第 5 回　ベルヌーイ試行

（教科書 1.1.6 ベルヌーイ試行）

ベルヌーイ試行（独立試行，反復試行）（Bernoulli trial）:

結果が 2 つしかない試行を独立に繰り返すこと

$\Downarrow$

それぞれの結果は他の試行に影響を与えない。

2 つの結果のうち，一方を S (success)，他方を F (failre)

成功 S の確率 $P(S) = p$ とすれば，失敗 F の確率 $P(F) = 1 - p$.

n 回の試行のうち，成功 S が r 回（失敗 F が $n - r$ 回）起こる

（互いに独立な事象 A，$B \Rightarrow P(A \cap B) = P(A)P(B)$）

S が起こる回数が r 回であるような特定の結果になる確率

$\Rightarrow p^r \times (1-p)^{n-r}$.

S が起こる回数が r 回である場合の組合せの総数

$$ {}_nC_r = \frac{n!}{r!(n-r)!} \ . $$

n 回のベルヌーイ試行

確率変数 X の実現値を S の回数 r とする

$\underline{P(X = r) = {}_nC_r p^r (1-p)^{n-r}}$

この確率分布を **2 項分布** (binomial distribution) という。

2 項分布の試行回数 n を無限大とする極限をとって（$n \to \infty$）連続型確率分布で近似したものが正規分布（ガウス分布）

$$ P(X = r) = {}_nC_r p^r (1-p)^{n-r} $$

$$ \Downarrow \quad (n \to \infty) $$

$$ \frac{1}{\sqrt{2\pi np(1-p)}} e^{-\frac{(r-np)^2}{2np(1-p)}} \ . $$

正規分布の確率密度関数 $f(x)$

$$ f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi np(1-p)}} e^{-\frac{(r-np)^2}{2np(1-p)}} $$

$$ \Downarrow \quad \sigma^2 = np(1-p) \ , \ \ \mu = np $$

$$ \underline{f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-(x-\mu)^2/2\sigma^2}} $$

正規分布（ガウス分布）

参考文献

[1] 久保田一, 大石邦夫, 福本昌弘, ”1.1.6 ベルヌーイ試行”, C 言語による情報理論入門, pp.11–12, コロナ社, 2007 (ISBN978–4–339–02521–0).