

機関番号：10101
 研究種目：若手研究（B）
 研究期間：2009～2010
 課題番号：21700781
 研究課題名（和文） 疑似科学的信念の獲得と維持に関わる心内情報処理過程の基礎的研究
 研究課題名（英文） A psychological study on the process of acquisition and persistence of pseudoscientific beliefs
 研究代表者
 眞嶋 良全（MAJIMA YOSHIMASA）
 北海道大学・大学院文学研究科・助教
 研究者番号：50344536

研究成果の概要（和文）：

高校までの教育、科学技術概念の基礎的理解、日常的なメディアへの接触頻度、認知判断傾向等の個人差変数が、疑似科学的信念の強度に与える影響について、変数間の関係性を統計的に分析する共分散構造分析を用いて検討した。その結果、正しい科学的知識（科学リテラシー）の獲得は疑似科学的信念を弱める一方で、認知的な安定性を求める傾向が拙速な判断に関与している可能性が指摘された。

研究成果の概要（英文）：

Present research investigated effects of educational background during secondary education, understanding of basic scientific concepts, exposure to various media in everyday life, and thinking dispositions on the strength of pseudoscientific beliefs using Structural Equation Modeling. Results showed that good science literacy decreased the validity of pseudoscientific issues and that thinking dispositions were associated to biased judgments.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	900,000	270,000	1,170,000
2010年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,500,000	450,000	1,950,000

研究分野：認知心理学

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：疑似科学，科学リテラシー，科学教育，認知判断傾向

1. 研究開始当初の背景

「理科に対する興味・関心，および授業における理解力の低下，および日常生活において重要かつ基礎的な科学知識の欠如」に示される，いわゆる「理科離れ」の進行が指摘さ

れる一方で，「生活情報番組」におけるデータの捏造問題や，科学的根拠を欠くダイエットブームに見られるように，疑似科学的主張が社会的問題を引き起こすことが問題となっている。

このような「疑似科学問題」に対する科学の側からのアプローチとして、科学者による疑似科学批判、および正しい知識の定着を目指した「教授」活動が見られるが、必ずしもはかばかしい成果を挙げているとは言い難い。この理由として、一つには、科学の側からの疑似科学問題への対応が十分ではなかったことも理由として挙げられるであろうが、小林(2007)などが指摘するように、専門家である科学者と、素人である一般人では同じ問題に対するスタンスが微妙に異なり、その事が両者の間のコミュニケーションに何らかの齟齬を来す元となっている可能性が考えられる。特に、従来の科学・技術コミュニケーションにおいては、我々が説明文や、議論(argument)を理解、受容する過程、およびそれらの背後にある認知機構の特徴を考慮に入れた試みはほとんどなされておらず、効果的なコミュニケーションを展開することができなかった可能性は高い。

現代的な諸問題、特に社会全体に影響を与える可能性がある新規技術の導入をめぐる政策的決定を伴うような問題では、従来型の正しい知識の定着を目的とした一方的な「教授」活動だけでは不十分なことが指摘されている。しかしながら、これらの問題を解決するにあたって、依然として科学者と一般大衆の双方が「正しい知識」を共有することが重要であることに変わりはない。

人口に膾炙した科学的に誤った知識や、合理性を欠く信念を払拭し、正しい知識を共有するためには、人の情報処理に関する認知機構を考慮に入れた、より効果的な科学・技術コミュニケーションのありかたを考える必要がある。

2. 研究の目的

上記の通り、従来の疑似科学問題に関する科学側のアプローチは、基本的な構造として、「正しい知識を持つ科学者による正確な知識の教授」という方向性を持つものであると言える。しかしながら、いくつかの先行研究が指摘するように、専門家である科学者と素人である一般人の間では、問題に対する立場や視点に違いがあることに加えて、説得的コ

ミュニケーションの受容・理解の背後にある認知機構への理解が不足しているなどの理由から、ただ正しい知識のみを一方的に主張し続けるような従来型の科学・技術コミュニケーションでは、その効果を十分に発揮することは難しい。

本研究代表者は、そのようなギャップを埋めるためには、非専門家が科学、および疑似科学的な主張をどのように捉え、理解しているかに関する心理モデルを構築することが必要であると考えている。本研究は、この試みの端緒として、我々の疑似科学的信念の強さと、信念の獲得と維持に影響することが予想される各種の個人差変数の間の関係について、予備的な調査を行うことを主たる目的とした。

