

健康統計学 第2回

今回は、尺度と度数分布（テキスト pp.5～pp.13）について学習します。

eラーニングへの登録をまだ済ませていない場合は、次回の授業までに済ませておくこと。

テキスト

- 『やさしい保健統計学 改訂第4版』 縣 俊彦著 (南江堂)

今回の内容

1. [統計資料の尺度](#)
2. [度数分布表](#)
3. [度数分布図の作成](#)

統計資料の尺度

尺度とは

「尺度」(scale)とは、データの特徴に対して数値を対応させる基準のことです。特徴別のデータの種類ともいえます。

尺度によって、計算(加減乗除)ができる/できないや、用いることができる統計的手法が異なってきます。

尺度の種類

量的データ(測れるデータ)

- 比尺度、または、比例尺度(ratio scale)
 - ゼロを基点とすることができる尺度
 - 例) 時間、速度、身長、体重、血圧など
 - 0という値が「何もない」という原点として特別な意味をもつ
 - 比率(データの掛け算・割り算)に意味がある
 - ほとんどの統計量が意味を持ち、用いることができる分析手法が多い
 - データの加減乗除(+・-・×・÷)ができる
- 間隔尺度(interval scale)
 - 個々のデータのあいだに等間隔が保証されている
 - 例) 温度、テストの点数、立位体前屈の測定値など測定・検査結果など
 - 0という値が「何もない」状態を意味していない(値のひとつにすぎない)
 - 差(データの引き算)だけに意味があるが、比率に意味がない
 - データの加減乗除(+・-)ができる
 - 平均値、中央値、最頻値、標準偏差(データの偏り具合)といった統計量が意味を持つ

質的データ(測れないデータ)

- 順序尺度(ordinal scale)
 - 順序に意味がある(大小、順序、方向)
 - 例) 満足度、順位、等級、アンケート調査など
 - 大小関係にのみ意味があり、差には意味がない
 - 計算することはあまりできないが、中央値(順番の真ん中の値)が意味を持つ
 - 心理学や教育学の調査・研究では、便宜上、間隔尺度とみなしてデータ解析する場合がある
- 名義尺度、または、類別尺度(nominal scale)
 - 区別にのみ意味がある(いわゆる指標や分類)
 - 例) 性別、血液型、国籍、人種、色、模様、都道府県など
 - データが数値であっても順番に意味はない
 - 計算することはできない

連続量と離散量

- 連続量(1.12, 2.04, 3.14,...)
 - 飛び飛びの値を取らずに、値が連続的に変化する量

- 例) 温度、長さ、重さ、速さ
- 離散量 (1, 2, 3, ...)
 - 飛び飛びに値が変化する量 (少数の値をとらない)
 - 例) 人数、点数、順位、満足度のような評価値
 - 「離散量 = 質的データ」とは限らない (点数のように間隔尺度のデータもある)

度数分布表

度数分布表とは

度数分布表 (frequency table) とは、データを大きさの順に並び変えいくつかの区分にまとめた表で、データ全体の分布 (distribution) を把握するために用います。

度数分布表の作成手順

1. 階級数または階級幅を決める
2. 階級値および有効桁数を考え、階級の境界 (どこで区切るか) を決める
3. 各階級の度数を数える
4. 階級と度数を元に、度数分布表を作成し、必要に応じて分布の形を見たりする

階級	階級値	度数	累積度数	相対度数	累積相対度数
90~99	94.5	2	2	1.0	1.0
100~109	104.5	6	8	3.0	4.0
110~119	114.5	16	24	8.0	12.0
120~129	124.5	22	46	11.0	23.0
130~139	134.5	24	70	12.0	35.0
140~149	144.5	30	100	15.0	50.0
150~159	154.5	44	144	22.0	72.0
160~169	164.5	26	170	13.0	85.0
170~179	174.5	15	185	7.5	92.5
180~189	184.5	11	196	5.5	98.0
190~199	194.5	2	198	1.0	99.0
200~209	204.5	1	199	0.5	99.5
210~219	214.5	1	200	0.5	100.0
計		200		100.0	

