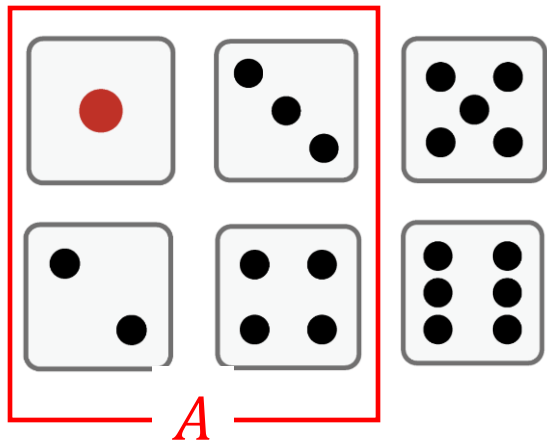


公式 確率 $p = \frac{\text{対象事象の起こる場合の数}_{(A)}}{\text{起こり得る全ての場合の数}_{(U)}}$

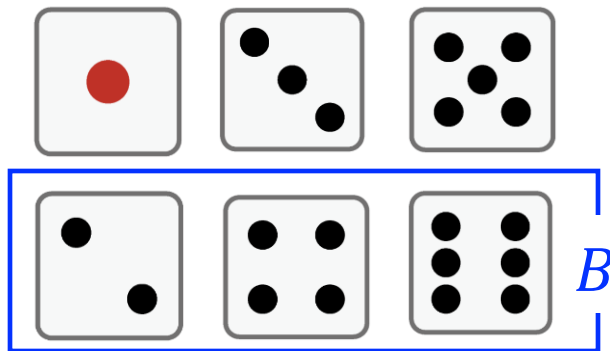
A: 4以下の目が出る事象



$P(A)$: 事象Aの起こる確率

$$P(A) = \frac{4}{6} = \left(\frac{2}{3}\right)$$

B: 偶数の目が出る事象



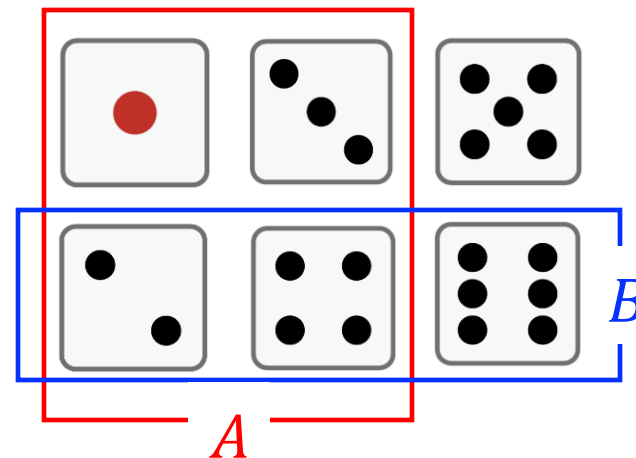
$P(B)$: 事象Bの起こる確率

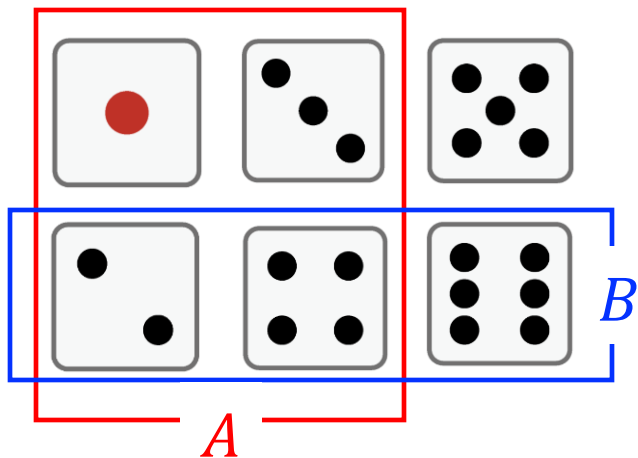
$$P(B) = \frac{3}{6} = \left(\frac{1}{2}\right)$$

