

作者 BRUCE E. MURDOCH

後天性 言語和語言障礙

從神經解剖與功能性神經學觀點分析

Acquired Speech and Language Disorders

A Neuroanatomical and Functional Neurological
Approach Second Edition

譯者 陳雅資 博士

臺北護理健康大學聽語障礙科學研究所 兼任助理教授
臺北市立大學語言治療碩士學位學程 兼任助理教授

WILEY

WILEY-BLACKWELL



合記圖書出版社 發行

《後天性言語和語言障礙》以獨特的整合方式提供言語和

本書就續發於神經性病變及腦外傷的言語和語言缺損方面的神經學基礎，提供了具特定性且詳細的解說，涵蓋範圍廣泛，包括成人與兒童臨床認同的失語症類型及運動性言語障礙；還有較近期識別出的巴金森氏症及其相關病症、右腦損傷、封閉式頭部外傷以及失智症。最後，還概述近代發展的腦部影像技術，如MRI和PET，並且就其於言語-語言病理的臨床應用作討論。

作者

Bruce E. Murdoch教授為澳洲昆士蘭大學（布里斯本）健康暨復健科學學院的院長以及神經性溝通障礙研究中心主任。他同時是Asia Pacific Journal of Speech, Language and Hearing的創刊總編、Asia Pacific Society for the Study of Speech, Language and Hearing的基金會會長，以及International Association of Logopedics and Phoniatrics的副會長。

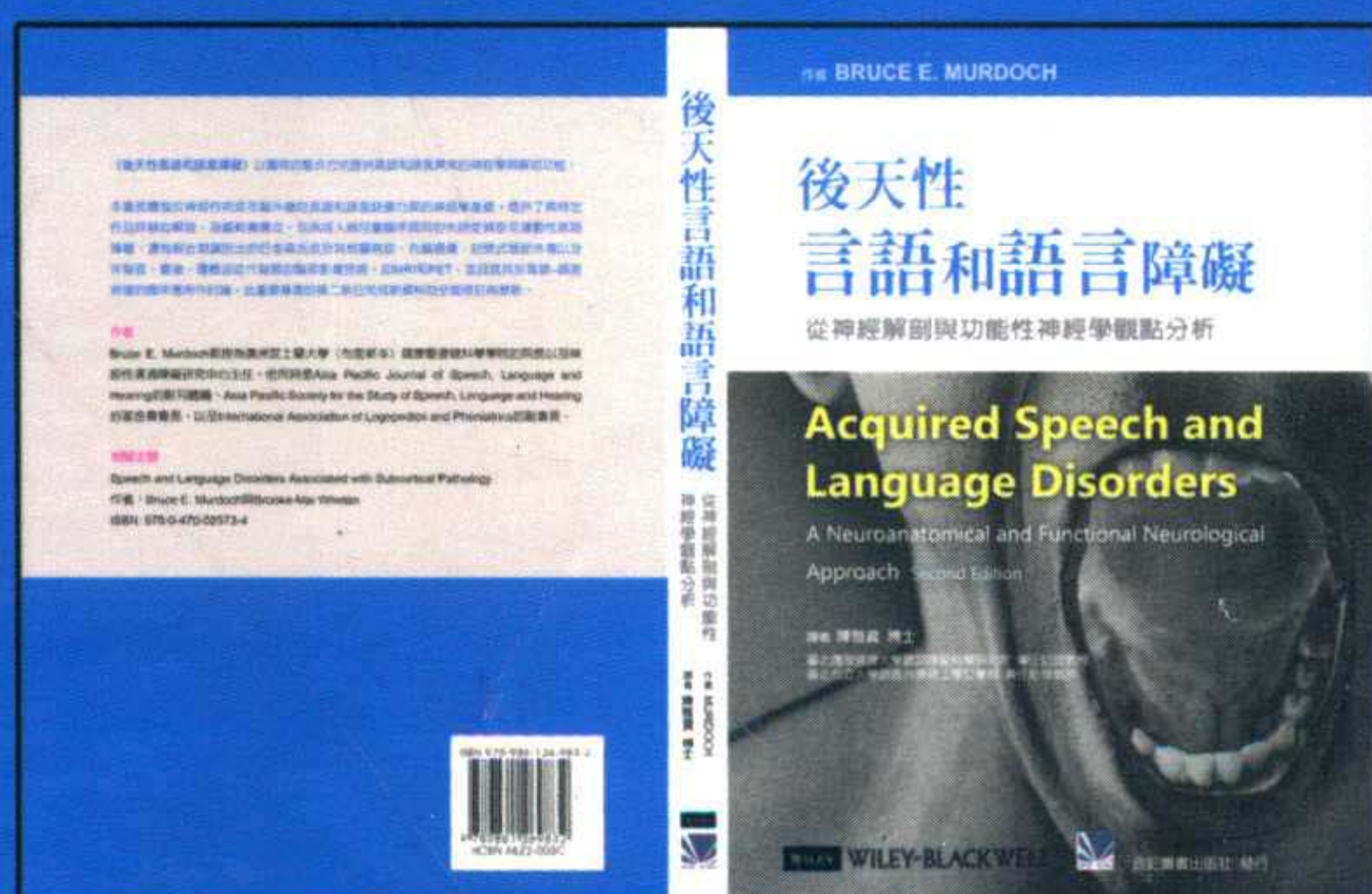
相關主題

Speech and Language Disorders Associated with Subcortical Pathology

作者：Bruce E. Murdoch與Brooke-Mai Whelan

ISBN: 978-0-470-02573-4

0284
2039



ISBN 978-986-126-983-2



9 789861 269832
HCBN 4622-003C

作者 BRUCE E. MURDOCH

後天性 言語和語言障礙

從神經解剖與功能性神經學觀點分析

Acquired Speech and Language Disorders

A Neuroanatomical and Functional Neurological
Approach Second Edition

譯者 陳雅資 博士

臺北護理健康大學聽語障礙科學研究所 兼任助理教授
臺北市立大學語言治療碩士學位學程 兼任助理教授

WILEY

WILEY-BLACKWELL



合記圖書出版社 發行

國家圖書館出版品預行編目資料

後天性言語和語言障礙：從神經解剖與功能性神經學觀點分析 / Bruce E. Murdoch 著；陳雅資譯。		
— 初版。— 新北市：合記，2014.06 面；公分		
譯自：Acquired speech and language disorders: a neuroanatomical and functional neurological approach		
ISBN 978-986-126-983-2 (精裝)		
1.語言障礙		
416.867		103003050

後天性言語和語言障礙：從神經解剖與功能性神經學觀點分析

譯者 陳雅資
助理編輯 陳碧雲
創辦人 吳富章
發行人 吳貴宗
發行所 合記圖書出版社
登記證 局版臺業字第0698號
地址 新北市汐止區(221)汐平路二段1號
電話 (02)86461828
傳真 (02)86461866
網址 www.hochitw.com
70磅畫刊紙 384頁

西元 2014 年 6 月 10 日 初版一刷

版權所有・翻印必究

敬告：本書內容之資料及數據僅供參考，如有任何疑問讀者需自行請教醫師確認無誤後再使用。

總經銷 合記書局
郵政劃撥帳號 19197512
戶名 合記書局有限公司

-
- 北醫店 電話 (02)27239404
臺北市信義區(110)吳興街249號(臺北醫學大學附設醫院正對面)
- 臺大店 電話 (02)23651544 (02)23671444
臺北市中正區(100)羅斯福路四段12巷7號(臺大校本部對面巷內)
- 榮總店 電話 (02)28265375
臺北市北投區(112)石牌路二段120號(臺北榮總附近北護旁)
- 臺中店 電話 (04)22030795 (04)22032317
臺中市北區(404)育德路24號(中國醫大附設醫院立夫大樓斜對面)
- 高雄店 電話 (07)3226177
高雄市三民區(807)北平一街 1 號(高醫附設醫院旁)
- 花蓮店 電話 (03)8463459
花蓮市(970)中央路三段836號(慈濟大學正對面)
- 成大店 電話 (06)2095735
臺南市北區(704)勝利路272號(臺南成功大學附設醫院附近)

Acquired Speech and Language Disorders

A Neuroanatomical and Functional Neurological Approach

Second Edition

Bruce E. Murdoch,

ISBN 978-0-470-02567-3

Copyright © 2010 John Wiley & Sons Ltd.