用語

- 階級 (class)
 - データを区切るときの区間
 - 各階級でとりうる最大の値を上限、最小の値を下限という
- 階級数
 - いくつの区間に区切るかの区間の数
 - 一般には10前後が目安 (多すぎても少なすぎてもいけない)
 - どのように区切るかは、キリのいい値や経験などを元にする場合があるが、客観的な区切り方を検討する場合はスタージスの方法 (後述) を用いる
- 階級幅 (class interval)
 - データをいくつ刻みに区切るかの区切る値の幅
- 階級値 (class mark)
 - 各階級の中央の値

$$\text{階級値} = \{ (\text{階級の上限}) + (\text{階級の下限}) \} / 2$$

- 度数 (frequency)
 - 各階級に含まれるデータの数
- 累積度数 (cumulative frequency)
 - 階級値の小さい(または大きい)ほうから、ある階級までの度数を合計した値
 - 最後の階級での値は度数の合計
- 相対度数 (relative frequency)
 - 度数の合計に対する各階級の度数の比 (全体を1=100%または100とする)

$$\text{相対度数} = (\text{その階級の度数}) / (\text{全体の度数}) \times 100 (\%)$$

- 累積相対度数 (relative cumulative frequency)
 - 階級値の小さい(または大きい)ほうから、ある階級までの相対度数を合計した値
 - つまり、ある階級までの度数の合計が全体の何%かを示す
 - 最後の階級での値は100%または100

$$\text{累積相対度数} = (\text{各階級の累積度数}) / (\text{全体の度数}) \times 100 (\%)$$

階級数の算出

階級数を算出するときに、経験やキリのいい数字ではなく、何らかの客観的な理由が必要となる場合に、使用される方法がいくつかある。

- スタージス (Starges) の方法
 - データの数が n 個のとき、常用対数 \log_{10} を用いて算出

$$1 + (3.322)\log_{10} n = 1 + \frac{\log_{10} n}{\log_{10} 2}$$

- シャリエ (Charier) の方法: 標準偏差の1/3
- フィッシャー (Fisher) の方法: 標準偏差の1/4

Excelで度数分布表を作成

表計算ソフトの「Microsoft Excel」を使って、度数分布表を作成する場合、関数を使わなくても、四則演算 (+ - * /) だけでも作成できます。

しかし、データ数が多い場合に度数を求めたり、度数などの合計を求めるときには、関数を使えばデータを処理しやすくなります。

度数分布表の作成で使用する関数

- 合計は、SUM関数を利用します。

SUM(合計を計算する)

- 書式: SUM(数値1, 数値2, ...)
- 引数: 数値1, 数値2, ... : 平均を計算するセルの範囲
- 例: B1 ~ B10セルまでのセルの数値の平均値を計算する

=SUM(B1:B10)

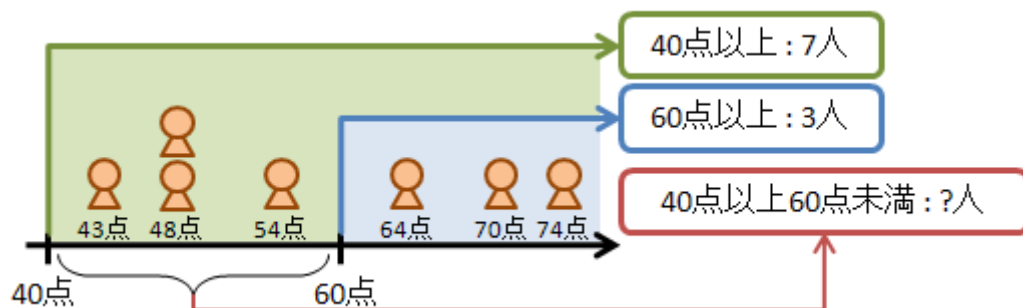
- 「値が60以上のセル」のように、特定の条件を満たすセルの個数を数えるには、COUNTIF関数を使います。

COUNTIF (指定された範囲のセルのうち、検索条件に一致するセルの個数を返す)

- 書式 : COUNTIF(範囲, 検索条件)
- 引数 : 範囲 : 個数を求めるセルの範囲
- 引数 : 検索条件 : 個数を求めるセルの検索条件
- 例 : W1 ~ W10セルまでで値が「80以上」のセルの個数を数える

`=COUNTIF(W1:W10, ">=80")`

COUNTIF関数を利用して数式をつくと、「40以上60未満の値があるセルの数」を求めることができます。ただし、COUNTIF 関数には条件は1つしか設定できないため、ひとつの数式でCOUNTIF 関数を2つ使います。



たとえば、C1～C7セルに上の図のように点数の値が入力されているとします。そのときに、「40以上60未満の値があるセルの数」を求める場合は、次のような数式になります

`=COUNTIF(C1:C7, ">=40")-COUNTIF(C1:C7, ">=60")`

つまり、「40以上の値があるセルの数」と「60以上の値があるセルの数」の差を求めればよいわけです。