

『百科全書』項目「デカルト主義」と十八世紀前半の 科学啓蒙書が物語る、ニュートン派の制覇に対する デカルト派の根強い抵抗¹

La résistance tenace des cartésiens au triomphe des newtoniens
témoignée dans l'article CARTÉSISME de l'*Encyclopédie* et dans
des ouvrages pour les amateurs de science de la première moitié du
XVIII^e siècle

井田 尚
Hisashi IDA

序論

デカルトが提唱した渦動説とニュートンの万有引力説の科学理論としての正当性をめぐるニュートン派・デカルト派間の論争は、フランスにおいて、意外にも啓蒙主義が全盛を迎え、『百科全書』（1751-72）の刊行が始まった十八世紀半ばまで続いた。国内での測量を元に地球は両極に伸びた長球であると主張する渦動説の支持者ジャック・カッシーニらと、万有引力説や赤道付近での振り子時計の振動速度の遅れを理由に²、地球はニュートンの想定通り、赤道方向に扁平な楕円体であるとするモーペルテュイやブーゲらとの大論争は、その最大の山場となった。1730年代後半にパリ王立科学アカデミーが派遣した二つの探検隊の測量によって、赤道圏のペルーより北極圏のラップランドの方が緯度1度分に対応する子午線の弧長が長いこと、つまり地球が赤道方向に扁平な楕円体であることが証明されると、ニュートン派（万有引力説）とデカルト派（渦動説）の優劣をめぐるこの論争には、一応幕が引かれた。だが、『百科全書』において両派間の論争は、ニュートン派優勢とはいえ、継続中の論争として記述されている³。

¹ 本研究は JSPS 科研費 JP19K00111 の助成を受けたものである。ここに改めて謝意を表する。

² いわゆる重力とは、地球の中心に向かって働く引力と、地球の自転によって生じる遠心力との合力である。振り子時計の振動速度が赤道付近で遅くなる現象は、赤道付近で最大になる地球の遠心力で重力が減少するのが原因である。

³ 地球の形状をめぐる両派の論争の詳細および『百科全書』の項目「対蹠人」、項目「地球の形状」をめぐる議論については、以下の論文を参照せよ。井田尚「科学的見解の運命：『百科全書』の科学項目の学説史とパラダイ

『自然哲学の数学的原理』（通称『プリンキピア』、1687年）に集大成されたニュートン力学と万有引力説の理論的制覇は、科学史に画期をもたらしたあまりに有名なエピソードなので、フランス国内でニュートン派の勢力伸長に対しデカルト派が示した一連の根強い抵抗は意外に思えるかもしれない。しかしそれは、お互いに譲れない学問的信念や利害や名誉心を持つ人間集団としての側面も持つ学派同士が社会的存亡を賭けてぶつかり合う現実の科学論争において、新旧理論の交代というものが、抽象的できれいな図式に収まりきらないことを示しているのではないだろうか。

たとえば、科学の絶えざる進歩のプロセスを結果論的に記述する傾向が強い科学史の観点に立つと、万有引力説を支持したニュートン派が歴史の「勝者」だとすれば、渦動説に固執したデカルト派は「敗者」ということにもなる。しかし、スコラ学の論理体系に援用されたアリストテレス哲学にとって代わる新哲学として、合理的な学問の方法の確立と近代的学問の発展に寄与したデカルトの哲学・自然学を受け継ぎ、フランスで十八世紀半ばまでニュートン派にそれなりに拮抗する影響力を維持したデカルト派の学説を、科学的誤謬の一言で片付ける訳には行かないだろう。ニュートン派が支持する万有引力説も、論争の過程でデカルト派の渦動説という対抗理論およびデカルト派による批判に揉まれればこそ、科学アカデミーや大学を中心とするフランスの科学界・学問界、さらには科学雑誌や科学啓蒙書を読む知識層の注目を一層集め、仮説の証明を目的とした天文観測や測量など活発な研究活動を促したとも言えるからだ。

本論では、以上の理由から、デカルト哲学の歴史的盛衰を論じた『百科全書』項目「デカルト主義」のダランベールによる加筆部分を出発点として、渦動説を擁護する十八世紀前半のデカルト派の、現代では無名の学者達による科学啓蒙書および、それら著作を一般読者に紹介した学術雑誌の記事などを手がかりに、ニュートン派の優位が明らかになりつつある時代の流れの中で、デカルト派が自分達の科学的見解を守ろうとして、どのように理論構築に腐心したかを辿り直す作業を試みたい。

1. デカルト主義に対するダランベールの歴史的評価

『百科全書』項目「デカルト主義 CARTÉSIANISME」は、ペストレ神父による項目本文の末尾にダランベールがデカルトの哲学およびデカルト学派の命運について考察を加筆する体裁になっている。項目名を「～主義」と表記するのは、『百科全書』の哲学史項目に共通する特徴のひとつで、内容がたとえばデカルトの哲学であれば「デカルト主義

『百科全書』項目「デカルト主義」と十八世紀前半の科学啓蒙書が物語る、ニュートン派の制覇に対するデカルト派の根強い抵抗 3
CARTÉSIANISME)、ホッブズの哲学であれば「ホッブズ主義 HOBBISSME」、ライプニッツの哲学であれば「ライプニッツ主義 LEIBNITZIANISME」が、それぞれ見出し語になる。「～主義」にあたる語尾の「-isme」は、政治的な「主義・主張」といった現代的な意味ではなく、固有名詞で示される哲学者およびその学派の哲学体系や学説を包括的に指すものと考えればよいだろう。『百科全書』の哲学史項目は、多くの場合、それぞれの哲学者の生涯の略伝と哲学体系の概要に、後継者達が形成した学派の思想の紹介が続く構成になっているからである⁴。

項目末尾の加筆部分でダランベールはまず、デカルト派の代表者としてマルブランシュ、ロオー (Jacques Rohault, 1620–72)、レジス (Pierre Sylvain Régis, 1632–1707) の名を挙げ、デカルトが唱えた渦動説を擁護した最古かつ最良の著作として、1707年にリヨンで刊行されたフィリップ・ヴィユモによる著作 (正式の題名は『新体系、あるいは惑星の運動の新たな説明]) を紹介している⁵。

次いでダランベールは、フランスにおけるデカルト哲学の受容の歴史に触れている。それによれば、弾圧の危機や様々な抵抗を乗り越えてデカルト哲学がようやく浸透した頃にはニュートンによってデカルト哲学の無効が証明されていたのに、フランスの全ての大学、さらには各地のアカデミーさえもが、デカルトの哲学に長く執着した。ところが、たかだか十八年前にフランスに登場したニュートン派は、自分達を害悪と見なす敵対派の存在をものともせず驚くべき浸透ぶりを見せたので、今や全てのアカデミーはニュートン派に占められ、ソルボンヌ大学の教授の中にすら、英国哲学を講義する者がいるという⁶。

ダランベールは、首尾一貫した哲学体系を築こうとした偉大な哲学者デカルトその人と、デカルトの見解の都合のよい部分だけを無節操に採用したデカルトの信奉者達の間の一線を画している。ダランベールによれば、現代の哲学者で王立科学アカデミー・メンバーのド・ガマッシュ神父は、著書『物理天文学』の冒頭で、デカルト主義者にとって、絶対運動なるものは存在せず、延長と物質が同じものであるのはデカルトの見解の必然的結果であることを証明してみせた。ところが、デカルト派の大半は延長と物質を混同し、絶対空間の存在を信じているのだという⁷。

⁴ 『百科全書』第1巻、第2巻の哲学史項目の執筆を担当したのは、イヴォン神父、ペストレ神父、ド・ブラド神父であったが、いわゆるド・ブラド事件 (1752年) に巻き込まれて三名とも執筆を降りたため、第3巻以降、デイドロがひとりで執筆を担当した。それらの項目を執筆するにあたり、デイドロ はしばしばヨハン・ヤーコブ・ブルッカー『哲学の批判的歴史』(1742-44) からの翻案を行った。

⁵ *Encyclopédie*, Article CARTÉSIANISME *Philosophie de Descartes*, vol. II (1752), p. 725b. ヴィユモの著作の書誌情報は以下の通りである。Philippe Villemot, *Nouveau système, ou Nouvelle explication du mouvement des planètes*, Lyon, chez Louis Declaustre, 1707.

