

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月 1日現在

機関番号：13601

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2012

課題番号：22500850

研究課題名（和文） 疑似科学的信念を規定する科学的態度と認知バイアスの研究

研究課題名（英文） The research for scientific attitudes and cognitive biases which affect the belief in pseudoscience.

研究代表者

菊池 聡 (KIKUCHI SATORU)

信州大学・人文学部・准教授

研究者番号：30262679

研究成果の概要（和文）：適応的な機能持つ認知バイアスの影響によって疑似科学や超常現象への信奉が強化されるという仮説を、実験的方法と質問紙法で検証した。その結果、確率的な現象に対するコントロール幻想と超常信奉の一部に正の関連性が示されたが、課題や対象群により、結果は一貫したものではなかった。また、高校生では科学への好意的な態度が超常現象信奉と正の関連があったが、学校教員では負の関係になることが示された。これらの結果を批判的思考の教育現場に還元するために書籍として出版した。

研究成果の概要（英文）： The hypothesis that paranormal beliefs in pseudoscience are influenced by cognitive biases for adjustment was examined by means of experimental methods and questionnaires. According to these examinations, the illusion of control in probabilistic events positively correlated with some aspects of paranormal beliefs. Yet this result depends on the tasks and subjects. The positive attitude toward science is positively correlated with paranormal beliefs among high school students but negatively correlated among teachers. The examinations held in this study were carefully analyzed to be published as a book in order to improve critical thinking in education.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
2012年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：教育心理学

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学 科学教育

キーワード：科学と社会・文化

1. 研究開始当初の背景

外見は科学的に見えるものの、実際には科学とは見なすことのできない研究や主張は、疑似科学(pseudoscience)と呼ばれる。ESPや死後生存を扱う超心理学や心霊科学などが代表的なものだが、欧米では創造科学やホ

メオパシーなどが普及しており、日本においては血液型性格学やマイナスイオン、ゲーム脳、EM菌などが広く知られている。これらの疑似科学は、いずれも実証的なデータに基づく科学的な結論として主張される点で単なる迷信とはいえない。しかし、そこに正当

な科学の方法論は適用されておらず、研究者の科学的態度にも問題があるために、導かれた結論は科学的に認められるものではない。その意味で、単に発展途上の科学研究（未科学）とは質的に異なる概念である。ただし、科学と疑似科学を明確に見分ける境界設定については、科学哲学者 Popper, K, R による「反証可能性」の規準などが提案されているものの、完全な線引きは困難だと考えられている。

一方、心理学の観点から見ると、疑似科学に対する肯定的な態度や信念は、非合理的信念としての超常信奉(paranormal belief)の一部に位置づけられている。超常信奉は幅広い対象を含むが、宗教的信念や伝承などにもとづくスピリチュアルな信念と、観察や実験などの経験的事実を根拠とする主張に大別することができ、疑似科学は後者に含まれる。

こうした疑似科学的な主張や態度は、合理的な思考と科学リテラシーを損なうものであり、また社会的に深刻な問題を引き起こす要因ともなりうる。なぜならば、現代の情報化社会での意志決定には、論理と実証性を備えた情報が重視され、見かけ上これらをそなえた疑似科学的な主張が容認された結果、非合理的な判断の根拠となってしまうからである。こうした例は補完代替医療や健康食品などの選択をめぐってしばしば社会問題化している。

これらの問題点を背景として、疑似科学を含む超常信奉の成立・強化に影響を与える要因を明らかにすることは社会的な意義を持つ研究課題であり、また適切な教育活動によって超常信奉を修正していくことは、科学教育の主要な目標の一つと考えることができるだろう。

超常信奉の発生や強化の規定因については、人口統計変数や社会的・心理的変数などに着目した研究が蓄積されてきた。これらの結果から、超常信奉は、単に科学的知識や科学教育の欠如といった側面からのみ説明できないことが示唆されている。たとえば教育水準の高さは一般に超常信奉を低減させるという報告がある一方で、逆に疑似科学的への肯定的態度につながるというデータや、科学的態度や合理的な情報処理スタイルが、かえって疑似科学信奉を促進する可能性も指摘されている。また、心理的変数に着目すると、認知的なアプローチのもとでは、人が本来備えている適応的な認知バイアスやヒューリスティックな思考が超常信奉を促進強化する働きを持つと推測されている。