All Rights Reserved. No part of this book may be reproduced in any form without the written permission of the original copyright holder, John Wiley & Sons Limited.

Copyright © 2014 by Ho-Chi Book Publishing Co.

All Rights Reserved. Authorized translation from the English language edition published by John Wiley & Sons Limited. Responsibility for the accuracy of the translation rests solely with Ho-Chi Book Publishing Co. and is not the responsibility of John Wiley & Sons Limited.

Ho-Chi Book Publishing Co.

Head Office	No.1, Sec. 2, Xiping Rd., Xizhi Dist., New Taipei City 221, Taiwan TEL: (02)8646-1828 FAX:(02)8646-1866
1st Branch	No.249, Wuxing St., Xinyi Dist., Taipei City 110, Taiwan TEL: (02)2723-9404 FAX:(02)2723-0997
2nd Branch	No.7, Ln. 12, Sec. 4, Roosevelt Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan TEL: (02)2365-1544 FAX:(02)2367-1266
3rd Branch	No.120, Sec. 2, Shipai Rd., Beitou Dist., Taipei City 112, Taiwan TEL: (02)2826-5375 FAX:(02)2823-9604
4th Branch	No.24, Yude Rd., North Dist., Taichung City 404, Taiwan TEL: (04)2203-0795 FAX: (04)2202-5093
5th Branch	No.1, Beiping 1st St., Sanmin Dist., Kaohsiung City 807, Taiwan TEL: (07)322-6177 FAX:(07)323-5118
6th Branch	No.836, Sec. 3, Zhongyang Rd., Hualien City, Hualien County 970, Taiwan TEL: (03)846-3459 FAX:(03)846-3424
7th Branch	No.272, Shengli Rd., North Dist., Tainan City 704, Taiwan TEL: (06)209-5735 FAX:(06)209-7638

本書經原出版者授權翻譯、出版、發行；版權所有。非經本公司書面同意，請勿以任何形式作翻印、攝影、拷錄或轉載。



譯者序

(Preface)

過去在澳洲攻讀語言病理博士時，便接觸到《Acquired Speech and Language Disorders》這本書，此書由著名的神經性語障領域學者、也是我的指導教授Bruce E. Murdoch所撰寫，他跳脫一般以障礙類型分章撰寫的方式，改以神經解剖生理觀點闡述，是屬於進階版的神經性語障書籍，在英系國家相當暢銷，甚至有人喻為是神經性語障的必讀「聖經」。

回國以後，多年開課教授聽語神經機轉、運動性言語障礙及失語症等神經性語障相關課程，目前現有的課程及專書所能提供的知識，多屬於基礎層面，往往僅能簡單介紹各種神經性語障，加上台灣此領域專長的研究學者相當少，缺乏相關研究的發展，因此希望能藉由翻譯此書，提供國內聽語系所學生、聽語人員及相關專業人員廣為閱讀與參考。但這畢竟是一本進階級的專書，故需先提醒讀者，閱讀此書之前，須具有聽語神

經解剖生理的先備知識，方才能游刃有餘地一窺此書之精湛與奧妙。

本書內容著重在各種神經性語障的病因與診斷，清楚描述各種神經性語障的歷史演變、創傷演變、早期與現代研究，除了談到大腦所引發的言語—語言障礙之外，並涵蓋皮質下及皮質周邊有關的周邊路徑障礙，將語言及言語障礙同時並列討論，可以讓讀者清楚地了解神經性語障可能同時並存，並能在同一本書中即可找到相關的資料。透過了解各種神經性語障的起源，將有助於讀者釐清病人及患童臨床表現之成因，並能據此選擇適當的治療手法與技巧。本書第一版在1990年完成，作者詳列學界長期以來重要而經典的文獻資料，深具其重要性與獨特性。2010年改版後，也納入部分2000年後之文獻結果，以支持且呼應過去研究的發現與限制。此外，大量文獻上的引據也提供讀者實證醫學相關上的導讀。



如同前次翻譯書籍時所遭遇的困難，許多醫學上與語言治療學上的專業辭彙未有一致的用法，因此本書儘量附上原文作為旁襯，解剖方面的專有名詞則主要參考簡基憲 (2007)《圖解臨床神經解剖學及神經科學》，希望有助於讀者理解及意會¹。

在此感謝王秋鈴老師友情跨刀（第六章：失智症的語言障礙），共同參與的雅萍、淨純、惠文、淑儀、鈺茹與中山 98 級

同學的促成，以及所有曾不吝給予建言的朋友們，還有我的家人，因為有您們的支持和協助，才能有中文譯本的誕生。譯文若有未竟之處，或有錯誤，仍請不吝賜教。

陳雅資于

Cleveland, OH, U.S.A.

1 辭彙的選取，如：‘myoclonus’多數人翻為「肌痙攣」，但‘myoclonus jerks’就更常翻為「肌躍型抽搐」；又如：‘dyskinesia’有譯為「動作障礙」、也常被翻譯作「異動症」，尤其是提到左多巴誘發的異動症。提醒讀者雖然中文文字看似不同，但其實皆為同質。



目錄

(Contents)

- | | | | |
|-------|---------------------|--------|------------------------|
| [1] | 語言與言語的神經解剖與神經病理架構／1 | [8] | 與失語症相關的神經性異常／226 |
| [2] | 失語症症候群／47 | [9] | 上和下運動神經元病灶損傷有關的吶語症／244 |
| [3] | 皮質下型的失語症症候群／78 | [10] | 與錐體外症候群相關的吶語症／271 |
| [4] | 創傷性腦損傷相關的語言障礙／118 | [11] | 與其他運動系統病灶損傷有關的吶語症／303 |
| [5] | 右腦病灶損傷之後的語言障礙／153 | [12] | 後天性兒童期言語－語言障礙／333 |
| [6] | 失智症中的語言障礙／176 | | |
| [7] | 與大腦白質病症相關的語言障礙／202 | | |
| | | | 索引／370 |

1

語言與言語的神經解剖 與神經病理架構

(Neuroanatomical and neuropathological
framework of speech and language)



緒論 (Introduction)

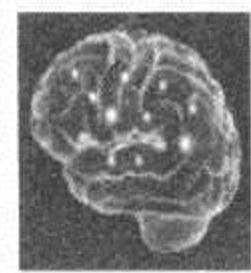
人類透過言語／語言行為的溝通模式，端看神經系統中所發生的處理歷程而定之。因此，認識人類神經系統的基本結構與功能是瞭解人類溝通障礙的解剖、生理和病理基礎的先備條件。懷此於心，本章所呈現的資料將提供讀者關於人類神經系統的解剖學理介紹。在後續章節討論到各種不同的後天神經性言語／語言障礙所表現出的症狀、癥候以及神經學機轉前，有必要先建立這些知識。與言語／語言功能相關的、更多特定的重要大腦結構資料也是需要的，將於後面相關章節中提供。

神經系統是一項極度複雜的構造組織，主要有調節和整合身體系統的功能。神經系統接收來自個體內部和外在環境的刺激，詮釋且整合該訊息，並選擇適當的起始反應。

細想這項處理歷程是發生在兩個人說話的交談內容中，其中一人的對話口語，以聲波的形式呈現，被另一位對話者內耳的接收器偵測到後，經由知悉且理解訊息的聽覺路徑傳遞到大腦皮質，在與其他感覺訊息整合後，對應此口語輸出所做出的反應就在腦中的語言中樞形成，然後前進到大腦的運動區域（意即控制肌肉運動的區域）以進行動作的執行。由運動區而來的神經衝動接著傳遞至言語機制所屬的肌肉（如：舌頭、嘴唇、喉部等），而使該位對話者產生口語反應。

言語是藉由言語機制的肌肉，包括嘴唇、下頷、舌頭、顎 (palate)、咽、喉和呼吸作用的肌肉收縮而產生。接著，這些肌肉收縮是由神經衝動所控制，此神經衝動由大腦的運動區下傳到腦幹層級和脊髓後，再經由源自於顱底（腦神經）或脊髓（脊神經）的

