

「国民生活研究」第 62 巻第 2 号 (2022 年 12 月)

【特集】消費者教育とメディア・リテラシー

[論 文]

疑似科学を題材とした批判的思考促進の試み

菊 池 聡*

要約

「疑似科学」の言説は、外観は科学的に見えても、実際には科学としての要件を満たしていない。にもかかわらず、社会的な意思決定や私たちの生活の諸側面にさまざまな影響を及ぼしうるものである。こうした疑似科学や陰謀論を適切に見抜く眼としての批判的思考(クリティカル・シンキング)は、科学的思考の日常での実践であり、市民リテラシーとして習得と活用を目指したい汎用思考スキルと位置づけられる。この思考はさまざまな領域で活用できるものだが、消費者が多く情報を吟味して購買や契約に関する意思決定を適切に行う消費者リテラシーを支える必須のスキルと言える。そうした批判的思考の態度やスキルを養うための教育素材として、疑似科学は有効性が高いとする観点を本稿では指摘する。疑似科学から批判的思考を促進させる試みについて主要な論点を整理し、疑似科学に限定されない非合理的な信念とどう付き合っていくべきかを考察した。

-
- 1 身の周りの疑似科学・ニセ科学
 - 2 市民リテラシーとしての批判的思考
 - 3 疑似科学からの批判的思考入門
 - 4 疑似科学から入門する批判的思考
-

*きくちさとる (信州大学人文学部 教授)

1 身の周りの疑似科学・ニセ科学

消費者問題としての「科学偽装」

科学的な常識からみると、いかにも怪しい謳い文句に彩られた広告が現代の消費市場に流され続けている。難病を完治させる健康食品やサプリメント、いくら食べても痩せられるダイエット食品、飲むだけで健康になる水、絶対儲かる投資商品、人生を変える自己啓発や能力開発などなど。いずれも本当にそうした効果があれば、その分野の常識を書き換えてしまうかもしれない。そして、これらの中には、その効果や効能の裏付けとして何らかの科学的データをもって主張されながら、専門家から見れば科学としての要件を満たしていない、いわゆる「疑似科学」(pseudoscience)の主張も多く見られる。

疑似科学の概念は、後述のように科学の特質をめぐる科学哲学の学術的議論にかかわるものであり、怪しい商品の広告に特有のものではない。しかし、現代日本の日常生活の中の疑似科学は、しばしば商品やサービスの取引をめぐる科学的とは言えない主張をあたかも科学的であるかのように優良誤認させるために使われる。そして、それを信じた人々が損害を被る場合に顕在化している。特に医療や健康にかかわる商品・サービスでは、実際の効能を偽ったり誇張したりして、消費者に不当に高額な購入や契約をさせるだけではなく、結果として適切な医療を妨げて健康被害を引き起こし、深刻な社会的問題となっている。このような文脈では、ネガティブな意味をこめて「ニセ科学」や「エセ科学」といった呼称が一般にしばしば使われる。

こうした点で疑似科学は、多くの市民に警戒すべき対象として認識されている。たとえば菊池・佐藤(2020)では、広汎な年齢層の一般市民1,267人を対象として「見かけは科学的に見えて、実は科学とは言えない主張や説を疑似科学(ニセ科学)と呼びます。あなたはどんな疑似科学(ニセ科学)を知っていますか」を問うネット調査を行った。その結果、77%の回答者が一つ以上の対象を回答し、「思いつかない・わからない」は23%であった。この調査で疑似科学(ニセ科学)として挙げられた1,485件の分類割合は図1の通りである。

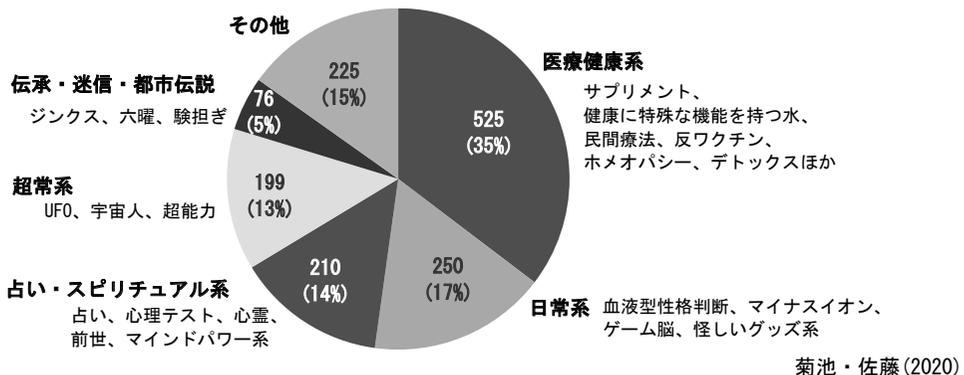


図1 一般市民が疑似科学(ニセ科学)として認識している対象

図 1 のように一般市民が認識している疑似科学（ニセ科学）の 35%が、医療健康系の商品・サービスに何らかの形で関係していた。それに次ぐ日常系のグッズ類や性格診断なども含め、一般市民のニセ科学の認識は、怪しげな商品・サービス自体への接触や、そうした問題商法・悪質商法についての警告・批判を通してなされる場合が多いと推測される。

たとえば、いわゆる健康食品はあくまでも食品であって、認可された保健機能食品を除いて、機能性を持つと期待させる表示は法律で禁止されている。そのため、一般の健康食品や健康増進を謳う機器においては、違法な表記を避けつつ、消費者の連想を惹起・誘導する広告表現に工夫がこらされている。ただし、図 1 の調査は、あくまでも一般市民が「認識している」疑似科学であって、科学的な外観をもたない伝承や習俗など、厳密には疑似科学とは言えない対象も含まれている。その点で疑似科学やニセ科学が単に「怪しげなもの」を総称する表現として認識されている可能性がうかがえる。

