

## Everyday Consequences of Analytic Thinking

Gordon Pennycook, Jonathan A. Fugelsang, and Derek J. Koehler, 2015, *Psychological Science*, 24(6), 425-432

### Introduction

- 分析的思考は、しばしば人類の特徴を明示することと見なされ、おそらくより良い、より合理的な未来のための唯一の希望である (Stanovich, 2004)
  - 分析的思考：直感を潜在的に乗り越えて、推論すること
- 人々が実に努力して推論をする時、それはしばしば行動や直感、先行信念を合理化もしくは正当化する形で行われる (Kunda, 1990).
- 分析的思考よりも、ヒューリスティックがより良く、はるかに多くの効率的な結果を生じさせる場合も多くある (Gigerenzer, 2007).
- このような研究は、心理学において、以前の内省論者 *reflectionist* の視点に対し直感論者 *intuitionist* を反発へ導いた (Haidt, 2012).
- 本論文の目的：分析的思考が人間の心理にとって、実は、非常に重要なことを示す。
  - 欠点もある内省することが日々の重要な構成要素であることの基盤を主張する。

### Theoretical Background

- 二重プロセス理論
  - 精神には、根本的に異なる2つのプロセスタイプの能力がある (Evans & Stanovich, 2013)
    - タイプ1：自動的でワーキングメモリ (WM) を必要としない。
      - ☆ 早く、高い能力があり、同時に働くことができる
    - タイプ2：討議するためのもので WM を必要とする
      - ☆ ゆっくりで、分析的で、連続的にのみ働くことができる
- 直感はタイプ2によって合理化されるか覆されるかされる、タイプ1のアウトプット
- 認知能力がタイプ2をしばしば必要とするならば、単なる意欲か分析的に考える傾向が合理的に考えることの鍵となる要因である (Stanovich, 2004).
- しかし、意欲と分析的に考える傾向には正の関係がある
- →いくつかの独立変数の一方かもう一方かの影響について強く主張するためのスタイルと認知能力両方を計測するところが必要
- 有名な認知反射テスト (CRT) であるバットとボール問題について考える (Table1)
- 正しい答えを導き出すには、被験者が疑問に思い、分析的思考で直感的な反応を内省

する必要がある

- Table1 のこれらの問題に直感が働く事実は、分析的思考（タイプ2）に従事する意欲が経験的証拠によって支持される正しい結果を導くことを意味する(e.g., Campitelli & Gerrans, 2014; Toplak, West, & Stanovich, 2011)
- 例えば、CRT における正確さは様々な意思決定や推論課題のパフォーマンスと積極的に関連している(e.g., Frederick, 2005; Toplak et al., 2011)
- しかし、最近まで、人にとって本質的に重要であると一般的に考えられている他の心理学領域からの認知と行動の程度と、分析的思考の傾向に関係があるのかどうか、はっきりしていなかった

### Consequences of Analytic Thinking for Belief Systems and Worldviews

- 信念と世界観というのは、内省的な推論によって少なくとも部分的に決定付けられるのか、それとも、社会的文化的要因がそれらの影響を全体的に圧倒しているのか？
- 最近の研究は、分析的思考における違い（個人差によるもの、実験操作によるもの）は、人の経験の中核と考えられている信念にとって重要であると述べている

### *Religious belief*

- 宗教的信念は、分析的思考が重要かどうかの反応を見る実験としてよい役割を果たしている。
  - 宗教的信念：しばしば、非常に直観的と考えられ、認知構造の副産物であるという議論に基づいている(see Shenhav, Rand, & Greene, 2012).
- 3 つの独立した研究は分析的思考と宗教的懐疑間のつながりにとって強力な証拠を証明した(Gervais & Norenzayan, 2012; Pennycook, Cheyne, Seli, Koehler, & Fugelsang, 2012; Shenhav et al., 2012).
  - →すべて CRT のパフォーマンスと様々な宗教性尺度間に負の相関 (-.18 ~ -.33)
  - →この関係はさらに概念的に似たタイプの問題（ベースレート問題や三段論法問題 (Table1)) にも拡大される
- ベースレート問題：直感のステレオタイプとベースレートの可能性の衝突
  - 宗教性のより少ない個人はステレオタイプの代わりにベースレートによって反応する傾向にある(Pennycook, Cheyne, Barr, Koehler, & Fugelsang, 2014a, 2014b; Pennycook et al., 2012)
- 三段論法課題：宗教性のより多い個人に共通して、信念バイアスを引き起こす可能性がある (Pennycook, Cheyne, Koehler, & Fugelsang, 2013)
- さらに分析的思考を促進するよう仕組んだ操作は（少なくとも一時的とはいえ）宗教的信念を減少させた(Gervais & Norenzayan, 2012; Shenhav et al., 2012)

