$$= 0.3 + 0.2 = 0.5$$

$$P(Z = 3) = P(X = 2, Y = 1)$$

$$= 0.1$$

よって，Z の確率分布は，

Z	**1**	**2**	**3**	**計**
$P(Z)$	**0.4**	**0.5**	**0.1**	**1**

となる。

6. Y の周辺分布の平均と分散は？

$$\mathbf{E}(Y) = \sum_i \sum_j y_j p_{ij}$$

$$
\begin{aligned}
&= \sum_j y_j p_{\cdot j} \\
&= 0 \times 0.6 + 1 \times 0.4 \\
&= 0.4
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\mathbf{V}(Y) &= \mathbf{E}((Y - \mu_y)^2) \\
&= \mathbf{E}(Y^2) - \mu_y^2 \\
&= \sum_i \sum_j y_j^2 p_{ij} - \mu_y^2 \\
&= \sum_j y_j^2 p_{\cdot j} - \mu_y^2 \\
&= 0^2 \times 0.6 + 1^2 \times 0.4 - 0.4^2 \\
&= 0.24
\end{aligned}
$$

7. X **と** Y **の共分散は？**

$$
\begin{aligned}
\mathbf{Cov}(X, Y) &= \mathbf{E}((X - \mu_x)(Y - \mu_y)) \\
&= \mathbf{E}(XY) - \mu_x\mu_y \\
&= \sum_i \sum_j x_i y_j p_{ij} - \mu_x\mu_y \\
&= 1 \times 0 \times 0.4 + 1 \times 1 \times 0.3 \\
&+ 2 \times 0 \times 0.2 + 2 \times 1 \times 0.1 \\
&- 1.3 \times 0.4 \\
&= -0.02
\end{aligned}
$$

8. X **と** Y **の相関係数は？**

$$
\rho_{xy} = \frac{\mathbf{Cov}(X, Y)}{\sqrt{\mathbf{V}(X)}\sqrt{\mathbf{V}(Y)}}
$$

$$
\begin{aligned}
&= \frac{-0.02}{\sqrt{0.21}\sqrt{0.24}} \\
&= -0.089
\end{aligned}
$$

5　正規分布と正規分布表 (P.71)

確率変数

- **離散型確率変数** $\Longrightarrow$ **2 項分布，$\cdots$**
- **連続型確率変数** $\Longrightarrow$ **正規分布，カイ 2 乗 (χ^2) 分布，t 分布，$\cdots$**

5.1　正規分布の特性 (P.72)

正規分布の確率密度関数 $f(x)$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2}(x-\mu)^2\right)$$

ただし，$\exp(x) = e^x$ **とする。**$\pi = 3.141592$ **(円周率),** $e = 2.718282$ **(自然対数の底) に注意。**

$$\mathbf{E}(X) = \mu, \quad \mathbf{V}(X) = \sigma^2$$

$\Longrightarrow$ **平均** μ**，分散** σ^2 **の正規分布**

$\Longrightarrow N(\mu, \sigma^2)$

確率変数 X **が正規分布** $N(\mu, \sigma^2)$ **に従う**