

中華民國第 55 屆中小學科學展覽會 作品說明書

國中組 生物科

030314

瞭若指掌—指紋與掌紋之遺傳研究

學校名稱：花蓮縣立自強國民中學

作者： 國二 葉嘉穎 國二 張筠晨	指導老師： 林慧貞 紀博三
---------------------------------	-----------------------------

關鍵詞：指紋、掌紋、性狀

摘要

本研究以調查法為起點，輔以遺傳學法則，研究指紋型式中的「箕紋」與「螺紋」、掌紋型式中的「正常掌紋」與「斷掌掌紋」是否具遺傳性，並進一步探討其性狀間是否具有「顯性」與「隱性」的區別。

結果顯示，指紋型式「箕紋」與「螺紋」具遺傳性，且十支手指頭為各別遺傳，其中「箕紋」屬顯性性狀，「螺紋」屬隱性性狀，以哈帝、溫柏法則（Hardy-weinberg's principle）可得箕紋與螺紋遺傳因子之取得是隨機的，比例趨於 1：1，表現型箕紋與螺紋比例趨近 3：1；掌紋型式中的斷掌掌紋具有遺傳性，推論「正常掌紋」與「斷掌掌紋」之間的關係應屬多基因遺傳，擁有斷掌掌紋的親代，其斷掌掌紋基因容易遺傳給子代，當子代拿到愈多的斷掌基因者，其表現的出的斷掌性狀也愈多或愈明顯。

壹、研究動機

七年級下學期的生物課，老師正好講到「遺傳」這個單元，課本的內容裡提到許多性狀都會透過生殖作用遺傳給子代，並且經由簡單的觀察即可了解性狀表現的差異，而在觀察食指與無名指長短的實驗活動中，我們突然想到能做為身份辨識、是每個人獨特標籤的指紋與掌紋，是不是與遺傳有關係呢？民間會將指紋分成箕紋與螺紋兩大型式，掌紋分成正常掌紋與斷掌掌紋兩大型式，是否具有遺傳學上的顯、隱性關係呢？

為了解開一連串的疑惑，我們便開始尋找有關指紋、掌紋的資料，並從生活周遭的親朋好友開始調查，希望可以得到顯著的結果，了解指紋、掌紋的遺傳特性。

貳、研究目的

- 一、研究指紋型式中的「箕紋」與「螺紋」是否具有遺傳性。
- 二、探討指紋型式中的「箕紋」與「螺紋」是否具有「顯性」與「隱性」的區別。
- 三、研究人類十支手指中箕紋數與螺紋數的比例。
- 四、研究掌紋型式中的「斷掌掌紋」是否有遺傳性。
- 五、探討掌紋型式中的「正常掌紋」與「斷掌掌紋」是否具有「顯性」與「隱性」之區別。
- 六、研究人類左、右手手掌，「正常掌紋」與「斷掌掌紋」的比例。

參、研究設備及器材

三代同堂的家庭、擁有斷掌手紋的家族、全校七年級學生、調查紀錄表、電腦、印表機、相關書籍、印泥、筆、紙、相機。

肆、研究過程或方法

- 一、為了研究每個人指紋與掌紋的型式，我們找尋書籍等各類資料，設法了解「箕紋」、「螺紋」、「正常掌紋」、「斷掌掌紋」的區分方法。
- 二、我們透過「手相學習百科—指紋」這本書了解「箕紋」與「螺紋」、「正常掌紋」與「斷

掌掌紋」的型式，並請教算命師父林先生，教導我們如何區分。

三、實際調查與紀錄：

(一) 研究指紋型式與遺傳的關係

- 1、針對學校七年級學生，以及三代同堂的家庭，即有爺爺、奶奶、外公、外婆、爸爸、媽媽與至少生育二名子女的家庭進行調查。
- 2、取得各個家族同意後，進行指紋與掌紋的觀察與紀錄。
- 3、將所得資料與數據進行整理、統計。
- 4、藉由調查結果所得到的資料，探究「箕紋」與「螺紋」是否有遺傳性，並進一步區分其是否具有「顯性」和「隱性」的差別。

(二) 掌紋型式與遺傳之關係

- 1、於學校內及周圍親友尋找擁有斷掌掌紋的人。
- 2、經同意後，針對其家族成員進行掌紋型式的調查與紀錄。
- 3、將所得資料與數據進行整理、統計。
- 4、藉由調查結果所得到的資料，探究「斷掌掌紋」、「正常掌紋」是否有遺傳性，並進一步區分其是否具有「顯性」和「隱性」的差別。