実際に疑似科学的な言説が市民社会に浸透している例は、医療健康に限らず、教育や能力開発、環境問題、通俗心理テスト、投資やギャンブルなど、多くの分野にわたっている。そして、気がつかないうちに受容されているものも多い。たとえば、日本心理学会所属の研究者を対象として行われた「心理学に関わる疑似科学」の認識調査では、血液型性格判断や通俗的な心理テストが多く挙げられたが、それに次いで「三歳児神話」や「母性神話」などの、子育てや早期教育に関する言説が多く指摘された。これらは前出の一般市民調査ではほとんど挙げられていない（菊池, 2018）。さまざまな分野で専門家と一般消費者の間に「科学的」認識のギャップがある状況が生じており、たとえば脳ブームの中で、脳にまつわる科学的に不正確な俗信の広がりや注意を喚起する声明が 2010 年に日本神経科学学会から出されている。また、疑似科学は、商品やサービスへの応用に限らず、特定の政治的主張や思想的主張を補強したり、お墨付きを与える役割でも用いられる。たとえば、近年社会問題化した「陰謀論」では、反ワクチンや地球温暖化に関する自説を強化するために、さまざまな疑似科学を援用するケースが多く見られる。

疑似科学とは

本来、疑似科学は科学哲学の境界設定問題（demarcation problem）の中で議論されてきた概念である。私たちが科学と認識している営みと、科学とは言えない営みは何が異なり、その間にどう線引きができるのかに科学哲学の関心があった。この問題は、20 世紀の初頭以降、科学の理論や方法論などの面から考察されてきた。たとえば科学哲学者 K. R. Popper による「反証可能性」などの有力な線引きの基準が提示されているが、明快な境界は現在のところ確定していない。そのため、疑似科学を識別するためには、さまざまな兆候を丁寧に総合的に評価する必要があると考えられている（科学哲学からの詳細なレビューは伊勢田, 2003 を参照されたい）。

また、科学の理論や方法として疑似科学を線引きするのではなく、疑似科学を一種の強固な非合理的信念（belief）と考える立場もある。疑似科学とは、その信念を弁護するのに使われるメソッドが、科学的メソッドの誤適用もしくは誤解であるだけでなく、その強固な信念自体が科学的な検証を受け入れることができないか、もしくは科学的検証を受け

入れて反証されたとしても信奉者は信念を捨てない点で特徴付けられる (Carroll, 2000)。このように、反証を受け容れられない「態度」とそれを許容する「理論」こそが疑似科学信念の特徴であり、これは信念の獲得や強化をめぐる心理学的問題としてとらえられる(詳細は菊池, 2012)。

疑似科学に関する社会的な議論は、欧米では創造主義科学 (ID 論) やフロイトの精神分析、超心理学などをめぐって行われてきた。たとえばアメリカでは創造主義科学を教育カリキュラムに取り入れる政策の是非をめぐる論争が今も続いている。また、境界設定を考える際には、研究者があくまでも正当な科学のつもりで陥る疑似科学が主問題であって、そこに意図的な偽装があるとは限らない。騙す意図は全く無かったとしても、不適切な姿勢や方法論を採用したために、誤った科学的発見を再生産しつづける疑似科学は、自然科学に限らず、偽史や古代文明をめぐる歴史学・考古学など、人文科学を含むさまざまな学術分野で見られる。こうした錯覚の科学は、データの性質と人の認知特性についての理解不足から通常の科学研究の場でも起こりうるとされ、病的科学 (pathological science) という呼称もある。

このように疑似科学という概念自体は消費者問題に特有のものではない。ただし、現代の市民社会の中で疑似科学が問題を引き起こす主要な現場のひとつが、商品やサービスの取引をめぐる科学偽装なのである。私たち市民は、現代の文明や社会を支える科学・技術に対して厚い信頼を寄せている。それが「科学的かどうか」は、その説の正しさを客観的に評価する最も信頼できる判断基準となる。たとえば「それは、非科学的だ」と言えば、根拠の無さを指摘し、説を拒絶するネガティブな表現に他ならない。たとえ科学を嫌う人であっても、公共の政策議論や意思決定においては、非科学的な思い込みではなく科学的な根拠データを当然のように求めるだろう。いわば、「科学的」という特徴が、客観的・合理的で共有可能な言説の品質保証として機能するのである。しかし、現実の科学と疑似科学にはあいまいな線引きしかできず、その境界にはグレーゾーンが広がっている。加えて、現代は先端の科学的知識の理解に高い専門性を要するため、科学が一種のブラックボックス化し、一般市民からは「科学」がイメージ的にしかとらえられないことも多い。したがって、それらを巧みに利用すれば、科学としての要件を満たしていない主張であっても、商品やサービス、特定の言説などに科学的に見える品質保証をつけられるのである。ここに、消費者問題としての疑似科学が焦点化される。

陰謀論が覆う世界

疑似科学と市民社会を考える上で近年にわかに注目を集めたトピックとして、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の世界的流行の中で広まった「陰謀論」(conspiracy theory) がある。たとえば、コロナワクチンは世界人口を減らすための殺人兵器である、ワクチン接種すれば五年で死ぬ、不妊になる、マイクロチップが埋め込まれて 5G の電波でマインドコントロールされるなど。そして新聞やテレビは真実を伝えておらず、陰には邪悪な権力の意図があるという主張が急速に世界に広まった。

新型コロナウイルスの起源やワクチンの信頼性、副反応などには不安や危惧があつてし

かるべきものだろう。しかし、そうした理性的な議論ではなく、非合理的な反ワクチン陰謀論が、世界中の出版物やネットメディアを席卷した。こうしたネット上の動画を真に受け家族や知り合いが陰謀論にハマってしまっていて、「ワクチンは殺人兵器」「マインドコントロールされる」などと急に言い出し、周囲をただただ困惑させる事態がたびたび報じられた。

