

右手 左手

RIGHT HAND
LEFT HAND

The Origins of Asymmetry in Brains, Bodies, Atoms and Cultures

探索不對稱的起源

尋求對稱，是人類與生俱來的本能。
然而，不對稱才是自然的常態、宇宙的本質。

在人類左右對稱的外表下，為什麼心臟位在胸腔左側？

為什麼左腦與右腦的差異這麼大？

為什麼人體是由左旋胺基酸與右旋醣類所構成？

為什麼大多數人都是右撇子？

而大多數鸚鵡卻都是左撇子？

為什麼歐洲語文的書寫是由左至右，

而阿拉伯語系卻恰好相反？

從次原子結構到人體、宇宙，從文化到社會生活，

本書將破除你對左、右的誤解，
徹底揭露不對稱的力量。

aventis
PRIZES FOR
SCIENCE
BOOKS

榮獲
全球科普書最高榮譽

安萬特獎

克里斯·麥克麥納斯

Chris McManus 著

王惟芬 譯

中央研究院 曾志朗 副院長

——強力推薦——

一部科學偵探故事，完美交織了愛倫坡的推理與蓋瑞的解剖學。

——《新政治家》(New Statesman) 年度好書推薦

文字明白曉暢、風趣詼諧、內容豐富精彩……本書絕對是有史以來把「不對稱」這個主題寫得最為淋漓盡致的一本書。

探討不對稱的傑出作品，注定要成為科普書

——安萬特獎評審團



ectator)

rabble)

01262303

從生活、文化、迷思等面向，探討不對稱起源的迷人之作。

——《泰晤士報文學增刊》(TLS)

引人入勝，無所不包。

——《新科學家》(New Scientist)

(本書作者) 功力深厚，將這麼多不同學門對左與右的本質的各種發現與概念說得一清二楚，再明白不過。這本雅俗共賞的絕妙好書你萬不可錯過。

——《自然》(Nature)

ISBN 986-124-470-0

00400

9 789861 244709

BU0059

定價 400 元

右手 RIGHT HAND 左手 LEFT HAND

cité 城邦

商周出版

13332359



右手 左手

RIGHT HAND
LEFT HAND

The Origins of Asymmetry in Brains, Bodies, Atoms and Cultures

探索不對稱的起源



克里斯·麥克麥納斯

Chris McManus 著

王惟芬 譯

右手、左手：探索不對稱的起源／克里斯·麥克麥納斯
(Chris McManus) 著；王惟芬譯-- 初版.-- 臺北市：商周出版：家庭傳媒城邦分
公司發行, 2005 [民94]

面：公分-- (科學新視野：59)

參考書目：面

譯自：Right hand, left hand: the origins of asymmetry in brains, bodies, atoms, and
cultures

ISBN 986-124-470-0 (平裝)

1. 感覺 2. 腦 3. 文化史

176.19

94015046

科學新視野 59

右手、左手：探索不對稱的起源

原 著 書 名 / RIGHT HAND, LEFT HAND: The Origins of Asymmetry in Brains,
Bodies, Atoms and Cultures

作 者 / 克里斯·麥克麥納斯 (Chris McManus)

譯 者 / 王惟芬

副 總 編 輯 / 楊如玉

責 任 編 輯 / 陳筱宛

發 行 人 / 何飛鵬

法 律 顧 問 / 中天國際法律事務所周奇杉律師

出 版 / 商周出版

104台北市民生東路二段141號9樓

電話：(02) 25007008 傳真：(02) 25007759

e-mail: bwp.service@cite.com.tw

發 行 / 英屬蓋曼群島商家家庭傳媒股份有限公司城邦分公司

104台北市民生東路二段141號2樓

讀者服務專線：0800-020-299

24小時傳真服務：(02) 25170999

讀者服務信箱E-mail：cs@cite.com.tw

劃撥帳號：19833503

戶名：英屬蓋曼群島商家家庭傳媒股份有限公司城邦分公司

香 港 發 行 所 / 城邦 (香港) 出版集團

香港灣仔軒尼詩道235號3樓 E-mail：citehk@hknet.com

電話：(852) 25086231 傳真：(852) 25789337

馬 新 發 行 所 / 城邦 (馬新) 出版集團 Cite (M) Sdn. Bhd. (458372 U)

