

科学技術の革新と資本主義

(1) ポパー科学理論の再検討

小畑 二郎

【要旨】

この論文は、科学技術の革新と資本主義との動態的關係に関する一連の研究の一部をなす。本稿ではカール・ポパーの科学理論について主として研究する。

ポパーは、「反証可能 (refutable)」であることを科学的研究の規準としたことでよく知られている。しかし、彼の科学理論は、問題の発見に始まり、仮の理論の創造へと続き、反証または批判的討論によって誤りを排除するか、もしくは新しい問題を発見することを選択していく一連の動態的な過程として、より一般的には、特徴づけられる。

この論文では、そのようなポパーの科学理論について検討し、トーマス・クーンやラカトシュなどによる批判と、ポパーによる反論について検討する。また、ハイエクの「科学主義」に対する批判と、ポパーの応答についても検討する。

最後に、ポパーの科学理論の進化論への発展について検討し、科学技術の革新について、のちに動態的かつ歴史的に検討するときの参考にする。

【キーワード】 ポパーの科学理論、反証可能、試行錯誤、クーンのパラダイム論、ラカトシュの研究計画論、ポパーの客観的知識と進化の理論、ヒックスの自発的発明と誘発的発明、科学技術の革新。

目次

問題の設定

1. カール・ポパーの科学的発見の理論
 - 1-1. 反証主義
 - 1-2. 科学の試行錯誤の過程
 - 1-2-1. 問題の発見
 - 1-2-2. 仮の理論の創造
 - 1-2-3. 実験や観察による誤りの排除もしくは批判的討論
 - 1-2-4. 理論の訂正または新しい問題の発見
 2. トーマス・クーンの「パラダイム転換」
 3. ラカトシュの研究計画の中核(コア)と周辺
 4. ハイエクの批判に対するポパーの対応
 - 4-1. ハイエクによる「科学主義」批判
 - 4-2. ポパーの反論と歴史理解
 5. ポパーの進化論と科学技術史
 6. 科学による自由主義の擁護:「開かれた社会」への展望
- 結論

問題の設定

この論文は、広義のオーストリア理論を検討し、科学技術の革新と資本主義との関係について動態的に検討することを目的とする。まず、科学技術の革新のプロセスを支配する論理について、主としてカール・ポパーの科学理論によりながら検討し、つづいて資本主義における科学技術の革新を進める企業家の活動について検討する。そして、この一連の論文を通じて、主として次の3つの問題に 대응することを目標にする。

(1) 学説史的な問題関心

前稿¹において、我々は、ヒックスの『賃金の理論』について検討し、技術革新

¹ 小畑(2017a), (2017b)。なお本稿は、技術革新(イノベーション)と資本主義との関係に関する一連の研究の一部として位置づけられている。

が資本と労働への分配に対してどのような影響を与えるかについて分析した。しかし、そこでの分析は、比較静学に固有の限界に突き当たった。技術革新がどのような経済主体の動機と行動過程を通じて促進されるのか、また技術革新の結果、資本と労働への分配がどのような過程を通じて変化していくのかということについて、そこでは時間の中で変化の過程を十分に検討することはできなかった。この問題を正しく捉え直すとするならば、技術革新と経済成長の問題について動態的に考察することがどうしても必要になる。そこで、本稿では、この問題をいち早く動態的に研究した広義のオーストリア学派の理論を検討し、ヒックスの『資本と時間』²における「新オーストリア資本理論」へと連絡させるための一助にすることを目標にする。

(2) 現代的問題に関する関心

21世紀に入ってから、情報技術の革新がますます進展してきている。この分野の技術革新が、今後、経済成長と分配との関係に対して、どのような影響を与えるかということは、現代の中心的な問題の一つになってきている。この問題に関しても、広義のオーストリア理論の研究が役に立つのではないかと期待している。というのも、オーストリア学派の第3世代であったハイエク (Hayek) が、『個人主義と経済秩序』³などにおいて、科学技術や市場過程における企業活動について、これらを言語活動と同じように、知識や情報の獲得・伝達過程として、いち早く考察していたからである。このようなハイエクの問題提起は、さらにラッハマン (Lachman) やマッハループ (Machlup) などのオーストリアの第4世代によって引き継がれ、現代の情報技術の革新とその利用に関して参考になるいくつかの先駆的な研究を残していた。

(3) 技術革新と資本主義の発展に関する歴史的展望

技術革新の過程は、オーストリア理論の解釈によって、資本計算に基づく資本結合と資本と労働 (諸要素) の代替過程として、経済学的には捉え直される。そのようなオーストリア理論とヒックスの資本理論とを連結することによって、科学技術と資本主義の発展の歴史について展望する。そして、ヒックスが示唆した金

² Hicks (1973).

³ Hayek (1948).

融史の理論を展開するための前提にする。

1. カール・ポパーの科学的発見の理論

本稿では、まず広義のオーストリア理論に分類することのできるカール・ポパーの科学理論によりながら、科学技術の革新の論理とそのプロセスについて検討する。ポパーの科学理論は、技術革新それ自体について論じたものではなかったが、その中で論じられていたことは、科学技術の産業利用の問題に対しても応用することができる。以下では、まずポパーの科学理論について検討し、続いて、科学技術の産業利用について検討する。そして、技術革新の過程が科学の発展過程と同様の論理によって導かれることを明らかにしていく。

1-1. 反証主義

現代の科学理論に先鞭をつけた哲学者、カール・ポパー (Karl R. Popper) は、広い意味でオーストリア学派の一人に分類することができる。それは、彼がウィーンの出身であったという理由によるだけではない。その後長年にわたって、ハイエクをはじめとするオーストリア学派の第3世代との間に知的な協力関係をもち、彼らに対して、科学哲学をはじめとする広い分野にわたって、思想的な影響を与え続けてきたからである⁴。

ポパーの最初の仕事は、1920年代のウィーンで本格的に始まった論理実証主義に対して内在的批判を試み、独自の科学哲学を樹立することであった。論理実証主義は、イギリス流の経験主義の立場に立ちながら、ヨーロッパ大陸の哲学的な合理主義を論理学と数学の基礎の上に再興しようとする哲学的な運動であった⁵。

⁴ ポパーの科学理論に関する以下の議論は、以前に発表された拙稿 (2015) と同一の問題意識から出発している。ただし、前稿においてはケインズの科学的方法について主として問題にしたが、本稿では、科学技術の発展の論理と資本主義との一般的関係について検討する。

⁵ 論理実証主義に対するポパーの立場を要約すれば、「大陸の合理主義の立場に立って、イギリス流の経験主義を試行錯誤と反証主義の上に再興する」というように要約するこ

ウィーン学団と呼ばれたこの哲学者集団は、最初にウィーン大学のモーリス・シュリック (Schulick) によって結成され、カルナップ (Calnap) などによって引き継がれていったが、1930年代以降にはイギリスのバートランド・ラッセル (Russell) やウィットゲンシュタイン (Wittgenstein) やアメリカのプラグマティズムに対しても影響を与えて、今日に至っている。ポパーは、このウィーン学団の「実証主義」的な考え方に対して異議を唱えた⁶。

科学的な理論は、論理実証主義の理論的な出発点にもあるように観察的な経験命題から帰納的に組み立てられるものではない。また、一般に誤解されているように実験や観察によって「実証」されることもできない。そもそも有限な知的能力しかもたず、不確実で誤りやすい人間にとって、何事かを「実証」することなど、およそ不可能なことである。我々にできることは、未知の問題に対して、限られた知識に基づいて大胆な仮説を提案することである。また、そのような仮説を限られた経験的な知識によって「反証」することだけである。

