

エビデンスの出自が柔軟なアイデア生成に与える影響

神経科学的エビデンスと社会科学エビデンスの比較

The Effect of the Source of Evidence on Flexible Idea Generation A Comparison between Neuroscientific and Social-Scientific Evidence

尾崎幸平¹ 橋本一生^{1,2} 岩本慧悟^{1,3}

Kohei OZAKI Issei HASHIMOTO Keigo IWAMOTO

[要旨]

近年では、ニューロマーケティングへの注目が示唆するように、神経科学的エビデンス（神経科学的手法に基づくエビデンス）の方が社会科学エビデンス（社会科学的手法に基づくエビデンス）よりも権威性の高いエビデンスであると評価されている。しかし、エビデンスの参照が職場における問題解決に与える影響については十分に検討されていない。そこで、本研究では、神経科学的エビデンスの参照が柔軟なアイデア生成に与える影響を検証することを目的とした質問紙実験を行った。統計的仮説検定の結果（ $N=43$ ）、仮説に反して、神経科学的エビデンスの参照が柔軟なアイデア生成を促進した。ただし、この効果は、エビデンスの権威性に起因しないことも示唆された。今後は、エビデンスの独創性や馴染み深さの影響、本研究の一般化可能性、エビデンスの権威性の測定指標、他の柔軟性の測定方法、実験課題の妥当性などを考慮した詳細な検討が必要である。

[Abstract]

As suggested by the growing interest in neuromarketing, neuroscientific evidence (i.e., evidence based on neuroscientific methods) is often evaluated as more authoritative than social-scientific evidence (i.e., evidence based on social-scientific methods). However, the impact of referencing evidence on problem solving in the workplace has not been sufficiently examined. Therefore, this study conducted a questionnaire-based experiment to examine the effect of referencing neuroscientific evidence on flexible idea generation. Statistical testing ($N = 43$) revealed that,

¹ 株式会社 ZENKIGEN 東京都港区虎ノ門4丁目3-1 城山トラストタワー 21F

ZENKIGEN Inc Shiroyama Trust Tower 21F, 4-3-1 Toranomon, Minato-ku, Tokyo, Japan

² 東京理科大学研究推進機構総合研究院スマートシティヘルスケアシステム研究部門 千葉県野田市山崎 2641

Research Institute for Science & Technology, Division of Smart Healthcare Engineering, Tokyo University of Science 2641 Yamazaki, Noda-shi, Chiba, Japan

³ 神戸大学大学院経営学研究科エントリー・マネジメント研究教育センター 兵庫県神戸市灘区六甲台町 2-1

Entry Management Research and Education Center, Graduate School of Business Administration, Kobe University 2-1 Rokkodai-cho, Nada-ku, Kobe-shi, Hyogo, Japan

contrary to our hypothesis, referencing neuroscientific evidence enhanced flexible idea generation. However, the results also suggested that this effect was not attributable to the authority of the evidence. Future research should consider factors such as originality and familiarity of the evidence, the generalizability of the findings, alternative measures of authority of evidence and flexibility, and validity of the experimental task.

キーワード：創造性，柔軟性，アイディエーション，ニューロマーケティング，エビデンス

Keywords: Creativity, Flexibility, Ideation, Neuromarketing, Scientific evidence

1. はじめに

1.1. 本研究の概要

近年、脳活動などの生理指標を測定する神経科学的手法、およびそれに基づく神経科学的エビデンスの権威性が高く評価されている。しかし、神経科学的エビデンスの権威性は、マーケティング活動における消費者心理・行動の測定、製品開発およびエビデンスの評価の文脈において語られることに限られており、例えば、エビデンスの参照が職場における問題解決に与える影響については検討されていない。職場では、予測不可能かつ複数の解決策が存在し得る問題に対して、多角的な視点に基づく解決策の考案、すなわち柔軟なアイディア生成が必要である。神経科学的エビデンスの参照は柔軟なアイディア生成にどのような影響を与えるだろうか。本研究では、神経科学的エビデンスの参照が柔軟なアイディア生成に与える影響を検証することを目的とする。

1.2. 神経科学的エビデンスの権威性の評価

近年、マーケティング分野では、ニューロマーケティングが注目されている。ニューロマーケティング (Neuromarketing) とは、脳活動、脳波および視線などの生理指標を測定する神経科学的手法によって消費者心理・行動の解明および製品開発を行うマーケティングの一分野である[1][2] (注1)。例えば、McClureら[3]は、fMRI (機能的磁気共鳴画像法) を用いてコーラ飲料を飲んでいる時の脳活動を測定し、ブランド情報に基づいた購買行動を神経科学的に示した。また、アース製薬株式会社は、脳波や視線などのデータを使用して製品のパッケージデザインを「視認」、「好感」、「伝達」という3側面で評価する手法を開発した[4][5][6]。さらに、アサヒビール株式会社は、株式会社マクロミル (以下、マクロミルとする) および株式会社センタンが提供する「ニューロリサーチ」というサービスを用いて、缶チューハイ「アサヒもぎたて」のパッケージのどの部分に魅力を感じているかを脳波や視線などの分析結果を活用し、上記の結果を踏まえて新パッケージを開発した[7][8]。

ニューロマーケティングでは、脳活動などの生理指標、言い換えれば、客観データを測定する神経科学的手法と、心理尺度への回答、自由記述回答、発話データ、言い換えれば主観データを測定する社会科学的手法が対比されている。そして、この分野では、神経科学的手法の方が社会科学的手法よりも、消費者心理・行動の解明および製品開発にとって有用な分析手法であると考えられている。これは、社会科学的手法の問題点に起因する。ニューロマーケティングの研究動向および展望について詳述した熊倉[1]によれば、マーケティング分野において従来使われていた社会科学的手法では、他の調査参加者への同調傾向、「本音」を開示するとは限らない可能性、自身の意思決定を正しく説明できない可能性、意思決定の結果から回答を正当化する可能性などといった主観データの測定方法に基づ

く問題点があるため、妥当性の高いデータを測定できないと考えられている。したがって、主観データを測定しない神経科学的手法は、上記のような測定上の問題点を克服し得る有望な研究手法であると考えられている[1]。また、近年は、マクロミルや株式会社 NeU などがニューロマーケティングのサービスを提供している[9][10]。熊倉[1]が指摘しているように、いずれの企業においても、ニューロマーケティング（すなわち、神経科学的手法）を、「従来のアンケートやインタビューなどの主観評価手法（すなわち、社会科学的手法）よりも、人の『本音』を適切に分析できる手法」と説明し、神経科学的手法の有用性を示唆している[9][10]。なお、上記の熊倉[1]のレビュー論文は、日本オペレーションズ・リサーチ学会の機関誌「オペレーションズ・リサーチ」における「ニューロマーケティング」という表題の特集号（第 61 巻 7 号）において掲載されているものである（特集号の概要については、熊倉[11]を参照されたい）。この特集号では、マーケティング分野の研究者および実務家が、ニューロマーケティングの概要および研究知見などについて検討している。

以上を踏まえると、マーケティング分野における研究者および実務家は、神経科学的手法の方が社会科学的手法よりも、消費者心理・行動の解明や製品開発にとって有用な研究手法であると捉えている。したがって、彼らは、神経科学的手法に基づくエビデンス、すなわち、「神経科学的エビデンス」を、社会科学的手法に基づくエビデンス、すなわち、「社会科学エビデンス」よりも権威性の高いエビデンスであると評価していると考えられる。なお、本論文における「エビデンス」は、「特定の学術分野の研究手法、研究結果、およびその示し方」を意味する。

また、神経科学的エビデンスの権威性は、ニューロマーケティングの非専門家においても高く評価されていることが、Munro & Munro[12]による大学生を対象とした心理学実験において示されている。Munro & Munro[12]の実験では、「コロラド州の Clark 議員」という架空の人物に関する文章が参加者に提示された。文中では、Clark 議員には、選挙活動のための寄付金の未報告をはじめとした複数の職務倫理違反や記憶障害の疑いがあり、また、議員辞職の可能性があることが示された。そして、コロラド大学の Weinberger 教授による、アルツハイマー病の可能性を示す臨床診断の結果が提示された。診断結果の提示方法は条件ごとに異なっていた。一方の条件では MRI（磁気共鳴画像法）に基づく診断結果が、もう一方の条件では心理検査に基づく診断結果が提示された。その後、参加者は提示された文章に含まれるエビデンスの質を、9 件法で評価した。分析の結果、MRI に基づく診断結果 ($M = 7.33, SD = 1.31$) は、心理検査に基づく診断結果 ($M = 6.04, SD = 1.68$) よりも、エビデンスの質が有意に高く評価された。したがって、Munro & Munro[12]では、非専門家においても、MRI などに基づく神経科学的エビデンスが心理検査などに基づく社会科学エビデンスよりも高く評価されることが示唆された。

1.3. 神経科学的エビデンスの参照が柔軟なアイデア生成に与える影響

前節において先述したように、神経科学的エビデンスの権威性は、研究者および実務家のみならず、非専門家においても評価されている。神経科学的エビデンスの権威性の評価は、例えば、職場での問題解決場面における柔軟なアイデア生成に影響することが考えられる。

我々は、日々の業務において、予測不可能かつ複数の解決策が存在しうる問題、例えば、「自社製品の売上低迷」という問題に直面する。問題の解決を目指すために、新聞、書籍、インターネットおよびセミナーなどを通じた多角的な情報収集を行うが、その過程でいくつかのエビデンスを参照することが考えられる。権威性評価の異なるエビデンスを参照した場合、柔軟なアイデア生成にどのような影響を与えるだろうか。

