拒絕真相的人：
人們為何不相信科學？

作者：莎拉・高曼／傑克・高曼
（Sara E. Gorman/ Jack M. Gorma）
譯者：周群英
出版社：八旗文化
出版日期：2017 年 7 月 26 日

文／白榮銓

有些人可能認為：抗生素可以有效治療病毒感染，愛滋病不是由愛滋病毒所引發，甚至有些受過教育的父母，因為擔心接種疫苗的弊端會大於利益，而拒絕讓孩子接種疫苗。即使科學上已有確切的證據，仍不能說服這些拒絕真相的人，甚至可能使他們更加堅持錯誤觀點。到底人們為何不相信科學？影響拒絕真相的因素有那些？如何影響？

本書是美國公共衛生、行為科學專家莎拉・高曼（Sara Gorman），與其擔任西奈山伊坎醫學院（Mount Sinai School of Medicine）教授的父親傑克・高曼（Jack Gorman）共同合著。內容介紹面對疫苗、抗生素、休克療法、基因改造農作物、人類免疫不全症病毒等議題時，雖然人們天生的心理傾向，讓人試圖保護自己，卻有六個影響決定的關鍵因素，可能造成人們拒絕科學證據，甚至做出偏誤、情緒性及有損健康的不理性決策。

陰謀論

陰謀論（conspiracy theory）通常是指對歷史或當代事件，作出與大眾熟知的歷史說法或簡單事實，相互矛盾的假說（hypothesis）。人類傾向對發生的事情，找一個原因來解釋，而陰謀論正是簡單易懂的理論，常歸因於一切都是某某組織的陰謀，透過新聞媒體及網路社群的傳播，很容易被大眾所接受。陰謀論的特徵之一：支持者常聲稱自己是受害者，深受科學或醫學社群、大型企業、政府管理機構所害，這些集團為了牟利，欺騙並掩飾真相，我們是否能在可能的真相中，將偽科學（pseudoscience）分辨出來。

1998 年，英國醫師魏克菲爾德（Andrew Wakefield, 1957-）及研究團隊，在同儕審查的《柳葉刀》（The Lancet）期刊發表研究報告，內容提及：他們在接受施打麻疹、腮腺炎及德國麻疹（measles, mumps and rubella, MMR, 圖 1）三合一疫苗的 12 名孩童身上，發現退化性自閉症（regressive autism）與腸病新症狀。這項研究本來沒有受到太多的注意，但英國媒體刊登了自閉症患兒父母的控訴報導，其中最引人注目的是，育有自閉症兒的美國知名模特兒、女演員暨電視節目主持人麥卡錫（Jenny McCarthy, 1972-），聲稱疫苗導致兒童自閉症，終於引爆了英國家長的恐慌，展開大規模的抵制疫苗，更擴大蔓延至美國、加拿大、澳洲和紐西蘭等國家。

2011 年，《倫敦星期日報》（Sunday Times of London）的醫藥記者迪爾（Brian Deer）經過幾年的調查追蹤，比對魏克菲爾德的研究，與英國國家衛生醫療部門的檔案報告，揭發魏克菲爾德的研究造假不實，甚至聲稱魏克菲爾德在發表該研究報告之前，就與一位疫苗受害者的律師接觸，並獲得研究經費的支助，有明顯的利益衝突。魏克菲爾德的論文在科學上也站不住腳，因為他不是隨機挑選 12 名受試者，也沒有設置對照組。魏克菲爾德當初發表在《The Lancet》的文章被撤下，並失去了他的醫療執照、研究職位和名聲。儘管如此，魏克菲爾德仍堅稱他的發現才是科學真相，而他的遭遇是疫苗製造商搞出來的陰謀所導致。

