

# 近代科学的世界観の形成過程

岐阜高校 浦崎 太郎

近代科学とともに形成された「神・人・自然を分離し、自然を一種の機械と捉える世界観」（以下、この世界観を近代科学的世界観とよぶ）は、現代の世界に絶大な影響を与えている。本稿では、近代科学的世界観の形成過程を概観する。

## 1-1. 近代科学成立前の世界観

近代科学やその世界観のもつ癖や限界について知ろうとすると、「何に対して」近代科学が成立したのかを明らかにすることが重要になる。そこで本節では、近代科学が成立する以前の世界観に関連の深い人物や事績を古代ギリシアの時代から列挙していくことにする。

### 1-1-1. 古代ギリシアの科学・哲学

○ **ピタゴラス（前6～5世紀）**…「万物は数である」という言葉を残したことに象徴されるように、数学的自然観の源泉として指摘できる。

○ **デモクリトス（前5～4世紀）**…古代原子論の提唱者。もちろん、この時代に原子の存在は実証できなかった。

○ **アリストテレス（前4世紀）**…ギリシャの大科学者・大哲学者で自然学を体系づけた。彼の学問のもつ様々な特徴のうち、機械論的世界観の成立を考える上で特に重要な点を三点ほどあげてみよう。

- 1) **質料形相論**…自然界の個々の事物を**形相**（本質）と**質料**（素材）との複合体とみる見方。たとえば生物の場合、魂（精神機能の他に生命機能全般も含む）が形相、身体が質料となる。
- 2) **目的論的自然観**…自然的な変化を目的実現の過程とみる見方。たとえば落下運動については、「重い物ほどその本来の位置は下の方である。重い物ほど下の方に向かおうとする性質が強いので、重いものほど早く落下する。」といった具合に説明する。
- 3) **予断的推理**…個々の事象や感覚から最も普遍的な一般命題へと飛躍し（＝予断し）、それから中間的命題を推論する論法。2)の例にもその一端を窺うことができよう。

アリストテレスの学問はローマ帝国末期に東方（ササン朝ペルシア）に移植され、やがてイスラム帝国によって継承・発展させられた。今日的視点からみれば、彼の学問は思弁性が強く実証性を伴わなかったところに弱点をもつが、彼の権威は非常に強く、彼の残した学問は後々まで大きな影響を及ぼすことになる。なお、彼は地動説や原子論を否定する立場をとっている。

○ **古代懐疑論（前4～3世紀；ピュロン）**…彼は「あらゆる断定的な主張には同等の信憑性をもつ反対の断定的主張が対置されるので、哲学者のとるべき最も正しい態度はあらゆる積極的な主張をやめて判断を全く差し控えることである」という懐疑論を展開した。

## 1-1-2. キリスト教の世界観

○ **キリスト教の成立とヨーロッパへの定着**…西暦紀元に成立したキリスト教は後にローマ帝国で大流行し、ついにはその国教になった。その後フランク王国時代になるとそれは広くヨーロッパに浸透し、ヨーロッパ社会と不可分の要素として定着した。キリスト教のもつ様々な側面のうち、機械論的世界観の成立を考える上で特に重要な点を三点ほど指摘しておこう。

- 1) 聖書の創世記にあるような、神は人と自然に超越し、人は自然に超越するという世界観。  
すなわち、神・人・自然を分離する世界観。
- 2) この世は神が創造したもので、その後は自己変容しない、という定常的世界観。
- 3) 神やキリストの奇蹟を認める聖霊信仰。

## 1-1-3. キリスト教とアリストテレス自然学の結合

○ **スコラ哲学の成立(13世紀)**…十字軍を契機としてイスラム世界からヨーロッパへと文化の移植が行われるようになった。その過程で、古代ヨーロッパの文化も逆輸入されることとなったが、アリストテレスの哲学・自然学はヨーロッパに逆輸入されるやキリスト教との対立を引き起こした。こうした事態をうけ、キリスト教神学の下にアリストテレス哲学・自然学を従属せしめる試みがなされ(**スコラ哲学**:トマス=アクィナス;13世紀)、アリストテレスの体系が疑うべからざる真理としてヨーロッパに定着した。

## 1-1-4. ルネッサンス時代

○ **魔術の流行(15～17世紀)**…人間をキリスト教の宗教的抑圧から解放しようという動きが高揚をみせたルネッサンスの時代には、プレ・キリストあるいはプレ・ギリシア時代の復興が試みられ、古代エジプトやユダヤの魔術・錬金術・神秘主義が流行をみた。

