐々に先端的な数学を受け入れる体勢の整ってきた経過を見ることができた。したがって多くの場合中等教員の数学の水準の向上・維持が企図されたが，世論に対応すべく教育学・教授法・実地講習を重視する場合も存在した。しかし，拙劣な教授法は数学の習熟の低さに起因するという見方が支配的であったことが伺えた。現場教師の実状を把握した視学委員が講習会を担当するケースもあり，講習の際教授法等に配慮しことも推察されるが，多くの場合それらへの対処はごく限られた時間数と内容であったと見られる。本研究の範囲外であるが，帝国大学出身者等無試験検定で資格を取得した中等教員に対する講習（教育学・教授法中心）が昭和5年になってやっと実施されたことを考慮すると，やはり数学教育目標・教育方法には関心が薄かったと言わざるを得ないものと思われる。大正後期には初等教育において欧米の改造運動や教育思想・方法等に配慮した算術教育が成城小学校等で展開されたが，講習会テーマを見る限りこれらに注目したり交流した跡は見られない。また欧米の改造運動に詳しく，数学教育を科学的に探究することの必要性を主張してた小倉金之助は広島文理大，青山師範学校，長野県中等教育数学会等で講義や講演をしたものの，文部省講習会の場で見解を披露することはなかった。

ところで，中等教員が海外を含め情報を得ようとする際，2～3の雑誌や大正8年創立の日本中等教育数学会協議会等を除けば，この講習会は数学教育改造運動や欧米諸国の動向を提供してくれる有力な情報センターの1つであったと見ることができる。改造運動等の情報は書籍などと比較するとかなり早い時期に取り上げられていたと考えられ，これらの役割について評価する必要があると思われる。

なお，教室へ持ち帰ってすぐに話題できそうなものとして，数学史や折紙等を利用した

実用幾何が取り上げられたこともあったが，教育問題として常に存在した入学試験に対する弊害などが講習会で大きく取り上げられることはなかった。しかしながら，短期間で実施される講習会に多くを期待することは不可能で，現職教育等の教育制度の補填的役割や情報センターとしての役割は評価されてよいものと思われる。