欧米ではコロナ以前から、ワクチンを自然の営みに反するものとして忌避したり、接種義務が個人の自由侵害と考えたりする根強い反ワクチン運動の伝統がある。また日本人は、一神教的な善悪二元論とは異なる文化的背景を持つがゆえに、陰謀論からの反ワクチン運動は限定的であったが、一部の地方議員や企業経営者、医師やジャーナリストなどが反ワクチン陰謀論を積極的に発信し、日本社会にも浸透するようになった。

陰謀論とは、単に特定の陰謀の存在を信じるのではなく、身の回りの出来事から国の政治経済まで、あらゆる事象は偶然によって起こるのでなく、すべてが背後でつながっていて、邪悪な意図を持った組織に操られている(そして自分だけがそれに気がついている)と考える高次の信念体系である。いわば世界理解の枠組みであり、陰謀であらゆる事象を説明する一貫性を持った世界の解釈スタイルでもある。そして、この陰謀論信念と疑似科学信念は、相互に正の相関があるだけでなく、影響を与える変数の構造も類似しているために、同じ心的メカニズムが働いていると想定されている (Lobato, Mendoza, Sims & Chin, 2014)。つまり、両者は心理学的には ESB (実証的根拠を欠く事物への信念: Empirically Suspect Beliefs) の一つとして把握できるのである (眞嶋, 2012)。

もともと近代的な陰謀論はフランス革命にはじまるもので、西欧の近現代史の中で、その時々の大事件の背景に、政治家や情報機関、大企業、ユダヤ人、共産主義者などの陰謀が語られ続けてきた。ケネディ大統領暗殺や 9.11 アメリカ同時多発テロの背景にあったとされる組織的な陰謀は今も根強く語られる。戦争や革命、そして世界的な金融・経済の動向の背後にユダヤ人の暗躍を示唆する陰謀論は、ユダヤ人差別から大虐殺へつながる世論を形作った。陰謀論は、信じない人にとってはただのデマであっても、一笑に付せばいいような問題ではなく、歴史的に社会に深刻な影響を与えてきたものである。

2 市民リテラシーとしての批判的思考

批判的思考とは何か

私たちは社会生活の中で日々膨大な情報を受け取り、それらを適切に選択・評価した上で、自ら推論をめぐらして意思決定や問題解決に至る営みを繰り返している。その過程で疑似科学や陰謀論のようなデマ情報を正しく識別できずに真実として受容してしまうと、意思決定の結果に深刻な影響が生じる。もちろんこれは疑似科学に限った話ではなく、情報を正しく評価し、選択する汎用的な思考の技術は、現代の高度情報化社会に生きる私たちに欠かせない基本リテラシーの一つであることは言を俟たない。そこで活用していきたいのが、多様な学問領域の研究者や実践家が長年にわたって築きあげてきた批判的思考(クリティカル・シンキング: critical thinking) と呼ばれる汎用的(ジェネリック)な思考

のスキルである。

この批判的思考は高等教育の目標として広い分野で標榜されており、未来を切り開く高次リテラシーの基盤として社会的重要性は高く認識されている。しかし、critical=「批判的」の訳により、このスキルの一般認識には誤解も生じている。ここでいう critical は相手を否定したり非難や糾弾するといった意味での「批判」ではない。critical には、一般的な批判の意味はあるものの、重要な状況そのものや、そうした物事を注意深く見た上での判断を含意している。すなわち、情報を受動的に鵜呑みにせず、そこに隠れている暗黙の前提や認識の方法を含めて、偏見を持たずに、注意深く懐疑的に吟味・評価していく思考である。もちろん最終的に否定的な結論に至るかもしれないが、批判的に考えた上での賛成や高評価も当然ある。したがって、疑似科学や陰謀論のような怪しい情報を否定し非難することを「目的」とする思考ではない。

批判的思考の特徴としては以下の三点があると考えられる。まず第一に、合理性を重視し、規準 (criteria) に従う思考だという点である。合理的な規準は評価や判断に対して客観的で明瞭かつ妥当な理由づけを与えることができる。たとえば、科学や統計学、そして論理学などの規準に従った (理にかなった) 思考が批判的思考の枠組みとなる。

第二に、批判的思考は学問的な正解や解法を求める思考ではなく、現実の生活や仕事の中で、具体的にどう判断しどう行動するかについての目的をもった (=焦点をあわせた) 実践的な思考である。たとえば文章を理解したり、事実を観察したり、インターネット情報を読んだり、効果的に自分の主張を表現したりする、などなどの多様な文脈で発揮される。すなわち批判的思考は「科学的な思考の日常生活への応用実践」と言えるだろう。それは、いわゆる科学に限定されず、ある主張が客観的な証拠 (エビデンス) から、合理的な推論によって導かれるかどうか、を規準に従って吟味する思考と性格づけられる。

第三に、批判的思考は、内省的 (reflective) な思考である。reflection は内省や省察、熟考と訳され、自分自身の思考や行動を振り返り深慮する思考である。私たちの日常的な思考の大部分は無意識・無自覚のうちに遂行されるが、そうしたデフォルトの思考にはしばしば強くバイアスがかかり、論理的な規準から逸脱する。内省的な批判的思考は、こうした人の自然な思考を自覚し統制する役割を果たすことができる。この過程は、認知心理学では「メタ認知 (meta cognition)」と呼ばれ、自分の認知をより高次の眼で客観的に認知する働きを指す。すなわち、自分自身が持つバイアス、先入観、思い込み、無意識の誤謬にメタ認知の目を向けることが、批判的思考の必須要素と言える。

批判的思考のプロセス

批判的思考は、思考能力を発揮して問題を解決する「技術 (スキル)」だけでなく、論理的な探究法や推論の方法に対する「知識」や、対象を注意深く多面的に観察し、熟考して問題解決を追求しようとする情意的「態度」も含んでいる。この内省的熟考を志向する「態度」こそ、論理的推論に関する知識やスキルよりも重要だと指摘する研究者は多い。

