

單樣本資料推論 (一)

One-Sample Inference(1)

生物統計學 Biostatistics

嚴明芳 助理教授

台北醫學大學口腔衛生學系

2011/10/25

辦公室：口腔醫學大樓4樓

Email：amyen@tmu.edu.tw

分機：5152

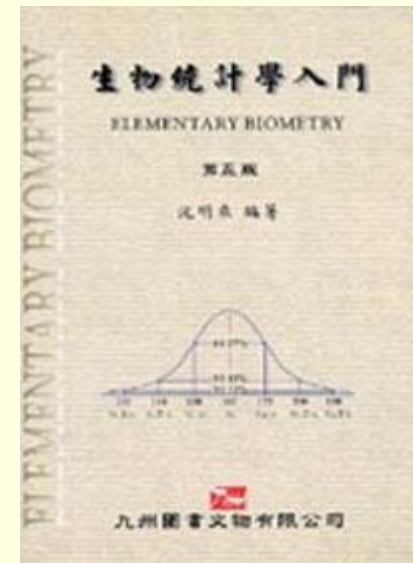
學習目標及資料來源

學習目標

- 提供學生單樣本資料推論之理論基礎，使學生了解如何分析統計資料

資料來源

- 沈明來：生物統計學入門 5/e (2007) ISBN：9789866929021，九州出版社。



平均值的估計

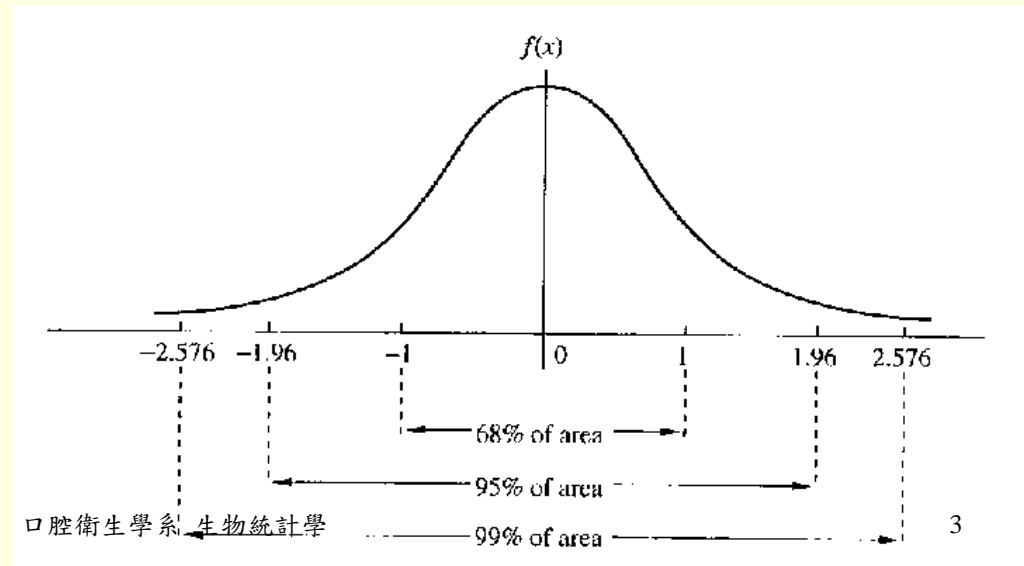
■ 點估計

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

■ 區間估計

- Central Limit Theorem
- Standard Error of the Sample Mean

$$\text{Var}(\bar{X}) = \frac{\sigma^2}{n}$$



假說檢定 Hypothesis Testing

- P-value
- 95% confidence interval
- α -level, $1-\beta$

二項分配(Binomial Distribution)的估計

■ 點估計

$$\hat{p} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \bar{x} \quad \text{Var}\left(\hat{p}\right) = \frac{\sigma^2}{n} = \frac{pq}{n}$$

■ 區間估計

■ 大樣本理論(Normal-Theory method)

- 樣本很大，二項分配會趨近常態分配，可用常態分配檢定虛無假說及求P(proportion)的區間估計。
($np \geq 5$, $p \leq 0.5$ 或 $p > 0.5$, $n(1-p) > 5$)

$$\hat{p} \sim N\left(p_0, \frac{p_0 q_0}{n}\right)$$

檢定統計量
$$z = \frac{\hat{p}_0 - p_0}{\sqrt{p_0 q_0 / n}}$$

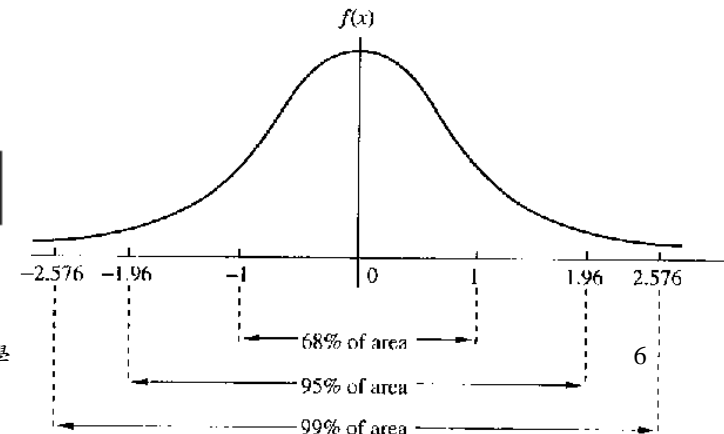
If $z < Z_{\alpha/2}$ 或 $z > Z_{1-\alpha/2}$ then reject H_0

If $Z_{\alpha/2} \leq z \leq Z_{1-\alpha/2}$ then fail to reject H_0

P-value calculation

If $\hat{p} < p_0$ then $P\text{-value} = 2\Phi(z)$

$\hat{p} \geq p_0$ then $P\text{-value} = 2 \times [1 - \Phi(z)]$



■ 區間估計

$1-\alpha$ 的機率區間為

$$P\left(-Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \leq \frac{\hat{P}-P}{\sqrt{P(1-P)/n}} \leq Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\right) = 1-\alpha$$

信賴區間則為

$$\hat{P}-Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \leq P \leq \hat{P}+Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$$

總結

- 平均值的估計
- 假說檢定
檢定統計量