エビデンスは、柔軟なアイデア生成における具体例の一種とみなすことができる。例えば、Smithら[13]では、新奇で様々な玩具や想像上の生物をできる限り多く生成する創造性課題に取り組む場面において、その課題に関連する具体例を参照する場合（実験条件）と、参照しない場合（統制条件）を比較した。分析の結果、実験条件よりも統制条件の方が、玩具を生成する課題において具体例に含まれる「ボール」と「身体的活動」という要素が使用される割合、および想像上の生物を生成する課題において具体例に含まれる「触角」と「尻尾」という要素が使用される割合がそれぞれ高かった。つまり、Smithら[13]では、具体例の参照が柔軟なアイデア生成を抑制することが示された。

先述したように、神経科学的エビデンスの方が社会科学的エビデンスよりも権威性を高く評価されやすい。権威性評価の高い神経科学的エビデンスは、その内容が「正しさ」や「重要性」が高いものであると認識されやすいため、柔軟なアイデア生成場面における具体例としてより強く機能しやすいと考えられる。具体例として機能しやすい神経科学的エビデンスは、Smithら[13]が示した具体例提示の影響と同様に、発想の幅を狭める方向に働く可能性がある。したがって、神経科学的エビデンスの方が社会科学的エビデンスよりも柔軟なアイデア生成を抑制しやすいことが予想される。

1.4. 本研究の目的

以上を踏まえ、本研究では、神経科学的エビデンスの参照が柔軟なアイデア生成に与える影響を検証することを目的とする。本研究では、質問紙実験によって上記を検証する。まず、エビデンスの種類を操作し、参加者は神経科学的エビデンスあるいは社会科学的エビデンスを参照する。次に、実際のマーケティング場面を想定したアイデア生成課題に取り組む。本研究では、この課題によって測定した柔軟性（幅広いアイデアを産出する程度）を、柔軟なアイデア生成の指標とする。

神経科学的エビデンスの方が社会科学的エビデンスよりも権威性が高いエビデンスであり、「正しさ」や「重要性」が高いものであると認識されやすく、そして、具体例として強く機能しやすいため、柔軟なアイデア生成を抑制しやすいと考えられる。そこで、本研究では、「神経科学的エビデンスの参照が社会科学的エビデンスの参照よりも柔軟なアイデア生成を抑制する」という仮説を立てた。

なお、本研究が研究対象とする「神経科学的（社会科学的）エビデンスの参照」および「柔軟なアイデア生成」は、いずれも、参加者の情報の認知や活用に関わる「主観的な情報処理」に該当する。また、本研究では「神経科学」という用語を用いているが、神経活動を測定するのではなく、「神経科学的エビデンス」というラベルやフレーミングが思考に与える影響に着目している。したがって、本研究では、このような主観的な情報処理を適切に測定・分析するために、社会科学的手法の1つであるアンケート調査を採用した。

2. 方法

2.1. 参加者

本研究の目的、アンケートの回答方法および倫理的配慮を理解した上で本研究参加に同意した社会科学系の大学生54名が参加した。参加者は、「神経科学条件」あるいは「社会科学条件」のいずれかにランダムに割り当てられた。なお、本研究の参加者は、日頃の講義において、社会科学エビデンスの問題点および神経科学的エビデンスの有効性についての教育は受けていないと考えられる。

2.2. 手続き

本研究は、「マーケティング思考力に関するアンケート」という表題の質問紙実験として実施され

た。本研究は授業内で実施された。参加者はスマートフォンを使用して Web アンケートにアクセスし、各自のペースで回答した。なお、Web アンケート全体には、回答制限時間を設定しなかった。また、本実験における全手続きは、Web アンケート内で完結していた。さらに、Web アンケートの平均回答時間は約 18.29 ($SD =$ 約 3.33) 分であった。

本アンケートでは、第 1 に、参加者は、ベースラインの柔軟性を測定するために、「マーケティング思考力テスト (Marketing Thinking Test ; 以下、MTT とする)」の練習試行 (以下では、MTT (練習) とする) に取り組んだ (2.3 節参照)。第 2 に、神経科学的エビデンスあるいは社会科学エビデンスを参照した (2.4 節参照)。第 3 に、柔軟性を測定するために、MTT の本試行 (以下では、MTT とする) に取り組んだ (2.3 節参照)。第 4 に、エビデンスの権威性を評価した (2.5 節参照)。第 5 に、デモグラフィック項目 (性別、年齢、学部学科など) に回答した。なお、「MTT への取り組み」および「エビデンスの権威性の評価」の順序は参加者ごとにランダム化された。また、本アンケートには、本論文では検討対象としなかった手続きも含まれていた。

2.3. 柔軟性の測定

本研究では、柔軟性を測定するために、MTT に取り組んだ。MTT とは、「マーケティング思考力を測定するアイデア生成課題」と称した創造性課題である。なお、MTT は、Guilford[14]の Unusual Uses Task (日常的なものの通常とは異なる使い道をできる限り多く考える創造性課題) を参考に、著者らが独自に作成した。

MTT では、「自社製品のリンゴジュースの売上低迷」という状況を想定し、「リンゴジュースの売上向上のためにやるべきこと」を自由記述式で、できる限り多く、かつ幅広く考えさせた。MTT の課題設定および課題内容を図 1 に示した。MTT の回答時間は 3 分間であり、回答欄は 20 個であった。なお、MTT の練習試行と本試行の課題内容は同一であった。また、20 個以上のアイデアを思いついた場合、20 個目の回答欄に 21 個目以降のアイデアを箇条書きで回答できた。さらに、MTT の説明を行う際に 7 件法の選択肢 (1. 全くそう思わない ~ 7. 非常にそう思う) および指示項目 (ここでは「非常にそう思う」を選んでください) という項目) を挿入した。この部分で指示項目以外を選択した参加者は、「注意力チェックの失敗 (不誠実な回答を行った可能性があること)」に該当する可能性のある参加者とみなし、分析対象外とした。

<p>課題設定 あなたは、マーケティング部門の一社員です。最近、あなたが担当している自社製品のリンゴジュースの売上が低迷しています。そこで、あなたは、他部門の社員も参加する 1 週間後の社内会議に向けて、リンゴジュースの製品開発から販売までの全行程を振り返ることになりました。</p> <p>課題内容 リンゴジュースの売上向上のためにやるべきことをできるだけたくさん、かつ幅広く考えてください。 ※各回答欄に、1 つずつ書いてください。</p>
--

図 1 : MTT の課題設定および課題内容

2.4. 提示されたエビデンス

2.4.1. エビデンスの概要

1.4 節において先述したように、本研究では、「神経科学的エビデンスの参照が社会科学エビデンスの参照よりも柔軟なアイデア生成を抑制する」という仮説を立てた。この仮説に基づき、本研究では、MTT における柔軟なアイデア生成を意図的に抑制するために、言い換えれば、アイデア生

成における視野を意図的に狭めることを目的として、エビデンスを提示した。したがって、提示されたエビデンスは、MTTにおいて求められる回答よりも限定的な内容を扱っていた。具体的には、第1に、MTTでは「リンゴジュースの売上向上に関わる多様な要因」に言及する必要があったのに対し、エビデンスは「売上向上のための一要因」である「ラベルの色」にのみ焦点を当てていた。第2に、MTTが「リンゴジュースの売上向上」自体に関する発想を求めていたのに対し、エビデンスはその前提となる「リンゴジュースへの購買意欲」という要因に言及していた。

2.4.2. エビデンスの提示方法

本研究では、参加者は、Web アンケート内で、神経科学的エビデンスあるいは社会科学エビデンスを参照した。具体的には、参加者は、Web アンケート内で、「飲料品の売上に関する要因—コーラ飲料に着目して— (尾崎, 2023)」という架空の論文を読むことで、エビデンスを参照した。エビデンスは、文章および図によって構成されていた。参加者は、エビデンスを参照することで、「赤色のラベル (以下、赤ラベルとする) は購買意欲を高める」という結論にたどり着くことができた。しかし、その結論へ至るまでの過程は条件ごとに異なっていた。提示されたエビデンスを付録1および付録2に示した。また、エビデンスの一部を図2に示した。

