

図 3: 実験で使った提示グラフ

て提示した (図 3)。

また、3つのグラフを用意し、参加者には、そのうちの1つを提示した。3つのグラフは、それぞれで見た目の差が異なるが、情報の内容は全て同一のものであり、縦軸のスケールを調整することで、2群間の見た目を異ならせていた。具体的な値は、成分投与群が1190事例 (全体の5.95%)、成分非投与群が1110事例 (全体の5.55%) で、両群間の差異は80事例 (全体の0.4%) だった。

手続き 初めに、架空の成分「プロテン」、もしくは「ルビゾン」に対する印象を実験的に操作するため、「アドバイザーとして担当している製薬会社」についての約500文字の文章を提示した。参加者は、2種類の文章のうち、片方を提示された。まず、成分名を「プロテン」とした文章は、「居心地の良い職場である」や「努力しただけ評価される」など優良企業の特徴が含まれ、架空の成分に対してポジティブな印象を形成することが期待された。一方、成分名を「ルビゾン」とした文章は、「居心地の悪い職場である」や「努力が正当に評価されない」などブラック企業の特徴が含まれ、架空の成分に対してネガティブな印象を形成することが期待された。次に、プロテンもしくはルビゾンに対してどのような印象を抱いているか、アンケートを実施した。具体的には、「プロテン (ルビゾン) は安全だ」や「プロテン (ルビゾン) は非科学的だ (反転項目)」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、高得点ほど「プロテン (ルビゾン) にポジティブな印象」を持っているとした。

その後、図3に示された3つのグラフのうちの1つを提示し、「ある製薬会社のアドバイザーとして、提示されたグラフに基づいた、強壮剤の開発についての意見を求められた」と教示した。グラフ提示後、「強壮剤にプロテン (ルビゾン) を含めるべきである」という問いに対して、参加者に、「全くそう思わない(1)」から「非常にそう思う(5)」の5段階評定を

させた。この数値を「判断」の得点とした。次に、「プロテン (ルビゾン) は持続力を上げる効果がある」という問いに対して、参加者に同様の5段階評定をさせた。この数値を「解釈」の得点とした。最後に、「グラフの両条件間に差がある」という問いに対して、参加者に同様の5段階評定をさせた。この数値を「差の受容」の得点とした。

実験時間は約40分だった。

2.2. 結果

分析では、提示したグラフの効果を検討するため、3つの提示グラフに0か1の値を当て、ダミー変数に変換した。このダミー変数を「提示グラフ」とした。分析では、グラフ1と他のグラフを比較した。

初めに、参加者の印象を実験的に操作できたことを確認するため、異なる印象を形成することを期待した2種類の文章条件の間で印象得点を比較した。結果、成分名「プロテン」の文章を提示した条件 ($n=39; M=3.17, SD=0.49$) と成分名「ルビゾン」の文章を提示した条件 ($n=46; M=2.62, SD=0.57$) の参加者間で、有意な差が見られた ($t(83)=4.71, p<.001$)。

提示グラフからのボトムアップ処理と印象からのトップダウン処理が、判断を正当化するためのグラフ理解のプロセスに対して、それぞれどのように影響するかを検討するため、図2に基づいた共分散構造分析によるパス解析を行った。モデルの適合度は、 $\chi^2(1)=0.21 (p=0.64)$, $CFI=1.00$, $RMSEA=0.00$ だった。結果を図4に示す。また、それぞれのパスの変数は、標準化推定値を意味する。

まず、「判断」を従属変数とした場合、「印象」からの有意な影響は見られなかったが、「提示グラフ」からの有意な影響が見られた。次に、「解釈」を従属変数とした場合、「印象」と「提示グラフ」からの有意な影響は見られなかったが、「判断」からの有意な影響が見られた。最後に、「差の受容」を従属変数とした場合、「印象」からの有意な影響は見られなかつ

たが、「解釈」と「提示グラフ」からの有意な影響が見られた。

図4に示されるように、提示グラフと差の受容の間に負の関連が示された。この影響は、本研究の実験的操作において予期された結果と異なるものだった。我々は、グラフ③のような見た目の差の大きなグラフを提示されると、「両条件間に差がある」と評価すると予期していた。しかし、実際には、見た目の差の大きなグラフを提示された参加者は、その差を小さく評価した。この点に関する詳細な議論は、後述の考察で行う。

