

討するという状況が設定された。各グラフは、100m 走行後、成分 A を投与されたラット群とされなかったラット群のそれぞれで、ラットが 100m を走行した 2 万事例のうち、血中の疲労物質が減少した事例数を示したものとして、実験 1b と同一のグラフを提示した。

実験 2a, および実験 2b と、「回し車課題」、および「100m 走行課題」の組み合わせは、カウンターバランスが取られた。

手続き 実験 2a では、まず、実験参加者に、「製薬会社 X で研究されている成分 A」に対してどのような印象を抱いているか、アンケートに答えさせた。参加者には「成分 A は頼りになる」や「成分 A は効果的だ」など、10 項目の問いに対して、5 段階評定をさせた。この平均値を「印象」の得点とし、得点が高いほど「成分 A にポジティブな印象」を持つことを示した。その後、図 2.2 に示された 3 つのグラフのうちの 1 つを提示し、強壮剤（もしくは栄養ドリンク）の開発についての意見を考えさせた。グラフ提示後は、実験 1b と同様の手続きを行った。

実験 2b では、架空の成分、プロテン、およびルビゾンに対する印象を実験的に操作した。はじめに、製薬会社 Y についての約 500 文字の文章を提示した。文章は 2 種類あり、1 つは、架空の成分「プロテン」に対してポジティブな印象を形成することを期待した文章で、例えば、「福利厚生が手厚い」や「勤務歴の長い社員が多い」など、優良企業の特徴を含んでいた。もう 1 つは、架空の成分「ルビゾン」に対してネガティブな印象を形成することを期待した文章で、例えば、「福利厚生がない」や「社員の入れ替わりが激しい」など、ブラック企業の特徴を含んでいた。実験参加者にはどちらか一方を提示した。以降は、成分名を成分 A からプロテンもしくはルビゾンに変え、実験 2a と同様の手続きを行った。

各実験の所要時間は約 30 分だった。

3.2. 結果

実験 2a あるフェーズの得点を従属変数、そのフェーズに先行するフェーズの得点と印象のフェーズの得点を独立変数とする重回帰分析を、後続の 3 つのフェーズそれぞれにおいて行った。結果を図 4.1 に示す。分析の結果、外的資源と差の受容の間には有意な関連性は見られなかったが、差の需要と解釈($\beta = .59, t(57) = 5.50, p < .001, R^2 = .38$), 解釈と判断($\beta = .66, t(57) = 6.30, p < .001, R^2 = .42$)の間に有意な関連性が見られた。また、印象と、差の受容、解釈、判断のそれぞれの間に関連性は見られなかった。

実験 2b 実験 2a と同様の重回帰分析を行った。結果を図 4.2 に示す。分析の結果、実験 2a と同様、外

的資源と差の受容の間に有意な関連性は見られなかったが、差の受容と解釈($\beta = .58, t(57) = 5.61, p < .001, R^2 = .44$), 解釈と判断($\beta = .58, t(57) = 6.20, p < .001, R^2 = .57$)の間には有意な関連性が見られた。また、印象と解釈の間に有意な関連性は見られなかったが、印象と差の受容($\beta = .28, t(57) = 2.25, p < .05, R^2 = .11$), 印象と判断($\beta = .31, t(57) = 3.27, p < .01, R^2 = .57$)の間には有意な関連性が見られた。

