

## 統計リテラシー No.1

## 平均・分散を「分布」で見る——正規分布と標準化を直感で理解する

## 講義概要

データの平均・分散を「分布の形」として視覚化し、正規分布  $N(\mu, \sigma^2)$  の意味を理解する。標準化  $z = (x - \mu)/\sigma$  で異なるデータを比較可能にする手法を学び、偏差値・Z得点の仕組みを把握する。医学統計・疫学・実験データ解析の基盤となる。

## 授業目標

- 平均  $\mu$ ・分散  $\sigma^2$ ・標準偏差  $\sigma$  の意味を「分布の中心・ばらつき」として理解する
- 正規分布  $N(\mu, \sigma^2)$  の性質（68-95-99.7ルール）を把握する
- 標準化  $z = (x - \mu)/\sigma$  を使って異なるデータを比較できる
- 偏差値の仕組み（ $50 + 10z$ ）を理解する

## この講義の核心

「平均・分散は"分布の形"を記述する量——正規分布  $N(\mu, \sigma^2)$  はあらゆる自然現象・実験データに現れる基本形である。」

データを標準化（ $z = (x - \mu)/\sigma$ ）すると、平均0・分散1の分布に変換され、異なるデータ間で比較可能になる。これが偏差値・Z得点・医学統計の基盤である。

**68-95-99.7ルール**：正規分布では、 $\mu \pm \sigma$  の範囲に約68%、 $\mu \pm 2\sigma$  に約95%、 $\mu \pm 3\sigma$  に約99.7%のデータが含まれる。

## 授業構成（90分）

- 導入（0～15分）**：身長データの平均・分散を計算し、分布の形を視覚化する。
- 正規分布の定義（15～35分）**： $N(\mu, \sigma^2)$  の確率密度関数  $f(x) = (1/\sqrt{2\pi\sigma^2}) \exp(-(x-\mu)^2/(2\sigma^2))$ 。68-95-99.7ルール。
- 標準化（35～55分）**： $z = (x - \mu)/\sigma$  で異なるデータを比較。偏差値 =  $50 + 10z$ 。
- 演習（55～75分）**：身長・体重データを標準化し、Z得点を計算。
- 医学統計への応用（75～90分）**：検査値の基準範囲（ $\mu \pm 2\sigma$ ）・正常値の判定。

## 🔑 高校との違い・大学の深み

**高校：**平均・分散を計算公式として暗記。標準偏差は「ばらつきの指標」という説明。

**大学（統計リテラシー）：**平均・分散は分布の形を記述する量。正規分布  $N(\mu, \sigma^2)$  は自然現象・実験データの基本形。標準化  $z = (x - \mu)/\sigma$  で異なるデータを統一的に扱える。

**医学・薬学への応用：**

- **臨床検査値：** 血圧・血糖値の基準範囲は  $\mu \pm 2\sigma$ （正常値の95%範囲）
- **疫学調査：** 集団の健康指標（BMI・コレステロール）を正規分布で評価
- **薬物動態：** 投与量・血中濃度のばらつきを標準偏差で評価

## 📖 課題

1. **平均・分散の計算：** データ {150, 160, 170, 180, 190} の平均  $\mu$ ・分散  $\sigma^2$  を求めよ。
2. **標準化：**  $x = 175$  のとき、 $z = (x - \mu)/\sigma$  を計算せよ（ $\mu = 170, \sigma = 10$ ）。
3. **偏差値：**  $z = 1.5$  のとき、偏差値 =  $50 + 10z$  を計算せよ。
4. **正規分布：**  $N(170, 10^2)$  の分布で、 $160 \leq x \leq 180$  の範囲にデータが含まれる確率を概算せよ（68-95-99.7ルール使用）。

## 🌸 シリーズでの位置づけ

統計リテラシーシリーズの第1講。平均・分散・正規分布の基礎を学ぶ。次回 No.2 では「確率分布を"モデル"として使う——二項分布・ポアソン分布の意味を理解する」を学ぶ。

## 📚 参考情報

**使用教材：** sprint\_stat\_no1\_kyozai.pdf（生徒用・9ページ）

**教案：** sprint\_stat\_no1\_kyouan.pdf（講師用・4ページ・配布禁止）

**対象：** 医学部・薬学部・理学部・農学部志望（医学統計・実験データ解析の基盤）

**前提知識：** 高校数学I・A（データの分析）