このうち魔術には、自然そのものに奇蹟を起こす力を認め(**自然主義**)、自然の中にある(オカルト的な)力を発見し操作することをめざす**自然魔術**があったが、これは**霊的魔術**(宗教的奇蹟)を確信するキリスト教にとっては大きな脅威となった。

○ **懐疑主義の復活(16世紀)**…宗教改革が火の手をあげると、カトリックはプロテスタントの思想的攻勢をかわす必要に迫られた。そうした中でカトリックの手によって「発掘」されたのがピュロンの**懐疑論**であり、彼らはプロテスタントの攻勢に対して「積極的な宗教的主張を差し控えることが最も正しい態度である」と反論した。懐疑主義の復活により、断定的主張を展開するのが難しい風潮がヨーロッパを覆うことになった。

以上のような歴史的背景をふまえて、機械論的世界観の成立過程を概観してみることにしよう。

## 1-2. 機械論的自然観の形成と定着

16世紀中葉にコペルニクスが地動説を唱えたのを皮切りに、近代科学が本格的に胎動を始めた。その過程において大きな位置を占める宇宙観の変革については、それ自体きわめて豊富な内容をもつためこれを割愛し、本節では機械論的自然観にスポットをあてながら近代科学の成立過程を概観していくことにする。

## 1-2-1. 機械論的自然観の形成過程

まず、機械論的自然観の形成に関連する人物や事象を列挙していこう。

○ **原子論の復活(17世紀;ガッサンディ)**…ルネッサンス自然主義の影響をうけたガッサンディによって古代原子論が復活した。彼の原子論はアニミズム的な要素を含んでいたため、原子論を否定するアリストテレスの自然学をその教義に組み込んでいたキリスト教には受け入れ難かった。そのため、後に「原子は神が創造した不変・不生・不滅・不可分の基本粒子」という意味が付加され、キリスト教との調和がはかられた。

○ **フランシス=ベーコン(17世紀)**…新たな発見や人間生活の向上は従来の学問によっては得られないと、アリストテレス流の思弁的方法(予断的推理)を批判した。そしてそれに代わる有効な方法として、感覚および個々のものから絶えず漸次的に上昇して最後に最も普遍的なものに到達するような**帰納法**を提唱した。

○ **ガリレオ(17世紀)**…ピタゴラス派の流れも汲んだガリレオは「神の意志は自然の中に数学という言葉で書かれている」と語ったことに象徴されるように、強烈な**数学的自然観**を持っていた。

彼はアリストテレス流の予断的推理に対しては、真理に至るには「結果に対する労多き注意」が必要だと、目的より結果の、思弁より事実の重要性を強調した。その手段が「実験」であり、数学による論理の厳密化だった訳である。また彼による、アリストテレス流の目的論的自然観(何のために?)から機械論的自然観(どのように?)への脱皮は、自然科学の宗教からの分離を意味するものといえよう。

○ **デカルト(17世紀)**…機械論的自然観・生命観を哲学的に確立した学者である。

真理の体系を構築したいと誓った彼の目前にあった主要な障壁は、懐疑主義と自然魔術の問題であった。まず懐疑主義に対して彼は「疑わしき事物は排除」して「疑いようのない要素にまで分割」し、「確実な要素群を再構成」して真理に至る方法を考案した。デカルトが**方法的懐疑・演繹法・要素還元主義**等を唱えた必然性は、懐疑主義の復活という背景を知るとよく理解できる。

他方、自然魔術の問題に対しては「物的自然から内発的能動性を排除」し、「物は**延長**(=空間的広がり・形・位置変化としての運動)しか持たない」という自然観を提唱した。これは、自然魔術に脅威を覚えていたキリスト教には実に好都合なモデルであった。また、自然現象のすべてを物質的な挙動に還元して説明しようとした彼は、従来の自然学から種々の形相の放逐に努めた。

デカルトのスタンスについて強調しておくべき点は、彼がカトリックを擁護すべき法服貴族の身分にあり、キリスト教の世界像に適合する「モデル」を提唱している点である。

○ **ニュートン(17世紀末)**…「なぜ」あるいは「何のために」ではなく「いかに」に徹するガリレオ流のアプローチによってデカルトの機械論哲学(自然学)を具体化し、運動の体系化に成功したのがニュートンである。彼の成功によって機械論的自然観に立脚した近代科学の方法が確立し、彼とその後継者の成功によって、その後の科学は「なぜ」「何のために」を不問にして「いかに」のみを問いつづけることになった。

彼が築いた**ニュートン力学**で見逃してはならないのは、暗黙のうちに時間や空間の一様性を仮定して「局所的法則を無限に外挿できる」と考えている点である。すなわち「物体は(局所的には)