11, Jalan 30D/146, Desa Tasik, Sungai Besi, 57000

Kuala Lumpur, Malaysia. Email：citekl@cite.com.tw

電話：(603) 90563833 傳真：(603) 90562833

封 面 設 計 / 李東記

打 字 排 版 / 極翔企業有限公司

印 刷 / 韋懋印刷事業股份有限公司

總 經 銷 / 農學社 電話：(02)29178022 傳真：(02)29156275

■ 2005年10月1日初版

定價400元

Printed in Taiwan.

First Published in Great Britain in 2002 by Weidenfeld & Nicolson

© 2002 by Chris McManus

Complex Chinese translation copyright © 2005 by Business Weekly Publications, a division of Cité Publishing Ltd.

Published by arrangement with Weidenfeld and Nicolson through Bardou-Chinese Media Agency. All rights reserved.

著作權所有，翻印必究 ISBN 986-124-470-0

〈出版緣起〉

開創科學新視野

何飛鵬

有人說，是聯考制度，把台灣讀者的讀書胃口搞壞了。這話只對了一半；弄壞讀書胃口的，是教科書，不是聯考制度。

如果聯考內容不限在教科書內，還包含課堂之外所有的知識環境，那麼，還有學生不看報紙、家長不准小孩看課外讀物的情況出現嗎？如果聯考內容是教科書佔百分之五十，基礎常識佔百分之五十，台灣的教育能不活起來、補習制度的怪現象能不消除嗎？況且，教育是百年大計，是終身學習，又豈是封閉式的聯考、十幾年內的數百本教科書，可囊括而盡？

「科學新視野系列」正是企圖破除閱讀教育的迷思，為台灣的學子提供一些體制外的智識性課外讀物；「科學新視野系列」自許成為一個前導，提供科學與人文之間的對話，開闊讀者的新視野，也讓離開學校之後的讀者，能真正體驗閱讀樂趣，讓這股追求新知欣喜的感動，流盪心頭。

其實，自然科學閱讀並不是理工科系學生的專利，因為科學是文明的一環，是人類理解人生、接觸自然、探究生命的一個途徑；科學不僅僅是知識，更是一種生活方式與生活態度，能養成面對周遭環境一種嚴謹、清明、宏觀的態度。

千百年來的文明智慧結晶，在無垠的星空下閃閃發亮、向讀者招手；但是這有如銀河系，只是宇宙的一角，「科學新視野系列」不但要和讀者一起共享大師們在科學與科技所有領域中的智慧之光；「科學新

視野系列」更強調未來性，將有如宇宙般深邃的人類創造力與想像力，跨過時空，一一呈現出來，這些豐富的資產，將是人類未來之所倚。

我們有個夢想：

在波光粼粼的岸邊，亞里斯多德、伽利略、祖沖之、張衡、牛頓、佛洛依德、愛因斯坦、蒲朗克、霍金、沙根、祖賓、平克……，他們或交談，或端詳撿拾的貝殼。我們也置身其中，仔細聆聽人類文明中最動人的篇章……。

