

# DNA 親子鑑定

李俊億

中央警察大學鑑識科學系

jimlee@sun4.cpu.edu.tw

大家都知道，小孩一定要長得像爸爸，因為遺傳的關係；若小孩不像爸爸而像隔壁的叔叔，就說是環境的影響；如果都不像呢，只好說是突變或是隔代遺傳吧！親子鑑定就是要釐清這種親子關係不明而且具有爭議的狀況。西方傳說有所羅門王以機智解決兩母奪一子之親子爭議，在我國則以"滴血認親"聞名。目前的親子鑑定，因為應用科學的 DNA 鑑定技術，已經確定可以不用再冒這個險了。

人類有性生殖的個體(子女)發育是起源於一個受精卵，受精卵上攜帶著一套由父親提供的 23 條染色體與另一套由母親提供的 23 條染色體形成 23 對染色體，這個受精卵經過細胞複製、分裂、分化與成長，最後出生成為一個獨立的個體，這個個體身上所有細胞核(除生殖細胞外)內染色體的數目與 DNA 序列，除非突變，否則應該完全相同，而且是與最初發育時的受精卵染色體完全相同。既然如此，鑑定子代個體身上任何正常體細胞內的 DNA 就可以找出生父生母所應該具備的 DNA 型，同樣地，鑑定父親或母親的 DNA 型，也可以判斷具備哪些 DNA 型的小孩才有可能有是他們的親生子女。

應用在親子鑑定的 DNA 系統就像血型系統一樣，具有多型性 (polymorphism)，如 ABO 血型在人群中有 A、B、AB 與 O 四種型，只是 DNA 的多型性更高，多型基因的數量更多。據估計這種多型基因在人類基因體(genome)內有數萬個以上，每個多型基因的基因型數目在人群中從十幾個到數千個型不等，如此高變異的基因體，事實上，除了同卵雙胞胎外，不可能出現兩個人擁有完全相同的基因體或 DNA 序列。而實務鑑定時，只要鑑定幾個高度變異的多型基因，就可以獲得世上獨一無二的基因型組合(DNA 型)。

我們身上每個體細胞內分別來自父親與母親兩兩相配成對的染色體上，某個相同位置的基因之分子組成型式的組合稱為基因型，單獨的分子組成型式稱為對偶基因型(allele)或稱基因半型。親子鑑定就是將小孩、生母與假設父(putative father)同時進行多型基因的鑑定，將小孩的基因型排除生母所提供的基因半型後剩下的基因半型就是生父必備的基因半型，這時比對假設父之基因型中是否具備此基因半型即可判斷是否可排除親子關係。下表為鑑定十個多型基因之親子鑑定

案例。

基因名稱	ABO	TH01	TPOX	CSF1P0	D3S1358	vWA	FGA	D5S818	D13S317	D7S820
生母	OO	7, 11	8, 11	9, 11	14, 16	15, 19	21, 27	10, 11	8, 9	10, 11
小孩	BO	7, 9	11, 11	11, 12	16, 16	18, 19	21, 24	10, 13	8, 9	10, 12
生父基因半型	B	9	11	12	16	18	24	13	8 或 9	12
假設父甲	BO	7, 9	11, 11	9, 12	16, 16	14, 18	22, 24	8, 13	9, 11	11, 12
假設父乙	BO	8, 10	11, 12	8, 12	14, 16	18, 20	22, 25	9, 12	8, 10	9, 12

註：第一行(row)為基因名稱，其餘各行為基因型，基因型名稱以數字表示該基因重複 DNA 之重複次數。

以上表為例，在第一欄(column)看的是 ABO 基因，其中 A 與 B 是顯性，O 是隱性 AA 與 AO 顯現 A 型血，BB 與 BO 顯現 B 型血，AB 顯現 AB 型血，OO 顯現 O 型血，生母來自其父親與母親的各是 O，小孩來自其父親與母親的是 B 和 O，由此得知該小孩的生父來自其父親與母親至少要有一個 B，上表父甲和父乙都滿足這一個條件。其他欄用的是序列重複 DNA 之次數，這類基因是屬於具有重複 DNA 序列的基因，以最後一欄 D7S820 基因為例，基因名稱代表第七對染色體編號第 820 基因位址，它的重複序列單位是 GATA，案例中小孩的基因型是 10,12，10 表示小孩的第七對染色體中的一條染色體在此基因位的 GATA 重複了 10 次，即 GATAGATAGATAGATAGATAGATAGATAGATAGATA，12 表示另一條染色體的 GATA 重複 12 次，因為母親已提供了 10，所以生父應該要提供 12。這類基因被稱為短重複序列(STR, Short Tandem Repeat)基因，是目前各國在親子鑑定或犯罪鑑定上最常用的基因系統，以數字代表基因型，除表示重複次數外，也方便資料的儲存與比對。

