

從心理到心智形塑社交能力

鄭雅薇*

你我都是群居的動物，人類因應社交天性而設計的大腦如何演化？人類如何具備與生俱來的讀心術？社群媒體如臉書、IG、LINE 滑不停，為什麼我們總是渴望與別人互動？在新冠疫情的陰霾下，隔離為何總是讓人感到不安、焦慮、孤獨？人們更迫切需要愛與支持。

社會神經科學——連結社會心理學及神經科學的新興跨領域研究學科，利用神經科學的研究工具，如功能性磁共振、經顱磁刺激、腦電波儀等等，驗證社會心理學的理論，探討人類的社會行為及社交互動的神經生物機制，筆者有幸進入社會神經科學，這個方興未艾的領域，從鏡像神經元、同理心、延伸至道德感，立足臺灣，放眼國際，參與這個新興領域的蓬勃發展。

鏡像神經元，源起於 1992 年義大利帕瑪大學 Giacomo Rizzolatti 教授與他學生 G. di Pellegrino 的研究¹，原本他們專注動作在恆河猴的大腦前運動皮質 F5 area 的表徵，提出一大膽的假設——以手部動作為單位，為了答辯審查者的質疑，究竟是動作的準備階段？亦是動作的執行階段？不得不延長實驗作業的時間。來到午餐時刻，飢腸轆轆的研究人員忍不住去拿實驗用的香蕉吃，意外地發現恆河猴的前運動皮質神經元，不只在猴子自己抓握花生米、香蕉時會有神經元活化，在猴子觀看別隻猴子或人類做抓握的動作時，相同的神經元也會有活化。人們看到別人的動作，就如同在鏡子前看到自己一舉一動。據說當時 Rizzolatti 師生等人隨即將此石破天驚的發現，興緻勃勃地撰寫送稿到 *Science* 和 *Nature* 等頂尖的期刊，但都被秒退，在時間壓力下，他們不得不轉而投稿到名不見經傳的期刊 *Experimental Brain Research*（影響係數常低於兩分）。因此在鏡像神經元火紅之際，為了感激該期刊編輯當年的知遇之恩，站上巔峰的研究團隊回報撰稿一經典的回顧文章，詳述此一軼事，我們也才得以知悉此段歷史；

* 國立陽明交通大學神經科學研究所特聘教授兼所長

¹ Di Pellegrino G, Fadiga L, Fogassi L, Gallese V, & Rizzolatti G. (1992). Understanding motor events: a neurophysiological study. *Experimental Brain Research*, 91, 176-180.

這群科學家們，經過四年反覆驗證，確認此現象是否為真，直至 1996 年才正式將它命名為「鏡像神經元」。後來美國和義大利科學家合作，運用功能性磁共振造影、經顱磁刺激、腦電波儀等等先進的神經科學的技術，進而發現鏡像神經元也存在於人類的大腦，尤其是掌管語言表達的布洛卡區和掌管空間辨識的頂葉下皮質，因此衍生出語言演化的起源或許是手語一說，鏡像神經元更是一度被認為是人們社交互動的重要神經機制，它參與動作意圖的理解、人與人之間的連結、甚或情緒的感知、語言的知覺等等。一度鏡像神經元之於心理學的貢獻，被比喻成就像 DNA 之於生物學，可以想見當時鏡像神經元所帶來的熱潮，Rizzolatti 教授還曾一度被預言會是諾貝爾獎的熱門人選。

因此當社交能力出現障礙，如自閉症患者，鏡像神經元也一度被認為是自閉症的核心病變所在。2006 年 12 月臺灣人透過《科學人》雜誌，當期的封面故事——自閉症的破鏡之旅，第一次認識鏡像神經元，曾經以為鏡像神經元的發現，可以為自閉症的診斷和治療，帶來一線曙光。

筆者進入研究所進修之時，躬逢其盛，發現人類的鏡像神經元具有性別差異²，女性相較於男性，天生具有較強的鏡像神經元，或可解釋一般來說（非個別案例，更無關政治正確性），女性較有同理心，更能覺察另一個人的感受。

