

本文書は、下記の雑誌に掲載された原稿の著者最終稿であり、著作権者の許諾のもとで個人サイトにて公開しているものです。引用等は、必ず掲載論文から行ってください。なお、文中で言及されている「第5章」「第6章」は、森田邦久氏による科学哲学の紹介記事です。

大西勇喜謙. 「講座: 地盤工学に関する科学哲学と技術者倫理 7. 科学哲学と研究公正」『地盤工学会誌』 67-9 (740): pp. 52-59. 2019.

## 7. 科学哲学と研究公正

大西勇喜謙

(総合研究大学院大学)

### 7.1 科学哲学と研究公正

相次ぐ不正事件を受け、近年研究公正の重要性が改めて認識されてきている。直近では、地盤工学に関連するものだけでも、免震・制震ダンパーに関するデータ改ざんや、大学の研究者による地震データの捏造・改ざんなど、様々な不正事例があった。こうした中でまず問題となるのが、いかに不正を防止し、また検知するか、ということだろう。一方で、様々な研究規範の重要性をより深く理解するためには、一歩引いて、「科学というものがどのような営みであるか」ということを見つめ直すこともまた、有用ではないだろうか。本稿では、科学哲学における議論の中で、研究公正について考えるうえで参考になりそうな話題をいくつか紹介したい。

このように研究公正と科学哲学とをむすびつけて論じることは、一見意外に思われるかもしれない。研究行為の善悪を論じるのであれば、科学哲学というよりは倫理学の方が適切と思われる方もいるだろう。実際、研究に関する規範の中には実験動物の取り扱いや被験者への配慮といった研究倫理 (research ethics) に関するものもあり、それらはいうまでもなく倫理学とも係わる問題である。不正の防止策を考えるうえでは、企業倫理などの知見も有用だろう。また、各種の不正行為が禁じられている理由も、科学哲学の議論を待つまでもなく、「他人のものを盗んではいけない」、「他人を騙してはいけない」といった一般的な道德規則から十分理解できそうである。

他方で、研究上の規範には、それにとどまらない、研究の信頼性 (trustworthiness) や研究者コミュニティの健全な活動に関するものもある。そうした規範をより深く理解したり、あるいは新たな規則を策定したりする際には、科学とはどのような活動であり、研究に関する諸制度がどのような機能を果たしているのか、といったことに関する科学哲学上の知見が役立つこともあるだろう。

1999年、国連教育科学文化機関（UNESCO）と国際科学会議（ICSU）の共催で開かれた世界科学会議では、通称ブダペスト宣言と呼ばれる、「科学と科学的知識の利用に関する世界宣言」が採択された。その中に「社会の中の科学，社会のための科学」という一節があり，そこでは「科学の教育課程は科学倫理，及び科学史や科学哲学，科学の文化的インパクトに関する訓練を含むべきである」とされている。

一方で，研究公正に関するテーマを扱った科学哲学上の研究は，あまり多くない。また，哲学という分野の性質上，多くのトピックにおいて満場一致の見解というものがなく，したがって「科学哲学では〇〇が正しい科学の方法論ということになっており，それに照らせばこういう行為は良い悪いといえる」といった歯切れの良い提言も難しそうである。

とはいえ，たとえ完全ではなくとも，科学哲学における立場や分析はそれぞれ科学の重要な一面を捉えており，そのような視点から科学における様々な規範や研究公正上の問題がどのように見えるかということは，それらをより深く理解したり，論じたりするうえで参考になるだろう。以下では，そのような意味で科学哲学の知見が研究公正上の話題に援用されている（あるいは関連しうる）例として，HARKingに関する議論（7.2節），研究へのクレジットに関する分析（7.3節），科学における相互チェックに関する話題（7.4節）を紹介する。

## 7.2 Harkingに関する議論

近年問題が認識されてきている研究行為の一つに，HARKing（Hypothesizing After Results are Known）がある。これは社会心理学者のKerrが導入した用語で，「事後的に（post hoc）形成された仮説を，あたかも事前の（a priori）仮説であるかのように研究報告で提示する」行為を指す（p. 197）。<sup>[1]</sup> 注意が必要なのは，Kerrも述べているように，データをふまえて仮説を形成することそのものに問題があるわけではなく，HARKingもそうした行為を指すわけではない。そうして形成した仮説を，あたかもはじめから着想していたものとして論文の冒頭で提示し，それが（当の仮説形成に用いた）データによって確証された，と報告することの問題を，Kerrは提起しているのである（実際には，KerrはHARKingの様々なバリエーションを論じており，各バージョンによって問題の程度は異なりうる）。

Rubinによれば，Kerrの論文はここ数年で引用数が急増しており，「2016年の一年間で，... それまでの15年間（n=82）を超える回数（n=88）」引用されているという（p. 4）<sup>[2]</sup>。その背景には，近年（特に社会心理学分野で）懸念が高まっている再現性の危機があるのではないかとRubinは推測している（再現性の危機については，日本社会心理学会による記事を参照<sup>[3]</sup>）。その原因としては，HARKingの他にも，いわゆるp-Hackingと呼ばれる不適切な統計的データ解析手法や，さらには，目新しく有意な結果を好んで出版する研究出版業界における

バイアスもあるだろう)。

さて、この HARKing だが、用語が導入された当初から、科学哲学上の概念と関連づけて論じられている。そもそも Kerr がそのような問題提起をしようと考えたのは、当時、伝統的な仮説演繹法から乖離した研究手法を推奨するテキストが増えてきたことに懸念を覚えたことだった (p. 196)。仮説演繹法とは、1) 仮説の形成、2) 仮説からの予測の導出、そして 3) 予測と証拠との照合からなる確証手続きのことである。HARKing という概念は当初から、仮説演繹法と対比する形で導入されているのである。

