

# クリティカルシンキング

## 第2章 ものごとの原因を考える

1

平成23年3月9日

WA班

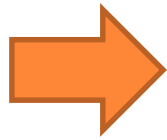
# 目次

1. はじめに
2. 原因推測という言葉を整理しておこう
3. 原因の推測
4. 因果関係を決定する基準
5. 原因－結果について結論をくださ際の  
落とし穴
6. 真の因果関係を決定するための方略

# 1. はじめに

## 人は原因を知りたがる

- 子供はいつも「なぜ？なぜ？」と連発して大人をこまらせる。しかし、大人も口に出すことこそ少ないが常々「なぜ？」と考えている。



どうして人はものごとの原因を知りたがるのか？



「世界を理解したい」、これが人間が生きていくための基本的な動機付けである。

# 因果関係

- 因果関係

ある出来事が原因となって、その結果として別の出来事が引き起こされるという関係

原因

寒い

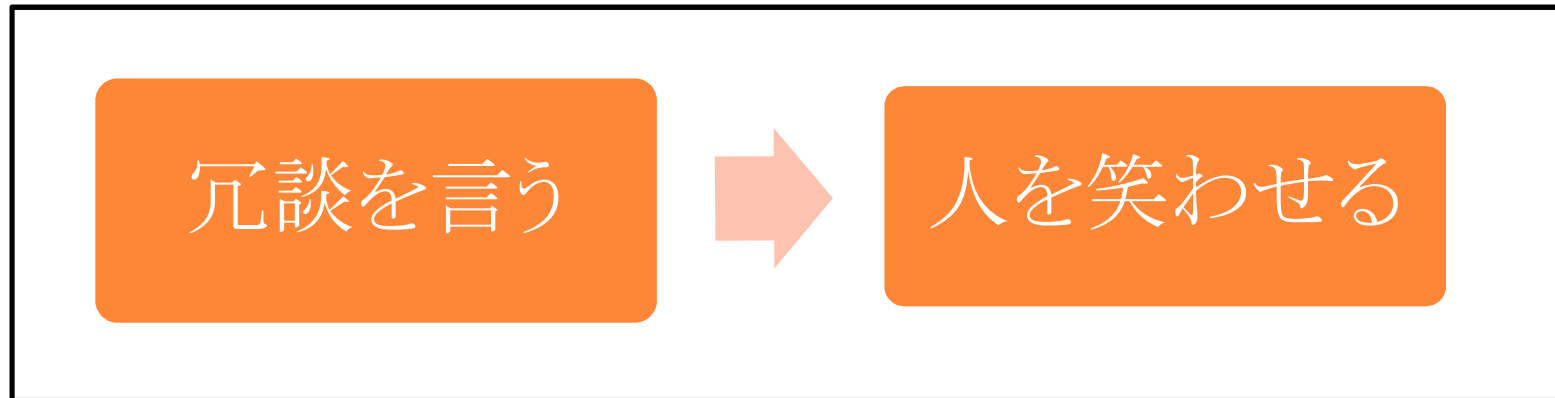


結果

暖房をつける

## 因果関係

- 人間は因果関係を理解し、それをもとに意思決定を行う場合が多くあるのである。



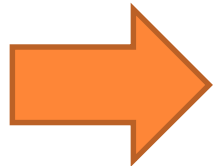
因果関係を正しく理解することは  
非常に重要である

## 2.原因推測ということば を整理しておこう

## 原因推測

- ものごとの原因について疑問に思った時に、われわれが他人や自分自身に問いかけるために発する言葉には以下のようなものがあるだろう

なぜそれが起こったのか？  
何がその出来事を生じさせたのか？  
何が理由なのか？  
何の結果それが起こったのか？



原因の特定が曖昧である



# 必要原因

## ○ 必要原因

それがなければ結果が起こり得ない条件

XがYの必要原因であるとき

Xが存在する { Yは起きるかも  
Yは起きないかも

Xが存在しない → Yは絶対に起きない

# 十分原因

## ○ 十分原因

それさえあれば結果をもたらすことが可能な原因

XがYの十分原因であるとき

Xが存在する → Yは絶対に起きる

Xが存在しない { Yは起きるかも

Yは起きないかも

## 例えば

- とある野球の試合が行われている。現在9回裏、先攻のチームA2点、後攻のチームB2点で同点である。では、チームBが勝利するための必要原因、十分原因は何だろうか？

