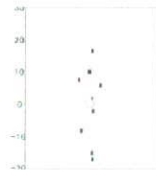


「平均値」はばらつくのか？

- 個々の測定値はばらつく
- 平均値は個々の測定値から計算する



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

7

「平均値」はばらつくのか？

- 個々の測定値はばらつく
- データはターゲット集団のサンプル

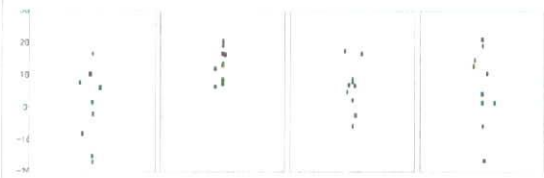


医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

8

「平均値」はばらつくのか？

- (仮に)同じような研究が繰り返されたら？
➤異なる測定値が得られるはず



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

9

「平均値」はばらつくのか？

- (仮に)同じような研究が繰り返されたら？
➤異なる平均値が得られたはず



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

10

平均値のばらつき

- サンプルとして得られるデータの平均値もまたばらつくと考えられる
- (理論的には)
平均値の標準偏差が計算可能

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

11

標準誤差 (Standard error)

- データから計算される指標に関する標準偏差のこと
- 個々のデータにおけるばらつきではなく、指標のばらつきを示す
➤例) 平均値の標準偏差は標準誤差

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

12

ランダム化比較試験

京都大学大学院医学研究科
社会健康医学系専攻
医療統計学分野
大森 崇

目標

- 臨床試験
- 効果を測るとは
- ランダム化の意義
- 偏り
- CONSORT

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

2

考えてみよう

- 医師になったあなたは
高血圧の患者さんに
ある降圧薬の処方を決めました

どうしてその薬を選択？

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

3

考えてみよう

- 「薬が効く」ことをどうやって調べる？

論文、ガイドラインを調べる？

「効く」という根拠は？

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

4

考えてみよう

- 薬が効くという「データ」は？

どのようなデータ？

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

5

薬ができるまで

- 非臨床試験
 - 品質、薬理、毒性
- 臨床試験
 - 第I相 安全性や認容性
 - 第II相 用量や用法
 - 第III相 有効性と安全性

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

6

第III相試験 (Phase III studies)

- 有効性を証明する試験
- 検証試験 (Confirmatory trial)

医学生のための
医療統計学セミナー (2008)

7

今日の例

- ある薬の降圧効果
- この薬が効くことを示すには何をすればいい？

医学生のための
医療統計学セミナー (2008)

8

投与した結果を調べる

- ある患者さんに投与
 - 一定時間後、血圧は下がったこれで薬の効果を測ったことになる？
 - 一人のデータだけ
 - 一定時間後のデータしかない
- 効果を測るには比べるということが必要

医学生のための
医療統計学セミナー (2008)

9

あるアイデア

- この一年病院で処方された人たちの投与前と投与後の血圧値 (の平均値) を比べる
 - 本当に薬の効果が測れてる？
 - 時間経過の影響は？

医学生のための
医療統計学セミナー (2008)

10

別のアイデア

- 投与した人たちのグループと非投与しなかった人たちのグループを比べる
 - 本当に薬の効果が測れている？
 - 特定の人たち (例 重症の人) に投与される傾向があったら

医学生のための
医療統計学セミナー (2008)

11

また別のアイデア

- 1つの集団を均等に2つに分けた後一方は投与、他方は非投与グループとして2つのグループを比べる
- 大切なことは投与前の2つのグループがほぼ同じであること
- どうすればいい？

医学生のための
医療統計学セミナー (2008)

12

また別のアイデアその1

- 1つの集団から年齢や性別などの特徴が合うように2つに分けた後、一方は投与、他方は非投与グループとして2つのグループを比べる

測定されていない特徴がグループ間で等しいかはどうかわからない

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

13

また別のアイデアその2

- 1つの集団をランダムに2つに分けた後、一方は投与、他方は非投与グループとして2つのグループを比べる

平均的に均一な2つのグループを作ることが可能

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

14

ランダム化(Randomization)

- 1つの集団から(ほぼ)均一な複数の集団を作成するための操作法の一つ

決して、でたらめなことを行っているわけではない!

