

数理解析研究所講究録 1444

数 学 史 の 研 究

京都大学数理解析研究所

2005年7月

まえがき

これは2004年8月に開かれた研究集会「数学史の研究」の講演記録である。同じ表題の共同研究集会として8回目になる。前回同様今回も大卒のテーマを決めてそれらに含まれる話題を優先して講演をお願いした。「東アジアの数学」と「和算」は前回は引き継ぐが、今回はそれに「18世紀の数学」を加えた。この時代の西洋数学は前後の世紀の華やかさと比べると目立たないというのがこれまでの数学史の評価であったと思われるが、他方、今日学校教育あるいは産業で使われている数学が形を整えたのもこの頃である。現在のように、学問の価値はそれが生み出す財の多寡であると評価されるようになると、数学の中で最も価値が高いのは「古代の算術」であり、次に位置するのは実際問題を解く方法を生み出した「18世紀の数学」、それに量子力学の定式化に用いられた「20世紀初頭の解析学」にある程度の価値が認められる位で、その他は数学者の遊戯に過ぎないということになる。実際、有馬朗人文部大臣によって告示された現行の学習指導要領では、この観点に立って中学校のカリキュラムから2次方程式の解の公式が追放され、全体として教科の内容が3分の1削減されることになった。私自身この指導要領作成の方針を定めた文部省教育課程審議会後半の半年間委員を務めたものとして責任を感じている。ただ、世の趨勢に敵することは難しい。工学部の数学教育から数学科出身者が排除されるようになったのも同じ考えからであろうと思われる。

しかし、数学の内部から見れば、20世紀は数学が空前の繁栄を遂げた世紀である。それまで、幾何学的、あるいは物理学的な直感の上に構成されていた数学が、論理以外は何にも頼ることなく、自立できるようになった。それと共に問題解決能力も著しく高まり、20世紀に解かれるべき問題としてヒルベルトが1900年に提出した23の問題もあらかし解かれてしまった。これに呼応して1950年代の後半頃から大学数学科のカリキュラムが一新される。それが教養課程の数学に及んだ後、1960年代後半から1970年代にかけて、初等中等教育の算術、数学も新しいスタイルで教えるという New Math の運動につながった。今から考えると、これが数学の威信の最も高かった時代であった。新しい数学が人々の数学に期待していた能力を高めることになればよかったのであるが、実際はそのように受け取られず、運動は挫折してしまった。

19世紀の数学はフランスのグラン・ゼコール、ドイツの大学等、高等教育機関で教えるために生まれ、20世紀の数学はアメリカ等の大学院で教えるために生まれたという一面がある。しかし、20世紀後半以後の数学はこの程度を通り越してしまった。最先端の結果は世界に十ばかりある数学専業の研究所所属クラスの人々にしか理解できない。私は現在の成果がどのようにして次代に引き継がれてゆくのか気掛かりである。

18世紀西洋も似たような事情にあった。17世紀のデカルトは幾何学に座標を導入し、定理を発見する天才、それを証明する天才は必要ない、ただ根気よく代数の問題に変換して、それを解きさえすればだれにでもできるという。ニュートンは微積分学を作り、力が関わる問題は微分方程式を解くことに帰着できることを示した。それはその通りなのであるが、彼らが書いた書物は難解で、たとえ理解できたとしても、デカルト、ニュートンが鮮やかに解いて見せた問題以外に同じ方法が適用できるのかどうか決して明らかではなかった。

18世紀の西洋で大きな成果を挙げた数学者の数は多くはない。その中の一人ラプラスは土星、木星などの惑星の運動がケプラーの法則からずれているのはニュートンの基本法則が正しくないためではないことを膨大な計算の結果として示した。上記教育課程審議会の西沢潤一副会長はこの数学科の数学は大嫌いのようであったがラプラスのこの仕事は評価しておられた。また、ラプラスは古典確率論を体系化した後、その仕事の意味を一般の人々に理解してもらうための序論を書き加えて出版した。この伝統はポアンカレに及ぶ。

この講演記録は講演の順序の通りに配列した。一日の終わりは目次にスペースを入れて示した。第3日を「18世紀の数学」に当てた。当日は3番目に「ラプラスの1774年の最初の論考 — 第二変分の導入の試み」と題する佐々木力氏（東大・総合文化）の講演があったのであるが、佐々木氏からは前回に続き今回も講究録のための原稿を提出していただけなかった。この日の最後には佐々木氏の司会のもと「21世紀の数学の役割」と題してシンポジウムを開催した。この記録はどなたにもお願いしなかったため、ここには何も残せないが、私がこのような自由討論会を企画した意図は上に書いた通りである。