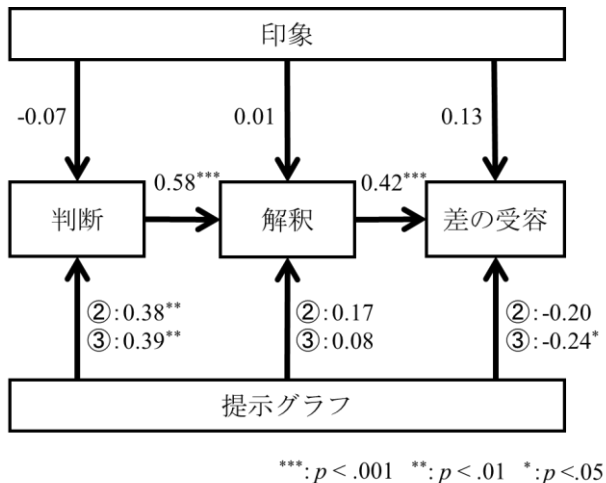


図4: 実験1のパス解析の結果。提示グラフからのパスはグラフ①との有意な差を意味する。

3. 実験2

3.1. 方法

実験参加者 大学生78名(男性40名,女性37名,不明1名; $M_{age} = 18.41$, $SD_{age} = 0.63$)が参加した。講義時間を使用し、集団で実施された。

課題 実験2では、先行研究の態度を測定した実験と同様の課題を用いた。実験1と同じく、先行研究と異なる点は、手続きのみだった。

実験2では、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を設定した。各グラフは、家族に喫煙者がいる群といない群のそれぞれで、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。

また、実験1と同様の3つのグラフを用い、そのうちの1つを参加者に提示した(図3)。内容は、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された。具体的な値は、家族に喫煙者がいる群が1190人(全体の5.95%)、家族に喫煙者がいない群が1110人(全体の5.55%)で、両群間の差異は80人(全体の0.4%)だった。

手続き 初めに、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、「喫煙は迷惑行為である」や「喫煙は個人の自由である(反転項目)」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、高得点ほど「喫煙を嫌悪する態度」を持っているとした。アンケートを行った1週間後に本実験を行った。3つのグラフのうちの1つを提示し、「ある会社のアドバイザーとして、提示されたグラフに基づいた、社員の喫煙に関する意見を求められた」と教示した。グラフ提示後、「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」という問いに対して、参加者に、実験1と同様の5段階評定を行わせた。次に、「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」という問いに対して、参加者に同様の5段階評定をさせた。最後に、「差の受容」として、「グラフの両条件間に差がある」という問いに対して、参加者に同様の5段階評定をさせた。

実験時間は約30分だった。

3.2. 結果

分析では、提示したグラフの効果を検討するため、3つの提示グラフに0か1の値を当て、ダミー変数に変換した。このダミー変数を「提示グラフ」とした。分析では、グラフ1と他のグラフを比較した。

提示グラフからのボトムアップ処理と態度からのトップダウン処理が、判断を正当化するためのグラフ理解のプロセスに対して、それぞれどのように影響するかを検討するため、図2に基づいた共分散構造分析によるパス解析を行った。モデルの適合度は、 $\chi^2(1) = 0.21$ ($p = 0.65$), $CFI = 1.00$, $RMSEA = 0.00$ だった。結果を図5に示す。また、それぞれのパスの変

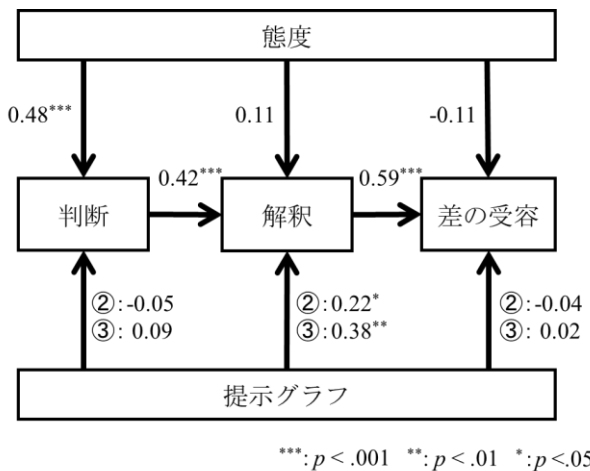


図5: 実験2のパス解析の結果。提示グラフからのパスはグラフ①との有意な差を意味する。

数は、標準化推定値を意味する。

まず、「判断」を従属変数とした場合、「提示グラフ」からの有意な影響は見られなかったが、「態度」からの有意な影響が見られた。次に、「解釈」を従属変数とした場合、「態度」からの有意な影響は見られなかったが、「判断」と「提示グラフ」からの有意な影響が見られた。最後に、「差の受容」を従属変数とした場合、「態度」と「提示グラフ」からの有意な影響は見られなかったが、「解釈」からの有意な影響が見られた。

