

達爾文 VS 拉馬克

投稿類別：生物類

篇名：

達爾文 VS 拉馬克

作者：

吳忻珮。景美女中。高三信班

陳 興。景美女中。高三信班

指導老師：

張玲齡老師

壹●前言

一、研究動機

當有人提到「演化論」三個字，想必大家腦海中第一個念頭是達爾文的天擇說，而常被拿來比較的還有拉馬克的用進廢退說。因為達爾文的有力證據使大多數人支持他的理論，但換個角度想，拉馬克的理論也不全然是錯的，所以想藉由這次研究找出兩者間的異同並探討大家支持達爾文的原因，還有挖掘拉馬克的貢獻。

二、研究方法

在網路及書籍文章中找尋相關資訊，將搜尋出的資料加以歸納整理，以了解拉馬克和達爾文的核心概念，並提出自己的想法及結論。

三、論文大綱

首先介紹達爾文及拉馬克各自的主要學說及理念，再加以比較及討論，而後找出各自學說的矛盾，最後統整出世人接受達爾文學說的原因，以及拉馬克學說的錯誤論點及可採信之處。

貳●正文

一、達爾文和拉馬克的理論

（一）達爾文：天擇說

在特定的環境下，環境篩選出了在現有條件下適應得較好的個體，如果環境條件改變，那些擁有最適應新環境特徵的個體，就會取得生存優勢，其個體數目就會較不適者多，強調「物競天擇，適者生存」。

其核心內容約有下列幾點：

- 1、同源：所有的動物都源自於同一祖先，並不是獨立出現的，且演化是一長時間的連續變化，物種數會隨時間而增加。
- 2、遺傳變異：每個生命個體彼此間是有差異的，所以當繁衍下一

代時，子代不會跟親代有完全一樣的性狀，且每個個體適應環境的能力也不盡相同。

- 3、過度繁殖：假設所有的個體都具有生殖能力，族群的數量將會以等比級數成長，而當族群過度繁殖，就會使供給生存的要件不足，如：食物、水...
- 4、生存競爭：當生活空間不足，族群內就會產生競爭，而遺傳到較能適應環境性狀的子代就較有競爭能力，存活機率較高，且能繁衍下一代。
- 5、物競天擇：競爭會造成個體的存活率和生殖率不同，導致遺傳較能適應環境性狀的個體數目明顯增加。
- 6、天擇（自然選擇）：自然環境對生物個體進行選擇，目前生存在地球上的物種，都是能適應其生活環境的物種。

（二）拉馬克：用進廢退說

認為環境變動會改變生物的需求，進一步造成生物行為的改變，而使生物體某些部位被使用的頻率改變。拉馬克認為，生物的演化是基於生物為了適應環境，所產生連續且漸進式改變的結果。

其核心內容如下：

- 1、在每一個尚未超過發育限度的動物中，任何一個器官使用的次數越多，持續時間越長，就會使那個器官逐漸加強、發展和擴充，而且還會依使用時間的長短成比例地增強上述能力。這樣的器官如果長期不用就會不知不覺地被削弱和被破壞，逐漸降低其能力，直到最後消失。拉馬克稱這種用進廢退為他的「第一定律」。
- 2、拉馬克的「第二定律」指出，由於動物族類長期生活於其中的環境條件進而影響的結果，也就是因長久使用(或長期廢而不用)某一器官的結果，使得動物個體獲得或失去的每一種性狀都通過繁殖傳給由此產生的新個體，只要所獲得的性狀變化對雌雄兩性都是相同的，或者對凡是生產子代的動物都是相同的”所有的這些改變都是可以遺傳的。且代代相傳逐漸累積，使某些

