



Online edition: ISSN 2434-2327

Print edition: ISSN 2434-2335

# JOURNAL OF SCIENCE AND PHILOSOPHY

Volume 1, Issue 1 (September 2018)



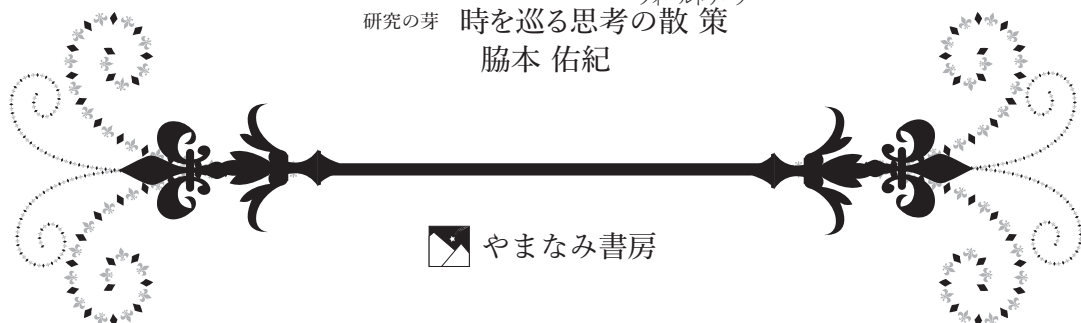
Association for Science and Philosophy  
Journal of Science and Philosophy 編集委員会 編

巻頭言 創刊号へ向けて  
飯澤 正登実

査読論文 ハーバート・スペンサーにおける個人主義思想の再検討  
久野 真隆

査読論文 物理的“実在”についての哲学的試論  
杉尾 一

研究の芽 時を巡る思考の散策 フィールドワーク  
脇本 佑紀




やまなみ書房

This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

© 2018 Journal of Science and Philosophy editorial committee, Association for Science and Philosophy

# 巻頭言 創刊号へ向けて

飯澤 正登実

 <https://orcid.org/0000-0002-3735-0616>

やまなみ書房

〒 252-0143 神奈川県相模原市緑区橋本 2-7-9 古川荘 201 さがみ進学プラザ内

2018 年 9 月 15 日原稿受付

Citation : 飯澤 正登実 (2018). 創刊号へ向けて. *Journal of Science and Philosophy*, 1(1), 1-5.

ご創刊おめでとうございます。Journal of Science and Philosophy ( J. Sci. Philos. または JSP ) の制作・発売を担当させていただいているやまなみ書房の飯澤です。編集委員会ではない第三者の立場から本誌をご紹介させて戴きます。

## 1 JSP の役割

学術誌というものは、学術的コミュニティーの要であります。学術誌が揺らいでしまえばその業界が倒れてしまうため、確固たる運営を行うため様々な工夫が為されているのが一般的です。しかし、時を経る毎に制度は複雑化していくものです。信頼を担保することばかりを意識すれば、運営は硬直化してしまいます。硬直化は、業界を担う重責を負う者の宿命と言わねばなりません。JSP はこのような学術誌へのカウンターとして企画されました。

JSP は既存の学術誌のような学問への信頼性を担保する為のものではなく、学術誌の新しいありかたを実験するための学術誌を目指しております。一般の学術誌は信頼性を担保するという性格上、必然的に保守的にならざるを得

ません。一方、JSP は他の学術誌が躊躇するようなことを、実験台として行おうと考えています。例えば、学術誌の要である査読について考えてみましょう。査読は誤謬を排除する機能を果たしていると、本当にいうことができるでしょうか。

ひとつ挿話させていただきます。科学の中でも実験系について話を絞ってみましょう。Nature 誌が 2016 年に公表した簡単なアンケート結果によれば [1]、1500 人強の回答者のうち 70% を越える研究者が、他の科学者による実験の再現に失敗した経験があるそうです。そして、再現できなくても論文の結果を間違っていると考えず、自分の結果よりその論文を信頼してしまうという研究者が大多数で、論文が間違っていると判断を下すと答えた研究者は 31% を下回るそうです。実験の誤謬を査読で振り落とすのは限界があるとはいえ、学術誌というものが形骸化した「権威」に成り下がってしまっていると指摘されかねない事態であるといえます。

さて、このような事態を回避するには、複数の研究者による実験の再現は欠かせません。実験に限らず理論であっても、様々な人による議論が信頼性の担保に欠かせません。信頼性を確保するには、このような自由闊達な議論と再現実験が最も重要なのであって、査読を含めた学術誌の細かい制度は本当は大して重要なものではないのではないのでしょうか。むしろ査読への過度な信頼が、学術誌という空虚な「権威」を作り出してしまっていると言っても過言ではないでしょう。JSP は査読を、投稿者の足を引っ張るためのツールとしてではなく、より闊達な議論を引き起こすための工夫を提供する手段として扱っています。ダメなところをあげつらうのではなく、訂正を促してその論文が発展的な議論を引き起こす土壌となるよう、アドバイスするのが学術誌編集の役割である、というわけです。

## 2 権威について

とはいえ、これから研究者になろうとしている人や、業績を重ねて昇進していく必要がある研究者にとって、権威的な雑誌に載せ、引用件数を稼ぐことは

至上命題です。生活していくためには、その業界の権威にすがらねばなりません。生き残るために役に立つのは、一般向けの雑誌ではなく、大学の紀要でもなく、また残念ながら本誌 JSP でもないわけです。

物理学で最も権威ある学術誌というと、誰もが速報誌 Physical Review Letter を挙げるでしょう。その論文全体のうち、物理学の研究者は一体どのくらいを読みこなすことができるのでしょうか。Physical Review (Series I) 創刊 100 周年の 1993 年、New York Times は大変刺激的なタイトルの記事を掲載しました。

### Physicists Celebrate Unintelligible Journal [2]

「物理学者、理解不能なジャーナルを祝う。」今から遡ること 25 年前のこの時でさえ、New York Times のような一般紙で揶揄されるような状態であったということになります。この傾向は未だ改善されていません。改善する方法はあるのでしょうか。

人に分かりやすく伝えるということは、大切なことです。しかし伝えにくい難しい問題を切り捨てるのは問題です。問題意識がまだはつきりしていないところに、議論の萌芽が見られることがしばしばあるからです。また、誰にでも分かることばかりを記せば、高度な専門性を有する事柄は発表できなくなってしまう。この問題の核は、論文の文体の煩雑さや高度な専門性にはないのではないか。むしろ、惹きつけるもの、新たな予感を感じさせるものが、なくなってきたところに問題があるのではないかと思うわけです。

さて、権威というものは大方「新たな予感」に逆行する指向性を持つものです。不動の安定感が権威たらしめているのであって、それは新たな秩序を抑圧することで得られるものだからです。JSP は、その存在意義からいって権威にはなり得ません。権威からすり抜けたところに存在します。「重石」としての学術誌ではなく、遊びのある場であることを目指しています。

一方、権威というものは業界の安定的な運用には必須の存在です。全面的にひれ伏してしまい権威「主義」となってしまうのが問題なのであって、権威はむしろ積極的に利用すべきものです。そちらは便利な道具として利用させて

もらって、昇進などに関わる「業績」にカウントされにくい萌芽的な議論や討論は JSP で行う。このような立ち位置として JSP を認識して戴けたらよいのだと思います。

### 3 投稿論文の種類「研究の芽」

ここまで述べてきたように、JSP は学術誌の新しいあり方を実験するための学術誌であるという側面があるため、投稿論文の種類はいたずらに多く、2018 年 8 月 15 日の時点で既に、原著論文、総説、短報、紹介、コラム、研究の芽、討論、Encyclopedia of Science and Philosophy と、8 つもあります。今後も実験すべき種類があれば、その度ごとに増えていくでしょう。

創刊号では「研究の芽」という種別での投稿がありました。これについて説明しましょう。「研究の芽」という種類は、典型的なスタイルの「論文」(原著論文・総説)ではなく、紹介やコラムでもなく、またエッセイとも言えない、いわば既存のいかなるジャンルにも分類できない文章を扱う投稿種別です。それゆえ読者は、何らかの既存の種類やスタイルを念頭において読むことはできません。まだ形式化されず、そしてどこに新たな芽が眠っているかも分からない、そういった未知の土壌を眺め、読者自身が育てていく場として想定されています。

### 4 おわりのとき

20 世紀初頭に物理学で権勢を振るった学術誌 *Zeitschrift für Physik* は今、存在しません。量子力学の建設を牽引してきた第一級の権威的学術誌でさえ、100 年もせずに消えてしまうのです。JSP もいずれ、終わるときが来るでしょう。この引き際について、制作を担当している私が一言申したいと思います。面白くなくなったらやめましょう。よくある小さな学術誌のように、形骸化した状態で続けても仕方ありません。また、仮に権威となってしまった場合、紛争や権力闘争の道具とされるようになったら本意ではありません。そのときは潔

く退くべきでしょう。

これから、素晴らしい投稿、面白い企画が集まってくることでしょう。いつか来るおわりのとき、投稿した方々の蒔いた在りし日の芽を、振り返ってここに一望することになる。そのときを思いながら、この巻頭言を以て創刊の祝辞に代えさせていただきます。

## 参考文献

- [1] Baker, M. (2016). Is there a reproducibility crisis? *Nature*, 533(7604), 452–454. DOI:10.1038/533452a
- [2] Browne, M. W. (1993, April 20). Physicists celebrate unintelligible journal. *The New York Times*, Retrieved from <https://timesmachine.nytimes.com/>

This work is licensed under a Creative Commons  
“Attribution 4.0 International” license.




© 2018 Journal of Science and Philosophy 編集委員会

査読論文

# ハーバート・スペンサーにおける 個人主義思想の再検討

久野 真隆

 <https://orcid.org/0000-0002-3771-0474>

慶應義塾大学大学院 文学研究科 哲学・倫理学専攻  
〒 108-8345 東京都港区三田 2-15-45

2018 年 8 月 3 日原稿受付

Citation : 久野 真隆 (2018). ハーバート・スペンサーにおける個人主義思想の再検討.  
*Journal of Science and Philosophy*, 1(1), 6–24.

## Abstract

The main objective of this paper is to reexamine Herbert Spencer's individualism. In most cases, Spencer is regarded as a philosopher, who claims individualism. It is clear from works already reported that he maintains his individualism. Moreover, it has been often discussed whether Spencer adapted individualism to his evolutionary theory.

But, in the traditional studies of Spencer's individualism, it is possible that his individualism is still incompletely understood. In the light of this situation, this paper attempts to review his individualism and lay out a new interpretation.

First, this paper will give an outline of a conventional explanation of Spencer's individualism. Second, it will examine this old explanation. Third, it will point out some problems on that. Finally, the paper will show a possibility of a new interpretation of Spencer's individualism.



## 1 はじめに

ハーバート・スペンサー (1820–1903) が個人主義の思想に立脚していたことは広く知られている。たとえば、スペンサー研究者であるテイラーは、スペンサーが「イギリスが個人主義の遍く広がる理想的な状態へ進歩していく」<sup>1</sup>のかについて議論を展開したことを指摘している。また、杉山 (1994) も、「ハーバート・スペンサーの思想において個人主義がその特徴のひとつであることに異論をはさむ者はいないであろう」<sup>2</sup>と述べているように、スペンサーの思想体系の中に、個人主義の思想があることは、スペンサー研究者の中でも認められている。

そして、一般的に、スペンサーの個人主義の思想は、社会ダーウィニズムの一形態、すなわち、個人間の生存競争を重視し、典型的には個人間の自由な経済競争すなわち自由放任主義経済を正当化するイデオロギーとして機能したと言われている。このような現状に関して、たとえば、伊勢田 (2008) は、以下のように述べている。

スペンサーは福祉や公衆衛生などに国家が手出しをすることを否定する論陣を展開した。その際に理由のひとつとして挙げたのが、そうした政策で能力が劣ったものが淘汰されずに生き延びてしまうことで社会の進化が阻害されるということであった。彼の考えでは、最低限の自由だけ保障してあとは自由放任というやり方こそが一番早く社会を進化させ人々を幸福にする方法である。<sup>3</sup>

スペンサーが依拠していたのは、変化にする条件に適応できない個人は滅び、適応しうる個人が生き残っていくという自然のプロセスであり、国家はこのプロセスに干渉するべきでない。このようにスペンサーは考えていた。スペンサーは終始、国家的干渉の反対者であった。国家的干渉を敵として、あくまでも個人の自由を擁護したのである。

しかし、ここで注目したいのは、スペンサーが『倫理学原理 (*The Principles*

of Ethics)』の中で言及している以下の言葉である。

原始的な集団を構成し、また再構成することによって形成された社会的集団において、集団同士や、同じ集団の構成員の間の対立が続いているとすれば、行動は[… 中略 …] 完全には進化を遂げていない状態にある。行動によって進化の極限が達成されるのは、恒久に平和な社会においてである。<sup>4</sup>

ここで記されているように、スペンサーは「恒久に平和な社会においてのみ行為によって進化の極限が達成される」と述べている。スペンサーにおいて進化の極地として想定されている社会は、先に述べた国家は最低限の自由だけを認め、あとは自由放任というやり方をとっている社会と同じものなのだろうか。それとも、異なるものなのだろうか。本稿は、このような問題意識から議論を始め、スペンサーが個人主義の思想を展開したとされることに関して、その内容を明らかにし、再検討を加えることを試みるものである。

## 2 スペンサーの個人主義思想

### 2.1 スペンサーの個人主義思想の源流

スペンサーの個人主義の思想の源流は、どこにあるのだろうか。たとえば、ボウラー (1987) はこのように述べている。

ベンサム功利主義はすでに、幸福を生み出すことにのみ価値をおいて行動の是非を判断するような道徳律の再定義に乗り出していた。善い行為とは幸福を増進するものであり、神によって与えられた何か高次の道徳律に従うことではなかった。法体制にいくらか鼓舞されれば、個々人は万民の善のために共に働くことを当然とし、各人は自らのために尽くすにつれて社会の役に立つことにもなるだろう。今やスペンサーはこのベンサムの個人主義を進化の場面に適応したのであった。<sup>5</sup>

ベンサムから始まる功利主義は、その中心を功利の原理に置いている。ここで言及されている功利の原理とは、個人の道徳的行為にとどまらず、国家の政策や立法に至るまでの善し悪しの基準を判定するものである。ベンサムの場合は、「最大多数の最大幸福 (the greatest happiness of the greatest number)」を基準に国家の政策や立法の善悪を論じた。そして、このベンサムの功利主義は、個人の行為、国家の政策、あるいは立法に基づく法体系がもたらす結果が、社会の最大幸福の増進に対してどの程度貢献するかをもって正否の基準とする帰結主義の原理を持っている。また、最大幸福を個々人の私的な善の和として規定するというベンサムの功利主義の定義の中には、ある社会ないし集団全体の善は、その社会・集団を構成する1人1人の幸福や満足からなり、還元すると、1人1人の幸福や満足をはなれた全体の善など存在しないという個人主義の基盤があったと考えられている。

そして、ボウラーは、スペンサーが個人主義の思想に立脚していることは、彼の進化論的倫理学の思想からも見て取れると主張する。

行為の選択を迫られたとき、個人がいかなる行動をとるべきかは、善か悪かのいかなる絶対的基準によっても決すべきではない。その人間の属する固有の社会に順応した、最も効果的な行為を選ぶべきであり、そのことが個人の幸福を保証し、かつ社会全体の進歩 (progress) にも貢献することになる。そして、人間は進歩の方向を予測することはできない以上、行為の選択は、個人の利益に基づかざるを得ない。<sup>6</sup>

このように見ると、スペンサーが個人主義の思想に立脚していることは明らかであるように思われる。しかし、ボウラーの指摘を受け入れるのであれば、先に述べた「スペンサーが依拠していたのは、変化にする条件に適応できない個人は滅び、適応しうる個人が生き残っていくという自然のプロセスであり…」という箇所について疑問が生じる。確かにスペンサーは、変化にする条件に適応できない個人は滅び、適応しうる個人が生き残っていくという自然のプロセスに依拠しているかもしれないが、しかし、スペンサーが依拠していたのは、このような自然のプロセスだけではない。スペンサーは単に自然選択の

原理を社会に当てはめたのではなく、伝統的な道德哲学にも依拠するものであった。

当時の状況について、垂水 (2014) はこのように述べている。

1860 年代はヴィクトリア朝時代の全盛期であり、まさに進歩の時代だった。産業資本家の力が増大し、大英帝国は絶頂期を迎え、世界に植民地を拡大し、植民地戦争が増大する一方で、経済は自由主義の色彩を強めていった。[… 中略 …]人びとは政治・社会・文化のあらゆる側面で、人類が進歩に向かって前進していることを肌で感じていた。それは神によってつくられた均衡のとれ安定した社会というものに不信を抱かせるに十分なものだった。[… 中略 …]社会思想的には個人主義、自由主義的な思考の流れで、オーギュスト・コントやジョン・スチュアート・ミルなどが、ラマルクの影響を受けて社会の歴史を発展論的に捉えるという動きがあった。したがってこの時代の英国では、進歩一般を自明とする空気があり、それに科学的なお墨付きを与える進化論の登場は喝采をもって迎えられたのである。<sup>7</sup>

