

統計学と統計法の勧め

東京学芸大学 教育心理学講座

岸 学

manabu@u-gakugei.ac.jp



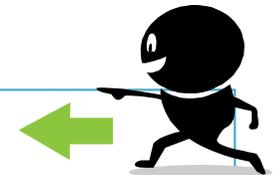
統計法は重要・有用です

統計学

- 統計の体系を創り出す・改良する = creator
- 推測統計学・ベイズ統計学 など
- 数学の一分野

統計法

- 統計の使い方に精通する・工夫を加える = user
- 記述統計・推測統計・多変量解析 など
- あらゆる学問分野で必須(心理学・教育学・自然科学の諸分野・医学・看護学・工学・農学・経済学・言語学 など)



人間を対象とした研究を分類すると

量的研究 ・ 量的データ

- 人間の様子を数量で表す
- Ex. 学習意欲
 - 学習意欲質問紙の結果, 得点は80点でした。
 - 意欲の程度が20%向上しています。



質的研究 ・ 質的データ

- 人間の様子をことばや映像などで表す
- Ex. 学習意欲
 - 最近, 眼が輝いていますね。
 - 「やる気が湧いてきているのを実感します。」



統計法を大きく3つに分ける

記述統計

- データの様子をわかりやすく表現する
- ヒストグラム・平均値・中央値・最頻値・相関係数・偏差値 など

推測統計

- データに、違いや関係がみられるかどうかを判断する
- 母集団・標本・推定・検定 など

多変量解析

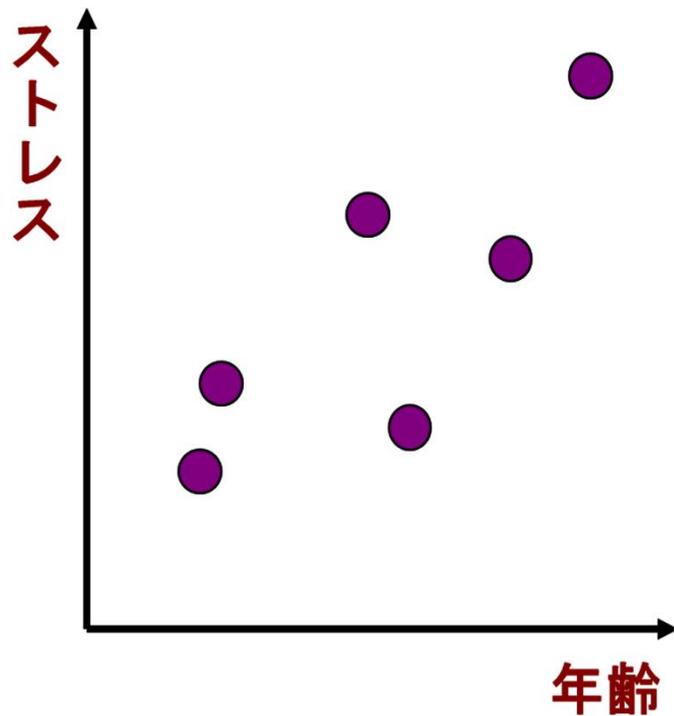
- 多量のデータの関係をもとめて分析する
- 因子分析・重回帰分析・クラスター分析・共分散構造分析 など



