

## 07 確率分布② (正規分布)

---

## 1. 第6回：確率分布②（正規分布）

- ・今日の主役：正規分布（ベルカーブ）
- ・キーワード：平均（中心）とばらつき
- ・重要ルール：確率は「高さ」ではなく「面積」

題材：ハンバーガーショップのポテト

基準値：150g（盛り付けは毎回ズレる）

## 2. ハンバーガーショップの話を思い出そう

状況：ポテトは「基準 150g」で盛り付けているつもりでも、毎回少しづつ重さのズレが生じる（誤差が出る）

そこでやったこと：

- ・ 30 人分（30 回分）のポテトの重さを調査してデータ化した
- ・ 平均・中央値・最小/最大など、基礎統計量を Excel で計算した

でも、疑問が残った：

- ・ 「平均との差が○g」は大きいの？ 普通なの？
- ・ 「この重さ」はよくある？ 珍しい？（判断の基準が欲しい）
- ・ どこからが重すぎ／軽すぎと言えるのか？

### 3. 前回（離散）から今日（連続）へ

- ・前回：コインを何回投げたか（0回～10回）離散（とびとび）
- ・今日：ポテトの重さ（149.8g, 150.2g ...）連続（つながる）

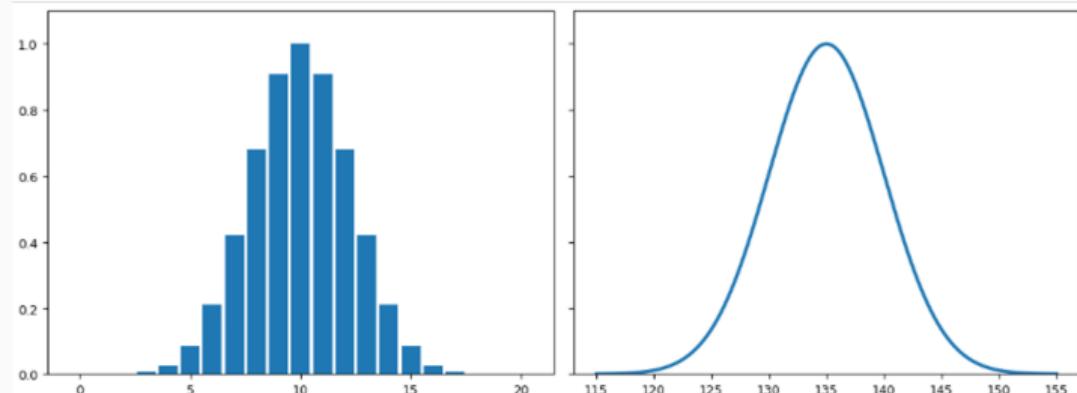
違いの一言：

離散=「数える」／連続=「測る」

離散（ギザギザ）

↔

連続（なめらか）



#### 4. 今日使うデータ：ポテト 30 人分（重さの誤差）

状況：同じお店、同じ「基準 150g」のポテトでも、毎回ズレが出る。

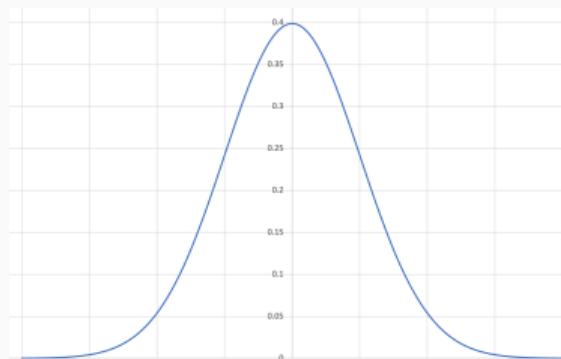
- ・ データ数：30 個
- ・ 見たいこと：
  - ・ 150g 付近に集まる？（中心）
  - ・ どれくらい散らばる？（ばらつき）
  - ・ 「めったにない重さ」を判断できる？（確率）