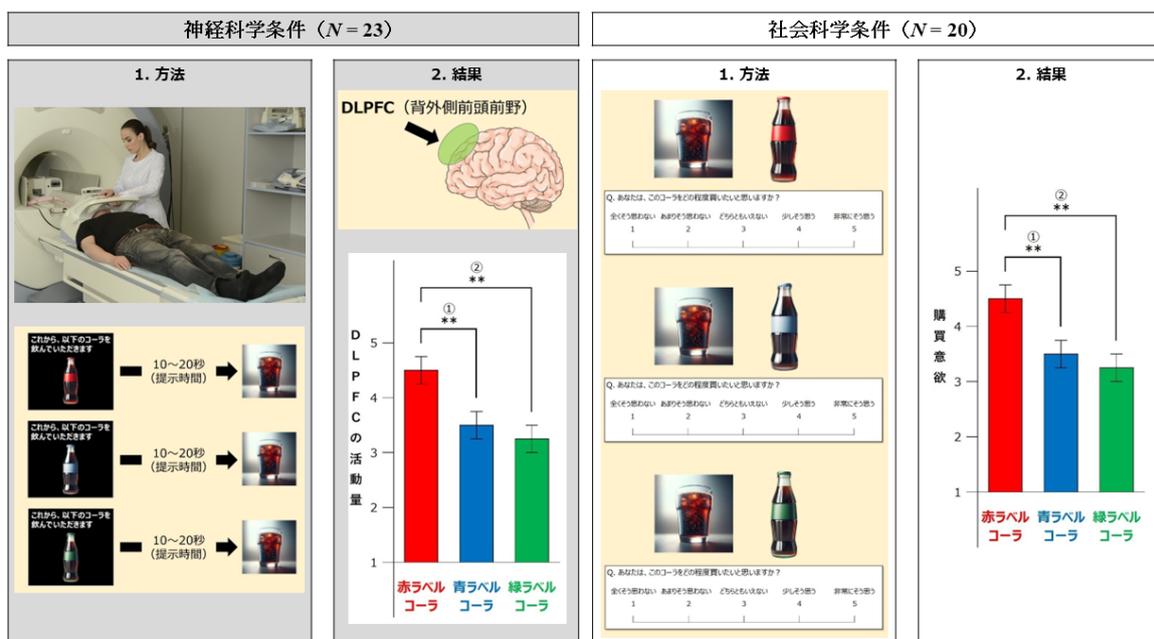


図2：提示されたエビデンス（一部）

注1) Nは、各条件に割り当てられた分析対象者の人数を意味する。

注2) 本研究のエビデンスは、McClureら[3]、熊倉[1]および柴田[15]を参考に、著者らが独自に作成した。

本研究におけるエビデンスは、後続のMTTにおける回答への影響を意図して、MTTの課題設定および課題内容(図1)に沿って構成されていた。具体的には、まず、コカ・コーラ®の人気度を例示することで、赤ラベルが購買意欲を高める可能性が示された。次に、上記を検証するエビデンスが提示された。神経科学的エビデンスでは、「fMRIを使用した脳画像法によって3種類の異なる色のラベルの付いたコーラ、すなわち赤ラベル、青色ラベルおよび緑色ラベルのコーラを飲み比べている時の脳活動を測定した結果、購買意欲を示すと考えるDLPFC(背外側前頭前野)の活動量に条件差がみられ、赤ラベルが最も購買意欲を高めた」という研究結果が示されていた。なお、このエビデンスでは、

DLPFCに関する説明として、「DLPFCの活動量は購買意欲を示す」というような簡単な説明しか示されていなかった。一方、社会科学エビデンスでは、「リッカート尺度項目を使用したアンケート調査法によって3種類のラベルのコーラに対する購買意欲を測定した結果、購買意欲に条件差がみられ、赤ラベルが最も購買意欲を高めた」という研究結果が示されていた。なお、本研究のエビデンスにおいて示した「コカ・コーラ®の人気度を示唆するデータ」はCCCMKホールディングス株式会社[16]の調査結果に基づくものであり、また、DLPFCの位置は柴田[15]を参考に示したが、それ以外の文献は架空のものであった。

2.5. エビデンスの権威性の評価

本研究では、参加者は、提示されたエビデンスの権威性を高く感じるかどうかを評価した。具体的には、エビデンスの権威性を説得力（3項目）、信頼性（2項目）、専門性（2項目）および賛同度（4項目）をそれぞれ測定するリッカート尺度11項目7件法（1. 全くそう思わない ～ 7. 非常にそう思う）で評価した（表1）。なお、各項目は、Cesarioら[17]などを参考に長峯ら[18]が作成した「メッセージの評価」の測定項目を参考に、著者らが独自に作成した。また、各指標の得点は、複数項目の平均得点とした。

表1：エビデンスの権威性評価の測定項目

説得力	1. この情報には説得力がある。 2. この情報には納得できる。 3. この情報は受け入れられる。
信頼性	1. この情報は信頼できる。 2. この情報は確からしい。
専門性	1. この情報は専門性が高い。 2. この情報の著者は、この分野に詳しい人物であると思う。
賛同度	1. この情報の内容に賛同する。 2. この情報の内容は良いと思う。 3. この情報の内容は利益がある。 4. この情報の内容は推奨されるべきである。

注) 本研究では、エビデンスに対する多面的な権威性評価を行うために、説得力、信頼性、専門性、賛同度を便宜的に区別した。

2.6. 倫理的配慮

本研究では、第1に、アンケートへの回答はいつでも中止できること、第2に、本研究において得られたデータは統計的に処理されること、第3に、データは学術研究の目的以外では使用しないこと、第4に、データは研究実施者が責任を持って厳重に保管することを明記した。そして、本研究の目的、アンケートの回答方法および倫理的配慮を理解した上で本研究参加に同意した者を本研究の参加者とした。なお、本研究は、所属機関の倫理審査委員会の承認を得て実施した（申請番号：2024-001）。

2.7. データ分析

本研究では、フリー統計ソフトのR（R.4.4.2[19]）を用いてデータ分析を行った。具体的には、baseパッケージ[19]、statsパッケージ[19]、effsizeパッケージ[20]、ggplot2パッケージ[21]、interactionsパッケージ[22]およびpsychパッケージ[23]を用いて、各種のデータ分析を行った。

3. 結果

3.1. 分析対象者

本研究では、3種類の除外基準を設定した。具体的には、「1. アンケートの未完了（アンケートに最後まで回答しなかったこと）」、「2. 注意力チェックの失敗（不誠実な回答を行った可能性があること）」（2.3節）、「3. MTTの不十分な理解（MTTの不十分な理解が示唆されたこと）」を除外基準とした。

本研究では、「1. アンケートの未完了」に該当する4名、「2. 注意力チェックの失敗」に該当する6名、および「3. MTTの不十分な理解」に該当する1名、すなわち合計11名のデータを除外した。そして、社会科学系の大学生43名（神経科学条件23名、社会科学条件20名；性別：男性20名、女性22名、回答したくない1名；平均年齢 = 19.70歳、SD = 0.89；有効回答率 = 79.63%）を分析対象者とした。

なお、MTTは、『リンゴジュース』の売上向上のためにやるべきことを考える課題であったが（2.3節）、1名の参加者は、MTT（練習）において、「オレンジジュース」に言及する回答を行っていた。そこで、上記の参加者を、「MTTの不十分な理解」に該当する参加者とみなし、除外した。

3.2. アイディア分類

柔軟性を算出するために、まず、Guilford[14]および山岡・湯川[24]における柔軟性の算出方法を参考に、MTT（練習）およびMTTにおいて得られた合計688個のアイデアを分類した。分類にあたっては、まず、1つの記述の中に複数の意図が含まれる場合には、複数のアイデアに分割した。本研究では、5個のアイデアを、それぞれ、2つに分割した（例えば、「ボトルのサイズやデザイン変更」というアイデアは、「ボトルのサイズの変更」と「ボトルのデザインの変更」という2つのアイデアに分割した）。したがって、アイデアの分割の結果、分類対象のアイデア数は5個増加し、合計693個となった。次に、693個のアイデアを意味的な類似性に基づいて分類した。そして、アイデア分類の過程で、「1. 回答途中（主に、MTTの回答制限時間の経過により回答途中で提出された；例. 販売する店を）」、「2. 不適切（MTTの回答として不適切であった；例. 他の人に食べてもらう）」および「3. 不明瞭（意味が読み取りにくい、あるいはMTTのアイデアとしては具体性が著しく低かった；例. 新しい形態のリンゴジュースをつくる）」という3種類の理由のいずれかに該当すると判断された43個のアイデアを無効回答とした。なお、「1. 回答途中」に該当するアイデア数は15個、「2. 不適切」に該当するアイデア数は2個、「3. 不明瞭」に該当するアイデア数は26個であった。最終的に、650個のアイデアを17種類のカテゴリーに分類した（図3）。

①味 (37)	味の検討	②リンゴ (55)	リンゴを見直す	③製造 (32)	製造工程を見直す
④パッケージ (72)	パッケージの検討	⑤表示内容 (12)	透明度を変える	⑥液体の見た目 (2)	透明度を変える
⑦ブランディング (24)	商品イメージの向上	⑧市場調査 (94)	市場調査	⑨売上分析 (31)	売れ行きのグラフ化
⑩開発 (27)	容器を見直す	⑪他社との共同作業 (7)	他社との共同作品を制作	⑫販売 (12)	売る対処を変える
⑬営業 (34)	営業をかける	⑭宣伝 (113)	宣伝	⑮販促 (39)	販促運動をする
⑯コスト (17)	コストの見直し	⑰価格 (42)	価格の見直し		

図3：17種類のカテゴリーおよびアイデアの例

注1) 各カテゴリーの名称を緑色のセルに、各カテゴリーに分類されたアイデア例を白色のセルに示す。

注2) 各カテゴリーにおける括弧内の数字は、そのカテゴリーに分類されたアイデア数である。

3.3. 柔軟性および流暢性の算出

Guilford[14]および山岡・湯川[24]では、アイデア分類に基づき、参加者がいくつのカテゴリーを産出したかカウントしたものの、すなわち「カテゴリー数」によって柔軟性を算出している。そこで、Guilford[14]と山岡[24]を踏まえて、アイデア分類に基づき、「カテゴリー数 F_i 」を算出した。 F_i は各参加者のカテゴリー集合 C_i の要素数 ($n(C_i)$) であり、以下の式で表すことができる。

$$F_i = n(C_i)$$

本研究では、これを柔軟性の指標とした。つまり、産出されたアイデアが多様なカテゴリーに分類されるほど、柔軟性が高いことを示す。なお、柔軟性は課題ごとに算出した。以下では、MTT（練習）における柔軟性は「柔軟性（練習）」と、MTTにおける柔軟性は「柔軟性」とした。