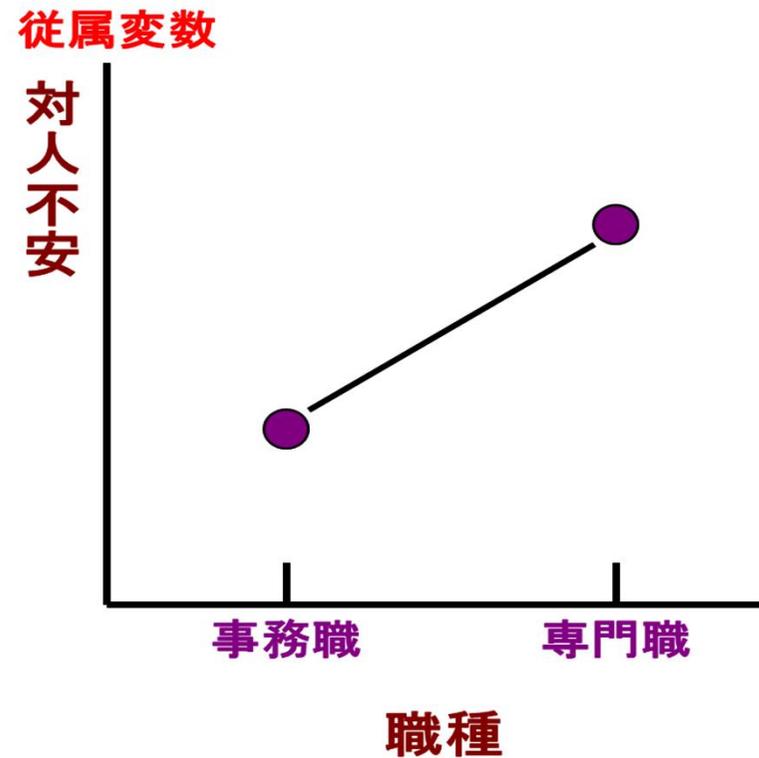
研究で知りたいことは2種類だ

仮説 → 「こんな結果になったらうれしいな！」

関係があるか？



違い・差があるか？



皆さんは既に統計法を習っています



記述統計

- ヒストグラム
- 平均値・中央値・最頻値
- 標準偏差
- 標準得点・偏差値・%ile得点 など

推測統計

- 母集団と標本
- 標本抽出法
- 推定→点推定・区間推定
- 検定→ t , F , χ^2
- 分散分析法
- 効果量・サンプルサイズ

多変量解析

- 因子分析系
- 重回帰分析系