科学における実験や観察は、科学理論を「実証」または「検証」するものではない。それらは、科学的な推測を「反証」して、その誤りを正すために行われる。ポパーは、科学的理論の資格要件を、それらの理論が何らかの経験的事実によって「反証可能 (refutable)」であることに求めた。すなわち、何らかの理論命題が科学的か否かを判断する規準、いいかえれば科学と非科学との「境界」を画す規準を、その理論が反証可能であることに求めたのである。たとえば、「カラスは黒い」という命題は、白いカラスが発見されたときに棄却されることが約束されない限り、科学的な命題であるとはいえない。このように、その理論が棄却される経験的事実が明らかにされていること、すなわち、その理論が「反証可能」であることが、科学を明確に境界づけるための規準とされたのである⁷。

とができるであろう。

⁶ 論理実証主義に対するポパーの批判については、Popper (1934) の日本語訳である『科学的発見の論理 (上)』の訳者解説 (pp. 3-23) の中で簡明に解説されている。

⁷ Popper (1959) Part 1, Chapter 1-6 'Falsifiability as a Criterion of Demarcation' pp. 40-42 (邦訳 上 pp. 48-52). および Chapter 4 'Falsifiability' pp. 78-92 (上 95-113).

ポパーがこのような「反証主義」にたどり着くきっかけの一つになったのは、若いころの彼自身のウィーンでの経験によっていた。彼は、学生時代の一時期にウィーンで共産主義運動の末端に関与した。そこで、マルクス主義者やフロイト心理学者の友人たちと議論する機会を持つことになった。それらの友人たちは、自分たちの理論によってすべての経験的事象を説明し尽くすことができると大言壮語していた。これに対して、伝え聞くところによると、物理学に革命をもたらしたアインシュタインは、彼自身の理論について、それが物質的世界のほんの一部について言及したものに過ぎないと限定を加えていた。また自ら提唱した相対性理論について絶えず疑いを抱き、実験や観察の結果によっては、いつでも自分の理論を棄却する用意のあることを言明していた。ポパーによれば、真に科学的であったのは、自分たちの理論によって、すべてを「実証」することができると信じていたマルクス主義者やフロイト主義者たちではなく、自分の理論に対して絶えず疑いの目を向けていたアインシュタインの方であった⁸。

またポパーによれば、帰納法は、そもそも科学的方法として存立することはできない。帰納法によれば、 n 回の観察や実験によって真であることが確かめられた科学的命題でさえ、 $n+1$ 回目の観察や実験によって退けられることがある。したがって、正しい科学理論を得るためには、そのような検証を無限に続けなければならない。そのようなことは、神ならぬ人間には不可能である。その結果、帰納法による科学的命題の定立は、実験や観察によって無限の後退を余儀なくされる。

ポパーは、科学的方法として、帰納法の存在を否定する典拠を 18 世紀のヒュームの懐疑論に求めていた。ヒュームの懐疑論は、またカントのいわゆる「コペルニクスの転回」を促したことでよく知られている。カントは、ヒュームによる因果律に対する批判に出会い、それまで抱いていた彼自身の独断論の眠りから目覚めさせられることになった⁹。ちなみにカントの哲学は、ポパーの思想的な基盤

⁸ ポパー科学理論の生成過程については、Schilpp (1974) Part 1 'Autobiography of Karl Popper, pp. 3-181 を参照。

⁹ カントのコペルニクス転回に対してヒュームの因果律批判が与えた影響については、Popper (1963) Chapter 2, pp. 93-96, Chapter 7, pp. 180-183. を参照。

にもなっていた。

他方で、現代の実証主義者たちは、このような帰納法の欠陥を克服するために、確率論の方法を研究してきた。普遍的命題に対して、真か偽かの両極端を検証するのではなく、それらの中間に位置づけられる蓋然的な真理を追求する方法を再検討したのである。しかし、ポパーによれば、帰納法は、そのような確率論によってさえ、その致命的な欠陥を克服することはできない。そのような帰納法の欠陥は、大数の法則によってさえ克服することはできない。確率論は、帰納法の欠陥を克服しようとする実証主義者たちの要望に応えることはできないのであった¹⁰。

以上のように、ポパーは、科学理論の「反証可能性」をもって、科学の第1の資格要件とすることを提唱した。このようなポパーの反証主義は、やがて自然科学だけでなく社会科学においても、科学の資格要件として世界的に広く認められていった。

1-2. 科学の試行錯誤の過程

ポパーによる科学の第2の資格要件は、科学的発見の過程が次のように標準化された試行錯誤 (Trial & Errors) の過程に従うことであった。反証主義が科学の静学的な基準であったのに対して、科学に関する試行錯誤または推測と反駁の過程は、いわば科学の動学的な基準であるといつてよいであろう¹¹。



このように、科学的な研究は、問題の発見に始まり、仮の理論の定立や「反証」を経て、再び新しい問題の発見へと連続する一連の標準的な過程、すなわち試行錯誤の過程をたどる。私は、このような科学の発展過程に対するポパーの定式化について、これを「反証主義」に負けず劣らず科学の重要な資格要件とすべきで

¹⁰ Popper (1959) 『科学的発見の論理』の第8章は、確率論の研究に充てられていた (pp. 146-214)。その中でケインズの確率論に対しても批判されていた (pp. 48-49)。

¹¹ Popper (1972) Chapter 8, p. 210.

はないかと考えている。科学的な活動を動学的に捉えんとするならば、それは反証の過程を含む連続的な試行錯誤の過程として捉え直される。

1-2-1. 問題の発見

科学的な活動は、まず問題の発見から始まる。多くの人は、通常、実験や観察から科学は始まると考えているかもしれない。しかし、問題のない実験や観察はあり得ない。実験や観察は、何らかの問題を解決するという目的に対する手段にすぎない。科学的な問題は、場合によっては「研究のヴィジョン」または「研究の計画」と言い換えられるかもしれない。科学的活動において最も重要な最初の過程は、このような問題の発見または研究のヴィジョンの確立である¹²。

ただし、科学にとって最も大切な問題そのものは、必ずしも科学的に発見されるとは限らない。もちろん、科学的な研究の過程で、問題やヴィジョンが、より具体的になり、充実したものに洗練されていくことはある。だが、科学の動機そのものは、多くの場合、文化的な価値理念や生活体験、もしくは、漠然とした希望や空想、欲望や期待などの非科学的な観念、つまり「主観的知識」から出発する。科学的発見が非科学的な問いから出発するのは、哲学的な探求が非哲学的な問いから出発するのと同様の論理に従っている。ポパーは、ウィトゲンシュタインが当初、哲学から排斥した形而上学でさえ、科学的問題の発見において、重要な役割を果たしてきたし、またそれは将来においても重視されるべきであると考えていた¹³。

ポパーの科学論は、のちにトーマス・クーン (Kuhn) やイムレ・ラカトシュ (Lacatos) などによって批判されることになるが、私は、クーンの「パラダイム」

¹² Popper (1972) Chapter 3-3, Chapter 8, p. 210. 科学的推測における試行錯誤過程が、進化論的なアプローチや「第 3 世界論」に関連して定式化されるようになったことは、極めて興味深いことである。ポパーの科学論が「反証」の契機を強調する初期の論調から、科学のプロセスについて動学的に検討する後期の論調に変化していったことを、これによって確かめることができる。

