

数学史研究最新動向

学習院高等科 林 知宏 (Tomohiro HAYASHI)

Gakushuin Boys' Senior High School

2001 年 12 月 26 日*

1 はじめに

近年の数学史研究の動向を眺望するために、本稿はいくつかの最新文献の紹介を試みる。ただし和算、およびアジアにおける数学史研究は除く。欧米、または我が国で出版される代表的論文集に掲載されたものから興味深いものを、筆者の目が届いた範囲内で可能な限り網羅していくことにしたい。また議論の拡散を防ぐために、時間的な幅としてこの 2, 3 年 (1999 年から 2001 年) の出版に限定する。

ひとくちに「動向」と称しても、すべてをひとくくりにまとめることは不可能である。そこで以下のような内容的分類をおこなう。

1. 1 次資料提示・テキスト編集
2. 分析・批判・解釈
 - (a) ギリシア数学史
 - (b) 近世ヨーロッパ数学史
 - (c) 近・現代数学史
3. Social Context, 「地域数学」
4. 数学の哲学, その他

個々の論文の内容すべてを紹介することは、筆者の能力を超える作業である。以下の簡略な紹介とともに、列挙したものの中から数学史研究者が有益な情報をくみ取っていただければ幸いである。

*本論考は 2000 年 8 月 28 日京都大学数理解析研究所研究集会「数学史の研究」、特集講演「数学史方法序説」Ⅱにおいて発表したものをもとに作成した。当日は講演の背景として、筆者が専門とするヨーロッパ近世数学史、特にイギリス関係の論文について詳しく紹介した。本稿では、紙幅の関係上省略する。

2 1次資料提示・テキスト編集

★雑誌 *SCIAMVS* の刊行→古代・中世数学史の1次資料の紹介と分析.

☆ [Rommevaux et al. 2001] →ハイベルクによるユークリッド『原論』テキスト編集に対する疑義 (故 Knorr による問題提起を受け継ぐ), 中世ラテン語訳『原論』の真正さの度合を見直す.

☆ [Knobloch und Graf 2000] →ライプニッツの数学研究のうち, 位置解析同様, ほとんどが未公刊に終わっていた確率論とその応用 (保険数学) に関する草稿群.

☆ [オイラー 2001] →数学史上の古典の邦語訳. より詳細な注釈や研究史をふまえた解説が望まれる.

参考文献1 (1次資料提示・テキスト編集)

- [Brentjes 2001] Brentjes, Sonja, "Two Comments on Euclid's *Elements*?: On the Relation between the Arabic Text Attributed to al-Nayrīzī and the Latin Text Ascribed to Anaritius," *Centaurus*, 43(2001), pp. 17-55.
- [Hayashi 2000] Hayashi, Takao, "The *Caturacintāmaṇi* of Giridharabhaṭṭa: A Sixteen-Century Sanskrit Mathematical Treatise," *SCIAMVS*, 1(2000), pp. 133-208.
- [Hogendijk 2001] Hogendijk, Jan P., "The Geometrical Works of Abū Sa'īd al-Ḍarīr al-Jurjānī," *SCIAMVS*, 2(2001), pp. 47-74.
- [Høyrup 2000] Høyrup, Jens, "Jacobus de Florentia, *Tractatus algorismi*(1307): the Chapter on Algebra (Vat. Lat. 4826, fols 36v-45v)," *Centaurus*, 42(2000), pp.21-69.
- [Knobloch und Graf 2000] *Gottfried Wilhelm Leibniz Hauptschriften zur Versicherungs- und Finanzmathematik*, herausgegeben von Eberhard Knobloch und J. -Matthias Graf von der Schulenburg(Berlin: Akademie Verlag, 2000).
- [Muroi 2001] Muroi, Kazuo, "Reexamination of the Susa Mathematical Text No. 12: A System of Quartic Equations," *SCIAMVS*, 2(2001), pp. 3-8.
- [Rommevaux et al. 2001] Rommevaux, S., Djebbar, A. et Vitrac, B., "Remarques sur l'histoire du texte des *Éléments* d'Euclide," *Archive for History of Exact Sciences*, 55(2001), pp. 221-295.