引用文献および注

1) 『教育時論』191号　明治23年28頁。
2) 『文部省第十八年報』明治23年八丁，『教育報知』227号明治23年14頁，同230号14頁，同231号15頁。
3) 藤沢利喜太郎『数学教授法講義筆記』明治33年（大日本図書）370頁。
4) 『数理会堂』明治23年第二十会32～36，43頁。なお，中條の検定試験合格は『官報』明治18年616号。
5) 藤沢利喜太郎『算術条目及教授法』明治28年（三省堂）著者緒言3～4頁。なお，帝国大学理科大学簡易講習科は明治22年9月に第一回入学生を迎えるが，『東洋学芸雑誌』明治22年95号420頁には「今度理科大学に此科を置かるる主意は重に中学校及師範学校の下級を受持つに足る教員を養成することに在り，……其本邦に行はるる日未だ浅く従て善良なる教員甚だ少なくして其教授法宜しからざる，……教員学力検定試験の結果を見るも及第者は実に十分の一に過ぎずして其僅に及第する者も試験委員に満足を与ふる者の如きは極めて鮮し」とある。簡易講習科第一部（数学物理化学）2カ年制は定員20名で，菊池，藤沢らを講師として運営された。
6) たとえば『教育公報』251号明治34年32～34頁には帝国教育会夏季夜間講習会で幾何・代数・算術の講習を東京高師教授陣によって行なった報告がある。なお，同誌240号38～40頁，241号33～34頁等によると帝国教育会は明治33年には中等教員講習所を開設し，数学科を設置して教員養成も企図しており，数学科教員養成の急務が推察される。
7) 中等教員に対する数学科の講習としては，たとえば『群馬大学教育学部百年史』昭和54年297頁によると，大正12年8月に桐生高等工業学校で群馬県教育会中等教員数学科講習会が開催されている。
8) たとえば『教育公報』238号明治33年38頁には東京に於ける夏季講習会の記事があり，数学関連では順天求合社が見られる。また，『東京物理学校雑誌』176号明治39年の広告欄には数理学館夏期講習会（文検のため）の広告が見られる。
9) 『創立六十年　東京文理科大学東京高等師範学校』昭和6年84～85頁，』『広島文理科大学広島高等師範学校一覧』昭和14年204頁。
10) 『官報』昭和4年758号，昭和6年1345号。
11) 『官報』昭和5年1056号。内容は国民道徳，教育学，教授法，心理学，教育行政で，昭和4年9月新採用の教員を対象とし，東京高師附属中，仙台二中，福岡中等で実施した。
12) 『東京物理学校雑誌』明治32年93号280～281頁。
13) 『埼玉教育雑誌』明治32年204号40頁。
14) 『官報』明治期：5063，5073，5082，5366，5654，5959，6265，6570，7173，7461，7748，7780，7877，8036，8489，8697号，大正期：262，559，862，1154，1462，1758，2067，2364，2671，2971，3275，3551，3860，4160号，昭和期：154，451，749，1054，1342，1646，1947，2252，2538，2852，3150，3452，3757，4049，4353，4644号，『文部省第36年報』明治42年9頁，『教育報知』明治23年227号14頁，231号15頁，『東京物理学校雑誌』明治92年32号280～281頁，なお，講習会終了者氏名は大正9年創刊の『文部時報』17号等に掲載されている。
15) 『文部省第三十六年報』明治41年8～9頁。
16) 『文部省第二十八年報』明治33年6頁。
17) 『文部省第三十四年報』明治39年10頁。
18) 前掲 15) の9頁。
19) 『文部省第三十七年報』明治42年7頁。
20) 桜井役『中学教育史稿』(受験研究社増進堂) 昭和17年442頁。
21) 『数学教育』(東京高師附中数学研究会) 第十二輯，昭和10年1～4頁。
22) 『追懐』(広島高等師範学校創立八十周年記念誌) 昭和57年24頁，62～63頁。
23) 『官報』明治期8036号，大正期2364号，昭和期1947号。
24) 『最近文部省各科視学委員視察復命書全輯』昭和12年（日本科学史学会編『日本科学技術史大系』教育3,125頁に所収)。
25) 同上書124頁に所収。
26) 『日本数学教育会誌』(五十年史) 第50巻1968第10号139頁。
27) 『官報』明治期5959．6265号，大正期559号，昭和期451，1342，4049，4353，4644号。
28) 『官報』大正期1462，3551，4160号，昭和期154，1342号，及び当該年度の『文部省年報』。
29) 『官報』大正15年7月6日4160号告示欄。
30) 『教育公報』明治37年290号33頁。
31) 『帝国教育』大正3年385号51頁，なお，同誌明治42年322号25頁には波木井の明治41年の宮城・福島の視察について記している。
32) 『文部省視学委員視察復命書　各科視学要領批判』昭和5年（日本科学史学会編『日本科学技術史大系』教育2　547～550頁所収)。
33) 『文部時報』大正9年19号25頁。

論　説

日本・中国数学史上に現れた固有名詞の英訳について

――三上義夫流とニーダム流の一比較――

王　青翔

Ⅰ．はじめに

日本数学史の研究は,『算法童子問』(村井中漸，1794) 以来，200年の歴史が経ってきた。その担い手のほとんどは日本自国の研究者であり，その論文や著作などは三上義夫や林鶴一などの数篇の英語によるものを除いて，そのほとんどが日本語によるものである。日本が国際社会の諸分野でますます大きな役割を果たしつつあるにともなって，日本数学史の研究もグローバル化の時代を迎えてくる現在，このような研究には，日本数学史に関する固有名詞の英訳法を統一し，著作名，解法名，数学者名ごとにデータベース化することは強く求められている。このデータベース化の第一歩として，筆者は本論文で，日本数学史にかかわる中国の数学古典のタイトルの英訳について，三上義夫流をニーダム流と比べながら，考えてみたい。

Ⅱ．20世紀半ばころまでの英語による日本・中国数学史論文，著作

日本において，19世紀の終わりごろから，英語による日本数学史の論文が公表されはじまって，20世紀の始めごろ，すでに日本・中国数学史の著作が世に送られた。

(1) 菊池大麓 "On the Method of the Old Japanese School for Finding the Area of a Circle" ほか4篇 (1895－99).