- →分析的思考を適用する単なる刺激が、宗教性へ影響するという考えを支持する

### *Epistemically suspect beliefs*

- 宗教的信念の超自然的性質は分析的思考による分裂を説明することを理論づけた (Pennycook et al., 2012; Pennycook et al., 2014a)
  - →広範囲の超自然的信念への懐疑は、認知能力を統制したあとのより大きな分析的思考傾向と関係する(Pennycook et al., 2012)
  - 金縛りに悩まされるより分析的でない個人は彼らの経験にとって超自然的な解釈を形成する傾向にある(Cheyne & Pennycook, 2013)
  - ⇔対照的に、より分析的な個人は超自然的な原因を異常な経験のせいにはしない傾向にある(Bouvet & Bonnefon, 2015)
- 超自然的信念は「認識的に疑わしい」とラベルづけがされている可能性がある
  - それらは世界の一般的な実利主義の思想と対立するため(Lobato, Mendoza, Sims, & Chin, 2014)
  - 陰謀説は、認識的に疑わしい他の形式か事実反する信念である
    - ◇ →最近、陰謀説支持者の思考と分析的思考傾向の間には負の相関があり、分析的思考を促進させると陰謀説支持者の思考を減少させた(Swami et al., 2014)
  - 多くの疑似科学的信念は、認識的に疑わしく(Lobato et al., 2014)、潜在的に分析的思考と関係するもの
    - ◇ 代替医療（検証できない疑似科学）の信念は直感的思考と正の相関があり(Lindeman, 2011)、CRT パフォーマンスとは負の相関がある(Browne, Thomson, Rockloff, & Pennycook, 2015)
  - CRT パフォーマンスが進化論や天文学のような概念変化に必要な科学的理解を予測する証拠がある (Shtulman & McCallum, 2014)
  - 生物進化論の代わりに神の創造に対しての信念は分析的思考レベルの低下と関連する(Gervais, 2015)
  - 分析的思考の初期の研究は、分析的思考の個人差は科学系信念にとって必然かもしれないことを支持するが、それらの関連は、認知能力の独立性を見せなかった
- →分析的思考と科学系信念を合わせたより多くの体系的調査が必要

### Consequences of Analytic Thinking for Morality and Prosociality

- 直感主義と内省主義の議論は倫理観の領域で一部激しくなる(Pennycook et al., 2014b)
- 初期の研究が、道徳的判断の発達において促進される推論の役割を強調する一方で、

最近の課題は感情と直感の役割をより強調する

- それでも、分析的思考が倫理判断において鍵となる役割を果たすという最近の証拠はある(e.g., Paxton, Unger, & Greene, 2012; Pennycook et al., 2014b; Royzman, Landy, & Goodwin, 2014)

### *Moral values*

- 日常的な倫理観における分析的思考の役割のより直接的な調査は、倫理観や道徳的価値についての信念と関係する
  - グラハムたちは2つのカテゴリーに分かれた道徳的基盤をさらに区分けした
    - 個別道徳的価値：安心／悪意、公平さ／相互関係、伝統
    - 結合道徳的価値：同一化／忠誠、信頼性／尊敬、純粹／高潔
- 道徳的基盤理論は一般的に、道徳的価値に変化を生み出す文化的要因に焦点を当てている(e.g., Graham et al., 2011)
- しかし、最近の証拠は、さらに分析的思考と道徳的価値の関連を述べている
  - 分析的思考傾向尺度と結合道徳的価値の負の相関(Pennycook et al., 2014b)
  - 分析的思考傾向尺度と結合道徳的価値の負の相関+分析的思考スタイルと個別道徳的価値の正の相関(Garvey & Ford, 2014)
  - →分析的思考は道徳的判断の役割を果たすだけでなく、人々の根本的な道徳的価値に影響を及ぼすことを示唆
- →この研究は道徳的価値を形成する知識と文化の2つの役割を強調している

