



向達爾文致敬 【節錄自 科學人 2009年第84期2月號】

維多利亞時代，一個學院外的人花了一輩子蒐集觀察資訊，不厭其煩地思考自然界的運作方式。他在150年前提出的理論，依舊是驅動科學研究的典範。 【撰文／斯蒂克斯 (Gary Stix)；翻譯／王道還】

重點提要

- 達爾文 (Charles Darwin, 1809~1882) 發表的《物種原始論》(或譯為《物種起源》)，已歷經了150年的考驗。
- 但是，他對於演化的睿見與遺傳學融合之後，演化理論擴張了，也改變了。
- 演化生物學仍然必須設法解決當年困擾達爾文的同樣問題。例如，什麼是「物種？」

1835年9月，英國海軍的小獵犬號駛入了加拉巴哥群島。達爾文是船上的一員，當時26歲。他並沒注意到當地現稱為「達爾文雀」的那一群鳥，事實上，他將當中幾種錯認為厚喙鳥，虧他還是個自然學者。達爾文回到英倫後，鳥類學者兼畫家古爾德 (John Gould) 為小獵犬號帶回的鳥兒標本繪製圖畫，結果古爾德發現，那些鳥全是雀鳥 (finch) 的不同物種。

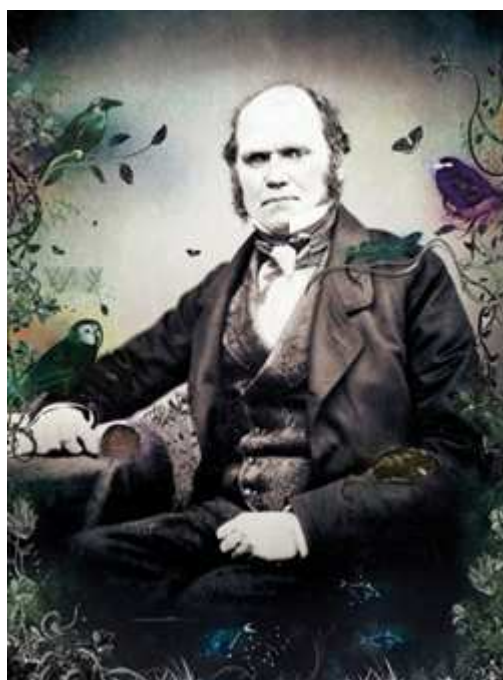
達爾文是自學出身的自然學者，古爾德的研究結論使他了解，加拉巴哥群島上的雀鳥，喙嘴為了遷就食物的大小，如種子或昆蟲，許多世代後必然發生了變化。他在1839年出版的《小獵犬號航海記》中寫道：「從這一小群關係密切的鳥兒中，發現一個構造有漸次歧異的現象，難免會教人想像，在這些海島上一開始只有一小群鳥，都是同一個物種，然後分別朝不同的目標逐漸變化。」

20年後，達爾文將雀鳥因適應不同島上的生存條件而變化這一睿見，發展成完整的生物演化理論。這理論的重點是，「自然選擇」(天擇) 會確保有利於生存的性狀遺傳給未來的世代。達爾文理論的核心，歷經科學與宗教的批評，仍然是各種研究問題的起點；那些問題五花八門、無窮無盡，繼續啟發現代科學家的研究。生物學者仍在尋找實驗證據，勾勒天擇在分子層次上的運作模式，以及那個模式影響新物種形成的方式。

對達爾文雀的研究，還在提供答案。過去科學家假定演化是個緩慢的過程，人類壽命短暫，不會覺察因演化而發生的變化。哪裡知道，達爾文雀居然成為研究實時演化的理想對象，因為牠們繁殖得相當快，又彼此隔離在不同島上，很少遷徙。

1970年代起，美國普林斯頓大學的演化生物學家葛蘭特夫婦 (Peter & Rosemary Grant) 就把加拉巴哥群島當做一個巨大的實驗室。他們在那裡觀察的達爾文雀超過兩萬隻，結果證明「聖嬰」出現之後，氣候從濕轉乾，新世代鳥兒喙嘴與身體的平均尺寸都變了。他們也記錄了一些案例，可能是正在萌發階段的新物種。

不只葛蘭特夫婦，許多團隊都踏上了目擊演化之路。達爾文認為演化是緩慢而穩定的過程，但有時演化會以爆發性的速率發生，以年為測量單位，而非模糊的「億萬年」，否定了他的信念。非洲大裂谷大湖中的慈鯛魚、阿拉斯加的棘魚、中南美洲與加勒比地區無蹼的卵齒蟾 (Eleutherodactylus)，都是有名的例子。

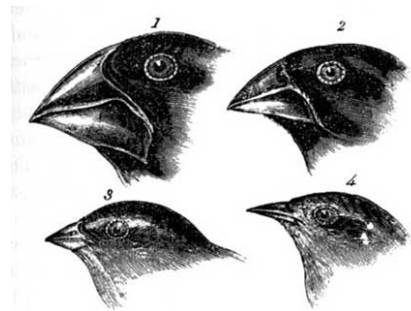


(照片提供/科學人)