⁶ *Encyclopédie*, Article CARTÉSIANISME (*Philosophie de Descartes*), vol. II (1752), p. 725b.

⁷ *Ibid.* ニュートンは、『自然哲学の数学的諸原理』(*Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*, 1687年初版) で、あらゆる物理現象から独立した不動の空間が存在するとし、それを絶対空間、その中で生起するあ

ダランベールはまた、デカルトの動物機械論が靈魂の靈性と不死というキリスト教最大の教義のひとつを利するものであることを指摘しつつ、動物が単なる機械であるという考えに反発する論者達が唱えた動物靈魂の概念にも触れ、項目「動物靈魂」を参照指示している。

結論として、ダランベールはデカルトの哲学体系の壮大さや合理性を称え、(科学がもたらす実験・観察結果などの) 素材に恵まれなかったことを惜しむとともに、偏見や無知と勇敢に戦って迫害されたデカルトが今や本国フランスで敬われていることを、[十八世紀のフィロゾフや科学者など] 同じ勇気を持つ者達にとっての慰めとしている⁸。

2. フランスでニュートン派とデカルト派の分断が生じた制度的土壌

ダランベールが以上のように総括しているデカルト派の歴史の変遷に従えば、十七世紀後半以降のフランスで、デカルト哲学がようやく神学・スコラ学の支柱たるアリストテレス哲学にとって代わる公認哲学の地位を得た頃には、ニュートン哲学・物理学が既に優位に立っていたが、それが本格的な浸透を見せ始めたのは、つい最近のことだという。

このフランスにおけるデカルト哲学やニュートン哲学の定着の遅れを招いた最大の原因は、やはり個々の哲学者の体系や著作にキリスト教の教義や聖書の記述内容との無矛盾性を求めるカトリック・キリスト教会やソルボンヌ大学神学部の方針と、それに準拠した大学の学問カリキュラムなどの拘束力であろう。王権の管轄に属し、公刊される書籍の事前検閲と出版勅許(特認)の付与を担当した出版統制局と、公刊著作などの宗教的観点からの検閲を担当したソルボンヌ大学神学部、さらには検閲にかかった書物の禁書処分や焚書処分などを執り行ったカトリック教会や高等法院による、聖俗両面に及ぶ厳しい検閲と処罰の制度が敷かれていたアンシャン・レジームのフランスで、新思想の定着が遅れたのも当然であった⁹。

ダランベールによる総括は、そうしたフランスの特殊な社会状況を背景に、キリスト教の

らゆる運動を絶対運動と呼んだ。一方、延長即物質の立場を取るデカルト主義者達にとって、宇宙に充満するはずの物質から切り離された空間(延長)の存在を含意する絶対空間なる概念は、受け入れ難いものであった。

やや不可解なのは、次の箇所にある「ところが、デカルト派の大半は延長と物質を混同し、絶対空間の存在を信じているのだという」という一節の意味である。延長即物質というデカルトの見解と、デカルト派による延長と物質の「混同」とのニュアンスの区別が難しく、同語反復にも取れるからである。論理的にはむしろ、延長と物質を「区別」し、絶対空間の存在を信じている、とした方が、延長=空間と物質を分離できて自然であろう。

ダランベールは「混同し」(« en confondant ») という表現を用いているので、これが間違いでないとするれば、単にデカルト派が延長と物質を区別せずに、ニュートンが唱えた絶対空間の概念を受け入れ、折衷理論に基づく修正デカルト主義を唱えた、とも解釈できる。

⁸ *Encyclopédie, Article CARTÉSIANISME (Philosophie de Descartes)*, vol. II (1752), pp. 725b-726a.

⁹ アンシャン・レジーム期のフランスにおける書物の検閲制度の歴史については、以下の論文を参照せよ。二宮素子、「フランス絶対王政下の書物と検閲」、『Study Series』、一橋大学社会科学古典資料センター、2号、1982、pp. 1-25.

『百科全書』項目「デカルト主義」と十八世紀前半の科学啓蒙書が物語る、ニュートン派の制覇に対するデカルト派の根強い抵抗 5
神学・形而上学に基づいた学問カリキュラムの縛りが厳しい大学よりも、海外のものを含む最新の科学知識や実験結果を各分野の専門家達が共有し、自由に討論を行える環境がより整っていたパリ王立科学アカデミーをはじめ、各地のアカデミーにおいて、ニュートン主義の浸透が先行した状況を如実に物語っている。それはまた、紆余曲折の果てに、ようやくアリストテレス哲学に取って代わる公認哲学の地位を得たデカルト哲学が、理論と実験・観測結果の高度な整合性を誇るニュートン物理学によって、自然科学の領域から次第に駆逐されて行った歴史的プロセスをも示している。

だが、フランス国内の学問界におけるニュートン主義の浸透は、1740年代に至ってもなお、制覇と呼べるには程遠い状況にあり、実際にはパリ王立科学アカデミーの内部においてさえ、デカルト派とニュートン派の論争に完全な決着はついていなかった。十八世紀におけるデカルト主義の代表者・継承者としては、パリ王立科学アカデミー終身書記を長年務めたフォンネルが有名だが、群小の論者も含めると、デカルト派の学者・聖職者はそれなりの勢力を保ち、いわば「守旧派」の立場から、学問と科学をめぐる公論の形成に無視できない影響を及ぼしていたのである。

3. 社会集団の利害対立としての科学論争

ダランベールは、『百科全書』項目「デカルト主義」の加筆部分で、デカルトの渦動説を擁護する最古かつ最良の文献としてフィリップ・ヴィユモ『新体系、あるいは惑星の運動の新たな説明』（1707年）を、デカルト派の比較的最新の著作のひとつとしてド・ガマッシュ神父『物理天文学』（1740年）を、それぞれ参照指示している。冒頭でマルブランシュ、ロオー、レジスら主として十七世紀に活躍したデカルト主義者達の名前を型通りに紹介しているが、具体的に参照指示されているこの二冊の著作の傾向からも、ダランベールのより大きな関心が、デカルト派の哲学全般というよりは自然学、中でも宇宙論の支えとなる天文物理学の理論的な原理にあることが分かるだろう。

項目「デカルト主義 CARTÉSIANISME」を含む『百科全書』第3巻（1753年）が刊行された翌年の1754年に、ダランベールは『宇宙の体系の様々な問題に関する探究』の第一部と第二部、1756年に第三部を出版している¹⁰。『動力学論』（1743年初版、1758年第二版）、『流体の均衡と運動論』（1744年）で動力学の諸問題に取り組んだダランベールは、『春分点の歳差と地軸の章動に関する探究』（1749年）で、春分点の歳差（黄道と赤道の交点で

¹⁰ Jean Le Rond D'Alembert, *Recherches sur différens points importants du système du monde*, Paris, David l'ainé, 1754 (Première et Seconde Parties) , 1756 (Troisième partie) .

