

挑戰生物法則

基因工程

基因工程聽起來高深莫測，但基因科技世代已來臨，它確實正影響著我們的生活。請你閱讀以下各篇文章，了解基因工程與人類的關係。

一、認識基因改造食品

以基因改造植物或動物為原料就是基因改造食品。基因改造作物和傳統交配育種最大的差異是，傳統交配育種的基因來源只有同一物種，基因改造作物是以基因重組技術產生，沒有物種的限制，微生物、動物或植物的基因可能同時使用。例如，科學家已經成功的把深海鱈魚的耐寒基因移植到番茄的細胞，經過基因改造工程的番茄有了深海鱈魚的耐寒基因，在寒冷的氣候下也能生長，因而提高全年的收成量。因此，產生「含甜蝦基因的蘋果」、「含蜜蜂基因的紅蘿蔔」、「含雞鴨鵝基因的玉米」等，都是有可能的事。

【問題思考與討論】

試想，基因改造食品對素食者或回教徒可能造成的影響如何？

二、科學辦案，罪犯難逃

過去警方辦案多依賴採集指紋，但若犯案者戴著手套犯案，警方可能就無法採集指紋，增加破案的困難。DNA 是「deoxyribonucleic acid」的英文縮寫，中文翻譯為「去氧核糖核酸」。自從 DNA 技術研發並應用在警方查案，現在，「DNA 查案技術」已經變成警方辦案破案的好幫手。「DNA 查案技術」也稱為「遺傳指紋技術」，最特別的地方就是，每個人的 DNA 都是獨一無二的〈只有同卵雙胞胎才會有相同的 DNA〉，DNA 指紋認證準確率達 99.9%。

DNA 比指紋占優勢的地方在於，人體任何部分的細胞組織都有 DNA 的蹤跡，犯案者留下的血跡、皮屑、毛髮、口水、體液等，都可以採集到 DNA，成為辦案破案的關鍵；而指紋只限於手指頭。

1984 年，英國科學家艾力傑菲里〈Alec Jeffreys〉發現一名實驗室技術員一家人的 DNA 排序有相同的重複區，但是重複的數目各有不同。這個發現讓艾力傑菲里興起找出基因排序不同之處的想法，進而研發出「DNA 指紋分析技術」，並為警方辦案技術帶來劃時代的轉變。艾力傑菲里說：「當時研究遺傳指紋技術只是普通的科學研究，沒想到能伸張正義及還無辜者清白，感覺真的很好。」

【問題思考與討論】

基因工程應用在科學辦案的意義是什麼？

三、全球首宗應用 DNA 技術確認血緣關係的案例在英國

人體每個細胞都含有 DNA 遺傳因子，一半來自父親，一半來自母親。

1985 年，非洲裔男孩安德魯和父親居住在非洲加納，而居住在英國的親生母親

想將安德魯接到英國定居，但是英國海關懷疑安德魯拿假護照，因此拒絕他的入境。英國科學家艾力傑菲里借助 DNA 指紋分析技術，從安德魯在英國的三個兄弟姊妹的血液樣本，找出他們父親的基因圖譜，同時對照他們母親的基因圖譜，證實安德魯與他的母親以及兄弟姊妹們的血緣關係。最後，安德魯順利的跟隨母親定居在英國。

【問題思考與討論】

除了「確認親子關係」之外，你還知道 DNA 在「身分確定」這項目上，扮演什麼樣的角色功能嗎？

四、還吉普賽人一個清白

約 500 年前，吉普賽人移居到歐洲，他們居住在大篷車中，靠著賣藝或占卜流動維生。在某些社會的傳統中，吉普賽人「遊牧」的身分常被視作小偷和不祥的象徵。「吉普賽 (gypsy)」這個詞的本義是「從埃及來的人」，但這真是一個天大的誤會。

科學家進行了一項研究，他們選取來自 14 個不同吉普賽部落的 275 人為研究對象，利用粒線體中 DNA 的比對找出吉普賽人的來源。科學家發現吉普賽人的祖先最早是印度北邊的民族，兩千年前，波斯打入印度，徵召了有歌舞特長的樂戶隨著波斯軍隊移動，樂戶的作用是娛樂勞軍，因此，這些印度民族被帶回波斯。在波斯滅亡後，這些人又輾轉淪落到歐洲。對照現代的吉普賽人以歌舞特長謀生，更可考據吉普人的身世起源。

