

世界観の革新 — W・ハイゼンベルク『自然科学的世界像』—

ハイゼンベルクというと即座に「不確定性原理」を思い起こす。二十世紀初頭の科学革命。量子力学と相対性理論の矛盾は百年経っても統一理論は現れない。ミクロとマクロの統一は、次々に新発見があっても中々に困難を極めている。(菊地実)

戦前来日、保津峡で川下り

本書ではないがハイゼンベルクと英ポール・ディラックのノーベル賞コンビが戦前来日し保津川下りした写真を記憶している。「不確定性原理」「量子力学」に関してはいくつかの科学解説書を手にしたが何度も読んでも頭が悪くよくわからない。光が波でかつ粒子という二重性を持つという点もミクロ世界の不思議さである。とはいってもハイゼンベルクのマトリックス行列や不確定性原理は物理学・哲学だけではなく現在産業界で大きな役割を果たしているレーザー開発の基礎ともなった。その意味では十九世紀中頃の非ユークリッド幾何学であるリーマン幾何学がアイシュタイン相対性原理の基盤を作ったことと似ている。この二つの理論は現在の世界観(宇宙論)に決定的な影響を与えている。

＜図表＞本書の章立て

- 精密自然科学の基礎の最近における諸変革
- 自然の物理学的説明の歴史について
- 現代物理学の原理的諸問題
- 現代物理学における古代自然学の思想
- 現代物理学に照らして見たゲーテの色彩論とニュートンの色彩論
- 自然科学的世界像の統一
- 原子物理学の現今の根本的諸問題
- 諸国民間の和協のための手段としての科学
- 量子力学の発展
- プランクの発見と原子説の哲学的基本問題



＜みすず書房＞

幅広い哲学知識

第三版序文は1942年第二次世界大戦真最中。その前年に占領中のデンマーク・コペンハーゲンで恩師にあたる量子力学の創設者ニールス・ボアと会談している。これは原爆開発問題と推定され英國では映画・テレビでドラマ化されている。九版1958年版ではノーベル賞受賞記念講演や戦後のマックス・プランク生誕百年記念講演が追加されている。

本書は『専門外の人々より広いサークルに講演』(第三版助言)とあるように講演集で比較的わかりやすい。ただし目次を見てわかるように、ハイゼンベルグの哲学史知識は幅広く、古代ギリシャから近世哲学者まで視野に入っている。その点「数学の才能が抜群」(ハイゼンベルグのディラック評)「詩を読むのは時間の無駄*」「現在の哲学者は確率論も知らない」というラディカルリストのディ

ラックとはだいぶ違う。

実をいうと、本書はみすず書房のハイゼンベルグ翻訳書を三冊買って読んでいなかった。美術大学講義のために「ゲーテ色彩論とニュートン色彩論」を拾い読みしたついでに、目を通した。

色彩論の対比

「ゲーテの色彩論は芸術生理学、美学において幾多の実を結んだ。しかしながら勝利はニュートンの色彩論のものになっている」(72頁)。ゲーテがニュートン学説を批判するのは「白、本来最も純粋な形相をなす光は、合成されたものにまで値打ちを下げられなければならない」(76頁)。「たとえ根元現象が見出されたとしても、人はそのものを認めようとはしないで、とにかく観察の限界を是認しなければならない」(77頁)。同時にヘルムホルツを引用し、「ゲーテの色彩論は、感覚的印象の直接的な心理を、科学の攻撃に対抗して救助する試みである」(88頁)としている(1941年ブダペストでの講演)

古典物理学の変革

本書冒頭の第一章は1934年講演で、新しい発見が十九世紀まで支配していたニュートンの古典力学的世界觀を改革していくことを示している。それは現在進行形だっただけに生々しい。「現代物理学はプランクの作用量子発見に始まり、その主要な内容が相対性理論と量子論とに収められているが。その発展は最近数年の間に一応の結論を見出すに至った」(1頁)。「相対性

理論が示されてから十年足らずで古典的物理学の固有な核心、すなわち出来事がいかに観測にも無関係に、空間と時間において客観的に経過するという信仰は実験的な諸発見によって反駁を受けた」(5頁)。このことは近代と現代を分けるメルクマールとなったことは明らかである。「ラザフォードの実験を基礎としているボアの原子論…ドゥ・ブローイの波動的表象と粒子的表象の振る舞い…ゲッチンゲン学派とディラックとシュレディンガーとの数学的公式」と1920年代物理学の世界共時進行的状況を論じている。なを自身の発見とシュレディンガ一方程式に関しては1933年ノーベル賞講演、九章「量子力学の発展」に詳しい。

独自な文化

十章はマックス・プランク生誕百年祭講演1958年で、原子論の系譜を論述している。ここで古代ギリシャの原子論からプラトン、さらにデカルトやカントにふれ「量子論はカント哲学のかなりの部分を含んでいる」(196頁)「量子論は原子説と関係して成立したのだから」(197頁)という認識を示している。「二つの重要な問…これらの素粒子。特に陽子、中性子、電子は現実に物質の最終的な不可分要素であるか…高速素粒子を互いに衝突させることが唯一の可能性として残っている」(200-201頁)は、物理学の最先端が1920年代の理論式ではなく、巨大技術／巨大加速装置に移行していることを示している。なを本書では、物理学者が国境を超えてある種のネットワークを作っていたことを知る。

* : ディラックが、原爆開発者だったオッペンハイマーが詩集を読んだことを批判した。この本ではなかった。

■筆者/ ヴェルナー・カルル・ハイゼンベルグ(1901-1976年)=ドイツ・ヴュルツブルグ生まれ。ミュンヘン大学でゾンマーフェルトに物理学を学び、コペンハーゲンでニールス・ボア研究所に入所。1925年、新マトリクス力学を創始した。27年、不確定性原理を発見、同年ライプチヒ大学教授。多体問題の研究から進んで、1928年強磁性の本質を明らかにし、29年にはパウリと共に場の量子論を発表、相対性量子力学をつくった。32年、原子核が中性子と陽子からなるという理論を発表、その他、宇宙線理論、超伝導の研究などにも業績を残している。1932年ノーベル物理学賞受賞。1946年-1970年マックス・プランク研究所所長。

■訳者/ 田村松平(1904-1994年)=愛知県生まれ、1927年京都大学理学部物理学科卒業、理論物理学専攻。京都大学名誉教授。

■書誌/ 原著は1948年。日本でも昭和二十八年に翻訳されている。この時の訳者あとがきが興味深い。追加講演(ノーベル受賞講演、プランク生誕百年記念講演)を入れた本書は1979年11月刊行。みすず書房B6判。232頁。