

## 科学史から見る近代（その一）

—数学的自然学の誕生—

高橋 秀 裕

### 一、はじめに

現代人の日常生活や社会生活は科学技術を抜きにしては成立し得なくなっている。われわれの身のまわりは科学技術の産物で溢れ、科学的思考なるものが（少なくとも表面的には）人々の頭脳にすっかり浸透しているかのように見える。

しかし、科学技術が自然世界をいわば改造し、人間世界に浸透してきたのは、長い歴史からみればごく最近のことである。よくなされる比較であるが、四六億年という地球誕生以来の歴史を一年のスケールに縮小すると、近代自然科学が誕生したのは大晦日の最後の二秒間のことにすぎない。そう考えると、近代自然科学の圧倒的な威力に改めて驚きを禁じ得ない。

周知のとおり、一九世紀後半の明治維新以来、わが国は西欧科学技術の全面的導入を図った。ここで本格的に採用しようとした西欧文明の中核的位置を占める近代西欧科学は、近代自然科学が形成された一七世紀という二

ユートンの時代のそれとは異なる性格のものであった。そのことが、近代科学に対するわが国固有の特異な理解を生んだとしばしば指摘される所以でもある。科学を根源的思想とともに捉えず、目先の成果だけをねらって追究したり、科学と技術をつねに一体化して見てしまうなどはその典型であるというわけである。

実際、われわれは、近代社会が「自然」と「社会」という左右両端の二つの柱によって支えられていると考えた。それが近代社会の特徴であり、そのためわれわれは、直面する問題をこれまで自然領域か社会領域かのどちらかに整理分類して考えてきたと言ってもよい。

しかしそもそも、われわれを取り巻く様々な問題が左右どちらかの領域に整理しうるようなものではなく、そのような二分法自体が問題であることはいまや明白となっている。近代が作り出す問題を解決しようとするときに、なぜわれわれは壁にぶつかるといふことについて、ラトウールの指摘によれば、それは近代の枠組み自体に問題があることを自覚できずに解決にあたらうとするからであり、われわれは近代がどのような時代であるのかをわかつたつもりでいるが、実際には何もわかつていないのである。したがって、まずは近代の枠組みそれ自体を知ることが大切であるということになる。

本研究は、近代自然科学の成立を歴史的に概観することを通して、自然をめぐる普遍主義と近代科学の方法論の確立との関係に目を向け、科学時代に生きるわれわれの現代的危険性を抉ることを主眼としている。近代科学が展開した機械論的世界観（自然観）の普及は、機械によって自然を制御し、これを人類のために利用するとう考え方を導いた。すなわち、それは自然を単純化し、数学的、機械論的に説明できるものとして捉えようという新たな自然観を構築することによってなされた。まず口火を切ったのはガリレオであった。それを批判する形で数学的自然学を徹底させ、機械論的世界観を明示したのがデカルトであった。本稿では、第一段として、デカ

ルトに先駆けて、自然学の作業における数学的論証の効力について、基本的な方法論を提示したガリレオによる「数学的自然学の構想」までを考察の対象とする。

## 二、科学と科学革命

◆近代日本に定着していった「科学」という言葉

現在われわれは「科学」という言葉を、とりわけ自然科学を指すものとして用いているが、その使用法の起源は、一二世紀中国南宋の陳亮（一一四三—一一九四）によって「科擧之学」の略語として用いられていた「科学」にある。周知のように、「科擧」は官吏登用の試験であり、もともとは科目ごとの試験によって人材を擧げるという意味であったから、「科擧之学」としての「科学」は「個別学問」の意味にも容易に変わりうる。日本にも中国からこの意味で伝わったものとみてよいであろう。

実際、明治一〇年以前の日本では、「科学」はその語意をひく、もっぱら「分科之学」「個別学問」の意味で用いられた。例えば、一八三二（天保三）年刊行の『醫原樞要内編』の中で、高野長英は「科学」という言葉を次のように使用している。「故ニ、或ハ責メテ曰、人身窮理ハ醫家ノ一科學ニシテ、人ノ解シ難ク譯シ難クトスル所ナリ」。すなわち、人身窮理（生理学に似た学問のこと）は医者が身に着けなければならない「科学」（学科中の一種）であるが、非常に理解・翻訳しにくい、というわけである。