不同神經傳到言語機制的肌肉。而同樣地，語言也是依賴大腦中發生的處理歷程而定，特別是腦皮質區。



神經系統的大體解剖學

(Gross anatomy of the nervous system)

為了描述之用，神經系統可任意被分成兩大部分：中樞神經系統以及周邊神經系統。中樞神經系統包含大腦和脊髓，而周邊神經系統則包含連結中樞神經系統到身體其他部位的終端器官、神經和神經節。周邊神經系統的主要組成部分為源自於顱底和脊髓的神經，各別包括 12 對腦神經和 31 對脊神經。周邊神經系統經常會再被次分為體神經系統以及自主（又譯為自律）神經系統，體感覺神經系統包括控制骨骼肌（如，言語機制中的肌肉）的神經，而自主神經系統包括調節不隨意構造，像是心臟、腸胃道的平滑肌和外分泌腺體（如，汗腺）。雖然自主神經系統被描述為是周邊神經系統的一部分，

它實際上是同屬於部分的中樞和周邊神經系統。然而，必須要記得，這樣的區分方式是任意的，且是人為所致，而神經系統的作用卻是整體性的，而不能分成部分來看。神經系統的基本組織概述於圖 1-1。

神經系統的組織學

(Histology of the nervous system)

細胞的類型 (Cell types)

神經系統由好幾百萬的神經細胞或神經元組合在一起，並由已知的特化型非傳導性細胞的神經節所支持。神經節的主要類型包括星型細胞、寡樹突細胞和微膠細胞。這些神經元主要負責來自身體某一處到另一處神經衝動的傳導，譬如從中樞神經系統傳導至負責言語機轉的肌肉，而使唇、舌頭等處產生說話動作。雖然有些神經元的類型不同，但大多數神經元都包含三項基本要件：具有細胞核的細胞體（又稱為soma或是核周質perikaryon）；一些接收刺激並且傳遞神經衝

