第 3 節　變異係數

主題 1　變異係數

觀念一　變異係數的定義

1. 原理：甲班 $\overline{X_1}=80$ ，$S_1=10$

乙班 $\overline{X_2}=40$ ，$S_2=8$

看起來甲班標準差較大，較不整齊，但若把平均值考慮進去，其實甲班的差異性較小

$$\Rightarrow\begin{cases}甲：\dfrac{S}{X}=\dfrac{10}{80}=\dfrac{1}{8}\\ 乙：\dfrac{S}{X}=\dfrac{8}{40}=\dfrac{1}{5}（差異性較大）\end{cases}\quad\Rightarrow 不可光看\ S，必須看\ \frac{S}{\overline{X}}$$

2. 定義：在一般的情形下，要比較兩組或兩組以上的資料的差異，不能只比較標準差的大小，需要一種相對的測度值作爲比較的標準。

變異係數“CV”$=\dfrac{S}{\overline{X}}\times 100\%$，就是一種相對測度值，其中 $\overline{X}$ 爲算術平均數，S 爲標準差。

3. 性質：(1) 平均數 M ：一群數值資料的集中趨勢。

標準差 S ：一群數值資料的內部變異情形。

變異係數 CV ：不同數值資料的相對變異大小。

(2) 變異係數較大，表示這組資料的差異較大，則這組資料的平均數 M 較不能反映集中趨勢。

範例一

甲組三人的收入爲 1000 元、2000 元、3000 元；乙組三人的收入爲 99000 元、100000 元、101000 元。分別求出甲、乙兩組的變異係數，並比較兩組的差異大小。

答 $CV_{甲}$約 40.8%，$CV_{乙}$約 0.8%，甲組的差異較大。

解 **說明：**公式複習

$$\overline{X}=\frac{x_1+x_2+\cdots+x_n}{n}，S=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{3}(x_i-\overline{X})^2}{\underset{母群體}{n}}}\ 或\ \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{3}(x_i-\overline{X})^2}{\underset{樣本}{n-1}}}$$

已經求出兩組的算術平均數：$\overline{X_{甲}}=2000$ ，$\overline{X_{乙}}=100000$ ，

$\Rightarrow$兩組的標準差 $S_{甲}=S_{乙}=\dfrac{1000}{3}\sqrt{6}$

$$\Rightarrow CV_{甲}=\frac{\frac{1000}{3}\sqrt{6}}{2000}\times 100\%=\frac{\sqrt{6}}{6}\times 100\%\fallingdotseq 40.8\%，$$

$$CV_{乙}=\frac{\frac{1000}{3}\sqrt{6}}{100000}\times 100\%=\frac{\sqrt{6}}{300}\times 100\%\fallingdotseq 0.8\%$$

$\Rightarrow\because CV_{甲}>CV_{乙}$　$\therefore$ 甲組的差異較大