

そのヒューリスティックは、そもそも使えるのか ~正確性と使用可能性に基づくヒューリスティック使用の検証~ Is this heuristic usable? ~Investigations of heuristic usage in terms of the accuracy and applicability~

白砂 大[†], 本田 秀仁[†], 松香 敏彦[‡], 植田 一博^{††}
Masaru Shirasuna, Hidehito Honda, Toshihiko Matsuka, Kazuhiro Ueda

[†] 追手門学院大学, [‡] 千葉大学, ^{††} 東京大学
Otemon Gakuin University, Chiba University, The University of Tokyo
m.shirasuna1392@gmail.com

概要

人が行うヒューリスティックの使用について、従来にはない新たな課題構造のもとで、正確性のみならず使用可能性の両側面から検証した。行動データの分析から、人は課題構造に応じて、使用できる機会が多くかつ正答をより多く導くことのできるヒューリスティックを使っていることが示唆された。本研究の知見は、人がいかにして正確な判断を行っているかをより深く理解するための契機になると考えられる。

キーワード：ヒューリスティック，課題構造，正確性，使用可能性

1. 背景

複数の選択肢から特定の1つを選ぶような判断場面において、人は直感的・経験則的な判断方略であるヒューリスティックを用いることがある(e.g., Goldstein & Gigerenzer, 2002)。人は、様々なヒューリスティックを場面に応じて使い分けることで正確な判断を導いていると考えられており、この点は、多くの先行研究で行動実験などから示されている(*adaptive toolbox*; e.g., Gigerenzer et al., 1999; Mohnert et al., 2019)。

長年主張されているこの考え方はしかしながら、次の2点の検証が不十分であったと考えられる。1点目は、「選択肢を比較する」という1種類の課題構造(e.g., 「人口の多い都市はどちらか。都市A 都市B」という人口推定課題)のみでしか検証されていない点である。従来と異なる課題構造においても、この考え方は成立するのだろうか。2点目は、ヒューリスティックの使用については、主に「正確な判断を導く(正確性が高い)かどうか」という面のみから評価されていた点である。いくら正確性の高い方略であっても、課題中でもそもそも使える機会がない(使用可能性が低い)ならば、有用とはいえないだろう。従来見落とされてきたこれらの点を考慮することで、人がヒューリスティックを

用いることでいかにして正確な判断を行うのかに関する、より詳細な理解を得ることにつながるだろう。

そこで本研究では、従来と異なる課題構造のもとで、判断方略の使用を検証した。具体的には、Shirasuna et al. (2020)で新たに提唱された、「選択肢だけでなく問題文でも対象物が呈示される」という構造の「関係比較課題」(e.g., 「都市Qがある国はどちらか。国A 国B」)を題材とした。そのうえで、Shirasuna et al. (2020)の行動実験データを用いて、下記①②の観点から、人のヒューリスティック使用について検証した。

- ① 各方略は、正確性・使用可能性の両面から、どの程度有用なものであるといえるか
- ② 各方略は、どの程度の使用可能性のもとで使われていたといえるか

2. 方法

2.1. 行動実験 (Shirasuna et al., 2020)

実験参加者: 大学生 51 名が実験に参加した($M_{age} = 19.5$, $SD_{age} = 1.54$)。

手続き・題材: 実験参加者は、下記の3課題に回答した。

・**関係比較課題**: 参加者はまず、「シカソという都市がある国はどちらか。スイス マリ」といった形式の二者択一課題に回答した。いずれかの選択肢が選ばれたのち、参加者は「どの程度難しいと感じたか」という難易度評定課題に回答した。難易度評定課題は、線分の左端を「0(非常にやさしい)」、右端を「100(非常に難しい)」とする visual analog scale (VAS) で行われた。難易度評定課題への回答を終えると、次の二者択一課題が画面に呈示された。課題は全部で100問であった。