Kerr (1998) における科学哲学への言及は、HARKing の背景や影響の分析においてもみられる (Kerr は相当科学哲学の見識が深いようにみえるが、これが彼一人のものなのか、当時のアメリカの社会心理学者にとって常識だったのかは不明である)。Kerr によれば、HARKing (しばしば査読者から求められる場合もあるという) を助長する要因の一つに、研究論文では最初に仮説を提示しなければならない、という慣習があり、それには「多くの科学者が教わったバージョンの」(p. 201) 論理経験主義 (logical empiricism) の影響があるのではないかという (ここでいう論理経験主義は、第 5 章でみた論理実証主義とほぼ同義で用いられていると思われる)。論理経験主義が盛んだった 20 世紀初頭の科学哲学ではしばしば、仮説が着想される「発見の文脈 (context of discovery)」とそれを正当化する「正当化の文脈 (context of justification)」が区別され、いわゆる科学方法論が問題になるのは後者であるとされた。正当化さえきちんとできれば、仮説の着想自体は夢の中でも風呂の中でもよいというわけである。Kerr によれば、心理学者が実験手法の教科書などで教えられたのは専ら後者をどのように行うべきかということであり、これが仮説のテストを科学研究の中心的な活動とする科学観や、ひいては科学論文の冒頭ではまず仮説が提示されていなければならないという慣習へ至ったのではないかという (ただしこれは、あくまで Kerr の推測である)。

科学哲学の知見は、HARKing の問題点や影響を論じる際にも用いられている。Kerr は HARKing の様々な問題点を論じているが、その一つに「HARK された仮説は Popper の反証可能性基準を満たしていない」というものがある (pp. 205-206)。反証主義については既に第 5 章で紹介されているので詳述は避けるが、ある仮説が科学的といえるか否かを、それが観察によって覆されうるような予測を出せるか否かによって判別しよう、というものである。HARK された仮説の場合は、事後的に作られたというだけで、言明の形としては反証可能でありえる (観察によってチェック可能な予測を出しうる) わけだが、論文で提示された当のテストに関していえば、その仮説が反証される可能性はないわけであり、したがって「少なくとも狭義の、一時的な意味で」反証可能性基準を満たしていないだろうと Kerr は指摘する。反証主義には仮説の科学性に関するものだけでなく、研究活動の科学性に関するバージョン (仮説の反証を試み、反証された場合には棄却するつもりがあるか否か) もあり、それに照

らせば, HARKing を行った論文で提示されている研究では実質的に反証が試みられていないため, ある分野でそうした行為が横行しているとすれば, それは科学的活動とはいえないだろう。

反証可能性との関連でいえば, 別の箇所でも Kerr が論じている HARKing の弊害も, 実質的な反証可能性の低下を招くと考えられる。一つは, 先に述べた出版バイアスとのかねあいである (p. 205)。HARK された仮説自体は反証可能なものであっても, 再現実験やネガティブな結果が出版されにくい状況下では, 実際問題として公の研究記録上で反証がなされにくい。結果として, 偶然かもしれないデータの特徴に基づいて形成された仮説が反証されないまま世に出回ることになる。これは HARKing というよりは出版バイアスの問題だが, そういう状況下で HARKing を行えば, その害をさらに拡大してしまいかねないということだ。

Kerr は論じていないが, 論文撤回の判断や撤回論文の取り扱いも, 公の研究記録上での実質的な反証可能性に関わるだろう。論文撤回はしばしば微妙な判断を要する事柄だが, 多くの指針が, (不正や倫理規程違反はもちろんのこと) 論文の主要な結論が維持できなくなった場合や, 再現可能性がないことが明らかになった場合に撤回を検討するよう勧めている<sup>[4]</sup><sup>[5]</sup>。また, 現在では多くの主要ジャーナルが, 論文が撤回された場合に (ページ番号付きの) 誌面上で告知を出し, 論文 PDF にも撤回された旨や理由を示しているが, かつては撤回告知が理由も示さずにとがきなどでなされるなど, 学術誌による撤回の取り扱いには不備が多かったという<sup>[6]</sup>。また, ある調査によれば, 1966 年から 1997 年の間に撤回された医学系論文 235 本が, 撤回告知が出た後も, 2034 回引用されていたという<sup>[7]</sup>。こうした撤回論文の取り扱いに関する制度も, ある分野における文献記録上での反証可能性を担保するうえで重要だろう (関連していえば, 近年, 大手出版社に対抗して違法なダウンロードサービスを提供するウェブサイトが登場し議論を呼んでいるが, そうした非正規ルートでの論文の入手も, 撤回や訂正等に関する情報の遅延を招くかもしれない)。

第 5 章でみたように, 反証主義自体は科学の方法論として問題があり (例えば典型的な科学理論の言明のすべてが, それ自体で反証可能な予測を出すわけではなく, また歴史的にみても, 科学者は一度の反証で理論を放棄してきたわけではない), これをナイーブに受け入れて厳密に従うことは避けるべきだが, 理論の反証を試みるという行為が科学的活動の重要な特徴であることは事実であり, HARKing はその意味で科学の慣習から逸脱した行為といえるだろう。<sup>1</sup> Kerr は, HARKing は「問題とされうる研究行為 (questionable research practices)」

---

<sup>1</sup> ちなみに, 第 6 章でみたように, 反証主義の代替案として提出された諸説の中には反証をそれほど中心に据えないものもあるが, ここで注意すべきは, HARKing で問題となっているのは, データをふまえて補助仮説を改変することで当初の仮説や理論を保持してよいか否かということではなく, そうして事後的にできた仮説をはじめから着想していた (そしてテストをパスした) ものとして提示してよいか否かという点である。