(1) まず第一に、現時点でさまざまな疑似科学がどの程度信じられているかについて検討した。心理学の領域における「血液型別性格」、医学・薬学の領域における「ホメオパシー」、生物学の領域における「創造科学」のように、それぞれの学問分野で批判の対象となっている疑似科学はいくつかある。しかしながら、それらの疑似科学が実際にどの程度信じられているかについては、いくつかの個別の話題に関する調査はあるものの、その全体的構造を調べた系統的な調査は、現時点ではほとんどないため、本研究では、いくつかの代表的な疑似科学に対する信念の強さの基礎データを収集した。

(2) 次に、それらの信念の獲得・維持に関わることが推測される個人差変数として、個人の教育背景および科学リテラシーの程度、日常的なメディアへの接触頻度、情報の収集と獲得に関連する心理特性(以後、認知判断傾向と呼ぶ)を測定し、それらの個人差変数と上記の疑似科学的信念の強度との関係を検討した。この分析には、変数間の関係を統計的に分析する共分散構造分析を用いた。

①個人の教育背景のうち、個人がそれまでの人生で受けてきた科学に関する教育の量は、疑似科学的信念との関連が推測される。ただし、本研究の調査対象者は大学生であったため、高校までの教育で、いわゆる「理系」

科目の授業をどの程度受けてきたか、自分は文系・理系のどちらの科目が好きか、また自分はどちら向きであると思うかという問いへの回答を教育背景の指標とした。この指標は、得点が高いほど理系志向であることを示す。また、それらの教育の成果の指標として科学リテラシーの高さを測定した。この指標は、科学技術基礎概念の理解度（科学技術政策研究所，2001）を問う 11 個の設問の合計点によって測定した。

②日常的なメディアへの接触頻度は、新聞、TV、インターネットなどのさまざまなメディアに対して日常的にどの程度接するかを問うもので、その得点はどのような情報源から日常的に知識を得ているかを示している。

③心理学では、情報の評価・判断に関わる個人の傾向（認知判断傾向）について、いくつかの尺度が開発されている。本研究では、信念の形成や、推論・判断、文章理解等に関する先行研究の結果を元に、認知欲求尺度（神山・藤原，1991）、認知的完結欲求尺度（鈴木・桜井，2003）、認知的熟慮性-衝動性尺度（滝間・坂本，1991）、心理的健康と関連する曖昧さ耐性尺度（増田，1994）、批判的思考態度尺度（平山・楠見，2004）という 5 つの尺度が、疑似科学的信念の強度を媒介する可能性があると考えた。ただし、これらの尺度は、それぞれ 1 ないし 2 個以上の下位尺度から構成されているだけでなく、質問項目の総数が合計で 102 問に達し、全ての項目を実施するのでは、調査対象者の負担が大きくなる可能性がある。そこで、可能な限りオリジナルの尺度構造を維持しつつ、より少ない項目数で認知判断傾向を測定するために、それぞれの尺度因子に高い因子負荷量を持つ項目のみを抽出するための予備調査を行った。その結果に基づいて、本調査で使用する認知判断傾向の簡易版尺度を構成した。

3. 研究の方法

研究は大きく分けて 2 つの段階に分けられた。第一段階は、調査項目を確定させるための予備的調査であり、第二段階は、確定した調査項目を用いた本調査を行い、疑似科学

的信念の強度に対する、教育背景、科学リテラシー、メディアへの接触頻度、認知判断傾向尺度の影響を検討する調査であった。

(1) 第一段階では、評価の対象とするトピックの抽出と、認知判断傾向尺度の項目の選定を行った。トピックの抽出については、さまざまな疑似科学的トピックが実際にどの程度知られているか、およびそれらがどの程度正しく、また科学的根拠をもっているかと評価されるか、の 3 点について尋ねた。認知判断傾向尺度の項目の選定は、後の本調査で使用する調査票において、協力者の負担を可能な限り減じることを目的とし、認知欲求尺度、認知的完結欲求尺度、認知的熟慮性-衝動性尺度、心理的健康と関連する曖昧さ耐性尺度、批判的思考態度尺度の 5 尺度を用いて、項目を厳選するための予備的調査を実施した。