・**なじみ深さ測定課題**: 関係比較課題で呈示された都市または国が1つずつ呈示され、参加者は「どの程度なじみがあるか」を回答した。この課題は、線分の左端を

「0(全くなじみがない)」、右端を「100(非常になじみがある)」とする VAS で行われた。

・**知識課題**: 関係比較課題で呈示された都市または国が1つずつ呈示され、参加者は「どの言語圏にあると思うか」「どの地域にあると思うか」などの具体的な属性を回答した。分からない場合は「分からない」と回答することが求められた。

2.2. データ分析

方略の有用さを定量的に比較するため、関係比較課題で使われると想定される3つの方略(Familiarity-matching [FM], Familiarity heuristic [FH], Knowledge-based Inference [KI])を次のようにモデル化した。以下、都市Qのなじみ深さ、国Aのなじみ深さ、国Bのなじみ深さを、それぞれFamQ, FamA, FamBと表記する。

・**Familiarity-matching (FM)**: 関係比較課題で最も多く使われ、かつ正確性も高いとされるヒューリスティックである(Shirasuna et al., 2020)。具体的には、「都市Qに、より近いなじみ深さを持つ選択肢を選ぶ」、すなわち「 $|FamQ - FamA| < |FamQ - FamB|$ 」のとき、選択肢Aを選ぶ」と定義された。なお「 $|FamQ - FamA| = |FamQ - FamB|$ 」のときには、FMは適用できない(使用不可)と仮定された。

・**Familiarity heuristic (FH)**: 従来の課題構造で多く使われているとされるヒューリスティック(e.g., Honda et al., 2017)を、関係比較課題に合う形に修正したものである。具体的には、「都市Qになじみがあれば(なければ)、なじみのある(ない)選択肢を選ぶ」、すなわち「 $FamQ > \text{median}(FamQs)$ 」のとき、 $FamA > FamB$ であれば選択肢Aを選ぶ」「 $FamQ < \text{median}(FamQs)$ 」のとき、 $FamA > FamB$ であれば選択肢

Bを選ぶ」と定義された。なお「 $FamQ = \text{median}(FamQs)$ 」または「 $FamA = FamB$ 」のときには、FHは適用できない(使用不可)と仮定された。

・**Knowledge-based inferences (KI)**: 具体的な知識に基づく推論の方略である(e.g., Lee et al., 2019; Payne et al., 1993)。具体的には、「都市Qの属性(e.g., 地域や言語圏など)に、より似た属性を持つ選択肢を選ぶ」、すなわち「都市Qと国Aの属性の一致数 > 都市Qと国Bの属性の一致数」であれば選択肢Aを選ぶ」と定義された。なお「すべての属性について『分からない』と回答した」または「都市Qと国Aの属性の一致数 = 都市Qと国Bの属性の一致数」のときには、KIは適用できない(使用不可)と仮定された。

方略の有用さに関する指標として、正確性および使用可能性を用いた。使用可能性、すなわち「方略を使える機会がどの程度あったか」については、「あるモデルを適用できた割合(e.g., FMの場合「 $|FamQ - FamA| \neq |FamQ - FamB|$ 」の数 / 全問題数)」を算出した。なお上記の通り、使用可能性は「理論上、どの程度使える機会があったか」として定義されるものであり、個人の認知コスト(計算などにかかるコスト)から定義されるものではないことに注意する(e.g., Honda 2020; Schooler & Hertwig, 2005)。また、正確性、すなわち「方略がどの程度、正確な判断を導くか」については、あるモデルを適用した際の正答率を算出した。

分析にあたり、FMとFHにはなじみ深さ測定課題のデータを、KIには知識課題のデータを、それぞれ利用した。正確性と使用可能性を問題ごとに算出し、全問題における平均値を、各方略の正確性や使用可能性と定義した。

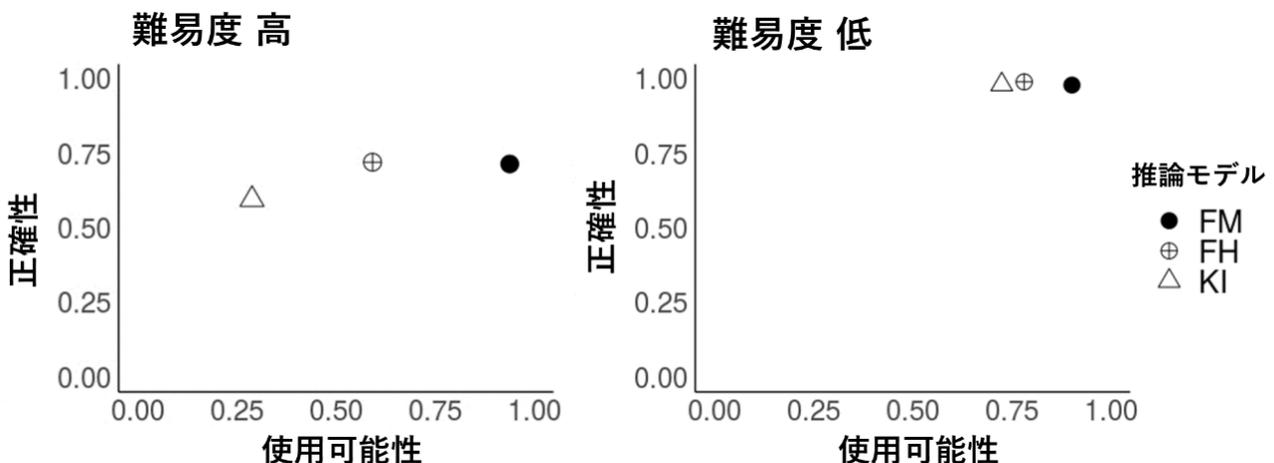


図1 各方略の、使用可能性(横軸)と正確性(縦軸)

表 1 各方略使用者における, 各方略の使用可能性 (表中の「n」は, Shirasuna et al. (2020)の結果より)

難易度 高			
	FM	FH	KI
FM 使用者 (n = 35)	.93	.48	.27
FH 使用者 (n = 6)	.97	.97	.35
KI 使用者 (n = 6)	.94	.81	.33
難易度 低			
	FM	FH	KI
FM 使用者 (n = 1)	.94	.94	.40
FH 使用者 (n = 0)	--	--	--
KI 使用者 (n = 50)	.90	.78	.73

3. 結果・考察

「人は、難しいと感じた問題でヒューリスティックを使う傾向にある」という知見(e.g., Kahneman & Frederick, 2002; Honda et al., 2017; Shirasuna et al., 2020)を踏まえて、難易度評定平均の上位 50 問を「難易度高」の問題、下位 50 問を「難易度低」の問題としてそれぞれ定義し、難易度高・低に分けて分析を行った。

① 各方略は、正確性・使用可能性の両面から、どの程度有用なものであるといえるか

図 1 より、正答率(縦軸)についてはどの方略も同程度であった(難易度高・低とも, Holm 法による調整で $ps > .06$)。一方、使用可能性(横軸)については、いずれの難易度においても FM が最も高かった(難易度高・低とも, Holm 法による調整で $ps < .01$)。これらのことから、関係比較課題において、FM は使用可能性の面で、他の方略と比べて有用といえることが示された。人は「使える機会の多い FM を用いる」という形で、より多くの正確な判断を導いていたことが考えられる。

② 各方略は、どの程度の使用可能性のもとで使われていたといえるか

では、人は実際にどの程度の使用可能性のもとで、FM またはその他の方略を用いていたのだろうか。Shirasuna et al. (2020) の結果(モデル分析から推定された各方略の使用者数を、表 1 の「n」に示す)のもとで、各方略の使用者について、各方略の使用可能性を算出した。「難易度高」では、FM の使用可能性が比較的高く、その他の使用可能性が比較的低い状況で、実際に FM が多く使われていた(FM 使用者: 51 人中 35 人)。