愛滋病（acquired immune deficiency syndrome, 簡稱 AIDS）的全名是「後天性免疫不全症候群」，大都被認為是由「人類免疫不全症病毒」（human immunodeficiency virus，簡稱 HIV）所引起的病症。但是「愛滋病拒絕主義運動」（AIDS denialism movement）的科學家抱持質疑態度，他們認為 HIV 實際上是一種微弱的病毒，並不會造成任何疾病，愛滋病也不會透過性行為傳染。被視為「愛滋病拒絕主義之父」的美國生物分子學家迪斯貝格（Peter Duesberg, 1936-, 圖 2），曾在

圖 1. MMR 三合一疫苗（圖片來源：http://www.vaccine-info.com/measles-mumps-rubella-mmr-vaccine.htm）

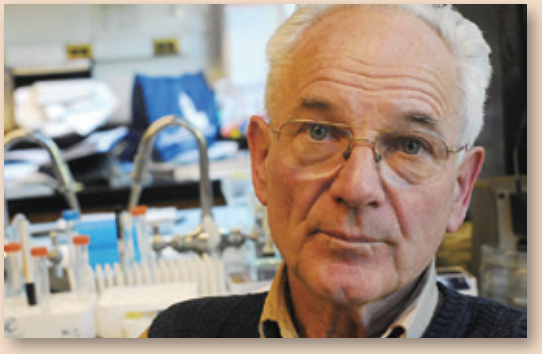

圖 2. 美國生物分子學家迪斯貝格（圖片來源：http://www.dailycal.org/2012/02/22/uc-berkeley-professor-denies-link-between-hiv-and-aids/）

1970 代提出突破性的癌症研究，得到國際表揚；1986 年，迪斯貝格獲選進入美國國家科學研究院（National Academy of Sciences），並獲得美國國家衛生研究所（National Institutes of Health）頒發的傑出研究人員獎，可說是一位很傑出的科學家。

1996 年，迪斯貝格出書《發明愛滋病毒》（Inventing the AIDS Virus），主張：HIV 只是過客病毒（passenger virus），不是導致愛滋病的成因，愛滋病是由於服用可能產生嚴重副作用的抗反轉錄病毒藥物（anti-retroviral drug）、非法的娛樂性藥物（recreational drug）、營養不良、以及不衛生的生活條件所引起。迪斯貝格以陰謀論指控他的對手，收受製造抗反轉錄病毒藥物藥廠的錢，所以發言沒有任何價值可言，這種說法在愛滋病拒絕主義者之間蔓延。2000 年，迪斯貝格任職於南非姆貝基（Thabo Mbeki, 1942-）總統的顧問小組，就人體免疫不全症病毒和愛滋病提供意見，他的觀點就在此時產生最大的影響力，被視為人類免疫不全症病毒拒絕主義的先驅，所有人類免疫不全症病毒拒絕主義的網站、文章、書籍或影片，都將迪斯貝格視為這項運動的主要人物。

2012 年 11 月，法國分子生物學家塞拉尼利（Gilles-Eric Séralini, 1960-, 圖 3）在同儕審查的學術期刊《食物與化學毒物》（Food and Chemical Toxicology, 簡稱 FCT），發表論文《年年春除草劑及抗年年春除草劑的基改玉米長期毒性研究》（Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize）。研究者以美國跨國農業生物技術公司孟山都（Monsanto），所研發並商業推廣的 NK603 基改玉米，和暢銷的基改作物除草劑年年春（Roundup, 簡稱 R）的毒性，作為實驗設計。實驗的對像是 Sprague-Dawley 品種大鼠，將 100 隻雄鼠和 100 隻雌鼠，各分成 10 組，進行為期兩年的試驗，分別依下列分組餵食不同的玉米飼料和飲水組合：(1) 種植時噴 R 的基改玉米＋飲水（不加 R）；(2) 種植時不噴 R 的基改玉米＋飲水（不加 R）；(3) 非基改玉米＋飲水（加 R）；(4) 對照組：非基改玉米＋飲水（不加 R）。

