



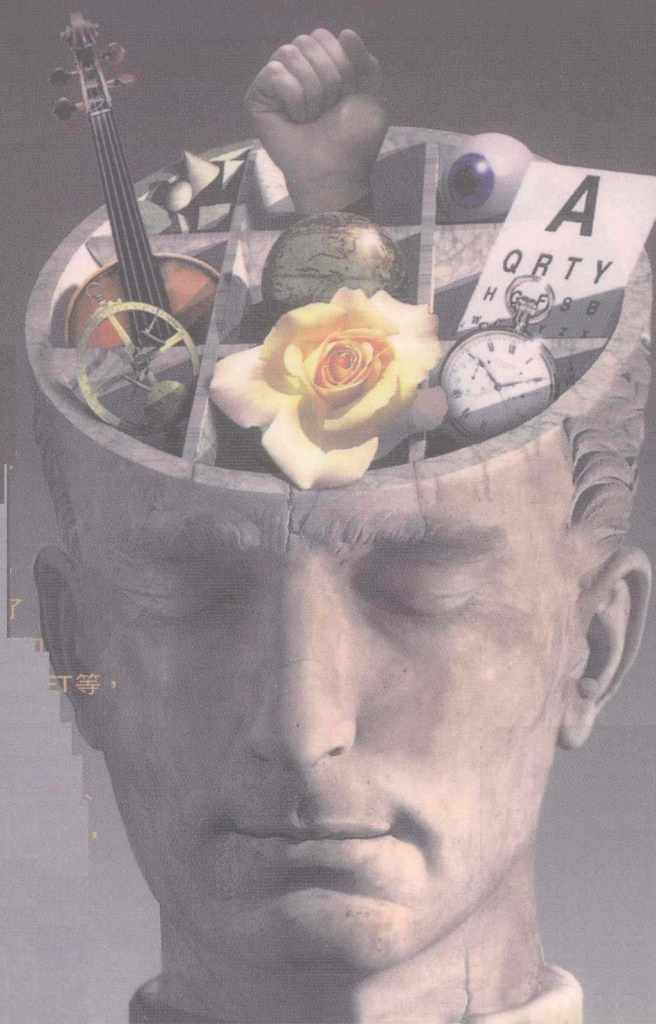
生命科學館
Life Science

洪蘭博士策劃

大腦的 Mapping the Mind

秘密檔案

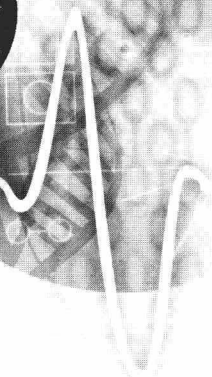
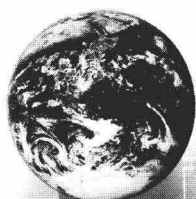
Rita Carter
洪蘭 譯



生命科學館

Life Science

洪蘭博士策劃



Mapping the Mind

Text copyright © 1998 by Rita Carter

Complex Chinese Edition Copyright © 2002 by Yuan-Liou Publishing Co., Ltd.

This Edition Arranged With CASSELL & Co.

Through Big Apple Tuttle-Mori Agency, Inc..

All rights reserved.

