

中学高校生の疑似科学信奉と科学への態度の関連性

菊 池 聡

A relation between pseudoscientific beliefs and scientific attitudes observed in Japanese junior and senior high school students

Satoru KIKUCHI

問 題

疑似科学 (pseudoscience) とは、科学的な外観を備えているにもかかわらず、実際には科学としての要件を満たしていないために誤った結論に至った研究や、それにもとづく主張とされている。疑似科学についての学問的アプローチは、主として科学哲学における境界設定問題 (demarcation problem) として取り組まれてきた。この背景には、われわれが正当な科学と見なしている方法論や知識とはいかなるものなのかという科学哲学上の議論がある。この境界設定の試みは、さまざまな観点から現在も続けられているが、現時点では、科学と疑似科学の間に厳密な境界設定は不可能であり、科学に所有される特質よりも社会的コンセンサスの方が境界を形作る上で重要であると考えられている (Still & Dryden, 2004. 伊勢田, 2003)。

ただ、これらの議論を通して、ポパーによる反証可能性の基準をはじめとしたいくつかの疑似科学の特徴が指摘されており、これらを総合的に適用することで、疑似科学の判定はある程度は可能になると考えられている (e.g. Heins, 2003. 菊池, 2012, 石川, 2015)。特に、自説の検証や反証を拒否するような方法論の採用や研究者の態度が疑似科学の主要な特徴である。たとえば Carroll (2000) によれば、疑似科学は、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り、その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いれて反証されたにもかかわらず信奉者は信念を捨てないという特徴があるとされる。このように、疑似科学の定義においては、科学研究の方法論だけではなく、反証を拒み否定されることのない信念としての側面が特徴的である。また、しばしば用語の混乱はみられるものの、正当な科学研究でありながら種々の制約によって成果を得ていない発展途上の新しい科学である「未科学 (protoscience)」や、そもそも科学の範疇外の主張である「オカルト」、悪意のある「詐欺科学」とは概念的に異なるものと考えるべきである。

哲学上の境界設定の議論とリンクした主要な疑似科学 (big pseudoscience) としては、創造科学 (creation science や ID 論) や超心理学、精神分析、マルクス主義などがあり、これらは科学と非科学の間の知的な挑戦という性格があるために、ある程度教育を受けた人たち

にとって魅力のある主張となっている。一方で、その周辺にある little pseudoscience は、いつの時代にもある奇妙で非科学的な主張であって、科学の素養のある人には欠陥が明らかかなものである (Still & Dryden, 2004)。現代の日本では、血液型性格判断やマイナスイオン、ホメオパシーなどが知られているが、これらの疑似科学は代替医療・健康食品などの分野で商業転用がさかんなために、しばしばニセ科学やトンデモ科学といった呼称をとまって、市民生活に深刻な脅威や弊害をもたらす可能性をはらんでいる。こうした社会的な問題を引き起こす疑似科学の主張に対しては、Gardner (1952 市場訳 1989) などにはじまる科学的懐疑論からの批判も連続と続けられている (e.g. 菊池, 2015b)。

一方、心理学の領域では、疑似科学は、科学的に根拠づけられない主張に対する非合理的な肯定的信念である超常信奉もしくは超常信念 (paranormal belief) の一形態としてとらえられる。Tobacyk & Milford (1983) によると、超常的 (paranormal) とは、現代の科学用語では説明不可能か科学の最低限の基本原則を大幅に変更することで説明可能なもので、実在性に関する通常の知覚・信念・期待と両立不可能な対象を指している。そして、それらに対する肯定的な信念が超常信奉と定義される。Tobacyk & Milford (1983) による Paranormal belief Scale (PBS) では、対象となる超常的現象として 1. 伝統的宗教信念 2. 超能力 3. 魔術 4. 迷信 5. 心霊主義 6. 超常生命体 7. 予知の 7 因子を挙げており、その中には伝承や迷信だけでなく疑似科学的主張が複数の因子にわたって含まれている。Tobacyk による一連の研究をベースにした日本語版 PBS-J (中島・佐藤・渡邊, 1993) においては 1. 迷信 2. 霊 3. 超能力 4. 超生命超文明の 4 因子が見いだされており、また多様な態度を対象とした不思議現象態度尺度 APPLE (小城・坂田・川上, 2008) では、1. 占い・呪術嗜好 2. スピリチュアリティ信奉 3. 娯楽的享受 4. 懐疑 5. 恐怖 6. 霊体験の 6 因子構造となっている。超常信奉を扱う先行研究では、こうした尺度で測定される個人の信奉と、さまざまな人格・行動特性、人口統計学的変数、認知特性や課題成績などの広汎な変数との関連性が検討の対象になっている (レビューとして、中島・佐藤・渡邊 (1992), Vyse (1997 藤井訳 1999), 松井 2001 など)。

超常信奉の対象は、宗教的信念や、迷信や習俗、占いなどから、テレパシーや念力のような超能力 (超感覚的知覚)、心霊現象、UFO や UMA のような奇現象、ムー大陸のような歴史上の事物など広汎なものを含んでおり、その定義も統一されていない。そのため、諸研究においても、Paranormal という表現だけでなく、文脈によって superstitious, magical, supernatural などの概念が用いられ、PSMS belief とも総称される。これらの概念には大きく 8 種類の定義があるものの、相互の違いは明確ではないとされる (Lindeman & Svedholm, 2012)。こうした現象を包括した表現としては、現代の社会で見られる科学では説明のつかない現象とそれらへの無批判な信奉という観点から不思議現象 (菊池・谷口・宮元, 1995) という呼称も用いられている。