### 必要原因

- ・ 選手が9人以上存在する
- ・ 攻撃を行う

### 十分原因

- ・ ランナーがホームベースを踏む
- ・ チームAが棄権する

# 3. 原因の選択

## 原因の選択

- 人がある出来事を原因として選択する時、ある種の要因は他の要因よりも原因とみなしやすいう傾向がある

例えば・・・

あるアメリカの超一流の科学者が実は日本食が大好きで、毎日必ず豆腐を食べていることがテレビでとりあげられた。すると、それを見た人はスーパーへ豆腐を買いに走り、結果全国のスーパーで豆腐が品薄になった。

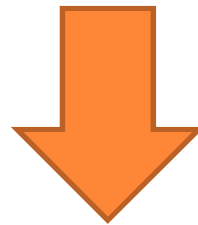
## 原因の選択の注意点

人は目につく出来事や、他のすべての出来事の中から浮き上がって見える出来事だけに注目し、それが原因だと即断してしまう傾向にあるのである。

# 4. 因果関係を決定する基準

## 因果関係を決定する規準

- われわれは目につきやすいものをすぐ原因と決めてしまう傾向がある。そのため、因果関係を判断するには明確な規準に基づいて考える必要がある。



その規準は・・・

共変関係

時間的順序関係

もっともらしい他の原因の排除



## 共変関係

- 共変関係とは、出来事Xが出来事Yの原因であるならば、出来事Xと出来事Yは一緒に変化しなければならないという規準。

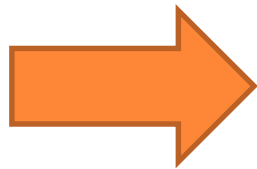
空が暗くなる



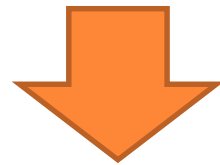
証明を灯した部  
屋が増える

## 共変関係の注意点

- ある都市でのアイスクリームの販売総量と犯罪発生率において、アイスクリームの販売総量が増えると犯罪発生率が増えるという共変関係が見られた。



この関係には因果関係が存在する  
のか？



共変関係はそれだけでは因果関係を意味しない

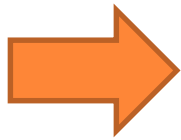
## 時間的順序関係

- 時間的順序関係とは、もしXがYの原因であるならば、XがYより先に起こっていなければならないという規準。

メアリーとサリーという二人の子供が口げんかを始め、メアリーがサリーを叩き、そしてサリーは泣き出してしまったとする。この一連の事件を目撃した人にとっては、最初にメアリーがサリーをぶって、その後にサリーが泣き出したことになる。それゆえ、サリーが泣いた原因は時間的に先行するメアリーの暴力だと因果関係を理解できる。

## 例えば

- しつけの方法と子供の性格に関する研究において、「体罰などの厳しいしつけを行う親に育てられた子供は、体罰を用いない親に育てられた子供に比べて、性格的により攻撃的な傾向が見られる。」という結果が示された。



時間的順序の原則から、体罰が用いられ→子供が攻撃的になると考えられるが、子供が攻撃的である→体罰をもちいるという可能性も存在する。



原因と結果の発生順序が、直観的に見える順と逆である可能性がないか検討する

## もっともらしい原因の排除

- 出来事Xが出来事Yの原因と考えられ、さらにこの出来事X以外に出来事Yを合理的に説明できるものが何も存在しない時にのみ、XがYの原因であると認められるという規準。



