

バイアス (誤差)

疫学調査

規定された集団における健康状態を把握

集団全体（母集団）を調べるのが難しい場合、母集団の特性が反映している集団の一部（標本）を調査

標本の抽出をどんなに工夫しても、母集団との間に誤差が生じる。



標本調査において、「**誤差**」の評価が重要

標本抽出の誤差・偏り

統計における**誤差**は、**真の値と観測値とのズレ**。標本調査ではつきもの
標本抽出の誤差・偏りには、**偶然誤差**と**系統誤差**の2つがある。

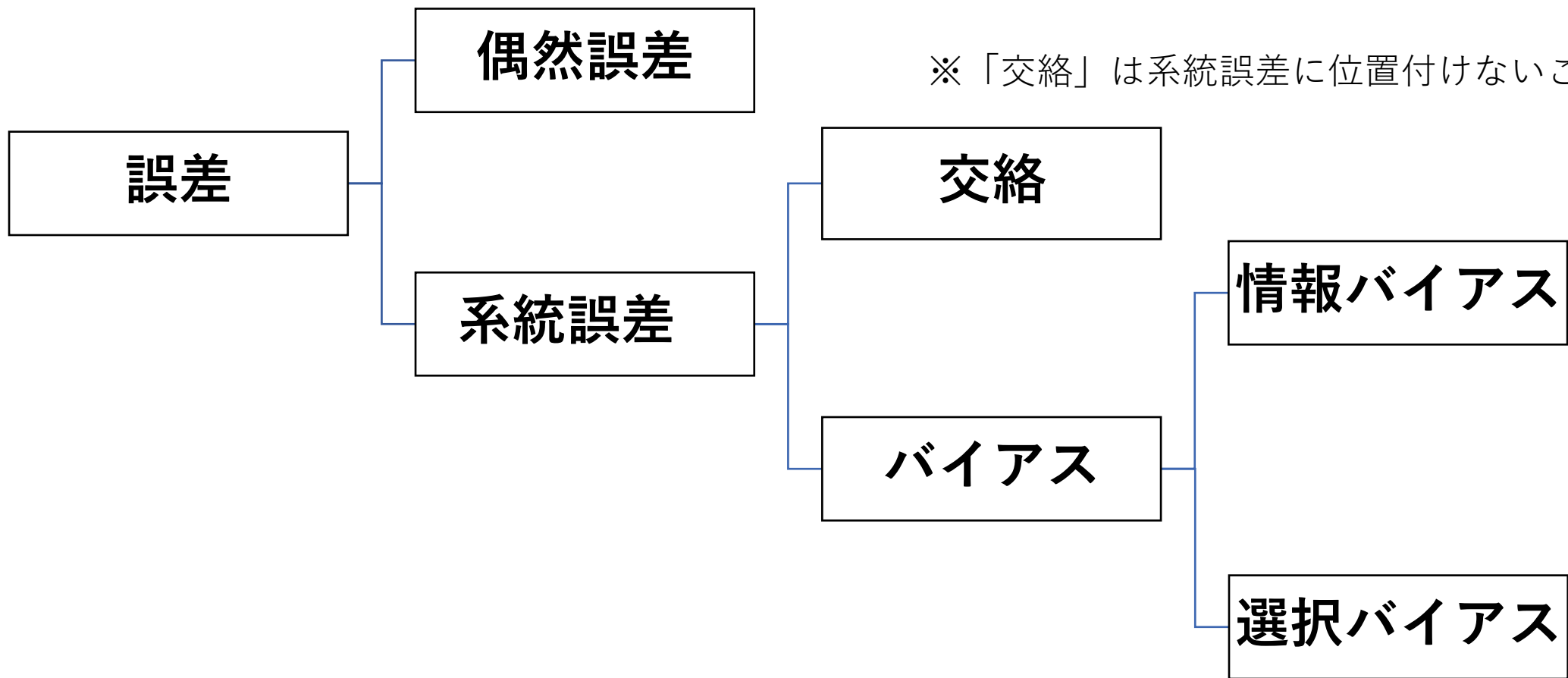
•偶然誤差

偶然現象によって生じたズレ。標本抽出における誤差を特に標本誤差という。**統計学である程度制御可能**

•系統誤差

何らかの理由により、**一定方向(正または負)に生じたズレ**。
「偏り」ともいう。**統計学で制御不可能**

誤差の分類



誤差＝偶然誤差＋系統誤差

偶然誤差：必然的に起こる（コントロールできず偶然に起こる）誤差

- ・ 個体差
- ・ 測定誤差（例えば、読み取り誤差）

系統誤差（バイアス）

- ・ 標本の抽出時に起こるゆがみ（選択バイアス）
- ・ 情報を取るときに生じるゆがみ（情報バイアス）
- ・ 第3因子の介在により生じるゆがみ（交絡）

※交絡については別項で説明

偶然誤差と系統誤差

- 偶然誤差（ランダム誤差）

例：物差しの読み取り間違い

実験結果と測定値間にみられる**方向性のないズレ**

- データ数を多くすると偶然誤差を小さくすることが可能だが、なくすることは不可能

- 系統誤差（バイアス）

例：寒さで収縮した物差しでの計測

実験結果と測定値間に見られる**特定の方向へのズレ**

- 適切な実験デザインを採用すれば小さくできる。

信頼性(精度)と妥当性

誤差の評価

- 誤差：「真」の値と観察された値の違い
 - 偶然（ランダム）誤差：標本抽出誤差などの偶然変動
 - 系統誤差：バイアスや交絡の影響
- 信頼性：ランダム（偶然）誤差が小さいこと（=精度）
（一貫性と読み替えると理解しやすい）
- 妥当性：系統誤差が小さいこと
（正確性と読み替えると理解しやすい）
- 信頼性(精度)、妥当性を兼ね備えた正確な結果をえるために：バイアス、偶然誤差への対処が必要

偶然誤差

系統誤差

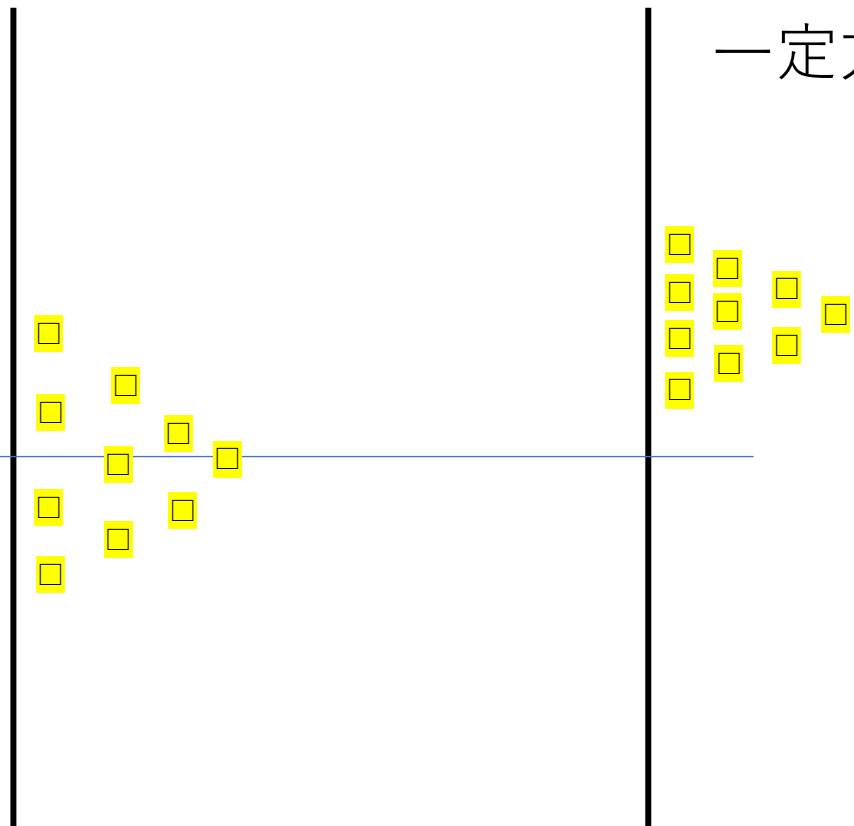
方向性のないずれ

一定方向へのずれ

真の値

信頼性の低下
(一貫性)

妥当性の低下
(正確性)

