簡単な高速化の例(先週の続き)

```
for(i =0;i <=8; i ++){
w0[i]= exp ( -2* ccj *( ih*is[i][j] -4)/ temp );
}

for( istep =1; istep <= mcs + irlx ; istep ++){
  for(i=0;i< lsize ;i ++){
  for(j=0;j< lsize ;j ++){
    hogehoge
    w=w0[ih*is[i][j ]+4];
    hogehoge
  }}
}
```

統計力学基礎 第11回
ベイズ統計入門

Norikazu Todoroki
轟木 義一

ベイズ統計入門

- A とB が同時に起こる確率：$P(A \cap B)$

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

Bが起こったときにAが起こる確率$P(A|B)$と，Bが起こる確率$P(B)$の積

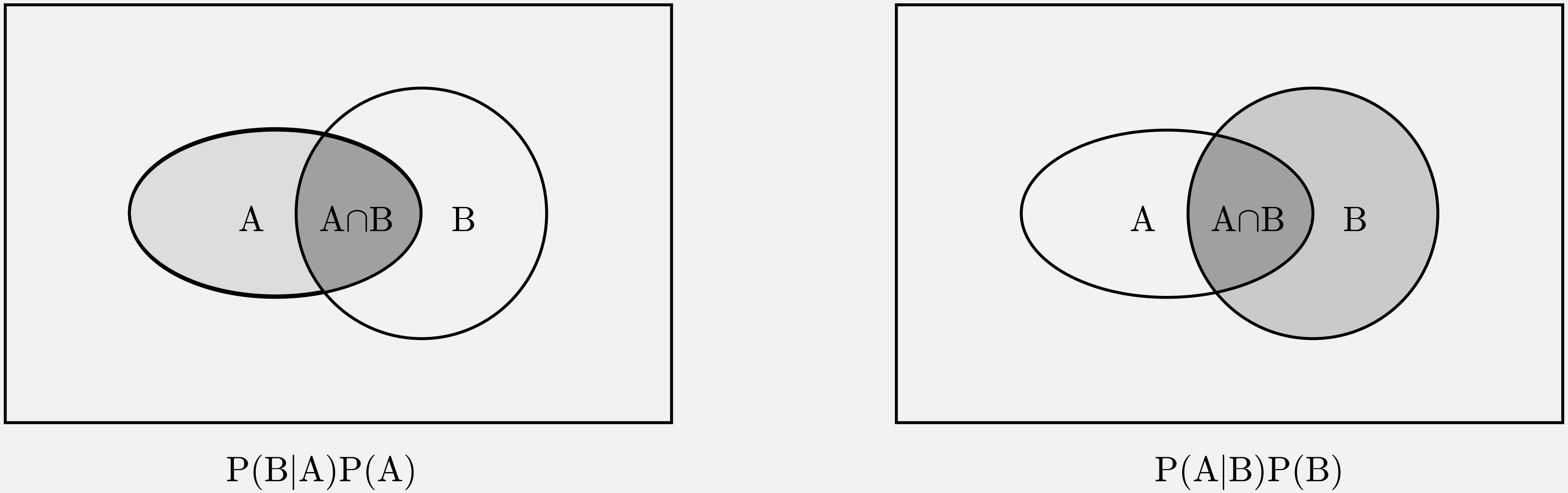
$$P(A \cap B) = P(B|A)P(A)$$

Aが起こったときにBが起こる確率$P(B|A)$と，Aが起こる確率$P(B)$の積

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

ベイズ統計入門

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



$P(B|A)$ はA についての尤度といい，
$P(B)$ のは事前確率という

ベイズの定理

$$P(X|Y) = \frac{P(Y|X)P(X)}{P(Y)}$$

$$\propto P(Y|X)P(X)$$

モンティホール問題

- 1 番目のカードを選んだあと，ディーラーが2 番目のカードをオープンした

$$P(\heartsuit = 1) = \frac{1}{4},\ P(\heartsuit = 2) = \frac{1}{4}$$

$$P(\heartsuit = 3) = \frac{1}{4},\ P(\heartsuit = 4) = \frac{1}{4}$$

- 2番目のカードのヒントを出す確率

$$P(開 = 2 | \heartsuit = 1) = \frac{1}{3}, P(開 = 2 | \heartsuit = 2) = 0$$

$$P(開 = 2 | \heartsuit = 3) = \frac{1}{2}, P(開 = 2 | \heartsuit = 4) = \frac{1}{2}$$

モンティホール問題

$$P(\text{開}=2)=P(\text{開}=\ 2|\heartsuit\ =1)P(\heartsuit\ =1)$$

$$+P(\text{開}=\ 2|\heartsuit\ =2)P(\heartsuit\ =2)$$

$$+P(\text{開}=\ 2|\heartsuit\ =3)P(\heartsuit\ =3)$$

$$+P(\text{開}=\ 2|\heartsuit\ =4)P(\heartsuit\ =4)$$

$$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{4}+0\times\frac{1}{4}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{3}$$

モンティホール問題

$$P(\heartsuit = 1 | 開 = 2) = \frac{P(開 = 2 | \heartsuit = 1)P(\heartsuit = 1)}{P(開 = 2)}$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} \div \frac{1}{3} = \frac{1}{4}$$

$$P(\heartsuit = 3 | 開 = 2) = \frac{P(開 = 2 | \heartsuit = 3)P(\heartsuit = 3)}{P(開 = 2)}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \div \frac{1}{3} = \frac{3}{8}$$

ベイズ統計と統計力学

ベイズ統計

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

統計力学（イジング模型）

$$P(\{\sigma\}|\{J\}) = \frac{e^{-\beta E(\{J\},\{\sigma\})}}{\sum_\sigma e^{-\beta E(\{J\},\{\sigma\})}}$$

スピン間の相互作用$\{J\}$が与えられたときのスピン状態$\{\sigma\}$が実現する確率