(2) 第二段階では、第一段階の調査によって選定されたトピックに対する信念が、同じく第一段階の調査によって項目数を減らした認知判断傾向尺度や、回答者の教育背景、科学リテラシーの程度、日常的なメディアへの接触頻度からどのような影響を受けるのかについて、共分散構造分析を用いて検討した。

4. 研究成果

(1) 第一段階のトピックの抽出に用いられた 34 個の話題の内訳は、科学的事実が 4 個、そもそも科学の対象とならない非科学が 2 個、一般に疑似科学、または明確に疑似科学であるとまでは言えないものの科学的根拠には乏しいとされるものが 28 個であった。このうち、科学的事実はいずれも妥当性および根拠の評価が高く、非科学的話題は両者の評価が共に低かった。疑似科学は、大別すると、a) 代替医療や健康食品などに代表される「健康」に関連した疑似科学、b) 超自然現象に関連した疑似科学、及び c) 上記の 2 つ以外の分野の疑似科学に分けられた。健康関連疑似科学は、いずれも妥当性および根拠の評価が比較的高いのにに対し、超自然現象関連疑似科学は、相対的に評価が低くなる傾向にあった。これら 34 個のトピックのうち、一

般にあまり知られていない主張を除いた 16 項目を本調査の評価の対象として選出した。

認知判断傾向尺度の 5 尺度は、それぞれの原著にある項目を全て実施し、概ね原著通りの尺度因子構造が認められた（ただし、批判的思考態度尺度は原著では 4 因子であったが、本予備調査においては 3 因子が抽出された）。この因子分析の結果に基づき、各因子に最も負荷量の高い 5 つの項目を、それぞれの因子に関する質問項目として採用した。

(2) 本調査にあたる第二段階では、第一段階で抽出された 16 個のトピックに対する信念の強度に対して、教育背景、日常的なメディアへの接触頻度、認知判断傾向が与える影響を共分散構造分析によって検討した。

①まず、教育背景を問う 3 つの質問は、項目間の相関が極めて高かったため ($r_s = .35 \sim .83$)、3 項目の回答を合計したものを文理志向性得点とした（得点が高いほど理系志向、Cronbach の $\alpha = .77$ ）。11 項目からなる科学技術基礎概念の理解度については、それぞれの問いに対して正しい選択肢を選んだ場合を 1 点、誤った選択肢を選んだ場合を 0 点とし、11 問の成績を合計して科学リテラシー得点とした ($M = 8.02, SD = 1.34$)。次に、メディアへの接触頻度は項目数が多いため、情報の縮約を目的とした主成分分析を行った。その結果、TV（寄与率 19.8%）、文字メディア（16.4%）、ネット（12.5%）の 3 つの成分に集約された。それぞれの成分について計算される主成分得点をメディアへの接触傾向を示す得点とした。認知判断傾向を示す各尺度は、因子ごとに項目の合計点を求め、その因子の得点とした。

16 個のトピックの評価では、その全てで妥当性と科学的根拠の評価に有意な正の相関が認められた。また、健康関連疑似科学は妥当性・根拠の評価はともに高くなる傾向にあったが、超自然現象関連疑似科学は両者の評価は共に低くなる傾向にあった。

②次に、疑似科学的信念の強度と、各種の個人差変数の関係を検討した。まず、トピックのうち、健康関連疑似科学に該当する 4 項目、および超自然現象関連疑似科学に該当す

る 4 項目に対する妥当性の評価をそれぞれ合計し、信念の強度を表すスコアとした。続いて、信念強度、文理志向性、科学リテラシー、メディアへの接触頻度、認知判断傾向の諸変数間の関係について、共分散構造分析を用いて分析した。

モデルの適合度指標は、 $GFI = .96$, $AGFI = .90$, $RMSEA = .04$ であり、比較的高い適合度が得られた。健康関連疑似科学の信念の強度に対して比較的高いパス係数を示したのは、認知完結欲求尺度の下位尺度である「秩序への選好」（標準化係数 = $.13$, $p = .08$ ）、文字メディア ($-.31$, $p < .001$)、科学リテラシー ($-.30$, $p < .001$) であった。