最終日の私の講演記録は実際の講演とは異なり「解見題之法」と「解隠題之法」の山路主任本の復元本が主な内容になっている。当日の講演は既に出版した前回の研究集会の記録「数学史の研究」数理解析研究所講究録1392(2004年9月)の付録(pp.209-249)とほぼ同じである。こうなった理由について詳しくは前回の付録と今回の講演記録の本文を見ていただきたいが、前回発表した後藤武史と私の共著論文「17世紀日本と18-19世紀西洋の行列式、終結式及び判別式」が日本科学史学会の機関誌「科学史研究」に掲載不可の判定を受けたときに付せられてきた「審査結果」が不当であるとして、この書き直しを求めた山崎正勝編集委員長宛の私の書簡(2003年9月19日付け付録 pp.209-213 に収録)に対して未だに返事がないためである。この事情をご理解の上私が研究代表者の特権をこのような形で行使したことをご寛恕いただきたい。

前回の付録に掲載した「解伏題之法」と今回の「解見題之法」「解隠題之法」の山路主任本の復元本を作成する過程で最近のワード・プロセッサ乃至は Desk Top Publishing の急速な進歩を知ることができた。数学論文の組版は昔から特殊な技術を必要としたが、この費用の高騰で出版ができなくなるという危機を Donald E. Knuth 教授が TeX を発明することによって切り抜けた。最近では数学関係の著者は TeX ファイルを提出することが義務づけられ、結果的には著者が組版までした原稿を提出する形になっている。一方、日本語の出版ではこれまで写植で版を作っていたのがコンピュータによって直接製版する DTP に急速に移行しており、特に最近では Adobe 社の InDesign を使った組版が普及してきた。今回発表する「解隠題之法」もこれで作ってみた。手間は普通のワード・プロセッサと大差なく、ありがたいことに和算書で使う漢字のほとんど全てを直接入力することができる。しかもこのファイルからは本格的な出版のための版も直ちにできる。ただ、今のところ TeX との互換性はない。

研究集会の最後には「DTP 時代の数学史研究の出版」と題してシンポジウムを開き、この辺の知識の交換を図った。渡辺純成君の司会で行い、その報告を兼ねて啓蒙的な文章を寄せてもらった。このときは話題にならなかったが、XML というデータベース用のタグ付きファイルの一般的な規格が定まり、新聞雑誌で採用するところが出てきたようである。数学史にも利用できそうなので、次回はこのようなことも話題にして欲しい。

2005年7月9日

研究代表者 小松彦三郎

数学史の研究
Study of the History of Mathematics
研究集会報告集

2004年8月24日～8月27日
研究代表者 小松 彦三郎 (Hikosaburo Komatsu)

目次

1. 朝鮮18世紀後半期の「小学」教科書 — 裴相説の『書計瑣録』と朱子学の初等教育観 —	1
東大・人文社会系	川原 秀城 (Hideki Kawahara)
2. 世界数学文化の視野における近世中日数学の比較	19
天津師範大	徐 澤林 (Xu Zelin)
3. 張家山漢簡『算数書』についてII	29
『算数書』研究会	田村 三郎 (Saburo Tamura)
4. 満洲語資料からみた「幾何」の語源について	34
東京学芸大・教育	渡辺 純成 (Junsei Watanabe)
5. 明治初期の工部大学校における数学教育	43
立教大・名誉教授	公田 藏 (Osamu Kota)
6. 数学乗除往來のもたらしたもの	59
	竹之内 脩 (Osamu Takenouchi)
7. 建部賢弘の『算学啓蒙諺解大成』における「立元の法」に関する 註解について	63
四日市大・環境情報	小川 東 (Tsukane Ogawa)
8. 関孝和の旧居	73
国立高雄第一科技大	城地 茂 (Shigeru Jochi)
9. 安藤有益著『再考長慶宣明曆算法』について	89
川西緑台高	藤井 康生 (Yasuo Fujii)
10. 曆算家河野通禮と『八線表根新術』	103
前橋工大	小林 龍彦 (Tatsuhiko Kobayashi)
11. マルキ・ド・ロピタルの微分計算	116
九大・数理学	高瀬 正仁 (Masahito Takase)
12. 17-18世紀の代数学の基本定理について	124
東大・総合文化	但馬 亨 (Toru Tajima)
13. 連立代数方程式の消去の理論と実際	137
神戸大・理	野呂 正行 (Masayuki Noro)
14. 18世紀数学史への視点 — 「谷間の時代」の「豊かさ」について	145
放送大	長岡 亮介 (Ryosuke Nagaoka)

15.	バビロニア数学研究ノート -----	153
	河合塾	室井 和男 (Kazuo Muroi)
16.	関孝和による十字環などの体積の計算 -----	161
		杉本 敏夫 (Toshio Sugimoto)
17.	関孝和著『三部抄』山路主住本の復元 -----	169
	東京理大・理	小松 彦三郎 (Hikosaburo Komatsu)
18.	和算に現れた Villarceau circles -----	203
	近畿数学史学会	直井 功 (Isao Naoi)
	東大寺学園	小寺 裕 (Hiroshi Kotera)
19.	『大成算経』卷之十六 題術辯について -----	209
	東京理大・理学	柏原 信一郎 (Shinichiro Kashiwabara)
20.	数学史文献資料の情報処理にまつわる諸課題について -----	222
	東京学芸大・教育	渡辺 純成 (Junsei Watanabe)