¹³ ポパーによるウィトゲンシュタインの哲学に対する批判については、Popper (1963) pp. 71-75 を参照。

やラカトシュの「研究計画」でさえ、ポパーの「問題発見」に近い概念ではなかったかと考えている¹⁴。

また、経済学の歴史を紐解くとき、経済学の問題そのものが歴史的に変化してきたことに気づかされる。経済学は、すぐれて論争的な学問であるが、そのような経済学論争において、問題そのものが変化していくことがしばしばある。経済学がどのような答えを出してきたかということ以上に、どのような問題に答えようとしてきたかということをも明らかにすることが経済学説史の重要な研究課題となる¹⁵。そのような場合に、経済学などの社会科学における問題発見において重要な役割を果たしてきたのは、個々人の価値理念や倫理的な問題意識などであった。そのような「問題の発見」は、「パラダイム」や中核的な「研究計画」とともに反証可能であるとはいえない。

1-2-2. 仮の理論の創造

問題が設定されたならば、次に、その問題を解決するために、仮の理論が創造されなければならない。理論なしに問題の解決が図られたとすると、たとえその問題がうまく解決されたとしても、それは単なる偶然的な成功か、もしくは、その場限りの解決にすぎないかもしれない。その他の類似の問題に対して、その理論を普遍的に適用することはできない。あるいは、問題の解決に失敗したときにも、理論なしには、その失敗の原因を突き止めることはできない。問題解決のための理論の漸進的な向上または進化は、仮の理論を立てることなしには、そもそも期待することはできない。

こうして作られる理論は、あくまでも「仮説 (Hypothesis)」または「試験的な理論 (Tentative Theory, TT)」にすぎない。いいかえれば、そのような理論は、恒久的な真理を最終的に主張できるような理論ではない。科学理論は、反証または反駁されたならば、いつでも棄却することを用意して提出されるものでなければならない。

¹⁴ クーンのパラダイム論およびラカトシュの研究計画については、本稿の2と3を見よ。

¹⁵ この点については、小畑 (2014) 『経済学の歴史』序章 (pp. 4-12) を参照。

他方で、科学の研究者たちに対しては、絶えず大胆な仮説を立てることが求められている。科学的理論は、これまで一般的に信じられてきた類似の問題に関する常識的な説明や通説に対して、それらを根本的に覆すような大胆な仮説である場合に最も良い理論であるといえる。そのような理論は、当初は一般的には受け入れられず、成功する見込みよりも、むしろ誤る危険の方がはるかに大きい。

ポパーによれば、科学理論は、真理を要求する範囲が広いほど良い理論であり、またそれだけ誤る確率もまた大きいと述べていた¹⁶。論理確率の高い命題は、単なる同義反復（トートロジー）に陥ることが多く、科学理論としては、最も評価の低い「自明の (trivial)」理論である。この点で、科学的な理論と倫理的な命題とでは、その論理構造は異なる。普遍的に受け入れられる命題は、倫理的には良い命題であるかもしれないが、それが科学的命題だとしたならば、最も低い評価しか受けないであろう。科学理論は、真理請求の範囲が広く、しかも論理確率の最も低い命題を支持するという矛盾した構造を持っている。たとえば、天動説の支配してきた近代の初期において、地動説を主張することは、このような矛盾した論理構造に対してあえて挑戦していた。創造的な科学者は、往々にして風変わりな変人もしくは異端者扱いされてきたのである。

近代の多くの科学者たちは、このように大胆な科学理論を創造することを目指して、競争し合ってきた。類似の分野におけるこれまでの通説に対して、大胆に挑戦する科学者たちの自由な行動を容認するような反権威主義的かつ自由な文化的土壌の上にだけ、科学の進歩は促進される。科学のこのような特徴は、技術進歩の過程に関しても妥当する。シュンペーターは、技術革新における「創造的破壊」の過程を重視したが、そのような革新に関する特徴付けは、以上のような文脈において理解される限りにおいて、適切なものであろう¹⁷。それは、けっして物質的破壊を意味するものであってはならない。

¹⁶ Popper (1934/1959) pp. 118–119 (上 148–149).

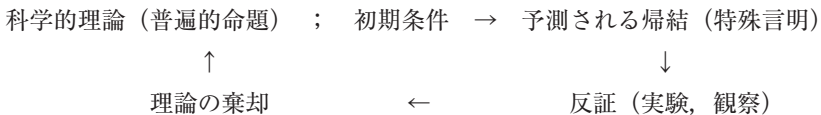
¹⁷ シュンペーターの革新における「創造的破壊」については、Schumpeter (1942) pp. 81–86 (上 147–155).

1-2-3. 実験や観察による誤りの排除もしくは批判的討論

こうして理論が作られたならば、その理論は実験や観察によってテストされるか、もしくは科学者仲間の批判的討論の場に曝されなければならない。ポパーは、このような実験や観察について、それらが理論の正しさを「検証 (verify)」するために行われると理解する実証主義者たちの見解に反対した。実験や観察は、むしろ理論の誤りを発見するためにある。後年、彼は、社会科学や歴史学に関しては実験が難しいことを認め、そのような分野では実験や観察によるのではなく、むしろ研究者仲間による批判的討論 (critical discussion, CD)」によって理論がテストされるという見解に同意するようになった¹⁸。しかし、それらは、理論の正しさを「実証」したり、「検証」したりするためにあるのではなく、あくまでも理論の誤りを発見するためにあることを強調した。

科学理論は、できるだけ真理請求の範囲が広い普遍的な言明によって述べられることが望ましい。しかし、そのような理論は、実験や観察によって経験的事実のテストを受けるために、特定の事例へと演繹されなければならない。もしその科学理論が普遍的に正しいとするならば、何らかの特定の初期条件のつけられた事例に関しても、その理論は妥当しなければならない。そして理論は、特定の事例に適用された場合に演繹される特定の帰結を予測することができなければならない。もし、そのようにして予測された帰結に対して、それと矛盾するか、それとも、それを否定するような経験的事実が、実験や観察を通じて発見されたならば、直ちにその理論は棄却されなければならない¹⁹。

以上のような「反証」の過程を図式化すれば、以下ようになる。



¹⁸ Popper (1969) 'A pluralist Approach to the Philosophy of History' in Streissler (1969) pp. 181-200. 特に p. 191 を見よ.

¹⁹ 科学理論の演繹および反証の過程については、Popper (1963) Chapter 3 'Theory', pp. 59-77 (上 70-94), Chapter 4 'Falsifiability' pp. 78-92 (上 95-113) を参照.

たとえば、「すべてのカラスは黒い」という理論が正しいとすれば、2018 年 6 月 30 日に品川にいるカラスもまた黒くなければならない。もし白いカラスが一羽でも発見されたならば、最初の理論は棄却されなければならない。

あるいは、以上の推論過程を論理式によって表せば、次のようになる²⁰。

- * $t \rightarrow p$ 「 t から p が生じる」 t : 言明体系 (理論) p : 結論
- * もし、 $t \rightarrow \bar{p}$ ならば \bar{t} (理論は否定)
- * もししくは、 $((t \rightarrow p) \cdot \bar{p} \rightarrow \bar{t})$ 「もし p が t からみちびきだされ、かつ p が偽であるならば、 t もまた偽である。」

以上は、「反証→理論の棄却」という反証主義の原則が、科学理論に対して、厳密に適用された場合の結果を示している。ポパーの科学理論において、このように厳密な意味での反証の原則は、科学の資格要件として特に重視された。しかし、これまでの科学理論のほとんどは、このような反証の原則に従ってこなかった。このため、ポパーの反証主義に対しては、トーマス・クーンによる批判をはじめ、いくつかの批判がやがて出てくるようになった。

1-2-4. 理論の訂正または新しい問題の発見

ポパーの提唱した厳格な意味での反証主義によれば、反証を受けた科学理論は、直ちに棄却されなければならなかった。あるいは、科学的活動をなお続けようとするならば、これまでとは全く異なる新しい問題が発見されなければならない。だが、科学の歴史を検討するとき、我々は、多くの科学理論がこのような原則に従ってこなかったことに気づかされる。クーンをはじめとする他の科学哲学者たちが、ポパーの科学理論に対して、批判の矢を向けたのは、まさに科学のこの最後の過程に対してであった。

