

§ 4 科学哲学（実証主義からパラダイム論へ）

1、実証主義の科学観

A カルナップ(1891-1954)の論理実証主義logical positivism

＜参考文献＞

- 1、カルナップ「科学の統一の論理的基礎づけ」（1938）
『カルナップ哲学論集』紀伊国屋書店
- 2、ポッパー『科学的発見の論理』恒星社厚生閣
- 3、同上 『推測と反駁』法政大学出版局
- 4、同上 『客観的知識』木鐸社
- 5、エイヤー『言語、真理、論理』岩波書店
- 6、イアン・ハッキング『言語はなぜ哲学の問題になるのか』勁草書房
- 7、坂本百大編『現代哲学基本論文集』勁草書房

（1）言語による科学の統一プログラム

*カルナップによれば、科学はつぎのように区別される。

形式科学——論理学

——数学

経験科学——物理学（化学、鉱物学、天文学、地質学、気象学などを含む）

——生物学（広義） ——生物学

——心理学および社会科学

*カルナップは、＜物-言語による科学の言語の統一＞を意図した。

物-言語 = 前科学的言語と物理言語との共通の部分

——「観察可能な物-述語」：重い、軽い、赤、青、大きい、小さい、

——「傾性述語」（dispositional predicate）

：一定の条件のもとでの一定の行動に対する事物の傾性を表現するような用語

：弾性の、溶解性の、柔軟な、透明な、もろい、可塑的な、・・・

・傾性述語は、観察可能な物-述語に還元可能である。46

*物-言語は、最終的には全て「観察可能な物-述語」に還元されるとカルナップは考えた。

*物理言語、生物学言語、心理学的言語もそれぞれ物-言語に還元可能である。

物-言語 = 前科学的言語と物理言語との共通の部分

物理言語 = 論理-数学的用語と物理学用語

生物学的言語 = 論理-数学的用語と物理学用語と生物学的用語 41

＊経験法則と理論法則

（参照、カルナップ『物理学の哲学的基礎』沢田充茂、中山浩二、持丸悦朗訳、岩波書店、1968年）

「**経験法則**」とは「経験的観察によって直接に検証（確証）することのできる法則である。」232

「**理論法則**」は、「十分に確立されていないという事実によって経験法則から区別されるべきではなくて、別種の用語を含んでいるという事実によって区別されるべきである。」233 「理論法則の用語は観察可能なものには言及しない。それは分子、原子、電子、陽子、電磁場や、そのほかの簡単かつ直接的方法では測定できないような諸存在者についての法則なのである」233

経験的法則は、「**事象を観察し、ある規則性に注目し、帰納的一般化をおこなってこの規則性を記述する**。そこからかれは、一群の経験法則をまとめ、ある種のパターンを観察し、より広い帰納的一般化をおこなう」、という仕方では獲得されるが、**理論法則**は、このような仕方では獲得されない。

熱による膨張は、一本の特定の鉄棒についての規則性を観察し、すべての鉄についての規則性に拡張され、さらにすべての金属、すべての個体、のものへと発展する。しかし、これらはすべて**経験的法則**である。「なぜそうなのかといえば、それぞれの場合に扱われている対象が、観察可能なもの（鉄、銅、金属、固体）だからである。」235

「これとは対照的に、この過程に関係する**理論法則**は、鉄棒の中の分子の振る舞いに言及するであろう。」235 「観察からの一般化をいくら重ねても、ついに分子過程の理論は生み出されないであろう。このような理論は、別の仕方では引き出されねばならない。すなわち、事実の一般化としてではなく、仮説として述べられるのである。ついでその仮説は、経験法則のテストにある意味で類似した仕方ではテストされる。仮説からある経験法則が導出され、次にこれらの経験法則が**事実の観察によってテストされる**。」

「理論法則から導出された経験法則の検証は、理論法則の間接的検証を与えるのである。」237

「偉大な飛躍的進歩に導いた物理学のあらゆる真理論は、あらたな経験的法則をみちびきだすことのできた理論であった」237

＊＜プログラムの破綻＞

しかし、論理実証主義のプログラムは、破綻した。その理由は、**還元**が不可能であったということである。

- (1) 物理法則や生物法則などの全称命題の、物-言語への還元が不可能であった。理論法則は経験法則に還元されない。
- (2) 傾性語の観察可能な物-述語への還元が不可能であった。経験法則は、観察報告に還元されない。