しかし、現代の科学教育においては、超常信奉の問題はほとんど考慮されていないか、もしくは科学的知識の訓練を通して、結果として超常信奉を低減させることが期待されているにすぎない。その状況下では、こうし

た認知バイアスの影響などは科学教育や学校教育の範囲外に置かれている。

疑似科学の主張や研究は、不適切な方法論や認知バイアスの宝庫と呼ぶべきもので、これらを科学教育の教材として活用することで、科学とはどのような思考であるかをより明確にとらえられるだけでなく、判断や意志決定に働く心理バイアスについて有効な理解が形成されるものと考えられる。

2. 研究の目的

疑似科学を含む広汎な超常信奉は、単に科学的な態度や知識の欠如によって引き起こされるのではなく、適応的な認知的なバイアスによって強く影響されるという仮説を検証する。

対象とする認知バイアスとして、自己奉仕バイアスの一種であるポジティブ・イリュージョン(Taylor & Brown, 1988)の諸指標を、実験的手法と質問紙手法を用いて測定する。その中でも、ランダムな出来事に対して自己の統制や影響力が及ぶと認知するコントロール幻想(illusion of control)は、超常現象の主張に非常に親和性が高いと想定できるバイアスである。これを認知実験手法のもとに測定することで、質問紙法とあわせて、より精緻に検討することができる。

加えて、科学的態度や知識、認知的な能力などの指標を、超常信奉の説明変数として測定する。これらによって科学的な態度が、かえって一部の疑似科学信奉を促すという仮説も検討する。

また、先行研究で扱われている超常信奉に関する諸尺度では、社会的に話題となった疑似科学的な内容が適切に反映されていない。本研究ではこの点を改良し、超常信奉のひとつとしての疑似科学を明確にとらえる調査項目を精選し、超常信奉の構造を明確化する。

本研究ではこれらの測定指標を検討することで、認知バイアスや科学的な態度と、疑似科学信奉の間の関連を明らかにし、これら実証的なデータをもとに、疑似科学的な態度を素材として、科学的な態度と批判的思考能力を向上させるための教材を作成し、教育現場へのフィードバックを行うことを最終的な目的とする。

3. 研究の方法

(1) 研究 1

対象に対する自己の統制力を過大評価するコントロール幻想と超常信奉の関連を検討した。コントロール幻想は単一概念ではなく、行為と結果の随伴性に関する回顧的なコントロールや、未来に生じる事態の生起確率を過大に見積もる予期的なコントロールなどがあり、これらは意思決定や判断における異なる側面を扱うものと考えられている。

そこで、本研究では、これらを反映する複数の課題でコントロール幻想を測定し、それらと超常信奉との関連性を検討し、超常信奉の発生機序の一つとしてのコントロール幻想の役割を明らかにした。

被験者は男女76名の大学生。コントロール幻想の測定のために、Abramson(1979)のライト点灯課題やRudski(2004)のクジ課題など、コントロール幻想に関する三つの課題を実験室で実施した。また質問紙尺度として、外界に対する自己の統制感の指標としての「統制感」尺度など、ポジティブ・イリュージョンに関する三つの下位尺度、および超常信奉尺度を実施した。

超常信奉尺度は、因子分析の結果、超能力などを含む疑似科学信奉と、迷信や占いなどを含むスピリチュアル信奉に分けることができた。そして、スピリチュアル信奉と、行為と結果の随伴性にかかわるコントロール幻想(ライト点灯課題)が有意な関連性を示した。しかし、疑似科学信奉にはコントロール幻想やその他の指標との関連性は見られなかった(Fig.1)。