而科學家更證實，儘管吉普賽人有不同的部落，但他們是一個單一的民族。由於他們民族單一且不與外族通婚，科學家將他們的基因應用在某些疾病的研究。在科學家眼中，吉普賽人不是不祥的象徵，而是非常珍貴的樣本。

【問題思考與討論】

從以上故事，你是否體會基因研究的貢獻？

五、黑臉羊生出的白臉桃莉羊

1995年，英國愛丁堡羅斯林研究所的威爾麥博士，從一隻懷孕的白臉母羊身體取出乳房細胞，再取出其細胞核。之後，從一頭黑臉羊的身上取出未受精的卵細胞並去除細胞核。接著，將卵細胞與先前的乳房細胞放在一起電擊，讓兩者融合，組成一個含有新遺傳物質的卵細胞。這個卵細胞在試管中不斷分裂形成胚胎，當胚胎成長到一定程度時，再植入一隻母黑臉羊的子宮內。

1996年7月5日，母黑臉羊生下一隻小羊，取名為「桃莉」，桃莉因為擁有白臉羊的全部細胞核，基因與白臉羊相同，所以桃莉也是白臉羊。1997年2月22日，威爾麥博士這才宣布第一隻複製哺乳動物已經誕生，桃莉則一直生活在羅斯林研究所。

科學家在桃莉羊滿三歲時就發現牠已經出現「早衰」的現象，2002年，威爾麥博士宣布桃莉羊罹患關節炎，這種病在羊身上並不常見，威爾麥博士無法斷言這是不是因複製造成的傷害。2003年2月14日，桃莉羊因為罹患嚴重的肺病而被施以安樂死，一般綿羊的正常壽命應該是12年左右，而桃莉羊活了六歲又七個多月，這之中她還生過六隻小羊，桃莉羊的後代基因研究實驗還在持續進行著。

【問題思考與討論】

你認為桃莉羊的誕生代表什麼意義，又將產生什麼爭議？

六、「沙皇尼古拉二世」與「真假公主」之謎

「沙皇」是俄國皇帝的稱呼。

1914年，俄羅斯沙皇尼古拉二世帶領俄國參加第一次世界大戰，由於戰況不佳、糧食短缺及人民生活不易，引發人民的不滿。1917年，俄國居民發動革命，尼古拉二世因而下台退位，之後尼古拉二世家族並被軍隊逮捕囚禁。1918年，尼古拉二世夫婦及其子女、僕人等被暗殺，屍體還被淋上強酸和汽油銷毀，剩餘殘骸被埋藏在一個廢棄的洞穴。但是，王儲阿列克謝和尼古拉的小女兒安娜·斯塔西亞公主卻神祕的失蹤了，有一傳說是他們逃往國外。

1922年，波蘭有一名安娜·安德森女士自稱自己就是「安娜·斯塔西亞公主」，但她是真公主還是假公主一直有爭議。1984年，安娜·安德森女士去世，沙皇尼古拉二世夫婦及其子女被埋葬何處也無人知曉，真假公主的事也得不到解答。

1991年，有一名在博物館工作的人在某村落發現一處墳墓，俄國當局派人進行挖掘，發現了一些屍骨。科學家取得英國飛利浦親王外婆（尼古拉二世皇后的姊妹）的檢體，利用粒線體DNA分析技術鑑定，確認他們就是當初被處決的沙皇家族。其中有5具遺體是沙皇尼古拉二世夫婦及三個女兒，但是，阿列克謝和另一個公主的遺體仍未被發現。

1998年，依據俄國總統的命令，尼古拉二世家族的遺體被隆重安葬。

醫學家們重新燃起對真假公主懸案的興趣，他們取得安娜·安德森女士生前留存在德國的血液樣本進行DNA鑑定，證實她與沙皇尼古拉二世家族沒有關係，她就是假公主。

2008年，有人在當初發現沙皇家族遺體附近的樹林裡，找到兩具燒得焦黑的骨

骸。2009 年，DNA 鑑定結果公布，證實這兩具遺體就是皇太子阿列克謝和另一個公主。這表示當初尼古拉二世所有的孩子都遭到殺害，一個都沒有留下來。

2008 年，俄羅斯最高法院正式為尼古拉二世平反，宣布他的家族是蘇聯鎮壓下的受害者，並恢復他們的名譽。

安娜·斯塔西亞公主的故事曾多次被拍成電影，包括在 1956 年由英格麗褒曼主演的好萊塢電影「真假公主」，以及 1997 年耗資一億美元，以童話手法拍成的動畫片「真假公主—安娜塔西亞」。

【問題思考與討論】

閱讀以上的故事，你的心得想法為何？
