

人類正在加速演化

三萬年來，我們這個物種演化得特別快，而且到現在都還沒有停止的跡象，每個人都是由人類歷史揉合而成的。

撰文／霍克斯（John Hawks）

翻譯／鄧子衿

重點提要

■有些科學家和科學記者宣稱：人類已經不再是天擇作用的對象，人類的演化已經停止了。

■事實上在過去三萬年來，人類演化得非常快速，例如黑長直髮、水藍色眼珠、乳糖耐受等，都是近期才得到的特徵。

■有幾個原因造成快速的演化，其中之一是人類從狩獵－採集的社會轉變成以農業為基礎的社會，這使得人類的族群變得比以前大。族群的人數增加得越多，新的有利突變出現的機會也越高。

■毫無疑問的是，人類以後依然會演化。不過全世界人類的基因將會逐漸混合在一起，未來世代混血的程度將遠超過以往。

人類是充滿意志的生物，地球上從來沒有其他的物種對自己的命運有如此大的掌控能力。我們化解了數百萬年來曾經置人類於死的無數威脅：我們學到如何從天災和掠食者的手中保護自己，我們發展出醫療方式去對抗許多致命的疾病，我們把過往祖先耕種的狹小菜園轉變成工業化農業的廣大農田，我們在如舊的種種困境之中大幅提升幼兒長大成人的機會。

許多人認為，人類科技的進步（人類對抗與控制自然的能力）使得人類免於天擇的篩選，實際上已經不再演化。這種「不再有適者生存」的論點，好像是說每個人都可以壽滿天年。這樣的論述不只是大眾偏差的想法，連著名的科學家，例如英國倫敦大學學院的瓊斯（Steven Jones），以及備受敬重的科學記者艾登堡（David Attenborough），也公開宣稱人類的演化已經結束了。

但事實並非如此。人類近期還在演化，而且只要我們還在地球上東遊西蕩，就會持續演化。人類與黑猩猩的譜系在 700 多萬年前從共同祖先之處分開，如果把這麼長的時間轉換成 24 小時，過去三萬年只佔了六分鐘而已。但是在人類演化歷史的最新一章中，卻有許多故事展開了：人類大規模遷徙到新的環境，飲食也發生重大改變，全球人口增加了 1000 多倍，這些新增加的人口為整個族群添增了許多獨特的變異，結果就是一股快速天擇的巨浪。人類的演化並未停止，如果說發生了什麼事，那就是人類的演化在加速中。

古代人類遺澤

很久以來，古代人類的遺骸便指出，人類有些特徵是近期才快速演化出來的。大約在 1 萬 1000 年前，人類的狩獵與採集生活開始轉變成農耕與熟食生活，人體的構造也跟著改變。例如在一萬年前，歐洲、亞洲和北非的人類，牙齒平均比現在大了 10% 之多。當我們的祖先開始吃比較軟的食物而比較不需要咀嚼後，牙齒和下頷便一代接著一代逐漸縮小。

雖然人類學家幾十年前就已經知道這種特徵，但在最近 10 年才明白這種變化是多麼晚才出現。研究人類的基因組，可以清楚看到近來受到天擇篩選的目標。例如在農耕族群的後裔中，比較容易產生較多的唾液澱粉酶 (salivary amylase)，這種酵素對於分解食物中的澱粉來說非常重要。唾液澱粉酶的基因叫做 AMY1，不論是非洲、亞洲或美洲，現今大部份的人類如果祖先是農耕族群，都具有數份這個基因。但現今的狩獵 - 採集族群，例如坦尚尼亞的塔圖加人 (Datooga)，這種基因的份數就比較少。古代的農耕族群開始轉吃富含澱粉的穀物時，食物一入口就能大幅提高處理澱粉的效率，似乎是一大利多。

另一個在飲食上的適應是人類近期演化中研究最透澈的特徵：乳糖耐受 (lactose tolerance)。地球上每個人在一出生時幾乎都能夠製造乳糖酶 (lactase)，這種酵素能夠分解乳糖，讓嬰兒更容易從母乳中取得能量，這對還在吸奶的嬰兒至關重要；大部份的成人都失去了這個能力。不過在我們近期的演化歷史中，人類取得了其他動物的乳汁，也發生了遺傳突變讓乳糖酶基因活化的時間延長，而這樣的突變至少有五種。其中三種突變源自非洲撒哈拉沙漠以南不同的地方，這些地方的人從很久以前就開始養牛了。而有另外一種突變常見於阿拉伯人之中，可能是因為他們的祖先飼養了駱駝與山羊。

讓乳糖酶基因在成年人中依然能夠開啟的五種突變中，最後出現的一種也是最普遍的，存在於從愛爾蘭到印度的族群中，他們都帶有這種突變，而且比較常見於北歐人之中。這種突變起源於 7500 年前歐洲的某個人 (誤差約數千年)。2011 年，科學家分析了冰人奧茲 (Ötzi, 5500 年前死於義大利北部，之後自然乾燥成木乃伊) 的 DNA，發現他沒有乳糖耐受的突變，這意味著這種突變出現數千年之後，在該地區尚未普遍。

接著幾年，科學家從 5000 多年前數名歐洲農民的遺骸中萃取出 DNA 並加以定序，也沒有人的乳糖酶基因帶有突變。不過同個地區現在有數千萬人具有這種「乳糖酶續存性」(lactase-persistence) 突變，在基因庫中所佔比率超過 75%。這完全符合天擇理論數學計算的期望值，而非矛盾的結果。受到天擇作用的新突變會以指數方式迅速擴散，在許多世代之後，就普遍能在族群中輕易觀察到。不過一旦普遍之後，突變依然快速散播，最後變成主要的型式。