と呼ばれる、不正ではないが科学に悪影響を及ぼすような(しばしばグレーゾーンを含んだ)研究実践に相当するかもしれないと述べており、同様の見解は近年でも多くみられるようである<sup>[2]</sup>。しかしながら、HARKing は実際の研究プロセスを偽って提示したり、実際にはテストになっていないものを「テストされた結果」として提示することなどを含むため、悪質な場合には偽造や捏造とみなすべきかもしれない(データやデータ取得のプロセス自体は真正でも、提示されている仮説の「テスト」や「仮説がテストをパスした」という事実は存在していないため)。

社会心理学者の Rubin は、科学哲学で提唱されている概念を用いることで、「HARKing の科学的プロセスへの脅威についてより明確で洗練された理解を与え、『すべての HARKing は悪いものだ』という一般的な見解に微調整を施す」(p. 2) ことを試みている<sup>[2]</sup>。Rubin が援用するのは、Worrall による「使用新奇性 (use novelty)」の概念と、Mayo による「テスト厳密性 (test severity)」の概念である。<sup>2</sup>

ある証拠が(ある仮説に対して)使用的に新奇 (use novel) だということは、その仮説の形成にその証拠が用いられていないことを意味する。これとしばしば対比される新奇性の概念に、「時間的新奇性 (temporal novelty)」がある。こちらは、その証拠が仮説形成よりも後に取得されたという、時間的な前後関係によって証拠の新奇性を特徴づけたものである。Worrall は、証拠による仮説の確証にとって重要なのは使用新奇性であり、当の仮説形成に用いられてさえいなければ、時間的に新奇な証拠でなくとも(つまり仮説形成より前に取得された証拠によっても)確証はできると論じる。筆者の同僚で集団遺伝学者の宅野将平氏によれば、遺伝学では、生物学諸分野における様々な知見をもとに仮説をたて、それをアメリカの国立生物工学情報センター (National Center for Biotechnology Information) のデータベースに蓄積されている(つまり仮説形成よりも以前に取得された)ゲノムデータを用いて検証する、という研究プロセスがよくみられるという。これなどは、使用新奇性を持った証拠による確証の良い例だろう。

これをふまえ、Rubin は、事後的な (post hoc) 仮説形成の是非を論じるうえで重要なのは、証拠からの仮説の独立性であり、これを特徴づけるには、時間的新奇性よりも、使用新奇性の方が適しているという(というより、Rubin のいう独立性は使用新奇性と同義にみえる)。もちろん、仮説は、時間的に新奇な証拠から独立であるが、時間的に新奇でない証拠からも独立でありうるため、証拠との独立性に着目して HARKing の害を論じるうえでは、時間的新奇性の概念は適していないというわけだ。

Rubin が援用するもう一つの概念が、テスト厳密性である。あるテストが厳密であるとは、「間違っただけを確証する確率が低い」(p. 8) ことであり、つまりは偽陽性が低いような

---

<sup>2</sup> Worrall と Mayo はある面で論敵でもあるため、このような併用は科学哲学者からすると興味深い。

テストを指す。

これらの点をふまえ、Rubin は、Kerr の提示した 5 種類の HARKing を 3 つに分類しなおし、どのタイプの HARKing がどのような場合に科学にたいして悪影響を及ぼすかを考察する。具体的には、まず Kerr の 5 つの分類（これは少々込み入っているので割愛する）を大きく、「一つ以上の事後的に形成した (post hoc) 仮説を、あたかも事前に着想していた (a priori) 仮説であるかのような形で研究報告に含める」行為、そして「一つ以上の事前に着想していた仮説を研究報告から除く」行為の 2 つに分類し (p. 1)、さらに前者を使用新奇性の観点から 2 つに分ける。結果として Rubin は、HARKing を、CHARKing (Constructing Hypotheses After Results are Known)、RHARKing (Retrieving Hypotheses After Results are Known)、そして SHARKing (Suppressing Hypotheses After Results are Known) の 2 つに分類する (p. 8)。

CHARKing とは、得られたデータに基づいて仮説を形成することである。そのような証拠は仮説に対する使用新奇性を持たず、したがって先ほどの考えによれば、仮説を確証できない。だとすれば、そうした仮説をその証拠によって確証されたものとして提示することは問題だろう (pp. 8-9)。Rubin の分析の面白いところは、テスト厳密性の概念を用いて、CHARKing の中でもより問題の多い場合と少ない場合とを区別している点である (pp. 10-11)。CHARKing の問題点は、例えばコインを 3 回投げて全部表が出たという観察事実から「このコインは表に偏っている」という仮説を導き、それを当の観察事実によって確証されたと結論づける、というように、偶然かもしれないデータの特徴を「確証された」仮説として提示してしまうことにある。ということは、CHARKing がもたらす悪影響の程度は、単にこの行為だけではなく、仮説形成の際に参照する証拠の特徴が偶然に左右されやすい（その仮説が正しくなくとも生じうる）ものかどうかという点にも依存すると考えられる。コインの例でいえば、同じ CHARKing でも、たった 3 回の試行に基づいて行う場合より、100 回の試行に基づいて行う場合の方がまだ間違っている可能性は少ないというわけである<sup>3</sup>（もっとも、偽って「テストをパスした」と提示するなら、そのテストがお粗末なものの方がまともに受け取られないので害は少ない、という考え方もできそうだが）。ただいずれにせよ、CHARKing が読者を騙す行為であることは事実であり、避けるべきだと Rubin は強調している。

使用新奇性の概念が効いてくるのは、RHARKing に関する分析である。これは、得られたデータに合うような仮説を既存の文献から探してきて、あたかもはじめからそれをテストしたかのように論文で提示する行為を指す。Rubin によれば、このようなケースでは、証拠はそれらの仮説形成に用いられたわけではないため、使用新奇性が保たれており、したがって確証に使用することができるという。そこで Rubin は、「RHARKing は科学に対してなんらの脅威を与えるものでもなく、それどころか、既存の仮説の再現可能性や一般性をテスト