器官的型態發生改變。

二、自身論點的爭議

(一) 達爾文：天擇說

1、達爾文自己提出的異議

(1) 如果物種是由同一物種慢慢演化而來的，為何沒有看到過度類型呢？

A、演化的時間太長，而人類生活在這世界上的時間太短，無法見證演化的過程。

B、物種演化會演化成最有利於生存在這環境的型態，所以中間的過度物種很少讓我們看到是因為數量通常很少，而且容易被新演化出的物種取代。「如果把每一物種看做是從某未知類型傳下來的，那它的親種和過度的變種，在新類型形成的過程中就被消滅了。」(Charles Darwin, 1998) 也就是每一種生物都是從另一種不知名生物傳下來的話，那麼它的父母及其他過渡期的中間型應該被這新的、更完美的新種消滅了，即製造新種的過程就同時消滅了舊種(滅種理論)。

(2) 一種動物能由另一種習性和構造大不相同的動物演化而成嗎？

舉個例子：比方說在北美洲的水貂，它的腳有蹼，它的毛皮、短腿以及尾的形狀都像水獺。在夏季他們為了捕魚為食，在水中游泳；但在冬季，他們離開冰凍的水，並像其他鼬鼠一樣，捕食別種陸棲動物為食。這可以證明，一種陸棲食肉動物有可能轉變成具有水棲習性的食肉動物。

2、現代學者提出的異議：

(1) 中性突變論：中性突變是指突變時產生的蛋白質和原本

的蛋白質之間沒有適應性的差異。這個理論認為在分子遺傳學的層次上，基因的變化大多數是中性突變，也就是對生物個體既沒有好處也沒有壞處的突變。

達爾文認為變異不是對個體有益、便是有害。但遺傳學研究發現，不少突變對個體的生存能力並未造成影響。中性突變並不受自然選擇影響，因此也曾被認為與達爾文的自然選擇論處於競爭狀態。不過現今的演化生物學家認為，自然選擇理論與中性理論是能夠並立且互補的。意即此理論並不否認自然選擇對於適應演化上的方向決定。

- (2) 間斷平衡理論：認為生物的演化並不是長期漸進的，而是大部份時間處於一個靜止的時期，此時期，生物不是完全没有演變，而是變化幅度很小，這個靜止狀態突然被打斷，生物進入迅速（這裡的「迅速」，是指地質年代中的迅速，但也要花好幾個世代才能完成，不過和以百萬年為單位的地質年代相比，真是非常地「迅速」）演變的時期，之後又返回靜止的狀態，周而復始。

而達爾文認同緩變論，認為生物演化必須在長時間內進行。如果依照達爾文的理論：生物是慢慢累積變異而變成新種，那當然可以透過一系列的化石觀察出形態漸進的過程，但實際上大部分的觀察結果並非如此，這些化石維持著很高的同質性，但在另一個很接近的地質時間裡，兩者卻又產生了明顯的形態落差。

由此看來，達爾文的天擇說其實有很多的小錯誤，間斷平衡論的化石證據說明天擇說沒有任何根據。當然達爾文也可以強辯說，因為中間環節沒有被保存下來，所以生物種「好像」突然消失。他用滅種的理論來解釋為什麼天擇說與事實不符，現今生物界的研究顯示：觀察到的物種（和各分類，如：界、門、綱...）都是分立和穩定的，且各類之間只有極少數的中間型。達爾文則說各類分立的生物之間原有中間型，因不再適應環境所以消失。這與所有生物化石所顯示的結果產生對立。

(二) 拉馬克：用進廢退說

1、在演化過程中，物種會遵守用進廢退說

「用進廢退」這個概念我們不能說完全是錯的，因為生活中有許多例子能印證此說法，例如：天天練舉重，過了不久手臂上的肌肉變強壯了，但後來又懈怠了，肌肉又退化了。但這並不能說明用進廢退能適用在演化上。

2、後天得到的性狀能遺傳給下一代

這個說法狠狠的被打了一槍，有個很有名的實驗就證明了此說法並不正確。「德國科學家魏斯曼將雌、雄的老鼠尾巴都切斷後，再讓其互相交配來產生子代，而生出來的結果也依舊都是有尾巴的。再將這些沒有尾巴的子代互相交配產生下一代，而下一代的老鼠也仍然是有尾巴的。他一直這樣重複進行至第二十一代，其子代仍然是有尾巴的。」