生命科學館
Life Science 10
洪蘭博士策劃

大腦的祕密檔案

作者／Rita Carter

譯者／洪蘭

責任編輯／王心瑩

封面設計／楊美智

科學叢書總編輯／吳程遠

發行人／王榮文

出版發行／遠流出版事業股份有限公司

臺北市南昌路2段81號6樓

郵撥／0189456-1

電話／2392-6899 傳真／2392-6658

法律顧問／王秀哲律師・董安丹律師

著作權顧問／蕭雄淋律師

2002年2月20日 初版一刷

2008年6月1日 初版二十二刷

行政院新聞局局版臺業字第1295號

售價新台幣**360**元（缺頁或破損的書，請寄回更換）

版權所有・翻印必究

Printed in Taiwan

ISBN 957-32-4572-8

英文版 ISBN 0-297-82330-2

 遠流博識網

<http://www.ylib.com>

e-mail: ylib@ylib.com

大腦的 Mapping the Mind

by Rita Carter

洪蘭 譯

秘密檔案

〈策劃緣起〉

迎接二十一世紀的生物科技挑戰

洪蘭

民國八年，五四運動的知識份子將「賽先生」（科學）與「德先生」（民主）並列，期能提升中國的科學水準。這近一百年來我們每天都在努力「迎頭趕上」，但是趕了快一百年，我們仍在追趕。在這個世紀末的今天，我們應該靜下來全盤檢討我們在科學（技）領域的優缺點，究竟該如何去迎接二十一世紀的科技挑戰，只有這樣的反省才能使我們跳離追趕的模式，創造出自己的前途。

二十一世紀是個生物科技的世紀，腦與心智的關係將是二十一世紀研究的主流，而基因工程的進步已經改變了我們對生命的定義及對生存的看法。翻開報紙，我們每天都看到有關生物科技的消息，但是我們對這方面的知識卻知道的不多，比如說，不久以前，全世界的報紙都以頭版的位置來發布科學家已經解讀出人體第二十二號染色體的新聞。這則新聞是什麼意思？人類基因圖譜有什麼重要性？為什麼要上頭版新聞？美國為什麼要花三十三億美金來破解基因圖譜？為什麼科學家認為完成這個基因圖譜是人類最重要的科學成就之一？它與我的日常生活有什麼關係？市場上賣著「改良」的肉雞、水果，「改良」了什麼？與我們的

健康有關嗎？

生物科技與基因工程已經靜悄悄地進入我們的生活中了，這些高科技知識已經逐漸從實驗室中的專業知識地位慢慢變成尋常百姓家的普通常識了。二十二號染色體上的基因與免疫功能、精神分裂症、心臟缺陷、智能不足（所謂的Cateye徵候群）及好幾種癌症（血癌、腦癌、骨癌、神經纖維癌）有關。我們都知道基因異常會引發疾病，部分與基因有關的疾病會惡化，包括癌症、關節炎、糖尿病、高血壓、老年癡呆症和多發性硬化症，我們在生活周遭隨便一看都會發現有得這些病的親友，這個知識對我們而言怎能說不重要呢？如果重要，為何我們回答不出上面的問題來？

台灣是個海島，幅地不大，但是二十一世紀國家的競爭力不在天然的物質資源而在人腦的知識資源上，人腦所開發出來的知識會是二十一世紀經濟的主要動力。我們看到在人類的進化史上，獸力代替人力，機械又替代了獸力，科技的創新造成了二十世紀的經濟繁榮，我們把台灣稱為科技島，但是政府對知識並未真正的重視，每次刪減預算都先從教育經費開刀，其實知識的研發才是科技創新的源頭，人腦創造出電腦，電腦現在掌控了我們生活的大部分，我們只要看全世界對二千年千禧蟲的來臨如臨大敵一般就知道了。

在下個世紀中我們想要利用電腦去解開人腦之謎，去對所謂的「智慧」重新下定義，所以資訊和生命科學的結合將會是二十一世紀的主要科技與經濟力量，這個「生物資訊學」（bioinformatic）是一個最新的領域，它正結合資訊學家與生命科學家在重新創造這個世界，

再過幾年，我們對生命的定義與生存的意義可能會改變，因為科學家已開始從基因的層次來重組生命，但是我們的國民對世界潮流的走向，對最新科技的知識還不能掌握得很好，既然國民的素質就是國家的財富，國力的指標，如何提升全民的知識水準就顯得刻不容緩了。我是個教育者，我看到了我們國民的基本知識不足以應付二十一世紀的要求，但是一個老師的力量有限，再怎麼上課，影響的學生人數對整體來說，還是杯水車薪，有限的很，我要的是一個可以快速將最新知識傳送到所有人手上的管道。就這方面來說，引介質優的科普書籍似乎是唯一的路，因為書籍是唯一不受時空限制的知識傳遞工具。因此，我決定與遠流出版公司合作開闢一個生命科學的路線，專門介紹國內外相關的優秀科普著作，與一般讀者共享。我挑書的方法很簡單，任何可以使我在書店站著看十五分鐘以上不換腳的書就值得買回家細看。我不考慮市場，因為我認為真金不怕火煉，一本好書常常不是暢銷書（因為既不煽情，又沒有暴力），但是它會是長銷書，因為它帶給人們知識。