另外，值得一提的是，我剛出道時，建立社會神經科學研究室，原本想踩在鏡像神經元的浪花上，一心想為自閉症抓住那一線微弱的曙光。我帶領的研究團隊小心翼翼地想要再現《科學人》提到的腦電波實驗，運用腦電波儀測量感覺運動皮質的活性，亦即觀看他人的手部動作時，受試者自身的感覺運動皮質會產生共鳴的反應，然而事與願違，我們的研究結果卻意外地推翻自閉症的「破鏡理論」³，發現自閉症患者仍完整地保有鏡像神經元的活性，進而將自閉症的社交障礙，導向同理心的失衡。

就在這時，我們好似掀開了潘朵拉的盒子，世界各地的科學家不約而同地，也一再地重新審視鏡像神經元，驗證其功能的真偽，它一夕間從雲端掉落谷底，被認為只是一反射性連結的簡單反應。究竟真相為何，讓我們繼續看下去！

同理心，所謂共情，人與人之間的互動需要同理心來催化，我們讀小說、看電影、繪畫、藝術、聽音樂，都需要同理心等等，很早很早以前就是哲學和

² Cheng Y, Lee PL, Yang CY, Lin CP, Hung D, & Decety J. (2008). Gender differences in the mu rhythm of the human mirror-neuron system. *PLoS ONE*, 3(5): e2113.

³ Fan YT, Decety J, Yang CY, Liu JL, & Cheng Y. (2010). Unbroken mirror neurons in autism spectrum disorders. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(9): 981-988.

心理學特有興趣的議題，過去多以現象的論述、主觀的陳述、甚或自評量表等等，來表徵同理心如此抽象的概念，直至 2004 年當時在英國倫敦大學的 Tania Singer 等人發表在 *Science* 期刊的研究⁴，率先啟用觀看他人的疼痛的實驗派典。當時她找來校園中陷入情海的女大學生，設想年輕女性談戀愛時，對她的男友常常會較有同理心，應該較能夠觸發人們的大腦產生同理心反應，因此開始啟蒙社會神經科學的同理心研究，始運用功能性磁共振、經顱磁刺激、腦電波儀等等，開啟以疼痛作為窗口，透視同理心一系列研究。

如今，我們得以認識同理心含三大要素：認知、情緒、感覺運動的共鳴。認知同理心含括心智理論、設身處地的能力，也就是能夠覺察且理解另一個人的感受，主要由大腦的前額葉內側及右側顳頂葉交接處在處理，此能力的養成，後天環境扮演重要的角色，如同心智理論的能力會在三至五歲時萌芽，孩童遲至十歲時，方能夠發展成熟，因此教養對認知同理心的發展，不容小覷；而情緒同理心為情緒感染，生活中我們看到、聽到別人，尤其是我們摯愛、親人的笑容、哭聲時，常會不由自主跟著笑、跟著哭，情緒感染、共鳴是我們與生俱來的能力，剛出生的嬰兒，聽到相鄰嬰兒的哭聲，常會哭成一片，情緒的感染，主要由大腦的腦島、前扣帶迴在處理，腦島、前扣帶迴的神經元不只在自身，也在感受他人的噁心、疼痛參與其中，曾經鏡像神經元也被認為在其中扮演重要的角色；最後，同理心的要素之一，感覺運動的共鳴，主要是由鏡像神經元所支持，也是最具爭議的要素，體現理論主張同理心由下而上，鏡像神經元所主導，但模組理論則是認為同理心是由上往下調控，鏡像神經元只是下游的反應而已。此爭議，在疼痛同理心實驗派典下，鏡像神經元一度站上風，然隨著神經科學的進展，反覆驗證，至今模組理論似乎更經得起考驗。

筆者在探索研究的旅程中，剛好有機會能夠橋接鏡像神經元與疼痛同理心的兩個極端，我們率先揭露醫療從業人員的同理心⁵，需要更多的認知調控，使其同理心夠有彈性，可收可放，因為工作現場不只要面對病患的疼痛、不適，也常被要求能更同理感受病患的苦痛，方能作出適切且即時的醫療處置，亦能視病如親般安慰病患的心靈，如何在工作與家庭之間取得身心平衡，避免職場過勞，應是醫學教育訓練的重要課題。

⁴ Singer T, Seymour B, O'Doherty J, Kaube H, Dolan RJ, & Frith CD. (2004). Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. *Science*, 303(5661): 1157-1162.

⁵ Cheng Y, Lin CP, Liu HL, Hsu YY, Lim KE, Hung D, & Decety J. (2007). Expertise modulates the perception of pain in others. *Current Biology*, 17(9): 1708-1713.

另外，我們從研究結果，推論自閉症的「同理心失衡理論」⁶，自閉症其社交障礙，應源自於心智理論衍生認知同理心下降，且情緒同理心有過度的反應，因而面對他人的情緒反應，是無法承受之重，不得不迴避目光的接觸，而目光接觸閃爍，正是自閉症的常見病徵之一；再者，情緒同理心的過度反應，或可與其社交焦慮產生連結，我們也因此找出以杏仁核為中心，透過人工智慧的演算，找出神經網絡，標記自閉症患者說不出口的焦慮⁷。

我們社會神經科學的旅程，順著同理心，來到道德感，似乎是順應時勢所然。何謂道德感？根據國家教育研究院對詞彙釋義，道德感是人類特有的一種情感，基本理念是組成了善、惡的成分，是一個人對自己或對他人的動機、言行，是否符合社會所期待的道德行為準則，而產生的內心體驗。

Lawrence Kohlberg 提出道德發展理論，認為道德判斷作為道德行為的基礎，可以區分出六個發展階段，每一個階段都比前一個階段對倫理困境的回應更為適當。美國紐約大學 Jonathan Haidt 則認為情緒對道德的直覺判斷，有決定性的影響。2001 年當時美國普林斯敦大學 Joshua Greene 等人在 *Science* 期刊發表⁸，率先讓人們躺在功能性磁共振造影的腦部掃描儀中，作道德兩難的判斷，因而瞭解大腦如何處理道德判斷，才提出道德判斷的「雙重歷程」理論，亦即道德判斷需要理智和情緒的「雙重歷程」，端看面對的兩難困境為何，當判斷是否要推碰他人，會相較於只是推拉轉換器與否，來得要促發更多的情緒處理。道德的社會神經科學研究，一時風生水起，功能性磁共振照影的偉大發明，讓我們得以窺見，人類大腦面對不同的道德困境所呈現的面貌，科學家於是設計各式各樣的道德兩難問題、圖片等等，甚或給予道德藥丸，如選擇性血清素回收抑制劑，和安慰劑比較，透過雙盲的實驗設計，還有透過經顱磁刺激暫時性抑制大腦某些功能，觀察人們作道德判斷的轉變等等，我們也因此得以知曉，大腦內並沒有專屬於道德感的模組，道德感是情緒感知、心智理論、同理心、認知控制、決策等等整合性能力的展現。

⁶ Fan YT, Chen CY, Chen SC, Decety J, & Cheng Y. (2014). Empathic arousal and social understanding in individuals with autism: evidence from fMRI and ERP measurements. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 9(8): 1203-1213.

⁷ Chen YC, Chen C, Martínez RM, Fan YT, Liu CC, Chen CY, & Cheng Y. (2021). An amygdala-centered hyper-connectivity signature of threatening face processing predicts anxiety in youths with autism spectrum conditions. *Autism Research*, 14(11): 2287-2299.

⁸ Greene JD, Sommerville RB, Nystrom LE, Darley JM, & Cohen JD. (2001). An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgment. *Science*, 293(5537): 2105-2108.

