

# 達爾文的黑盒

## Darwin's Black Box

作者：Dr. Ray Bohlin

Raymond G. Bohlin (雷蒙德 G. 波林) 是 Probe Ministries 的行政主任。他是 University of Illinois (B.S., zoology (動物學學士)), North Texas State University (M.S., population genetics) 族群遺傳學, 以及 University of Texas at Dallas (M.S., Ph.D., molecular biology) 分子生物學的畢業生。他是 *The Natural Limits to Biological Change* 的合著者, 並擔任 *Creation, Evolution and Modern Science* 的主編輯, 曾發表多份論文。Dr. Bohlin 被名為 1997-98 及 2000 年度科學與文化復興中心發現學院的研究員 (Research Fellow of the Discovery Institute's Center for the Renewal of Science and Culture)。

譯者：Jenny Lam

[繁體 PDF 檔下載](#) | [簡體 PDF 檔下載](#) | [觀看簡體 html 檔](#)  
[版權聲明](#)

### 達爾文的黑盒: 細胞的生化學

捕鼠器，分子生物學，血凝固，Rube Goldberg 機器與不能簡化的複雜性 (irreducible complexity) 之間有什麼關係？乍看之下，他們好像沒有什麼關係；即使有，也是微不足道。然而，他們同時出現在 Free Press 最近所出版，由 Michael Behe (米高·比希) 所寫的書中：達爾文黑盒：進化論面對的生化學挑戰 (*Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution*)。Michael Behe 是 Pennsylvania (賓夕法尼亞州) 裡的 Lehigh University 的生物物理 (Biophysics) 教授。這本書自去年夏天出版以後，便在學術界引起激烈的討論。

新近的創造論運動 (creationist movement) 以及後來的智慧設計理論 (intelligent design theories) 早已令達爾文主義 (Darwinism) 對生物科學的束縛在過去三十年不斷減弱。然而，Behe 的新書最終可能成為智慧設計理論對 Darwinism 的致命一擊。像這樣的書一般都是由基督徒出版社或者至少是一間規模小而又願意冒險的非宗教 (secular) 出版社發行的。再者，創造論的書籍很少在非宗教書局出售，也很少被非宗教出版的刊物評論。*Darwin's Black Box* 一書吸引了部分學術界人士的注意，就是那些通常不會回應反進化論的進化論者，像 American Museum of Natural History 的 Niles Eldredge、*Darwin's Dangerous Idea* 的作者 Daniel Dennett、Harvard University (哈佛

大學) 的 Jerry Robison、以及 University of Chicago 的 David Hull 等人。他們都不得不對 Behe 作出書面或親自回應。

總括來說，他們留意這本書，因為他們承認 Behe 是一位有名的科學家，來自著名的學府，所以他的論據比他們從創造論者 ( creationist ) 聽到的更精密。雖然他們給予溫和又帶點譏諷的讚賞，但他們毫無保留地說他根本是錯的，並且從講臺到電子謀介，他們用大篇幅的文章去詳細解釋，為什麼他們認為他是錯的。換了是創造論者與智慧設計理論者 ( intelligent design theorists )，早就被置之不理，但 Behe 的 *Darwin's Black Box* 却受到不同的待遇。

Behe 簡單地指出，當 Darwin 寫作 *The Origin of Species* (物種起源) 的時候，細胞還是一個神秘的黑盒。我們可以看到細胞的外表，但我們並不知道它如何運作。在 *Origin* 一書中，Darwin 提到：

「如果能找到不可能由無數連續細小的變化而形成的複雜器官的存在，那麼我的理論就會被完全推翻。可惜我找不到這樣的例子。」

簡單來說，Behe 找到了。Behe 宣稱，在過去 40 年的分子和細胞生物的研究中，隨著細胞黑盒的打開，現在已有無數複雜分子機器 ( complex molecular machines ) 被發現，這絕對可以推翻用物競天擇 ( natural selection ) 作為物種進化的總體解釋。由於他所提出的論據具有說服力和邏輯性，*Darwin's Black Box* 一書獲 *Christianity Today* 定為 1996 年的年度好書 ( Book of the Year )。以一本非宗教出版社的科學書籍來說，這是很不錯的成績！

