



## 参考資料： 条件付き確率

工学部 情報エレクトロニクス学科

情報科学研究所 情報理工学部門  
大規模知識処理研究室

堀山 貴史



# 事象の条件付き確率

## ■ 条件付き確率：

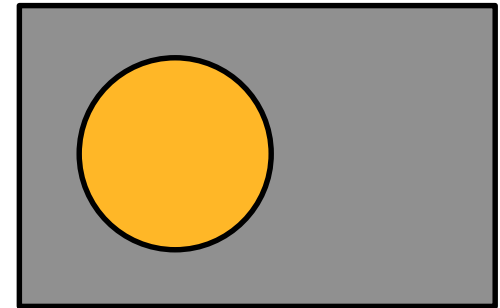
事象  $B$  の条件のもとで事象  $A$  が起こる  
条件付き確率は

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

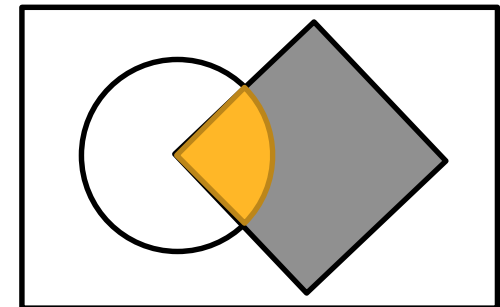
札幌出身の人の内、  
今朝パンを食べた確率

札幌出身、かつ、  
今朝パンを食べた確率  
-----  
札幌出身の確率

例) この講義の授業者を調べた  
事象A: 今朝パンを食べた  
事象B: 札幌出身である



$P(A)$



$P(A|B)$



# 事象の条件付き確率

- 条件付き確率:

事象  $B$  の条件のもとで事象  $A$  が起こる  
条件付き確率は

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

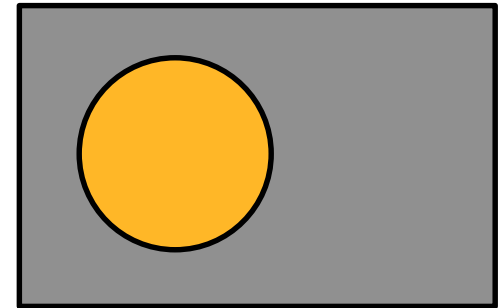
- 乗法定理:

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

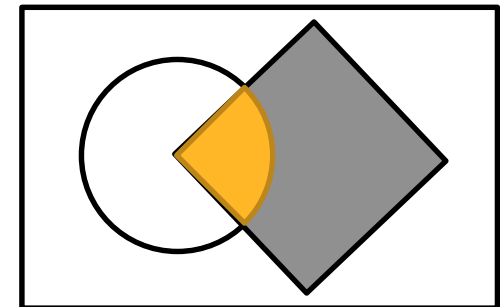
札幌出身、かつ、  
今朝パンを食べた確率

札幌出身の人の内、  
今朝パンを食べた確率

札幌出身の確率



$P(A)$



$P(A|B)$



# 確率分布

- 確率変数  $X$  に対して、その個々の値  $x_i$  とそれが起こる確率  $P(X = x_i)$  との対応

例) 公平なコインを2回投げる

$X$ : 表が出る回数  $\in \{0回, 1回, 2回\}$

0回	1回	2回
0.25	0.50	0.25

例)  $X$ : 冬の札幌の天気  $\in \{晴, 曇, 雨, 雪\}$

晴	曇	雨	雪
0.055	0.012	0.002	0.931



# 確率変数の条件付き確率分布

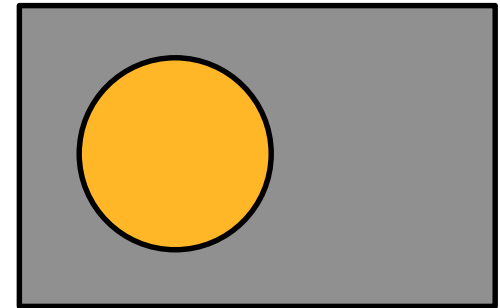
- 条件付き確率分布
- $X_2 = x_2$  という条件のもとで、  
 $X_1 = x_1$  となる確率  $p(x_1|x_2)$

$x_1, x_2$  と  $p(x_1|x_2)$  の対応

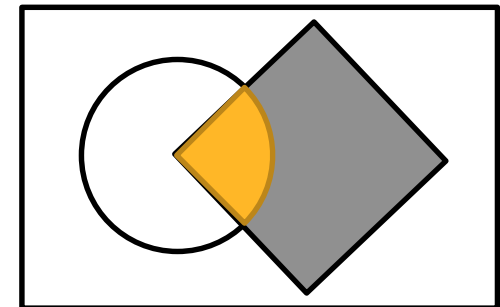
$$p(x_1|x_2) := \frac{p_{X_1, X_2}(x_1, x_2)}{p_{X_2}(x_2)}$$

出市町村が札幌の人の内、  
今朝の主食がパンである確率

例) この講義の授業者を調べた  
 確率変数  $X_1$ : 今朝の主食  $\in \{ \text{パン, 米, パスタ, ...} \}$   
 確率変数  $X_2$ : 出身市町村  $\in \{ \text{札幌, 奈良, ...} \}$



$P(A)$



$P(A|B)$



# 確率変数の条件付き確率分布

- 条件付き確率分布
- $X_2 = x_2$  という条件のもとで、  
 $X_1 = x_1$  となる確率  $p(x_1|x_2)$

$$p(x_1|x_2) := \frac{p_{X_1, X_2}(x_1, x_2)}{p_{X_2}(x_2)}$$

- 条件付き確率で書いてみると、  
 $A = \{X_1 = x_1\}, B = \{X_2 = x_2\}$   
とした時の条件付き確率

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

