

# 常見統計量

集中量數、變異量數

# 什麼是統計量

---

## ▶ 統計量

- ▶ 一個把資料濃縮後的簡單數字
- ▶ 包含
  - ▶ 集中量數：可以把數字集中起來一起衡量的一種數字
  - ▶ 變異量數：可以表現出數字與數字之間變化(差異)的一種數字

# 集中量數

## 保齡球大賽的結果

A 隊		B 隊		C 隊	
	得分		得分		得分
琉衣琉衣	86	湯米	84	小忍	229
小三門	73	小發	71	有紀	77
由美	124	小花	103	小瞳	59
小靜	111	芽衣	85	理沙子	95
排子	90	加奈	90	麻衣	70
小楓	38	麻美	89	小梢	88

$$\text{平均數} = \frac{\text{每筆資料的總和}}{\text{個數}}$$

## 集中量數-平均數

### ▶ (算術)平均數

▶ 各隊中每一個人的大概得分

▶ 平均數 =  $\frac{\text{全隊的總得分}}{\text{全隊的總人數}}$

▶  $M = \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$

$$A\text{隊平均數} = \frac{86 + 73 + 124 + 111 + 90 + 38}{6} = \frac{522}{6} = 87$$

$$B\text{隊平均數} = \frac{84 + 71 + 103 + 85 + 90 + 89}{6} = \frac{522}{6} = 87$$

$$C\text{隊平均數} = \frac{229 + 77 + 59 + 95 + 70 + 88}{6} = \frac{618}{6} = 103$$

# 集中量數-中位數

## ▶ 中位數

- ▶ 在中間的數(至少就字面解釋就是這樣)
- ▶ 所以求中位數，必須先把資料由小到大(或由大到小)排序

隊名	數值
A 隊	38, 73, 86, 90, 111, 124
B 隊	71, 84, 85, 89, 90, 103
C 隊	59, 70, 77, 88, 95, 229

# 集中量數 (補充)

---

## ▶ 幾何平均數

▶ 幾何平均數 =  $\frac{\text{全隊總人數}}{\sqrt{\text{全隊個人得分相乘}}}$

## ▶ 調和平均數

▶ 調和平均數 =  $\frac{\text{全隊的總人數}}{\text{全隊個人得分的倒數和}}$

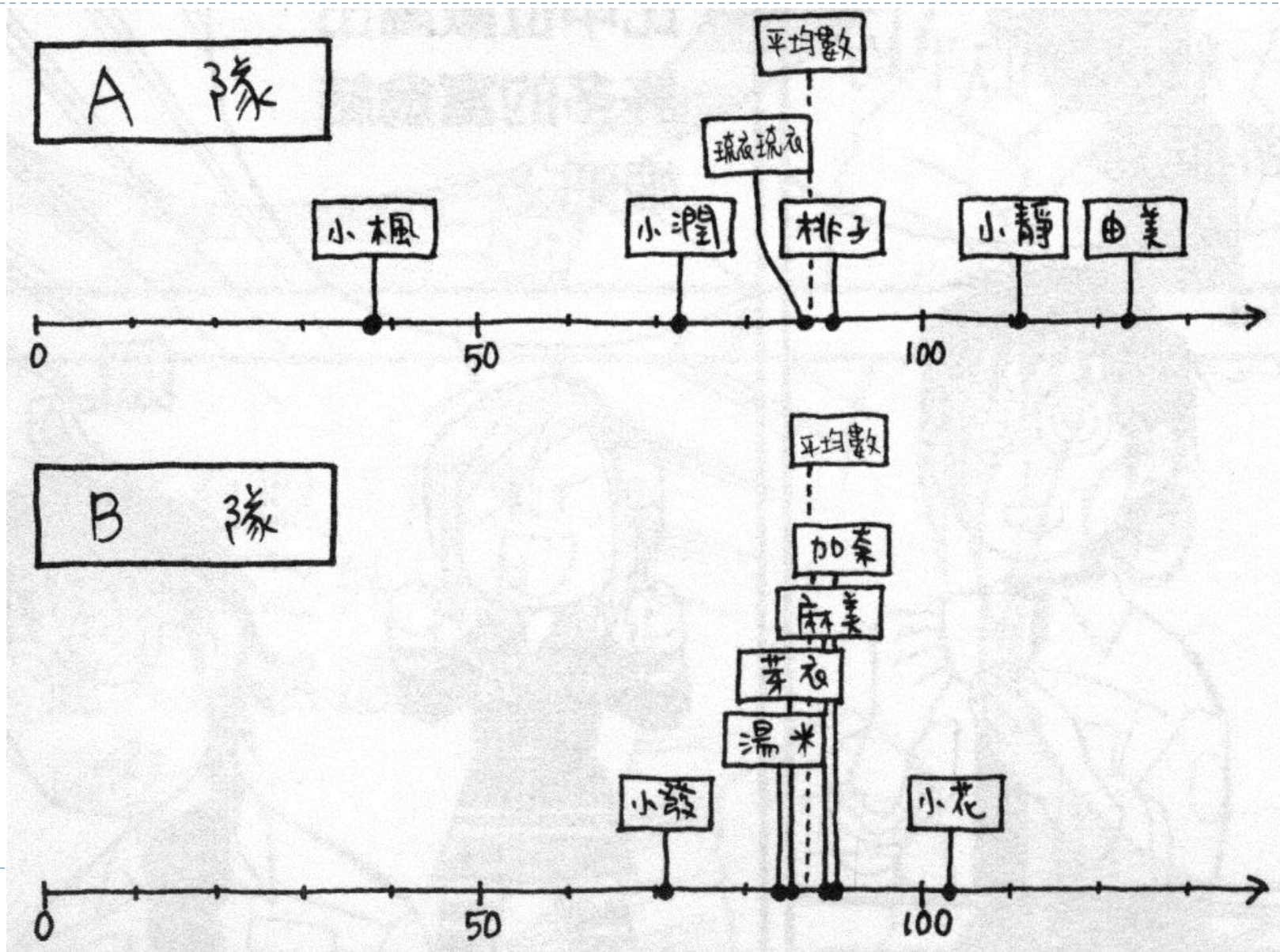
## ▶ 倒數

▶ 3的倒數 =  $\frac{1}{3}$

▶ 5的倒數 =  $\frac{1}{5}$



# 變異量數-標準差



# 變異量數-標準差 (續)

## ▶ 標準差 (Standard Deviation)

- ▶ 用來表現資料的「離散程度」
- ▶ 可視為「平均離散程度」

$$\text{▶ 標準差} = \sqrt{\frac{(\text{隊員的得分} - \text{全隊的平均數})^2 \text{的總和}}{\text{全隊的總人數}}}$$

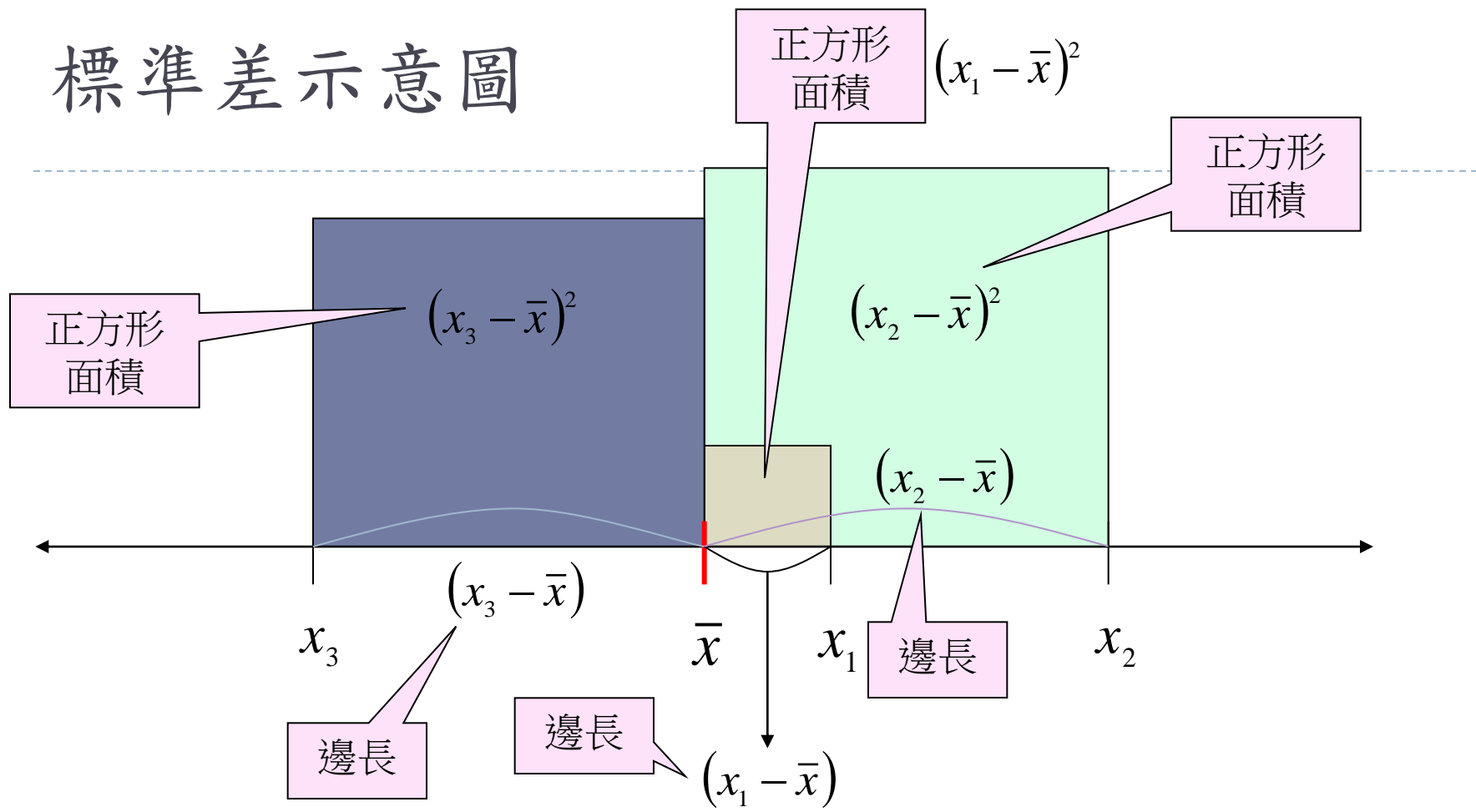
$$\text{▶ 標準差} = \sqrt{\frac{\text{離均差平方和}}{\text{個數}}}$$

