

出國報告（出國類別：國際會議）

澳洲 Macquarie 大學認知與認知障礙卓越研究中心 2015 年年度工作坊(CCD Annual Workshop 2015)出國報告

服務機關：中央大學認知神經科學研究所

姓名職稱：吳嫻教授/所長

派赴國家：澳洲

出國期間：104 年 11 月 15 日-20 日

報告日期：104 年 12 月 15 日

摘要

中央大學認知神經科學研究所與澳洲 Macquarie 大學認知與認知障礙卓越研究中心的主任 Stephen Crain 教授有長期合作關係，有共同進行的研究計畫、研究人員互訪及學生交換的訓練等等，去(2014)年 12 月雙方正式簽訂合作協定，更積極推動雙方的學術合作及交流活動。

澳洲 Macquarie 大學認知與認知障礙卓越研究中心 2015 年年度工作坊，呈現該中心這一年來的研究成果，本人及中央研究院腦磁波儀實驗室李如蕙女士躬逢其盛，除了在會議中以海報形式呈現本研究團隊在中文研究方面的獨到發現，也藉此行加強雙方的研究交流，並觀摩合作對象辦理此類型國際研討會的成功經驗。在此廣邀國際學者參與之會議的開幕及閉幕式中，Stephen Crain 教授也都致詞感謝臺灣合作團隊的代表能夠與會、共襄盛舉，也表示期待日後更長遠的合作。

透過此行和國際知名學者的面對面交流，以中央認知科學研究所為核心的研究團隊和澳洲 Macquarie 大學認知與認知障礙卓越研究中心，在研究合作議題上將以中文聲調習得的發展、第二語言學習者對於中文特有的聲調感知（perception）及產出（production）、跨語言之語法結構的比較等主題為重心，在未來積極進行合作研究。澳洲 Macquarie 大學認知與認知障礙卓越研究中心主任 Stephen Crain 教授也應允本研究團隊的邀請，將於 2016 年 10 月赴台參加語言與複雜研究中心年會暨發表腦磁波儀最新進展之研討會。

目錄

壹、目的	1
貳、過程	1
參、心得與建議	2
肆、附錄	8

壹、目的

中央大學認知神經科學研究所、中央研究院腦磁波儀實驗室研究團隊與澳洲 Macquarie 大學認知與認知障礙卓越研究中心的負責人 Stephen Crain 教授有長期合作關係，此行參加澳洲 Macquarie 大學認知與認知障礙卓越研究中心(以下簡稱 CCD)2015 年年度工作坊，主要目的是深入了解該中心於 2015 年度之研究成果，呈現本研究團隊在中文研究方面的獨到發現，並加強雙方的研究交流。

CCD 成立時間雖短，但已在短時間內累積相當學術能量和國際聲望，不僅為澳洲認知研究的一個重要基地，更是泛太平洋地區相關學術研究的一個重鎮。其研究主題非常廣泛，強調以具優越時間解析度之腦磁波儀探究大腦的各項認知功能，此次年度工作坊中所發表的研究成果多數與臉孔辨識、語言習得、閱讀發展及障礙有關，且難得可貴的著重探索於文獻中相對缺乏的兒童發展階段及其內在之神經機制；所發表的具體論文內容包括：失語症病人字詞提取障礙的有效治療之內在神經機制、詞彙閱讀歷程的前期機制、情意對於嬰兒導向的言語發展的探討、人臉表情的情緒解碼、學齡前及學齡兒童對於臉孔處理的大腦神經機制、恐懼的面孔表情對兒童面對恐懼時的注視導引和威脅偏誤的效果、計算思考(computational thinking)和學習的編碼機制、後設認知訓練的認知偏誤和錯覺、音樂為主的治療對神經生物損傷病人的效果、失讀症在成對聯結學習機制的缺損所呈現的作業特定的問題等。