それを次により詳しくみよう。

(2) 論理実証主義の検証理論verification theory とその破綻

カルナップ(1891-1954)は言明を3つに分ける。

- | | |
|----------------------|---------|
| 1、論理的恒真式と恒偽式 | 論理学と数学 |
| 2、事実式の中で経験的に検証可能なもの | 科学的言明 |
| 3、事実式の中で経験的に検証不可能なもの | 形而上学的言明 |

(この3は、無意味であり、従って真でも偽でもない)

*「完全検証可能性」の定義

「ある命題が検証可能であるとは、その命題が観察命題の集合から論理的に演繹可能であるということである」

*「完全検証可能性」という規準の欠点

欠点1：普遍的言明（例えば「すべてのスワンは白い」）は検証不可能であるから、ほとんどの科学理論は無意味なものになってしまう。

欠点2：「黒いスワンが存在する」は検証可能であるので、有意味である。しかし、その否定の全称文「すべてのスワンは黒くない」は検証不可能であるので、無意味である。つまり、有意味な文の否定が、無意味であることになる。これは、ある文が真または偽であるならば、その否定は偽または真であると言う、基本的な論理的原理に矛盾する。

*「部分検証可能性」の定義（エイヤーによる）

「ある命題が検証可能であるとは、その命題に他のいくつかの前提を結び付けると、それらの前提のみからは演繹されないようないくつかの経験命題が演繹される、ということである。」

*「部分検証可能性」という規準の欠点

欠点1：バーリンの批判

「この論理学の問題は明るい緑色である。
私はあらゆる種類の緑色が嫌いである。」

それゆえに、私はこの問題が嫌いである。

私はここで、妥当な三段論法をおこなっている。この大前提は弱い意味での検証可能性の定義にかなっており、また論理学と文法の規則にのっとっている。しかし、この推論はあきらかに無意味である」(イアン・ハッキング『言語はなぜ問題になるのか』けい草書房、160)

この大前提はあきらかに無意味であるが、エイヤーの規準では、これが検証可能で有意義であることになる。

B、ポパーの反証主義 falsification theory とその破綻

これに対して、ポパー(1902-1994)は、「検証」ではなくて「反証」が科学研究にとって、重要であることを指摘した。

彼は、学問的言明を3つに分ける、つまり学問を3つに分ける。

- | | |
|------------------------|--------------|
| a、論理的に真偽を証明可能。 | 論理的数学的理論 |
| b、証明不可能、反証可能。 | 経験的科学的理論 |
| c、証明不可能、反証不可能、議論可能な言明。 | 哲学的或は形而上学的理論 |

ポパーは、反証可能性によって、科学的な命題を形而上学的な命題から区別するが、反証不可能である形而上学的な命題を無意味な命題であるとは考えない。つまり、反証可能性は、科学と哲学を区別するものであって、命題の有意味性の基準ではない。

*「反証可能性」(falsifiability)の定義

観察命題と矛盾しうる命題が、反証可能な命題である。

理論はただ観察命題と矛盾し得る形に定式化出来る場合にのみ科学的とされる。もし理論が、受容されている観察命題と矛盾したら、棄却されねばならない。

理論は新しい事実、即ち、以前の知識では予期されていなかった事実を予言しなければならない。反証不可能な理論は何等新しい経験的予言を行わない。

*「反証不可能な言明」とはどのようなものか。

「反証不可能」には

(a) 論理的に反証不可能(論理的に矛盾していない言明)

(b) 経験的に反証不可能(如何なる可能な経験的言明とも両立しうる言明)」

の二義あり、「反証不可能な言明」とは(b)のことである。

我々は(b)「反証不可能な言明」をさらに二つに分けることが出来るだろう。

イ、厳密な或は純粋な存在言明、

「ガンに対する完全な特効薬が存在する。」

「永久機関が存在する」

「透明人間が存在する」

「黒いスワンが存在する」

これらは、反証不可能である。しかし、これらの否定の言明は反証可能である。

(このように、ある文の否定が反証可能で有意義な文であるならば、元の文も有意義であると考えるのが適当だろう。ゆえに、ポパーは、反証不可能な命題を有意義であると考えたのだと思われる。)