また、創造性研究では、参加者が創造性課題において産出したアイデア数、すなわち「流暢性」を、創造性指標の1つとして算出する[14][24][25]。流暢性は柔軟性を強く予測することが示されている[25]（注2）。これは、「柔軟性に対する他の変数の影響」に流暢性が交絡する可能性を示唆する。したがって、本研究では、MTT（練習）において参加者が産出したアイデア数、すなわち「流暢性（練習）」と、MTTにおいて参加者が産出したアイデア数、すなわち「流暢性」を算出した。そして、柔軟性を分析対象とする重回帰分析（表5；表6）では、流暢性（練習）および流暢性を統制変数として投入した。

なお、本研究では、流暢性を算出する際のアイデアを、「内容の如何に関わらず、1つのアイデアとして提出されているもの」と定義した。そこで、第1に、アイデア分類過程における「アイデアの分割」という手続き、および「2. 不適切」と「3. 不明瞭」という無効回答の基準（3.2節参照）はアイデアの内容を考慮したデータ処理であると考えられるため、流暢性の算出にあたってはこれらを反映しなかった。第2に、「1. 回答途中」に該当するアイデアは、「1つのアイデアとして提出されているもの」に該当しないと考えられる。したがって、「1. 回答途中」に該当するアイデア（15個）は無効回答とし、流暢性算出に関わる総アイデア数は673個とした。

3.4. 記述統計量、各変数間の相関係数およびエビデンスの権威性評価の条件差

各変数の記述統計量を表2に、各変数間の相関係数を表3に示した。

表2：各変数の記述統計量

変数名	M	SD	Min	Max	α	95%CI	
						95%下限	95%上限
説得力	5.19	1.29	1.67	7.00	0.82	4.80	5.59
信頼性	4.64	1.26	1.00	7.00	0.87	4.25	5.03
専門性	4.66	1.33	1.50	7.00	0.54	4.25	5.07
賛同度	5.17	1.00	2.50	6.75	0.75	4.86	5.48
柔軟性（練習）	5.56	1.82	2.00	11.00	—	5.00	6.12
柔軟性	5.33	2.08	2.00	10.00	—	4.69	5.97
流暢性（練習）	8.02	2.96	3.00	17.00	—	7.11	8.93
流暢性	7.63	3.38	3.00	19.00	—	6.59	8.67

注1) 各得点は、値が大きいほどその程度が高いことを示す。

注2) M は平均値、 SD は標準偏差、 Min は最小値、 Max は最大値、 α は α 係数、CIは信頼区間を示す。

注3) 説得力、信頼性、専門性および賛同度は複数項目の平均得点であったため、各指標に関する α 係数を算出した。

表3：各変数間の相関係数

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. 説得力	1.00							
2. 信頼性	0.75 **	1.00						
3. 専門性	0.27 †	0.29 †	1.00					
4. 賛同度	0.74 **	0.48 **	0.43 **	1.00				
5. 柔軟性 (練習)	0.01	-0.03	0.06	0.21	1.00			
6. 柔軟性	-0.04	-0.07	-0.14	-0.04	0.44 **	1.00		
7. 流暢性 (練習)	-0.13	-0.14	0.01	-0.08	0.72 **	0.28 †	1.00	
8. 流暢性	-0.15	-0.22	-0.08	-0.19	0.45 **	0.76 **	0.60 **	1.00

** $p < .01$, † $p < .10$

また、神経科学的エビデンスの方が社会科学エビデンスよりも権威性の高いエビデンスであると評価されやすいかどうかを調べるために、「条件 (神経科学条件、社会科学条件)」を独立変数、「説得力」、「信頼性」、「専門性」および「賛同度」をそれぞれ従属変数とした対応のない t 検定を行った。条件ごとの各変数の平均値、標準偏差、対応のない t 検定の結果を表4に示した。分析の結果、神経科学条件の方が社会科学条件よりも信頼性および専門性が有意に高かった。一方、説得力および賛同度については条件差はみられなかった。したがって、神経科学的エビデンスの方が社会科学エビデンスよりも権威性の高いエビデンスであると評価されやすいことが部分的に示された。

表4：条件ごとのエビデンスの権威性評価の平均値、標準偏差および対応のない t 検定の結果

	神経科学条件 ($N = 23$)		社会科学条件 ($N = 20$)		対応のない t 検定 ($df = 41$)	
	M	SD	M	SD	t	d
説得力	5.30	1.15	5.07	1.46	0.60	.179
信頼性	5.07	1.09	4.15	1.28	2.53 *	.761
専門性	5.17	1.06	4.08	1.39	2.94 **	.881
賛同度	5.28	0.94	5.04	1.07	0.80	.240

注) N はサンプル数、 M は平均値、 SD は標準偏差、 t は統計量 t 、 df は自由度、 d は効果量 d を示す。

** $p < .01$, * $p < .05$

3.5. 神経科学的エビデンスの参照が柔軟なアイデア生成に与える影響

神経科学的エビデンスの参照が柔軟なアイデア生成に与える影響を調べるために、「条件 (神経科学条件 = 0.5, 社会科学条件 = -0.5)」、「柔軟性 (練習)」、「流暢性」および「流暢性 (練習)」を説明変数、「柔軟性」を目的変数とした重回帰分析を行った。なお、「条件」は、「神経科学的エビデンスの参照の相対的な効果」を示すダミー変数であった。つまり、条件による正の影響は「神経科学的エビデンスの参照の方が社会科学エビデンスの参照より柔軟性を促進すること」を示し、条件による負の影響は「神経科学的エビデンスの参照の方が社会科学エビデンスの参照よりも柔軟性を抑制すること」を示した。また、ベースラインの柔軟性が高い人ほど MTT において柔軟なアイデア生成を行えることが予想されたため、柔軟性 (練習) を統制変数として投入した。さらに、「柔軟性に対する他の変数の影響」に流暢性が交絡する可能性が示唆されたため、流暢性および流暢性 (練習) を統制変数として投入した。

分析の結果 (表5)、まず、条件は柔軟性に正の影響を与えた ($\beta = .39, SE = 0.16, p < .05$)。つまり、

神経科学的エビデンスの参照によって柔軟なアイデア生成が促進した。次に、柔軟性（練習）は柔軟性に正の影響を与えた ($\beta = .47, SE = 0.11, p < .01$)。つまり、ベースラインの柔軟性が高い人ほど MTT において柔軟なアイデア生成を行えた。さらに、流暢性は柔軟性に正の影響を与えた ($\beta = .95, SE = 0.10, p < .01$)。つまり、MTT において多くのアイデアを考えられた人ほど、MTT において柔軟なアイデア生成を行えた。最後に、流暢性（練習）は柔軟性に負の影響を与えた ($\beta = -.62, SE = 0.13, p < .01$)。つまり、ベースラインの流暢性が高い人ほど、MTT において柔軟なアイデア生成を行えなかった。または、ベースラインの流暢性が高い人は MTT（練習）において柔軟なアイデア生成を十分に行えたため、MTT では柔軟なアイデア生成を行わなかったことも示唆される。

表 5：柔軟性を目的変数とした重回帰分析の結果

	β	<i>SE</i>
条件	.39 *	0.16
柔軟性（練習）	.47 **	0.11
流暢性	.95 **	0.10
流暢性（練習）	-.62 **	0.13
R^2	.76 **	
Adjusted R^2	.74	

注 1) β は標準偏回帰係数、*SE* は標準誤差、 R^2 は決定係数、Adjusted R^2 は自由度調整済み決定係数を示す。

注 2) 「条件」は、「神経科学条件 = 0.5、社会科学条件 = -0.5」としたダミー変数、つまり、「神経科学的エビデンスの参照の相対的な効果」を示すダミー変数であった。

** $p < .01$, * $p < .05$

3.6. 神経科学的エビデンスの参照およびエビデンスの権威性評価が柔軟なアイデア生成に与える影響

本研究では、神経科学的エビデンスの方が社会科学エビデンスよりも権威性の高いエビデンスであると評価されやすいことが示された（3.4 節参照）。また、神経科学的エビデンスの参照が柔軟なアイデア生成を促進した（3.5 節）。

ただし、参照したエビデンスの種類に関係なく、エビデンスの権威性評価には個人差があることが考えられる。具体的には、神経科学的エビデンスあるいは社会科学エビデンスの権威性を高く評価している人もいれば、低く評価している人もいるだろう。こうしたエビデンスの権威性評価の個人差は柔軟なアイデア生成に影響を与えるだろうか。また、神経科学的エビデンスの参照とエビデンスの権威性評価は、柔軟なアイデア生成に対して同様の効果を示すだろうか。

さらに、エビデンスの参照およびエビデンスの権威性評価が柔軟なアイデア生成に与える影響は、ベースラインの柔軟性の程度によって異なる可能性がある。ベースラインの柔軟性が異なれば、エビデンスの受け止め方やエビデンスを MTT に活用する度合いが異なるかもしれない。

