

## 108 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：四等考試

類 科：衛生行政

科 目：流行病學與生物統計學概要

一、某研究團隊利用行政院環境保護署全國各地空氣品質監測站之 PM2.5 懸浮微粒濃度數據與全國癌症登記資料，以探討各縣市 PM2.5 懸浮微粒濃度與肺癌發生的關係，請說明該團隊所採用之研究設計為何？此種研究設計之優點及缺點為何？可能產生的偏差為何？(25 分)

【擬答】：

【解題關鍵】

《考題難易》★★★★

《破題關鍵》本題是近年來熱門考題，結合生態研究與資料庫的研究設計，題目中強調研究對象是縣市為單位，非個人，所以此為生態型研究，可以強調較難控制個人的干擾特質而產生生態學誤謬，並且資料庫的研究的錯誤分組亦是在作答中須強調的部分。106 年薦任衛政有相同考題，可參考流行病學課本 P.5-77 頁完全相同試題。

此為生態型研究，因為是以地區為單位，而非以個人為研究對象。生態型研究的優點是透過國家資料的聯結，分析方法簡單、經濟、省時，有利於初步假說的擬定，例如如果在不同的地理分區層次都看到一致的相關，即 PM2.5 濃度比較高的區域，肺癌發生的比率高，此時可大致猜想危險因子 PM2.5 濃度與肺癌之間的相關性，後續便可進行更深入的因果關係研究。生態型研究的缺點是常以族群的資料來推論個人實際暴露情形，當我們無法取得或控制可能干擾因子的相關因素，便會扭曲暴露和疾病的相關性，即生態學誤謬。例如不同地區年齡層或某些易感性族群對空氣污染的影響有不同程度的反應；個人疾病史及其他造成肺癌的危險因子不同；多種空氣污染物常常同時存在，可能會干擾或改變彼此的作用；不同地區氣溫、溼度、季節等其他干擾因素。除此之外，資料的來源皆為二手資料，可能會有紀錄錯誤的問題，並且空污的量測範圍是以空品區為單位，而全國癌症登記資料是以該空品區內的癌症登記之醫療院所為研究對象，但病人可能來自其他空品區，即資料庫中的就醫地未必是 PM2.5 的暴露地，此錯誤分組可能對因果關係的推論造成偏差。

二、某流行病學家欲研究塑化劑暴露與癌症發生的關係，以孕婦及新生兒為對象，收集他們的血液及尿液檢體，進行長期追蹤之世代研究，請說明如何判定塑化劑暴露與癌症發生之因果關係？(25 分)

【擬答】：

【解題關鍵】

《考題難易》★

《破題關鍵》因果關係的判定可採用 Hill 的五大準則作答。103 年高考醫管有類似考題，可參考流行病學課本 P.8-20 頁類似試題演練。

可採用美國公共衛生署之特別顧問委員會，Hill 所提出判斷因果關係的準則

### 1. 正確的時序性

需滿足因必須發生於果之前的必要條件，因為此研究採用世代追蹤研究，在孕婦與新生兒尚未發生癌症之前，即收集了血液與尿液檢體的暴露資料，而後追蹤個案是否發生癌症，所以本研究符合因果時序性。

### 2. 重複研究的相關一致性

## 公職王歷屆試題 (108 地方政府特考)

分析國內外關於塑化劑與癌症相關性的研究，雖然有些研究發現塑化劑可能跟特定的癌症發生有關，但目前證據尚不充分，而 WHO 已將其訂為 2B 級的致癌物。

### 3. 相關強度

透過世代追蹤研究分析，如果塑化劑造成癌症發生的相對危險性很高，則因果關係可能性較強。

### 4. 相關特異性

癌症的發生不會只因為塑化劑的暴露，所以相關特異性較低。

### 5. 相關的合理解釋

塑化劑具有環境荷爾蒙的特性，而所謂環境荷爾蒙是指來自環境的內分泌干擾物質。塑化劑會在產品的不當使用過程中被釋放出來，殘留於環境中，通常經由食物鏈再進入體內，形成假性荷爾蒙，傳送假性化學訊號，並影響本身體內荷爾蒙含量，進而干擾內分泌之原本機制，造成內分泌失調，可能阻害生物體生殖機能或引發惡性腫瘤。

三、某流行病學家欲評估身體質量指數 (body mass index, BMI) 與糖尿病的相關性，收集 150 名糖尿病病患及 130 名正常對照組，測量他們的身高、體重，並計算身體質量指數，以比較糖尿病組與正常對照組兩組間的身體質量指數平均值的差異，得到下列結果：

組別	人數	身體質量指數平均值	身體質量指數標準差
糖尿病組	150	26.9	3.4
正常對照組	130	23.2	2.3

(一)請計算糖尿病組身體質量指數平均值的 95% 信賴區間？若同時計算糖尿病組身體質量指數平均值的 99% 信賴區間，請問 99% 信賴區間是否會比 95% 信賴區間的範圍寬？並解釋其原因。(10 分)