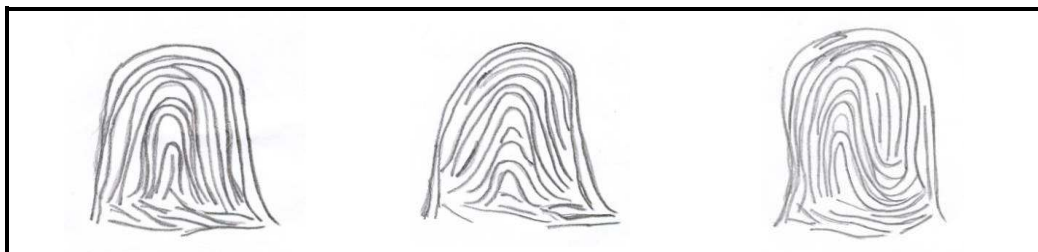
四、研究小組成員重覆檢視所有數據與資料，並與老師進行討論。

五、撰寫研究報告。

伍、研究結果

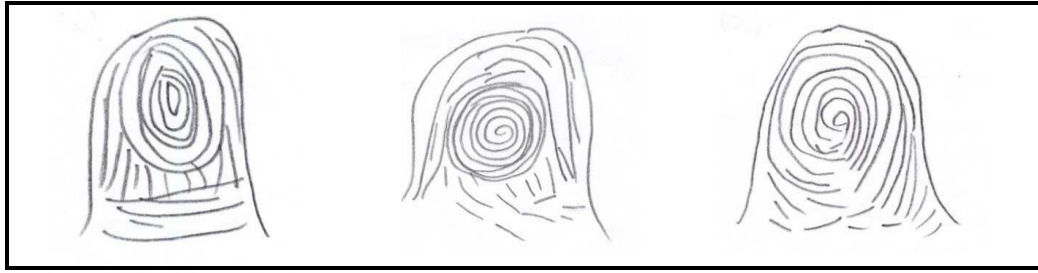
一、指紋的型式：

(一) 箕紋：指紋如流水或山丘狀的稱為箕紋，舉例如下圖(一)所示。



圖(一) 箕紋型式圖

(二) 螺紋：指紋成渦狀或環狀稱為螺紋，舉例如下圖(二)所示。



圖(二) 螺紋型式圖

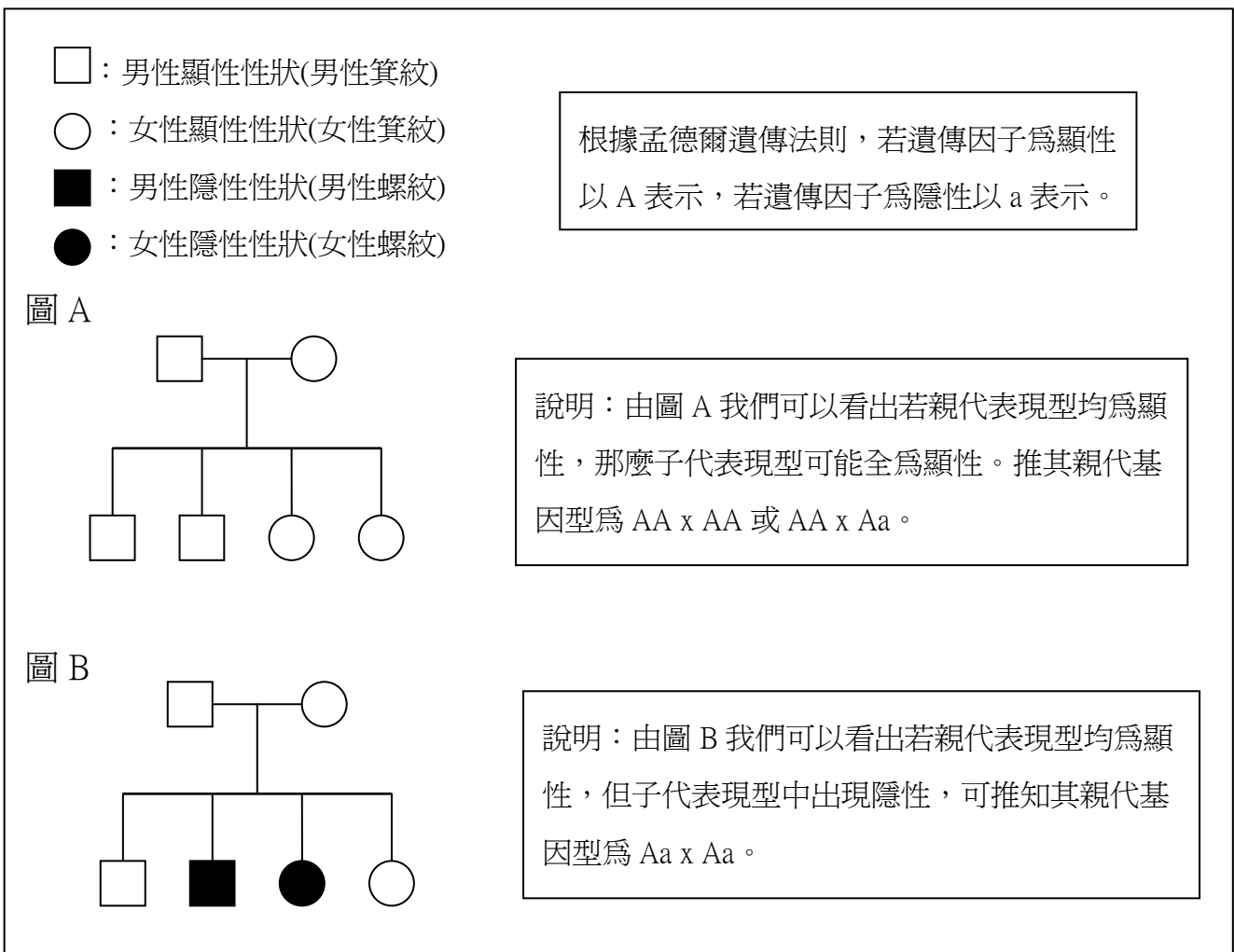
二、調查結果統計：

(一) 指紋型式與遺傳之關係

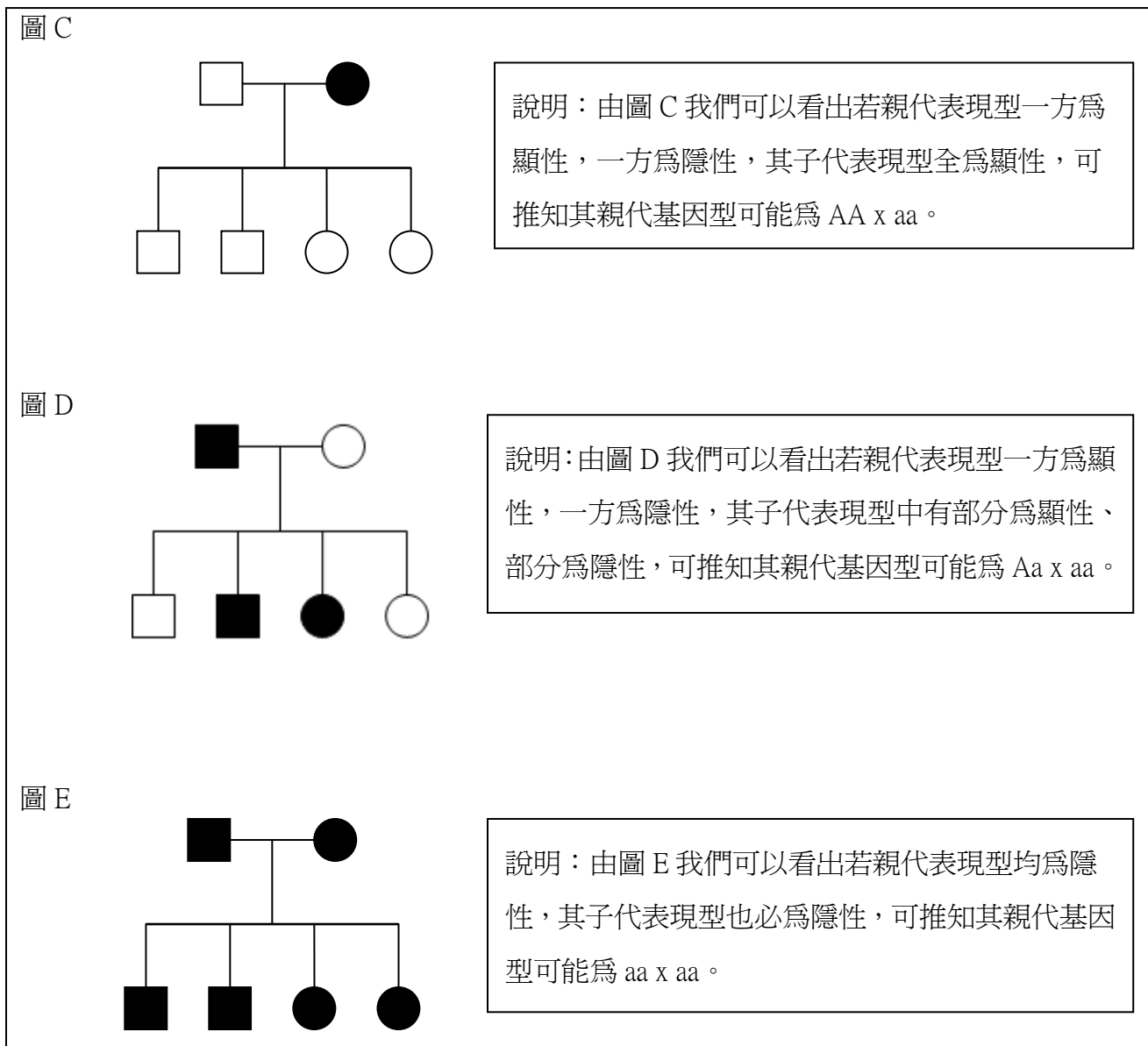
1、家族指紋調查表：(詳見附錄一)