圖 3. 實驗室裡的塞拉尼利（圖片來源：http://tempsreel.nouvelobs.com/planete/20140624.OBS1475/ogm-seralini-republie-son-etude-contestee-pour-relancer-le-debat.html）

實驗發現：前三個實驗組中的雌鼠，較快長出較多的乳腺腫瘤，死亡率較對照組高出約 2-3 倍，也死得較早；實驗組的雄鼠肝淤血與壞死，高出對照組約 2.5-5.5 倍；觸診出的腫瘤則高於對照組 4 倍左右。實驗組的大鼠身上，出現腦下垂體的病變和影響賀爾蒙平衡等多重器官損傷。塞拉尼利團隊認為這些症狀，與基改成分和年年春有關聯性。

該論文發表後，立即贏得反基改團體的讚賞，歐盟委員會指示歐洲食品安全局（European Food Safety Authority）評估該論文。持反對立場的人士，從學術評價及意識型態等不同角度的批評，也接踵而來，並認為 FCT 期刊不該刊登這篇論文。孟山都公司則公開表示「此一品種玉米對人類食用的安全性無虞，所有產品都經過有效科學實驗檢證，並無問題，但會進一步瞭解塞拉尼利的論文內容」。

2013 年 11 月，FCT 期刊宣佈將此論文撤下，撤稿聲明如下：「在深入看過這些原始數據，我們發現不能從這麼小的樣本數，得到確切的結論，證明 NK603 或草甘膦（商品名稱為年年春）會導致死亡或腫瘤；在 Sprague-Dawley 品種大鼠本身罹患腫瘤的機率就很高的情況下，不能因為在對照組觀察到的死亡率和變故，就把標準變異排除在外……。最終，本論文呈現的結果……欠缺說服力」。

塞拉尼利自稱是孟山都公司和科學體制的犧牲品，撤稿事件之後，2014 年 6 月，這篇論文重新發表於同儕審查的學術期刊《Environmental Sciences Europe》（歐洲環境科學）。基改玉米安全風險的爭議，所牽涉的商業利益和影響太過龐大，所謂的學術中立和科學精神，受到極大的挑戰，而國際上反對基因改造農作物的熱潮，至今仍舊持續不退。

由上述可知，當人們面臨是否施打三合一疫苗、愛滋病拒絕主義運動、基改農作物是否安全等議題時，複雜的實驗設計與研究方法，往往讓社會大眾難以理解內容。雖然有的陰謀論確實存在，但有些陰謀論，將議題導向醫師、科學家與企業集團之間，存有利益牽扯的動機，讓大眾不滿的感覺迅速升高成憤怒的情緒，在情緒高漲狀態下，不但容易接受錯誤的陰謀論，更妨礙了理性判斷論述是否偽科學，以及做出拯救生命的決定。

用因果關係填滿未知空缺

人們面對不確定性時會坐立難安，甚至覺得可怕，總想知道事情為什麼會這樣或那樣。因此，人類對自己觀察到的現象，常有訴諸因果關係（causality）的傾向。例如三合一疫苗會導致自閉症這個議題，醫學上對於導致自閉症的原因尚無定論，可能是遺傳的因素，也可能是生產過程中的早產、難產、新生兒腦傷，以及嬰兒時期因感染腦炎、腦膜炎等疾病造成腦部傷害。雖然自閉症的確切成因，至今仍是個謎。但家有自閉症孩子的人，很可能因自責而難過或痛苦，期盼能找到自閉症的成因，此時「疫苗會導致自閉症」的因果關係說明，簡單地解釋複雜的病因，難怪此說法容易被接受並廣為流傳。

1738 年，英國哲學家休謨（David Hume, 1711-1776，圖 4，頁 64）在《人性論》（A Treatise of Human Nature）書中，提到：因果關係可視為時空中相近之前後事件的兩種印象（impressions），原因和結果之間沒有必然關係，必然關係只是來自人們思想習慣中的聯想作用。例如我們每次觀察到都是甲事件出現後，乙事件才出現，