グループ間では平均的にバランスがとれる

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

15

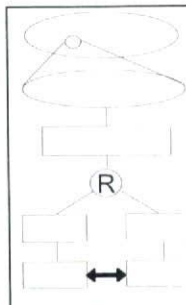
ランダム化比較試験 (Randomized clinical trial; RCT)

- 薬の投与のような介入(intervention)の効果を調べるために、ランダム化により複数のグループを作成し、介入後のグループ間の比較を行う臨床試験のこと

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

16

一般的なRCTのスキーム



1. ターゲット集団
2. 登録される集団
3. 選択、除外基準を満たす集団
4. ランダム化による割付
5. 介入
6. 結果(測定値)の比較

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

17

倫理的なことから

- RCTはあくまでも実験
 - 例え科学的に優れていても研究の内容が非倫理的な場合には行ってはならない

ヘルシンキ宣言

日本語訳は日本医師会のホームページから
http://www.med.or.jp/wma/helsinki02_j.html

臨床研究の倫理指針

<http://www.mhlw.go.jp/general/seido/kousei/i-kenkyu/index.html#4>

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

18

RCTの偏り (Bias)

- 妥当な比較のためにRCTを行うことにも偏りが生じることへの配慮が必要
 - 選択バイアス
 - 割付バイアス
 - 評価バイアス
 - 出版バイアス
 - など

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

19

選択バイアス (Selection bias)

- 割付後に対象者を選んでしまうことで、結果が偏ること

例) 新薬により結果を得るために、新薬が割り付けられたグループに重症な患者さんを試験に入れないようにする

→ 結果に偏り

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

20

割付バイアス (Allocation bias)

- 割付結果として、評価項目に影響を与える重要な要因が偏ってしまう

例) ランダム化の結果、重要な予後因子が偏ってしまい、公平な比較ではなくなってしまう

→ 結果に偏り

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

21

評価バイアス (Assessment bias)

- 誰がどちらのグループに割り付けられたのかを知ってしまうことで、評価が偏ってしまう

例) 主観的な評価項目での研究で、評価者が投与群の患者さんは効いただろうと思って評価する

→ 結果に偏り

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

22

出版バイアス (Publication bias)

- よい結果ばかりが公になって、うまくいかない結果は報告されない

例) ある薬のレビューを行うときに、その薬はとともによく効く報告ばかり

→ 解釈に偏り

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

23

マスク化、盲検化

- バイアスが生じないように、被験物質をコード化してどちらのグループにどの介入が行われているのかわからないようにする

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

24

プラセボ (Placebo)

- ・ 有効成分のみを抜いた被験物質
- ・ 偽薬

CONSORT 声明

- ・ RCTの評価のためのチェックリストの
提言

<http://www.consort-statement.org/index.aspx?o=1011>

報告のチェックリストだが、
RCTの報告や計画でも役立つ

まとめ

- ・ 薬が効くか効かないを調べるためには
公平な比較が必要
- ・ ランダム化は公平な比較のための操作
- ・ たとえランダム化を行っても
偏りが生じる可能性がある
- ・ 偏りを防ぐためにいくつかの工夫がある
- ・ 報告のためのよいガイドラインがある

文献

- ・ Matthews JNS. Introduction to randomized controlled
clinical trials, 2nd ed. Chapman & Hall/CRC, 2006.

2グループ間の 平均値を比較する

京都大学大学院医学研究科
社会健康医学系専攻
医療統計学分野
大森 崇

1

目標

- 統計的検定の考え方を知る
- 2グループ間の平均値の比較方法
- t-検定を理解する

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

2

平均値

- 個々のデータを足して、その個数で割る
- データのバランスポイント

$$\frac{\sum_k y_k}{n}$$


医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

3

標準偏差 (Standard deviation)

- 測定値のばらつきをあらわす指標の一つ
- 標準偏差
 - 分散 (Variance) の平方根

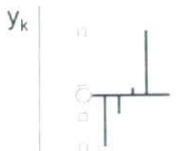
$$\text{標準偏差} = \sqrt{\text{分散}}$$

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

4

分散 (Variance)