性狀（即表現型）是由基因型控制的，基因型則取決於配子所得的等位基因。後天性狀的變化，只影響體細胞而不影響生殖細胞，不會遺傳到下一代。

由此說明，拉馬克的學說雖然在提出時得到大多數人贊同，因為很容易在生活中發現，但這說法立刻出現盲點，一下子就不被推崇了。

三、世人為何偏支持達爾文？

達爾文學說廣佈世界的主因，其實是思想易於融入地方傳統中，包括中國、印度學者都自行建立與天擇演化論的聯繫，追溯至古老且相似的思想流派，並宣稱那是演化論。

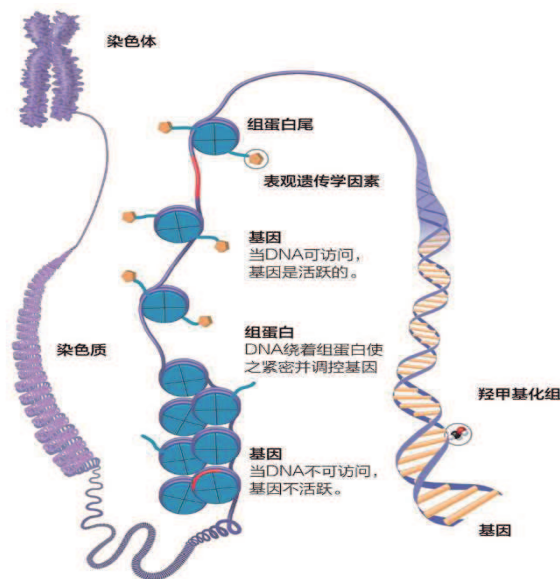
- 1、中國：天人感應之說法，源自《洪範》：「肅，時寒若；乂，時暘若」，意思是君主施政態度能影響天氣的變化。董仲舒在這個理論基礎提出「天人感應」說。把「天」擬人化，認為天是有意志的、是支配一切的最高主宰。自然界的一切規律，及人類的人事變化都是「天」所決定的。而人的生理構造，思想、感情、道德品質也是「天」按照自己的特點塑造的，人為了體現天意而被創造出來。這是天擇的概念。

2、印度：十九世紀印度的知識份子運用達爾文的學說，支持印度教長久以來的宇宙觀，諸多思想家均提到，演化論呼應印度教創造論。根據種姓制度的神話創造論，人是由梵天創造，梵天用頭造出了婆羅門、用胳膊造出了刹帝利、用腿造出了吠舍、用腳造出了首陀羅。梵在現今印度教概念，是指「宇宙萬物賴以構成之根本」，即共祖的概念。

四、什麼動物可適用拉馬克用進廢退說

目前找到的資料可以符合「用進廢退」這個概念，是指任何一個器官使用的次數越多，持續時間越長，就會使那個器官逐漸加強、發展和擴充，而且還會按使用時間的長短成比例地增強其上述能力。例如：肌肉越練越強壯。但這些改變都不能遺傳至下一代。

但有個特例：現代生物學研究發現有些後天獲得的資訊可以傳給下一代，如表徵遺傳學中的 DNA 甲基化和組蛋白修飾，其機制依賴 DNA 與組蛋白（DNA 纏繞的「線軸」）上的微小化學修飾，稱為「表觀遺傳修飾」。如下圖所示：



圖一：DNA 甲基化和組蛋白修飾

（圖一資料來源：National Institute of Environmental Health Sciences 中文版。2016/2/28，取自 <http://ehp.niehs.nih.gov/ehpce/?p=2033>）

有幾百種酵素（如：組蛋白甲基轉移酶）能夠在基因的不同位置添加或移除表觀遺傳修飾，另有幾百種蛋白質能夠與不同的「修飾組合」結合，改變基因體的運作方式。這些表觀遺傳修飾會因應環境刺激做出改變，讓我們的細胞能夠調整特定基因的表現。因此表觀遺傳學搭起先天