- [Sutto 2000] Sutto, Jean-Pierre, “Le compendium du 5^e livre des *Éléments* d’Euclide de Francesco Maurolico,” *Revue d’histoire des mathématiques*, 6(2000), pp. 59-94.
- [Takahashi 2001] Takahashi, Ken’ichi, “A Manuscript of Euclid’s *De Speculis*: A Latin Text of MS 98.22 of the Archivo y Biblioteca Capitulares de la Catedral, Toledo,” *SCIAMVS*, 2(2001), pp. 75-143.
- [オイラー 2001] オイラー, レオンハルト『無限解析』, 高瀬正仁訳 (海鳴社, 2001 年) .

3 分析・批判・解釈

3.1 ギリシア数学史

☆ [Netz 1999a], [Netz 1999b] →ギリシア数学史の枠を超えて, 近年の数学史研究における最大の問題作. ギリシア古典文学研究の手法を数学史研究に導入. 数学上の定型表現 (言語的認識) と図形的表示 (視覚的認識) の分析を通じて, ギリシア数学における演繹的証明の方法論形成のメカニズムを追求.

参考文献 2.1 (ギリシア数学史)

- [Decorps-Foulquier 1999] Decorps-Foulquier, Micheline, “Sur les figures du traité des *Coniques* d’Apollonios de Pergé édité par Eutocius d’Ascalon,” *Revue d’histoire des mathématiques*, 5(1999), pp. 61-82.
- [Netz 1999a] Netz, Reviel, “Archimedes Transformed: The Case of a Result Stating a Maximum for a Cubic Equation,” *Archive for History of Exact Sciences*, 54(1999), pp. 1-47.
- [Netz 1999b] Netz, Reviel, *The Shaping of Deduction in Greek Mathematics: A Study in Cognitive History* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999).
- [Netz et al. 2001] Netz, Reviel, Saito, Ken and Tchernetska, Natalie, “A New Reading of *Method* Proposition 14: Preliminary Evidence from the Archimedes Palimpsest (Part 1),” *SCIAMVS*, 2(2001), pp. 9-29.

3.2 近世ヨーロッパ数学史

★イギリスにおける様々な数学的貢献に対する研究多し（オートリッド，ハリオット，ウォリス，ニュートン他）。

☆[Stedall 2000a], [Stedall 2000b], [Stedall 2001]→大陸における記号代数（ヴィエト，デカルト）の発展の陰に隠れた同時代的貢献。

☆[Jesseph 1999]→ホッブズとウォリスの論争（ニュートン，ライプニッツによる無限小解析の確立に先立つ数学上の方法論，哲学についての諸問題が網羅される）。

☆[Dobson 2001], [Guicciardini 1999], [Pourciau 2001a], [Pourciau 2001b]→ニュートン『プリンキピア』に関する研究（個々の命題等についての考察，極限・無限小概念，大陸の数学者たちの受容と書き換え・方法論的比較）。

☆[Ferraro 2000]→オイラー流関数概念（1：量の間の functional relation，2：定数，変量，操作記号からなる formula, analytical expression）の変化（1→2）。global continuity。

☆[Knobloch 1999]→無限小解析へ進展する一段階としてのカヴァリエリ「不可分量」の手法。不可分量に対するガリレオ，ライプニッツの解釈（無限小との違い，量・非量）。

参考文献 2.2（近世ヨーロッパ数学史）

- [Dobson 2001] Dobson, Geoffrey J., "On Lemma 1 and 2 to Proposition 39 of Book 3 of Newton's *Principia*," *Archive for History of Exact Sciences*, 55(2001), pp. 345-363.
- [Ferraro 2000] Ferraro, Giovanni, "Functions, Functional Relations, and the Laws of Continuity in Euler," *Historia Mathematica*, 27(2000), pp. 107-132.
- [Guicciardini 1999] Guicciardini, Niccolo, *Reading the Principia: The Debate on Newton's Mathematical Methods for Natural Philosophy from 1687 to 1736*(Cambridge: Cambridge University Press, 1999).
- [Janiak 2000] Janiak, Andrew, "Space, Atoms and Mathematical Divisibility in Newton," *Studies in History and Philosophy of Science*, 31(2000), pp. 203-230.
- [Jesseph 1999] Jesseph, Douglas M. *Squaring the Circle: The War between Hobbes and Wallis*(Chicago: The University of Chicago Press, 1999).
- [Knobloch 1999] Knobloch, Eberhard, "Galileo and Leibniz: Different Approaches to Infinity," *Archive for History of Exact Sciences*, 54(1999), pp. 87-99.