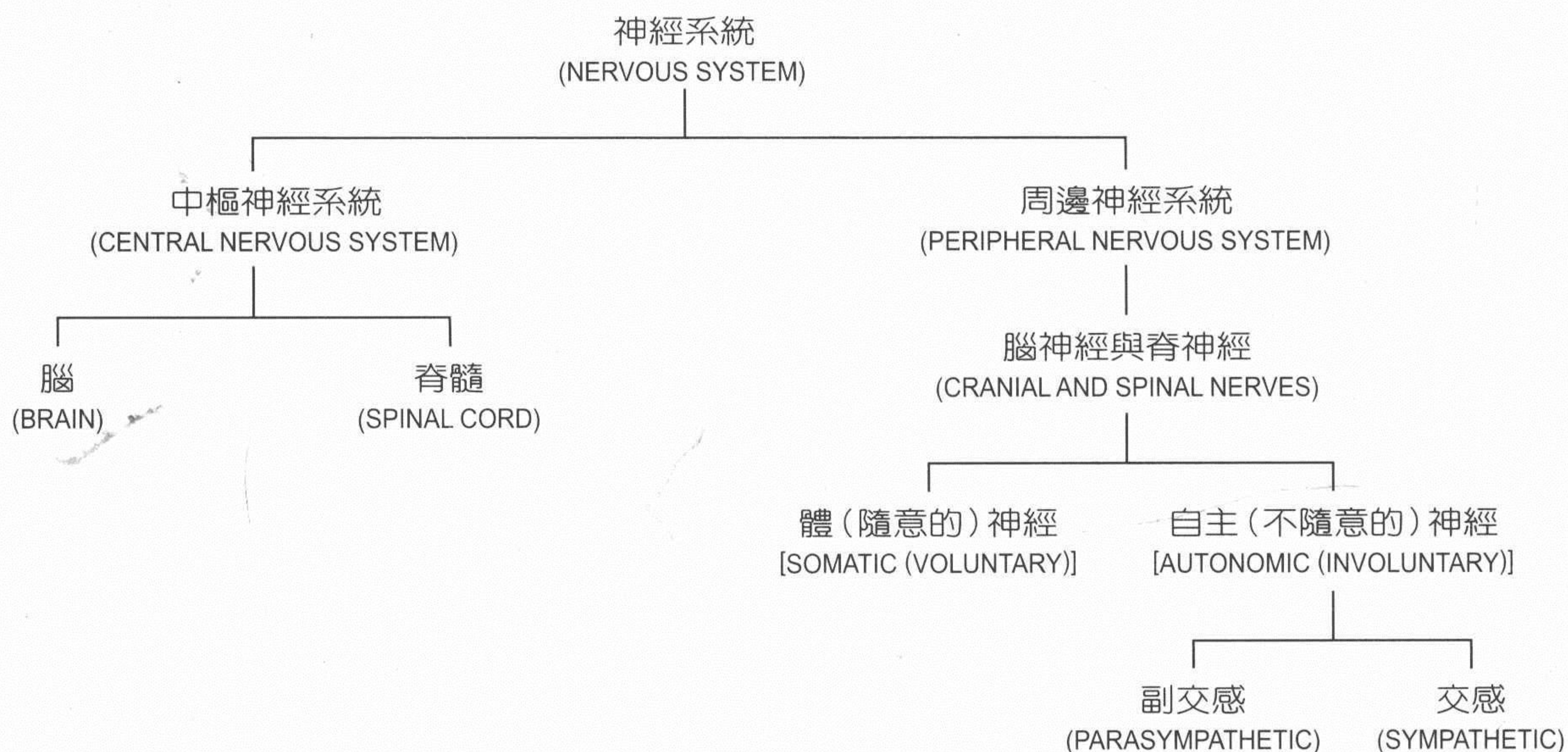


圖1-1 神經系統的基本組織。

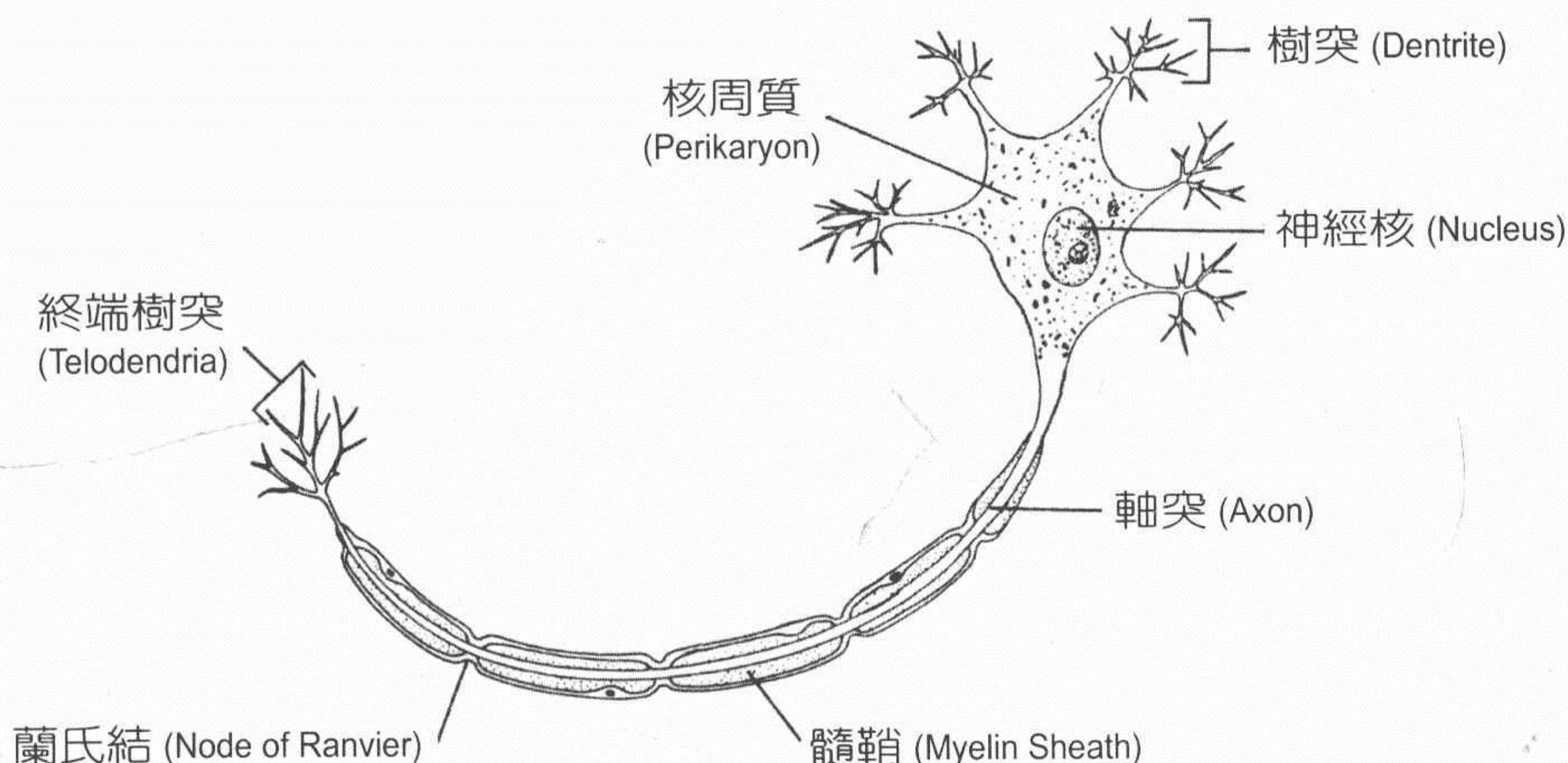


圖1-2 神經元的概要圖。

動的可變 (variable) 短型突出（一般長度不會長過幾毫米），稱為樹突（意思為「像樹的樣子」）；以及一個單一且通常是瘦長狀的突出稱為軸突，大多數的軸突是被稱作髓鞘的節段式脂質之絕緣鞘膜所圍繞。圖 1-2 所示為一個神經元的概要圖。

一個神經元的細胞間質包含有平常所見的胞器（例如：粒線體），但沒有（細胞中心小體周圍的）中心體 (centrosome)。因為缺少中心體，成熟的神經元無法分化或取代自己的神經元細胞。然而除了一般胞器之外，神經細胞的細胞間質也包括兩個神經元特有的胞器：尼氏物質 (Nissl substance) [核外染色質 (chromidial substance)] 以及神經元纖維。透過光學顯微鏡來看，尼氏物質會顯現出相當大的細粒且廣佈在神經細胞體的細胞間質內。尼氏體專門作用在蛋白質的合成，因此可供應蛋白質的需求來維持和再生神經元的神經突出 (processes)，並且補充由一個神經元到另一個神經元的神經衝動傳遞所參與的化學物質。透過光學顯微鏡所看到的神經元纖維是微小的管狀結構體，分佈在細胞體、軸突與樹突間。雖然神經元纖維的作用還不是很確定，但已有報導它們可能會促進神經元內部的細胞間物質的輸送。在阿茲海

默症中，神經元纖維出現異常纏繞，常被用來當作診斷此病症的一項特徵。

和神經元相比，神經膠細胞（常簡稱為膠細胞）在大腦的功能主要是支持神經元的作用。雖然根據目前所證實，神經膠細胞的角色次於神經元，但沒有它們，大腦就不能運作得宜。星形細胞 (astrocytes) 是膠細胞中數量最多的，且廣泛地分佈在中樞神經系統，這些細胞填充在神經元之間的空隙，並緊靠在鄰近的神經元與微血管旁。研究證實星形細胞具有一項必要的角色，即調節細胞外間隙的化學成分（譬如：星形細胞圍繞在大腦中的突觸接合處，因此局限住神經元釋放神經傳導物質分子的散佈）。另外，在星形細胞的細胞膜內還發現有一種特別的蛋白質，可能出現在突觸間隙處，參與許多神經傳導物質的移除作業。除了調節神經傳導物質外，星形細胞也調節細胞外間質的濃度，該間質可能會干擾神經元的正常運作（譬如：星形細胞調節大腦細胞外液間的鉀離子）。

寡樹突細胞 (oligodendrocytes) 和許旺氏細胞 (Schwann cells) 是兩種類型的膠質細胞，各自形成環繞在中樞以及周邊神經系統的細胞軸突外的絕緣體或髓鞘 (myelin sheath)。寡樹

突細胞只存在於中樞神經系統（意即，大腦和脊髓）中，可包裹住數層的細胞膜，以構成圍繞多條神經軸突的髓鞘質，許旺氏細胞相對地只存在於周邊神經系統內，僅包圍一條神經細胞的軸突以形成髓鞘。位在髓鞘間的規律性節段間隔區 (periodical gaps) 是已知的蘭氏結 (nodes of Ranvier)。從已髓鞘化的軸突傳遞出去的神經衝動，會由一個蘭氏結跳到下一個蘭氏結，因而增加傳導速率，此過程稱為跳躍氏傳導 (saltatory conduction)。

其它類的神經膠細胞還包括室管膜細胞 (ependymal cells) 和小神經膠細胞 (microglia)。室管膜細胞為提供大腦中充滿液體的腔室，即腦室的內襯 (lining)，由此形成介於腦室液與腦神經性物質間的屏障，也構成分泌腦脊髓液的脈絡叢 (choroid plexuses)。小神經膠細胞其數量少且體積小，但功能像是吞噬細胞 (phagocytes) 般，可以移除死亡後或退化的神經元和膠質細胞所遺留下的垃圾與廢物。

突觸與神經作用器接合部

(Synapses and neuroeffector junctions)

軸突傳遞神經衝動離開細胞體到下一個神經元或到一塊肌肉或腺體處。一個神經元與另一個神經元相交接的區域稱為突觸 (synapse)，它代表一種功能性的連續區域範圍，而非介於單一神經元的突觸末端（突觸前神經元）和樹突、細胞體或與另一個神經元突觸（突觸後神經元）之間，在解剖結構上是一種連續狀態 (anatomical continuity)。在突觸區域裡，神經衝動可被阻斷（抑制性地）或是被促發 (facilitated) 的極大控制力凌駕之上。軸突一再地分支出去，在各處形成一千至一萬個突觸，如此一來，一個單一神經元的表面就可能產生數以千計的突觸。當細想到有幾十億的神經元時，神經系統線路的複雜度就很驚人了，可以估計大腦中的突觸可能達到一百兆的數量，而一個特定神經纖維是否會放電，則有賴於它接收到的許多資源所提供的訊息總量來定。

以結構來看，每一個突觸皆由下列情況所組成。當一個軸突的末端部分接近到下一個神經元時，它的直徑會縮短、髓鞘會喪失（假如是一條附有髓鞘的纖維時）、而且會再三分化形成稱作終端樹突 (telodendria) 的小分支。在每一個終端樹突的末梢是一個小小的膨大處，稱作終端鈕或突觸鈕 (bouton terminal or synaptic knob)。此終端鈕的構造可由電子顯微鏡看出，它包含數個結構，特別是粒線體和突觸小泡 (synaptic vesicles)。當神經衝動傳達到終端鈕時，突觸小泡內含有的神經性傳導物質便會被釋放。神經性傳導物質有許多不同的種類，有些可以在突觸後神經元處，促進神經衝動的傳導（興奮性神經傳導物質），而有些神經性傳導物質在突觸後神經元，抑制神經衝動的傳導（抑制性神經傳導物質）。常見的神經性傳導物質包括乙醯膽鹼 (acetylcholine)、副腎上腺素 (norepinephrine)、血清素 (serotonin)、多巴胺 (dopamine) 和 γ 氨基丁酸 (gamma aminobutyric acid) (GABA)。

當神經性傳導物質於終端鈕處被釋放出後，便會進行擴散，且越過介在終端鈕和突觸後神經元細胞膜間一個稱做突觸間隙 (synaptic cleft) 的裂縫，刺激或抑制該突觸後神經元。當神經性傳導物質只存在於突觸前的位置時，該邊的突觸只能進行單向性傳導。除了之前所提及的化學性突觸外，在神經系統的某些確定部位，電性突觸或間隙接合 (gap junctions) 也會發生。此一類型的突觸，其突觸前與突觸後神經元的細胞膜彼此間互相緊密接觸，並且形成一種低阻抗性的通道，讓突觸前神經元的電流得以流至突觸後神經元處。

