

ライプニッツ《動力学》の継承者たち

有賀暢迪¹

▼関連年表

- 1686 ライプニッツ『自然法則に関するデカルトらの顕著な誤謬についての簡潔な証明』
ニュートン『プリンキピア』初版 1687
- 1695 ライプニッツ『動力学提要』
ヴァリニョン、中心力の「順問題」の解析 1700
ヘルマンとヨハン・ベルヌーイ、中心力の「逆問題」の解析 1710
- 1710 頃 ライプニッツ、ヴォルフ、ベルヌーイ、ヘルマンのあいだで《動力学》に関する文通？
- 1713 ヴォルフ『普遍数学原論』初版第 1 巻（「力学および静力学原論」を含む）²
ニュートン『プリンキピア』第二版 1713
ヘルマン『運動学³』 1716
- 1716 ライプニッツ没
- 1718 *ポレーニ『城砦について⁴』
- 1722 ス・グラーフフェサンデ『物体の衝突に関する新しい理論の試み』および『補遺』⁵
- 1725 *同『自然学数理原論⁶』第二版第 1 巻
ペテルブルク帝室科学アカデミー設立
ニュートン『プリンキピア』第三版 1726
- 1727 *ヨハン・ベルヌーイ『運動の伝達法則についての論考』⁷
ニュートン没 1727
- 1728 『ペテルブルク帝室科学アカデミー紀要 第 1 巻（1726 年度）』
・*ヘルマン『物体の力の尺度について』
・*ビュルフィンガー『運動物体の固有力とその尺度について』
・*ヴォルフ『動力学原理』
- 1733 ヴォルフ『普遍数学原論』改訂版第 2 巻（「力学および静力学原論」を含む）
オイラー『力学』 1736
ニュートン『プリンキピア』注釈版（通称ジェズイット版）第 1 巻 1739

※ "*" はヴォルフ『普遍数学原論』改訂版（1733 年）で言及されている文献

¹ 日本学術振興会特別研究員（京都大学）、ariga.nobumichi@gmail.com

² 参照したのは 1717 年のハレ版（おそらく初版と同一内容）

³ 完全な表題は、『運動学：あるいは固体および流体の力と運動についての二巻』

⁴ 完全な表題は、『収束する側面を持つ、川の水を引くための城砦についての書：さらに流水と衝撃力に関する新たな実験を収める』

⁵ 参照したのは全集版（1774 年）

⁶ 完全な表題は、『実験によって確認された、自然学数理原論：あるいはニュートン哲学入門』

⁷ 参照したのは全集版（1742 年）

▼引用

(1) グイッチャルディーニのコメント

「Le Seur と Jacquier による『プリンキピア』のエディション [i.e. 注釈版] は、十八世紀最初の四十年間に達成された、ニュートンの『プリンキピア』に微積分計算を適用した結果について、百科事典のような要約を提供している」(N. Guicciardini, *Reading the Principia* (1999), p. 248)

(2-a) ニュートン『プリンキピア』(注釈版) 定義 3 :

「物質の固有力 [vis insita, 植え付けられた力] とは、あらゆる物体が、それが可能である限りにおいて、静止または一様に直進する運動の状態に留まろうとする抵抗能力のことである」

(2-b) 定義 3 への注 :

「力は、能動的 activa と受動的 passiva の二重である。能動的というのは運動を生む能力のことであり、受動的というのは運動を受け取ったり手放したりする能力のことである。能動的な力はふつう、現実の運動と結び付いた活力 vis viva と、運動への単なる努力ないし誘発であって、その作用が一定時間物体に対して続かない限りそこからは現実の運動が生み出されない死力 vis mortua とにさらに分類される……」(I. Newton, *Philosophiae naturalis principia mathematica. Perpetuis Commentariis illustrata, communi studio PP. Thomae Le Seur & Francisci Jacquier, t. I.* (1739), p. 4)

(3) ヴォルフ『普遍数学原論』(初版)「力学および静力学原論」定義 7 :

「駆動力」Vis Motrix あるいは単に「力」とは、運動を生み出すものである。実際に運動を生み出すならば、または現実の運動と結びついているときには、「活力」と呼ばれ、落下する球の中にあるものがたとえそうである。対して、運動を生み出そうとするのではあるが、真の運動を実際にはまだ生み出していないならば、「死力」と呼ばれ、糸で吊るされた球の中にあるものがたとえそうである」(C. Wolff, *Elementa matheseos universae, t. I* ([1713]1717), p. 541b)

