

2017/5/8 史上最強図解 これらなわかる！ベイズ統計学輪読会資料

前回（1章から3章） のおさらい

@currypurin

第1章から第3章のおさらい

❖特に重要なのは

- ①条件付き確率と確率の乗法定理
- ②ベイズの基本公式
- ③ベイズの展開公式
- ④事前確率・尤度・事後確率

目次

第 1 章

第 2 章

第 3 章

第1章ベイズ理論の考え方 (7~28頁)

- ❖ 21世紀に入り、ベイズ理論は数学・経済学・情報科学・心理学などの様々な分野で爆発的に活用され始めました。(11頁)
- ❖ これまでの統計学は**頻度論**と呼ばれますが、ベイズの定理を論拠にする統計学を**ベイズ統計学**と言います。(12,25~27頁)
 - 詳しい内容は6章で

目次

第 1 章

第 2 章

第 3 章

第2章ベイズ理論のための確率入門 (29~58頁)

❖ 確率の記号

❖ 同時確率

❖ 条件付き確率 ・ 確率の乗法定理

確率の基本(30~35頁)

❖ $P(A)$ …事象 A の起こる確率

$$\text{❖ } P(A) = \frac{\text{事象 } A \text{ の起こる場合の数}}{\text{起こり得る場合の数}}$$

(例) サイコロを投げた時、偶数のである確率

$$P(\text{偶数}) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

同時確率(35~36頁)

❖ $P(A \cap B)$ … 事象 A 、 B が同時に起こる確率

(注) \cap は、Cap と読みます。 $A \cap B$ を事象 A 、 B の積事象と呼びます。

(例) サイコロを 1 個投げた時、偶数の目の出る事象と 4 以下の目の出る事象が同時に起こる確率

$$P(\text{偶数} \cap 4 \text{ 以下}) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

条件付き確率(38~41頁)

❖ $P(B|A)$ …ある事象Aが起こったという条件のもとで事象Bの起こる確率

(注) $B|A$ は「ビーギブンエー」と読む。「ピーパイプエー」と読むこともあります。

(例) ジョーカーを除いた1組のトランプから1枚のカードを無作為に抜くとする。抜いた1枚のカードがハートであった場合に、そのカードが絵札の確率

$$P(\text{絵札}|\text{ハート}) = \frac{3}{13}$$

条件付き確率の公式化(42~45頁)

❖ 条件付き確率は以下のように計算できる。

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

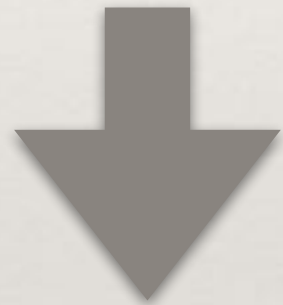
(例) ジョーカーを除いた1組のトランプから1枚のカードを無作為に抜くとする。抜いた1枚のカードがハートであった場合に、そのカードが絵札の確率

$$P(\text{絵札}|\text{ハート}) = \frac{P(\text{絵札} \cap \text{ハート})}{P(\text{ハート})} = \frac{3/52}{13/52} = \frac{3}{13}$$

確率の乗法定理(46~49頁)

❖ 条件付き確率の両辺に $P(A)$ をかける

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$



$$P(A \cap B) = P(A)P(B|A)$$

…確率の乗法定理

目次

第 1 章

第 2 章

第 3 章

第3章ベイズ定理の基本 (59~122頁)

❖ ベイズの定理・基本公式

❖ ベイズの展開公式

❖ 事前確率・尤度・事後確率

ベイズの定理(60~61頁)

- ❖ 確率の乗法定理からベイズの定理を導きだせる。

$$P(A \cap B) = P(B|A)P(A) \quad \cdots \cdots (1)$$

$$P(A \cap B) = P(A|B)P(B) \quad \cdots \cdots (2)$$

- ❖ (1)と(2)の右辺は等しい。P(A|B)について解くと

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

…ベイズの定理

ベイズの基本公式

❖ ベイズの定理のAを原因や仮定(Hypothesis)、Bを結果(Data)と解釈する

H：原因

D：結果

$$P(H|D) = \frac{P(D|H)P(H)}{P(D)}$$

…ベイズの基本公式

(例) 検査で病気だと判定された時(D)に、その病気にかかっている確率… $P(\text{病気}|D)$ (124頁の例)

ベイズの展開公式(80~83頁)

$$P(H_1|D) = \frac{P(D|H_1)P(H_1)}{P(D|H_1)P(H_1) + P(D|H_2)P(H_2) + P(D|H_3)P(H_3)}$$

…ベイズの展開公式(導出は81頁)

確率の記号	名称	意味
$P(H_i D)$	事後確率	データDが原因 H_i から得られた確率
$P(D H_i)$	尤度	原因 H_i のもとでデータDが得られる確率
$P(H_i)$	事前確率	データDを得る前の原因 H_i の確からしあ

前回のおさらい終わり

❖ (参考) 前回資料

- 第3章 ベイズの定理の基本(<https://speakerdeck.com/cougar/170421grbayes3>)