そして、これら超常的な諸現象の中で、たとえば超能力や UFO など、科学的な用語や方法論、実証的な証拠を用いて主張される誤った、もしくは正当な科学からは支持されない言説に対する肯定的な信念が疑似科学信奉と位置付けられる。これが、超常信奉のサブカテゴリとしての疑似科学信奉の基本的な考え方である。しかし、このカテゴライズは主として対象となる現象の種類にもとづくものであり、信念としてとらえた場合には適切さを欠く可能

性がある。たとえば代表的な超常信奉のひとつに「霊現象」があるが、霊の存在を検知するための科学研究や超心理学における死後存在研究などと、お盆に祖先の墓参りなどをするといった伝承・習俗にもとづく行動も、どちらも霊の存在を肯定的にとらえている点では同じ超常信奉と解釈される場合がある。また、日本における代表的な疑似科学である血液型性格判断においても、娯楽的興味から愛好することと、実証データから科学的結論として主張するという異なる立場もある。このような、それぞれの信奉に特有な理由や過程を明らかにし、ひとつくりにされている超常信奉のメカニズムを明らかにすることの重要性が指摘されている（伊藤，1997：川上・小城・坂田，2010）。特に、科学的方法論とは無関係の迷信やスピリチュアリティなどの超常信奉は、科学の誤適用という意味での疑似科学信奉とは異なる信念の成立過程が想定されるため、これらを分離して検証する必要があるだろう。Lo-bato, Mendoza, Sims, & Chin (2014) や菊池（2011, 2013）では、こうしたさまざまな種類の超常信奉が共通する要素を持ちつつも、それぞれが異なる心理過程に関係するとしている。ただし、菊池（2015a）では、信奉の理由も含んだ質問紙調査項目を用いて、原因にさかのぼって信奉を区別することを試みたものの、現象ごとの項目間相関は非常に高く、少なくとも自覚的に区別することは困難であることも示されている。

また、疑似科学の超常性という観点においても、信奉概念の見直しが必要となる。超常現象が、科学に反しているか科学知識の大幅な書き換えを要求するうような「超常」性にもとづくものであれば、念力や予知・透視、永久機関（フリーエネルギー）などが該当する。しかし、たとえば血液型性格判断などの疑似科学は、スタンダードな科学知見に反する非合理的信念ではあるものの、科学法則によって禁じられた超常現象ではない。現在の社会問題となっている補完代替医療・健康産業における疑似科学も、波動や外気功など基本的な科学法則と両立しないものもあるが、多くの場合、エビデンスが不十分な主張を科学的な根拠があるかのように装っているだけで、必ずしも明確な超常性を有するわけではない。そのため、消費者は、これらが科学的とは言えない主張であることを正しく認識できない可能性がある。科学的な主張を適切に評価するための科学リテラシーという観点から見ても、これらを見分けるためには、本来の超常的な非科学性と異なり、科学の手続きや制度も含んだりテラシーが要求されることになる。この点でも、多種多様な対象を超常信奉というただ一つ概念でくくるべきではなく、疑似科学信奉を適切に分類することが望ましいと考えられる。

狭義の疑似科学の分類を試みた例として、物理学者の池内（2008）が、疑似科学を第1種から第3種まで分類する提案を行っている。第1種は、超能力・超科学系や占い系などを含み、科学的用語をもちいるものの人間心理につけ込む非科学的主張であるとする。第2種は科学の活用・乱用・緩用にあたるもの、第3種は複雑系に起因するものとされる。真嶋（2012a）では、この分類に従って、それぞれの疑似科学に特有な信奉モデル構造があることを見だし、また Majima（2015）では、これらを「超常信奉」と「超常的ではない疑似科学 non-paranormal pseudoscience」という概念でまとめて認知スタイルとの関連性を検証している。しかし、池内の分類は定義の厳密性を欠いており、分類の妥当性の検証も十分になされているわけではない。

このように、超常信奉としての疑似科学を検討する際には、信奉のカテゴライズなどに複数の解決すべき課題が残っている。これらを適切に分類し、それぞれの信奉の異なる振る舞

いを検証することで、疑似科学信奉の成立や強化の過程についてより精緻な知見が得られるものと考えられる。

近年の思考心理学領域では、人の認知を、早期に自動的・潜在的に働く直観的处理過程（システム1）と、後期に統制的・分析的・反省的に働く合理的処理過程（システム2）に分ける二重過程を想定した理論がしばしば用いられる（e.g. Epstein, 1994: Evans & Over, 1996）。この枠組みの中でも、Epsteinの認知的経験的自己理論：CEST（Cognitive-Experimental Self-Theory）では、迷信などの超常信奉との関連も検討されており、感情や先入観、ヒューリスティックなどのシステム1の働きによって非合理的な信念が喚起され、それがシステム2の論理ルールなどの知性にもとづく意識的分析的システムによって抑制・修正を受けるという二つの過程から超常信奉が解釈されている。これは、超常信奉に関する多くの研究が依拠する基本的な枠組であり、その意味で超常・疑似科学信奉を低減させるためには、論理的・客観的で批判的な思考のスキルや態度を獲得することが有効だと考えられている（レビューは真嶋, 2012b）。

