# Review

## 統 計 方 法 的 順 序

1. 確定目的　(變量，對象)
2. 蒐集資料　(方法：普查，抽樣)
3. 整理資料　(圖形、表格)
4. 分析資料　(集中量數、離散量數)
5. 推論資料

1

# 第4章 敘述統計(二)集中量數與離散量數

- 4-1 概說
- 4-2 集中量數
- 4-3 離散量數

2

## 4-1　概說

假設你是一位不會游泳但是身高為200cm的長人，走到一條大河邊，你想越過河到對岸，但附近無任何交通工具，這時只見岸邊豎立一個告示牌，其上寫著本區域河水平均深度50cm且河床堅固，在你心中是否會興起徒步涉水渡河的想法呢？

3

## 4-1　概說

如果你以為徒步涉水渡河的安全性是萬無一失，那就錯了。河水平均深度 50cm 只是一種**集中量數**（Measures of Central Tendency）的表示，它代表資料（河水深度）的集中趨勢，並不意味河水深度從頭到尾都一定都是 50cm。若想要了解河水深度的變化，就需要使用另一種所謂的離散量數（Measures of Dispersion），這是用來表達資料（河水深度）的離散趨勢。

4

## 4-2 集中量數

在一般情況下，統計經常以一個簡單的數量（集中量數）來充分代表整個資料的集中央趨勢，作為統計分析的衡量標準。例如有人想要了解全班的體重情況，你一定會以全班的平均體重來回答，這種平均數的概念本身就屬於一種集中量數。常見的集中量數有**算術平均數**（Arithmetic Mean）、**加權平均數**（Weighted Mean）、**中位數**（Median）與**眾數**（Mode）等四種，其中「算術平均數」與「加權平均數」適合處理等距與等比尺度所測量的變數，「中位數」適合處理序位、等距與等比尺度所測量的變數，「眾數」適合處理類別、序位、等距與等比尺度所測量的變數。

5

## 算術平均數

算術平均數簡稱**平均數**（Mean），是最常見的一種集中量數。其求法就是將各項數值的總和除以其個數所得的商，即是算術平均數。算術平均數可視為所有觀察值的平衡點，由於它考慮到所有的觀測值的大小，因此易受到資料中的極值之影響。我們常以 $\bar{x}$ （讀作 x bar）表示樣本平均數，以 $\mu$（讀作 mu）表示母體平均數，其計算方法說明如下：

6

## 算術平均數

樣本平均數 $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \cdots\cdots + x_n}{n}$（$n$ 為樣本數）

母體平均數 $\mu = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{N} = \frac{x_1 + x_2 + \cdots\cdots + x_N}{N}$（$N$ 為母體內個體總數）

7

## 例題 4-1

某公司計有主管一人，員工五人，今已知他們的月薪如下：

主管為110,000元、員工甲為30,000元、員工乙為35,000元、員工丙為25,000元、員工丁為40,000元、員工戊為30,000元，則

(1) 員工的平均月薪為多少？

(2) 公司所有人員的平均月薪為多少？

解答：

8

## 加權平均數

所謂加權平均數，就是將各項數值乘以其所對應的**權數**(Weighted Number)，然後把各項乘積的總和除以總權數所得之商即是加權平均數。若各個數值的重要性相等，則此時加權平均數恰等於算術平均數。但若各個數值有其重要性區分，則為了有正確的衡量標準，加權平均數為最合適的計算方法。其計算方法說明如下：

$$\text{加權平均數 } \bar{x}_w = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i w_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i} = \frac{x_1 w_1 + x_2 w_2 + \cdots\cdots + x_n w_n}{w_1 + w_2 + \cdots\cdots + w_n} \quad (w \text{ 為權數})$$

9

## 例題　4-2

某位同學的各科學期成績如下：國文80分、英文50分、數學60分、統計55分、計概75分，若各科的學分數依序為4、4、4、3、2，則該同學的學期平均成績為多少？

解答：因為各科所佔的權數（學分數）不同，故必須使用加權平均數計算學期平均成績。在這個例子中，總權數（總學分數）為4+4+4+3+2=17故學期平均成績：

$$\bar{x}_w = \frac{80 \times 4 + 50 \times 4 + 60 \times 4 + 55 \times 3 + 75 \times 2}{17} \fallingdotseq 63.2 \text{（分）}$$

10

## 中位數

中位數常以符號 Me（或 Md）表示。其意義是將各數值依照大小順序排列後，位置居最中間的數值。若數值個數($n$)為奇數，則中位數為資料經排序後的正中央的數值；若數值個數為偶數，則中位數為資料經排序後的正中央的兩數之平均值。中位數位居排序後的資料之中央，因此不易受到資料中的極值之影響。其計算方法說明如下：

(1) $n$ 為奇數時，中位數為資料經排序後的第$(n+1)/2$ 個數值。

(2) $n$ 為偶數時，中位數為資料經排序後的第 $n/2$ 與第$(n/2)+1$ 個數值的平均。

11

## 例題 4-3

下列兩組資料的平均數與中位數各是多少？

(1)資料A：

32、10、6、29、20、18、25、16、22

(2)資料B：

32、10、6、29、20、18、25、16、22、500

12

## 例題 4-3-(1)

(1)資料A的平均數為：



## 例題 4-3-(2)

(2)資料B的平均數為：

## 眾數

眾數常以符號 Mo 表示。其意義是指資料中出現次數最多的數值，在次數分佈曲線圖中的最高峰所指的數值即為眾數。若資料中每個數值出現次數都一樣，則此資料將無眾數；若資料中出現次數最多的數值不止一個，則眾數也將不止一個，另外眾數也不易受到資料中的極值之影響。找尋眾數時，最好類似在求中位數的做法，先將各數值依照大小順序排列後，此時眾數較易被找出來。



## 例題　4-4

下列兩組資料的眾數各是多少？

(1)資料A：

18、10、5、2、3、1、24、16、9、10、12
7、17、10、1、6

(2)資料B：

2、18、1、16、2、1、18、4、16、22、3
9、12、3、18、2

## 例題　4-4

(1)資料A排序後結果如下：

(2)資料B排序後結果如下：

17

## 平均數、中位數、與眾數三者關係

以次數分佈曲線圖來觀察平均數、中位數與眾數三者之間的關係，會發現如下關係：

1. 資料成對稱分布(Symmetric Distribution)時，平均數、中位數與眾數三者相同。如圖4-1所示：

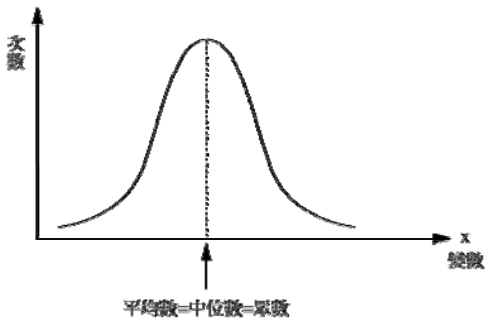


**圖 4-1　集中量數在對稱分佈的資料中的位置**

18

## 平均數、中位數、與眾數三者關係

2. 資料成左偏（或稱負偏）分布（Left-Skewed Distribution）時，此時眾數＞中位數＞平均數。如圖4-2所示：

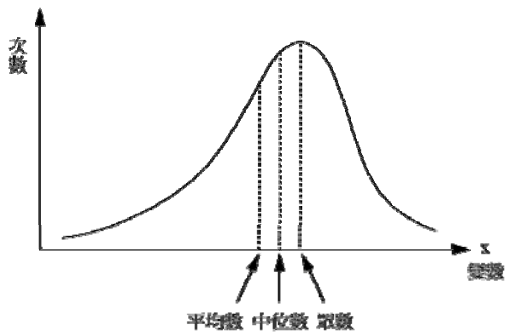


圖 4-2　集中量數在左偏分佈的資料中的位置

19

## 平均數、中位數、與眾數三者關係

3. 資料成右偏（或稱正偏）分布（Right-Skewed Distribution）時，此時平均數＞中位數＞眾數。如圖4-3所示：

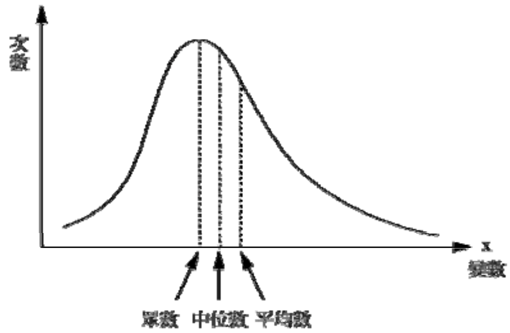


圖 4-3　集中量數在右偏分布的資料中的位置

20

**(1)** 考試很簡單的成績

**(2)** 考試很困難的成績

21