また、スペンサー自身も『倫理学原理』の第 11 章の利己性に関する議論の箇所でこのように述べている。

倫理学は、非倫理的な思考の枠組みでは認められている、利己性は利他性に先行するという事実を認めなければならない。絶えず続く自己保存のために必要とされる行為は、その行為により達成される利益の享受も含め、全体の福利にとってまず第一に必要不可欠なものである。もしも、個人の各々が適切に自分自身に対して配慮をしないならば、その個人の他者への配慮は結果として死をもたらす。したがって、個人がこのように死ぬと、配慮されるべきものがいなくなってしまう。<sup>8</sup>

スペンサーの利己性の主張はここから始まる。スペンサーの主張を要約すれば、人が他人に対して行為をする (利他的な行為も含めて) する場合には、まず自己保存をしなければならない。そして、スペンサーにおいては利己性が

利他性に対して常に優位に立つ。このスเปนサーにおける利己性は、自己保存にとって必要不可欠であるだけでなく、この適切な自己配慮の有無がスเปนサーにおいては、第一の行為の原理になっている。

### 2.2 含蓄豊かなスเปนサーの個人主義

前節では、スเปนサーが個人主義の思想家であると考えられる原因となったもののうち、いくつかの代表的なものについて言及をした。しかし、スเปนサーの個人主義の思想は前節で展開した内容よりも複雑なものであるように思われる。これは、Gray(1996)の主張にも表れている。彼の主張はこうである。まずスเปนサーの論理は大きく分けてふたつの部分から構成されている。ひとつは、今まで述べてきたような個人主義であり、もうひとつは有機体主義である。個人主義と有機体主義は、対極をなす主張である。スเปนサーの個人主義の思想に言及する場合は、個人主義と有機体主義の関連を考える必要がある。

グレイは、スเปนサーの論理が、個人主義と有機体主義から成っていることを指摘し、両者をその両極に位置しているもの、つまり対置されているものと捉えた。しかし、対置されているのだが、グレイによれば、個人主義と有機体主義は並存可能なものであった。ここに、スเปนサーの論理の複雑さが表れており、スเปนサーの議論を理解するには、多面的な考察が必要である。

たとえば、このスเปนサーの個人主義と有機体主義の関係性は以下のように捉えられてきた。

進化は無機体、有機体(生物)、超有機体(社会)を貫徹する普遍的な現象であるとしたうえで、進化の方向性として統合化、分化、確定化の3つをあげている。超有機体における統合化は、小さな部族が結合して大きな部族になることであり、分化とは、統治者と被統治者の分化、政治と宗教の分離、職業の分化などをさしており、確定化とは、定住社会の成立や社会関係が確定化することである。『社会学原理』で

は、『第一原理』における一般的な進化論をベースにしながらも、生物有機体との類比によって社会の進化を説明することが試みられている。社会有機体は生物有機体と同様に成長し、「遊牧社会から定住社会へと」「首長なしの社会から首長制の社会へと」「単純な社会から複合的な社会へ」「軍事型社会から産業型社会へ」という社会発展の趨勢を提示した。個人主義の熱烈な信奉者スペンサーは、社会全体論を支持するためではなくて、社会の成長を生物の成長とパラレルに説明するために、社会有機体論を採用したのであった。<sup>9</sup>

「軍事型社会」とは、全体の目的のために個人は存在し、個人の自由は抑圧されて強制的協力が支配するような社会のことである。つまり、「軍事型社会」は、軍事的な指導者が最高権力を持ち、中央集権的な統制を行う社会である。その社会の構成員は、厳格な身分秩序に服従せねばならず、また社会全体への奉仕を強要されている。したがって、ここには、個人の権利が成立する余地がない。それに対して、「産業型社会」とは、個人的自由が保証され、自発的協力が支配するような社会であり、社会の構成員の福祉が最高の目的とされている社会である。「産業型社会」では、政府の役割は、社会の構成員の意志の実現にあり、個人は諸々の権利の主体となり、「軍事型社会」の強制的な組織が果たしていた役割は、「産業型社会」においては、主体となる個人の自発的な協力によって果たされることになる。

これらのことを考慮に入れると、スペンサーが考えていた個人主義は、2.1で概説した個人主義の範囲では収まりきらない可能性がある。というのも、2.1で見てきたような個人主義では、どのように社会が進化していくのかがはっきりしないからである。スペンサーが考えていた進化の極地は、述べたように、恒久に平和な社会である。本稿では、2.1で挙げた一般的にスペンサーが個人主義者であると考えられている枠組みに対して、次節より再検討を加え、スペンサーが採用した個人主義の内容を明らかにし、その後、個人主義と有機体主義との関連について議論を進める。

### 3 従来のスペンサーの個人主義思想に対する 検討

2.1 で議論した、スペンサーが個人主義者であると考えられる論拠は、大別すると三つの論点がある。それをまとめると以下のようになる。

- (1) スペンサーがベンサム流の功利主義を採用したとされる点
- (2) スペンサーの進化論的倫理学が、個人主義を採用して議論を展開したとされる点
- (3) (2) の進化論的倫理学の議論の際に、利己性の利他性に対する先行を認めた点

本節では、これらの解釈を批判的に検討することを試みる。なお、(2) と (3) の論点に関しては、共通する部分が多いのでまとめて扱うことをここに断っておく。

#### 3.1 スペンサーは、ベンサム流の個人主義者か

ここでは、2.1 で見たきたようなスペンサーの思想の解釈、すなわち、(1) スペンサーがベンサム流の功利主義を採用したとされる点、に対して疑問を投げかける立場について検討をする。

その立場とは、スペンサーはベンサムの功利主義が基礎としている最大多数の最大幸福を支持した功利主義者であったのか、また功利主義に立脚した個人主義者であったのか、ということに疑問を抱く立場である。

まず、スペンサーは幸福をどのように捉えていたのだろうか。スペンサーは、彼自身が考える幸福の基準について、「幸福の基準とは明確に定立することのできないものである」<sup>10</sup>と述べている。これは、スペンサーにとって功利主義の原理は曖昧なものだったということを意味しているのではないだろうか。たとえば、スペンサーは以下のように述べている。

放浪するジプシーにとって家とは、退屈なものであるが、その一方でスイス人にとっては家がなければ惨めなものになる。アイルランド人は論議に、中国人は野外劇や儀式に、ジャワ人は闘鶏に喜びを感じる。<sup>11</sup>

ここからわかることは、スペンサーが幸福の基準を考える際に、個人による違いを考慮するだけではなく、民族による違いを考慮しているということである。つまり、スペンサーは、幸福の基準を考える際には個人だけを考えるのではなく、個人の後ろに広がっている背景までを考慮に入れる必要があると考えていたのではないだろうか。

このことを明らかにするためには、スペンサーが幸福それ自体をどのようなものだと理解していたのかを明らかにする必要がある。彼は、このように述べている。

幸福とは全ての(人間の)能力が満たされた状態を意味する。ある能力に対する満足は、その能力の鍛錬によって生成される。<sup>12</sup>

スペンサーが考える幸福とは、人間の能力が満ちた状態である。つまり、ある個人、ある民族のそれぞれが有する能力が最大限に満たされるものが幸福とみなされる。スペンサーは、このように考え、他者や他の民族との間で幸福を比較することに疑問を抱いていた。

このスペンサーの見立てが、ベンサムのと異なるということを確認するために、幸福とは何かを考える際のベンサムにおける解答を見ておきたい。ベンサムにおける幸福とは、各個人の幸福が快樂計算に基づいて算出され、それらを加算していった結果、一義的に導出できるものであった。それに対して、スペンサーにとっての「幸福とは何か」を判定する基準は、見てきたように、ベンサムのように一義的には導出されるものではなかったのである。



## 3.2 スペンサーの進化論的倫理学にみられる個人主義

この節では、先に述べたふたつの論点、すなわち、スペンサーの進化論的倫理学が、個人主義を採用して議論を展開したとされる点と進化論的倫理学の議論の際に利己性の利他性に対する先行を認めた点について、どのような個人主義が展開されたのかについて議論を進めていきたい。

まず、先の引用部を再掲し、スペンサーがどのような意味で個人主義の思想家であると考えてられているのかという問題に関して、理解を深めていきたい。

倫理学は、非倫理的な思考の枠組みでは認められている、利己性は利他性に先行するという事実を認めなければならない。絶えず続く自己保存のために必要とされる行為は、その行為により達成される利益の享受も含め、全体の福利にとってまず第一に必要なものである。もしも、個人の各々が適切に自分自身に対して配慮をしないならば、その個人の他者への配慮は結果として死をもたらす。したがって、個人がこのように死ぬと、配慮されるべきものがいなくなってしまう。<sup>13</sup>

スペンサーは、生物は行為できる以前に自らが生きなければならない、つまり、すべての他の行為よりも自己保存に関わる行為が先行することを自明の真理として扱っている。これは、自己保存に関わるよりも他の行為が絶対的 (in imparativeness) に先行してしまうと仮定すると、本来であれば自己保存ができていることによって可能になっている行為に対して自己保存に関わる行為を後回しにすることになる。その場合、我々は皆、自らの生命を失うのである。このようにスペンサーは自己保存のために必要とされる行為をまず最初に必要不可欠なものとしないと、配慮されるべき他者もいなくなってしまう。配慮されるべき他者がいなくなってしまうては、利他的に振る舞うことができないので、まず自己保存が優先されるとスペンサーは考えている<sup>14</sup>。

こまでの議論を見ると、スペンサーの進化論的倫理学が、個人主義を採用

して議論を展開したとされる点は正しい論点であるということができよう。また、利己性の利他性に対する先行を認めた点についても異論がないように思われる。

特に、利己性の利他性に対する先行を認めた点については、ダーウィンの自然選択説による生存闘争の考え方に依拠するものであると考えられている。ある個体が生存闘争で生き残るということは、生物学的観点から見れば、個体自身に備わっているありとあらゆる形質や能力を利用することで、他の個体と競争し、競争に勝ち抜いてわずかにでも他の個体よりも優れた形質を子孫に伝えるということにある。これを認めることにより、個体の行為の第一原則として利己性の利他性に対する先行を認めざるを得なくなる。

しかし、ここで考慮に入れておきたいのは、スペンサーが利己性の利他性に対する先行を主張する際に、その中にすでに、我々が利他性という特徴を備えた行動をする可能性が含まれているということである。

一体、スペンサーは利己性をどのようなものであると考えていたのだろうか。スペンサーにとっての利己性は、個人および社会の幸福追求のメカニズムである「諸能力の適切な発揮」をしたいという欲求を満たすような自己配慮 (self-regard) を意味するものでもある。スペンサーによれば、個人が健康であることによって生み出される活力は、様々な種類の満足を獲得する能力を維持するだけでなく、その能力自体を高めるものでもある。

このようにして、まず自分の能力を十分に発揮できるような個体を増やすことが、どの種にとっても最大幸福への第一条件であると捉えられた。この条件を満たすには、個体がまず自分の能力の限り幸福を追求する必要がある。この幸福追求に関する利己性が利他性に先行することが、倫理的にも認められるべきだとスペンサーは主張した。

このように見ていくと、スペンサーが依拠している利己性は、適切な自己配慮を含意した利己性であったことがわかる。そして、この適切な自己配慮を含意した利己性についてスペンサーは以下のように述べる。

自分を健康でありかつ活気のある状態にするのに十分なくらいに自己

### 3 従来のスポンサーの個人主義思想に対する検討

---

配慮を行う者は、まず、周りにいる人々にとって、直接的な幸福の源になっている。そして、次に、利他的行為によりその人々の幸福を増加させる能力を維持しているのである。しかし、過度に推し進められた自己犠牲により、身体的活動力と精神的健康が弱められている者は、まず、自身の周りの者を減退させる原因となり、また次に、その周りの者の幸福を積極的に増加させることは不可能かほぼ可能性がない状態に自身をしてしまっているのである。<sup>15</sup>

このように、自己配慮を不適切に行ってしまうと、その自己配慮の欠如がもたらす以上の不幸がもたらされることになる。また、この箇所から、利己性の利他性への不適切な従属は、結果として幸福には繋がらないということがわかる。そしてそこにスポンサーの利己性と利他性の関係に対する基本的な理解を垣間見ることができる。その理解とは、利己的であることが利他的であることを排除しないというものである。実際に、スポンサーは以下のような文言を何度も繰り返し述べている。

適度に利己的な個人は、利他的な活動を可能にするような力を失うこととはない。不適度に利己的である個人は、多かれ少なかれ、利他的である能力を失うのである。<sup>16</sup>

スポンサーが、個人主義に依拠して考えていた利己性は、利他性を前提とする利己性である可能性についてはすでに述べたが、利己性が先行するのは、利他的である能力を失わないようにするためであるということを述べているこの引用部からも、この前提が間違っていないことが分かるだろう。

見てきたように、スポンサーの利己性と利他性は相互に関係を持っている。利己性については前節で確認した通りである。しかし、スポンサーは利己性の先行を第一の原則にしながらも、以下のように述べている。

もし我々が、通例、利他性を、自己に利益をもたらすのものではなく、他者に利益を生むようなものであるとするならば、生命の夜明け以来、利他性は利己性に負けず劣らず本質的のものであった。主に利他性は

利己性に依存するのであるが、副次的には利己性が利他性に依存するのである。<sup>17</sup>

ここでスペンサーが言うところの利他性とは一体どのようなものなのだろうか。スペンサーはこの引用部のすぐ後で、この利他性が発揮される具体的な行動は、子孫が保存され、種が維持される行動だと述べている。その行為には意識的に子孫の保存・種の維持を目指すものもあれば、福利 (welfare) の心象を伴うことなく子孫に福利 (welfare) をもたらす無意識的なものもあると述べている。「自己犠牲は、自己保存に負けず劣らず本質的なものである」<sup>18</sup> とスペンサーは述べ、「利他性は利己性と同時に進化してきたのだ」<sup>19</sup> と主張する。

そして、スペンサーは利己性と利他性の調和に着手する。スペンサーは、利己性の場合と同様に、利他性においても、あらゆる種類の快の感情は、自分自身の身体的な状態を高め、生活を向上させるものであるとした。この利他性は、道徳感情とも大きな関わりを持っている。もし他者が苦しんでいるのを見ることで自分が身体的ないし精神的に減退し、また逆に、他者が快を感じているのを見ることで、自分が身体的ないし精神的に高められていくのであれば、他者の苦痛を減らし、快楽を増大させる試みは、どのようなものでも、自分自身の感情とつながりを持つということになる。つまり、利他性は自分自身を身体的ないし精神的に高めていくことにつながり、利己的な快を得る可能性が高められていくということになる。このように議論を展開してきたスペンサーが、自身の考えを最も端的に表しているのが、以下の引用部である。

生の夜明け以来、利己性は利他性に依存しており、それは利他性が利己性に依存しているのと同様であり、進化の過程において、この2つの互恵的な貢献が増大してきた。<sup>20</sup>

この引用部でも見られるように、スペンサーが考える利己性は、利他性と相互依存の関係にある利己性であった。

## 4 スペンサーにおける新たな個人主義の検討

従来のスペンサーの個人主義	3 節で検討した個人主義
ベンサム的な功利主義に基づいている。	ベンサム的な功利主義ではない。 幸福についての考察はベンサムよりも多様の。
利己性に基づく進化論的倫理学から導出される個人主義。	利他性を考慮に入れた利己性が提唱されているので、利己性のみに基づく個人主義ではない。

2.2 では、従来の個人主義の枠組みでは、どのように社会が進化していくのかははっきりせず、またスペンサーが考えていた進化の極地が、恒久に平和な社会であることを考慮すると、従来の個人主義の枠組みでは収まりきらないことを指摘した。

また、その指摘に加えて、3 節では従来の個人主義の枠組みの検討を行った。3 節の議論の内容をまとめると、上記の表のようにまとめることができる。

本節で問題にしたいのは、3 節で問題にした個人主義が、スペンサー思想の中でどのような意味を持っているのかということである。まずは、スペンサーが、自身の「総合哲学体系」の中で目指したことをここで確認しておきたい。

1851 年に著された『社会静学 (Social Statics)』では、人間の道徳性が完成に向かって進歩をしていくことに焦点が当てられている。この『社会静学』において展開された進化論は、スペンサーが単独で構想したものであり、そこにはダーウィンの影響は含まれていない。この『社会静学』で展開されたスペンサーの進化論は、1857 年の論文「進歩について—その法則と原因 (Progress : its Law and cause)」の中でより詳細に論じられている。スペンサーは、生物の有機体の進歩を、同質なものから異質的なものへの変化であると考えた。スペンサーにとっては、同質から異質へ、または単純から複雑へとい

う有機的な進歩の法則こそ、一切の進歩の法則であった。また、スペンサーは『社会静学』の中で、社会は軍事的な社会から産業的な社会へと発展するものだと考えた。前者では個人は全体のために存在し、自由は抑圧され、強制的な協働が支配的だが、後者では、社会は個人のために存在し、相互に平等な個人の自由が保障され、自発的協働が支配的である。このようにスペンサーは考えている。