本人此行除了加強雙方學術上的交流，並將結合與北京語言大學的合作機制，研擬三方研究人員互訪及互派學生到三方的實驗室學習的機制和時程。同時，本人在此行中與澳洲合作對象約定未來雙方共同提出研究計畫、合作進行研究，並將雙方參與的人員列名於相關研究成果的公開發表中，以記錄具體的合作成果。最後，本人也以中央認知所的名義邀請 Stephen Crain 教授於 12 月中上旬來台，就雙方合作的實驗細節進行討論；澳洲 Macquarie 大學認知與認知障礙卓越研究中心主任 Stephen Crain 教授也應允本研究團隊的邀請，將於 2016 年 10 月赴台參加語言與複雜研究中心年會暨發表腦磁波儀最新進展之研討會。

貳、過程

2015/11/15 本人及中央研究院腦磁波儀實驗室助理設計師李如蕙女士搭機前往澳洲

2015/11/16 (CCD 年度工作坊第一天)

年度工作坊開幕暨歡迎晚宴：本人於 11/16 下午於澳洲動力博物館，參觀 CCD 學生研究成果海報展示，晚上參加 CCD 年度工作坊的歡迎晚宴，該中心主持人 Stephen Crain 教授於致詞時

除了歡迎各國學者不遠千里至澳洲參加 CCD 的年度盛會，並特別感謝台灣研究團隊之代表參加此次會議。本人在歷時兩個半小時的晚宴過程中，和與會人士充分交換研究心得、分享不同文化背景中的學術環境，並就各自研究發展的優勢和限制交流意見，在輕鬆的氣氛中進行學術外交，幫助外國學者更了解台灣學界和認知神經科學研究社群。

台灣認知神經科學研究團隊以中央大學認知神經科學研究所為核心，於 2014 年 12 月與澳洲 Macquarie 大學認知與認知障礙卓越研究中心正式簽訂合作協定，以此合作平台為基礎，臺灣研究團隊與該中心研究學者已就可合作的議題進行討論。本人此次也利用赴澳洲 CCD 參加研討會的機會，報告並進一步確認雙方接下來的具體合作內容，預定將以中文聲調習得的發展、第二語言學習者對於中文特有的聲調感知（perception）及產出（production）、跨語言之語法結構的比較研究等議題為主，透過撰寫計畫、執行共同設計的實驗來進行合作探討。

2015/11/17 (CCD 年度工作坊第二天): 11 場專題演講暨兩場海報展示時間：

1. Blake Johnson 發表論文：Mapping human brain function with MEG，綜論以具優異時間解析度之腦磁波儀 (MEG) 探索人類大腦功能此一研究取向，運用受試者參加行為實驗時所由腦磁波儀所記錄的影像進行統計分析，做為推論人類大腦認知功能的方式。
2. Lyndsey Nickels 發表論文：Towards an understanding of mechanisms underlying effective treatment of word retrieval problems in aphasia. 此項議題敘明如何更有效率協助失語症患者提升詞彙檢索能力。失語是一種病徵，其中一明顯症狀為對於詞彙檢索的能力下降。而此研究團隊轉化失語治療方式，採用透過參與者個人選擇的字以家庭計劃進行治療；這項研究發現：使用個人選擇的詞彙，回家治療方案有效改善了一些受試者詞彙檢索能力，對於減緩及改善失語症狀，提供一種新的臨床治療方法。
3. Teresa Schubert 發表論文：Prelexical reading processes: Identity and position. 本研究主題在闡釋大腦在提取字詞意義前所經歷的認知歷程，其中包括處理字母型態和空間訊息、辨識字形、提取字音等複雜的步驟。
4. Ramon Ladin-Romero 發表論文：Analysis of longitudinal neuroimage data in frontotemporal dementia. 主要在說明如何運用數據分析，解讀前額葉受損導致腦傷病患在一個長期追蹤研究中的腦神經影像。
5. Titia Benders 發表論文：Affect in infant-directed speech：New approaches and future directions. 此議題主要內容為情意對於嬰兒導向的言語發展的探討，學者透過行為實