2、研究結果：

我們發現在各家族樣本中，會有下列五種情形，如圖(三)所示。



圖(三) 指紋型式譜系分析圖



圖(三) 指紋型式譜系分析圖(續)

3、結果說明：

若一對夫妻的同一支手指之指紋型式皆為「箕紋」，其子女相同手指上可能全為「箕紋」，如圖 A，或者是同時具有「箕紋」或「螺紋」的情形，如圖 B。

若一對夫妻的同一支手指之指紋型式為「箕紋」與「螺紋」，其子女相同手指上可能全為「箕紋」，如圖 C，或者為產生「箕紋」或「螺紋」的另一種情形，如圖 D。

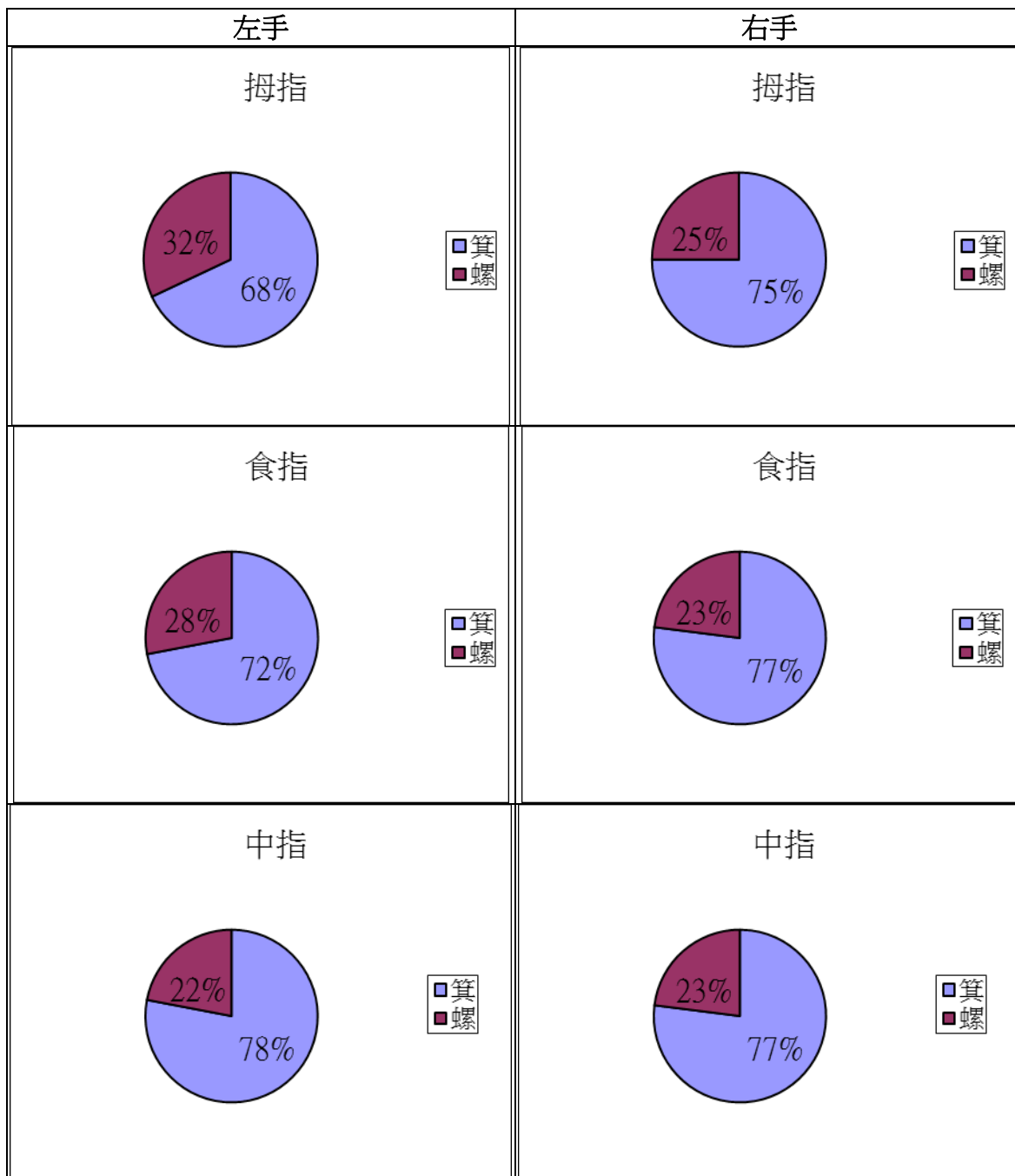
若一對夫妻的同一支手指的指紋型式皆為「螺紋」，其子女相同手指上亦皆為「螺紋」，如圖 E。