我們在競爭激烈的紅海中，沒有缺席，從同理心延伸到道德判斷，憑藉著我們跨領域整合的優勢，闖出另一片藍海。首先，我們採用交叉試驗，施予舌下罉固酮，結合傳統的道德兩難困境、道德情境圖片，以及食指和無名指的指長比例（類比於胎兒於母親子宮內罉固酮的曝露量），探究罉固酮調控道德判斷的神經機轉；也與國際合作（包括中華民國在內，多達 13 個國家），汲取道德發展的知識與經驗；回顧文獻，系統化探討社會化大腦處理同理心、道德的發展起源。

我們進一步剖析道德的研究有二大待解的問題：一是道德兩難或電車難題，也被認為難以與我們實際的生活切合，端賴受測者的想像能力，受測者的判斷常受到實驗者的論述、煽動所影響，尤有甚者，甚至提及在課堂上只要談到陸橋上的胖子難題，引來的多是學生的訕笑，而不是嚴肅地討論道德的困境；二是現今的道德判斷多侷限於第三人稱，旁觀者判斷他人行為的對錯，問題的表述，常會影響受測者的判斷，更因受測者沒有類似的經驗，難以體會箇中三味。

我們因此研發出以第一人稱的角度，按鍵動作會觸動道德情境動畫的展現，模擬傷害、幫助他人的實驗派典，量測功能性磁共振影時觸發道德行為的反應時間，釐清所謂行為者與觀察者的不對稱性，可說是所謂偽君子的照妖鏡，對道德決策所產生的影響之神經機制⁹；我們也首創將承載道德內涵的情境圖片字詞置入內隱聯想測驗，建立內隱道德態度，不同於古典的研究以外顯（自評）道德敏感度為指標，我們以為內隱道德態度相對於自評量表，更能夠表露個人的道德感真實的狀態，更可從內隱道德態度的指標 D 值，預測人們在作道德判斷時，理性、感性孰輕孰重的個別差異，D 值較高者，相對地較倚賴感性，反之亦然；因此，我們才得以修正所謂的社會促進效應¹⁰，當有他人在場且並肩作道德決策時，不只行為表現和神經反應會因此調整，而且此調整會因人格特質而異，亦即內隱道德態度與外顯道德敏感度的個別差異，在其中亦扮演著重要的角色。

再者，道德判斷的雙重歷程理論，偏重於困境的情緒變異程度，我們則透過內隱道德態度，偵測此雙重歷程亦有個別差異性，道德行為較倚賴認知抑或較倚賴情緒，而且此個別差異亦與基因的血清素載體多型性有關；透過此實驗派典，我們也得以一窺人類的良知，瞭解大腦如何處理良知，以及良知的個別

⁹ Chen C, Martínez RM, Chen Y, & Cheng Y. (2020). Pointing fingers at others: the neural correlates of actor-observer asymmetry in blame attribution. *Neuropsychologia*, 136: 107281.

¹⁰ Chen C, Martínez RM, & Cheng Y. (2020). The key to group fitness: the presence of another synchronizes moral attitudes and neural responses during moral decision-making. *NeuroImage*, 213: 116732.

差異。進一步，我們大膽地修正極具爭議性的美國耶魯大學的米爾格倫實驗，所謂的權力服從研究，開發一虛擬服從的實驗派典，在符合人體試驗倫理審查的前提下，探究脅迫下道德決策的行為表現與神經反應，一方面凸顯變態性人格特質如何影響大腦處理內疚感，闡述個體差異的角色¹¹。

我們的研究團隊會在社會神經科學持續耕耘，臺灣站在十字路口的制高點，我們有前輩在人格與社會心理學的基礎上，建立本土心理學的磐石，我們也有認知神經科學，引入最完備的神經科學研究工具，期待這個跨領域能有更多的新秀加入，與我們並肩開闢新藍海。

¹¹ Cheng Y, Chou J, Martínez RM, Fan YT, & Chen C. (2021). Psychopathic traits mediate guilt-related anterior midcingulate activity under authority pressure. *Scientific Reports*, 11: 14856.