絶対法則に対して受身的に振る舞う性質をもつが、時間や空間はいつでもどこでも一樣なので、この世界は全体が絶対法則に従って受身で動いているという見方をしている訳である。

○ **定常的自然観**…近代科学の成立期(17世紀)は未だキリスト教の影響が多大な時期であり、「神による創造の後は永遠に同様の営みを繰り返している」とする定常的自然観の方が比較的優勢であった。たとえ一部に進化論的自然観が並存していたにせよ、「神による(外的な)変化」という枠組みから脱皮するものではなかった。

以上のように、近代科学を支える「神・人・自然を分離し、自然を一種の機械とみなす世界観」(近代科学的世界観)は17世紀末葉に成立した。

## 1-2-2. 近代科学的世界観とその定着

それでは、近代科学的世界観はヨーロッパ社会にどのように定着していったのであろうか。まず、その内容や性格について確認しておくことにしよう。

### 1) 神・人・自然の分離

「神は人と自然に超越し、人は自然に超越する」とみなす世界観をいい、次の機械論的自然観と不可分の関係にある。

### 2) 機械論的自然観

「機械論的自然観」と要約できる近代科学の自然観は、1)の「神・人・自然を分離する世界観」を如実に反映した次の三つの側面をもつ。

#### 2-a) 原子論的自然観

「自然界は神が創造した不生不滅・不変不可分の究極的実体(=原子)の寄せ集めのな集合体である」という自然観で、「原子の生滅や変化は神のみが行い、原子自身の力では自己変容できない」「原子は(神なしには)本質的にお互い全く無関係に乱雑な運動を行う存在」という原子観を併せもつ。

そして、あらゆる自然現象はすべて原子の運動に還元して説明できる…すなわち「ミクロな原因がマクロな結果をもたらす」…と考える。

#### 2-b) 定常的自然観

「自然界は先天的な絶対法則に従って振る舞う定常的な世界である」という自然観。原子やその集合体たる自然界は秩序形成に関する能動性を本質的に一切もたないとする原子論的自然観とあわせて、自然界の秩序は一切の誤差や例外を許容しない「神の絶対法則」の支配を受けてはじめて実現すると考える。

そして、自然界はその誕生(=神の創造)の瞬間から絶対法則に従って動いてきた機械であって、過去も未来も自ら姿を変えることはないと考える。

#### 2-c) 数学的自然観

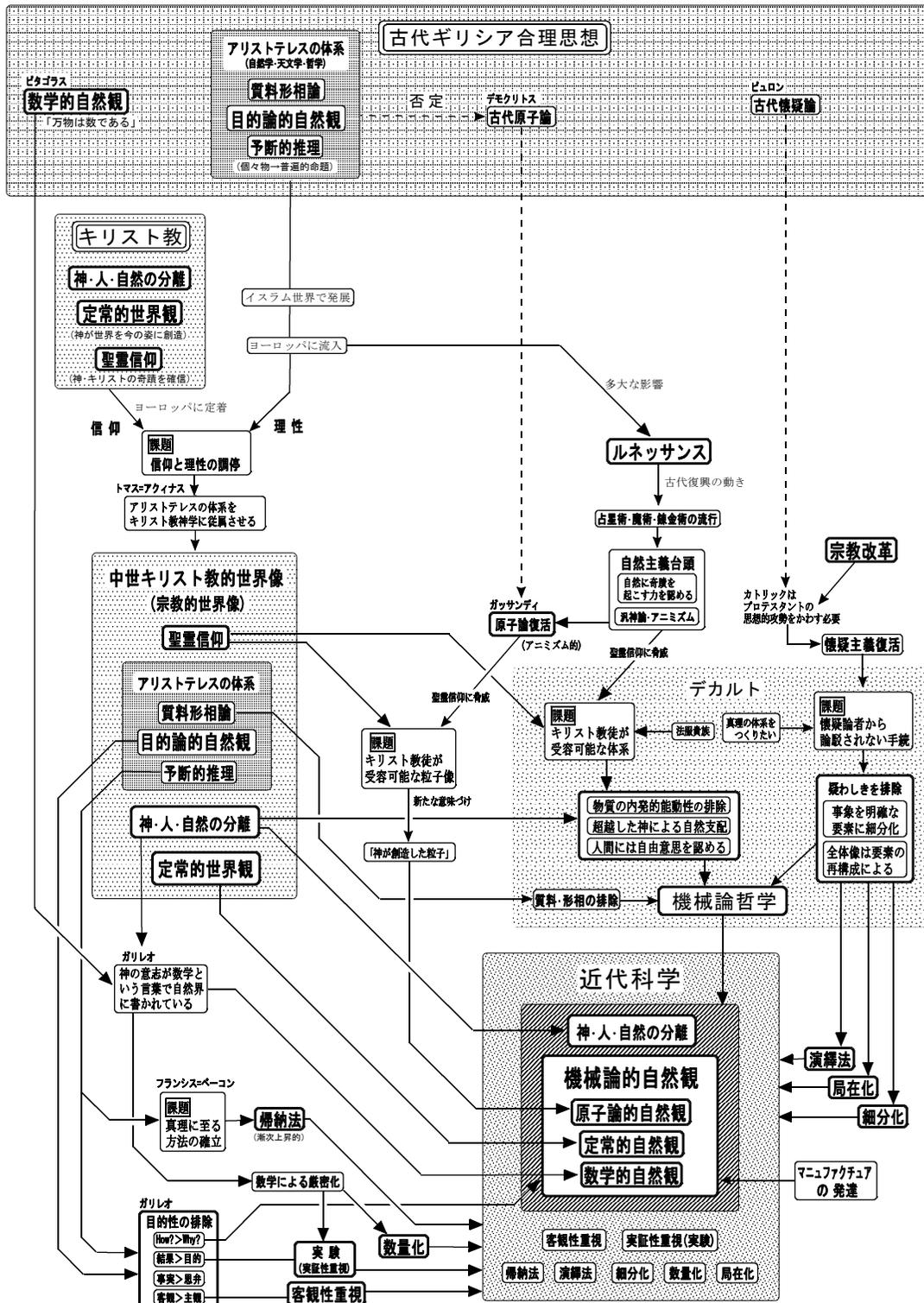
「自然界は神の意志が数学という言葉で書かれた世界である」…換言すれば「自然界は(神あるが故に)数学的に記述できる整然とした秩序をもつ世界である」という自然観。