- [Knobloch 2001] Knobloch, Eberhard, "Déterminants et élimination chez Leibniz," *Revue d'histoire des sciences*, 54(2001), pp. 143-164.
- [Loveland 2001] Loveland, Jeff, "Buffon, the Certainty of Sunrise, and the Probabilistic Reductio ad Absurdum," *Archive for History of Exact Sciences*, 55(2001), pp. 465-477.
- [Palmieri 2001] Palmieri, Paolo, "The Obscurity of the Equimultiples: Clavius' and Galileo's Foundational Studies of Euclid's Theory of Proportions," *Archive for History of Exact Sciences*, 55(2001), pp. 555-597.
- [Pourciau 2001a] Pourciau, Bruce, "Newton and the Notion of Limit," *Historia Mathematica*, 28(2001), pp. 18-30.
- [Pourciau 2001b] Pourciau, Bruce, "The Integrability of Ovals: Newton's Lemma 28 and Its Counterexamples," *Archive for History of Exact Sciences*, 55(2001), pp. 479-499.
- [Rashed 1999] Rashed, Roshdi, "Pierre Fermat et les débuts modernes de l'analyse diophantienne," *Historia Scientiarum*, 9(1999), pp. 3-16.
- [Schneider 2000] Schneider, Ivo, "Der Einfluss der griechischen Mathematik auf Inhalt und Entwicklung der mathematischen Produktion deutscher Rechenmeister im 16. und 17. Jahrhundert," *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte*, 23(2000), S. 203-217.
- [Stedall 2000a] Stedall, Jacqueline Anne, "Ariadne's Thread: The Life and Times of Oughtred's *Clavis*," *Annals of Science*, 57(2000), pp. 27-60.
- [Stedall 2000b] Stedall, Jacqueline Anne, "Rob'd of Glories: The Posthumous Misfortunes of Thomas Harriot and His Algebra," *Archive for History of Exact Sciences*, 54(2000), pp. 455-497.
- [Stedall 2001] Stedall, Jacqueline Anne, "Of Our Own Nation: John Wallis's Account of Mathematical Learning in Medieval England," *Historia Mathematica*, 28(2001), pp. 73-122.

3.3 近・現代数学史

★ 20 世紀前半の数学的發展を「歴史」として捉える→ヒルベルト, ポアンカレ, ワイルに関する研究多し.

★ワイル→数学上の technical な議論, philosophical な議論, 様々な話題を提供する. 数学者, 数学史研究者, 多方面からの多面的な分析が行われる.

☆ Scholz 論文→[Gray et al. 1999], [James et al. 1999], [Scholz et al. 2001], [Hendricks et al. 2000] →ワイル 1910 年～20 年代の幾何学とその応用, 『連続体』の分析

☆ [Hawkins 2000] →リー群論におけるワイル 1925～6 年論文の位置づけと形成過程 (リー, クライン, キリング, カルタンからの流れ).

☆ [Callender and Weingard 2000], [James et al. 1999], [Ullrich 2000] →カントール集合論, トポロジーの形成.

参考文献 2.3 (近・現代数学史)

- [Callender and Weingard 2000] Callender, Craig and Weingard, Robert, "Topology Change and the Unity of Space," *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 31(2000), pp. 227-246.
- [Ferraro 1999] Ferraro, Giovanni, "The First Modern Definition of the Sum of a Divergent Series: An Aspect of the Rise of 20th Century Mathematics," *Archive for History of Exact Sciences*, 54(1999), pp. 101-135.
- [Fisch 1999] Fisch, Menachem, "The Making of Peacock's *Treatise on Algebra*: A Case of Creative Indecision," *Archive for History of Exact Sciences*, 54(1999), pp. 137-179.
- [Gluchoff and Hartmann 2000] Gluchoff, Alan and Hartmann, Frederick, "On a "Much Underestimated" Paper of Alexander," *Archive for History of Exact Sciences*, 55(2000), pp. 1-41.
- [Grattan-Guinness 2000] Grattan-Guinness, Ivor, *The Search for Mathematical Roots 1870-1940: Logics, Set Theories, and the Foundations of Mathematics from Cantor through Russell to Gödel* (Princeton, Oxford: Princeton University Press, 2000).
- [Gray et al. 1999] *The Symbolic Universe: Geometry and Physics 1890-1930*, edited by Jeremy Gray (Oxford etc. : Oxford University Press, 1999).