また、明治期に入って、一八七一（明治四）年一月に井上毅が明治政府に提出した「学制意見案」の中でも、「科学」という言葉が「個別学問」というほどの意味で何度も用いられている。井上は、当時南校中舎長であり、のちに文部大臣として帝国大学に講座制を導入したことで知られ、明治期の学校教育行政において重要な役割を果

たした人物である。

そのほか、福沢諭吉も一八七四（明治七）年刊行の『学問のすゝめ』において、「文学科学」という表現を用いている。これも「文学という個別学科」を意味していると考えられる。

しかし、この「科学」が誰によって、いつ近代科学という意味で西洋語のサイエンスの訳語に転用され始めたのかを確定することはむずかしい。ただ、一八八一（明治一四）年刊行の和田垣謙三他編『哲学字彙』初版に、サイエンスの訳名として「理学」と「科学」の語をあてていることなどから、遅くとも一八八一年までには日本の学界で「科学」がサイエンスの訳語として使用されることがわかる。その後、明治一〇年代に近代日本の学問教育体制が整い、西洋近代科学の導入が本格化する過程で、「科学」という術語は今日われわれが用いているのと同じ近代自然科学という意味で定着していったのである。

◆ヨーロッパにおけるスキエンティア

近代日本に定着していった「科学」に相当する英語 science は、そもそもラテン語の scientia（スキエンティア）に由来し、主として「知識一般」を意味していた。ヨーロッパでは、一七、一八世紀までは、さまざまな学問領域は未だ独立・専門化しておらず、philosophy と science はほぼ同義語として取り扱われていた。

それでは、スキエンティアないしサイエンスという術語が、とりわけ近代自然科学の意味で使用されるようになったのはいつごろからであろうか？ これについても精確に探るのはむずかしい。ただ、近代的な「精密自然科学的」という意味では、トーマス・ホップズ（一五八八〜一六七九）が『物体論』（一六五五年）の中で、数学的学科の一種である幾何学は「科学的」(scientificus)であるが、倫理学はそうではない、と明言している。

もつとも、ここで彼が例として幾何学を引いていることからして、彼が用いた「科学的」という言葉が、古代・中世的な「論証学問的」、すなわち「厳密な証明を伴った学問の性質をそなえた」という意味をもっていたことは明らかである。しかしこの時期、ホッブズは明確に「科学的」である知識とそうでない事柄を識別するための近代的な学問基準を定めようと努力していたのである。

いずれにしても、一七世紀ヨーロッパにおいて、スキエンティアないしサイエンスという術語はきわめて広義に用いられてはいるが、精密自然科学の成立と並行して、それらは次第に近代自然科学の意味に限定して使われるようになっていったと考えてよいであろう。

#### ◆ヨーロッパにおける科学革命

科学史において、近代自然科学が誕生した、おおむね一六世紀中頃から一七世紀末までの時期は「科学革命」と称される。ルネサンス以降の巨大な社会変動の帰結として一七世紀に頂点を迎えたこの革命は、「第一の科学革命」ともいわれ、「地球中心説」（いわゆる天動説）から「太陽中心説」（いわゆる地動説）への転換を提唱したニコラウス・コペルニクス（一四七三—一五四三）の『天球の回転について』（一五四三年刊行）という書物によって開始され、アイザック・ニュートン（一六四二—一七二七）の『自然哲学の数学的諸原理』（通称『プリンキピア』、一六八七年初版刊行）によって一応の完成をみた学問史上の一大事件であるといわれる。

近代自然科学が成立する以前には、アリストテレスによって形成された「自然学」(physica) が圧倒的に支持されていた。それは近現代のいわば成熟した科学からすると、素朴で未熟な体系とみなされるが、そもそもアリストテレスは注意深い自然の観察者であり、諸現象相互の間の関係を考察し、それを一つの壮大な体系として纏