（基因體）與後天（環境）之間的橋梁。

表觀遺傳就像是替基因貼上標籤，讓負責製作的工人看見後知道哪些指示該遵循、哪些該跳過。常見的標籤包含直接打在基因 DNA 序列上的甲基化，或是可以和半成品配對並破壞的微 RNA 分子等。這些標籤會在生物受到不同外在因素影響時出現，進而改變基因的解讀和表現方式。

通常 DNA 甲基化和組蛋白修飾的紀錄，在減數分裂時會被幾乎完全抹滅，使受精卵回歸完全未分化的全能幹細胞。然而這項完全抹滅工作並不是百分之百的，所以如果甲基化或蛋白修飾的過程發生在精子或卵子，使基因無法正常表現，就可能被遺傳給下一代，並影響外觀或正常生理作用。

甲基化基因的遺傳已在老鼠實驗被證實：老鼠體內有一種名為 *agouti* 的基因，當此基因不受控制而自由活動時，老鼠便長出黃色的毛，體態會特別肥胖，也容易罹患糖尿病與各種癌症；但正常老鼠身上的 *agouti* 基因會受到甲基化抑制表現，因而會有棕色的毛與嬌小身軀，各種疾病的發生率更降低許多。

研究人員遂針對一群懷孕的黃色胖母鼠餵食富含甲基的食物，結果發現所產下的老鼠寶寶大多發育成棕色瘦老鼠，且擁有較健康的飲食習慣；但未被餵食甲基飼料的黃色胖母鼠所產下的後代卻大都發育為黃色胖老鼠。這項實驗結果驗證了母體的飲食習慣確實可在不改變基因的前提下，影響後代的外觀及行為表現。

目前已知生活習慣、飲食、吸菸、喝酒、運動、睡眠、情緒或壓力等外在因素都有可能造成表觀遺傳學的影響，許多研究人員甚至認為這些因素所造成之影響非常深遠，甚至有機會能在子代找到當年環境衝擊留下的痕跡。然而，現在有些表觀遺傳學家自稱為新拉馬克論者，但大多時候卵和精子會受到保護，新建立的表觀遺傳修飾相對只有少數會傳給下一代。就算傳給下一代，這些修飾以及它們造成的作用大多在幾個世代內就消失無蹤。這正如我們所料，因為表觀遺傳變化的本質並不穩定。

從生物適應環境的角度來看，這種不改變 DNA 序列，只靠 DNA 甲基化或組蛋白修飾的暫時性影響及暫時性遺傳，有它的優點。因為親代可以較迅速適應環境，然後把適應環境所得到表觀基因紀錄傳給子代。而又可以在一代或數代之後，由因應新環境而改回來、或繼續進一步演變，不至於像改變 DNA 序列那樣變成硬性、近乎是永遠的改變。

五、拉馬克的貢獻

拉馬克的貢獻也許不是在演化論上，但不能否認他對演化論的貢獻。當其他學者只是在猜測演化的可能性時，他就已經指出：「時間及適合的環境是自然界產生眾多物種的主要關鍵。」拉馬克的遺傳機制雖然是錯的，但他與達爾文的演化論有極相似的預期結果。他們一致認為生物演化是由環境變動經過長時間，造成生物適應性改變的結果。可惜拉馬克在演化上的工作並未受到重視。他的學說其實包含了達爾文演化論的重要精髓，天擇說也有部分是受他的學說啟發的。

拉馬克的另一貢獻是在動物學方面。他被自然史博物館聘為負責昆蟲及蟲類學門（即現今的無脊椎動物）的教授。他把甲殼類、蜘蛛與環節動物獨立於昆蟲之外；並把海鞘以及藤壺從軟體動物中獨立出來。