依據孟德爾遺傳法則，我們推論，「箕紋」屬於「顯性性狀」，「螺紋」屬於「隱性性狀」，且指紋型式可以遺傳給子代。

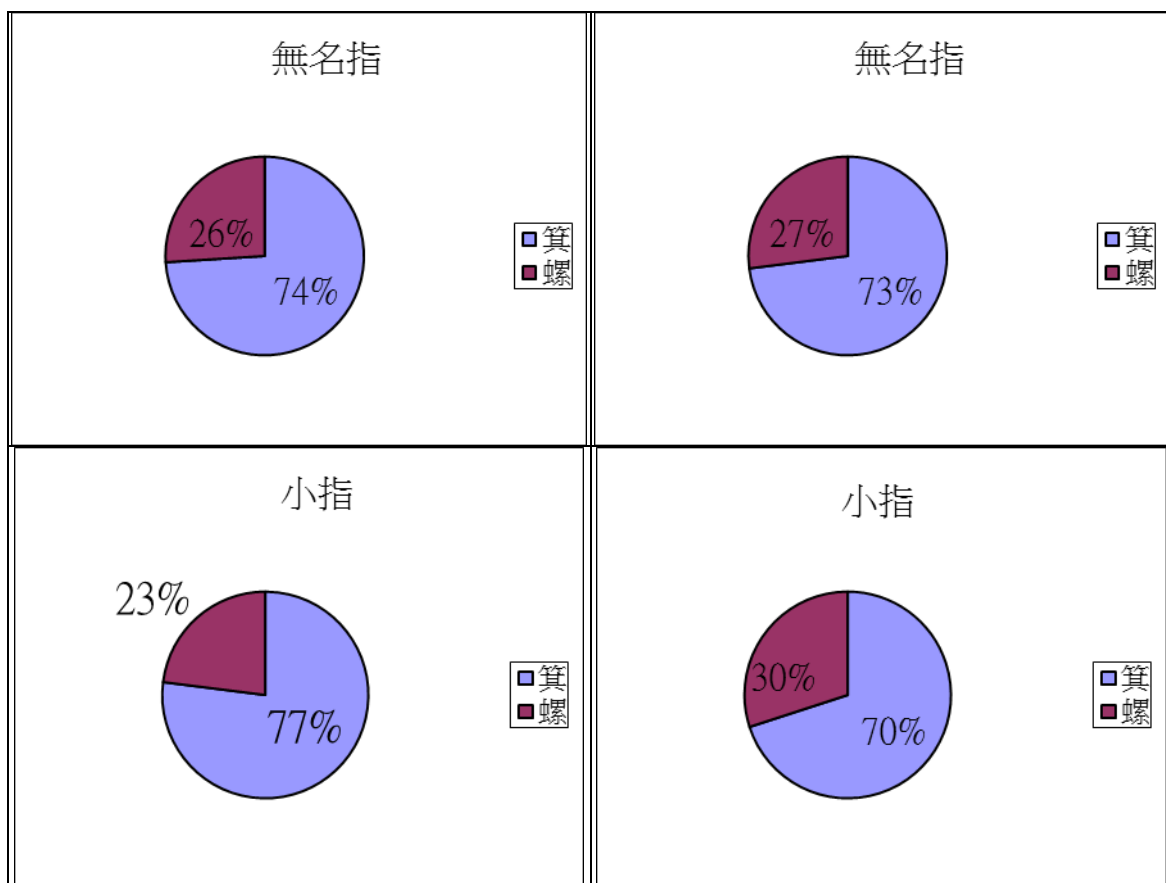
(二) 探討十支手指中箕紋與螺紋數目的比例

在調查過程的同時，我們亦將所蒐集到的數據進行各手指間指紋型式比例的研究，其結果如下圖(四)所示：

1、各手指間指紋型式比例圖：



圖(四) 各手指間指紋型式比例圖



圖(四) 各手指間指紋型式比例圖(續)

由上列圖表中我們可看出 207 名學生中，十支指頭箕紋數與螺紋數的比例，我們可以看到箕紋或螺紋並無特定出現於某支手指頭上，而且各支手指頭的指紋型式均為箕紋多於螺紋，且比例趨近於 3：1，此結果符合我們在家族調查中推論的箕紋可能為顯性、螺紋可能為隱性。

2、由 207 名學生之中，箕紋較多者有 153 人，螺紋較多者有 54 人，共有箕紋總數 1511，螺紋總數 559。

根據哈帝、溫柏法則 (Hardy-weinberg' s principle) (丁澤民，1995)

設箕紋遺傳因子 A 出現的頻率是 p

螺紋遺傳因子 a 出現的頻率是 q

則 $p+q=1$

後代 AA 出現頻率 p^2 Aa 出現頻率 $2pq$ aa 出現頻率 q^2

得 $q^2 = \text{螺紋數} / \text{總數} = 559/2070 = 0.27$

$q = 0.52$

$p=1-q=0.48$ 得箕紋遺傳因子 A 約為 48%，螺紋遺傳因子 a 約為 52%

而表現型箕紋者 (AA+ Aa) 為 $1-q^2=1-0.27=0.73=73\%$

表現型螺紋者 (aa) 為 $q^2=0.27=27\%$

表現型箕紋者 (AA+ Aa)：螺紋者 (aa) = 2.7 : 1

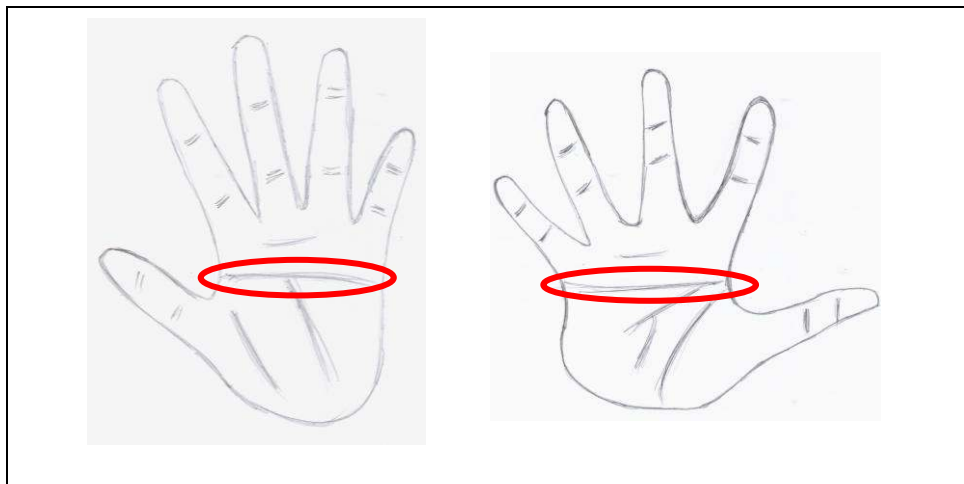
3、結果說明：

子代得箕紋遺傳因子 A 約為 48%，螺紋遺傳因子 a 約為 52%，證明箕紋與螺紋遺傳因子之取得為是隨機的，比例趨近於 1 : 1；而表現型屬箕紋者與螺紋者比例為 2.7: 1，趨近於 3:1，可再次驗證箕紋為顯性，螺紋為隱性，並與前述家族指紋研究調查結果相符。

(三) 探討斷掌掌紋之遺傳特性

1、斷掌掌紋型式與說明

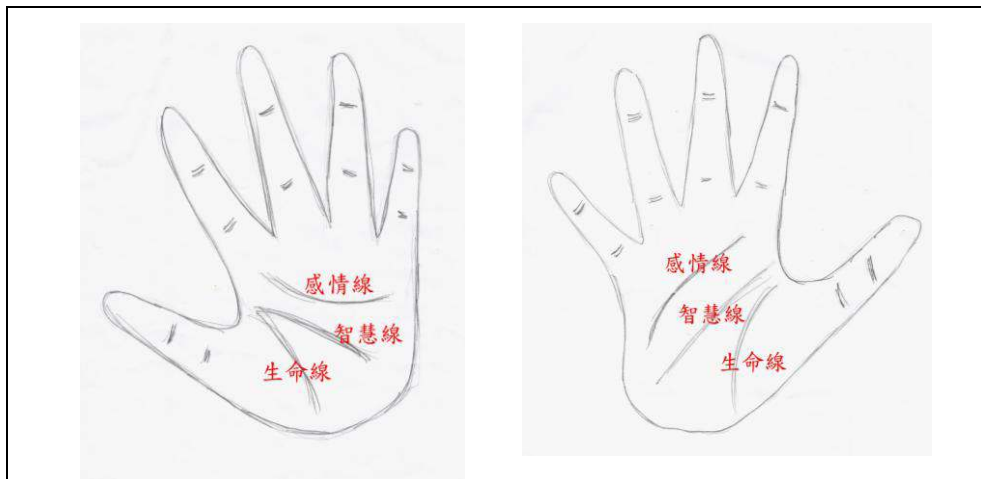
「斷掌掌紋」是命理手相學中對手的掌紋的一種稱呼。人的手掌通常會有三條線，那就是生命線、感情線和智慧線，假如其中二大掌紋線，即感情線和智慧線合二為一，橫貫於手掌中，似乎一條橫紋將手掌分開二部份似的，那麼這是我們常說的斷掌，手相學中叫做「通貫手紋」（李鐵，2005）。舉例如下圖(五)所示：



