

Title	因果推論に与える随伴性と自我関与性の効果
Author(s)	新居, 佳子; 赤井, 誠生
Citation	大阪大学大学院人間科学研究科紀要. 2005, 31, p. 25-35
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/5695
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

因果推論に与える随伴性と自我関与性の効果

新 居 佳 子
赤 井 誠 生

目 次

1. 序
2. 方 法
3. 結 果
4. 考 察
5. 結 論

因果推論に与える随伴性と自我関与性の効果

新居 佳子
赤井 誠生

1. 序

日常生活において、複数の出来事が起こったとき、それを偶然として捉えるよりもむしろそれらの事象間に「何か関係があるにちがいない」と考えることの方が多い。例えば、「ナマズが動いたら地震が起きる」という広く知られている言い伝えを例に挙げてみよう。ナマズが動くということと地震が起きるということの間に、客観的にはどのような関係があるのかは一般には不明である。しかし、このように言われると、ナマズが動くことによって地震は起きる、とか、ナマズが地震を起こしているのだろう、などと考えることがある。私たちは、このように、さまざまな事象間に因果関係を見出し、それを参考としながら生活をしている。

それでは、事象間に因果関係を結ぶ際、いかなる要因がどのように関わっているのだろうか。事象間における因果関係の検出は、心理学の中でも特に思考心理学や学習心理学の領域において研究が進められており、複数の事象間に因果関係を見出そうとするような推論は因果推論と呼ばれている。また、この因果推論のメカニズムを説明するために、重要なものとして随伴性 (contingency) という概念が使用されてきた。

1.1 随伴性の概念

随伴性とは、先行事象と後続事象との関係性を表す用語であり、先行事象の生起あるいは非生起下で後続事象が生起する各条件確率によって表現される (坂上, 1999)。私たちは毎日無数の出来事に直面している。ある出来事は私たちの行動に関係なく起こるし、また他の出来事は私たちの行動の仕方に伴って生ずる。例えば、私たちはよく「夕焼けの翌日は晴れる」という。私たちはこの法則関係をどのように学習しているのだろうか。おそらく長い経験を通して私たちは次の4つの場合の事例数を、意識的でないにせよ、比較をしているのではないだろうか。

- (a) 夕焼けがあって翌日が晴天の場合
- (b) 夕焼けがあって翌日が晴天でなかった場合
- (c) 夕焼けでなくて翌日が晴天の場合
- (d) 夕焼けでなくて翌日が晴天でなかった場合

仮に夕焼けがあった場合が過去に 100 例 ($a+b$) あって、翌日が晴天であった場合が 100 回 (a)、翌日が晴天でなかった場合が 0 回 (b)、また夕焼けがなかった日が 100 例 ($c+d$) あって、翌日晴天が 0 回、翌日晴天でなかった場合が 100 回 (d) だったとすれば、夕焼けと晴天の間には完全な正の相関があり、夕焼けは翌日が晴れであるという完全な情報を私たちに提供する。もちろん実際にはこのような完全な相関関係はあるわけではないが、私たちが「夕焼けの翌日は晴天」というようになった背後には、過去経験の回数において $a>b$ 、 $c<d$ ということを多く経験してきた事実があるに違いない。仮に上の各値がすべて 50 であれば、夕焼けは翌日の天気について何の情報も提供しないことはいうまでもない。もう少し細かく言えば、現実にはこの例のように夕焼けの日と夕焼けでなかった日が同数ということはあり得ないので、私たちの判断は、夕焼けの翌日が晴れであった確率 $a/(c+d)$ が、夕焼けがなかった日の翌日が晴れであった確率 $c/(c+d)$ よりも高い事実に基づいてなされているというべきであろう。このような環境内の事象間の相関関係を判断する学習を随伴性判断 (contingency judgment) という (今田, 1996)。

私たちは日常、無数の随伴性判断を行っているが、すべてに共通しているのは、正しい随伴性判断によって、ある事象から他の事象を正しく予想できるようになることである。随伴性の判断が幅広く研究されてきた理由はここにあるといえる。正確な随伴性の評価をすることは、日常生活のあらゆる場面において求められる。私たちは、得たいと思う結果や避けたいと思う結果が行動と共に変動するという信念のもとに行動する。そのような場合に効率よく確実に望む結果と共変動する行動を起こすためには、各事象間の随伴性を正確に判断することが重要となる。