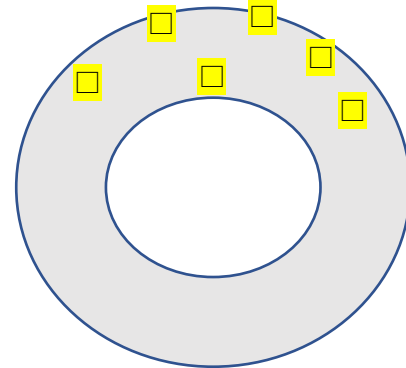
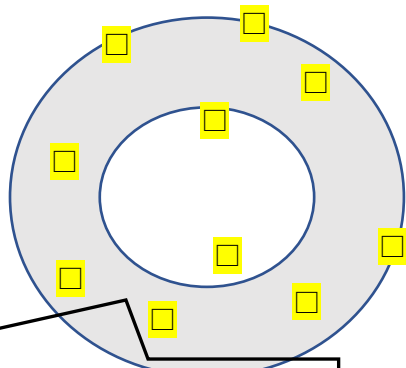
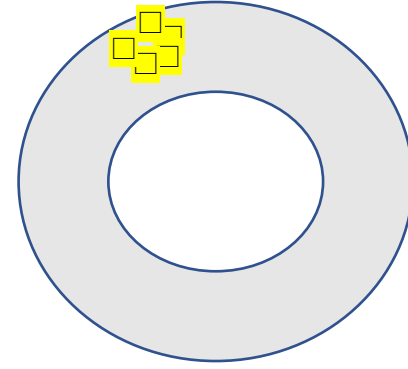
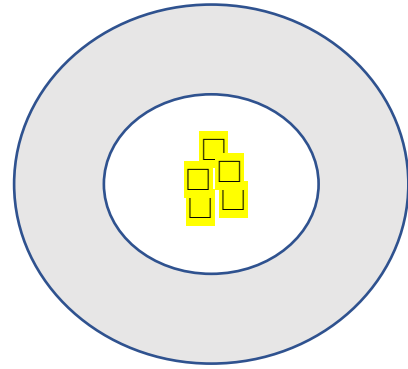


信頼性と妥当性 ← 誤差の評価

妥当性（正確性）

高

低



妥当性とは、
正確な値を取
るかの指標

信頼性とは、
一貫性のある
結果が得られ
るかどうかの
指標

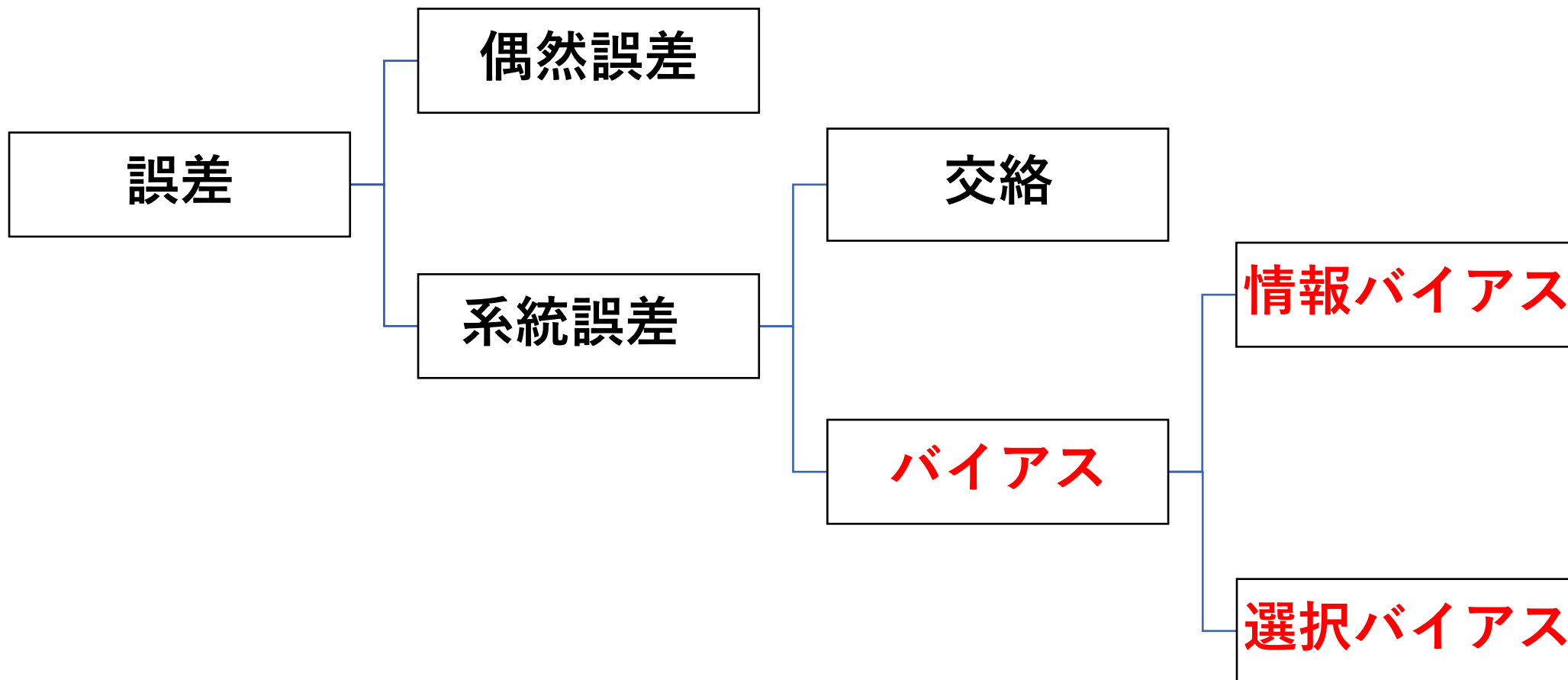
信頼性
(一貫性)

