$A = \{$ 数学が好きと答えた学生 $\}$

$B = \{$ 経済学部の学生 $\}$

$A \cap B = \{$ 数学が好きと答えた経済学部の学生 $\}$

$P(A|B)$ **は数学が好きと答えた経済学部生の確率を表す。**

4. 例題 3.2 (P.39) の変形，P.44 の問題 3.6：　ある大学の経済学部 (E) 300 人，法学部 (J) 200 人の合計 500 人の学生について，数学が好き (M) か嫌い (M^c) かを調査したところ次の結果を得た。

	経済学部 (E)	**法学部 (J)**
数学が好き (M)	**30**	**20**
数学が嫌い (M^c)	**70**	**80**
計	**100**	**100**

ただし，表中の数値は % で表されているものとする。

(a) **経済学部の学生でしかも数学が好きと答えた学生の確率，**

すなわち，$P(E \cap M)$ **について**

$P(E \cap M) = P(M|E)P(E)$

$P(E) = 300/(300 + 200) = 0.6$,

$P(M|E) = 0.3$ **により，**

$P(E \cap M) = P(M|E)P(E) = 0.6 \times 0.3 = 0.18$

(b) **数学が好きと答えた学生の中で経済学部の学生の確率，**

すなわち，$P(E|M)$ **について**

$P(E|M) = P(E \cap M)/P(M)$

$P(E \cap M) = 0.18$

$$P(M) = P(\Omega \cap M) = P\Big((E \cup J) \cap M\Big) = P\Big((E \cap M) \cup (J \cap M)\Big) = P(E \cap M) + P(J \cap M) =$$

$$P(M|E)P(E) + P(M|J)P(J) = 0.3 \times 0.6 + 0.2 \times 0.4$$

$$P(E|M) = 0.18/(0.18 + 0.08) = 9/13$$

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

$\Longrightarrow$ **事象 A と B が独立**

$\Longrightarrow$ **事象 B が起こる確率は事象 A が起こる確率に依存しない**

6. 事象 A と B が独立のとき，

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

4　確率変数と確率分布 (P.45)

変数 $\Longrightarrow$ 離散型変数，連続型変数

確率変数 $\Longrightarrow$ 離散型確率変数，連続型変数変数

4.1　確率変数 (P.46)

4.1.1　離散型確率変数 (P.46)

コイン投げで，表が出ると 0，裏が出ると 1 という数字で表す。

0, 1 という値をとる変数 X を考える。

$X = 0 \Longrightarrow$ **表が出たことを意味する**

$X = 1 \Longrightarrow$ **裏が出たことを意味する**

$$X(\{\text{表が出る}\}) = 0, \quad X(\{\text{裏が出る}\}) = 1$$

確率変数：X **のように，**X **のどの値が出るか確実には分からないが，その確率が分かっている変数**

確率変数 X **は標本点** ω **の関数であり，**

確率変数 X **が実現値** x **をとる確率は，**

$$P(X(\omega) = x) = P(X = x) = \frac{1}{2}, \quad x = 0, 1$$

と書かれる。

この場合，確率変数 X の取りうる値は $0, 1$ の不連続な値である。

不連続な値しか取らない確率変数 $\Longrightarrow$ 離散型確率変数

確率変数の値に対応する確率の系列 $\Longrightarrow$ 確率分布，特に，離散型確率分布

X の取る値	0	1	計
その確率	1/2	1/2	1

一般的に，離散型確率変数 X が $x_1, x_2, \cdots, x_i, \cdots$ の値を取り，その確率を $p_1, p_2, \cdots, p_i, \cdots$ とする。

X の取る値	x_1	x_2	$\cdots$	x_i	$\cdots$	計
その確率	p_1	p_2	$\cdots$	p_i	$\cdots$	**1**

注） 度数分布表では，x_i は階級値，p_i は相対度数にそれぞれ対応する。

$$P(X = x_i) = p_i$$

確率 p_i は確率変数 X の取りうる値に依存する。したがって，p_i は X の取りうる値の関数と考えられる。

$$p_i = f(x_i), \quad i = 1, 2, \cdots$$

$f(x_i)$ を確率変数 X の確率関数という。

確率が非負，確率の総和が 1 なので，

$$p_i = f(x_i) \geq 0, \quad i = 1, 2, \cdots$$

$$\sum_i p_i = \sum_i f(x_i) = 1$$

確率変数 X が x 以下の値をとる確率 $\Longrightarrow$ 分布関数，累積分布関数 $F(x)$

$$\begin{aligned} F(x) &= P(X \leq x) \\ &= \sum_{i=1}^{r} p_i \\ &= \sum_{i=1}^{r} f(x_i), \end{aligned}$$

ただし，r は $x_r \leq x < x_{r+1}$ を満たす。