---

<sup>3</sup> Mayo は仮説の形成方法にも制限を設けている<sup>[8]</sup>。

することで、科学の進歩に対して多少の貢献をもたらす」と結論づける (p. 12)。

もつとも、使用新奇性ということでは、仮説は研究上の文献から探してくる必要はなく、新聞・雑誌・ネットなどのあらゆる言説から拾ってきてよいはずであるが、そうした既存の仮説のプールが十分様々な可能性を尽くしていれば、結局 CHARKing とあまり変わらないようにも思える。証拠の使用新奇性だけではなく、探してくる既存の仮説自体は (CHARKing にせよ) 何らかのデータに基づいて提出されているという点も重要なのではないだろうか。このあたりは、もう少し詳細な議論が必要と思われる。

事前に着想した仮説のうち、データに合わないものを報告しない SHARKing については、Rubin は「仮説が反証されたという事実の公表を阻むものであるため、科学にとって有害でありうる」としつつも、「(a) その仮説が論文の主たる結論に関連がなく、かつ (b) テスト が厳密なものでない場合」には論文から除外しても良いかもしれないとただし書きをつけている (p. 13)。

はじめに注意を促したように、哲学では多くのトピックについて様々な立場があり、ここで Rubin が援用している考え方も (代表的ではあるが) 科学哲学者の共通見解ではない。また、Rubin 自身の分析にも色々と疑問の余地はあるだろうし、わざわざ使用新奇性やテスト厳密性といった概念を持ち出す必要もないのかもしれない。とはいえ、HARKing のように、研究公正において正当性が疑問視されている研究実践について論じる際に、ある考えを明確に提示したり、これを吟味したりするうえで、科学哲学における分析や概念が有用でありそうだと、ということはみてとれるのではないだろうか。あるいは Rubin の試みているような議論の整理は、それ自体科学哲学的分析といってよいだろう。

### 7.3 研究へのクレジット

科学哲学における分析は、科学の様々な制度の役割を理解するうえでも参考になりうる。そのような例として、本節では、他人の発見へ与えるクレジットに関する議論を紹介する。クレジットには、発見者としての名誉やそれに付随する社会的利益など、様々な形の報賞 (reward) が含まれるが、典型的には、他の研究者による論文中での引用 (citation) などの形で与えられる。David Hull は、好奇心、相互チェックとともに、クレジットのやり取りを科学の発展機構の重要な要素として位置づけている<sup>[9]</sup>。Hull がいうクレジットは特に、他の研究者による使用を指す。研究者は、自身の研究を進めたり、自説を説得力のある形で提示したりするうえで、他の研究者の仕事に依拠する必要がある、そのためにはそれらを論文中で引用しなければならない。そのような形で自身の研究が他の研究者に認められ、利用されることが、研究者にとってもっとも重要な承認であり、研究を行う上での動機づけになるという。



一方、自説を補強するために引用を行う側は、他の研究者に依拠するばかりでは自身のオリジナリティが怪しくなる。他の研究者の仕事にクレジットを与えることと、自身のオリジナリティを主張することの間には、微妙なトレードオフ関係が存在する (p. 310)。引用にはまた、自分と同じ研究グループ<sup>4</sup> に属する研究者を好意的に引用することでグループ内の結束を高めたり、敵対する研究者を批判的に引用することでグループ間の線引きをしたりといった、研究グループ内外での協力や競争に関する働きもあるという (p. 286)。

クレジットが科学研究において果たすこうした機能を、Hull は「デーム (deme)」や「包括適応度 (inclusive fitness)」といった進化生物学における概念を用いて類比的に捉えようとする。デームとは、比較的他の集団から隔離された (遺伝子の交流が少ない) 小集団のことであり、偶然的な効果によって、特に適応的でない遺伝子も頻度を増すことがある (p. 59)。一方、包括適応度とは、社会性昆虫などにおける利他的な (自身の適応度を犠牲にして他の個体の適応度をあげるような) 行動を説明するために提案されたものであり、自身と遺伝子を共有している確率が高い個体を助けることによる間接的な適応度の増加と、そのような利他的な行動をすることによる自身の適応度の減少とを総合したものである<sup>[10]</sup>。

Hull によれば、科学もこうしたデーム構造を有しており、先にみたような研究グループがこれに相当するのだが、ここでやり取りされるのは遺伝子ではなく、アイデアである。Hull はまた、科学の分析における包括適応度に相当するものとして、「概念的包括適応度 (conceptual inclusive fitness)」という用語を導入する。これもまた、生物進化における遺伝子をアイデアに置き換えたものであり、ここでクレジットとの関わりが出てくる。Hull によれば、「科学において概念的包括適応度を増すとは、将来にわたって、他の科学者の仕事の中に自分の貢献の複製の数を増やすことを意味」(p. 283) し、また「科学者は自身の概念的包括適応度を増す結果になるよう行動する傾向がある」という (p. 319)。先にみたような引用と自身の貢献 (オリジナリティ) とのトレードオフをふまえれば、同じ研究グループに属する研究者にクレジットを与えることは、自身の貢献を減ずる一方で、自身のものと近いアイデアが将来的に残る可能性をあげるため、結果として概念的包括適応度をあげることになるだろう。もちろん、個々の生物が自身の包括適応度を計算して行動しているわけではないように、科学者自身が自覚的にこうした判断をしているわけではない。