(2) 藤沢利喜太郎 "Note on the Mathematics of the Old Japanese School" (1900)

(3) 林　鶴一 "Brif History of the Japanese Mathematics" 他1篇 (1905－10)

(4) 三上義夫　Development of Mathematics in China and Japan (1913)

(5) D. E. SMITH & Y. MIKAMI, A History of Japanese Mathematics (1914)

(6) Joseph Needham & Wang Ling. Science and Civilisation in China Vol. 3. Mathematics and the Science and of the Heavens and Earth (1959)

20世紀の20年代に入ると，日本・中国数学史の内容が数学史の通史に収められるようになった。たとえば，D. E. SMITH の History of the mathematics (1925), Carl B. Boyer の A History of Mathematics (1968) はそれである。

中国数学史の研究は阮元の『疇人伝』(1799) に始まったのである。だが，中国の数学が欧米の科学史界で広く知られるようになったのは三上義夫の Development of Mathematics in China and Japan, Joseph Needham & Wang Ling, Science and Civilisation in China Vol. 3. Mathematics and Earth によるのである。

Ⅲ．英訳の比較

	Joseph Needham's Traslation	Yoshio Mikami's Translation
①算術	Suan-Shu	
	Suan Shu	Suan-shu
	○ arithmetic art	arithmetic
②算経	Suan-jing	
	Suan Ching	Suan-ching
	○ arithmetical Classic or arithmetical Manual	a mathematical classic, or a sacred book of arithmetic
③算籌	Suan-Chou	
(算木)	○ suan-chhou	sangi
	○ counting-rods	Calculating Pieces or (Korea) computing rods
④珠算	Zhu-Suan	
	chu suan	
	○ ball arithmetic	the soroban arithmetic
⑤天元術	the Tian Yuan Shu	
	○ the thien yuan shu	the t'ien-yuen shu
	○ array of the coefficients of unknowns	the algebra of the celestial element
⑥九章	the Jiu-Zhang	
	the Chiu Chang	the Chiu-chang
	○ Nine Sections or Nine Chapters	Nine Sections
⑦九章算術	the Jiu-Zhang Suan-Shu	
	the Chiu Chang Suan Shu	the Chiu-chang Suan-shu
	○ Nine Chapters on the Mathematical Art	Arithmetic in Nine Sections or Arithmetical Rules in Nine Sections
⑧周髀算経	the Zhou-Bi Suan-Jing	

	the Chou Pei Suan Ching	Chou-Pei Suan-Ching
	The Arithmetical Classic of the Gnomon and the Circular Paths of Heaven	
⑨孫子算経（そんしさんきょう）	the Sun-Zi Suan-Jing	
	the Sun Tzu Suan Ching	the Sun-Tsu Suan-Ching
	○ Master Sun's Arithmetical Manual	the Arithmetical Classic of Sun-Tsu
⑩海島算経（かいとうさんきょう）	the Hai-Dao Suan-Jing	
	the Hai Tao Suan Ching	the-Hai-Tao Suan-Ching
	○ Sea Island Mathematical Manual	the Sea-Island Arithmetical Classic
⑪五曹算経（ごそうさんきょう）	the Wu-Cao Suan-Jing	
	the Wu Tshao Suan Ching	the Wu-Tsao Suan-Ching
	Mathematical Manual of the Five Government Deparments	
⑫夏侯陽算経（かこうようさんきょう）		
	the Xia-Hou Yang Suan-Jing	
	the Hsiahou Yang Suan Ching	the Hsia-Hou Yang Suan-Ching
	○ Hsiahou's Mathematical Manual	The Arithmetical Classic of Hsia-Hou Yang
⑬五経算術（ごきょうさんじゅつ）	the Wu-Jing Suan-Shu	
	a Wu Ching Suan Shu	the Wu-Ching Suan-shu
	Arithmetic in the Five Classics	
⑭張丘建算経（ちょうきゅうけんさんきょう）		
	the Zhang Qiu-Jian Suan-Jing	
	the Chang Chhiu-Chien Suan Ching	the Chang Chiu-chien Suan-Ching
	○ Chang Chhiu-Chien's Mathematical Manual	the Arithmetical Classic of Chang Chiu-chien
⑮数術記遺（すうじゅつきい）	Shu-Shu Ji-Yi	
	the Shu Shu Chi I	the Su-shu Chi-i