め上げたものが彼の『自然学』であった。因みに、このような自然学の背後 (meta) にあって、自然に関する研究の拠って立つ基盤を与えるものが、*meta-physics* すなわち形而上学である。

したがって、アリストテレスの「自然学」は日常の知覚経験に即したものととして大変よく組織された、極めて強固な体系であった。だからこそ、それは中世に成立した大学のカリキュラムに組み込まれ、部分的に改変されることはあつたにせよ、一七世紀に至るまで知識人が自然を理解するときの基本的な枠組みを提供したのである。

その伝統的な枠組みが「科学革命」によって解体されることになった。その過程は、要約すれば、目的論的自然観から機械論的自然観への転換と言つても大過ない。近代自然科学がどのように成立し展開したのか、さらには「近代科学とは一体何なのか」ということを考えるためにも、まずこのアリストテレスの自然学のうち、有名な運動論について後の議論に必要な範囲で簡単に触れることから話を起こすことにしよう。

### 三、アリストテレス自然学の崩壊

#### ◆アリストテレスの自然学

アリストテレス (前三八四〜三二二) は、すべての事物がそれ固有の自然本性 (ピュシス) に従って振る舞うという価値観のもとに、宇宙は天体の世界 (天上界) と地上の世界 (月下界) とに階層的に二分されると考えた。月より上の天上界は完全で、「エーテル」という完全な物質から成っており、そこでの運動は完全なるがゆえに《円環運動Ⅱ等速円運動》であるとす。一方、不完全な状態である月下界は、土 (Ⅱ地)・水・空気・火の四元素から構成され、そこでの運動はピュシスに即した四元素の上下方向の直線運動である。四元素の上下運動はどこかで止まるのが必然であり、そのピュシスを実現する場所 (自然本性的場所) があることになる。したがって、

四元素はそれぞれその自然本性的場所を目指して運動するといった目的論的な説明がなされることになるわけである。

アリストテレスは「重さ」と「軽さ」を上下運動によって定義した。自然本性的場所に戻ろうとして、宇宙の中心へ向かって下方へ動く土と水は重さを持つものであり、一方、上方へ動く空気と火は軽さを持つものである。よって、エーテルは重さも軽さも持たない特別な物質ということになる。このように月を境に天上界と地上界はまったく異なる世界であり、同一の法則によって統一的に説明することは原理的に不可能なのである。

また、アリストテレスの運動概念は、実体・性質・量・場所という四つのカテゴリーに分類される。すなわち、《生成消滅》、《質的变化》、《増大減少》、《移動》といわれるものである。運動といえば、すぐに近代的な運動概念である《位置の変化⇨移動》が念頭に浮かぶが、アリストテレスにとつては、例えば、「人が生まれる」という現象は生成運動であり、「白いものが黒くなる」「学習によって教養あるものになる」というのは質的变化の運動である。そして、運動は「可能態」から「現実態」への移行と定義され、この定義に即して、「動くものはすべて何かによって動かされる」という運動理論の根本原則が立てられる。すなわち、この「何か」が運動体内部に在る場合は「自然運動」であり、そうでないときは「強制運動」ということになり、必ず外から運動させる力が働かなければならない。その場合、「運動を引き起こすもの（起動者）は運動体と接触しているのでなければならぬ」といういわゆる近接作用が要請される。こうした考え方は一見われわれの日常的な常識にも合致するものであるが、モノを動かす（速さが生成される）には力 $F$ を加え続けなければならない、すなわち力 $F$ が働き続ける限りにおいて速さ $V$ が生成されるという考えは、後の「近代力学の慣性概念」を原理的に排除するものであった。

さらに、運動を妨げる抵抗  $R$  について、真空中では  $R$  はゼロとみなしてよいことになるが、 $V$  が  $R$  に反比例するという考えから、もしそうならば速さが無限大ということになり、 $\infty$  は不都合である。つまり、アリストテレスは真空という状態 ( $\infty$ ) を否定したのである。