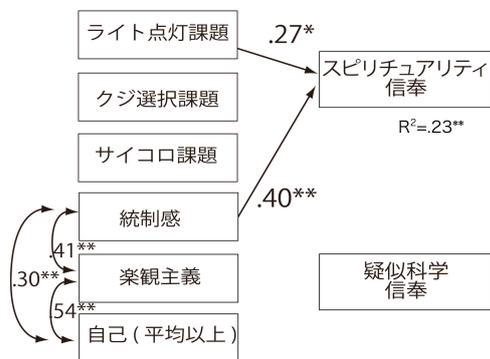


Fig.1 認知バイアスを反映する諸課題と超常信奉の関連

(2) 研究2

コントロール幻想が反映される確率判断課題を用いて、そこに現れるバイアスと確率推論成績が超常信奉に与える影響を検討した。Brugger, Regard & Landis (1991)では、「一つのサイコロを10回投げてすべて6が出る」確率と「10個のサイコロを一度に投げてすべて6が出る」確率のどちらが高いかを選択させる課題を用いた。そして前者を選んだ者にESP(超感覚的知覚)信奉者が有意に多く、これはランダムな事象の制御を自分に帰属させるコントロール幻想が強いためと解釈された。しかし、この選択課題は自己の影響力の過大評価と同時に、偶然事象に対する確率推論の失敗とも解釈できる。Ehrenberg(2002)では、この選択課題の正誤が超常信奉と関連することを確認したが、これは認知的能力の低さが確率の誤判断と超常信奉に現

れたとしている。

研究2では、コントロール幻想および確率推論の正確性が、超常信奉に果たす役割を明確化する。また、この課題でのコントロール幻想が、自己の統制力の過大視であれば、それは統制の所在に関する一般的な指標であるLocus of Control尺度にも反映するかどうかを検討した。

被験者は高校生95名。サイコロを使ったコントロール幻想を測定する課題とともに、確率推論能力問題、Locus of control尺度および超常信奉尺度を質問冊子にまとめて授業中に実施した。

因子分析の結果、超常信奉尺度は、三下位尺度(疑似科学信奉、古いスピリチュアル信奉、血液型信奉)に分けられ、それぞれコントロール幻想を従属変数とする分散分析を行った。その結果、サイコロ課題でコントロール幻想が現れた選択をした群(ICあり群)は、確率推論能力と関係なく、他の群よりも高い疑似科学信奉を示した(Fig.2)。他の超常信奉やLocus of control尺度とコントロール幻想の関連は認められなかった。

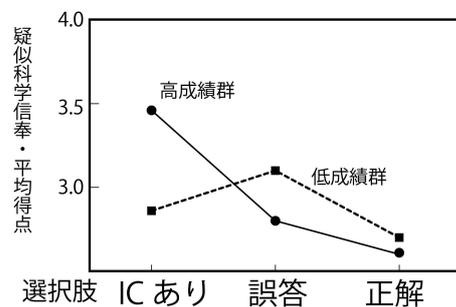


Fig.2 サイコロ課題の選択群と疑似科学信奉得点の関連

(3) 研究3

近年、疑似科学が学校教育に持ち込まれる例が数多く報告されている。教育現場で子どもたちと向き合う学校教員は、どのような超常信奉と、それにかかわる態度を持っているかを生徒の超常信奉と比較して検討した。あわせて研究2で見られたコントロール幻想と超常信奉の関連について、大規模なサンプルで信頼性の検討を行った。

被験者は、高校生608名と、現役の学校教員151名。超常信奉尺度、科学的態度尺度、統制感尺度、およびコントロール幻想課題を含む質問紙調査を実施した。

超常信奉尺度で、教員の方が生徒より10ポイント以上肯定率が高かった項目は41項目中13項目あった。これらには、否定に対する慎重な態度(「超能力はいちがいに否定できない(58%)」など)や、身近な迷信にかかわるもの(「縁起をかつぐ(58%)」「占いを参考にする(61%)」など)が含まれていた。他にも「テレパシーは本当にある(40%)」「霊

感は本当にある(55%)」「地震雲で地震が予知できる(41%)」なども教員の方が肯定率が高かった。

科学への態度項目は、因子分析結果から「科学への好意」と、「科学限界感」の2下位尺度とした。

超常信奉尺度を従属変数とし、科学への態度を独立変数とした重回帰分析を行った結果、「科学への好意」と超常信奉の関連は、教員では負、生徒では正の回帰係数という逆のパターンになることが明らかされた。また「科学限界感」は両群ともに、超常信奉に正の有意な回帰係数を示した。