すべての科学理論は、反証または批判的討論に対して、その誤りを是正しなければならない。ここまでは、ポパーの科学理論は、まったく正しい。しかし、ポ

²⁰ Popper (1934/1959) Part 2 Chapter 3-18, p. 76 (上 93)。

パー科学理論の最大の難点もまた、仮の理論の誤りを是正するこの段階の問題に集中している²¹。この点は、科学を利用する技術革新の過程を理解しようとするとき、さらに重要な問題になる。科学の研究計画や技術革新は、その成功よりも失敗から学ぶことの方がはるかに大きな意味を持っている。科学理論や技術革新は、何度も失敗し、反証を受けたとしても、当初の問題やヴィジョンを見失うことなく、理論やその適用の仕方を変更しながら、最後に成功する場合がしばしばある。あるいは、失敗や偶然の結果を再検討し、そこから新たな問題の発見や理論の創造に導かれることがある（‘serendipity’）。このような科学や技術革新の実際の歴史を無視することは、必ずしも賢明なことではなかろう。誤りや失敗から学習する科学の過程を再検討し、ポパーの科学理論を再構成することが必要になる所以である。

2. トーマス・クーンの「パラダイム転換」

トーマス・クーンは、科学の歴史、特に17世紀以降の天文学や物理学などの自然科学の発展の歴史を詳しく検討した結果、ポパーの科学理論に対して異議を唱えるようになった。クーンによれば、17世紀以降の科学革命は、ポパーのこのような反証主義の原則に従ってこなかった。科学者は、それぞれの時代に広く受け入れられていた「パラダイム」、すなわち科学的な問題の捉え方や考え方の模範的な型に従って、そのパラダイムの下で、それぞれの個別な特殊問題を解くことに専念してきた。このような科学者たちの「通常科学」の過程は、いわば子供たちの「パズル解き」によく似ていた²²。

科学者たちは、そのような日常的な「パズル解き」に没頭しているために、たまたま既存のパラダイムに対して反証が加えられたとしても、単にそれだけでは、理論を棄却する動機にはならなかった。科学者たちは、既存のパラダイムに代わ

²¹ ポパーの科学理論に対する批判については、Schilpp (1974) Part 2, pp. 185–960 を参照。

²² Kuhn (1962) クーン『科学革命の構造』(1971年) 第4章「パズル解きとしての通常科学」 pp. 39–48。

ることのできる新しい有力なパラダイムが提供されるのでない限り、相変わらず既存のパラダイムの下で、日常的な「パズル解き」を続けるであろう。たとえば、地動説が唱えられた当初には、この説に対する反証例がいくつか提出されていたのだが、地動説はこれによって棄却されることはなかった。ポパーのような反証による理論の棄却の原則が厳密に適用されていたならば、地動説は、天動説に代わることはできなかったであろう。

科学において「パラダイム転換」が起こるのは、単に反証や反駁が繰り返されるだけでなく、既存のパラダイムに代わる新しいパラダイムが提供され、そのパラダイムに対してますます多くの科学者たちが同調するようになったときだけである。したがって、パラダイム転換は、反証や反駁によって引き起こされるのではなく、むしろ科学者たちの集団（「パラダイム集団」）の社会心理学的な「転向」によるといえる。このようなクーンのパラダイム転換に関する理論は、1970 年代に「科学革命の構造」を理解するための有力な理論として、広く受けられていた²³。

ポパーは、このようなクーンの「パラダイム転換」に対して、それは科学の境界と科学的真理の存在を否定する悪しき「相対主義」であるとして、この理論をきっぱりと退けた。実際の科学の過程が、反証や反駁の原則に従ってこなかったのは、これまでの科学の欠陥であって、それによって科学の原則が変えられなければならない根拠にはならない。また科学が反証によってではなく、科学者集団の社会心理学的な動向に左右されるとするのは、科学を集団主義的または全体主義的な誤りに導き、科学と疑似科学との間の境界問題を曖昧にしてしまう。中世の占星術や黒魔術と近代の科学との間の相違を不明確にしていると批判した。

たしかに、クーンによる誤った「パラダイム集団」の正当化に対しては、批判がなされてしかるべきであろう。しかし、クーンの提唱した「パラダイム転換」の理論は、単純な反証主義の原則に従わない科学の一側面を明らかにし、科学革命のダイナミズムに光を当てることによって、1970 年代の科学理論に対して大きな影響を与えたことを無視することはできない。

²³ 同上、第 5 章「パラダイムの優先」 pp. 48-57.

3. ラカトシュの研究計画の中核(コア)と周辺

イムレ・ラカトシュは、ロンドン大学 (LSE) でポパーの学生であったが、やがてクーンの「パラダイム論」とポパー批判に同調するようになった。しかし、のちに彼独自の「研究計画 (Research Program) 論」を展開することによって、修正を加えた上でポパーの理論を弁護するようになった。

ラカトシュの「研究計画論」は、次のような構成からなっていた²⁴。科学の研究計画は、その計画の方向を基本的に指示する「中核部分 (コア)」と、その計画から派生する個々の特殊な分野における研究の「周辺の部分」との二重構造から構成される。中核部分は、科学の基本的な問題を定めるか、もしくは研究の見通し (ヴィジョン) を明らかにするものであり、多くの場合に、その研究計画の立案者または指導者によって指示される。この中核部分は、研究指導者たちの主観的な価値観や理想に基づいて設定されるために、何らかの経験的事実によって「反証」または「反駁」されることはない。これに対して、研究の「周辺の部分」においては、研究計画から派生する特殊な問題に対して具体的な解答を引き出すことが試みられる。したがって、研究計画の周辺においては、絶えず「反証」または「反駁」が加えられ、この分野の研究はそれらの反証や反駁に対して応えなければならない。

これまで多くの科学理論が、「反証」や「反駁」によって直ちに棄却されてこなかったのは、科学の構造が反証不能なコアの部分と、反証可能な周辺部分との二重構造によって構成されてきたからである。科学の周辺部分においては、様々な特殊理論が提案され、その多くが実験や観察によって、反証や反駁を受けて棄却されるか、もしくは新しい理論に交替してきた。他方で、研究のコアの部分では、既存の研究計画が反証を受けずに保存され、複数の研究計画が類似の分野に競合しつつ存続してきた。

このようなラカトシュの科学理論は、多様な学派が競合しつつ存続してきた経

²⁴ Lakatos (1978) pp. 8-101 を参照。

済学の分野で、とくに尊重されてきた。ヒックスは、「経済学における科学革命」と題する論文の中で、このラカトシュの科学論の見解に依拠しながら、経済学の歴史について回顧した。その中で、彼は、アダム・スミス革命、リカード革命、マルクス革命と並んで、近代経済学の「交換の学 (Catallactics)」やケインズの「富の学 (Plutology)」による経済学の革命について言及した²⁵。たしかに、マルクス経済学における「労働価値説」や、近代経済学における「限界効用価値説」または「市場均衡」の理論などは、研究計画の「コア」を形成するものであり、それゆえ反証可能であるとはいえない²⁶。

以上のようなラカトシュの「コア」と「周辺」から構成される科学理論の検討は、のちに技術革新の問題を考えると、再び重要な課題になる。資本主義経済における技術革新は、産業に利用される科学体系のコアとなる部分、すなわち科学技術体系 (Technology) の採用と、その科学体系から派生する特殊な技術 (Technique) の適用との二重構造からなり、前者が経済発展の超長期の趨勢を決めるのに対して、後者が個々の経済の短期的または中期的な変動の要因になると考えることができる。

4. ハイエクの批判に対するポパーの対応

4-1. ハイエクによる「科学主義」批判

オーストリア学派の第 3 世代の代表者であったハイエクは、『科学による反革命』(1952)において、社会科学が自然科学の方法を模倣することに対して、これを「科学主義 (Scientism)」と呼んで、暗にポパーの科学論をも批判した²⁷。ポ

²⁵ Hicks (1976/1983) pp. 3-16.