神經作用器接合部是介於軸突末端和作用器細胞的功能性接觸。神經作用器接合部與突觸在結構上是很相似的，會與肌肉或腺體的突觸後結構接合，而不是神經細胞。我們不會非常在意是接合到平滑肌、或是心肌抑或是腺體，卻會把焦點放在骨骼肌的接合，因為這類型肌肉組織內包括了言語機轉中參與的肌肉。

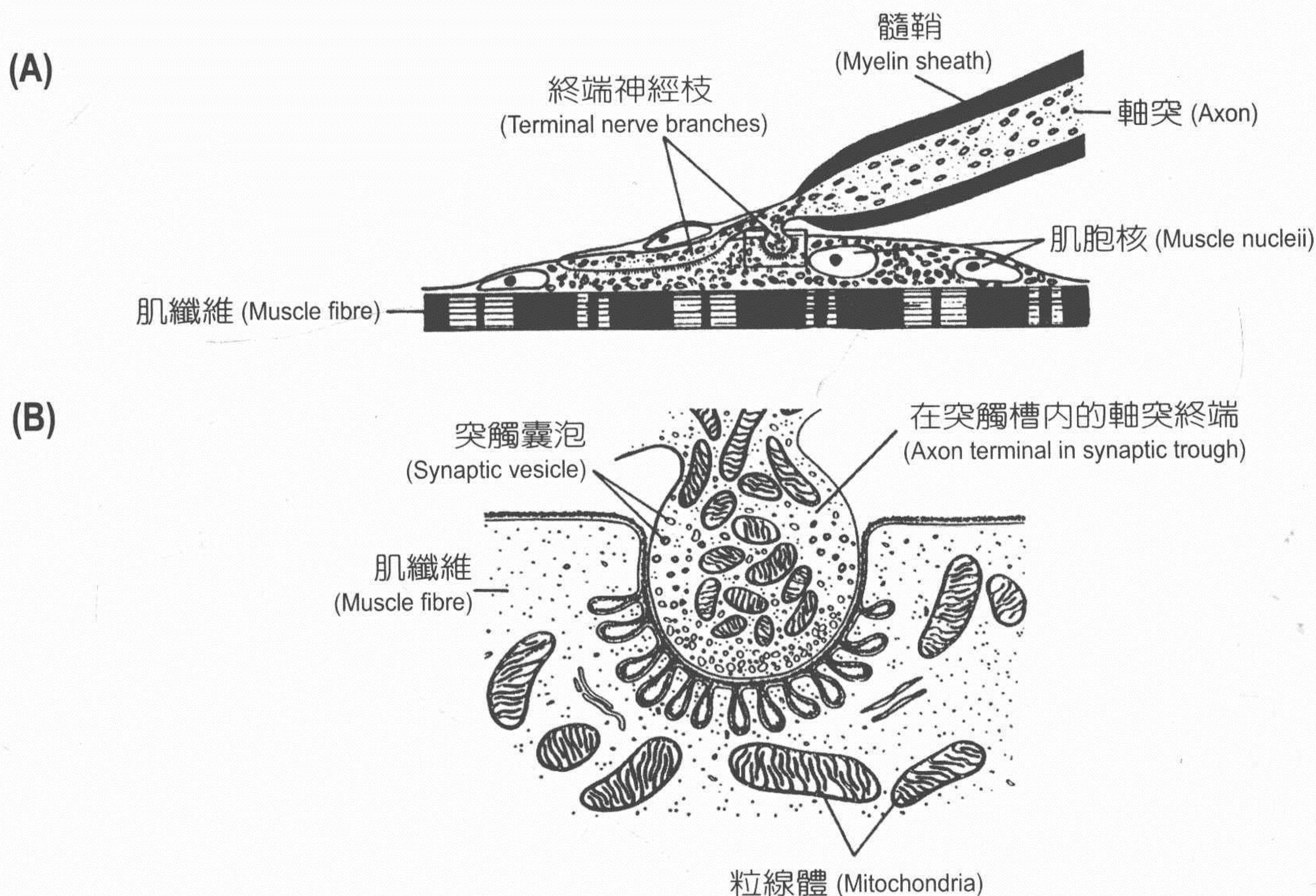


圖1-3 (A) 運動終板。(B) 顯示位在神經細胞與肌肉之間構造關係的運動終板特寫圖。

在骨骼肌這部分來說，神經作用器接合部被命名為運動終板 (motor end plate)。圖 1-3 顯示為一個典型運動終板的構造。

每一個運動神經纖維的末梢都會形成一個複雜的分支神經末端 (terminals)，每一末端支配一條各別分開的骨骼肌纖維。因此，一個運動神經元的單一軸突支配一條以上的骨骼肌纖維；該運動神經元加上由它所支配的肌纖維組合成一個運動單位 (a motor unit)。每一個末端終端鈕包含具有神經性傳導物質的突觸小泡，作用至骨骼肌的運動神經元會運用乙醯膽鹼當作它們的傳導物質。在終端鈕的神經衝動到達時，會引發突觸小泡釋放出乙醯膽鹼，傳遞到突觸時也會發生類似的作用。只有在這樣的情況下，傳導物質才會擴散通過神經肌肉接合處而引起肌肉收縮。在一種稱為「重症肌無力」(myasthenia gravis) 的情形下，有可能是乙醯膽鹼的傳送受到抗

體干擾，而產生的肌肉衰退 (failure)，因此，當身上的肌肉活化時，包括言語機制中參與的肌肉，便很容易產生疲勞。而當侵犯到言語機制的參與肌肉時，便可導致第九章所述的特有言語障礙。

組織分類 (Tissue types)

中樞神經系統的兩大部分是由兩種類型的組織所構成：灰質與白質。灰質主要構成神經元的細胞體與緊密相連的突出，即樹突。白質主要組成神經元的長形成束之突出（大部分的軸突），其白色的外觀是由於脂質絕緣物質（髓鞘質）所產生的。白質裡沒有細胞體，儘管如此，灰質與白質內卻含有大量的神經膠質細胞以及微血管網絡。在中樞神經系統的白質裡，同類型或同等級 (comparable) 的神經纖維卻經常集結成束稱為路徑或徑路 (tracts or pathways)。路徑通常會

根據它的起源點與終點來命名（譬如：皮質脊髓徑）。相反地，離開中樞神經系統的神經細胞也會匯集成束，而組成不同的神經。事實上，「神經」一詞是為沿著周邊神經系統一起行走的成群纖維所留用的。任何一條神經可能包含成千上萬，不同尺寸大小的神經纖維。

在大腦中，大多數的灰質形成環繞大腦半球的外皮層，此層約有 1.5 到 4 毫米厚，通常是指大腦皮質 (cerebral cortex) (cortex 的意思是「殼」或「樹皮」)。在脊髓的部分，灰質和白質的分佈與在大腦中所見之情況極為不同，灰質形成脊髓的中央核心部分，外由白質所包圍。在中樞神經系統內，尤其是腦幹（見下頁所述），有些區域同時包含有神經細胞體和數目眾多附髓鞘的神經纖維，因此這些區域便富含含有瀰漫性灰質和白質混合的組織。

中樞神經系統

(The central nervous system)

腦 (The brain)

腦是中樞神經系統的一部分，包覆在頭

顱骨內。它是身體內最大且最多最複雜的神經組織，大約有 1400 克重。腦是由三層合稱為腦膜 (meninges) 的纖維膜所包圍，並懸浮在稱為腦脊髓液 (cerebrospinal fluid) 的液體中。在腦內有一系列充滿液體的腔室稱作腦室 (ventricles)。（腦膜和腦室會在本章後段詳述。）