## 5. 正規分布：一番よく出てくる「山の形」

- ・ 中央が高く、左右対称（ベルカーブ）
- ・ 平均に近い値が出やすい
- ・ 平均から離れるほど出にくく

今日の読み替え：

150gに近い重さが一番多い／極端に重い・軽いは珍しい



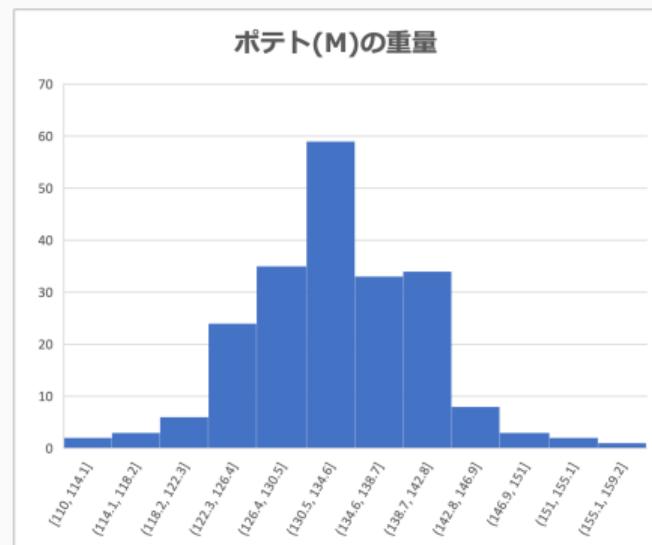
## 6. ヒストグラムで見えたこと

これまでの授業で行ったこと

- ・ 30人分のポテトの重さデータを使って
- ・ ヒストグラムを作成した

そこから分かったこと

- ・ 真ん中あたり（150g付近）にデータが多い
- ・ 左右に少しずつ広がっている
- ・ 全体として「山のような形」になっている



## 7. でも、ヒストグラムだけで判断できる？

### ここで疑問

- ・ 148g のポテトは、どれくらい珍しい？
- ・ 「重すぎ／軽すぎ」と言える 基準は？
- ・ そのような重さは 何%くらい 起きる？

### ヒストグラムの役割

- ・ 分布の可視化：データの散らばりや偏りを「山の形」で捉える
- ・ 異常の発見：全体から外れた「極端な値」をひと目で特定する
- ・ 背景の推測：山の数や位置から「データの裏にある事実」を探る

