

日本赤十字九州国際看護大学/Japanese Red

Cross Kyushu International College of

Nursing

相関関係・因果関係・交絡, 多要因原因説,
多要因モデル

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2019-09-01 キーワード (Ja): キーワード (En): correlation, causal relationship, confounding 作成者: 守山, 正樹 メールアドレス: 所属:
URL	https://jrckicn.repo.nii.ac.jp/records/628

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



epd05-相関関係・因果関係・交絡, 多要因原因説, 多要因モデル



<https://epidemiology-a.blogspot.com/2016/10/multiple-causality.html>

7

皆さんこんにちは。今日は因果関係の中でも、関係の意味や関係の形についてお話しします。

1 相関関係と因果関係

最初は相関関係と因果関係の違いについてです。

相関関係とは、一方の値が変化すれば、他方の値も変化するという、2つの値の関連性を意味しています。一方、因果関係は原因と結果の関係です。

この両者はしばしば混同されることがあるので、もう少し詳しく、似ている点、異なる点を見ていきます。

過去10年間のサンフランシスコのすべての火事のデータから、個々の火事(A)における消防車数(B)と損害額(C)の統計的関連性を調べた人がいます。この場合「消防車数(B)と損害額(C)の間」には顕著な統計的関連性が見られました。ではこの統計的関連性は、因果関係でしょうか。「消防車数が多いことが原因になって、結果として火事の損害額が増えた」と言えるでしょうか。よく考えるとこれは変な話です。「統計的な関連性」があったとしても、それがすぐに「因果関係」とは言えないことが分かります。

因果関係があるためには“一方が変化すれば” それに続く結果として、本当に“もう一方も変化する”が必要です。グラフ上で相関が認められても、「実際に消防車数を増やして、その結果、火事の損害額が増える」などということは、あり得ません。「一方が変化すると、結果として、もう一方も変化する」という定義に従うと、統計的に関連しているもののうち、ごく少数にしか因果関係は成立しません。この定義に合わない多数の統計的関連は、二次的関連と呼ばれます。

因果関係のない統計的関連は、通常、2つの事象の間の関連が、第3の事象に関連しているために生じます。例えば事象Aは、事象BおよびCの両方に因果関係があるとすると、BとCの間には統計的な関連が生まれます。しかしBを変えることによってC、Cを変えることによってBが変わるわけではなく、BとCとの関連は因果関係ではありません。

2 相関と交絡

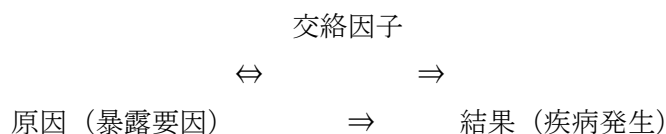
因果関係、原因と結果の関係は、両者を矢印でむすび「A→B」のように、記号的に表現することが可能です。

- 「原因→結果」
- 「(危険因子への) 暴露→疾病発生」
- 「独立変数→従属変数」
- 「調査対象とする曝露要因→調査対象とする疾病」

しかし、上記の矢印による表現は、実際の疫学調査においては、やや単純過ぎます。たとえば「喫煙→肺がん」「高塩分摂取→高血圧」など書いてしまうと、実際の複雑さが反映されません。現実には、原因と結果があるだけでなく、その双方に影響を与える別な因子・変数が存在する 경우가ほとんどです。より現実に近い関連性は、たとえば以下のように表現されます。

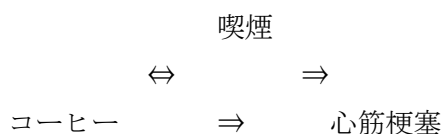


ここに示した年齢のように、原因（曝露要因）と結果（疾病発生）の両方に（肯定的または否定的に）相関する外部因子・変数を、交絡因子（または交絡変数）と呼びます。



曝露と疾病発生との関連において、ある要因が交絡因子として作用するためには、以下の三点が必要です。

- ① 疾病発生の危険因子である。
- ② 曝露要因と関係がある。
- ③ 曝露と疾病発生の中間過程ではない。



交絡因子が存在すると、真の因果関係が明らかでなくなるため、「交絡因子を調整する」すなわち「交絡因子の影響を可能な限り除去すること」が大切です。たとえば疫学調査でデータを集める際に、対象者を特定の性別や年齢幅の人々に限定したり、データを分析する際に、性と年齢の影響を統計計算の過程で調整（除去）することが、行われます。

3 多要因病因説

さて、病原体の発見、タバコの煙の中の発がん物質の発見などにより、因果関係は具体的になって来ました。その一方で、疾病は、特定の病原体や中毒物質だけで生じるのではなく、生活習慣や遺伝や環境など他のいく

つもの要因も関わるということが明らかになって来ました。こうした考え方を多要因原因説、多要因疾患モデルなどと言います。以下、主な多要因モデルを紹介します。

三角形モデル epidemiological triad/ triangle

このモデルの構成要因は三つ、それらが相互に関連する様子が三角形で表わされます。このモデルがよく用いられる感染症の場合、3 要因とは、感染症の原因である「微生物側 (Agent) の要因」、感染を受ける「宿主側 (Host) の要因」、そして「環境 (Environment) 要因」です。

感染症の場合、微生物だけでなく、微生物を媒介する Vector (媒介動物) も大切であり、次のこの図では、三角形の真ん中に、四番目の因子として Vector が示されています。

さて、この三角形モデルは感染症専用というわけではありません。同じ三角形モデルがこの図では肺がんの要因に適用され、Host は「人間の要因」、Agent はタバコ、Vector はタバコの業者・生産者と位置付けられています。

遺伝環境モデル Gene-environment interaction model

このモデルは疾病の要因を、遺伝と環境を両極として、両極の間のどこかに位置付けるものです。

車輪モデル Wheel of causation

このモデルの特徴は、例えば三角形モデルでは重視されていた病因 (Agent) の存在をそれほど特別なものとせず、病因も含めた全ての要因は、環境の中に位置付けられると捉えていることです。このモデルでは、遺伝的要因を中核とした、人間 (宿主) の要因 (Host) が中心に配置され、その周囲を環境要因 (Environment) が取り囲んでいます。環境要因は、物理的環境・生物的環境・社会的環境の三つから成り立ち、相互に影響しあっています。

因果の綾／因果の織物モデル web of causation model

多要因が複雑に絡み合っている様子を英語では「Web ウェブ」、日本語では「綾」「織物」などと表現しています。私が学生のころ学んだ Mac Mahon による疫学の教科書には、梅毒の治療と肝炎との関係を示す「因果の綾」が載っていました。次の図は、肥満と痩せに関する例です。

(守山正樹)