同時確率

$P(A \cap B)$: 事象A及びBが同時に起こる確率

$$P(A \cap B) = \frac{2}{6} = \left(\frac{1}{3}\right)$$





条件付き確率

$P(B|A)$: A が起こったときに B が起こる確率

$$P(B|A) = \frac{2}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)$$

$P(A|B)$: B が起こったときに A が起こる確率

$$P(A|B) = \frac{2}{3}$$

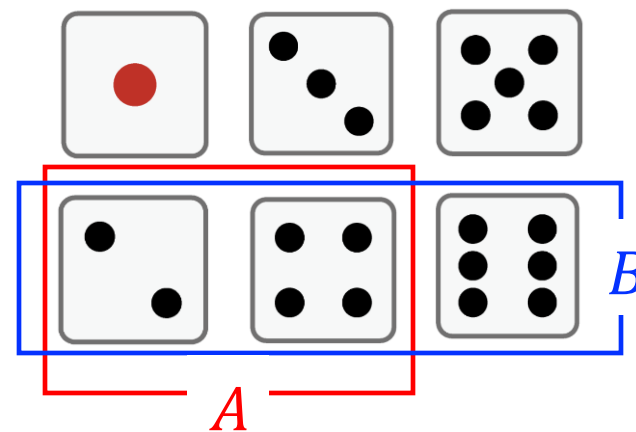
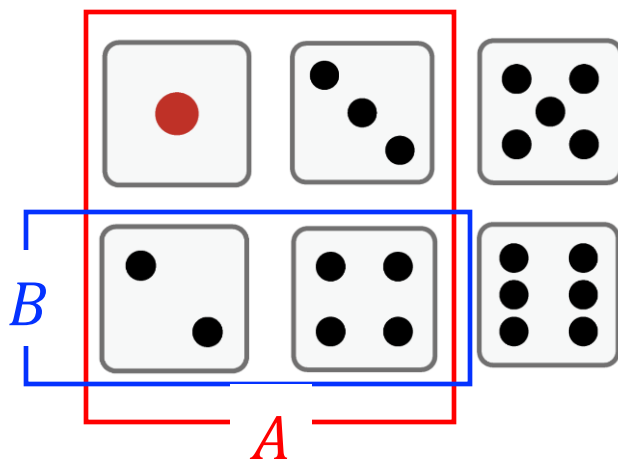
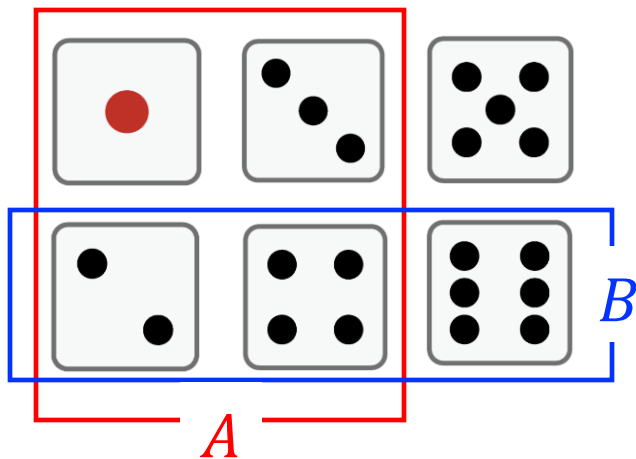
乗法定理

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

$$P(A \cap B) = \frac{2}{6}$$

$$P(A) P(B|A) = \frac{4}{6} \times \frac{2}{4} = \frac{2}{6}$$

$$P(B) P(A|B) = \frac{3}{6} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{6}$$



