

## 知識的泉源—— 遺傳學家芭芭拉·麥克林托克的啓示

### **The Spring of Knowledge —— the inspiration of geneticist Barbara McClintock**

天下遠見出版公司出版過一本 Evelyn Fox Keller 所著，1983 年諾貝爾生理醫學獎得主，遺傳學家芭芭拉·麥克林托克 (Barbara McClintock) 的傳記。這本傳記不但可讓我們對遺傳學的發展與演進有些了解，麥克林托克的一生更給我們許多啓示，尤其在知識的泉源部分，此書為世人開拓了更寬廣的視野與更大的可能。

#### 簡介

麥克林托克於1902年出生，她從小喜歡獨處沈思，做事會專注到忘我的程度。1919年她進康乃爾大學農學院，1927年還未滿25歲就拿到植物學博士學位。她在1931年後的幾篇研究報告後來成為「證明遺傳物質基礎基本定律」的重要教材。1939年麥克林托克當選為美國遺傳學會的副會長、1944年獲選為美國國家科學院的院士、1945年榮膺遺傳學會會長之職。

關於麥克林托克的風采以及她的研究能力，洛克菲勒大學榮譽教授霍奇基斯 (Rollin D. Hovchikiss) 博士在本書十週年版序中做了如下的描述：「她說話精簡、快捷、言之有物。眼神明亮、犀利、專注。她博覽遺傳學文獻，能迅速掌握每一篇科學論文的精要。」羅茲 (Marcus Rhoades) 是她早期的研究伙伴，日後也成為遺傳學界的巨擘。羅茲曾讚揚她說：「我認識很多著名的科學家，可是我覺得只有一位真正的天才，那就是麥克林托。」麥克林托是位嚴謹、嚴格的科學家，對實驗證據有著高度嚴格的要求。她的論文一向以謹慎的詮釋與無懈可擊的觀察例證著稱，羅茲就常用她的論文作為科學清晰度與嚴格性的示範。

然而1951年，就在學術生命如日中天的時候，麥克林托克發表了前所未聞的「遺傳基因轉位」的研究報告，指出有些基因可以從染色體的一處跳到另一處，甚至也可以從一個染色體跳到另一個染色體。由於新觀點對遺傳學界原先「基因在染色體內有固定排序」的觀念造成巨大的衝擊即使以她如此崇高學術地位與深厚的研究實力，仍然無可避免地受到遺傳學界嚴峻的漠視與排斥。

麥克林托克受到排斥的原因，除了她的觀念實在太激進、太超前以外，也與她的研究方法有關。當時分子生物學已經開始熱門，人們崇尚用新穎的物理、化學實驗技術來研究生命現象；而麥克林托克卻仍然依靠傳統光學顯微鏡及敏銳的心智來做研究。她的研究方法背離了當時的潮流，溝通上也逐漸失去了共同語言。

不過幸好是分子生物技術的發展夠快，以致在一、二十年後，開始有人運用分子生物技術觀察到「基因跳躍」的現象，因此生物學界對「基因轉位」的觀點才逐漸由全然的排斥到接受。二、三十年後，這長久以來被認為是麥克林托克無中生有的理論，已被公認為不容置辯的自然現象。1983年麥克林托克也就順理成章得到了她應有的榮耀，獲得「諾貝爾生理醫學獎」。

## 心智與儀器

自然科學是經驗科學，早期自然科學研究的素材都集中在人們直接的感官經驗。爾後隨著知識、技術的進步，人們研發了各種儀器來延伸我們的感官經驗，例如利用望遠鏡、顯微鏡來延伸視覺經驗，因此我們可以看得更遙遠、更細微，建構知識的素材來源也就更廣更深了！

五零年代以前生物學界是以顯微鏡為主要的研究工具，運用我們視覺經驗的直接延伸來從事研究。但新潮流正洶湧而至，人們開始利用複雜的儀器設備來研究生命現象，並且利用腦袋推理來「看」。在新的研究潮流裡，理論模型是建立在複雜儀器的複雜反應上，不再建立在人們的感官經驗或其直接延伸上！

五零年代的麥克林托克只依靠傳統光學顯微鏡來做研究，顯然落伍了！不過我們不禁要問，為什麼落伍的研究工具與方法會得到超前時代三十年的研究結果呢？

霍奇基斯在序中指出：「麥克林托克有一個內在的『鏡頭』——在腦海裡勾畫出一片更廣的景象，展示整個細胞及解剖圖案，進而跨入第四度空間（時間）看見成熟的玉米株在整個發育過程中各細胞及組織內染色體的變化。」羅茲也回憶到自己曾對她說：「我常常非常驚訝，妳從一個細胞就可以看出那麼多東西！」麥克林托克則說：「我每次在觀察一個細胞時，都會跑進那個細胞裡四處看看。」

喔，原來感官經驗的延伸還有這麼寬闊無盡的天地呀！

這樣的超感官經驗是怎麼辦到的呢？麥克林托克說：「當妳在觀看它們的時候，它們變成妳的一部份，令妳渾然忘我。最重要的是要渾然忘我！」她描述研究染色體時說：「我發現研究它們越久，它們就會變得越大。當我完全進入狀況以後，我已不再置身局外，我已進到裡面去，成為那個系統的一部分。我和它們在一起，然後每樣東西都變大了。我甚至可以看到染色體內部的細節，每一樣都真真實實地在那裡活動，連我自己也感到驚訝。因為我真的覺得自己也在顯微鏡下，而它們都是我的朋友。」