4. 考察

本研究の目的は、判断を正当化するためのグラフ理解のプロセスに対する提示グラフからのボトムアップ処理および印象や態度に基づくトップダウン処理の影響をそれぞれ検討し、グラフ理解に基づき判断を下すプロセスを検討した先行研究と比較することだった。本研究では、先行研究と同一の課題を用い、手続きのみを変更した2つの実験を実施した。結果は以下の3点にまとめられる。

1 点目に、判断を表明した後にグラフ理解を行うプロセスに関して、判断の顕在化は、後のグラフ理解に強く影響することを確認した。具体的には、本研究で行った2つの実験のどちらにおいても、判断は解釈に影響し、解釈は差の受容に影響した。

2 点目に、印象および態度に基づくトップダウン処理の影響に関して、それぞれの要因を用いた実験で、異なる結果が示された。まず、印象を用いた実験1では、印象は判断表明後のグラフ理解のプロセスに影響しなかった。しかし、グラフ理解後に判断を下すプロセスを検討した先行研究では、本研究と異なる結果が示され、印象はプロセスの全ての段階に影響していた(図6を参照)。このことから、表明した判断を正当化するために、グラフ理解のプロセスに対する印象の影響が排除された可能性が示唆された。先行研究は、グラフを理解した後に判断を決定するプロセスだったため、印象など様々な要因を考慮してグラフ理解や判断を行うことができた。しかし、本研究では、好ましい結論として既に持っていた判断を先に表明したため、解釈や差の受容など後続の評価は判断の評価との一貫性が求められた。ゆえに、判断以外の要因である印象に基づくトップダウン処理の影響が考慮されなかったと考えられる。

次に、態度を用いた実験2では、態度は判断にのみ影響を示した。これは、先行研究の結果と一致していた(図7を参照)。このことから、グラフの詳細な理解に関係なく、判断は態度に強く影響されることが示唆された。多くの先行研究において、態度が、意思決定や商品選択のような行動と強固に関連する

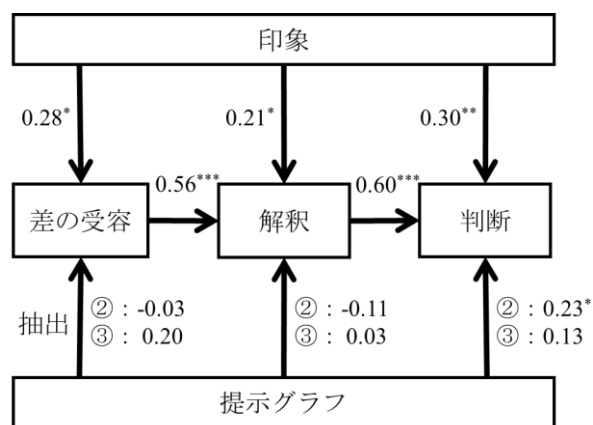
ことが知られており[15][16][17]、本結果も予測可能なものだった。

3 点目に、提示グラフからのボトムアップ処理の影響に関して、実験1と実験2のどちらにおいても、判断を表明した後のグラフ理解のプロセスに対する一定の影響が見られた。

印象を用いた実験1では、提示グラフは判断に影響を示した。これは、判断が、グラフの見た目の差に惑わされることを意味する。この結果は、先行研究と一致していた(図6を参照)。可能性の一つとして、グラフ理解は正確な情報の読み取りを目的としているが、判断は自身の意思決定に起因することが考えられる。ゆえに、判断するとき、グラフからエンコードした情報の正確な読み取りが妨げられるのかもしれない。

提示グラフは、さらに、差の受容に予想外の影響を示した。これは、先行研究では見られない結果だった。また、本研究の実験的操作において予期された影響と異なった。詳しくは、見た目の差の小さいグラフ①を提示された参加者の間で、多くの参加者が「両条件間に差がある」と評価した。これらの参加者は、表明した判断や解釈を正当化するために、グラフの見た目の小さな差を過大評価した可能性がある。しかし、これは、予測した仮説ではなく、ポストホックな推測である。ゆえに、詳細な考察は今後の課題とする。