圖 4. 英國哲學家休謨（圖片來源：WikiMedia Commons）

我們自然會因為時間上的相近性，而認為甲造成了乙，其實，甲不必然造成乙。

1843 年，英國哲學家、經濟學家彌爾（John Mill, 1806-1873）在《邏輯體系》（System of Logic）書中，將因果關係的哲學性思考，轉換成符合科學的探究過程，他將分析因果關係的歸納法分為「一致法（method of agreement）、差異法（method of difference）、同異法（joint method of agreement and difference）、剩餘法（method of residues）、共變法（method of concomitant variations）」這五種方法，合稱為「彌爾方法」（Mill's methods）。

以「一致法」為例，如果某件事物是必要成因，則我們在觀察結果時，它一定要出現。舉例來說：如果我們每次觀察到水痘帶狀皰疹，導致了水痘症狀，則水痘帶狀皰疹一定是導致水痘的必要原因；換句話說，我們找不到任何一個水痘的案例，是沒有水痘帶狀皰疹病毒一起出現的。以「差異法」為例，若有兩種狀況在各方面完全相同，但結果只出現在其中之一，則它們唯一的差異點，很可能就是造成結果不同的原因。舉例來說：如果兩人一整天都吃相同的食物，除了其中一人吃過馬鈴薯沙拉，而另一人沒有，結果吃馬鈴薯沙拉的人食物中毒，另一個沒吃的人安然無恙，則馬鈴薯沙拉可能就是導致食物中毒的原因。

二十世紀初，英國哲學家波普（Karl Popper, 1902-1994, 圖 5），主張以「可否證性」（falsifiability）區分科學或非科學（non-science），被視為否證論（falsificationism）的始祖。對波普來說，證明因果關係的企圖本身是錯的，我們推論的方式不該是去證明某件事是真的，而應該去證明它不是真的。在科學和統計學的領域，正是這種概念讓我們設計出對假設的檢定，我們永遠都在試圖推翻實際上沒有結果的虛無假設（null hypothesis），而不是在接受其他假設。例如測試新一種新藥物時，現代實驗設計框架，可接受的問題不是「我們如何證明新藥有效？」而是「我們如何推翻認為新藥無效的想法？」這顯然違反一般人的直覺。因此我們可以理解科學家，可能不會發表類似「三合一疫苗不會導致自閉症」的爭議論述，改為符合實驗設計方式的說法：「自閉症的出現和接種疫苗與否沒有差異」，可能會讓科學家覺得自在得多。

圖 5. 英國哲學家波普（圖片來源：https://thehuxleyagnostic.wordpress.com/2015/10/05/karl-popper/）

要確認三合一疫苗是自閉症的因，也必須反過來思考「同一兒童沒有打疫苗時，會不會有自閉症？」也就是所謂的「反事實推論」（counterfactual reasoning）。1973 年，美國哲學家路易士（David Lewis, 1941-2001）精簡地摘要出因果關係和反事實之間的關係：「若要將事件發生的原因，視為造成結果差異的因素，則這差異必須是少了這原因，結果就會不一樣」，舉例來說：想知道喝柳澄汁會不會讓你起疹子，必須回到你當初沒喝柳澄汁的那個時間點，除了喝柳澄汁以外，其他條件都相同，這樣才能比較這兩種情況的結果，這是建立因果關係的適當方法。但現實生活中，除非時光倒流，否則我們很難觀察在相反的情況下，會發生什麼事，所以科學家常常仰賴隨機化實驗（randomized experiment），即隨機抽樣（random sampling）與隨機分派（random assignment），以得到最接近的反事實結果。