1.2 因果推論と随伴性

次に、この随伴性という概念が実際どのように因果推論研究に利用されているのかを概観してみる。これまでの因果推論研究において、因果推論過程に関するたくさんの理論やモデルが展開されているが、中でも代表的なのは、'the power PC (probabilistic contrast) theory' (Cheng, 1997) と 'the R-W (Rescorla-Wagner) theory' (Rescorla & Wagner, 1972) である。前者は因果推論の要因、後者は因果推論の過程を解明することを目的としているが、それぞれ情報処理過程に対する予測・説明に言及しているために、どちらの説明がより包括的であるかということで議論となっている。

これらはそれぞれ、随伴性に基づくモデルと連合学習理論という 2 つの立場を代表している。しかし、随伴性という概念を用いているのは 'the power PC theory' だけではない。連合学習理論を代表する 'the R-W theory' もまた、随伴性の概念を利用しているといえる。何故ならば、連合学習理論において操作される連合は 2 事象の対提示によって形成されるからであり、この手続きは随伴性のそれとほぼ同じである。つまり 'the R-W theory' また随伴性概念を必要とするのである。どちらの理論も随伴性という概念

に基づいており、2つの事象が伴って起こる確率や頻度が高いほど因果関係が作られやすいとする。

1.3 因果推論に影響を及ぼすその他の要因

しかしながら、人は事象間の随伴性が大きいだけで因果関係を作り上げるだろうか。例えば、授業中に、ある先生の何らかの癖を見抜くということを考えてみると、その先生を好きな生徒は、関心をもって何度もその先生を見るため、その先生を嫌いであり見ようとしない生徒より、その癖を見抜くのが早いだろう。しかし、その先生がその癖を示す際の客観的な頻度は、どちらの生徒にとっても同じはずである。この例のように、私たちの生活において、因果推論に影響を及ぼす要因は随伴性だけとは限らない。随伴性の他にも、因果関係の判断に大きく関わる要因があるのではないだろうか。

事実、随伴性の概念に基づいた 'the power PC theory' と 'the R-W theory' のどちらの理論によっても説明不可能な数々のケースが実験によって示され、報告されている(例えば、Dennis & Ahn, 2001; López, Shanks, Almaraz, & Fernández, 1998; Vallée-Tourangeau, Murphy, Drew, & Baker, 1998; Yates & Curley, 1986; Young, Johnson, & Wasserman, 2000)。しかしながら、それらの多くは理論の不完全さを指摘するに留まり、因果推論に影響を及ぼすものとして随伴性以外のこれといった要因は未だ提出されていない。では、随伴性以外にどのような要因が因果推論に影響を及ぼしていると考えられるであろうか。

ここで、人が何故、事象間に因果関係を結ぶのかということについて考えてみる。私たちは、普段自分の回りに起こる出来事を観察してそれらの関係性を見出し、その判断をもとに行動する。もしも出来事と出来事の間に関係性があると判断すれば、ある出来事が起こったときにもう一方の出来事が起こること、またはもう一方の出来事が起こらないことを予測して策を講じるであろう。もしも関係性がないと判断すれば、ある出来事が起こったとき目に見える行動を起こすことはないであろう。このように、自分にとって原因だと考えられる出来事を特定し、その原因から結果として生じる出来事を予測することによって、その人の行動は決定される。事象間に因果関係を作り上げる目的は、自分の回りの環境を理解し、それに応じて自分の行動を変化させたり環境の方を変えたりというように、自分のとるべき行動を決定するためであるといえる。しかし、事象間の関係性のすべてが行動の決定に結びつくわけではない。ある出来事と出来事の間に関係性があったとしても、自分の行動の決定には無関係であったならばどうだろう。行動を変えることをしないだけでなく、それならば、事象間の関係性の判断自体もゆるやかになるのではないだろうか。

以上のような考えより、本研究では、因果推論に影響を及ぼすものとして、自我関与性という要因を考える。自我関与 (ego involvement) とは、ある事態において個人が深く巻き込まれている状態をいう。この状態にある時には、自己感情の興奮によって客

観的な反応が行われにくい。それは、認知や作業成績を向上させることもあれば、情緒的興奮がはなはだしいときにはかえって成績の低下を招く（北村，1981）。つまり、対象となる事象もしくは事象間に自分が関わるということが意味を持ち、それらの事象間における因果関係の判断に影響を及ぼすのではないかと考えるのである。

ここで、自我関与性について明確に定義をしておく必要がある。なぜならば、自我関与性、すなわち自分が関わる度合いという、外的に目に見える行動として対象に働きかけるかどうかということと、内的に自発的に対象に働きかけるかどうかということのどちらとも解釈できるからである。そこで本研究において、自我関与性とは、前者の、あくまでも対象と自分の行動の間に関わりがあること、と定義する。本研究では、因果推論に影響を及ぼす要因として、先行研究からその影響が明らかとされる随伴性に加え、自我関与性を取り上げる。