圖(五) 斷掌掌紋圖

2、正常掌紋型式與說明

人的手掌紋至少會有很明顯的三條線，分別為生命線、智慧線、感情線，且三條線呈川字型，當然其中仍會摻雜許多小細紋，舉例如下圖(六)所示：



圖(六) 正常掌紋圖

3、斷掌掌紋與遺傳之關係

(1) 家族調查表：(詳見附錄二)

(2) 研究結果：

我們發現在擁有斷掌掌紋的家族樣本中，子女擁有斷掌掌紋者，其父、母或直系親屬中，擁有斷掌掌紋的機率為 100%。

從我們的研究結果中看到，擁有斷掌掌紋的三代同堂家族裡，若親代中有一方擁有單邊斷掌掌紋者，第一子代也擁有單邊斷掌掌紋者，其第二子代出現斷掌掌紋的機率為 100%。

若親代一方擁有單邊斷掌掌紋者，其第一子代不一定全部擁有斷掌掌紋，但探究擁有單邊斷掌掌紋者的親代兄弟姊妹中，我們發現至少一位以上擁有斷掌掌紋者的機率為 100%。

若親代一方擁有雙手斷掌掌紋者，其第一子代擁有斷掌掌紋的機率為 100%，且第一子出現雙手斷掌機率高達 70%，另外 30%為單邊手為斷掌。

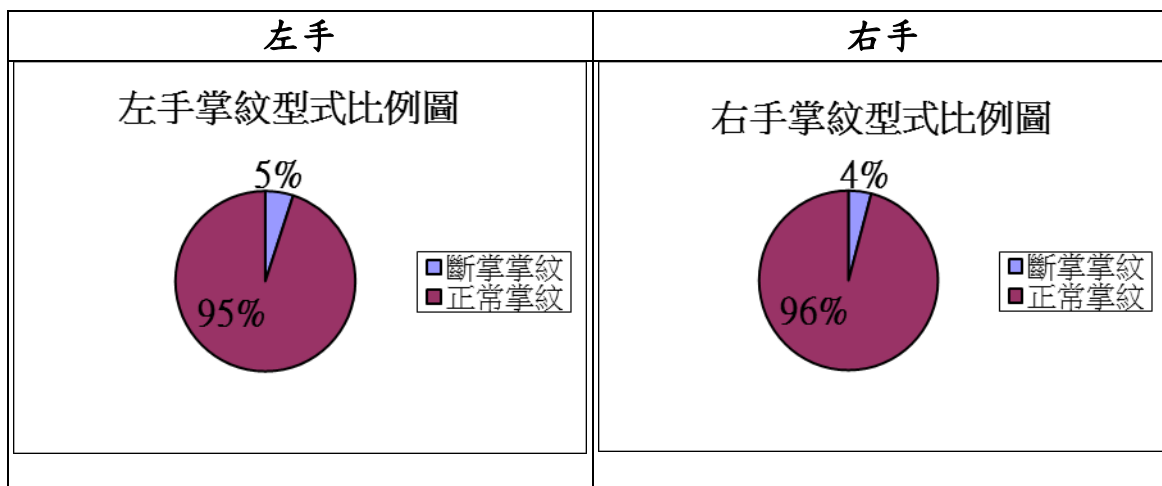
在研究中亦發現，若親代為單邊斷掌紋，其第一子代出現於同一邊手掌斷掌的機率約 80%，但仍有 20%的機率出現在另外一邊的手掌上。

從我們的研究結果中可以推論出斷掌的掌紋型式可經由遺傳給子代，但因為親代一方擁有雙手斷掌掌紋的子代，並未 100%出現斷掌性狀，且親代與子代斷掌出現於同邊手掌的機率約 80%，故推論「正常掌紋」與「斷掌掌紋」間沒有顯隱性的關係。

4、研究左、右手，「正常掌紋」與「斷掌掌紋」的比例：

在調查過程中，我們將所蒐集到的數據分別進行左、右手掌紋型式比例的研究，其結果如下圖(七)所示：

(1) 掌紋型式比例圖：



圖(七) 掌紋型式比例圖

由上列圖表中我們可看出 207 名學生之中，左右手「正常掌紋」與「斷掌掌紋」的比例，我們可以看到「正常掌紋」與「斷掌掌紋」並無特定出現於某邊手掌裡，而且各邊手掌掌紋型式裡，擁有正常掌紋者達 95-96%，斷掌掌紋者僅約 4-5%。

(2) 由 207 名學生之中，擁有正常掌紋者有 193 人，擁有斷掌掌紋者有 14 人，共有正常掌紋總數 397 個，斷掌掌紋總數 17 個。

根據哈帝、溫柏法則 (Hardy-weinberg' s principle) (丁澤民，1995)

設正常掌紋遺傳因子 A 出現的頻率是 p

斷掌掌紋遺傳因子 a 出現的頻率是 q

則 $p+q=1$

後代 AA 出現頻率 p^2 Aa 出現頻率 $2pq$ aa 出現頻率 q^2

得 $q^2 = \text{斷掌掌紋數} / \text{總數} = 17/414 = 0.041$

$q = 0.2$

$p = 1 - q = 0.8$ 得正常掌紋遺傳因子 A 約為 80%，斷掌掌紋遺傳因子 a 約為 20%

而表現型正常掌紋者 (AA+ Aa) 為 $1 - q^2 = 1 - 0.041 = 0.959 = 95.9\%$

表現型斷掌掌紋者 (aa) 爲 $q^2 = 0.041 = 4.1\%$

表現型正常掌紋者 (AA+ Aa): 斷掌掌紋者 (aa) 約等於 96% : 4%。

- (3) 由 207 名學生之中，擁有正常掌紋者有 193 人，擁有斷掌掌紋者有 14 人，共有正常掌紋總數 397 個，斷掌掌紋總數 17 個。

根據哈帝、溫柏法則 (Hardy-weinberg' s principle) (丁澤民，1995)

設斷掌掌紋遺傳因子 A 出現的頻率是 p

正常掌紋遺傳因子 a 出現的頻率是 q

則 $p+q=1$

後代 AA 出現頻率 p^2 Aa 出現頻率 $2pq$ aa 出現頻率 q^2

得 $q^2 = \text{正常掌紋數} / \text{總數} = 397/414 = 0.959$

$$q = 0.979$$

$p = 1 - q = 0.021$ 得正常掌紋遺傳因子 a 約爲 98%，斷掌掌紋遺傳因子 A 約爲 2%

而表現型斷掌掌紋者 (AA+ Aa) 爲 $1 - q^2 = 1 - 0.959 = 0.041 = 4\%$

表現型正常掌紋者 (aa) 爲 $q^2 = 0.959 = 96\%$

表現型斷掌掌紋者 (AA+ Aa): 正常掌紋者 (aa) 約等於 4% : 96%。

- (4) 結果說明：

在研究數據中，正常掌紋出現的機率 96% 遠高於斷掌掌紋出現的機率 4%，以哈帝、溫柏法則檢驗結果，無法證明兩者是隨機取得的單基因遺傳性狀，亦無法推論其顯、隱性的關係。

