

研究論文の読解法・ 作成準備入門

きむらあきら

Part1・2・3・4・5・6

(Ref.対馬栄輝.医療系研究論文の読み方・まとめ方)

研究論文

- 作文
- レポート
- レジюме
- 抄録
- 論文

論文の構成

• バンクーバー方式

Title	タイトル
Abstract	アブストラクト
Introduction	緒言
Material and Method	対象と方法
Result	結果
Discussion	考察
Acknowledgement	謝辞
Appendix	付録
References	文献

論文のPECO

- Patient どんな患者に？誰のため？何のため
- Exposure 何をする(介入Or評価・測定)
- Comparison 何と比べて
- Outcome どのような結果を得るか

Eの代わりに Intervention(介入)を行うと
PICOになる

—Evidence based Medicine の基礎—

疑問の定式化

- 論文を読む前にすべきこと

PECOに順じて疑問を定式化しておく

Patient

- 論文の対象、または方法に書かれている対象者
- 健常者
- 何らかの疾患を持った人
- 障害を持った人
- 患者と健常者
- >年代別・特性別

Exposure

- 論文の対象or方法に書かれている暴露・介入(Intervention)のこと
- 暴露>さらすこと
- 介入>影響があると考えて研究者が人為的に行うこと

Comparison

- 論文の対象or方法に書かれている、暴露のない、介入を行わない基準となる対象のこと。
- 研究デザインによっては存在しないこともあり。
- 研究に参加してもExposureを行わなかった対象は対照群controlと呼ぶ

Outcome

- 論文の結果に書かれている、どのような結果を得ているかに示されているもの
- 効果指標とも言う(定量的なものもあるが、定性的なもの、人間が判断をして○×をつけるものなどが該当する)

注意

- Abstract(要旨)だけみて、PECOを探る方法は避ける。
- 本文を読まないと分からないものもある。
- PECOに従って読み、要約していくと、考察を読まなくてもよいことに気づく。
- しかし、執筆者の仮説や本来の目的を参考にすることができるので、考察にも目を通しておくといい

10

論文の検索

- PubMed
- MEDLINE
- 医中誌Web

11

PECOの演習

タイトルを抜き出し、書きだす

対象を書きだす

方法を書きだす

結果を書きだす

.....50字程度でPECOの要約を行う

12

研究デザインを読む

- EBMを理解するために
- 記述的研究
 - > ケーススタディ
 - > ケースシリーズスタディ
- 分析的研究
 - 観察的研究
 - > 横断研究・ケースコントロール研究・コホート研究
 - 実験的研究
 - > ランダム化比較試験・準ランダム化比較試験
 - クロスオーバー比較試験・対照を持たない研究

13

- 記述的研究
現状データの記述のみに止まる研究
追跡調査・調査報告など
ケーススタディ
- ケースシリーズスタディ

14

- 分析的研究
 - 観察的研究
 - ・記述研究と同じでも、2つ以上の群を比較して分析する方法が異なる
 - 横断研究（時間横断的研究）—要因間構造
 - ケースコントロール研究（後方視的研究）—要因の探索
 - コホート研究（前方視的研究）—要因の影響・効果の検証

15

研究デザインの分類

- 実験的研究
 - ランダム化比較試験—要因の影響・効果の検証
 - 準ランダム化比較試験—要因の影響・効果の検証
 - クロスオーバー比較試験—要因の影響・効果の検証
 - 対照を持たない研究—極めて稀な疾患の特性記述、シングルケーススタディなど

16

- 時間要因による分類

縦断研究
後ろ向き研究
前向き研究
横断研究

17

- 割付けによる分類

- ケースシリーズ研究 ある疾患のみをもつ患者群のみを対象として疾患の特徴を研究するもの、通常は横断研究として現状を観察する
- ケースコントロール研究
- クロスオーバー比較試験(交差試験)
- コホート研究
- 後ろ向きコホート研究

18

・エビデンスレベルによる分類

- I a システマティックレビュー/メタアナリシス
- I b 1つ以上のRCT
- II a 1つ以上のCCT
- II b 1つ以上の準実験的研究
- III 比較・相関、ケースコントロール研究
- IV 専門家委員会・権威者の意見

19

バイアスを読む

- ・対象の何を読むか
- ・標本抽出
- ・割付
- ・選択バイアス

20

バイアス

・データの偏りのこと

- バイアス小さく 再現性 高い
- バイアス大きい 再現性 高い
- バイアス小さい 再現性 低い

妥当性として表現されることあり
ばらつき(偶然)と偏り(系統)を合わせて誤差という
信頼性と妥当性を合わせて精度ということあり

21

選択バイアス

- ・罹患率バイアス
- ・入院バイアス
- ・非協力者バイアス
- ・会員バイアス
- ・選択バイアス> 標本抽出時・割付け時
対象組み入れ手順
対象の把握とギャップ
割り付け時>>

22

- ・誰が
- ・何を
- ・いつ
- ・どこで
- ・何のために
- ・どのように
- >>>>>> 割り付けしたか?

23

データ測定時のバイアス

- ・選択バイアス
- ・情報バイアス>測定バイアス
- ・交絡>
因果関係に影響を及ぼす(背景)因子のこと
- 一見気が付かない因子が原因にも結果にも影響を及ぼしている場合など

24

分析を読むための統計学

- ・交絡因子はマッチングで対策を取る
- ・統計学的に対処する・・・ストラティフィケーション

25

- ・代表値
- ・差の検定
- ・サンプルサイズと効果量
- ・分散分析

26

- ・グラフ
- ・表
- ・相関
- ・回帰

27

- 分割表
- 多重ロジスティック回帰
- 主成分・因子分析

- 時系列
- 共起

CONSORT

- ・ランダム化並行群間比較試験報告の質向上

Narrative-based

- ・ 質的研究とは

データマイニング

テキストマイニング

Study Design Algorithm

[illegible]

「理学療法研究論」

群馬大学附属図書館

本日の内容

◆ データベースについて

◆ 文献の取得方法について

医学中央雑誌

医学中央雑誌Web版とは、医学中央雑誌刊行会という機関で作成している国内医学文献データベースで、医学・薬学・歯学・および看護学・獣医学等の関連領域の定期刊行物、のべ約5,000誌から収録した約630万件の文献情報をインターネットで検索できます。検索結果から本文を閲覧できるものもあります。(他リンクによる)

群馬大学内での同時アクセス数は、4です。
学内でのアクセスにはID・パスワードが必要です。

デモ版については学外でも利用可能ですが、検索できる範囲が狭まります。

JDream II

JST(科学技術振興機構)が作成した科学技術や医学・薬学関係の文献情報を手軽に検索できるようにしたデータベースサービスです。収録記事は、4700万件に上ります。医中誌と同様に検索結果から本文を閲覧できるものもあります(他リンクによる)。またJDream IIでは各学会の予稿集(講演集)を独自に電子化し提供しています。

利用は学内のみです。ただしパスワードは必要ありません。「IP接続からJDream II」というところから自分の名前を入力すれば利用することができます。

CiNii (サイニイ)

CiNiiは国立情報学研究所(NII)で作成している、日本の学術論文を中心とした論文情報を集録・提供しているデータベースです。検索と一部本文閲覧は学外でも利用可能です。

CiNiiの特徴は、

- ①複数のデータベースから論文情報を集録。
- ②本文情報のデータもある。(ただし学内のみ可能なもの、有料のもの、刊行後一定期間経たないと閲覧できないものもあります。)
- ③論文が他の論文を引用した・他の文献に引用されたという関係性が分かる。ことです。

CINAHL Plus with Full Text

CINAHL Plus with Full Textは、CINAHL Information Systemsが作成している、2,800誌以上の看護学・健康全般に関する雑誌のインデックス・抄録、また750誌以上の全文を収録した全文データベースです。

外国語雑誌を取り扱っています。

学内のみ利用可能です。同時アクセス数は1です。

PubMed (パブメド)

PubMedは、National Library of Medicine(米国国立医学図書館)が作成している医学文献のデータベースで、無料公開されています。外国語雑誌を取り扱っています。

検索結果から外部リンクにより本文を閲覧できるものもあります。

文献の取得方法について

- ①本学の図書館で所蔵がある場合複写する。
 - ②電子ジャーナルで取得する。
 - ③他の大学の図書館へ行き複写してくる。(Webcat Plus参照。ただし紹介状がないと入れない図書館もあるので注意。)
 - ④図書館を通じてその文献を他の図書館から取寄せをする。(ただし料金は自費になります。)
- 申込用紙は図書館カウンターのクリアボックス内(手書き用)から持っていか図書館ホームページの利用案内の学内向け内でダウンロードできます。

実験計画学入門

実験的研究の基礎

木村 朗

実験して得たデータの解釈

- 実験をして得たデータの解釈をどうするか

例

1) A, B, Cの3種類の方法で行ったROMの改善効果を調べた。どの方法がいちばんよいのか？

2) 筋肉を温めるとROMはどうかを調べた。

データにはばらつきがあるので、1つや2つだけを調べてもそれが本当に正しいかは確信を持ってません。ではデータをどのように取ったら確信を持ってもよいのでしょうか？

- 1) 平均が知りたいなら何ケース調べたらよいでしょうか？

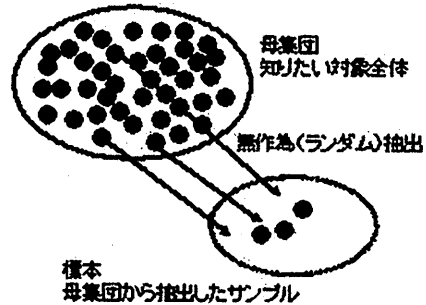
- これに対する答えを見つけるには統計的推定を用いる

>もう一度医療統計学を見る

2) 同じ方法でROM制限のある患者にROM訓練をした2組の患者群があった。しかし、一方は柔軟性を高めるスポーツをしていた者が多くROMが大きくなったようだ。この仮説を証明するには2つの群からそれぞれ何人調べたらよいだろうか？

- これに対する答えを見つけるには統計的検定を用いる

>もう一度医療統計学を見る



実験を成功に導く鍵

- フィッシャーの3原則を考慮した実験計画を立てる

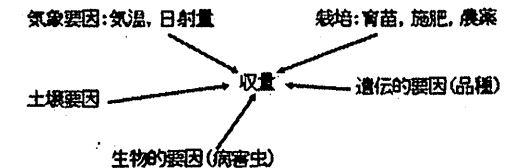
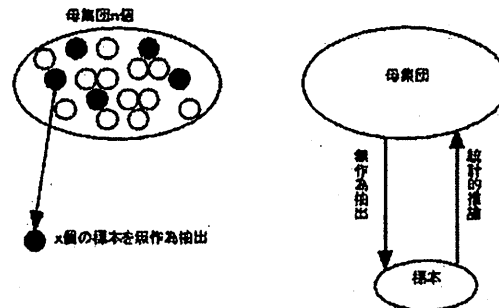
- 繰り返すこと(反復) > その意味: 偶然によるバラつきを少なくするため(偶然誤差を少なくする)
- 無作為化 > その意味: 偏りのない標本抽出をすること(系統誤差を少なくする)
- 局所化(ブロック化) > その意味: 調べる要因以外のすべての要因を可能な限り取り除く(少なくする・一定にする) > 例) 年齢が影響するようなら、年齢の影響を除くために、標本の年齢をできるだけ等しくする。

少ない実験でもできるだけの情報を取り出したい

- 数が多くても偏った標本では正しい結論は得られません。
- 上の図のように無作為に抽出された標本からは統計的手法を用いて、少数の標本であっても何らかの結論を得ることができます。
- 標本数が少ないと確実さは小さくなりますが、結論自体は一定の範囲で出すことができます。

実験計画学のメリットは大きく3つ

- 実験回数を少なくできる。
- 精度がよくなる。あるいは精度がわかる。
- 実験データの変動を解析できる。



実験の計画のコツ

ふつうは要因を複数同時に取り扱う要因実験の方が利点が多いです。複数の要因を同時に実験すると、

- A. 実験の精度自体を高めること、
- B. 交互作用を見積もれること、
- C. 実験のデータのばらつきをいろいろな角度から評価できる分散分析ができることなど利点が多いです。

19

統計解析法の決定

- どのような統計解析をするかを決めます
データを取り終わってからどういう解析をするかを決めるのは本当は正しくありません。

2つの母集団の平均値の有意差検定 t検定

3つ以上の母集団の平均値の有意差検定 分散分析

分散分析の後、質的因子の場合は多重検定、量的因子の場合は回帰分析を行い、最適な水準がどれかを決定することができる。

20

3. データを集めたら

1. 基礎統計量を計算する

A. データの数が多きとき
データが30以上あれば、度数分布、ヒストグラムを書いてデータの分布を調べる。
次に平均、分散、標準偏差などを計算する。
データが正規分布から大きく外れると判断したら、メジアン、モードなどもある統計量である。

B. 異常値をチェックする
データの中に異常に大きい値、あるいは小さい値があるときの対処法は以下に述べるような方法がある。

a. は必ず行うべき。b. ~d. はどれを用いるべきかは実験の目的、データの性質などを検討して、できる限り実験を開始する前に決めておく。

21

a. 異常値の原因が明らかなき ☆☆☆☆

異常値の原因を調べ、測定におかしな点があるときは除去する。

b. 反復数を増やす☆☆☆

もし可能であれば、実験を繰り返し、データを増やすとそのデータが異常値であるかより明確になり、かつ異常値が平均値に及ぼす影響も軽減される。

c. 異常値の除去☆☆

異常値を除去したいときはスミルノフ法(スミルノフ・グラブス法)*1あるいはディクソンのQテスト*2で検定し、異常値であると認められるときは除去できる。根拠もなく、不都合なデータを捨てるのは好ましくない。

*1 データの母集団が正規分布に従うという仮定の下で、データの中で特に大きい値や特に小さい値が外れ値であるかどうかを検定する手法。

*2 $n=4$ から25の試料中に1個の異常値があった場合に棄却する検定

22

d. 内部平均を用いる方法☆☆

集めたデータのうち両極端な値、すなわち最大値と最小値を除いたデータから得た平均を内部平均という。内部平均を用いるとデータのばらつきはかなり小さくなることが多い。データが3つのときの内部平均はメジアンと一致する。

23

データ間の相関を分析する

得られたデータについてはどのデータとどのデータに相関があるかを散布図と相関係数を計算することで調べる。

はじめは想定しなかった関係を見つけることもあるでしょうし、最初に考えていたような関係がないこともある。

データをグラフのように見える形にすることは相関関係を知るだけでなく、異常値やデータのグループ分けを見つける上でも重要。

24

目的に応じた統計解析

- 実験計画で決めた分散分析をここでを行います。

25

分散分析と実験計画法

- 実験にともなう誤差をどう制御するか？

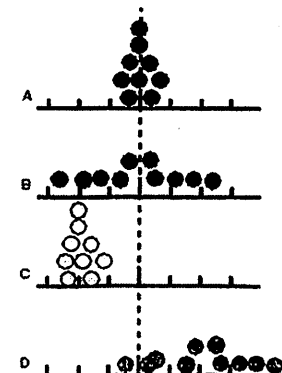
データを取り扱う実験には誤差が必ず存在する。

- この誤差をいかに制御するかが実験で得られたデータの正確さ、信頼性を高める上で重要。

- 誤差は大別すると、系統誤差と偶然誤差に分けられる。

> 系統誤差は偏りを持った誤差

26



27

実験計画を立てる流れ1

第1番目 調べたい現象(結果)に影響を与える候補(因子)を挙げる

- ある状態(結果、事件の結果)に影響を与えるもの(犯人)は何(誰)?
- 因子(犯人の候補者(容疑者))を挙げる

10

実験計画を立てる流れ2

- 第2番目 調べたい現象(結果)の測定方法、候補(因子)の測定方法のめどを立てる

- 測定・検査方法と代表値を決める

> 代表値とは、何か? 忘れたら—
医療統計学のサイトを見直す

11

実験計画を立てる流れ3

- 第3番目 調べたい現象(結果)の代表値、候補(因子)の代表値について、分析するための統計的推定・統計的検定方法のめどを立てる。

> 複数の因子を検討する場合、たいてい分散分析を用いることになる

> 分散分析でなければできないこと > 反復を繰り返すデータから誤差を計算し、データの精度(質)を判定することができるというメリットがある

12

実験計画を立てる流れ4

- 第4番目 調べたい現象(結果)の代表値、候補(因子)の代表値を得るためのデータの集め方のめどを立てる

> 無作為化(ランダム化)につながる重要なプロセス

実験の対象が声を掛けやすい人だと、すでに偏り(バイアス)が生じる可能性が高い

万が一、そうだったとしても、実験(解析)で用いるデータはランダムに選ぶことが大切(それでも限界はある)

13

肝

- 実験研究では分散分析のあらましを理解することに尽きる

- また、因子(容疑者)が犯人である可能性が高くないと、結局逃がしてしまう。

> 因子の特徴的な種類(分類)を知っておくべき

14

要因(因子)分類には種類がある

1) 制御因子

その最適条件(水準)を知るために取り上げる因子で、実験の場ではもとより、その結論を適用すべき場(より多くの物に適用する場、臨床)においても、その条件を制御できる因子

> ゆで卵を作るのに“ゆでる温度”が影響するだろう(この温度は、私たちが自由に変えられる。これを制御因子という)、“その程度”(実際の温度のレベル、幅)のことを水準という

* 犯人候補ともいえる(アリバイを消す作業が待っている)——もしくはうまみスープを作るのに最もベストな調味料の調合程度(条件)と考えても良い

15

2) 標示因子

生産の場において、特性を最適化する因子を制御因子という

標本の少ない実験では、結果に影響を及ぼす因子であるが、大量かつ多くの反復を行うと、その影響が少なくなる性質をもつ因子のこと

> 実験研究では重要であるが、大量生産や大規模な疫学研究では分析上考慮しなくてもよいもの

16

3) ブロック因子

実験の精度を高めるために、実験の場の局所管理に用いる因子で、その水準自身は特性値に若干の影響を与えるかもしれないが、他の(制御・標示)因子とは交互作用を持たないと考えられる因子のことブロック因子といいます。

ブロック化(局所化)を行う時に決める因子のこと
例) 年齢の水準(細かい分け)

17

4) 層別因子

実験の場でも、生産・臨床・適用の場で制御できない因子を層別因子といいます。

> 治療法の割付において、予後に影響があると予測され、治療群の割付決定に用いる項目のこと

年齢・性別など、遺伝素因によって決まっているようなもの(実験計画者が操作できないもの)

18

- 図を見てください。A、B、C、Dの4人がある測定を何回か繰り返しました。
- 真の値は点線で示してあります。
- A、Bは平均は真の値に近いのですが、Bはデータのばらつきが大きいようです。一方、C、Dは平均も真の値から外れています。さて、BとCではどちらの分析がよいのでしょうか。

もし、Cの値を修正する手だてがなければ、Bの方が分析はよいことになり、なぜなら、Bならば実験回数を増やせば、

真の値に平均が近づきますが、Cはいくら実験しても真の値には近づきません。系統誤差とはこのようなCの出す誤差といえます。

いくら多数の法則でたくさんデータを集めれば真の値に近づくといっても、系統誤差ではデータを増やしても平均からの誤差が小さくならないのです。

22

すなわち系統誤差があり、それに気づかなければ、分散分析して得られる誤差には系統誤差が入らないことになり、データの解釈を大きく間違ってしまう！

したがって、誤差全体を小さくする以前に、系統誤差を減らす、なくす、そして減らせない場合には偶然誤差に転化することが必要になる。

その方法を示すのが、フィッシャーの三原則だったのだ。

23

- 系統誤差の例

10頭の同じ品種の雄の羊を集めたとしても、年齢、体重、親の遺伝その他のいろいろな要素が実験を左右する。

実験するときに系統誤差を出すとかわっているものはあらかじめ除去するのがよいが、

体重、年齢などの全く同一な羊を10頭も集めることは現実的ではない。

あるいは系統誤差は出るのだけれど、制御どころか、系統誤差の原因の定かでないものもある。

分析機械の日や時間による微妙な変動などは系統誤差を生むが、原因を詳しく調べようとするのは手数。

24

- フィッシャーの三原則ではこのような系統誤差を制御するためにまず

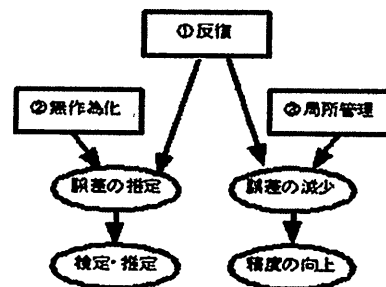
1. 反復

誤差を見積もることができないと、制御するにも制御できない。誤差を知るには少なくとも同じ条件で実験を複数繰り返す必要がある。これを反復という。

さらに反復を増やすと、平均についての誤差である標準誤差そのものも小さくなる。

すなわち、反復を設けることによって、誤差の評価と誤差の減少の2つが実現する。

25



26

- フィッシャーの三原則では図のように3つの原則がそれぞれ誤差の推定と減少に役立ち、誤差を推定することで分散分析のように統計的検定・推定が出来、誤差を減少することによって精度を向上することができる。

2. 無作為化

系統誤差のあるデータに分散分析などの統計的手法を適用しても正しい結果は得られない。

系統誤差をできるだけ偶然誤差に転化する方法を無作為化といいます(ムスカシク言うとかね)。

例えば、羊は個体によって餌に対する反応が違ってもよいかもしれません。与える餌をどの羊に与えるかを無作為に(ランダムに)決めることによって、羊の個体間差異に基づく系統誤差は無作為化されます。

27

例えば羊の体重によって、結果が変わる場合

小さい体重の羊3頭にA、大きい体重の羊3頭にBの薬を与えるなら、その結果には系統誤差が入り込む。

こういう系統誤差は先ほどの図のCの結果と同じく、データの見かけのばらつきを小さくする(なぜなら、体重の近い羊のデータはよりばらつきが小さいから)からよけいに解釈を間違えることになりかねない。

体重に関係なく、無作為に実験すると体重のちがいにによる誤差(系統誤差)を偶然誤差に転化するので、データの見かけ上の誤差は大きくなる。しかし、無作為化した結果、偶然誤差を分散分析などで評価できるので、実際には実験の検出力は高まる。

28

- 例えば、定量分析の場合でもA、B、Cの3つのサンプルを3回反復測定するときに、A、A、A、B、B、B、C、C、Cの順で分析する人が多くいる。

- これも見かけ上は誤差は小さくなる。しかし、分析のときの周りの環境(温度、試薬、器具)の影響による系統誤差を偶然誤差に転化していないから真の値から大きくずれてしまう危険がある。

- したがって、9回の分析を無作為に行うべき。

- その場合、見かけ上データの誤差は大きくなりますが、それは実験のどこかに系統誤差の原因があることを示すよい証拠であり、さらに実験の精度を高める機会を与えられたということにもなる

29

3. 局所管理

フィッシャーの三原則の最初は反復であるように、反復がない実験は誤差を評価しようがない

フィッシャー自身はそういうのは実験ではなく、ただ経験を増やしたにすぎないとコメントしている。

反復は最も大事だが、反復を増やすと誤差を別の意味で増やしてしまう可能性がある。

無作為化の例で挙げたように、羊の頭数を増やすことは、反復を増やすことだが、全く同じ羊がこの世にいない以上、羊の個体による差は誤差を増加させることになります。定量分析でも何回かの分析をするために何時間も実験するうちに、実験の場の微妙な変動によって、誤差が増大する可能性があります。

30

実験計画法コア入門

木村 朗

- 実験計画法の基本的な考え方
- 実験計画法によって得られたデータの分析方法

Contents

1. 実験計画法の基本的な考え方
 - a. 要因と水準
 - b. 実験計画法の目的
 - c. 実験の方法
 - d. ラテン方格と直交表
2. 実験計画法によって得られたデータの分析方法
 - a. 分散分析表とは何だったのか
 - b. 交互作用の分析

1. 実験計画法の基本的な考え方

• 要因と水準

要因とは「ある結果に対して影響を及ぼすもの」

例えば、学校の期末テストの成績という結果には勉強時間という要因が関係しているでしょう。またスーパーの売り上げなどには品揃えと店員の態度などといった要因が関係しているといえます。

そして要因には水準というものがある。

前述した例をあげると、勉強時間という要因の中には数学の勉強時間や英語の勉強時間という水準が存在します。さらにスーパーの例でいうと、品揃えにも食料品の品揃えや雑貨の品揃えなどといった水準が考えられます。

表

- 成績については勉強時間という1要因とそれに含まれる数学、英語、物理それぞれの勉強時間という3水準があります。
- これを1要因3水準の実験スタイルといいます。
- 一方で売り上げについても、品揃えと接客態度という2要因と品揃えに含まれる2水準、接客態度に含まれる3水準とがあります。これを2要因5水準(A要因が2水準、B要因が3水準)の実験スタイルといいます。

勉強時間	勉強時間	数学 英語 物理
売り上げ	品揃え 接客態度	食料品 雑貨 レジの速さ 明るさ 気配り

実験計画法の目的

- 私たち分析者が知りたいのは、
- ある結果に対して最も多く影響している要因はどれかということです。
- もう少しいえば、ある要因が影響しているのであれば、それに含まれているどの水準が大きく関与しているのかということです。

実験の方法

- ある結果に対して影響しているであろうと考えられる要因とそれに含まれる水準を考え、これらを実験的に変化させて(組み合わせで)データを得ることが実験計画法の特徴です。
- ここで「実験的に変化させる」ということについて例をあげておきましょう。

例題

- ある書店では大学入試の参考書の売り上げがあまり良くない。
- そこで店長はどうしたら参考書が良く売れるようになるかを考えたところ、2つの要因を思いついた。
- 1つは参考書の置き位置、もう1つは分類方法です。置き位置は入り口付近、店の真ん中、店の奥という3つの条件を想定した。そして分類方法はレベル別、出版社別、大学別の3つの条件を想定した。

- このように反復を増やすときの誤差の変動を、羊であれば体重の近いものを、

分析であれば時間的に近いある部分(午前とか午後とか)に、

実験で比較したい1組を当てることによって、誤差をその部分の違いに転化して、除去することができます。これを局所管理といい、このようなできるだけ均一にした実験の場の一部をブロックといいます。

(不利な条件にさらされたら、みんな不利にしてしまえば、そのハンデがなくなるということ)

実験計画法では、系統誤差をこのような局所管理によって、ブロック間の差にするだけでなく、分散分析によって、ブロック間の誤差(すなわちブロックにした結果、除去できた誤差)も定量できます。

37

		施 肥 量		
		少	中	多
品 種	1	○	○	○
	2	○	○	○
	3	○	○	○

表1. 3因子(品種・施肥量・灌水水準)実験

○をつけた組み合わせすべてで実験する。

二元配置分散分析を用いて二要因3水準の繰り返しのある実験をする場合の配置

		施 肥 量		
		少	中	多
品 種	1	A	B	C
	2	B	C	A
	3	C	A	B

表2. 3因子(品種・施肥量・灌水水準)実験

A, B, Cは灌水の水準を示す。

ラテン方格法を用いて、二要因3水準の繰り返しのある実験を $3 \times 3 \times 3 = 27$ 試行せず、 $3 \times 3 = 9$ 試行で済ませるブロック配置

4. 乱塊法の分散分析

実験をする場合、反復と無作為化はかならず必要。

反復がなければ誤差を見積もることができないから、分散分析できない。

無作為化をしなければ、データの変動が処理によるものなのか、誤差によるものかわからない。

系統誤差を処理変動から分離できないから。

フィッシャーの3原則のうち、反復と無作為化を満たすものを完全無作為化法という。

39

乱塊法とラテン方格法

乱塊法はブロックを持つ配置法で、すべての水準の組み合わせをブロックの数だけ実験するもの。

ラテン方格法は組合せを減らしながら各因子の各水準が他のすべての因子の水準と組合せられるような方法。種々編み出されている。直交計画(各因子を互いに直交するベクトルとして解釈できるため)と呼ばれている。

40

1. 実験計画法

- 実験計画学で取り扱う実験には次の2つの特徴がある。

(1) いろいろな条件を人為的に設定して、その結果の比較を目的とする実験である

(2) 同じ条件の下で実験を繰り返しても、結果(データで示される)は必ずしも一定ではなく、かなりのばらつきを示す。

(1)については、以下でどのような条件を設定することができるのか、さらに条件は1つだけとは限らず、複数の条件を設定する実験が必要な場合があり、そのときのそれぞれの条件の特徴を考える。

(2)については実験では設定する条件以外を均一に必ずできるわけではなく、そのような不均一さが原因で誤差が生じます。いかにして誤差を小さくするか、あるいは実験結果に偏りのないような誤差に転化するかを考える。

41

実験計画法の目的

(1) 実験で取り扱う因子(要因)を適切に選択すること

(2) 実験につきものである誤差を制御すること

43

2. 因子と水準

- 実験においてその条件を種々に変えて比較するものを因子といい、因子の取りうる条件を水準という

例えば、花の栽培実験では、因子として、品種や施肥量などを考えることができる。

因子	水準
品種	コシヒカリ, ハナエチゼン, ヒノヒカリ
施肥量	0, 4, 8, 12g/m ²

44

45

因子(再掲)

- (1)制御因子 その最適条件(水準)を知るために取り上げる因子
- (2)標示因子 制御因子と交互作用があるために取り上げる因子のうち、実験の場では制御できる因子
- (3)ブロック因子 局所管理に用いる因子。他の因子と交互作用はない。
- (4)層別因子 実験の場でも制御できないが、他の因子と交互作用を持つ因子。

46

- 実験で明らかにしたい因子と水準を明確にする
- その因子と交互作用(単独では影響は示さないが、他の因子があると効果を発揮すること)のある因子のうち、現実的に重要なものがないかをよく考える。

47

3. 誤差の制御

- (1)分散分析と誤差
因子が効果があるのかを知る統計的手法が分散分析。
分散分析では主効果や交互作用の大きさを誤差変動と比較するので誤差を小さくできれば検出力が高まる
どのようにしたら誤差を小さくできるか？

48

実験計画法とは

実験計画法は1925年頃に英国の農場試験場の遺伝学者、Sir Ronald Aylmer Fisherにより考え出された方法論

例えば農作物の収穫量がどのような要因(例えば肥料の量や農薬の量)によって増減するのか、そしてその要因をどのくらいの値に設定することが望ましいのか、というような事を客観的に把握する事を目的とします。

49

実験計画法で何ができるのか

- 例えばお米の収穫量を考えて見ます。同じ広さの田んぼからの収穫量は多い方が望ましいと言えます。収穫量に影響を与える要因は例えば与える水の量や肥料の量、そして農薬の量などいろいろと考えられます。実験計画法を用いると様々な要因の中から、より大きな影響を与える要因を把握することや、それぞれの要因について適切な値を、より効率的に且つ客観的に把握することが可能です。
- 例えばこの例では肥料と農薬が収穫量に大きな影響を与えていることや、肥料や農薬をそれぞれどのくらい与えると最も収穫が増えるのかを把握することが可能。

50

実験計画法の2つのステップ

実験計画法は以下の2つのステップで構成されます。

- 計画性を持ってデータを集めるステップ。
- 集められたデータを分析するステップ。

51

計画性を持ってデータを集めるステップ

- このステップではデータを分析するステップで良い解析ができるように実験を計画します。この計画ステップでは以下のような事を明確にする事が必要です。

52

実験の目的

- 例えば「収穫量を増やす」「製品強度を増す」など実験を行う目的を明確にします。ここでの収穫量や製品強度を表す値は特性値と呼ばれます。

因子の選定

- 目的の特性に影響を及ぼすさまざまな要因の中から、実験で取り上げる要因(因子と呼ばれる)を決定します。数多くの要因をすべて実験することは通常現実的でないため、実験で取り上げる因子の選定が必要です。

水準の決定

- 選定された因子の水準(実験で設定する値)を決定します。例えば与える肥料の量は3水準(50g/平米, 100g/平米, 150g/平米等)とする等を決定します。水準は処置と呼ばれる場合もあります。

53

ブロックの決定

- 実験を複数のブロックに分けて行うかどうかを決定します。例えば収穫量の実験では畑のいくつかの区画(ブロック)に分けて実験をするかどうかを決定します。

54

以上のまとめ>下表のようになる。
これは2要因6水準(各要因3水準)の実験スタイルという。

要因	水準(条件)
置き位置(A)	入り口付近(a1) 真ん中(a2) 奥(a3)
分類方法(B)	レベル(b1) 出版社(b2) 大学(b3)

10

- 実験的に変化させるということは、6水準すべての組み合わせを考えて実行することです。 今回の場合は

	b1	b2	b3
a1	•	•	•
a2	•	•	•
a3	•	•	•

という6通りの組み合わせがあり、{a1とb1},{a1とb2},...,{a3とb2},{a3とb3}と6回実験を行うことになります。

11

- すべての組み合わせを考えるのはけっこうややこしいですが、次のように考えると分かりやすいです。例えば3要因6水準(各要因2水準)の実験スタイルの場合、A要因,B要因,C要因の中から2つを組み合わせるから、

$${}_3C_2 = (3 * 2) / (2 * 1) = 3 \text{ (通り)}$$

の要因同士の組み合わせがあるわけですが、そして各要因ともに2水準なので、2×2分割表が3個あるということ、

$$(2 * 2) * 3 = 4 * 3 = 12 \text{ (通り)}$$

の実験方法がある。

12

第2例 今度は3要因7水準(A要因が2水準,B要因が3水準,C要因が2水準)の実験スタイル

- 手順

1. 要因同士の組み合わせを列挙する
2. 要因同士の組み合わせによって作られる分割表のセル数を列挙する
3. すべてのセル数を合計する

13

要因	水準
A	a1 a2
B	b1 b2 b3
C	c1 c2

14

要因同士の組み合わせ	分割表	セル数
A - B	2*3	6
A - C	2*2	4
B - C	3*2	6

すべてのセル数の合計は 6 + 4 + 6 = 16(回)

15

16回の実験を行うということ？

16

- ここで注意があります。結論をいってしまうと、
- 3要因以上の実験スタイルは控えるべきです。

- その理由は要因数が増えようと実験回数が増えしまい、実験的に多くの実験を実施することは不可能だからです。

- 例えば、3要因9水準(各要因とも3水準)の実験スタイルの場合、27回の実験を行う必要があります。しかしながら、27回も実験を繰り返すのは相当な時間と手間がかかってしまいます。

- せいぜい上の例であげた3要因7水準(A要因が2水準,B要因が3水準,C要因が2水準)の実験スタイル程度が限度です。

あるいは4要因でも各要因が2水準になる程度がよいでしょう。

17

ラテン方格と直交表

- さて、上述したように要因に含まれる水準すべての組み合わせを考えて、それを実行していたら大変な実験回数になってしまいます。

- もちろん、要因数と水準数が少ない場合は問題ありません。ここでは、要因数と水準数が多くなっても効率的に実験を行うことができる方法を紹介します。

18

研究デザイン 定性的なアウトカムを扱う

木村 朗

学習目標

1. 定性的なアウトカムを持つ研究デザインとは何か、説明できるようになる
2. アンケート調査の説明ができるようになる
3. クロス集計について説明できるようになる

研究デザイン(時間軸で分類)

・横断研究

ある事象の構造を調べるために、時間を止めて横断面に含まれる要因の数や状況を調べる。



・縦断研究

ある事象の原因と結果の因果律を調べるために、時間の経過を利用して、時間の前後関係での要因と結果の関係を調べる。



定量的要因

- ・ 定量的に測定しうる(表現可能な)ものを目印にして(要因とみなして)、その目印の相互関係を記述し、構造関係を判断する。>横断研究
- ・ 定量的に測定しうる(表現可能な)ものを目印にして(要因とみなして)、その目印の影響(効果)を時間の経過を通して記述し、因果関係を判断する。>縦断研究

定性的要因

- ・ 定性的に測定しうる(表現可能な)ものを目印にして(要因とみなして)、その目印の相互関係を記述し、構造関係を判断する。>横断研究
- ・ 定性的に測定しうる(表現可能な)ものを目印にして(要因とみなして)、その目印の影響(効果)を時間の経過を通して記述し、因果関係を判断する。>縦断研究

アウトカム

- ・ 効果指標のこと
- ・ その研究課題において、研究者が(または、読者にとっても)知りたい事、知りたいことを表現する物事の代表性、要約性のある指標のこと。
- ・ 最終的にどのような状態になるのが望ましいか(仮説を検証するのにふさわしい尤も代表的なもの)を反映した要因もしくは結果の状態を表すもの。

定量的なもの、定性的なものがある

定量的アウトカム

あることが出来る、出来ないなど(ある-なし)の二値のどちらかで、事象を分けることができる数量データであって、人が判断しなくても、自動的に振り分けることができる決効果指標のこと。



定量的アウトカムの代表例

あることが出来る、出来ないなど(ある-なし)の二値のどちらかで、事象を分けることができる数量データであって、人が判断しなくても、自動的に振り分けることができる決効果指標のこと。

血圧の正常-異常を判断する時に使用する数値

収縮期 120 拡張期 80



> 生理学的な現象を扱う時に利用されることが多い

定性的アウトカム

- ・ あることが出来る、出来ないなど(ある-なし)の二値のどちらかで、事象を分けることができる定量的でない数値に基づくデータの変化や、全体像の代表性など、観察によって人の判断を伴って、決定する効果指標のこと。



わーい
補助輪なしで、
自転車に乗れたぞ！

自転車に乗れる / 乗れない

定性的アウトカムの代表例

あることが出来る、出来ないなど(ある-なし)の二値のどちらかで、事象を分けることができる定量的でない数値に基づくデータの変化や、全体像の代表性など、観察によって人が判断して、決定する効果指標のこと。

> もしくは、定量的な指標を複数必要とする事象であるが、人が一言で理解できること、もしくは認知することが容易なこと

フラフープができる(回せる)-フラフープを回せない(回せない)
> 心理学、行動学など社会心理的な事象を扱う時に多く使用される。
> > 臨床疫学(EBMに直結する研究)では、症状の改善の有無、病気の治癒、障害の改善の有無を効果指標として、定性的アウトカムを扱うことが急増している。

10

定性的アウトカムの数値化

- ある-なし
- できる(た)-できない(なかった)
- 好き-好きではない  0 or 1
- 満足-不満足

11

注意 リッカートスケール

一見、定量的だが、人の判断が含まれる段階的数値表現による要因の表現の方法

5	—	4	—	3	—	2	—	1
かなり 思う		まあまあ 思う		どちらでも ない		あまり 思わない		ぜんぜん 思わない

人の判断(感性の具合)を表現させて、段階的な(連続的な)数値に近似させ、それらを測定値と同じように扱って統計分析を行う試みとして用いられるようになった。厳密には定量的なデータではないことに注意

12

定性的アウトカムの統計分析

0 or 1 からなるデータは、どのような統計分析を行うと、代表性(要約性)を持つのだろうか？

13

割合と比と比率

- 割合
基準に対するある量の比を表す値である。分数、比、小数(百分率や割を含む)などを用いて表す。数学的には比率と同義。割合というものの、いつからか割だけではなく比率も含めるようになっていく。
- 比
比(ひ)とは2つ(または3つ以上)の数の関係を表したものの。数a, bについて、その比はa:bで表され、「a対b」とよむ。aを前項、bを後項(こうこう)という。また、前項と後項を入れ替えたb:aを元の比の逆比または反比という。このとき、比が意味をもつためにはa≠0, b≠0でなければならない。3数以上の場合もa:b:cのように表し、特に連比(れんび)という。
- 比率
二つ以上の数量をくらべたときの割合。

14

- 比較の基準の量を a、割合を求める対象の量を b とする(ただし a ≠ 0)。このとき、基準に対する対象の割合は b/a である。
- 割(わり)は割合を示す数値の後に付ける無次元の単位で、0.1 = 1/10 (10分の1) に等しい。漢数字の小数では「分(ぶ)」に、SI接頭辞ではd(デシ)に、パーセント表示では10%。
- 百分率で表す場合は、求められた数値を 1/100 で割る、つまり 100 倍することで得られた数値の後に記号として % (パーセント) をつける。千分率で表す場合は数値を 1/1000 で割る、つまり 1000 倍することで得られた数値の後に ‰ (パーミル) をつける。

15

難

- 全体に対する割合の式
- 全体 X に対する個体 x_k のそれぞれの割合 p_k は、以下の式で表される:

$$p_k = \frac{x_k}{X} \quad (k = 1, \dots, n)$$

- p_k は以下の性質を満たす:

$$p_1 + p_2 + \dots + p_n = \sum_{k=1}^n p_k = 1$$

$$\therefore x_1 + x_2 + \dots + x_n = \sum_{k=1}^n x_k = X \quad (X \neq 0)$$

16

- 歴史用語としての割合
率分(りつぶん)という表現が使われることがあるが、意味としては割合とほぼ同じ意味である。

- 平安時代に地方から平安京の大蔵省に送られた正税の10分の2を率分所(りつぶんしょ)に納めたことを「正蔵率分(しょうぞうりつぶん)」と呼び、952年(天曆6年)に導入された。室町幕府には通行する商人などから輸送している商品の所定の率分を通行料として徴収した関所を「率分関(りつぶんせき)」などと呼んだ。

17

定性的データは割合が鍵

統計検定のコツは？

18

その割合が偶然で 生じる確率を考える

- 研究疑問
- 研究課題
- アウトカムの設定
- エンドポイントの設定(アウトカムが、ある一定の値、量、数になった時、仮説検証に十分な数量が得られると判断される基準値、この値に到達した場合、研究を中止する、終了することがある)

アウトカムの分析>

その割合が偶然で生じる確率を考える
(偶然との比較)



割合(比率)の検定

- Kimuakistat>(比率)の検定より
- カイニ乗 = ((観測度数-理論値) × (観測度数-理論値)) / 理論値

- ある条件が異なる(違う)ことが、結果に差をもたらす可能性があるようだが、本当にそうなのか？これをカイニ乗検定で判定します。

1. MMTの勉強の成果を挙げるために、運動学を復習して筋の起始停止をイメージしてから実技の練習をした群と、とにかく体で覚えようと身体の動きをイメージして練習した群の成績を調べました。

2週間後に実技テストがあり、間違わずにテストができた場合に“勝ち”と呼びます。残念ながら間違いがあつた場合、“負け”とします。

すると以下になりました。

A群において勝ち 17人 負け10人
B群において勝ち 15人 負け6人

果たして、A群とB群の方法は、成果との関係において関連性があるのでしょうか？

20

21

以下のような外枠に項目名を入れ、数値部分を2つの行と列で示すものを2×2分割表と呼びます。
これをクロス表とも呼びます。

	完勝	負け	項目名
A	22	10	
B	15	12	
項目名			

要因の別は行
結果の別は列

22

オッズ比を求める

- 英語で奇数のことをオッズ、
- 偶数のことはイーブンといいます。
- 約分出来る間はイーブンですが、それ以上約分出来なくなった状態はオッズですね。

23

オッズoddsとは

- 「ある事象が起きる確率/ ある事象が起きない確率」
=「ある事象/それ以外の事象」

24

練習問題

確率とオッズの違いをマスターしよう。

- 確率=その事象/ 全事象
- オッズ=ある事象が起きる確率/ ある事象が起きない確率
=ある事象/ それ以外の事象
ある事象が起きる確率をp、その事象のオッズをdとすると:
 $d = p / (1 - p)$
 $d = 0.2 / (1 - 0.2) = 0.2 / 0.8 = 0.25$

25

- 赤球2個、白球8個が入った箱から球を取り出す場合の赤球の出るオッズは？

26

ベイズの定理

やや難

- 事前オッズ × 尤度比 = 事後オッズ
- 事前確率と尤度比から事後確率(的中度)が出せる
方法: (オッズをd、確率をpと置く)
1. 事前確率をオッズに変換して事前オッズとする;
換算式: $d = p / (1 - p)$
2. 事前オッズに尤度比を乗じて、事後オッズを求める;
事前オッズ × 尤度比 = 事後オッズ
3. 事後オッズを確率に変換して事後確率(的中度,p)を得る:
換算式: $p = d / (d + 1)$

27

会場アンケート調査とは

通行人や施設への来場者などに協力を依頼し、調査会場に案内して、30分程度の調査を行う方法。

電話調査とは

世論調査などでよく行われている調査であり、調査員が対象者に電話で質問し、回答を得る方法。

インターネット調査とは

インターネットなどで回答者を募集し、アンケートへの回答や回収をインターネットのサイトやEメールで行う方法。

その他の調査方法

FAX、携帯電話など、さまざまな通信手段を利用した調査方法がある。

37

アンケート調査の 企画を立てる

38

企画・設計の進め方

調査課題を設定し、予算を配慮し、調査対象、調査方法、調査項目、分析方法などを決める。

調査課題を検討する

これから行おうとしている調査は、PDCAサイクルのどの段階に位置づけられるかを考え、調査課題を設定する。

調査対象者を定義する

調査対象の構成単位（個人か世帯かなど）、必要条件（所有状況など）を時間的空間的に定義する。

調査（実査）方法を検討する

調査対象者リストの有無、回収率、調査内容、調査地域、調査費用などを検討する。

39

アンケート項目を決める

過去の資料なども参考にし、調べたい課題を大項目から小項目に細分化し、項目間の関連性を図化などして検討する。

調査に必要な期間を決める

調査期間は、目的、内容、地域、対象者、調査方法、標本抽出方法などを考慮して決める。

調査経費を積算する

調査経費は、標本数、サンプリング方法、実査、分析方法、調査会社に委託するかなど条件によって大きく変動する。

40

標本数を決める

サンプリング誤差を考慮する観点や経験による観点で決める。

①比率（パーセント）のサンプリング誤差から決める方法

②経験から決める方法

回収率を高める工夫をする

回収率は、調査方法、調査員マナー、調査ボリューム、調査士次第、調査員数などに左右される。

アンケート調査の謝礼品 >これをきちんと考え、用意する

41

アンケート票を 作る

42

アンケート票作成の手順

アンケート票は、協力をお願いするあいさつ部、質問本体部、対象者特性部の3部で構成する。

質問順序を考える

簡単にやさしい質問から始め、論理的な順序で質問する。

質問のタイプと回答のタイプ を考える

回答の方法を指示するために質問や回答のタイプを決める

調査対象者を測る 4つの尺度とは

名義尺度や順序尺度で定性的データを測り、間隔尺度や比例尺度で定量的データを測る。

43

◆名義尺度

対象者特性を 便宜的に数字で表現	◎統計的処理の方法◎
例 性別：男性＝1、女性＝2 好きな動物に○ ：犬＝1、猫＝2、小鳥＝3、 うさぎ＝4、ハムスター＝5、 その他＝6 など	・度数（頻数）のカウント （例：男性112人、女性138人） ・度数の順位づけ （例：1位猫57人、2位犬49人、 3位うさぎ41人・・・）

44

◆順序尺度

順位やベスト3、 ワースト3などを質問	◎統計的処理の方法◎
例 ・次の動物に好きな順位をつけて 下さい。 ・行きたい国から順に3つ、 お知らせ下さい。	・順位別度数 （例：1位 犬36人、猫28人… 2位 犬19人、うさぎ17人… 3位 猫32人、小鳥28人…） ・順位の得点換算 （例：1位3点、2位2点、3位1点 としてカテゴリー別に平均 得点算出）

45

◆ 間隔尺度

評価などを質問

例

満足度（順序尺度だが、目盛り間の差は等しいと仮定し、間隔尺度として活用）

- ☐ 非常に満足
- ☐ やや満足
- ☐ どちらともいえない
- ☐ やや不満
- ☐ 非常に不満

から選択 など

● 統計的処理の方法 ●

- ・度数のカウント
（非常に満足15人、満足23人…）
- ・得点換算
非常に満足5点～不満1点で
平均得点算出
（5点×15人+4点×3人+…）
（15人+3人+…）
- ・分散、標準偏差などデータのばらつきなど

46

◆ 比例尺度

数、量などを質問

例

- ・年収
- ・年齢
- ・年間売上金額
- ・来場者数 など

● 統計的処理の方法 ●

- ・カテゴリ化として度数をカウント
（10歳代18人、20歳代25人、…）
- ・算術平均の算出
（平均年齢 42.8歳）
- ・幾何平均
（年平均伸び率1.5倍、…）
- ・調和平均
（平均時速40.7km、…）
（平均については、[50 代表値とは]参照）
- ・分散、標準偏差などデータのばらつき
（[51 範囲と標準偏差とは]参照）など

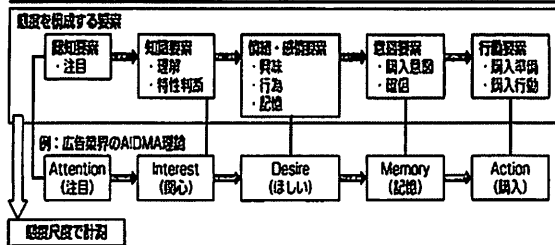
47

態度を測るものさしとは

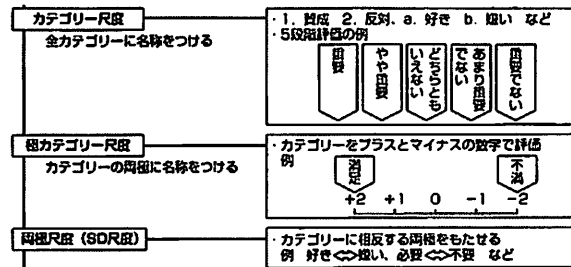
質問の目的に応じて態度を測るものさしを使い分けよう。

48

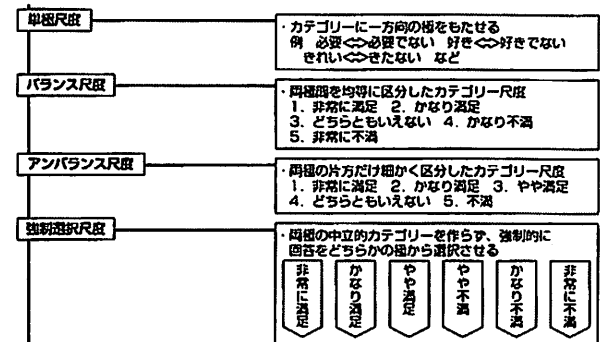
◆ 態度を測るいろいろなものさし



49



50



51

相対評価尺度

一対比較を間隔尺度で質問

- 例
1. 犬より猫が大好き
 2. 犬より猫がやや好き
 3. どちらともいえない
 4. 猫より犬がやや好き
 5. 猫より犬が大好き

52

質問文を作るときの注意点

質問の対象者や質問方法を考慮しつつ、簡潔でわかりやすい文を工夫する。

調査ボリュームを調整する

調査対象者が回答に要する時間を配慮して、質問量を調整

対象者特性を5グラフィックスで把握する

調査目的に応じて、性、年齢、職業以外のさまざまな特性も把握しよう。

アンケート票をレイアウトする

回答を求める人を正しく指定したり、飽きずに回答してもらえらるレイアウトにする。

53

あいさつ状を作る

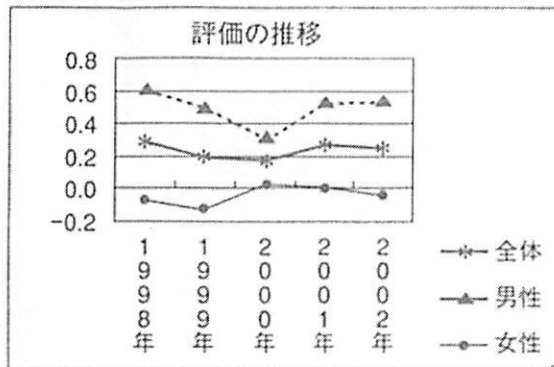
あいさつ状には事前、調査開始時、督促の3種類がある。あいさつ状の出来不出来は、回収率に影響する。

アンケート調査と個人情報保護 サンプリングとは

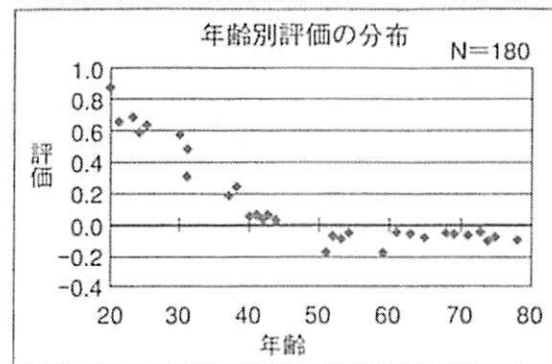
サンプリングとは調査対象全体を忠実に代表するように、対象者の一部を抽出すること。

54

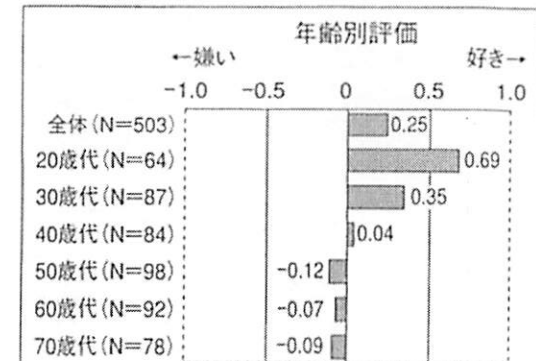
推移、伸び率などを表わす → 折れ線グラフ



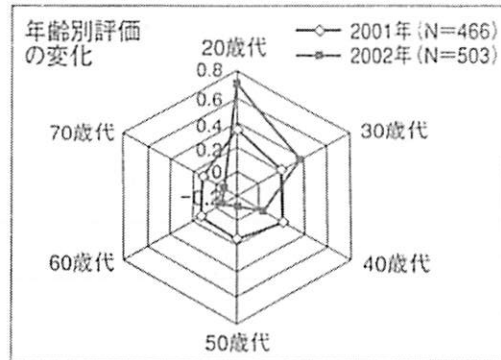
2つの数値の関係を表わす → 散布図



数値の比較、複数回答の分布などを表わす → 棒グラフ



評価や数値の比較を表わす → レーダーチャート



調査報告書の作成ポイント

読者は誰かを考え、見やすくわかりやすいレポートを心がける。

度数分布とは

度数とは、カテゴリへの回答者数のこと。各カテゴリへの回答のばらつきを示したのが度数分布で、度数分布から調査対象者の集団にどんな傾向があるかがわかる。

調査対象者の特性・家族類型の度数と構成比 (%)

	標本数	カテゴリ					
		夫婦のみ	夫婦と子供	親と子供	夫婦とその親	夫婦と子供	夫婦と子供
構成比 (%)	100.0	28.9	49.4	5.0	3.6	13.1	
度数 (家族類型)	1,043	301	515	52	38	137	



これが度数分布表です！

アンケート調査の嘘

公表されたアンケート結果を見る際は、調査概要の記載がないものは信用してはいけません。アンケート調査を誇大広告などに利用する方法は、「90%の人が「効果がある」と回答されました。」といったように、部分的な都合の良い数字だけで訴求することです。調査主体の有名、無名に係わらず、調査設計が明確に記載されていないようなアンケート調査は疑わしいと思ひましょう。

アンケート調査法に基づくデータの分析には

多変量解析
ロジスティック回帰分析
プロビット分析
などの方法がある。

参考書には、すぐわかるEXCELによるアンケートの調査・集計・解析 (内田治著、東京書籍) などがある
東京書籍シリーズが良く売れている。

名簿からランダムに抽出するサンプリング 単純抽出法と系統抽出法

単純抽出法と系統抽出法は、対象者全員につけた一連番号をもとに、無作為に抽出する方法。

地域と対象者を絞り込むサンプリング 確率比例2段階抽出法

サンプリングの抽出単位が複数ある場合の抽出方法で、広範囲な母集団からも効率的に抽出できる。

住宅地図から抽出するサンプリング エリアサンプリング(ランダムウォーク)

訪問調査で対象者リストが無い場合に住宅地図をサンプリング台帳として利用する方法。

55

調査員への指示書(例)



訪問員に示す
ランダムウォーク法の原則
1.事前に決められたスタート地点から徒歩5分以内の範囲に1軒の住宅を抽出する。
2.調査対象者の住所を確認し、調査対象となる「家族の存在を確認」し、「調査の協力依頼」をする。
3.此図を受けた対象者の住所、年齢を調査対象名簿に記入する。
4.順次、同様な方法で調査を依頼し、調査対象者名簿の割り当て不足分を補充していく。
5.その他
1.集合住宅が調査対象となった場合はその中で3軒おきに抽出する。
2.1つのブロック内は連続とは無関係に3軒おきに回り、そのブロック内の住所の抽出が終了したら、次の地域に移転する。

56

通行人や電話番号を抽出する方法 タイムサンプリング、RDD、プラス1

通行人を時間間隔で抽出するタイムサンプリングや、乱数発生させて作った電話番号で調査するRDDなど。

訪問調査のポイント

調査員管理。雇用契約や説明会、回収等のチェックをしっかりと行う。

来場者調査のポイント

調査場所の事前視察や現場での調査員管理、道路・施設の使用許可や悪天候への備えを万全に。

57

郵送・電話・FAX調査の ポイント

郵送調査は配達日に注意、電話・FAX調査はIT機器で効率的に。

会場アンケート調査のポイント

対象者は当日または事前に募集し、会場準備も万全に。

インターネット調査のポイント

多数の回答者を集めるには、複数のサイトやマスメディアなども利用する。

58

回収データのチェック

一票づつの情報を積み上げて結果を出すアンケート調査は、回収票のチェックが重要

59

集計作業の手順

回収票の最終点検からはじめ、データ入力、データクリーニング、集計、統計解析の順序で実施する。

データの最終チェック

集計に備えて、回答もれ、記入ミスなどの点検と、回答間の論理的矛盾などの点検を行い、不備や矛盾を修正する。

自由回答をカテゴリー化する

自由回答を集計するにはカテゴリーに分けて番号化するコーディング作業が必要

集計計画の立て方

企画・設計段階で立てた集計計画を、回収・整理の段階で再検討し、集計計画を確定する。

60

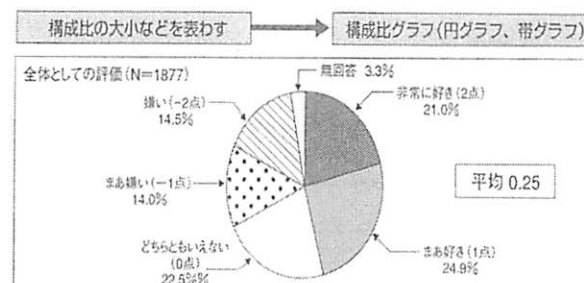
クロス集計とクロス分析の ポイント

複数の質問項目間の因果関係や相関関係を調べるには集計キーの設定がポイント。

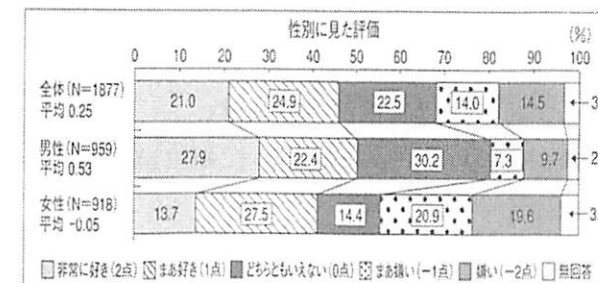
グラフ作成のポイント

グラフ化により結果の概要やキーポイントを視覚化する。

61



62



63

研究デザイン 定性的なアウトカムを扱う

木村 朗

学習目標

1. 定性的なアウトカムを持つ研究デザインとは何か、説明できるようになる
2. アンケート調査の説明ができるようになる
3. クロス集計について説明できるようになる

研究デザイン(時間軸で分類)

・ 横断研究

ある事象の構造を調べるために、時間を止めて横断面に含まれる要因の数や状況を調べる。



・ 縦断研究

ある事象の原因と結果の因果律を調べるために、時間の経過を利用して、時間の前後関係での要因と結果の関係を調べる。



定量的要因

- ・ 定量的に測定しうる(表現可能な)ものを目印にして(要因とみなして)、その目印の相互関係を記述し、構造関係を判断する。> 横断研究
- ・ 定量的に測定しうる(表現可能な)ものを目印にして(要因とみなして)、その目印の影響(効果)を時間の経過を通して記述し、因果関係を判断する。> 縦断研究

定性的要因

- ・ 定性的に測定しうる(表現可能な)ものを目印にして(要因とみなして)、その目印の相互関係を記述し、構造関係を判断する。> 横断研究
- ・ 定性的に測定しうる(表現可能な)ものを目印にして(要因とみなして)、その目印の影響(効果)を時間の経過を通して記述し、因果関係を判断する。> 縦断研究

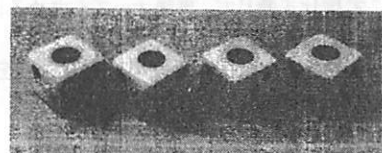
アウトカム

- ・ 効果指標のこと
- ・ その研究課題において、研究者が(または、読者にとっても)知りたい事、知りたいことを表現する物事の代表性、要約性のある指標のこと。
- ・ 最終的にどのような状態になるのが望ましいか(仮説を検証するのにふさわしい尤も代表的なもの)を反映した要因もしくは結果の状態を表わすもの。

定量的なもの、定性的なものがある

定量的アウトカム

あることが出来る、出来ないなど(ある-なし)の二値のどちらかで、事象を分けることができる数量データであって、人が判断しなくても、自動的に振り分けることができる決効果指標のこと。



定量的アウトカムの代表例

あることが出来る、出来ないなど(ある-なし)の二値のどちらかで、事象を分けることができる数量データであって、人が判断しなくても、自動的に振り分けることができる決効果指標のこと。

血圧の正常-異常を判断する時に使用する数値

収縮期 120 拡張期 80



> 生理学的な現象を扱う時に利用されることが多い

定性的アウトカム

- ・ あることが出来る、出来ないなど(ある-なし)の二値のどちらかで、事象を分けることができる定量的でない数値に基づくデータの変化や、全体像の代表性など、観察によって人の判断を伴って、決定する効果指標のこと。



わーい
補助輪なしで、
自転車に乗れたぞ！

自転車に乗れる / 乗れない

その割合が偶然で 生じる確率を考える

- 研究疑問
- 研究課題
- アウトカムの設定
- エンドポイントの設定(アウトカムが、ある一定の値、量、数になった時、仮説検証に十分な数量が得られると判断される基準値、この値に到達した場合、研究を中止する、終了することがある)

アウトカムの分析>

その割合が偶然で生じる確率を考える
(偶然との比較)



割合(比率)の検定

- Kimukistat>(比率)の検定より
- カイニ乗 = $((\text{観測度数} - \text{理論値}) \times (\text{観測度数} - \text{理論値})) / \text{理論値}$

- ある条件が異なる(違う)ことが、結果に差をもたらす可能性があるように、本当にそうなのか?これをカイニ乗検定で判定します。

1. MMTの勉強の成果を挙げるために、運動学を復習して筋の起始停止をイメージしてから演技の練習をした群と、とにかく体で覚えようと身体の動きをイメージして練習した群の成績を調べました。

2週間後に演技テストがあり、間違わずにテストができた場合に"勝ち"と呼びます。残念ながら間違いがあった場合、"負け"とします。

すると以下になりました。

A群において勝ち 17人 負け10人
B群において勝ち 15人 負け6人

果たして、A群とB群の方法は、成果との関係において関連性があるのでしょうか?

以下のような外枠に項目名を入れ、数値部分を2つの行と列で示すものを2×2分割表と呼びます。
これをクロス表とも呼びます。

	完勝	負け	項目名
A	22	10	
B	15	12	

項目名

要因の別は行
結果の別は列

オッズ比を求める

- 英語で奇数のことをオッズ、
- 偶数のことはイーブンといいます。
- 約分出来る間はイーブンですが、それ以上約分出来なくなった状態はオッズですね。

オッズoddsとは

- 「ある事象が起きる確率/ある事象が起きない確率」
=「ある事象/それ以外の事象」

練習問題

- 赤球2個、白球8個が入った箱から球を取り出す場合の赤球の出るオッズは?

ベイズの定理

やや難

- 確率とオッズの違いをマスターしよう。

- 確率 = その事象 / 全事象
- オッズ = ある事象が起きる確率 / ある事象が起きない確率
= ある事象 / それ以外の事象
ある事象が起きる確率をp、その事象のオッズをdとすると:

$$d = p / (1 - p)$$

$$d = 0.2 / (1 - 0.2) = 0.2 / 0.8 = 0.25$$

- 事前オッズ × 尤度比 = 事後オッズ
- 事前確率と尤度比から事後確率(的中度)が出せる
方法: (オッズをd、確率をpと置く)
- 1. 事前確率をオッズに変換して事前オッズとする:
換算式: $d = p / (1 - p)$
- 2. 事前オッズに尤度比を乗じて、事後オッズを求める:
事前オッズ × 尤度比 = 事後オッズ
- 3. 事後オッズを確率に変換して事後確率(的中度,p)を得る:
換算式: $p = d / (d + 1)$

オッズ比の検定(偶然との比較)

- 実、このオッズ比の検定は、要因一結果の関係が偶然で生じたのか、
- 要因一結果の関係が偶然で生じたとは言えない(偶然の範囲を超える)のか

判定する！

ここで用いられるのが χ^2 検定(比率の検定)であった！5%未満の危険率が認められれば、この割合は有意差を示したと言う。

ここまでのまとめ

ある基準を設ける
人の判断が必要な二値(二つの事象)に分ける
この二値の割合を調べる

ある要因は、この二値の割合を変化させるかも知れない。
その要因の影響(効果)を偶然と比較して調べる。

アンケート調査入門編

共通の調査票を用いて、多数の人に回答を求めた結果を、統計的な情報にして示すこと。

アンケート調査統計入門

- ①調査対象(例えば、特定商品の顧客、20歳以上の男女個人など)の意識や行動などを把握するために、
- ②統計的な調査の場合は、一定のルールで調査の対象を選び、(統計的ではない調査の場合は、回答者を募集し、)
- ③いろいろな調査方法で、多数の人に回答を求め、
- ④特定の期間内で、
- ⑤様式化した質問への回答をもとに、統計的処理を行うもの。

◆アンケート調査の5STEP

STEP 1	調査目的を明確にする
STEP 2	調査対象者を決定する
STEP 3	調査方法を決定する
STEP 4	調査票を作成する
STEP 5	調査結果を分析する

調査を依頼する方法	調査方法の種類
調査員が訪問して依頼	訪問面接調査 訪問留置き調査
街頭・施設等で調査員が依頼	街頭・来場者面接調査 街頭・来場者自記式調査 会場アンケート調査
情報通信手段を利用して依頼	郵送調査 電話調査 インターネット調査
新聞や雑誌広告・チラシ・インターネット広告・店頭ポスター、パッケージ等で依頼	同着者募集式調査 ホームコーステスト FAX調査

- 調査目的
- 調査内容
- 質問の量
- 対象者
- 予算
- 実施期間
- 選定

調査の種類別にみた主な	調査方法の種類
依頼場所 ・依頼メディア ・記入者 ・回収メディア	訪問面接調査 訪問留置き調査 来場者自記式調査 会場アンケート調査 郵送調査 電話調査 インターネット調査 回答者募集式調査 ホームコーステスト FAX調査
主な依頼場所	対象者の自宅 路上 施設内(店内) インターネット 新聞・雑誌
依頼メディア	調査員 郵便 電話 FAX 各種広告 インターネット 携帯端末
記入者	調査員 対象者

調査の種類別にみた主な	調査方法の種類
依頼場所 ・依頼メディア ・記入者 ・回収メディア	訪問面接調査 訪問留置き調査 来場者自記式調査 会場アンケート調査 郵送調査 電話調査 インターネット調査 回答者募集式調査 ホームコーステスト FAX調査
主な依頼場所	対象者の自宅 路上 施設内(店内) インターネット 新聞・雑誌
依頼メディア	調査員 郵便 電話 FAX 各種広告 インターネット 携帯端末
記入者	調査員 対象者

訪問面接調査とは

調査員が対象者を訪問し、対象者本人に質問してその場で回答を得る方法。

訪問留置き調査とは

調査員が対象者を訪問し、調査への協力を依頼してアンケート票を預け、後日、回収する方法。

郵送調査とは

アンケート票の送付や回収などを郵便などで行う調査方法。

来場者調査とは

通行人や施設への来場者に、その場で短時間の面接調査などを行う調査。

定性的アウトカムの代表例

あることが出来る、出来ないなど(ある-なし)の二値のどちらかで、事象を分けることができる定量的でない数値に基づくデータの変化や、全体像の代表性など、観察によって人が判断して、決定する効果指標のこと。

>もしくは、定量的な指標を複数必要とする事象であるが、人が一言で理解できること、もしくは認知することが容易なこと

フラフープができる(回せる)-フラフープを回せない(回せない)
>心理学、行動学など社会心理的な事象を扱う時に多く使用される。
>>臨床疫学(EBMに直結する研究)では、症状の改善の有無、病気の治癒、障害の改善の有無を効果指標として、定性的アウトカムを扱うことが急増している。

10

定性的アウトカムの数値化

・ある-なし

・できる(た)-できない(なかった)

・好き-好きではない

・満足-不満足

➡ 0 or 1

11

注意 リッカートスケール

一見、定量的だが、人の判断が含まれる段階的数値表現による要因の表現の方法

5	-	4	-	3	-	2	-	1
かなり		まあまあ		どちらでも		あまり		ぜんぜん
思う		思う		ない		思わない		思わない

人の判断(感性の異合)を表現させて、段階的な(連続的な)数値に近似させ、それらを測定値と同じように扱って統計分析を行う試みとして用いられるようになった。厳密には定量的なデータではないことに注意

12

定性的アウトカムの統計分析

0 or 1 からなるデータは、どのような統計分析を行うと、代表性(要約性)を持つのだろうか？

13

割合と比と比率

・割合

基準に対するある量の比を表す値である。分数、比、小数(百分率や割合を含む)などを用いて表す。数学的には比率と同義。割合というものの、いつからか割合だけではなく比率も含めるようになっていく。

・比

比(U)とは2つ(または3つ以上)の数の関係を表したもので、数a, bについて、その比はa:bで表され、「a対b」ともよむ。aを前項、bを後項(こうこう)という。また、前項と後項を入れ替えたb:aを元の比の逆比または反比という。このとき、比が意味をもつためにはa≠0, b≠0でなければならない。3数以上の場合もa:b:cのように表し、特に逆比(れんび)という。

・比率

二つ以上の数量をくらべたときの割合。

14

- ・比較の基準の量を a、割合を求める対象の量を b とする(ただし a ≠ 0)。このとき、基準に対する対象の割合は b/a である。
- ・割(わり)は割合を示す数値の後につける無次元の単位で、0.1 = 1/10(10分の1)に等しい。漢数字の小数では「分(ぶ)」に、SI接頭辞ではd(デシ)に、パーセント表示では10%。
- ・百分率で表す場合は、求められた数値を 1/100 で割る、つまり 100 倍することで得られた数値の後に記号として % (パーセント) をつける。千分率で表す場合は数値を 1/1000 で割る、つまり 1000 倍することで得られた数値の後に ‰ (パーミル) をつける。

15

16

- ・全体に対する割合の式
- ・全体 X に対する個体 x_k のそれぞれの割合 p_k は、以下の式で表される:

$$p_k = \frac{x_k}{X} \quad (k = 1, \dots, n)$$

- ・ p_k は以下の性質を満たす:

$$p_1 + p_2 + \dots + p_n = \sum_{k=1}^n p_k = 1$$

$$\therefore x_1 + x_2 + \dots + x_n = \sum_{k=1}^n x_k = X \quad (X \neq 0)$$

17

- ・歴史用語としての割合

率分(りつぶん)という表現が使われることがあるが、意味としては割合とほぼ同じ意味である。

- ・平安時代に地方から平安京の大蔵省に送られた正税の10分の2を率分所(りつぶんしょ)に納めたことを「正蔵率分(しょうぞうりつぶん)」と呼び、952年(天曆6年)に導入された。室町幕府には通行する商人などから輸送している商品の所定の率分を通行料として徴収した関所を「率分関(りつぶんせき)」などと呼んだ。

18

定性的データは割合が鍵

統計検定のコツは？

19

◆ 間隔尺度

評価などを質問

例

満足度 (順序尺度だが、目盛り間の差は等しいと仮定し、間隔尺度として活用)

- ☐ 非常に満足
 - ☐ やや満足
 - ☐ どちらともいえない
 - ☐ やや不満
 - ☐ 非常に不満
- から選択 など

● 統計的処理の方法 ●

- ・度数のカウント
(非常に満足15人、満足23人…)
- ・得点換算
非常に満足5点～不満1点で
平均得点算出
(5点×15人+4点×3人+…)
(15人+3人+…)
- ・分散、標準偏差などデータのばらつきなど

46

◆ 比例尺度

数、回などを質問

例

- ・年収
- ・年齢
- ・年間売上金額
- ・来場者数 など

● 統計的処理の方法 ●

- ・カテゴリ化として度数をカウント
(10歳代18人、20歳代25人、…)
- ・算術平均の算出
(平均年齢 42.8歳)
- ・幾何平均
(年平均伸び率1.5倍、…)
- ・調和平均
(平均時速40.7km、…)
- ・平均については、[50 代表値とは]参照
- ・分散、標準偏差などデータのばらつき
く[51 範囲と標準偏差とは]参照

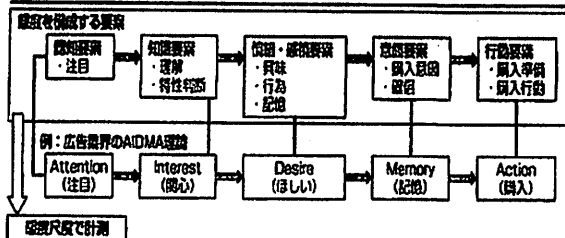
47

態度を測るものさしとは

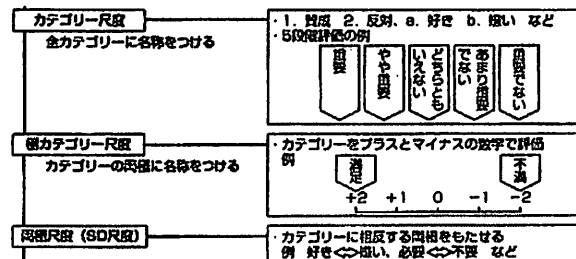
質問の目的に応じて態度を測るものさしを使い分けよう。

48

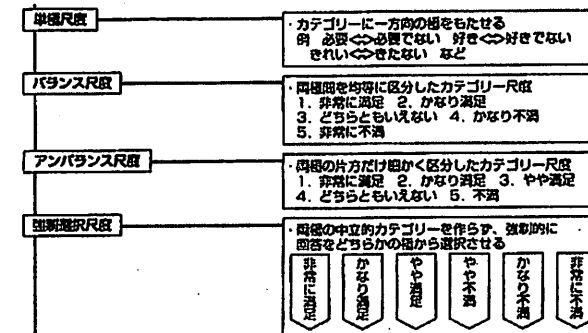
◆ 態度を測るいろいろなものさし



49



50



51

相対評価尺度

一対比較を間隔尺度で質問

- 例
- 1. 犬より猫が大好き
 - 2. 犬より猫がやや好き
 - 3. どちらともいえない
 - 4. 猫より犬がやや好き
 - 5. 猫より犬が大好き

52

質問文を作るときの注意点

質問の対象者や質問方法を考慮しつつ、簡潔でわかりやすい文を工夫する。

調査ボリュームを調整する

調査対象者が回答に要する時間を配慮して、質問量を調整

対象者特性を5グラフィックスで把握する

調査目的に応じて、性、年齢、職業以外のさまざまな特性も把握しよう。

アンケート票をレイアウトする

回答を求める人を正しく誘導したり、紛きずに回答してもらえらるレイアウトにする。

53

あいさつ状を作る

あいさつ状には事前、調査開始時、督促の3種類がある。あいさつ状の出来不出来は、回収率に影響する。

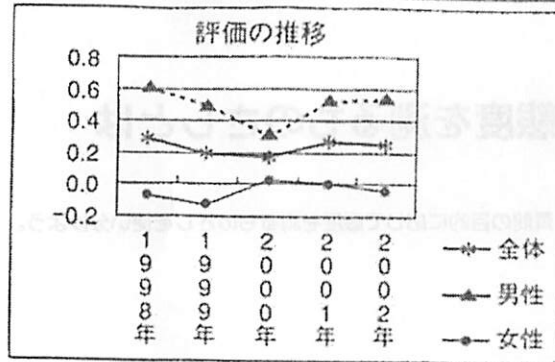
アンケート調査と個人情報保護 サンプリングとは

サンプリングとは調査対象全体を忠実に代表するように、対象者の一部を抽出すること。

54

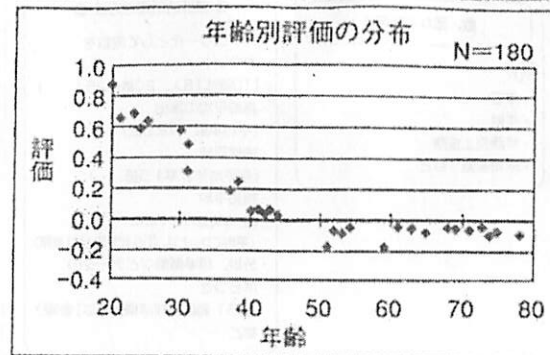
推移、伸び率などを表わす

折れ線グラフ



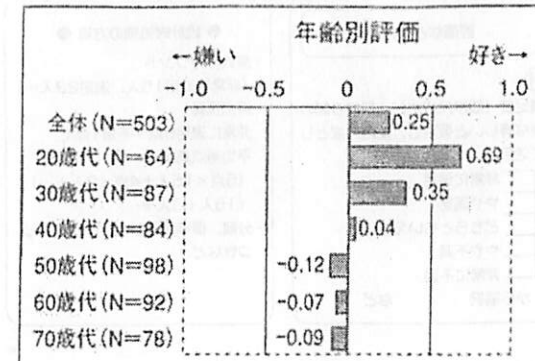
2つの数値の関係を表わす

散布図



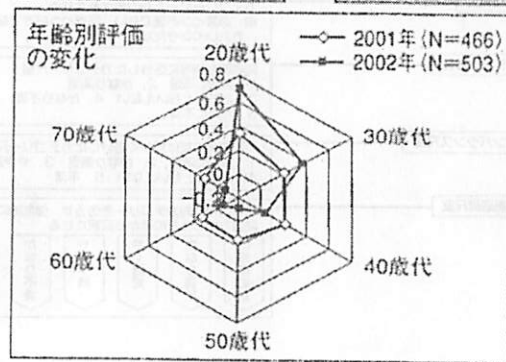
数値の比較、複数回答の分布などを表わす

棒グラフ



評価や数値の比較を表わす

レーダーチャート



調査報告書の作成ポイント

読者は誰かを考え、見やすくわかりやすいレポートを心がける。

度数分布とは

度数とは、カテゴリーへの回答者数のこと。各カテゴリーへの回答のばらつきを示したのが度数分布で、度数分布から調査対象者の集団にどんな傾向があるかがわかる。

調査対象者の特性・家族類型の度数と構成比 (%)

	標本数	カテゴリー					
		世帯のみの	が夫婦と子供	いる世帯	親の世帯	夫婦とその	夫婦と子供
構成比 (%)	100.0	28.9	49.4	5.0	3.6	13.1	
度数 (家族類型)	1,043	301	515	52	38	137	



これが度数分布表です！

アンケート調査の嘘

公表されたアンケート結果を見る際は、調査概要の記載がないものは信用してはいけません。アンケート調査を誇大広告などに利用する方法は、「90%の人が「効果がある」と回答されました。」といったように、部分的な都合の良い数字だけで訴求することです。調査主体の有名、無名に係わらず、調査設計が明確に記載されていないようなアンケート調査は疑わしいと思ひましょう。

・アンケート調査法に基づくデータの分析には

多変量解析
ロジスティック回帰分析
プロビット分析
などの方法がある。

参考書には、すぐわかるEXCELによるアンケートの調査・集計・解析(内田治著、東京書籍)などがある
東京書籍シリーズが良く売れている。

名簿からランダムに抽出するサンプリング 単純抽出法と系統抽出法

単純抽出法と系統抽出法は、対象者全員につけた一連番号をもとに、無作為に抽出する方法。

地域と対象者を絞り込むサンプリング 確率比例2段階抽出法

サンプリングの抽出単位が複数ある場合の抽出方法で、広範囲な母集団からも効率的に抽出できる。

住宅地図から抽出するサンプリング

エリアサンプリング(ランダムウォーク)

訪問調査で対象者リストが無い場合に住宅地図をサンプリング台帳として利用する方法。

調査員への指示書(例)



調査員に依頼する
ランダムウォーク法の原則
1. 事前に決められたスタート地点から徒歩5分以内の範囲に1軒の住宅を抽出する。
2. 調査対象者を選出し、調査対象となる「家族の存在を確認」し、「調査の協力依頼」をする。
3. 同意を受けた対象者の住所、年齢、性別、世帯員構成を記入する。
4. 同様に、同じ方法で調査を継続し、調査対象者数を増やし、必要に応じて範囲を広げていく。
5. その他
1. 集合住宅が調査対象となった場合は、その中で2軒おきに抽出する。
2. 1つのブロック内は原則として無関係に3軒おきに回り、そのブロック内の世帯の抽出が終了したら、次のブロックに移る。

