

예) 대통령선거와 증세

	갑	을	병
대통령 당선확률(B_i)	0.3	0.5	0.2
증세 확률($A B_i$)	0.8	0.1	0.4

선거가 끝난 후 세금이 오를 확률 $P(A)$ 는?

$$\begin{aligned}P(A) &= P(B_1) \cdot P(A|B_1) + P(B_2) \cdot P(A|B_2) + P(B_3) \cdot P(A|B_3) \\&= (0.3)(0.8) + (0.5)(0.1) + (0.2)(0.4) = 0.37\end{aligned}$$

세금이 올랐다는 조건에서 갑이 당선된 확률은?

$$\begin{aligned} P(B_1 | A) &= \frac{P(A \cap B_1)}{P(A)} \\ &= \frac{P(B_1) \cdot P(A | B_1)}{P(A)} = \frac{(0.3)(0.8)}{0.37} \approx 0.649 \end{aligned}$$

5.4 베이지의 법칙

예) ELISA검사법 : AIDS검사법인 면역 효소검사법

환자가 양성반응을 보일 확률 : 98.2%

비환자가 양성반응을 보일 확률 : 2.3%

ELISA법으로 양성 $\Rightarrow$ Western Blot검사법으로 확인

가정

- 한국인구: 4천만명
- AIDS 환자 수: 4천명

A : AIDS환자

$$\Rightarrow P(A) = 0.0001, \quad P(A^c) = 0.9999$$

D : ELISA 법에서 양성반응

$$\Rightarrow P(D | A) = 0.99, \quad P(D | A^c) = 0.02$$

이때 $P(A | D) = ?$


$$\begin{aligned}P(A \mid D) &= \frac{P(A) \cdot P(D \mid A)}{\sum P(A_i) \cdot P(D \mid A_i)} \\&= \frac{P(A) \cdot P(D \mid A)}{P(A) \cdot P(D \mid A) + P(A^c) \cdot P(D \mid A^c)} \\&= \frac{0.0001 \times 0.99}{0.0001 \times 0.99 + 0.9999 \times 0.02} \approx 0.005\end{aligned}$$