$$\text{▶ } S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

$$\text{標準差} = \sqrt{\frac{(\text{每筆資料} - \text{平均數})^2 \text{的總和}}{\text{個數}}}$$



# 標準差示意圖

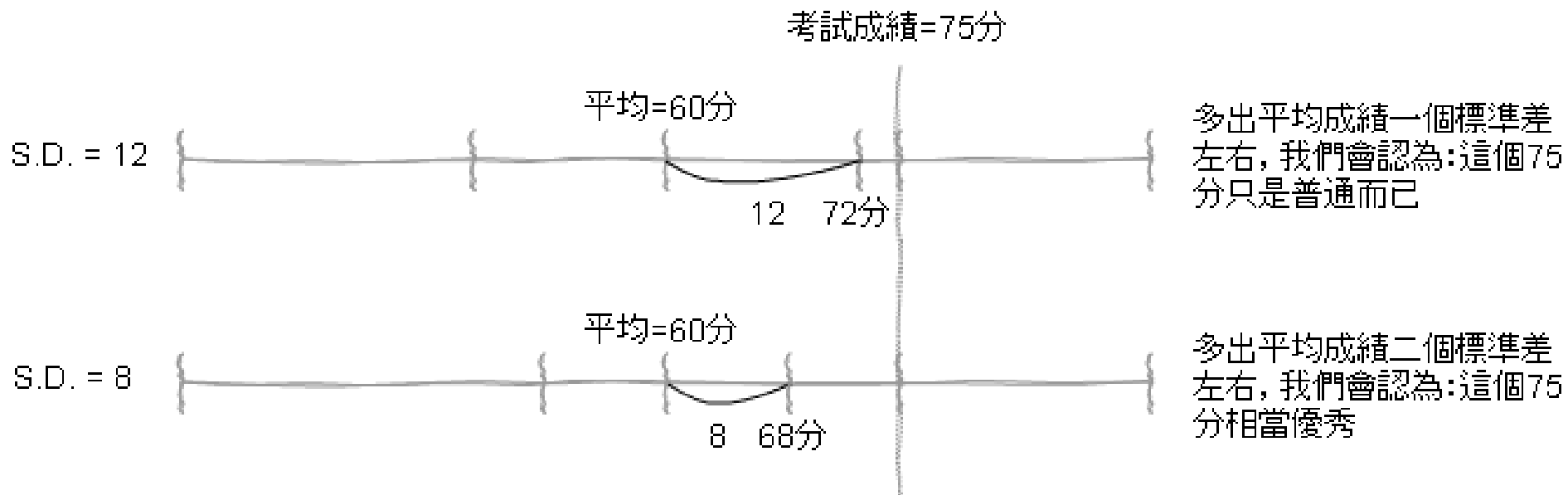


$$\sum_{i=1}^3 (x_i - \bar{x})^2 = ?$$

$$\frac{\sum_{i=1}^3 (x_i - \bar{x})^2}{3} = ?$$

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^3 (x_i - \bar{x})^2}{3}} = ?$$