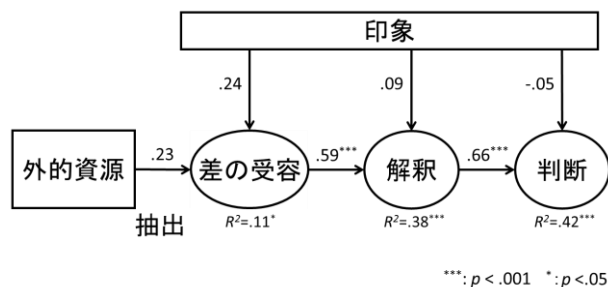


図 4.1: 実験 2a の重回帰分析の結果

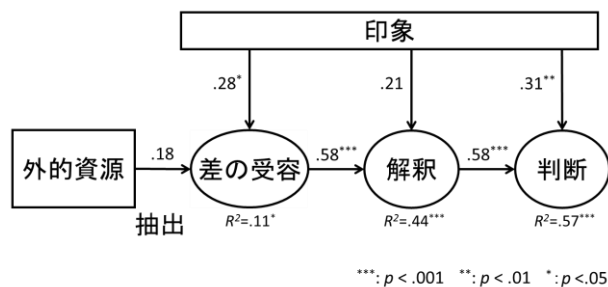


図 4.2: 実験 2b の重回帰分析の結果

4. 実験 3

4.1. 方法

実験参加者 名古屋大学の大学生 55 名(男性 33 名, 女性 22 名: $M_{age} = 18.50, SD_{age} = 0.86$)が参加し、集団で実施した。

材料 架空の都市 A 市において、市民の健康調査を行ったという架空の調査状況が設定された。グラフは、家族に喫煙者がいる人といない人のそれぞれで、調査対象とした 2 万人において、呼吸器系疾患の罹患者の数を示したものとして提示した。

実験 3 では、実験 1b および実験 2 と同様のグラフが用いられ、家族に喫煙者がいる群の方がいない群よりも罹患者数が多くなるよう設定した。

手続き まず、実験を行う 1 週間前に、喫煙に対してどのような態度を抱いているかのアンケートを実施した。参加者には、「喫煙は社会にとって害悪ではない」や「喫煙は法律で規制すべきだ」など 10 項目の問いに対して、5 段階評定をさせた。この平均値を「態度」の得点とし、得点が高いほど「喫煙を嫌

悪する態度」を持つことを示した。1週間後の本実験では、3つのグラフのうちの1つを提示し、社員の喫煙に関する意見を考えさせた。その後の手続きは、実験1bや実験2abと同様であり、「解釈」として、「喫煙は周囲の呼吸器系疾患のリスクを高める」という問いを、「判断」として、「社員の会社内外における喫煙を、全面的に禁止すべきである」という問いを評定させた。

所要時間は約30分だった。

4.2. 結果

実験3では、あるフェーズの得点を従属変数、そのフェーズに先行するフェーズの得点と態度のフェーズの得点を独立変数とする重回帰分析を、後続の3つのフェーズそれぞれにおいて行った。結果を図5に示す。分析の結果、実験1bや実験2と同様、差の受容と解釈の間には有意な関連性が見られた($\beta = .66$, $t(52) = 6.61$, $p < .001$, $R^2 = .48$)が、外的資源と差の受容、解釈と判断の間に見られなかった。また、態度と判断の間には有意な関連性が見られた($\beta = .50$, $t(52) = 4.18$, $p < .001$, $R^2 = .28$)が、差の受容、解釈の間には見られなかった。

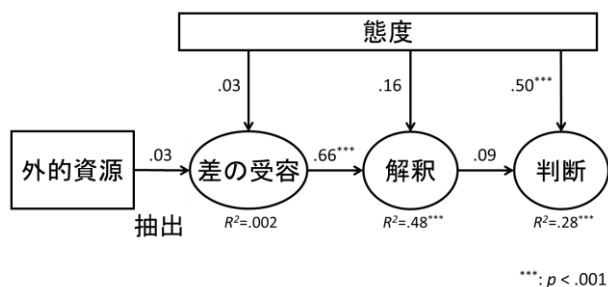


図5: 実験3の重回帰分析の結果

5. 考察

まず、本研究の第1の関心は、外的資源と抽出、解釈、判断のボトムアップ処理を確認することだった。実験1aでは、仮想的実験の結果を示す棒グラフを用い、2条件間での従属変数の値の差異の程度が異なるグラフを提示することで、その外的資源から取り出され内的に表象された差異に基づいて、その後のボトムアップ処理が駆動されることを確認した。さらに、実験1bでは、2条件間での従属変数の値の差異が存在しないグラフを提示したが、実験1aと同様にそのボトムアップ処理は、参加者の内的な差異表象に基づき駆動されることが確認された。

