

マルピーギの医学論

伊藤 和行

一、序

マルチェロ・マルピーギ (Marcello Malpighi, 1628-1694) は、一七世紀イタリアを代表する医学者であり、解剖学者であった。彼の研究の中心は、肺の毛細血管の発見や腎臓のマルピーギ小体の記述に代表されるように顕微鏡を用いた生物の微細構造の探究に向けられていた。とりわけ蛙の肺の毛細血管の観察によって動脈末端と静脈末端を繋ぐ経路を発見し、ウィリアム・ハーヴェイの血液循環説を実験的確定を与えたことは彼の最も重要な業績である。また彼はハーヴェイとともに近代動物発生学の基礎を築いたことでも知られている。⁽¹⁾

マルピーギはいくつかの著作の中で自らの解剖学的研究が医学全体において果たす役割について触れていたが、彼の医学論と呼べるような体系的な記述が公表されたのは死後に出版された『遺稿集』(Opera posthuma, 1697) においてである。彼は、そこで解剖学的研究は実際の治療にとって何の利益ももたらさないと批判に対して機械論の立場から自らの研究を擁護した。本稿では、彼の医学観の検討を通じて、解剖学とその背後にあった機械論的自然観の関係を考察する。

二、解剖学と機械論的自然観

彼の医学論は、ボローニャ大学で彼の同僚だったズバラリア (Giovanni Girolamo Sbaraglia, 1641-1709) の『近年の医学者について』(De recentiorum medicorum studio dissertatio epistolaris ad amicum, 1689) に対する反論という形で書かれている。ズバラリアは、匿名で出版されたこの著作の中で、マルピーギの行なっている解剖学的研究、とくに顕微鏡を用いた研究や他の生物の比較解剖は実際の治療に貢献することが何もなく、したがって医学者にとってまったく無用のものであると非難した。とりわけマルピーギの研究において重要な役割を担っていた他の動物や昆虫、植物の比較解剖の有用性を全面的に否定した。そしてズバラリアは中世以来の伝統的医学に基づき実際の治療に専念する自らの立場を「経験医学」(medicina experimentalis) と呼び、一方マルピーギの立場を「合理医学」(medicina rationalis) と呼んで批判したのだ⁽²⁾。

このズバラリアの批判に対するマルピーギの反論は、『返答』(Risposta alla lettera intitolata "De recentiorum medicorum...") という標題の下に著され、ズバラリアの作品の本文を引用し、ひとつずつ反論するという註釈書の形態をとっている⁽³⁾。この中で、マルピーギは自らの解剖学的研究、とくに顕微鏡による微細構造の観察の医学における役割を、ガレノスやヒポクラテスら古代の権威を用いつつ説いているが、彼の主張の基盤となっていたのは、徹底した機械論的自然観であった。マルピーギは、生体を微細な部品からなる機械との類似によって捉え、顕微鏡によってその部品を観察し理解することが医学研究の出発点であると考えている。

「自然は、動物や植物において素晴らしい活動を営むために、その組織体を非常に多くの機械によって構成することで満足している。それらの機械は必然的に微細な部分からなり、素晴らしい器官を形成するように製作され配置されているが、その器官の構造と構成は、顕微鏡の助けなしには裸眼では概して到達できず、さらには非常に重要な

多くのことが見逃されてしまう。よって健全な活動と病的な活動の原理である諸部分の巧みな造作に到達するためには、道具を用意し実際に用いる際の技芸の入念さを軽蔑してはならない。しかし我々の感覚の怠惰と非力のために、神の見事な仕業すべてを称賛することができないでいる……」⁽⁴⁾

これまでの解剖学が人体構造を明らかにしつつも、生理学や病理学に結びつかず、医療実践にも何も成果を提供できなかったのは、神の業があまりにも精緻であったために我々の裸眼では人体の微細構造を捉えられなかったためであって、決して解剖学的研究が無意味であるわけではないのである。顕微鏡観察による毛細血管の発見こそ、この微細構造の研究の最初の重要な成果である。そしてマルビーギの微細構造の研究を支えていたのは、身体は機械のように微細な部品からなっており、この部品の機能を知ることによって身体の機能が理解されるという機械論的な信念であった。