批判的思考のプロセスは、これらの要素を基盤とし、情報をその前提を含めて明確に適切に読みとり、またさらなる探索を行い、それらの土台をもとに合理的な推論を行って結

論を導出していく。

その例として、メディアなどを通じて情報を受け取り、それを検討した上で何らかの具体的な行動を決定するプロセスと、そこにどのような批判的思考の要素が働きかけるかを一般化したモデルで考えてみよう (楠見, 2015: 図 2)。この図では、人の情報処理過程が左から右へと進行し、中段には各段階での具体的な認知活動が示されている。まず、メディア情報や口コミなどから得た情報の構造や、そこに含まれる問題や主題の明確化が第一歩である。次に推論の土台となる情報源の信頼性やエビデンスの妥当性、隠れた前提といった諸要素について検討する。これらの材料をもとに、適切な推論形式を適用して、演繹・帰納などの推論を行ない、最終的に問題解決に向けて何をすべきかの決定に至る。これらの認知プロセスを支える批判的思考の要素が下段に示されており、証拠を重視して多面的に考えていこうとする態度と、汎用的な領域普遍の知識、およびその問題に固有の知識がある。そして、上段に示されているように、すべての認知過程をモニターし、コントロールするより上位のメタ認知的な過程が必須のものとして働いている。

このような批判的思考は、単に情報の真偽を見極めるにとどまらず、異なる視点から新しい解決を創造的に作り出す能動的な思考でもある。その目的に鑑みるなら、必ずしも個人内に閉じた思考活動ではなく、協働的に他者とコミュニケーションをとりながら、他者の多様な視点を取り入れつつ解決につなげていく開かれた思考とすることができる。

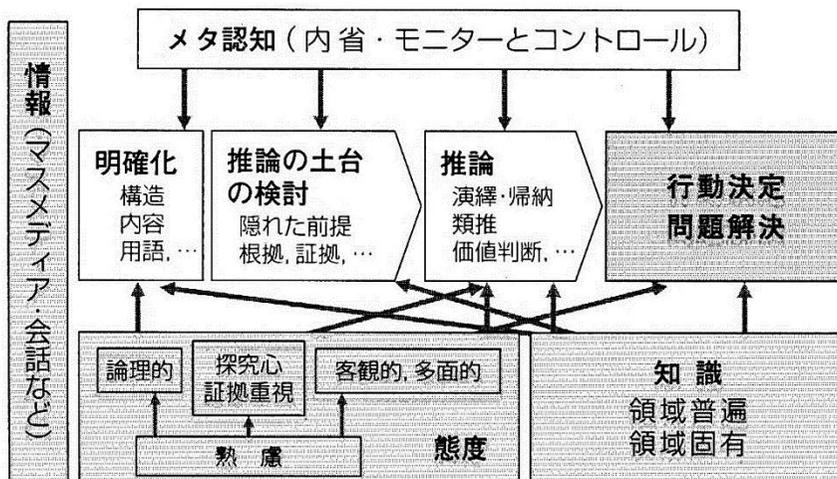


図 2 批判的思考のプロセスと構成要素 (楠見, 2015)

批判的思考が必要となる現代

現代の批判的思考の概念や教育は、古代ギリシャから続く西欧の哲学や論理学を源流として、二十世紀に入って徐々に形成され、欧米で確立された。この時期には民主的な市民社会が形成されて大衆教育が普及し、またマス・メディアの発達によって市民が利用可能

な情報量が著しく増加していった。こうした状況の中で、市民自身が主体的に考えて賢明な選択をする能力が求められるようになり、この社会的要請に応える教育目標として積極的に取り入れられたのが批判的思考の概念であった。

民主的社会の発展は、個人の自由な意思を尊重するリベラルな社会を実現し、多様な個人のあり方や考え方（ダイバーシティ）を受容するようになった。さらに現代の高度情報化社会はインターネットを介した情報の集積・流通・発信の飛躍的な増加をもたらし、個人が世界につながる情報環境が実現した。また、消費生活においても、市民の経済力の増大にともなう流通経済の発展と多様な消費の実現が、個人の選択の自由と機会を著しく増加させている。こうした社会の変化は、基本的に民主的な社会の実現に望ましいものである反面、旧来はそれに従っていればよかった権威の束縛を低下させ、自由な自己決定が尊重されるがゆえに、市民はその自己責任を負うようになった。

特に、前例に従っているだけでは将来の予測が困難になる現代の社会状況は、変動性 (Volatility)、不確実性 (Uncertainty)、複雑性 (Complexity)、曖昧性 (Ambiguity) に特徴付けられ、VUCA と表現される。この社会で、変化に柔軟に対応していくためには、情報を正しく懐疑し、問題を発見・特定し、情報を解釈・分析し、論理的な筋道の通った判断・評価・発信を行う批判的思考の技術が欠かせないものになる。この批判的思考は、特定の場面でのみ発動する思考スキルではなく、社会で生きていく私たちの思考のあらゆる側面で、よりよい意思決定や問題解決につなげるために汎用的に活かしていく思考なのである。

3 疑似科学からの批判的思考入門

批判的思考をいかに習得するか

批判的思考の態度やスキルを伸ばすために、学校などの教育現場で行われる取り組みには、大きく三つのアプローチがある。まず、ジェネラル（汎用）アプローチとは、批判的思考の習得自体を目標とした科目の中で、具体的なスキルや態度を体系的に教える方法である。現在の学校教育では総合的な学習の時間をこれに充てる場合があるが、普及はしていない。次いで、導入（インフュージョン）アプローチとは、現行の国語や数学、社会などの教科教育の枠組みの中で、それぞれの科目内容を素材に批判的な思考を明示的に教えるものである。そして、没入（イマージョン）アプローチでは、特に批判的思考の概念を明示せずとも、さまざまな科目に深く没入して学習を深める中で、結果として批判的思考への気づきを獲得する方法である。これが日本の学校教育の主流と言えるだろう。