²⁶ 経済学の歴史における科学理論の適用については、根岸 (1983) pp. 4-7 を参照。

²⁷ ハイエクによる「科学主義」に対する批判は、主としてサン・シモンやコントなどの「科学主義」を批判したもので、ポパーの科学論を批判したものではなかった。しかし、社会科学が自然科学を模倣することを批判することによって、間接的にポパーの科学理論を批判することになっていた。この点については、Hayek (1952) 『科学による反革命』特に第 1 部「科学主義と社会の研究」(11-112) を参照。

パーは、クーンやラカトシュの批判に対して、これらを厳しく退けたのとは対照的に、ハイエクのこの批判に対しては慎重に対応し、自然科学的な方法に対するハイエクの誤解を解くことに専念した。その結果、両者の間には根本的な見解の相違はなくなったように見えたが、しかし、ここでハイエクとポパーの科学論をめぐる論争について検討することは、科学技術の革新に関して検討する上で大変良い参考になるので、以下にその要点をまとめてみよう。

ハイエクは、社会科学が誤って自然科学の模倣をした典型的な例として、サン・シモンやコントの社会学とともに、マルクスの「科学的社会主義」をあげている。これらの社会科学は、自然科学の方法を模倣して、彼らの理論を科学的に偽装してきた典型的な例であった。ハイエクによれば、社会科学が自然科学との差異を無視して自然科学の方法を模倣した場合には、人間の自由な主体的決定の意義を軽視する社会の機械論的な理解に導かれてしまう。そして、「科学的社会主義」に典型的な例をみるように、人々の自由な行動を抑圧する全体主義的な社会組織を正当化してしまう。

自然科学は、物理学に典型的に見られるように、人間の意志や思考とは無関係に運動する物理的現象を客観的に研究することを課題とする。これに対して、社会科学は、人間の意志や主観的な思考に関する理解を不可欠とする「道徳科学」の一分野である。そこでは、何よりも人間の知識の発展に関する研究が大きな比重を占める。また社会を構成する人々の主観的な意見や人々の行為の意図しない結果に関する分析を無視することはできない。したがって社会科学においては、自然科学のように、単に物質同士の関係に関する客観的な法則について研究するのではなく、人間の知識や思考とそれに基づく人間行為の相互関係や、彼らが意図しなかった結果についても分析しなければならない。

また社会科学においては、誰かが計画したり、または設計したりしたのではなく、無数の個人の相互作用によって自発的に形成される「自生的秩序 (spontaneous order)」について理解することが、何よりも大切なことになる。そして、そのような自生的秩序の理解において中心的役割を果たすのが歴史に関する研究である。したがって、社会科学の分野に自然科学の方法を無批判的に導入したり、あるいは歴史理解の果たす役割を「歴史主義」といって一方的に退けたりするこ

とは不適切である。

以上のように、ハイエクは、ポパーの科学理論を含めて、自然科学の方法を「社会科学」へと安易に適用することに対して、それらを「科学主義」と呼んで、厳しい批判を加えたのである²⁸。

4-2. ポパーの反論と歴史理解

以上のようなハイエクの批判は、①社会科学が自然科学の真似をすることに対する批判と、②「歴史主義の貧困」について批判するだけでなく、歴史研究の意義までも否定する見解に対する批判とに、大きく2つに分けて要約することができる²⁹。これらに対して、ポパーは、これら2つの批判は、ともに自然科学に対する誤解によるものであると反論するとともに、②については、科学の歴史研究に関する彼自身の考え方を示すことによって、批判に応えた。

「歴史哲学への多元論的アプローチ」と題する論文³⁰の中で、ポパーは、まず「歴史主義の貧困」として彼が拒否するのは、ヘーゲルやマルクスなどの「歴史(法則)主義」であることを断っている³¹。ヘーゲルやマルクスの歴史哲学は、ポパーによれば、歴史には一元的な「計画(plot)」があるとしたうえで、ホメロスの著作や聖書などにある歴史神学の伝統を引き継いでいた。ただし、旧来の歴史神学における神またはその他の絶対者は、絶対精神や生産力と生産関係など、全体論的かつ一元的な社会概念に置き換えられていた。これらの歴史哲学には、共

²⁸ ハイエクの「科学主義」に対する批判については、Hayek (1948) Chapter 3 'The Facts of the Social Sciences' pp. 57-76 を参照。

²⁹ ポパーの批判する「歴史(法則)主義 (Historicism)」とは、「…歴史的な予測が社会諸科学の主要な目的であり、その目的は歴史の進歩の規定に横たわる「律動」や「類型」、あるいは「法則」や「傾向」を見出すことによって達成しようと仮定するところの、社会諸科学に対する一つの接近法である、」 Popper (1957) p. 3 (18)。

³⁰ Streissler (1969) pp. 181-200. なおポパーのこの論文は、ポパー『フレームワークの神話』pp. 229-265. に邦訳されている。

³¹ この論文では、ポパーは、「歴史主義」を「歴史に筋書きがあるという理論」とであると、簡明に定義している (Ibid. p. 182 (231))。そして、歴史に対する科学史などによる多元的なアプローチが可能であることについて述べていた (Ibid. pp. 188-200 (243-265))。

通に歴史の法則，歴史の力，歴史の権威，歴史の傾向，歴史の意味または企図，歴史の計画といったものが語られ，それらの概念が歴史を決定する万能者にされていた。神に対する罪人は，歴史の進歩に抵抗する犯罪者となり，神に代わって歴史が我々の裁判官になる。「事実」を神格化した点では，実証主義や行動主義もまた，ポパーによれば，現代の決定論である。ポパーが反対し，断固として退けるのは，このように歴史に単一の計画があり，歴史に必然性があるとする歴史決定論 (Historicism) に対してであった。

科学史の研究に関するポパーの見解 それでは，歴史に筋書きは，全くないのか。ポパーは，特に科学の歴史について多様なプロットを想定できると指摘する。本稿の関心に沿うならば，科学に関する歴史は，科学技術の革新に関する歴史に敷衍できるので，このようなポパーの見解は，大変参考になる。近代科学の発展は，批判的な討論の場を提供する印刷物の普及によって促進されてきた。このような批判的討論によって促進されてきた「客観的知識」の成長や技術進歩の過程を記録する書物の中に，我々は多様なプロットを見出すことができる。知識の成長こそ，人間の進化の心臓部であるにもかかわらず，これまで，あまりにも知識の歴史に関する叙述が欠けてきたのではなからうか。

人間の知識は，書物や図書館または大学の教室の中に貯蔵されている。そのような客観的知識は，これまで実在するとされてきた物質的「世界1」や人間の感覚的「世界2」に加えて，人間の知的（言語や思考の）産物からなる「世界3」を構成する。人間の主観的知識は，批判的討論を通じて客観的知識へと進化し，また伝承を通じて将来に伝達され，さらに何事か新しい知識を歴史に付け加える。そのような客観的知識の歴史は，科学の歴史をはじめとして，宗教の歴史，文学の歴史，芸術の歴史，政治史，軍事史，法制史，経済史，など多様なアプローチ (Pluralist approach) によって多元的に理解されなければならない³²。

³² 科学などの知識の歴史は，ポパーの 'World 3'（「第3世界」）に関する歴史であると理解される。この「第3世界」論については，Popper (1972) Chapter 4「客観的精神の理論について」（175-215）を参照。