超自然現象関連疑似科学の信念の強度に対して比較的高いパス係数を示した変数は、認知完結欲求の下位尺度である「予測可能性への選好」（標準化係数 = $-.16$, $p = .07$ ）、文字メディア ($-.16$, $p = .06$)、科学リテラシー ($-.13$, $p = .08$) であった。

また、文字メディアに対しては、認知欲求 ($.17$, $p = .07$)、認知完結欲求の下位尺度である「決断力」($.24$, $p = .01$)、および「秩序への選好」($-.17$, $p = .02$)、批判的思考態度の下位尺度である「探求心」($.21$, $p = .01$) が比較的高いパス係数を示した。

なお、参考までに健康関連疑似科学における妥当性の評価と個人差変数の関係の構造を示したパス図を示す（図 1）。図中の数値は、標準化係数を示しており、係数が有意であったパスのみを表示している。また、認知判断傾向尺度間の相関については記載を省略してあるので、注意して欲しい。

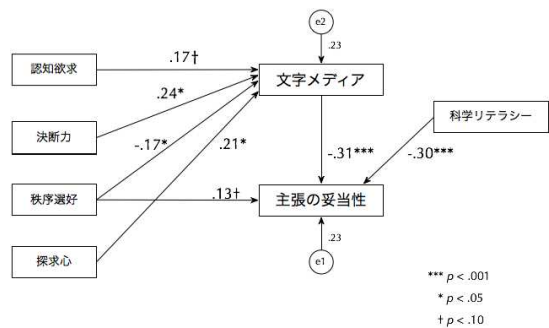


図 1 健康関連疑似科学の妥当性評価の構造

共分散構造分析による分析は、以下のよう

に要約できる。まず、文理志向性は信念の強度に対して有意な影響を与えてはなかったものの、科学リテラシー、すなわち科学技術基礎概念の理解度は疑似科学的信念に対して有意な負の係数を示した。これは、科学技術基礎概念の理解度が高い者ほど、疑似科学的信念が弱いことを示しており、ある意味においては教育の効果であると解釈することもできる。また、文字メディア（新聞、専門書、文芸作品といった項目の負荷が高い）が、信念の強度に対して負の係数を示しており、文字メディアへの接触に対しては、認知欲求、決断力、探求心が正の係数を示していた。このことは、情報や知識を獲得しようとする傾向の高い者ほど、特に文字メディアに対する接触頻度が高くなり、結果としてそれが誤った信念の回避に繋がる可能性を示唆していると考えられる。

また、秩序への選好尺度は、健康関連疑似科学においては妥当性評価に対して正の係数、文字メディアに対しては負の係数を示していることから、安定性を求める傾向が強い者は、あまり情報収集に積極的ではなく、疑似科学的信念も強いといった傾向があるのかも知れない。一方で、客観性を求めたり、拙速な判断を避けるなど、合理的で冷静な判断を行う傾向を示す尺度は、疑似科学的信念の強度に対して統計的に有意な影響は与えていなかった。

以上のことから、正しい科学リテラシーの獲得が誤った信念の払拭に一定の効果があることが示唆された。また、それらの知識の獲得には、認知欲求、決断力、探求心といった認知判断傾向が関与しているが、一方で安定性を求める傾向が誤った信念を強化する可能性も示されている。また、主張の妥当性を合理的に判断するのに必要とされる態度は、直感的な予想に反して、疑似科学的信念の強度に影響を与えていないようである。今後は、疑似科学的信念が獲得・維持される過程を記述した認知プロセスモデルを構築する必要があると思われる。

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)

[雑誌論文] (計 0件)

[学会発表] (計 3件)

- ① 眞嶋良全, 「疑似科学的信念の獲得と維持における経験と情報探索傾向の効果」, 北海道心理学会第57回大会, 2010年10月10日, 札幌国際大学
- ② 眞嶋良全, 「疑似科学的トピックの妥当性評価に影響を与える要因の検討」, 日本心理学会第74回大会, 2010年9月22日, 大阪大学
- ③ MAJIMA, Y., Science education and prevalence of pseudoscientific beliefs, The 27th International Congress of Applied Psychology, 2010年7月11-16日, Melbourne Convention and Exhibition Center.

[図書] (計 0件)

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

眞嶋 良全 (MAJIMA YOSHIMASA)
北海道大学・大学院文学研究科・助教
研究者番号：50344536

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし