



Fuyama Miho

布山 美慕

文学部 准教授・RARAアソシエイトフェロー

2006年京都大学理学部卒業、2008年京都大学大学院理学研究科物理学修士課程修了。アクセント株式会社戦略コンサルタント、ナルックス株式会社研究開発職を経て、2011年大阪大学大学院文学研究科入学。2013年同修了。2016年慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科後期博士課程単位取得退学、2017年同大学博士(学術)取得。玉川大学、北陸先端科学技術大学院大学にて研究員、早稲田大学講師を経て、2022年度から現職。専門は認知科学。日本認知科学会常任運営委員、編集委員等を務め、2022年度日本認知科学会奨励論文賞等受賞。

- 1) Fuyama, M. (2023). Does the coexistence of literal and figurative meanings in metaphor comprehension yield novel meaning?: Empirical testing based on quantum cognition., *Frontiers in Psychology*, 1146262
- 2) 布山美慕 & 西郷甲矢人. (2022). 解釈の不定性の価値と量子認知による文章解釈研究の展望., *認知科学*, 29(1), 100-119.
- 3) Fuyama, M., Saigo, H., & Takahashi, T. (2020). A Category Theoretic Approach to Metaphor Comprehension: Theory of Indeterminate Natural Transformation., *BioSystems*, 104213
- 4) Fuyama, M. & Hidaka, S. (2016). Context-dependent Processes and Engagement in Reading Literature. In *Proceedings of The Thirty eighth Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 283-288.
- 5) 布山美慕 & 日高昇平. (2016). 読書時の身体情報による熱中度変化の記述., *認知科学*, 23(2), 135-152.

不定性の可能性

前例のない世界で意思決定をサポートする量子認知の考え方

複数の解釈が可能な表現に触れたとき、どれか一つの意味だと決めて読むこともできますが、複数の可能性を許容したまま読み進めることもできます。一つの解釈に決めず複数の解釈が重なり響き合う状態は「不定性を持つ状態」と見なせ、既存の認知モデルでは十分に説明できませんでした。しかし、古典確率論より広い量子確率論を認知科学に用いる「量子認知」であれば、人の解釈の重ね合わせ状態を数理的に表せる可能性があります。宇宙では未知の現象や前例のない課題が多くあり、宇宙飛行士やエンジニアは「正解がわからない」というストレスに晒されます。私たちは人間の認知を理解することで、不安のコントロールやミスの防止、さらには不定性を持つ認知状態固有の創造性活用など、宇宙に於ける意思決定を支援したいと考えています。

人間の不定性を有する認知とその効果を量子確率論で説明・予測する

「コスバ」や「タイバ」といった言葉がしばしば聞かれる現代、多くの人が考え悩むよりインターネットで検索して、自分の「わからない」を一刻も早く「わかった」に変えて認知の負荷を下げようとしています。情報が得られればわからない不安は落ち着きますが「誰も知らない新たな可能性」は検索では見つけられません。一方、文学作品や芸術作品の中には、必ずしも一通りの受け止め方に縛られず複数の解釈を許容する表現が多くみられ、鑑賞者も複数の解釈を併存させたまま作品に浸ることができます。こういった解釈の不定性が鑑賞

者を引き込み没入させたり、能動的で創造的な解釈につながることで美学等で指摘されています。

私たちは、量子確率論を用いて認知を説明する「量子認知」研究によって、古典確率論を用いた認知モデルでは巧く説明できなかった、複数の解釈が重ね合わせられた不定性を持つ状態を数理モデルで表現しようとしています。またその不定性を持つ認知状態固有の没入や創造性といった効果の解明を目指しています。たとえば、実験参加者に対して複数の質問を続けて行うと質問や選択肢の順序が回答に影響することがあり、これ

を順序効果といいます。順序効果は私たちの認知(回答)が訊かれるまで値としては不定であることを示唆しており、量子認知研究による説明・予測の可能性が示唆されています。また、報告を繰り返すほど、参加者は自分の回答に固執しがちになることが知られ、この現象は量子ゼノン効果として説明可能との報告があります。

私たちは、数学者や神経科学者と共同研究し、数理モデル構築やこれらの量子認知固有の予測を確かめる実験を用いて、不定性を生む外部情報の特徴づけや不定性を持つ認知固有の効果を探求しています。

「不定性」は宇宙の未知と向き合うヒントになる

厳密な仕様や一刻を争う判断が求められる宇宙開発は、不定性とは一見相性が良くないようにも思えます。しかし、同じような報告を繰り返すことで量子ゼノン効果による思い込みが強く出て事故に繋がったり、初めから不定性を排除した局所最適のシステムを作ったために想定外の問題に対応できなかったりと、寧ろ不定性を認めなかったことが判断を硬直

化させ、可能性を喪失させた事例も多いことがわかってきました。重要な意思決定を行う際に認知のバイアスがどのように効いてくるのかを理解することは非常に重要です。不定性を活かすことで、未知の状況に対しても創造的な問題解決を生む可能性を広げられるかもしれません。

宇宙という未知の場所に人類の生存圏を広げるた

めには、不定性を排除するのではなく、活かすプロセスが必要になるのではないかと思います。人間の認知やコミュニケーションは、宇宙に適応してどのように変化するのでしょうか。ARやVRなどによるシミュレーションや生体の研究と組み合わせながら、人類が宇宙における不定性を活用し、適応していく過程で生じる課題について今のうちから検討しておきたいと考えています。



図1: 不定性を持つ認知状態が固有の認知効果を生む

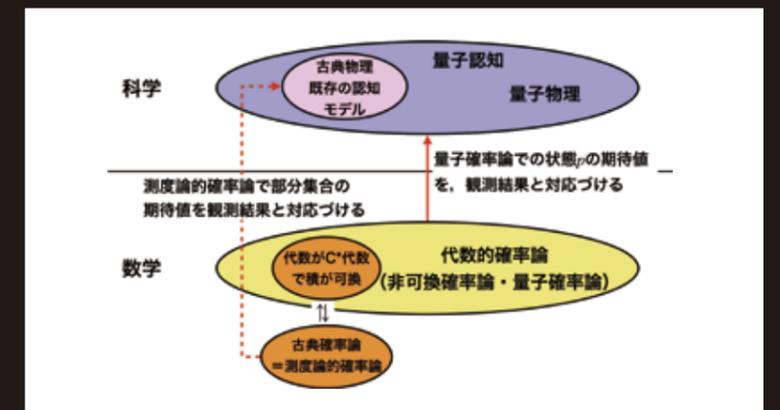


図2: 量子確率論/古典確率論と認知モデルの関係(布山&西郷(2022)図1より)