

教科書中的演化神話： 達爾文、拉馬克與長頸鹿

■ 陳恒安 / 歷史系

2009是達爾文200歲冥誕，也是《物種原始論》發表150周年紀念。國內慶祝活動最具規模的大概是英國文化協會結合國內各單位策劃的「永遠的達爾文」一整年系列活動。其實，2009也是另一位演化學者的慶典，只是國內似乎沒什麼人記得這位仁兄，他就是法國博物學者拉馬克(Jean-Baptiste de Lamarck, 1744-1829)。大家若是喜歡稱某某科學家為某某學之父，拉馬克或許更有資格被稱為現代演化論之父。因為在達爾文出生同年出版的《動物哲學》(Philosophie Zoologique)中，他提出「第一個」狹義的演化理論，追問物種變化現象的「機制」(mechanisms)與「原因」(causes)。

生物學史上的重量級著作發表200周年，為什麼沒人提起？老實說，不認識拉馬克或《動物哲學》應該不能被說成科學素養不足，也絕對無礙成為稱職的當代科技社會公民。不過藉著反省為什麼沒人認識拉馬克，或者為什麼只認識那樣的拉馬克，或許可以讓我們了解「喔，我們都是這樣被教長大的」。也就是說，應景故事或許有助提醒所有面對教科書的朋友應小心閱讀。教科書或許是考試聖經，但請留意，你的教科書可能也有這麼一則未被挖掘出來的神話，甚至你也正有意無意見證著另一則神話，誰知道！

好了，既然談教科書，就用手邊剛好有的2006年高中生物康軒版作為例子，看看裡面怎麼說？第14章〈演化〉中說：

拉馬克曾發表所謂「用進廢退」的演化思想。拉馬克認為生物個體會受環境影響而發生改變，且個體所獲得的新性狀能遺傳給子代。他以長頸鹿為例，說明這個理論。從前長頸鹿的頸子並沒有現在那麼長，只不過像現在的羚羊那樣而已，牠們的頸子所以變長，是因為這些鹿必須天天伸長脖子去吃樹上的葉子，於是頸子越來越發達，這種後天所獲得的新性狀可遺傳，使長頸鹿的頸子一代比一代長。…他(達爾文)以生存競爭說明演化的原因，達爾文反駁拉馬克，強調所有的動物都具有個別的差異…頸子長的個體容易獲得充分的食物，較有機會生存並繁殖後代。反之頸子短的個體，在生存競爭中以獲得充分的食物，而遭到淘汰。



過度簡單化造成的扭曲印象

教科書的寫法讓人以為拉馬克是這些概念的原創者。事實上，無論是生物演化或所謂的後天獲得性狀可遺傳等機制，都是19世紀生物學者普遍接受的想法。教科書如此鋪陳，是為了突顯達爾文演化理論的重要性。教科書用對照烘托天才的習慣筆法，科學史界批評為「輝格史觀」（進步史觀，當然讀者可以再質疑何謂進步），或者更激進一點的人還會說這是「科學造廟運動」。

上述課文中所出現的正是中學生物課本的經典範例——長頸鹿脖子的演化。底下這張圖來自1973年美國生物學課程研究所(BSCS)著名的黃皮本生物學課本。自60年代出版以來，台灣高中生物學課本一直以它為主要參考藍本。

a Lamarck's hypothesis



Ancestral giraffes probably had short necks that were subjected to frequent stretching to enable the giraffes to reach the foliage of trees.



The offspring had longer necks that also were stretched frequently in the quest for food.



Eventually the continued stretching of the neck gave rise to modern giraffes.

b Darwin's hypothesis



Ancestral giraffes probably had necks that varied in length. The variations were hereditary.



Natural selection led to survival of longer-necked offspring at the expense of shorter-necked ones.



Eventually only long-necked giraffes survived.

拉馬克與達爾文觀察到的生物規律

各位讀者是否想過，為什麼是長頸鹿？長頸鹿這個例子對拉馬克與達爾文理論來說，具有決定性的解釋能力嗎？其實不然！拉馬克《動物哲學》中僅有兩處論及長頸鹿，主要出現在第七章〈論環境約束對於動物行為和習性的影響以及此等生物的行為和習性使生物體制和各部分發生變異的影響〉中。另外，長頸鹿還出現在第八章一次，不過此處「只是提到」長頸鹿在分類上不易歸類。為了說明長頸鹿並非拉馬克強調的重點，我們有必要先了解〈論環境約束對於動物的影響〉（簡稱「這一章的思路邏輯」）。基本上拉馬克認為環境約束會影響動物的習性。他和達爾文一樣，借用農業、養殖、畜牧與園藝的例子來說明環境影響生物習性與生物體制。他分析種種案例後歸納出兩個規律：

第一：

在一切不超越其發達界線的動物中，某種器官之比較頻

繁而且持續的使用，會逐漸使該器官強壯起來，發達起來，擴大起來，而且對該器官予以與其使用期成正比的能力。反之，某器官之永續的不用，則於不知不覺之間，能使該器官衰弱，縮小，累進的減殺其能力，而終於使該器官完全消失。