そこで、神経科学的エビデンスの参照およびエビデンスの権威性評価が柔軟なアイデア生成に与える影響を、ベースラインの柔軟性との交互作用効果を踏まえて探索的に検証した。上記を検証するために、「条件（神経科学条件 = 0.5、社会科学条件 = -0.5）」、「エビデンスの権威性評価（説得力、専門性、信頼性、賛同度）」、「柔軟性（練習）」、「流暢性」、「流暢性（練習）」、「柔軟性（練習）」と条件の交互作用項、「柔軟性（練習）」とエビデンスの権威性評価の交互作用項を説明変数、「柔軟性」を目的変数とした階層的重回帰分析を行った。各分析における Step 1 では、エビデンスの参照およびエ

ビデンスの権威性評価の効果を、ベースラインの柔軟性、流暢性およびベースラインの流暢性の影響を統制した上で検証するために、条件、エビデンスの権威性評価、柔軟性（練習）、流暢性および流暢性（練習）を投入した。Step 2 では、ベースラインの柔軟性と神経科学的エビデンスの参照の交互作用効果、およびベースラインの柔軟性とエビデンスの権威性評価の交互作用効果を検証するために、「柔軟性（練習）と条件の交互作用項」および「柔軟性（練習）とエビデンスの権威性評価の交互作用項」をそれぞれ投入した。

分析の結果（表 6）、第 1 に、いずれの分析においても、条件は柔軟性に正の影響を与えた（表 6 (A - D)）。第 2 に、専門性の評価は柔軟性に負の影響を与えた（表 6 (C)）。第 3 に、説得力、信頼性および賛同度の評価は柔軟性を予測しなかった（表 6 (A; B; D)）。第 4 に、いずれの分析においても柔軟性（練習）と条件の交互作用効果は有意ではなかった（表 6 (A - D)）。第 5 に、柔軟性（練習）と専門性評価の交互作用効果は有意ではなかった（表 5 (C)）。第 6 に、柔軟性（練習）と説得力評価の交互作用効果は有意であった（表 6 (A)）。そこで、単純傾斜の検定を行ったところ（図 4）、柔軟性（練習）が高い群（ $M+1SD$ ）では説得力の評価は柔軟性に負の影響を与えたが（ $\beta = -.39, SE = 0.15, p < .05$ ）、柔軟性（練習）が低い群（ $M-1SD$ ）では説得力の評価は柔軟性に正の影響を与えた（ $\beta = .33, SE = 0.14, p < .05$ ）。第 7 に、柔軟性（練習）と信頼性評価の交互作用効果（表 6 (B)）は有意であり、柔軟性（練習）と賛同度評価の交互作用効果（表 6 (D)）は有意傾向であったが、いずれの単純傾斜の検定においても有意な効果はみられなかった。

表 6：柔軟性を目的変数とした階層的重回帰分析の結果

(A) 説得力を説明変数として投入した分析					(B) 信頼性を説明変数として投入した分析				
	Step 1		Step 2			Step 1		Step 2	
	β	SE	β	SE		β	SE	β	SE
条件	.39 *	0.16	.49 **	0.15	条件	.39 *	0.17	.41 *	0.17
説得力	-.01	0.08	-.03	0.08	信頼性	-.01	0.09	.01	0.09
柔軟性（練習）	.47 **	0.12	.46 **	0.11	柔軟性（練習）	.47 **	0.12	.50 **	0.11
流暢性	.95 **	0.10	.94 **	0.10	流暢性	.95 **	0.10	.93 **	0.10
流暢性（練習）	-.62 **	0.13	-.64 **	0.12	流暢性（練習）	-.62 **	0.13	-.61 **	0.13
柔軟性（練習）×条件			.27	0.17	柔軟性（練習）×条件			.20	0.18
柔軟性（練習）×説得力			-.35 **	0.12	柔軟性（練習）×信頼性			-.25 *	0.12
R^2	.76 **		.81 **		R^2	.76 **		.79 **	
Adjusted R^2	.73		.77		Adjusted R^2	.73		.75	
(C) 専門性を説明変数として投入した分析					(D) 賛同度を説明変数として投入した分析				
	Step 1		Step 2			Step 1		Step 2	
	β	SE	β	SE		β	SE	β	SE
条件	.55 **	0.16	.57 **	0.17	条件	.40 *	0.16	.47 **	0.17
専門性	-.20 *	0.08	-.20 *	0.09	賛同度	-.03	0.09	-.05	0.09
柔軟性（練習）	.50 **	0.11	.50 **	0.11	柔軟性（練習）	.49 **	0.12	.47 **	0.12
流暢性	.94 **	0.09	.96 **	0.10	流暢性	.95 **	0.10	.96 **	0.11
流暢性（練習）	-.63 **	0.12	-.63 **	0.12	流暢性（練習）	-.63 **	0.13	-.65 **	0.13
柔軟性（練習）×条件			.10	0.19	柔軟性（練習）×条件			.17	0.18
柔軟性（練習）×専門性			-.03	0.12	柔軟性（練習）×賛同度			-.18 †	0.11
R^2	.80 **		.80 **		R^2	.76 **		.78 **	
Adjusted R^2	.77		.76		Adjusted R^2	.73		.74	

注 1) β は標準偏回帰係数、SE は標準誤差、 R^2 は決定係数、Adjusted R^2 は自由度調整済み決定係数を示す。

注 2) 「条件」は、「神経科学条件 = 0.5、社会科学条件 = -0.5」としたダミー変数、つまり、「神経科学的エビデンスの参照の相対的な効果」を示すダミー変数であった。

** $p < .01$, * $p < .05$, † $p < .10$

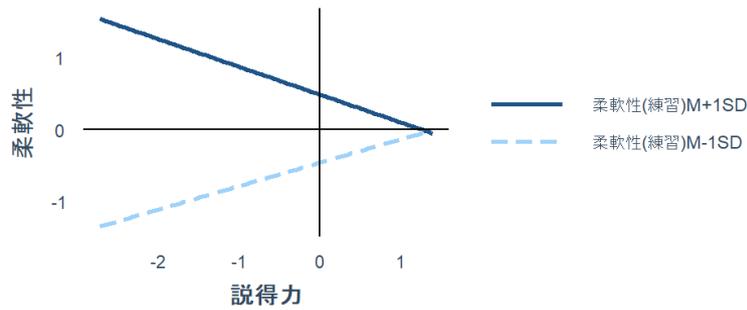


図4：柔軟性（練習）および説得力評価が柔軟性に与える影響

注)「柔軟性（練習）」はMTTの練習試行における柔軟性を、「柔軟性」はMTTの本試行における柔軟性を示す。

上記の分析によると、まず、専門性の評価は柔軟なアイデア生成を抑制した。次に、説得力の評価が柔軟なアイデア生成に与える影響は、ベースラインの柔軟性の程度によって異なっていた。具体的には、ベースラインの柔軟性が高い群では説得力の評価が柔軟なアイデア生成を抑制したが、ベースラインの柔軟性が低い群では説得力の評価は柔軟なアイデア生成を促進した。そして、専門性や説得力の評価の効果を統制しても、柔軟なアイデア生成に対する神経科学的エビデンスの促進効果は示された。さらに、神経科学的エビデンスの参照が柔軟なアイデア生成に与える影響は、ベースラインの柔軟性の程度によって変動しないことが示された。最後に、エビデンスの信頼性および賛同度の評価は柔軟なアイデア生成に影響しなかった。

4. 考察

4.1. 神経科学的エビデンスの参照が柔軟なアイデアに与える影響

本研究では、神経科学的エビデンスの参照が柔軟なアイデア生成に与える影響を検証することを目的とした。43名の社会科学系の大学生のデータを分析対象とした統計的仮説検定の結果、まず、神経科学的エビデンスの方が社会科学エビデンスよりも、「専門性」および「信頼性」の観点で高く評価された。したがって、近年のニューロマーケティングの隆盛 [1][2]および Munro & Munro [12]の実験結果などと同様、神経科学的エビデンスの権威性は高く評価されやすいことが部分的に示された。

次に、神経科学的エビデンスを参照する方が社会科学エビデンスを参照するよりも柔軟なアイデア生成が促進した。したがって、「神経科学的エビデンスの参照が社会科学エビデンスの参照よりも柔軟なアイデア生成を抑制する」という仮説は支持されず、仮説とは逆の結果が示された。

そして、神経科学的エビデンスの参照およびエビデンスの権威性評価が柔軟なアイデア生成に与える影響を、ベースラインの柔軟性との交互作用効果を踏まえて検証した。分析の結果、第1に、専門性の評価は柔軟なアイデア生成を抑制した。第2に、説得力の評価が柔軟なアイデア生成に与える影響は、ベースラインの柔軟性の程度によって異なっていた。具体的には、ベースラインの柔軟性が高い群では説得力の評価が柔軟なアイデア生成を抑制したが、ベースラインの柔軟性が低い群では説得力の評価は柔軟なアイデア生成を促進した。第3に、専門性や説得力の評価の効果を統制しても、柔軟なアイデア生成に対する神経科学的エビデンスの参照の促進効果は示された。

エビデンスの専門性や説得力、すなわち権威性評価の効果を統制しても、柔軟なアイデア生成に対する神経科学的エビデンスの参照の促進効果が示されたことを考慮すると、神経科学的エビデンスの参照による柔軟なアイデア生成の促進は、神経科学的エビデンスの権威性評価の高さに起因しないことが示唆される。例えば、柔軟なアイデア生成に影響を与える要因として、第1に、エビデンス