神經系統自胚胎期的神經管 (neural tube) 開始發育。在神經管的吻側尾端 (rostral end) 形成三個膨大處，稱作原始腦泡 (primary brain vesicles)，這些腦泡便是前腦 (prosencephalon)，中腦 (mesencephalon)，以及菱腦 (rhombencephalon)，也就是之後所稱的前腦 (fore-brain)、中腦 (midbrain) 和後腦 (hind-brain)。在這三個原始腦泡出現不久後，前腦又再分化為端腦 (telencephalon) (成為大腦半球) 和間腦 (diencephalon) (造就出視丘與下視丘)。此外，菱腦藉由向上的一個折疊，在前端部稱為後腦 (metencephalon) (衍發出橋腦和小腦) 以及後端末腦 (myelencephalon) (形成延髓)。中腦繼續存在且未分化，並成為成人腦中的中腦。成人的大腦 (或稱 encephalon) 可分成三個主要的部分：大腦 (cerebrum)、腦幹 (brainstem) 及小腦 (cerebellum) (圖1-4)。

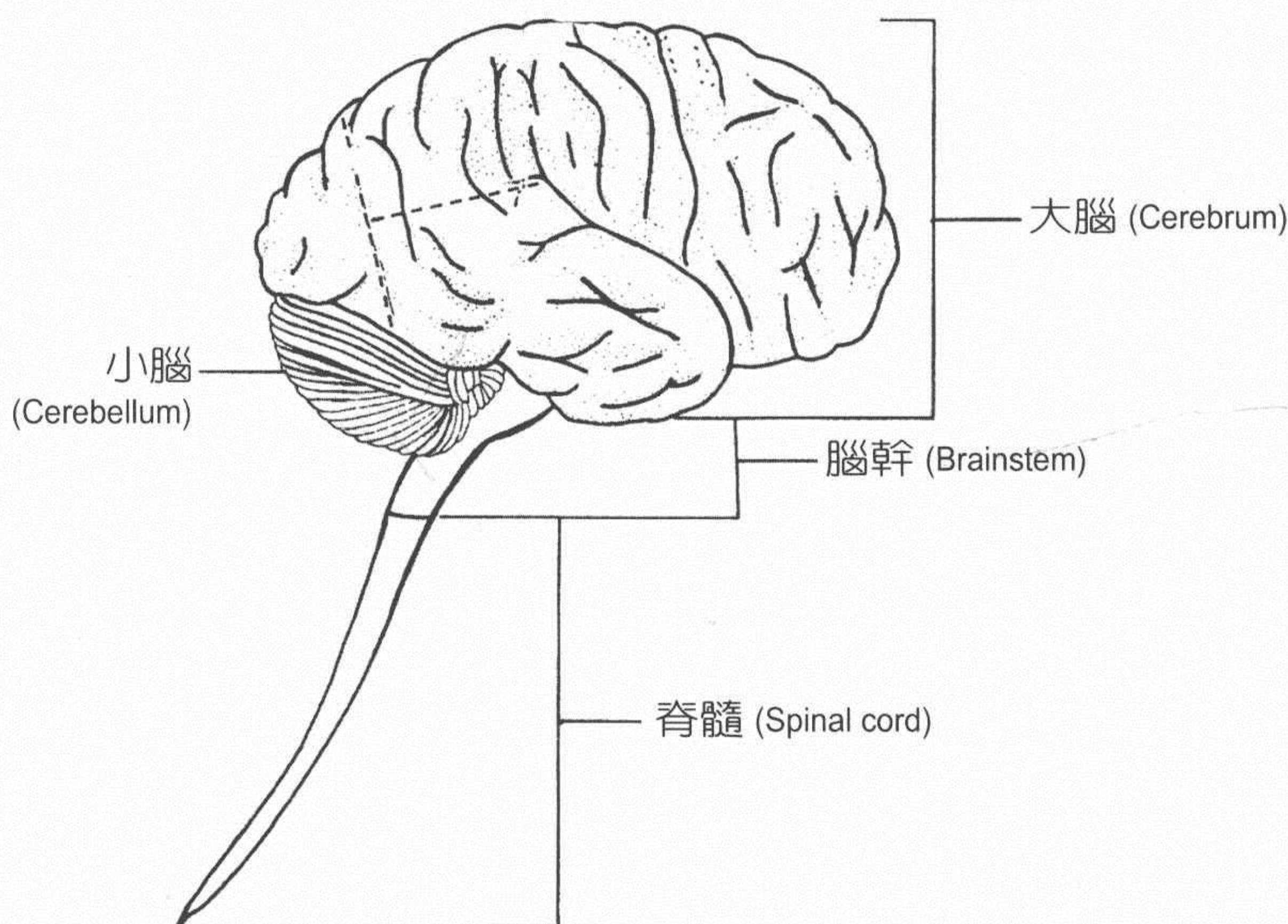


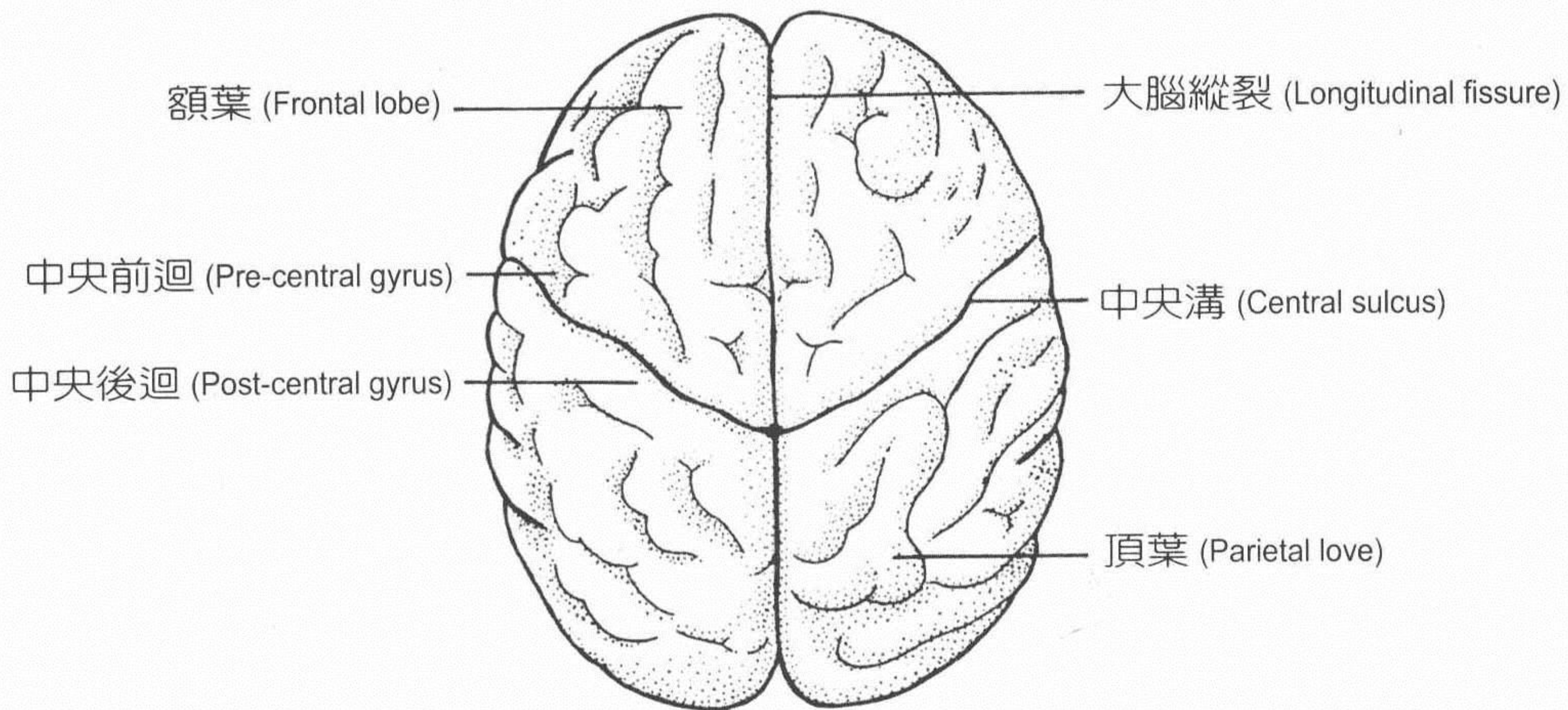
圖1-4 腦的主要部分。

大腦 (cerebrum)。大腦是腦中最大的部分，約有腦總重量的八分之七重。掌管所有感覺與運動的活動中樞就位在大腦。不僅如此，理智判斷、記憶、智力以及主要的語言中樞也都位在腦的這塊區域裡。