- 個々のデータから平均値を引いて2乗、これを足し合わせ、その個数(くらい)で割る

$$\frac{\sum_k (y_k - \bar{y})^2}{n-1}$$


医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

5

もういちど標準偏差

- 測定値のばらつきをあらわす指標の一つ
- 標準偏差
 - 分散の平方根 (標準偏差 = $\sqrt{\text{分散}}$)
 - 単位が測定値のスケールと同じ

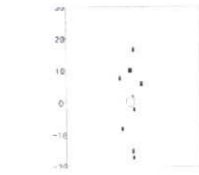
$$\sqrt{\frac{\sum_k (y_k - \bar{y})^2}{n-1}}$$

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

6

「平均値」はばらつくのか？

- 個々の測定値はばらつく
- 平均値は個々の測定値から計算する

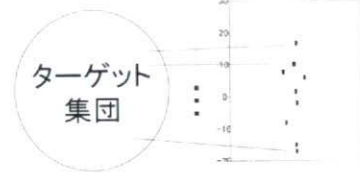


医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

7

「平均値」はばらつくのか？

- 個々の測定値はばらつく
- データはターゲット集団のサンプル

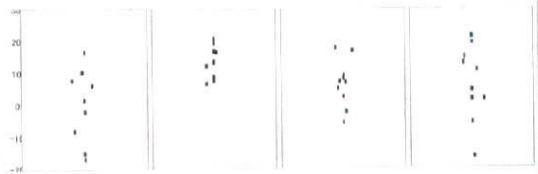


医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

8

「平均値」はばらつくのか？

- (仮に)同じような研究が繰り返されたら？
➤異なる測定値が得られるはず

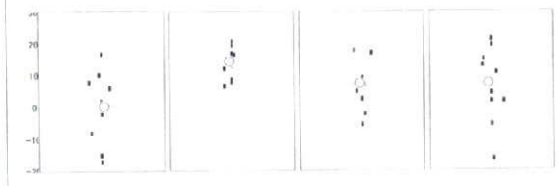


医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

9

「平均値」はばらつくのか？

- (仮に)同じような研究が繰り返されたら？
➤異なる平均値が得られたはず



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

10

平均値のばらつき

- サンプルとして得られるデータの平均値もまたばらつくと考えられる
- (理論的には)
平均値の標準偏差が計算可能

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

11

標準誤差 (Standard error)

- データから計算される指標に関する標準偏差のこと
- 個々のデータにおけるばらつきではなく、指標のばらつきを示す
➤例) 平均値の標準偏差は標準誤差

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

12

標準誤差 つづき

- データから計算される指標の精度を表す
 - 例) 平均値の精度

「平均値」の分散

平均値の分散

$$= \frac{\text{データの分散}}{n}$$

「平均値」の標準誤差

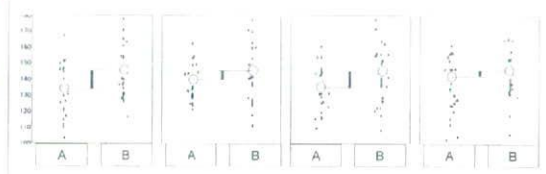
「平均値の標準誤差」は
「平均値の分散」の平方根

$$\sqrt{\frac{\text{データの分散}}{n}} = \frac{\text{データの標準偏差}}{\sqrt{n}}$$

データが多いほど、平均値の精度はよい

「平均値の差」はばらつくのか？

- 理論的には
「平均値の差」の標準誤差も計算可



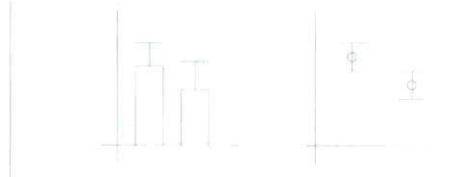
平均値の差の標準誤差

平均値の差の標準誤差

$$\sqrt{\left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}\right)} \times \text{(データの) 共通の分散}$$