スの「独創性」が考えられる。飲食物のブラインドテストとしては、脳科学実験をはじめとした神経科学的手法ではなく、アンケート調査や面接調査などの社会科学的手法の方が一般的ではないだろうか。例えば、Yuan ら[26]では、独創性の高い具体例は、独創性の低い具体例と比較して、柔軟なアイデア生成を促進しやすいことが示されている。本研究では、神経科学的エビデンスの方が社会科学エビデンスよりも独創性が高かったため、柔軟なアイデア生成を促進したことが示唆される。第2に、エビデンスの「馴染み深さ」が考えられる。本研究の参加者は社会科学系の大学生であり、社会科学エビデンスの方が神経科学的エビデンスよりも馴染み深かったと推察される。このような文脈においては、参加者は馴染みのある社会科学エビデンスに沿ったアイデアを生成しやすかったため、社会科学エビデンスの参照が柔軟なアイデア生成を抑制した可能性がある。これは、本研究において示された「神経科学的エビデンスの参照による柔軟なアイデア生成の促進」と整合すると考えられる。要するに、本研究では、神経科学的エビデンスの参照が柔軟なアイデア生成に与える影響には、エビデンスの独創性と馴染み深さが交絡していたことが示唆された。

また、エビデンスの専門性の評価が柔軟なアイデア生成を抑制したことからは、第1に、エビデンスの権威性評価は柔軟なアイデア生成を抑制することが支持されたといえる。第2に、エビデンスの専門性の評価が柔軟なアイデア生成を抑制するのは、エビデンスの専門性を高く評価する人は、例えば、提示されたエビデンスに魅力を感じやすく、独自の発想を行う動機づけが低下しやすいからであると考えられる。

さらに、エビデンスの説得力の評価が柔軟なアイデア生成に与える効果が、ベースラインの柔軟性の程度によって異なっていたことから、第1に、エビデンスの権威性評価は柔軟なアイデア生成に影響を与えることが示されたといえる。第2に、上記の結果は、「提示されたエビデンスの役割」がベースラインの柔軟性の高低によって異なることを反映していると考えられる。ベースラインの柔軟性が低い人は、アイデア生成に必要な着眼点や着想が乏しいため、提示されたエビデンスは柔軟なアイデア生成を支援する有益な手がかりとして機能する。したがって、エビデンスの説得力を高く評価するほど、エビデンスを活用した発想が促進されやすいことが示唆される。一方、ベースラインの柔軟性が高い人は、既に多様な着眼点や着想を有しているため、エビデンスは新たな手がかりとして機能しにくく、むしろ、自らの柔軟な発想を制約する方向に作用し得る。したがって、エビデンスの説得力を高く評価するほど、エビデンスに依存した発想が強まり、柔軟なアイデア生成が抑制されやすいことが示唆される。

4.2. マーケティングにおけるエビデンスの役割

ニューロマーケティングをはじめとする分野では、従来の社会科学的手法に対して批判的な見解が示されている。例えば、調査参加者は必ずしも「本音」を開示するとは限らないため、社会科学的手法では消費者心理・行動を精緻に測定することが困難であると指摘されている。一方、主観的な自己報告に依存しない神経科学的手法は、消費者の心理や行動を客観的かつ高精度に測定可能な手法として高く評価されている。しかし、神経科学的手法の有用性はマーケティング活動における消費者心理・行動の測定や製品開発の文脈において語られることに限られていた。本研究は「エビデンスの利活用」という面に注目し、これまでの議論の枠組みを拡張するものである。

本研究では、製品開発や広告戦略などをはじめとした職場での問題解決場面における科学情報の参照に着目した。本研究では、同一の結論を記した科学情報であっても、その結論に至る生成過程に関する情報が異なれば、アイデアの柔軟性に異なる影響を与えることが示された。このことは、柔軟

性が求められる問題解決場面では、職務従事者は、特定の分野に限定した情報収集ではなく、様々な分野を含めた包括的な情報収集が適切であると考えられる。例えば、自社製品の売上が低迷している場面では、職務従事者は、神経科学が提供する「潜在的な消費者心理」に関するエビデンスだけではなく、心理学、経済学および経営学などが明らかにする「顕在的な消費者心理」に関するエビデンスも併せて検討した上で、次の戦略を決定することが有効であろう。また、研究者や実務家などの情報発信者は、学際的な科学情報の提示を心掛けるべきである。具体的には、研究者は、自身の専門分野に加え、他分野の見聞も踏まえ、包括的かつ実用的なエビデンスを発信する姿勢が求められる。一方で、実務家には、複数の専門分野を参照し、多角的な視点から情報を発信する姿勢が求められる。

4.3. 本研究の展望

今後は、神経科学的エビデンスの参照が柔軟なアイデア生成に与える影響を詳細に検証するために、以下の6つの検討が必要であると考えられる。

第1に、エビデンスの独創性および馴染み深さの影響を考慮した検討が必要である。本研究では、神経科学的エビデンスの参照が柔軟なアイデア生成に与える影響に対して、エビデンスの独創性と馴染み深さが交絡していたことが示唆された(4.1節)。今後は、エビデンスの独創性と馴染み深さの影響を統制した上で、神経科学的エビデンスの効果を検証する必要がある。なお、エビデンスの独創性を測定することによって、独創性を統制できると考えられる。また、エビデンスの馴染み深さを測定することで、あるいは様々な専攻・業種を調査対象者とするすることで、馴染み深さを統制できるだろう。

第2に、本研究の一般化可能性について検討する必要がある。本研究の参加者は、以下の2点において限定的であった。まず、参加者は大学生であった。MTTが想定している「商品開発や販売戦略などに関わる意思決定経験」が豊富な社会人と、こうした経験が乏しい大学生とでは、例えば、提示されたエビデンスの参照方法や印象などが異なり、それに伴い、エビデンスから受ける影響力も異なる可能性がある。また、先述した経験の差は、MTTにおいて産出されるアイデアの量や質にも影響するだろう。次に、参加者は社会科学系の大学生に限定されていた。専攻分野は、例えば、エビデンスの選好傾向に影響する可能性がある。例えば、社会科学系の大学生は社会的エビデンスを選好しやすいかもしれない。一方、自然科学、神経科学、医学、工学などを専攻する学生は神経科学的エビデンスを選好しやすいかもしれない。また、このような専攻分野およびエビデンスの選好の違いも、エビデンスの参照方法や印象、影響の受けやすさ、MTTにおけるアイデアの産出などに関連する可能性がある。したがって、今後は、社会人および異なる専攻分野の学生を対象に調査を行うことで、本研究結果の一般化可能性を検討することが求められる。

第3に、エビデンスの権威性評価の指標の再検討が必要である。本研究では、まず、専門性の内的整合性は $\alpha=.54$ であり、十分な値ではなかった。また、神経科学的エビデンスの権威性は、専門性および信頼性の観点では高く評価されやすいことが示されたが、説得力と賛同度の観点では示されなかった。上記を踏まえ、今後は、エビデンスの権威性評価の指標を再検討する必要がある。具体的には、第1に、専門性の質問項目の改良が必要である。第2に、評価観点の再検討が求められる。例えば、Hovlandら[27]は、専門性(expertness)と信頼性(trustworthiness)の上位概念として信憑性(credibility)を仮定している(今井[28]より引用)。また、専門性と信頼性は「エビデンスの客観的評価」、説得力と賛同度は「エビデンスの主観的評価」とであると仮定できる。

第4に、他の柔軟性の測定方法を考慮する必要がある。本研究では、アイデアのカテゴリー数に

よって柔軟性を算出した[14][24]。Acarら[29]によると、創造性研究ではこの算出方法が一般的であるが、例えば、「カテゴリーシフト（アイデアのカテゴリーを変更すること）」という算出方法も提案されている（e.g., Runco[30]; Torrance[31]）。今後は、カテゴリーシフトなども踏まえて検討する。

第5に、MTTの構成概念妥当性の検討が必要である。2.3節において先述したように、MTTは、Guilford[14]のUnusual Uses Taskを参考に、著者らが独自に作成した課題である。MTTは職場における柔軟な問題解決を測定することを目的として開発した。しかし、本研究では、MTTの妥当性を検証しなかった。今後は、MTTが職場における柔軟な問題解決を評価するための妥当な測定課題であるかどうかを検討する必要がある。具体的には、まず、既存の創造性課題（例：Unusual Uses Task[14]、Torrance Test of Creative Thinking[31]）における解答との相関を検討することで、問題解決課題としての妥当性を確認することが求められる。さらに、職場における創造性や生産性を測定する課題との相関、加えて産業領域の専門家による他者評価を通じて、職場における問題解決課題としての妥当性を検証する必要がある。

第6に、MTTの外的妥当性の検討が必要である。本研究におけるMTTの課題状況および課題内容は限定的であったため、本研究結果の一般化可能性は十分であるとはいえない。今後は、リンゴジュース以外の他の飲料、他の製品カテゴリー（例：日用品、電化製品など）を取り上げた課題状況・課題内容における柔軟なアイデア生成、およびそれに対するエビデンスの参照・権威性評価の効果を検証することにより、本研究結果の外的妥当性を検証する必要がある。