では、成人や社会人が批判的思考の向上を目指すのであれば、どのようなアプローチが可能だろうか。ジェネラル・アプローチとしては、批判的思考の概念や知識を、それぞれ適切な書籍やセミナーで学ぶことがまず考えられる。これは原理原則やツール類を体系づけて習得する上で効果的な取り組みと言える。ただ、それらが高い実践可能性を持つためには、独立した教育プログラムの枠内で学ぶだけでなく、日常生活や仕事の中で出会う情報について、批判的に考える試みを継続することが大切になる。すなわち汎用性の高い批判

的思考のためには、より現実的で幅広い問題の分析評価に結びつけて運用する工夫（経験的アプローチ）が重要だと考えられる。批判的思考を特別な思考のスキルとして実行する（Do Critical Thinking）のではなく、身近な情報や出来事を日常的に批判的に考える（Think Critically）こそ、批判的思考を効率的に習得し、その有効性を活かせるものになる。

そこで、本稿では、批判的思考を具体的に習得するインフュージョン・アプローチ教材として疑似科学や陰謀論などの ESB を取り上げることを提言したい。実際に欧米の実践的な批判的思考の教科書では、こうしたポピュラーな疑似科学や超常現象などの信念が分析される例が多く見受けられる（邦訳ではゼックミスタ&ジョンソン（1996）など）。

このアプローチは、もちろん疑似科学や陰謀論そのものの固有知識を身につけることではないし、トリック暴き（デバンキング）が目的でもない。疑似科学などの非合理的信念には、人の偏った認知傾向としての「認知バイアス」や「錯誤」、単純で画一的な認知としての「ステレオタイプ」、そして、これらを生み出す直観的な日常的な認知方略である「ヒューリスティック」など、非クリティカルな思考の要素が豊富に現れ、それらが初学者にもわかりやすく把握でき体系的にとらえられる点が重要なのである。これらの信念の特徴を考察することは商品やサービスの効能誤認といった文脈に限定されず、日常に起こりうる「思い込みや思い違い」への気づきにつながり、広汎な思考の改善につながることを期待される。

また、疑似科学は科学のグレーゾーンであるがゆえに、一義的に正解が定まらない場合もあり、複数の視点からの多面的な見方に触れることができる。これらを通して、自分自身の思考過程をメタ認知的に相対化し、規準に照らせば合理的とは言えない思考の中にある、目的合理性や個人的合理性などのとらえなおしにもつながるであろう。もちろん、カルト勧誘や悪質商法などの日常的な危険を避けるための知識を含んでいる点で「直接役に立つ」実用性もある。

それらを含めて、批判的思考の習得を考える上でおそらく重要な点は、疑似科学を通じた日常の科学的思考の促進にある。科学的思考の特質を広くとらえれば、それは実証的な根拠（エビデンス）や信頼のおける客観的な情報にもとづいて、論理的に妥当で蓋然性の高い推論を進め、その結論から共有可能な問題解決に至ることに特徴づけられるだろう。その意味で、実証データをもとに合理的な判断をしたつもりで誤った結論に至った疑似科学は、人がどこで誤ったかを知る上で格好の教育素材となる。疑似科学は、疑似でも「科学」という名が示すように、単なる思い込みや憶測によるデマではなく、そこに実証的なエビデンスが主張される。もちろん、それは適切な証拠とは言えないがゆえに疑似科学なのだが、それらに対し科学の専門家ではない市民が、単に「怪しそうだ」を脱却して、汎用的な批判的思考を発展させていくためのチェックポイントを以下に考える。

エビデンスは有無ではなくレベルで見る

科学的な主張には、実験・観察・調査にもとづく経験的データや分析結果のような証拠（エビデンス）がある。ごく常識的な見方をすれば、ある主張はエビデンスがあれば受け

入れやすく、無ければ信頼性に欠ける主張と判断できる。疑似科学も、外見上が科学である以上、エビデンスに支えられた主張の構造はたいてい持っている。しかし、エビデンスは、その「有無」ではなく、レベルの「高低」で考えなければならない。これが、特に医療健康系の疑似科学を考える際にポイントになる。疑似科学は、しばしば低いレベルのエビデンスから飛躍した強力な因果関係の存在を結論づけ、主張するのである。

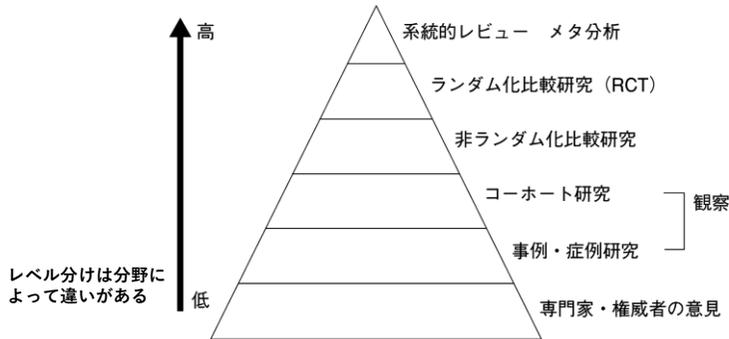


図 3 ヒトを対象とした研究の代表的なエビデンス・レベルの例

エビデンスのレベルは、主として採用されている研究方法によって規定され、人間を対象とした諸科学では、分野による違いがあるものの、おおよそ図 3 のような階層構造で示される。最も低いものが、ヒトを対象とした研究にもとづかない単なる「意見」である。次いで実際にデータがある場合でも、体系的に収集されない事例は一種のエピソードであって、多数のデータを体系的に見ていない点でレベルは低い。たとえば「健康食品を食べた A さんが、健康になった」事例は実際にそうした人がいた点で広告宣伝では一定のアピール力を持つが、その健康食品が原因かどうかは決定できない。また、仮にその数倍の人が健康状態を悪化させたとしても、それに言及しなければ健康になった人がいた事例は事実として指摘できるのである。特定の事例やエピソードをもって、強力な主張をするのは、疑似科学の常套手段である。これは、個人エピソードが持つリアリティは、感情を喚起し、顔の見えない統計データよりも、心理的な影響力が強い傾向を利用している。