ある春分点が年毎に移動する現象)と地軸の章動(地球の自転軸が太陽と月の引力の影響でコマのようにぶれる現象)を天文学の観点から論じ、ニュートンの引力説の例外として論争を呼んだ惑星や月の不規則運動を力学的な手法で解決する天文学の研究に取り組んでいた。宇宙論に関してニュートンの引力説を採用するダランベールがデカルト派の天文学を紹介する項目「デカルト主義」の論調が党派的にニュートラルであるとは、やはり考え難い。ダランベールは、天文学の領域におけるデカルト派とニュートン派の長年の論争に自らコミットする形でこの項目に加筆を行っていると思った方がよいだろう。実際に、歴史の大勢が示す通りとはいえ、フランスの学問界における公認哲学ないし支配的理論がアリストテレス哲学からデカルト哲学に移り、項目の執筆時においては、ニュートン哲学・物理学が全てのアカデミーと大学の一部でデカルト哲学にとって代わりつつあるというダランベールの叙述は、ニュートン主義の勝利を積極的に印象付けようとするものである。

この点で注目には値するのは、ニュートン主義の「制覇」が決して一気呵成に達成されたものではなく、ダランベールが言及している二つの著作が刊行された1707年と1740年を目安とする期間に限っても、ニュートン派とデカルト派の論争は続いており、両派の論争でデカルト派に与する人々がそれなりにいたという事実である。そのことは、ダランベールが項目「デカルト主義」の加筆部分の末尾で、ニュートン主義の受容の積極性をめぐるアカデミーと大学の温度差に触れていることから分かる。先述のようにカトリック教会の教義および神学・形而上学と整合した学問カリキュラムを求められ、独自の検閲制度によって違反する著作や論文が厳しく処罰されたパリ・ソルボンヌをはじめとするフランスの大学において、ニュートン主義という「新思想」の受容の進行が緩慢であったことは想像に難くない。

ニュートン主義がデカルト主義にとって代わる新旧理論の交代は、単に科学理論としての精度のレベルだけですんなり優劣が決まる問題とも言い切れなかった。理論仮説を実験や観察で検証し、普遍的な自然法則を導き出すという、ある意味で単純明快な学問の目的を共有する科学アカデミーのメンバーを中心としたニュートン派と、信仰に適う良き哲学としてデカルト主義の伝統を護持し、たとえば大学の学問カリキュラムや講座や学閥など様々な既得権益を守る立場にもあったデカルト派との間には、学問観の違いだけでなく、社会集団としての利害対立や競合関係も存在したはずだからだ。もっとも、これはダランベールの叙述の背後に見え隠れする社会集団の対立の力学をいわば可視化せんがためのかなり図式的な説明であり、実際には、ニュートン派とデカルト派は、アカデミーと大学をそれぞれ固有のテリトリーとして別々に研究活動を行っていた訳ではない。ニュートン派が多数派となった科学アカデミーにもデカルト派のメンバーはおり、大学にもニュートン主義の理解者はいたのだろうが、各分野から選ばれた専門家をメンバーとする科学アカデミーが、自ずと自然科学に関する最先端の研究と論争の場となった面はあろう。

トーマス・クーンは『科学革命の構造』(1962年初版)で、科学的思考に一時代を画する

『百科全書』項目「デカルト主義」と十八世紀前半の科学啓蒙書が物語る、ニュートン派の制覇に対するデカルト派の根強い抵抗 7
ある規範的な発見ないし理論がいわゆるパラダイム転換を引き起こす必須の条件のひとつとして、その発見ないし理論が、「あるまとまった信奉者の集団を他の競合する様々な形態の科学的活動から奪い取ることができるぐらい顕著なもの」であることを挙げている。このようにクーンは、科学におけるパラダイム転換を、ある時代の支配的理論が科学者の共同体の中で競合理論を押し退けて多数派を形成する社会的プロセスとして捉えている。クーンは抽象度の高い一般論のレベルで科学理論の変遷を、その時々々の支配的理論の交代によって論じているが、科学アカデミーや大学など研究組織の内部における理論的競合が、現実には最新の有力な科学理論を採用するかしないかという個人的な選択の問題に留まらず、学派の利害得失も絡んだ非常に人間臭い闘争を伴ったことは言うまでもないだろう。

宇宙論の領域におけるデカルト派とニュートン派の関係に関していえば、ヴォルテールが『ニュートン哲学要綱』（1738年）を刊行する以前から、専門家間でニュートンの引力説の優位は明らかになりつつあった。にもかかわらず、両学派間の論争が意外に尾を引いた理由は他にもある。後述する例をいくつか挙げれば、そのひとつは、万有引力説によってヨーロッパ規模で急速に支持者を増やしつつあった英国のニュートンに対し、フランスが生んだ偉大な哲学者デカルトの肩を持つとする判官最良にも似た愛国的な心情である。もうひとつは、ニュートンの引力説は天体の運行の観測結果と限りなく一致するが、引力そのものの原因は説明していないので、「隠れた原因」に由来し、離れた惑星や物体同士の間で働くと思われる引力の遠隔作用をオカルト的な力として拒絶する科学者がそれなりにいたことである¹¹。

4. マルブランシュによる渦動説の形而上学的・論理的な精緻化

ニュートンは『プリンキピア』で、ケプラーの法則を説明できないことを、デカルトの渦動説の欠点として批判した¹²。惑星の軌道が太陽をひとつの焦点とする楕円を描くこと（ケ

¹¹ 物体が衝突によって他の物体から受け取る衝撃力の近接作用を運動の原因と見なす、従来の力学観からすると、ニュートンが想定した引力の遠隔作用には受け入れ難い面があった。たとえばダランベールは、『百科全書』項目「引力 ATTRACTION, *attractio ou tractio*」で、通常の物理現象の大半を引き起こす「衝撃力」(impulsion)とは異なる人知を超えた「隠れた原因」の「結果・効果」(effets)として自然現象に見られる引力については、原因を括弧に入れて結果のみを物理数学的な考察の対象にすることで満足すべきだ、とわざわざ断っている。(Encyclopédie, Article ATTRACTION, en Mécanique, vol. I (1751), p. 850a.)

¹² ニュートンは『プリンキピア』で、太陽を中心に楕円軌道を描く惑星の不規則かつ不等速な運動を、デカルトが想定した渦動の同心円状の等速運動で説明することは不可能であることを理由に、渦動説を斥けている。(Isaac Newton, *Philosophiae naturalis principia mathematica*, 1687, Liber Secundus, Sect. IX, Prop. LIII, Theor. XV, Scholium, pp. 399-400 ; Isaac Newton, *The Mathematical Principles of Natural Philosophy*, translated into English by Andrew Motte, New-York, Daniel Adee, 1846, Book II, Section IX, Proposition LIII. Theorem XLI, Scholium, pp. 378-379.)

プラーの第一法則)、楕円の軌道上における惑星の公転速度は太陽に近いほど速くなり、焦点から遠いほど遅くなるのに、惑星と太陽を結んだ線が一定時間に描く扇状の図形の面積が常に等しいこと(ケプラーの第二法則:「面積速度一定の法則」)は、確かに、同心円状の等速運動として想定された渦動に乗って惑星がほぼ真円の軌道を描くことを前提するデカルトの渦動説では説明がつかない。そもそも渦動の仮説モデルが、ニュートンの万有引力説や、ニュートンが採用したケプラーの法則から算出される計算結果のように、天文観測のデータと限りなく一致するほどの科学的精度を持たないことは、少し考えてみれば、素人にでも分かることである。

こうしたデカルトの渦動説の様々な難点が天文学者等の科学者や哲学者、とりわけニュートンおよびニュートン派の批判に晒されるにつれ、歴代のデカルト派の論者達は、渦動説に修正を施すことを強いられた。たとえば、『百科全書』項目「デカルト主義」で参照指示されている項目「マルブランシュ主義あるいはマルブランシュの哲学 MALEBRANCHISME ou philosophie de Malebranche」を読むと、デカルト派の代表者のひとりマルブランシュが、惑星などの回転を引き起こす大渦動を取り巻く無数の微小渦動が存在すると仮定することで、デカルトの渦動説の粗を補い、物体の隙間に存在する微小渦動の遠心力によって物体の性質などを説明した独特の功績が、以下のように紹介されている。