### 結論

観察はできるが、判断はできない

## 8. 次に必要な考え方とは何か

私たちが知りたいのは、単なる形ではありません。

- ・ ハンバーガーショップの説明と合っているか
- ・ その重さがどれくらい起こりやすいか
- ・ 「普通」と「外れている」を同じ基準で判断したい

そのために必要なのは：

データの形を、判断に使える「共通の考え方」として扱うこと

このあと、その代表的な考え方として正規分布を導入します。

## 9. この形は、実はよく現れる

ヒストグラムで見えた「山の形」は、ポテトだけに特有のものではありません。

- ・ この形は自然界に多く見られる
- ・ 人の身長・体重
- ・ テストの点数、作業時間や誤差
- ・ 機械で作られる製品の重さや精度

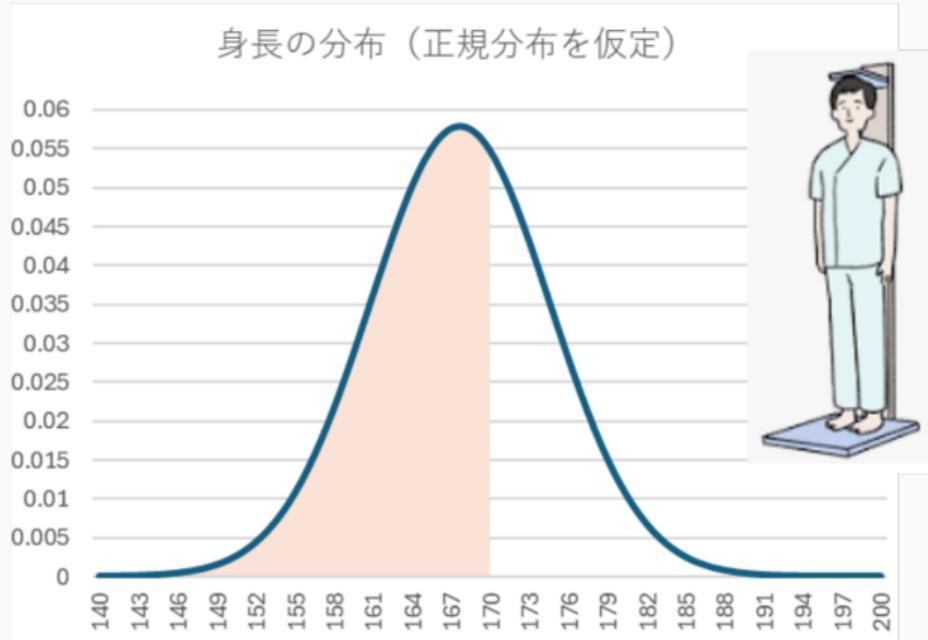
共通点：

- ・ 真ん中あたりが一番多い
- ・ 左右に少しづつ広がる
- ・ 極端な値はあまり起きない

このような「よくある山の形」には、**正規分布** という名前がついています。

## 10. 正規分布の事例

自然界（体長・体重・体力…）や人間社会の事象の多くは正規分布に従うと言われている



極端に背の高い人や低い人は滅多にいない

## 11. なぜこの形が「判断」に使えるのか

ヒストグラムは「今回集めたデータの様子」を見せてくれました。

しかし私たちが本当に知りたいのは――

- ・ この重さは、説明どおりと言えそうか
- ・ どの範囲までを 普通 と考えるか
- ・ どれくらい外れたら 外れている と言えるか

ポイント：

- ・ ヒストグラム：今回のデータを見る道具
- ・ 正規分布：多くの場合に成り立つ共通の考え方

だから正規分布は「この店の説明は妥当か？」を考えるための基準として使える。

## 12. 正規分布を使うと、何ができるのか

ここまで分かったことを整理します。

- ・ヒストグラムは「今回のデータ」を見る道具
- ・正規分布は「判断の基準」を与えてくれる考え方

正規分布を使うと：

- ・どの範囲を「普通」と考えるか
- ・どれくらい外れたら「外れている」と言えるか
- ・そのような重さが、どれくらい起こりにくいか

今日はまず、「正規分布で判断するとはどういうことか」を考えます。

## 13. 判断するとき、山のどこを見るか

ヒストグラムでは、これまで「どこが高いか」を見てきました。

しかし、正規分布で判断するときは見る場所が変わります。

- ・1つの重さ（1点）を見るのではない
- ・山の一部の広がりに注目する

判断のポイントは「高さ」ではなく「範囲」

## 14. 重さを「範囲」で考えてみる

次の2つを比べてみましょう。

- ・ 148.7g という 1つの値
- ・ 145g～155g という 重さの範囲

私たちが本当に知りたいのは――

- ・ このくらいの重さのポテトは多いのか？
- ・ それともあまり出ないのか？

正規分布では「範囲」で考える

## 15. 山の「量」を考えるという発想

正規分布の山は、全体で「全部」を表しています。

その山の一部を切り取ると――

- ・ その範囲に どれくらい含まれるか
- ・ 全体の中で どのくらいの割合か

正規分布では、「山の量」が意味を持つ

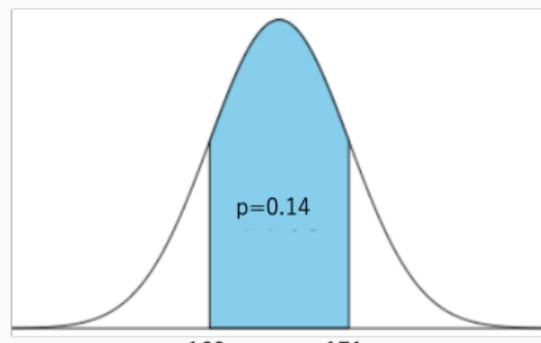