ハイエクの「科学主義」批判に対するポパーの対応 他方で、ハイエクの「科学主義」批判に対して、ポパーは次のように反論する。ハイエクは、社会科学が自然科学の真似をすることに反対する。ポパーも社会科学のそのような傾向には反対するが、しかし、その場合に、多くの社会学者が自然科学の方法を誤解してきたことに対して注意を促す必要がある。自然科学は、普通に誤解されてきたように、実験や観察から始められるわけではない。自然科学もまた、既存の理論や常識的偏見に対する批判から出発する。既存の理論や偏見の誤りを訂正することによって、絶えず新しい問題を提出し、その問題にこたえるために、新しい推測と仮の理論を発明していく。そして仮の理論は厳しい試練に会う。ここで重要な役割を果たすのが、批判的討論である。

このようにポパーは、これまでの経験的事実による批判、すなわち実験や観察による反証に加えて、ここで「批判的討論 (Critical Discussion)」の重要性を強調した。社会科学や歴史叙述にとって重要なことは、実験や観察よりもむしろ、批判的討論によって、仮の理論を批判することである。また、これまでとは違った新しい問題を発見することも重要な役割を果たす。このように、ポパーは、社会科学や歴史学に関して新しい見解を付け加えたのである。

5. ポパーの進化論と科学技術史

ポパーの科学理論は、最終的には独自の進化論の提案へと発展していった。そして、その進化論は、客観的知識の歴史の一部としての科学技術史へと応用することができる。科学技術の革新と資本主義との関係について動態的に考察するためには、このポパーの客観的知識の進化論が有力なヒントになると考えられるので、以下で検討してみよう³³。

ポパーの進化論においては、科学に関する試行錯誤と反証の過程があらゆる種類の有機体 (生物) の行動に対して応用されていた。①すべての有機体 (生物) は、つねに問題解決に携わっている。②そして、その問題解決は、つねに試行錯誤の

³³ ポパー進化論に関する以下の叙述は、主として Popper (1972) Chapter 7 「進化と知識の木」 (287-316) を参照。

過程を通じてすすめられる。③その過程では新しい反応、新しい形態、新しい器官、新しい行動様式、新しい仮説などが暫定的に提出され、やがて厳しい自然淘汰によって、誤りが排除される。④誤りの排除には、不適合となった形態が完全に排除される方法と、不適合となった一部の器官または行動形態が部分的に修正される方法との2つの方法がある。⑤個々の有機体は、進化の結果として、制御の方法を身体の中に取り入れることによって生き残ることを試みる。⑥個々の有機体は、その門の進化の先兵となって、環境に順応する行動形態の大胆な革新に挑戦する。⑦革新が成功した場合には、その門の他の有機体によって模倣されるが、失敗した場合には、門から排除される。⑧高等な有機体には、行動を執行させる感覚機能と、行動を制御する機能とが有機的に統合されており、誤った行動を是正するフィードバック機能がある。

ダーウィンの進化論では、ただ一つの排除方式、すなわち不成功な有機体の死滅による進化についてだけ検討されていたが、ポパーの進化論では、多元的な進化の過程が検討されていた。また、生命界を閉じた物理系として決定論的に見るのではなく、有機体の創造性を尊重する自由な立場がとられていた。この点は、とりわけ、人間行為に関するオーストリア理論の研究において、のちに重要な論点になる³⁴。

人間の進化に関しては、知識の成長が主として問題となる。知識の成長もまた、古い問題から新しい問題へと、推測と反駁の過程を通じて進んでいく。ふつう知識は観察や経験から出発すると考えられているが、これは誤りである。我々は、観察や経験から出発するのではなく、問題から出発する。そして問題そのものは、何らかの客観的知識から出発する。その問題は漠然としたもの、もしくは単なる期待であるかもしれない。しかし、何らかの解決を試み、批判することによって知識は成長する。ただし、生物的な進化と人間の知識の進化の過程では、決定的に違う点がある。それは、生物の進化が分化の過程をたどるのに対して、人間の知識の進化は統合の過程を主としてたどることである。それは、人間の知識が言

³⁴ ダーウィンの進化論については、ポパーによってその欠陥が指摘されていた。それは、彼の進化論が、「生き残るものが最適である」という言明と、「最適なものが生き残る」という言明とのトートロジーに陥っているという欠陥である。Popper, Ibid. 参照。

語活動を通じて客観的知識として蓄積され、より包括的な真理を述べる理論へと統合されてきたからである。たとえば、ニュートンの万有引力の法則に関する知識は、ガリレオの重力法則を包含してきたし、またアインシュタインの相対性理論はニュートン力学を包含してきたのである³⁵。クーンの議論を参考にすれば、知識の分化を通常科学に、また知識の統合をパラダイム転換に結び付けることができる。

以上のようなポパーの知識の進化論は、科学技術の革新に関する歴史的展望を得るための有力な参考になる。というのも、科学技術の革新も、生物進化や人間知識の進化と同様の過程をたどってきたと見ることができるからである。ヒックスは、科学技術の革新について、それらを自発的発明と誘発的発明に分けて検討していた。たしかに、すべての科学的な発明がコストの削減を目的にしてきたということではできそうもない。その中には、純粋に知識の進歩を目指してきた発明もあったであろう。また、コストを度外視した新製品の開発も進められたであろう。そのような分類は相対的なものであり、科学技術の革新の中に、ポパーのいうような進化に関する試行錯誤の過程を見出すこともまた有力な見解になる。我々は、のちに歴史上の科学技術の革新について、ポパーの科学理論や進化論を参考にして、長期的な展望を試みることにしよう。

6. 科学による自由主義の擁護：「開かれた社会」への展望

以上のようなポパーの科学理論は、広く世界中で受容されていった。また進化論についても、広く議論されるようになった。しかし、他方では、とくに彼の厳密な反証主義に対しては、疑問が投げかけられることになった。そのような疑問に対して、ポパーは、誠実に対応し、自らの理論に不十分なところがあれば、それらの点について、あらゆる機会をとらえて訂正していった³⁶。科学理論におけ

³⁵ ポパーの人間知識の進化に関する議論についても同様に、*Ibid.* Chapter 7 (289–305) を参照。

³⁶ ポパーは、自らの科学理論に対する多方面からの批判のすべてに対して反論を加えていた。ポパーに対する批判については、Schilpp (1974) Part 2, pp. 181–960. これらの

る反証による誤りの是正の原則に対して、彼ほど忠実に従った哲学者は、他にはいなかったのではなからうか。後年、ポパーは、ハイエクとの間に意見の相違を生じたが、両者は批判的討論をつうじて最後には互いに相手の立場に接近する姿勢を見せた。しかし、科学における反証や反駁または批判的討論の意義を軽視するようなハイエク以外の論者の考え方に対しては、決して妥協することを許さなかった。

開かれた自由社会 ポパーの科学理論は、単なる特定の科学に関する方法論に留まらず、彼の思い描く将来の文明社会の展望、すなわち自由で開かれた社会への展望（ヴィジョン）によって導かれていた。ところで自由で開かれた社会とは何か。この問いに対して、現在ここで、十分に答えることはできそうもない。なぜならば、そのような社会は、いまだ実現されていないか、もしくは十分に試みられてさえいないからである。ただし、そのような自由社会を展望することが、ポパーの科学的発見の論理と密接に関連していたことだけは、たしかである。

ポパーの明らかにした科学的発見の論理においては、科学者の間で普遍的に認められたルールに従って、科学理論が反証や批判的討論の過程をたどることが重視されていた。それとちょうど同じように、自由で開かれた社会においては、ある決められたルール（法律や慣習）の下で、いかなる個人や団体の意見や決定も、他の個人や団体からの批判や反駁を受けることによって、より良い客観的知識に高めていくことが規範的に義務付けられていた（自由と責任の倫理）。