陸、討論

一、指紋型式與遺傳關係之研究原理：

- (一) 若親代雙方同一邊拇指均爲箕紋，他們的小孩在同一邊拇指的指紋型式上會出現箕紋或螺紋兩種型式，根據孟德爾遺傳法則，我們可以棋盤方格推算出螺紋爲隱性性狀，以小寫英文字母 a 表示，箕紋爲顯性性狀以大寫英文字母 A 表示，說明如下所示。

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

親代雙方都攜有一個隱性遺傳因子，則子代有 1/4 的機會表現出隱性性狀。

(二) 在遺傳法則中，若親代雙方某一特定基因皆為隱性，則其子代該組基因必為隱性，由家族調查研究中可看到，若爸爸與媽媽的同一邊拇指均為螺紋者，他們的小孩在另一邊拇指的指紋型式上就只有螺紋，說明如下。

	a	a
a	aa	aa
a	aa	aa

親代雙方都為隱性遺傳因子，則其子代皆只表現出螺紋的指紋型式。

(三) 若親代雙方的同一邊拇指均為箕紋，而他們的小孩在另一邊拇指的指紋型式上只出現箕紋一種型式，我們可以棋盤方格推算出親代的拇指基因為 AA x AA 或 AA x Aa，使得子代的同一邊拇指指紋型式只有一種表現型，說明詳見下表。

	A	A
A	AA	AA
A	AA	AA

	A	A
A	AA	AA
a	Aa	Aa

親代雙方皆為顯性箕紋，指紋型式為 AA 或僅有一方為 Aa 時，則其子代皆只表現出箕紋的指紋型式。

(四) 若親代雙方的同一邊拇指一人為箕紋，一人為螺紋，其子代中的同一邊拇指僅顯現出箕紋的指紋型式，可推論親代箕紋的指紋基因為 AA，螺紋基因為 aa，說明詳見下表。

	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

親代中有一人為絕對顯性 AA，另一方為隱性 aa，則子代會擁有隱性的螺紋基因，但卻只會表現出箕紋的指紋型式，而此隱性基因則可能會在第二子代中顯現出來。

綜合以上所述，以及家族調查表中可推知，箕紋為顯性性狀，螺紋為隱性性狀，且各十支手指頭個別遺傳，如父母雙方之右手食指只有螺紋一種性狀型式，則其子女的右手食指必定皆為螺紋，反之，若父母雙方的左手食指只有箕紋一種型式，其子代的左手食指卻可能同時擁有箕紋和螺紋二種型式，因為箕紋指紋性狀的背後可能存在著螺紋性狀的隱性遺傳因子。

二、探討人類十支手指頭箕紋與螺紋出現的比例：

為加強證明箕紋為顯性性狀、螺紋為隱性性狀，也為了解箕紋與螺紋在每支手指頭上所出現的比例是否有差異，我們將每支手指頭上的箕紋與螺紋總數進行統計，針對所得結果說明如下：

- (一) 根據結果圖表顯示，左右手各指指紋之箕紋大約在 73% 左右、螺紋大約在 27% 左右，呈現出顯性性狀的箕紋指紋出現機率大於隱性性狀的螺紋指紋，且比例趨近於 3:1。
- (二) 根據家族調查的結果中顯示，箕紋或螺紋的指紋形式並不會特定出現在某個手指頭。
- (三) 以哈帝、溫柏法則 (Hardy-weinberg' s principle) 驗證得知，子代得箕紋基因 A 約為 48%，螺紋基因 a 約為 52%，證明箕紋與螺紋基因之取得是隨機的，比例趨於 1:1；而表現型箕紋者與螺紋者比例約為 2.7:1，趨近於 3:1，可證明箕紋為顯性，螺紋為隱性，並與家族指紋研究調查推論結果相符。

三、探討正常掌紋與斷掌掌紋的遺傳關係：

(一) 斷掌掌紋家族難以覓尋

在研究之初，我們的目的是設定在手指頭上箕紋與螺紋型式的辨別與其遺傳的關係，結果在觀察每個人的指紋時，我們意外發現某個家族中幾乎人人有斷掌，於是我們將斷掌掌紋也列入觀察與研究項目，看看是否也有遺傳性與顯隱性之分。

在研究對象中選定擁有斷掌的對象進行調查，結果擁有斷掌的 14 人中，父母健在並同住者有 11 人，其餘 3 位同學因父母未與他們同住，故無法調查，為得到更多的完整數據，只好在其他親朋好友中另覓擁有斷掌的家族 1 戶，總共統計家族則為 12 戶。

(二) 斷掌掌紋與遺傳的關係

- 1、文獻指出，據估計世界上的擁有斷掌掌紋者約佔總人口數的百分之五到十。中國人大約在百分之九，且中國人較多斷掌者，歐美人少見，其中亦指出斷掌的人約有百分之八十以上都來自遺傳，也就是說斷掌的人百分之八十以上其父母或祖父母中必有一人以上是斷掌，這點與我們家族樣本調查的結果相符，即親代與第一子代中，皆擁有單邊斷掌掌紋者，其第二子代出現斷掌掌紋的機率為 100%。
- 2、若親代擁有單邊斷掌掌紋者，但其第一子代不一定全部擁有斷掌掌紋，探究此親代的兄弟姊妹中，至少有一位以上擁有斷掌掌紋的機率為 100%。
- 3、若親代一方擁有雙手斷掌掌紋者，其第一子代中出現斷掌掌紋的機率為 100%，且第一子出現雙手斷掌機率高達 70%，另外 30%為單邊斷掌掌紋。
- 4、在研究中亦發現，若親代為單邊斷掌掌紋，其第一子代出現於同一邊手掌斷掌的機率高達 80%，但仍有 20%的機率出現在另外一指手掌。
- 5、綜合上述，可以推論斷掌的掌紋型式能經由遺傳給子代，但因為親代一方擁有雙手斷掌掌紋的子代，並未 100% 出現斷掌性狀，且親代與子代斷掌出現於同邊手掌的機率約 80%，故推論「正常掌紋」與「斷掌掌紋」間沒有顯隱性的關係。
- 6、以哈帝、溫柏法則 (Hardy-weinberg' s principle) 驗證「正常掌紋」與「斷掌掌紋」間顯隱性的關係，若正常掌紋為顯性遺傳因子、斷掌掌紋為隱性遺傳因子 a ，由研究結果中得到子代得正常掌紋比例約為 96%，斷掌掌紋比例約為 4%；若斷掌掌紋為顯性遺傳因子、正常掌紋為隱性遺傳因子，由研究結果中得到子代得斷掌掌紋比例約為 4%，正常掌紋比例約為 96%，因比例未趨近於 1：1，結果無法證明兩者的基因是隨機取得的單基因遺傳性狀，亦無法正確推論「正常掌紋」與「斷掌掌紋」間的顯、隱性關係，與家族掌紋研究調查推論結果相符。
- 7、亞洲皮紋發展中心曾經提到，掌紋是從胚胎期的第 13 週到第 19 週，由外胚層發育形成，掌紋的型態受染色體基因調控，遺傳學家對於掌紋遺傳的研究證明，掌紋的排列形式是一種多基因遺傳，根據以上報導，研究小組推論，本研究中探討的「正常掌紋」與「斷掌掌紋」之間的關係應屬多基因遺傳，擁有斷掌掌紋的親代，其斷掌掌紋基因容易遺傳給子代，故斷掌家族的子代也通常會有斷掌。