一方で、このような直観的過程が促進し合理的思考過程が抑制するというモデルにあてはまらない超常信奉があることも近年多く指摘されている。たとえば、唐沢・月元（2010）では、Epsteinの理論をもとに、情報処理スタイルの個人差（合理性・直観性）が超常信奉におよぼす影響を調べた結果、古い・宗教系・疑似科学系といった現象の種類によってスタイルとの関連が異なったことを報告した。たとえば、宗教的信念は合理性直感性と無関連である一方で、疑似科学系の信奉は合理性高群でかえって高いという結果が得られている。これは、科学者による断定的な疑似科学批判に対する懐疑の反映ではないかと解釈された。また、Majima（2015）では、超常信奉が分析的と直感的な認知スタイルの両方と正の関連性があったのに対して、非超常的な疑似科学は分析的認知スタイルとのみ正の関連があり、直観性とは無関係であったことを報告した。こうした結果が欧米の先行研究の予想と異なったことは、東洋西洋的な文化差の反映と解釈されている。また、伊藤（1997）では理系大学生の方が、文系大学生よりも超能力を肯定的にとらえる割合が高く、またその理由においても文系大学生が直観的に信じるのに対して、理系には科学的に根拠を見いだそうとする因果的思考があることを示している。さらに、教育の影響という観点から考えるならば、現状で、超常信奉は、学校教育によって科学的知識が習得され、合理的思考力が向上することによって低減されるという基本的な仮定がある。この仮定は支持するデータもある一方で、教育程度・年数が信念の低減に与える影響は弱く、場合によっては科学的思考や知識が、疑似科学をかえって促進する現象も見られるとされる（Losh, 2003）。日本における広範囲な年齢層を対象とした無作為抽出のデータにおいても、科学教育を受けた期間と信奉の関連は無関係であることが示されている（松井, 2001）。

また、超常信奉との関連性が示されている個人特性のひとつとして、科学的な探究や思考を重視し、科学を肯定的にとらえる「科学観」や「科学への態度」が指摘できる。松井（1997）では、現在の科学には限界があり、科学がかえって人類に被害を及ぼすものであるといった「科学的限界感」が高いほど、超常信奉が高いと報告している。また、岩永・坂田（1998）においても悲観的科学観や科学の万能性への反感が超常現象の肯定的信念に影響を与えることが示されている。これらの結果は、科学的・合理的思考に対するネガティブな態

度が、非科学的な主張の促進につながるという点で基本的なモデルと合致するものである。であれば、この枠組からは、科学に対する好意や希望といったポジティブな科学観は、科学的思考や科学知識の尊重や科学研究に対する肯定的評価を介して、それらに反する非科学的信念を抑制すると考えることができる。しかし、菊池（2013）では、中高生の疑似科学信奉と科学への興味関心が正の関係性を示すことや、一部では中高生よりも学校教員の疑似科学信奉が強いことなどが明らかにされた。この結果は、ある程度の合理的思考の帰結として、未知の現象を完全否定することへの懐疑傾向があり、それが結果的に疑似科学を容認する過程の影響であると解釈された。

科学へのポジティブな態度をはじめ、大きくは合理的思考（やその教育）が、一部の疑似科学を促進するという知見が少なからず存在することは、疑似科学信奉を科学知識や合理的思考の不足と位置付ける一種の「欠如モデル」の再考を要するものであり、合理的思考や科学リテラシー教育への応用にかかわる重要な論点と考えられる。

目 的

中学高校生の超常信奉が科学への態度とどのように関連するかを、発達的な変化もふまえて検討する。その際に、信念の過程に注目することで迷信スピリチュアル系の信奉と疑似科学などを区別し、さらに疑似科学信奉が性質の異なる複数の下位概念から構成されることを明らかにする。これによって、疑似科学信奉には科学に対する態度によって促進・抑制される複数の側面があることを明らかにする。

方 法

調査方法

通信教育・進学教室・出版・模擬試験などの教育事業を提供するZ会の協力を得て、中学・高校在学中の会員を対象とした web 上でのアンケート調査を実施した。

Z会中学生・高校生コース会員向けの情報誌『Z3』（ゼットキューブ）2016年夏号の特集記事に向け、現代の中高生の科学に関する態度などを調べる web アンケートへの参加をZ会員用の専用サイトと、学習用アプリの「お知らせ」欄で呼びかけた。呼びかけの対象となったのは、Z会の通信教育を受講する中1～高3生。アンケートにアクセス可能な総会員数は、年間での概算で115,600人。回答期間中に、web アンケートにアクセスし回答を入力した会員のうち、IDの入力に不備があった49名を除外し、有効回答者は758名であった。内訳は中学生男子161名、女子417名、高校生男子66名、女子114名であった。

実施日時2016年4月20日（水）～2016年5月31日（火）。

調査項目

疑似科学信奉項目 APPIe（小城・坂田・川上，2008）や真嶋（2012）、菊池（2013，2015a）で用いられた項目をもとに、伝承的なものから現在の社会でよく目にするものまで、広く疑似科学への態度を表す項目を収集して原案とし、Z会の情報誌編集者とディスカッ

ションの上、21項目を選定した。対象が中高生であることを配慮した結果、本調査では疑似科学でしばしば問題となる健康・医療・美容をめぐる非科学的な言説など、中高生になじみの薄い項目の採用は比較的少なくなった。これらに対し、「全くそう思わない」「ややそう思わない」「どちらとも言えない」「ややそう思う」「非常にそう思う」の5件法で回答を求めた。

迷信スピリチュアリティ信奉項目 上記の先行研究を参考に、超常信奉の中でも、経験的実証的証拠によらない伝承や宗教的信念、占いなどを中心とした項目を、同様に中高生にあわせて改定して用いた。「自分の体験から考えて、占いは当たることがあると思う」「自分は縁起（えんぎ）をかつぐ方だ」「自分は「前世」はあると思う」「占いやおまじないを活用すれば、うまく生きることができると思う」など、5件法、7項目。