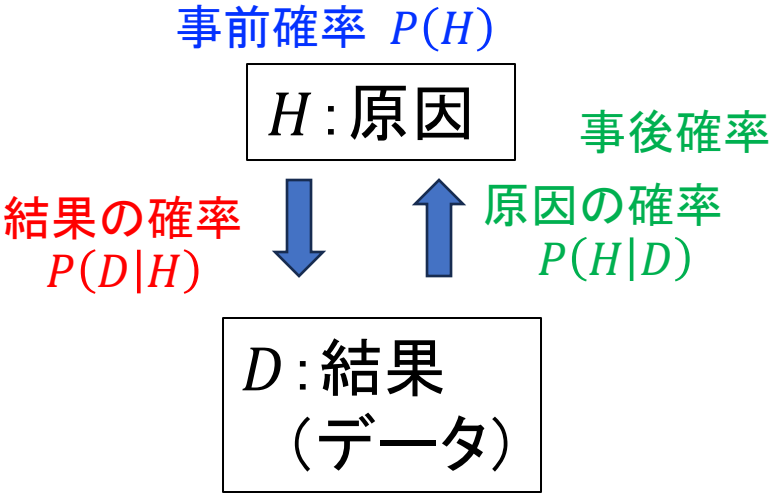
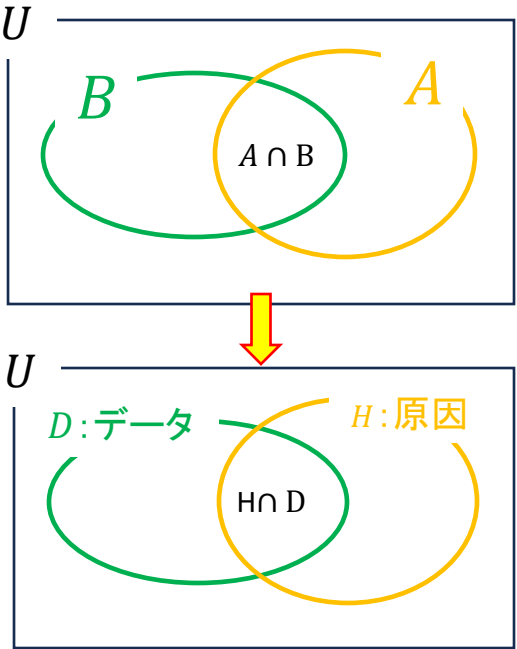
乗法定理

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

ベイズの定理 $P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$

A = 「原因」や「仮定」 $\rightarrow H$
 B = 「結果」や「データ」 $\rightarrow D$

$P(H|D) = \frac{P(D|H)P(H)}{P(D)} = \frac{(\text{HのもとでDが生じる確率}) \times (\text{Hが成立する確率})}{\text{Dが得られた確率}}$