（本文作者為城邦文化商周出版事業部發行人）

〈譯者序〉

從偶然到應然

——獻給陳章波老師及生態系復育與經營管理研究室

初次看到這本書時，其厚度與廣度讓人望之卻步，光看目錄就覺得超過我的能力範圍，從頭翻到尾，只有談論胚胎左右不對稱發育的第五章是我熟悉的。那些雞胚胎發育時期的照片，基因表現模式圖，還有傑佛瑞斯（Jefferies）大膽提出的演化理論，勾起了我小小的「鄉愁」，懷念起過去讀過的研究文獻與做過的實驗。離開實驗室後，我以為從此不會再接觸這些，沒想到昔日的研究文獻，竟已轉變為科普書的一個章節，雖然只占其中一小部分，但也正是因為這幾頁讓我怦然心動，起了翻譯本書的念頭，想要了解作者如何能將演化發生學這樣一個專門的領域，透過「左」與「右」兩個相對應的觀念和物理學、生物化學、神經科學、心理學、人類學、社會學，甚至是宇宙學連結在一起。

剛好在三月時得知今年是陳章波老師的六十大壽，翻譯之際突然覺得將此書提獻給陳章波老師，以及實驗室（據說實驗室的名稱已從棘皮動物更名為「生態系復育與經營管理研究室」）的朋友們非常貼切，不僅是因為我在陳老師實驗室裡第一次接觸到胚胎發育左右不對稱的議題，更是因為這本書的多樣性，從原子、大腦、身體一直談到文化。扣掉原子部分，剩下的三個面向陳老師也常常掛在嘴邊，而且還鼓勵我們要發展左右兩個主掌不同功能的半腦（當然就本書作者的觀點來看，那只是象徵意義上的，實際上這兩個半腦在多數功能上還是要一起運作的）。因此那時除了做實驗，還看了許多與科學毫不相干的書，參加各種類型跨領域的研討會、演講，甚至是社會運動與藝文活動，並且在老師半逼迫

的方式下寫了一些文章與報告。我想，今天會嘗試翻譯的工作，有部分也要歸因於當初在實驗室的訓練。我很佩服作者能夠將專一而狹窄的學術之路走得如此寬廣，也正因如此，我想將此譯作獻給學術生涯同樣十分多樣的陳老師做為壽禮，也送給實驗室裡面對陳老師寬廣的學術路線感到困惑、不知所措，甚至有時不知老師所云何物的朋友們。

博學多聞的學者可能都很容易讓人困惑，本書的作者恐怕也不例外。本書的內容涵蓋各種領域，除開自然科學，還從哲學談到藝術史，從人類學談到語言學與社會學，援引康德、赫茲、佛洛伊德、古爾德與考夫曼等各界名家的學說，要以簡短的篇幅來交代這些並不容易，讀起來多少有點吃力。再加上本書又涉及「左」、「右」在語言及文化的部分，這當中有些並沒有對等的中文觀念或字彙。比方說，在英文方言中有超過八十個字可以形容一個慣用左手的人，但在中文卻只有「左撇子」一詞；另外像 *sinister* 這個同時帶有「左側」與「不祥或兇兆」的字眼，也不存在於我們的語言中，在這種情況下，難免無法完全忠於原文的呈現，只能附上原文或添加譯注來補強。

不能原汁原味呈現原著其實是滿遺憾的，尤其是本書作者文化素養豐富，他的注解或例子從聖經、希臘哲學與神話、華格納歌劇、倫敦的音樂劇到喬伊斯、艾略特、王爾德、維爾梅爾與艾可等文學大師，還有許多英美當代作家，甚至是民謠與流行音樂；當然身為英國人的他，絕對少不了用上幾句莎士比亞名句。我相信在西方讀者眼中，這些會有畫龍點睛之效，喚起他們的記憶與經驗，但對於華文世界的我們，這種旁徵博引的功力有時或許可能會帶來反效果，彷彿在專業的學術領域外再加上一片藩籬。有時自己也不明白，為何作者會天外飛來一筆，插進一句莎士比亞劇中的對白。縱使如此，我並不覺得這折損了本書的可讀性，不了解這些典故不至於看不懂作者的意思，只是無法產生心有戚戚

焉的共鳴。所幸作者敘事的方式宛若一部左右側性研究的歷史，除了描述科學家的研究過程與研究結果，也同時提供讀者這些研究背後的文化背景、社會脈絡與足夠的細節，讓讀者即使在不能有共鳴的情況下，依舊能產生共識，明白故事始末。