### *Prosociality*

- 最近の向社会性の領域の研究は、分析的思考にとっての重要な役割を示した
- 特に経済ゲームにおける身勝手さは分析的思考を限定した操作によって減少し(Greene, & Nowak, 2012; Rand et al., 2014)、人は本能的に助け合うが、分析的思考によった身勝手な理由の直感を越えることができる
- この社会的ヒューリスティック仮説は協力の分析的思考の全体的な負の影響を説明していた
- この仮説によれば、人々は明確な強化を通して直観的になっている最も成功した戦略で、社会的交流を通して共同戦略を学ぶ(Rand et al., 2014).
  - その時、分析的思考は、普通でない社会的状況のヒューリスティックを修正し、適応させることを必要とする
  - 協力は一般的に日々の信頼なので、直感的に考える人は身勝手な時に受け入れてもらえない

- 分析的思考と特徴としての向社会性の調査は限定された基礎説明を持つ
- もし分析的思考が個人の低賃金の他の人々の報酬を増加させるなら、分析的思考傾向は経済ゲームの共同戦略を支持できる
- 分析的な個人は単なる貪欲だけでなく、むしろ、彼らは直感的な個人よりも、自己の利益と利他的な関連とのより複雑な取引を評価できる

### Future Directions

- もし分析的思考が倫理観と信念システムに影響を及ぼすならば、その影響は似た調査から得るだろう付加的な心理学領域にまでおよばなければならない
  - ex.創造性研究において、実行機能は一般的な創造出力に不可欠であるという主張の内省主義者と、増加させた実行機能と注意制御が実際は創造性プロセスに害を及ぼすかもしれないという主張の直感主義者がいる(e.g., Wiley & Jarosz, 2012)
  - →分析的思考スタイルと意味的に遠い関係のつながりが必要な課題での創造性との強い正の相関を発見＝内省主義者の視点の支持 (Barr, Pennycook, Stolz, and Fugelsang, 2015b)
- 心理学における代役を務められる領域は知識と技術間の共通部分に影響を与える
- スマートフォン技術について考える
- もし、分析的思考が私たちの日々に必然であるものならば、そのとき分析的に考えるための単なる意欲は、スマートフォン技術と関わる人々の状況に影響を及ぼすかもしれない
  - →情報ソースとしてスマートフォンにより依存する人々は分析的思考課題のパフォーマンスが悪い(Barr, Pennycook, Stolz, and Fugelsang, 2015a)
  - →スマートフォンは、分析的考えを避ける傾向にあるそれらの“第2の脳”として彼らの思考を取り除く役目を果たすかもしれない

### Conclusions

- 分析的に考えるための単なる意欲は、信念の広範囲と世界観を予測し、私たちの道徳的判断と価値に影響し、さらに創造性と技術使用と関連づけられるかもしれない
- それらの結果は完全な直感主義者の視点と一致させるのは困難
- むしろ、直感を熟考し超える能力が毎日の思考と世界についての信念に影響を及ぼすことを表している
- 二重プロセス理論は心理学全体にわたって多くの領域で応用されている(Evans, 2008)が、分析的思考の現実世界の必然の調査はまだ初期段階である
- 沢山の研究は認知能力の統制を含んでいないし、認知能力尺度は研究によって異なっ

ている (Table2)

- 分析的認知システムは一般的に内省的思考をトップダウンさせるものと考えられるが、より分析的な個人はさらに推論間中の衝突（ボトムアッププロセス）に良く気づくことができる(Pennycook, Fugelsang, & Koehler, 2015).
  - →分析的思考のボトムアップ個人差は、内省的思考を働かせるような認知スタイルのトップダウン個人差と協力して働くのかもしれない
- 今後の研究は、分析的思考の決定要因の特定と日々の結果となっているのかもしれない分析的思考の付加的領域の調査の両方が必要

