

Hitchcock 「現実因果は何の役に立つのか」 (2017)

Hitchcock, C., 2017, “Actual Causation: What’s the Use?” in H. Beebe, C. Hitchcock, and H. Price (eds.), *Making a Difference: Essays on the Philosophy of Causation*, Oxford University Press, pp. 116–31.

紹介

現実因果（しばしば単一因果ないしトークン因果と同一視される概念）について、それを知ることの意義を因果の行為者性説（可操性説）の観点から検討する論考。反事実説的に解釈される因果モデル（構造方程式モデル）を用いて、現実因果の意義は経路固有効果を識別することにあると論じている。

概要

現実因果（しばしば単一因果やトークン因果と同一視される概念）は、近年、多くの研究者たちの関心を集め、活発に論じられている。しかし、そうした議論の大部分は、現実因果の概念的／経験的な分析に主眼を置いており、それが道徳的／法的な責任帰属に関わる概念だという想定は広く共有しているものの、具体的にどのような意義を持つのかという点を詳しく論じていない。本論文は、現実因果の意義／有用性を、（可操性説の一種である）行為者性説の観点から明らかにしようとする試みである。そのために、反事実説的に解釈される因果モデル（構造方程式モデル）を用いて、思考実験的な事例を挙げながら議論が展開される。本論文の主張によれば、現実因果とは目的志向的な推理／戦略において活用できるような経路固有効果の識別に役立つ概念である。

1 はじめに (p. 116)

- ・ Menzies の仕事における 2 つの主題を接続する：行為者性説と現実因果。
 - － 因果の行為者性説（agency theory）。
 - > 原因とは「ハンドル」であり、私たちはそれを用いて世界に介入することで、自分たちの望む目的を達することができる。
 - － 現実因果（actual causation）の分析。
 - > 現実因果は、特定の種類の経路固有効果（path-specific effect）や、正常性（normality）または系の振る舞いのデフォルト（default）に関する考慮を伴うものである。
- ・ 本論考では、現実因果の知識が持つ実践上の利点について考える。
 - － もし原因が世界のハンドルだとするなら、現実因果は特殊な種類のハンドルだということになる。
 - － 現実因果とはどのような種類のハンドルなのか。

2 現実因果（pp. 116–8）

- ・「現実因果」とは、以下のような文によって記述されるような種類の因果関係である：
 - (1) ユカタンへの隕石の衝突が恐竜の絶滅を引き起こした。
 - (2) 機関車によって生じた火花が Anderson の家を破壊した火災を引き起こした¹。
 - (3) Roentgen の研究室の荷電真空管から放出された X 線がスクリーン上の映像を引き起こした²。
- ・現実因果は、道徳的責任や法的責任の概念、特定の出来事の説明に関わる。
 - 哲学者や法学者が強い関心を向けてきた。
- ・現実因果は哲学において単に「因果」と呼ばれつつ分析されてきた。
 - 「単一因果」(singular causation) や「トークン因果」(token causation) と呼ばれる場合もある。
- ・現実因果はしばしば以下のような一般的因果則 (causal generalization) と対比される：
 - (4) 隕石の衝突は生物種の絶滅を引き起こす。
 - (5) 火花は火災を引き起こす。
 - (6) X 線は感光性スクリーン上の映像を引き起こす。
 - こうした単一因果と一般因果との対比は哲学において慣れ親しまれたものだが、単一性それ自体が現実因果を他の種類の因果から区別するわけではない。
 - 現実因果は回顧的 (backward-looking) である点が重要。
 - 現実因果言明を現在形や未来形で述べるできないというわけではない。
 - (7) デビル顔面腫瘍性疾患 (DTFD) の流行がタスマニアデビルの絶滅を引き起こすだろう。
 - 未来の潜在的な結果に関する情報の有用性のために現実因果に関心を持つこともある。
 - >たとえば、(2) は、将来において鉄道会社が火花を出さないように気をつける理由になる。
 - しかし、現実因果に関する考慮は何らかの出来事がすでに起きている場合に最も自然に生じる。
 - >基本的に、結果が起きた後でその原因を探すときに現実因果への問いが喚起される。
 - >道徳的な賞賛／非難や法的責任の帰属は典型的にこうした形態をとる。
 - 本論考の 1 つの目的は、現実因果が回顧的であるということの意味を明らかにすること。

3 反事実的条件文（p. 118）

- ・Lewis (1973)³以来、反事実的条件文による現実因果の分析が多く試みられてきた。
 - 反事実的依存による分析の問題：先取 (pre-emption) や多重決定 (overdetermination)。
 - 1973 年以降の反事実説史は大部分は、先取と多重決定の克服を目指す試みの歴史であった。