隨機抽樣與分派實驗背後的思維是，每個人處在控制組或實驗組的機會是一樣的，但是在流行病學（epidemiology）研究領域，往往不切實際或有違倫常法則。例如隨機將一組人派去吃基改食物，另一組人沒有吃基改食物，然後觀察每組有多少人罹患癌症，這樣就不切實際，因為罹患癌症需要多年時間，實驗很難將基改食物對人的影響，從日常生活中可能致癌的其他暴露源中獨立出來。因此，流行病學家常仰賴其他實驗設計，例如世代研究（cohort study）與病例對照研究（case-control study）。

以「世代研究」為例，在人群中抽取一定數量的樣本，按是否暴露於某種可疑病因（例如肺癌），分為暴露組（有抽煙習慣）與對照組（沒有抽煙習慣），經過一段追蹤觀察期（例如 10 年），透過統計分析，比較各組的發病率或死亡率，最後評估暴露因數（抽煙），是否與事件（肺癌）有所關聯。以「病例對照研究」為例，將研究對象依是否罹患某病（例如肺癌），區分為病例組（有病者）及對照組（無病者），然後比較這兩組過去的暴露經驗是否不同，這是對研究的病因假設，進行檢驗的一種方法。兩種研究方法之差異：世代研究是「由因觀察到果」，病例對照研究則是「由果回推到因」。

關於因果關係，認知心理學家發現：人們容易有兩種偏誤，第一種偏誤是「錯

誤相關」，這種偏誤讓我們認為彼此無關的事情是有關的，例如我們可能會重複隨身攜帶曾在最近一次考試或面試中，為我們帶來好運的吉祥物。有許多迷信的來源，都是不當的「前因後果」所形成的迷信觀念，故許多心理學家、醫療研究者，將迷信視為一種認知錯誤。第二種偏誤是「注意力偏誤」，意指我們花太多注意力在某些資訊上，而不注意其他資訊。我們可以藉用統計學「列聯表分析」（contingency table analysis）的二維列聯表（表 1），比較「抽菸與否」與「是否得肺癌」，這兩種變數之間的關係，以說明注意力偏誤。

表 1　兩個類別變數之列聯表

	罹患肺癌	未罹患肺癌	總計
抽菸	95	55	150
沒有抽菸	5	145	150
總計	100	200	300

注意力偏誤讓人們傾向將注意力，只放在左上方位置的第一個數字（95），表示人們常在尋找「抽菸會導致肺癌」之因果關係，而非思考所有可能性的全貌。假設將「抽菸和肺癌」換成「疫苗和自閉症」，如果只看左上角的數字，則會看到「某些接種疫苗者，罹患自閉症」，於是家中有兒童的年輕爸媽開始擔心「疫苗和自閉症有關」。但左上角數字必須和「未接種疫苗，但罹患自閉症的人數」相比較，以及和「接種疫苗，但沒有罹患自閉症的人數」相比較，亦即善用二維列聯表能避免落入注意力偏誤的心理陷阱。

由上述可知，科學上的因果關係，是指使用科學方法，能夠得到「某件事情導致另一件事」的結論。歷史上，有些哲學家提出了與「因果關係」相關的歸納法、否證法以及反事實推論，影響了流行病理研究的實驗方法。如果一個人對不確定的未知，容忍度比較低，則可能由於錯誤相關或注意力偏誤而曲解因果關係，造成對於科學上已有定論的議題，仍然堅持己見，不相信科學證據。

綜合上述，有動機未必有陰謀存在，但是大多數反科學的陰謀論人士，實際上可能成為製造真正受害者的陰謀者。以因果關係做解釋及決定，是人類的天性，也許正是這種模式和信念，讓我們的老祖先在演化史上，比其他物種更有生存優勢，但是當現代人面臨複雜的醫療及健康狀況時，還是要小心思考因果和行動策略，以免做出偏誤的定論。至於書中還有那些影響人們不相信科學的關鍵因素？為什麼人們會受到這些因素的影響？如何幫助自己和摯愛的人做出更好的醫療及健康決策？這些都有待您進一步的閱讀與思考！

白榮銓
臺中市居仁國中退休教師