ロ、形而上学的な言明

決定論「未来は現在によって完全に決定されている」

観念論「世界は私の夢である」

有神論「神が存在する」

「あらゆる病気を直すサンスクリットの文句が存在する」

これらの場合には、その否定の言明（非決定論、実在論）も反証不可能である。

*反証理論の欠点

科学者達は、実際の科学研究においては、理論だけを前提にして、一定の予測を行うのではなく、一定の個別的な対象について言明、また一定の状況、条件についての言明をも前提として、一定の予測の言明を導出する。したがって、予測の言明が、観察言明と矛盾したとしても、論理的には前提の内の少なくともどれか一つが偽であると言えるだけであって、どの前提が偽であるかを特定することはできない。そうすると、多くの場合、少ない負担で訂正できる命題を修正しようとすることになる。実際に、科学史を調べると科学者は、理論を反証する観察が行われた場合に、理論を撤回せず、アドホックな説明によって、理論を維持しようとする傾向があることが解る。

そして、このような態度は、魔術や宗教の場合にも同様に見られるものである。それゆえに、反証可能性を持つということによって、科学と似非科学などを区別することはできない。

2 新科学哲学：トーマス・クーンのパラダイム論

参考文献

- 1、クーン『科学革命の構造』（原著1962）みすず書房、1971
- 2、ノーウッド・R・ハンソン『知覚と発見』上、下巻、紀伊国屋書店
- 3、I. ラカトシュ『方法の擁護』新曜社
- 4、P. K. ファイヤーマーベント『方法への挑戦』新曜社
- 5、L. ロードン『科学は合理的に進歩する』（原著1977）サイエンス社
- 6、ファン・フラーセン『科学的世界像』（原著1980）紀伊国屋書店
- 7、A. F. チャルマーズ『科学論の展開』恒星社厚生閣
- 8、ブラウン『科学論序説』培風館

- 9、戸田山和久『科学的事実論を擁護する』名古屋大学出版会、2015年
10、中山康雄『パラダイム論を超えて』勁草書房、2016

一九六〇年前後に相次いで現れたトーマス・クーン、N・R・ハンソン、S・トゥールミン、P・ファイヤーアーベントらの仕事、いわゆる「新科学哲学」の登場によって現代の科学観は大きく変化することになった。ここでは、このような新科学哲学の中でもっとも影響力の大きかったクーンの『科学革命の構造』をもとに新しい科学観を紹介したい。

＜パラダイムとは何か＞

クーンによるとパラダイムとは次のようなものである。

「実際の科学の仕事の模範となっている例——法則、理論、応用、装置を含めた——があって、それが一連の科学研究の伝統を作るモデルとなるようなもの」

例：プトレマイオス天文学、コペルニクス天文学、アリストテレス力学、
ニュートン力学、粒子光学、波動光学、など。(1-12)

＜科学研究の三時期＞

クーンは科学研究を三つの時期に分けた。それは、

- 1、パラダイム成立以前の研究
- 2、一定のパラダイムに基づいた研究＝通常科学
- 3、パラダイムの危機と変革の時期の研究

である。クーンによれば、パラダイムが出来上がり、それに基づいて研究が行われるということが、その科学の成熟の証しである。

＊パラダイム成立以前の科学研究

パラダイム成立以前の研究分野は、その見解が本質的に異なっている学派が乱立し互いに対立し合っている状態となる。

例えば、古代から一七世紀の末までは、光の本性について一般に受け入れられた唯一の見解というものは存在しなかった。そのかわり、エピキュロス派、アリストテレス派、プラトン派などのいろいろな理論が相対立していた。ニュートンが、初めて、物理光学においてほぼ完全に受け入れられるパラダイムを引き出したのである。

他の分野では、例えば、運動論の最初のパラダイムはアリストテレスによって作られ、静力学の最初のパラダイムはアルキメデスによって作られ、熱学の最初のパラダイムはブラックによって作られ、化学の最初のパラダイムはボイルやブールハーフェによって作られ、地史学の最初のパラダイムはハットンによって作られ、電気学のパラダイムはフランクリンとその後継者によって初めて作られ、遺伝学では一般に受け入れられる最初のパラダイムが出来たばかりである。