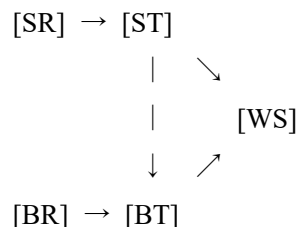
¹ 1920 年、自らの所有する土地にある財産を破壊した火災が、機関車のエンジンから生じた火花によって引き起こされたものであるとして、J. Anderson が鉄道会社に対して訴訟を起こした。(Anderson v. Minneapolis, St. Paul & Sault Ste. Marie Railway Co.)

² X 線 (いわゆる「レントゲン」) 発見的一幕。「荷電真空管」とは、クルックス管と呼ばれる真空放電管のこと。19 世紀末、これを用いて放電現象に関する実験をしているときに Roentgen は X 線を発見した。

³ Lewis, D., 1973, "Causation," *Journal of Philosophy* 70: 556–67. (1986 年の論集に再録)

4 構造方程式モデル (pp. 118–20)

- ・ 反事実的依存のパターンを構造方程式モデル (structural equation model, SEM) ⁴によって表現できる。
 - こうした表現方法は, Pearl (2009) の影響によって一般的なものとなった。
- ・ 先取の例: Billy と Suzy の投石。
 - Billy と Suzy が窓に向かって立ち, どちらも手に石を持って構えている;
 - Suzy が窓に向かって石を投げ, 窓が割れた;
 - Suzy が投げなかった場合, Billy が石を投げ, やはり窓は割れただろう。
- ・ このシナリオを SEM で表現する。
 - モデル内の変数:
 - SR …… Suzy が投石を構えていれば 1, 構えていなければ 0.
 - BR …… Billy が投石を構えていれば 1, 構えていなければ 0.
 - ST …… Suzy が石を投げれば 1, 投げなければ 0.
 - BT …… Billy が石を投げれば 1, 投げなければ 0.
 - WS …… 窓が割れれば 1, 割れなければ 0.
 - モデル内の構造方程式:
 - SR = 1
 - BR = 1
 - ST = SR
 - BT = BR × (1 – ST)
 - WS = max (ST, BT)
 - > SR と BR が外生変数で, それ以外が内生変数.
 - > BT の式の解釈は, 「Billy が構えており, かつ, Suzy が投げないとき, Billy は投げる」⁵.
 - > WS の式の解釈は, 「Suzy か Billy のいずれかが投げるとき, 窓は割れる」⁶.
- このシナリオでは外生変数 SR と BR がどちらも 1 であり, そこから移行の展開を計算できる。
 - > ST = 1, BT = 0, WS = 1. (Suzy が投げ, Billy は投げず, 窓が割れる)
- SEM の定性的構造は非循環有向グラフによって表現できる。
 - > このシナリオのグラフは以下.



⁴ SEM については資料[8][9]も参照。ただし, それらでは「因果モデル」と呼ばれている。

⁵ ここで「 $\phi \times \psi$ 」は, 「 ϕ かつ ψ 」と解釈されるもので, 「 $\phi \& \psi$ 」や「 $\phi \wedge \psi$ 」と交換可能な表現である。

⁶ ここで「 $\max (X_1, X_2, \dots, X_n)$ 」は最大値を指定する表現で, 「 X_1, X_2, \dots, X_n のうち最大のもの」と解釈される。