ここで重要な点は、ボトムアップ処理は、外的資源に表現されている情報とは独立に、外的資源から取り出された内的イメージに基づき駆動されることが確認されたという点である。

なお、実験1bにおいては、実際には、2条件間の従属変数の値の差異は存在しないものの、視覚的見えにおいては、実験1aと同様の差異が表現されたグラフを用いた。その結果、外的資源に表現された差異と、参加者が内的に表象した差異との間には関連がなかった。これらは、本実験の参加者が、グラフに表現された視覚的バイアスに誘導されることなくグラフに表現された差異情報を取り出してことを示す。先行研究において、批判的思考能力がグラフに表現された情報の読み取りに影響することが明らかになっている。Woller-Carter et al. [3]は、グラフリテラシーや認知的内省などの能力が誤ったグラフの解釈を防ぐことを明らかにしている。また、Garcia-Retamero & Cokely [13]は、グラフリテラシーが視覚資料の有効性に影響することを示した。本研究では、参加者の批判的思考能力が高かったため、外的資源と差の受容の間に関連が見られなかったと考えられる。もし、参加者の批判的思考能力が乏しかったならば、外的資源と差の受容の間に関連が見られた可能性がある。

次に、本研究の第2の関心は、印象や態度といった要因によって誘導されるトップダウン処理が、ボトムアップ処理で仮定された一連の段階のどこに影響するかという点だった。実験2では、その場で形成できる印象を操作した実験を行った。その結果、トップダウン処理を仮定しない実験1bや、その追試として行われた実験2aで観察されたボトムアップ処理と同様の結果を確認した。さらに、印象に基づくトップダウン処理は、ボトムアップ処理の初期段階である差の受容と後期段階である判断の両方の段階に影響していた。これらの結果は、印象に基づくトップダウン処理が、一連のボトムアップ処理と併存することを示している。ボトムアップ処理とトップダウン処理の共存は、先行研究において確認された結果と一貫するものである [8][9]。

印象が「判断」に影響するという点は、先行研究と一貫するものである。例えば、Kostopoulou et al. [14]は、家庭医の医療診断において、患者の症状に対して持つ第一印象が、その後の診断方法の決定に影響することを実験的に示している。

さらに、印象に基づくトップダウン処理は、差の受容、すなわちボトムアップ処理の初期段階にも影響した。人物のある特定の特徴に対する印象が、本来その特徴とは関連のない他の特徴に対する評価に影響するハロー効果が知られている [15]。本研究の実験2bにおいては、検討される薬剤を開発する会社の人的環境、仕事環境の状況が操作された。本来、これらの操作要因と、そこで開発される薬剤の効力の間には、明示的な関連は存在しないと考えられる

が、参加者は、両者を関連づけて薬剤の効力に関する実験の結果を読み取っていた。

一方、実験3では、時間をかけて形成される社会的規範に基づいた態度を説明変数とした実験を行った。その結果、実験2bとは異なり、「判断」は、態度に基づくトップダウン処理によってのみ決定され、ボトムアップ処理からの影響は観察されなかった。態度は行動意図の1つの予測因子であり [16]、態度と行動には強固な関連があることが知られており [17]、本研究の結果は、これらの知見が予測するものである。

実験3で重要な点は、最終的な判断において、トップダウン処理が、ボトムアップ処理の結果を、排除したことである。本研究で扱った喫煙は、誰もが日常的に接している問題であり、それに対する態度は、堅固なトップダウン処理を駆動した可能性がある。

また、態度が、差の受容などのボトムアップ処理の初期的段階に影響を与えなかったことは、初期的なボトムアップ処理は、トップダウン処理から隔離されていることを意味している。

以上をまとめれば、印象が介在するグラフの読み取りにおいては、ボトムアップ処理とトップダウン処理が共存するのに対して、相対的に強固なトップダウン処理を駆動すると考えられる態度が介在する状況においては、両処理が分断される傾向を示したと解釈される。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 15H02927 の助成による。