そのような真に民主主義的なルールに従うことが、一部の人々に何らかの利益をもたらすと期待されるから、人々はそのようなルールに従うのではない。科学は、単なる目的（利益）と手段（科学）との間の目的合理的な行為としてだけ理解されたとしたならば、それだけでは不十分であろう。科学が単に何らかの利益を実現するためにだけ追求されてきたとしたならば、およそ今日までの科学の発展はなかったであろう。多くの人々が、自分たちの知識を広げ、自分たちの創造能

批判に対するポパーの反論については、*Ibid.* Part 3, pp. 961–1197. を参照。ポパー科学論の問題は、むしろ原爆や原発などの誤った科学理論の応用に対して倫理的な批判をしてこなかったことにあるのではないか。

力を解放し、よりよい社会関係を築き上げていくこと自体に関心を持ち、そのような知識の発展を自発的に求めてきたからこそ、今日まで科学が発展してきたのである。

ちょうどそれと同じように、自由で開かれた社会においては、人々は自由な討論によって、自分たちの意見を主張するだけでなく、他の人々の意見に耳を傾け、相互に自由で率直な議論や批判を闘わせることが求められている。そして、そのような自由で忌憚のない討論を通じて、個々人が自分たちの持つ知識を分け合い、すべての人が自分たちの知識や情報の内容をより豊かにし、無知の状態から自分たち自身を解放することができる。他方では、自分たちの誤りや不十分性に気づくことができる。

「わたしが間違っており、あなたが正しいかもしれない。だから努力すれば、我々は真理にもっと近づくことができるかもしれない。」³⁷ (ポパー『開かれた社会とその敵』第二部 24 章 pp. 207–208.)

このような科学理論の研究を支えてきたポパーのヴィジョンは、自由で開かれた社会への彼自身の将来への楽観的な展望によって基礎づけられていた。それはまた、「平和への、人類への、寛容への、謙虚への、自分自身の誤りから学ぼうとすることへの批判的討論の可能性への信仰」によって導かれていた³⁸。いいかえれば、ポパーの批判的合理主義は、同時に、「自由」という彼自身の信じる「価値(に従う) 合理主義」によって支えられていたのである³⁹。

以上のような科学的発見における反証と反駁の過程は、また、科学が独善的な誤りに陥る危険を回避する過程でもあった。今日、科学は、必ずしも無条件に人々の幸福を増進するものではなくってきていることが指摘されてきている。たとえば、原子力利用をはじめとする科学技術の発展は、他方で全人類の生命を脅か

³⁷ Popper (1945) vol. 2, p. 225.

³⁸ 『フレームワークの神話』 p. 16.

³⁹ 価値合理主義については、ウェーバー『経済と社会』Weber (1978) vol. 1, Part 1, '2. Types of Social Action' pp. 24–25 を参照。

すまでの危険をはらんでいる⁴⁰。そのような科学の危険を回避するためにも、科学が反証と反駁の過程を通じて、自分たちの誤りを是正し、より良い方向へと自らを導いていくことが必要とされている。自然科学の分野においても、その成果の産業利用に伴う経済生活への影響を考慮した批判的討論が必要になる。医療をはじめとして、科学の急速な発展によって、倫理的側面を尊重する批判的討論が必要になってきているのである。

科学的発見の過程が個々人の間の社会的関係の自由で開かれたネットワークを作り上げるプロセスであるからこそ、ポパーは、そのような関係を作り上げるために必要とされる反証または反駁、および批判的討論の過程をとりわけ重視したものと理解することができる。これは、ちょうどミーゼスやハイエクが人々の自由な活動を実現するプロセスとして、市場プロセスや企業活動について、積極的に評価したことと符合する⁴¹。

結論

以上のように、科学は、オーストリア学派、とりわけポパーによって、一連の標準化されたプロセスとして定式化された。その過程をもう一度、別の方法で図解すれば、図1のようになる⁴²。

このような科学的発見の過程について、もう一度、復習してみよう。科学は、何らかの問題発見によって始まる。続いて、その問題を解決するために仮の理論が暫定的に作られる。その理論は初期条件のつけられた特殊命題によって叙述されることによって具体的な場面に演繹され、そこで厳しい反証または批判的討論

⁴⁰ 山本義隆『原子・原子核・原子力』第7章「原爆と原発」pp. 195-229を参照。

⁴¹ ヒックスは、後年に厚生経済学からのいわゆる「転向」宣言をしている。すなわち、功利主義的な目的・手段の合理性を追求する経済学の目的から、責任を伴う自由と平等というこれまでの経済学以外の目的をも求める経済学へと移行する意向を示していた。このようなヒックスの転向についても、以上のような文脈の中で理解されるであろう。この点については『世界経済論』序文 viii-xv を参照。

⁴² 図1のような作図について、立正大学経済研究所の研究会における小林幹教授の報告を参考にさせていただいたことに感謝する。

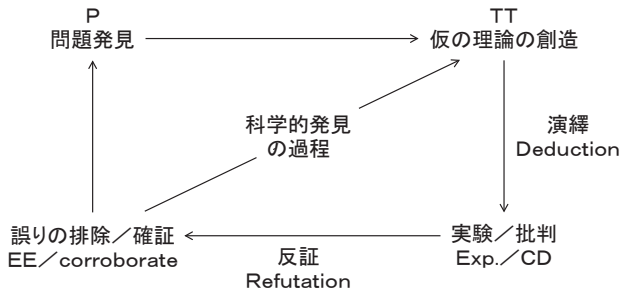


図 1

を受ける。もしその理論が、反証や批判的討論にあっても、それらに耐えうるものならば、そのような理論は暫定的に確証 (corroborate) される。だが、そのような確証が得られるのは、その理論が恒久的に正しいと判断されたからではない。反証や反駁に耐えるかぎり、その理論が棄却されることを暫く留保されていたにすぎない。さもなければ、その理論は、誤りを是正するか、もしくは直ちに棄却されなければならない。

科学の過程は、これより先に大きく 2 つにわかれる。この過程に関する考え方は、ラカトシュによる修正を受け入れた場合に認められる。その一つは、反証を受けた理論が誤りを認めて、その理論体系の周辺部分を修正するか、それとも最初の理論とは部分的に異なる理論 (T'T') を作り上げるかすることによって、それらを再び実験または批判的討論の場に提出する過程である。

もう一つは、その理論の根本的な誤りを認めて、問題自体を新しい問題へと編成し直して、これまでとは異なる問題の解決を求めるための新しい理論を作り上げていく過程である。この過程については、クーンによる「パラダイム転換」という概念が当てはまるかもしれない。また、それは、新しい科学技術体系 (Scientific Technology) を創造する過程でもある。

これに対して、科学理論の周辺部分の修正に至る過程は、これまでの科学体系を前提にして、個々の技術 (Technique) を洗練させていく過程でもある。いずれの道も、科学や技術が厳しい反証と批判的討論に耐えて、発展していく過程であり、また失敗から学んでいく過程でもある。

このような科学的発見の過程は、のちに見るように、市場プロセスにおける企業家たちの活動のプロセスと酷似する。このことは決して偶然によるのではない。科学と企業家活動とは、ともに人間精神の壮大な冒険であるし、また自由で開かれた社会に至るために必要不可欠な過程でもある。ただし、科学的発見の過程が科学者たちの自発的な知識の探求過程そのものであったのに対して、企業活動の場合には、そのプロセスが営利という目的を実現するための手段として利用されるという違いがある。