一方で、体系的に集められた多数のデータは、個別の事例よりもエビデンスレベルが高い。ただし、それが条件を統制しない調査や観察にもとづく研究であれば、後述のように強い因果関係を主張できない。

エビデンスレベルが高い研究としては、対象者をランダムに群に分け、処置介入の有無による実験群と比較対照群を設定して、得られた結果を比較するランダム化比較試験(RCT: randomized controlled trial)がある。この両群は処置の有無によってのみ異なり、その他の要因がほぼ同じにコントロールされているため処置の効果が比較的明確に確認できる。

こうした RCT では参加者や研究者の「思い込み」を防ぐ盲験法も適用される場合が多い。このように正当な科学では、研究上で生じるさまざまなバイアスを防ぐ体系的な手法をとり、レベルの高いエビデンスを得ようとしている。

さらにバイアスを防ぐ上でも重要なのは、一つもしくは限定された研究結果ではなく、無関係に行われた質の高い複数の研究によって主張を裏付けることである。そのため、最も高いレベルにあるのが、特定の研究テーマについて肯定・否定を問わず複数の研究を網羅的に集めて、一定の基準でふるいにかけて評価する系統的（システマティック）・レビューである。ここで複数の研究結果を統計的に統合して分析する定量的な手法、メタ分析（メタアナリシス）が使われる。これは最も高いレベルのエビデンスの一つになる。

正当な科学の主張は、こうした高いエビデンスレベルに支えられている。一方で疑似科学は、低いレベルのエビデンスから飛躍した効果を主張する。それでも、実証的なエビデンスが存在しないわけではないので、科学的な証拠があると強弁できる。これは科学的主張の強さは、エビデンスに比例するという科学の規準に違反するものである。

ただし、ここで注意すべきは、「低いエビデンスは、主張される効果が存在しない」ことを意味しない。たとえば、エビデンスが薄弱だったとしても、それは現時点での知識や手法の制約のためであって、将来に十分なエビデンスが確立する「可能性」はある。こうした主張は疑似科学ではなく「未科学(protoscience)」と呼ぶ場合がある。

批判的思考の要諦は、「可能性」を否定するのではなく、エビデンスの質と量で「蓋然性」の高さを評価して、主張の強さと対応づける態度だと言える。それは疑似科学に限らず、広く日常の判断から政策的な意思決定に至るまで批判的思考のスキルとして適応できる。すなわち、根拠の有無を質的な二分法で評価するのではなく、多面的な視点から、蓋然性を量的なレベルでとらえて評価していくことが重要なのである。

また、エビデンスに関する疑似科学の特徴として「検証への消極的な態度」がある。自らの研究で高いエビデンスレベルによる検証が可能であるのに、正当な科学とは違って自説を検証する質の高い研究を避けるのである。これは好意的に解釈すれば、RCT などは手間も費用もかかることが障害になっているとも言えるが、一方で、検証すれば主張する効果が不確実だと明らかにされるリスクを嫌っている態度である。

調査や観察データから因果を主張していないか

RCT やメタ分析が困難とも言える現実の社会でのさまざまな事象の問題解決においては、因果関係を正しく推論して決定する思考スキルは非常に重要となる。そこでは、調査や観察といった経験的手法で得られたデータは、因果関係のエビデンスとしては弱点があり、相関と因果の混同がしばしば起こることを念頭に置く必要がある。

測定変数 X と Y の間に相関が認められたとしても、X は Y の原因だと決定はできない。たとえば、仮に「毎朝、コーヒーを飲む人は、飲まない人に比べて、消化器の病気になるリスクが低い」ことを示すデータが得られたとする。このコーヒー X と病気 Y の相関自体が正しいとしても、それだけではコーヒーが病気のリスクを引き下げる原因だと結論づけることはできない。もちろんコーヒーが原因かもしれないが、たとえば逆方向の因果も考

えられ、消化器系に問題のある人は、コーヒーを多量に飲めないのかもしれない。さらに重要なのは調査データの背景にあつて共通の原因となる第三変数（交絡変数）が無数に考えられる点である。たとえば毎朝コーヒーを飲む人は、少なくとも毎朝食事を摂る健康的な生活習慣を持つことが病気のリスクを下げる真の原因かもしれない。また、コーヒーを好むのは比較的若い年代かみしれず、またコーヒーではなく味噌汁を飲まないことが真の原因かもしれない。こうした第三変数によって不当に高められた相関を疑似相関(spurious correlation)と呼ぶ。

因果関係が決定しがたいデータであったとしても、コーヒーの売り上げを伸ばしたい立場からデータを見ればコーヒーを原因に置いてしまうだろう。疑似科学の典型的な論法の一つは、自説に都合のいい因果関係を自明のように主張する。この因果関係の錯誤も、疑似科学に限らず広い場面で見られる。たとえば社会的な政策決定には科学的エビデンスが要求されるが、それが相関を示しているにもかかわらず、因果関係にいつのまにか置き換えられている場合がある。因果関係の評価にあたって、提示された単一の因果だけでなく、常に別の有力な仮説がありうることを柔軟に考えるスキルと態度が、汎用的な批判的思考の習得目標とも言える。

反証可能性の有無について

前出のように、科学哲学者 K. R. Popper は、その主張や仮説が「反証可能性(falsifiability)」を持つかどうかによって、科学と非科学の境界設定ができるとした (Popper, 1968 など)。

まず科学の基本的な要件には「検証」可能性がある。科学的であるためには、その主張が正しいかどうか経験的にテストできなければならない、という考え方で、一般に広く受け入れられている。しかし、反証可能性の規準によると、科学は検証可能性だけでは不十分で、その仮説が反証される可能性を持つことが必要とされる。反証可能性とは、実際に反証されることではなく、もしもそれが誤りであった場合には、誤りを証明できることである。Popper はこの規準を満たさない例として、いかなる事実でも説明できるフロイトの精神分析やアドラーの深層心理学の理論を挙げた。たとえば、フロイトの理論では、すべての人には同性愛の傾向があり、それが「無意識の底に抑圧されている」としている。だとすれば同性愛を自覚している人はこの理論を裏付け、自覚していない人もそれは「無意識に抑圧」されているために気がつかないだけと言えてしまう。しかも強く否認すればするほど、抑圧が強いと解釈される。従って無意識の抑圧理論は、事実によって反証できない。どのような事実によっても、その仮説が否定されず、矛盾無く説明できるとすれば、それは科学とは見なせないのである。