マルブランシュは、形而上学者であるのみでなく、数学者・物理学者でもあったので、1699年に王立科学アカデミーの名誉会員の資格を授与された。マルブランシュは1712年に刊行された『真理の探究』の最終版で運動法則の理論、宇宙の全体系、物体の硬さ、物体の反撥力、重力、光線とその瞬間的伝播、反射、屈折、炎の発生と色彩を論じた。デカルトは、この宇宙を構成する渦動を考案した。マルブランシュは、ひとつひとつの大渦動がその中に配置されている数多くの渦動を考案した。マルブランシュの渦動は極小で、その速度は極めて大きく、その遠心力はほぼ無限であり、速度の2乗を〔渦動の〕直径で割ったもので表される。大きな粒子が静止状態で直接触れ合うと、周囲の小渦動の遠心力によって全方位から圧縮されることで硬さが生じる。もし大きな粒子が、その隙間に挟まった小渦動が以前のように動けないほど圧迫を受けると、小渦動は遠心力によってこれらの物体〔大きな粒子〕を最初の状態に戻そうとするので、反撥力が生じる¹³。

ニュートンによるデカルト批判とケプラーの三法則のより詳細な理論的関連については、以下を参照のこと。小林道夫「近世的自然観の形成と形而上学(5) デカルトの自然学と古典力学(2)」、『人文研究』、大阪市立大学文学部、38(12)号、1986年、p. 815。

¹³ *Encyclopédie*, Article MALEBRANCHISME ou philosophie de Malebranche, (*Hist. de la Phil.*), vol. IX (1765), p. 943b.

マルブランシュは実際に『真理の探究』第6版（1712年）で、太陽を中心に軌道を守って回転し続ける地球や惑星などの天体に働く重力（*pesanteur*）や、地球や惑星の近くで軌道を描く月などの衛星に働く重力を、引力の概念を用いず、大小の渦動の概念のみによって、以下のように定義している。

惑星とその〔渦動の〕回転層を渦動の中心へと押しやって回転させる重力は、渦動の中心ではなく〔渦動の〕外側からの圧迫に由来するが、惑星とその〔渦動の〕回転層は、回転速度が生む遠心力によってこの圧迫に抵抗する。一方、〔月や木星の衛星など〕地球や他の惑星の近くにある物体の重力は、あらゆる方向から逆向きに均等に圧迫されている渦動の中心が、先述の外側からの圧迫に及ぼす反作用に由来する。この重力は、上述のように、小渦動の遠心力に由来する。それらの小渦動は、動かない惑星や地球から被る圧縮によって巻かれた沢山の小さなぜんまいのように、部分的にこうしたぜんまいが欠けたごつごつした物体に打ち勝つ力を持つ。というのも、小渦動はぜんまいのようなものと見なすことができ、小渦動が存在しなければ何も跳ね返らないからだ¹⁴。

このように、渦動説に立つマルブランシュは、地球や惑星が太陽に、月などの衛星が地球や惑星にそれぞれ引き寄せられながら一定の距離を保って自転・公転する原理を、天体・物質間に相互に作用する万有引力によっては説明できないので、渦動の外側から圧迫を加える小渦動の「作用」と、渦動自体の遠心力あるいは渦動の中心で小渦動が圧縮されて生じる反撥力の「反作用」との力学的な均衡によって、惑星・衛星の規則的な運行や太陽系のバランスを説明しようと試みている¹⁵。

マルブランシュはさらに、物体の反撥力から光線の反射に至る様々な物理現象を、以下のように微小渦動の遠心力によって説明している。

球が跳ね返る反撥力は、球の細孔に存在する小渦動の遠心力にのみ由来する。光

¹⁴ Nicolas Malebranche, *De la recherche de la verité, où l'on traite de la nature de l'esprit de l'homme, & de l'usage qu'il en doit faire pour éviter l'erreur dans les sciences*, sixième édition, Paris, Michel David, 1712, Tome Second, Livre Sixième, « Éclaircissements sur la lumière, &c. », p. 347. (引用文の [] 内は筆者による補足である。)

¹⁵ マルブランシュは先の引用箇所直前で後述のヴィユモの著作『新体系』に言及し、著者の「力強さと精神の広がり」を称賛している (*Ibid.*, p. 346)。このことは、マルブランシュの晩年の渦動説がヴィユモの著作を発想源のひとつとすることを示している。

線を反射させる反撥力は、光線を構成する小渦動そのものの遠心力に他ならない¹⁶。

マルブランシュが考案したこの微小渦動という融通無碍な概念は、デカルトの渦動説の体系を、それ自体の論理によって補強しようとするものと言える。小渦動の遠心力によって物体の硬さや反撥力を説明する着想などは実に奇抜かつ独創的である。むろん、その立論は科学的根拠に乏しく、空想的・形而上学的な体系論の域を決して出るものではない。しかし、デカルトの渦動説の論理的な一貫性を守ろうとする、それなりに真摯かつ精緻な理論化の努力には、ニュートンの『プリンキピア』の登場を知らながら、天文学・物理学をあくまでデカルト派らしく力学的に論じ切ることで晩節を全うしようとしたマルブランシュの信念らしきものが感じられるのではないだろうか。

5. ヴィユモ『新体系』と渦動説の理論的アップデート

先述のように、ダランベールは『百科全書』項目「デカルト主義」で、1707年に刊行されたフィリップ・ヴィユモの著作（『新体系、あるいは惑星の運動の新たな説明』）に続いて、1740年に刊行されたド・ガマッシュ神父の著作『物理天文学』（正式の題名は『物理天文学、あるいは自然の一般原理の天体のメカニズムへの応用、およびニュートン氏の哲学原理との比較』）に言及している。ヴィユモ（Philippe Villemot, 165?-1713）とド・ガマッシュ神父（Étienne-Simon de Gamaches, 1672-1756）は、マルブランシュ（Nicolas Malebranche, 1638-1715）より若い世代のデカルト派に属する。しかし、両者は同じデカルト派とはいえ、最低でも十年以上に及ぶ年齢の差と、それぞれの著作の刊行年を隔てる約三十年の歳月から見て、議論の前提となる天文学・物理学の理論的水準に世代間のギャップともいえるべき開きがあると考えるのが普通だろう。その意味では、マルブランシュとド・ガマッシュ神父のちょうど中間の世代に属するヴィユモは、どちらかと言えば旧世代のデカルト派と言えるだろう。

この世代の違いは、理論的内容にも表われている。同じデカルト派でありながら、ヴィユモの世代とド・ガマッシュ神父の世代を決定的に分かつものは、やはり、ニュートンの『プリンキピア』を直接読み、ニュートン自身およびニュートン派が唱える万有引力説との対抗関係を意識してデカルトの渦動説を擁護しているかどうか、つまりはニュートン以前かニュートン以後かの違いだろう。その点で、執筆段階で『プリンキピア』を読んでおらず、ニュートン以前の天文学の知識に基づいて『新体系』を執筆したヴィユモは、やはりマルブ

¹⁶ *Ibid.*, p. 359.