大腦表面呈現高度摺疊狀態或迴旋狀。這些迴旋稱為腦迴 (gyri) (單數為gyrus)，介在腦迴間的淺層下凹或間隙則稱作腦

溝 (sulci) (單數為sulcus)。倘若介於腦迴間的下凹很深，就稱作裂 (fissures)。位在正中矢狀面位置的一條明顯裂縫稱為縱裂 (longitudinal fissure)，它幾乎將大腦完全切分為兩半部或半球 (hemispheres)，稱作右腦半球和左腦半球。此縱裂可從腦的上方觀看之，如圖 1-5 所示。

(A)



(B)

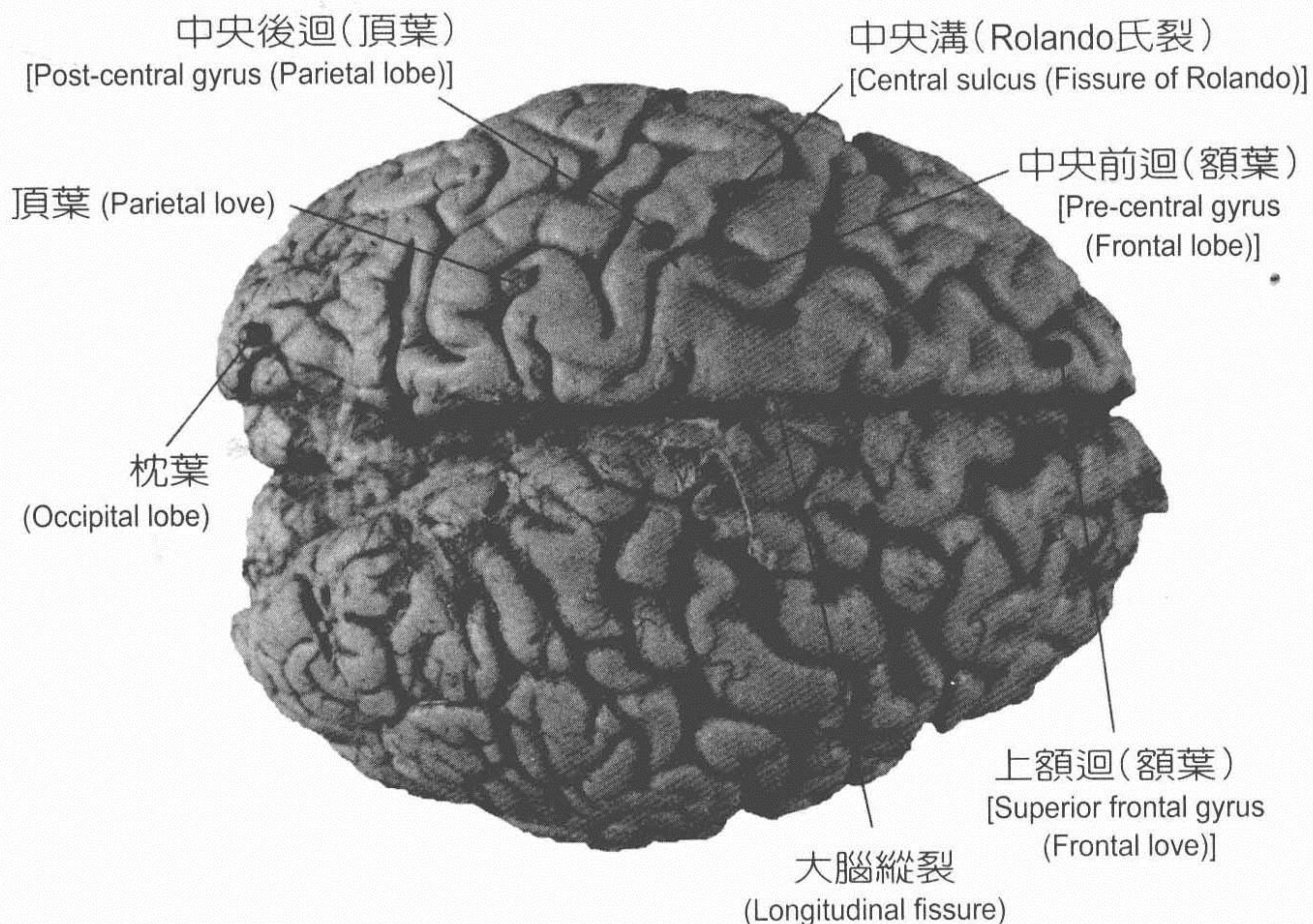


圖1-5 (A) 腦的上面觀圖示 (垂直呈現的縱裂)。(B) 腦的上面觀 (水平呈現的縱裂)。

大腦皮質 (cerebral cortex) 覆蓋住腦半球的灰質迴旋層，約佔大腦重量的40%，據估計約含有一百五十億個神經元。整個大腦之腦皮質本身的細胞結構並非是一樣的，而且過去許多研究者也提出，含有不同細胞結構的皮質區域有著不同功能的角色，並藉由觀察動物已廣泛推論出結構與功能的概念，特別是猴子與黑猩猩以及接受開腦手術人類的研究。這樣的研究已顯示腦皮質內可確定的一般區域存在有某些特定功能。這些區域已依據皮質的直接電刺激或由部分皮質切除後的神經性檢查結果，擬定出其功能性區域範圍。雖然一些繪製不同大腦皮質區域的系統已被研製出，由 Brodmann 在十九世紀初期所發展的數字分區系統是最為廣泛使用的系統。Brodmann 的數字分區系統顯示於圖 1-6。

在編繪此系統時，Brodmann 試著使相關結構與大腦皮質功能彼此間互有關連，並在以數字編號區域的設計下顯示相異的形態學 (morphology)，以得出其關連性。因此，大腦皮質可被區分為運動區、感覺區和聯合區（圖1-6）。運動區掌控隨意

肌動作，而感覺區則與感覺衝動的感知有關（如：視覺與聽覺），三處主要感覺區在各腦半球中已被識別出，一處為視覺、一處為聽覺、而另一處為一般感覺（如：觸覺）。聯合皮質〔又稱作不受限的皮質 (uncommitted cortex)，因為它並不專作用於某一主要感覺功能，像是視覺、聽覺、觸覺、嗅覺等或運動功能〕約占大腦皮質的75%，過去人們認為聯合皮質區接收來自主要感覺區的訊息，並在聯合皮質裡進行整合與分析，然後再提供給運動區。然而現已查明，聯合皮質接收多重複雜的訊息輸入與輸出，且多數是獨立於主要感覺區和運動區。有三處已辨識出的主要聯合皮質區，包括前額葉區 (pre-frontal)、顳葉前區 (anterior temporal)、和頂顳枕區 (parietal temporal occipital area)。總括來說，它們都與各種智力和認知的功能有關。

在大腦皮質之下的大脑半球，各含有白質，其內有一些孤立的 (isolated) 灰質塊。這些孤立的灰質塊意指基底核 (the basal nuclei)〔每一個核 (nucleus) 是中樞神經系統內的一塊灰質〕或常被提及的基底神經節 (the basal ganglia)〔然而嚴格來說，一個神經節 (ganglion) 指一群位在中樞神經系統外的神經細胞〕。基底核或基底神經節有重要的運動功能，當它受損時會與一系列的神經性障礙有關，包括巴金森氏症、舞蹈症、手足徐動症（或稱指痙症）和運動困難 (dyskinesia)（請見第十章），所有前述的障礙都與運動性言語障礙有關。基底核的解剖與其在語言方面可能扮演的角色在第三章會論述。

大腦皮質下面的白質由包覆著髓鞘的神經纖維所組成，它們乃按照三個主要走向來安排。首先是聯合纖維 (association fibres)，從同一側腦半球的大腦皮質某處傳遞神經衝動到另一處。