参考文献

- [1] Ancker, J. S., Senathirajah, Y., Kukafka, R., & Starren, J. B.: Design features of graphs for communicating health risks: A systematic review, *Journal of the American Medical Informatics Association*, Vol. 13, No. 6, pp. 608-618, (2006)
- [2] Lipkus, I. M., & Hollands, J. G.: The visual communication of risk, *Journal of National Cancer Institute Monographs*, Vol. 25, pp. 149-163, (1999)
- [3] Woller-Carter, M. M., Okan, Y., Cokely, E. T., & Garcia-Retamero, R.: Communicating and distorting risks with graphs: An eye-tracking study, *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 56th Annual Meeting*, pp. 1723-1727, (2012)
- [4] Freedman E. G., & Shah P.: Toward a model of knowledge-based graph comprehension, *Lecture Notes In Computer Science*, pp. 18-30, (2002)
- [5] Kintsch, W.: The role of knowledge in discourse comprehension. A construction-integration model, *Psychological Review*, Vol. 95, No. 2, pp. 163-182, (1988)
- [6] Shah, P., & Carpenter, P. A.: Conceptual limitations in comprehending line graphs, *Journal of Experimental Psychology: General*, Vol. 124, No. 1, pp. 43-61, (1995)
- [7] Sanchez, C. A., & Wiley, J.: An examination of the seductive details effect in terms of working memory capacity, *Memory and Cognition*, Vol. 34, No. 2, pp. 344-355, (2006)
- [8] 神崎奈奈, 三輪和久.: グラフの解読に表現と理解の視点が及ぼす効果に関する実験的検討, *心理学研究*, Vol. 83, No. 3, pp. 163-173, (2012)
- [9] Freedman, E. G., & Smith, L. D.: The role of data and theory in covariation assessment: Implications for the theory-ladenness of observation, *Journal of Mind and Behavior*, Vol. 17, No. 4, pp. 321-343, (1996)
- [10] Tabachneck-Schijf, H. J. M., Leonardo, A. M., & Simon, H. A.: CaMeRa: A computational model of multiple representations, *Cognitive Science*, Vol. 21, No. 3, pp. 305-350, (1997)
- [11] Wang, Z., & Nelson, M. R.: Tablet as human: How intensity and stability of the user-tablet relationship influences users' impression formation of tablet computers, *Computers in Human Behavior*, Vol. 37, pp. 81-93, (2014)
- [12] Greenwald, A. G., & Banaji, M. R.: Implicit social cognition: Attitudes, self-esteem, and stereotypes, *Psychological Review*, Vol. 102, No. 1, pp. 4-27, (1995)
- [13] Garcia-Retamero R., & Cokely, E T.: Communicating health risks with visual aids, *Current Directions in Psychological Science*, Vol. 22, No. 5, pp. 392-399, (2013)
- [14] Kostopoulou, O., Sirota, M., Round, T., Samaranyaka, S., & Delaney, B. C.: The role of physicians' first impressions in the diagnosis of possible cancers without alarm symptoms, *Medical Decision Making*, Vol. 37, No. 1, pp. 9-16, (2017)
- [15] Murphy, K. R., Jako, R. A., & Anhalt, R. L.: Nature and consequences of halo error: A critical analysis, *Journal of Applied Psychology*, Vol. 78, No. 2, pp. 218-225, (1993)
- [16] Conner, M., & Armitage, C. J.: Extending the theory of planned behavior: A review and avenues for further research, *Journal of Applied Social Psychology*, Vol. 28, No. 15, pp. 1429-1464, (1998)
- [17] Fazio, R. H., Chen, J., McDonel, E. C., & Sherman, S. J.: Attitude accessibility, attitude-behavior consistency, and the strength of the object evaluation association, *Journal of Experimental Social Psychology*, Vol. 18, No. 4, pp. 339-357, (1982)