驗檢視主要照護者的語言表達能力對於嬰幼兒定向語言發展功能的影響，希望能夠找到影響嬰幼兒語言發展的重要因素。

6. Romina Palermo 發表論文： Coding facial expressions of emotion，運用腦造影研究的資料找出腦中負責進行人臉辨識的認知神經系統及其相應之大腦功能的本質。本研究亦提及患有先天性臉部辨識認知障礙者，會對學習造成影響；而研究者運用腦造影儀器及分析，試圖找出臉部辨識功能的關鍵要素，也將有助於臉部辨識認知障礙者的復健和學習。
7. Wei He 發表論文： Face processing in the brains of pre-school aged children measured with MEG. 此項演講旨在說明如何使用腦磁波儀量測學齡前孩童對於臉部辨識的認知功能，利用行為實驗探討學齡前兒童與成人對臉部辨識的反應，並設計干擾項目以分析兒童對於臉部或其他干擾項目的反應程度，藉以分析學齡前孩童臉部辨識的認知功能，並和成人之成熟表現進行比較。
8. Amy Dawel 發表論文： Fearful faces drive gaze-cueing and threat bias effects in children on the lookout of danger. 此內容主要探討恐懼的面孔表情對小孩面對恐懼時的注視導引和威脅偏誤的效果。
9. Leslie van der Leer 發表論文： The optimist Within. 本研究聚焦於近年來吸引許多學者注意力的正念研究，探討正向思考對於其他不同認知範疇的影響。
10. Eva Marius 發表論文： Computational thinking and learning to code: A new field of research in cognition. 此論文利用計算思考(computational thinking)此一取向，說明學習的編碼機制，並清楚點出此一方向的重要性，也是學術界一個急需拓展的領域。
11. Ryan Balzan 發表論文： Cognitive biases and delusions: From metacognitive training to beads, boxes, and BADE (and back again). 本研究闡釋後設認知訓練對於改善認知偏誤和錯覺的重要效果。

本人與會期間以海報形式進行研究報告：本人於年度工作坊第二天下午的海報報告時間分享來自台灣的獨到中文研究心得。具體而言，此次所報告的實驗成果其中部分已發表於國際期刊中，包括利用可精密追蹤大腦活化狀態、具優越時間解析度的腦磁波儀，展現出字形訊息(尤其是音旁的型態)在中文字開始辨識的最初 200 毫秒便開始影像識字歷程(Hung et al., 2014)，以及中文的音旁重複將造成短期記憶之混淆等重要的發現 (Lin et al., 2015)。另

外，本人也將最新、尚未於期刊文中報導的實驗結果，包括展現中文短期記憶之神經生理區位的腦造影研究，呈現在此次的報告中，以獲取國際學者對此的第一手建議和想法，獲益甚多。

2015/11/18 (CCD 年度工作坊第三天): 共有 10 場演講

1. Bill Thompson 發表論文：Music-based treatments for neurological impairment，說明以音樂為基礎的治療方式對神經生物損傷病人的效果
2. Greg Savage 發表論文：Early detection of Alzheimer's disease: Neuropsychological insights from the AIBL study of Ageing. 從過往研究老化的神經心理學資料，試圖找出可在早期鑑定出阿茲海默症的有效指標。
3. Robin Litt 發表論文：Task demand matters: Re-interpreting paired associate learning deficits in dyslexia. 本研究針對過往的研究結果，即失讀症患者在成對聯結學習作業中展現出行為的缺損，提出一個新的觀點，即受試者所面對的認知作業可能也影響到其作業表現和其認知障礙的展現。
4. Elaine Schmidt and Peter de Lissa 發表論文：Challenges in the study of prosody in silent reading. 本研究討論在默讀歷程中研究語調訊息之處理所面臨的挑戰。
5. Clare Sutherland 發表論文：First impression from faces: Dimensional and category based approaches. 本研究利用特徵訊息和類別訊息這兩種不同的取向，探討看到臉孔的第一印象是如何形成。
6. Glenn Carruthers 發表論文：Who am I in out of body experiences? Implications from OBEs for the explanandum of a theory of self-consciousness. 本研究以哲學的觀點，探討如何以目前的意識理論說明“離體經驗”中的自我意識。
7. John Brock 發表論文：Auditory processing in autism，深入探討自閉症患者的聽覺處理機制。自閉症患者聽覺異常具有高度異質性，從各種低層次的感知功能（即音調，響度），乃至更複雜的聽覺信息處理，都有可能出現異常。本研究的趨勢顯示：在自閉症患者的聽覺障礙中，最有可能出現問題的是複雜聽覺信息處理過程，此一障礙在處理語音刺激時比處理非語音的刺激更為嚴重。
8. Gillian Rhodes 論文：發表 Adaptive processes in normal and disordered face perception. 本研究說明正常和異常的人臉辨識歷程，如何在反覆接觸到同樣的人臉過程中逐漸產生適