5. 結論

本研究では、消費者心理・行動の解明や製品開発の文脈で検討されることの多かった神経科学的エビデンスの参照が、業務上の柔軟なアイデア生成に与える影響を検証することを目的とした。54名の社会科学系の大学生を対象とした質問紙実験において、神経科学的エビデンスあるいは社会科学的情エビデンスを参照し、それを踏まえてアイデア生成課題に取り組んだ。43名を分析対象とした統計的仮説検定の結果、仮説に反して、神経科学的エビデンスを参照する方が社会科学的情エビデンスを参照するよりも柔軟なアイデア生成が促進した。ただし、この効果は、エビデンスの権威性に起因しないことが示唆された。今後は、エビデンスの独創性や馴染み深さの影響、本研究の一般化可能性、エビデンスの権威性指標、他の柔軟性の測定方法、MTTの妥当性を考慮した詳細な検討が必要である。

注記

（注1）本論文では、マーケティング領域の一分野である「ニューロマーケティング」に焦点を当てているため、マーケティング分野全般については議論しない。マーケティング分野については、例えば、マーケティング分野やその関連分野の一つである消費者行動研究などに関する学際的情知見について詳述している守口・竹村[2]を参考にされたい。

（注2）流暢性が柔軟性を予測するかどうかを検証するために、アイデア数を説明変数、カテゴリー数を目的変数とした単回帰分析を行った。なお、分析は、課題ごとに行った。分析の結果、MTT（練習）とMTTのいずれにおいても、アイデア数はカテゴリー数を予測した（MTT（練習）： $\beta = .72, SE = 0.07, p < .001$; MTT： $\beta = .76, SE = 0.06, p < .001$ ）。したがって、本研究においても、流暢性は柔軟性を予測することが示された。

（注3）本稿の一部は、第26回日本感性工学会大会において発表された[32]。

参考文献

- [1] 熊倉広志 (2016) 「ニューロマーケティングの現状、課題そして展望」『オペレーションズ・リサーチ』, 61, 7, pp. 421-428.
- [2] 守口剛・竹村和久 (編) (2012) 『消費者行動論：購買心理からニューロマーケティングまで』八千代出版, pp. 187-194.
- [3] McClure, S. M., Li, J., Tomlin, D., Cypert, K. S., Montague, L. M., and Montague, P. R. (2004) “Neural Correlates of Behavioral Preference for Culturally Familiar Drinks”, *Neuron*, 44, 2, pp. 379-387.
- [4] 新堂徒夢・水落亮平・入戸野宏 (2023) 「パッケージデザインの心理生理学的評価 (1)：視認・好感・伝達の3側面からの検討」『第41回日本生理心理学会大会発表論文集』, p. 74.
- [5] 水落亮平・新堂徒夢・入戸野宏 (2023) 「パッケージデザインの心理生理学的評価 (2)：実際の商品への適用」『第41回日本生理心理学会大会発表論文集』, p. 75.
- [6] アース製薬株式会社 (2023) 「アース製薬、脳波・視線計測などを用いた商品パッケージデザインの新評価法を確立～お客様の本音を見える化するニューロマーケティングを活用～」
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000291.000023444.html> (最終閲覧日：2025年5月30日)
- [7] 株式会社マクロミル (2019) 「ニューロリサーチ (パッケージ評価) 調査活用事例」
<https://www.macromill.com/service/case/001/> (最終閲覧日：2025年5月30日)
- [8] 株式会社マクロミル (2019) 「マクロミルのニューロリサーチ (脳波測定×アイトラッキング) が、アサヒビールの『アサヒもぎたて』新パッケージ開発に採用！」
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000495.000000624.html> (最終閲覧日：2025年5月30日)
- [9] 株式会社マクロミル (年不明) 「ニューロリサーチ」<https://www.macromill.com/service/neuro-research/>
(最終閲覧日：2025年7月2日)
- [10] 株式会社 NeU (年不明) 「ニューロマーケティングなら NeU+ (ニューロプラス)」
<https://neu-brains.co.jp/neuro-plus/> (最終閲覧日：2025年7月2日)
- [11] 熊倉広志 (2016) 「特集にあたって」『オペレーションズ・リサーチ』, 61, 7, p. 420.
- [12] Munro, G. D. and Munro, C. A. (2014) ““Soft” versus “hard” psychological science: Biased evaluations of scientific evidence that threatens or supports a strongly held political identity”, *Basic and Applied Social Psychology*, 36, 6, pp. 533-543.
- [13] Smith, S. M., Ward, T. B., and Schumacher, J. S. (1993) “Constraining Effects of Examples in a Creative Generation Task”, *Memory & Cognition*, 21, 6, pp. 837-845.
- [14] Guilford, J. P. (1967) “The Nature of Human Intelligence”, McGraw-Hill.
- [15] 柴田智広 (2013) 「購買意思決定過程の測る化——ニューロエコノミクスからニューロマーケティングへ——」『電子情報学通信学会誌』, 96, 8, pp. 632-637.
- [16] CCCMK ホールディングス株式会社 (2022) 「【1歳刻み！約7,000万人の購買商品ランキング】「炭酸飲料」男女総合ランキング！1位「コカ・コーラ」と4位「ペプシ」の購買傾向の違いとは？」
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000823.000000983.html> (最終閲覧日：2025年11月23日)
- [17] Cesario, J., Grant, H., and Higgins, E. T. (2004) “Regulatory fit and persuasion: Transfer from “Feeling right.””, *Journal of Personality and Social Psychology*, 86, 3, pp. 388-404.
- [18] 長峯聖人・外山美樹・三和秀平・湯立・黒住嶺・相川充 (2018) 「制御適合がメッセージの評価に及ぼす影響の検討——熟知性に着目して——」『心理学研究』, 88, 6, pp. 587-593.
- [19] R Core Team (2024) “R: A Language and environment for statistical computing. R foundation for statistical

- computing”, <https://www.R-project.org/> (最終閲覧日 : 2025 年 5 月 30 日)
- [20] Torchiano, M. (2020) “effsize: Efficient effect size computation”,
<https://CRAN.R-project.org/package=effsize> (最終閲覧日 : 2025 年 5 月 30 日)
- [21] Wickham, H. (2016) “ggplot2: Elegant graphics for data analysis”, Springer-Verlag New York.
- [22] Long, J. A. (2024) “interactions: Comprehensive, user-friendly toolkit for probing interactions”,
<https://cran.r-project.org/package=interactions> (最終閲覧日 : 2025 年 5 月 30 日)
- [23] Revelle, W. (2024) “psych: Procedures for psychological, psychometric, and personality research.”,
<https://CRAN.R-project.org/package=psych> (最終閲覧日 : 2025 年 5 月 30 日)
- [24] 山岡明菜・湯川進太郎 (2017) 「マインドワンダリングおよびアウェアネスと創造性の関連」『社会心理学研究』, 32, 3, pp. 151-162.
- [25] Silvia, P. J. (2008) “Creativity and intelligence revisited: A Latent Variable Analysis of Wallach and Kogan (1965)”, *Creativity Research Journal*, 20, 1, pp. 34-39.
- [26] Yuan, H., Lu, K., Yang, C., and Hao, N. (2021) “Examples facilitate divergent thinking: The effects of timing and quality”, *Consciousness and Cognition*, 93, pp. 1-10.
- [27] Hovland, C. I., Janis, I. L., and Kelley, H. H. (1953) “Communication and persuasion: Psychological studies of opinion change”, Yale University Press.
- [28] 今井芳昭 (2006) 『依頼と説得の心理学——人は他者にどう影響を与えるか——』サイエンス社, pp. 167-196.
- [29] Acar, S., Runco, M. A., and Ogurlu, U. (2019) “The moderating influence of idea sequence: A re-analysis of the relationship between category switch and latency”, *Personality and Individual Differences*, 142, pp. 214-217.
- [30] Runco, M. A. (1986) “Flexibility and originality in children's divergent thinking”, *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 120, 4, pp. 345-352.
- [31] Torrance, E. P. (2008) “Torrance tests of creative thinking: Norms-technical manual, Verbal forms A and B”, Scholastic Testing Service.
- [32] 尾崎幸平・橋本一生・岩本慧悟 (2024) 「脳科学情報はアイデアの幅を抑制させるか? ——科学的エビデンスの種類が生産性に与える影響——」『日本感性工学会講演論文集』, 2, 1, pp. 124-128.

(2025 年 07 月 10 日受付)

(2025 年 11 月 16 日採録)

付録

付録 1・2 は、参加者に提示されたエビデンスである。なお、実際に提示された文章・図は、スマートフォンで読みやすいように最適化されたが、紙幅の都合上、文章・図のレイアウトを修正した。