高

低

各点の平均が中心を指すので妥当性は高いと考える。

誤差の分類



バイアス：系統的な誤差

選択バイアス

情報バイアス

(交絡バイアス)

疫学研究の段階とバイアス



選択バイアス

情報バイアス

交絡

発生する
バイアス

研究デザインの工夫である程度制御可能

選択バイアス (selection bias)

調査対象者を選択する方法が不適切な場合に生じるバイアス

➤ ケースコントロール（症例対照）研究で生じやすい。

協力が得られた施設の患者が特殊な患者であることによるバイアス

有病バイアス：有病者を症例とした場合、発生後短期間で死亡する

ケースがほとんど含まれないなど、新たに発生したケースによる結果と異なる結果が得られる

参加バイアス：調査参加者が拒否した者と系統的に異なる場合

紹介バイアス：特定の患者が紹介されて来る病院でケースを特定するため起こる偏り

➤ コホート研究では選択バイアスは比較的少ない

- 調査開始後の脱落の程度が曝露群と非曝露群で系統的に異なることによる選択バイアスはコホート研究でも起こりえる

選択バイアス (selection bias) の例

調査対象者を選択する方法が不適切であると母集団と標本の間
にズレ（歪み）が生じる。

多種多様な選択バイアスが存在するが、基本は、調査対象の選
択に問題がある場合に生じる。

Survivor Treatment Selection Bias (生存者治療バイアス)

生存期間が長い症例ほど、治療介入を受けやすい。

Referral Filter Bias (Healthcare Access Bias) (紹介バイアス)

予後不良例や治療抵抗例が専門施設に集積する。

Length-bias Sampling (レンジスバイアス)

疾患罹患期間の長い症例(=予後良好例)が研究対象にされやすい。

Healthy worker Effect(Bias) (健康労働者効果)

労働者集団を対象にすると健康者が多い。

Self-selection Bias (自己選択バイアス)

調査協力の可否選択を対象者に依存した場合に起こるバイアス

(例)

自己選択バイアス

健康食品に関する調査を実施する場合、健康食品に関心がある人が多く参加することにより、母集団より標本の方が興味のある割合が高まる。

情報バイアス (information bias)

曝露やアウトカムのデータ収集時に生じるバイアス
多種多様な情報バイアスが存在するが、基本は、
データ収集方法に問題がある場合に生じる。

情報を得るときに生じるので「情報バイアス」

情報バイアス (information bias) の例

曝露やアウトカムのデータ収集時に生じるバイアス

Observer/Interviewer Bias (質問者バイアス)

対象症例の曝露やアウトカムの情報が先入観となり、データ収集に影響を与えてしまう。

Reporting Bias (報告バイアス)

飲酒歴や喫煙歴の自己申告は、過小申告の傾向がある (underreporting bias)。

Recall Bias (想起バイアス)

症例対照研究において過去の曝露の思い出し方が症例と対照で異なるために生じるバイアス

Detection Bias (検出バイアス)

曝露またはアウトカムを検出する方法が、グループ間で系統的に異なるために生ずるバイアス

(例)

質問者バイアス

ノロウイルスによる食中毒調査の際、カキがメニューに入っている場合、質問者が、「何を食べましたか？」と聞くのではなく、「カキを食べましたか？」とか「カキを食べましたね？」と質問し、関連付けようとしてしまう場合

バイアスの発生段階とその対処方法



発生する
バイアス



バイアスの対処方法

	研究デザイン	統計解析
選択バイアス	○	×
情報バイアス	○	×
交絡	○	○

選択バイアス、情報バイアスへの対応は、研究計画の段階で実施することが必要

○**選択バイアスの制御**

- ・ 症例（患者）と対照、曝露因子などを明確に定義し、調査対象の選択基準を統一
- ・ 適切な追跡により脱落を最小限にする（コホート研究）。
- ・ 対照群は可能な限り人口集団を基盤に実施（症例対照研究）

○**情報バイアスの制御**

- ・ データ収集方法（データ選択基準、質問方法、データ分類基準など）を標準化