5 経路固有效果（pp. 120–2）

- ・ 現実因果に関する近年の学説は、現実因果が特定の種類の経路固有效果であるとしている。
 - Hitchcock (2001)⁷, Woodward (2003)⁸, Halpern & Pearl (2005)⁹など。
- ・ 上の図において、ST から WS に至る有向経路は2つある：ST→WS と ST→BT→WS。
 - Suzy は窓の破砕に対して2通りの仕方で影響を与えている。
 - 2つの因果経路は効果を打ち消し合っているため、Suzy の投石は窓破砕に違いを生んでいない。
- ・ Suzy が投石したか否かを変化させたと仮定することで、ST を「揺すってみる」(wiggling)。
 - それによって生じた「波」が2つの経路に沿ってどのように伝播するか考えてみるができる。
 - WS に到着するとき、それらの波はやはり相殺されているが、Suzy の投石による影響のうち片方の経路に沿って伝わる分だけを取り出すことができる。
 - 間接経路の方を BT で「締める」(clamp) ことで、そこから先に波が伝わらないようにする。
 - 上記は、Billy が石を投げないことを固定した上で、「もし Suzy が石を投げなければ……」という反事実的条件文を述べることに相当する。
 - ここでは、2つの介入（または奇跡）を同時に想定していることになる。
 - > $ST = SR$ を $ST = 0$ に、 $BT = BR \times (1 - ST)$ を $BT = 0$ に置き換えている。
 - この新しいシナリオにおいて窓は割れない ($WS = 0$)。
 - つまり、 $BT = 0$ で固定すると、WS は ST に反事実的に依存する。
 - > 経路 ST→WS において、ST の値を変化させることによる WS への経路固有效果が認められる。
- ・ 以上の議論から、現実因果が回顧的であるということの意味をより具体化することができる。
 - Suzy と Billy のシナリオを過去のものとしてみると、実際に Billy が石を投げていないため、 $B = 0$ で固定して、窓破砕が Suzy の投石に反事実的に依存しているか否かを考えるのは自然。
 - > だから、Suzy の投石は窓破砕に違いを生んだ（つまり原因である）と判断される。
 - しかし、未来のこととして同型のシナリオを考えると、 $B = 0$ を予め仮定するのは不自然。
- ・ 次に問題になるのは、現実因果がどのような種類の経路固有效果と対応するものなのかということ。
 - 特に、どのような変数の固定が許容されるのかを明らかにしなければならない。
 - 近年のトレンドは、正常性やデフォルトを考慮に入れるという考え方。
 - > たとえば、Hall (2007)¹⁰, Menzies (2007)¹¹, Halpern (2008)¹², Hitchcock & Knobe (2009)¹³。
 - 以下では、現実因果が持つ実践的価値について考察することで、この問題に取り組む。

⁷ Hitchcock, C., 2001, “The Intransitivity of Causation Revealed in Equations and Graphs,” *Journal of Philosophy* 98: 273–99.

⁸ Woodward, J., 2003, *Making Things Happen: A Theory of Causal Explanation*, Oxford University Press.

⁹ Halpern, J. and J. Pearl, 2005, “Causes and Explanation: A Structural-Model Approach—Part I: Causes,” *British Journal for the Philosophy of Science* 56: 843–87.

¹⁰ Hall, N., 2007, “Structural Equations and Causation,” *Philosophical Studies* 132: 109–36.

¹¹ Menzies, P., 2007, “Causation in Context,” in H. Price and R. Corry (eds.), *Causation, Physics, and the Constitution of Reality*, Oxford University Press, pp. 191–223.

¹² Halpern, J., 2008, “Defaults and Normality in Causal Structures,” in G. Brewka and J. Lang (eds.), *Principles of Knowledge Representation and Reasoning: Proceedings Eleventh International Conference*, AAAI Press, pp. 198–208.

¹³ Hitchcock, C. and J. Knobe, 2009, “Cause and Norm,” *Journal of Philosophy* 106: 587–612.

6 行為者性説 (pp. 122–3)

- ・因果の行為者性 (agency)・操作主義 (manipulationist)・介入主義 (interventionist) 説によれば、原因とは世界を操作するために利用することのできるハンドルのようなもの。
 - Ramsey (1978)¹⁴, Menzies & Price (1993)¹⁵, Woodward (2003) など。
 - Woodward が最も詳細で体系的な議論を与えている：介入主義¹⁶。
 - > 因果関係は介入の下での不変性 (invariance under interventions) によって特徴づけられる。
 - > 近年の因果推論や因果探索の基底にも介入主義的な因果観がある。
- ・行為者性説や介入主義の着想は、因果の知識に価値がある理由を明示することに成功している。
 - それを知ることによって私たちの望むように世界を操作することが可能になるから。
 - ただし、望む結果をもたらすような介入がつねに可能であるとは限らない。
 - > そうした介入は、実践的・技術的・物理的な理由によって不可能かもしれない。
 - > 重要なのは、因果関係とは有効な戦略の基盤になり得るような依存関係だということ。
- ・こうした描像の中に位置づけるならば、現実因果もハンドルの一種だということになるはずである。
 - 現実因果とはどのような種類のハンドルか。
 - > 現実因果に関する情報に固有の価値とはどのようなものか。

7 因果的決定理論 (pp. 123–4)