	Memoir on some Tradition of Mathematical Art	
⑯緝古算経（きこさんきょう）	the Ji-Gu Suan-Jing	
	the Chhi Ku Suan Ching	
	Continuation of Ancient Mathematics	
⑰数書九章（すうしょきゅうしょう）	the Shu-Shu Jiu-Chang	
	○ the Shu Shu Chiu Chang	the Su-Shiu-Chiu-Chang
	○ the Mathematical Treatise in Nine Sections	the Nine Sections of Mathematics
⑱測円海鏡（そくえんかいきょう）	the Ce Yuan Hai Jing	
	○ the Tshe Yuan Hai Ching	the T'se-yuan Hai-ching
	Sea Mirror of Circle Measurements	the Sea-Mirror of the Circle Measurements
⑲益古演段（えきこえんだん）	the Yi-Gu Yan-Duan	
	the I Ku Yen Tuan	the I-ku Yan-tuan
	New Steps in Computation	
⑳算学啓蒙（さんがくけいもう）	the Suan—Xue Qi—Meng	
	○ the Suan Hsueh Chhi Meng	Suan-hsiao Chi-meng
	Introduction to Mathematical Studies	Introduction to Mathematical Studies
㉑四元玉鑑（しげんぎょくかん）	the Si-Yuan Yu-Jian	
	○ the Ssu Yuan Yu Chien	Szu-yuan Yu-chien
	Precious Mirror of the Four Elements	The Precious Mirror of the Four Elements
㉒楊輝算法（ようきさんぽう）	the Yang-Hui Suan-Fa	
	the Yang Hui Suan Fa	Yang Hui Suan Fa
	○ Yang Hui's Computing Methods	Yang Hui's Arithmetical Works
㉓算法統宗（さんぽうとうそう）	the Suan-Fa Tong-Zong	
	the Suan Fa Thung Tsung	Suan-fa T'ung-tsung
	Systematic Treatise on Arithmetic	A Systematised Treatise on Arithmetic

Ⅳ．結　論

中国数学史について，三上義夫が英語で書いた論文と，イギリスの科学史家のニーダムの論文を調べてみると，中国の伝統数学に対して，三上義夫がMathematicを使った箇所が多く，ニーダムがArithmeticを使った箇所が多いことが分かった。これが意識的だったかどうか分からないが，西欧数学が漢字文化圏に入ったとき，中国の算学者より，日本の和算家たちのほうが随分戸惑っていたのは確かであった。それは，中国が江戸後期の高度発達した和算のような重荷を負っていなかったからである。明治十年代の前半，日本では，西欧数学の輸入にともなって，数学界にとって，用語の統一と述語の翻訳は緊急な課題になった。このわけで，東京数学会社が創立された翌年の1880年に，訳語会を設置した。現在，われわれが使っている数学用語のほとんどは訳語会が決めたものである。「数学」という漢字語は秦九韶の『数書九章』（1247）と佐藤正典の『算法根源記』（1666）にみられるが，その当時，数の学問という意味で使われていたらしい。Mathemticsに対して，明治十三年八月に,「数学」という案が出されたが，なかなか意見がまとまらなかったのである。明治十五年一月七日の訳語会第十四回開会で，Mathematicsに対して，数学に賛成した岡本則録と，数理学に賛成した菊地大麓，および算学に賛成した荒川重平が中心として，激論したあと，訳語会議長が曰く「大抵説々も尽きて，決を取るべし。数学に同意の諸君は起立あれ」と,「起立者が九名，よって，多数に付き，数学が決す」。このようにして，「数学」が　Mathematicsの訳語として，一般に使われるようになったが，数学とはなにか，「数学」＝Mathematicsであるかどうか，中国の伝統数学と日本の伝統数学がMathematicsといえるかどうかについては疑問はないわけではない。

