

科学的構造实在論は理解できるか

工藤怜之 (Satoshi Kudo)

東京大学大学院総合文化研究科

構造实在論とは、科学的实在論争の文脈において、John Worrall が 1989 年の論文で提唱（あるいは再提唱）した立場である。Worrall の動機は、科学的实在論と反实在論のそれぞれを支持するよう見える主要論証、すなわち、奇跡論法と悲観的帰納法の両方を適切に扱えるような立場を構築することであった。一方では、科学理論の経験的成功、特に新奇な予言の成功を考えたとき、实在論的直観には抗いがたいものがある。近似的にすら真でない理論が、未知の現象を予言し、的中させたとすれば、それは奇跡的偶然としか言いようがなくなってしまう。しかし他方で、過去に新奇な予言に成功した理論の中にさえ、現在の観点からすると、重大な誤りが含まれていたことも否定できない。例えば、Fresnel の光学理論は、新奇な予言に成功した理論の代表例とみなされているが、光を伝える機械的媒質としてエーテルを措定していた点で決定的に誤っていた。したがって、経験的成功は理論が（近似的に）真であると信じる根拠とはならない、という反实在論者の議論も無視できないように思われる。そこで、Worrall は、科学的实在論争において満足のいく立場があるとすれば、それは奇跡論法と悲観的帰納法の両方をうまく取り込めるようなものでなければならないと考えた。

科学的实在論争に対する答えが Worrall の言うような「いいとこ取り」でなければならないとしたら、科学理論のうちに次の条件を満たす要素を見出さなければならないことになる。

1. 現象の背後にあるとされる、観察を超えた理論的措定であって、
2. 科学史上の理論変遷を経ても放棄されずに生き残っており、
3. 理論の新奇な予言の成功を説明する。

このような条件を満たすものを見つけることはできるだろうか。

Worrall が注目したのは、理論変遷を跨いだ方程式の保存であった。例えば、Fresnel は、自分の理論の方程式をエーテルの挙動に関するものと理解した。この解釈は後に否定されることとなったが、方程式自体は後続の Maxwell 理論においてもそのまま維持される。また、Newton 理論と相対論、Newton 理論と量子力学の間にはそれぞれ存在論的な断絶があるが、Newton 理論の方程式は、いわゆる対応原理を満たすという条件のもとでならば保存されている。このようなことを指して、Worrall は、理論変遷を経ても「構造」は保存されてきたと表現し、この「構造」の实在にのみコミットする立場を「構造实在論」と呼んだ。

しかし、あくまで「提案」に過ぎないという Worrall の言葉通り、1989 年の段階では、構造实在論は決して明瞭な立場とは言えなかった。何よりも、科学的实在論争へ

の答えを与えるべき「構造」が一体どういうものなのかが明らかでない。Worrall は、ある箇所では「構造」を理論に帰属し、「内容」と対置した（彼は「構造实在論」とともに「構文論的实在論」という呼称も併記していた）。しかし、別の箇所では「構造」を世界に存在するもの（具体的には、光）に帰属し、「本性」と対照した。このように、最重要概念であるはずの「構造」さえ二義的に用いられるなど、提唱当初の構造实在論には疑問点が多かった。

その後、物理学の哲学にとっての有用性を期待されたこともあってか、構造实在論は一部の論者たちによって熱心に検討され、現在では一定の存在感を示すに至っている。しかし、それにも関わらず、「構造」とは一体何のことで、構造实在論は何の实在を信じる立場なのか、明確な説明が提示されているようには（少なくとも発表者には）思えない。そこで、本発表では、基本的には構造实在論の下位分類である認識的構造实在論と呼ばれる立場を念頭において、構造の实在のみを信じるということがどういうことでありうるかを検討する。まず、理論のうちで信じるべき部分の制限を適切に行わなければいわゆる「Newman 問題」に陥ること、すなわち、構造实在論は極めてトリビアルな事柄だけを信じるべしと主張する立場になってしまうことを確認する。Newman 問題を回避するためには、Elie Zahar が指摘するように、観察不可能な対象に観察可能な性質・関係（外延的に理解されるのではない述語）を帰属することを認めればよい。実際に科学者はそのような態度を採っているように思われるので、これは適切な応答であろう。しかし、科学者が観察不可能な理論的对象に観察可能な性質・関係を帰属しているように見えるにも関わらず、その帰属に関して实在論的信念を持つべきでない論じるとすれば、道具主義を持ち込むことになるように思われる。科学者が理論的对象の本性に関して仮説を立てることに関して、別の言い方をすれば、方程式に一定の解釈を与えることに関して、道具主義的理解を許すならば、どうして全面的な道具主義、すなわち、反实在論（の一種）を許さずに済むのだろうか。構造实在論は方程式の解釈をほとんど許さない立場として理解できるが、現実の科学者が解釈を試みるという事実には照らせば、反实在論への下り坂を滑り落ちてしまうように思われる。