本研究の目的

本研究では、因果推論に影響を及ぼす要因として、先行研究から明確とされる随伴性の影響を検証し、自我関与性の影響を検討することを目的とする。随伴性は、それが大きいほど「因果関係がある」という判断がされやすくなるということが先行研究より予測される。しかし、随伴性以外の要因に関しては今まで検討がなされていないため、自我関与性については、因果推論に影響を及ぼすだろうとは予測されるが、それがどのようなものであるかは不明である。この点については、本研究は探索的な研究である。なお、ここでは、便宜上、随伴性を操作する変数として頻度を用いた。ただし、頻度は原因事象が起こる場合のみに有効な変数となる。

2. 方法

参加者 大学生 89 名（男 59 名、女 30 名、平均年齢 19.12 歳）であった。

実験計画 2（頻度：中・大）× 2（自我関与性：なし・あり）の 2 要因計画で、すべて被験者間計画であった。頻度中×自我関与性なし条件には 22 名が、頻度中×自我関与性あり条件には 20 名が、頻度大×自我関与性なし条件には 23 名が、頻度大×自我関与性あり条件には 24 名がそれぞれ無作為に割り当てられた。

材料 質問紙を使用し、いろいろな色のついたカードを積み上げた山の上から 1 枚ずつ順にカードを引いていくという状況が設定された。半分あたりまで引いたうちで、赤色のカードが出る事が 20 回あり、それに続いて青色のカードが出る事が頻度中条件では 10 回、大条件では 19 回あったとされた。これに続けて、自我関与性なし条件では「誰か他の人」が、あり条件は「あなた自身」がさらにカードを引くと赤色であり、さらに引くと青色であったとされた。あり条件では、これに加えて、問題文の冒頭に「あなた自身が以下の状況にあるところをできるだけ鮮明に想像して下さい。」という 1 文が付

けられた。課題は、赤色のカードを引く事を原因事象、その次のカードが青色である事を結果事象とすると、これらの事象間にどれくらい因果関係があると思うかを、1「ない」～4「どちらともいえない」～7「ある」の7段階で評定させるというものであった。例えば、頻度大条件×自我関与性あり条件で用いられた問題文と課題は以下のとおりである。

(問題文)

あなた自身が以下の状況にあるところをできるだけ鮮明に想像して下さい。

いろいろな色のカードが積んであります。

あなたは、上から順に半分くらいまで引きました。

その時点までで出たカードについて調べてみると、赤色のカードが出る事が最も多く、20回ありました。

また、赤色のカードに引き続いて青色のカードが出る事が19回ありました。

今、あなたが、残りの半分の1番上にあるカードを引くと、赤色でした。

そして、その次のカードは、青色でした。

(課題)

以上の状況から判断すると、

「引いたカードが赤色である」ことと「次のカードが青色である」ことの間どれくらい因果関係があると思いますか。当てはまる番号に○を付けて下さい。

質問紙は被験者1名につき計3枚で、1枚目は教示と手順が書かれ、性別、年齢、所属(大学・学部)、学年を問うフェイスシート、2枚目が問題文と課題、3枚目は教示や手順の理解度およびデータ使用の許諾に関する質問であった。

手続き 実験は、心理学関連の授業において集団で行われた。参加者全員に質問紙を配布した後、本実験は研究を目的として行われるものであり、参加者の知能やその他の能力を測るものではないこと、また結果はデータとして統計的に処理され、個人が特定されることや他の目的で使用されること、外部に漏れること等は一切ないことを教示し、フェイスシートに記入させた。その後、一斉に課題の回答を始めさせた。回答のペースは参加者の自由であり、その他の質問等も含めた全部の質問紙に答えるのに必要なだけ時間を与えた。全員がすべての回答を終え、質問紙を回収した後、先行研究の内容や本研究の目的、仮説、実験計画などについて簡単に説明を行った。実験に要した時間は全体で30分間程度であった。

3. 結果

参加者全89名の回答について、実験のデータを研究に使用することに同意が得られ

たので、条件ごとに原因事象と結果事象の事象間に因果関係があると思う度合いの平均値と標準偏差を算出した。図1に、各条件における因果関係の評定平均値と、標準偏差を示す。