落穂集

『塵劫記・寛永八年版大型三巻本』の「開平法」の脱字について

大竹　茂雄

周知のように，『塵劫記』は著者の吉田光由が生存中に開版されただけでも10版を越えているようで，各版の内容すべてを比較し検討することは至難である。したがって，1・2の版を調べて「『塵劫記』云々……」とすることは慎むべきであるが，敢えて小さな落穂を拾ってみたい。

わたくしは，最近『塵劫記』の「開平法」について調べる必要があって，塵劫記刊行三百五十年記念顕彰事業実行委員会によって復刻された標記の版本にあたってみた。ところが，下巻の「第四十六　開平法」の「法にいふ」の文中に不可解なところがあるので，よく調べてみると20字程の脱字があることが判明した。この事について，同書の復刻に携われた先学も，また同書を利用された方も指摘されていないようなので，以下に述べてみる。

例題は，

坪数（つぼかず）壱万五千百廿九坪あるを四方になして
一方ハなにほとあるそといふ時
百廿三間四方と云

という$\sqrt{15129}=123$を求める算木計算を，そろばんの図を示して説明したものである。

さて，初商100と次商20の計算については疑義はないが，最後の三商の3の計算の説明に脱字があるのである。実は，この例題は初版本とされている『塵劫記・寛永四年版大型四巻26条本』（山崎與右衛門『塵劫記の研究・図録編』の印影）と同じもので，初商と次商の説明までは，文章の一字一句と読点の場所がまったく同じである。また，そろばんと正方形の図解も三商まですべて同じである。おそらくそこまでは，寛永四年版と同一の板木を用いて摺ったものと思われる。

ところが，三商3の説明文になると，筆跡が違い1行の文字の数も異なっている。したがって，この部分は新しく板下を書いて板木を彫り直したもので，その時に脱字が生じたにちがいない。

説明上，次に寛永四年版の文章を引用し，寛永八年版で大きく異なっている語句と脱字の部分を$\boxed{}$で囲んで示す。

法にいふ商に廿のつきに三とをきて下方をは
一くらいさけて廿を一倍四十となして此下に
三と置此三は 商にいまをく (1)にしたかいて置也
さて又法にいて下方の二百に商の三をよぶ
二三の六百と法に置又下方の四十に商の三
よぶ (2)三四の百廿と法に置又下方の三に商の
三をよふ三三の九坪と法に置は七百廿九坪有
これを実にて引はらふ時百廿三間四かくに
なるとしるへし

寛永八年版では，(1)の部分は「やく法といふていまたつる」となっており，(2)の21字が全部脱落している。(1)の違いは説明を分かり易くした改善といえようが，(2)は明らかに脱字である。おそらく版下を書いた者が，4行目末の「商の三をよぶ」を書いて，次を書くのに5行目末から6行目初めの「商の三よふ」と見まちがいをして，1行分除いてしまったのであろう。その結果,「下方の二百と商の三との積六百を法に置く」説明と,「下方の四十と商の三を掛ける」ことの説明が脱落してしまったのである。

写本では，よくある見まちがいであるが，版下を板木に貼りつけてしまうと摺ってみないと気付きにくい。おそらく著者の光由は，気付いたのだが致し方なく放置したのであろう。この脱字のある板木は,「寛永十一年甲戌三月吉日」付の跋文のある「大型三巻48条本」(『日本古代全集・古代数学集（上)』に収録）にも使われたようで，同様な脱字がある。

なお，この例題は「法」の文章が簡易に書き改められ，脱落もなくなって,『塵劫記・寛永十一年版小型四巻64条本』(ただし，勝見実一郎校注の研成社版による）に,「開平法を商売法にて除く」と見出しをつけ載せられたが,「寛永十八年版遺題本」(『塵劫記の研究・図録編』による）では除かれて，つぎの「寛永二十年版」(大矢真一校注の岩波文庫版による）で再び取扱われた。そして「寛永二十年版」の説明文が，そのまま「新版塵劫記」類や，その後の「頭書塵劫記」類に忠実に引き継がれて，明治時代に出版された『新編塵劫記』(明治21年版）にまで載せられた。

