

思考スタイルと科学に対する信頼度が科学的研究の成果の理解に及ぼす影響

The effect of thinking style and trust in science on the understanding of scientific research findings.

眞嶋 良全[†]・鈴木 凜太郎・市原 実夢・岩間 雅・桑原 彩・
本間 大貴・吉田 峻人

Yoshimasa Majima, Rintaro Suzuki, Miyu Ichihara, Masashi Iwama, Hikari Kuwahara,
Haruki, Honma, & Ryoto Yoshida

北星学園大学

Hokusei Gakuen University

[†] majima.y@hokusei.ac.jp

概要

本研究では、科学の非専門家が学術研究の成果をどのように評価するかについて、刊行形態と、科学に対する全般的な信頼と思考スタイルの影響を検討した。その結果、プレプリントの位置づけを理解している場合は刊行形態が評価を決めるが、プレプリントと査読論文が区別できていない状況では、科学への信頼、あるいは非分析的思考スタイルが影響し、特にプレプリントの評価は分析的思考スタイルに大きく影響されることが示された。

キーワード：信頼性 (credibility), 科学 (science), プレプリント (preprint)

1. はじめに

科学研究の成果を学術コミュニティで時間のかかる査読論文よりも早く、そして広く共有する目的で公開される査読前原稿 (プレプリント) は、コミュニティからのフィードバックをいち早く得られるという利点がある一方で、その内容の取り扱い、特に成果の信頼性・妥当性の担保には注意が必要となる。したがって、プレプリントに書かれた知見や結論を非研究者がどのように評価するかは、公衆の科学理解を考える上では重要な問題と成りうる。このことについて、Wingen et al. [1] は、プレプリントと査読論文の違いを理解していない非研究者は、両者を同程度に信頼できると評価する (Study 2) が、プレプリントに関する事前説明を受けた後では、その信頼性を査読論文より低く評価することを示した (Study 4)。また、特定の論文の知見に対する信頼性評価だけではなく、査読論文、およびプレプリントで紹介されている知見の全体的な評価においても、両者の違いを理解している場合には、プレプリントの信頼性を低く評価することも示された (Study 3)。この研究は、鈴木他 [2] により追試され、日本人でも同様の傾向が見られることが示されている。しかし、知見の信頼性評価は、刊行形態のみでは決まらない。例えば、科学理解は、科学への信頼と関係することが知ら

れている [3]。また、信頼性の低い主張の受容には分析的思考スタイルが関与することも示されている [4]。

本研究は鈴木他 [2] による Wingen et al. [1]の追試研究と同時に取得したデータのうち、先行研究では未発表の探索的分析の結果を報告するものであり、科学的知見の信頼性評価が、刊行形態だけではなく、科学への信頼、および分析的思考スタイルに影響されるかどうか、刊行形態によって科学への信頼や思考スタイルの影響が異なるかどうかを検討する。

2. 方法

参加者 研究全体で、理解度チェックに失敗した132名と英語で回答した1名を除いた920名のクラウドワーカー (研究1: 634名, 2: 74名, 3: 212名) が参加した。

材料 本研究の研究1は、Wingen et al. [1]におけるStudy 2, 研究2はStudy 3, 研究3はStudy 4に準拠して行われた。材料は、先行研究で用いられた課題を著者らが日本語に訳した後、専門の英文校閲業者によるバックトランスレーションを経たものを使用した。

研究1, 3では、社会科学領域で実際に公刊された論文5本の概要 (ヘッドライン) を呈示した後、知見の信頼性を7件法 (1: 全く信頼できない - 7: とても信頼できる)で評価させた。このうち、研究3では査読制度および査読論文とプレプリントの違いに関する事前説明 (以後、査読説明文) を呈示した後で信頼性を評価させた。一方、研究1では査読説明文が与えずに知見の評価を行わせた。なお、この2研究では、参加者は査読論文およびプレプリント条件のいずれかにランダムに割り当てられ、呈示される5論文は全て査読論文、またはプレプリントとして呈示された。条件操作の教示の後で、参加者には、呈示される論文が、査読論文、またはプレプリントのどちらか、すなわち割り当てられた条件がどちらかを問うチェック質問に回答

Table 1. Zero-order correlation with credibility judgments

	Study 1 (<i>n</i> = 634) – description separate works	Study 2 (<i>n</i> = 74) + description overall impression	Study 3 (<i>n</i> = 212) + description separate works
Source	.011	.766 ***	.206 **
CRT	-.190 ***	.067	-.222 **
BIS	.141 ***	.025	.048

** $p < .01$, *** $p < .001$. Coefficients written in **bold** face were significant at $p < .05$

Table 2. Regression coefficients of predictors of credibility judgment: source (0: preprint, 1: peer-reviewed article), belief in science (BIS), and analytic cognitive style (CRT).