科学への態度項目 松井（1997）、川村（2000）をもとに、科学技術の有用性・科学的親近感・科学至上主義・科学への懐疑など、科学に対する多面的な態度を反映する項目を作成し、5件法19項目を用いた。その他、科学の要件や意義についての認識を問う項目も調査を行ったが、今回の報告では割愛した。

フィラー項目（未来科学への信頼） 疑似科学や迷信的な態度のみを列挙して回答を求めると、回答者に一定方向への回答バイアスが生じる可能性がある。そのため、正当な科学の範疇で実現がされていない知見についての態度を問う項目を加え回答バイアスを軽減することを意図した。たとえば「観測が進めば、近い将来に宇宙に生命体が存在することが確認できる」「将来、放射能を無害化する技術が開発されると思う」「人工知能が進化して、近い将来ロボットが知能をもつようになると思う」「ガンを完治させる薬が近いうちに完成する」などであった。5件法、7項目。

結 果

疑似科学信奉尺度の分析

それぞれの項目への回答を1～5点とし、高得点で信奉度が高くなるように集計した。

疑似科学信奉項目に対する回答を因子分析（最尤法、プロマックス回転）し、因子負荷が明確でない項目を除いた結果、3因子で単純構造を得た（Table. 1）。第一因子に負荷が高い信奉対象としては、超能力や心霊、UFOなど、従来の超常信奉の中でも中心的な疑似科学として扱われてきたものであり、池内の第一種の疑似科学と共通する対象も多かった。これらは伝統的な big pseudoscience の様相が濃く、本来の「超常的」な現象についての肯定的信奉ととらえられる。また、こうした超常現象否定論に対する懐疑的な態度表明項目も共通して負荷が高く、これらが一因子にまとまる結果となった。この第一因子を「疑似科学Ⅰ」信念と命名し、8項目の平均点を下位尺度「疑似科学Ⅰ」得点とした（ $\alpha = .867$ ）。第二因子は、現代の社会の中で知られている身近な疑似科学的な主張の負荷が高かった。これらは、科学法則に反するという意味での超常性を帯びたものはごく一部であり、多くは科学的には証拠が不十分な俗説であったり、科学的知見の曲解という性格が強いのにもかかわらず、一般には科学的な言説として容認されている項目群であった。その内容は、池内が第二種の疑似科学として、また Majima（2015）が超常的ではない疑似科学としてカテゴライズした対象

Table 1 疑似科学信奉に関する回答の因子分析結果

	F1	F2	F3
「超能力などあるはずがない」と決めつけるべきではないと思う	.800	-.049	-.018
現代の科学を超えた超能力の存在は、いちがいに否定できないと思う	.779	-.015	-.060
超能力者は本当にいると思う	.734	.015	.058
心霊現象は多くの人が体験しているのだから、実際にあるのだと思う	.708	-.054	.125
現代の科学では説明できない不思議で超常的な世界は、本当にあると思う	.662	.021	-.019
宇宙人は UFO に乗ってすでに地球を訪れていると思う	.611	-.018	.022
科学的に考えて、幽霊や霊魂は存在するはずはないと思う※	-.562	-.005	.083
未来の出来事を知らせてくれる予知夢というのは、あると思う	.484	.079	.109
健康により特別な「水」には、病気を治す力があると思う	.049	.540	.016
青いペンで書いたことは、記憶に残りやすいと思う	-.053	.433	-.047
「よい言葉」には、水の結晶がきれいになったり、植物がよく育ったりするパワーがあると思う	.127	.415	-.007
コラーゲンを食べるのは、美容によいと思う	-.108	.413	.191
気（き）には、病気が治したり、相手を倒したりするパワーがあると思う	.238	.409	-.032
地震雲や動物が騒ぐ様子を観察することで大地震の発生が本当に予知できると 思う	.140	.408	-.214
マイナスイオンは健康により効果があると思う	-.062	.396	.201
右脳型人間は創造力に優れ、左脳型人間は論理的思考力に優れてるとするのは 本当だと思う	-.145	.374	.223
テレビゲームをやりすぎると、「ゲーム脳」という認知症に近い脳の状態にな るというのは本当だと思う	-.013	.254	-.025
血液型による性格判断はよく当たると思う	.017	-.058	.854
血液型性格診断は、信頼できると思う	.069	.013	.828
固有値	5.275	2.247	1.300
累積寄与率	27.76	39.59	46.43

※逆転項目

と重なっている。この因子を「疑似科学Ⅱ」とし、9項目の平均点を下位尺度「疑似科学Ⅱ」得点とした（ $\alpha = .669$ ）。第三因子は、血液型性格判断にかかわる2項目のみの負荷が高かった。血液型性格判断は、科学性とは無関係な単なる占いの一種と認識されたり、また実証的な証拠にもとづく主張ととらえられる場合もあるという性格を反映し、菊池（2013）でも独立した因子として抽出されている。項目数が少ないものの、本研究においても、第三因子を独立した「血液型性格判断」信奉とし、平均点を下位尺度「血液型性格判断」得点とした。それぞれの、5段階の回答の割合を男女別に集計して Figure. 1に示した。

迷信スピリチュアリティ尺度と科学への態度尺度の分析

迷信スピリチュアリティ項目への回答を因子分析で検討した結果、一因子構造が妥当と判断され、7項目の平均点を「迷信・スピリチュアリティ」信奉尺度得点とした（ $\alpha = .766$ ）。

また、科学への態度に関する19項目について、同様に因子分析を行った結果、3因子が抽出された。第一因子は、科学に対する個人的な好意やポジティブな態度を表す5項目であり

