

應用統計學

Applied Statistics

1

第1章 緒論

- ◆ 1-1 統計學的意義
- ◆ 1-2 統計學的分類
- ◆ 1-3 變數的分類與測量尺度
- ◆ 1-4 測量工具的信度與效度
- ◆ 1-5 統計方法的順序
- ◆ 1-6 統計的正用與誤用
- ◆ 1-7 統計與電腦的應用

2

1-1 統計學的意義

- 依據目的將收集到的資料經過整理、分析，以作為推論的一門學問。

其中

- 在資料的收集上有普查和抽樣兩種，
- 在資料的整理上往往會利用到圖形或表格，
- 在資料的分析上則主要包括集中量數(如平均數)與離散量數(如標準差)，最後
- 在資料的推論上則涉及估計與檢定。

3

母體與樣本

- 母體(population)
 - 由具有某些共同特質(characteristic)的元素(element)或個體所組成的群體，是研究人員所要研究觀察的對象的全體集合。
- 樣本(sample)
 - 由母體中抽取部份元素而組成的集合，是母體的一部份。

4

母體參數與樣本統計量

■ 母體參數

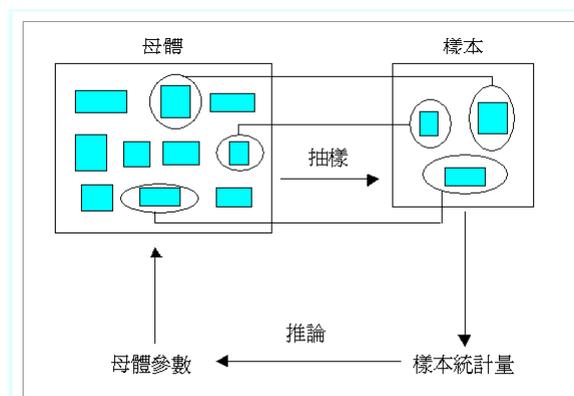
- 描述母體資料特性的統計測量數，一般簡稱為參數或母數。參數是我們想要獲取的，是統計的核心。

■ 樣本統計量

- 描述樣本資料特性的統計測量數，一般簡稱為統計量，通常用來推論母體參數。

5

母體與樣本間的關係



6

1-2 統計學的分類

- (1) 從功能的角度分類
- 敘述統計
 - 推論統計
- (2) 從學術的角度分類
- 理論統計(數理統計)
 - 應用統計(生物統計學
教育統計學
商業統計學等)

7

敘述統計與推論統計

- 敘述統計(descriptive statistics)
 - 討論如何蒐集資料，將所獲得的資料，加以整理表現解釋與分析。
 - 一般以統計表、統計圖呈現資料特性。
- 推論統計(inferential statistics)
 - 將敘述統計中由樣本資料所獲得的結果，將之一般化推論至母體。
 - 由樣本的統計量推論到母體的參數的方法。

8

1-3 變數的分類 - 數量分類

(1) 從變數可否用數量表達來分類

- 性質變數
- 數量變數
 - 間斷變數
 - 連續變數

變數	姓名	性別	年次	年齡	身高	體重	血型	體溫	名次	智商	出生地	郵遞區號
性質												
數量												
間斷												
連續												

9

變數的分類 - 因果分類

(2) 從實驗的因果分類

- 自變數
- 應變數

- (1) 讀書時間的長短對學習成就的影響
- (2) 運動時間的長短對健康的影響
- (3) 二氧化碳對溫室效應的影響

10

變數的測量尺度

測量的尺度

根據Stevens (1951) 對數字的尺度分類，統計學一共有四種測量的尺度或是四種測量的方式。這四種測量（名目，順序，等距，等比）在統計過程中具有不等的實用性。

- **名目尺度(類別尺度)** (Nominal measurements) 的測量值則不具量的意義。(顏色)
- **順序尺度(序位尺度)** (Ordinal measurements) 的意義並非表現在其值而是在其順序之上。(甲乙丙)
- **等距尺度** (Interval measurements) 資料間的距離是相等被定義的。(溫度)
- **等比尺度** (Ratio measurements) 擁有零值及資料間的距離是相等被定義的。(薪水)

11

四種測量尺度所能表達的數學運算關係

測量尺度	=、≠	>、<	+、-	×、÷
類別尺度	○	×	×	×
序位尺度	○	○	×	×
等距尺度	○	○	○	×
等比尺度	○	○	○	○

附註「○」代表該種測量尺度可以表達的數學運算。

「×」代表該種測量尺度不可以表達的數學運算。

12

不同變數的適當測量尺度

尺度	姓名	性別	年次	年齡	身高	體重	血型	溫度	名次	智商	出生地	郵遞區號
類別												
序位												
等距												
等比												

13

我們必須依循適當的尺度測量不同的變數。
 類別、序位、等距、等比，這四種尺度所能表達訊息的程度各不相同，所能適用的數學運算（如 $=$ 、 \neq 、 $+$ 、 $-$ 、 \times 、 \div 等）也不一樣，因此所能使用的統計方法亦有差異。

14

■ 1-4 測量工具的信度與效度

- 所謂信度指的是測量工具所測得結果的穩定性與一致性。

例如以某磅秤測量某人體重，第一次測得為60公斤，某人隨即測第二次，結果變為50公斤，某人隨即測第三次，結果變為70公斤，顯然在同樣情境下重複施測的結果不夠穩定，則稱此磅秤信度低。

15

■ 測量工具的信度與效度

- 所謂效度指的是測量工具所測得結果的有效程度。

例如實驗室欲測量重量不到1公克的藥品，今有兩項測量工具，一為微量天平，一為人體體重計，顯然前者（微量天平）才能測得該藥品的重量，後者（人體體重計）根本無法測得該藥品的重量，這時我們可說在這個測量過程中，微量天平的效度高，人體體重計的效度低。

16

1-5 統計方法的實施步驟

① 確定目的

- 確定研究分析的目的、對象與範圍。

② 蒐集資料

- 針對研究對象、目的進行資料蒐集。在蒐集時應考慮是否有現成合用的資料，蒐集的成本費用如何，蒐集的方式，資料涵蓋的範圍等。

17

統計方法的實施步驟

③ 整理資料

- 審核資料是否完整、正確、合理與一致，利用敘述統計學所介紹的方法進行分類整理，並以文字圖形表格的方式將所獲得的結果呈現出來。

④ 分析資料

- 根據整理的結果加以分析研究，探討各數值間的相互關係並加以比較。

⑤ 推論資料

- 根據步驟所得的結果，來推論母體參數並下結論或做建議。

18

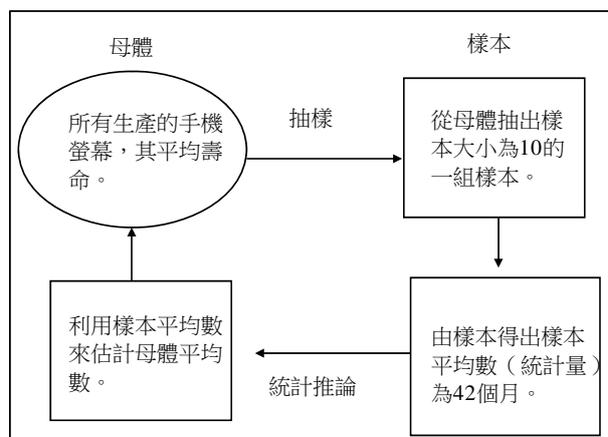
統計方法的實施步驟

1. 確定目的 (對象)
2. 蒐集資料 (方法：普查，抽樣)
3. 整理資料
(原始資料→分類、刪除、圖形、表格→次級資料)
4. 分析資料 (數據化：平均數，標準差等)
5. 推論資料 (樣本資料推論母體情況)

19

手機螢幕壽命的統計方法

- ① 確定問題
- ② 蒐集資料
- ③ 整理資料
- ④ 分析資料
- ⑤ 統計推論



20

■ 1-6 統計的正用與誤用

統計的正用：

1. 氣象預測
2. 經濟成長率預測
3. 臨床試驗

21

■ 統計的誤用-1

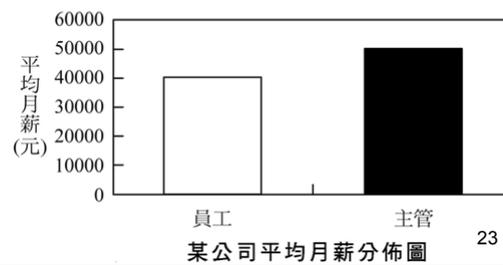
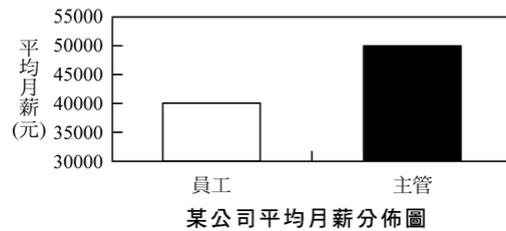
1. 資料蒐集的誤用

例如美國在1936年的總統大選中，有一家雜誌*Literary Digest*利用電話簿與雜誌訂戶的名單，寄出了為數龐大（一千萬張）的模擬選票，結果回收了約二百三十萬張模擬選票，經統計後，該雜誌預測共和黨候選人*Landon*會大勝民主黨候選人*Roosevelt*，但是選舉結果恰與預測結果完全相反

22

統計的誤用-2

2. 資料整理的誤用



23

統計的誤用-3

3. 資料分析的誤用

例如電視的減肥廣告經常以絕對數目取代百分比來做宣傳，只見電視上訪問了數位使用該食品而減肥有成的女性，誤導大眾以為該減肥食品的功效顯著。

24

1-7 統計與電腦應用

- 電腦只是一種工具，它必須依靠你的正確指令才能執行無誤，讀者一但不明瞭統計的原理與方法，除了易於選擇不恰當的指令外，對電腦輸出的結果更容易做出錯誤的解釋，所以要多加謹慎。
- 統計分析的軟體包括Microsoft Excel、SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)、SAS (Statistical Analysis Systems) ...等多種，必須視使用者的目的加以選擇，例如初學者適合使用Excel，SPSS專為學習社會科學者而設計，SAS具有完整的統計分析功能。

25

習題 1

- 1. 敘述統計與推論統計有何差別？

答

26

習題 2

2. 請問下列變數適用哪種測量尺度？

-
- (1) 每月薪水。
- (2) 人體體溫。
- (3) 身分證字號。
- (4) 車子顏色。
- (5) 市場調查將消費者分為低、中、高等三種收入。

答

27

習題 2

2. 請問下列變數適用哪種測量尺度？

- (6) 車牌號碼。
- (7) 建築物的高度。
- (8) 班上座號。
- (9) 作業成績以A、B、C區分等級、
- (10) 智商。

答

28

註：

智商是一種構念(是智力測驗測得的分數)不像物理性質具體明確

嚴格說只知道分數大小有次序關係不能確知有等距的特性，但是大家都會把智商拿來計算所以只是為了方便好用當成等距變項

29

習題 3

3. 統計方法大致可分為哪幾個步驟？

答

30

習題 4

4. 試舉在日常生活中正用統計與誤用統計的例子各一個！