應的效果。

9. Genevieve McArthur 發表論文：Sight word and phonics training in children with dyslexia: A randomised controlled trial. 本研究的目的是重複使用以視覺識字和拼音培訓兩種方式，以隨機試驗的程序對閱讀障礙孩童進行反覆的聽寫訓練。具體來說，研究者對一組閱讀能力差的學童進行 8 週的語音解碼，然後再進行 8 週視覺全字識別訓練；第二組閱讀障礙學童其做培訓的順序則相反。結果顯示：這兩種訓練方式在不同的閱讀向度上展現出顯著有效的治療效果。此外，結合兩種訓練方式也對閱讀產生顯著有效的治療效果。
10. Laurie Miller 發表論文：New methods for understanding and remediating memory problems in neurological patients. 本研究針對因神經功能異常所造成的記憶問題提出不同的治療方式，並評估各方式的療效。

11/19 (CCD 年度工作坊第四天): 共有 7 場主題演講暨 1 場學生報告分享。

此系列演講乃為初踏入認知神經科學研究領域的年輕學者所設計，多與此領域的專業發展歷程與如何撰寫研究計畫相關，由世界各國從事大腦科學的資深學者就其學習專業及從事學術研究之豐富歷程與在場學生分享。

1. Jason Mattingley 發表論文：Mentoring and supervision
2. Celia Harris 與 David Kaplan 發表論文：Career pathway, planning and juggling a family.
3. Lisa Yen、Jonathan McGuire 與 Colm Halbert 共同發表論文：Professional pathways
4. Anina Rich 與 Muireann Irish 共同發表論文：Promoting your research/building your track record
5. Vice Polito 發表論文：Research tools。
6. Lyndsey Nickels、Olivier Piguet 與 Facundo Manes 共同發表：Collaborations
7. Fiona Kumfor 發表 Dealing with the media.

2015/11/20 及中央研究院腦磁波儀實驗室助理設計師李如蕙女士搭機返台

參、心得與建議

澳洲 Macquarie 大學認知與認知障礙卓越研究中心每年都舉行盛大的年會，邀請從事認知與認知障礙研究的國際學者共聚一堂，以專題演講模式，深入精要的說明當前最新研究成果讓此會議充分發揮作為國際學者學術交流平台的功能。

一、臺灣應積極利用地利，發展成為認知神經科學學術研究的平台。

雖然 Macquarie 大學認知與認知障礙卓越研究中心每年均積極舉行年會，並廣邀國際學者、加強雙邊合作，其在學術研究上的成果也都保持亮眼的成績，但由於位處遠離歐美先進國家的南半球，受到地理距離的限制，在學術研究工作的合作上，仍會遇到難與合作團隊保持密切互動與交流的障礙，只有以優秀的學術表現和學術資源的挹注突破此先天不利的條件。有鑒於此，臺灣不僅可參考澳洲學界在發展國際學術合作的積極作為，同時更應利用臺灣位於太平洋樞紐的地利，加強與泛太平洋地區國際學者的合作，並可積極發展成為認知神經科學學術研究的平台。