第二：

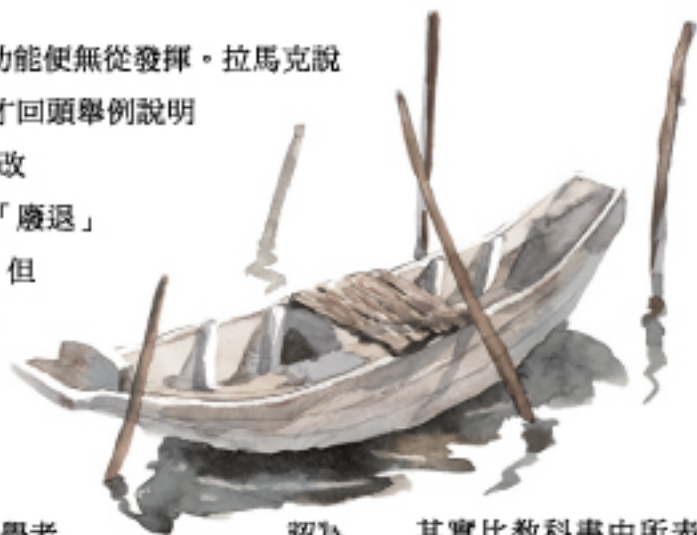
這些種類，由於長時期受生活地域之環境約束的影響，以致某部份器官特別常用，某部份器官恆常不用；影響所至，自然就使種的個體獲得某部份器官或喪失某部份器官，這一種自然所具有的變化，對於動物，不論雌雄，都是一樣的，對於新生的個體亦然；因此新生的個體，累積世代的存續著上代的特質。

拉馬克提出的這兩個重點被稱為「用進廢退」與「後天獲得性狀可遺傳」。他要回應與質疑的是當時比較解剖學為基礎的學說。比較解剖學研究生物結構與功能的關係，認為生物體解剖構造具有整體性，每部份結構具有緊密的功能相關性，因此部份的改變很容易影響整體結構。所以，順著比較解剖學的結構功能概念，支持「物種不變」既合乎學科理論，又不與當時生物物種不變主流意見相違背。

拉馬克顯然不認為如此。從結構而功能的觀點並不符合他對得自長期研究無脊椎生物體複雜性的觀察。他認為如果根據比較解剖學說法，自然界應該能夠提供多樣環境以供各種生物生活。但是前提是，生物體與環境都



不能改變，否則完美結構提供的功能便無從發揮。拉馬克說明了比較解剖學的不可能之後，才回頭舉例說明環境與生物體的關係，來解釋物種改變的可能。在這裡他才先後提到「廢退」與「用進」。長頸鹿於此時出場，但僅是討論「用進廢退」說，「用進」部分的例子之一，只有短短幾行。



短短幾行是否如此重要？有些學者認為長頸鹿對拉馬克的重要性應該沒那高。對達爾文也是一樣，達爾文在《物種原始論》第六版時才討論長頸鹿。如果是這樣，教科書當初為何選長頸鹿？教科書是否合適地陳述了拉馬克與達爾文的演化論，或者犯了擴大推論的謬誤？此外，教科書將用進廢退等概念抽離出拉馬克的理論脈絡，因為演化必須與朝向完美進步原則，神經體液等理論共同解釋才有意義。簡單來說，生物科學教科書並不關心拉馬克對演化的立場，出現拉馬克是為了襯托達爾文的勝利。所以，用進廢退與後天獲得性狀可遺傳是錯的。不過即使如此，後天獲得性狀可遺傳也是個遺傳假設，而非演化的假設。拉馬克將後天獲得性狀可遺傳視為假設，是為了演繹出可能的演化機制。達爾文本身也接受後天獲得性狀可遺傳，甚至在1868年的《動物與植物在家養下的變異》中引用當時普遍接受的「泛生論」(pangenesis)，試圖解釋此遺傳現象。

其實教科書最嚴重的是將達爾文與拉馬克完全切割，似乎兩人在歷史與知識上毫無關係。達爾文在1861年第三版《物種原始論》關於演化概念的發展史中曾討論拉馬克思想，足見達爾文與拉馬克並非兩個獨立事件。新舊科學理論之間的關係

其實比教科書中所表現的更複雜，許多創見與洞識其實是在這些關聯中，只可惜這些考試不考。後天獲得性狀可遺傳概念，後來因為細胞生物學發展而為學界逐漸忽略，因為生物學者很難想像環境能改變染色體。(雖然天癌症研究中表型突變(epimutation)與遺傳病上的基因外遺傳(epigenetics)的概念，似乎讓人又想起拉馬克的後天獲得性狀可遺傳。)

反映時代偏見的科學史

或許讀者心中會納悶，科學教科書編輯會不假思索輕易將事情以二元劃分嗎？若考量歷史脈絡，或許可以知道這樣劃分的確是具有時代色彩的決定。1900年代生物學界有所謂的「新達爾

醫學科學回顧・達爾文

醫學科學回顧・達爾文



文主義」與「新拉馬克主義」的爭議。1930年代開始，前者結合族群遺傳學形成演化學中所謂的「新綜合學說」(new synthesis)，奠定今天演化理論的基礎架構與內涵。「新拉馬克主義」在這段時間成了「新達爾文主義」的箭靶，逐漸被主流生物學界所放棄。20世紀下半葉的教科書編輯與作者對達爾文與拉馬克競爭的印象，



或許延續自20世紀初期「新達爾文主義」與「新拉馬克主義」的爭議。另外，拉馬克為什麼不受英語為主的學界歡迎，多少也受「李森科事件」(Lysenko affair)影響。前蘇聯史達林時代李森科(Trofim Denisovich Lysenko, 1898-1976)支持拉馬克，反對孟德爾遺傳學說。1964年李森科基於拉馬克學說所建立的農業系統受到質疑，蘇聯花了不少時間才又追趕上遺傳學的最新發展。孟德爾遺傳學與拉馬克遺傳學的對抗成了冷戰的縮影。

從長頸鹿的例子，我們終於知道，教科書讓我們認識了一個不怎麼高明的拉馬克。而這個誤解也隨著各教科書的「改良版」而日益加深。我們的學習能力太強，就這麼把各種精華一併學來，包括偏見！