クーンの「パラダイム」概念は、後には社会科学でも用いられるようになるのだが、

クーン自身は、「社会科学の分野ではパラダイムというものが、はたしてできているのかどうかさえまだ問題である」(1-18)と考えている。

***パズル解きとしての通常科学**

パラダイムを基礎として行われる科学研究を、クーンは「通常科学(normal science)」(規範科学と訳されることもある)と呼ぶ。通常科学とは「特定の科学者集団が一定期間、一定の過去の科学的業績(パラダイム)を受け入れ、それを基礎として進行させる研究」(1-12)である。

クーンによれば、通常科学の研究はパズル解きである。パズルの特性の一つは、解答があるということである。パラダイムは、科学者集団に、問題を選ぶ基準を与え、その問題に解答があることを保証する。通常科学が非常に早く進歩するように見える理由の一つは、道を踏み外さずにこのような問題に注意を集中できるからである。

***パラダイムの危機**

パラダイムは、科学者に小さい分野の極めて専門的な問題に注意を集中させることによって、自然のある部分を、かつて考えられなかったほど詳細に深く探求することを可能にする。それ故に、そのパラダイムがより正確で、より徹底したものであればあるほど、変則性をより敏感に示すことになる。このような変則性は、パラダイムによって与えられた基盤に対してのみあらわれてくるのである。しかし、このような変則性や反証例に直面しても、科学者はすぐにそのパラダイムを放棄するわけではない。それらはそのパラダイムで解けるパズルであるのかもしれないからである。そのパラダイムで解けるパズルとそのパラダイムに矛盾する反証例との間にハッキリした区別があるわけではない。むしろこうした危機が「いろいろなパラダイムの変種を誘発することを通して、通常科学のパズルのルールを緩め、最後には新しいパラダイム出現の道を拓くのである」(1-90)

***パラダイム変革としての科学革命**

クーンは、「科学革命」を一つのパラダイムから他のパラダイムへの転換としてとらえ、このような革命によって段階的に移行していくことが、成熟した科学において繰り返されるパターンである、と主張した。

科学革命とは、「古いパラダイムがそれと両立しない新しいものによって、完全に、或は部分的に置き換えられる、という現象」(1-104)である。

クーンによれば科学革命が起こる理由は次のようなものである。

- 一、新しいパラダイムで、旧いパラダイムを危機に導いた問題を解くことが出来るということ。
- 二、旧いパラダイムでは思いもよらなかった現象の予測が、新しいパラダイムのもとで出来るということ。

三、新しいパラダイムが、旧いものよりも「きれいで」「要領よく」「簡潔」であること。ただし、おそらくこの様な議論は、科学においては数学に於けるほど効果をもたない。

四、どのパラダイムが、今まで完全には解けなかった問題に、将来解こうという研究方向を与えるかということ。なぜなら、科学を進めるいろんな道のうちのどれを採るかの決定が要請されるとき、その決定は過去の栄光よりも将来の約束によらねばならないからである。

<パラダイムの共約不可能性incommensurability>

クーンのパラダイム論の衝撃は、「パラダイムの共約不可能性」の主張にあった。パラダイムは、通常科学研究において、解くべき問題とその解答と解答の正当性を決める規準を与えている。したがって、パラダイムが変化すると、解くべき問題とその解答と解答の正当性を決める規準もまた変化することになる。全ての問題を解いてしまったパラダイムは存在しないし、また二つのパラダイムの解けない問題が全く同じになることもないので、「どのパラダイムを選択すべきか」という問いに答えるには、「どの問題を解くのがより有意義か」という問いに答えなければならない。

価値判断を含むこの問題と、解答の正当性の規準を選択する問題は、全く通常科学の外側にある規準によってのみ答えられる問題である。なぜなら、特定のパラダイムに基づいてこの問題に答えて、そのパラダイムの選択を正当化することは、循環論証になるからである。

このようなパラダイムの共約不可能性を認めると、我々は科学革命以前のパラダイムよりも後のパラダイムの方が優れていると言えなくなる。つまり科学が進歩していると言えなくなる。