- 距離データ分析系
- 共分散構造分析・SEM

記述統計で注目することは？



平均点より高い人と低い人とは半数ずついる



クラスの国語の平均が60でSDが8，数学は平均が50でSDが15だったとき，どちらも70点をとると，どちらがうれしいか？



偏差値の最大値は100である

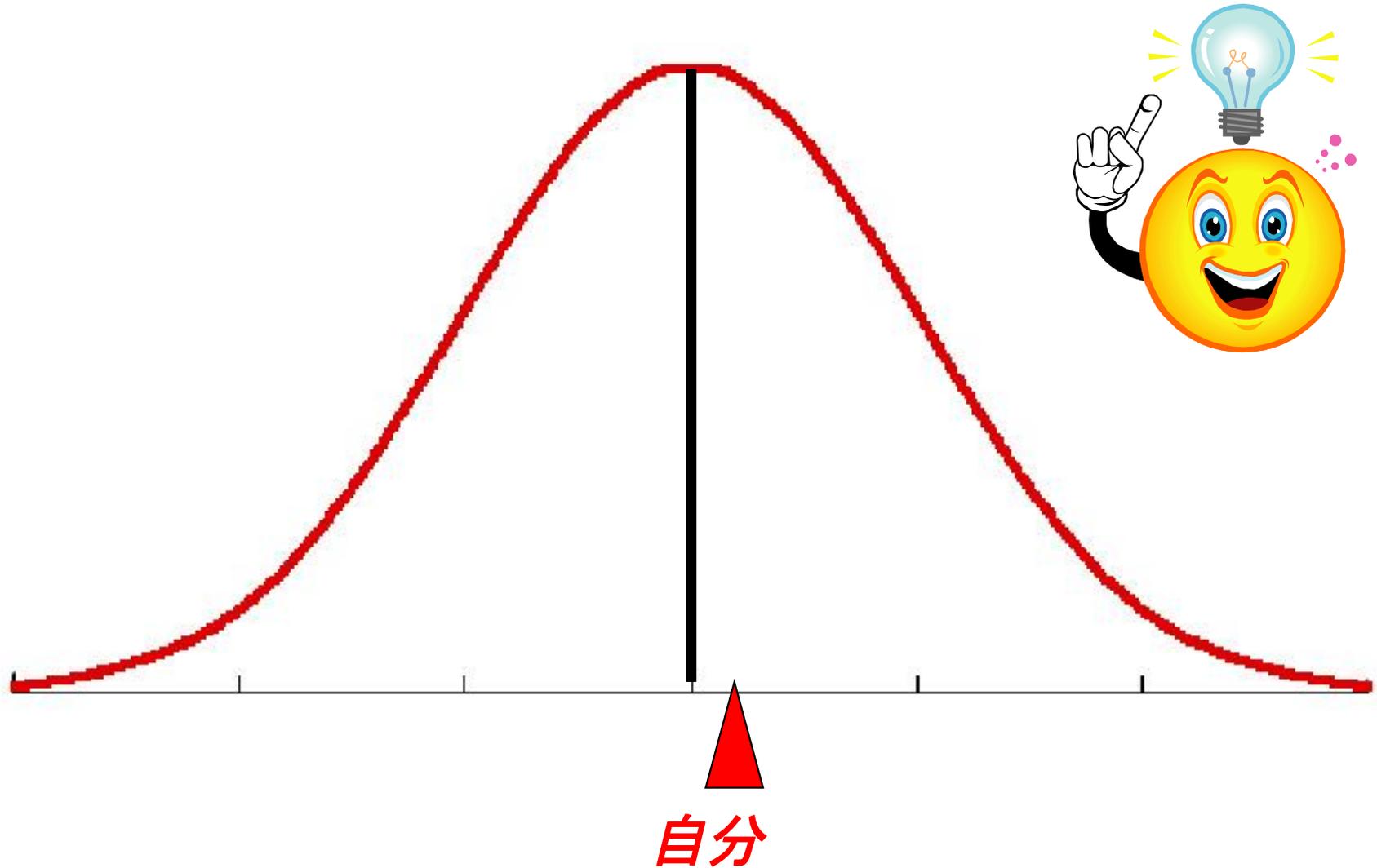


1組の平均は61点，2組は62点であった。1点しか違わないので2組の方が学力が高いとはいえない

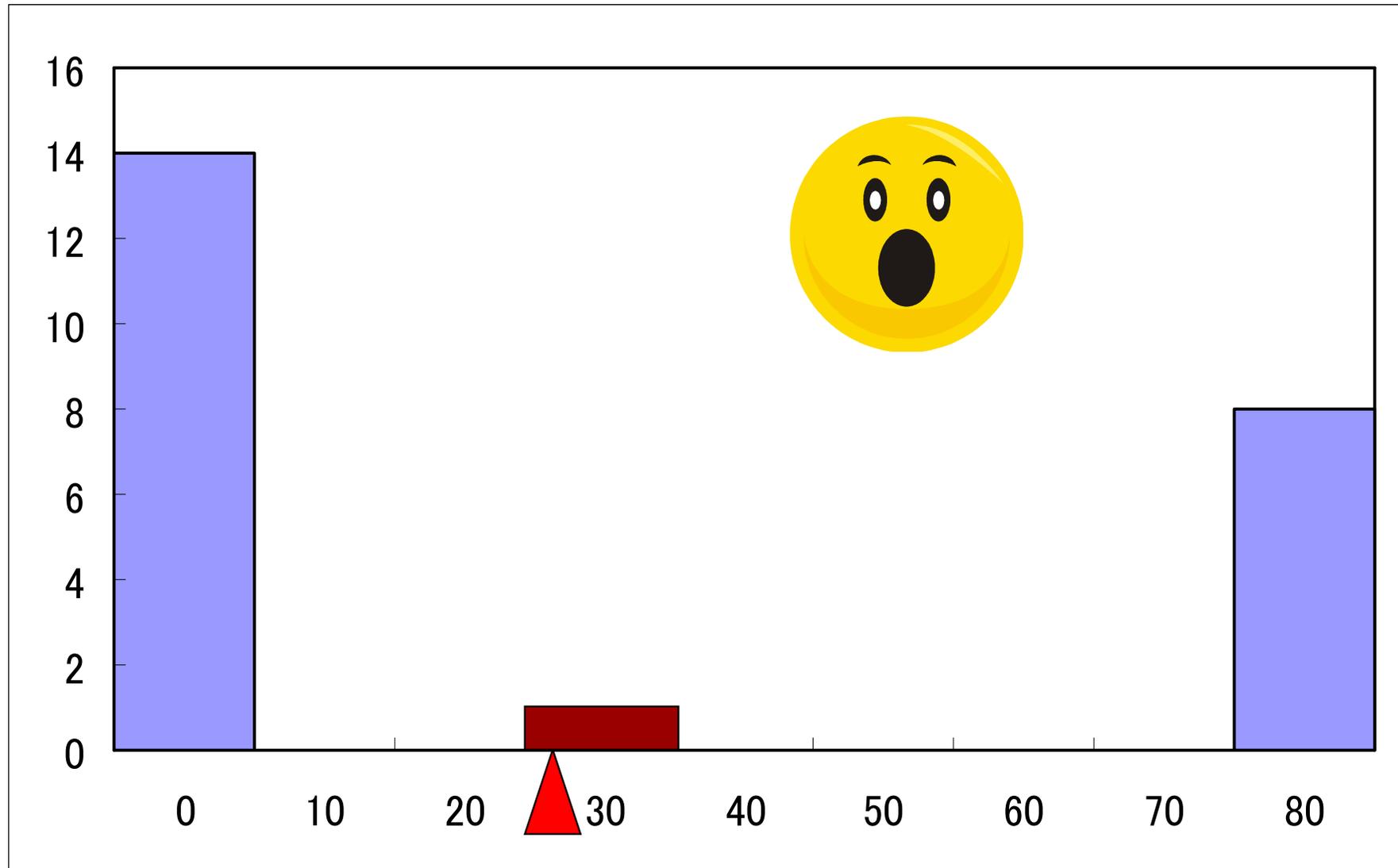
平均値が招く誤解(1)

