

統計的因果推論と訴訟実務

村上真悟

九州大学大学院 マス・フォア・イノベーション連係学府 博士前期課程1年
murakami.shingo.098@s.kyushu-u.ac.jp

法律実務家にとって因果関係は極めて重要な概念であるが、その意味するところは必ずしも明確ではない。
本発表では、Pearlらによって発展を遂げた統計的因果推論の理論を用いて、訴訟実務における因果関係概念の定式化を試みる。

1 問題設定: 不法行為における因果関係

(1) 不法行為とは

Aのある行為によってBに生じた損害について、Aがこれを賠償する責任を負う場合に、この行為を不法行為という。

不法行為の例

- 交通事故
- 名誉毀損・誹謗中傷
- 公害
- パワハラ・セクハラ
- 医療事故
- 迷惑行為動画のSNSへのアップロード
- 不貞行為

様々なトラブルに
不法行為が関係する

(2) 因果関係とは

ここでは、不法行為の加害者が賠償責任を負うための要件としての因果関係を扱う。

因果関係が認められるためには、少なくとも**条件関係**が必要であるとされている。条件関係とは、「その行為がなかったならばその結果は発生しなかったであろう」という関係のことである。例えば、「Aが赤信号を無視して交差点に進入しなければ、交通事故が起きてBが怪我をすることはなかったであろう」という関係のことをいう。

なお、因果関係の立証責任は被害者にある。つまり、裁判所に因果関係の有無が不明と判断された場合、被害者は訴訟で負けてしまう。

(3) 因果関係にまつわる問題点

条件関係がありさえすれば因果関係は認められるのか?

例えば……[1]

- Aの起こした交通事故でYが怪我をした
- そのため、Bはしばらく仕事に行けなくなった
- そのため、Bは職を失った
- そのため、Bの妻が愛想を尽かして離婚した
- そのため、Bは情緒不安定になった
- そのため、Bは治療のためアメリカに行った
- その帰りにBは飛行機事故に遭って死亡した
- そのため、Bの死を苦しめたYの娘が自殺した

→いずれも、Aの起こした交通事故がなければ起きなかったであろうといえるが、これら全てに対しAは責任を負うのか?

(4) 問題点に対する現状の法実務

条件関係が認められる場合全てで賠償責任を認めるのではなく、**相当因果関係**の認められる範囲に賠償責任を限定してきた[1]。

おおむね、当該不法行為によって通常生ずべき損害といえるかどうかという観点で判断されている。

目標 統計的因果推論の理論により、「相当因果関係」の意味する内容を数学的に定式化することを試みる。

2 提案: 統計的因果推論の活用

定義: 構造的因果モデル[2]

$U = \{U_1, \dots, U_p\}, V = \{V_1, \dots, V_p\}$ を確率変数の集合とする。ただし、 U の各確率変数は独立である。各 $i = 1, \dots, p$ に対して、 $pa(V_i) \subset \{V_1, \dots, V_{i-1}\}$ が定められているとする。

各 V_i が、関数 f_i によって

$$V_i = f_i(pa(V_i), U_i)$$

の形に規定されるとき、 U, V および f_1, \dots, f_p をまとめて**構造的因果モデル**という。各 U_i は V_i によって決まらない外生変数であり、すべての U_i の値が分かれば V_i の値も完全に決定される。

定義: 反事実[2]

M を構造的因果モデルとし、 $X, Y \in V$ とする。また、 x を X の実現値とする。 M に登場する

$$X = f_X(pa(X), U_X)$$

を、

$$X = x$$

と置き換え、 Y について解く (Y を U のみの関数として表す)。

このとき、 $Y(u)$ を、「 $U = u$ の状況で、仮に $X = x$ とした場合に Y がとったであろう値」といい、 $Y_{X=x}(u)$ と書く。

定義: 必要性・十分性の確率[2]

X, Y はいずれも 0 または 1 の値をとるものとする。

$X = Y = 1$ という条件で「仮に $X = 0$ ならば $Y = 0$ となつたであろう確率」、すなわち**必要性の確率 PN** を以下の式で定義する。

$$PN := P(Y_{X=0} = 0 \mid X = Y = 1)$$

$X = Y = 0$ という条件で「仮に $X = 1$ ならば $Y = 1$ となつたであろう確率」、すなわち**十分性の確率 PS** を以下の式で定義する。

$$PS := P(Y_{X=1} = 1 \mid X = Y = 0)$$

具体例

X が追突事故、 Y が被害者の骨折を意味する確率変数とし、それぞれ以下の式により決定されるとする。

$$X = U_X, \quad Y = XU_Y$$

ただし、 U_X, U_Y は独立で、いずれも 0 または 1 の値をとる。

U_X	U_Y	X	Y	$Y_{X=0}$	$Y_{X=1}$
1	1	1	1	0	1
1	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0

$$PN = P(Y_{X=0} = 0 \mid X = Y = 1) = 1$$

$$PS = P(Y_{X=1} = 1 \mid X = Y = 0) = P(U_Y = 1)$$

$PN = 1$ は、「追突事故が起きない限り骨折が生じない」という条件関係の存在を意味する。では、 PS はどう解釈できるか?

3 展望

法的概念

条件関係

交通事故が起こらなければ、その損害は生じなかつたであろう

条件関係は**事実的**な問題で、相当因果関係は**価値判断**により賠償責任を制限するための別個の概念だと考えられてきた

相当因果関係

その損害は、交通事故によって通常生じるものだろう

定式化

必要性の確率

$$PN = P(Y_{X=0} = 0 \mid X = Y = 1)$$

性質が異なるものだと考えられてきた2つの概念を、**統一的に説明**できるのではないかと

十分性の確率

$$PS = P(Y_{X=1} = 1 \mid X = Y = 0)$$

4 参考文献

[1] 大村敦志、基本民法II 債権各論、第2版、有斐閣、2005。

[2] Judea Pearl, Probabilities Of Causation: Three Counterfactual Interpretations And Their Identification, Synthese, 121, pp.93-149, 1999.