#### ◆アラビア科学と中世ラテン科学

アリストテレスの自然学を代表とする、日常的観察と徹底した論理的思索のもとに展開された古代ギリシヤ科学は、ヘレニズム時代になると、アレクサンドリアのムーセイオンを研究センターとして多様な展開を見せるようになる。ムーセイオンは学芸の女神ムーサを祭った神殿であり、同時に研究所・図書館でもあった。因みに今日のミュージアム、すなわち博物館の語源である。

古代ギリシヤ科学を直接継承したのはイスラーム世界であった。七世紀に勃興したイスラーム世界は、ビザンツ(東ローマ帝国)との接触を通じて、ギリシヤ・ローマの文献をアラビア語に翻訳した上でわがものとし、さらに彼ら独自の新しい知識体系をそれに付け加えた。こうしたイスラーム科学ないしアラビア科学は、バグダードのバイト・アル・ヒクマ(知恵の館)をその研究センターとして、九世紀から一六世紀まで、時には世界の科学をリードさせたのである。

近年、ロシユデイー・ラシエツドの研究により、近代科学の先駆的形態として中世アラビア科学に光が当てられた。とくにそれは、数学におけるアルジャブルと自然科学における実験概念についてである。アラビア語でアルジャブル(al-jabr)といわれる数学的学科は、算術的演算を未知数の領域まで拡張する形で形成され、ギリシヤ数学の枠組みを大きく変革する役割を演ずることになった。すなわち、古代ギリシヤ数学が近代数学へと変貌



を遂げるインバクトは、アルジャブルによって与えられたというわけである。

また、アラビア科学は一般に、古代ギリシャの純粹科学と実用的技芸との間にあつた距離を縮めるという役割を果たしたといわれるが、その一環として、光学研究に実験概念が導入された。例えば、光学的命題の検証のために様々な実験が試みられただけでなく、ピンホールをもつた暗箱など、それまで誰も作製したことのない実験装置も考案された。因みに、今日のカメラの語源は、「暗い部屋」に由来する「暗箱」のラテン語「カメラオブスクーラ」である。このような実験概念は、ガリレオやバイコンの時代にはなく、アラビア科学が興隆していた時代にその起源を求めなければならないということは強調されてよい。

さて、古代ギリシャ科学は、こうしたアラビア科学の展開を介して、一二世紀以降のキリスト教西欧世界に体系的に導入された。しかし、圧倒的なギリシャ・ローマ・イスラームの學術文化は、当然、キリスト教西欧世界の中心理念としてのキリスト教との間に摩擦を引き起こし、一三世紀には、ギリシャ科学はアリストテレス的學問体系とともにキリスト教的に解釈しなおされることになる。まさに、「キリスト教的アリストテレス主義の學問体系」スコラ学」の成立である。そこでの科学は、その使用言語から、中世ラテン科学とも称されるが、これこそ西欧近代科学の建設者たちが基礎とし、また反逆した學問であつた。

◆アリストテレス自然学の崩壊の兆し

ルネサンス期において、古代の著作が復興されたことは、様々な知的影響をもたらしたが、魔術的伝統への関心の高まりもその一つである。その背景には、古代の新プラトン主義的著作が読まれたことがある。

一四五三年のコンスタンチノープル陥落（東ローマ帝国の滅亡）により、ビザンチンの多くの学者が膨大なキ

リシャ古典の写本を携えてイタリヤに渡ってきた。これを機に、修辞学に偏していた初期人文主義とは肌合いの異なる思想的・学問的な運動が誕生し、神秘主義的な新プラトン主義、ヘルメス思想が語られ、魔術思想が公然と論じられるようになっていく。また、後には古代ギリシャの原子論も再発見されてくる。このような状況の中で、アリストテレス自然学に崩壊をもたらす新理論が出現し始めるのである。