『百科全書』項目「デカルト主義」と十八世紀前半の科学啓蒙書が物語る、ニュートン派の制覇に対するデカルト派の根強い抵抗 11
ランシュと同様に旧世代のデカルト派に属している。

ヴィユモは『新体系』（1707年）の序文で、ニュートンがしばらく前に『プリンキピア』を出版したことは知っていたものの、フランスでは出回っていないため、自著の執筆後にはしか入手できなかったと告白している。従って、ヴィユモの著作は、直接ニュートンの万有引力説を意識して書かれたものではない。その一方で、ヴィユモは、力学の法則を宇宙にまで広め、自ら考案した渦動の概念を原理として天体の運行や宇宙の成り立ちを説明したデカルトの偉大な功績は認めつつ、最新の天文学的知見に照らして受け入れ難い部分については、渦動説の修正や「アップデート」を試みている。こうして、ヴィユモは、デカルト的方法の明証の原理がもたらす確信を根拠に、渦動と惑星は同時に回転している、惑星の公転と距離についてケプラーの法則が定めた比例関係が渦動の運動においても保たれている、といったいくつかの推論的仮説を唱えるのである¹⁷。

このように、ヴィユモの議論は、天文学を力学の原理で説明しようとしたデカルトの渦動説の体系を受け継ぎながら、最新の天文学知識に基づいて、その補強と更新を目指すものと言えるが、ヴィユモが渦動説に加える修正の最終的な拠り所とされる「明証の原理」なるものが、結局個人の主観的な確信と選ぶところがない点は、渦動説の最大の弱点を露わにする一方で、あらゆる科学的仮説の立論の支えとなるものが、最終的には科学者の信念であることをも思い起こさせてくれる。

6. ド・ガマッシュ神父『物理天文学』とポスト・ニュートン的な修正渦動説

それから約三十年が経過し、フランスの科学者の中でニュートンの『プリンキピア』と万有引力説が支持を拡大し、ヴォルテールの『哲学書簡』（1734年）や『ニュートン哲学要綱』（1738年）などでニュートンの存在が一般の知識層にも知られ始めた時期に出版されたド・ガマッシュ神父の著作『物理天文学』は、自ずとニュートンが『プリンキピア』で唱えた万有引力説を強力な対抗理論として意識し、形勢有利なニュートン派にデカルト派として一矢報いることを狙いとした反論・応答の書となっている。

著書『物理天文学』の表題に添えられたド・ガマッシュ神父の肩書は、サント＝クロワ・ド・ラ・ブルトンヌリー修道院・律修参事会員、パリ王立科学アカデミー・メンバーというものである¹⁸。この肩書からも、ド・ガマッシュの議論には聖職者としてのバックボーンが

¹⁷ Philippe Villemot, *Nouveau système, ou Nouvelle explication du mouvement des planètes*, Lyon, chez Louis Declaustre, 1707, Préface, sans pagination.

¹⁸ パリ王立科学アカデミーにおけるド・ガマッシュ神父の最終的な正式の資格は自由準会員 (*associé libre*) であった。従って、ガマッシュ神父を「パリ王立科学アカデミー会員」と呼ぶのはいささか語弊があるが、以下では

存在することが予感される。著書の傾向も加味すると、ド・ガマッシュは聖職者でデカルト派の科学アカデミー・メンバーということが分かる。このように、ダランベールとはほぼ同時代の科学アカデミーには、カトリック教会の聖職者でデカルト派のメンバーも在籍したことになる。ダランベールが項目「デカルト主義」の加筆部分で、ニュートン主義の浸透を「害悪」と見なす「人々」がいると述べているのは、やはり意味深長であると言わねばならない。

ダランベールの婉曲な表現からは、ニュートン主義の浸透を「害悪」と見なす「人々」が科学アカデミーのメンバーなのか大学人なのか、あるいは学問組織の外部の聖職者等を指すのかは分からない。だが一般に、科学者がそうした抵抗を最も身近に感じるのは、自分が属する研究組織内においてだろうから、(多くはデカルト派と思われる)そうした「守旧派」の「人々」にド・ガマッシュ神父その人、あるいはその周辺の人物も含まれていたと考えたくなるのが、むしろ自然だろう。その点でどうも引っかかるのは、ダランベールによる「現代の哲学者で、優雅な作家にして才気豊かな人物」というド・ガマッシュ神父の人物評が、著書の中身ではなく「優雅」な文体、専門分野における本人の才能や学識ではなく、その場しのぎの機知としての「才気」を持ち上げるだけの、つまらない社交辞令に終わっていることである。肝心の学問的内容に関しては、何も褒めていないのだ。科学者というよりも科学啓蒙書の著者として知られていた人物に対する精一杯の賛辞と言えなくもないが、ド・ガマッシュ神父の業績に対するダランベールの専門的評価は、いずれにしても芳しいものではなかったようだ。

以下では、ド・ガマッシュ神父の著作の具体的内容に踏み込んで、ニュートン派・デカルト派間の論争における神父の立場を浮き彫りにしてみよう。同書の序文でド・ガマッシュ神父は、以下のように自らの執筆意図を明確に打ち出している。

私は本書で、デカルト哲学の提供する原理だけが、天体のメカニズムに適用可能な唯一の原理であることの証明を試みたい。私の研究の成否はともかく、デカルトの主義主張を支持する私の熱意は、少なくとも皆さんに汲んでいただけるものと自負している。デカルトの主義主張を支持することは、我が国(フランス)の利益を守り、公正の義務を果たすことですらある¹⁹。

議論が煩瑣になるのを避けるために、ド・ガマッシュ神父の資格を「メンバー」で統一することにする。なお、「自由準会員」の訳語は、隠岐さや香『科学アカデミーと「有用な科学」：フォントネルの夢からコンドルセのユートピアへ』(名古屋大学出版会, 2011年)に倣った。

¹⁹ *ASTRONOMIE PHYSIQUE; ou Principes généraux de la Nature, appliqués au Mécanisme Astronomique, et comparés aux principes de la Philosophie de M. Newton. Par Mr. de Gamaches, Chanoine Régulier de Sainte-Croix de la Bretonnerie, de l'Académie Royale des Sciences. A Paris, rue S. Jacques, chez Charles-Antoine Jombert, Libraire du Roi pour l'Artillerie & pour le Génie, à l'Image Notre-Dame, 1740, Discours préliminaire, p. ii.*

ド・ガマッシュ神父が筋金入りのデカルト派であることは、「天体のメカニズム」(« Mécanisme Astronomique » [sic.]) という表現からも察せられる。宇宙をひとつのメカニズムとして解釈する発想は機械論哲学に特有のものである。もちろん、上の引用の文脈では、「Mécanisme Astronomique」²⁰を「天体の仕組み」という、より一般的な意味に解釈することもできるが、わざわざ« Mécanisme »というボキャブラリーを用いるところに、神父のデカルト派らしさが滲み出ているとも言えるだろう。

神父の発想のもうひとつの特徴は、フランスと切磋琢磨する近隣諸国が生んだニュートンら偉人に対しデカルトを擁護することは、フランスの国益を守るための義務である、という愛国主義的な動機である。科学的探究に対する学問的評価は愛国主義に左右されてはならないというのは現代でこそ常識だが、十八世紀のフランスにおいては自国の偉人デカルトを身最良とする集団心理が、学者の間にさえ存在したのである。

もっとも、ド・ガマッシュ神父は、ニュートンの理論もデカルトの理論も体系としての完成度は甲乙つけ難いとの考えから、ニュートンが著書『プリンキピア』で示した(万有引力の原理に基づく)体系が細部の現象の説明に至るまで見事な斉一性を保っている点には感嘆と称賛を惜しまない²¹。

神父がニュートンの引力説の惜しむべき欠点として指摘するのは、ニュートンが経験的な原理からの演繹によって自らの体系を導き出したという点である。

しかし、隠し立ては一切やめよう。ニュートン氏の体系は、その部分同士は完璧につながっているとはいえ、全く欠点がないとはいえない。氏の体系は経験の原理にしか基づいていないが、この種の原理から引き出される帰納が常に曖昧であることは、誰もが知っている²²。

ニュートンが引力説を「経験の原理」(« principes d'expérience ») だけから「帰納法」(« induction ») によって導き出した、というド・ガマッシュ神父の発言の根拠は、この文章だけからは分からない。だが、神父がデカルト派であることから推するに、理性がデカルト的「方法」に則ったア・プリオリな演繹によって導き出す原理との対比において、ニュートンが仮説として立て、経験的に蓄積された天体観測のデータとの符合のみを理論の支えとする万有引力説の経験的・帰納法的な性質に向けられた批判と思われる。

²⁰ ここでメカニズムを表わすのに用いられている単語 « mécanisme » の現代フランス語における綴りは、« mécanique » である。

²¹ *ASTRONOMIE PHYSIQUE*, Discours préliminaire, p. iii.

