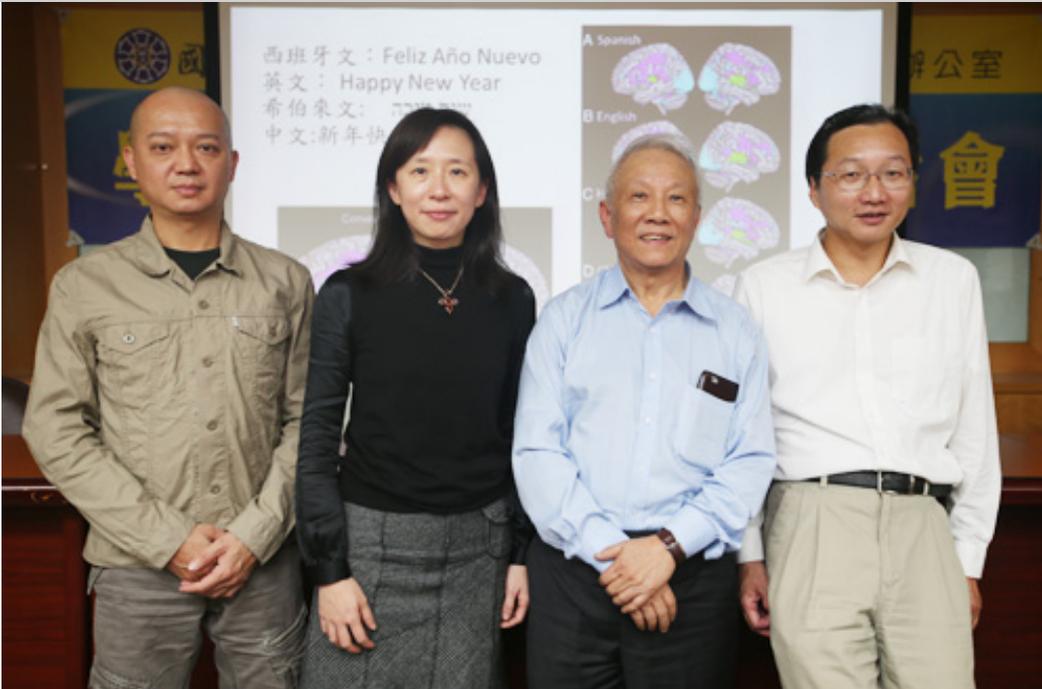


2016-01-05

文明三寶 腦內顯影

文／台聯大系統



跨國科學團隊進行四種語文的腦造影研究，顯示人類所有語文閱讀和書寫的運作由左腦處理，打破以往認知。圖為台灣研究團隊：中研院曾志朗院士（右二）、中央大學認知所吳嫻所長（左二）、陽明大學神經科學研究所郭文瑞教授（左一）、台師大教育心理與輔導學系李俊仁副教授（右一）。圖／台聯大提供

閱讀、書寫、計算（reading, writing and arithmetic, 3Rs）是各國基礎教育裡學生必備的基本能力。不同文字系統在閱讀、書寫以及計算的認知運作上，呈現不同的風貌，但在這些表面差異之下，大腦的功能運作是否也不相同？

在書寫系統裡，象形文字一向被視為和拼音文字呈現極大的反差。許多人認為中文是象形，英文是拼音，所以中文閱讀往往被視為是將圖像與意義連結，運用右腦完成，至於英文閱讀則是拼音與意義連結，運用左腦完成。中文的書寫以及計算，也往往被視為跟拼音文字有極端的差異。早年，甚至認為中文裡並沒有閱讀障礙者；近幾年也有研究者論述同一個案在英文裡可能有閱讀障礙，但是在日文閱讀裡則無。

但，這些論述，或許只是一般人的想像。

由臺灣、美國、以色列和西班牙四個國家共十八位研究者，歷經四年，以漢語、英語、希伯來語和西班牙語四種跨語文比較的腦造影證據，顯示大學生在以聽覺和視覺辨識字詞時，呈現出非常一致的左腦功能運作模式。一個大腦，貫穿四種語文的運作，文字系統雖然互異，大腦認知運作卻是殊途同歸的「大同世界」！1861年，法國神經學家兼外科醫生布羅卡（Paul Broca）針對失語症患者進行研究與治療時，得出劃時代的研究發現：人類的語言運作，是在左腦；150年後，這四國科學團隊，則透過跨國、跨語文的腦造影研究，顯示人類所有語文閱讀和書寫的運作，也都在左腦！

這篇論文“Universal brain signature of proficient reading: Evidence from four contrasting languages”剛刊登於《美國國家科學院院刊》