演化思想源遠流長，甚至在蘇格拉底之前就出現了，不過古人感興趣的往往只是「適者」如何勝出。18、19世紀的學者對於生物如何演化，提出了許多想法，達爾文的祖父也提出過。

達爾文的演化論無論在19世紀還是在後來，都是第一個經得起嚴格科學檢驗的理論。現今的研究者擁有精密攝影機、電腦與DNA檢驗工具等當年小獵犬號絕不可能配備的儀器，證明了達爾文的想法仍然活力充沛。達爾文這位自然學者的理論，對基礎科學與應用技術(從生物科技到鑑識科學)仍有實用價值，難怪今年全世界都在紀念達爾文200歲冥誕，以及他的傑作《物種原始論》出版150週年。

達爾文的理論是現代科學的支柱之一，地位與相對論、量子力學及其他重要的基礎理論相當。正如哥白尼將地球逐出宇宙中心，在達爾文的宇宙中，人也不是自然界的中心。天擇可以解釋美國加州大學爾灣分校演化生物學者艾亞拉 (Francisco J. Ayala) 所謂的「沒有設計者的設計」，他用這個說法化解了某些神學家詆毀演化論的凌厲攻勢。2007年，艾亞拉寫道：「達爾文完成了哥白尼革命，為生物學建立了一個新概念——自然是運動中的物質組成的系統，受法則的支配，人類理性毋須訴諸超自然媒介即可解釋。」



天生的自然學者

達爾文與愛因斯坦等天賦異稟的人一樣，成長、行事都自成一格。在學業上，他並無早慧的跡象。達爾文出生於英格蘭非都會區的一個富裕家庭，年輕時只是個平凡的學生，痛恨以古典學為主的制式課業。(愛因斯坦年輕時很叛逆，進了大學也不是個規矩的學生。)他順從父親的期望，進醫學院就讀，但是對解剖人體極為反感，沒有完成學業。教人想不通的是，他打獵時，殺死鳥兒與其他小動物一點問題都沒有，也許打獵只不過是觀察野生生物、蒐集標本的必要手段罷。

達爾文是次子。父親擔心他不成材，要他申請劍橋大學，念一個學位，將來當牧師。雖然後來達爾文的理論被一些教會中人視為對宗教信仰最根本的侮辱，但他大學畢業得到的卻是不折不扣的神學學位。

畢業後，達爾文得到一個機會，到英國海軍測量船小獵犬號上擔任自然學者。雖然他父親一開始並不同意，他還是上船了。後來他提到那次出航的經驗，說它「是我心靈第一次真正的訓練，或者說教育。」歷時五年的環球航行，使他親炙自然世界，提供大量時間供他思考，還形塑了他日後的思路。

一路上發生的重要事件包括：在熱帶巴西見識了多采多姿的物種多樣性；發現化石，包括在布宜諾斯艾利斯南方640公里處出土的巨樹癩化石，使達爾文對這些巨獸滅絕的原因發生了興趣。阿根廷彭巴草原上的高喬人殺死原住民的故事，讓他對人類獸性中這種原始的領域衝動印象深刻。當然，還有在火熱的加拉巴哥群島停留的五個星期，儘管時間不長，他在那兒已開始思考不同島嶼上的海龜、嘲鸛關係有多近，牠們是否可能源自同一祖先。

在海上，達爾文將萊爾的三卷《地質學原理》讀得津津有味，這部書以「均變論」為綱領，主張沖蝕、沉積、火山活動的發生速率，無論古今都相同。萊爾反對當時流行的「災變論」。災變論者相信，形塑地表的主力是超自然力量驅動的突發暴烈事件。達爾文曾深入安地斯山，發現古代的海底沉積層被抬升到海拔2100公尺的山上，體驗了萊爾的論點。

一路上，達爾文並沒有察覺這趟旅程將徹底改變生物學。在那57個月裡，沒有頓悟的一刻，沒有可與愛因斯坦「奇蹟年」比擬的事蹟——1905年，他完成了五篇論文，涵蓋狹義相對論、布朗運動與其他題材。達爾文旅途中蒐集的寶藏，用今天的話來說，無異於一個龐大的資料庫：1529個保存在酒精裡的物種標本、3907件乾標本，更別提在加拉巴哥群島捕獲的活海龜！此外還有368頁動物學筆記、1383頁地質學筆記與770頁的日記。

1836年10月，小獵犬號返回英國，可是達爾文寫的信與寄回的一些標本早就在英國科學家之間流傳，為他奠定了聲名，使他成為科學社群的一員，於是他父親指望他成為傳教士的心願，只好擱置。不出幾年，達爾文與表姊艾瑪結婚，遷居倫敦郊外的莊園，那兒的花園與溫室成為他的生物實驗室，一直到他過世(1882年)。要不是家裡有錢，達爾文哪能過那樣的生活？而且達爾文遠征回國後，一輩子受一種不明原因的疾病折磨，症狀從頭疼、心悸到肌肉痙攣，使他不敢再想出門探險。