實際上，除開文化隔閡與屬於西方人的集體記憶外，這本以左右為主軸的書多數時候都很「平易近人」，相當貼近生活與一般經驗。我記得在翻譯時，朋友問起這是怎樣的一本書，那時覺得光是以探討「左手右手的差異」或「左右不對稱的起源」來描述還是有點抽象，於是我告訴他們這本書充滿「性、血腥與暴力」，當然這不是說書的內容腥羶色，需要歸類在限制級，而是除開專業知識外，作者在對比「左」與「右」時相當貼近「人性」，從人體最私密的部分一直談到不同歷史文化中看似荒謬與殘忍的行徑，在特定時空脈絡下卻是理所當然的作為，並進而提醒我們當下許多應然的事物，其實多半只是出自歷史的偶然，不見得有必然的因果關係存在。

翻譯這本書，除了對生物演化出左右不對稱機制有更深一層的了解外，更大的收穫是明白左與右竟會在人們的認知中產生這麼大的「誤解」，這樣的誤解在過去是受到神話與宗教，或僅僅是無知的影響，在今日卻與科學研究息息相關。在〈錯誤的見解〉這一章提到關於左右的偏見，幾乎都不是那種口耳相傳或穿鑿附會的無稽之談，而是有根有據，從刊登在學術期刊的研究報告中逐漸傳開。有些是已被學界揚棄的理論，有些則是錯誤的實驗結果，卻因為符合人們心中對左利者或是左右腦功能的預想，而在民間，甚或在學界盛行不墜。我最佩服作者的一點是，他不僅能彙整各學門的知識，提出自己的論點，還呈現出科學知識背後令人匪夷所思的「製造過程」，讓人在吸取新知之際，同時反思看待科學知識的態度。

目 錄

〈出版緣起〉	開創科學新視野	何飛鵬	2
〈譯者序〉	從偶然到應然		4
〈作者自序〉	左與右的永恆對立		9

第 1 章	華生醫生的難題	15
-------	---------	----

第 2 章	死亡與右手	35
-------	-------	----

第 3 章	在左岸	69
-------	-----	----

第 4 章	麥稈與乾草、矛與盾、右與左	93
-------	---------------	----

第 5 章	龍之心	121
-------	-----	-----

第 6 章	醜陋的毒蟾蜍	169
-------	--------	-----

第 7 章	靈活與笨拙	201
-------	-------	-----

第 8 章	左腦、右腦與整個大腦	229
-------	------------	-----

第 9 章	基拉之子以笏	271
-------	--------	-----

第 10 章	三個割草的男人	307
--------	---------	-----

第 11 章	左撇子	347
--------	-----	-----

第12章 錯誤的見解 373

第13章 布偶也有偏手性 411

第14章 人都是對稱的 441

第15章 這世界微小而巨大 465

注釋和參考文獻 477

引用資料來源 508

〈作者自序〉

左與右的永恆對立

我已經記不得有多少次，在逛舊書店時被一本名為《左手右手》（*Left Hand, Right Hand*）的書所吸引。但期望之後總是失望，原本一直期待能找到一本探討左右手為何差異如此大的書，沒想到這只是一本自傳，作者是英國的歐斯伯·西特威爾爵士（Sir Osbert Sitwell），他在書中對我所期待的內容少有著墨。如今我這本書用了同樣的書名，這將是一本討論雙手或兩側差異的書，一本探討何以這世界，甚至是整個宇宙幾近不合理地充滿不對稱性的書，希望能滿足那些也許曾尋找過這類書籍的讀者。