ヒックスは、『経済学の考え方』において、科学技術と経済成長との関係について論じていた。そこに示されたヒックスの科学技術に関する理解は、もはや『賃金の理論』におけるような比較静学的な理解ではなかった。科学技術は、あたかも図書館の書棚にある書物のように、企業家がその気になりさえすれば、いつでも利用することのできる既知の与件ではなくなっていた。むしろ多数の個人が自発的に協力し合い、自分たち自身で問題を発見し、大胆な仮説を立てて、経験的世界へとその仮説を応用し、そこで消費者たちの厳しい反証と反駁を受けるような一連のプロセスとして想定されていた。いいかえれば、科学的発見の過程は、企業活動と不可部な過程として統合されていたのである⁴³。

以上のように、我々は、オーストリアの科学理論の検討を通じて、ようやく科学技術とその応用に関する静学的な理解から、その動態的理解へと発展するための第一歩を踏み出すことができた。そのような科学の動態的理解を参考にして、今度は、資本主義的な企業活動について検討していこう。

Reference

- Derry, T. K., Williams, T. I. (1960) *A Short History of Technology, From the Earliest Times to A.D. 1900*, Oxford: Clarendon.
- Duysters, G. (1996) *The Dynamics of Technical Innovation: The Evolution and Development of Information Technology*, Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Gray, J. (1984) *Hayek on Liberty*, Oxford: Basil Blackwell.

⁴³ Hicks (1977) II 'Industrialism', pp. 20–38.

- Hayek, F. A. (1933) *Monetary Theory and the Trade Cycle*, London: Jonathan Cape. Translated by N. Kaldor and H. M. Croome. 古河勝次郎 / 谷口洋志・佐野晋一・嶋中雄二・川俣雅弘訳『貨幣理論と景気循環 / 価格と生産』ハイエク全集 1-1, 春秋社 1988 年.
- (1935) *Prices and Production*, London: Routledge & Kegan Paul. 古河勝次郎 / 谷口洋志・佐野晋一・嶋中雄二・川俣雅弘訳『貨幣理論と景気循環 / 価格と生産』ハイエク全集 1-1, 春秋社 1988 年.
- (1939) *Profits, Interest and Investment*, New York: Augustus M. Kelley. 加藤寛・林直嗣・細野助博訳『利潤, 利子および投資——景気循環論に関する論文集——』ハイエク全集 1989 年.
- (1941) *Pure Theory of Capital*, London: Routledge & Kegan Paul.
- (1944) *The Road to Serfdom*, Chicago: The University of Chicago Press. 西山千明訳『隷従への道』ハイエク全集別巻, 1992 年.
- (1948) *Individualism and Economic Order*, Chicago: The University of Chicago Press. 嘉治元郎・嘉治佐代訳『個人主義と経済秩序』ハイエク全集 1-3, 春秋社 1990 年.
- (1952) *The Counter-Revolution of Science: Studies on the Abuse of Reason*, Glencoe, Illinois: The Free Press. 渡辺幹雄訳『科学による反革命』春秋社 2011 年.
- (1960/1978) *The Constitution of Liberty*, Chicago: The University of Chicago. 気賀健三・古河勝次郎訳『自由の条件 I II III』春秋社 1986 年.
- (1973/1976/1979) *Law, Legislation and Liberty: A new statement of the liberal principles of justice and political economy, vol. 1. Rule and Order, vol. 2. The Mirage of Social Justice, vol. 3. The Political Order of a Free People*, Chicago: The University of Chicago. 矢島欽次・水吉俊彦訳『法と立法と自由 I II III』春秋社 1987 年.
- Hicks, J. R. (1959) *Essays in World Economics*, Oxford: Clarendon.
- (1973) *Capital and Time: A Neo-Austrian Theory*, Oxford: Clarendon Press. 根岸隆訳『資本と時間——新オーストリア理論』東洋経済新報社 1974 年.
- (1976) “Revolutions in Economics” in (1983) pp. 3–16.
- (1983) *Collected Essays on Economic Theory, vol. 3 Classics and Moderns*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

- Kuhn, T. S. (1962) *The Structure of Scientific Revolutions*, New York: Princeton University Press. 『科学革命の構造』みすず書房 1971 年.
- Lakatos, I. (1978) *The methodology of scientific research programs*, Cambridge University Press.
- McCormick, B. J. (1992) *Hayek and the Keynesian Avalanche*, New York/London: Harvester Wheat Sheet.
- Mises, L. von (1949/2007) *Human Action: A Treatise on Economics*, vol. 1~4.
- Polanyi, M. (1951/1980) *The Logoc of Liberty: Reflections and Rejoinders*, Chicago: Chicago University Press. 長尾史郎訳『自由の論理』ハーベスト社 1988 年.
- Popper, K. R. (1934/1959) *Logik der Forschung, Vienna*. Translated in English by author, *Logic of Scientific Discovery*, London: Hutchison & Co. 大森義一, 森博訳『科学的発見の論理 上下』恒星社厚生閣 1971 年.
- (1945) *The Open Society and Its Enemies: I Plato, II Hegel and Marx*. London: Routledge & Kegan Paul. 小河原誠, 内田詔夫訳『開かれた社会とその敵』未来社 1980 年.
- (1956/1983) *Realism and the Aim of Science*, London, Melbourne, Auckland, Johannesburg, Hutchinson.
- (1957) *The Poverty of Historicism*, London: Routledge & Kegan Paul. 久野収, 市井三郎訳『歴史主義の貧困 社会科学の方法と実践』中央公論社 1961 年.
- (1963) *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, London: Routledge & Kegan Paul. 『推測と反駁 科学的知識の発展』
- (1969) “A Pluralist Approach to the Philosophy of History,” in Streissler (1969).
- (1972) *Objective Knowledge*, Oxford: Clarendon, 森博訳『客観的知識——進化論的アプローチ——』木鐸社 1976 年.
- (1984/1992) *Auf der Suche nach einer besseren Welt*. Translated by Laura J. Bennett, *In Search of a Better World: Lecture and essays from thirty years*, London and New York: Routledge. 小河原誠, 蔭山泰幸之訳『より良き世界を求めて』未来社.
- Schilpp, P. A. ed. (1974) *The Philosophy of Karl Popper, Book I, II*, La Salle, Illinois: The Library of Living Philosophers, Inc.

- Schumpeter, J. A. (1942) *Capitalism, Socialism and Democracy*, Harper & Brothers. 中山伊知郎, 東畑精一訳『資本主義・社会主義・民主主義 上, 中, 下』東洋経済新報社 1962 年.
- Streissler, E., Haberler G., Lutz F. A., Machlup, F. eds (1969) *Roads to Freedom: Essays in Honour of Friedrich A. von Hayek*, London: Routledge & Kegan Paul.
- Weber, M. (1956/1978) *Economy and Society: An Outline of Interpretive Sociology*, edited by Roth, G., Wittich, C., Vol. 1, 2, Berkley: University of California Press.
- 小畑二郎 (2015) 「ケインズの科学的方法について」立正大学『経済学季報』第 64 巻 4 号 (2015 年 3 月 31 日)
- (2017a) 「ヒックス『賃金の理論』の再検討: 雇用の一般理論序説」立正大学『経済学季報』第 66 巻第 4 号 (2017 年 3 月 31 日)
- (2017b) 「ヒックス『賃金の理論』の再検討 (2) 雇用の応用理論: 格差拡大の要因に関する仮説」立正大学『経済学季報』第 67 巻第 1 号 (2017 年 7 月 28 日)
- ポパー著, 哲学研究会訳『フレームワークの神話——科学と合理性の擁護』未来社 1998 年.
- 山本義隆 (2015) 『原子・原子核・原子力』岩波書店