- [Gray 2000] Gray, Jeremy, *The Hilbert Challenge*(Oxford etc. : Oxford University Press, 2000).
- [Hawkins 2000] Hawkins, Thomas, *Emergence of the Theory of Lie Groups: An Essay in the History of Mathematics 1869-1926*(New York, etc. :Springer Verlag, 2000).
- [James et al. 1999] *History of Topology*, edited by Ioan Mackenzie James(Amsterdam etc. : North-Holland, 1999).
- [Radu 2000] Radu, Mircea, “Justus Grassmann’s Contributions to the Foundations of Mathematics: Mathematical and Philosophical Aspects,” *Historia Mathematica*, 27(2000), pp. 4-35.
- [Scholz et al. 2001] *Hermann Weyl’s Raum-Zeit-Materie and a General Introduction to His Scientific Work*, edited by Erhard Scholz(Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser Verlag, 2001).
- [Seneta et al. 2001] Seneta, Eugene, Parshall, Karen Hunger and Jongmans, François, “Nineteenth-Century Developments in Geometric Probability: J. J. Sylvester, M. W. Crofton, J. - É. Barbier and J. Bertrand,” *Archive for History of Exact Sciences*, 55(2001), pp. 501-524.
- [Ullrich 2000] Ullrich, Peter, “The Poincaré-Volterra Theorem: From Hyperelliptic Integrals to Manifolds with Countable Topology,” *Archive for History of Exact Sciences*, 54(2000), pp. 375-402.
- [van Dalen 1999] van Dalen, Dirk, *Mystic, Geometer, and Intuitionist: The Life of L. E. J. Brouwer*, Volume 1 The Dawning Revolution(Oxford: Clarendon Press, 1999).
- [佐々木 2001] 佐々木力『二十世紀数学思想』(みすず書房, 2001 年) .

4 Social Context ・ 地域数学

★グラビナーによる論文 (Grabiner, Judith V., “Is Mathematical Truth Time-Dependent?,” *American Mathematical Monthly*, 81(1974), pp. 354-365) の主張 (「数学的真理は時間に依存し, 歴史的な差異に応じて厳密性の基準も変化する」) をさらに発展的に拡張する→

数学的真理が時間だけでなく、場所（地域）に依存する可能性。科学史一般において確立した社会学的手法の応用。学校制度、社会的必要性・有用性に数学研究の内容、学問的基準が左右される。数学者自体をより広い社会的文脈において評価する試み。

☆ [Craik 1999], [Craik 2000], [Crilly 1999], [Goldstein 2000] → イギリスにおけるユークリッド『原論』受容（テキスト編纂、代数的書き換えに対する態度）、ニュートン流数学の再編（19世紀初頭までの発展をふまえた大陸の数学の影響）、スコットランドにおける独自の数学的貢献、ケンブリッジに代表される教育機関の特殊性。

☆ [Beckers 1999], [Beckers 2000], [Beckers 2001] → 19世紀オランダ数学の発展。フランス流数学の受容。実用性の重視。

☆ [Remmert 1999] → ナチ政権下の数学者の「政治的」活動、権力闘争。

☆ [Vucinich 1999], [Vucinich 2000] → ロシア革命後のソ連数学史（コルモゴロフ、アレクサンドロフ、ポントリャーギン他）。数学研究の正当化、公式イデオロギー（唯物論的弁証法）との折り合い。

☆ [佐々木 2001] → フォン・ノイマンの軍事科学との係わり。数学者の「社会的責任」。

参考文献3 (Social Context・地域数学)

[Beckers 1999] Beckers, Danny J., “Lagrange in the Netherlands: Dutch Attempts to Obtain Rigor in Calculus, 1797-1840,” *Historia Mathematica*, 26(1999), pp. 224-238.

[Beckers 2000] Beckers, Danny J., “Positive Thinking: Conceptions of Negative Quantities in the Netherlands and the Reception of Lacroix’s Algebra Textbook,” *Revue d’histoire des mathématiques*, 6(2000), pp. 95-126.