背景知識就像一個篩網，網越細密，新知識越不會流失，比如說，同樣去聽一場演講，有人獲益良多，有人一無所獲，最主要的原因是語音像一陣風，只有綿密的網才可以兜住它。背景知識又像一個架構，有了架子，新進來的知識才知道往哪兒放，當每個格子都放滿了，一個完整的圖形就會顯現出來，一個新的概念於是誕生。心理學上曾有一個著名的實驗告訴我們背景知識的重要性。這個實驗是把一盤殘棋給西洋棋的生手看二分鐘，然後要他把這盤棋重新排出來，他無法做到；但是給西洋棋的大師看同樣長的時間，他就能正確無誤地

將棋子重新排出來。是大師的記憶比較好嗎？當然不是，因為當我們把一盤隨機安放的棋子給大師看，請他重排時，他的表現就跟生手一樣了。大師和生手唯一的差別就在大師有背景知識，使得殘棋變得有意義，意義度就減輕了記憶的負擔。這個背景知識所建構出來的基模（schema）會主動去搜尋有用的資訊將它放在適當的位置上，組合成有意義的東西，一個沒有意義的東西會很快就淡出我們的知覺系統。所以在生物科技即將引領風潮的關鍵時刻，引介這方面的知識來滿足廣大讀者的需求，使它變成我們的背景知識而有能力去解讀和累積更多的新知識，是我們開闢生命科學館的最大動力之一。

台灣能從過去替人加工的社會走入了科技發展的社會，人力資源是我國最寶貴，也是唯一的資源利器。人力資源的開發一向是先進科技國家最重大的投資，知識又是人力資源的基本，因此我衷心期望「生命科學館」的書能夠豐富我們的生技知識，可以讓我們滿懷信心地去面對二十一世紀的生物科技挑戰。

【策劃者簡介】

洪蘭，福建省同安縣人，一九六九年台灣大學畢業後，即赴美留學，取得加州大學實驗心理學博士學位，並獲 NSF 博士後研究獎金。曾在加州大學醫學院神經科從事研究，後進入聖地牙哥沙克生物研究所任研究員，並於加州大學擔任研究教授。一九九二年回台任教於中正大學；現任陽明大學認知神經科學實驗室教授。

〈譯者序〉

掌握大腦的祕密

洪蘭

我的父親有白內障，但是就像所有老人家一樣，他猶疑著要不要開刀，每次我們遊說他時，他就以中國傳統的「一動不如一靜」來抵擋，直到有一天我母親打電話來，語氣非常憂慮，因為父親看到幻影了，尤其是晚上睡覺的時候，他看到天花板上、牆上有許多奇怪的東西，甚至看到有人在走動，令我母親驚嚇不已。我一聽就曉得是父親的大腦在作祟，因為白內障阻擋了訊息的輸入，而我們的大腦是無時無刻不在解釋外界情況的，當訊息不夠時，大腦就從過去儲存的經驗中去找找出最能解釋目前訊息的理由來替代，我們的視覺系統會自動把中間缺的空白填滿，因此，父親就看到了許多不存在的東西了。果然，父親的幻覺在動完手術後，便消失了。

在等待動手術期間，我曾經去書店尋找相關書籍，希望父親能對他自己的情形有更進一步的了解，但是並沒有找到任何一本中文書可以讓我父親解除他心中的迷惑，幸好我父親懂英文，因此，我直接將這本《大腦的祕密檔案》給他看，特別是第五章的部份。從這次經驗我感覺到台灣這方面的訊息還不夠，大腦科學是進步最快的科學，但是坊間這方面正確的知

識還是非常的少。我們常說「知識是力量」，但是很少人了解「知識是力量」的意義在哪裡。當一個人不知道自己為什麼會這樣時，他心中充滿了恐懼，他會懷疑自己是不是心智失常，為什麼他看到的都跟別人的不一樣，他在各方面測試自己的心智能力，每天惴惴不安，擔心自己的心智是否比昨天更退化了。但是一旦知道這是大腦在作用後，所有的疑慮一掃而空，那種如釋重負才真正是「知識是力量」的表現。只有知道原因才能真正免除恐懼擔心，所以我決定儘快的把這本書翻譯出來，因為裡面所談到關於左右手、自閉症、過動兒、杜瑞氏症等等大腦裡的情形，是很多父母迫切要知道的。

我將桌子搬到家中的天窗下面，第一線曙光出現時便爬起來工作，一直做到天黑看不見為止。這本書也是少有的，不是編輯來催稿，而是譯者打電話催編輯可不可以快一點出版。感謝遠流編輯部的配合，這本書終於在交稿後五個月要出版了（讀者或許不知，除了像哈利波特那種暢銷書外，一般的書是要排班的，每個編輯手邊都有堆積如山、做不完的事）。

這本書的作者是個有名的科技記者，曾經做過英國晚間新聞「泰晤士河新聞」(Thames News)的主播五年，因此她掌握訊息的能力很強，可以遇到問題直搗黃龍，馬上抓到問題核心。我喜歡這本書的地方也在她陳述事情乾淨俐落，不拖泥帶水（很多人都有這種痛苦經驗，學生拿一個問題來問指導教授，從盤古開天闢地講起，三個小時以後還未繞入主題）；但缺點是她沒有自己動手做過實驗，因此會相信「專家」（很多人都知道，最不可信的就是專家），補救的方法是用譯註，將目前還沒有定論，尚有爭議的地方指出來。

不過，瑕不掩瑜，我認為這本書是目前講大腦功能最清楚的一本科普書，也是我翻譯多年來最喜歡的一本，常迫不急待去工作，覺得是心靈的饗宴，覺得我與之心有戚戚焉，例如她對左、右手的看法我就非常贊同。慣用左手或右手是有大腦的原因在裡面，一味的改正是不沒有道理的，等於強迫孩子去用他功能不是最強的腦去處理事情，實在非常不智，我們當然應該讓孩子用他最擅長的腦去學習，怎麼會因為文化因素而使孩子痛苦不堪呢？很不可思議的是，我最近去演講還聽到有教授告訴他的學生說，一定要把慣用左手的孩子改過來，因為「跟別人不一樣」。我不知道他有沒有聽過「生物多樣性」(biodiversity)這句話，多樣性增加生存機率，更何況教育部不是大力在提倡多元智慧嗎？如果每一個人都一模一樣，就不必多元智慧了。其實「左」有什麼不好呢？雖然中、外都用左來代表邪惡，如「旁門左道」，但這只是文學上的對比法，並沒有任何科學上的證據。這使我想起造成洛陽紙貴的〈三都賦〉作者左思，假如他生在現代，憑著他的名字「左思」這兩個字，就足以使他直接坐直昇機去綠島改造了。傳統的力量真是很大，唯有新的知識才能從心裡去改變觀念，打破傳統。

另一個台灣也有很大迷思的是男女性別差異。男女天生就有差異，這個差異來自荷爾蒙對大腦功能的設定，使得男女各有所長，所以，追求男女平等不是要女生去做男生的事，而是確保平等受教權與工作權，讓女生在她最擅長的項目上去發揮，並享有同等的升遷機會。在能力上並沒有哪一個性別比較優越之事，只有做哪一種事比較擅長，因為男女的認知方式不同。這裡特別要強調的是，所謂男生的空間能力比較好，並不是說所有的男生空間能力都

比較好，而是說如果你是男生，空間能力比較好的機率會增加。我常覺得我們的統計課程沒有教好，常使一般人誤解機率的意思。

過動兒和注意力缺失目前已確知是大腦的關係，並不是父母管教不當、放縱驕寵或孩子沒有禮貌的關係。知道這一點可以使很多夫妻停止吵架、責怪對方，而集中心力來補救生物機制上的缺陷。對於過動兒，目前有藥物「利他靈」(Ritalin)相當有效，但是很多父母不肯接受事實，或擔心藥物有副作用而不肯給孩子吃。關於這一點，我覺父母可以參考紐約州政府高等法院的判例，因為法官判家長一定要給孩子吃藥，否則就是「虐待兒童罪」(child abuse)，要坐監牢的。憲法賦予了兒童受教權，父母沒有權利剝奪，沒有服藥，孩子無法專心上課，即是剝奪了他的受教權。