- ・現実因果を知ることの意義に関する問いを具体化するために、ここではやや迂回して因果的決定理論 (causal decision theory, CDT)¹⁷について考える。
 - 因果的決定理論は因果の介入説と同様の着想に基づいて構築されているように思われる。
 - > 原因は望みの目的を達するための手段である。
 - 因果的決定理論は行為が何を引き起こすかという考慮に基づいて行為を選択するよう助言する。
- ・例：投石に関する Suzy の意思決定。
 - Suzy は自らの置かれた状況の因果構造を (Billy のことも含め) 完全に理解しているとする。
 - Suzy の唯一の関心は窓の破碎であり、どのような仕方であれ窓が割れることを望んでいるとする。
 - Suzy に対する因果的決定理論は次のような推理を与える：「もし私が投げれば、窓は割れるだろう。もし私が投げなければ、Billy が投げ、やはり窓は割れるだろう。どちらの結果も等しく望ましい。したがって、私が石を投げるべきか否かということについて私は悩むべきでない。」
 - この推理において、Suzy は現実因果や経路固有効果に関心を持つ必要はない。
 - 因果的決定理論は展望的 (forward-looking)。 (それに対して、現実因果は回顧的。)

¹⁴ Ramsey, F. P., 1978, “General Propositions and Causality,” in D. H. Mellor (ed.), *Foundations: Essays in Philosophy, Logic, Mathematics and Economics*, Routledge, pp. 133–51.

¹⁵ Menzies, P. and H. Price, 1993, “Causation as a Secondary Quality,” *British Journal for the Philosophy of Science* 44: 187–205.

¹⁶ 介入主義については資料[7][8][9]を参照。

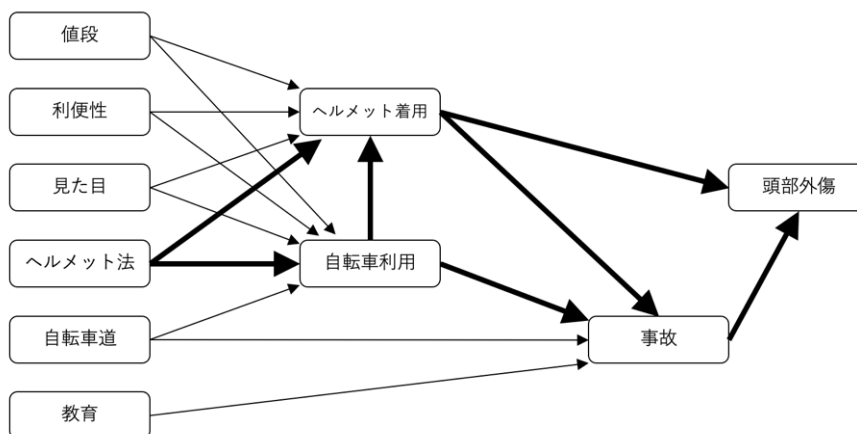
¹⁷ 決定理論 (decision theory) は、日本語では「意思決定理論」と呼ばれることも多い。

8 目的指向的な推理 (p. 124)

- ・ 現実因果言明は何らかの経路固有效果を記述するものである。
 - － 因果的決定理論とは異なる種類の推理において役割を果たす。
- ・ 特定の目的を持ち、そのための介入について計画を立てなければならない状況を考える。
 - － たとえば、Chris が時点 t_0 において G_0 を実現したいとする。
 - － Chris は、目的から逆算して、 t_1 に行為 A_1 をする必要があると考えた。
 - － また、Chris は、さらに前の時点 t_2 において何をする必要があるかも考えた。
 - － このとき、Chris は、 t_2 にする行為が、 t_1 にする予定の行為と組み合わせることによってどのようなことをもたらすのかも考えなければならない。
 - > 「私が t_1 に A_1 をするとした場合、現時点で A_2 をしたらどうなるだろうか。」
 - － こうした推理をするとき、Chris は G_0 に対する A_2 の経路固有效果について考えている。
- ・ 例：窓を守りたい Chris.
 - － もし Chris の唯一の選択肢が Suzy に介入することならば、Chris の目的は達成できない。
 - > 仮に Suzy の投石を阻止しても、Billy が石を投げ、窓は割れてしまうだろう。
 - － もし Chris が Suzy と Billy の両者に介入できるなら、目的を達成することができる。
 - － 適切な介入の組み合わせを知るには、Suzy の行為が Billy の行為との組み合わせによってどのように働くのかを知る必要がある。
 - > Billy の投石も併せて阻止すれば、Suzy の投石を阻止することで窓の破碎を阻止できる。

9 例示——自転車ヘルメット法 (pp. 125–8)