因果関係の根拠を求める際、もっともらしい原因が存在する可能性を探る

# 5. 原因－結果について 結論を下す際の落とし穴

## 相関の錯覚

- 実際には無関係で共変していない二つの出来事が共変しているように見えたり、両者の間に実際よりも強い関係があるように見えてしまったりすること。

ここで・・・

共変とは出来事Xが出来事Yの原因であるならば、XとYは一緒に(共に)変化しなければならないということである。

## 前－後論法

- 「以前はこうだったが、ある出来事の後でこう変わった」という前－後を比較する論法



原因を立証する主要な基準である、他の要因が原因である可能性が排除されているという項目が適合していない

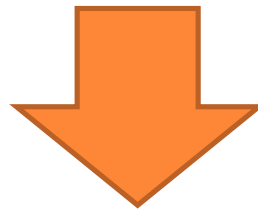


因果関係の根拠としてはかなり弱い



## 前－後論法における注意

- 前－後論法に基づいてある処置の効果を判定しようとする際には注意が必要である。



その注意点は・・・

同時発生の原因

自然な原因

平均方向への回帰

欠落したケース

## 同時発生の原因と自然な原因

- 同時発生の原因

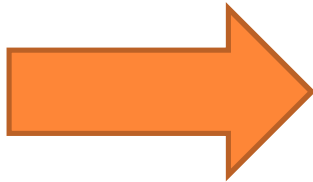
ある出来事が他の出来事と同時に起こっていて、他の出来事の方が真の原因である可能性がある

- 自然な原因

自然な変化と同時期になんらかの行為をした人が、自分のその行為が変化の原因であると誤って信じる可能性がある

## 例えば

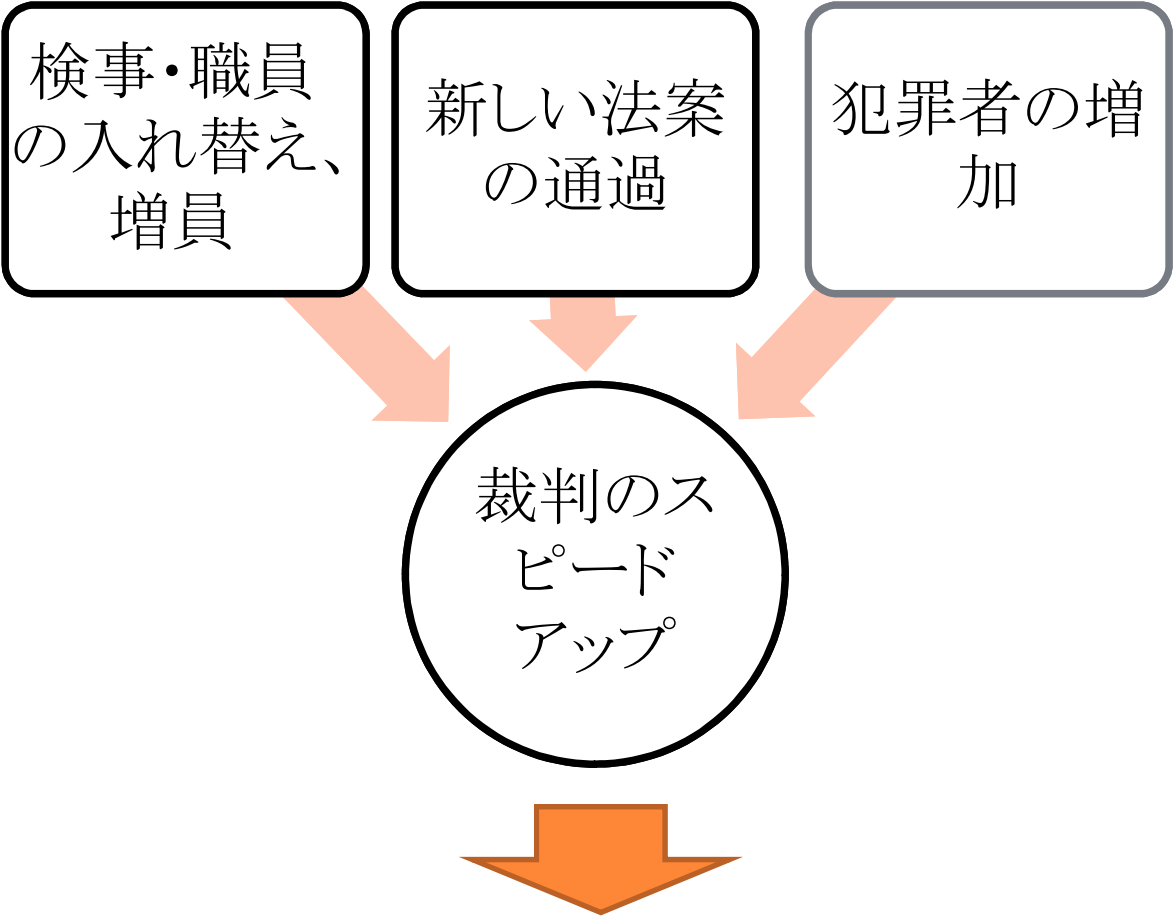
- ある裁判官は自分が現在の職に就いてから、より多くの訴訟が処理されるようになったと自慢していた。つまり、彼は自分が裁判官になってしかるべく行動したから裁判がスピードアップしたと考えているのである。