重要な？余談: エラーバー

- 問: エラーバーは標準偏差？標準誤差？
 - 書いていないとわかりません！



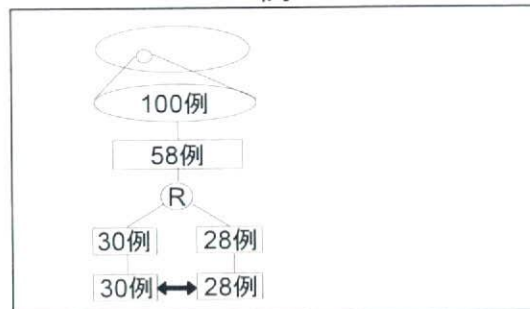
今日の例題

- 研究者の関心
ある新薬によって血圧値を下げる
ことが期待されている
- RCTによってプラセボと比較

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

19

例



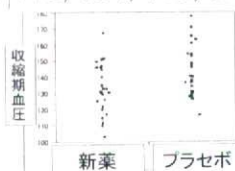
医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

20

データ

- 得られた測定値(収縮期血圧 mg Hg)

新薬 120, 131, 130, ..., 103
 プラセボ 146, 131, 165, ..., 131



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

21

データの特徴

- 測定値は連続値
➢ 収縮期血圧
- 異なる特徴のグループ
➢ 新薬かプラセボか
- グループ内で繰り返し
➢ 異なる対象者による
(対象者間の関連なし)

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

22

データの要約

- 数値

	n	平均値	標準偏差
新薬	30	133.1	14.9
プラセボ	28	143.3	15.6

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

23

データ解析の方針

- 研究者の関心
薬剤の使用により血圧を下げる
ことができる?
- 2つのグループの平均値に
差があるかどうかを調べる

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

24

効果を調べるための指標

- 平均値の差

プラセボ群の平均値 — 新薬群の平均値

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

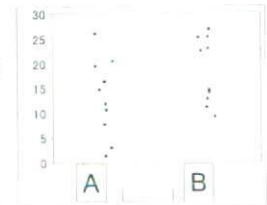
25

平均値に差があると思う？

- データその1

	n	平均値	標準偏差
A	10	12.8	7.83
B	10	18.0	6.67

平均値の差=5.2



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

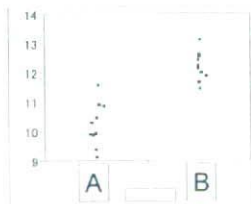
26

平均値に差があると思う？

- データその2

	n	平均値	標準偏差
A	10	10.2	0.74
B	10	12.2	0.49

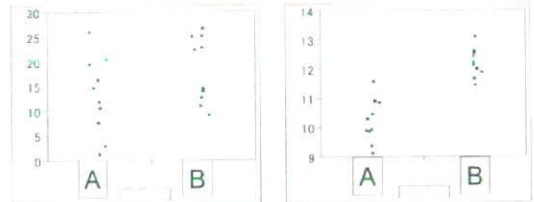
平均値の差=2.0



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

27

平均値に差があると思う？



平均値の差=5.2 平均値の差=2.0
ばらつきを考慮する必要あり！

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

28

平均値の差の比較には
ばらつきを考慮する必要あり

- 平均値の差と差のばらつきの比を指標に

$$\text{比} = \frac{\text{平均値の差}}{\text{差のばらつき}}$$

- 比が大きければ、差があるといいたい
- 検定という方法で決めることにする

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

29

t検定 (t-test)

- t値: t検定で用いられる指標

$$t = \frac{\text{平均値の差}}{\text{平均値の差の標準誤差}}$$

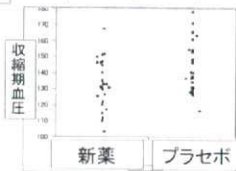
医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

30

再びはじめのデータ

・得られた測定値(収縮期血圧 mg Hg)

新薬	120, 131, 130, ... , 103
プラセボ	146, 131, 165, ... , 131



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

31

再びデータの要約

・数値

	n	平均値	標準偏差
新薬	30	133.1	14.9
プラセボ	28	143.3	15.6

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

32

t検定の手順

1. 帰無仮説を設定
2. 有意水準 α を決定
3. データからt値を計算
4. 帰無仮説の世界でのt値の分布を作成
5. データから計算されたt値より
極端な値をとる確率(p値)を計算
6. p値が小さい場合、帰無仮説を棄却

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

33

帰無仮説 (Null hypothesis)

- ・「もしもこうであったら」という仮説
 - 通常は示したいことの逆
 - 今の場合
「2つのグループの平均値に差がない」
つまり
「2つのグループの平均値の差は0」