「したがってつねに斉一的な必然性によって機能している自然現象に関しては、人間の鋭敏さは、その仕掛けの大部分を明らかにすることができないほどわずかな働きしかもたないわけではない。……」

同じことは、医学の基礎である我々の身体という機械についても言うことができよう。というのも、それは紐、糸、梁、てこ、織物、流れる液体、水槽、管、濾過器、ふるいや同様の機械から構成されているからである。これらの部分を解剖学や哲学、機械学「力学」によって検討することから、それらの構造と用途が知られる。またさらにア・プリオリに進むことよってそのモデルが形成されることになり、モデルによってその結果の因果関係が明らかにされ、そのア・プリオリな理由が与えられる。そしてこれら一連のことから推論に助けられて、自然が働く仕方が理解され、生理学と病理学が基礎付けられ、次いで医学という学問の基礎が築かれる⁽⁵⁾。」

病気の治療とは、故障した機械を修理する際に、正常に機能していない部分を特定し、さらに個々の部品が機械全体の機構の中で果たしている役割を理解した上で、障害を取り除くのと同じように行わなければならない。よって身体を構成する部分の構造と機能を「解剖学や、哲学、機械学「力学」」によって説明することが「生理学と病理学」に基礎を

提供し、引いては医学の基盤となるのである。

三、デカルトとガリレオ

このようなマルピーギの機械論的な自然観は、当然のことながらデカルト (René Descartes, 1596-1650) の機械論哲学を想い起こさせるものである。デカルトは『方法序説』(Discours de la méthode, 1637) の中ですべての生物を機械と同等のものとし、人間を神の手によって造られた「オートマツト」すなわち自動機械と呼んでいた。⁽⁶⁾ さらに彼の死後に発表された『人間論』(Traité de l'homme, 1664) では、消化や呼吸といったさまざまな生命活動も機械的に説明しようとしていた。たとえば知覚神経の働きは、感覚器官によって神経を作っている細い糸が引かれ、その結果糸のもう一方の端にある脳の部分が引かれることによって知覚が生じるのである。⁽⁷⁾

デカルトの徹底した機械論はたしかに哲学的主張としては首尾一貫したものであったが、その記述は解剖学的知識を無視したものであり、知覚の説明のようにはしばしば荒唐無稽なものであって、医者であったマルピーギにとっては受け入れがたかった。事実彼が『返答』の中でデカルトに言及しているのは一箇所だけであり、ここではデカルトの主張を不確実なものとして批判している。

「そしてただ仮説だけに基づいた人間知性の進歩は、デカルトの『人間論』におけるように、本当らしく見えても確かではないので、感覚的なものに基づかせる方が確実である。よって、微小なものに対する解剖学は方法論者にとつて有用であるのみならず、理解されるべきである。⁽⁸⁾」

このようにマルピーギはデカルトの主張を経験的な根拠を欠いたまったくの空想として認めない一方で、ガリレオ (Galileo Galilei, 1564-1642) を自らの方法論の先駆者と考えていた。ガリレオは『黄金計量者』(Il saggiatore, 1623) において自然という書物は数学の言葉で書かれていると述べて自然理解における数学の重要性を主張するとともに、味覚

などの知覚作用を次のように機械論的に説明していた。

「われわれの皮膚は微細で柔らかい質料片が入ってきても感じないのですが、皮膚よりもはるかに敏感な二つの場所をこの細片が突き刺すとき、触覚以外に二つの感覚が生じます。この下降する方の微細片が舌の上面で受けとめられ、舌に入り込んで水分と混ざると味覚をひき起こします。うまいかまづいかは、この微細片の状態、つまり少数か多数か、速いか遅いかということによります。」⁽⁹⁾