- Aさんは、テストが返却されたら30点でした。
(⇒まずい！)
- Aさん:「満点は何点ですか？」
- 先生:「100点だ」(⇒ますますやばい！)
- Aさん:「平均は？」
- 先生:「29点だ」
- Aさん:「**ホッ!**」

平均値が招く誤解(2)



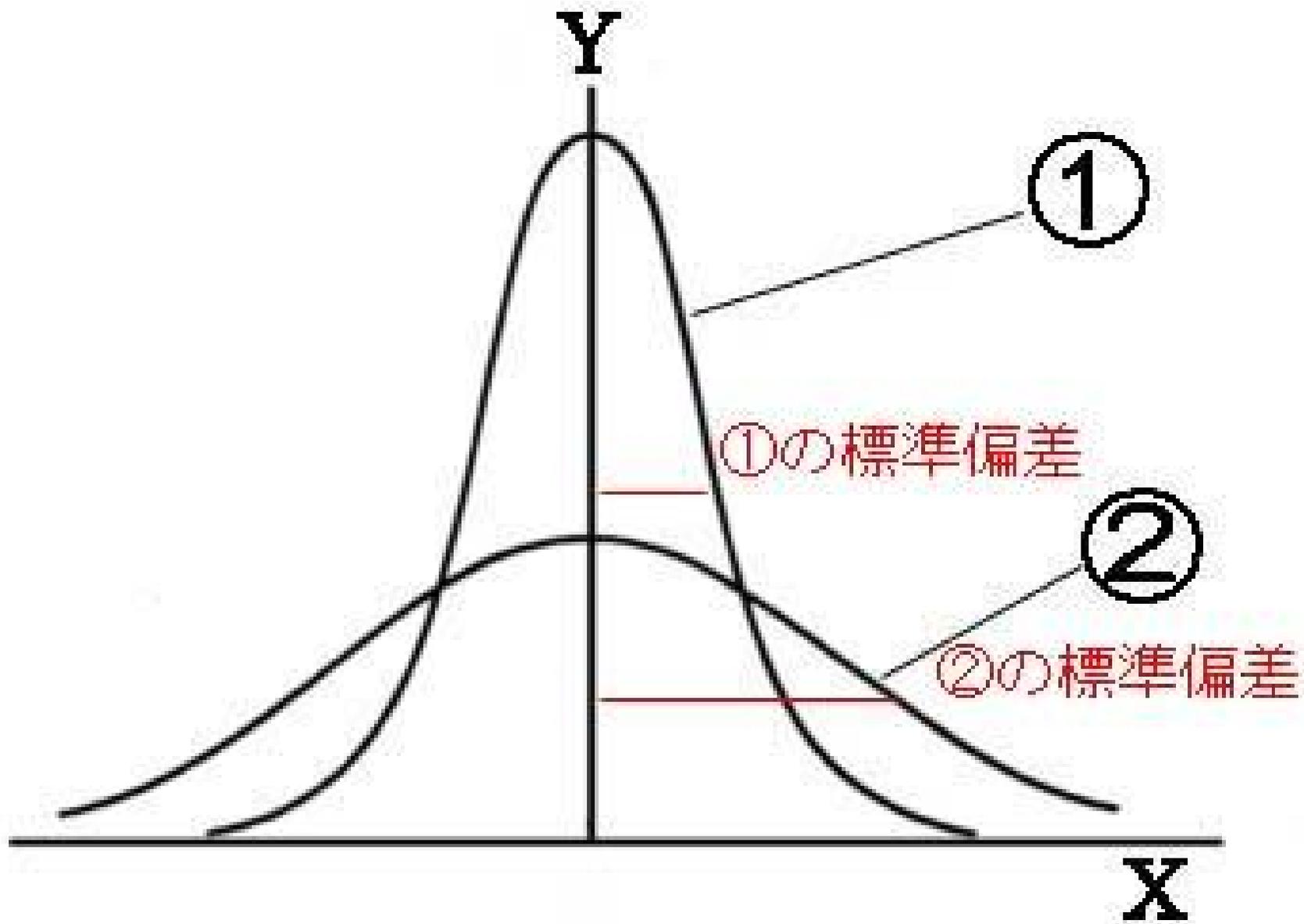
平均値が招く誤解(3)