顯然地，專注到渾然忘我、物我雙融，讓她能更進一步的認識大自然。因此，在研究玉米第六號染色體時，她發現尾端有一個小東西（核仁組成中心），她看到「在前期快結束時，有些物質會進入染色體裡，核仁組成中心會把這些物質再帶出染色體外，用某種方法再形成一個核仁。這些進入染色體再跑出來的物質會被重複使用。」當時她所看到的，要到許多年後，才能夠用分子理論與技術來證實。

麥克林托克不但有特異的「看」的能力，更有極富創造力的直觀能力。她對直觀能力作了如下的描述：「當你突然看清楚整個問題，剎那之間，也就是在你還無法用語言描述它以前，你就已經曉得答案了！那完全是一種潛意識的活動。我有太多類似的經驗，所以我知道什麼時候應該相信那種感覺，我會感到非常確定，不必去討論它，不必跟別人講，我就是有十足的把握。」這種直觀能力已經不是一般大腦的邏輯思考了！這是超越邏輯思考的直觀心智能力。

麥克林托克的直觀和特異「看」的能力都是邏輯思維以外的心智能力，近乎佛家的禪定境界！就在多數科學醉心於追求儀器設備、實驗技術的改進發展時，麥克林托克一直相信，對真實的探索除了當前科學家信奉的求知方法之外還有其他可靠的方式存在，因為她就有著第一手的親身經驗。麥克林托克對西方以外的求知方法一直極感興趣，她曾努力向西藏喇嘛學習。西藏喇嘛的拙火功夫更令她印象深刻，他們可以在雪地用肉體將覆蓋在身上的濕毛毯烘乾。她表示：「他們的訓練方法及成果令我震驚不已，也讓我覺得我們是在用我們的科學方法來劃地自限。」

從麥克林托克的例子，我們似乎看到了科學發展的另一面向，我們不宜迷失在

現代科技炫麗的表相之下，而忽略了知識探索的其他可能。在借重儀器設備來替代感官經驗的同時，我們也應該注重其他心智能力的提昇！

### 異類即為知識寶庫

傳記作者在序中特別指出，麥克林托克十分堅持「罕有的異類即為知識寶庫」的信念。大家都知道，「重複再現」是科學知識引以為傲的特徵，也是人們用來判斷知識真偽、判斷是否科學的重要標準。然而自然界又是如此的複雜，尤其面對生物系統變因控制存在著諸多的困難，重複性不再那麼直接明顯，這時候我們只好借重統計的技巧來釐清線索。不過就在大家一再強調重複性、強調統計意義的時候，我們往往變成只關注複雜事物的一般性與共通性，對於異於常類的事物和性質，就會把它們歸類為實驗一時的失誤或不得不的誤差，因而有意無意地將它們忽略。

其實這樣取向有很高的風險，這種對異類忽略的態度，常常會讓我們錯失了重大發現的機會！大自然真實的複雜程度本來就是超乎我們的想像之外，而異於常類的事物，不正可能是通往這複雜真實的一扇窗戶嗎？追究為什麼麥克林托克能夠有超前當時 30 年的重大發現，除了上文所說她具有直觀和特異的「看」的能力以外，她對「罕有的異類即為知識寶庫」的堅持也是成功的一個極重要因素。她深信「如果某種東西異於常類，一定有它的道理，你就應該把它搞清楚。」由於執著於不尋常的現象，她在玉米遺傳的研究上就強調：「最重要的就是要訓練自己發展出一種能力，能看出那一粒與眾不同的玉米粒，然後追根究底。」

她渾然忘我的顯微鏡觀察力與豐沛的直覺都是異於常人的心智能力；而被她觀察探究的玉米也是異於常類的一員。她就這樣用異於常類的心智能力，對異於常類的玉米做追根究底的研究，從而超前同儕30年發現了基因轉位的機制。麥克林托克如果沒有追究異類事物的堅持，即使有異類的看與直覺能力，也不見得會有這麼偉大的成就哩！

回頭看看現代科學界對大自然複雜性的輕估與過度強調再現性，麥克林托克對異類即為知識寶庫的堅持與成就，實在有暮鼓晨鐘的警世作用！秉持「如果某種東西異於常類，一定有它的道理，你就應該把它搞清楚」的精神，對於「人體特異功能」、「另類醫學」……等帶有異類色彩的研究，實在都值得我們去重視、去堅持，因為它們都可能為人類開啓嶄新的一片天地。

「異類即為知識寶庫」，麥克林托克本身就是一個鮮活的例子。麥克林托克從那一粒與眾不同的玉米粒，可以探索到基因的轉位重大發現；我們從麥克林托克異於常人的生命經歷，則可以看到知識的未來——禪定心智及重視異類將是未來科學知識的泉源活水！

陳昌祈  
東吳大學物理系  
台北，台灣

### 參考文獻

1. 唐義慧 譯。《玉米田裡的先知：異類遺傳學家麥克林托克》。台北：天下遠見出版公司，1995年。Keller EF. *A Feeling for the Organism: The Life and Work of Barbara McClintock*. San Francisco: W. H. Freeman, 1983