

問いと図で確かめる

相関と因果

条件と数値は図・表示の記録にそろえています。問題、解答、続く理由を対応させて確かめます。

問題 1

一緒に増えるだけで原因と言える？。気温とアイス売上が同時に増加。この散布図だけで原因と言える？。因果の方向・別要因はまだ未確定

01

気温とアイス売
上が同時に増加

02

この散布図だけで
原因と言える？

問題 2

気温とアイス売上が同時に増えた図だけで因果を断定できる？。気温とアイス売上が同時に増加。この散布図だけで原因と言える？。因果の方向・別要因はまだ未確定

01

気温とアイス売
上が同時に増加

02

この散布図だけで
原因と言える？

問題 3

雨傘売上和道路のぬれが共に増加。共通する別の要因を一つ提案。候補を考える。原因は未確定

01

雨傘売上和道路の
ぬれが共に増加

02

共通する別の要因を一つ提案

解答と理由

相関と因果

問題 1 の解答

一緒に増えるという相関だけでは、原因と結果を確定できません。

共通する別の要因や逆向きの因果でも、同じ点の並びが現れます。観測データの対応だけから、介入後に何が変わるかまで一意には決められません。

z	観測x	観測y	xを4に固定後
1	1	2	模型1:8 / 模型2:2
2	2	4	模型1:8 / 模型2:4
3	3	6	模型1:8 / 模型2:6

模型1： $x=z$ 、 $y=2x$

模型2： $x=z$ 、 $y=2z$

観測一致・介入結果は異なる

問題 2 の解答

この散布図だけで因果関係は断定できません。

観察された同じ点の並びでも、直接の作用と共通する別の原因の両方が考えられます。気温と売上の同時の変化だけから、作用の向きや他の要因を確定できません。

問題 3 の解答

共通する別の要因の候補は「雨」です。

雨によって傘の需要が増え、同時に道路がぬれることが考えられます。傘売上と道路のぬれが一緒に増えても、傘売上を変えることが道路をぬらすという結論にはなりません。これは共通要因の候補を挙げたもので、実際の原因の証明ではありません。

相関が示す範囲

観測された点の並びから関連は見えますが、その向きだけで原因を決めません。共通の別要因や逆の向きも候補として残します。

同じ点を生む2つの模型

$X=U, Y=2X$ という模型と、 $X=U, Y=2U$ という模型は、通常の観測では同じ組を作れます。同じ相関があることだけでは区別できません。

見ることと変えること

Xだけを外から変える操作をすると、Yが2Xで決まる場合と、Uのまま決まる場合では結果が異なります。観測の対応を、介入の結果と同一視しません。

強さだけでは決まらない

相関が強くても因果の向きは保証されません。雨、傘、道路の状態の例でも、点の外にある条件や共通要因を確かめます。

要点と解説をつなぐ

相関と因果

調べ方と言い方

実験や追加記録で何を固定し何を変えたかを残します。確認した関連と、まだ分からない原因の説明を分け、根拠を越える言い方をしません。

固定する条件の確認

観測データであり、介入実験の結果とは区別。。同じ対応関係を生む別の説明を残す。

z	観測x	観測y	xを4に固定後
1	1	2	模型1:8 / 模型2:2
2	2	4	模型1:8 / 模型2:4
3	3	6	模型1:8 / 模型2:6

模型1：x=z、y=2x

模型2：x=z、y=2z

観測一致・介入結果は異なる