# 標準差於實際上的意義



# 標準差於資料的比較

---

## X同學

- ▶ 經過十次模擬考
  - ▶ 平均分數：60分
  - ▶ S.D. = 10
- ▶ 成績大多落在50~70分
- ▶ 成績穩定

## Y同學

- ▶ 經過十次模擬考
  - ▶ 平均分數：50分
  - ▶ S.D. = 30
- ▶ 成績大多落在20~80分
- ▶ 成績大好大壞

好像X同學的成績比較好，穩定且平均數較高，但是

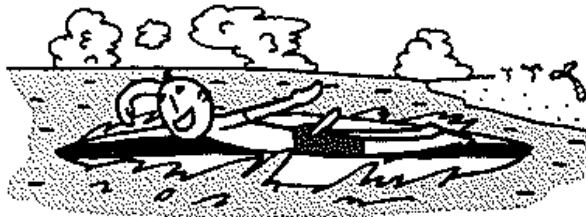
- X同學難以錄取及格標準為80分的學校
- Y同學反而有機會

# 現實中的標準差

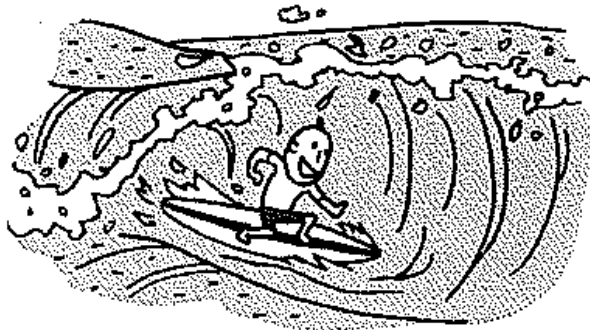
## ▶ 衝浪

- ▶ 衝浪者在意的是「波浪的起伏有多大」
- ▶ 大海水位→平均數
- ▶ 波浪的起伏激烈程度→標準差

圖表4-1 從衝浪者的角度來看標準差



海的水位即平均數



波浪的起伏激烈程度即標準差

收集某支股票在十二個月期間，每個月上漲多少百分比的資料，並計算出平均（下跌時視為負成長）=月平均收益率。

月平均收益率：10%  
=平均一個月上漲10%

把該支股票買進100萬日圓  
↓  
保留一個月之後賣掉  
↓  
以110萬日圓的價格賣出  
(漲幅部分的平均)  
有10萬日圓收益！

# 現實中的標準差 (續)

## 股票

- ▶ 月平均收益率：股票每個月上漲多少%的平均數
- ▶ 收益率的標準差=波動率=風險的指標

圖表5-3 股票的月收益率

	1980	1981	1982	1983	1984
1月	9.2	2.8	-0.6	-2.8	0
2月	2.3	-1.4	-11.8	9.3	-5.7
3月	-6.5	17.6	3.5	11.4	10.6
4月	9	17.8	1.9	3	-0.6
5月	5.3	5.5	-5.5	-7.5	-11.2
6月	-4.3	-1.9	-9.1	2.5	-3.8
7月	-3.7	1.9	-5.7	-0.6	-5.2
8月	7	9	2.3	1.8	6.2
9月	7.6	-10.3	-4.9	5.1	-4.2
10月	1.4	-10.3	-0.8	-2.3	2.1
11月	-3.4	-7.7	8	-6	0.6
12月	0.7	6.5	6.7	10.6	4.7

圖表5-4 股票月收益率的標準差 (S.D.)

年	1980	1981	1982	1983	1984	平均
月收益率	2.05	2.46	-1.33	2.04	-0.54	0.94
S.D.	5.35	9.11	5.91	5.98	5.71	6.74

1981年的情況……帶來約2.5%平均收益的股票=好賺的股票？  
➡ 然而也蒙受-6.5%的損失

圖表5-3 月收益率的變動狀況