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

34

有意水準 (Level of significance)

- ・帰無仮説が正しいときに
検定で棄却されてしまう確率を
これ以下に抑えると宣言する値
- ・統計的に有意かどうかを決める基準値
- ・慣例的に通常は両側検定で $\alpha = 5\%$
(片側検定で $\alpha = 2.5\%$)

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

35

t値の計算

- ・t値:t検定で用いられる指標

$$t = \frac{\text{平均値の差}}{\text{平均値の差の標準誤差}}$$

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

36

仮想的な例の場合

- t値: t検定で用いられる指標

$$t = \frac{\text{平均値の差}}{\text{平均値の差の標準誤差}}$$

$$= \frac{10.2}{4.0}$$

$$= 2.5$$

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

37

「t値」はばらつくのか？

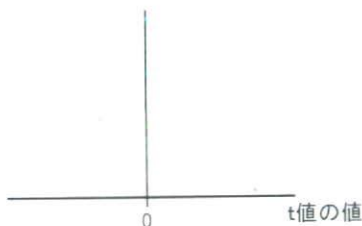
- データから計算している t値もまたばらつくと考えられる
- 帰無仮説のもとでの t値の分布を考える
 ▶イメージ:
 同じ実験や研究を繰り返し、
 その都度 t値を計算

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

38

帰無仮説に基づくt値の分布

- t分布: 帰無仮説での理論的な t値の分布

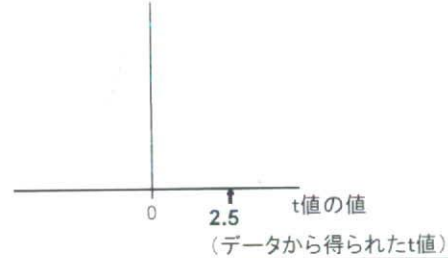


医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

39

帰無仮説に基づくt値の分布

- 帰無仮説は2つのグループで差がない

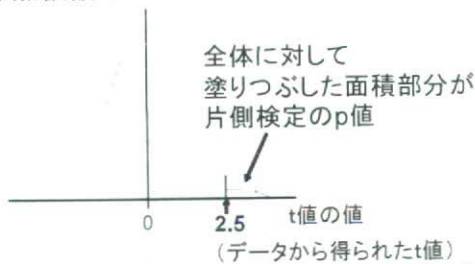


医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

40

p値 (p-value) を計算する (片側検定の場合)

- 帰無仮説は2つのグループで差がない

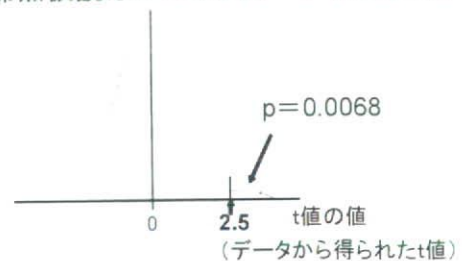


医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

41

p値を計算する(片側検定の場合)

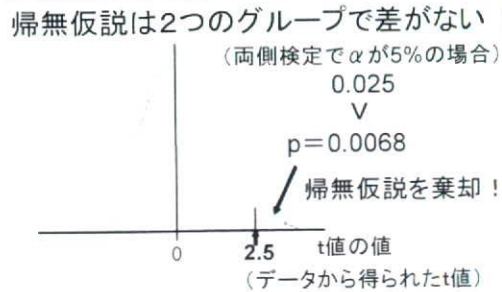
- 帰無仮説は2つのグループで差がない



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

42

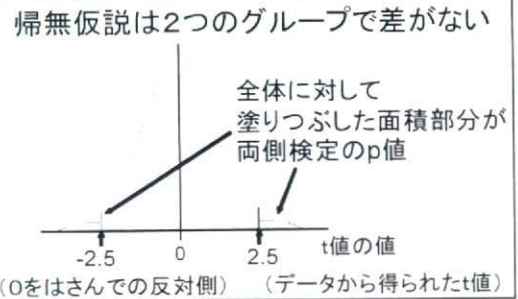
判定する(片側検定の場合)