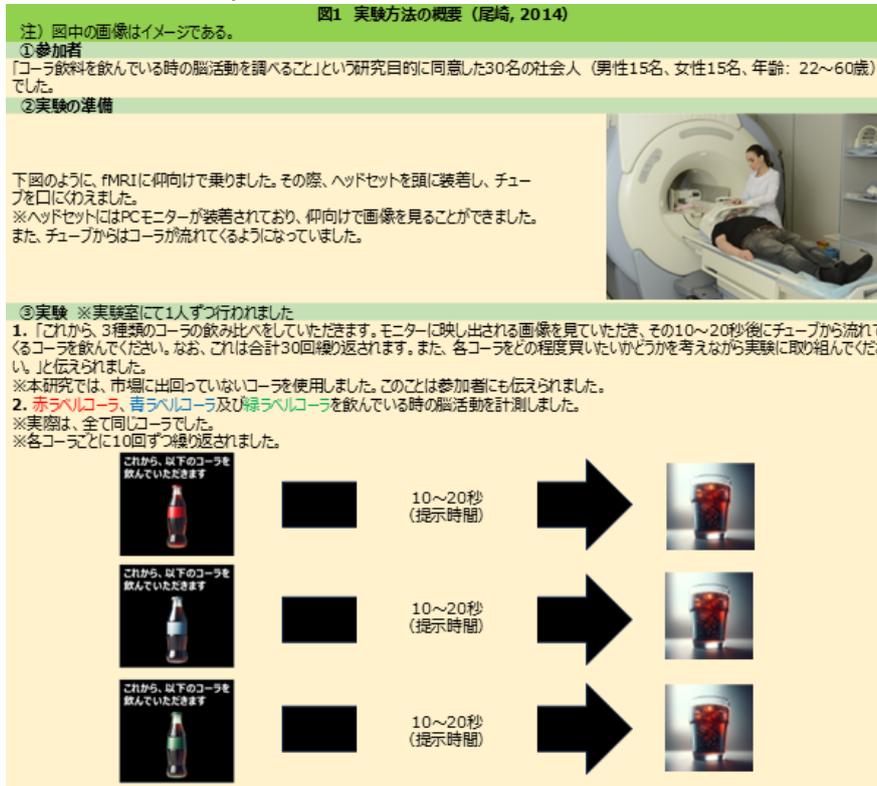
付録 1 : 神経科学的エビデンス

飲料品の売上に関する要因—コーラ飲料に着目して— (尾崎, 2023)

CCCMK ホールディングス株式会社 [1] の調査 (調査期間は 2021 年 5 月 1 日~2022 年 4 月 30 日) によると、日本で最も売れているコーラ飲料は「コカ・コーラ®」であり、その次は「ペプシコーラ®」でした (炭酸飲料の中では、コカ・コーラは第 1 位、ペプシコーラは第 4 位でした)。この順位は、男女や年齢に関係ないようです。

コカ・コーラはなぜ売れているのでしょうか。尾崎 [2] によると、コカ・コーラの売上の理由は、例えば、コカ・コ

ーラに特徴的な「赤色ラベル」であると考えられています。尾崎は、「飲料品の製品ラベルの色が購買意欲に与える影響」を調べる脳科学実験を行いました（図1）。具体的には、コカ・コーラに特徴的な「①赤色ラベルのコーラ」（赤ラベルコーラ）、ペプシコーラに特徴的な「②青色ラベルのコーラ」（青ラベルコーラ）、及び「③緑色ラベルのコカ・コーラ」（緑ラベルコーラ）を飲んでいる時の脳活動を計測しました。なお、各コーラを飲んでいる時の脳活動は、「fMRI（機能的磁気共鳴画像法）」という装置によって計測しました。また、各コーラをどの程度買いたいかどうかを考えながら実験に取り組むよう求められました。



統計分析の結果、コーラを飲んでる時には、購買意欲と関連があるとされている「DLPFC（背外側前頭前野）」という脳部位が活動すること（図2 左図）が示されました。

また、DLPFCの活動量は、赤ラベルコーラを飲んでる時の方が、青ラベルコーラ及び緑ラベルコーラを飲んでる時よりも高いことが示されました（図3）。つまり、赤ラベルコーラを飲んでる時にDLPFCが最も強く活動することが示されました。

したがって、尾崎による脳科学実験では、赤色ラベルが最も購買意欲を高めやすいことが示されました。つまり、コカ・コーラの売上の理由は、例えば、コカ・コーラに特徴的な「赤色ラベル」であることが示唆されました。

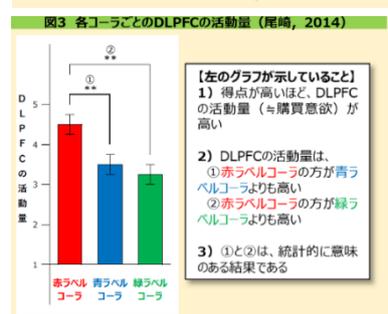
ところで、このことは、コーラ飲料だけではなく、他の飲料品にもいえるかもしれません。つまり、「赤色ラベル」は、他の飲料品の売上向上にも有効であるのかもしれません。ここまで読みましたら、以下の選択肢では何も選択せずに次に進んでください（既に何か選択した場合は、選択肢をもう一度押して、その選択を解除してください）。

【引用・参考文献】

[1] CCCMK ホールディングス株式会社 (2023). 1位「コカ・コーラ」と4位「ペプシ」の購買傾向の違いとは？炭酸飲料の1歳刻みランキング！. CCCMK ホールディングス株式会社. Retrieved February 15, 2023, from <https://www.cccmk.co.jp/columns/cccddata30>

[2] 尾崎幸平 (2014). 飲料品の製品ラベルの色が購買意欲に与える影響 日本マーケティング科学会論文誌, 23, 91-98.

[3] 柴田智広 (2013). 購買意思決定過程の測る化—ニューロエコノミクスからニューロマーケティングへ— 電子情報学会誌, 96 (8), 632-637.

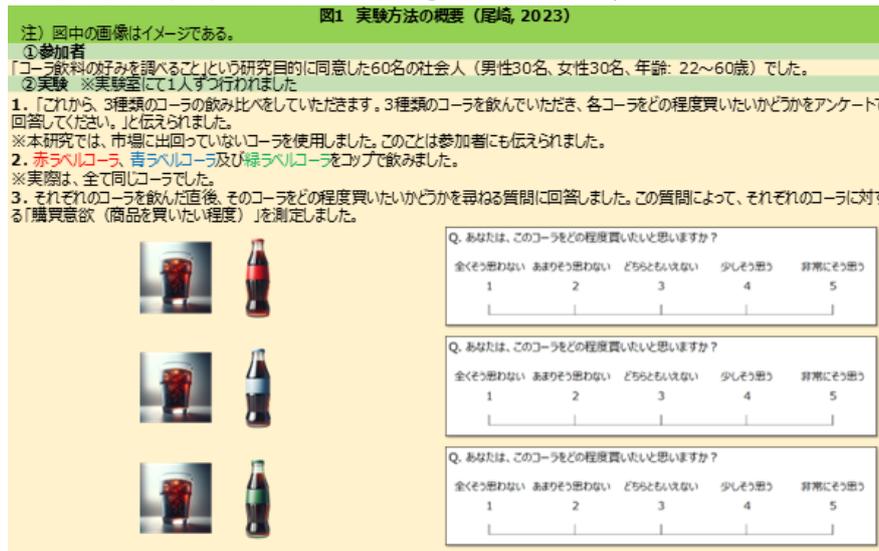


付録2：社会科学的エビデンス

飲料品の売上に関する要因—コーラ飲料に着目して—（尾崎，2023）

CCCMK ホールディングス株式会社 [1] の調査（調査期間は2021年5月1日～2022年4月30日）によると、日本で最も売れているコーラ飲料は「コカ・コーラ®」であり、その次は「ペプシコーラ®」でした（炭酸飲料の中では、コカ・コーラは第1位、ペプシコーラは第4位でした）。この順位は、男女や年齢に関係ないようです。

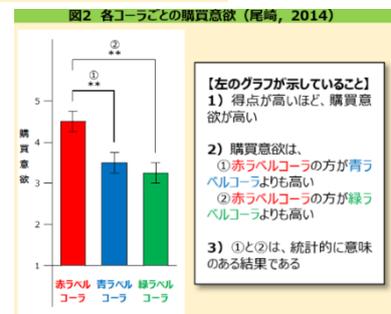
コカ・コーラはなぜ売れているのでしょうか。尾崎 [2] によると、コカ・コーラの売上の理由は、例えば、コカ・コーラに特徴的な「赤色ラベル」であると考えられています。尾崎は、「飲料品の製品ラベルの色が購買意欲に与える影響」を調べるアンケート調査を行いました。具体的には、コカ・コーラに特徴的な「①赤色ラベルのコーラ」（赤ラベルコーラ）、ペプシコーラに特徴的な「②青色ラベルのコーラ」（青ラベルコーラ）、及び「③緑色ラベルのコカ・コーラ」（緑ラベルコーラ）を飲み、各コーラをどの程度買いたいかどうかをアンケートで回答しました。この質問によって、各コーラに対する「購買意欲（商品の買いたい程度）」を測定しました。



統計分析の結果、赤ラベルコーラの購買意欲は、青ラベルコーラ及び緑ラベルコーラの購買意欲よりも高いことが示されました。つまり、赤ラベルコーラの購買意欲が一番高いことが示されました（図2）。

したがって、尾崎によるアンケート調査では、赤色ラベルが最も購買意欲を高めやすいことが示されました。つまり、コカ・コーラの売上の理由は、例えば、コカ・コーラに特徴的な「赤色ラベル」であることが示唆されました。

ところで、このことは、コーラ飲料だけではなく、他の飲料品にもいえるかもしれません。つまり、「赤色ラベル」は、他の飲料品の売上向上にも有効であるのかもしれません。ここまで読みましたら、以下の選択肢では何も選択せずに次に進んでください（既に何か選択した場合は、選択肢をもう一度押して、その選択を解除してください）。



【引用・参考文献】

[1] CCCMK ホールディングス株式会社 (2023). 1位「コカ・コーラ」と4位「ペプシ」の購買傾向の違いとは？炭酸飲料の1歳刻みランキング！. CCCMK ホールディングス株式会社. Retrieved February 15, 2023, from <https://www.cccmk.co.jp/columns/ccdata30>

[2] 尾崎幸平 (2014). 飲料品の製品ラベルの色が購買意欲に与える影響 日本マーケティング学会論文誌, 23, 91-98.