**Table 1.** Example Problems from Measures of Analytic Thinking Style

Problem name and relevant studies	Example item(s)	Correct and incorrect/intuitive answers
Base-rate neglect (Pennycook, Cheyne, Seli, Koehler, & Fugelsang, 2012)	"In a study, 1,000 people were tested. Among the participants, there were 5 engineers and 995 lawyers. Jack is a randomly chosen participant of this study. Jack is 36 years old. He is not married and is somewhat introverted. He likes to spend his free time reading science fiction and writing computer programs. What is most likely?—(a) Jack is a lawyer; (b) Jack is an engineer."	Correct answer: lawyer (better probability). Intuitive answer: engineer (more stereotypical).
Belief-bias syllogism (Pennycook, Cheyne, Koehler, & Fugelsang, 2013)	"All mammals can walk. Whales are mammals. Therefore, whales can walk. Is this logically valid?"	Correct answer: "yes" (logically valid). Intuitive answer: "no" (logically invalid).
Cognitive Reflection Test (Frederick, 2005)	"A bat and a ball cost \$1.10 in total. The bat costs \$1.00 more than the ball. How much does the ball cost?" "If it takes 5 machines 5 minutes to make 5 widgets, how long would it take 100 machines to make 100 widgets?" "In a lake, there is a patch of lily pads. Every day, the patch doubles in size. If it takes 48 days for the patch to cover the entire lake, how long would it take for the patch to cover half of the lake?"	Correct answer: 5 cents. Intuitive answer: 10 cents Correct answer: 5 minutes. Intuitive answer: 100 minutes. Correct answer: 47 days. Intuitive answer: 24 days.

Note: Each problem cues an intuitive (but incorrect) response that requires analytic thinking to override. This is not an exhaustive list.

**Table 2.** Empirical Studies Demonstrating the Everyday Consequences of Analytic Thinking

Topic	Study	Individual-differences measure(s)	Control for cognitive ability	Experimental manipulation
Religious belief	Shenhav, Rand, and Greene (2012)	CRT	X	X
	Pennycook, Cheyne, Seli, Koehler, and Fugelsang (2012)	CRT, base-rate problems	X	
	Gervais and Norenzayan (2012)	CRT		X
	Pennycook, Cheyne, Koehler, and Fugelsang (2013)	Syllogisms	X	
	Pennycook, Cheyne, Barr, Koehler, and Fugelsang (2014a)	CRT, base-rate problems, thinking-disposition questionnaire	X	
	Pennycook, Cheyne, Barr, Koehler, and Fugelsang (2014b)	CRT, base-rate problems	X	
Paranormal belief	Pennycook et al. (2012)	CRT, base-rate problems	X	
	Svedholm and Lindeman (2013)	Thinking-disposition questionnaire		
	Cheyne and Pennycook (2013)	CRT, base-rate problems	X	
Conspiracist ideation	Bouvet and Bonnefon (2015)	None		X
	Swami, Voracek, Stieger, Tran, and Furnham (2014)	Thinking-disposition questionnaire		X
Science-related beliefs (e.g., alternative medicine, evolution)	Lindeman (2011)	Thinking-disposition questionnaire		
	Browne, Thomson, Rockloff, and Pennycook (2015)	CRT		
	Shtulman and McCallum (2014)	CRT		
	Gervais (2015)	CRT		
Moral judgment	Paxton, Unger, and Greene (2012)	CRT		X
	Pennycook, Cheyne, Barr, Koehler, and Fugelsang (2014b)	CRT, base-rate problems	X	
	Royzman, Landy, and Goodwin (2014)	CRT		
Moral values	Pennycook, Cheyne, Barr, Koehler, and Fugelsang (2014b)	CRT, base-rate problems	X	
	Garvey and Ford (2014)	Thinking-disposition questionnaire		
Prosociality	Rand, Greene, and Nowak (2012)	None		X
	Rand et al. (2014)	None		X
	Corgnet, Espín, and Hernández-González (2015)	CRT	X	
Creativity	Barr, Pennycook, Stolz, and Fugelsang (2015b)	CRT, base rate problems, thinking disposition questionnaire	X	
Smartphone use	Barr, Pennycook, Stolz, and Fugelsang (2015a)	CRT, base rate problems, heuristics and biases battery, syllogisms		

Note: This is not an exhaustive list. "Heuristics and biases battery" refers to a set of decision-making problems derived from the heuristics and biases tradition (see Kahneman, 2011). It measures susceptibility to common judgmental errors such as the gambler's fallacy, the sunk-cost fallacy, and the conjunction fallacy. For more information, see Toplak, West, and Stanovich (2011). Barr, Pennycook, Stolz, and Fugelsang (2015a) included measures of cognitive ability but did not test for statistical independence. A re-analysis of their data (for details, see the Supplemental Material, available online) indicates that cognitive style is, in fact, a significant predictor of smartphone use once cognitive ability is taken into account. CRT = Cognitive Reflection Test.