

等 別：簡任

類 科：衛生技術

科 目：生物統計學研究

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、簡答題：(每小題 5 分，共 15 分)

(一)卜瓦松機率分布 (Poisson distribution) 常用於估計或檢定那種資料？請舉一實例。

(二)參數估計中常用的 95%信賴區間 (confidence interval) 所表示的意義為何？

(三)假設檢定中所考慮的檢定力 (power) 所表示的意義為何？

二、在劑量反應模型 (dose-response model) 的研究中，常使用「機率單位模型」(probit model) 與「對數勝算模型」(logit model)。(10 分)

(一)試簡述這兩種模型在生物醫學研究上的實用案例。

(二)這兩種模型探究的劑量反應為線性關係或非線性關係？

(三)這兩種模型通用的參數估計方法名稱為何？

三、將由子宮頸抹片篩檢出的子宮頸細胞病變或子宮頸癌之病例，與隨機抽樣出的正常對照婦女，檢驗各婦女有否感染人類乳突病毒 (human papillomavirus, HPV)，以研究 HPV 感染與子宮頸病例的關聯。結果如下：

	病例	對照	合計
HPV 陽性	15	5	20
HPV 陰性	5	55	60
合計	20	60	80

(一)在顯著水準 (level of significance) $\alpha = 0.05$ 的設定下，利用統計檢定探討 HPV 感染與子宮頸病例的關聯。(10 分)

1. 敘述此研究中之虛無假設 (null hypothesis) 與對立假設 (alternative hypothesis)。

2. 試計算檢定統計量，並敘述統計檢定之名稱與結論。

(二)試以如 HPV 陽性個案為子宮頸病例的條件機率 $\Pr(\text{子宮頸病例} \mid \text{HPV 陽性})$ ，定義此研究中之「相對風險」(relative risk) 與「勝算比」(odds ratio)，並說明兩者間之關係。(15 分)

(三)試估計此研究結果之勝算比的數值。(5 分)

(四)若利用邏輯式迴歸模型 (logistic regression model) 估計一位婦女成為子宮頸病例的機率 $P(X)$ ，其中 X 為二元變項，即 $X=1$ 為 HPV 陽性， $X=0$ 為 HPV 陰性。在模型 $\log_e \{P(X)/[1-P(X)]\} = a + bX$ 中，說明參數 a 或 b 何者與「勝算比」有關，對應的是什麼數學關係式？(5 分)[註]設 χ_d^2 是自由度為 d 之卡方分布的隨機變數，可用下列之一等式完成檢定：

$$\Pr(\chi_1^2 > 3.84) = \Pr(\chi_2^2 > 5.99) = \Pr(\chi_3^2 > 7.81) = \Pr(\chi_4^2 > 9.49) = 0.05。$$

(請接背面)

等 別：簡任
類 科：衛生技術
科 目：生物統計學研究

- 四、在線性迴歸模型 (linear regression model) 中，設定結果變項為 Y 、預測變項為 (X_1, \dots, X_p) 及誤差變項為 ε 。
- (一)寫出模型的表示式，並說明其參數估計方法的名稱與原理。(8分)
 - (二)解釋「殘差」(residuals)的定義及其用處。(5分)
 - (三)在參數的統計推論中，需要對模型中的變項有那些假設？在資料分析中，估計完模型後，常須利用「殘差」來驗證這些個別的假設，試簡述有關的方法。(15分)
 - (四)在模型選擇(model selection)中，考慮那些預測變項應被選入迴歸模型。試述可使用的那些統計方法之名稱。其中何者較佳？請簡述其理由。(5分)
 - (五)在「簡單線性迴歸模型」(simple linear regression model)中，試敘述 (Y, X_1) 的皮爾遜相關係數(Pearson coefficient of correlation)與迴歸模型參數中的截距或斜率之估計值間有關。並簡述「計算相關係數」與「適配迴歸模型」(model fitting)在實務研究的用途是否完全相同。(7分)