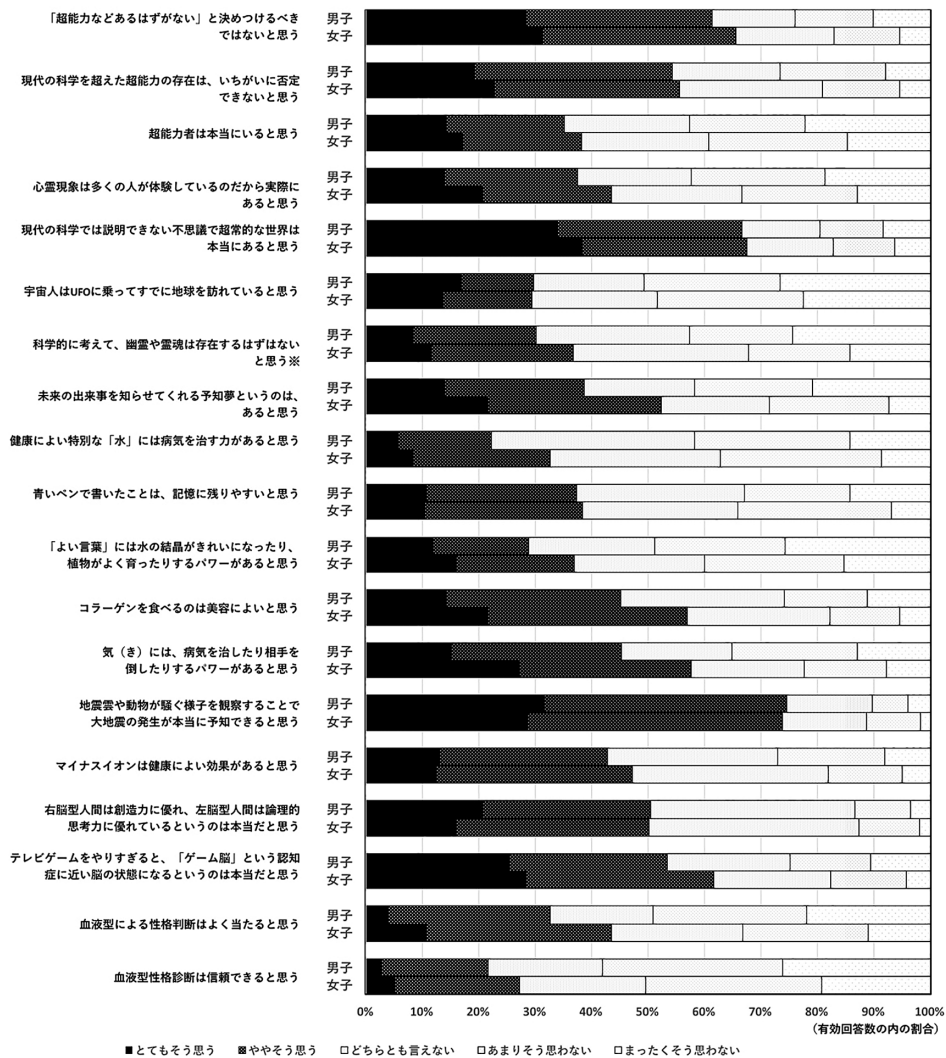


Figure 1 疑似科学信奉の各項目への回答分布（※は逆転項目として割合を算出）

「科学への好意」因子と解釈し、平均点を下位尺度得点とした ($\alpha = .784$)。第二因子は、社会や人類にとって科学が重要であり有益なものであることを表す7項目であり、「科学の重要性」を表すと解釈し、下位尺度を構成した ($\alpha = .748$)。第三因子は、科学の危険や悪影響、限界などの否定的側面を表す6項目であり「悲観的科学観」と解釈し、下位尺度を構成した ($\alpha = .702$)。

疑似科学信奉の規定因の検討

疑似科学信奉の下位尺度得点を従属変数とする性別×学校の2要因分散分析を行った結果、すべての尺度で有意な性別の主効果が見られ、いずれにおいても女子が男子よりも信奉度が

Table 2. 「科学への態度」の因子分析結果

	F1	F2	F3
自分は、科学を勉強するのが好きだ	.816	.334	.006
科学はおもしろいと思う	.737	.359	-.012
科学は難しく、わかりにくいと思う※	-.675	-.199	.195
将来、自分は科学とはあまり縁のない人生を送ると思う※	-.576	-.330	.048
科学の研究は専門性が高く、簡単には理解できないと思う※	-.476	-.065	.281
科学の進歩によって、人類にとっての難問の多くが解決される	.192	.664	-.018
科学は世の中を豊かにしてくれるものだと思う	.250	.614	-.092
「科学的な考え方」はとても大切なことだと思う	.412	.594	.019
科学は人間に夢を与えるものであると思う	.299	.564	-.050
科学は、人のほかの営みにくらべて何よりも重要なものだ	.087	.498	-.279
科学は、現在の私たちの生活とは切っても切れないものだと思う	.289	.486	.187
科学者の意見には従うべきだと思う	.110	.458	-.244
科学の進歩がいつもよい結果をもたらすとは限らないと思う	-.047	-.087	.674
科学は危険を含んでいると思う	-.035	.053	.668
科学の暴走は恐ろしいと思う	-.029	-.064	.661
科学とは人間に悪影響を及ぼすものだと思う	-.144	-.226	.510
世の中には科学より大切なものがあると思う	-.280	-.276	.452
世の中には科学ではわからないことがたくさんあると思う	-.105	-.031	.299
固有値	4.074	2.568	1.964
累積寄与率	22.63	36.90	47.81