マルピーギは『舌について』(De Lingua, 1665)において、舌の乳頭部分を感じ器官と同定し、味覚が生じる過程を、まさにガリレオが述べているのと同じようにして機械論的に説明していた。⁽¹⁰⁾一七世紀後半のイタリアでは、マルピーギの他にも、筋肉の作用をてこの原理によって静力学的に説明しようとしたボレッリ (Giovanni Alfonso Borelli, 1608-79) や、腎臓における尿分泌の機械論的説明を試みたベリーニ (Lorenzo Bellini, 1643-1704) らが、ガリレオの実験物理学の方法を生命現象に適用しようとしていた。彼らの主張は一般に医療機械論 (iatromechanics) と呼ばれるが、彼らの活動を支えていた基盤はガリレオの機械論的自然観だったのである。ガリレオの死後、イタリア科学は一七世紀後半に急速にその輝きを失ってしまうが、ガリレオの実験主義を受け継いで重要な成果を残したのは、生物学と解剖学の分野だった。⁽¹¹⁾

四、比較解剖学の擁護

マルピーギの解剖学の活動において顕著な特徴は、顕微鏡の使用と他の動物や生物の解剖から得られた知見の利用であった。たしかに彼が毛細血管を発見したのも蛙の肺においてであったし、彼は比較解剖学の先駆者とも言われるが、ズバラリアの批判はこの点にも向けられていた。⁽¹²⁾その批判に対して、マルピーギは、自然は神によって造られたものである以上、すべての生物は最良の構造を共有しているはずであると考えている。

「自然は、その作用と運動のために、もつとも容易で単純な道具を用い、それらは、すべての種類の生物において完全に同様ではないとしても、類比によって同一の機構に還元される。そして非常に頻繁に器官の多様性は、我々や他のものにおいてより曖昧な用途を大いに明瞭に示している。よって動物解剖学は医学にとつても有益である。なぜなら、思慮をもつて適用されるときには、哲学的認識と動物とりわけ人間に関する理法を増大させるので。

こうして肺の膜状組織は我々においては不明瞭であるが、亀、蛇、蛙、昆虫、植物らの解剖によっていつそう明らかになれる。これらの様々な生物においては、空気を受け取り伝達するために気管は枝状に分かれて膜状の小胞で終わっている。また魚では肺が本質的に異なっているが、これは魚が空気とは異なる液体すなわち水を用いるためである。水は空気ほど容易に出入りすることができないのである。」⁽¹³⁾

マルピーギによれば、自然界の全生物は神の被造物である限りに於いて、最良の仕方では造られているはずであり、よってそれらの構造は「類比によって同一の構造に還元」可能なのである。事実彼は蛙の肺の毛細血管の発見に代表されるように他の生物の解剖によって大きな成果を上げていたし、発生の研究においても鶏の雛によって重要な観察を行っていた。⁽¹⁴⁾しかしマルピーギは昆虫や植物の構造にまで人体構造との類比点を見いだしており、しばしば安易な類比を用いた推論によって大きな誤りを導く危険性もはらんでいたことを見逃すことはできない。

五、病理解剖学へ向けて

マルピーギの機械論に基づく解剖学擁護はズバリアに対する十分な論駁となり得たであろうか。とりわけ解剖学的研究が実際の治療に何も貢献する所がないというズバリアの主張に対しては、これまでのマルピーギの議論は説得力を持たないと言えよう。たしかにズバリアの言うとおり、解剖学的研究は基礎研究であつて、それゆえにその成果を直接治療に反映させることは困難だったのである。しかしマルピーギは、壊れた機械を直すには、異常がどの部品の故

障から生じるかを見定めることが重要であるように、病気の症状と身体各組織の異常との関係を探ることによって、解剖学は治療の基礎となると主張する。

「もし解剖学が疾病の起源と座、その原因と発生方法を示し、それから治療法を選択するための指針が得られること
によって、より確実な医学に利点をもたらされるならば、解剖学は確実かつ精確であるほど有益であるだろう。：