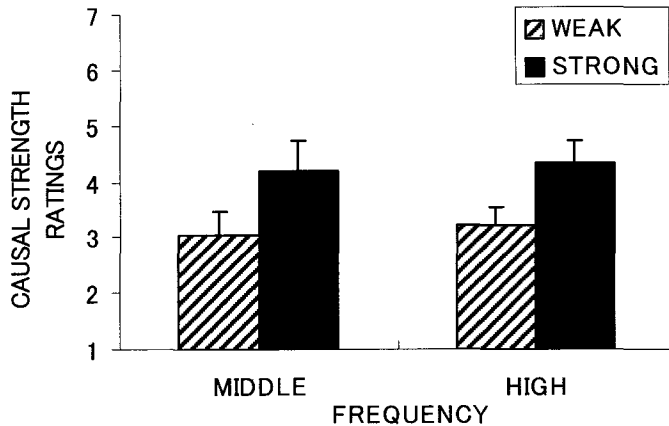


Figure 1. MEAN CAUSAL STRENGTH RATINGS FOR EACH OF THE FOUR CONDITIONS. ERROR BARS REPRESENT STANDARD ERROR.

これらのデータを、分布の正規性と各条件の分散の等質性を満たすために石田(1990)に従って開平変換し、2(頻度：中・大)×2(自我関与性：なし・あり)に従って2要因分散分析を行った結果、自我関与性の主効果は有意($F(1, 85) = 4.97, p < .05$)であった。自我関与性あり条件は、なし条件よりも因果関係の評定平均値が大きかった。

頻度の主効果は非有意($F(1, 85) = 0.73, n.s.$)であった。1次の交互作用は非有意($F(1, 85) = 0.01, n.s.$)であった。

4. 考 察

本研究では、因果推論における随伴性の効果と自我関与性の効果を検討することを目的として、随伴性の大きさや自我関与性の有無が因果関係の度合いの判断にどのような影響を及ぼすのかを調べる実験を行った。その結果、自我関与性あり条件は、なし条件より因果関係の評定平均値が大きくなった。この結果は、自我関与性が因果推論に影響を及ぼすという仮説を支持するものであり、さらに自我関与性が存在する時はしない時よりも因果関係があるという判断がされやすいということを示している。しかし一方、本実験では、随伴性の大きさによる因果関係の有無の判断の違いは見られず、先行研究

の結果とは異なるものである。以下、それぞれの結果について考察を行う。

4.1 因果推論に自我関与性が及ぼす影響

因果推論において自我関与性の効果が認められたことから、2つの事象が互いに原因事象と結果事象であるとして提示されたとき、それらの事象に自分が関与しているかどうかということを考慮して、因果関係の有無の度合いを判断していることが明らかになった。

つまり人は、自分に関わることであればそれらの因果関係は大きなものであると考えるが、そうでなければ些細なものとしてしまう。これは、因果推論の目的が、自分のとるべき行動の決定であるという点から説明できる。すなわち、自分が関係している出来事は、自分の行動を決める必要があるため、それらの因果関係を把握しなければならないが、自分に関係がなければ、そもそも行動を起こす必要がないので、因果関係を推論しなくてもよいだろう。自分のとるべき行動を決める、という目的からみても、自我関与性はやはり因果推論において重要な要因であると考えられる。

これらのことより、因果推論のメカニズムに関する理論やモデルを考える上では、先行研究のように随伴性の効果を検討するだけでなく、自我関与性の影響を検討することも必要であろう。

4.2 随伴性の効果の有無について

本研究において随伴性の効果が認められなかったことについては以下のような理由が考えられる。

従来の因果推論の研究において使用されている実験は、ほとんどが被験者内要因であった。これに対し、本実験は被験者間要因であった。被験者内要因では、参加者はすべての条件について実験に参加するため、さまざまな随伴性の種類を複数経験することになる。一方、被験者間要因では、参加者にとって随伴性の種類は1種類しかない。被験者内要因として随伴性を示された参加者は、複数の随伴性の事態を比較することができるため、それによって条件間の差異を認知し、それぞれの条件における随伴性の大きさを差異として捉えなおして、その上で事象間の因果関係を判断することが考えられる。このことから、随伴性の要因の効果の有無は、参加者が複数の随伴性を経験することによってそれらの比較を行うことに影響されると考えられる。

随伴性の要因の効果認められない結果を得たことは、因果推論において、随伴性は、どのような状況においても判断に影響を及ぼすような頑健な要因であるというわけではなく、随伴性が影響を及ぼさないような状況がありうることを示した。本研究では、随伴性は、他の随伴性の事態という比較の対象があるかないかによって、因果推論に影響を及ぼす程度が変化し、比較の対象がある時は大きな影響力を持つが、比較の対象がない時にはあまり影響を及ぼさない可能性が示された。