Hull はまた、現在の我々からすると少し意外なことも述べている。Hull によれば、科学では捏造や改ざん (ちょっとしたごまかしではなく、あからさまなもの) は盗用に比べるとまれであり、また、前者がそれを使用したすべての研究者 (デームの仲間を含む) に害を及ぼすのに対して、後者は盗まれた人にしか害を及ぼさないため、前者の方がより厳しく罰せ

---

<sup>4</sup> ここでいう研究グループは、学派のようなものだろう。Hull は具体例として、体系学における表形学派と分岐学派の対立を詳細に記述している。Hull の立場については、伊勢田による詳しい解説がある<sup>[11]</sup>。

られるという (p. 311)。しかしながら、伊勢田も指摘しているように、現在一般的に採用されている研究不正の定義では盗用も偽造や捏造とともに不正に含まれており、Hull の主張は現在の我々の認識とはかなりズレがあるようである。伊勢田は、Hull の著作が書かれたのが現在のよう不正対策が盛んになる前だったことも関係しているかもしれないとしている<sup>[12]</sup>。

このような、科学者の共同体としての認識的活動に関する分析は「社会認識論 (social epistemology)」と呼ばれているが、近年では、こうした研究者コミュニティにおける社会構造を、数理的な手法を用いて分析する試みも盛んになってきている。その端緒となったのが、Kitcher による認知的分業 (division of cognitive labor) の分析である<sup>[13]</sup>。例えばいま、競合する 2 つの理論があり、ある時点で一方が他方よりも証拠の面で優勢になったとしよう。この時、真理の獲得のみに関心のある科学者は、より証拠によって支持されている方を選択し、これをさらに追求するだろう。ところが、科学者共同体のメンバー全員がこうした「合理的な」判断をすれば、劣勢の理論はその時点で放棄されてしまうことになる。これは共同体として、真理を追求していくうえで望ましいことではないだろう。証拠が一方に決定的でないかぎりには、劣勢の理論を追求する研究者も少しはいた方がよいのではないだろうか。従来の科学哲学で行われてきたような、証拠と理論との関係のみに着目した分析には、何か不十分な点があるのではないか。

Kitcher はここで、得られた証拠に照らして何を信じるべきかという、信念 (belief) に関する合理性と、何を追求 (pursuit) すべきかという、より実践的な判断に関する合理性とを区別する (p. 8)。先ほどの、真理獲得のみに関心のある科学者は、前者の合理性にしたがって実践的な判断も行う (証拠に照らしてより正しそうだと思われる方を選択する) 研究者と考えられるが、それでは共同体として望ましい認知的分業を実現できそうになかった。一方で、追求に関する合理性は、真理獲得という目標以外にも、第一発見者となることの名誉や報賞などの非認知的な事柄も加味するため、証拠に照らして一方がより見込みがありそうだと思うつも、ライバルが少ないもう片方を追求する、といったことも、後者の意味で合理的でありえる。認知的分業に関する先ほどのパラドックスは、後者のような合理性も考慮に入れることで解決できないだろうか。

Kitcher はこうしたことを、集団的な科学的探求に関する単純化されたモデルを用いて考察している。例えばいま、ある生体分子の構造が問題となっており、これを明らかにするためのアプローチが 2 つあるとする (Kitcher はおそらく DNA の分子構造決定の例を念頭においている)。Kitcher はここで、各アプローチに固有の、投入される人的資源に応じて成功確率を返す関数やその上限値、個々の科学者がアプローチを選択する際の様々な方針 (自分の参加によって成功確率がより上がる方を選ぶ、成功した場合に自分が榮譽をうる見込みが大きい方を選ぶ、等)などを考え、第一発見者となることの榮譽など、真理獲得以外の関心も

持つ（それらを加味して実践的判断を行う）科学者からなる集団の方が、結果として最適な認知的分業を実現しうることを示している。

このようなモデルは、もちろんかなり単純化されたものだが、Kitcher の主眼は現実の科学政策等へ何らかの提言を行うことにあるのではなく、個々の科学者の栄誉や報賞といった社会的関心が、研究者共同体としての認知的活動の最適化に寄与しうる、ということを示すことにあった。第 5 章でみたように、論理実証主義などの旧来の科学哲学では、どのような理論や言明がどのような証拠によって検証/確証されうるか、といった形式的な側面が分析の対象となっており、そうした活動を誰が行っているかという点はあまり論じられてこなかった。ところが、第 6 章でみたように、Kuhn の描く科学像では、科学の集団的性格（パラダイムに沿った教育、パズル解きなど）が強調され、また「科学革命」における理論選択も、証拠に照らした当然の帰結というよりは、科学者個々人の価値観に多分に依存するとされた（クーンは、精確さや単純性、適用範囲の広さなど、理論を評価する様々な尺度があること自体は否定していないが、それらの適用の仕方や、そのうちどれをより重視するか、というところまでは一意に決まらないとしている<sup>[14]、[15]</sup>）。また、1970 年代からは、「社会構成主義（social constructivism）」と総称される、科学知識への社会的影響を強調する社会学的分析も盛んになってきた（詳しくは伊勢田による解説<sup>[11]</sup>などを参照）。Kitcher の分析は、当時認識が高まってきた科学の社会的、世俗的性格と、それにより掘り崩されるかにみえた科学の合理性との両立可能性を示すものでもあったわけである。

