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

（例）サイコロを投げた時、偶数のでる確率

P(偶数）＝ $\dfrac{3}{6} = \dfrac{1}{2}$

同時確率(35~36頁)

- P(A∩B)…事象A、Bが同時に起こる確率

(注)∩は、Capと読みます。A∩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(偶数∩４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。「ビーパイプエー」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(絵札|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(絵札|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

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

$$\downarrow$$

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

…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(病気|D)　　（124頁の例）

ベイズの展開公式(80~83頁)

$$P(H_1|D) = \frac{P(D|H_1)P(H_1)}{\sum_1^n P(D|H_i)P(H_i)}$$

…ベイズの展開公式(導出は81頁)

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