

助人為演化之本

在演化過程中，合作不是偶然發生，而是最主要的動力！

撰文／諾瓦克（Martin A. Nowak）翻譯／涂可欣

重點提要

- 人們以為演化純粹是狗咬狗的生存鬥爭，然而實際上，合作一直是演化的動力。
 - 從細菌到人類，物種成員間的合作都出於五種機制。
 - 人類因間接互惠機制而特別樂於助人，我們會根據個人聲譽而幫忙樂於助人的
- 人。

2011 年春天，在一場致命的地震和海嘯後，日本福島第一核電廠的反應爐爐心融毀，一名 20 多歲的維修工人自願加入福島壯士的行列，返回核電廠試圖控制災變。他知道廠內空氣有毒，也清楚這樣的選擇會讓他失去結婚生育的可能，因為健康問題會成為家人的重擔，但他還是穿過福島電廠的大門，進入輻射瀰漫的廠房內展開工作。除了平常微薄的薪資，他沒有額外補償。這名希望保持匿名的工人，去年 7 月告訴英國《獨立報》：「這項工作只有我們幾個人能做，我年輕又單身，我覺得幫忙解決這個問題是我的職責。」

在自然界裡，無私的行為比比皆是，雖然不是所有例子都如此偉大壯烈。生物體內的細胞會互相協調，維持分工並避免癌症形成；許多種螞蟻的工蟻會犧牲自己的繁殖力來侍奉蟻后和蟻群；同一獅群的母獅會互相哺育幼獅；而人類則是從食物取得、找尋伴侶到捍衛領土等所有事情都互助合作，儘管助人者未必冒著生命危險，卻仍冒著犧牲生殖成就的風險來成全他人。

數十年來，生物學家為了合作現象傷透腦筋。演化論的主流觀點就像詩人丁尼生（Alfred Lord Tennyson）的生動描述：「沾滿鮮血的獠牙與利爪。」達爾文以天擇說來闡述演化時，稱這競爭為「最激烈的生存鬥爭」。天擇說主張帶有適合性狀的個體比同伴有更多繁殖機會，因此生育較多後代。如果把這個邏輯推論到極致，我們很快就會得到這樣的結論：永遠不該幫助對手，反而要不惜投機取巧以求領先，管它是利誘還是詐騙，贏得生命競賽才是最重要的事。

那麼為什麼無私行為會如此常見？過去 20 年來，我用賽局理論的工具來探討這看似矛盾的問題，我的研究顯示，從第一個細胞的形成到智人的出現，合作一直與對立競爭共同影響著地球上生命的演化。因此生命絕不只是鬥爭求生，它還需要「相擁」求生。利他對人類演化的影響尤其深遠，我的研究結果解釋了其中原因，也暗示著互助除了造就人類過去的成功外，對人類的未來也至為重要。

化敵為友

1987 年，我和教授及同學參加了在阿爾卑斯山舉行的研習營，開始對合作產生興趣。那時我還是在奧地利維也納大學攻讀數學和生物學的研究生，首次接觸了賽局理論的「囚犯兩難」，這個問題巧妙點出了演化生物學家會對合作現象不知所措的原因。囚犯兩難是這樣的：想像有兩個人因為共謀犯案而被逮捕，面臨了坐牢的判決，檢察官分別偵訊這兩名嫌犯，並明說交換條件，如果其中一人指證另一人，而被指證者保持緘默，指證者只需服刑一年，沉默者將被判刑四年；如果兩人合作互不出賣對方，兩人的刑期就會減至兩年；但若兩人互咬對方，他們都會被判刑三年。

由於兩名嫌犯是分開偵訊，他們無法得知對方會背叛還是合作。若將可能的後果畫成所謂的償付矩陣（見右頁〈天生反骨〉），我們可看出從個人角度來看，最好的選擇是指控對方，避免最嚴重的結果（判刑四年）。然而若兩方都用相同邏輯思考，互相指控對方，兩人都會獲得第三好的結果（判刑三年），而不是合作下的兩年刑期。

能探討衝突與合作矛盾關係的囚犯兩難立刻吸引了我。我和我的博士指導教授西格蒙德（Karl Sigmund）後來發展了電腦模擬技術來分析這兩難局面，不過我們不再局限於兩名囚犯，而是套用在大群體。利用這方法，我們可觀察群體成員在成長和衰退循環下從背叛到合作、又回到背叛的策略。經由模擬程式，我們找出了一種機制，可以克服天擇偏好的自私傾向，讓可能的背叛者選擇伸出援手。

模擬程式一開始，背叛者和合作者是隨機分佈的，每一輪賽局的優勝者都能繁衍後代來參與下一輪賽局，而子代大多沿襲父母的策略，但也可能因隨機突變而改變。隨著模擬程式的運作，我們發現在短短幾代之內，每一輪賽局中的每個個體都選擇背叛，然後經過一段時間後，突然又出現了新的策略：個體開始合作，並仿效對手的做法，一報還一報。這個改變很快導致群體中合作者佔多數。

在經常相遇的個體間形成的合作機制，稱為「直接互惠」，最明顯的例子是吸血蝙蝠。如果有隻蝙蝠某天錯失直接吸食獵物血液的機會，牠會向同巢飽食的同伴乞食，運氣好的話，有個同伴會將血液反芻到飢餓蝙蝠的嘴裡。吸血蝙蝠的群體很穩定，每天獵食後都會返回巢穴，因此同巢蝙蝠經常相遇。研究顯示，蝙蝠會記得誰曾經在自己需要時伸出援手，當那隻慷慨的同伴哪天需要食物時，之前接受過幫助的蝙蝠很可能會回報恩惠。

還有其他不同的直接互惠機制，讓我們早期的電腦模擬結果更有趣。在經過 20 代最初「一報還一報」的策略後，群體中出現了更寬宏大量的策略：即使對手背叛，成員仍可能合作。也可以說我們目睹了原諒的演化，這是一種讓成員忽視對方偶犯錯誤的直接互惠策略。

除了直接互惠之外，我後來發現了另外四種合作的演化機制。科學家發表了數千篇論文來推敲合作者如何在演化中勝出，他們描述的所有情境，全部都可以歸類在這五種機制中。

【欲閱讀完整的豐富內容，請參閱科學人 2012 年第 126 期 8 月號】