西特威爾之所以將他的自傳命名為《左手右手》，是「因為手相學家認為左手的掌紋代表先天，一出生便不會再改變，右手的掌紋則會因為我們的作為、環境，以及我們的生活方式而漸漸被修正。」這段論點相當有趣，同時混合了強調基因與環境對我們有等同影響的現代思維，以及被多數科學家嗤之以鼻，卻帶有普世左右符號意涵的手相學。西特威爾本人倒不是個迷信的人，他也只是將這些說法當成一種象徵，雖然他並不否認「我相信所有人，包括我自己，都是迷信的」，但他也不接受「手相學那種幼稚的分野。」

就本書討論所及的部分，其實不需要很嚴謹地去討論手相學是否真的實證來支持，只是手相不失為討論左右手差異的一個好的開頭。我們也可將之視為日常生活中左右象徵符號系統裡的一部分，從政治上的左右翼到以左撇子來形容笨手笨腳的人，乃至於門不當戶不對的婚姻（left-handed marriage）^{譯①}。凡此種種，不禁讓人想問：為何左與右在我

們的生活中有這麼多的象徵意涵？是因為我們的左右手真的很不同？抑或是由於我們的心臟偏向的緣故？或者是我們所居住的宇宙本身就不對稱？這些都是相當有趣且深奧的問題。順著這些問題，我們將探討社會生活與人類學的諸多面向，以及大腦作用和人類語言的微妙差別。我們將深入人類左右不對稱的身體，逐一檢視心臟、肺、胃、腎，甚至是睪丸等器官，再進一步檢視胺基酸與醣類這兩種構成身體的基本單位，最後回到物理學層次的不對稱現象，並放眼整個宇宙。

西特威爾在那本《左手右手》的前言中提到：「年近半百的我，頭髮也逐漸斑白，我已攀至人生的至高點，也見到我殘餘的路途。如今我將順勢而下，由絢爛歸於平淡。現在已是時候了。」我的頭髮早已白了，從 1972 年發表第一篇研究報告開始，我就一直致力於偏手性（handedness）與側性（lateralisation）的研究，甚至被人形容為偏執狂。我的熱情未曾減退，事實上我對這問題的興趣越來越濃，而且其他人也和我一樣，對這個問題的興趣與日俱增。每一年我都會接到幾通來自電視台或廣播節目的電話，因為他們突然發現觀眾群裡有 10% 的人慣用左手，因此認為製作一個這樣的節目是相當新穎的點子。當我接受他們的訪談時，老問題總是一再出現，觀眾的興趣越來越濃，但節目的時間卻不足以讓我提供他們適當的答案。我希望藉由這本書，對那些視聽大眾有個交代，讓他們明白這個領域的奇特之處不是短短十分鐘的節目就可以道盡的。近年來，不對稱的研究在各領域都有許多突破性的發展，從分子的不對稱性談起，可以一路談到解剖學、胚胎發生學、神經科學、

譯①：也作貴賤通婚（morganatic marriage），意指非法或不正式的婚姻關係。在美國的殖民時代，常發生於法國人與黑人之間。在歐陸或英國，則用來指稱貴族與平民這兩個不對等的社會階層之間的通婚，他們的婚姻關係雖被認可，但其子嗣無法繼承頭銜與家業。

心理學、人類學、社會學，甚至是宇宙學，而現在正是回顧整理這些知識的時機。雖然我有點忐忑，清楚自己並非上述任何一個領域的專家，但身為一個狂熱份子，我願意放手一搏。

若是我曾爬上知識的高山，見過當中各種領域，我希望自己還沒有到達西特威爾所謂的至高點，那片即將下行的分水嶺，那個除了遙遠海洋哪裡也去不了的所在。這本書所論及的領域相當廣泛，有的艱深難懂，偶爾也會因為太過繁複而讓讀者不知身陷何處，因此，先提供本書的導覽對於即將踏上閱讀之旅的讀者應有所助益。**第一章**以約翰·瑞德的病史開頭，他是一個十九世紀的英國人，體內的心臟位於右側。托馬斯·華生（Thomas Waston）醫生，這位如今已被世人遺忘但在科學史上應重獲肯定的研究者，當時便發現要解釋為何心臟普遍位於左側是極度困難的事，他也明白，要說清楚為何瑞德的慣用手為右手而非左手，這件事更是不容易。