一般にこの反証不能性には、理論が反証を受け付けない場合と、反証可能性があっても反証を拒否・回避する態度によって反証不能になる場合がある。前者は、あいまいで解釈の余地が広い理論であれば、いかなる事実も柔軟に説明できてしまう。たとえば、アメリカで進化論の教育を否定して社会問題化している創造主義科学は、世界のあらゆることは神が創造したと考える。化石の年代測定などのように進化に関する科学的な証拠から反証を試みても、それは神があらかじめそう見えるように創造したと説明できる。

また、反証を不能にする態度は、主張者が徹底して自説に批判的な反証を回避・拒否・無視して、実質的に反証されない状態を作り出す。その際に多用されるのが、その説に反する事実を示されたとしても、後付け（アドホック）の説明を持ち出して解釈し、反証を無効にする態度である。

優れた科学は、現実を矛盾無く説明できる。しかし、反証不能な理論や態度によっても、どのような事実も説明できてしまう。にもかかわらず、私たちはあらゆることを説明できる理論は、説明できるがゆえに優れた理論や主張だと思い込んでしまう。これが疑似科学の主張が人心をとらえる一つの大きな理由である。たとえば陰謀論には反証不能な性格が色濃く表れる。その主張に何のエビデンスも無ければ通常は主張の根拠を失ってしまうが、陰謀論ではエビデンスが無いこと自体が、強力な陰謀が存在することの証拠になる。そして、周囲から「証拠が無い」と批判されればされるほど、それは巨大な陰謀の存在を示す証拠だと認識され、自分たちの大義を再確認する効果をもってしまう。これは反社会的な性格を持つカルト宗教が、世間から指弾された時に、信者が自分の思い込みをさらに深めることにも通底している。

この反証可能性の考え方も疑似科学に限らず、日常的な議論や主張を批判的に吟味する上で重要なツールになる。その主張が誤りであった場合には、どのような経験的事実によって反証されるのかをあらかじめ決めておくのが、主張を正当に評価し有意義な問題解決を導く一つの着眼点である。現在では反証可能性を唯一の規準として科学と非科学の明確な境界設定基準とすることは、無理があると考えられている。ただし、あからさまに反証不能な説は科学的仮説と呼べず、そうした反証不能な理論や態度に訴えること自体、すでに知的な主張として破綻していることを示していると考えべきである。

社会制度としての科学からとらえる

専門性の高い科学研究を評価する能力も時間的余裕ももたない一般市民には、ある科学的主張のエビデンスがどのような研究法やデータにもとづいているかを判断するのは難しい。そもそも、疑似科学にありがちなように、研究データ自体が捏造・偽装された場合、それを部外者が見抜くのは至難の業である。

こうした状況で一般市民が、科学的主張の信頼性を判断する上で有力な手がかりになるのは、社会制度としての科学である。つまり、その主張が学術研究としてどのように発表・検証されているのかに注意を払わなければならない。正当な科学では、どんな学説でもそれが認められるためには、学術論文として提示され、利害関係のない別の専門家による査読（ピア・レビュー）を通過し、エビデンスの信頼性や妥当性の議論や再現研究が行われ、それに生き残ることが要求される。研究結果はそれが斬新な主張であればあるほど、より厳しく吟味され、誤った発見はふるい落とされていく仕組みになっている。これは新しい知識をまず批判的にとらえて、科学者が共同してさらに確実な知識にしようとする姿勢であり、これを社会学者のマートンは、「組織的懐疑主義（organized skepticism）」と呼んだ。科学は、研究成果の確実性を高めるため、こうした社会的なルールや仕組みを作り上げてきた。2014 年に、ある科学者によって STAP 細胞が発表された時、これを受けて世界

中の科学者が検証研究を行い、再現が不可能だった事実から STAP 細胞の存在が否定されるに至った。これは科学者たちの組織的懐疑主義が機能した結果である。

もちろん、論文査読を通過していないから「誤りだ」と言うのではないし、ピア・レビューを通れば確実に正しいわけでもない。しかし、こうしたプロセスを経していない主張は、少なくとも他の研究者による批判的なチェックを受けていない点で信頼性が担保されない。医療健康にかかわる主張では、有効性が未確認であるだけでなく、その安全性確認も十分とは言えないことに注意が必要である。

疑似科学の特徴は、こうした科学の社会的なルールへの不適合として現れる。反証を避けるために有効な手法の一つは、反証されるような土俵に上がらないことである。典型的な疑似科学は高いエビデンスレベルを求められる科学的検証に乗らずに、マスコミだけに登場して一般向けに自説の流布に努める。もしくは、発表だけは簡単にできて審査のない「学会発表」を行って権威付けをするか、場合によっては、その手の疑似科学研究者のみで学会を作って外見的に科学の要件を満たすこともある。健康食品などの宣伝文句で「〇〇学会で発表」とあったとしても、それだけで信頼がおけるとは考えられないし、学会発表のみが強調されることこそ、その学説が不完全であることを示している。

医療健康をめぐる商品のエビデンスを識別するためには、学術的に権威あるジャーナルで論文査読を経た上で、多くの独立した科学者の追試研究で支持されているかどうか、などの手がかりの総合的な判断が必要になる。これを一般市民が判断できないケースも多いため、実際には有効性や安全性をめぐる法律に適合して認可を得ているか、病気の治療にあたっては標準治療適応や保険適用がなされているか、が決定的に重要な手がかりとなることを覚えておきたい。