医学は、実践的なものであっても、治療の提示ではなく、徴候の考察、原因の研究、そしてア・プリアオリに免れるべき指示からなる。これらのことは、生物の秩序の認識を探究し、したがって、できる限り堅固な部分の機械的構造や健康状態にある内臓でつくられる液体の本性に関する正確な評価が求められる。そして医者には自然の状態を保持するのみならず障害や病因から生じるものを除去するのであるから、実践者は自然の組織を解剖によって知らねばならず、また病気から生じるものを、死体の開腹から知らねばならない。」⁽¹⁵⁾

病気によって身体各組織に一体何が起きているかを捉えるために、病死した患者の死体を解剖することによって「自然が妨げられていないとき（すなわち健康時）と攪乱されているときに（病氣時に言われるのと同様に）働く原因や機械的な方法の知識⁽¹⁶⁾」を得ることが医学の基礎である。マルピーギ自身、『心臓のポリプ』(De polypo cordis, 1666/8)において心臓のポリプに関する解剖学的所見を述べ、正常な状態のものとは異常な状態のものとの比較をしている。彼は病理解剖の先駆者と考えられるが、しかし様々な病気で死んだ患者に対して死後解剖を体系的に行ない、生前の症状と関係づけることはなかった。だがマルピーギが種を蒔いた病理解剖の試みは、一八世紀に入り、近代病理解剖学の父であるモルガーニ (Giovanni Battista Morgagni, 1682-1771) によって大きく開花することになる。彼は『病気の座と原因について』(De sedibus et causis morborum, 1760) において、膨大な量の患者に関して生前の症状と死後の解剖における臓器の所見との比較検討を行ない、病気の原因となった異常の場所を空間的に捉えようとしたのである。このようなモルガーニの研究を支えていたのは、病気には原因となる身体部分の異変があり、それを特定し正常な状態に戻すること

が治療であるという機械論的な主張だった。この病因論は、病気は四つの体液の均衡がそこなわれることから生じると
いう伝統的な学説とはまったく異質なものであるが、それをモルガーニはマルピーギから受け継いでいたのである。⁽¹⁷⁾

注

- (1) マルピーギの人生と業績に関しては、以下の研究を参照。Adelmann, H. B.: Marcello Malpighi and the Evolution of Embryology. Ithaca, 1966; Belloni, L.: Marcello Malpighi and the Founding of Anatomical Microscopy. 95-110 in Bonelli, M. L. R. and Shea, W. R. (ed.): Reason, Experiment, and Mysticism in the Scientific Revolution. New York, 1975; Introduzione. 1-68 in Malpighi, M.: Opere scelte di Marcello Malpighi. a cura di L. Belloni, Torino, 1967.
- (2) ズバラリアのテキストは、マルピーギの『遺稿集』において再録されている (Opera posthuma. II, 84-91, 1697, London)。
- (3) 『返答』のテキストとしては、Malpighi: Opere scelte. を用いた。またこの問題に関する最良の研究は、Adelmann: Marcello Malpighi and the Evolution of Embryology. 556-587.
- (4) Malpighi: Opere scelte. 504.
- (5) Ibid., 512-3.
- (6) デカルト『方法序説』、三宅・小池訳、『デカルト著作集1』、五七頁、白水社、一九七三。マルピーギとデカルトの関係については、ドゥシエノー「マルピーギ、デカルトと医機械論における認識論上の問題」、横山輝雄訳、ボネリ、シエイ編『科学革命における理性と神秘主義』、村上陽一郎・大谷隆昶・横山輝雄訳、六八〜九三頁、新曜社、東京、一九八五。
- (7) デカルト『人間論』、伊藤俊太郎・塩川徹也訳、『デカルト著作集4』、二四〇頁、白水社、東京、一九七三。
- (8) Malpighi: Opere scelte. 539.
- (9) ガリレオ・ガリレイ『黄金計量者』、青木靖三訳、『世界の思想家6ガリレオ』、一一〇頁、平凡社、東京、一九七六。
- (10) 「事実」もし味覚作用が「舌の」外側の膜に属するならば、自然は、鋭い物体にさらに浸透することを可能にするように思われる、二つの外側の膜状組織に開けられた曲折した通路を付け加えることはなかったろう。それゆえ、大きな方