次に、態度を用いた実験2では、提示グラフは解釈にのみ影響した。この結果は、提示グラフの影響がプロセスの全ての段階に見られなかった先行研究と異なった(図7を参照)。つまり、グラフを理解した後に判断を下すプロセスでは、ボトムアップ処理の影響を受けないが、判断を表明した後にグラフ理

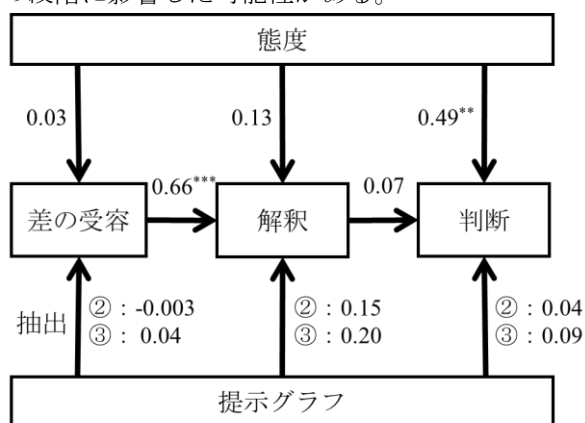


***: $p < .001$ **: $p < .01$ *: $p < .05$

図6: 先行研究で印象を操作した実験におけるパス解析の結果 [8]。提示グラフからのパスはグラフ①との有意な差を意味する。

解を行うプロセスでは、グラフの解釈に対し提示グラフが影響することが示された。

本結果は、表明した判断を正当化するためにグラフの解釈を行い、提示グラフの見た目の差に惑わされた可能性を示唆する。実験2では、初めの判断で、グラフの見た目の差を考慮できなかった。これは、態度からのトップダウン的影響が判断の段階において大きいため、グラフの見た目の差が影響しなかったことを示唆する。このような考慮しないことを補うために、グラフの見た目の差が判断の後の解釈の段階に影響した可能性がある。



***: $p < .001$ * : $p < .05$

図7: 先行研究で態度を測定した実験におけるパス解析の結果 [8]。提示グラフからのパスはグラフ①との有意な差を意味する。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 15H02927 の助成による。

参考文献

- [1] Ennis, R. H.: A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron and R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice*, pp. 9–25, W. H. Freeman and company, (1987)
- [2] Aufderheide, P.: *Media Literacy. A Report of the National Leadership Conference on Media Literacy*. DC: Aspen Institute, (1993)
- [3] Livingstone, S.: Media literacy and the challenge of new information and communication technologies. *Communication Review*, Vol. 1, No.7, pp. 3–14, (2004)
- [4] Potter, W. J.: The state of media literacy. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, Vol. 54, pp. 675–696, (2010)
- [5] 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)
- [6] Lipkus, I. M., & Hollands, J. G.: The visual communication of risk. *Journal of National Cancer Institute Monographs*, Vol. 25, pp. 149–163, (1999)
- [7] 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)
- [8] Fukuoka, M., Miwa, K., & Maehigashi, A.: Experimental investigation on top-down and bottom-up processing in graph comprehension and decision. *Proceedings of the Cognitive Science Society 39th Annual Meeting*, pp. 2049–2054, (2017)
- [9] Freedman E. G., & Shah P.: Toward a model of knowledge-based graph comprehension. *Lecture Notes in Computer Science*, pp. 18–30, (2002).
- [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] Kardash, C. M., & Scholes, R. J.: Effects of preexisting beliefs, epistemological beliefs, and need for cognition on interpretation of controversial issues. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 88, pp. 260–271, (1996)
- [14] Kunda, Z.: The case for motivated reasoning. *Psychological Bulletin*, Vol. 108, No. 3, 480–498, (1990)
- [15] Breckler, S. J.: Empirical validation of affect, behavior, and cognition as distinct components of attitude. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 47, pp. 1191–1205, (1984)
- [16] 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)
- [17] Fazio, R. H., & Williams, C. J.: Attitude accessibility as a moderator of the attitude-perception and attitude-behavior relations: An investigation of the 1984 presidential election. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 51, pp. 505–514, (1986)