(4) ヘルマン『物体の力の尺度について』

「さて、力学という学問全体は、ある時には物体の死力を、またある時には活力を正しく算定することのできる適切な尺度を見出すことに関わっている」(Hermann, "De Mensura virium Corporum" (1728), p. 2)

▼主要参考文献

【一次史料】

- Bernoulli, Johann. *Discours sur les loix de la communication du mouvement*. In *Johannis Bernoulli Opera Omnia*, t. III, pp. 1-107. Lausannae et Genevae: Sumptibus M.-M. Bousquet et Sociorum, 1742. [Repr. Hildesheim: Georg Olms, 1968. 論考自体の初版は Paris, 1727.]
- Hermann, Jacob. *Phoronomia, sive de Viribus et Motibus Corporum solidorum et fluidorum libri duo*. Amstelaedami: Apud R. & G. Wetstenios, 1716.
- . *De Mensura virium Corporum. Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*, t. I ad annum 1726, pp. 1-42. Petropoli: Typis Academiae, 1728.
- Leibniz, Gottfried Wilhelm. *Brevis Demonstratio Erroris memorabilis Cartesii et aliorum circa Legem naturalem, secundum quam volunt a Deo eandem semper quantitatem motus conservari, qua et in re mechanica abutuntur*. In *Mathematische Schriften*, hg. C. I. Gerhardt, Bd. VI, S. 117-123. Halle: H.W. Schmidt, 1860. [Repr. Hildesheim: Georg Olms, 1962; 1971. 初出: *Acta Eruditorum*, 1686.] / 「自然法則に関するデカルトおよび他の学者たちの顕著な誤謬についての簡潔な証明: この自然法則に基づいて彼らは同一の運動量が常に神によって保存されると主張するとともに、この法則を機械学的な事柄において乱用している」横山雅彦訳『ライプニッツ著作集』下村寅太郎ほか監修, 第3巻, 386-395頁. 東京: 工作舎, 1999年.
- . *Specimen Dynamicum pro admirandis Naturae Leibigius circa corporum vires et mutuas actiones detegendis et ad suas causas revocandis: Pars I*. In *Mathematische Schriften*, hg. C. I. Gerhardt, Bd. VI, S. 234-246. Halle: H.W. Schmidt, 1860. [Repr. Hildesheim: Georg Olms, 1962; 1971. 初出: *Acta Eruditorum*, 1695.] / 「物体の力と相互作用に関する驚嘆すべき自然法則を発見し、かつその原因に遡るための力学提要」横山雅彦・長島秀男訳『ライプニッツ著作集』下村寅太郎ほか監修, 第3巻, 491-513頁. 東京: 工作舎, 1999年.
- Newton, Isaac. *Philosophiae naturalis principia mathematica*. Perpetuis Commentariis illustrata, communi studio PP. Thomae Le Seur & Francisci Jacquier, t. I. Genevae: Typis Barrillot & Filii, 1739. / 『自然哲学の数学的諸原理』河辺六男訳. 同責任編集『ニュートン』(世界の名著) 47-568頁. 東京: 中央公論社, 1971年.
- Wolff, Christian. *Elementa matheseos universae*, t. I: *Qui commentationem de methodo mathematica, arithmetica, geometrica, trigonometriam, analysin tam finitorum, quam infinitorum, staticam et mechanicam, hydrostaticam, aerometriam, hydraulicam complectitur*. [Editio secunda.] Halae Magdeburgicae: Prostat in officina libraria Rengeriana, 1717. [初版 (1713年) とおそらく同一内容.]
- . *Principia Dynamica. Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*, t. I ad annum 1726, pp. 217-238. Petropoli: Typis Academiae, 1728. / 「力学原理」松山壽一・平尾昌宏訳, 松山壽一『若きカントの力学観: 『活力測定考』を理解するために』所収. 東京: 北樹出版, 2004年.

【二次文献】

- Guicciardini, Niccolò. *Reading the Principia: The debate on Newton's mathematical methods for natural philosophy from 1687 to 1736*. Cambridge: Cambridge University Press, c1999.
- 有賀暢迪「活力論争とは何だったのか」『科学哲学科学史研究』第3号 (2009年), 39-57頁.
- 山本義隆『古典力学の形成: ニュートンからラグランジュへ』東京: 日本評論社, 1997年.