

尋求新穎、幸福感與基因

• 饒毅

人的行為模式是由先天決定，抑或是後天形成的？這是長久有爭議的問題。即使對這問題未曾作過任何研究或探索的人，也都可以持有一定看法：那可以是取兩個極端答案的一個，也可以是兩者的組合。但這種空洞的推理就是重複幾千年，也仍然只能原地踏步，無助於真正的理解。

由遺傳決定的動物行為

行為原理的現代科學探索，起於十九世紀下半葉。一般人都認為達爾文 (Charles Darwin) 討論行為原理的文章是嚴謹的。他提出：動物和人的進化是連續的，人的行為原理應該與動物沒有本質區別；有些動物行為像是由先天本能 (instinct) 所致，因此人也應當有先天本能。其後好些心理學家都對本能這概念有所發揮，但以華生 (John Watson) 為代表的行為主義者，則不接受本能的觀念。奧地利的洛倫茲 (K. Lorenz) 和荷蘭出生的英國動物學家丁伯根 (N. Tinbergen) 在20至50年代間用動物做的一系列觀察和實驗表明有先天行為存在，並且顯示先天和後天因素之間有相互作用。他們因此而獲得1973年的諾貝爾生理和醫學獎。

先天行為不僅在低等動物存在，在高等動物也可以普遍觀察到。例如1966年美國威斯康辛大學的沙基德 (G.P. Sackett) 用猴子做實驗發現^①：單獨養的猴子，當看到一張猴子照片時會特別興奮。小猴子不能區別照片中猴子形象的表情是友善抑或惡意。但即使是獨養而沒有機會受「教育」的猴子，在長大一些之後，卻能辨認照片中的形象是否懷有敵意；在看到一個凶臉照片之後，它就不願再看和玩耍了。這些實驗提示：一些想當然以為是經由學習或培養而出現的行為可能根本是先天的，然而這些行為卻不一定從小就有，而可能是成長之後才顯露出來。換而言之，先天行為的表達可能相當緩慢；表面上似乎是「後天」的行為，並不一定是「學來」(acquired) 的。分子生物學的發展，使我們對行為的遺傳基礎有更直接的了解。在果蠅裏，一些影響睡眠、學習和記憶的基因已經被發現；我們甚至可以人為地改變果蠅的基因，從而決定它的睡眠活動。

遺傳對人類疾病和生理的影響

從動物實驗所得的結果，往往被懷疑對人類是否適用，但最近的研究顯示，遺傳對人的行為也有明顯的影響。最簡單的例子，是某些遺傳性疾病對人類行為的影響。兒童先天痴呆是人所熟知的，近年的分子生物學和遺傳學研究則揭露，老年痴呆也可能是由先天性基因變化造成。也就是說，某個關鍵基因損壞之後，所引致的並非早年痴呆，而是中、老年才發作的痴呆症。此外，精神疾病也被發現可能由遺傳因素造成。

也許有人認為：疾病遺傳因素是行為的「例外」。問題在於甚麼叫「病」？老年痴呆是「病」，拿奧林匹克金牌是不是「病」？芬蘭有一位滑雪健將，曾獲三次奧運金牌，兩次世界錦標賽冠軍。醫生注意到他的血紅細胞比正常人多。對於滑雪這種需要耐力的運動，血紅細胞多意味着體內輸送氧氣能力增加。因此，可以增加血紅細胞的血紅細胞生成素是體壇禁藥。然而，這位冠軍卻絕對沒有用禁藥。1993年芬蘭科學家和醫生在美國科學院院刊上發表論文^②，公布他們對這位冠軍家族研究的結果：原來他的家族在五代以前曾發生一個基因變化，使得他們在沒有血紅細胞生成素的情況下也能產生血紅細胞。當然，這個例子的局限在於，它只證明遺傳所能影響的是體力或生理現象，而不是腦力和思想。

多巴胺與「尋求新穎」的性格

對人類複雜行為的遺傳分析，難度要大很多。一方面，一個行為可以是多個簡單行為的有機動態組合。遺傳如果有影響的話，可以只影響其中某個部件或組合過程；另一方面，單個行為又可以由多個遺傳基因影響。但面對這許多困難，近年還是有不少科學家報導行為的遺傳學研究進展，華盛頓大學的克朗寧傑教授 (Robert Cloninger) 就是其中一位。他有這樣一套理論：人的性格包含四個主要組分：尋求新穎、避免傷害、依賴獎賞和持之以恆，每個組分有不同的神經化學基礎，而且可以由遺傳決定。克氏的理論為科學家所熟知，也頗有爭議性。但它具有特定的預測 (prediction)，所以與早年心理學家所提出的許多理論不同，可以通過現代科學手段加以證明或否定。

例如，克氏提出，「尋求新穎」這個性格組分是由多巴胺 (dopamine) 系統決定的。多巴胺是腦內一種信號分子，它是通過與靶物「多巴胺受體」 (dopamine receptor，即DR) 結合而產生作用。神經藥理學家早已發現有多種多巴胺受體，不同受體起不同作用，其中有些是影響人的性格的。典型的例子是：普通的成癮藥物中，有一些就是作用於多巴胺受體的。這些基本事實是克氏提出多巴胺系統影響性格的理論基礎。最近以色列和美國國立衛生研究院 (NIH) 各有一組科學家直接利用分子遺傳學對「尋求新穎」的性格進行研究，結果載於1996年1月的《自然遺傳》 (Nature Genetics) ^③。他們從不同人群的調查發現：「尋求新穎」的性格與一個特定多巴胺受體的基因有關，這個基因的變化造成多巴胺受體功能差

