

二項分配

所謂的二項，是指試驗的結果只有二種類別，如成功或失敗、合格或不合格、正面或反面、支持或不支持……等等，都是屬於二項分配（Binomial Distribution）的問題。

由一個無限母群體中抽取 n 個樣本， p 表示某一事件發生的機率， q 或 $1-p$ 表示 q 不發生的機率，則在 n 個樣本中，某一事件正好出現 x 次的機率分配，稱為二項分配。當 $n = 1$ 時二項分配就是伯努力分配。注意，二項分配每次的試驗要獨立，且 p 要保持不變，例如連投骰子 10 次、連投銅板 5 次、以放回的方式抽袋中混色的球……等等。

二項分配中，出現 x 次的機率為：

$$b(x;n,p)=C_x^n p^x(1-p)^{n-x}$$

期望值（平均數） $E(x) = np$ ，變異數為 $\sigma^2 = npq$

二項分配的係數隨 n 及 x 而變，二項分配的機率則隨 n 、 x 、 p 而變，由於計算比較繁複，因此在一般統計學的書中均有附表可查到常用之數據。

例 1：

假設某袋內有 10 個球，其中有 8 個白球有 2 個黑球，每次抽 1 個抽後放回，連續抽出 5 球，其中有 1 個黑球的機率有多少？

$$\begin{aligned} P(x=1) &= [5! / (1! \times (5-1)!)] \times (0.2)^1 \times (0.8)^{5-1} \\ &= 5 \times 0.2 \times 0.8^4 = 0.4096 \end{aligned}$$

例 2：

投一粒骰子 4 次，求 6 點出現 1 次之機率。

$$P(x=1) = [4! / (1! \times (4-1)!)] \times (1/6)^1 \times (5/6)^{4-1} = 125/324 = 0.3858$$

請同學找到任何一本附有二項分配表的教科書或用電腦查到二項分配機率表，用查表法解例題 1 及例題 2。