8、多基因遺傳的性狀，應該也有顯、隱性之分別，且具有加乘作用，例如七年級自然課本裡提到的皮膚的色澤是由兩對基因（A,a和B,b）所控制，顯性基因A和B會使皮膚內黑色素的量增加，二者的影響相同且可以累加，因此具有顯性基因越多的人，膚色越深。2014年自由時報中也有一則報導寫到，有一位黑人母親和白人父親生下的白膚色男嬰，醫生指出，黑人母親與白人父親生下白皮膚嬰兒的機率僅有百萬分之一，可能是母親身上帶有白皮膚隱性基因。據此，研究小組推論，擁有斷掌掌紋的親代，容易將斷掌基因遺傳給子代，當子代拿到愈多的斷掌基因者，其表現的斷掌性狀也愈多或愈明顯。

(三) 釐清斷掌與命運俗諺之迷思：

俗諺：「查埔斷掌做秀工，查某斷掌會剋尪」、「斷掌查某剋死翁，斷掌查甫做相公」、「斷掌查甫做秀才，斷掌查某守空房」，在中國傳統男尊女卑的社會裡，將擁有斷掌掌紋的男性說成命好命貴者，而女性則屬命硬命悲者；在命理書上則是說明擁有斷掌的人，其實在性格上較為率性、積極、好強、性急（黃友輔，2006），若以現在的社會觀點來看，擁有斷掌的女性在各方面表現均較為強勢、獨立與能幹，或許也因此與傳統社會溫柔順從的女性性格較為不符，才會受到歧視與排斥。

在我們調查的家族中，有位七十多歲的斷掌奶奶與丈夫結婚五十年，婚姻幸福美滿、子孫滿堂，並未因她擁有斷掌而有剋夫或守空房現象，可見掌紋手相的命理說法僅可做為參考，並非定律，所以擁有斷掌掌紋的男性也別因此而驕傲自滿，認為不用努力就可做大官賺大錢，反之，擁有斷掌掌紋的女性也別因此自卑或自棄，有句話說「三分天注定七分靠努力」，相信任何一個成功的人，背後都是擁有一段勤奮努力的過程。

柒、結論

- 一、指紋中「箕紋」與「螺紋」的型式具有遺傳性，且十支手指頭為各別遺傳。
- 二、指紋型式中的「箕紋」屬於顯性性狀，「螺紋」屬於隱性性狀，且擁有箕紋較多者較多，螺紋者較少。
- 三、將本研究中的指紋型式調查結果輔以哈帝、溫柏法則（Hardy-weinberg's principle）可得箕紋與螺紋遺傳因子之取得為是隨機的，比例趨於 1：1；指紋表現型為箕紋者與指紋表

現型螺紋者比例趨近於 3：1。

四、掌紋型式中的斷掌掌紋具有遺傳性。

五、研究小組的調查結果裡，無法推論「正常掌紋」與「斷掌掌紋」間的顯隱性關係。

六、將本研究中的掌紋型式調查結果輔以哈帝、溫柏法則 (Hardy-weinberg' s principle)，得到正常掌紋比例遠高於斷掌掌紋，比例約為 96：4。

七、本研究推論「正常掌紋」與「斷掌掌紋」之間的關係應屬多基因遺傳，擁有斷掌掌紋的親代，其斷掌掌紋基因容易遺傳給子代，當子代拿到愈多的斷掌基因者，其表現的出的斷掌性狀也愈多或愈明顯。

捌、參考資料及其他

一、丁澤民、王偉、張世玲、連慧瑞譯 (1995)。生物學，藝軒出版社。540 頁。

二、李家維、徐歷鵬、崔文慧、張立雪、黃璧祈、葉開溫、鍾楊聰編譯 (1999)。
生物學 Campbell，偉明圖書有限公司，239-283 頁。

三、李 鐵 (2005)。手掌乾坤，益群書局。

四、李佳勳 (2007)。以簡單線性迴歸分析實驗掌紋辨識系統，大同大學資訊工程研究所碩士論文。

五、陳哲毅 (2005)。學會手相學的第一本書—基礎入門篇，知青頻道出版。

六、曾良超 (1996)。指紋命理，淑馨出版社。

七、黃友輔 (2006)。教你從手相透視—妻財子祿，人本自然出版社。

八、瑞 德 (2003)。手相學習百科，貓頭鷹出版社。

九、盧心權 (2006)。圖解手相書，知識領航。

十、自由時報。2014 年 9 月 17 日。罕見！非裔媽生「白寶寶」。

十一、南一出版社國中自然與生活科技第二冊。

十二、翰林出版社國中自然與生活科技第二冊。

十三、亞洲皮紋發展中心。

http://www.asiadc.com/index.php?option=com_content&task=view&id=27&Itemid=80。

附錄一

家族 A	爺爺	奶奶	外公	外婆	爸爸	媽媽	小孩 1	小孩 2	小孩 3	大舅舅	小舅舅
左手											
拇指	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋
食指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
中指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋
無名指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋
小指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋
右手											
拇指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
食指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋
中指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
無名指	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋
小指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋

家族 B	爺爺	奶奶	外公	外婆	爸爸	媽媽	小孩兒 1	小孩媳 1	孫子 1-1	孫子 1-2	小孩兒 2	小孩媳 2	孫子 2-1	小孩 3
左手														
拇指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
食指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋
中指	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋
無名指	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋
小指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋
右手														
拇指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
食指	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋
中指	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
無名指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋
小指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋

家族 C	爺爺	奶奶	外公	外婆	爸爸	媽媽	小孩 1	小孩 2	小孩 3	大姑姑	二姑姑
左手											
拇指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋
食指	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋
中指	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋
無名指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋
小指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
右手											
拇指	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋
食指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋
中指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋
無名指	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋
小指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋

家族 D	爺爺	奶奶	大伯	大伯母	大伯兒	大伯女	二伯	二伯母	二伯女	二伯兒	爸爸	媽媽	小孩 1	小孩 2
左手														
拇指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋
食指	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋
中指	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋
無名指	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋
小指	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
右手														
拇指	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋
食指	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋
中指	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋
無名指	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋
小指	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋

家族 E	爺爺	奶奶	外公	外婆	爸爸	媽媽	小孩 1	小孩 2	小孩 3	姑姑	姑丈	姑丈兒	姑丈兒
左手													
拇指	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
食指	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋
中指	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋
無名指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋
小指	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
右手													
拇指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋
食指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
中指	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋
無名指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋
小指	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋

家族 F	爺爺	奶奶	爸爸	媽媽	小孩 1	小孩 2	姑姑	姑丈	姑丈兒	姑丈女	叔叔	嬸嬸	叔叔兒	叔叔兒
左手														
拇指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
食指	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋
中指	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋
無名指	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋
小指	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋
右手														
拇指	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋
食指	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋
中指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋
無名指	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋
小指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋

家族 G	爺爺	奶奶	外公	外婆	爸爸	媽媽	小孩 1	小孩 2
左手								
拇指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋
食指	螺紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋
中指	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋
無名指	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋
小指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋
右手								
拇指	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
食指	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋
中指	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
無名指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋
小指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋

家族 H	爺爺	奶奶	爸爸	媽媽	小孩 1	小孩 2	小孩 3	小孩 4
左手								
拇指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋
食指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
中指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
無名指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋
小指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
右手								
拇指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
食指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
中指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
無名指	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋
小指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋

家族 I	爸爸	媽媽	小孩 1	小孩 2
左手				
拇指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
食指	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋
中指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋
無名指	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋
小指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋
右手				
拇指	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋
食指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
中指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
無名指	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋
小指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋

家族 J	爸爸	媽媽	小孩 1	小孩 2	小孩 3
左手					
拇指	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋
食指	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	螺紋
中指	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋
無名指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋
小指	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋
右手					
拇指	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋
食指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
中指	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋
無名指	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋
小指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋

家族 K	爸爸	媽媽	小孩 1	小孩 2	小孩 3
左手					
拇指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋
食指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋
中指	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋
無名指	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋
小指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
右手					
拇指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
食指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋
中指	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋
無名指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋
小指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋

家族 L	爸爸	媽媽	小孩 1	小孩 2	小孩 3
左手					
拇指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋
食指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋
中指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
無名指	箕紋	螺紋	螺紋	螺紋	箕紋
小指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋
右手					
拇指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
食指	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	螺紋
中指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋
無名指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
小指	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋	螺紋

家族 M	爸爸	媽媽	小孩 1	小孩 2	小孩 3
左手					
拇指	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋
食指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋
中指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
無名指	箕紋	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋
小指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
右手					
拇指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋
食指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
中指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
無名指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
小指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋

家族 N	爸爸	媽媽	小孩 1	小孩 2	小孩 3
左手					
拇指	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋
食指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
中指	箕紋	螺紋	螺紋	箕紋	箕紋
無名指	螺紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋
小指	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
右手					
拇指	螺紋	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋
食指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋
中指	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋	箕紋
無名指	箕紋	螺紋	箕紋	箕紋	箕紋
小指	箕紋	箕紋	箕紋	螺紋	箕紋

附錄二

家族ㄅ	手	斷掌
祖父	左手	
	右手	
祖母	左手	V
	右手	
父	左手	V
	右手	
母	左手	
	右手	
女兒 1	左手	
	右手	V
女兒 2	左手	
	右手	
大姑	左手	V
	右手	
二姑	左手	V
	右手	

家族ㄆ	手	斷掌
祖父	左手	
	右手	V
祖母	左手	
	右手	
父	左手	
	右手	V
母	左手	
	右手	
女兒 1	左手	
	右手	V
女兒 2	左手	
	右手	V

家族ㄇ	手	斷掌
外公	左手	
	右手	V
外婆	左手	
	右手	
父	左手	
	右手	
母	左手	
	右手	V
女兒 1	左手	
	右手	V
女兒 2	左手	
	右手	V
兒子 3	左手	V
	右手	

家族ㄨ	手	斷掌
祖父	左手	V
	右手	V
祖母	左手	
	右手	
父	左手	V
	右手	V
母	左手	
	右手	
兒子 1	左手	V
	右手	V
兒子 2	左手	
	右手	V
女兒 3	左手	V
	右手	V

家族名	手	斷掌
祖父	左手	
	右手	
祖母	左手	
	右手	
外公	左手	
	右手	V
外婆	左手	
	右手	
父	左手	
	右手	
母	左手	
	右手	V
兒子	左手	
	右手	V
女兒	左手	
	右手	V

家族名	手	斷掌
父	左手	
	右手	
母	左手	V
	右手	
女兒 1	左手	V
	右手	
女兒 2	左手	V
	右手	
兒子 1	左手	
	右手	V
兒子 2	左手	V
	右手	

家族名	手	斷掌
父	左手	V
	右手	V
母	左手	
	右手	
兒子 1	左手	V
	右手	
兒子 2	左手	V
	右手	V
大叔叔	左手	V
	右手	V
大姑姑	左手	V
	右手	V
二叔叔	左手	V
	右手	
三叔叔	左手	V
	右手	V
四叔叔	左手	V
	右手	V

家族名	手	斷掌
父	左手	
	右手	
母	左手	V
	右手	
兒子	左手	
	右手	
女兒 1	左手	V
	右手	
女兒 2	左手	V
	右手	
阿姨	左手	V
	右手	V
舅舅	左手	V
	右手	

家族ㄍ	手	斷掌
父	左手	
	右手	V
母	左手	
	右手	
兒子 1	左手	
	右手	V
女兒 2	左手	
	右手	V
大伯	左手	
	右手	
二伯	左手	V
	右手	
姑姑	左手	V
	右手	

家族ㄎ	手	斷掌
父	左手	
	右手	
母	左手	V
	右手	V
兒子	左手	V
	右手	V
女兒	左手	V
	右手	V
阿姨 1	左手	V
	右手	
阿姨 2	左手	V
	右手	V

家族ㄏ	手	斷掌
父	左手	
	右手	
母	左手	V
	右手	
兒子 1	左手	
	右手	
兒子 2	左手	
	右手	
女兒 3	左手	V
	右手	

家族ㄏ	手	斷掌
父	左手	
	右手	V
母	左手	
	右手	
兒子 1	左手	
	右手	
兒子 2	左手	
	右手	V
女兒 3	左手	V
	右手	

【評語】 030314

1. 此作品主要欲探討人類的指紋及掌紋是否具有遺傳性及顯隱性的區別，結果顯示指紋及掌紋具遺傳性，然僅指紋具有顯隱性之分。
2. 實驗的發想很好，可將皮紋型態與遺傳基因連結在一起。
3. 然而，此研究所採用的指紋及掌紋的特徵點較少，例如只有箕紋及螺紋、斷掌及正常掌紋之分，所得結果較不易正確且深入的闡述遺傳基因與皮紋之間的關聯。斷掌是否為多基因遺傳，目前的結果無法推論。
4. 此外，所調查的家族涵蓋兩代家人，非報告所言僅三代同堂家族。