²² *Ibid.*

フランシス・ベーコンの経験論哲学の影響の下にいわゆる科学革命の原動力、近代科学のルーツともなった経験科学・実験科学においては、自然の観察や実験から得られる個別の事実からの帰納によって普遍的な自然法則を導き出したり、理論の有効性を検証したりすることが当然とされる。ビュフォンが『博物誌』（1749-1804）で生物の合理的な分類法としての体系の乱立を戒め、個別的な事実の観察の蓄積を重視したのも、全く同じ理由からであった。

だが、フランスにおいて経験科学・実験科学が本格的に隆盛を迎えるのは、ビュフォンが『博物誌』の刊行を開始し、デイドロが『盲人書簡』（1749年）や『自然の解釈に関する思索』（1753年）を執筆した1740年代後半以降である。1740年代のとは口で、明証的な原理からの演繹によって築かれたデカルトおよびデカルト派の合理的な理論体系を擁護する「守旧派」の立場にあったド・ガマッシュ神父にとって、万有引力説の数少ない脆弱性と映ったものこそは、個別の事実の観察からの帰納に基づくその経験的性格だったのであろう。

ド・ガマッシュ神父は、ニュートンの万有引力説の原理の経験的性格だけでなく、万有引力が太陽と惑星の間に相互に働くというニュートン派の考えをも以下のように批判している。

引き出された元の諸事実の範囲を超えた経験の原理は、ほとんど決まって間違いを生むものだ。物理学だけが経験の原理の限界を定められるのだが、ニュートン氏が一切物理学を顧みないために、何が起きただろうか。ニュートン氏が自らの体系において、ことさら何も力学の通常法則に関連づけないので、氏の信奉者達の大半は、氏が仮定する事実の隠れた諸原理を、ある時は根源的法則、またある時は神秘的な性質に変えてもよいと思いついてしまったのだ。氏の信奉者達によれば、惑星も太陽も周囲のあらゆる物に遠くから作用し得るので、惑星は太陽に引き寄せられ、太陽も惑星に引き寄せられるのだという。彼らは自分達がニュートン氏のものとし、氏が晩年の著作で撤回しているこの原理を、氏が自らの体系に導入した真空の付属物として、本人の意図に反して、氏の体系に組み込んでしまった²³。

上の引用における批判は以下の二つの論点にまとめられる。1) ニュートンが万有引力の法則を、自ら運動の三法則を定めた物理学（より狭義には力学）から独立した原理として論じたのをいいことに、ニュートン派は万有引力を状況次第で自然の第一法則として、あるいは原因不明の神秘的な性質として、都合よく解釈した。2) 引力が太陽と惑星との間で相互に作用するとのニュートン派の主張は、晩年のニュートン本人の意図をねじ曲げるもので誤っている。

²³ *Ibid.*, pp. iii-iiii.

『百科全書』項目「デカルト主義」と十八世紀前半の科学啓蒙書が物語る、ニュートン派の制覇に対するデカルト派の根強い抵抗 15

このように、ド・ガマッシュ神父の批判はニュートン自身というよりも、ニュートンの万有引力説をこぞって採用したニュートン派の面々のご都合主義的な「曲解」に向けられていると言えよう。もっとも、力という具体的な原因の近接作用の結果として物体の運動の法則性を導き出す物理学と、未知の原因に基づく引力の存在とその遠隔作用を仮定した計算結果と天文学の実測データとの近似性しか根拠を持たない万有引力説との違いを理解していればこそ、ニュートンは万有引力を通常の物理学とは別個の問題として扱ったのであろう。

また、引力があらゆる物体の間に作用することは、ニュートンが定義した万有引力の定義そのものに含まれるので、太陽が惑星を引き寄せることはあっても、惑星が太陽を引き寄せることはない、というド・ガマッシュ神父の主張は、万有引力説の原理そのものを無視した、ただの強弁にも映る。

しかし、こうした批判が、ド・ガマッシュ神父のデカルト派としてのそれなりの信念に発することは、たとえば『物理天文学』の本論の以下の箇所を読むと理解できる。

重力を衝撃力の結果そのものと見なす場合、重力が相互的だと仮定する必要は何もない。物体Aが物体Bの方へ押されても、物体Bが物体Aの方へ押されないことはあり得る。だが、重力の原理が引力だとしたら、AとBは必然的に互いに作用し合うだろう。それ故、ニュートン氏はあらゆる重力は常に相互的だと仮定しているのである²⁴。

ここでド・ガマッシュ神父は、宇宙に物質が充満している（真空は存在しない）との前提に立ち、地球と月など離れた天体の間に働く重力さえも、宇宙空間を満たすエーテル状の微粒子が惑星に与える衝撃力の一方向的な近接作用の結果として、あくまで力学的に説明しようとしている。このいかにもデカルト派らしい重力の解釈からすれば、ニュートンが相互的なものと見なすばかりか、誰の目にも見える力学的な原因によって説明しようとしないう万有引力が、神秘的な性質に由来するオカルト的原理としか思えなかったのも、ある意味で無理はない。

7. 『ジュルナル・デ・サヴァン』誌に掲載されたド・ガマッシュ神父の著作の書評

ド・ガマッシュ神父『物理天文学』の書評は、学術雑誌『ジュルナル・デ・サヴァン』誌

²⁴ *Ibid.*, Quatrième Dissertation « Suite des Principes de la Philosophie de M. Newton », Article I, pp. 82-83.

の1740年9月号にも掲載されている。『ジュルナル・デ・サヴァン』誌の科学記事は、原著からの引用が多く部分を占めるので、ここでは評者の個性と論調が最も鮮明に表われている書評の冒頭の総論のみを以下に紹介しよう。

高名なるデカルト以前に天体のメカニズムについて考察した者はまずいなかった。宇宙の構成の全体観を抱くには、この偉大な哲学者並みの才能が必要だったが、デカルトが間違いを犯したことは認めねばならない。しかし、そうした誤謬さえも、デカルトが我々に伝えた真理の数々を発見するのに要した幅広く豊かな才能を窺わせる。この哲学者以来、物理学は実験と観察で豊かになり、この偉人が非常に遠くまで導いた数学の知識も増大した。しかし、知識が増えれば増えるほど疑念は増すばかりだった。ばらばらな観察を結びつけるのに常に困惑を覚える哲学者達は様々な仮説を立てたが、それらの仮説同士に折り合いをつけられ、なおかつ、自然が我々に示す様々な事例に迫られて、ほとんどひっきりなしに立てられる新たな仮定の数々から独立した体系を見出せたら好都合だろう。ド・ガマッシュ氏に、以下にご紹介する素晴らしい著作の執筆を促したのは、おそらくこのような考えと国民の榮譽である。かの有名な数学者ニュートンは恐るべき存在となった。ニュートンがその物理学を入念に飾り立てた数学の神秘を読み解くのは難しい。何人かの著名な近代人がニュートンの原理のいくつかを大胆にも攻撃した。しかし、これらの原理は婉曲な表現や言い逃れがいつでも可能な一種の形而上学に基づいている。ニュートンの計算を検討し、この精妙な数学から演繹される結果の数々に至るまでニュートンに付き従うには、大胆だけでは足りない。ニュートンが数学で犯した間違いですら、真理となるか、少なくとも大勢の数学者を騙す結果になるかもしれない。ド・ガマッシュ氏は、ニュートンが優れていることを認めながらも、自分自身の武器を活かしてニュートンに立ち向かうことを一切躊躇しなかった²⁵。

ここに見られるのは、幾何学の図形と数式に満ちたニュートンの主著『プリンキピア』の理論的な難解さに対する心理的な拒否反応と、フランスが生んだ偉人デカルトの衣鉢を継ぐド・ガマッシュ神父の「新体系」に向けられた愛国主義的な期待である。この書評は、フランスにおけるニュートン派・デカルト派論争が、必ずしも高度な理論的水準のみで戦わされ

²⁵ *Journal des savants*, Septembre 1740, pp. 1576-1578. (書評の冒頭で紹介されているド・ガマッシュ神父の著作の書誌情報は以下の通りである。ASTRONOMIE PHYSIQUE; ou Principes généraux de la Nature, appliqués au Mécanisme Astronomique, & comparés aux principes de la Philosophie de M. Newton. Par M. de Gamaches, Chanoine Régulier de Sainte Croix de la Bretonnerie, de l'Académie Royale des Sciences. A Paris, chez Charles-Antoine Jombert, ruë S. Jacques, Libraire du Roi pour l'Artillerie & le Génie, à l'Image Nôtre-Dame: 1740. vol. in-4°. pag. 410. & 22 planches.)