(二)請列出本研究之統計虛無假說及對立假說，並以統計檢定方法檢定糖尿病組與正常對照組之身體質量指數平均值是否有統計顯著差異？設第一型誤差  $\alpha = 0.05$ 。(15 分)

$$(t_{129,0.95} = 1.659 ; t_{129,0.975} = 1.979 ; t_{129,0.995} = 2.356 ; t_{149,0.95} = 1.655 ; t_{149,0.975} = 1.976 ; t_{149,0.995} = 2.352 ; t_{278,0.95} = 1.650 ; t_{278,0.975} = 1.969 ; t_{278,0.995} = 2.340)$$

【擬答】：

【解題關鍵】

《考題難易》★

《破題關鍵》本題雖為大樣本，但因為題目給了 t 分配的查表值，所以建議採用單母體 t 分配信賴區間公式與變異數同質下的 t 檢定。107 年地特有類似考題，可參考生物統計學課本 P.4-10 頁與 P.5-24 頁類似試題。

(一)糖尿病組 BMI 平均數的 95% 信賴區間為

$$\begin{aligned} & \bar{X} \pm t_{0.975} (150 - 1) \frac{s_x}{\sqrt{n}} \\ & \Rightarrow 26.9 \pm 1.976 \cdot \frac{3.4}{\sqrt{150}} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow [26.3514, 27.4486]$$

糖尿病組 BMI 平均數的 99% 信賴區間為

$$\bar{X} \pm t_{0.995} (150 - 1) \frac{s_x}{\sqrt{n}}$$

$$\Rightarrow 26.9 \pm 2.352 \cdot \frac{3.4}{\sqrt{150}}$$

$$\Rightarrow [26.2471, 27.5529]$$

根據上述的結果發現，99%信賴區間比 95%信賴區間範圍來的寬。

因為要有更大的信心，就需要有更大的範圍來猜才能猜中。若從查表值的角度，則可發現 99%的 t 分配查表會比 95%的 t 分配查表來得大。

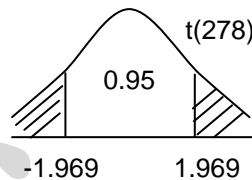
(二) 假設糖尿病組的 BMI 為 X，正常對照組的 BMI 為 Y

$$H_0: \mu_x = \mu_y \quad H_1: \mu_x \neq \mu_y$$

$$\alpha = 0.05$$

$$s_p^2 = \frac{(n-1)s_x^2 + (m-1)s_y^2}{n+m-2} = \frac{149 \cdot 3.4^2 + 129 \cdot 2.3^2}{150+130-2} = 8.6505$$

$$T^* = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{s_p^2 \left( \frac{1}{n} + \frac{1}{m} \right)}} = \frac{26.9 - 23.2}{\sqrt{8.6505 \left( \frac{1}{150} + \frac{1}{130} \right)}} = 10.5 \in C$$



$$C: \{|T^*| > t_{0.975}(278) = 1.969\}$$

拒絕  $H_0$ ，有顯著的證據說

糖尿病組與正常對照組的 BMI 有差異

四、假設全國之吸菸率為 18%，某研究團隊利用 A 社區整合性健康篩檢隨機抽樣 100 人，得到 A 社區民眾之吸菸率為 25%。

(一) 請以適當統計檢定方法檢定 A 社區之吸菸率與全國之吸菸率是否有統計顯著差異？並請列出本研究之統計虛無假說及對立假說。(15 分)

(二) 請計算 A 社區民眾吸菸率之 95% 信賴區間。(10 分)

【擬答】：

【解題關鍵】

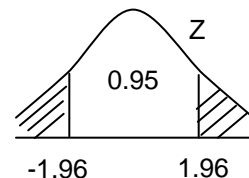
《考題難易》★★

《破題關鍵》單獨考單母體比例值的假設檢定或單母體的信賴區間皆屬於課內基本題，但若在同一題目中卻很容易誤用，課內一再強調比例值的檢定與信賴區間公式有些許差異，須特別留意。可參考生物統計學課本 P.4-15 頁與 P.5-20 頁類似試題。

$$(一) H_0: p = 0.18 \quad H_1: p \neq 0.18$$

假設  $\alpha = 0.05$

$$Z^* = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{0.25 - 0.18}{\sqrt{\frac{0.18(1-0.18)}{100}}} = 1.822 \notin C$$



$$C: \{|Z^*| > Z_{0.975} = 1.96\}$$

不拒絕  $H_0$

沒有顯著證據說 A 社區之吸菸率與全國吸菸率有顯著差異。

(二) A 社區民眾吸菸率  $P$  之 95% 信賴區間為

$$\hat{p} \pm Z_{0.975} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$$

$$\Rightarrow 0.25 \pm 1.96 \cdot \sqrt{\frac{0.25 \times 0.75}{100}}$$

$$\Rightarrow [0.1651, 0.3349]$$

公  
職  
王