	Study 1		Study 2		Study 3	
	<i>b</i>	95% CI	<i>b</i>	95% CI	<i>b</i>	95% CI
intercept	4.00 ***	[3.9, 4.1]	3.23 ***	[3.0, 3.4]	3.80 ***	[3.6, 3.9]
Source	0.01	[-0.10, 0.12]	2.27 ***	[2.0, 2.6]	0.32 **	[0.10, 0.54]
CRT	-0.10 ***	[-0.14, -0.06]	0.02	[-0.09, 0.13]	-0.05	[-0.13, 0.03]
BIS	0.14 *	[0.03, 0.25]	-0.12	[-0.44, 0.21]	0.17	[-0.07, 0.41]
Source × CRT	0.06 *	[0.00, 0.11]	0.06	[-0.09, 0.22]	-0.07	[-0.18, 0.04]
Source × BIS	-0.01	[-0.16, 0.14]	0.32	[-0.14, 0.78]	-0.14	[-0.46, 0.17]

Notes: *b* = unstandardized coefficients. Coefficients written in **bold** face were significant at $p < .05$.

Source is coded as either 0 (preprint) or 1 (review). CRT and BIS are mean-centered.

した。

研究2では、査読説明文を呈示した後で、査読付の学術論文およびプレプリント、それぞれの形態で公表された科学的研究の知見について、特定の論文によらない全体的な信頼性を、研究1および3と同様の7件法で評価させた。全参加者は、この信頼性評価課題に加えて、思考スタイル (CRT) [5,6], 科学への信頼度 (Belief in Science scale, 以後 BIS) [7] を測定する項目にも回答した。また、研究2および3では、査読説明文を呈示した後、信頼性評価を行う前に、査読説明文の内容に関する理解度チェックに回答した。

手続き 参加者はクラウドワークスのタスク募集に応じた後、Qualtrics へと誘導された。初めにインフォームドコンセントフォームを表示し、協力に同意した参加者のみが以後の課題に回答した。参加者はランダムに3つの研究のいずれかに割り当てられた。さらに、研究1および3に割り当てられた参加者は、査読論文またはプレプリント条件のいずれかにランダムに割り当てられた。研究2では刊行形態は参加者内要因であった。研究2, 3の参加者は信頼性評価課題の前に査読説明文を与えられたが、研究1の参加者は与えられなかった。その後、教示および査読説明文の理解度を問うチェック質問に回答した。研究1, 3における条件割り当てのチェック質問、および研究2, 3における査読

説明文の理解度チェック質問について、参加者が回答を間違った場合、同じ問題が再度呈示され、2回連続で間違えた参加者は、分析の対象から除外された。

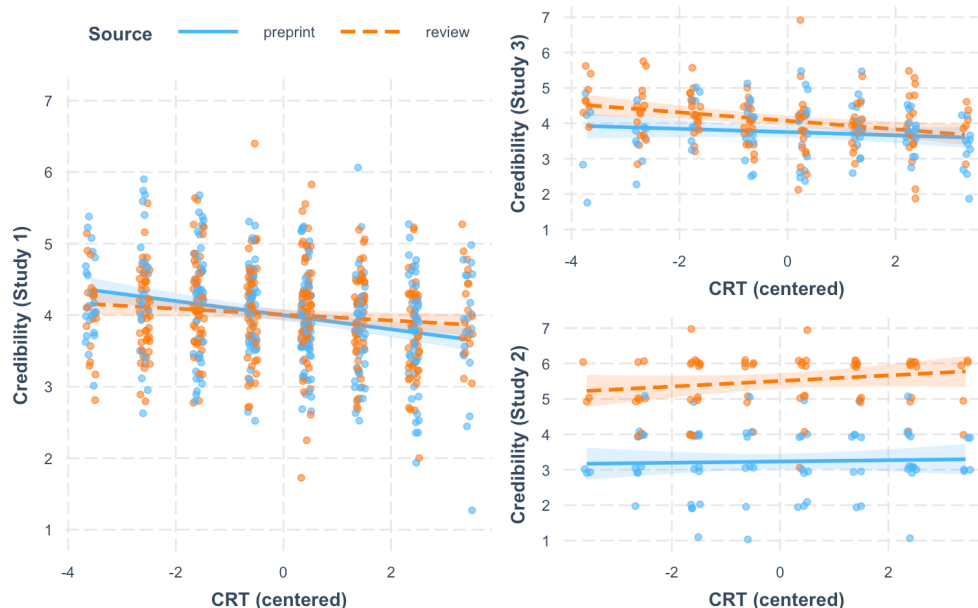
この条件操作とチェック質問の後、研究1, 3の参加者は5つの論文の概要を示され、それぞれについて知見の信頼性を7件法で評価した。研究2の参加者は、個別の論文の信頼性ではなく、査読論文およびプレプリントの全体的な信頼性を評価することが求められた。信頼性評価課題の後、全参加者は、CRT, BIS, 人口統計質問に回答した。

倫理的配慮 本研究計画は著者らの所属する研究機関の研究倫理委員会による倫理承認を受けて行われた。

3. 結果

研究1, 3では、5論文の評価の平均を知見に対する信頼性指標とした。まず、独立・従属変数間の相関係数求めたところ、事前説明が与えられない研究1では、信頼性と CRT および BIS の間に有意な相関が見られた ($r_s = -.190, .141, p_s < .001$; Table 1)。また、事前説明の後に5論文の評価を行った研究3では、信頼性と CRT の間に有意な相関が見られた ($r = -.222$) が、研究3の BIS, および全体的な評価を行った研究2では有意な相関は見られなかった。

Figure 1 Simple slope plots of Source × CRT interactions



Notes: Study 1 requested to assess credibility of 5 research headlines without short descriptions about preprint. Study 2 asked overall impressions about peer-reviewed articles and preprints after the short descriptions. Study 3 requested to assess credibility of 5 headlines after the short descriptions.