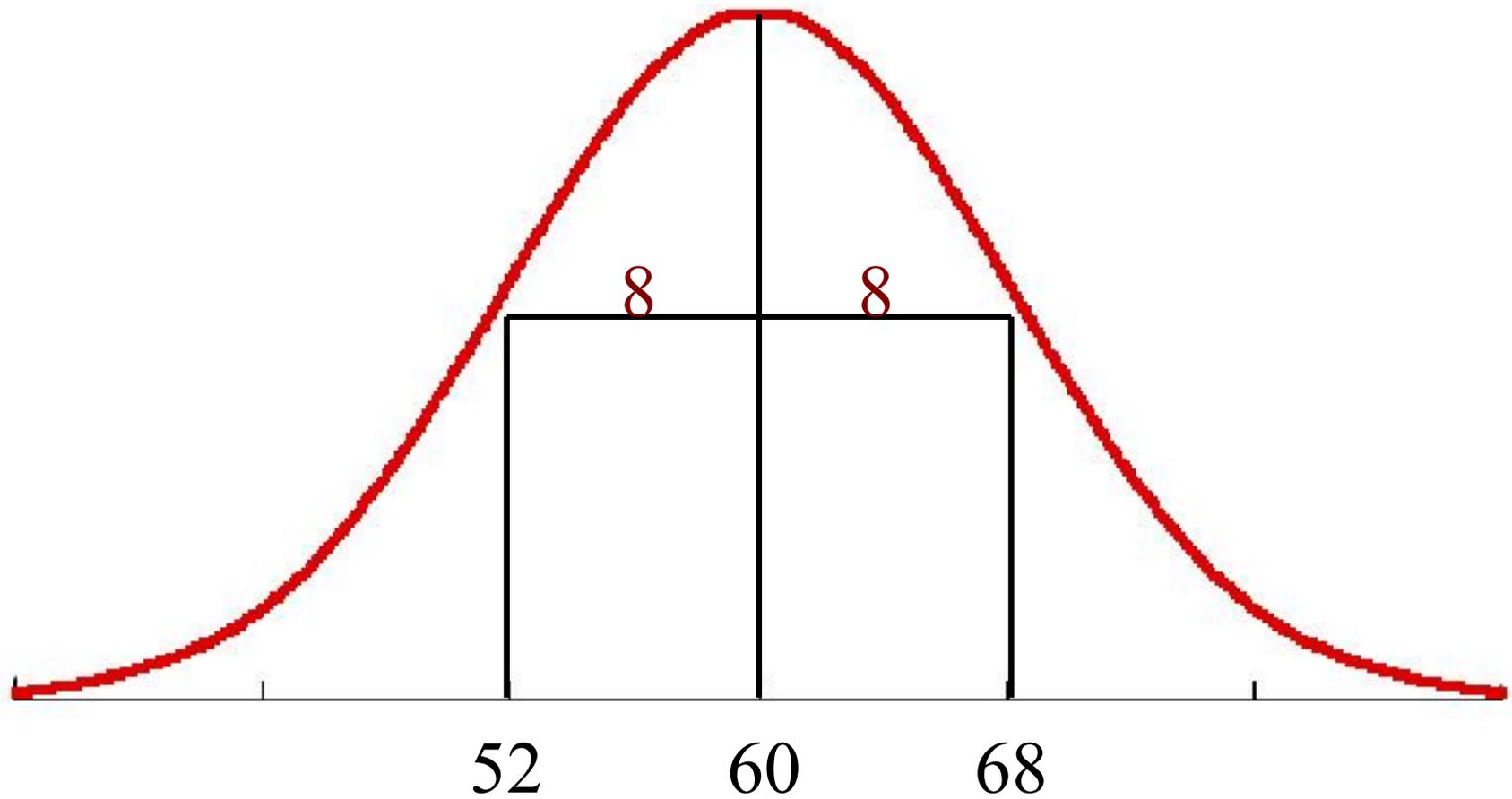
標準偏差(SD)というのが重要です

データの散らばり具合を表す指標

- 値が大きいほど散らばっている
- 散らばっている とは, 高得点から低得点までバラバラである, いろいろな人がいる



平均が60点でSDが8の分布とは？



標準得点（z得点）とは？