『社会静学』から始まり、構築されたスペンサーの「総合哲学体系」は、5部10巻の著作で構成されている。著作の構成は、1862年に刊行された『第一原理 (*First Principles*)』、『生物学原理 (*The Principles of Biology*)』、『心理学原理 (*The Principles of Psychology*)』、『社会学原理 (*The Principles of Sociology*)』、『倫理学原理 (*The Principles of Ethics*)』となっている。特に、『第一原理』には、1859年にダーウィンが著した『種の起源 (*On the Origin of Species*)』で展開された自然選択説も取り入れられており、生物、人間、宇宙といった包括的な進化論の体系が展開されている。スペンサーはこの中で、「理想社会 (*ideal society / ideal state*)」の構築を目指している。ここで言う「理想社会」とは、行動によって「いかなるところにおいても苦痛によって損なわれることのない快楽」が生じる社会のことを指している。この社会は、結果が純粋な快楽 (*pure pleasure*) のみをもたらす「絶対的に正しい (*absolutely right*)」と称される行動だけが存在する社会である。

このような社会の中にいる人間とは、どのような人間なのだろうか。スペンサーは、『社会学原理』の第3巻の終わりに以下のように述べている。

究極の人間 (*the ultimate man*) とは、自分の要求と社会の要求を一致させた人のことを言うのだろう。その人は、自らの個性を自発的に達成していく中で、結果的に社会の単位としての機能を果たしているのだろう。<sup>21</sup>

この箇所から、スペンサーは、社会の諸類型はその単位である個人の性質によって規定されるという個人主義的な立場を取っていることがわかる。

Peel(1971)によれば、スペンサーの同時代認識をみると、1850年代には楽

観的な未来への展望が語られており、彼の掲げる「理想社会」の到来がそれほど遠くない未来に約束されているかのような論調となっている。この「理想社会」は人類の最大幸福を実現するような社会である。この社会に属する個人は、利己性と利他性が調和し、個人と社会の要求が一致している。「理想社会」は、このような個人で構成される社会なので、恒久に平和な社会が訪れるとスペンサーは考えていたのではないだろうか。ここには、個人と社会の有機的な連関が想定されていると言えるだろう。

また、本稿冒頭で引用したボウラーの一節には、「行為の選択を迫られたとき、個人がいかなる行動をとるべきかは、善か悪かのいかなる絶対的基準によっても決すべきではない」というものがあつた。しかし、スペンサーは、最初に『社会静学』の中で、詳細には『倫理学原理』の中で、「絶対倫理 (absolute ethics)」と「相対倫理 (relative ethics)」について考察を重ねている。本稿では、これらの倫理についての詳細には立ち入らないが、これら2つの倫理をスペンサーが想定していたことは、これもまた従来の彼の個人主義思想とは異なる個人主義の可能性を示唆するものである。

彼が提案した「絶対倫理」は、「完全な行動」、すなわち苦痛 (pain) が一切生じ得ない行動を扱うものであり、「相対倫理」は、「不完全な行動」、すなわち部分的に苦痛が付随している行動、あるいは苦痛を伴う結果を生じさせてしまう行動を扱うものである。例えば、Taylor(2007)において、スペンサーの「絶対倫理」は、一般的に容認されている道德概念を評価し、可能であれば、その道德概念を修正することに価値を置くものであると考えられている。「絶対倫理」は、完全には進化を遂げられていない我々にとっては、参照すべき行動の手引きであり、これを参照することで、人間の行動が、不完全な状態で社会生活に適応していることに、しかるべき考慮が成されれば、「絶対倫理」を多少なりとも実践的な問題に適応できたということになる。

このようにスペンサーは、自身の進化論的な倫理学においても、一般に言われる個人主義には収まらない個人主義を提案していることを考慮すると、新たな枠組みでスペンサーの個人主義を検討する必要があるのは間違いないように思われる。

## 5 おわりに

本稿では、従来のスペンサーにおける個人主義の内容を中心に議論を進め、まず、従来の個人主義の解釈を幾つか取り上げ、どのような内容を持つのかについて述べた。その後、従来の個人主義には収まりきっていない論点を指摘した。そして、それらの議論を踏まえて、新たな個人主義の可能性について論じた。

スペンサーの新たな個人主義を構築する際に、その中に組み込まなければいけないことは、議論をまとめると以下の点に集約される。

- (1) スペンサーが多岐にわたる幸福概念を考えていたということ
- (2) 利他性を考慮に入れた利己性が提唱されているので、利己性のみに基づく個人主義を想定するだけでは十分ではなく、利他性を含めた個人主義を考える必要があること
- (3) 個人と社会が有機的な連関を持っているので、その連関を見据えた個人主義を考えなければならないこと
- (4) スペンサーの個人主義には絶対性が考慮されていること

本稿では、上記の(1)から(4)の点を指摘した。(1)から(4)に関する詳細な議論、および(1)から(4)を考慮した上で構築される個人主義がどのようなものであるかについては、稿を改めて論じたい。

## 注

<sup>1</sup> Taylor(2007) p.103

<sup>2</sup> 杉山 (1994) p. 73

<sup>3</sup> 伊勢田 (2008) p.155

<sup>4</sup> Spencer (1987) p.53

<sup>5</sup> Bowler(1987) p.388–389

<sup>6</sup> *Ibid.*, pp.388–389

<sup>7</sup> 垂水 (2014) pp.139–140



- <sup>8</sup>Spencer (1987) p.217  
<sup>9</sup> 友枝 (2012) p.593  
<sup>10</sup>Spencer (1996) p.3  
<sup>11</sup>*Ibid.*, pp.3–4  
<sup>12</sup>Spencer (1996) p.8  
<sup>13</sup>Spencer (1987) p.217  
<sup>14</sup>*Ibid.*, p.217  
<sup>15</sup>*Ibid.*, p.223  
<sup>16</sup>*Ibid.*, p.224  
<sup>17</sup>*Ibid.*, p.230  
<sup>18</sup>*Ibid.*, p.233  
<sup>19</sup>*Ibid.*, p.233  
<sup>20</sup>*Ibid.*, p.244  
<sup>21</sup>Spencer (1966) p.442

## 参考文献

- [1] Spencer, Herbert, “Progress : its Law and cause,” *Westminster Review*, 1857
- [2] Spencer, Herbert, *Social Statics in Herbert Spencer : Collected Writings*, 12 vols, vol 3, 1996
- [3] Spencer, Herbert, *The Principles of Sociology*, 1876-96 : *The Works of Herbert Spencer*, vol.8, 1966
- [4] Spencer, Herbert, *The Principles of Ethics*, volume1, T.R. Machan ed., Indianapolis: Liberty Fund, 1978
- [5] Bowler, P. J. , *Evolution: The History of an Idea*, University of California Press, 1984 (鈴木善次 ほか訳『進化思想の歴史』上・下巻 (朝日選書、1987 年))
- [6] Crisp, Roger, “Sidgwick utilitarianism in the mid-nineteenth century,” *The Cambridge Companion to Utilitarianism*, Ben Eggleston and Dale E. Miller ed., Cambridge, 2014
- [7] Gray, T.S., *The Political Philosophy of Herbert Spencer : Individualism and Organicism*, Averury, 1996

- [8] Peel, J.D.Y., *Herbert Spencer: The Evolution of a Sociologist*, 1971
- [9] Rumney, J., *Herbert Spencer's Sociology*, Routledge, 2007
- [10] Taylar, M.W., *The Philosophy of Herbert Spencer*, Continuum, 2007
- [11] Weinstein, D., *Equal Freedom and Utility: Herbert Spencer's Liberal Utilitarianism*, Cambridge University Press, 1998
- [12] Williams, C.M., *A Review of The Systems of Ethics Founded on The Theory of Evolution*, Macmillan, 1893
- [13] 伊勢田哲治『動物からの倫理学入門』（名古屋大学出版会、2008）
- [14] 伊藤邦武編『哲学の歴史 第8巻 社会の哲学』（中央公論新社、2007年）
- [15] 内井惣七『進化論と倫理』（世界思想社、1996年）
- [16] 清水幾太郎編『コント / スペンサー』（中公バックス世界の名著 46）  
p.397–442, (中央公論社、1980年)
- [17] 杉山英人「ハーバート・スペンサーの個人主義」（『千葉大学教育学部紀要 第42巻』、1994年）
- [18] 垂水雄二『科学はなぜ誤解されるのか——わかりにくさの理由を探る』（平凡社新書、2014年）
- [19] 友枝敏雄、「社会進化論」（大澤真幸・吉見俊哉・鷲田清一編集委員・見田宗介編集顧問『現代社会学事典』、弘文堂、2012年）
- [20] 挟本佳代『社会システム論と自然』（法政大学出版局、2000年）

This work is licensed under a Creative Commons  
“Attribution 4.0 International” license.



© 2018 Journal of Science and Philosophy 編集委員会

査読論文

# 物理的“実在”についての 哲学的試論

杉尾 一

 <https://orcid.org/0000-0002-6881-900X>

上智大学 文学部 哲学科  
〒 102-8554 東京都千代田区紀尾井町 7-1

2018 年 8 月 7 日原稿受付

Citation :

杉尾 一 (2018). 物理的 “実在” についての哲学的試論. *Journal of Science and Philosophy*, 1(1), 25–41.

## Abstract

This study was performed to adjust the difference between Einstein's metaphysics and Bohr's epistemology. Many physicists and philosophers know their controversy, but most of them do not know what kind of philosophy made them contend with each other. For this reason, this paper presents Einstein's metaphysics and Bohr's epistemology, which are based on Kant's philosophy. For this purpose, this study deals with EPR, Einstein's letter to Schrödinger, and Bohr's interpretation of quantum mechanics. In this process, you find that EPR did not reflect Einstein's metaphysics, and also understand the difference between Bohr's interpretation of quantum mechanics and so-called “Copenhagen Interpretation.” As a result, this paper shows that Einstein's metaphysics and Bohr's epistemology should not be opposed to each other, and their philosophy rather promotes development of physics.

## 1 序論

20 世紀初頭に量子論が誕生して以来、物理学において物理的実在に関する哲学的問題が現れた。電子や光子といった微視的対象は、粒子性と波動性という二重性を持っていると考えられたのだ。このような二重性を持つ微視的対象を記述するために、重ね合わせの状態、状態の収縮といった古典論では考えられない概念が現れた。その結果、古典論が決定論的世界を描くのに対し<sup>1</sup>、量子論は非決定論的世界を描くことになった。つまり、量子論は確率的な予測を与える理論であり、古典論のように物理的実在について確定的なことが言えない理論となったのだ。

この問題と向き合い、量子論に反対したのがアインシュタインである。実際、アインシュタインは、同僚のポドルスキー、ローゼンらと共に「物理的実在の量子力学的記述は完全と考えられるか？」(1935)という論文を発表している [5]。著者たちの名前の頭文字を取り、EPR 論文と呼ばれるこの論文は、今日でいうところの量子エンタングルメントという量子状態を考え、局所性原理をもとに反事実的な観測と実際の観測を組み合わせ、位置と運動量の値が同時に決定していることを示し、不確定原理の破れから量子力学は不完全だと結論づけた。

ボーアは、EPR 論文と同じタイトルの論文を直ちに発表し、アインシュタインらに対して反論を行なった [2]。ボーアの反論は認識論的観点にもとづくものであり、極めて哲学的な内容であったことから、量子論におけるアインシュタインとボーアの一連の論争は「哲学的」とみなされ、その後、物理学者たちから距離を置かれることになってしまう。実際、量子論における哲学的問題を考えることは、物理学上の禁忌のように扱われることとなった。

もっとも、EPR 論文における物理学的な決着は既についている。量子エンタングルメント状態が現実の量子状態として実現され、実際にアスペが実験を行なった結果、局所的実在が満たすべきベルの不等式の破れが実証されたのだ<sup>2</sup>。このようなことから、EPR 論文は、量子エンタングルメントの初出の論

文として評価されるものの、哲学的主張それ自体は誤りとされている。

しかし、そもそも EPR 論文はアインシュタインの主張が汲み取られているのだろうか。そして、ボーアの量子解釈は、真に理解されているのだろうか。実際、EPR 論文は、アインシュタインの哲学的主張が反映されていないことが文献調査から明らかになっている。そして、ボーアによる量子解釈もまた、今日“コペンハーゲン解釈”として知られている解釈とは異なることが明らかとなっている。

このようなことから、本稿では、現代的観点からアインシュタインとボーアの哲学的論争を見直し、両者の意図を明らかにすることを目的とする。そして、物理学の指導原理として、両者の哲学が共に必要であることを明らかにしたい。

## 2 アインシュタインの形而上学

EPR 論文が主張する哲学的帰結は量子力学の不完全性にあるが、その哲学的意義は、その帰結に至るための前提として「物理理論の完全性」と「実在の十分条件」に言及していることにある<sup>3</sup>。

物理理論の完全性:

物理的実在のすべての要素の対応物が物理理論の中にある。

実在の十分条件:

系を擾乱させることなく物理量の値を確実に (確率1で) 予言できるとき、その物理量に対応する物理的実在の要素がある。

通常、古典的な観測において観測による系の擾乱は考えず、ある時刻における物理量の値は決定していると考えられる。つまり、私たちの観測に依らず、物理量の値は物理的対象の属性として決定していると考えられるのだ。このようなことから、物理理論の中で物理量は変数 (時間変化の無い場合は、定数) として表される。他方、量子論では、観測による系の擾乱を考えざるを得

ない。また、物理量は、固有状態を除き、重ね合わせの状態において、その値は決定していない。このようなことから、物理量は値を持たない自己共役作用素によって表される。EPR 論文を踏まえると、アインシュタインは、古典論の前提をもとに物理的実在を考えていたように思われる。

しかし、果たしてそうなのだろうか。物理的対象の運動の舞台ともいえる絶対空間と絶対時間を放棄することを厭わなかったアインシュタインが、古典的な実在に固執するだろうか。このような疑念から、アインシュタインが EPR 論文を執筆していないことが予想される。

実際、アインシュタインは、EPR 論文を直接執筆していない。アインシュタインは、1935 年 6 月 19 日にシュレーディンガーに宛てた手紙の中で、EPR 論文は、3 人で議論を重ねた後、ポドルスキーによって書かれたものであると述べている。そして、自身の考えをポドルスキーが反映していないと主張している [7]。

言語上の理由から、この論文は、議論を重ねた後にポドルスキーが執筆しました。それにもかかわらず、私が当初望んでいたものにはなりませんでした。むしろ、本質的なことは、言わば、数学的形式によって覆い隠されたのです。

(Fine (1996) p.35 所収、引用者訳)

このようなことから、EPR 論文における哲学的主張を、そのままアインシュタインの主張と考えることはできないだろう。実際、アインシュタインは、同じ手紙の中で、自身の物理学に対する考え方、実在に対する考え方について言及しており、明らかに古典的な実在に固執していたとは考えられない主張を行なっている [7]。

本当の問題は、物理学が形而上学の一つということです。物理学は“実在”を記述します。しかし、私たちは“実在”が何であるか知らないのです。物理学の記述を通してのみ、私たちは“実在”を知るのです。

(Fine (1996) p.125 所収、引用者訳)

アインシュタインは“實在” (括弧付きの實在) について言及し、さらに、それについて「知らない」と述べている。このことから、古典的な實在に固執していたとは思えない。特に、注目すべき点は、ハンソンが唱えた「観測の理論負荷性」に相当することについて言及していることにある [8]。

このことは、ハイゼンベルクによる『部分と全体』 (1971) から読み取ることができる。ハイゼンベルクは、マッハの現象論の影響を受け、物理学は観測可能量の間の関係を記述する学問であるべきと考えていた。そして、彼は、物理理論は観測可能量のみで記述されなければならないという方針を打ち立てた。ところが、ハイゼンベルクのこの考え方を聞いたアインシュタインは、ハイゼンベルクに反論している [9]。

しかし原理的な観点からは、観測可能な量だけをもとにしてある理論を作ろうというのは、完全に間違っています。なぜなら実際は正にその逆だからです。理論があつてはじめて、何を人が観測できるかということが決まります。

(山崎 訳 (1974) p.104)

明らかに、アインシュタインの主張と、EPR 論文における「物理理論の完全性」と「實在の十分条件」は相容れない。EPR 論文における「物理理論の完全性」と「實在の十分条件」は、理論の中に物理的實在の要素があることが前提となっている。しかし、アインシュタインにとって、これは論点先取である。アインシュタインによれば、理論があつて初めて何が観測可能量であるかがわかり、“實在” を記述することができる。理論負荷性の観点からすれば、EPR 論文にアインシュタインの意図は含まれていないことは明らかだろう。