假設父乙因有三個不相符的基因，故可否定親子關係；假設父甲具備十個基因中成為生父所必備的所有基因半型，因此，假設父甲不排除可能是小孩的生父，但不能斷定他一定就是小孩的生父，因為他只是具備生父的基因半型，而在世上可能還有一些人也具有這些基因半型，這些人也有可能在只鑑定有限的基因數目下成為小孩的生父。為了研判假設父甲是生父的可能性有多高，必須比較假設父甲提供生父必備基因半型的機率與無法排除的隨機男子(random man not excluded)具備生父必備基因半型的機率，這個比值被稱為親子指數(paternity index)，再把親子指數轉換成機率，即為親子關係確定率。鑑定愈多的多型基因可以獲得的親

子確定率愈高，目前以 99.99% 為國內多數親子鑑定實驗室共同的最低標準。

此外，若對基因體中多型基因的鑑定仍嫌不足，或遇單親之親子鑑定時，可再鑑定母系遺傳的粒線體 DNA 或父系遺傳的 Y 染色體多型基因。粒線體位於細胞核外，大量存在細胞質中，是細胞內葡萄糖分解產生能量及二氧化碳的場所，為細胞內的發電廠。當精子形成時，為了泳動達成受精而瘦身，致細胞質退化，粒線體也減到最少量，卵子則因擔負受精後至著床前的生命活動而發展出大量的粒線體，因此鑑定子代細胞內的粒線體 DNA 就等於是鑑定母親的粒線體 DNA，比對粒線體 DNA 即可判定是否可能具有母子或母女關係、是否可能為同一母親所生之兄弟姊妹、甚至是否具有母系親屬關係。去年日月潭母女分屍案，就是鑑定粒線體 DNA 以判斷屍塊間的親緣關係。父系遺傳的 Y 染色體則是在精子形成前的減數分裂時，並未參與聯會(cross-over)或基因重組，因此，父親的 Y 染色體上的基因與小孩的應完全相同。親子鑑定時只要比對 Y 染色體的多型基因，即可判斷是否可能具有父子、兄弟關係或父系親屬關係。今年初宜蘭縣三星鄉兩具焦屍命案，就是鑑定成對染色體上的多型基因、Y 染色體上的多型基因與粒線體 DNA，相互比對研判出兩名死者為父子關係。

DNA 鑑定雖然神奇，但是，科學並不是絕對的，在親子鑑定結論的研判上還有一些不確定的因素要考慮，例如，基因之先天遺傳突變、基因之後天病變、輸血或骨髓移植的影響、近親亂倫及族群之基因同質性等，這些狀況很可能因科學的鑑定而否定真實的親子關係，或誤認了親子關係。這是親子鑑定的極限，必須配合相關數據與資訊才能提供可靠的結論。

在台灣，老榮民在大陸的親人來台依親與台商在大陸的愛情結晶跨海尋父，這種兩岸尋親熱，加上傳統的婚生子女與非婚生子女的鑑定，養子女尋親與醫院抱錯小孩等等，是目前親子鑑定的主要對象。此外，最不樂意見到的應用是刑案或大型災難中被害者的身分鑑定。親子鑑定可以提供人們尋找身分之謎的答案，喜的是可以把長久深埋在心理的謎團解開，失散的親人可以重回家園認祖歸宗，憂的是婚外情的結晶總有一天會找上門來。親子鑑定，在這男女關係日漸開放的現代社會中，提醒世間男女，不要做傷感情的事，如果有情就要有義。

相關網址：

1. <http://travel.state.gov/dna.html>
2. <http://www.aabb.org/>