最後に蛇足であるが,「頭書塵劫記」の頭注について言及しておきたい。たとえば「元禄版寛政刷」の頭注には,「本書ニ記置候ハ古法を津義にかきたれバ即座の用に立る琴手遠し今算盤の略術を記置也」と断って，そろばんによる15129の開平法を説明し，その後に「又云ク算木ニ而引にハ古法のそろ盤のごとく商売法と座を定る也」として，算木の図を示して，同じく例題の15129の開平法を説明している。このような頭注は，管見の限りではほとんどの「頭注塵劫記」に記してある。しかし，頭注の内容には理解しにくい点が残るのである。

(平成10年3月7日受理)

図　書

ユークリッド『原論』の成立
――古代の伝承と現代の神話――

斎藤憲著　東京大学出版会　244頁　定価（4400円十税）

本書は最近の研究成果をもとにして，ギリシア数学の再構成と比例論の再検討を目的として展開され，次のように構成されている。

第1部　『原論』とギリシア数学をめぐる資料と伝説
第1章　資料とアプローチ
1. 1　ギリシア数学とは
1. 2　ギリシア数学の時代区分
1. 3　資料の種類とアプローチ
1. 4　『原論』のテクストとその伝承
第2章　『原論』とユークリッド
2. 1　ユークリッド：生涯と人物
2. 2　『原論』の概要
2. 3　『原論』以外の著作
第3章　『原論』とその解釈
3. 1　『原論』の解釈の諸問題
3. 2　「幾何学的代数」と「面積あてはめ」
3. 3　代数学的解釈と幾何学的解釈
3. 4　「幾何学的代数」と「面積あてはめ」の起源
第4章　ピュタゴラス派再考
4. 1　ピュタゴラスの生涯とピュタゴラス派
4, 2　ピュタゴラスは数学者か
4. 3　ピュタゴラス派の数学
4. 4　ピュタゴラス派と非共測量
第5章　数学的再構成をめぐって
5. 1　数学的再構成の流行
5. 2　二つの比例論：第5巻と第7巻

上述した目次に示したように，本書の前半はギリシア数学史，とくに初期ギリシア数学を理解するのと，さらに比例論という側面からギリシア数学をもう一歩深く探るには，もっとも適切な参考書である。ユークリッドの『原論』が中国に入ったのは徐光啓とマテオ・リッチによって漢訳された『幾何原本』を通じたのである。この『幾何原本』からわれわれが現在使用している「幾何」という用語が誕生したのである。『幾何原本』，および16世紀のおわりごろ，西洋の数学に対する漢字文化圏の人びとの態度を理解するにも，斎藤憲氏の本書はたいへん役に立つだろう。

（王青翔）

図　書

日中文化交流史叢書〔8〕
科　学　技　術

吉田忠・李延挙〔編〕　大修館　定価　本体3,000円＋税　1998年３月10日発行

全10巻で，今回第８巻の「科学技術」が出，つぎの第５巻「民俗」で完結する。12氏の執筆，４氏が翻訳を担当，日中共同出版で，この巻の中国版は1996年12月に出版されているとのことである。章立ては

第一章　伝統的科学の系譜と変容
第二章　西洋科学技術との出会い
第三章　科学の制度化と近代科学技術の変容

で，各章はそれぞれ６，５，５，計16編の論考から成る。

このなかの第一章の５番目，川原秀城氏の「和算」を読んでみる。分量は30頁である。

冒頭に「西洋十七世紀の科学革命にも比すべき奇跡的な学的飛躍をとげながら，近代数学に直接つながらず，他国の数学にもまったく影響を及ぼさず，壮大な徒花に終わった，その歴史」に「複雑な気持ちにとらわれる。」と和算に対する感慨を述べられ，だから，「本文は一面において，和算にたいするわたしなりの哀悼歌にほかならない。」と続けられる。つぎに

中国数学の伝来

と題して，「(一) 飛鳥から奈良時代にかけての時期（六―九世紀）と，(二) 室町末期から江戸初期にかけての時期（十六・十七世紀)」の中国数学の輸入について２項に分けて，「それぞれの内容と特徴を」分析される。そのつぎに

和算とその記号法

として，やはり２項に分け，最初の項で沢口一之から，関孝和，建部賢弘，松永良弼，さらには安島直円，長谷川寛，和田寧らの業績を略述し，「和算史を概観したとき，その学術程度の高さと広範さに吃驚するのは，別にわたしのみではあるまい。」といわれる。