<観察の理論負荷性 (theory-ladenness of observation)>

もうひとつ重要なことは、「パラダイム変革が起こる時は、世界自体もそれと共に変革を受ける」（一二五頁）ということである。ゲシュタルト心理学の反転図形のように、「革命前に科学者の世界で鴨であったものが、後には兎となる。はじめ箱の外側を上から見た人が、後にはその内側を下から見るのである。」（同頁）これは、N・R・ハンソンの用語を用いれば、「観察の理論負荷性」ということであり、我々は「ものを見ている」のではなく「ことを見ている」ということである。

カルナップの検証理論もポパーの反証理論も、理論に対して中立的な観察言語に頼っているが、そのような中立的観察言語を見いだすことは不可能なのである。しかし、一定のパラダイムに拘束された観察言語を、パラダイムを選択するときの規準にすることは出来ない。理論を反駁するのは、事実ではなくて他の理論なのである。これは、自然科学の実証性に対する根本的な批判になる。

3 科学哲学の現状

・＜科学と非科学の原理的な区別ができない＞

科学理論は全体として経験のテストにかけられるのであり、経験でテストされた個別の命題を基礎にして、理論を形成することができない。したがって、科学と、経験的な実証性をもたない非科学的な言説を区別する基準がない。

・＜現象と一致する科学理論は、論理的に複数可能である＞

それらの内のどれが正しいかを現象との対応で決定することはできない。その選択は、プラグマティック有用性の観点から行うしかない。（クワイン「経験論の二つのドグマ」）

・＜科学的事実論を否定するとしても、科学の進歩ないし進化を主張することは可能であると考えられる立場がある＞

1. ローダンは、「問題解決能力」の増大によって、進歩を語る。
2. 中山康雄は、3つの基準「予測の精確性」「理論の表現可能性」「理論の結合緊密性」で進化を語る。

＜パラダイム論への批判＞

1. パラダイムが異なれば、科学的な問題の理解がことなり、同じ科学的な問題を共有することができない。ゆえに、論争することができない。

（これに対しては、つぎの反論があるかもしれない。＜観察語による言明と理論語による言明するとき、異なるパラダイムは、異なる理論語を持つが、観察語を共有している。したがって、観察語で表現できる現象を共有している。＞ しかしこの反論は、観察言明の真偽が、理論語による言明とは独立にできることを前提しており、意味の全体論を否定するのでなければ維持できない。）

2. 共約不可能なパラダイムがあるということは、相互に翻訳不可能な言語があるということである。しかし相互に翻訳不可能であれば、それが言語であるということすらいえない。ゆえに、共約不可能なパラダイムは存在しない。つまり、パラダイムは一つしかない。一つしかないのならば、パラダイム（概念枠組み、形式）と内容の区別は存在しない。つまり、パラダイムは存在しない。（D. デイヴィッドソンの論文「概念枠という考えそのものについて」（『真理と解釈』）。

*＜コメント＞

論理実証主義が目指した科学の統一のプログラムとしては、その後「一般システム論」（ベルタランフィ）によるアプローチが試みられたことがあるが、現在ほとんど話題にならない。20世紀初頭に見られた、諸科学の分裂や、科学と生活世界との分

裂とか、自然科学と人文社会科学との断絶などに対する＜危機意識＞は、現在はほとんど聞かれない。

なぜだろうか。その理由の一つは、新科学哲学の影響により、学問、文化、価値観の相対性、多元性の認識が広まったことにあるのかもしれない。他方、現代においては、科学研究の社会への貢献、経済活動への貢献が重視されており、そのことが諸科学ないし、諸科学研究を社会的に統合する原理になっているといえるかもしれない。

あるいは、生物学や脳科学の進歩など、諸科学の進歩により、自然科学の諸分野間の溝や、自然科学と人文社会学の間の溝が、理論的に少しずつ埋められてきているといえるかもしれない。

=====

ミニレポート課題

1、自分の専門分野での経験法則と理論法則の例を上げてください。

2、自分の専門分野で、
検証可能な命題、
検証不可能な命題、
反証可能な命題、
反証不可能な命題
の例を上げてください。

3、自分の専門分野で、観察の理論負荷性の例を上げてください。

4、今日の講義内容に関連する、哲学的な問いを立ててください。

=====