※逆転項目

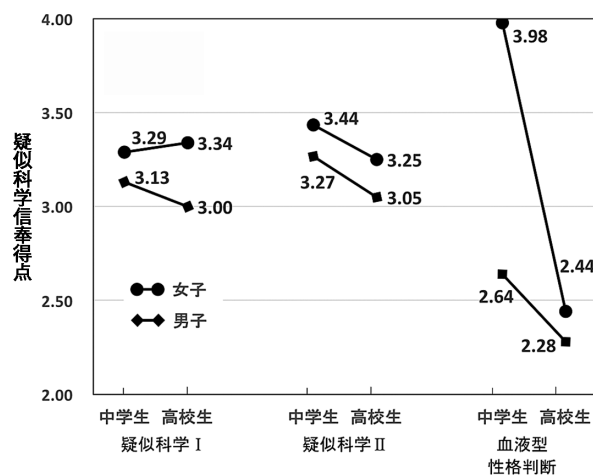


Figure 2 疑似科学信奉の性差・学校差

Table. 3. 疑似科学信奉に関する重回帰分析

説明変数	疑似科学信奉		
	疑似科学 I	疑似科学 II	血液型
迷信スピリチュアリティ	.586 **	.445 **	.410 **
科学への好意	.053	-.088	-.171 **
科学の重要性	.008	.192 **	.098 **
悲観的科学観	.167 **	.096 **	-.038
性別	.020	.077 *	.052
学年	.020	-.118 **	-.149 **
R ²	.383 **	.314 **	.257 **

**p<.01 *p<.05

高いことが示された。また、学校の主効果は疑似科学 I のみ差がなく (F (1,738) = .241,n.s.)、他の全ての下位尺度で高校は有意に中学校より低下していた。交互作用はいずれでも有意ではなかった (Figure 2)。

疑似科学信奉を規定する要因を明らかにするために、疑似科学信奉 (I, II, 血液型) を従属変数とし、迷信スピリチュアリティ、科学への態度、性別、学年を独立変数とする重回帰分析を行った (Table. 3)。この結果、いずれの疑似科学信奉においても、迷信スピリチュアリティ信奉との関連性が強く示され、迷信的な超常信奉と疑似科学信奉には共有する心理過程があると推測された。科学への態度との関連性においては、「悲観的科学観」が先行研究通りに疑似科学 I, II を促進する結果を示し、また「科学への好意」は血液型性格判断を抑制する結果となった。これに対して、「科学の重要性」の認識は疑似科学 II に正の関連性を示し、科学の重要性や有用性を認識している中高生は、身近な疑似科学に肯定的な信念を持つことが示された。

今回フィラー項目として、正当な科学研究が近未来に実現可能性のある知見を用いたが、これらの平均点を「近未来科学への信頼」得点として付加的な分析を行った。これらの項目は十分な概念的な検討がなされていないため、本来の分析には組み込んでいない。その結果、近未来科学への信頼は、科学への好意 ($r = .158$)、科学の重要性 ($r = .284$) それぞれと有意な正の相関を示し、同様に疑似科学 I ($r = .159$)、疑似科学 II ($r = .181$) とともに有意な正の相関を示した。その他の変数と有意な相関は見られなかった。

考 察

超常信奉に関する調査を中学や高校などの学校やクラス単位で実施すると、肯定否定に限らず一部の教師の教育内容が大きく影響を与える恐れがあり、多様な教育環境にいる中高生を広く調査する点で、学校現場に依存しない今回の方法が好適といえる。ただし、サンプリングにあたっては通信教育を受講している点で学力の上位層に偏ったデータとなった可能性

が高い。本研究では、一部の疑似科学は合理的な思考や科学への肯定的態度によって、かえって促進されるという仮説を扱うため、サンプリングの偏りによってこの傾向が助長された可能性がある。中学生に比べて高校生の回答者が少なかった点や女子の回答が男子の2倍以上である点も含め、結果の解釈においては、これらに注意する必要がある。

本研究では、超常信奉の中でも、迷信やスピリチュアリティとは異なる疑似科学信奉を中心に検討した。そして、中高生の疑似科学信奉においては、伝統的でコアな超常現象である超能力・心霊現象系の現象に対する疑似科学Ⅰ信奉と、現代の社会生活の中に入り込んでいる非科学的主張に対する疑似科学Ⅱ信奉、および血液型性格判断への信奉の3因子が分離された。この疑似科学ⅠとⅡは、池内の提案した第一種の疑似科学と第二種の疑似科学に対応する部分がみられた。また、回帰分析の結果からは、すべての疑似科学信奉は、いずれも迷信スピリチュアリティ信奉と強い関連性があり、これらと同様の直観的感情的過程によって促進される信念であることが推測できた。さらに、疑似科学Ⅰ、Ⅱはともに、松井（1997）や菊池（2013）の先行研究と同じく、科学の有害性や限界の認識にもとづく悲観的な科学観と正の関係性を示し、現代科学へのネガティブなイメージが、現在では非科学的とされている要素への肯定的な態度を促進させたものと考えられた。ただ、中学生では科学に対するイメージは曖昧なものにとどまる（藤田，2000）ことも指摘されており、そもそも中高生の科学観が現実に即して妥当なものかは議論の余地があるだろう。しかし、全体として、本研究で3分類された疑似科学信奉それぞれが、迷信スピリチュアリティ信奉と共通する要因が強く、従来の超常信奉研究が採用するモデルと大枠において一致する結果が認められた。ただし、血液型性格判断に対する信奉は、疑似科学Ⅰ、Ⅱとは異なる科学への態度との関わりを示し、先験的な占いとしての位置づけと、実証科学的な主張の間で複雑な要素を併せ持つと考えられるが、項目数が少ないこともあって今回は明確な結論を得ていない。