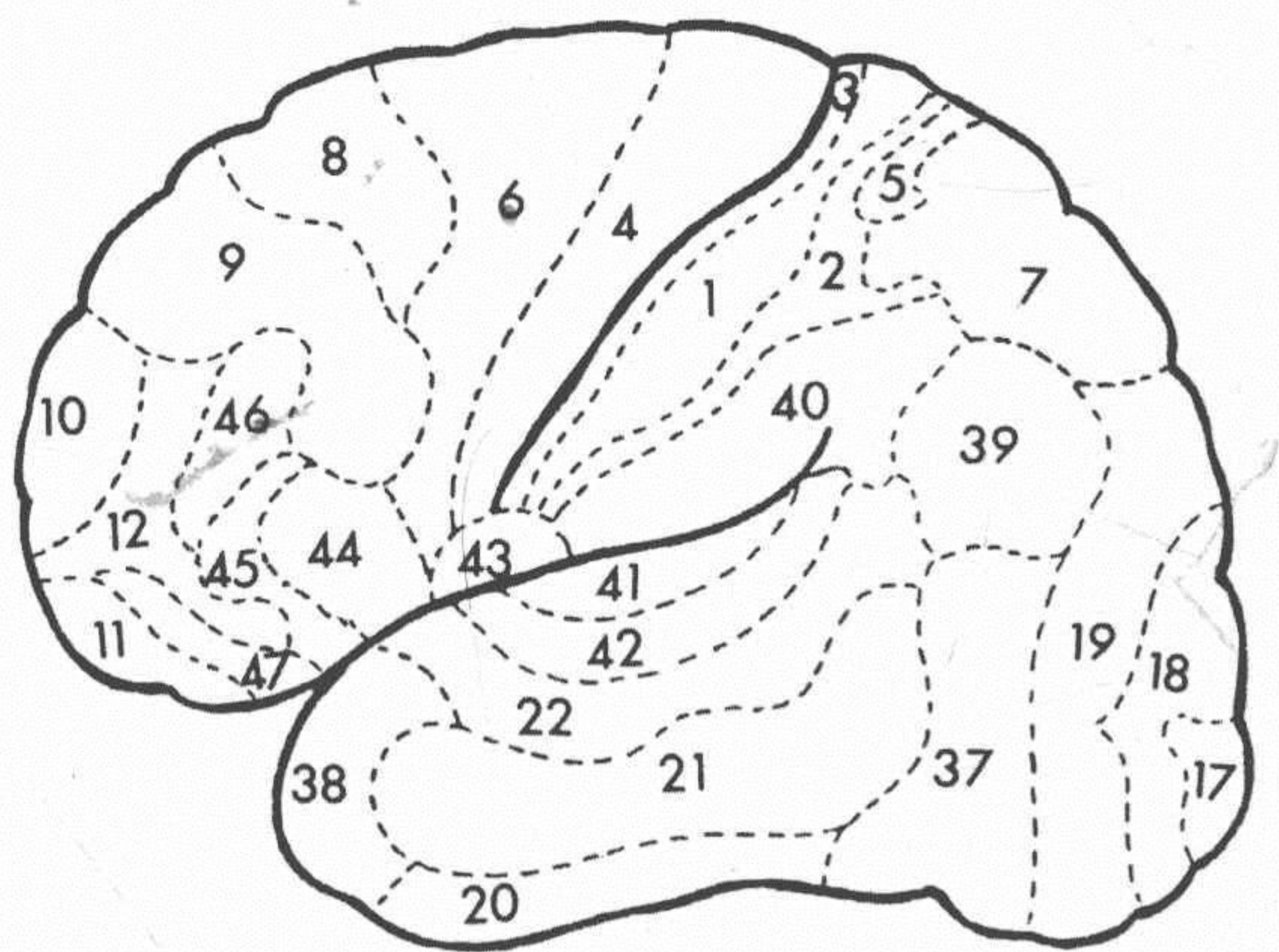


圖1-6

Brodmann 的（大腦分區）數字系統。

弓狀束 (arcuate fasciculus) 是一束對語言功能重要的聯合纖維（一個 fasciculus 是中樞神經系統內的一束神經纖維），連結顳葉中的語言區到額葉的語言區。當此處受損可能造成一種稱作傳導型失語症 (conduction aphasia) 的語言障礙（請見第二章）。第二群神經纖維所知是連合纖維 (commissural fibres)，從一邊的腦半球傳遞神經衝動到另一邊的腦半球。第三群組成皮質下白質的神經纖維稱作投射纖維 (projection fibres)，它們組成連結大腦皮質到腦幹和脊髓中樞神經系統下部組織間的上行和下行路徑。

一邊腦半球的整個外表就像另一邊的「鏡像雙胞胎」(mirror-twin) 般，每一邊各含有一整組掌管身體的感覺和運動的活動中樞 (centres)，且與發生在身體另一邊（對側）的活動多半有關連。例如，左腦半球多半涉及到與發生在身體右側的感覺和運動的活動有關。雖然每一邊腦半球都有一組完整掌管身體的感覺和運動活動的結構組織，但每一邊腦半球仍然有不同的特定功能。舉例而言，多數人的言語和語言主要是由左腦半球所管理控制，左腦也專長於手的控制和分析處理，右腦在實體辨識覺 (stereognosis)（一種察覺物體形狀的知覺，例如：假設一個熟悉的物品像是一個銅板或鑰匙被放在手上，可不需透過看的動作就可以被辨識出）和空間感知方面則較有所長。管理控制言語和語言的大腦半球一般意指優勢腦 (dominant hemisphere)。有關大腦優勢的概念在第五章會有較多的論述。

雖然這兩腦半球幾乎完全被縱裂 (longitudinal fissure) 所分隔，但它們內部仍透過一些連合纖維互通相連。到目前為止，最大的連合纖維稱作胼胝體 (corpus callosum)，是一團白質形成的主要通道，由一邊的腦半球傳遞訊息到另一邊。胼胝

體的前部稱為膝部 (genu)，後部稱為壓部 (splenium)，介在膝部和壓部間是胼胝體的體部 (body)。除了胼胝體外，還有三個連接兩邊腦半球的較小連合，它們連結的不同位置可由腦的正中矢狀切面處，如圖 1-7 處觀之。

每一邊腦半球可被分為六葉，包括額葉、頂葉、枕葉、顳葉、中央葉〔又稱島葉 (insula) 或腦島 (Island of Reil)〕以及邊緣葉。此六葉可由幾條主要的溝和裂描繪出，包括外側裂（又譯為薛氏裂，Fissure of Sylvius）、中央溝（又譯為羅蘭度氏裂，Fissure of Rolando）、扣帶溝 (cingulate sulcus) 以及頂枕溝 (parietal-occipital sulcus)。腦部的上面觀可顯示出額葉和頂葉，兩腦葉由中央溝相隔開（圖 1-5）。

四腦葉，也就是額葉、頂葉、顳葉和枕葉，可由大腦的側面觀看到（圖 1-8）。在側腦面的外觀，腦葉之間的界線如下：額葉位在中央溝的前面、側裂之上；頂葉位在中央溝之後、在頂枕假想線 (imaginary parieto-occipital line) 之前〔此線走向與頂枕裂平行，可在縱裂的腦半球內側面 (medial surface) 找到—圖 1-9〕，以及側裂之上，而且此假想線往後會延續至枕極 (occipital pole)；顳葉位在側裂之下、頂枕假想線之前。

中央葉 (central lobe) 或腦島是無法由腦部的外觀看到的，它深深地隱藏在側裂之內。若要看到此中央葉，必須將側裂掀開或將島蓋 (operculae) 移除（圖 1-10）。那些覆蓋在腦島外表的額葉、頂葉和顳葉的部分各自被稱為額蓋、頂蓋和顳蓋。

邊緣葉 (limbic lobe) 是一環位於兩邊腦半球內面的腦迴，其最大的組成成分包括海馬迴 (hippocampus)、副海馬迴 (parahippocampal gyrus)，以及扣帶迴，其中某些部分可由腦