5. 結 論

本研究において、因果推論における自我関与性の要因の効果が明らかになった。自我関与性が存在する時はしない時よりも「因果関係がある」と判断されやすい。しかし、私たちが日常生活において実際に行う因果推論のメカニズムを明らかにするためには、本研究で検討した随伴性や自我関与性以外の要因の効果について検討するとともに、それらの要因間の関係についても解明される必要がある。さらに、本研究では、随伴性の要因における条件間の比較の影響の可能性について論じた。その結果、随伴性は比較の対象の有無によって、影響を及ぼす程度が変化するということが示唆された。

引用文献

- Cheng, P. W. 1997 From covariation to causation: A causal power theory. *Psychological Review*, 104, 367-405.
- Dennis, M. J., & Ahn, W. 2001 Primacy in causal strength judgments: The effect of initial evidence for generative versus inhibitory relationships. *Memory & Cognition*, 29, 152-164.
- 今田 寛 1996 古典的条件付けの展開 I・II・III 現代心理学シリーズ3 学習の心理学 培風館 Pp. 79-124.
- 北村晴朗 1981 自我関与 下中邦彦(編) 新版 心理学事典 平凡社 Pp. 279-280.
- López, F. J., Shanks, D. R., Almaraz, J., & Fernández, P. 1998 Effects of trial order on contingency judgments: A comparison of associative and probabilistic contrast accounts. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 24, 672-694.
- 石田 潤 1990 第1章 データを数値で表現する方法 森 敏昭・吉田寿夫(編) 心理学のためのデータ解析テクニカルブック 北大路書房 Pp. 1-42.
- Rescorla, R. A., & Wagner, A. R. 1972 A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. In A. H. Black & W. F. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning II: Current theory and research*. New York: Appleton-Century-Crofts. Pp. 64-99.
- 坂上貴之 1999 随伴性 中島義明・安藤清志・子安増生・坂野雄二・繁榊算男・立花政夫・箱田裕司(編) 心理学辞典 有斐閣 p. 464.
- Vallée-Tourangeau, F., Murphy, R. A., Drew, S., & Baker, A. G. 1998 Judging the importance of constant and variable candidate causes: A test of the power PC theory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 51A, 65-84.
- Yates, J. F., & Curley, S. P. 1986 Contingency judgment: Primacy effects and attention decrement. *Acta Psychologica*, 62, 293-302.
- Young, M. E., Johnson, J. L. & Wasserman, E. A. 2000 Serial causation: Occasion setting in a causal induction task. *Memory & Cognition*, 28, 1213-1230.

The Effects of Contingency and Ego Involvement on Causal Reasoning

Yoshiko ARAI and Seiki AKAI

Causal reasoning is thinking about the strength of relationship between one thing and another. When a reasoner makes a judgment on a causal relationship, what does it depend on? In other words, what factors have influence on the process of causal reasoning? In answering this question it has been made clear that contingency is very important. A lot of studies support this, and current accounts of causal reasoning, such as contingency-based theory (e.g., 'the power PC (probabilistic contrast) theory', (Cheng, 1997)) and associative model (e.g., 'the R-W (Rescorla-Wagner) theory' (Rescorla & Wagner, 1972), are constructed on the basis of contingency. These accounts indicate that the higher the contingency between the cause and the effect is, the stronger the causal relationship is judged. However, in everyday reasoning, the strength of causal relationship can be judged by not only contingency but also other factors. In recent years, various situations have been reported that are not explained by current theory. This article proposes ego involvement, as a factor that influences causal reasoning, in addition to contingency. The purpose of this study is to examine the effect of ego involvement besides the effect of contingency.

An experiment was conducted. Situations were described by statements. They differed in the size of contingency (middle/ high) and the intensity of ego involvement (weak/ strong). A total of 89 university students participated in this experiment. Of these, 22 received the middle-weak condition, 20 received the middle-strong condition, 23 received the high-weak condition, and 24 received the high-strong condition. They were required to judge the strength of causal relationship between cause and the effect.

As a result, the effect of ego involvement was found and our proposal was supported. When ego involvement was present, causal relationship was judged more strongly than when absent. Yet the effect of contingency was not found, and this result was quite different from a lot of previous studies. In those studies, contingency was manipulated as a repeated measure. From this, we discussed the possibility of participants comparing all the kinds of contingency which they experience. It is suggested that the effect of contingency has no influence on causal reasoning in the absence of other kinds of contingency, unlike the presence of it.