一方、疑似科学Ⅰ、Ⅱについての分析から、従来の直観的处理や欠如モデルを想定した疑似科学信奉の位置付けとは異なる要素を見いだせたのが、本研究の重要な意義と考えられる。疑似科学Ⅰ因子に関係する項目としては、現象そのものに対する信奉と同時に、「（非科学とされる対象の）否定への懷疑」を理由として明示した項目にも同様の負荷が見られ、個々の項目への評定値も高いものがあった。これらの点から、疑似科学Ⅰの諸現象については、中高生はある程度非科学的であることを認識しながら、それでも否定できない現象としてとらえていると解釈できる。この「否定への懷疑」的な態度の根底には、あらゆる科学的知見は絶対的ではなく変化しうるものであり、ある現象を完全否定することは論理的にもできないといった、ある種の素朴な合理的思考があると考えられる。この観点は、中学から高校への教育年数（学年）変化において、疑似科学Ⅰのみが顕著な低下を見せないことと符合する。

総合的に考えれば、超常信奉は、現代科学への反感といった感情的な要素による可能性が高く、また否定論に向けられる懷疑的態度は、自分が支持する超常現象には向けられない点で、規範的な合理性をもった思考とはいえない。また、認知的不協和理論からは、いったん直観的な理由で信奉が生じてしまうと、合理的な説明があとから正当化のために用いられることになり、「否定への懷疑」も同様に信奉との一貫性のために採用されている可能性は十分にある。そのため、疑似科学信奉は合理的要素を含むと推測されるものの、その因果的役割を過大評価するべきではない。また調査としても、本研究で用いた「否定への懷疑」を

表す項目は、表現の中にすでに疑似科学Ⅰの対象を含んでいるために、現象と信奉理由の区分が明確にできておらず、疑似科学信奉を精緻にとらえる項目として改良する必要がある。ただ、本研究のデータからは、疑似科学Ⅰは教育による変化がなく、また科学の重要性の認識によっても影響を受けない強固な信念であり、一種の素朴な合理的思考によって正当化される要素が強いことがうかがえる。

それに対し、疑似科学Ⅱ信奉に含まれる諸現象は、中高生の日常社会生活の中でしばしば見られ、超常性はおびていないものの、それらの主張を支える科学的エビデンスが薄弱であったり、正当な科学的知見の拡大解釈や曲解などを含むという意味での疑似科学ととらえられる。これらの項目は、第一因子に負荷の高かった否定への懷疑系の項目がほとんど負荷しないことから、個々の疑似科学に対する否定的情報が中高生に届いておらず、また中高生に科学的主張を評価するための科学リテラシーが欠如しているために、ある程度科学的根拠がある言説ととらえられている可能性がある。たとえば、信奉度が高い「地震の宏観異常」や「右脳左脳人間」といった言説は全く根拠がない主張ではなく、それぞれ正当な科学的知見を、不適切に拡大解釈し、過度に単純化したものである。「コラーゲンの経口摂取」や「青ペン記憶術」などについても、実証的なエビデンスに欠けるまま流布されたものであって、それ自体は未科学の要素も含んでいる。一方で、「水からの伝言」のような非科学的主張にも同様の信奉態度が反映しているものの、回帰分析結果に見られるように科学の重要性や有効性を深く認識すればするほど、こうした疑似科学Ⅱの信奉が促進されることは、これらが中高生レベルでのポジティブな科学的態度と親和性が高いことの証左であると考えられる。

こうした疑似科学Ⅱの非科学性の認識のためには、科学的な学説の承認過程の理解を含むある程度高度な科学リテラシーを要求される。たとえば、ランダム化された比較対照群実験や盲験法、メタ分析といった手順がとられているか、ピアレビューのある学術論文として公表されているか、など個別の科学領域を超えた広汎な科学リテラシーによって、適切な評価がはじめて可能になる。したがって、超常性が明白な疑似科学Ⅰに比べて、これらの非科学性を判断することにはかなりの困難をとまなう。それでも、たとえば真嶋（2012）では、本研究の疑似科学Ⅱに相当する第二種の疑似科学信奉は、大学生においては科学基礎概念の理解度と強い負の相関があり、この分野での科学リテラシーの習得が誤信念を抑制できるという結果を得ている。本調査においても、学年の進行により、疑似科学Ⅱ信奉の低下がみられており、これは科学教育の影響と考えることができるだろう。

科学リテラシーは、科学用語や概念の理解にとどまらず、科学的方法や過程の理解、科学政策に関する問題の理解などに関する知識やコミュニケーションのスキルを含み、市民リテラシーの重要な要素になるものである（楠見，2015）。現代の日本社会において、科学的根拠にもとづくとされる情報は、より客観的で合理性が高いものと認められ、個人的な判断から公共性の高い意思決定まで、さまざまな場面で重視される。したがって、ある主張の科学性を適切に評価し、証拠にもとづいて合理的に結論を導くための科学リテラシーや、これを含むジェネリックスキルとしての批判的思考を向上させることは、社会的な要請が高い重要な課題と位置付けられるだろう。特に、科学教育が行き届いているはずの現代の青少年にとって、科学と誤認される疑似科学的主張がいかに受容され、その信奉が強化されていくの