這本書有影響力，而且非常值得一看。在這篇文章中，我會先研究 Behe 所舉的一些例子，再詳細描述科學群體對這本書的反應。

### 不能簡化的複雜性 ( Irreducible Complexity ) 與捕鼠器

Behe 宣稱生化學的數據強烈指出，細胞當中有很多分子機器是不可能藉著物競天擇逐步形成。相反地，他宣稱細胞中大部子的分子機器都是不能簡化地複雜 ( irreducibly complex )。

讓我先解釋一下什麼是不能簡化的複雜性。這其實是個很容易掌握的概念。如果某個東西由幾個部分組成，而每一個部分對於整個結構的運作都是必需的，那麼這個東西就是 irreducible complex。像這樣不能簡化地複雜的結構或機器，不可能透過物競天擇來建立，因為在物競天擇中，建立分子機器時，每個元件對生物 ( organism ) 的功用必須同時存在。Behe 用捕鼠器作例子。一個捕鼠器由五個零件組成，而且每個零件都是使捕鼠器能正常運作所必須要的。如果拿掉其中一個零件，捕鼠器便再不能捉到老鼠。

一個捕鼠器必須有一個堅固的底部，用來安裝其餘四個零件，包括一個擊打老鼠的鎚子，一個給鎚子足夠力度的彈簧，一支用來承托上了彈簧的鎚子的竿，和一個用來穩定這支竿的把手，使得鎚子穩定在彈簧的拉力下。當老鼠被美味

的花生醬誘惑到把手附近，它身體的抖動使竿從把手滑落，再令鎚子離開彈簧打到那隻懵然不知的老鼠身上。

如果取走這五個組件中任何一個，我們可以想像整個結構將不能正常運作。沒有底板，其他零件便不能維持在正確位置上，也不能保持彼此間的有效距離；沒有彈簧或鎚子，便捉不到老鼠；沒有把手和竿，就不能設下捕捉老鼠的陷阱。所有組件必須同時存在而且狀態良好，才能讓機器正常運作，捉到老鼠。

你不能用 Darwin 的物競天擇論來建立一個捕鼠器。假設你有一所工廠，生產捕鼠器的五個組件，但你製造它們的目的卻不是用來捕鼠。這些年來隨著生產線的改變，工廠不再生產某些機器，並將剩餘的零件放在貯物室的貨架上，有一年夏天，工廠出現鼠患，如果有人想對付鼠患，他可以跑到貯物室試試那些剩餘的零件，或許能夠組成一個捕鼠器，但這些零碎的組件永不可能自己組合成為一個捕鼠器。一個鎚子可能恰巧從原來的箱子中掉在盛載彈簧的箱子裡，但也是無用的，除非所有五個零件都正確地同時自動組合在一起，才能正常運作。如果某些零件對生物不能產生立時效用，自然（Nature）會選擇停止生產這些零件。

Michael Behe 所作的，正是指出我們知道有些細胞中的分子機器正如捕鼠器一樣不能簡化地複雜，所以，它們不能從物競天擇建立出來。

### 萬能纖毛（The Mighty Cilium）

纖毛（cilium）是 Behe 列舉的其中一個例子。纖毛是細胞外面細小的、形狀像毛髮似的組織，它可以幫助液體流過一個不動的細胞，例如肺的細胞，或是推動在水中的細胞，例如單細胞草履蟲（single-celled paramecium）。

纖毛就像小艇的槳一般運作；不過，因為它是毛髮狀組織，它可以彎曲。纖毛的運作包括兩個階段，power stroke（動力划）和 recovery stroke（恢復划）。Power stroke 開始時，纖毛平行於細胞表面。當纖毛變硬，它便站起來，根部固定在細胞膜（membrane）上，把液體向後推撥，直至它從原來的的位置移動了差不多 180 度。之後是 recovery stroke，纖毛在根部附近開始彎曲，這彎曲的動作沿著纖毛的長度移動，使其逐步靠向細胞表面，直至回復原本伸展的狀態，即是同樣移動了 180 度回到初始位置。這樣微小的毛髮組織如何完成這些動作？研究顯示，雖然這些動作涉及超過 200 種蛋白質，但有三種主要蛋白質是必需的。

如果對纖毛做一個橫切面，用量子顯微鏡拍攝，可以看到纖毛的內部結構有十對纖維，其中一對在中間，被另外九對相同的、成圓形排列的纖維包圍著。這些稱為 microtubule 的纖維是由 tubulin 蛋白質堆疊而成的長空心枝條。纖毛彎曲的動作就是倚賴這些 microtubule 垂直的移動。