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

43

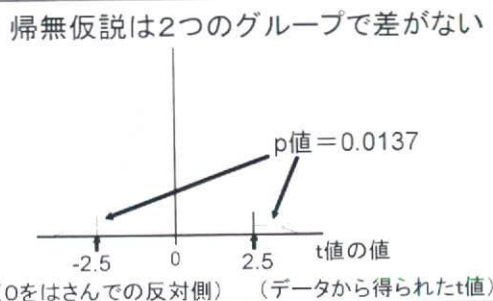
p値を計算する(両側検定の場合)



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

44

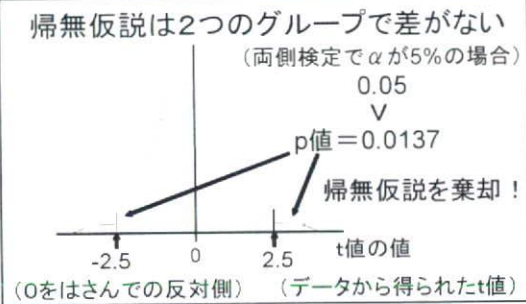
p値を計算する(両側検定の場合)



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

45

p値を計算する(両側検定の場合)



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

46

p値の解釈

- p値が有意水準より小さかった場合
 - 帰無仮説(差が0)が起りえないことではないが起る可能性はわずか
 - 帰無仮説が間違っていたと考えることに
 - 帰無仮説を棄却

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

47

p値の解釈

- p値があまり小さくなかった場合
 - 帰無仮説を棄却する根拠はないと考える
 - 差がないことを示せたわけではない

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

48

ソフトウェア JMP の出力例

▼ t検定				
等分散を仮定				
	差分	t検定	自由度	p値(Prob > t)
推定値	10.2088	2.545	56	0.0137
標準誤差	4.0094			
下側95%	2.1769			
上側95%	18.2406			

平均値の差 → t値
 平均値の差の標準誤差 → t値
 両側p値 → p値(Prob > |t|)

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

49

t検定で用いた暗黙の前提

- 2つのグループの測定値の分散は同じ
 ↳ばらつきの大きさは同じ
- 各データは正規分布に従う
 ↳それぞれの群のデータの分布は
 ー山型の左右対称

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

50

まとめ

- 連続データの平均値の差の検定のひとつにt検定がある
- 平均値の差があるかどうかを調べるために平均値の差と平均値の差の標準誤差の比を用いる

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

51

文献

- Armitage P, Berry G, Matthews JNS. Statistical methods in medical research, 4th ed. Blackwell Publishing, 2002.
 第3版は下記の日本語訳がある
 椿美智子、樽広計訳「医学研究のための統計学的方法」、サイエンティスト社、2001.

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

52

補足 データの要約

• 数値

	n	平均値	標準偏差
新薬	30	133.1	14.9
プラセボ	28	143.3	15.6

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

53

補足 データの要約

• 記号

	n	平均値	標準偏差
新薬	$n_{\text{新}}$	$\bar{y}_{\text{新}}$	$s_{\text{新}}$
プラセボ	$n_{\text{プラ}}$	$\bar{y}_{\text{プラ}}$	$s_{\text{プラ}}$

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

54

補足 効果(影響)を調べる指標

- 平均値の差

プラセボ群の
平均値 — 新薬群の
平均値

$$= \bar{y}_P - \bar{y}_{新}$$

55

補足 t値の計算

- t値: t検定で用いられる指標

$$t = \frac{\bar{y}_P - \bar{y}_{新}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_P} + \frac{1}{n_{新}}\right) \times \text{共通の分散}}}$$

ただし

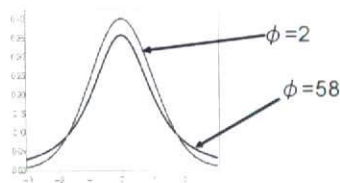
$$\text{共通の分散} = \frac{(n_P - 1) \times s_P^2 + (n_{新} - 1) \times s_{新}^2}{(n_P - 1) + (n_{新} - 1)}$$

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

56

補足 t分布 (t distribution) の型

- t分布はデータの数によって形が変わる
(p値を求めるときにこの情報が必要)