かを明らかにすることは、科学リテラシーを高める教育のありかたを考える上で意義のある課題といえる。

謝辞 本研究の実施にあたっては、株式会社Z会中高事業部・Z3編集担当に多大な協力をいただいた。

引用文献

- Carroll, R. T. (2000). *Becoming a Critical Thinker: A Guide For the New Millennium*. Pearson Custom Publishing.
- Epstein, S. (1994). Integration of the cognitive and the psychodynamic assessment : A review of the literature. *Psychological Reports*, 57, 367-382.
- Evans, J. S. B. T., & Over, D. E. (1996). *Rationality and Reasoning*. Psychology Press. (エバンス J. & オーバー, D. 山 祐嗣 (訳) (2000). 合理性と推理 人は合理的な思考が可能か ナカニシヤ出版)
- 藤田 剛志 (2000). SD 法による科学の情緒的イメージの分析：不思議現象を信じる中学生と信じない中学生との比較. 日本科学教育学会年会論文集, 24, 155-156.
- Gardner, M. (1952). *In the name of Science*. G. P. Putnam's Sons (ガードナー, M. 市場 泰男 (訳) (1989) 奇妙な論理 (I・II) 社会思想社)
- Heins, T. (2003). *Pseudoscience and the Paranormal*. Prometheus Books (ハインズ, T. 井山 弘幸 (訳) (2011) ハインズ博士再び超科学を斬る 科学同人)
- 池内 了 (2008). 疑似科学入門 岩波書店
- 伊勢田 哲治 (2003). 科学と疑似科学の哲学 名古屋大学出版会
- 石川 幹人 (2015). 疑似科学とされるものの科学性評定サイト <http://www.sciencecomlabo.jp/admin.html>
- 伊藤 哲司 (1997) 俗信はどうとらえられているか：「俗信を信じる」ことのモデル構成に向けて 茨城大学人文学部紀要 30, 1-31.
- 岩永 誠・坂田 桐子 (1998) 超常現象に対する肯定的信念の形成に関する研究(1) 広島大学総合科学部紀要Ⅳ理系編, 24, 75-85.
- 唐沢 かおり・月元 敬 (2010). 情報処理スタイルが不思議現象の信じやすさに及ぼす影響 人間環境学研究, 1, 1-5.
- 川上 正浩・小城 英子・坂田 浩之 (2010). 不思議現象を信じる理由 大阪樟蔭女子大学人間科学研究紀要 9, 15-25.
- 川村 康文 (2000). 青少年の科学観の調査 物理教育, 48, 506-511.
- 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 (2013). 学校教員と生徒の超常信奉と科学への態度 日本教育心理学会第56回大会 発表論文集 p.288
- 菊池 聡 (2015a). 超常信奉と疑似科学を思考の二重性から見直す 日本心理学会第79回大会シンポジウム 認知の二重性(3)-批判的思考における二重性
- 菊池 聡 (2015b). 疑似科学-その構造と周辺概念 楠見 孝・道田 泰司 (編) 批判的思考21世紀を生き抜くリテラシーの基盤 (pp.258-263) 有斐閣
- 菊池 聡・北上 亜莉紗 (2011). 超常信奉とコントロール幻想 日本心理学会第75回大会 発表論文集 p.104

- 菊池 聡・谷口 高士・宮元 博章 (1995). 不思議現象なぜ信じるのか 北大路書房
- 楠見 孝 (2011). 批判的思考とは 市民リテラシーとジェネリックスキルの獲得 楠見 孝・子安 増生・道田 泰司 (編) 批判的思考力を育むー学士力と社会人基礎力の基盤形成 (pp.2-24). 有斐閣
- 小城 英子・坂田 浩之・川上 正浩 (2008). 不思議現象に対する態度：態度構造の分析および類型化社会心理学研究, 23, 246-258.
- Lindeman, M., & Svedholm, A. M. (2012). What's in a term? Paranormal, Superstitious, Magical and Supernatural beliefs by any other name would mean the same *Review of General Psychology*, 16, 241-255.
- 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.
- Losh, S. C., Tavani, C. M., Njoroge, R., Wilke, R., McAulay, M. (2003). What dose education really do. *Skeptical Inquirer*, 27, 30-35.
- 眞嶋 良全 (2012 a). 疑似科学信奉に個人の経験と思考傾向が与える影響の検討 北海道心理学研究, 34, 1-19.
- 眞嶋 良全 (2012 b). 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.
- Majima, Y. (2015). Belief in Pseudoscience, Cognitive Style and Science Literacy. *Applied Cognitive Psychology*, 29, 552-559.
- 松井 豊 (1997). 高校生が不思議現象を信じる理由 菊池聡 (編) 不思議現象ー子どもの心と教育ー (pp.15-35) 北大路書房
- 松井 豊 (2001). 不思議現象を信じる心理的背景 筑波大学心理学研究, 23, 67-74.
- 中島 定彦・佐藤 達哉・渡邊 芳之 (1992). Tobacyk の超自然現象信奉尺度 (Paranormal Belief Scale) について *Journal of the Japan Skeptics.*, 1, 73-79.
- 中島 定彦・佐藤 達哉・渡邊 芳之 (1993). 超自然現象信奉尺度の作成 *Journal of the Japan Skeptics.* 2, 69-80.
- Still, A., & Dryden, W. (2004). The Social Psychology of "Pseudoscience" : A Brief History *Journal of The Theory of Social Behaviour*, 34, 265-290.
- Tobacyk, J. & Milford, G. (1983) Belief in paranormal phenomena : Assessment instrument development and implications for personality functioning. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44, 1029-1037
- Vyse, S. A. (1997). *Believing in magic*. Oxford University Press. (ヴァイス, S. A. 藤井 留美 (訳) (1999). 人はなぜ迷信を信じるのか 朝日新聞社)

(2016年10月31日受理, 12月13日掲載承認)