$$\text{標準得点}(z\text{得点}) = \frac{(\text{自分の得点} - \text{平均値})}{\text{標準偏差}}$$

例：

平均60点，SD=8のテストで70点をとると $z=1.25$

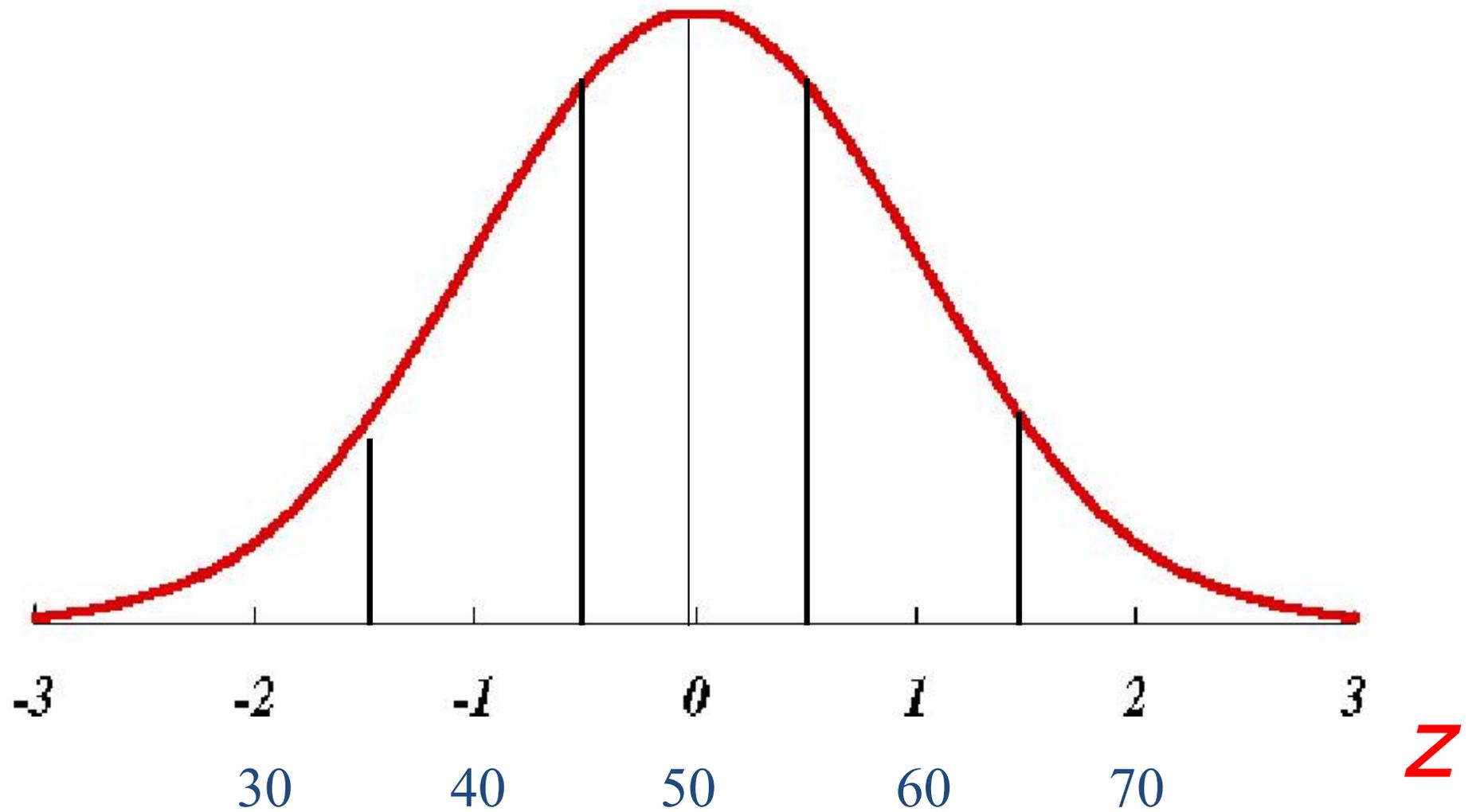
平均55点，SD=15のテストで70点をとると $z=1.00$