二、拓展學術研究合作發展機會。

本人與 CCD 在語言認知有密切的研究，此次所發表的海報也將過去多年來所累積、因中文字特性對於文字辨識和語言短期記憶知認知功能和神經生理機制所帶來之影響的研究成果，以海報形式報告，不僅獲得相關領域研究者的重視，也開啟擅長於研究拼音文字的學者和臺灣學者進行學術交流、合作的契機。本人此次所報告的實驗成果，其中部分已發表於國際期刊中，包括利用可精密追蹤大腦活化狀態的腦磁波儀，展現出字形訊息(尤其是音旁的型態)在中文字開始辨識的最初 200 毫秒便開始影像識字歷程，以及中文的音旁重複將造成短期記憶之混淆等重要的發現。另外，本人也將最新、尚未於期刊文中報導的實驗結果，包括展現中文短期記憶之神經生理區位的腦造影研究，呈現在此次的報告中，以獲取國際學者對此的第一手建議和想法，獲益甚多。

三、國際會議主題豐富。

雖然 CCD 在以語言為研究重點發展，但在此次會議仍可見到以不同研究派典和用腦磁波儀探究大腦的各項認知功能，涵蓋的面向甚廣，包括臉孔辨識、人臉表情的情緒解碼、小孩和學齡前兒童對於臉孔處理的大腦神經機制、恐懼的面孔表情對小孩面對恐懼時的注視導引和威脅偏誤的效果、計算思考(computational thinking)和學習的編碼機制、後設認知訓練的認知偏誤和錯覺、音樂為主的治療對神經生物損傷病人的效

果、失讀症在成對聯結學習機制的缺損所呈現的作業特定的問題、失語症病人字詞提取障礙的有效治療之內在神經機制、詞彙閱讀歷程的前期機制、情意對於嬰兒導向的言語發展的探討。儘管上述內容未必直接相關，但其背後所揭示的大腦運作共通法則，在在展現出人腦是各種認知歷程發展的重要關鍵，其基本的原理和處理訊息的機制大同小異，不同領域的研究也有可互相師法、借鏡之處。

四、舉辦 2016 MEG Workshop。

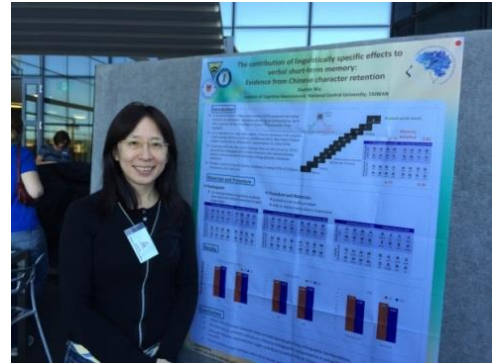
在這次會議期間，我方口頭邀請認知與認知障礙卓越研究中心從事 MEG 研究的人員參加明年在台灣舉行的 MEG Workshop。藉由參加此國際型的會議的經驗，本人不僅獲得學術知識方面的成長、精進，也有機會藉由觀摩他人籌辦國際會議及進行研究成果分享，而累積經驗，有利未來於台灣推動國際學術交流。而透過此行，台灣研究團隊也才獲悉認知與認知障礙卓越研究中心成員和相關領域的研究者將參加明年 2016 年 10 月 1-6 日於韓國首爾舉辦的 BIOMAG 會議，本研究團隊也獲得邀請、預計派員規劃一個 symposium 參與 BIOMAG 會議，並接續在韓國會議結束後在台北舉辦 MEG 會議，邀請國際學者順道來台，藉此加強與國際研究社群的共動，作為建立長久合作關係的基礎。