もっとも、「神はサイコロを振り賜わず」という有名な言葉が示す通り、アインシュタインが自身の信念から確率 1 の決定論的理論を求めていたのは間違いないだろう。そういった意味で、今日の量子力学の“正しさ”を踏まえるとアインシュタインを全面的に支持することはできない。しかし、アインシュタインの真意を踏まえると、ボーアとは結論が異なるものの、両者には共通の哲学的出発点がありそうだ。そうでなければ、そもそも議論にならなかったはずで

ある。

### 3 ボーアの認識論

“コペンハーゲン解釈”は、ボーアによって提唱され、多くの物理学者に支持された伝統的解釈とされるが、実際には“コペンハーゲン解釈”の受け取り方は物理学者によって様々である。もっとも、“コペンハーゲン解釈”が状態の収縮を認める解釈であるということだけは一致している。もちろん、状態の収縮が何を意味するのかについて議論しなければならないが、多くの物理学者は状態の収縮を認めるとき、自身が“コペンハーゲン解釈”に従っていると考えよう。

状態の収縮とは、測定によって重ね合わせの状態から、ある固有状態へと突発的に変化することだ。この変化は、シュレーディンガー方程式の記述の外にある。シュレーディンガー方程式は、ユニタリーな時間発展に従っており、その記述にもとづく量子状態の変化は連続的で決定論的な過程となる。一方、状態の収縮は不連続的で非決定論的な過程となる。つまり、量子力学の基礎方程式であるシュレーディンガー方程式と状態の収縮は本来相容れない。このような状態の収縮を認めるとされる“コペンハーゲン解釈”は、いつ考案されたのだろうか。

ボーアとハイゼンベルクに師事したヴァイツゼッカーは、2人から直接聴いた話として、1926年から1927年にかけての冬にボーアとハイゼンベルクの2人で議論を重ねた結果、両者による量子解釈が誕生したと伝えている [13]。そして、ヴァイツゼッカーはこの解釈のことをコペンハーゲン解釈と呼んでいる。問題は、ボーアらによるコペンハーゲン解釈と今日信じられている“コペンハーゲン解釈”が同じ解釈なのかどうかということだ。

ハワードによる綿密な調査によれば、ボーアが状態の収縮という言葉を用いたことは一度もないという [10]。ヴァイツゼッカーとハワードの話を踏まえると、確かにボーアとハイゼンベルクによってコペンハーゲン解釈が提唱されたことになるが、今日の“コペンハーゲン解釈”とは異なっていたと考えられる。



それでは、一体誰が状態の収縮を含む“コペンハーゲン解釈”を考案したのだろうか。少なくとも、状態の収縮に対して明確な意味を与えたのは、フォン・ノイマンであることは間違いない。彼は、かの有名な『量子力学の数学的基礎』（1932）の中で、確率を与えるための射影公準を量子力学を構成するために必要な要請とした。この射影公準こそ、状態の収縮に対応するものである。フォン・ノイマンは量子状態の変化を過程Ⅰと過程Ⅱに分類した。彼は、測定によって、重ね合わせの状態がある特定の固有状態へと変化する過程を過程Ⅰと定義した。そして、測定を行わないとき、シュレーディンガー方程式に従いユニタリーに時間発展する過程を過程Ⅱと定義した。過程Ⅰこそ、今日でいうところの状態の収縮である。

核心は、フォン・ノイマンが同書において物心平行論 (Prinzip vom psychophysikalischen Parallelismus) という節を設け、状態の収縮について論じている点にある。物心平行論とは、物理的過程の外にある主観的な知覚過程を、あたかもそれが物理的世界において生じたかのように記述することである。フォン・ノイマンは、物心平行論を科学的世界観にとっての基本的な要請とし、これをもとに過程Ⅰ、Ⅱについて論じたのだ。

彼によれば、世界を観測される側と観測する側の2つの部分に分けなければならない。しかし、その境界は、観測者の身体の内側へいくらかでも深く移行することができるというのだ。言い換えるならば、重ね合わせの状態が保たれる領域は、微視的対象のみならず、巨視的対象へも広がっていくのである。しかし、その広がりには、人間の純粋自我の手前で止めざるをえない。そこで、フォン・ノイマンは、純粋自我を境界として過程Ⅰが引き起こされるとした。

問題は、この物心平行論をもとに過程Ⅰ、Ⅱについて論じた後、ボーアの論考を参照するようにと促していることである。実際、過程Ⅰ、Ⅱによって粒子性と波動性という二重性が正当化されたとし、脚注 207 において

207) N. Bohr; Naturwiss. Bd. 17 (1929) は、はじめて、量子力学によって形式的な面でさけられなくなった自然記述の2重性が、事実在即して正当化されるということ、および物心平行論の原理との関係を示し

た。

(井上・他 訳(1957) p.334)

と主張している。つまり、フォン・ノイマンは、物心平行論にもとづく過程Ⅰ、Ⅱの哲学的由来はボーアにあると主張したのだ [11]。

しかし、ボーアは、フォン・ノイマンとは全く異なる考え方をしていた。ボーアによる分離不可能性にもとづけば、フォン・ノイマンのように単純に世界を観測される側と観測する側の2つの部分に分けることはできない [1][3]。また、ボーアは物理現象を説明する際は古典論の言葉遣いによらなければならないと考えていた [1]。これは、量子世界自体に存在する物理的实在について語ることはできないという考え方にもとづいており、カントの認識論の構図を見て取ることができる。

カントの認識論では、現象と物自体をはっきりと区別する。ボーアも同様の構図を用いている。量子現象とはいえ、私たちが認識できるのは巨視的世界に拡大された現象である。古典論では説明のつかないような量子的効果が背後にあったとしても、結果として我々が認識する現象それ自体は、巨視的な現象である。したがって、それらの現象についての説明は、古典論の言葉遣いによって語ることができるし、むしろ、そうでなければならない。何より、現象は、物理的实在それ自体の在り方を示していない。私たちが認識し、語ることができる現象を超えて、量子世界それ自体について語ることは、カントが注意を促した悪しき“形而上学”に踏み込むことになる。フォン・ノイマンの物心平行論が、古典論の言葉遣いでは決して語ることができない領域の説明にまで足を踏み込んでいることは明らかだろう。

両者には、さらなる違いがある。フォン・ノイマンの物心平行論が主観的な知覚過程を物理的世界において生じたかのように捉えることで微視的世界を記述することを目指したのに対し、ボーアの相補性の哲学は異なる古典的文脈における異なる経験的事実を組み合わせることによって微視的世界を記述することを目指したものである。ボーアにとって、私たちが自然言語で語ることができるのは、私たちの知覚の結果としての古典的世界の範囲のみである。

ボーアは、量子世界それ自体を語ることは勿論、私たちの知覚過程までを記述しようとは考えていなかったのである。

もちろん、状態の収縮が示唆するような不連続な状態変化を最初に提唱したのはボーア自身である。ある固有状態から別の固有状態への量子飛躍は、ボーアによって提唱された古典論にはない状態変化だ。しかし、ボーアにとって量子力学は、異なる古典的な文脈にもとづく相補性を踏まえた認識の体系であって、量子状態が世界そのものを記述しているとは考えていなかった。量子状態の記述を巨視的世界まで拡張していったフォン・ノイマンとは決定的に異なるであろう。ボーアにとって、粒子性と波動性という概念は相補的である。同一の対象に同時にこれらの概念を適用するものの、本来、それらは互いに排他的な概念である。しかし、私たちはそのような排他的な概念を用いることでしか量子的対象を記述できないのである。ボーアにとって重ね合わせの状態から特定の固有状態への変化は、状態の収縮という奇妙な物理的变化ではなく、あくまで記述の変化なのである [14]。

ハイゼンベルクやヴァイツゼッカーの回想にもとづくと、ボーアは物理学者というよりも哲学者のような人物だったと言える。実際、彼の著作は極めて哲学的である。ボーアの著作が哲学的に難解であるのに対し、フォン・ノイマンの著作は数理的に明解であり、多くの物理学者にとって読みやすい著作であった。実際、観測問題を研究していた日本人物理学者の町田茂は次のように述べている [15]。

フォン・ノイマンは先の本 (= 『量子力学の数学的基礎』) の中で観測と量子力学との関係を論じたが、その定式化の仕方がそれ以後の観測理論の出発点となった。これは、ボーアの相補性原理が 1 つの解釈にすぎず、また仮定であった上、かなり曖昧な点を含んでいたのに対し、フォン・ノイマンの理論は数学的色彩が濃いだけに、一面非常に明快だったからである。

(町田 (1994) p.98、括弧内引用者)

町田の主張が多くの物理学者に共通するものであれば、ほとんどの物理学

者たちは、“コペンハーゲン解釈”をフォン・ノイマンから学んだと言ってよいだろう。結果、ボーアによる量子解釈は、その後、忘れ去られていったことになる。

アインシュタインの哲学的主張を踏まえていない EPR 論文、ボーアの哲学的主張を踏まえていない“コペンハーゲン解釈”では、アインシュタインとボーアの哲学的論争を理解しようにも理解できないのは当然といえるだろう。

## 4 ラッセルの認識論についての注意

既に述べた通り、ボーアの哲学的主張は、カントを踏まえた上での認識論であることは明らかである。一方、アインシュタインの形而上学は、“実在”を探求するものの、ボーアとの単純な対比では捉えがたい。両者の間には、共通の出発点があり、その出発点から至った結論が異なると考えた方がよいことは、既に述べた通りである。そこで、カントの認識論を共通の出発点として仮定し、アインシュタインの認識論に対する見解について検討を行う。その際、重要となるのが、アインシュタインによるラッセルの認識論に対する批判である。

ラッセルは素朴実在論を拒否する。彼は、物理的対象 (physical object) <sup>4</sup> をひとまず仮定するものの、センスデータを私たちが面識 (acquaintance) することによって、物理的対象を私たちが呼ぶ現れ (appearance) <sup>5</sup> を獲得しているに過ぎないと主張し、素朴実在論を批判した [12]。

しかし、アインシュタインの立場からすれば、それでもなお物理的対象は“実在”する。アインシュタインは『バートランド・ラッセルの認識論についての注意』(1944)の中で、哲学者としてのラッセルを高く評価しつつも、物理的対象から離れようとするラッセルの姿勢を批判し、彼がヒュームに由来する「形而上学恐怖症」に陥っていると主張する。その際、アインシュタインは、カントについて言及している [6]。

しかし問題に対する彼(=カント)の姿勢に関しては、私には正しいと思われる点がある。それは、われわれは思考に際して、論理的な立場か

ら事態を考察するかぎり感覚的経験という素材からの道がなんら通じていないような概念を、ある種の“権利”をもって利用しているということを彼が確立した点である。(中略)われわれの思考および言語による表現に入ってくる諸概念は、——これらを論理的に考えるとき——すべて思考の自由な想像物であり、決して感覚的経験から帰納的に獲得されえないものである。

(井上・中村 訳(1971) p.37、括弧内引用者)

アインシュタインは、自然科学をア・プリオリな総合的判断とするカントの考えを否定していたが [4]、カントの認識論の理念、すなわち、物事を認識する上で前提となる枠組みが必要であることは認めていたことになる。これは、既に検討した理論負荷性にも結びつく考え方である。

次に、アインシュタインは、カントが注意を促した“形而上学”、ラッセルの恐れる“形而上学”に陥らないための必要条件について論じている [6]。

思考が変じて“形而上学”ないしは空虚なおしゃべりに化さないためには、次のことが必要なだけである。すなわち、概念体系としての命題の十分多数のものが感覚としての経験と十分強固に結びついていること、および概念体系は感覚的に経験されたものを秩序立て、見通しのよいものにするというその課題に鑑みて、可能な限りの統一性と簡潔さを示すべきである、ということである。

(井上・中村 訳(1971) pp.37-38)

アインシュタインが相対論を考える際、マッハの実証主義の影響を受けているが、ここにおいてもその影響が見て取れる。しかし、実証主義に留まるならば、“実在”に踏み込むことはできない。実際、マッハが、目に見えない原子の存在を否定していたことは有名である。

さらに、困惑させられることに、アインシュタインは科学の“体系”のゲーム性について言及する [6]。

ただし、その他に“体系”なるものは、(論理的には)任意に与えられた

ゲーム規則に従う、記号を用いる (論理に関しては) およそ自由なゲームであるという、ということがある。この種のことはすべて日常の思考に対しても、また同時により意識的に体系的に構築されている科学における思考に対しても、同様に成立する。

(井上・中村 訳 (1971) p.38)

ここに、ヒルベルトの形式主義の影響が見て取れる。しかし、これもまた“実在”から離れる考え方のように思える。一体、アインシュタインは、どのような認識論を前提とし、自身の形而上学を考えていたのだろうか。

やはり、ここにおいても重要になるのは、カントの認識論である。既に述べた通り、アインシュタインは、カントの主張するア・プリオリな総合的判断としての自然科学に対しては否定的だった。彼は、認識において前提となる基礎的な概念を経験可能な領域から排除しまうことをその理由として挙げている [4]。しかし、アインシュタインは、認識において前提となる枠組みの重要性を認め、それこそ、物理理論であると主張している。そこで、カントの先験的な認識の枠組みを、理論に置き換えることで、アインシュタインの哲学的主張を理解することは可能だろう。つまり、数学的表現の自由度の下、経験と強固に結びつく統一かつ簡潔な概念体系としての物理学理論を構築し、その物理理論を理論負荷的に用いることで“実在”を探求するのが、アインシュタインの考える形而上学なのだ。

当然ながら、アインシュタインの想定する“実在”は、物自体としての実在ではない。直接知覚できなくとも物理理論によって認識できる“実在”からなる世界像を描くことこそ、彼の形而上学の目的であったと考えられる。そして、実在に到達できなくとも、実在に迫ることこそ物理学の目的と考えたのだ。

## 5 “実在”の意味理解

これまでの議論を踏まえると、ボーアとアインシュタインは共にカントの認識論を出発点にしていたといえる。カントの認識論を手掛かりとして、ボーアは

現象に関する認識の体系としての物理学を目指し、アインシュタインは現象から超越論的に“実在”に踏み込む形而上学の体系としての物理学を目指したといえる。両者の対立は、物理理論を構築する際の指導原理についての哲学的対立であったと言えるだろう。それでは、どちらの指導原理が、物理学にとってふさわしいのであろうか。

この問題は、簡単に答えられるものではない。しかし、確実に言えることがある。それは、未だ観測されていない物理的対象が存在し、理論にもとづく“実在”がその対象を確実に(確率 1 で)指示していたとしても、私たちは、その“実在”の意味を経験の範囲において意味付けすることができないということだ。つまり、アインシュタインの主張とボーアの主張の双方を考慮する場合があります。

このことについて検討するために、次のような特殊な問題を考えたい<sup>6</sup>。反事実的な仮定であるが、すべての人間が「灰色」を直接知覚できず、「灰色」という概念を持っていない状況を想定しよう。「灰色」以外の色については直接知覚可能であり、「灰色」以外の色の概念を持っているとする。このように、「灰色」についての知識の一切が欠如している場合、「黒くて白い」色がどのような色であるのか説明できるだろうか<sup>7</sup>。

結論から言えば、数学的記述を用いて「黒くて白い」色を説明することは可能である。異なる色である「黒色」と「白色」は両立しない。そこで、直交する 2 基底を考え、一方の基底に「黒色」を対応づけ、他方の基底に「白色」を対応づける。そして、この空間の中で、両者を線形結合させたベクトルを構成する。このベクトルこそ「黒くて白い」色のことだと説明することはできる。

一見すると、量子論の重ね合わせの状態に思えるが、決してそうではない。このベクトルは「黒くて白い」色を確実に指示している。量子論のように確率が入り込む余地はない<sup>8</sup>。したがって、このベクトルが示す対象は、理論的に許される“実在”になり得る。問題は、このような対象を直接知覚できないという点であり、それこそ、積極的に“実在”と主張できない要因になるのだ。

反事実的な可能世界から離れ、現実世界に戻ると、このベクトルが「灰

色」を指示していることは容易にわかる。しかし、反事実的条件の下では、このベクトルが「黒くて白い」色を指示していると説明できたとしても、その意味を理解することはできない。そのような“实在”は、私たちの自然言語の体系の外にあり、経験世界において意味付けすることはできないだろう。あくまで、数学的对象によって表現された「黒くて白い」色という不可思議なものであり続けるに違い無い。

このように考えると、アインシュタインとボーアの双方の主張はもつともであると同時に、一方の指導原理だけが認められるというものではないことは明らかだろう。アインシュタインが主張するように何が観測可能であり、何を“实在”と見なし得るかは理論が決める。そして、ボーアの言う通り、実際に観測できなければ、“实在”は語り得ぬ対象であり続け、その意味を理解できない。物理学は、理論にもとづき“实在”を発見し、観測によってその意味づけを行なっていく営みと解釈するのが、もつとも自然である。

## 6 結語

18世紀初頭、熱に関する現象の説明には熱素(カロリック)という“实在”が、燃焼に関する現象の説明には燃素(フロギストン)という“实在”が用いられた。しかし、これらは理論と実験の発展にともない共に放棄されることになる。その意味で文字通り“实在”であったわけで、实在ではなかったのだ。