大学時代からプトレマイオス体系に親しみ、一方で新プラトン主義の濃厚な洗礼を受けていたコペルニクスによって、一五四三年に提唱された太陽中心説の正当化は、アリストテレスの自然観や宇宙観を根本的に解体することにつながる。宇宙の無限性を唱えた新プラトン主義的なコペルニクス派のブルーノ（一五四八～一六〇〇）、コペルニクスの宇宙像に最も強い親近感を抱き、天体の一樣円運動を否定し、その軌道が楕円であることを発見したケプラー（一五七一～一六三〇）、天文学以外では、真空実験、真空存在の実験的論証をそれぞれ行ったリチエッリ（一六〇八～一六四七）、パスカル（一六二三～一六六二）など、さらにそれを押し進める人たちが出現する。そして、アリストテレスの自然学体系に亀裂を生じさせ、その崩壊を決定づけたのは「新しい運動理論」を創り上げた人々であった。その強力な推進者の一人がガリレオであり、彼の運動論から、近代自然科学の研究方法の基本的骨格が現れてくるのである。

#### 四、近代自然科学の方法

近代科学は、一言で言えば、アリストテレスの体系を、その存在論、認識論、学問論において解体することで成立したと要約される。それは一七世紀の西欧で起こり、まさに文字通りの「科学革命」であった。ホワイトヘッドが講演『科学と近代世界』（一九二五年）の中で、一七世紀を「天才の世紀」と規定したのは有名であるが、

ガリレオ、デカルト、ホイヘンス、ニュートン、ライブニッツ等々の名前を挙げるだけで、この時代の西欧世界にいかなる知的英雄が現れ、のちの時代に「天才」として畏敬されるようになっていったかが理解できよう。

◆ガリレオの数学的自然学の構想

ガリレオ（一五六四—一六四二）が、これまで支配的であったアリストテレス自然学の影響から抜け出すことができた事情の一つに、彼が数学（幾何学や応用数学）に関心をもち、独学でアルキメデス（前二八七頃—前二一二）など古典の文献を研究していたということがある。アルキメデスは無限小幾何学についての著者として有名である。彼は円錐曲線の一つであるパラボラの求積や球とそれに外接する円柱の体積比較などを試み、また槌子や釣り合いなどを扱う静力学、機械学の著作をも書いていた。それらは、数学が自然現象の法則性を表現し、その現象を統御するという端的な例を示していた。

ガリレオは、先駆者として最も尊敬していたアルキメデスに倣って、自然現象を数学的に分析する。それは、具体的な自然学は抽象的な数学によつては実質的に記述され得ないという、アリストテレスの自然学の立場を揺るがすものであった。「この（宇宙という）極めて巨大な書物」は「数学の言語で書かれており、その文字は三角形、円およびその他の幾何学図形であつて、それらの手段がなければ、人間の力では、その言葉を理解できないのです。それなしには、暗い迷宮を虚しく彷徨うだけなのです」（『偽金鑑識官』）というわけである。

ガリレオの研究対象は自由落下と投射体の運動であった。彼はまず、地上界に等速運動が存在することを示すことで、そこでの運動について数学的に表現できることを確認した。

斜面上の運動について、もし斜面が下向きに続いていれば、物体は加速運動（アリストテレス自然学の用語で

は、自然運動）であり、斜面が上向きになれば、減速運動（強制運動）である。そこでガリレオはいわば中立的な水平面が続いている場合を考え、そこでの運動は自然的でも強制的でもないから、加速も減速もせず、したがってそれは等速運動であるとした。ガリレオはこの運動を「中立的運動」と呼び、慣性運動の一步手前まで到達していた。実際、この場合の水平面は地球の中心から等距離の面であるから、それは円状であり、のちに「ガリレオの円慣性」と呼ばれている。しかし、こうした水平面も日常経験の尺度では「近似的に」直線と見なせることから、ガリレオは水平方向の直線運動を慣性運動として扱い、「中立的運動」は上下運動に対してまさに「中立」であるので、運動を水平方向と鉛直方向に分解あるいは合成するということも可能であると考えたのである。