刊行形態、CRT、BIS、および刊行形態×CRT、刊行形態×BISを説明変数とする重回帰分析(研究2においては参加者を変量効果とする一般化線形混合モデル)では、研究1のみ、刊行形態×CRT交互作用($b=0.06, p=.041$)が有意であった(Table 2)。単純傾斜分析の結果、査読論文($b=-0.04, p=.037$)、プレプリント($b=-0.10, p<.001$)ともにCRTは負の影響を示し、特にプレプリントで効果が大きいことが示された(Figure 1左)。研究2, 3では、信頼性評価の主要な規定要因は刊行形態($bs=2.27, 0.32, ps<.001$)であり、CRT、BISを含む効果はいずれも有意ではなかった(Figure 1右下および上)。

4. 考察

本研究は、1) それぞれの刊行形態の違いを理解している場合は、刊行形態が科学的知見の信頼性評価の主要な規定因であること、2) 理解していない場合は、認知スタイルや科学に対する信頼度が評価に影響し、科学への信頼度はその知見への全体的信頼性を高める一方で、分析的思考は信頼性を低める効果があること、3) その傾向はとくにプレプリントにおいて顕著であることを示した。分析的思考が信頼性を低減する傾向は、CRTが一般的な懐疑傾向と関連することを指摘する先行研究とも符合する結果であるといえる。

この結果を踏まえれば、一般大衆は、査読論文とプレプリントの区別がつかない場合に限り、両者を同程度に信頼がおけると評価していることになる。その意味では、刊行形態について正しい理解がされていれば、科学的知見は概ね正当な形で信頼されているのかもしれない。しかしながら、直接的な比較はできないものの、個別の研究成果の信頼性を評価した研究1および3におけるプレプリントの評価は、個別の成果ではなく、全体的な評価を行った研究2と比べるとやや高めであると言えるかもしれない。その意味では、個々の概要で語られる内容に引きずられる可能性はあるかもしれない。ただし、査読論文の評価については、個別具体的な内容の評価が全般的な査読論文の信頼性よりも低めであるという結果を踏まえると、個別評価では平均方向への回帰が生じている可能性も否定できない。

今後は、科学的知見の成果の評価に影響する要因について更なる検討を行うとともに、知見への信頼感を構成する評価要素についても、より詳細な検討を行うことが求められる。その上で、プレプリントを含めた科学的情報の流通に対して、社会がどのように対応していくべきかを検討していく必要がある。

データおよび材料 本研究で使用した材料およびデータは、以下のOSFプロジェクトページから入手することが可能である。

https://osf.io/kedzt/?view_only=624dd408a4ba479b90917d3a56a359fa

5. 引用文献

- [1] Wingen, T., Berkessel, J.B., & Dohle, S. (2022) “Caution, preprint! Brief explanations allow nonscientists to differentiate between preprints and peer-reviewed journal articles.” *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 5 (1), 25152459211070560.
<https://doi.org/10.1177/25152459211070559>
- [2] 鈴木 凜太郎・市原 実夢・岩間雅・桑原 彩・本間 大貴・吉田 峻人・眞嶋 良全 (2023) “科学的研究の成果は正しく評価されるのか?” *北海道心理学研究*, 45, 53.
https://doi.org/10.20654/hps.45.0_53
- [3] Hendriks, F., Kienhues, D., & Bromme, R. (2016) “Trust in Science and the Science of Trust.” In B. Blöbaum (Ed.), *Trust and Communication in a Digitized World: Models and Concepts of Trust Research*. Springer International Publishing. pp. 143–159.
- [4] Pennycook, G. & Rand, D.G. (2020) “Who falls for fake news? The roles of bullshit receptivity, overclaiming, familiarity, and analytic thinking.” *Journal of Personality*, 88 (2), 185–200.
<https://doi.org/10.1111/jopy.12476>
- [5] Frederick, S. (2005) “Cognitive reflection and decision making.” *Journal of Economic Perspectives*, 19 (4), 25–42.
<https://doi.org/10.1257/089533005775196732>
- [6] Thomson, K.S. & Oppenheimer, D.M. (2016) “Investigating an alternate form of the cognitive reflection test.” *Judgment and Decision Making*, 11 (1), 99–113.
<https://doi.org/10.1017/S1930297500007622>
- [7] Farias, M., Newheiser, A.-K., Kahane, G., & de Toledo, Z. (2013) “Scientific faith: Belief in science increases in the face of stress and existential anxiety.” *Journal of Experimental Social Psychology*, 49 (6), 1210–1213.
<https://doi.org/10.1016/j.jesp.2013.05.008>