纖毛的彎曲是由另一個名為 nexin 的蛋白質所引起。Nexin 蛋白質被一對 tubule 拉著，它就像橡皮圈一樣連接著這些 tubule。當 microtubule 垂直移動，它把橡皮圈被拉直；如果橡皮圈仍是彎曲，microtubule 便繼續移動。喲！我

知道這是越來越複雜，但請忍耐多一會。靠著名為 dynein 的發動機蛋白質（ motor protein ），這些 microtubule 一個滑過一個，並且 dynein 蛋白質將兩個 microtubule 連在一起。Dynein 的其中一端連在 microtubule 上,另外一端放開旁邊的 microtubule ，再重新連上更高的位置，並將另一個 microtubule 向下拉。

如果沒有發動蛋白質， microtubule 就不能滑動，而纖毛也不能站穩。如果沒有 nexin ， tubule 就會彼此滑過，直至它們通通移過，纖毛被分解。如果沒有 tubulin ，就沒有 microtubule 和任何動作。纖毛是不能簡化的複雜性，像捕鼠器一樣，它有設計的特質，但沒有物競天擇的特質。

### **Rube Goldberg 血凝固**

Rube Goldberg 是本世紀早期的一個漫畫家。他因繪畫古怪奇妙的機械而出名，就是那些必需要經過許多表面上不需要的步驟，去完成一個簡單的任務的機械。這些年來，有些進化論者指出，一些像 Rube Goldberg 機械的生物系統，證明它們是從物競天擇建立的，而不是出自創造者（ Creator ）的設計。例如，像熊貓的拇指以及蘭花各品種這些既複雜又精細的東西，都被稱為不自然的結構。他們認為一個有智慧的創造者必定會用另一個更好的方法去創造這些東西。

如果你從未看過 Rube Goldberg 機器的卡通，容我在此描述一個在 Mike Behe 的 *Darwin's Black Box* 的例子。這個機器名叫「蚊叮抓癢器」。首先，從屋頂滑下的水滴被引到一排水管，有一個長頸瓶收集水滴。長頸瓶裡有一塊軟木塞，當瓶子注滿水後，木塞會浮上水。木塞上有一支針，當木塞升到高位時，這針便將一個懸掛著並裝滿啤酒的紙杯刺穿。啤酒灑在附近一隻鳥兒身上，醉了的鳥兒從平台跌在一個彈簧上，彈簧將喝醉的鳥推到另一個平台，鳥兒在那裡拉一根繩子（喝醉的鳥一定誤以為那是一條蟲）。繩子被拉後，便發射砲彈到打中一隻小狗，嚇倒牠，使牠反轉，四腳朝天。牠急速的呼吸使裝在肚子上的圓盤上下來回移動。這圓盤連著一支針，此針靠在那個人的頸項上被蚊子叮過的地方，幫他抓癢。如此，當這個人和一位女士對話時，便不會出面尷尬的場面。

是的，這個機器明顯比所需要的更為複雜。但這個機器仍是要這樣設計，就像 Behe 宣稱，它是不能簡化的複雜性。換句話說，如果缺少了其中一個步驟，或是其中一步失誤，機器就不能工作，整個玩意也就無用了。在我們身體中有些分子機能（ molecular mechanisms ）也像 Rube Goldberg 機器，也就是不能簡化的複雜性。血凝固幕障是其中一個例子。當你切傷手指時，驚人的事情便陸續發生。首先，傷口開始流血，如果你不理會它，幾分鐘後，傷口便停止流血，有一個血塊在傷口處形成，提供一個蛋白質網（ protein mesh ），攔著血液細胞,最後傷口完全被覆蓋，並且避免血漿（ plasma ）流出。

這個看似直接的過程, 涉及很多不同的蛋白質, 例如 thrombin 、 fibrinogen 、 Christmas 、 Stuart 和 accelerin 等，其中有些蛋白質負責形成血塊，有些負責控制血塊的形成，這些負責控制血塊形成的蛋白質是重要的，因為你只想血塊