本当にこの裁判官のおかげなのか？

同時発生の原因

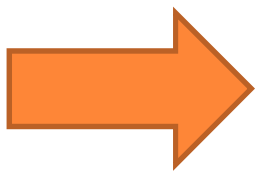
自然な原因



因果関係の根拠として前－後論法が示された時、同時発生の原因や自然な原因が存在しないか注意する

## 平均方向への回帰

- 人が極端な成績をとった場合、その次はそこまで極端な成績にならず、普段のレベルに戻る傾向がある。



変化は最初の成績を取った後の処置とは無関係に生じたことであるのに、人はその処置こそ変化の原因であると誤って考える

## 例えば

- アメリカの有名なスポーツ専門誌『スポーツ・イラストレイテッド誌』に関して奇妙なジンクスがある。それはこの雑誌の表紙に載ったスポーツ選手やチームは活躍できなくなるというものである。このジンクスを気にしてオリンピック直前に表紙の写真撮影を断ったスポーツ選手が何人もいる。

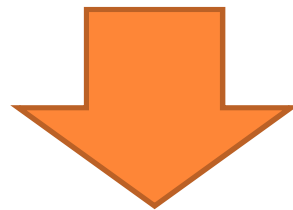
ある大会で極  
端に良い成  
績を取る



極端に良い  
成績のため雑  
誌の表紙にな  
る



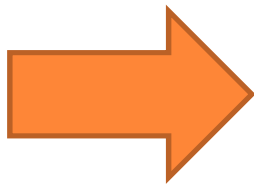
次の大会で  
は普段の成  
績に戻る



極端に良い(悪い)成績を取った次は、平均  
の方向へ戻る傾向があることに注意が必要

## 欠落したケース

- 何かを始めた人々のすべてが当初の予定通りにやり終えるというわけではない。したがって、欠落したケースが存在する場合がある。



人々はこの欠落したケースを見落としがちである。しかし、その欠落の理由が内容に起因する疑いがあり、因果関係の推測に影響する場合がある。



## 例えば

- 満足度100%！！

新しいダイエットプログラムは1カ月取り組むだけで必ず効果があります。実際このプログラムの参加者の3分の2の方がプログラムをやり遂げ、全員痩せることに成功しました。是非御参加ください！！

ダイエットプログラム「1カ月集中型」  
START!