物理学は、経験世界における意味の拡張によって“实在”を更新することで発展したといっても過言ではないだろう。そういった意味では、アインシュタインの指導原理には物理学を推進する力がある。他方、ボーアの指導原理には、物理理論が経験世界から逸脱し、悪しき“形而上学”に陥ることを防ぐ力がある。

理論にもとづき経験世界から逸脱する方向に働く力と、経験世界の中に理論を押し留める方向に働く力は、両立しない力のように思えるが、互いに結びつくことで、物理学が悪しき“形而上学”に陥ることなく発展する力となる。理論をもとに“实在”を想定し、新たな経験を踏まえて“实在”吟味することで



物理学は発展してきたのである。物理的“実在”を求めること自体は、制約のかかった条件下において、決して否定されるべきことではないのだ。

## 注

- <sup>1</sup> ここでは、ラプラスのデーモンに象徴される世界観を古典論の特徴として採用した。
- <sup>2</sup> アスぺの実験で破れが確認されたのは、ベルの不等式に相当する CHSH 不等式である。
- <sup>3</sup> 物理学的意義は、今日、量子エンタングルメントと呼ばれる特殊な量子状態について言及している点にある。
- <sup>4</sup> 高村 (2005) は、physical object を物的対象と訳している。
- <sup>5</sup> 高村 (2005) は、appearance を現象と訳している。
- <sup>6</sup> この問題は、筆者による「語りえぬ在り方」『窮理』第 11 号 (掲載予定) においても扱っている。
- <sup>7</sup> 「メアリーの部屋」の思考実験に似ているが、「灰色」以外の色を直接知覚できる点が異なる。
- <sup>8</sup> 各基底のスカラー倍は、色味の度合いを指示することになる。

## 参考文献

- [1] Bohr, N. (1934). *Atomic Theory and the Description of Nature*, Cambridge University Press.
- [2] Bohr, N. (1935). “Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?” *Physical Review*, 38(8), 696–702. DOI: 10.1103/PhysRev.48.696
- [3] d’Espagnat, B. (1981). *A la Recherche du Réel: Le Regard d’un Physicien*, Bordas. (『現代物理学にとって実在とは何か』, 柳瀬陸男 監訳・丹治信春 訳, 培風館, 1988 年.)
- [4] Einstein, A. (1922). *The Meaning of Relativity*, Princeton University Press. (『相対論の意味』, 矢野健太郎 訳, 岩波書店, 1958 年.)
- [5] Einstein, A., Podolsky, B., and Rosen, N. (1935). “Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality be Considered Complete?” *Physical Review*, 47(10), 777–780. DOI: 10.1103/PhysRev.47.777

- [6] Einstein, A. (1944). “Bemerkungen zu Bertrand Russells Erkenntnistheorie.” Schilipp, P.A. (Ed.). *The Philosophy of Bertrand Russell*, Northwestern University Press, vol.5, pp.107–111. (『バートランド・ラッセルの認識論についての注意』『アインシュタイン選集3』, 井上健・中村誠太郎 訳, pp.32–40 所収, 共立出版, 1971 年.)
- [7] Fine, A. (1996). *The Shaky Game: Realism and the Quantum Theory*. University of Chicago Press.
- [8] Hanson, N. (1958). *Patterns of Discovery: An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science*. Cambridge University Press. (『科学的発見のパターン』, 村上陽一郎 訳, 講談社, 1986 年.)
- [9] Heisenberg, W. (1971). *Der Teil und das Ganze: Gespräche im Umkreis der Atomphysik*. R. Piper & Verlag. (『部分と全体』, 山崎和夫 訳, みすず書房, 1974 年.)
- [10] Howard, D. (2004). “Who Invented the “Copenhagen Interpretation”? A Study in Mythology.” *Philosophy of Science*, 71(5), 669–682. DOI: 10.1086/425941
- [11] Neumann, J. v. (1932). *Die Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik*. Springer Verlag. (『量子力学の数学的基礎』, 井上健・広重徹・恒藤敏彦 訳, みすず書房, 1957 年)
- [12] Russell, B. (1912). *The Problems of Philosophy*. Home University Library. (『哲学入門』, 高村夏輝 訳, 筑摩書房, 2005 年.)
- [13] Weizsäcker, F. C. v. (1999). *Grosse Physiker*. Hanser, Carl Gmhb. (『大物理学者』, 山辺建 訳, 法政大学出版局, 2013 年.)
- [14] 杉尾一 (2013). 『物理学の認識論的転回を目指して』. 西脇与作 (編) 『入門 科学哲学』. 慶應義塾大学出版会. pp.272–319.
- [15] 町田茂 (1994). 『量子力学の反乱』. 学習研究社.

This work is licensed under a Creative Commons  
“Attribution 4.0 International” license.



© 2018 Journal of Science and Philosophy 編集委員会

# 研究の芽 フィールドワーク 時を巡る思考の散策

脇本 佑紀

 <https://orcid.org/0000-0001-6455-8642>

ニュートンワークス株式会社

〒 104-0031 東京都中央区京橋 1-16-10 オークビル京橋 6F

2018 年 9 月 9 日原稿受付

Citation :

脇本 佑紀 (2018). 時を巡る思考の散策<sup>フィールドワーク</sup>. *Journal of Science and Philosophy*, 1(1), 42–67.

## 1 概要

この文書は時に関する歴史散策／思考を筆の随に遊ばせる、エッセイのようなものであり、随筆であり、試みである。主に物理学を、副に哲学を軸とする。詩と神話にも触れる。随所に稚拙な理解／散漫な論理展開が見られるが、アカデミック・ソフィスティケーションの萌芽として、ご指導ご鞭撻のほどを賜りたく献じるものである。

本文書は次のような内容からなる。

1. はじめに
2. 時間のない世界 —万葉集における時間—
3. 時間のある世界 —物理学における時間—
4. おわりに

古事記は [1] を、万葉集は [2] を参照している。ニュートンの見解は [6, 7],

カントは [8]、アインシュタインは [9, 10] から引用した。日本神話、ギリシャ神話については [3] および [4] を参考にしている。

## 2 はじめに

かつて次のように述べたことがあった [15]。

時間はおそらく人間に属するものだ。欠けた月に満月を思い重ねたとき僕の心は少し変質してそしてその変質をこう言い表す——時が経った——と。それは事実の描写ではなく、一つの小さな詩である。

フュシスは物理学<sup>フィジクス</sup>の語源で「自然」を意味し、ポイエーシスは詩<sup>ポエム</sup>の語源で創造や詩作を意味するギリシャ語である。ここで表したかったのは時間の発生の機微であり、科学の科学となる以前の芸術と強く交錯する姿であった。心の変質を言い表す、それはまさに小さな詩の萌芽ではないか。単なる観察事実の描写=科学の原型であるこれを詩の原型とも言えるのならば、私が時間について問うとき、そこではなぜこのような科学=詩が成立しうるのか、を問いたいのである。

本題に入る前に、問うということをもう少し掘り下げてみたい。

### 2.1 なぜ問うのか

私という河を遡上してみれば、「時間」へと至る源流が見られる。そのことについてここで語るのはよそう。変化や忘却への抵抗心を持ち、読み書きを好み、気持ちや知識の持ち様によって世界の見え方が変わることに関心のあつた若者であつたと語ったところで、意味はないだろう。様々な偶然が時間というテーマに収斂したにすぎない。問いの起源やテーマの必然性を述べても、「なぜ問うのか」に答えたことにはならない。

最終的に科学の形式にしたいと思っていることは確かである。すなわち時間の発生を数式化するということである。それは物質世界の境界の、科学という

るその限界に挑むことだと言ったら大げさだろうか。時間の発生はおそらく意識の発生や言語の発生と密接に結びついた事象である。この文脈で語られる時間は心理的時間とでも呼ぶべきものであろうが、心理的時間と物理的時間を易く分断してしまつてはそれぞれの根を失うと感じ、この探求もやがて科学に繋がるものと信じ、あえて科学的ではない側面からのアプローチを試みているわけである。またこの目標は同時に生命の問題をも解くと信ずる。生命は本質的に時間性を内包するからである。言語の問題もまた然り。言語は語の定義と使用の間を揺れ動きながら宿命的に変化する。

だが、先ほどと同様に、答えに期待することを述べても、やはり「なぜ問うのか」への返答にはならない。私はもっと私の深層へ降りていかなければならない。

——ここで、私がある愚を犯していることをひとは看破するであろう。それは問いに答えようとする愚である。問いが答えを伴うと考えるのは自然なことだが、必ずしもすべての問いが答えを期すものだとは限らない。例としてかつて私は「時間という河の流れ着く先の海はどのようなところだろうか」という問いを考えてみたことがあったのだ。それは人の思考の個性を推し量り、時間についてのイメージーションを拡張しようとする問いであった。疑問が擬問であつては答えようもあるはずがない。

問い以前を正直に振り返ろう..... 私は時間について問うこの歩みを、読み手[あなた]と共にするにあたって、いくばくか心づもりの共有をしたかつたわけだ。それが可能ならば「なぜ問うのか」に答える必要はすでない..... 問いはしばしば答えを伴わずして“解決”する。私が時間に興味を示す最も単純な理由は、それが最も能くかつ普遍的に人の心を変質せしめるからである。[あなた]もまたそうであれば、道を共にするかもしれないし、しないかもしれない。その意思に介入する無粋な真似はやめることにしよう。

代わりに、私が問いと向き合う際の傾向を明文化しておく。

1. 結論にたどり着くことを第一目的とはしない
2. あえて否定する必要のないものは放っておく

3. 積極的に肯定しようとはしない
4. 説明力の強すぎる仮定は避ける
5. 正しさ、には従わない

この世界は黄金の胎児<sup>ヒラニア・ガルバ</sup>の见ている夢であると言ってしまうばすべて解決するわけであるが、4. によってこれを避けるのである。もちろん五十六億七千万年後に超越者が現れてあらゆる道のりが空しく粉塵と化す可能性もまた無ではない。2. によってこれを否定しない。それがそうであれそれと私がこうして考えていることとは別のことである。生命が生命であるとは、めぐりめぐる時に生涯を浮かべ流浪の民として止むことのない旅を余儀なくされることである。辿り着くことは旅の本質ではなく、むしろそれは旅を続ける動機<sup>モチーフ</sup>の一つに過ぎないと気づけば、1. も何ら逆説的ではない。問い、答える物語の後にも人生は続く。むしろ問いと答えがそこにどのような翳を落とすかが重要である。

3. は認知バイアスの餌食となることを避けるために設定される。肯定も否定もできずただ認めざるを得ないところに何か考察に足る対象があるようにも思われる。

「正しさ」は必ず何らかの信仰に準拠しており、盲目的な思考停止を避けるのが4. の方針である。生命は壊れながら自他を作り続けるものであり、思考もまたしかり。「正しさ」によって停止することはできない。またいかにも正しそうな推定／断定を避ける目的もある。まずは思考と感性を温めるため時間のない世界を覗いてみたい。

### 3 時間のない世界 —万葉集における時間—

予め定められた時に厳密に従って行動することを強いられる現代社会に馴染む我々にとって時計の同期は至上命題であって、生活を支配する強固な時の存在を意識せざるを得ず、またそれによっていかなる矛盾／問題に直面することもない。従って時間のない世界を想像するにも多少の困難を伴うかもしれない。だが古来の日本人にとっては馴染み深い概念であった。時間のない世界

とはすなわち常世のことである。

思索に形を与える依代とするために古文を参照してみることにする。以下、〈万・漢数字〉は万葉集内の歌番号を意味する。奈良時代に成立した古事記や万葉集を参照するのは、それがまだ哲学に汚染されていない素朴な感性を反映しており、かつ、中国との活発な交流の影響か哲学的思索の萌芽が感じられる稀有な時期だからである。

古事記には橘の起源神話があり、それは次のようなものである。

また天皇<sup>みやけのむらじら</sup>、三宅連等の祖、名は多遲摩毛理<sup>たぢまもり</sup>を常世<sup>とこよ</sup>の國に遣はして、  
非時<sup>ときじく</sup>の香<sup>かく</sup>の木實<sup>の</sup>を求めたまひき。故、多遲摩毛理、遂にその國に到りて、その木實を取りて縵八縵<sup>かげやかげ</sup>、矛八矛<sup>ほこやほこ</sup>を將ち来たりし間に、天皇すでに崩りましき。ここに多遲摩毛理、縵四縵<sup>かげよかげ</sup>、矛四矛<sup>ほこよほこ</sup>を分けて、大后に献り、縵四縵、矛四矛を天皇の御陵の戸に献り置きて、その木實を捧げて、叫び哭きて白しく、「常世國の非時の香りの木の実を持ちて参上りて侍ふ。」とまをして、遂に叫び哭きて死にき。その非時の香の木實<sup>の</sup>は、これ今の橘なり。

時じ、とは時に否定の助動詞じが付いた形で、常、すなわち変わらないということである。非時の香の木實とは「いつもよい香りのする木の実」ということで、また例えば「時じくそ雪は降りける」〈万・三一七〉とは「常に雪が降っている」ということである。「時なくそ雪は降りける」〈万・二五〉という言い方もあった。また万葉集に上の物語を詠んだ歌もある〈万・四一一一、四一一二〉。

かけまくも、あやに恐し<sup>かしこ</sup> 皇神祖<sup>すめろぎ</sup>の 神の大御代<sup>おほみよ</sup>に 田道間守<sup>たぢまもり</sup> 常世<sup>とこよ</sup>に渡り  
八矛<sup>やほこ</sup>持ち 参出来<sup>まゐでこ</sup>し時 時じく<sup>の</sup> 香<sup>ひこえ</sup>の木の実を 恐くも 遣したまへれ 国  
も狭に 生い立ち榮え 春されば 孫枝萌<sup>ひこえ</sup>いつつ ほととぎす 鳴く<sup>さつき</sup>五月には  
初花<sup>はつはな</sup>を 枝に手折り<sup>た</sup>て 少女ら<sup>をとめ</sup>につとにも遣りみ 白たへの 袖にも扱入れ  
かぐはしみ 置きて枯らしみ あゆる実<sup>は</sup>は 玉に貫きつつ 手に巻きて 見れ  
ども飽かず 秋づけば 時雨<sup>しぐれ</sup>の雨降り あしひきの 山<sup>こぬれ</sup>の木末<sup>くれなゐ</sup>は 紅<sup>こき</sup>に にほ  
ひ散れども 橘の 成れるその身は 直照<sup>ひたて</sup>りに いや身が欲しく み雪降る 冬



に到れば 霜置けども その葉も枯れず 常磐<sup>ときは</sup>なす いや栄映えに 然れこ  
そ 神の御代より 宜しなへ この橘を 時じく<sup>さかは</sup>の 香の木の実と 名付けけら  
しも

反歌

橘は花にも実にも見つれども いや時じくになほし見が欲し

常磐とは永久不変の象徴としての石のことで、常葉として常緑樹のことも指すという。ポケットモンスターに登場する街トキワシティの紹介掲示板で

ここは トキワシティ

トキワは みどり えいえんのいろ

と表示される所以である [5]。また反歌「時じくになほし見が欲し」は「いつでも見ていたい」ということである。「いつ」は何時とも書き、「何時でも」は anytime =  $\forall$ time ということで、「時に依らず」が「時じ=非時」で表現されている。

上の例では慣用的に「時じ」を常の意で用いているが、時そのものへの意識を感じさせる歌もある。上の橘の歌も併せて、いずれも大友家持の作である〈万・四四八三、四四八四、四四八五〉。

移り行く時 見るごとに 心いたく 昔の人し 思ほゆるかも  
咲く花は 移ろふ時あり あしひきの山菅<sup>やますが</sup>の根し 長くは ありけり  
時の花 いやめづらしも かくしこそ 見し明らめ<sup>め あきら</sup>め 秋立つごとに

三つめの「時の花」は「彼は一躍時の人となった」の「時の」であり、三者とも現代においてなお一般的な時の用法である。この「時の」は説明が難しい。ある期間や季節の象徴的表象とでもいえようか。あえて曲解して何か抽象的で神秘的な花と解釈してみたくもなる。「時々の花」で四季折々の花を指すことは現代人にも理解し易い〈万・四三二三〉。

時々の花は 咲けども なにすれそ 母とふ 花の 咲き出できけむ

時の雨、といったばあい、すなわちこれは時雨である。この漢字表記は江戸時代以降の用法のようだが、しぐれの語はすでに万葉集にある〈万・一五五一〉。

時待ちてふりし時雨の雨止みぬ明けむ朝か山のもみたむ

「もみた(む)」は「もみつ」の終止形で、「もみ」は紅葉の「もみ」……すなわち紅葉するということである。「時待ちて」は「機が熟す」に近く、時雨の「時」は、降ったり止んだりする、まさしく「時じ=常」ではないものとしての、「時」である。また先ほどと同様に「季節の象徴的表象」としての意味あいもあろう。「時機」や「時折」と言うように、日本語の「時」は「機」や「折」に通じることを考えると自然である。「機」と「時」の繋がり機織りを思い起こさせる。機織りは古代日本で聖職とされていた。機織りとは時を織り出す行為であろうか。糸が織り込まれて布地をなしていく様は、新たな秩序の誕生であり、時の発展を思わせる。暦[日読み]ということとアマテラスが機織りであったことを考えるとあながち巫山戯た連想ではないかもしれない。機に通じる時の用法として次のようなものもある〈万・九五八〉。