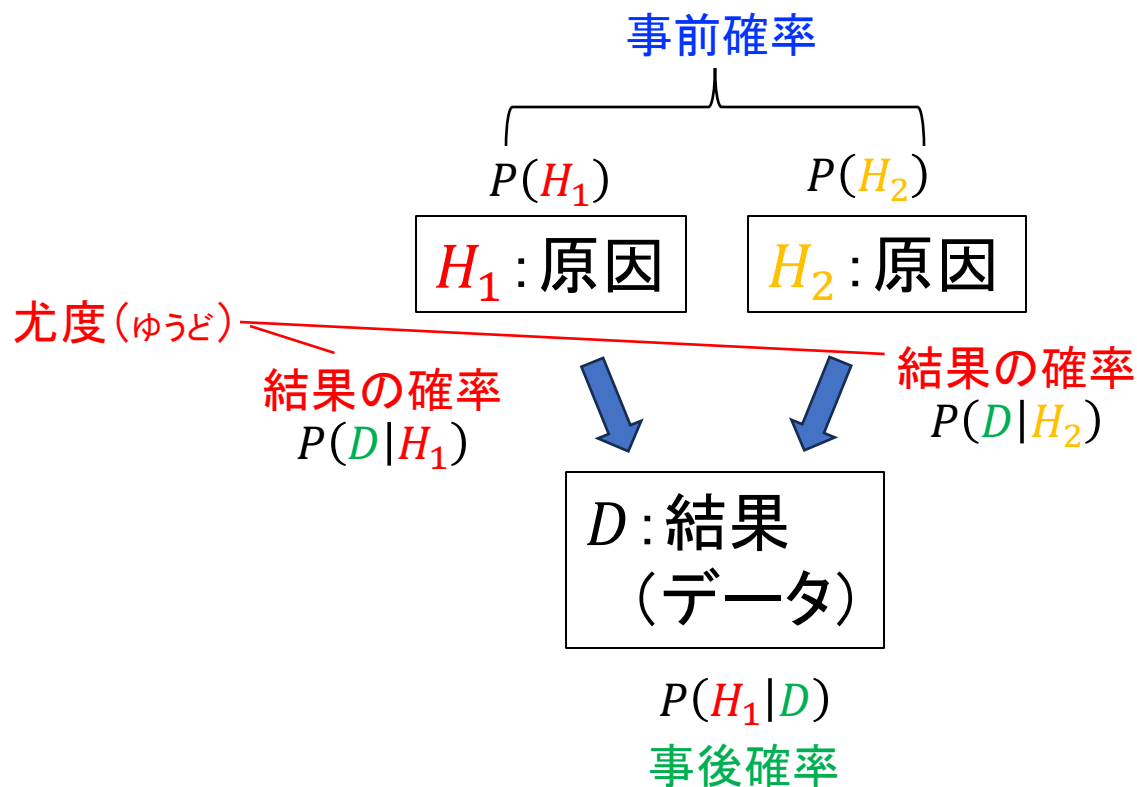
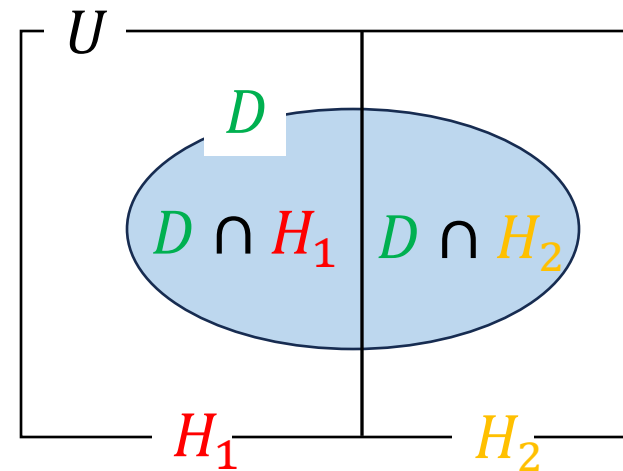
事後確率 $P(H|D) = \frac{\text{尤度(ゆうど)} \text{ 事前確率 } P(D|H)P(H)}{P(D)}$

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

乗法定理より

$$\begin{aligned} P(D) &= P(D \cap H_1) + P(D \cap H_2) \\ &= P(H_1) P(D|H_1) + P(H_2) P(D|H_2) \end{aligned}$$

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



計算のステップ

- ①モデル化 尤度、 $P(D|H_1)$ 、 $P(D|H_2)$ 算出
- ②事前確率 $P(H_1)$ 、 $P(H_2)$ 算出
- ③事後確率 $P(H_1|D)$ 算出

病気Xを発見する検査Tに関して

- ・病気Xに罹患している人が検査Tを受ける → 98%の確率で病気(陽性)と診断 ← **正しい**
- ・病気Xに罹患していない人が検査Tを受ける → 5%の確率で病気(陽性)と診断 ← **誤り**
- ・病気Xに罹患している人は3%、罹患していない人は97%

ある人が検査Tを受けたら、病気に罹患している(陽性)と診断された。**実際に病気である確率はいくらか？**

①モデル設定

H_1 : 病気Xに罹患

H_2 : 病気Xに罹患していない

D : 検査で病気Xに罹患していると診断

$P(D|H_1)$: 病人が陽性と診断される確率 = 0.98

$P(D|H_2)$: 健康の人が陽性と診断される確率 = 0.05

②事前確率

$P(H_1)$ = 病気Xである確率 = 0.03

$P(H_2)$ = 病気Xでない確率 = 0.97

③事後確率

$$P(H_1|D) = \frac{0.98 \times 0.03}{0.98 \times 0.03 + 0.05 \times 0.97} \approx 0.38$$

陽性判定で病気の確率は約38%