コントロール幻想課題について研究2と同じ分析を行った結果、超常信奉尺度との有意な関連性は見られなかった。一方、「統制感」尺度は超常信奉と正の有意な相関を示した。

4. 研究成果

適応的な認知バイアスとして、コントロール幻想をはじめとしたポジティブ・イリュージョンの諸指標を用いた検討を行い、その一部が超常信奉と関連することが示唆された。

特に研究2での Bruggger らの課題では、超常信奉が単に確率推論能力の反映ではなく、行為と結果の随伴性のコントロール錯覚と関連する点で重要な結果と考えられる。これは、知識の欠陥や科学的態度の欠如としてのみ、疑似科学を扱うことが不適切であることを示している。しかし、課題の種類や超常信奉の種類によって、関連性は一定ではなく、研究1では疑似科学ではなくスピリチュアリティ信奉で関連性が見られ、また、研究3では統制感尺度が一貫して超常信奉と正の関係を示した点は仮説を支持したものの、コントロール幻想の指標との関連性は再現されなかった。これは、研究2では確率の数学的理解が高水準な進学校の生徒だったのに対し、研究3では確率の理解に欠ける総合科高校生であったことの影響が推測されるが、そもそもこの課題自体の信頼性はそれほど高くないと考えるべきだろう。

また、研究3では、高校生の科学への好意的な態度が、超常信奉と正の関連性を示した。この結果は、高校生段階での科学的な理解への欲求や探究心が、疑似科学的な対象への肯定的な評価に結びつく解釈できる。こうした素朴な科学への好意を、疑似科学から正当な科学への取り組みに向けていくことこそ適切な教育のあり方と考えられる。

また、生徒と教員の比較からは、実際に教師群の方が高い信奉を示す対象も数多くあり、それらは一種の合理的な判断にもとづく態度と解釈できる。これらの結果は、超常信奉イコール非科学的態度と捉えることの不適切性を示す点で重要なものであろう。ただ、

この結果が同世代の成人に共通するのか教員に特有なものかは本調査からは明らかではない。また、こうした科学への態度と超常信奉の関連の逆転が、どの発達段階で、どのような要因の影響を受けて起こるのか、という点は今後の重要な研究課題となるだろう。

本研究では、一連の結果をもとに、疑似科学の諸主張を素材として、そこに働く認知バイアスの働きを多角的に分析した教材を作成できた。これは大学の入門講義で使用するだけでなく、広く学校教育現場での利用を想定して、一般向けの図書として刊行できたことも、重要な成果と考える。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計6件)

- ①菊池聡 超常信奉に対するコントロール幻想と確率判断の影響, 日本心理学会第77回大会 2013.9.19 札幌コンベンションセンター
- ②菊池聡 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55回大会 2013.8.11. 法政大学
- ③菊池聡・北上亜莉紗 超常信奉とコントロール幻想 日本心理学会第75回大会 2011.9.15. 日本大学
- ④菊池聡 超常信奉は「非合理的思考」と言えるのか 日本応用心理学会第78回大会, 2011.9.10, 信州大学
- ⑤菊池聡 非常時の思い違いと批判的思考, 日本科学教育学会第35回大会, 2011.8.24, 東京工業大学
- ⑥菊池聡 なぜ問題商法にだまされてしまうのか 日本家庭科教育学会北陸地区第27回大会, 2010.7.28. 信州大学

[図書] (計3件)

- ①菊池聡 化学同人, なぜ疑似科学を信じてしまうのか-思い込みが生むニセの科学, 2013, 258頁
- ②伊勢田哲治・戸田山和久・調麻佐志・村上祐子(編) 名古屋大学出版会, 科学技術をよく考える, 2013, pp.194-227.
- ③楠見孝・子安増生・道田司(編) 有斐閣, 批判的思考力を育む-学士力と社会人基礎力の基盤形成, 2011, pp.154-161.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

菊池 聡 (KIKUCHI SATORU)
信州大学・人文学部・准教授
研究者番号: 30262679