時つ風吹くべくなりぬ<sup>かしひかたしほひ</sup>香椎潟潮干の浦に玉藻刈りてな

時つ風とは干満の時の風のことだそう。つを津とする所以でもあろう。時が満ちる、という表現はここから派生したのかもしれない。「時の花」の用法と繋げて考えると、その状<sup>シチュエーション</sup>況において、あるべくしてある、あつてふさわしい風といった意味あいを感じることもできる。「時じ」は不変性、恒常性を表すが、「時」それ自体は必ずしも変化や移ろいではない。「移ろふ時」の用法がそれを示している。

ともかく、人の世はこうした「時」に満ちている——常世に対する人の世を現世という。人の死や季節の移ろい——私は時を渡季と書きたい——と常世から齎されたという時じき橘を対比する、この感性がすでに奈良時代の古事記や万葉集に見られるということは、それでも人類史からいえばつい最近のこ

とはいえ、<sup>レセプター</sup>渡季あるいは常なるものを想像する認知機構や望郷の如く時の彼方を思う感受性が人間に何らかの形で備わっていることを意味しているように思われる。

だが、この渡季は季を前提に置いていることに注意せねばならない。季がなければ渡季もなく、事実、時間概念を用いずに生活を営むアモンダワ族の存在が明らかになったこともあった。また、我々が直覚する事象を「時」概念を用いずに理解することもおそらく可能である。ウォーフの言語相対仮説に基づくホーピ語的自然観がその可能性を提示した。特定のパースペクティブや思考のフレームワークの無自覚な濫用を避けなければ、おそらく「とき」の機微を捉えることはできない。

西洋では時が積極的に対象化された。洋の東から西へと移ることにする。

## 4 時間のある世界 —物理学における時間—

ここでは主に物理学における時間について振り返ることにする。哲学についても触れる。私の目標「時間の発生の数式化」が達成された場合、以下に述べる時間がそこから再現されなければならない。

### 4.1 ニュートン力学における時間

ニュートン力学は物体の運動を分析する体系である。物体そのものには言及せず、その運動の軌跡のみを対象とするところに特徴がある。ここではニュートン自身が語る時間については後回しにして、先にその数学的に洗練/敷衍された形式であるラグランジュ力学的な時間について述べることにする。

現実運動する物体の位置はその重心を示す三つの変数  $x, y, z$  で与えられる。それゆえに数学者はまず三次元の空間を用意するかもしれない。しかしまだ空間は要らない。物体が二つあれば六つの変数  $x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2$  が必要である。片方の端点が固定された棒の運動は、その偏角を示す二つの角度変数  $\theta, \phi$  で与えられる。棒の運動はその重心と偏角を合わせて五つの

変数  $x, y, z, \theta, \phi$  で与えられる。このように運動する物体の運動学的状態を示す変数の組を一般化座標と呼び、変数記号が孕む日常的意味を捨象して  $q = (q_0, q_1, \dots, q_n)$  などと書く。 $q$  が取りうる値すべての集合に空間的性質を加味したものを配位空間と呼ぶ。この“空間”は概ね  $\mathbb{R}^n$  の部分空間であろう。空間的性質を加味する、とは、集合に対して適当なクラスの同相性を考えるということである。

物体の運動は、それがいくつであれ、配位空間  $M$  上の点の連続的な軌道を示す。この軌道を軸として力学を展開するのがラグランジュ力学である。そしてこの軌道に付された“ラベル”  $t$  ——軌道上の点をその運動の順序に従って指定する数——がこの文脈における時間となる。ラベルの集合を  $\mathbb{R}$  に取るならば、点の軌道とは

$$q : \mathbb{R} \rightarrow M; t \mapsto q(t) \quad (1)$$

なる写像のことである。物体が生成消滅しない以上は物体の運動をいくらでも外延することができ、また今力学において物体の生成消滅は考慮しない。“時間”を実数全体  $\mathbb{R}$  に取る所以である。

この極めて形式的な体系からも時間についての洞察が得られる。

まず、配位空間の性質上、軌道写像  $q$  は多価にならない。配位空間はその点によって系の状態を一意に特定できるように構成されるからである。だからこそ時間変数  $t$  が well-defined に導入される。配位空間の構成可能性は時間の well-definedness と関係している。運動を状態の系列と理解したとき、そのパースペクティブが崩壊するのはどのような状況だろうか。それは軌道の像  $q(t)$  が順序を失うということである。 $q$  の数学的クラスとして連続性などなんらかの公理が欠落する状況だ。あるいは配位空間の非自明な幾何学がそれを齎すかもしれない。整列可能定理、もとい選択公理との関連も想起させられる。量子力学はこのような状況にはない。量子場の理論はもしかしたら相互作用によってそのような状況を提供するかもしれない。このことについては後に述べる。

軌道  $q$  の微分  $dq$  が速度である。 $q, dq$  は配位空間  $M$  の接束  $TM$  に対す

る写像

$$(q, dq) : T\mathbb{R} \rightarrow TM; (t; \partial/\partial t) \mapsto (q(t); \dot{q}(t) \cdot \partial/\partial q) \quad (2)$$

を与える。ラグランジュ力学といえば通常、 $TM$  上で軌道  $q$  の構成を行う(一方、余接束  $T^*M$  でそれを行うのがハミルトン力学である)。速度は一般に位置  $q(t)$  の時間微分  $dq(t)/dt$  として意識される。ところでこの定式化において、速度の定義は時間  $t$  には依らないでなされる。従ってこの時間微分という点において、ニュートン記法  $\dot{q}$  は実態に即しており、ライプニッツ記法  $dq(t)/dt$  はそうではない。記法と銘打たれているが両者は明確に異なる意味を持つ。

とはいえ、 $t$  が全く意味を持たないということではない。ラグランジュ力学では運動エネルギー項

$$K(t)dt = \frac{1}{2}m \frac{dq(t)}{dt} \cdot \frac{dq(t)}{dt} dt \quad (3)$$

を考える。この項は  $t$  の reparametrization の元で不変ではない。 $t = \alpha s$  とすると、

$$K(\alpha s)ds = \frac{1}{2} \frac{m}{\alpha^2} \frac{dq(\alpha s)}{ds} \cdot \frac{dq(\alpha s)}{ds} ds \quad (4)$$

となり、質量  $m$  が  $m' = m/\alpha^2$  への変更を受ける。しかし質量  $m$  には我々が測定した値を用いるので、必然的に時間  $t$  が選択され、速度は  $\dot{q}(t) = dq(t)/dt$  である:この等号は恒等ではない。力学が運動という観点における物体の抽象化である以上、数式上の等価性は物理的実態の等価性を意味しない。ホログラフィー原理等数学的等価性は空間の運動学的性質を明らかにするものである。時空の創発や空間そのものの理解を目指すならば数学的等価性だけでは足りないように思われる。それは弾性体と粘弾性体の対応原理に似ている。対応原理によって互いを置き換え計算が可能だからと言って、粘弾性体は弾性体なのとは言わない。数学的等価性はそれ自体興味深い現象ではあるものの、数学に過度な意味の重荷を背負わせることには慎重を期す必要がある。

ところで、ベルクソンによる問いとしていわゆる「空間化された時間」がある [11]。

時間と空間との類比は実にまったく外的であり表面的である。それは、時間を計り記号で表すのに空間が用いられることに由来している。それゆえ、空間を目当てに進み、時間に空間と同じような特徴をさがしにいくなれば、止まる場所は空間、すなわち時間をおおい隠し時間を我々の目に便利に表すところの空間である。時間そのものまではいきつかないであろう。

上記の  $\mathbb{R}$  は「空間化された時間」であろうか。 $q$  によって写像されたそれは、例えば秒針の軌道であり、まさしく「空間化された時間」である。 $q$  が「空間化」を担うなら、 $q$  の定義域である  $\mathbb{R}$  は時間そのものである。一方で  $\mathbb{R}$  は数学的空間でもある。この数理構造から次のような返答が可能だろうか。興味の対象はむしろ、「なぜ時間に空間と同じような特徴をさがしにいけるのか?」「なぜ空間で時間を便利に表しうるのか?」である。それは時間が潜在的に持つ特徴に依る。すなわち「時間を空間化できるということは、時間はそれ自体空間性を内在しているのである」。時間の問題に深く切り込むならば、ベルクソンの推察から、むしろ時間が空間性を潜在するという観点を持ち、その由を問わねばならない。

工学では、解析は時間列で行うものの、結果の分析には時間を用いないことが多いように思われる。時間の絶対的な値に意味がないからである。例えば振動減衰装置の特性を調査する場合を考える。このとき、装置は振幅  $x_0$ 、角振動数  $\omega$  の正弦波  $x(t) = x_0 \sin(\omega t)$  で加振され、その応答として力  $F(t)$  が測定される。関心の対象となるのは  $x(t)$ 、 $F(t)$  の時間変動そのものではなく、変位-力面に描かれるリサージュ曲線  $(x(t), F(t))_{0 \leq t \leq T}$  である。ここで  $T = 2\pi/\omega$  は周期。たとえば 1 周期あたりの損失エネルギーは閉曲線の面積  $\delta W = \oint F dx$  で与えられ、時間は参照されないといった具合である。ところで、工学では変位  $x$  とその変位をもたらす力  $F$  とを共役とした議論が展開されるが、物理学では変位  $x$  の共役量は運動量  $p$  である。周期現象がボーア=ゾンマーフェルトの量子化条件ないしはアインシュタイン=ブリルアン=ケラー量子化条件  $J = \oint p dx = nh$  で量子化されるのは興味深い現象である。このよう

な事情は振動現象ないしは周期現象の特徴である。そして振動/周期現象は時間との関連が深い。

第一に、多くの場合時間は振動や周期現象を通じて測られる。振動を通じて測られる時間はすなわちその回数である。振動現象を通じた時間の測定はペアノの公理の物理的具現でもある。上で整列可能定理に言及した繋がりがここにもある。

第二に、変位と時間とが一對一に対応しない振動/周期現象は、時間と相性が悪い。その代わりに振動/周期現象の解析には周波数領域が用いられる。フーリエ・ラプラス変換によって時間領域と周波数領域は互いに変換される。上記の振動減衰装置においても、その動特性は周波数応答関数  $H(\omega) = \hat{F}(\omega)/\hat{x}(\omega)$  を用いて調査される。興味深いのはスイープ加振によって周波数応答関数を測定する場合である。このとき、加振周波数を  $\omega = \alpha t + \omega_0$  ないしは  $\omega = \omega_0 2^{\alpha t}$  で増加させるため、時間と周波数との間に一對一の対応がある。ところで、角振動数  $\omega$  はプランク定数  $\hbar$  を乗することでエネルギーの次元を持つ。エネルギーは時間の正準共役量であり、時間変化に対して系が不変な場合の保存量として特徴づけられる。時間の問題を語るうえでエネルギーの問題も避けては通れない。エネルギーの語源は en+ergon (動きを齎すもの) であり、人が時間について問うとき、しばしば en+ergon について問うている。

同様にして時間との関連が深そうなのがエントロピーである。エントロピーはしばしば時間性を象徴する何かとして漠然とした期待を抱かれる。熱力学におけるエントロピーは準静的断熱過程における保存量である。従って、この場合エントロピーは形式的にはエネルギーの特殊な例と理解することができる。実際、エントロピーはこの過程を表す時間変化  $t \rightarrow t + \eta \hbar \beta$  に対するネーター不変量である。これが示されたのは近年のことであつた [14]。ここで  $\eta$  は微小量、 $\beta$  は逆温度  $1/k_B T$  である。前述の  $J = \oint p dx$  はこの議論の類似から断熱不変量と呼ばれる。 $J$  は周期系における系の変換——系の振動よりも十分に緩慢な——に対する近似的な保存量となっているからであ

る。entropy という語じたい意識的に en+ergon になぞらえて造られた語であり、entropy=en+trope, trope = transformation である。いうなれば「流転を齎すもの」となるであろうか。なお物理学において、断熱不変量といった語はその数学的機能/構造を示すために用いられ、単語自体の語義は屡々失われている。

振動現象と対をなすことで興味をそそる現象に緩和がある。振動と緩和は複素数  $z = \omega + i\alpha$  に対して  $e^{izt} = e^{i\omega t}e^{-\alpha t}$  の 2 項がそれぞれ振動と緩和を表すという意味で対である。時定数  $\tau = 1/\alpha$  は時間の次元を持つ数少ない量で周期  $T = 2\pi/\omega = 1/\nu$  と対である。量子場の理論スケールの“粒子”は“物質波”としての周期と時定数で表現される寿命とを共に持つ。粒子が有質量で静止している場合  $E = mc^2 = h\nu = \hbar\omega$  であり、周期の逆数は質量そのものである。寿命と質量とは不確定性の関係を持つ。粒子の崩壊は確率的事象であり、この確率の意味はよく分からない(頻度確率でもベイズ確率でもないように思われる)。しかし、この確率が粒子寿命という時間概念と関連していることは確かである。

周期  $T$  と緩和時間(時定数)  $\tau$  は系の時間スケールとして参照されることもある。時間スケールは時間概念が系の分析において本質的に重要となる例の一つである。現象が(時間に限らず)スケールの大きく異なる二つの系に分けられるとき、それらは互いにほぼ独立な現象として分析できると期待されるからである。

彷徨は一旦区切りニュートン力学における時間を振り返る。ニュートン自身はその著書「プリンシピア」において次のように述べている [6]。

時間、空間、場所、および運動などには、万人周知のものとして、その定義を与えることはしない。

とはいえ、その後、絶対的時間 *Tempus absolutum* の説明を試みている。そこで絶対的時間とは

別の名では持続と呼ばれる。



と説明される。ラテン語近縁のフランス語を参考にすれば、時間 *temps* の説明として

*Durée Globale.*

とあるので [13]、やはり *duratio/durée* は *tempus/temps* とほぼ同義ということ以上でもそれ以下でもない。*duratio* の語源 *duro* には「固くする」「耐える」という意味がある。このイメージは面白い。ニュートンは

物の存在の持続性あるいは耐久性は、運動が速くあれ、遅くあれ、あるいは皆無であれ、いつまでも同一である。

*Eadem est duratio seu perseverantia existentiaerum, sive motus sint celeres, sive tardi, sive nulli;*

と述べている。*duratio* に並置されている語 *perseverantia* は忍耐力や不動性、とどのつまりは持続性ということである。*duratio* の語源を考えると、むしろこちらのほうが「耐久性」であろう。持続は文字通り「続く」ということであり、これが時間の別名とすれば、万葉集との好対照をなしている。万葉集は時の否定「時じ」で不変性(～持続性)を表すのであった。ここでは持続性(～不変性)がすなわち時間である。形あるものはやがて壊れるかもしれないが、究極の完全(いわば、神)は永久に持続する——時間とはそういうものであるというイメージがあつたかもしれない。

そしてニュートンは時間に絶対的なものと相対的なものととの区別を与える。

絶対的な、真の、そして数学的な時間は、おのずから、またそれ自身の本性から、他の何物にもかかわりなく、一様に流れるもので、別の名では持続と呼ばれる。相対的な、見かけ上の、そして通常の時間は、運動というものによって測られる持続の、ある感覚的な、また外的な(正確であれ、あるいは不均一なものであれ)測度であり、普通には真の時間の代わりに用いられる。

物の存在の持続性あるいは耐久性は(中略)いつまでも同一である。そしてそれゆえに、この持続時間は、単にその感覚的な尺度にすぎないようなものとは区別されねばならない。そしてそのことから、天文学上の式によってそれを演繹するのである。

ニュートンの問題意識は、時間の測定と計算による補正、という極めて常識的な日常経験に基づいている。補正行為が成立する背景にはその極限としての理想時間があるというわけである。時間の知覚者がそこに想定されている。

時間の知覚という観点に立ったとき、思い起こされるのはカントである。「純粹理性批判」におけるカントの時間に関する主張は我々の興味からは次のように要約できる。

時間とは先験的<sup>ア・プリオリ</sup>に根底に存するものであり、絶対的先験的実在性を有すものではなく、経験的実在性を持つものである。時間が先験的に与えられていなければ時間表象も、変化の表象もまったく現れないような認識を生じうる。

なお参照したのは以下の部分である [8]。

1. 時間は、(一) 何らかの経験から抽象された経験的概念ではない。時間表象がア・プリオリに根底に存しないならば、同時的存在もまた継時的存在も、知覚されることすら不可能であろう。
2. 私は、時間に経験的実在性を認めながら、絶対的先験的実在性を拒むという私の理論に対して、学者の側から一斉に非難の声のあがるのを聞いた(後略)
3. 感性というこの主観的条件を度外視して私を直感し得るとすれば、我々がいま自分自身の変化として表象しているところのこの同じ規定はある種の認識——すなわちそこでは時間表象も、したがってまた変化の表彰もまったく現れないような認識を生じることになるだろう。