近年では、さらに一歩進み、こうした認知的分業の分析を、科学の様々な制度や慣習の分析に適用する試みがなされてきている。Strevens は、社会学者の Merton が指摘した、第一発見者がすべてのクレジットを与えられる先取規則（priority rule）や、マタイ効果と呼ばれる、一見不公平なクレジット配分のあり方などを認知的分業の観点から説明している<sup>[16]、[17]</sup>。Strevens によれば、科学的知見のように、同じことを二度発見しても社会が得る利益があまりないような場合には、先取規則は、社会が得る利益の見込みを最大化するような分業を実現するための有効なインセンティブとして働く。モデルの詳細は省くが、基本的には Kitcher と同様、各アプローチに固有の、投入される人的資源に応じて成功確率を返す関数を考え、これに加えて個々の科学者のリスク忌避傾向や、成功見込みの高い研究プログラムはライバルより先に成功する確率も高い、といった前提を用いると、先取規則のもとでは、科学者はより成功見込みの高いアプローチを採り、全体として、少なくともどれか一つのプロジェクトがうまくいく（社会にとってはこれが重要である）見込みを最大化させる、といった具合である<sup>[16]</sup>。

一方、マタイ効果とは、ノーベル賞受賞者など著名な科学者と、さほど有名でない（例えば若手の）研究者が共同で発見を行った場合や同じ発見を独立に行った場合、著名な科学

者により多くのクレジットが配分される（著名な方の科学者の業績として他の科学者に認知される）という傾向を指す。Strevens は、①クレジットは業績そのものではなく、その社会への貢献に比例して配分される、②同じ研究でも、信頼のおけるものほど貢献度が高い、③著名な科学者の研究の方が信頼される、といった前提が正しければ、一見科学者コミュニティの悪習にみえるマタイ効果も、むしろ科学の報賞システムの自然な帰結として理解できるという（ただし、これについては具体的な数理モデルは用いられていない）<sup>[17]</sup>。

Kitcher や Strevens のアプローチでは、DNA の分子構造の同定など、単一の問いに対する答えにコミュニティとしていかに効率的に到達するか、という問題が主に扱われていたが、Weisberg と Muldoon は、それよりも少し広く、HIV の治療法といった、ある研究トピックにまつわる様々な知見を研究者コミュニティとしていかに効率的に発見していくか、という課題を考える<sup>[18]</sup>。そのために導入するのが、「認知的地形 (epistemic landscape)」というものである。認知的地形は、ある研究トピックについて研究する際に採りうる様々なアプローチ（HIV 治療の例でいうと、様々な薬や治療サイクルなど）と、それを採用して研究を行った場合に得られる知見の重要性とからなる。仮にいま、各アプローチを  $x$  と  $y$  という2つの側面から特徴づけた場合、それらは  $xy$  平面上のある点で表され (Weisberg らはこの平面を、さらにいくつかのパッチに分ける)、<sup>5</sup> 類似したアプローチは近くに位置することになる。そして、各パッチで表されるアプローチを採用した場合に得られる知見の重要性が、いわば各地点の「高さ」として表される (Weisberg らは仮想的な地形として、2つのピークを持つただらかな「山」を設定する)。認知的分業の問題は、こうした認知的地形を、科学者集団がいかに効率的に探索するか、という形で立てられる。そこで、Weisberg らは、各科学者の移動規則として、①高さが下がらない限りは同じ方向へ進み続ける実験的丘登り (hill climbing with experimentation) 規則、②未探索のパッチを積極的に開拓する異端者 (Maverick) 規則、そして③探索され重要と分かったパッチの方向へ進む追従 (Follow) 規則の3つを考え、シミュレーションによって、少数の異端者と多数の追従者からなる集団が、(ピークの発見速度や訪れたパッチの割合、新たな研究を始める際のコストなど様々な観点から考えて) もっとも適切だと結論づける。一方で、Heesen は、そのような異端者と追従者の両方からなる科学者共同体を実現するために、引用に代表されるクレジットが有効なインセンティブとなりうるか (例えば追従者を異端者に変えたりできるか) 否かを考察し、否定的な結論を出している<sup>[19]</sup>。

6

しばしば「数理的社会認識論 (formal social epistemology)」と呼ばれるこうした研究はま

---

<sup>5</sup> これらはいうまでもなく、種々の単純化を含んでいる。科学者による重要性の認識の相違や、各アプローチを特徴付ける要素数など、より現実に近いモデルにするためには、より多くの次元が必要になる。

<sup>6</sup> この文献は坂本貴洋氏に教えていただいた。

だ発達途上にあり、現実の科学政策へ示唆を与えるには程遠い状況だが、今後、こうしたアプローチによる研究公正関連の研究はますます増えてくることと思われる。<sup>7</sup> また、こうしたアプローチでは、より現実的なモデルを立てたり、モデルで使用する諸前提を正当化するうえで、科学者コミュニティに関する社会学的知見もしばしば参照されるため、今後はそうした分野との連携も進んでいくことだろう。

本節では、科学哲学における知見が科学の制度を理解するうえで参考になりうる例として、研究に対するクレジットの分析を紹介した。少々細かい話が続いたため、研究公正との関連が分かりにくくなってしまったが、例えば引用等の論文執筆上の作法を教える際、これを単なる決まりごととして提示するのではなく、そうした制度が科学という集団的な探求活動の中で果たす機能に目を向けさせることは、有用かもしれない。

#### 7.4 相互チェックと科学の信頼性

社会認識論におけるもう一つの主要な話題が、相互チェックによる科学知識の品質管理に関するものである。前節でみた認知的分業とともに、こうした共同体としての相互チェック機構の重要性も、初期の科学哲学で盛んであった科学理論の分析などからはみえてこないものであり、バイアスの影響を受けたりミスを犯したりしうる生身の人間の集団的活動としての科学の側面に着目することで、はじめて認識されてきたものである。ここでは、科学の客観性に関する分析と、ピアレビューに関する分析の例を紹介する。