つぎに、自由落下運動に目を向けよう。ガリレオは「落下距離は時間の二乗に比例する」（時間二乗則）という法則を発見した。この法則の発見をめぐることは、科学史家の間に諸説があるが、高橋憲一によれば、様々な状況証拠からして、蓋然性が高いのは「斜面の実験により発見された」という説である。この発見が重要なのは、今まで素通りされ問題にもされることがなかった、「自然界には数学的規則性がある」ということの認識である。

これまでのアリストテレス自然学では、落下体はますます速く落ちるといふような「質的な」把握がなされ、しかもその理由として、「人がふるさとに帰るとき、家が見えてくるに従って次第に早足になる、それと同様に」と擬人化して説明されることもあった。これに対して、ガリレオはどのような比率で速く落ちるのかという「量的な」把握を試み、この数学的な規則性をより一般的な原理から導くことが彼にとって問題だったのである。

ガリレオは『新科学論議』（一六三八年）で、「運動変化」を幾何学的に扱えるように「位置変化」に還元し、次のような二つの原理を立てる。

① 落下速度は時間に比例する（一様加速運動の定義）

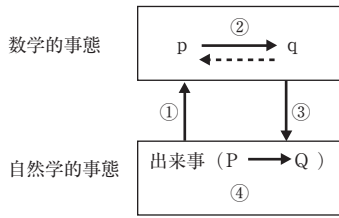
②どんな斜面上を落下しようが、斜面の鉛直高が等しければ、斜面を落下し終えたときの物体の速度はすべて等しい（ガリレオの公準）

①から自由落下の時間二乗則が演繹され、さらに②と組み合わせると斜面上の運動の諸性質が定理として導出される。

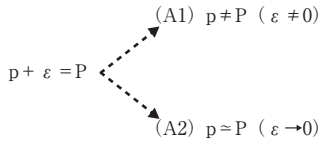
また、アリストテレス自然学の難問であった「投射体」の問題が取り上げられ、投射体がパラボラ軌道を描くという定理が、水平方向の等速運動と鉛直方向の一樣加速運動の合成の結果として数学的に証明されている。

#### ◆科学方法論

ガリレオの運動論は新しいスタイルの学問、すなわち数学的自然学、の誕生を告げるものである。そこでとられた方法は、近代自然科学の原理的な方法論をもたらすものであった。ここでは、高橋憲一が「単純化がすぎる」とはいえ、基本的な論点を押さえるには十分役立つ」としたうえで示している図式に倣って、そのことを確認しておこう。



数学的自然学の基本構図 [高橋憲一 (2006) より]



右上図において、各ステップは次のように特徴づけられる。すなわち、①「理想化」あるいは「抽象化」、②「数学的な解析」「点線部分」あるいは証明「実線部分」、③実験的検証（ないし反証）および発見法的機能、④出来事あるいは現象的連関の確立、である。

物体の落下といった自然界に見出される出来事ないし現象的連関を説明するために、ガリレオはまずステップ①で議論の場を自然科学の世界から数学的世界へと移す。次にステップ②で、 $q$ （例えば、時間二乗則）から  $p$ （例えば、一様加速運動の定義）を数学的解析によって発見し、今度は逆に  $p$  から  $q$  およびその他の定理を（演繹的に）証明する。しかし、これだけでは理想的状態における数学的導出にすぎない。 $p$  あるいは  $q$  が現実の自然科学的事態（日常の世界）でもあることを示さねばならない。ここにステップ③として実験的検証が必要とされる。

数学的方法と実験的方法のこの特異な結合が近代自然科学をまさに「近代的」なものにしているというわけである。

そこで、ガリレオの数学的自然学の構想をもう少し詳しく見てみよう。ガリレオは自然学と数学の二つの事態を、「外的な障害」あるいは「物質の障害」という概念で関係づけた。いまこの障害を $\varepsilon$ として、ステップ①を記号化して $\mu \rightarrow \varepsilon \parallel \mu$ 、ステップ③を $\mu + \varepsilon \parallel \mu$ と表すことにしよう。ステップ①では $\varepsilon$ を除去する（抽象する、あるいは「ない」ことにする）のに対して、ステップ③では $\varepsilon$ が不可避的に介入してくる。こうしたガリレオの構想が成立するか否かは、 $\varepsilon$ の在り方をどう考えるかによっている。そのことを次の二つの立場から考えてみる。アリストテレス主義者の立場である（A1）においては（図を参照）、 $\varepsilon$ は「物質の不完全さ」のゆえに除去不可能であり、数学的自然学というアイデアは原理的に否定される。しかし、（A2）によれば、それは可能であり、まさにこれこそガリレオの立場ということになる。