「時間表象も、したがってまた変化の表象もまったく現れないような認識」

としてホーピ語的自然観がそれに相当するだろうか。カント自身がそうした可能性を明示しているのが興味深い。認識の背後にそれを成立させているものが *a priori* にあるというカントの主張はとても健全である。とすれば、私が物理学に期待するのは次のことである。

時間表象として理解し得ない現象で以て、時間の経験的実在性を分析する。

もちろん、そのような現象はいまのところ見つかっていない。しかし自然界を信用することもできない。またそのような現象が存在しないことを証明することもできない。もちろん、そのような現象が存在したとして、我々は「同時的存在もまた継時的存在も、知覚」するのであって、私の期待はカントの哲学に対する批判に向けられたものではない。むしろ私の期待は、カントがあまり語っていないように思われること——感性の拡張、それも科学による——にある。科学的／詩的探求には感性や認識を拡張し新たな知覚を生じさせる力がある。量子論に対応する知覚でさえ、観測技術の向上や従来の反動的議論からの脱却を経て、徐々に形成されつつあるように思われる。時間についても同様のことが可能だと私は直感している。そのための形式が必要であり、探している。

カントの立場を取ったとき、ニュートンの主張はどのように見えるだろうか。すなわち、計算による時計の補正ということである。時間そのものは経験的実在性を持つものとして、その表象にどのような操作が可能であるかは、全く非自明である。ニュートンの絶対時間も相対時間も共に時間表象であるが、そこにそのような峻別が可能な理由は、カントの理論からは導かれないように思われる。カントの議論は時間そのものに関する議論ではないからである。言語表現の問題を考えると事態は一層複雑になる。人は、少なくとも本人にとって時間表象ではない表象に対して、慣習から時間表象を思わせる表現を用いるかもしれない。逆もまた然り。神といった言葉についても同様である。神を用いた文章が、異なる慣習の下では、まったく同じ内容を表すのに、まったく異なった概念で構成されるかもしれない。議論の構造的な枠組みや語の“機能”が重要である。そしてそういった構造／機能の中にはどのような認識において

も普遍的に通用するものがあるだろう。

絶対/相対の峻別が時間表象特有のものなのか、あるいは「時間表象も、したがってまた変化の表象もまったく現れないような認識」を含めた任意の認識の下でも生じる峻別なのか、が重要である。それによって議論は分岐する。後者の場合、その峻別は経験的実在を超えていると言わざるを得ない——どのような認知/経験の仕方にも依存しないからである(だからといって、絶対的先験的実在性を持っていると結論できるわけでもない)。時間を認識する問題と、認識した時間を測定できる問題は独立のものである。「時間表象も、したがってまた変化の表象もまったく現れないような認識」の下でも、ひとは何かを測定するとすれば、その定量性自体はア・プリオリに根底に存するものに依らない。したがってニュートンの論述とカントの論述とはねじれの位置にある2本の直線の如きものに思われる。

## 4.2 相対性理論における時間

アインシュタインはカント哲学の隷属者に対して

哲学者たちは、ある種の基本的な概念を、それを制御しうる経験領域から、“先験的必然”という捉えがたい高所へ運ぶことによって、科学的思考の進歩に対して1つの有害な影響を与えたと私は信じる。(中略)物理学者たちは、これらを修理し、ふたたび使用可能な状態におくために、これらを“先験的必然”の神殿からひきずり下ろすことを、事実によって余儀なくされてきたのである。

と仮借ない批判を加えている [10]。

時間に関して特殊相対性から帰結されるのは以下の事実である。まず「時間の相対性」である。観測者  $O_0$  が  $\Delta t_0$  の時間を測定する現象を、観測者  $O_v$  から見て一定の速さ  $v$  で運動する観測者  $O_v$  はこれを  $\Delta t_v$ 、ただし

$$\Delta t_0 = \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \Delta t_v = \gamma \Delta t_v \quad (5)$$

で測定する。 $\Delta t$ として例えば素粒子の平均寿命 $\tau$ が挙げられる。この“粒子”がある観測者 $O_0$ から見て速さ $v$ で運動しているとする。そしてこの粒子と共に速さ $v$ で運動する観測者 $O_v$ を考える。 $O_v$ にはこの粒子は止まって見え、寿命は $\Delta t_v = \tau$ で観測される。一方で $O_0$ にはその寿命が $\Delta t_0 = \gamma \Delta t_v = \gamma \tau$ で観測される。寿命が伸びて見えるということである。次に「同時の相対性」がある。 $O_0$ と $O_v$ にとってそれぞれが把握する(時間, 空間)座標値をそれぞれ $(t, x)$ ,  $(t', x')$ と書くことにする。これらの間には次の関係がある。

$$ct = \frac{ct' + (v/c)x'}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad x = \frac{vt' + x'}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \quad (6)$$

いわゆるローレンツ変換の式である。 $t = t' = \text{const.}$ がそれぞれの観測者における同時刻空間面を定義する。それらが互いに異なることは式から明らかである。これが「同時の相対性」ということである。 $O_0$ にとって同時に起こっていても、 $O_v$ にとってはこの限りではない。 $O_v$ を $O_0$ に取り直してみれば、 $O_0$ のほうが見える。上記の議論はこれらをすべて置換しても成立する。物理学者はこれを「観測される寿命や同時か否かは座標に依る」などと表現する。座標に依る議論として最も有名なのはおそらく天動説/地動説の議論である。天動か地動かは座標の取り方に依存し、先述のラグランジュ力学ではこれを座標に依存しない形式で表現、今日ではこの議論はコペルニクスの転回も<sup>タルタロス</sup>とも相対性の奈落に投げ込まれた。

一般相対性からは次の現象が帰結する。ここでは例としてシュヴァルツシルトの時空を挙げる。ニュートンの重力理論を非相対論的極限として包摂し、<sup>アストロフィジクス</sup>天体現象スケールでの実験的検証に適っている重力解である。重力源に対して静止している観測者を、重力源中心から半径 $r$ の地点および無限遠点 $r_\infty$ 、すなわち重力の及ばぬ十分遠方との2点において考える。それぞれの位置において測定される時間をそれぞれ $\Delta t$ ,  $\Delta t_\infty$ とおくと、次の関係が成立する。

$$\Delta t = \frac{\Delta t_\infty}{\sqrt{1 - r^M/r}} = \frac{\Delta t_\infty}{\sqrt{g_{00}}} \quad (7)$$

ここで $r^M$ はシュヴァルツシルト半径と呼ばれ、重力源となる物体の質量 $M$

で決まる定数である。いま  $r > r^M$  を仮定することにする。 $\sqrt{g_{00}} < 1$  である。

先ほどと同様に粒子崩壊の例を考えよう。重力源から十分遠方  $r_\infty$  の地点でこの粒子の平均寿命が  $\Delta t_\infty = \tau$  で観測されたとする。距離  $r$  の地点では  $\Delta t = \Delta t_\infty / \sqrt{g_{00}} = \tau / \sqrt{g_{00}}$  である。 $\tau < \tau / \sqrt{g_{00}}$  であるから、「寿命が伸び」、 $r$  の地点では「時間の進みが遅くなっている」と表現される。

重力が時間的に変化する——例えば重力波——の場合、同一地点でも「時間の進み」が変化することとなる。

$r \rightarrow r^M$  で  $\tau / \sqrt{g_{00}} \rightarrow \infty$  であり、これはいわば「時間が止まった」状態である。ただしこれは重力源に対して静止している観測者にとってのことであり、例えば重力源に対して落下している観測者にとってはその限りではない。

アインシュタインは時間に対し次のように述べている [9]。

ところで、我々の判断のうち、そこで時間が役割をになう場合には、そのような判断はすべて、いくつかの出来事が同時刻に起きたか否かに対する判断であるということを念頭におかねばならない。(中略) すなわち、ひとつの事件の発生の“時刻”とはその事件の起きた場所に静かに置かれている時計の針が、事件発生の瞬間に示す数値のことである。

中略した箇所ではアインシュタインは異なる地点の二人の観測者  $A, B$  に対するそれぞれの時間“ $A$  時間”および“ $B$  時間”を定義し、

$A, B$  に共通な時間は、次のようにして定義される。すなわち、光が  $A$  から  $B$  に到達するのに要する“時間”は、逆に  $B$  から  $A$  に立ち戻るのに必要な“時間”に等しいという要請を定義として前提におくことである。(中略) なおここで、経験に従って ( $A, B$  の間の距離を  $\overline{AB}$  と書くとき)、

$$\frac{2\overline{AB}}{t'_A - t_A} = c$$

という量が、ひとつの普遍定数 (真空中の光の速さ) であると仮定しよう。

と議論を展開する。なおここで  $t_A$  は“A 時間”で光が A を出発した時刻、 $t'_A$  は A に立ち戻った時刻である。ところで、出来事の同時性、という観点は万葉集の「時待ちてふりし時雨」を思い起こさせる。「時が来た」は、「しぐれるに適った環境の到来」のことであると、そう考える観点ということである。するとアインシュタインの視点から「時」が「機」に通じる所以も納得できる。

“普遍定数” universelle Konstante  $c$  の導入がニュートン力学に対する特殊相対性力学の要衝である。物体の運動が光速に比べて十分小さい場合、すなわち  $v \ll c$  あるいは  $c \rightarrow \infty$  の極限で特殊相対性力学はニュートン力学に帰着する。極限操作の下で数学的命題の真偽が保存されるかは自明に非自明である。哲学的議論の結果についてもおそらく同様である。微小操作と有限操作における例がソライティーズ・パラドックスである。

ニュートンの時間を環照しよう。

絶対的な、真の、そして数学的な時間は、おのずから、またそれ自身の本性から、他の何物にもかかわりなく、一様に流れるもので、別の名では持続と呼ばれる。相対的な、見かけ上の、そして通常の時間は、運動というものによって測られる持続の、ある感覚的な、また外的な(正確であれ、あるいは不均一なものであれ)測度であり、普通には真の時間の代わりに用いられる。

アインシュタインは時刻を時計の針で定義する。アインシュタインの時間は、ニュートンの意味での絶対的時間だろうか、それとも相対的時間だろうか。一見すると相対的時間のように思われるが、すでに絶対的時間そのものとみなして構わない数学的理想の時計を想定しているように思われる。であるから、アインシュタインの時間は、その理論が相対性理論と呼ばれるものであれ、ニュートンの意味での絶対的時間である。

とすると、ニュートンが仮定した絶対的時間の性質「他の何物にもかかわりなく、一様に流れる」は一般相対性理論によって否定されたといえる。「絶対的時間は『他の何物かとかわり、その流れは一様でない』」。すなわち、ニュートンの絶対的/相対的のパースペクティブは否定されていない。絶対

的時間の性質を修正することで存続する。それは物質の時間計量への影響を無視できる極限に対応する。むろん現代の物理学者はもはやわざわざニュートンの意味での絶対的/相対的の区別はしないけれども、それはニュートンの肩の上に乗るからである。

では、カントはどうだろうか。カントが論じているのは認識の問題である。時間の相対性や一般相対性理論的運動性はまさしく時間表象である。そして「時間表象も、したがってまた変化の表象もまったく現れないような認識」の下であっても、人はそこから何らかの現象を知覚するであろう。であるから、カントの主張もアインシュタインの主張も、互いに土俵を異にし、互いに両立している。スティーブン・ジェイ・グールドの言葉を借りれば、マジステリウムが異なるといえる。

先ほど私は自らの期待として

時間表象として理解し得ない現象で以て、時間の経験的实在性を分析する。

と述べた。相対論的量子場の理論は仄かにその期待を抱かせる。この理論で記述される現象は主に量子の散乱および崩壊である。係る散乱断面積や崩壊率が理論のモデルから計算される。そこで物理学の実態として扱われるのは  $t = -\infty$  の始状態と  $t = \infty$  の終状態のみである。

$$_{t=-\infty} \left\langle \alpha_1^{k_1}, \alpha_2^{k_2}, \dots, \alpha_n^{k_n} \left| \omega_1^{p_1}, \omega_2^{p_2}, \dots, \omega_\ell^{p_\ell} \right. \right\rangle_{t=\infty} \quad (8)$$

ここで  $\alpha_i, \omega_j$  は何らかの量子、 $k_i, p_j$  はその運動量である。崩壊現象の場合  $n = 1$  である。いずれにせよ、相互作用の坩堝にあるその途中「経過」の物理学の実態は考察されない。ただ観測される始めと終わりのみがある。類似の世界観は古典力学および量子力学にも見いだされる。古典力学の場合モーペルテュイの原理がそれに相当する。そこで軌道はアプリアリに定められたその始めと終わりを繋ぐものとして決定される。量子力学の場合経路積分形式がそれに相当する。大要はモーペルテュイの原理と同様だが、古典的には不可能な軌道も総て考慮される。ただしいずれの場合にあってもその形式



は、時間発展を辿る別の形式と等価である。そして相互作用を含む相対論的量子場の理論は私の知る限りではそのような形式を持たない。

量子場の理論的世界を一つのスローガンで表すならば、次のようなものになろう。

What can happen will happen.

ただし何が起こりうるか?——事象——は保存則や対称性によって規定されており、どれくらい起こりうるか?——確率——は相互作用の強さによって定められる。於いて起こりうることは起こる、於いて起こりうるものが規定される、その於いてあるところのものを「場」の一語に担わせることとして、それを一般化してみる試みは興味深いものである。少なくとも「場」において時間の意味するところは不明である。

またその期待を抱かせるもう一つ議論が一般相対性理論に基づく宇宙論にある。宇宙の成長を遡ることで到る、いわゆる初期特異点の問題である。この問題は「時間表象も、したがってまた変化の表象もまったく現れないような認識」の下であっても生じるであろうか。それは他の観察と比べて自明ではないように思われる。現状、天体の運動や宇宙マイクロ波背景放射から導かれた物語に過ぎないからである。とはいえ、この物語は相当のところまで通用するだろう。重力の量子論はその限界を推し進めるのに寄与するだろうが、本質には至れないであろう。そこから先は、全く異なった認識の下で、全く異なった物語が紡がれうる。

## 5 おわりに

はじめに触れた古事記・万葉集の「時」は、その後言及した科学や哲学の時間とはいずれとも似ていない。その「時」は定量化の対象ではないし、先述した通り「持続」でもない。持続はむしろ「非時」に近いものであった。詩歌人の鋭敏な感性は、たとえ「時」なる語も概念もない認識の下であっても、何かしらの風景を詠むだろう。詩は一切の哲学的議論を超越して普遍で

ある——素朴でかつ洗練された、という条件が付くかもしれないにせよ。そうした詩が可能な背景には、同時に科学を科学たらしめるものが横たわっている。アインシュタインは次のように言う [10]。

われわれは違った個人に共通の感覚、したがって多少とも超個人的な感覚を現実のものと見なすのが普通である。自然科学、そしてとくに、そのうちで最も基本的な物理学は、このような感覚を取り扱う。

この「感覚」の語は通常理解されるより重要な意味を持っているように思われる。詩は感覚の表現であり、認識の表現ではない——記された言葉が認識に基づくように見えるとしても。一方で詩は便宜／習慣上の表現様式や装飾の上に成り立たざるをえない。哲学はそのような装飾に惑わされない。それを払い落とし詩人の眼差しを厳しく検分する。本邦で哲学ほど誤解されている行為は存在しない。それは端的には存在と認識をめぐる知的遊戯である。人生相談を受ける類のものではない。本邦人の「哲学的」の感想は極めて浅薄である。それは「思弁的<sup>クール</sup>で難解」程度の意味で用いられる。哲学は実利とかけ離れているように見えるからこそ、どこまでも厳しく、徹底することができる。同時に討論や論述の力を育むのに最適である。これは数学にもいえる事情である。この哲学の厳しさは科学にもある程度備わっている。詩と哲学とは何か相補的な関係を持っている。そして科学は双方の性質を備えて自然を見つめている。

神話にも興味深い点がある。ギリシャ神話では、まずカオスがあり、それからガイアとエロースが生まれる。それらの機能を簡潔に類推するならば、カオスは存在／非存在の二項対立を超越した相であり、ガイアは一切の存在の基盤、そして存在に変化を、特に生育をもたらすのがエロースである。一方で日本神話では、原初の混沌からアメノミナカヌシ、タカミスヒ、カミムスヒが顕われた。アメノミナカヌシはやはり一切の存在の基盤であろう。タカミスヒは木が高く生育することの神格化であり、生育をもたらすものである。カミムスヒは、人間に禍福をもたらす、自然と人間のインターフェースとしてのカミ(人は祝祭でカミに呼びかける)の、焼き畑によって土地が食物の生育力を取り戻す

といった、死=生としての転輪の神格化、またその作用に思われる。エロースが性愛の神の名でもあることを考えると、エロースは動物性のムスヒであり、ムスヒは植物性のエロースである。そして共に時間の起源を与える。ムスヒ=エロースは en+ergon そのものである。同時に、en+trope に逆らった、組織化をもたらすものというニュアンス——ネゲントロピーの摂取——もある。

ところで、日本神話ではもう一つ段階がある。イザナギが黄泉巡りの後、禊を行うに当たって誕生したカミに、ミチノナガチハおよびトキハカシのカミがいる。ミチノナガチハのカミは道の長=距離の測定を、トキハカシのカミは時量=時間の測定を表すという。すなわち計量概念の誕生である。それ以前は気楽に黄泉へ訪れられるような、位相的な相だったともいえる。こうした位相的な相は物理学でも考察しうる。既存の位相的場の理論はその実現ではないようである。計量概念を用いずにエロース=ムスヒを定式化する——それは一つのステップである。

一方で人はしばしば「永遠」を知覚する。であるからこそ、次のような詩が成立する [12]。

Elle est retrouvée !	見つけた!
Quoi ? L'éternité.	何を? 永遠。
C'est la mer mêlée	太陽と融け合った海を。
Au soleil.	