而脊椎動物這一詞正是拉馬克最先使用的。他是最早提出完整理論解釋「物種改變」的人，這在古希臘以後認為物種恆定不變的 19 世紀初期，可說在觀念上有相當大的改變，也啟發了之後的生物學家。他是偉大的動物學家以及無脊椎動物學的奠基者，現今很多無脊椎動物仍是依照他當時的架構所分類的。

參●結論

現今世人的結論好像多是贊同達爾文，但其實拉馬克也有不少貢獻。在整理完資料後，我們並不偏支持達爾文抑或拉馬克，因為我們認為這並不像有標準答案的是非題，完全對或完全錯；世人雖多支持達爾文的天擇說，但以現代的觀點來看，達爾文的進化論也有不合理之處；而拉馬克的用進廢退說，雖有較多不合理之處，但其核心概念卻啟發了達爾文一連串的推論，而產生了現今所推崇的達爾文進化論。所以達爾文進化論與用進廢退說可說是相輔相成的。拉馬克與達爾文分別承先啟後的推出了這一套演化的概念，再加上孟德爾的「基因」，又經過後人的修正，而成就了這偉大的「現代綜合理論」。

我們在這次搜尋過程中得到了許多新知，第一個是認識了表觀遺傳學，了解表觀遺傳的機制，原來「前人種樹，後人乘涼」可以印證這個想法，也就是父母的生活習慣等可能影響後代；也可以藉由研究表觀遺傳學找出和癌症的關聯，此為現今研究發展的趨勢。可惜的是，台灣雖然有人對這方面有研究，但網路上及書籍中「繁體中文」的資訊相較國外研究卻非常少，能找的中文的字資料大多是簡體字，這是我們覺得比較可惜的部分。但還是很開心能透過這次機會，認識了一個新興的知識、得知國外的科學研究動態，與世界接軌。

第二個是關於拉馬克的貢獻，當有人提到「拉馬克」三個字時，第一個想到的就是用進廢退說，我們認為他最主要的貢獻並不是在於遺傳學的闡釋，而是關於動物學方面，但後人對他的印象卻是相對錯誤的用進廢退說，完全不知道他在其他領域所做的事，抹滅了他的貢獻，這似乎對拉馬克有些不公平吧。就像表觀遺傳學就是個很好的反例，即使能有些不成熟，但宇宙還有許多未知的生物，又如何能確定沒有生物能符合用進廢退說呢？

肆●引註資料

- 1、查爾斯·達爾文(1998)。物種起源。臺北市：臺灣商務。
- 2、詹腓力(2006)。審判達爾文。大陸：中央編譯出版社。
- 3、維基百科。2016/1/27，
<https://zh.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:%E9%A6%96%E9%A1%B5>
- 4、方潤。變異和演化—演化理論簡述。香港科學教育關注組。2016/2/2，取自 <https://sites.google.com/site/hkscienceeducation/Home/articles/what-is-evolution>
- 5、奧爾(2009)。以實驗證明天擇說。科學人 2009 年第 84 期 2 月號。2016/2/2，<http://sa.ylib.com/MagCont.aspx?Unit=featurearticles&id=1335>
- 6、王弘毅。拉馬克的演化觀。2016/2/2，取自
<http://homepage.ntu.edu.tw/~hurngyi/index.files/Page1248.htm>
- 7、艾爾夏奎(2009)。各取所需的達爾文主義。科學 Online。2016/2/29，取自
<http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=34301>
- 8、林明慶(2016)。災變論、均變論、生物漸變論與間斷平衡說（下）。科學 Online。2016/8/22，取自
<http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=73208>
- 9、Clemente Lowe (2013)。間斷平衡論。Life on The Verandah。2016/8/22，取自
https://lifeontheverandah.blogspot.tw/2013/04/blog-post_22.html
- 10、geneonline (2016)。表觀遺傳學系列專文(一)、(二)。geneonline。

達爾文 VS 拉馬克

2016/8/22，取自

<http://www.geneonline.news/index.php/2016/06/14/epigenetics-1/>