

第3章 原始資料的蒐集與資料的衡量

原始資料的蒐集方法

- **觀察(observation)**：利用觀看、查察、紀錄，不與研究對象有任何接觸、晤談等行為的資料蒐集方法。
 - 例如：營業員利用觀察法來蒐集客戶的資料；王永慶年輕開米店時，利用觀察法來記錄客戶對米的需求，包括家裡人數、發薪日等。
- **調查(survey)**：對影響母體特性的各種因素不做控制的情況下，進行資料搜集的方法稱為調查。
 - **普查(census)**：針對母體中每個元素進行資料之蒐集的方法稱為普查。
 - **抽樣(sampling)**：從母體中抽取一部份的元素進行資料蒐集的方法稱為抽樣。

1

- **處理(treatment)**：是加諸於實驗對象的特定實驗條件或方法。
- 例子：欲瞭解阿斯匹靈對防止心臟病的效果，可進行實驗。實驗時，將健康狀況、年齡大致相同的實驗對象以隨機抽樣方式區分成兩組。一組為實驗組(或處理組)，該組人每天吃一顆阿斯匹靈；另一組為對照組(或控制組)，該組人每天吃安慰劑(沒有藥效的藥劑)；經過一段時間後(3年或5年)觀察處理組的心臟病發作次數是否比對照組少。

有關資料蒐集的一些注意事項

- 人文社會活動之資料的取得以調查及觀察為主。
- 實驗所提供的資料或證據，要比調查、觀察來得正確、強而有力；然而，我們不可能把經濟、財務世界控制成實驗室一樣，因此財經相關領域所研究的資料大部分是以調查、觀察為主(僅有實驗經濟學是以實驗的方式取得資料)。

3

- 抽樣方法有：簡單隨機抽樣法、分層抽樣法、部落抽樣法、系統抽樣法...，細節第10章再說明。
- 調查的實施方式：(1)通訊調查；(2)實地個別訪問；(3)電話訪問；(4)受查人自行填報；(5)網路調查。
- **實驗(experiment)**：對影響母體特性的某些因素或其他因素加以控制的資料蒐集方法稱為實驗。
 - 實驗是研究人員在控制其他條件下，將某一處理加諸於實驗對象，以觀察實驗對象之反應的資料蒐集方法。亦即，在控制其他條件之下，觀察解釋變數對反應變數或被解釋變數的影響。
 - **反應變數(response variable)**：是指用來衡量研究結果的變數，又稱為被解釋變數(explained variable)。
 - **解釋變數(explanatory variable)**：是研究人員認為(根據理論或推理)可以用來解釋反應變數變化的變數。

2

- 隨意蒐集而得的資料，無法知道其誤差；換言之，必須以系統性方式來蒐集資料，亦即抽樣方法是很重要的。

資料的衡量

- 蒐集到資料後，接著應**衡量(measure)**我們有興趣而想要研究的特質(character)。
- 衡量是指我們以某種工具(instrument)，例如以數字來表示我們所測得的事物或性質的量，來取得量度(measurement)；換言之，衡量是將類別資料，如性別、教育程度、就業情形，或數量資料，如身高、體重、所得等，轉換成具有明確意義的變數之過程。
- 變數有質的變數(qualitative variable)與量的變數(quantitative variable)兩種，這些變數應以數值來衡量或測度，以便利統計分析；衡量的工具稱為衡量尺度(measurement scale)，衡量的結果是一個數值變數。資料的衡量尺度給予資料一個實數值，以作為比較或計算(加減乘除)的基礎。

4

- 例子：婦女背景與家庭小孩數目研究的原始調查資料。有某些是質的變數(學歷、是否就業、意願、身體狀況、忙碌與否)，某些則是量的變數(小孩數、結婚年齡)。在統計分析前，應先對這些變數加以衡量。

姓名	小孩數	學歷	是否就業	結婚年齡	意願	身體狀況	忙碌與否
林文月	2	大學	是	27	是	好	忙
張文貞	3	專科	是	25	是	好	很忙
李玲玉	1	研究所	是	32	否	好	非常忙
郭月貞	2	高中	否	24	是	好	正常
陳宜君	1	國中	否	22	否	好	正常
朱昭如	2	高中	是	23	否	好	忙
劉秀貞	0	大學	是	26	是	差不多	很忙
林芳如	1	大學	否	25	是	好	非常忙
許美淑	0	研究所	是	30	否	不好	非常忙
鄭淑玲	2	高中	是	28	是	好	正常

- 順序尺度僅衡量數值間的相對順序，不問其差距之大小，亦稱等級順序尺度(rank order scale)。
- 例如：『身體狀況』之衡量：0 代表好、1 代表差不多、2 代表不好；『忙碌與否』之衡量：1 代表正常、2 代表忙、3 代表很忙、4 代表非常忙。

- 區間尺度(interval scale)：衡量無真正的原點的『量』的資料的稱為區間尺度。

- 區間資料可任意設置原點(基點)『0』，有相等或固定的衡量單位(或間隔)，區間尺度數值之差距具有大小的意義，但其比例(倍數)無意義。區間尺度無真正的原點；所謂無真正的原點是指，當其數值為0時並不代表『沒有』。
- 例如：溫度的衡量。攝氏 0 度並不代表沒溫度，而是代表結冰時的溫度；我們可以說 12°C 比 8°C 多 4°C，但說 12°C 是 8°C 的 1.5 倍是沒意義的。

- 名目尺度(nominal scale)：衡量類別資料的稱為名目尺度，又稱為類別尺度。

- 在衡量或處理類別資料時，必須數值化才能分析比較，通常是將各個類別以數字 0,1,2,...表示。這些數值只區分類別，沒有大小、順序及比率的關係。
- 例如：要將類別資料『是否就業』數值化，可以數字 0 表示就業，數字 1 表示未就業(當然反過來也可以)。『意願』也可以數值化如下，0 代表是、1 代表否。

- 順序尺度(ordinal scale)：衡量有重要、強弱、好壞程度等級順序之資料的稱為順序尺度。

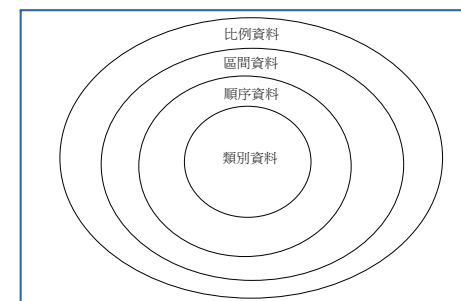
- 例如：『學歷』有高低之分，因此是順序資料。衡量順序資料時可給予大小不同的數值，如 1 表示國中、2 表示高中、3 表示專科、4 表示大學、5 表示研究所。這些數值具有順序意義，但數值間的距離無意義。

- 比例尺度(ratio scale)：衡量有固定原點的量的資料者稱為比例尺度，又稱等比尺度。

- 所謂固定原點(絕對零點)，是指當資料數值為 0 時代表『沒有』的意思。比例尺度有固定的衡量單位，其數值具有順序、大小的意義，比例值亦具意義(用加減乘除運算後之結果均具意義)。
- 例如：年齡、小孩數均可用比例尺度加以衡量。

- 四個衡量尺度之比較

- 名目尺度、順序尺度相對於區間尺度或比例尺度而言，較不精確或低階。較高階的資料可以用低階的尺度來分析。(右圖意義：越外圍越高階)



➤ 例如：家庭規模的大小，若用小孩人數來代表為比例尺度，若將小孩數由大而小排序為順序尺度；若將小孩數 1 人或 0 人設為小家庭，給予數值 0，大於 1 人小於等於 2 人為中規模家庭給予數值 1，大於 2 人為大家庭，給予數值 2，亦為順序尺度。

● 根據以上對變數的衡量定義，可將前述原始資料衡量下：

姓名	小孩數	學歷	是否就業	結婚年齡	意願	身體狀況	忙碌與否
林文月	2	4	0	27	0	0	2
張文貞	3	3	0	25	0	0	3
李玲玉	1	5	0	32	1	0	4
郭月貞	2	2	1	24	0	0	1
陳宜君	1	1	1	22	1	0	1
朱昭如	2	2	0	23	1	0	2
劉秀貞	0	4	0	26	0	1	3
林芳如	1	3	1	25	0	0	4
許美淑	0	5	0	30	1	2	4
鄭淑玲	2	2	0	28	0	0	1