在傷口處形成，而不是在動脈的中央。當不再需要血塊的時候，有些蛋白質負責把它除去。當血塊對身體不再有用之後，而不是之前，身體便需要消除血塊。

現在我們很容易明白爲什麼有些人，當考慮到血凝固幕障的步驟時，會好奇地想，究竟創造者會否將它設計得更簡單一點；但這必需先假設我們完全明白這個系統，或許這樣的設計確實是必須的。即使一切都是必須的，這只會證明出，血凝固系統與 Rube Goldberg 機器一樣，是設計出來的。

### 分子進化的沉默和反應

明顯地，在許多生化系統中所存在的不能簡化的複雜性，不但排除了它們由 Darwin 物競天擇論進化而成的可能性，而且實際上強烈支持某些智慧設計是必須的這一結論。Behe 立了一個重要的論點，就是即使我們找到支持智慧設計論的資料，也不一定代表我們知道設計者是誰。能夠推論出智慧設計的存在已經是一個理性的科學結論。比方說，專門研究行星的天文學家（ Planetary astronomers ）宣稱，我們將會可以從無線信號周邊的噪音中，把太空某智慧文明（ intelligent civilization ）發出的無線信號分辨出來，雖然我們起初不會明白信號的意思，也不知道發出信號的是誰。

只有極少數人留意細胞驚人的複雜性，而且幾乎沒有人向普羅大眾報道；只留下一個令人尷尬的沉默。Behe 揣測過其原因，他說：

「爲什麼科學群體（ scientific community ）沒有強烈地抓住這個令人驚訝的發現？爲什麼要用學術的手套去處理對設計的觀測？這裡出現的兩難是，當大象的一面命名爲自然設計，另一面可能就標籤爲上帝。」（第 233 頁）

這或許可以幫助解釋另一個 Behe 所強調，令人費解的事情，就是幾乎從來沒有科學文獻嘗試去推測和描述一個複雜的分子系統如何由 Darwin 的物競天擇產生。在 1971 年成立的 *Journal of Molecular Evolution*（分子進化期刊），志在解釋在分子層面（ molecular level ）的生命是怎樣出現的。按理我們可以期望在這份期刊中，找到探索複雜生化系統源頭的文章。然而，事實上 JME 所刊登的論文，從來沒有一篇提出任何一個經過逐步進化過程而成的複雜生化系統之起源。

再者，Behe 補充，

「我們可以擴展尋找的範圍，但結果仍是一樣。從來沒有一個會議、一本書、或一篇文章詳述過複雜生化系統是如何進化。」（第 179 頁）。

Behe 精辟的論點獲得很多科學界人士的注意。他的書評分別出現在 *Nature*（《自然》期刊）、*Boston Review*、*Wall Street Journal*（華爾街日報），以及互聯網上很多的網站。當有些人真誠地研究此書的見解，並認真地反駁的同時，大部分人只是安逸於 Darwin 進化論的權威，宣稱 Behe 只不過是懶

惰，或者說 Behe 沒有給予足夠時間讓進化論者建立他們的理論。Jerry Coyne 在 *Nature*（1996 年 9 月 19 日，第 227-28 頁）這樣說：

「 Behe 描述的路徑無疑是複雜得驚人，而且我們很難弄清楚其進化過，從化石中可以推測解剖結構（ anatomical structures ）的進化過程，但生化進化（ biochemical evolution ）卻不同，必須從高級進化（ highly evolved ）的生物入手。我們可能永遠也找不到進化過程中最早的原始路徑（ proto-pathways ），然而也不可因為某人想像不出這樣的路徑，而假設他們不曾存在。」

這正正就是重點；不是某一個人，而是整個生化學群體都無法闡明一個複雜生化系統的具體進化路徑。

我極力推薦 Behe 這本書。它的影響力將會持續多年。

基督教線上中文資源中心(OCCR)版權所有©2006

OCCR 鳴謝 Leadership University 及文章原作者允許翻譯並在網上發表本文。

讀者可免費下載本文作個人或小組閱讀及研究，唯必須全文下載，包括本版權聲明，並在引用時聲明出處。引用方法及中文文章版權詳情及來源可參

<http://occr.christiantimes.org.hk/introduction/citationandcopyrights.htm>。

本文網址 [http://occr.christiantimes.org.hk/art\\_0140.htm](http://occr.christiantimes.org.hk/art_0140.htm)

OCCR 網址 <http://occr.christiantimes.org.hk/>

[繁體 PDF 檔下載](#) | [簡體 PDF 檔下載](#) | [觀看簡體 html 檔](#) | [英文原文](#)