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

57

補足 平均値の差を調べる検定

- モデルに基づく方法
 - t-検定
- 順位に基づく方法
 - Wilcoxon順位和検定
- ランダム化に基づく方法
 - 並べかえ検定

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

58

t検定の前提

- t-検定の前提
 - 両グループのデータの分布はほぼ左右対称でばらつき度合いは同じくらい



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

59

補足 平均値の差を調べる

- どちらの分布もほぼ左右対称でばらつき度合いも同じくらい

こんな場合は
t検定が使える

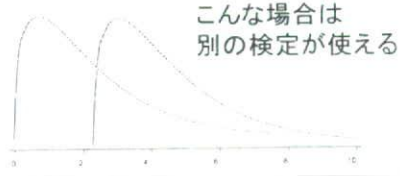


医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

60

補足 平均値の差を調べる

- どちらの分布の形もほぼ同じで、
ずれがグループ間のずれに対応している



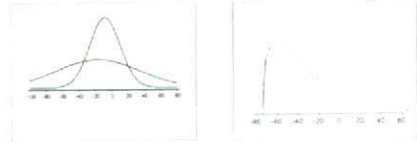
こんな場合は
別の検定が使える

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

61

補足 平均値の差を調べる

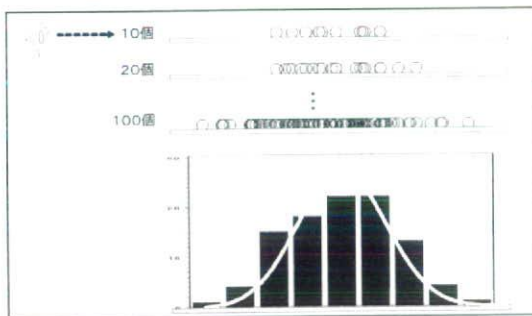
- 調べる意味がよくわからない
 ▶グループ間でばらつきが大きく異なる
 ▶グループ間で分布の型が大きく異なる



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

62

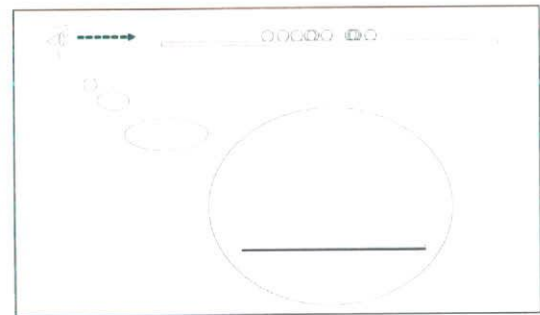
補足 データの背後にある分布



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

63

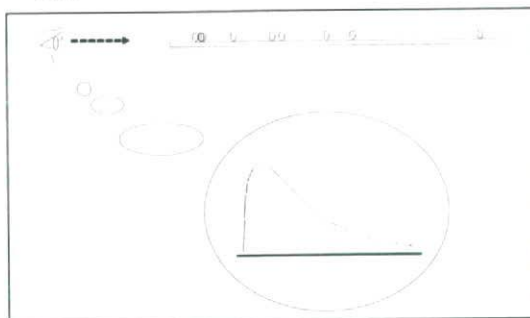
補足 データの背後にある分布



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

64

補足 データの背後にある分布



医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

65

信頼区間を報告しよう

京都大学大学院医学研究科
社会健康医学系専攻
医療統計学分野

大森 崇

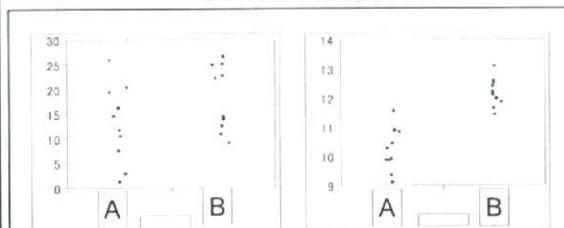
目標

- 信頼区間は何かを知る
- 平均値の差の信頼区間の特徴を知る
- 信頼区間を用いる利点を知る

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

2

統計的検定



平均値の差=5.2 平均値の差=2.0
ばらつきを考慮する必要あり!