第２の項は10頁弱だから全体の１／３にあたる。

具体的に松永良弼の「算法集成」巻九をとりあげて論を進められる。松永のこの内容は「関孝和『括要算法』の求立円積術の解説ないし証明を企図したもの」であるが，進んで「普遍性の高い自らの新術をのべ」「同じ解析法によって玉欠（立円欠），すなわち球の

部分積の求積法をも定めている。」

この前段を解析して，松永は基本的な式の表記には「点鼠術ないし傍書術の方法にもとづいて完全な一般式を与え」，部分的な式には「完全な一般式を与えていない」ことを指摘して「推論ないし表記上の便宜に従ったにすぎず，点鼠術の表記上の限界を示しているわけではない。」さらに「……少なくとも，日本式の代数記法にあたる点鼠術が数学上の一般的な推論を可能にし，それを理論的に保証したことは厳然たる事実である。そこには一点の疑義も存在しない。この点については，いくら強調しても強調しすぎることはないであろう。」とされる。

松永は仕事を続けて「球の求積公式を導きだし，関孝和の解析の妥当なことを証明し」て，さきの前段を完成し，「同じ解析法をもって玉欠（一つの平面によって球を切断したときにできる立体）の正しい求積公式を導きだした。」

この「松永良弼は以上のごとく，立円と玉欠について同じ解析法をもちいて求積問題を解決したが，そのことはただちに，かれが二つのアルゴリズムを統一的に理解把握していたことを意味している。そこには疑いなく，強い一般化ないし形式化の意志が働いている。その一般化ないし形式化こそ，機械的かつ操作的な代数記法が要求し，記号代数学が孜々として追求しているものにはほかならない。」

傾聴すべきことと思う。

この項の初めに「……現在のところ，和算家が具体的に傍書法をどう使ったのかを分析していないため，その代数的な記号法の導入が実際にどの程度の推論を可能にし，また新たな記号法がどの程度の発展の可能性を秘めたものか（あるいは理論上いかなる欠点を持っていたか），いまだ詳らかではない。」と述べておられる。

だから，いわばケース・スタディとして松永を取り上げられたのであろう。“詳らか”にすることは，多くの和算研究者にとって目標のひとつであろう。最後に

和算と記号

と題して，デカルトにまで考察の範囲を広げ，「われわれは記号化という一見単純な着想ないし視点から，和算や近代数学などに止まらず，近代的思惟自体も生まれてきたことの深刻な意味を，さらに分析し考察していく必要があるだろう。」と結ばれる。

ほかに，江戸時代を中心とした日本数学史にとっての隣接の学として

第一章に

暦学（吉田忠氏），地図（吉田厚子氏），

第二章に

エイズス会士の科学活動（李　慎氏），蘭学と近代科学（吉田忠氏），

アヘン戦争以後の漢訳西洋科学書の成立と日本への影響（八耳俊文氏）

などがある。いずれも“要を得て，かなり詳しい”と言えるのではあるまいか。ことに八耳氏のは59頁あって，かつて“科学史学校”で聴講したことを復習しながら，これから読むつもりである。

以上，不十分な読みで，不手際な引用・要約で綴ってきた。まだ御存知ない方の本書を繙かれる機縁となれば幸いである。（Ｂ６判，本文518頁）

（田中　充）

編集後記

投稿原稿をお待ちしております。著者校正が原稿と異なる字句の訂正で済みますよう、完成原稿でお願いいたします。

（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	156号（1998年1月～3月）
編集発行	日本数学史学会
	〒192-0001 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
	〒103-0014 東京都中央区日本橋蛎殻町1-6-4
	電話03-3669-1828㈹／FAX03-3669-1850

ISSN 0386-9555

SŪGAKUSHI KENKYŪ

JOURNAL OF HISTORY OF MATHEMATICS, JAPAN

No. 156

JANUARY-MARCH, 1998

CONTENTS

ARTICLES

Edited and Published by

The History of Mathematics Society of Japan

数学史研究　　（通巻156号）平成10年３月25日

定価2,500円（本体2,381円）