## 16. 正規分布では「面積」が割合を表す

正規分布の山は、全体で「全部（100%）」でした。

次の一步：

- ・山の一部の面積 = 全体の中での割合
- ・割合を「確率」と呼ぶ

高さではなく、面積が意味を持つ



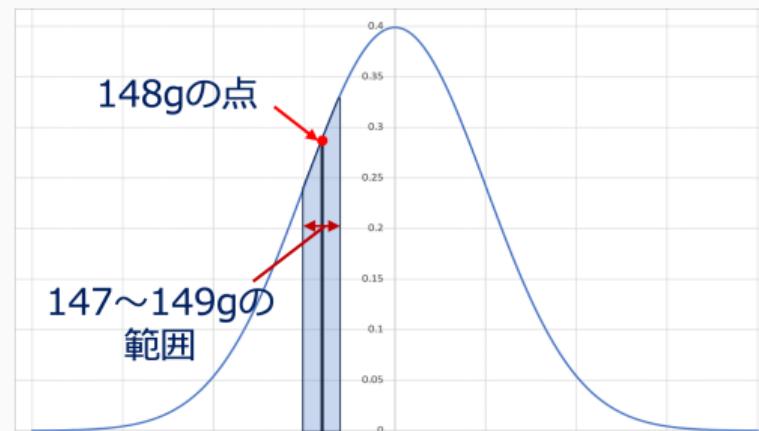
## 17. 連続データでは「点」より「範囲」で考える

ポテトの重さは **連続**（小数までいくらでも細かい）です。

ここが重要：

- ・ 148.0g ちょうどが出る確率は「ほぼ0」
- ・ だから 148g 付近 のように「範囲」で考える

連続データの確率 = 範囲の面積



## 18. 「普通の範囲」をどう表す？（例： $150 \pm 5\text{g}$ ）

ハンバーガーショップの説明を、範囲で書き直します。

例：普通を「 $150 \pm 5\text{g}$ 」と考えるなら

- ・ 普通の範囲： $145\text{g} \sim 155\text{g}$
- ・ 知りたいのは：
  - ・ その範囲に どれくらい入るか（割合）
  - ・ 範囲の外は どれくらい珍しいか

## 19. では、その面積（割合）をどうやって数値にする？

145g～155g の 面積の割合 を知りたい。でも、山の面積は 定規では測れない ので――

次に必要になる道具：

- ・ 山の位置を「共通の物差し」に変換する（標準化）
- ・ その結果から 面積（割合）を読み取る方法（表・関数）

次のステップ：  
145g と 155g を、  
「山の上の位置」として表す

## 20. 「割合」を、何と呼ぶか

ここまで私たちは、ずっと 割合 という言葉を使ってきました。

- ・ ある範囲に どれくらい含まれるか
- ・ 全体の中で どれくらいの割合か

この「割合」に、統計では名前があります。

この割合を「確率」と呼ぶ

## 21. なぜ、この割合を「確率」と呼べるのか

理由はシンプルです。

- ・ 同じ条件で何度も測ると
- ・ その範囲に入る割合は
- ・ だいたい同じ値に落ち着く

つまり――

長い目で見たときの割合

これが、確率の意味です。

## 22. なぜ「点」ではなく「範囲」で考えるのか

ここで重要な事実があります。

- ・ ポテトの重さは **連続データ**
- ・ 150.0g ちょうど、という値は
- ・ 無限に細かい数の中の 1 点

その結果——

1点だけの確率は 0

だから私たちは必ず「範囲」に含まれる確率を考えます。

## 23. 正規分布で、何をしているのか

ここまで話題を整理します。

- ・山全体：すべて（100%）
- ・山の一部：その範囲に入る割合
- ・その割合を：確率と呼ぶ

つまり正規分布では――

「どの範囲に、どれくらい含まれるか」

を考えているだけです。

## 24. なぜ、この形が判断の基準になるのか

この「山の形」は、特別なものではありません。

- ・ 誤差が少しづつ重なる
- ・ 小さなズレが積み重なる
- ・ プラスとマイナスが混ざる

その結果、自然にこの形に近づくことが多い。

だから正規分布は判断の基準として使われる。

## 25. 本日のまとめ

今日学んだことを整理します。

- ・ヒストグラムは「観察」の道具
- ・正規分布は「判断」の基準
- ・連続データでは「範囲」で考える
- ・山の面積は「割合」 = 「確率」

次回は——

この山を、どうやって数値で扱うか