另外一點很重要的就是情緒發展的時間窗口很短，錯過了這個時期，情緒發展會不正常，密西根兒童醫院的柴加尼(Harry Chagani)醫生是我非常尊敬的學者，他對情緒發展的看法深獲我心。對台灣目前二十四小時托嬰、菲傭保姆等現象很讓我憂心，天下沒有什麼使孩子睡覺醒來母親就在身邊更讓他覺得有安全感的了，一個有安全感的孩子才敢去探索外面的世界，才有勇氣去征服不可能。如果父母肯聆聽孩子的心聲，他會發現，孩子要的不是山珍海味，而是爸爸回家吃晚飯。心情的空虛是許多財富填不滿的，同樣的，心情的滿足也是財富換不來的。

這本書是講大腦如何工作、如何影響我們的行為，但它何嘗不是一本講哲學的書？看到

腦中風或病變會產生這麼多奇奇怪怪的行為（如他人的手、佛利戈利症候群、凱卜葛拉斯症候群、偏盲、面孔失辨認症等等），會讓我們珍惜現在所有的。我們的傳統教育太過注重目的，忽略了過程。人生固然要有目的（不然會失了方向），但是到達目的地的過程一樣的重要，因為生命是一天一天過程的累積，不應該為了天邊的彩霞而忽略了腳邊的玫瑰，如何平衡兩者是需要智慧的，而智慧的來源就是知識。希望這一本書可以使人們更了解自己的行為，從了解中去規劃最適合自己的未來。

〈前言〉

探訪神奇的新興領域

人類大腦的神秘面紗終於慢慢地、一層層被揭開了。一直到最近，我們還無法直接檢驗這個帶給我們思考、記憶、感覺和知覺的地方，它們的本質只能靠觀察它們的效應來推論。現在，新的造影儀器和技術，使我們可以看見心智的內在世界，就像當年X光的發明讓我們可以看到包在肌肉裡的骨骼一樣。進入二十一世紀之際，腦功能造影技術打開了我們心智的疆野，就像當年第一艘駛向海洋的船開展了全球疆域一樣。

特定區域的腦部活動會創造出特定的經驗與行為反應，而畫出大腦地圖這個挑戰，目前吸引了全球最優秀的科學家們日以繼夜的工作。本書的目的就是想把這些新訊息帶給大眾，包括原來不具背景知識，或對科學沒有興趣的人。

每一個人都應該為這些新發現感到興奮，因為它大大的增加了我們對腦與心智這個最古老、最基本的謎樣關係的了解，同時深入探討為什麼我們會做出某些異常的行為。舉例來說，精神疾病的生理原因現在已經比較清楚，如果看到有人被強迫念頭縈繞，使得大腦某些地區瘋狂地活動，或是看到憂鬱症患者黯然無光的腦後，沒有人還會認為這是心理墮落而非

生理上的疾病。同樣的，如今可以觀察到憤怒、暴力和幻覺的大腦運作機制，甚至可以偵測到複雜心智行為的生理訊號，如仁慈、幽默、冷漠、無情、合群、利他、無私、母愛以及自我意識。

繪製大腦地圖的知識不但在學術上有其重要性，對於醫療和社會的實用性也很重要，這使我們可以重建自己的心智，使得以前在科幻小說中才可能發生的事，現在已經可以逐漸實現了。就像人體基因研究可以讓我們操弄基本的生理歷程，大腦的地圖也可以提供導航的工具，讓我們能夠精確地控制腦部的活動。

不過，基因工程需要發展很多新技術才可能達到目的，但是標示大腦地圖只要改進現行技術例如藥物、外科手術、電流和磁場的操弄或是心理的介入就可以達到，只是目前受到技術的限制，仍然停留在「揮棒落空」的階段。然而，當大腦地圖完成時，將可以很精準的鎖定心智活動，使我們的心情和由心所導致的行為有很大的可塑性，甚至我們可以改變知覺，選擇住在一個虛擬實境中，幾乎完全不受外在環境的影響。