肆、附錄

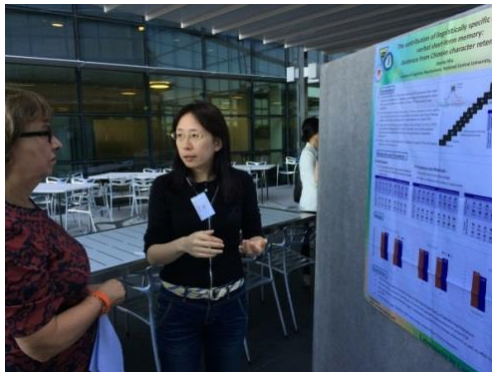
會議照片



澳洲麥考瑞大學認知與認知障礙卓越研究中心
2015 年會開幕式



本人於會議中以海報形式報告



本人於會議中以海報形式報告並和與會的國際學者交換研究心得



本人與大會主辦人 Stephen Crain 教授及承辦人員以及中央研究院助理設計師李如蕙女士合影

CCD Annual Workshop Program 16-19 November 2015

Day 1 - Monday 16 November
Powerhouse Museum, Darling Harbour

1615	Assemble at bus bay in University Avenue		
1630-1730	Bus from Macquarie University to Powerhouse Museum		
1730-1815	Poster session 1 for students (even numbers)		Powerhouse Museum Transport Hall
1815-1900	Poster session 2 for students (odd numbers)		Powerhouse Museum Transport Hall
1900-2200	Workshop dinner		Powerhouse Museum Turbine Hall
	1900-1905	Welcome	Lisa Yen (MC)
	1900-1910	Introduction	Stephen Crain
	1910-1930	Occasional speaker	Mabel Rice
2200-2300	Bus from Powerhouse Museum to Macquarie University		

Day 2 - Tuesday 17 November
 Australian Hearing Hub, Macquarie University
 Level 1 Lecture Theatre

0900-0930	Registration - Arrival tea / coffee / juice	Level 1
0930-0935	Welcome	Stephen Crain
	Session Chair: Britta Biedermann	
0935-1015	Mapping human brain function with MEG.	Blake Johnson
1015-1055	Towards an understanding of the mechanisms underlying effective treatment of word retrieval problems in aphasia.	Lyndsey Nickels
1055-1115	Morning tea	Level 1
	Session Chair: Amy Dawel	
1115-1140	Prelexical reading processes: Identity and position.	Teresa Schubert
1140-1205	Analysis of longitudinal neuroimage data in frontotemporal dementia.	Ramon Ladin-Romero
1205-1230	Affect in infant-directed speech: New approaches and future directions.	Titia Benders
1230-1255	Coding facial expressions of emotion.	Romina Palermo
1255-1315	Group Photo and Program Leaders Photo	
1315-1415	Lunch	L3 Balcony/Rec Room/3.610
	Session Chair: Tom Carlson	
1415-1420	Announcement of 2015 student poster winners	Lesley McKnight
1420-1505	2014 Student Publication Winners	
1420-1435	Face processing in the brains of pre-school aged children measured with MEG.	Wei He
1435-1450	Fearful faces drive gaze-cueing and threat bias effects in children on the lookout for danger.	Amy Dawel
1450-1505	The optimist within.	Leslie van der Leer
1505-1530	Computational thinking and learning to code: A new field of research in cognition.	Eva Marinus
1530-1555	Cognitive biases and delusions: From metacognitive training to beads, boxes, and BADE (and back again).	Ryan Balzan
1555-1600	Announcements	Lisa Yen
1600-1630	Afternoon tea	Level 3 Balcony/Foyer
1600-1645	Poster Session 1 for Centre Members (even numbers)	Level 3 Balcony/Foyer
1645-1730	Poster Session 2 for Centre Members (odd numbers)	Level 3 Balcony/Foyer
1730	Close	

Day 3 - Wednesday 18 November
Australian Hearing Hub, Macquarie University
Level 1 Lecture Theatre