以上、近代科学的世界観の内容と性格について概観してきたが、これらは近代科学が成立して直ちにヨーロッパ社会に受容された訳ではない。実際、近代科学成立の翌世紀にあたる18世紀は「神が絶対法則を通して物体を支配する」という表現に象徴されるように、未だ宗教と科学とが共存する時代であった。

しかし、18世紀を通じてニュートン力学が天体力学を中心として更なる発達を遂げてその権威が高まるとともに、自然科学とその世界観はヨーロッパ社会へ着実に根を下ろしていった。また、19世紀に入ると自然科学からの「神の分離」が起こり、「神ぬきの機械論的自然観」ともいいうる**力学的自然観**がヨーロッパ社会に定着することとなった。

## 主要参考文献

1. 菅野礼司他著、『科学と自然観』, 東方出版(1995).
2. 菅野礼司他著、『東の科学・西の科学』, 東方出版(1988).
3. 石川光男著、『西と東の生命観』, 三信図書(1994).
4. 村山節著、『波動進化する世界文明』, 博進堂(1992).
5. 立野清隆著、『古代と中世の哲学』, 世界書院(1968).
6. 半田元夫・今野國雄著、『キリスト教史』, 山川出版社(1977).
7. 市川米太・宮下三郎・橋本敬造著、『自然観の変遷-宇宙・物質・生命-』, 学術図書出版社(1983).
8. 佐々木力著, 講談社学術文庫『科学革命の歴史構造(上)』, 講談社(1995).
9. 渡辺正雄著, ブルーバックス『科学者とキリスト教-ガリレオから現代まで-』, 講談社(1987).
10. 大林信治・森田敏照編著、『科学思想の系譜学』, ミネルヴァ書房(1994).
11. H. バターフィールド著・渡辺正雄訳, 講談社学術文庫『近代科学の誕生(上)(下)』, 講談社(1978).
12. 青木靖三著、『ガリレイの道-近代科学の源流-』, 平凡社(1980).
13. 小山慶太・輪湖博共訳、『アイザック・アシモフの科学と発見の年表』, 丸善(1992).
14. 松井孝典著、『宇宙誌』, 徳間書店(1993).
15. 和田純夫著, 朝日選書『20世紀の自然観革命-量子論・相対論・宇宙論-』, 朝日新聞社(1997).
16. 池内了著, NHKライブラリー『宇宙はどこまでわかっているか』, NHK出版(1995).
17. 本間三郎著, NHKライブラリー『素粒子の世界』, NHK出版(1997).
18. 浜林正夫・佐々木隆爾編, 『歴史学入門』, 有斐閣(1992).
19. 西村貞二著, 講談社現代新書『歴史から何を学ぶか』, 講談社(1970).



### 近代科学および機械論的世界像の成立過程