偏差値とは？

$$\text{偏差値} = \text{標準得点}(z) \times 10 + 50$$



Z得点と偏差値との対応



青字は偏差値

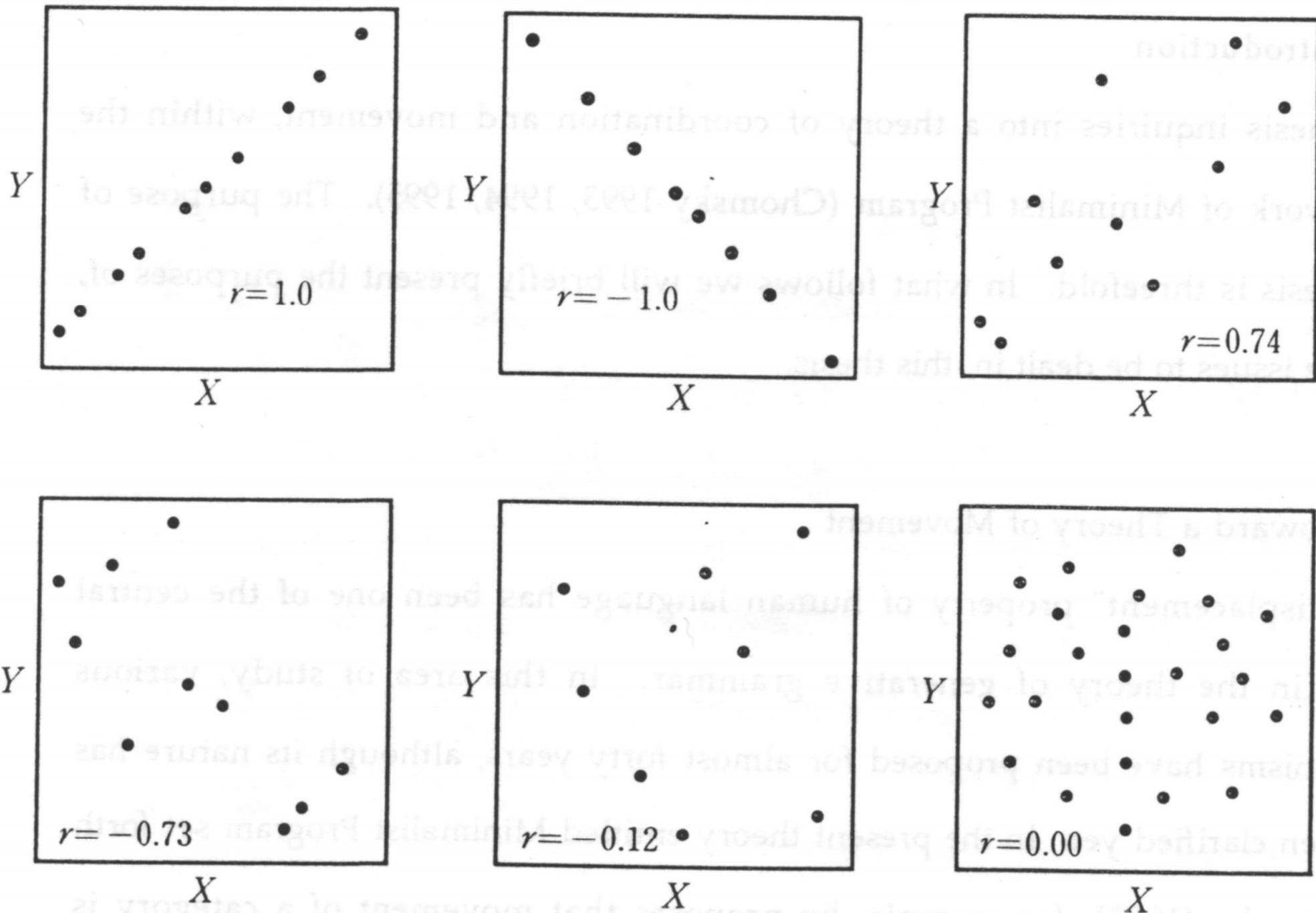


図 6.5 さまざまな散布図と r の値

関係の強さを表現するには？

相関係数(ピアソンの積率相関係数:r)