『百科全書』項目「デカルト主義」と十八世紀前半の科学啓蒙書が物語る、ニュートン派の制覇に対するデカルト派の根強い抵抗 17
た訳ではなく、物理学や数学の専門家から科学啓蒙家や科学愛好家までを含む、多様な学問的バックボーンを持つ読者公衆の存在を前提として、しばしば「ニュートン＝英国」対「デカルト＝フランス」という対立の図式の元に国民的な感情移入をも伴って展開された事情を垣間見せてくれる。

ニュートンの『プリンキピア』で論証した万有引力説の驚異的な数学的精度には敬意を表する一方で、難解な計算を多用したニュートンの物理・天文学に苦手意識を持つ層が、デカルト派を中心とした当時のフランスの学者・知識人の間に相当数存在したことは、上述の愛国的心理と並んで、『プリンキピア』の出版後もなぜフランスでは長い間デカルト派の渦動説がそれなりに命脈を保ったのかを説明する、さらなる理由になるかもしれない。その点で、フランスにおいてニュートン派の主力となったのが科学啓蒙家というよりも、ダランベールをも含むパリ王立科学アカデミー会員、言い換えれば専門の科学者達であった点は、ニュートン派の本格的台頭が近代科学の勃興と軌を一にしていたことを示すようで興味深い。

8. 『パリ王立科学アカデミー年報・年誌』におけるフォントネルの評価

同時代の定期刊行物としては『パリ王立科学アカデミー年誌・年報』も見逃せない。同『年誌・年報』1740年号（1742年刊）には、アカデミー・メンバーでもあるド・ガマッシュ神父の著作『物理天文学』（1740年）の書評が掲載されている。発刊年が号の当該年から二年遅れているが、これはその当時の慣行であった。『パリ王立科学アカデミー年誌』の執筆者は同アカデミーの歴代の終身書記だが、1740年は、フォントネルの任期（1699-1740）の最終年に当たるので、この書評を執筆したのはフォントネル自身と見て間違いないだろう。従って、以下では、書評の執筆者をフォントネルと呼ぶことにする。

フォントネルによれば、ド・ガマッシュ神父の著作はデカルト的である。ただし、自分の死後に数々の観察と経験が生み出した知識をデカルト本人が利用できたら自ら放棄したに違いない様々な見解や個別的説明ではなく、デカルトの方法と根本原理のみを採用した点でデカルト的であるに過ぎない。また、デカルト派であるにもかかわらず、あらゆる党派精神とは無縁にデカルトとニュートンを比較して双方の長短を取捨選択し、これまでのどのデカルト派の論者よりもニュートンに敬意を表するド・ガマッシュ神父の分別ある公平な議論は、読者の信頼に大いに値するものだという²⁶。

フォントネルによれば、デカルト自然学の重要な論点として近年デカルト派が改めて力説

²⁶ *Histoire de l'Académie Royale des Sciences* (Année 1740), Paris, 1742, p. 81.

し、ニュートン派から最も激しい反駁を受けている渦動説を論じようとすれば、充満と真空の問題やケプラーの法則を含む物理天文学のほぼ全体に話が及ぶ。フォントネルは、この問題系に関する先行文献としてド・モリエール神父の『自然学教程』を挙げ、『パリ王立科学アカデミー年誌』の1734年号、1736年号、1737年号に掲載された書評を参照指示した上で、渦動説に基づく物理天文学に数々の新たな視点や修正をもたらしたド・ガマッシュ神父の著書の一読を促している²⁷。

フォントネルは、太陽と惑星の間に作用する重力（万有引力）の相互性を否定する先述の議論の他に、ド・ガマッシュ神父の主要な論点のひとつとして、太陽を中心に公転する惑星を取り巻くエーテル状の微粒子の渦動なる概念を以下のように紹介している。

氏（ド・ガマッシュ神父）は、回転するエーテル状の物質の存在を認めており、その物質に包まれて太陽の周囲を移動する主要な惑星の周囲を、今度は二次的な惑星ないし衛星が移動するのだという。だが、エーテル物質が、主要な惑星や二次的な惑星に感知可能な影響を及ぼすことはない。惑星は、それぞれにふさわしい中心点からの距離と場所でエーテル物質に包まれながら一緒に移動するが、エーテル物質に押し流されることはない。要するに真空中と同様という訳だ。もっとも、ド・ガマッシュ氏は「物質」の充満を認めており、斬新かつ巧妙な論法で充満説を正当化している。氏はそうすることで、渦動説に対して唱えられた、英国人の哲学者「ニュートン」の『数学的原理』にも散見される異議の数々のうちで最も厄介な問題を回避したつもりなのである²⁸。

周知のようにデカルトは、宇宙空間に充満するエーテル物質の渦状の回転運動（渦動）を、天体の運行の力学的な原因と見なしていた。つまり、惑星などの天体は、自らを包み込むエーテル物質の渦動に巻き込まれて自転・公転しているというのだ。このデカルトのいわゆる渦動説に、ド・ガマッシュ神父は、真空中と同様、エーテル物質が惑星の運行に直接影響を及ぼすことはない、との論点の変更を加えている。これは、真空の存在を前提するニュートン派に批判された渦動説の難点を克服するための論法と思われる。

フォントネルは短い書評の中でその「難点」を具体的に挙げていないが、宇宙空間にエーテル物質が充満している場合、エーテル物質の渦動に巻き込まれて自転・公転する天体は、回転時に押し除けるエーテル物質から大きな物理的抵抗を受けて失速するはずなのに、天体

²⁷ *Ibid.*, p. 82. (ド・モリエール神父『自然学教程』の正式の書誌情報は以下の通りである。Privat de Molières, *Leçons de Physique contenant les élémens de la physique déterminés par les seules loix des mécaniques*, 4 tomes, Paris, Vve Brocas, 1734-39.)