4 疑似科学から入門する批判的思考

科学的懐疑論者としての思考実践

科学的とされる主張の真偽を無批判に受け入れず、情報の信頼性を公平に精査して適切に判断しようとする立場は、「科学的懐疑主義 (scientific skepticism)」と呼ばれる。これは、怪しげな主張に疑似科学のレッテルをはりつけて否定 (デバンキング) する「否定論」とは一線を画する。科学的懐疑主義は、批判的思考の重要な要素の一つであるとともに、現実問題への応用の一つの形である。優れた懐疑論者の特徴とは、怪しく見える新しいアイデアに対してもオープンな心で関心を示すことと、その主張の証拠を厳しく見極めようとする懐疑的な心の双方をあわせ持つところにある。ただ、その両者のバランスが難しく、それがすなわち批判的思考を実践する難しさでもある。

こうした科学的懐疑主義の立場から、批判的思考の教材として、身近な疑似科学がさまざまな面で有効な機能を持ちうることを本稿では指摘してきた。因果関係の評価や反証可能性の観点の導入などは汎用的な批判的思考のツールとして応用可能性が高いものであり、また現実の消費生活での「騙し」に対抗できる実用性もある。こうした教育実践は一部では学校教育に取り入れられているものの、必要性の高さに比べて現実の実践はまだこれか

らだと言える（教育実践例については菊池（2011）を参照願いたい）。

疑似科学を扱う上で批判的に考えなければならないのは、疑似科学を肯定する信念を「欠如モデル」の観点からのみとらえる姿勢である。欠如モデルとは、こうした誤った非合理信念を持つのは正しい科学知識が欠如しているからであって、学校教育の中で科学知識を教育・注入することで、この誤信念は修正できるとする考え方である。おおよそ、疑似科学を警告する教育啓発活動においては、その疑似科学がどのように誤っており、正しい科学知識はどのようなものかを周知することに主眼が置かれている。もちろん、こうした取り組みは確かに大切なことで、社会にあふれる非科学的情報を評価するために、まず正しい科学知識とファクト・チェックが必要であることは言うまでもない。しかし、欠如モデルからの対処は必要条件であって十分条件とは言えない。たとえば、特殊詐欺の防止にあたって、詐欺の手口に関する知識を周知することで一定の効果はあっても、多様な手口をとりうる特殊詐欺の被害は減ることはない。疑似科学に対する欠如モデルからの対処は特定の疑似科学商品への対処に一定の効果はあるとしても、重要な問題は、多様な疑似科学的な思考そのものに対して批判的思考を発揮できるかどうかにある。疑似科学は、単に科学者の言を装ったり、それらしいデータを示して、購買者を誤誘導するだけの手法ではない。実証的なデータ、経験的なエビデンスから論理的な推論を経て、合理的に見える結論を主張する情報の形態でもある。私たちが社会の中で何らかの意思決定や問題解決をせまられるときに、こうした特性を持つさまざまな情報を適切に評価できないことが人生において大きなリスクをもたらすのである。

また、心理学的視点から付言すれば、疑似科学や陰謀論を「非合理的」信念と決めつける認識も批判的にとらえなおすべきだろう。疑似科学は、科学の規準や要件に適合しないにもかかわらず科学的と主張するもので、これを信じることは非合理的信念と位置づけられる。しかし、怪しい非合理的信念が、その個人にとって合理的な意味づけや役割を果たしうる文脈があるからこそ、信念が保持されていくのである。「科学的だから信じる」のではなく、「信じてしまったので、それは科学的であらねばならない」への逆転は、認知的不協和を解消させる思考の典型的なプロセスである。一見して非合理的なものが、どのような文脈で合理的な役割を果たすのかを明らかにして適切に対処することも、批判的思考に欠かせない視点であろう。

[引用文献]

Carroll, R. T. (2000). *Becoming a Critical Thinker. A Guide For the New Millennium*. Pearson Custom Publishing.

伊勢田 哲治 (2003). 疑似科学と科学の哲学 名古屋大学出版

菊池 聡 (2012). なぜ疑似科学を信じるのか：思い込みが生み出すニセの科学 化学同人

菊池 聡 (2011). 育成事例①疑似科学をめぐる懐疑的・批判的思考 楠見孝・子安増生・道田泰司 (編) 批判的思考力を育む 学士力と社会人基礎力の基版形成 (pp. 154-161) 有斐閣

- 菊池 聡 (2013). 疑似科学からの批判的思考入門 心理学ワールド, 61, 13-16.
- 菊池 聡 (2018). 心理学者は誰の心も見透かせるの 楠見孝 (編) 心理学叢書 心理学って何だろうか? 四千人の調査から見える期待と現実 (pp. 119-151) 誠信書房
- 菊池 聡・佐藤 広英 (2020). Twitter 利用と疑似科学信奉の関連 信州大学人文科学論集, 7, 71-86.
- 楠見 孝 (2015). 心理学と批判的思考 楠見孝・道田泰司 (編) ワードマップ 批判的思考 21 世紀を生きぬくりテラシーの基盤 (pp. 18-32) 新曜社
- Lobato, E., Mendoza, J., Sims, V., & Chin, M. (2014). Examining the Relationship Between Conspiracy Theories, Paranormal Beliefs, and Pseudoscience Acceptance Among a University Population. *Applied Cognitive Psychology*, 28, 617-625.
- 眞嶋 良全 (2012). 疑似科学問題を通して見る科学リテラシーと批判的思考の関係 認知科学, 19, 22-38.
- Popper, K.R (1968). *The Logic of Scientific Discovery*. HarperTorchbooks. (ポパー, K.R. 大内義一・森博 (訳) (1971, 1972). 科学的発見の論理 (上・下) 恒星社厚生閣)
- ゼックミスタ&ジョンソン (著), 宮元博章・道田泰司・谷口高士・菊池聡 (訳) (1996). クリティカル・シンキング 入門篇 北大路書房 (Zechmeister, E. B. & Johnson, J. E. 1991 *Critical thinking a functional approach*. Brooks/Cole Pub Co)