プログラムをやり遂げ成功  
3分の2

プログラムと相性がよく、効果が順調に出ていたのではないか？



プログラムを中断  
3分の1

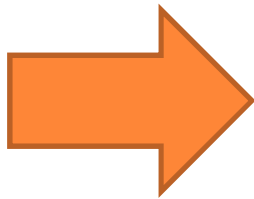
プログラムに不満があった、なかなか結果が出なかったのではないか？

処置の前と後での変化を比較する時、グループのメンバーに欠落があるとすれば、測定結果に隔たりが生じている可能性が高い

# 6. 真の因果関係を決定するための方略

## 因果関係を発見するためには

- 因果関係を明らかにしていく際、決定的な証拠が見つかることはほとんどない。したがって断片的で不確実な証拠を集め、パズルのように組み合わせていかなければならない。

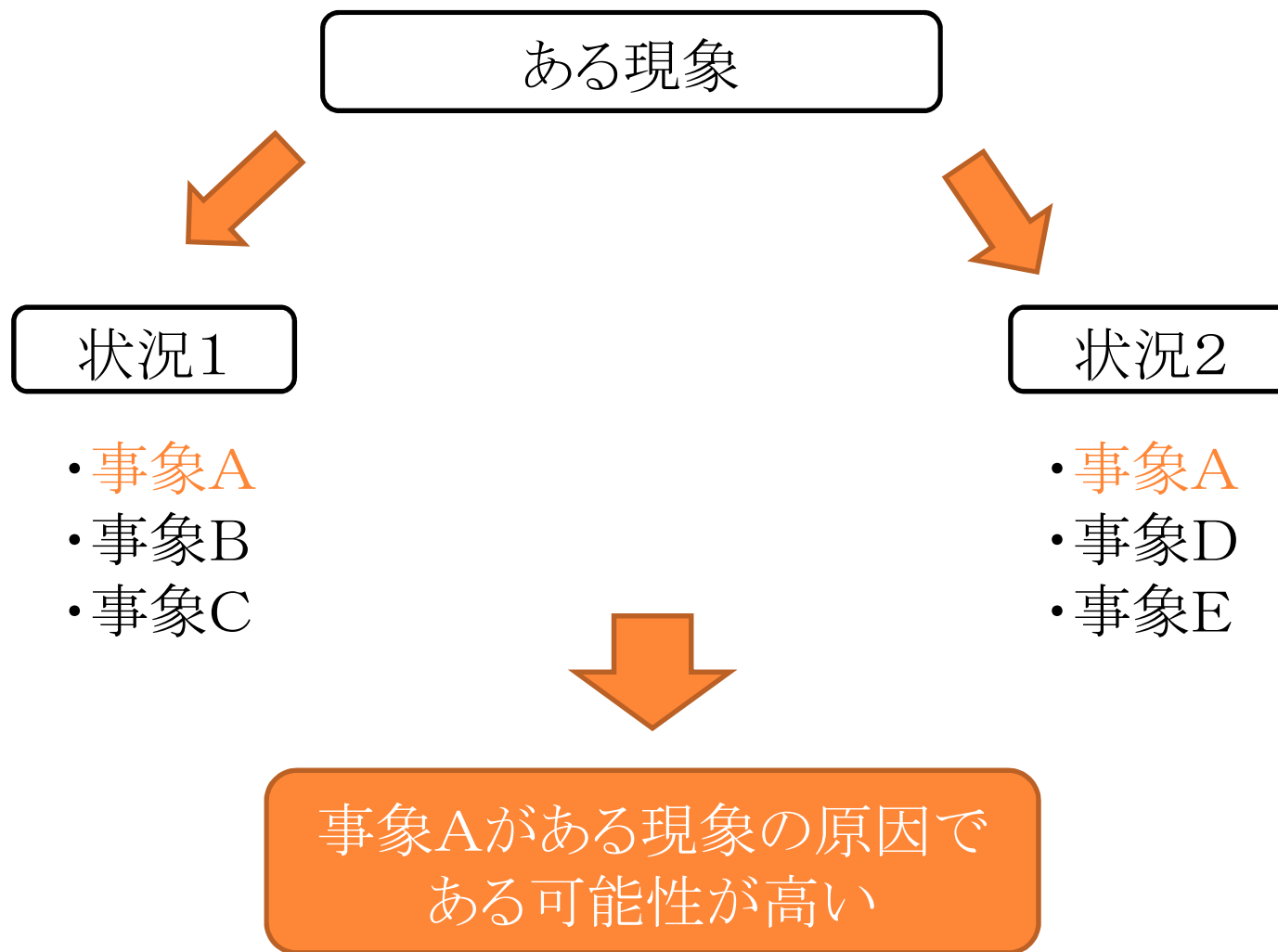


どんなに証拠が集まっても、別の有力な証拠を見落としている可能性に注意が必要である

## 一致法

- ある結果を引き起こす原因Xがこれではないかと目星をつけ、同じ結果の生じている別の状況でも原因Xが存在しているか調べる。もし、そのXが存在するすべての状況で今問題にしている結果が生じていれば、そのXが原因である可能性がある。さらに、そのXがすべての状況を通して唯一の共通項であるなら、そのXが原因である可能性がかなり高い。

# 一致法



## 一致法の注意点

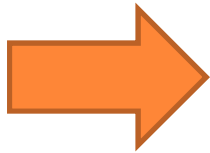
- 複数の状況を分析した結果、ある要因がすべての状況に共通していたことを見出したとしても、他の要因を見落としている可能性があるため、それが唯一の共通する要因とは断定できない。

### 例えば

ある科学者が、二日酔いの原因はあるかを究明しようとした。最初の夜、彼は大量のウイスキーのソーダ割りを飲んでみた。そして翌朝、彼は二日酔いになった。次の夜は焼酎のソーダ割りを大量に飲み、やはり翌朝二日酔いになった。ここで彼は一致法に基づき、二つの状況において共通しているソーダが原因であると結論を下した。