當然，在歷史上，人們一直想要達到這個夢想——用藥物、尋找刺激和禪坐的方式來改變我們的意識，而現在，透過大腦地圖有可能達到這個目的，而且沒有壞的副作用。這對於個人、社會和政治上的意義非常重大，這個新世紀我們所要面對的最大道德倫理挑戰，就是要決定該怎麼應用這個新工具。

真正研究大腦地圖的人非常厭惡這種討論。這些居於科學研究頂尖地位、經常得在混亂

中搶奪研究資源的人，對自己研究的應用潛力通常是三緘其口。有一個原因是，神經科學是一個新興的科際整合領域，學者來自各個不同的學門，有物理學家、放射學家、神經科學家、分子生物學家、心理學家和精神科醫生，甚至有哲學家和數學家的參與。除了眼前這個共同找出大腦功能的任務之外，他們還沒有發展出整體的意識或共識。許多神經科學家也很害怕，萬一他們的研究成果被專以煽情、聳動為訴求的小報拿去大作文章，下場就會跟那些研究基因的學者一樣。人體基因組計畫不時成為頭條新聞，被攻擊詆毀的結果，現在基因學家的一舉一動都受到嚴密的監控。大腦研究實在不需要像這樣的「關愛眼神」。在一九九七年的大腦地圖會議中，我是唯一與會的記者，當時有一位學者高舉《時代》雜誌的封面，上頭是有關神經心理學的報導，警告大家這就是隨便對外行人談話的後果。那份報導並不正確，太過誇張，而錯誤的訊息深入人心後，不是科學家出面澄清就可以改正過來的。

學者們三緘其口的後果是外界對這種研究產生誤解和恐懼。每次有相關訊息洩漏出去（如女性兩個大腦半球之間連接的胼胝體比男性厚，或是犯了謀殺罪的死刑犯大腦額葉有病變），都造成很多不正確的猜測和誤導。

這本書的一個目的就是引起人們重視大腦研究在社會上的應用，另一個目的則是找出那些長久以來對於腦／心智與意識之謎有貢獻的行為神經科學領域。當然，大腦地圖只是目前腦科學研究的一部分，其他研究例如單一神經細胞的功能、神經傳導物質的產生和流通、大腦各個部位的互動等，在本書中也都有所提及，但我的重點放在大腦地圖上。

比較樂觀的學者認為，假如能夠知道每一分鐘大腦零件在做些什麼、它跟別部位的互動又是什麼時，我們可能就會知道人類的本性和經驗了。也有人認為，這種化約主義的研究方式，永遠不可能解釋為什麼我們會有這種感覺、為什麼會這樣做，更不要說能讓我們知道意識之祕。他們認為，大腦地圖所提供的心智訊息，就好像地球儀可以告訴我們天堂和地獄一樣，是完全不可能的。

本書所敘述的研究並不能釋疑何謂存在的本質，但是可以提供解決的線索。請記住，這些研究是心智探索的初步成果，我們現在對大腦的看法可能就跟十六世紀時的世界地圖一樣，不正確且不完整。大多數此處提到的實驗都比我寫的更複雜，有些以後很可能被推翻，這是因為很多研究太新了，還沒有足夠時間接受別的實驗室複驗。還有很多事情是科學家不知道的，這本是先進科學的正常現象；每一個人都在猜測事實會是如何。很多頂尖的科學家願意把他們的想法、理論在這裡與讀者分享，你也可以從他們分歧的意見中發現，要達到最後的共識，這個領域還有長遠的路要走。

那些繪製古早時期地圖的人，為了填補未知的地方，會用中古世紀的知識來吹牛。有一位製圖師在圖上很自信地寫道：「這裡是龍住的地方。」我試著把龍排除在大腦地圖之外，但是其他人一定會看到龍形及其他誤導的路標和可疑的地標。我想，這種事情在處女地域是無法避免的，所以只喜歡走清晰路徑的人，必須要等到導遊出現以後才可能展開遊覽；但是，喜歡探險的人請讀下去，我會帶你進入一個神奇的新領域。