Longino は、証拠の記述や、証拠と仮説との関連性の評価など、科学活動の様々な場面で背景的信念（想定）が関与することを指摘する<sup>[20]</sup>。例えば Longino は、人間の行動傾向とホルモンとの関係についての研究において、先天性ホルモン異常の少女が、外での活発な遊びを好み、ままごとを好まないこと、家庭に入るよりは仕事に関心を示すといった特徴に基づいて、「おてんば」と記述された事例や、動物実験におけるホルモンと行動傾向との関連性が証拠として提出されている例などをあげ、これなどは、どのような行動が男性的でどのような行動が女性的か、ひいては行動が男女の2つにはっきりと分かれる、といった想定が背景にあると指摘する。また、動物実験におけるマウンティングなどの行動傾向から人の攻撃性などへの類推においては、それらの行動が本質的に同じものであることが前提されているとする (pp. 118-120)。

Longino がこうした例で示したいのは、これらが「悪い」科学であるということではなく、科学を行ううえでは何らかの背景的信念が用いられ、ここに種々の文化的、社会的な価

---

<sup>7</sup> 例えば Heesen は、共同研究や再現可能性、論文の査読、助成金の審査に関するものなど、様々な話題に取り組んでいる。

価値観が影響を及ぼしうるということである。Longino によれば、科学者同士の相互チェックは、共同体で受け入れられる科学知識へのこうした価値観の影響を防止するうえで有効であり、そしてこれが機能するためには、科学者共同体は以下のような4つの条件を満たしていなければならないという (p. 76-79)。

- 1) 公の批判の場 (recognized avenues for criticism)
- 2) 共有された基準 (shared standards)
- 3) 批判への反応 (community response)
- 4) 知的権威の平等性 (equality of intellectual authority)

一つ目は、批判活動がなされる公の場が存在するということであり、学会や学術誌、ピアレビューなどがこれに相当する。二つ目は、相互批判がすれ違いに終わらず機能するためのものであり、データとの合致や、関連分野の理論との整合性など、様々な要素を含む。三つ目は、批判が無視されずに、批判された側からの応答や、場合によっては理論の改訂へとつながりうるということを指す。四つ目は、ソ連におけるラマルキズムの隆盛など、政治的な力関係による意見の抑圧がないことを指し、これにはコミュニティ内におけるジェンダーや人種の多様性なども含まれるとしている。

特筆すべきは、Longino の立場では、客観性とは科学者個々人の活動の特色ではなく、上記のような条件を備えた共同体における相互チェックを経て実現される、科学者共同体の活動の特色であるという点である (p.74)。分野で認められた手法にしたがって研究を行い、論文として出版されればそれで科学知識になるわけではなく、これに加えて、上記のような性質を備えた共同体での相互チェックが必要なものであり、研究者個々人の客観性は、そうした活動への参加によって特徴づけられる (p. 79)。現在の研究業界や科学政策においては、独創性やイノベーションが重視される傾向にあるが、Longino は、こうした批判 (チェック) 活動も「オリジナルな研究」に劣らず評価されるべきだとしている (p. 76)。この点は、先にみた再現可能性の問題とも密接に関連するだろう。

Longino の立場でもう一つ注目すべきは、科学者コミュニティ内における多様性が、科学の客観性を実現するための主要な要素のひとつとして位置づけられている点である。Longino によれば、コミュニティメンバーの間で共有されている想定は当然視され、いわば「透明化」する傾向にあるが、そうした想定も、多様な背景を持った研究者による相互チェックを行うことで、明らかにすることができるという。

ハラスメントや種々の差別は、しばしば倫理規定においても禁じられていることであり、例えば日本学術会議の「科学者の行動規範」には、「科学者は、研究・教育・学会活動にお

いて、人種、ジェンダー、地位、思想・信条、宗教などによって個人を差別せず、科学的方法に基づき公平に対応して、個人の自由と人格を尊重する」とある。個人の尊厳や人権の尊重は科学者に限らず重要なことであるが、Longino の指摘をふまえれば、科学においてはそれにとどまらず、研究者コミュニティの多様性を確保し、ひいては科学知識の客観性を担保するうえでも重要といえるだろう。その意味では、単に個々人が不適切な行為を慎むだけでは十分でなく、多様な背景をもった研究者が研究を行いやすいような環境を積極的に構築していく必要があるだろう。

ピアレビューについては、Lee が科学哲学の観点から興味深い指摘を行っている<sup>[21]</sup>。Lee が取り上げるのは、助成金や論文の審査におけるレビュアー間の意見の不一致に関する問題である。評定者間の評価の一致の度合い（評定者間信頼性）は、心理学では心理テストの適切さを評価する指標の一つになっているが、単一の論文に関するレビュアー間の一致の度合いは、心理テストでいうと（しばしば物議を醸している<sup>[22]</sup>）ロールシャッハ・テスト程度でしかなく、心理測定学の観点からすれば、意図している評価の対象（論文の独創性や重要性など）を本当に評価できているのかどうか怪しくなる（p. 860-862）。

ここで Lee が持ち出すのが、先ほど少し触れた、理論評価の非一意性に関する Kuhn の主張である。Kuhn によれば、理論を評価する際の尺度（精確さや単純性、適用範囲の広さなど）として、科学者が同じものを用いていたとしても、各尺度の意味するところや、そのうちのどれを重視するかといった点は科学者によって相違がありうる（そしてこれを一意に決めるアルゴリズムは存在しない）。Lee は、同様のことがピアレビューでも生じているとすれば、雑誌側が依頼時に評価の尺度（斬新さや重要性、方法論の適切さなど）を提示していたとしても、結論に相違が出るのは不思議ではなく、そもそもそうした点でレビュアー間の一致を求めること自体、適切かどうか疑問の余地があるという（p. 864）。このような Lee の指摘は、現段階では単なる推測でしかないが、レビュアー間の評価の不一致問題について、新たな光を投じるものだろう。