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

3

統計的検定

- t検定

$$t = \frac{\text{平均値の差}}{\text{平均値の差の標準誤差}}$$

- ばらつきを超えて差があるかどうか
に言及

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

4

効果の指標とその精度

- データを解釈する際
比よりも平均値の差とその精度を
あらわす方がわかりやすい
 - 平均値の差 ± 差の精度
 - 平均値の差 (その下限、その上限)

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

5

信頼区間 (Confidence intervals)

- データから得られた指標の精度を
示す指標のひとつ
 - 例えば平均値の差
- 差に直接言及できる
- 検定とも対応がある

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

6

95%信頼区間

- 95%信頼区間の意味
 - 仮に同じ研究を100回繰り返したら
真の値が95回はその区間に入る

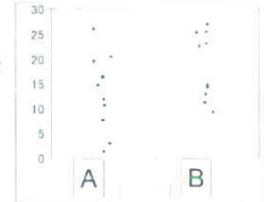
医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

7

95%信頼区間と有意水準5%の検定

- データその1

	数	平均値	標準偏差
A	10	12.8	7.83
B	10	18.0	6.67



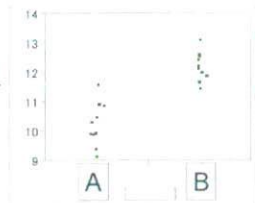
医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

8

95%信頼区間と有意水準5%の検定

- データその2

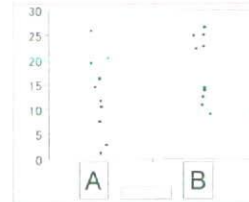
	数	平均値	標準偏差
A	10	10.2	0.74
B	10	12.2	0.49



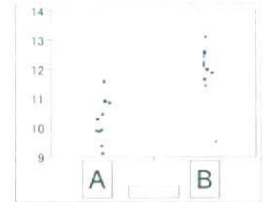
医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

9

95%信頼区間と有意水準5%の検定



平均値の差=5.2



平均値の差=2.0

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

10

95%信頼区間と有意水準5%の検定

- データその1
- データその2

平均値の差	差	p値	95%CI
	5.2	0.13	(-1.6, 12.0)
	2.0	<.001	(1.4, 2.6)

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

11

95%信頼区間と有意水準5%の検定

- 95%信頼区間に帰無仮説の値が含まれているか否かは、
両側5%検定を行っていることに対応

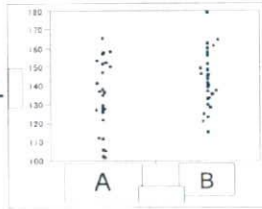
医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

12

信頼区間とサンプルサイズ

・データその3

	n	平均値	標準偏差
A	30	132.9	17.94
B	30	143.6	14.67



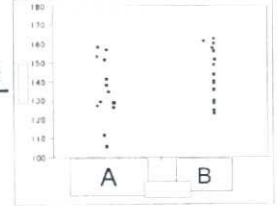
医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

13

信頼区間のサンプルサイズ

・データその4

	n	平均値	標準偏差
A	15	133.0	17.23
B	15	143.9	13.83

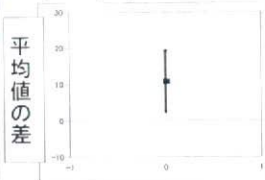


医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

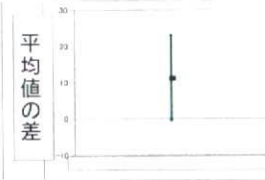
14

信頼区間とサンプルサイズ

・データその3



・データその4



差	p値	95%CI	差	p値	95%CI
10.7	0.01	(2.3, 19.2)	10.9	0.07	(-0.8, 22.6)

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

15

信頼区間とサンプルサイズ

- ・信頼区間の幅はサンプルサイズに依存する
 - サンプルサイズが大きくなると信頼区間の幅は狭くなる
 - サンプルサイズが小さくなると信頼区間の幅は広がる

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

16

統計的検定の特徴

- ・十分に大きなサンプルサイズとると(標準誤差が小さくなるので)、その差を検出できる
- ・十分に大きなサンプルサイズとると意味のない差を検出してしまふ

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

17

信頼区間のすすめ

- ・p値が5%より小さいか否かは信頼区間を提示することでわかる
- ・p値を示すよりも信頼区間を提示するが推奨されている

医学生のための
医療統計学セミナー(2008)

18