実際は、ガリレオは（A1）の立場を否定しきれないまま（A2）の立場をとった。ガリレオにとって、自然的知識は、ある適用限度内で「有効性」を持てばよいのであって、近似的な認識で十分なのである。しかし、 $\varepsilon \rightarrow 0$ が意味をもつようにするためには、「実験」の概念が必須のものとして要請される。その場合、その実験は観察とは異なり、時には自然現象を人為的に製作しなければならなくなる。さらに実験結果が「実験の失敗」を直接示すものではなく、ある許容範囲で妥当な「実験誤差」を示すものとして処理されるという方法論もそれに伴って成立したということである。

こうした構想のもとに、ガリレオは数学的な方法を経由する利点として次のようなことを指摘している。（一）推論構造が明晰になること、（二）数学的知識の確実性が自然学に移入されること、（三）数学的な定理の導出が

自然界における新発見をもたらすこと。

しかし、先に見たような、ガリレオの数学的自然学の構想における（A2）の立場は、デカルトにとっては自然に対する数学の確実性という点からも到底満足のゆくものではなかったのである。

##### 五、次稿に向けて

これまで見てきたように、ガリレオの運動論は数学的自然学の一つの模範例となった。しかし、それは物質概念の変更を迫られることにもなった。その点、哲学者であるというより自然科学者であったガリレオの試みは不徹底なものだったのである。ガリレオの曖昧さを徹底的に除去し、方法的懷疑から学問的基礎の探求を進め、アリストテレスの学問体系全体を解体したのが、デカルトである。次稿では、そうした事情やデカルトによる科学革命とはどのようなものであったか、という問題の考察から始めることにしよう。



【参考文献】

- (1) 和田垣謙三等編『哲学字彙』（東京大学三学部印行、一八八一）
- (2) 『高野長英全集』第一卷（同刊行会、一九三〇）
- (3) 『ガリレオ』（世界の名著・二二）（中央公論社、一九七二）
- (4) 『福沢論吉選集』第三卷（岩波書店、一九八〇）
- (5) R・S・ウェストフォール『近代科学の形成』渡辺正雄・小川真理子訳（みすず書房、一九八〇）
- (6) 『ガリレオ』（人類の知的遺産・三二）伊東俊太郎編（講談社、一九八五）
- (7) 羅竹風主編『漢語大詞典』第八卷（漢語大詞典出版社、一九九一）
- (8) 井上毅伝記編纂委員会編『井上毅伝・史料編第一』（國學院大学図書館刊、一九九六）
- (9) 佐々木力『科学論入門』（岩波新書、一九九六）
- (10) 佐々木力『学問論—ポストモダンリズムに抗して』（東京大学出版会、一九九七）
- (11) Roshdi Rashed, “The Notion of Western Science: “Science as a Western Phenomenon.”” in *The Development of Arabic Mathematics: Between Arithmetic and Algebra* (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1994), pp.332-349.
- (12) Roshdi Rashed, “Science as a Western Phenomenon.” in Helaine Selin, ed. *Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures* (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1997), pp.884-890.
- (13) 高橋憲一『ガリレオの迷宮—自然は数学の言語で書かれているか？』（共立出版、二〇〇六）
- (14) ブルーノ・ラトゥール『虚構の「近代」—科学人類学は警告する』川村久美子訳・解題（新評論、二〇〇八）
- (15) 小林道夫『科学の世界と心の哲学—心は科学で解明できるか』（中公新書、二〇〇九）

〈キーワード〉近代科学 科学革命 数学的自然学