[Beckers 2001] Beckers, Danny J., ““Untiring Labor Overcomes All!”: The History of the Dutch Mathematical Society in Comparison to Its Various Counterparts in Europe,” *Historia Mathematica*, 28(2001), pp. 31-47.

[Craik 1999] Craik, Alex D. D., “Calculus and Analysis in Early 19th-Century Britain: The Work of William Wallace,” *Historia Mathematica*, 26(1999), pp. 239-267.

[Craik 2000] Craik, Alex D. D., “Geometry versus Analysis in Early 19th-Century Scotland: John Leslie, William Wallace, and Thomas Carlyle,” *Historia Mathematica*, 27(2000), pp. 133-163.

- [Crilly 1999] Crilly, Tony, “Arthur Cayley as Sadleirian Professor: A Glimpse of Mathematics Teaching at 19th-Century Cambridge,” *Historia Mathematica*, 26(1999), pp. 125-160.
- [Goldstein 2000] Goldstein, Joel A., “A Matter of Great Magnitude: The Conflict over Arithmetization in 16th-, 17th-, and 18th-Century English Editions of Euclid’s *Elements* Book I through VI (1561-1795),” *Historia Mathematica*, 27(2000), pp. 36-53.
- [Landry-Deron 2001] Landry-Deron, Isabelle, “Les Mathématiciens envoyés en Chine par Louis XIV en 1685,” *Archive for History of Exact Sciences*, 55(2001), pp. 423-463.
- [Martini 1999] Martini, Laura, “The First Lectures in Italy on Galois Theory: Bologna, 1886-1887,” *Historia Mathematica*, 26(1999), pp. 201-223.
- [Remmert 1999] Remmert, Volker R., “Mathematicians at War Power Struggles in Nazi Germany’s Mathematical Community: Gustav Doetsch and Wilhelm Süss,” *Revue d’histoire des mathématiques*, 5(1999), pp. 7-59.
- [Ribeiro Saraiva 2000] Ribeiro Saraiva, Luis M., “A Survey of Portuguese Mathematics in the Nineteenth Century,” *Centaurus*, 42(2000), pp. 297-318.
- [Vucinich 1999] Vucinich, Alexander, “Mathematics and Dialectics in the Soviet Union: The Pre-Stalin Period,” *Historia Mathematica*, 26(1999), pp. 107-124.
- [Vucinich 2000] Vucinich, Alexander, “Soviet Mathematics and Dialectics in the Stalin Era,” *Historia Mathematica*, 27(2000), pp. 54-76.

5 数学の哲学, その他

☆[Pourciau 2000]→数学に革命は生じるか? Gilles, *Revolutions in Mathematics*(Oxford: Clarendon Press, 1992) に対する返答.

☆[斎藤他 2000]→「数学史のフロント」→日本の数学史研究者たちの研究報告(「数学史パラダイム・チェンジ」,「アラビア数学の創造性」,「17-18世紀における無限小をめぐる論争」,「ニュートン」,「18-19世紀の数学」等々).

参考文献 4 (数学の哲学, その他)

- [Bouveresse 2001] Bouveresse, Jacques, “Mathématiques et logique chez Leibniz,” *Revue d’histoire des sciences*, 54(2001), pp. 223-246.
- [Hendricks et al. 2000] *Proof Theory: History and Philosophical Significance*, edited by Vincent F. Hendricks, Stig Andur Pedersen and Klaus Froyen Jørgensen(Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 2000).
- [Glas 2000] Glas, Eduard, “Model-Based Reasoning and Mathematical Discovery: The Case of Felix Klein,” *Studies in History and Philosophy of Science*, 31(2000), pp. 71-86.
- [Grosholz and Breger 2000] *The Growth of Mathematical Knowledge*, edited by Emily Grosholz and Herbert Breger(Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 2000).
- [Pourciau 2000] Pourciau, Bruce, “Intuitionism as a (Failed) Kuhnian Revolution in Mathematics,” *Studies in History and Philosophy of Science*, 31(2000), pp. 297-329.
- [斎藤他 2000] 斎藤憲他『数学の思考』(『現代思想』2000年10月号臨時増刊)(青土社, 2000年)