十九世紀的另外兩項偉大發現則為本書其餘各章討論的背景：一是巴斯德（Louis Pasteur）證明生物體中的分子是左右不對稱的，二是戴克斯（Marc Dax）與布羅卡（Paul Broca）發現人的語言區通常位於左半腦。**第二章**回溯調查人類普遍對右、左的區別，以及幾乎在每個文化中都出現的左右象徵意涵深感興趣，這些將佐證書中陸續提到的論點。**第三章**則從康德（Immanuel Kant）所提出的難題，討論描述左與右的哲學困境，而**第四章**探討「左」與「右」的字源，左與右在諸多語系中的演變，並討論何以許多人老是顛倒使用這些詞彙，卻不曾感到困惑。**第五章**又回到華生醫生的問題，探討為何人的心臟必須在左側，透過更廣闊的生物學觀點，討論身體的對稱性與心臟左傾是如何演化出來的。**第六章**更進一步探討分子的不對稱性，尤其是胺基酸的不對稱性，並討論造成不對稱分子的機制是來自於次原子粒子物理，抑或是星際間的寒荒。

第七章則又回到日常生活，探討一般人對慣用手的想法，並描述偏手性在家族中如何傳遞的遺傳模式，以及它在家庭中如何被對待。

第八章探討大腦的不對稱性，諸如：和語言有關的機制發生在左半腦，而右半腦則統管較為統整的功能，當左右半腦一起作用，則可執行複雜的心理機制。**第九章**藉由探討歷史上與各文化間人類慣用左右手比例的差異，來總結偏手性部分的討論。這一章將會從考古證據檢視人科動物（hominids）慣用右手，以及猿類與其他動物都不曾出現慣用手的現象，另外並進一步探究造成左右腦差異的成因。**第十章**則探討社會互動在決定側性行為時有多重要，比方書寫方向（英文是由左到右），駕車行駛方向（在英國是左行），以及慣用左手者在運動競技上所佔有的相對優勢。**第十一章**討論在多數人為右撇子的社會裡，少數的左撇子可能面臨的處境，以及慣用左手對語言、認知與污名化的作用。第十二、三章雖然看來像是純消遣的趣聞軼事，但其實自有其深義。**第十二章**檢視人們對於側性的一些錯誤想法，以及由此錯誤觀念衍生出的一些子虛烏有之事，而**第十三章**則蒐羅了許多關於偏手性的短文、瑣事及雜記，博君一笑之餘，希望也能發人深省。**第十四章**又回到本書的主題，然而探討的不再是左右不對稱性，而是被我們置之腦後，但對科學理論的形成過程極為關鍵的對稱性。到了本書的結尾，也就是**第十五章**，我會提出一套不對稱性優勢的論述，並從中勾勒出一幅從次原子到生化、解剖學，乃至於神經科學、文化與社會，處處充滿不對稱意涵的圖像。

超連結注記

由於我是一個學者，在寫這本書時，我加了許多的注腳與注釋，以便釐清與辯護一些難以處理的論點，也好對我那群學界同事的質疑有所交代。但我也沒忘記托比·馬迪（Toby Mundy）對科普書籍寫作的建

議：「要是學術的，而非學院的。」加注向來是學院寫作的規範，也能讓我在正文中避開一些晦澀難解的部分。然而考量全書的總字數與讀者的耐心，我刪去了許多的注腳，就像是在房子完工之後拆掉鷹架一樣。我知道也許有讀者會對其中某些注腳感興趣，因此我在書末的某些注腳中加入 →**WWW**← 的符號，這個超連結注記表示本書的網站上提供了更完整的資料。本書的網站是：www.rightandleft-hand.com。這個網站也附有其他相關資料，並且提供參與研究與實驗的機會。