0900-0930	Registration - Arrival tea / coffee / juice	
0930-0935	Welcome	Lisa Yen
	Session Chair: Cristian Leyton	
0935-1015	Music-based treatments for neurological impairment.	Bill Thompson
1015-1055	Early detection of Alzheimer's disease: Neuropsychological insights from the AIBL Study of Ageing.	Greg Savage
1055-1115	Morning tea	Level 1
	Session Chair: Teresa Schubert	
1115-1140	Task demand matters: Re-interpreting paired associate learning deficits in dyslexia.	Robin Litt
1140-1205	Challenges in the study of prosody in silent reading.	Elaine Schmidt and Peter de Lissa
1205-1230	First impressions from faces: Dimensional and category based approaches.	Clare Sutherland
1230-1255	Who am I in out of body experiences? Implications from OBEs for the explanandum of a theory of self-consciousness.	Glenn Carruthers
1255-1355	Lunch	L3 Balcony/Rec Room/3.610
	Session Chair: Alex Woolgar	
1355-1415	2015 Student Poster Winners	
1355-1405	Winner poster presentation 1	PhD
1455-1415	Winner poster presentation 2	Postgraduate
1415-1455	Auditory processing in autism.	Jon Brock
1455-1535	Adaptive processes in normal and disordered face perception.	Gillian Rhodes
1535-1555	Afternoon tea	Level 1
	Session Chair: Elaine Schmidt	
1555-1635	Sight word and phonics training in children with dyslexia: A randomised controlled trial.	Genevieve McArthur
1635-1715	New methods for understanding and remediating memory problems in neurological patients.	Laurie Miller
1715-1730	Closing remarks	Stephen Crain

Day 4 - Thursday 19 November
ECR/Student Workshop
Australian Hearing Hub, Macquarie University
Level 1 Lecture Theatre

0900-0925	Registration	Level 1
	Session Chair: Nicholas Badcock	
0925-0930	Welcome	Lisa Yen
0930-1000	Mentoring and supervision	Jason Mattingley
1000-1030	Career pathways, planning and juggling a family	Celia Harris, David Kaplan
1030-1100	Morning Tea	Level 1
	Session Chair: Kate Hardwick	
1100-1130	Professional pathways	Lisa Yen, Jonathan McGuire, Colm Halbert
1130-1200	Promoting your research/building your track record	Anina Rich, Muireann Irish
1200-1230	Research tools	Vince Polito
1230-1400	Lunch (with team building activity)	Level 3 Recreation Room
	Session Chair: Stephanie Wong	
1400-1430	Team building presentations	Students/ECRs
1430-1515	Collaborations	Lyndsey Nickels, Olivier Piguet, Facundo Manes
1515-1545	Dealing with the media	Fiona Kumfor
1545-1600	Closing remarks	Lesley McKnight

海報摘要

The contribution of linguistically specific effects to verbal short-term memory: Evidence from Chinese character retention

Denise H. Wu

Institute of Cognitive Neuroscience, National Central University, Taoyuan, Taiwan
Laboratories for Cognitive Neuroscience, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan

Previous literature of working memory (WM) indicates that verbal materials are dominantly retained in phonological representation while other linguistic information (e.g., orthography, semantics) only contributes to verbal WM minimally if not negligibly. Although accumulating evidence suggests that multiple linguistic components jointly support verbal WM, the visual/orthographic and semantic contribution has been rarely addressed in alphabetic languages possibly due to the difficulty to dissociate the effects of word forms and their pronunciations in relatively shallow orthography. In the present study, we examined whether orthographic and semantic representations of Chinese characters support the retention of verbal materials in a deep orthography. When orthographic similarity among a list of Chinese characters was manipulated via shared phonetic and semantic radicals, probed serial recall was interfered by common phonetic but not semantic radicals. In contrast, probed serial recall was facilitated by common semantic radicals only when they are semantically transparent to the meaning of the whole characters. Critically, probed serial recall was not affected by subjectively perceived visual similarity among to-be-remembered characters which did not share any radical. Taken together, the present results indicate the indispensable contribution of orthographic and semantic representations to verbal WM of Chinese characters, and highlight an important role of phonetic radicals to Chinese orthography. These findings also suggest that linguistic characteristics of a specific language not only determine long-term linguistic processing mechanisms but also delineate the organization of verbal WM for the specific language.