- ・ 別の例：自転車ヘルメット法（自転車乗車時のヘルメット着用を義務づける法律）。
 - － 単純化されてはいるが現実世界の複雑さを表現することを意識した例。
- ・ 市議会は自転車フレンドリーなまちづくりを目指しており、自転車利用を促進しつつ、できるだけ自転車利用を安全なものにしたい。
 - － 自転車専用道の敷設、自転車の安全利用に関する教育、自転車利用による利益の宣伝などを検討。
 - － これらに加え、自転車乗車時のヘルメット着用を義務づける法律を作ることも検討している。
 - > この法案の目的は、自転車事故による頭部外傷の発生件数を減らすこと。
 - > 自転車利用者を減らさず(a)、事故の件数も増やさず(b)に、この目的を達成したい。
- ・ 次の図は、自転車利用に関わる因果構造を表したもの。
 - (a) ヘルメット法が成立したら、市民たちはヘルメットを着けて自転車に乗るのではなく、単に自転車に乗らないことを選ぶかもしれない。
 - > そのような意思決定は、購入のコスト・ヘルメット使用の利便性・見た目のカッコ悪さなどの影響を受けたものとなるだろう。（「ヘルメットは高くて不便でダサい」）
 - (b) ヘルメット着用は、事故の発生可能性にも影響するかもしれない。
 - > 視覚や聴覚を妨げたり、危険運転や狭い車間距離での追い越しを増やしたりするかもしれない。



- ・この図は単純化されたものだが、市議会の意思決定に資する因果情報を含んでいる。
 - －ヘルメット法は、複数の仕方で頭部外傷の発生に影響を与え得ることがわかる。
 - >太い矢印で描かれた5つの経路：
 - [1] ヘルメット法 → ヘルメット着用 → 頭部外傷。
 - [2] ヘルメット法 → ヘルメット着用 → 事故 → 頭部外傷。
 - [3] ヘルメット法 → 自転車利用 → ヘルメット着用 → 頭部外傷。
 - [4] ヘルメット法 → 自転車利用 → ヘルメット着用 → 事故 → 頭部外傷。
 - [5] ヘルメット法 → 自転車利用 → 事故 → 頭部外傷。
 - －[1]の経路固有効果は、頭部外傷を阻止する方向に働く。
 - －[5]の経路固有効果も、頭部外傷を阻止する方向に働くが、それは自転車利用を減らすという望ましくない仕方でもたらされる（[4]も同様）。
 - －[2]の経路固有効果は、頭部外傷を増やす方向に働く（[3]も同様）。
- ・市議会がヘルメット法を成立させる以外のことをしないならば、それが頭部外傷の発生に与える影響を予測することは難しい。
 - －5つの経路それぞれの因果的影響の強さや経路間の相互作用の仕方に依存する。
- ・市議会は、ヘルメット法の望ましくない帰結を避けるために、他の介入を併せて実施すればよい。
 - －たとえば、ヘルメット購入代金を還元することにしたり、ヘルメット価格を安くするという店舗の広告を市バスや公園に掲載させることにしたりすることで、コストの問題を改善できる。
 - －あるいは、地元の有名人がヘルメットをカッコよく着用している広告キャンペーンによって、ヘルメットのファッションイメージの問題を改善できる。
 - －さらには、自転車専用道を敷設することで自転車利用をより安全かつ魅力的なものにできる。
- ・この例は、特定の経路固有効果に関する知識が必須となる実践的推理の問題。
 - －この例には2つの重要な特徴がある。
 - 1) 複雑な目的：単に頭部外傷を減らすのではなく、自転車を増やし、事故を減らすことも重要。
 - 2) 複数の介入：単にヘルメット法を成立させるだけでなく、その法の望ましくない帰結を軽減するために、他の介入を併せて実施することができる。
 （そうした一連のステップを「戦略」(strategy)と呼ぶ。）

10 現実因果（再び）（pp. 128–9）

- ・本論文の見解：現実因果（言明）は、上で見たような目的指向的戦略において活用することができる経路固有效果を識別するものである。
 - この学説は、現実因果の分析ではなく、私たちの現実因果に対する関心の説明。

11 警告（pp. 129–30）

- ・経路固有效果の知識は有益であり得るが、それは経路固有效果が効果的な目的指向的戦略の一部を形成するためである。
 - それは、他の部分がなければ効果的な戦略そのものにはならず、ときには、むしろ目的とは反対の結果をもたらすことさえある。
 - >ヘルメット着用を義務づけるだけで、他に何もしなければ、頭部外傷の発生頻度をかえって増やしてしまうかもしれない。