（PNAS）（2015.12.15），隨即獲得國際媒體介紹報導。這是國際間首次針對四種語言，以同樣的實驗程序，所進行跨國腦造影的最新研究，也是國內少見跨校整合的成功實例。臺灣的共同作者包括中央研究院曾志朗院士（交通大學榮譽講座教授、臺北醫學大學榮譽講座教授）、中央大學認知神經科學研究所吳嫻教授兼所長、陽明大學神經科學研究所前所長郭文瑞副教授，以及臺灣師範大學教育心理與輔導學系李俊仁副教授。

這項研究的特別點在於四種語言的字形和字音對應差異極大，中文是字形字音對應極差的文字系統；希伯來文是拼音文字，但在一般文本裡，會略去母音的符號；英文也是拼音文字，但字形字音對應不一致（如have, pint）；西班牙文則是拼音文字的典範，字形字音對應完全一致。實驗結果顯示，在聽覺、視覺的詞彙處理上，不同語言間的大腦功能運作，卻是非常一致的。

這項跨四種語言的研究，更進一步支持另一篇同樣發表在《美國國家科學院院刊》（PNAS）（2012.12.11）的論文結果，該篇論文“Universal brain systems for recognizing word shapes and handwriting gestures during reading”以中文和法文做比較，由日本學者中村仁洋（Kimihiro Nakamura）、郭文瑞副教授、曾志朗院士，以及法國科學院院士史坦尼斯勒斯·狄漢（Stanislas Dehaene）共同合作，發現

臺灣人以及法國人在閱讀各自文字時，都是跟左腦枕顛回的視覺字形處理區（visual word form area, VWFA）有關，至於觀察各自文字書寫的運作，都是啟動左腦運動前區（Exner's area in the premotor cortex）。

除了檢視閱讀以及書寫在不同語言裡的大腦運作共通性之外，臺灣研究群也從計算的認知運作中進一步探討，結果發現，使用中文以及法語的受試者在理解計算概念的句法結構時，所依賴的大腦區位也是大同小異。這一篇論文“Neural correlates of merging number words”也剛發表在《神經影像》（NeuroImage）期刊（2015.11），由吳嫻教授、陽明大學神經科學研究所博士生洪意惠、曾志朗院士，以及史坦尼斯勒斯·狄漢院士等人共同合作。在此研究裡，徵求臺灣以及法國的受試者唸出符合數字句法結構的一連串數字（例如，七百九十四），或是不符合數字句法結構的數字（例如，百十九四七），經由功能性磁共振造影（fMRI），顯示臺灣人以及法國人在處理和數字有關的階層結構時，所依賴的大腦區位是相同的，都是運用左腦額葉下回，以及左腦頂葉下回。

由曾志朗院士所帶領的這群跨校和跨領域研究團隊，長期與多個國際頂尖科學團隊進行跨語文研究，陸續在國際重要期刊《美國國家科學院院刊》（PNAS）及《神經影像》（NeuroImage）上發表的這三篇論文，以強有力的實證證據，推翻普遍存在「中文是意符文字系統，認知處理必定與拼音文字不同」的迷思，研究結果支持說話與閱讀（speech and reading）主要是在人類的左腦處理，具備跨語言的普遍性。也就是說，在眼耳的讀聽之間，在眼手的讀寫之間，在眼心的讀算之間，雖然不同語文的聲韻特徵、組字規則和聲韻對應的結構關係並不相同，但面對這麼多元的語文系統，人類經由演化而來的大腦，卻具備了大同小異的認知運作！

大腦，才是「世界是平的」的最佳寫照！這一系列研究，不但支持「一腦多文（one brain for all languages）」的觀點，驗證曾志朗院士自1980年代開創漢語神經語言學以來一路追尋的研究理論，在神經語言學上深具時代意義；更重要的是，它也展現「國際與國內合作」的學術高度。臺灣在漢語方面的研究，鮮少出現在國際頂級期

刊，這些論文的刊登，可以說是臺灣認知神經語言領域研究人員空前的成果。其難度，除了國際間的溝通之外，也牽涉到國內研究人員的合作。國際間溝通的難處，自不在話下，但國內不同學校同樣主題研究者的互通與合作，卻是促成國際合作的基石，這是臺灣研究團隊多年跨校、跨國、大題目及大運作的成果，也是國內間與國際間合作的成功典範！因此，臺灣師範大學張國恩校長、陽明大學梁賡義校長、中央大學周景揚校長、中央研究院王汎森副院長、臺北醫學大學人文暨社會科學院藍亭院長，並由曾志朗院士代表交通大學出席這場重要記者會，這場在臺灣師範大學所舉辦的記者會，也是國內首見跨多校的聯合記者會。

如果語言象徵人類文明誕生的「大霹靂」，文字就是人類文明大躍進的關鍵工具。古埃及的羅塞塔石碑開啟了跨語言間的比對，而透過現代的腦造影技術，研究者揭開了人類文明三大基石——閱讀、書寫與計算的腦中奧秘。