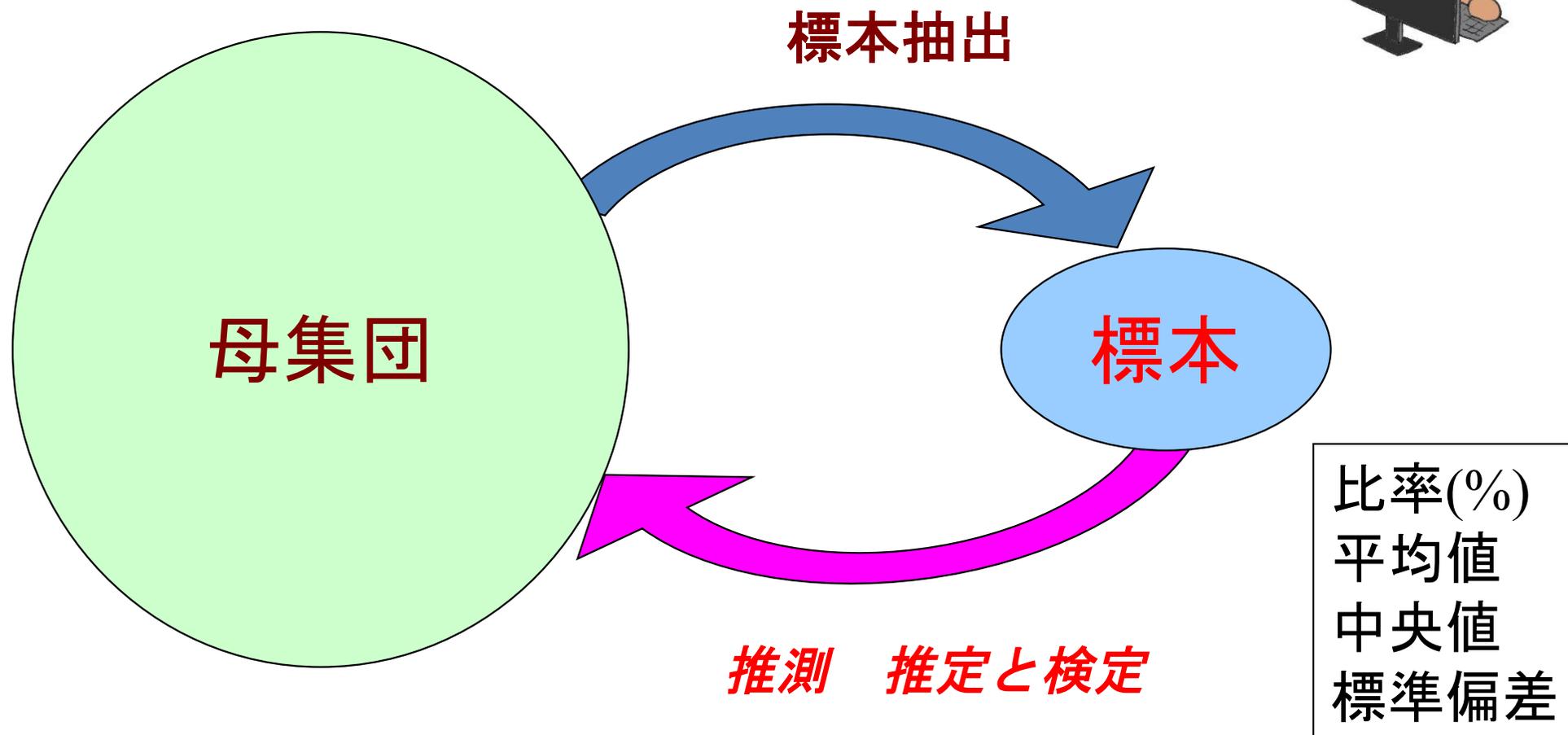
- $-1 \leq r \leq +1$
- 負の相関 ・ 無相関 ・ 正の相関

ベクトルと $\cos\theta$ で表現できる

- 2つの変数(項目)をベクトルで表す
- ベクトルが作る角度の $\cos\theta$ の値がピアソンの r になる！



推測統計の考え方は？



母平均
母分散 など

なぜ検定を行うのか？

—なるべく易しい説明—

- AさんとBさんが共同研究をした。
- テーマは小学3年生と5年生の読解力比較
- テストを作って多数の小学生に実施
- 結果は、小3の平均が50点、小5は70点
- Aさんの解釈⇒「20点も違っていた」
- Bさんの解釈⇒「20点しか違わなかった」
- どうする？？？
- ⇒ 検定による判断

誤差の範囲



有意差あり



どうぞ一緒に教育心理学を学びましょう。お待ちしております。

学校心理教室・カウンセリング
教室の教員と学生一同より