Iseda は、こうしたピアレビューや科学における多様性について、「社会ベイズ主義 (Social Bayesianism)」の立場から分析を試みている<sup>[23]</sup>。科学哲学の確証理論におけるベイズ主義とは、仮説への信念の度合いは確率論の諸規則に従うべしとする立場であり、それによれば、証拠  $e$  を得たもとでの仮説  $h$  の信念の度合い（ $h$  の事後確率とよばれる） $P(h|e)$  は、確率論の定理のひとつであるベイズの定理を用いて計算される。Iseda の提案する社会ベイズ主義は、このベイズ主義そのものを科学方法論として用いるのではなく、そこから2つの規範的な基準を抽出することで、統計的有意性検定といった科学方法論を評価するためのメタ的な方法論として使用し、さらにはこれを科学の様々な社会制度の評価にも用いようというものである。

社会ベイズ主義によれば、科学における社会制度は、それが科学者たちを事後確率のも

っとも高い仮説の受容へと導きうるか否か、そしてそれが（他の制度よりも）仮説の真偽を判別するのに有効か否か、という観点から評価される（実際には付帯条件などを用いてより入念に定式化されている）。こうしたメタ基準の適用例として、Iseda は、ピアレビュー制度や Longino の提案する共同体の客観性要件の分析を行い、それらは社会バイズ主義の観点からしても適切なものだと結論づけている（ただし後者については、補完的な条件も提案している）。本人も認めるように、こうした試みはまだ予備的なものだが、科学方法論や科学の社会制度について論じるための新たな枠組みを提示している点で興味深い。

## 7.5 まとめ

本稿では、科学哲学の中で研究公正に関係しうる話題をいくつか紹介した。いずれもやや駆け足な説明になったが、科学哲学には実に様々なアプローチがあることや、それらが科学の様々な側面の理解に貢献しうることはみて取れたのではないだろうか。冒頭にも述べたように、科学哲学において、研究公正に関する話題を扱った研究はあまりなく、また、多くの社会認識論的考察も、個々の研究自体は公正になされていることを前提している。今後は科学哲学も、研究公正に関する話題を真剣に捉えて考察していく必要があるだろう。

謝辞 伊勢田哲治氏には本稿の草稿をご覧頂き、有益なコメントを頂きました。

## 参考文献

- [1] Kerr, N.: HARKing: Hypothesizing After the Results are Known, *Personality and Social Psychology Review*, Vol. 2, pp. 196-217, 1998.
- [2] Rubin, M.: When does HARKing hurt?, *Review of General Psychology*, 21, pp. 308-320, 2017.
- [3] 日本社会心理学会：心理学研究の再現性に関する論争，  
入手先 〈<https://sites.google.com/site/jssppr/home/reproducibility>〉（参照 2019.6.3）
- [4] Committee of Publication Ethics: Guidelines for retracting articles.  
DOI: 入手先 〈<https://doi.org/10.24318/cope.2019.1.4>〉（参照 2019.6.3）
- [5] National Library of Medicine: Retractions and Retraction Notices,  
入手先 〈<https://www.nlm.nih.gov/bsd/policy/errata.html>.〉（参照 2019.6.3）
- [6] 山崎茂明: パブリッシュ・オア・ペリッシュー科学者の発表倫理, みすず書房, 2007.



- [7] Budd, J., M. E. Sievert, and T. R. Schultz.: Phenomena of Retraction, *JAMA*, Vol. 280, pp. 296-297, 1998.
- [8] Mayo, D.: How to discount double-counting when it counts: some clarifications, *British Journal for Philosophy of Science*, Vol. 59, pp. 857-879, 2008.
- [9] Hull, D.: *Science as a Process*, The University of Chicago Press, 1988.
- [10] 長谷川寿一・長谷川真理子: 進化と人間行動, 東京大学出版会, 2000.
- [11] 伊勢田哲治: 認識論を社会化する, 名古屋大学出版会, 2004.
- [12] 伊勢田哲治: 研究不正とピアレビューの社会認識論, 科学技術社会論研究, No. 14, pp. 49-61, 2017.
- [13] Kitcher, P.: The Division of Cognitive Labor, *The Journal of Philosophy*, Vol. 87, pp. 5-22, 1990.
- [14] Kuhn, T.: Postscript-1969. In *The Structure of Scientific Revolutions*, 3rd ed., 1996 [1962].
- [15] Kuhn, T.: Reflections on my critics, In I. Lakatos and A. Musgrave eds., *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge University Press, 1999 [1970].
- [16] Strevens, M.: The Role of the Priority Rule in Science, *The Journal of Philosophy*, Vol. 100, No. 2, pp. 55-79, 2003.
- [17] Strevens, M.: The role of the Matthew effect in science, *Studies in History and Philosophy of Science*, Vol. 37, pp. 159-170, 2006.
- [18] Weisberg, M. and Muldoon, R.: Epistemic Landscapes and the Division of Cognitive Labor, *Philosophy of Science*, Vol. 76, pp. 225-252, 2009.
- [19] Heesen, R.: The credit incentive to be a maverick, *Studies in History and Philosophy of Science*, Online first, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2018.11.007>
- [20] Longino, H.: *Science as Social Knowledge*, Princeton University Press, 1990.
- [21] Lee, C.: A Kuhnian Critique of Psychometric Research on Peer Review, *Philosophy of Science*, Vol. 79, pp. 859- 870, 2012.
- [22] Open Mind: The Rorschach Test: Science or Pseudoscience? 入手先  
 〈<https://www.bbvaopenmind.com/en/science/scientific-insights/the-rorschach-test-science-or-pseudoscience/>〉 (参照 2019.6.3)
- [23] Iseda, T.: Bayesianism as a Set of Meta-criteria and Its Social Application. *Korean Journal for the Philosophy of Science*, 18, pp. 35-64, 2015.