の管には小突起体が面しているので、確かに、結局小突起体は、入り込んだ刺激的な体液によって刺激や苦痛を被ることになり、味覚の知覚を生じさせるのである。

実際、塩などは、唾液や他の液体に溶けて混ざり、自らの重さか空気の圧力によって、上で述べた内部へ浸透して、様々な仕方では神経の小突起を痛めたり、穏やかな運動によってそっと触れるのである。その結果、塩の物体の形態や運動、浸透の多様性によって、自然本性に一致したり、敵対する様々な種類の味覚が導かれる。」(Malpighi: Opere scelte. 117-8)

- (11) 医療機械論に関しては、King, L.S.: *The Philosophy of Medicine. The Early Eighteenth Century*, 95-124, Cambridge, Massachusetts, 1978. またガリレオの弟子たちの科学的活動に関しては、cf. Baldini, U.: *La scuola galileiana*, 381-463 in Micheli, G. (ed.): *Storia d'Italia*. Annali 3: *Scienza e tecnica nella cultura e nella società dal Rinascimento a oggi*. Torino, 1980.

- (12) 比較解剖学の歴史については、cf. Cole, F.J.: *A History of Comparative Anatomy: From Aristotle to the Eighteenth Century*. 177-197. London, 1944.

- (13) この点は植物の構造を論じた『植物解剖学』(Anatomie plantarum, 1675)の序文である「植物解剖学の理念」("Anatomies plantarum idea")においてさらに明瞭に述べられている。

「闇に覆われている諸物の本性は類比によってのみ明らかにされるので、いっそう複雑な機構を、より単純で、感覚が容易に近づくことのできる機構の洞察によって分析できるように、それ全体を検討する必要がある。：しかしこれらは固有の闇によって覆われており、不明瞭なままである。このために単純な動物との類比によって研究することが必要である。よって私は昆虫の探究を喜んで行なったが、しかしこれも困難をもたらした。結局、私は、この世界を長く調査することから、植物の性質の段階から逆に歩むことによって、最初の研究への道のりが私に開かれるようにと、植物の研究へ向かった。」(Malpighi: Opere scelte. 35-7)

- (14) Cf. Bernardi, W.: *Le metafisiche dell'embrione*. *Scienza della vita e filosofia da Malpighi a Spallanzani*. Firenze, 1986.

- (15) Malpighi: *Opere scelte*, 536-7.
- (16) *Ibid.*, 516.
- (17) モルガーニはボローニャ大学で医学を学んでいるが、そこでの彼の先生だったヴァルサルヴァ(Antonio Maria Valsalva)とアルベルティーニ(Ippolito Francesco Albertini)はともにマルピーギの弟子であった。なおマルピーギはボローニャ大学で長年にわたって医学を講じていた(二六五九年〜六二年、六六年〜九一年)。Cf. Belloni, L., Cappelletti, V. and Di Trocchio, F. (eds.): *De sedibus, et causis. Morgagni nel centenario*. Roma, 1986.

(京都大学文学部)

Marcello Malpighi's Theory of Medicine

by Kazuyuki ITO

Marcello Malpighi (1628-94) was the most important anatomist of Seventeenth-Century Italy. He investigated chiefly the minute structures of living things with the microscope, as his discovery of the capillary vessels of the lung, and his description of the Malpighi-corpusele of the kidney has showed.

Malpighi discusses the role of anatomy in medicine in the "Risposta" to G.G. Sbaraglia's "De recentiorum medicorum" in which it was insisted that anatomical study with the microscope makes no contribution to practical cure.

Malpighi's argument for the anatomical study is based on the mechanistic view of nature. He considers living things analogous to machines made up of minute parts, and believes that the cure of diseases must be done as the repair of broken machines. He insists that by the dissection of the bodies of dead patients we should get knowledge of the relation between the change of tissues and the symptom of disease.

Naturally it is impossible to explain the cause of disease only by the mechanistic explanation as Malpighi insisted, but his mechanistic view largely influenced the methodology of Morgagni, the father of modern pathological anatomy in the eighteenth century.