9

有效量度

- 在衡量某一變數時，其結果是否有效、是否可靠，是衡量的主要問題。所謂有效，是衡量時必須尋找適合作為代表該性質的變數，若變數與此性質有關，足以代表該性質時，稱為**有效量度**(valid measurement)或**效度**(validity)。
- **有效測量數**：當變數與所要衡量的性質有關，或適宜代表所要衡量的性質時，則稱此變數為有效測量數(有效量度)。
- 例如：欲衡量失業率，須對勞動力(有意願並有能力工作的人)、失業(勞動力中找不到工作的人)以及失業率(=失業/勞動力)給予明確定義。若勞動力或失業的定義不同，計算出的失業率也不同。
- 對所要衡量的變數正確定義後，所得的測量數(衡量的結果)才有效，才能代表變數的性質。如果不先定義變數的性質或定義錯誤(不嚴謹)，則所得的測量數是無效的。
- 測量數是否有效，有時不易判斷，特別是對於值的變數。對此，統計學提供了一個方法，那就是預測有效性(predictive validity)。

10

● **預測有效性**是指某一測量數可以成功預測測量數所要衡量的性質。

➤ 例如：以大學入學學科能力測驗(學測)成績作為高中生是否適合念大學的測量數，若結果證明學測成績好的，其大學成績較佳，那就說明了學測成績是一個有效量度，因為它可用來預測大學成績。

準確量度

- 衡量的結果是否可靠、準不準確是衡量的另一個問題。若變數衡量的結果很準確，則稱具**信度**(reliability)或**準確量度**(reliable measurement)；反之，則為不準確量度。
- 測量有可能會出現測量誤差(measurement error)
 - 測量誤差=測量的數值-真值=偏差+隨機誤差
 - **偏差**(bias)：測量結果系統性地出現比真值大的數值，或系統性地出現比真值小的數值，此種測量誤差稱為偏差。

11

- 例如：用一個壞掉的體重計(測量出的體重永遠比真實體重輕)來測量體重，不管測量誰、測量幾次，都會系統性地出現比真值小的體重數值，亦即產生偏差。
- **隨機誤差**(random error)：如果測量工具沒有問題，若重複測量同一元素，測量值都不相同(有的大於真值，有的小於真值)，此種測量值與真值間的差異稱為隨機誤差。
- 若測量結果的隨機誤差項很小，我們稱該量度具**信度**。
- 例如：用一個功能正常的溫度計量體溫時，由於放置位置的差異會造成體溫測量不準確，但我們無法確認該測量值與真值之差異是大是小，故將其視為隨機誤差。
- 降低隨機誤差的方法：
 - 重複測量同一個元素，再取其平均值。
 - 重新給予正確的定義。
 - 增加樣本。

12

數據不合理

- 提出數據的人都想要證明某些觀點、主張，或是想說明某些事實。但我們每天在大眾媒體上所看到的數據，有些是不合理的，甚至是錯誤的。
- 有的人為了證明自己的觀點是對的，就只拿有利的資料，但這些數據卻是以偏概全的。有句俗諺說：謊言有三種，『謊言(lies)、大謊言(dam lies)、統計(statistics)』。
- 看到某些覺得很誇張的數據，就該懷疑這些數據是否合理。
- 例子：台灣大學生的財金素養不及格(工商時報,2007/11/08)。「台灣大學生的財金素養不及格，平均分數是 56.7 分，上過財務金融相關課程的學生，反而比沒有上過任何財務金融相關課程的學生來得差。...」
 - 真是如此？『56.7 分是怎麼衡量的？數字有沒有問題』、『其他科系學生的分數為何？未列出分數怎可如此宣稱？』

13

- 例子：台灣家庭所得分配越來越平均？
財經學者、專家都認為台灣的所得分配有惡化的現象，出現所謂的 M 型社會。然而政府所提供的數據卻非如此，下表的數據來自行政院主計處的家庭收支調查資料。

年度	第五等分為第一等分的倍數
90	6.39
91	6.16
92	6.07
93	6.16
94	6.04
95	6.00
96	5.98

- 『所得定義為何？』『是否有某些所得並未納入計算？而這些所得是高收入者比較可能會有的股票資本利得』『政府抽樣有沒有問題？』

14