いくつかの観点から、人間が永遠を知覚するという考えは自然にも思われる。神話がおしなべて人の有限性を説明する理由もここにある。事情がなければ無限であり、有限性には事情が伴うという前提がそこには敷かれている。ともすれば人はむしろ「裏切られた永遠」を「時」として知覚しているのかもしれない。何か尋常ならざる風景に、「太陽と融け合った海」に心打たれるとき、その風景は超時間的である。泰然と流れゆく雲、風にたなびく草原、雲の落とす陰に満ち引きを繰り返す光、..... 物理学ならば時間で読み解くような風景であつても、私の精神はそれを一個の対象として捉える。一個の対象として捉えられたそれは、もはや時間表象ではない——超時間的な一個とし

て「永遠」なのである。意識や知覚の問題との関わりがここにある。万葉集の「時」は必ずしも変化や移ろいではないのであった。それはむしろ永遠としての一瞬そのものである。この意味で時間とはまさしく、「『時』と『時』との間」である。そして時刻は時によって刻まれるものだ…… 時を刻むのではない。ラグランジュ力学においてはこう言えよう。 $q$  およびその変化  $dq$  の値それぞれ自体が「時」であり、時間パラメタ  $t \in \mathbb{R}$  はそれらによって刻まれる。「時間」を「時」として現象に織り込むことは、ニュートン力学から一般相対性理論への進展をも思わせる。そこには時間計量と物質との相互作用があった。さらには、時間に関わる思惟を量子場の理論のその先へと誘ってくれるかもしれない。量子場の理論における時間の意味は不明なものの、量子の寿命が——現象に織り込まれた時間が——その道を微かに照らしてくれている。

時をめぐる私の<sup>ストラグル</sup>ものがきはいまだ散漫としているけども、そこに一つの方向性が見出されるのならば、そしてそれが Journal of Science and Philosophy の目指すところに何かしらの寄与を果たすことができるのならば、幸いである。この<sup>フィールドワーク</sup>散策が新たな知見に繋がっていくことを願いひとまず筆を置くことにする。

## 参考文献

- [1] 倉野憲司 (2014), 『古事記』, 岩波文庫.
- [2] 中西進 (2010) 『万葉集<sup>全訳注</sup> (一, 二, 三, 四, 別巻)』, 講談社文庫.
- [3] 吉田敦彦, 古川のり子 (2012), 『日本の神話伝説』, 青土社.
- [4] フェリックス・ギラン (2011), 『ギリシャ神話』, 青土社.
- [5] GAME FREAK INC., 『ポケットモンスター ピカチュウ』, 任天堂.
- [6] 中野猿人 訳 (1977) 『プリンシピア』, 講談社.
- [7] Newton, I., *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*, Project Gutenberg
- [8] 篠田英雄 訳 (1961) 『純粹理性批判』, 岩波文庫.
- [9] 内山達夫 訳 (1988) 『相対性理論』, 岩波文庫.
- [10] 矢野健太郎 訳 (1958) 『相対論の意味』, 岩波文庫.

- [11] 鈴木 力衛 他 訳 (2001) 『ベルクソン全集 第3巻』, 白泉社.
- [12] Rimbaud, A., (1999) *Poésies. Une saison en enfer. Illuminations*, NRF Poésie (GALLIMARD)
- [13] *Le Nouveau Petit Robert de la langue française*, 2008 nouvelle édition
- [14] Sasa, S., & Yokokura, Y., (2016), Phys. Rev. Lett. **116**, 140601
- [15] 脇本佑紀 (2016), 『双対性とは何か』, unpublished

This work is licensed under a Creative Commons  
“Attribution 4.0 International” license.



© 2018 Journal of Science and Philosophy 編集委員会



Association for Science  
and Philosophy 事務局

住所:

〒102-8554

東京都千代田区

紀尾井町7-1

上智大学7号館313 内

E-Mail:

office-asf

@yamanami.tokyo

## ASSOCIATION FOR SCIENCE AND PHILOSOPHY

### 設立趣旨

2018年7月17日 制定

2018年7月17日 施行

学問のたこつば化が極限に達しつつある現在、分野間相互の交流は急務となっている。所謂学際的な研究、領域横断的な取り組みは大小様々な規模で試みられている一方、その効果は何れもゼロに等しい。この原因は何であろうか。第一に、コラボレーションのあり方に問題がある。協働を行ったとしても、相手先分野の権威に乗っかる形でそれぞれが我田引水するに終始し、相手を熟知しようとすることも、自己の主張を相手の分野に寄り添って表現しようともしない。これでは都会の雑踏で各々が一人で呟いているのとさして変わらない。

Journal of Science and Philosophyはこのような事態を打開するための実験的試みとして創刊された。一般に学術誌は当該分野の専門家のみが投稿し、閲読する。それゆえに分野内の暗黙の了解とその分野でしか通用しない独特なテクニカルタームが蔓延り、外部の読者の一切を遮断してしまう。査読はその孤絶をさらに強化するための仕組みに堕してしまった。

学術誌は急増し、そのオープンアクセス化は進んでいるが、こういった旧来の学術誌の弊害は相変わらず引きずっている。論文という記号列が「オープン」になっただけで、その議論の空間は相変わらず閉じたままだ。このような事態を打開するため、あえて特に意思疎通が困難であると考え



られる科学と哲学にスポットを当て、相互の意思疎通を試みる。



ASSOCIATION FOR SCIENCE AND PHILOSOPHY

## JOURNAL OF SCIENCE AND PHILOSOPHY

### 投稿規程

発行・編集:

Association for Science  
and Philosophy  
Journal of Science and  
Philosophy 編集委員会

〒102-8554

東京都千代田区

紀尾井町7-1

上智大学7号館313 内

E-Mail:

office-asp

@yamanami.tokyo

制作・

オンライン版配布元・

印刷版発売元:

やまなみ書房

books@yamanami.tokyo

〒252-6143

神奈川県相模原市緑区橋本

2-7-9 古川荘201

さがみ進学プラザ内

2018年7月24日 制定

2018年7月24日 施行

2018年8月15日 改定

2018年9月16日 改定

### 第1条（発行者）

Journal of Science and Philosophy（以下「本誌」）は Association for Science and Philosophyの機関誌である。序文に記した理念に基づき、Journal of Science and Philosophy編集委員会（以下「編集委員会」）が編集・発行を行う。制作・オンライン版配布・印刷版の発売は原則的にやまなみ書房が行い、印刷版の発売に関わる諸経費の負担者および収益を得る者はやまなみ書房とする。

### 第2条（発行形態・掲載論文）

本誌の発行形態ならびに掲載論文の内容・体裁について以下に定める。

**第1項** 本誌は基本的に半年刊である。編集上の都合により臨時に増刊すること、刊行時期がずれること、特定の号の刊行を休むことがある。

**第2項** すべての投稿論文は、科学、哲学、およびその関連分野に限られる。ただし、編集委員会が認めた場合はその限りではない。





**第3項** 投稿論文の種類は、原著論文（査読論文・寄稿論文）、総説、短報、紹介、コラム、研究の芽、討論、Encyclopedia of Science and Philosophyである。その他の種類も編集委員会における検討によって掲載されることがある。

**第4項** 原著論文（査読論文）、総説、討論、Encyclopedia of Science and Philosophyは別途定めた査読規程に則り、査読を行う。

**第5項** 掲載された論文等は本誌webサイト、およびJ-STAGE（J-STAGE利用許可が下りた後）で無償で公開される。また、印刷版はamazon.co.jp等で有償で発売される。

**第6項** 本誌の著作権は編集委員会が保持する。

**第7項** 本誌は特に断りがない限り、Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY 4.0)で配布される。

## 第3条（投稿方法・原稿の書式）

投稿方法・原稿の書式について以下に定める。

**第1項** 投稿原稿は編集委員会に送付すること。J-STAGEによる投稿審査システムへの電子投稿も認める（J-STAGE利用許可が下りた後）。

**第2項** 投稿原稿の書式は自由で良い。投稿者が組版の形式等を特に指定したい場合は、投稿時に編集委員会に相談すること。相談なき場合は編集委員会の裁量で組版を行う。一般的な体裁を伴わない原稿も歓迎する。先駆的な試みを行うよう心がけてほしい。



**第3項** 投稿原稿には、タイトル、氏名、所属を記載すること。投稿者を一意的に識別するため、ORCIDの併記を強く推薦する。

**第4項** 投稿原稿の言語は特に指定しないが、自然言語であることが望ましい。ただし、査読を要する投稿原稿については日本語および英語に限る。

**第5項** 一般的な研究倫理を逸脱した投稿論文は受け付けない。もし受け付け後に不正が発覚した場合は、編集委員会の裁量で受け付けを取り消す。

**第6項** 査読を要しないものを含む全ての投稿原稿は編集委員会が審査を行う。審査の結果原稿の修正を求められること、掲載が許可されないことがある。

**第7項** あまりに先鋭的な内容である等、査読に困難が生じた場合、特別寄稿等の形で査読なしの招待論文として掲載されることがある。

## 第4条（義務）

投稿者、編集委員会、査読者、製作者が負う義務を以下に定める。

**第1項** 投稿者、編集委員会、査読者、製作者は本規程に合意する義務を負う。合意できない場合は予め編集委員会と協議のうえ本規程の改正を行うこと。

**第2項** 投稿者は投稿に関わる費用を負担する義務を負わない。

**第3項** 投稿者は投稿論文の著作権を編集委員会に譲渡する義務を負う。



**第4項** 投稿者は編集委員会からの質問に対して適切に回答する義務を負う。

**第5項** 投稿者は幅広い読者に関心を持ってもらう原稿を書く努力義務を負う。一方、内容は細かすぎて一般には相手にされないような内容の投稿も期待している。具体的には以下の努力義務を負う。

**第1号** 必要のないテクニカルタームの乱用は避けること。

**第2号** 論争を誘発する（ポレミックな）原稿を心がけること。

**第6項** 編集委員会は編集委員会が掲載を許可した投稿論文をCreative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY 4.0)で公開する義務を負う。

**第7項** 編集委員会および査読者は、投稿者の指導教員ではない。両者は投稿原稿のよい点を積極的に見つけ、不十分な点については建設的なコメントをするなど、本誌に投稿原稿が掲載できるように努力する義務を負う。

**第8項** 製作者あるいは編集委員会のいずれかは、本誌を何らかの形でオンライン上に公開し、また印刷版を国会図書館に納本する義務を負う。また、両者は印刷版及び印刷版の抜き刷りを投稿者等に贈呈する義務を負わない。

## 第5条（改正）

本規程の改正は編集委員会の承認によって行われる。

## 第6条（係争）



本誌の編集・制作・発行・配布に関わる係争については、当事者同士の話し合いによって穏便に解決するよう心がけること。無駄な紛争は益を生まない。当事者同士で解決不能な本規程および本誌の編集・制作・発行・配布に関する一切の紛争（裁判所の調停手続きを含む）は、東京地方裁判所を第一審の専属的合意管轄裁判所とする。



## JOURNAL OF SCIENCE AND PHILOSOPHY

発行・編集:

Association for Science  
and Philosophy  
Journal of Science and  
Philosophy 編集委員会

〒102-8554

東京都千代田区

紀尾井町7-1

上智大学7号館313 内

E-Mail:

office-asp

@yamanami.tokyo

制作・

オンライン版配布元・

印刷版発売元:

やまなみ書房

books@yamanami.tokyo

〒252-6143

神奈川県相模原市緑区橋本

2-7-9 古川荘201

さがみ進学プラザ内

### 査読規程

2018年7月24日 制定

2018年7月24日 施行

### 第1条 (目的)

Journal of Science and Philosophy (以下「本誌」) における査読は、投稿論文の改善を促すために存在するのであって、種々の意見を排除し言論を統一するためにあるものではない。査読者はJournal of Science and Philosophy投稿規程 (以下「投稿規程」) 第4条第7項の義務を念頭に査読を行う。

### 第2条 (手順)

本誌における査読の手順を以下に定める。

1. 投稿者は投稿論文をJournal of Science and Philosophy編集委員会 (以下「編集委員会」) へ送付する。J-STAGEによる投稿審査システムへの電子投稿も認める (J-STAGE利用許可が下りた後)。
2. 編集委員会は投稿者に対して受稿の通知を出す。
3. 編集委員会委員長 (以下「委員長」) は、査読者2名を自身の権限と判断のもとに決定する。
4. 委員長は査読体制の構成 (査読者名) を編集委員会に報告する。



5. 査読者は審査資料受領後 1 ヶ月以内に査読者による審査結果（「評価」と呼ぶ）、「委員長へのコメント」、「投稿者へのコメント」を編集委員会に提出する。
6. 査読者は、論文の審査を以下の 4 段階で行う。
  - A. 掲載可
  - B. 修正の上、掲載可
  - C. 修正の上、再審査
  - D. 掲載不可
7. 編集委員会は 2 名の査読者の評価が一致するときには原則としてその評価に従う。一致しないときは編集委員会で合議の上その後の処置を決定する。
8. 査読者による「評価」および「投稿者へのコメント」は査読者の評価とコメントが編集委員会に届いてから 2 週間以内に投稿者へ開示する。その際、査読者の名前は投稿者に示さない。

### 第 3 条（査読基準）

本規程第 1 条の目的の達成のため、査読基準を以下に記す。  
なお、「掲載可と評価することができない」とは掲載不可を意味するものでは必ずしもなく、査読者および編集委員会は投稿者に十分修正を促す義務がある。

**第 1 項** 特定の人・集団に対する誹謗中傷が存在する場合、掲載可と評価することはできない。

**第 2 項** ごく基本的な科学的事実・科学における一般的な見解から逸脱する主張をする場合、その旨を投稿論文中に明



示しなければならない。暗にその類いの主張が前提となっている場合は、掲載可と評価することはできない。

**第3項** 必要のないテクニカルタームの乱用は修正を促すこと。あまりに酷い場合は掲載可と評価することはできない。

**第4項** 論争を誘発する投稿原稿となるよう投稿者を促すこと。

**第5項** 体裁・文体等の修正を投稿者に促すことは可能であるが、それを理由として掲載不可と評価することはできない。

## 第4条（義務）

投稿者、編集委員会、査読者、製作者が負う義務を以下に定める。

**第1項** 投稿者、編集委員会、査読者、製作者は本規程に合意する義務を負う。合意できない場合は予め編集委員会と協議のうえ本規程の改正を行うこと。

**第2項** 編集委員会構成員、委員長および査読者は、自ら査読を担当した論文に関わる一切のことを（その論文を自分が査読したという事実も含めて）口外しない義務を負う。

**第3項** 投稿者は編集委員会、委員長、査読者からの質問に対して適切に回答する義務を負う。

**第4項** 査読者は編集委員会、委員長、投稿者からの質問に対して適切に回答する義務を負う。

**第5項** 編集委員会は査読者、投稿者からの質問に対して適切に回答する義務を負う。



## 第 5 条 （改正）

本規程の改正は編集委員会の承認によって行われる。

## 第 6 条 （係争）

本誌の編集・制作・発行・配布に関わる係争については、当事者同士の話し合いによって穏便に解決するよう心がけること。無駄な紛争は益を生まない。当事者同士で解決不能な本規程および本誌の編集・制作・発行・配布に関する一切の紛争（裁判所の調停手続きを含む）は、東京地方裁判所を第一審の専属的合意管轄裁判所とする。



Journal of Science and Philosophy  
Volume 1, Issue 1 (September, 2018)

---

2018 年 9 月 19 日 オンデマンド版発行

編集

Association for Science and Philosophy  
Journal of Science and Philosophy 編集委員会

〒102-8554 東京都千代田区 紀尾井町 7-1 上智大学 7 号館 313 内  
office-asp@yamanami.tokyo

著者

久野 真隆, 杉尾 一, 脇本 佑紀

発行者

飯澤 正登実

発行所

やまなみ書房

〒252-0143 神奈川県相模原市緑区橋本 2-7-9 古川荘 201 さがみ進学プラザ内  
<https://www.yamanami.tokyo/>  
books@yamanami.tokyo

---

オンデマンド版 ISBN 978-4-909624000

Online edition: ISSN 2434-2327, Print edition: ISSN 2434-2335