また、FM 使用者においては FM の方が FH よりも使用可能性が高かった。よって、関係比較課題においては、従来提唱されていた FH は比較的限られた人にしか使う機会がなく、FM の方がより多くの人にとって有用なヒューリスティックであったことが考えられる。

なお「難易度低」に着目すると、KI 使用者においても FM の使用可能性が最も高いものの、KI の使用可能性も .73 と比較的高かった。このことから、参加者はまず「自分の知識で解けるかどうか」を考えたいので、簡単な問題は知識で解けるため KI を使って回答した、といった判断プロセスが推察される。このような解釈は、「課題の難易度によって、人は判断の方略を使い分ける」とする先行研究の知見(e.g., Kahneman & Frederick 2002; Shirasuna et al., 2020)とも整合的である。

4. 総合考察

「選択肢と、問題文で呈示された対象物との双方を考慮する」という課題構造(関係比較課題)において、FM が使用可能性の面で他よりも優れた判断方略であった。また、Shirasuna et al. (2020)にて「FM 使用者」と推定された参加者は、実際に FM の使用可能性が比較的高いために FM を使っていたことが考えられた。

以上より、関係比較という課題構造においても、人は使用可能性・正確性ともに高い方略を使い分けることで正答を導いていることが示唆された。本研究は、正確な判断を行うための人のヒューリスティック使用に関して、より深い理解を提供するものといえる。

文献

- Gigerenzer, G., Todd, P. M., & ABC Research Group. (1999). *Simple heuristics that make us smart*. Oxford University Press, USA.
- Goldstein, D. G., & Gigerenzer, G. (2002). Models of Ecological Rationality: The Recognition Heuristic. *Psychological Review*, 109(1), 75–90.
- Honda, H. (2020). How Memory Constraints Boost the Rational Use of the Familiarity Heuristic. *Philosophy*, 144, 119–142.
- Honda, H., Matsuka, T., & Ueda, K. (2017). Memory-Based Simple Heuristics as Attribute Substitution: Competitive Tests of Binary Choice Inference Models. *Cognitive Science*, 41(5), 1093–1118.
- Kahneman, D., & Frederick, S. (2002). Representativeness Revisited: Attribute Substitution in Intuitive Judgment. In T. Gilovich, D. Griffin, & D. Kahneman (Eds.), *Heuristics and Biases* (pp. 49–81). Cambridge University Press.
- Lee, M. D., Gluck, K. A., & Walsh, M. M. (2019). Understanding the complexity of simple decisions: Modeling multiple behaviors and switching strategies. *Decision*, 6(4), 335–368.
- Mohnert, F., Pachur, T., & Lieder, F. (2019). What’s in the Adaptive Toolbox and How Do People Choose From It? Rational Models of Strategy Selection in Risky Choice. In A. Goel, C. Seifert, & C. Freksa (Eds.), *Proceedings of the 41st Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 2378–2384). Cognitive Science Society.
- Pachur, T., Hertwig, R., & Rieskamp, J. (2013). Intuitive judgments of social statistics: How exhaustive does sampling need to be? *Journal of Experimental Social Psychology*, 49, 1059–1077.
- Payne, J. W., Bettman, J. R., & Johnson, E. J. (1993). *The adaptive decision maker*. Cambridge University Press.
- Schooler, L. J., & Hertwig, R. (2005). How forgetting aids heuristic inference. *Psychological Review*, 112(3), 610–628.
- Shirasuna, M., Honda, H., Matsuka, T., & Ueda, K. (2020). Familiarity-Matching: An Ecologically Rational Heuristic for the Relationships-Comparison Task. *Cognitive Science*, 44(2), e12806. <https://doi.org/10.1111/cogs.12806>