異，進而影響腦內信號傳遞，最終影響性格。除了發現「尋求新穎」這一性格與DR基因有明顯相關性之外，他們的分析又顯示同一性格與種族、年齡或其他性格特徵沒有顯著相關性。這兩個研究第一次直接表明人的性格與一個特定基因有關。

遺傳與幸福感

心理學家敢於研究比性格還複雜的行為和情感。人經常自問的「甚麼是幸福？」心理學家也有資料。以前曾有過這樣的研究^④：把不同社會、經濟地位和教育程度的人分成幾群，調查他們是否感到幸福，結果各組的「幸福率」基本一樣。不同社會經濟地位的人，容易理解同一階層的人為何感到幸福或不幸福，但往往難以理解另一階層的幸福感。所以，很多人不易接受以上研究結果。然而，通過人類遺傳學中最受信賴的雙胞胎分析法，我們卻可以對似乎是非常之主觀的幸福感得到相當客觀的研究結果。雙胞胎有兩種：一是同卵雙生，在此情形下兩個嬰兒的遺傳基因幾乎完全相同；一是異卵雙生，在此情形下嬰兒基因就只有部分相同，在遺傳上他們實際與普通的兄弟姐妹關係一樣。通過分析同卵雙生和異卵雙生的差別，人類遺傳學者曾經發現很多疾病的遺傳因素。從這類研究我們也知道，由不同家庭領養（即後天環境不相同）的同卵雙生子之間的幸福相關率仍然高達52%，但異卵雙生子之間的相關率則只有2%。顯然，同卵雙生子之間的相關率高26倍之多不是由於家庭或社會環境（即後天因素）造成，因為調查的雙生子是分開被不同家庭收養的。

美國明尼蘇達大學的萊肯 (David Lykken) 和特立根 (Auke Tellegen) 最近在《心理科學》(Psychological Science) 發表的研究^⑤則顯示：在同一家庭長大的同卵雙生子的幸福相關率是44%，但異卵雙生子之間的相關率則只有8%。把研究的基本誤差加以考慮之後，這與以前的結果是相符的：綜合地說，幸福感有40%至50%是由遺傳，即先天地決定。萊、特二氏還進一步對同一群雙胞胎作跨時間分析，研究他們在5年、10年內幸福率的變化。結果是：跨時間幸福率的相關性



有80%是由遺傳決定。這些結果清楚地顯示了遺傳的作用，但卻也並沒有否定非遺傳因素的作用。因為我們大可以反過來說，人的幸福感有50-60%是由非遺傳因素決定，其感跨時間差異也有20%是由於非遺傳因素在起作用。

由於上述結果是通過調查人群的統計分析所得，所以這一方法並不能確定個別人的幸福感有多少是由遺傳決定的。理論上，每個人受遺傳影響的程度可以不同。此外，我們還可以追問，如果遺傳對幸福感有影響，是否可以從父母預測後代情況？這要取決於有多少基因與這影響有關，以及它們怎樣產生影響。以單個基因決定的遺傳病而言，現在可以根據父母情況計算下一代的得病概率；但如果有多個基因同時起作用，那麼相類計算就困難得多，在沒有弄清楚所有有關基因的作用之前甚至是不可能計算的。

既然遺傳對幸福感有明顯影響，那麼我們追求幸福的努力還有意義嗎？對此，現有研究並不能提供清楚答案。然而，知道上述研究結果之後，由於現在感覺幸福，從而認為：既然遺傳決定了十年後的我有80%的可能還是像現在一樣幸福，所以決定從此放棄現在的努力，以坐享基因所注定的幸福，那麼不難想像，這人十年後的幸福感可能將主要由非遺傳因素決定了。這個情況和壽命的問題十分相似。已經有很多研究表明，動物包括人的壽命，是受遺傳基因影響的。但是如果一個人因為自己家族有長壽傾向而敢於到槍林彈雨中去的話，那麼對他來說，環境因素而不是遺傳因素，就很可能成為決定壽命的主要甚至唯一因素。

科學發展不斷向我們提供新發現。這些發現往往令人興奮，也引起人的深思。但當人試圖用這些發現聯繫甚至指導自己的生活的時候，卻必須慎重考慮。對人類行為和情感的研究，近年雖然有實質進展，但其實還只是在起步階段而已：我們所真正知道的並不很多。我們也要意識到，現在正是遺傳學和分子生物學急速發展的時代，因此這方面的研究成果自然較多；非遺傳性質的研究雖然少，但這並不意味非遺傳性因素對人的影響也一定少。

註釋

- ① G.P. Sackett, *Science* 154, 1468-73 (1966).
- ② de la Chapelle et al., *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 90, 4495 (1993).
- ③ C.R. Cloninger, et al., *Nature Genetics* 12, 3 (1996); R.P. Ebstein, et al, *Nature Genetics* 12, 78-80 (1996); Benjamin, J. et al., *Nature Genetics* 12, 81-84 (1996).
- ④ D.H. Hamer, *Nature Genetics* 14, 125-26 (1996); D. Lykken, et al., *American Psychology* 47, 1565-77 (1992).
- ⑤ D. Lykken, and A. Tellegen, *Psychological Science* 7, 186-89 (1996).

饒毅 加州大學生理系神經科學博士，哈佛大學生物化學和分子生物學系博士後。現任教於華盛頓大學，並兼中國科學院上海生命科學研究中心研究員，研究論文載於 *Nature*, *Science*, *Development* 等雜誌。