通行人や電話番号を抽出する方法 タイムサンプリング、RDD、プラス1

通行人を時間間隔で抽出するタイムサンプリングや、乱数発生させて作った電話番号で調査するRDDなど。

訪問調査のポイント

調査員管理。雇用契約や説明会、回収等のチェックをしっかりと行う。

来場者調査のポイント

調査場所の事前視察や現場での調査員管理、道路・施設の使用許可や悪天候への備えを万全に。

郵送・電話・FAX調査のポイント

郵送調査は配達日に注意、電話・FAX調査はIT機器で効率的に。

会場アンケート調査のポイント

対象者は当日または事前に募集し、会場準備も万全に。

インターネット調査のポイント

多数の回答者を集めるには、複数のサイトやマスメディアなども利用する。

回収データのチェック

一票づつの情報を積み上げて結果を出すアンケート調査は、回収票のチェックが重要

集計作業の手順

回収票の最終点検からはじめ、データ入力、データクリーニング、集計、統計解析の順序で実施する。

データの最終チェック

集計に備えて、回答もれ、記入ミスなどの点検と、回答間の論理的矛盾などの点検を行い、不備や矛盾を修正する。

自由回答をカテゴリー化する

自由回答を集計するにはカテゴリーに分けて番号化するコーディング作業が必要

集計計画の立て方

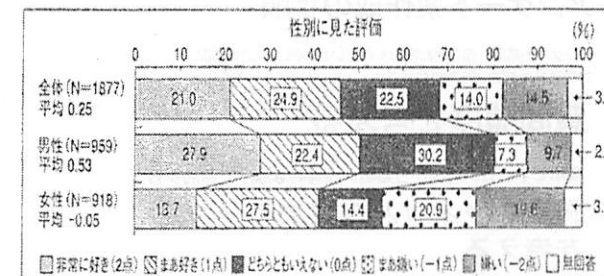
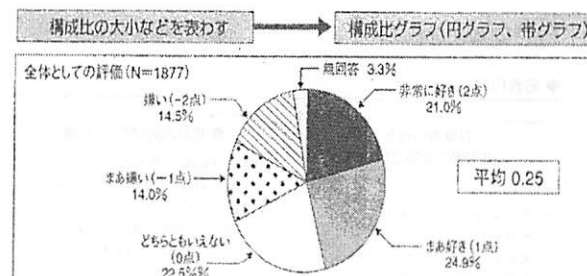
企画・設計段階で立てた集計計画を、回収・整理の段階で再検討し、集計計画を確定する。

クロス集計とクロス分析のポイント

複数の質問項目間の因果関係や相関関係を調べるには集計キーの設定がポイント。

グラフ作成のポイント

グラフ化により結果の概要やキーポイントを視覚化する。



会場アンケート調査とは

通行人や施設への来場者などに協力を依頼し、調査会場に案内して、30分程度の調査を行う方法。

電話調査とは

世論調査などでよく行われている調査であり、調査員が対象者に電話で質問し、回答を得る方法。

インターネット調査とは

インターネットなどで回答者を募集し、アンケートへの回答や回収をインターネットのサイトやEメールで行う方法。

その他の調査方法

FAX、携帯電話など、さまざまな通信手段を利用した調査方法がある。

アンケート調査の 企画を立てる

企画・設計の進め方

調査課題を設定し、予算を配当し、調査対象、調査方法、調査項目、分析方法などを決める。

調査課題を検討する

これから行おうとしている調査は、PDCAサイクルのどの段階に位置づけられるかを考え、調査課題を設定する。

調査対象者を定義する

調査対象の構成単位（個人が世帯かなど）、必要条件（所有状況など）を時間的空間的に定義する。

調査（実査）方法を検討する

調査対象者リストの有無、回収率、調査内容、調査地域、調査費用などを検討する。

アンケート項目を決める

過去の資料なども参考にし、調べたい課題を大項目から小項目に細分化し、項目間の関連性を図化などして検討する。

調査に必要な期間を決める

調査期間は、目的、内容、地域、対象者、調査方法、標本抽出方法などを考慮して決める。

調査経費を積算する

調査経費は、標本数、サンプリング方法、実査、分析方法、調査会社に委託するかなど条件によって大きく変動する。

標本数を決める

サンプリング誤差を考慮する観点や経験による観点で決める。

①比率（パーセント）のサンプリング誤差から決める方法

②経験から決める方法

回収率を高める工夫をする

回収率は、調査方法、調査員マナー、調査ボリューム、調査地域、回収時期などに左右される。

アンケート調査の謝礼品 >これをきちんと考え、用意する

アンケート票を 作る

アンケート票作成の手順

アンケート票は、協力をお願いするおいさつ部、質問本体部、対象者特性部の3部で構成する。

質問順序を考える

簡単でやさしい質問から始め、論理的な順序で質問する。

質問のタイプと回答のタイプ を考える

回答の方法を指示するために質問や回答のタイプを決める

調査対象者を測る 4つの尺度とは

名義尺度や順序尺度で定性的データを測り、間隔尺度や比例尺度で定量的データを測る。

◆名義尺度

対象者特性を
便宜的に数字で表現

例

性別：男性=1、女性=2
好きな動物に○
：犬=1、猫=2、小鳥=3、
うさぎ=4、ハムスター=5、
その他=6 など

●統計的処理の方法●

- ・度数（頻度）のカウン
（例：男性112人、女性138人）
- ・度数の順位づけ
（例：1位猫57人、2位犬49人、
3位うさぎ41人・・・）

◆順序尺度

順位やベスト3、
ワースト3などを質問

例

・次の動物に好きな順位をつけて
下さい。
・行きたい国から順に3つ、
お知らせ下さい。

●統計的処理の方法●

- ・順位別度数
（例：1位 犬36人、猫28人・・・
2位 犬19人、うさぎ17人・・・
3位 猫32人、小鳥28人・・・）
- ・順位の得点換算
（例：1位3点、2位2点、3位1点
としてカテゴリー別に平均
得点算出）

研究方法論 2012

回	日時	テーマ	内容		担当
✓1	10月31日	オリエンテーションと研究とは	授業日程、理学療法の研究の必要性	現在の理学療法・士における研究の意義	木村
✓2	10月31日	研究方法論入門	創造性と独創性(文献調査・社会調査・実験計画・臨床疫学-1)	「研究は誰のために行うのか」理学療法の歴史と研究対象・研究の種類・研究の流れ	木村
3	11月7日	研究と倫理	研究と倫理・医療と倫理	ヘルシンキ宣言	松澤
✓4	11月7日	理学療法研究読解のための基礎知識1	PECOの概念と研究デザイン		木村
5	11月14日	理学療法研究読解のための基礎知識2	研究対象とバイアス		木村
6	11月14日	論理学	推論・判断と論理学の基礎		江口
✓7	11月21日	研究読解のための情報収集	文献の探し方(学内演習)		木村・佐藤
✓8	11月28日	研究デザインと統計手法1・2	代表値の差(量)の検定を必要とする研究デザイン	代表値の比率(量・数)・要因の効果の検定を必要とする研究デザイン	木村
✓9	12月5日	研究デザインと統計手法3・4	代表値の度数(数)の検定を必要とする研究デザイン	臨床疫学に必要な研究方法の知識((人数)PECO・PICO入門)	木村
10	12月12日	理学療法研究の実際	理学療法研究の実際(理学療法プロパー教員による研究・テーマ等の紹介)		木村
✓11	12月19日	理学療法研究課題 基礎演習1	演習1 既存研究論文のPECOに基づく読解(教員のデモ)		木村
12	1月9日	理学療法研究課題 基礎演習2	演習2 既存研究論文の再提示(パワーポイントによる紹介)準備		木村
13	1月16日	理学療法研究課題 基礎演習3	演習3 既存研究論文の再提示(パワーポイントによる紹介)準備		木村
14	1月23日	理学療法研究課題 基礎演習4	演習3 既存研究論文の再提示(パワーポイントによる紹介)発表		木村
15	1月30日	理学療法研究課題 基礎演習5	演習4 既存研究論文の再提示(パワーポイントによる紹介)発表		木村
16	2月6日	期末テスト	臨床意思決定に使う研究方法の知識	国家試験に準ずる統計・疫学・研究方法分野の問題を解けるようにする	

科目責任者 木村 朗

研究方法論 2012

回	日時	テーマ	内容		担当
1	10月31日	オリエンテーションと研究とは	授業日程、理学療法の研究の必要性	現在の理学療法・士における研究の意義	木村
2	10月31日	研究方法論入門	創造性と独創性(文献調査・社会調査・実験計画・臨床疫学-1)	「研究は誰のために行うのか」理学療法の歴史と研究対象・研究の種類・研究の流れ	木村
3	11月7日	研究と倫理	研究と倫理・医療と倫理	ヘルシンキ宣言	松澤
4	11月7日	理学療法研究読解のための基礎知識1	PECOの概念と研究デザイン		木村
5	11月14日	理学療法研究読解のための基礎知識2	研究対象とバイアス		木村
6	11月14日	論理学	推論・判断と論理学の基礎		江口
7	11月21日	研究読解のための情報収集	文献の探し方(学内演習)		木村・佐藤
8	11月28日	研究デザインと統計手法1・2	代表値の差(量)の検定を必要とする研究デザイン	代表値の比率(量・数)・要因の効果の検定を必要とする研究デザイン	木村
9	12月5日	研究デザインと統計手法3・4・5	代表値の度数(数)の検定を必要とする研究デザイン/記述研究・調査研究入	臨床疫学の知識((人数))/調査研究(社会調査分析法の基礎(現象と態度))	木村
10	12月12日	理学療法研究の実際	理学療法研究の実際(理学療法プロパー教員による研究・テーマ等の紹介)		木村
11	12月19日	理学療法研究課題 基礎演習1	演習1 既存研究論文のPECOに基づく読解(教員のデモ)		木村
12	1月9日	理学療法研究課題 基礎演習2	演習2 既存研究論文の再揭示(パワーポイントによる紹介)準備		木村
13	1月16日	理学療法研究課題 基礎演習3	演習3 既存研究論文の再揭示(パワーポイントによる紹介)準備		木村
14	1月23日	理学療法研究課題 基礎演習4	演習3 既存研究論文の再揭示(パワーポイントによる紹介)発表		木村
15	1月30日	理学療法研究課題 基礎演習5	演習4 既存研究論文の再揭示(パワーポイントによる紹介)発表		木村
16	2月6日	期末テスト	臨床意思決定に使う研究方法の知識	国家試験に準ずる統計・疫学・研究方法分野の問題を解けるようにする	

科目責任者 木村 朗

12.5

2012.11.28 研究法 Quiz NO.4

学籍番号

氏名

1. 母集団の状態を反映させるため(推定するため)に、サンプリングに求められることは？
2. 系統誤差とは？
3. フィッシャーの3原則とは？
4. 調べたい現象（結果）に影響を与える候補のことを何と呼ぶか？

2012.11.28 研究法 Quiz NO.3

学籍番号

氏名

1. 研究用データベースで、国内 5000 冊からなる情報を検索できるものは？
2. 国立情報学研究所で作成しているデータベースは？
3. 医学研究で世界最大級の英文論文の検索サイトは？
4. 論文の本文の情報を含めて、広範な検索が可能なサイトは？

2012.11.21 研究法 Quiz NO.2

学籍番号

氏名

1. 研究デザインは記述的研究と（ ）に分類できる。
2. 記述的研究ではない、研究では観察的研究と（ ）に分類できる。
3. EBM で最も用いられる研究は（ ）である。
4. 時間要因によって2つに分けられる研究デザインは