## 差異法

- 一方である出来事が起こり、一方で出来事が起こらなかったのなら、二つの状況で違うものの中に原因があるはずだという探り方。



普通は複数の状況間での差異などはほとんど無限にあるので、この差異法が単独で使われることはあまりない。



## 一致と差異の併用法

- 原因と推定されるXが存在する時、結果Yが起こり(一致)、Xが存在しない時Yが起こらない(差異)ことの両方を証明することで、XがYの必要にして十分な原因であるとするもの。



具体的には、比較したい要因以外をまったく等質に統制したグループどうしで比較を行う。つまり、Xの有無のみが異なる2つのグループを用意し、結果Yが起こるか観測するのである。

## 一致と差異の併用法

グループ1

- ・要因A
- ・要因B
- ・要因C



ある結果が生じる

グループ2

- ・要因A
- ・要因B



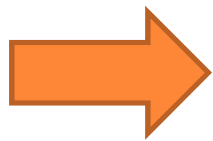
ある結果が生じない



要因Cが原因である可能性が  
高い

## 一致と差異の併用法の注意点

- 2つのグループが問題の要因を除いては基本的に等しくなるように設定すること。
- この2つのグループの等しさがその後も維持されることを保証すること。



違いが存在すれば、違いが原因である可能性が生じるため。

## 無作為割当

- まったくの偶然にしたがってグループ分けをするようなやり方。



例えば、コインを投げて表が出ればグループA、裏が出ればグループBというように決める方法



これによりグループがある程度等質になったと仮定する。

## 例えば

- 学生のボキャブラリーを増やすための新しい国語教育方法が考案された。これを知ったある教師が、この方法は従来その学校で行われている方法より優れていることを示したいと思った。これを実証するためには、一致と差異の併用法をどのように用いればよいただろうか。

## 因果関係を決定するための方略

因果関係を決定するための基本的な方略は、現象を取り巻く状況を系統的に変化させて結果を調べることである。また、一致法と差異法の併用が最も有効な手段である。