

和算家 建部 賢 弘

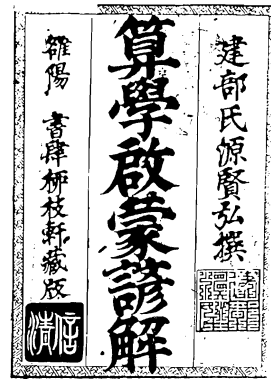
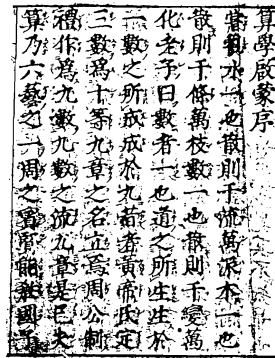
梶 原 壤 二

徳川幕府治下の江戸時代に関し、戦時中の国民学校では尊皇の立場から、戦後教育では民主主義の立場から、封建時代として否定的な教育がなされた様に記憶するが、寧ろ、他のアジア諸国に比して、我国が明治以降急速に近代化出来た、その経済的・文化的な基礎を作った時代として江戸時代を評価するのが、最近の江戸学の著しい傾向である。温故知新、和算も例外視すべきではなかろう。

1299年、元の朱世傑は「算学啓蒙」三巻を著し、数字代数方程式の天元術を樹立した。明王朝は元を否定したので、明の数学者は「算学啓蒙」の存在すら知らなかった。李朝世宗(1419-1450)の頃朝鮮で出版され「国初印本」と呼ばれた。壬辰倭乱において1592年5月2日、秀吉の軍勢は首都京城を占領した。この機会に李朝の版木は、その価値を吟味する事無く、皆日本に移された。秀次の侍医養安院の蔵書印が捺されて、この「国初印本」が筑波大学に現在貴重図書として所蔵されている。1615年大阪夏の陣で豊臣を滅ぼし、太平を欲した徳川幕府に迎合すべく、諸大名は武を捨てた証として学問を奨励、和算も奨励・保護された。

算学啓蒙は日本では1658年久田玄哲により復刻された。下は表題の建部賢弘による1690年の解説書の縮小コピーである。

沢口一之は「立天元之一為平」を「未知数を平として」数値代数方程式を立て、これを解く事と正しく理解し、1671年「古今算法記」を著し、15問を遺した。僅か3年後の1674年に、関孝和(せき たかかず、せき こうわ)は演段術を考案し、その解答を与え、「発微算法」に結果のみ刊行し、デビューした。弟子、建部賢弘(たけべ かたひろ)は1685年、演段術を詳述した。

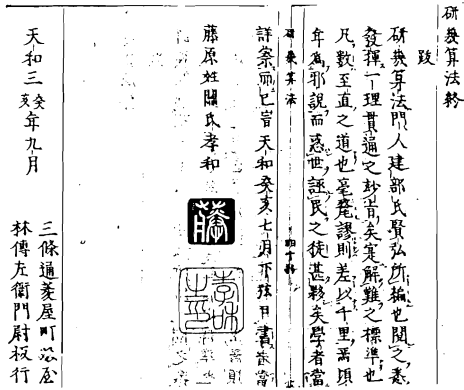


関孝和(1642?-1708)は甲府宰相綱豊に仕え、会計検査官である勘定吟味役を勤め、綱豊と共に幕府に入り、御納戸組頭を勤め、御蔵米300俵10人扶持を受けた。

関孝和の数学上の業績は前人とは卓絶しており、正に和算の創始者の名にふさわしい。詳しくは参考文献に委ねるが、まず、天元術では算木を用いていたものを、筆算へと飛躍的に発展させた。楕円を側円と称し、その面積を正しく導き、周は、その近似値を与えている。Newton(1642-1727)並びに1819年にHornerが公にした方法にて数値代数方程式の近似解法を与えている。更に、1683年重訂の「解伏題之法」にて、一つの未知数が二個の代数方程式を同時に満たす為に係数が満たすべき条件、線形代数ではSylvester(1814-1897)の消去法として教える条件を与える為に行列式を導入している。西欧で行列式が最初に現れるのは1693年の Leibnitz から L'Hospital への手紙である。

建部賢弘(1664-1739)は幕府の右筆の家の三男にうまれた。甲府宰相綱豊に仕え、御小納戸を勤め、綱豊と共に幕府に入り、切米300俵10人扶持を受けた。後、將軍吉宗の信任篤く、長崎より来た、西洋歴書と清の曆学全書とを併せて校正加点点せられ、日本絵図を完成し、更に精密な地図を得るには天体観測が必要であると述べた。「曆学雑考」では加・減法定理と後述の級数展開より、10桁の三角関数表を与えている。

建部賢弘の数学上の業績は、先ず、関孝和の一番の弟子として、師の教えを分かり易く刊行した事である。建部なくして、後の和算の発展は無い。下は処女作の師関孝和による跋文の縮小コピーで、師弟の密接な関係が明示されている。



建部賢弘自身の業績も、その結果は元より、発想に於いても、当時の欧州の国際的水準から見ても以下の様に全く独創的である。1722年「綴術算経」にて「綴りて探り索むる」事を唱え、1, 2, 3, 4, ... の場合より総合帰納して一般の法則を探求する方法を提唱し、無限級数論を展開した。その方法には、推理によるものと数値によるものと二方法があり、級数の係数を支配する法則を探求する際、第1項、2項、3項でも分からぬ場合は、7項は元よ

り90項以上取って帰納すれば、隠れた法則を見いだせると説いた。全く、今日の院生に対しても通用する教えである。この方法で、円の径と矢で股背ベキを表す為、 $\arcsin \theta$ の自乗のMaclaurin(1698-1746)展開を与えた。勿論、1737年Bernoulliが与えた公式と整合する。

1728年の「累約術」では、Jacobiの遺稿(Crelle Journal 69, 1869)に現れるDiophantus近似問題を研究している。大成算経では三次の行列式をVandermonde(1735-1796)の方法で展開し、更に四次の行列式も同じ原理で展開している。

以上の数学は、未知数を漢字で表し、漢文で記述されており、その計算は筆算で為されていた。市民生活を支える現代の文明を担う実質科学を最も良く表現する言語は数学である。関孝和を創始者とし、高弟建部賢弘により確立され、上記のレベルに達していた和算が浸透していた江戸末期から明治の始めに懸けての日本に於いて、西欧の学問を取り入れる事は、使用外国字を漢字よりローマ字に換える程度の事であり、近代化の障害は他のアジア諸国に比べると少なかった。

この度、日本数学会が、建部賢弘の名を冠した、若手数学者を奨励する賞を創設する事は、21世紀の市民生活の基盤となり得る科学を、建部がなした様に、推進する上で大変有効な事と思料される。

参考文献

- [1] 日本学士院, 明治前日本数学史(1954年), 岩波書店.
- [2] 平山諦, 関孝和(1959年), 恒星社厚生閣.

添付資料

九州大学理学部桑木文庫より

(かじわら じょうじ, 九州大学大学院数理科学研究科)