²⁸ *Ibid.*

『百科全書』項目「デカルト主義」と十八世紀前半の科学啓蒙書が物語る、ニュートン派の制覇に対するデカルト派の根強い抵抗 19
の自転・公転の速度や周期がほとんど乱れないのはなぜか、といった疑問が文脈から自ずと浮かんでくる。ド・ガマッシュ神父は、惑星を包み込むエーテル物質の抵抗値を限りなくゼロに近づけることで、こうした批判をかわそうとしているのだろう。しかし、それでは、抵抗値がゼロに近く、惑星を運び去る力を持たないエーテル物質の渦動といわば同期して回転する惑星や衛星の自転・公転の真の原動力は何なのか、という疑問が新たに生じてくる。

ニュートン派の批判に対し、エーテル物質の渦動が惑星や衛星の回転を直接引き起こすことは否定する譲歩を見せる一方で、万有引力説そのものは受け入れられないデカルト派としての立場も考えると、おそらく、それぞれの惑星や衛星は、神が天地創造の際に与えた衝撃力を直接の作用因として、神の設計意図に従って規則的に自転・公転しているという理屈が、物質の充満と力学的な近接作用の概念に基づくド・ガマッシュ神父の物理天文学を支える根本思想なのだろう。だとすれば、原理的に、それはすなわち、天文学を力学的に説明しようとしたデカルト、マルブランシュ、ヴィユモラデカルト派の正統的な系譜を受け継ぐものと言える。

以上の論点や問題点を含むド・ガマッシュ神父『物理天文学』のいわば「修正渦動説」を紹介するフォントネルの書評からは、1740年の段階に至っても、フランスでは天体の運行の原理をめぐるニュートン派・デカルト派の論争が続いていたこと、しかも、ド・ガマッシュ神父もフォントネルもアカデミー・メンバーであったことから分かるように、両派の論争が、パリ王立科学アカデミーの内部にも及んでいたことが分かる。

コペルニクスの地動説とデカルトの渦動説などを採用した天文学の基礎を対話体で説いた『世界の複数性に関する対話』(*Entretiens sur la pluralité des mondes*, 1686)の著者で、ニュートン主義の台頭にもかかわらず終生デカルト主義の立場を貫いたフォントネルが書評を執筆していることを考えれば、デカルト派のド・ガマッシュ神父に対するその評価が好意的であるのも頷けよう。一方で、デカルト派とニュートン派のどちらにも過度に肩入れしないド・ガマッシュ神父の比較的中立的なスタンスを強調するフォントネルの論調には、あらかじめニュートン派の論敵を含む読者の警戒心や対抗心を解き、ド・ガマッシュ神父の著書を党派的な先入見を抜きに読んで公正に評価することを求める、いかにもパリ王立科学アカデミー終身書記にふさわしい、学派間の調整役としてのバランス感覚が見られる。

そして、この年を最後にフォントネルがパリ王立科学アカデミーの終身書記の職を退くことを考えると、ド・ガマッシュ神父の著作『物理天文学』(1740)に対する、よく言えば好意的で穏健、悪く言えば、科学界の勢力図と人間関係を俯瞰した上での当たり障りない書評は、大御所フォントネルが、アカデミー内でも急速に支持を失いつつあったデカルト派の自然学へ向けた最後の饒と取れなくもない。その後『百科全書』の項目「デカルト主義」でフランスにおけるデカルトおよびデカルト派の哲学の歴史を総括し、ニュートン派の立場から自ら天文学の三部作『宇宙の体系の様々な問題に関する探究』を世に問うことになるダラン

ベールのアカデミー入会が1742年であることも踏まえると、ド・ガマッシュ神父の著作を、1740年前後を境にパリ王立科学アカデミーを中心とするフランスの科学界で進行しつつあった世代交代に抗うデカルト派の残照の中に位置付けることもできよう。

結論

ダランベールは『百科全書』項目「デカルト主義」の加筆部分でデカルト主義を、ニュートン主義の台頭によって過去のものとなった旧理論として位置付けている。ド・ガマッシュ神父が『物理天文学』を出版した1740年から、項目「デカルト主義」を含む『百科全書』第3巻が刊行された1753年までの間にニュートン物理学・天文学はフランスでも急速な浸透を見せた。先述のように、クレロー、プーゲ、ラ・コンダミース、モーベルテュイら科学者達の議論や測量調査によって、地球がニュートンが想定した通り、赤道方向に扁平な楕円体であることが証明されたことで、万有引力と渦動説の優劣をめぐるニュートン派・デカルト派の論争には一応の終止符が打たれた。

しかし、こうしたパリ王立科学アカデミー会員達による十年有余にわたる最新の研究動向に精通するアカデミシャンの立場から、ニュートンの万有引力説の制覇に証人として立ち会うばかりか、自らもニュートン派の科学者として天文学の著作を執筆していたダランベールが、フランスにおけるニュートン派の出現がただか十八年前のことに過ぎないと述懐している点からも、デカルト派とニュートン派の論争が、近過去の相当アクチュアルな問題であった様子が窺える。

本論で分析を試みたマルブランシュ、ヴィユモ、ド・ガマッシュらデカルト派の歴代の論者による議論は、デカルトの渦動説を闇雲に擁護する訳ではなく、ニュートンの万有引力説の科学的仮説としての説得力に対抗すべく、渦動説に様々な工夫や補強を加えるばかりか、場合によってはニュートンが万有引力説に援用したケプラーの法則などを取り込むことを辞さない「修正渦動説」とも言うべきものであった。こうした理論内容からも、デカルト派がデカルト派なりに、同時代の科学の発展の成果を取り入れて理論を「アップデート」する努力を重ねるとともに、科学アカデミー内の研究活動や著作の刊行などを通じて、一般読者を対象とした科学啓蒙にも一定の貢献を果たしていたこと、デカルト派の科学啓蒙書の執筆意図およびそれに対する読者公衆の支持の背景にフランスの偉人デカルトに対する愛国的な感情移入も存在したこと、などを確認できた。

現代の科学的常識から言えば、十八世紀前半にニュートン派の制覇に対してデカルト派が示した抵抗が時代遅れかつ反動的な身振りであり、デカルト派の渦動説が実験や計算による検証に堪えない疑似科学理論の域を出るものではなかったことは、半ば自明かもしれない。

『百科全書』項目「デカルト主義」と十八世紀前半の科学啓蒙書が物語る、ニュートン派の制覇に対するデカルト派の根強い抵抗 21
だが、そう言い切れるのは、ニュートンの万有引力説が科学理論としてより正しいという、科学理論の淘汰の結果をあらかじめ知り得る立場にいるから、また学校教育で万有引力説を「科学的真理」として習ったからなのだ、ということをお我々は忘れがちではないだろうか。現に万有引力説は、極言すれば、重力・引力の存在を前提とした力学的計算が実験や天文観測の結果と自然法則と呼び得るレベルで符号する限りにおいて、科学理論として成立しているのであって、引力を引き起こす根本的な原因は未だに解明されていない。また、物体の運動が、他の物体から受ける力の近接作用によって引き起こされるという物理学・力学の伝統的解釈からすると、離れた物体や天体の間に相互に働くと思われる引力の遠隔作用が直感的に納得し難いのは事実で、十八世紀半ば近くに至っても、万有引力説を怪しむ人間が少なからずいたのも無理はない。

我々はデカルト派の渦動説を科学的誤謬、疑似科学理論として安易に否定するのではなく、むしろ、ニュートン派・デカルト派論争の当事者達が学派の別を問わず、それぞれ自分達の学説が正しいとの信念を抱いて公開の科学論争を繰り広げ、そうした対話的な討論と検証・証明の積み重ねの中に近代科学が胚胎した歴史のプロセスにこそ価値を認めるべきだろう。彼らがパリ王立科学アカデミーにおける議論や著述活動などを通じ、第三者としての読者公衆の存在をも念頭に置いて、比較的自由かつ公正に科学的見解を戦わせ、切磋琢磨した歴史からは、学問の発展を活性化する論争の生産的側面、正当な科学理論の試金石となる対抗理論の必要性など、教えられるものが多い。

デカルト派の渦動説は所詮、科学理論の歴史から淘汰された疑似科学理論、科学理論の名に値しない無根拠な哲学的臆見に過ぎないと決めつけるのは、おそらく結果しか見ない、短絡的な考え方であろう。たとえ科学的には誤っていたとしても、そこに見られる科学的想像力とも言うべき豊かな発想は、人類の知的探究の歴史の欠くべからざる一部をなしており、渦動説で説明がつかない物理・天文現象の法則性を証明する努力こそが、ニュートン派の万有引力説の科学理論としての精度を飛躍的に高めたからだ。学派間の攻防を抜きにしても、デカルトの渦動説はニュートンの万有引力説の引き立て役に終わった観があるが、デカルトら巨人の肩に乗ることなくしてニュートンの科学的発見があり得なかったことも、また歴史が示す奥深い教訓と言えよう。