

圖1

感覺幸福時 大腦會發亮

幸福感研究的起源

心理系／龔俊嘉

感謝成大校刊給我這個機會，寫下2019年10月1日刊登的「幸福感」的大腦造影文章^{註1}後的一些心得，介紹大概的內容，與文章後面的故事。

這個研究的起源，要感謝2012年左右，彼時正是助理教授，經費拮据的我，抱著「大樹底下好乘涼」，分一些經費養大學生兼任助理的想法，加入了成大電信系講座教授王駿發的團隊。其對幸福感有長期的興趣，非但曾親訪不丹這個彼時「全世界最幸福的

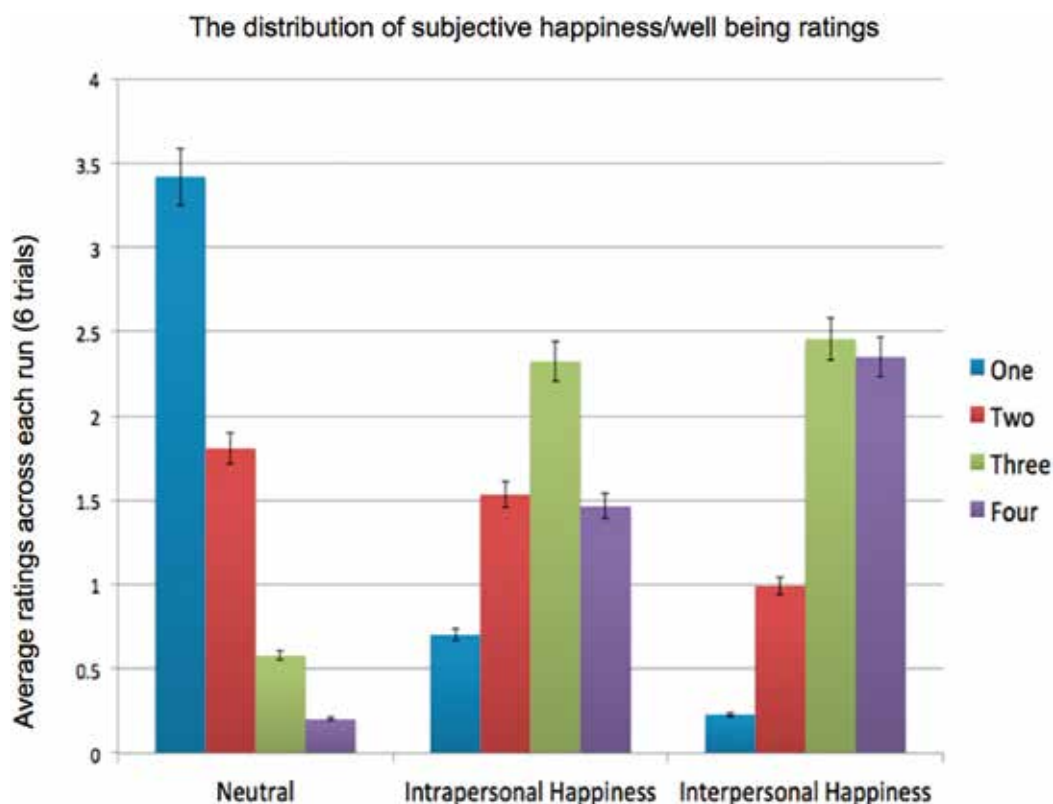


圖2

國家」，王教授的著名主張「橘色科技」即是強調融合太陽的黃加入性的紅，從電機科技出發，強調高齡與應用後的幸福。而自認為fMRI guy的我，覺得「已被許多社會心理學家，工商心理學家，使用問卷或自評加上複雜統計分析方式，已將幸福感的構念研究的相當清楚，並且與基本收入，工作滿足，或是人生不同階段的幸福感皆有相當著墨的現況，我一個fMRI guy，能對「幸福感」這麼抽象的概念，有什麼建樹呢？

真的查了一些文獻，才發現到已經紅了近廿年的功能性磁共振腦造影(functional Magnetic Resonance Imaging, or fMRI) 在幸福感的著墨上真的是不多：除了一些結合自評幸福感與大腦結構(但那是MRI，不是fMRI，發表於2015年)之外，最有名的應該是Routledge等人在2015年發表在JNeuro的文章，利用神經經濟學常用，呈現不同機率贏面的賽局，讓原本贏面很低的選項，卻意外贏錢時，詢問受試者有高興(happy)，並在此情境下

定義了「幸福公式」(happiness formula)：結合先前的牌局經驗，對眼前這局的預期，不預期贏卻贏後的反差(prediction error)等因素綜合的結果。畢竟這是難得的可以用數學公式把難以闡明的幸福感量化的嘗試，一切的變項皆很合理，再上又發表在頂級期刊…但看了這篇文章後，筆者反而覺得：「這真的是一般人以為的幸福感嗎？要如何區分「快樂」happy與「幸福」wellbeing呢？英文的happy 有快樂/幸福的雙重涵意，但中文在

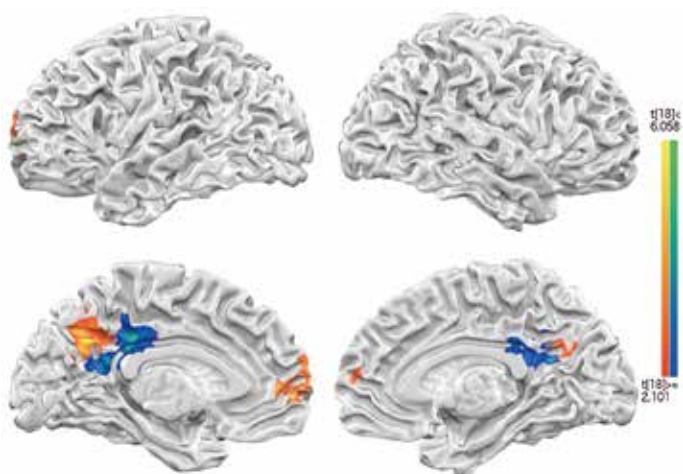


圖3

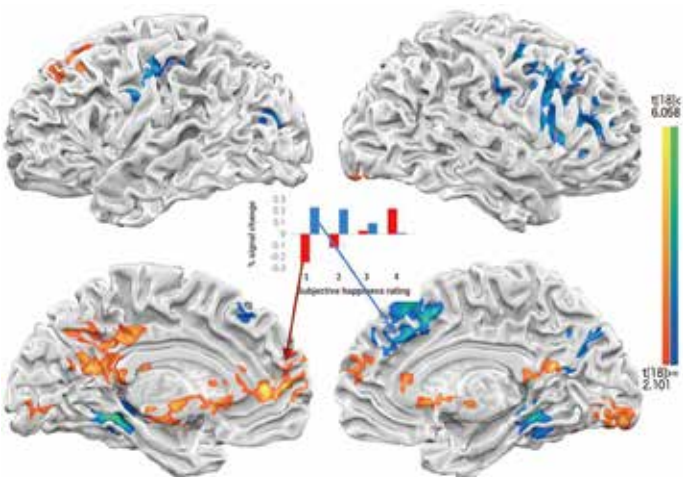


圖4

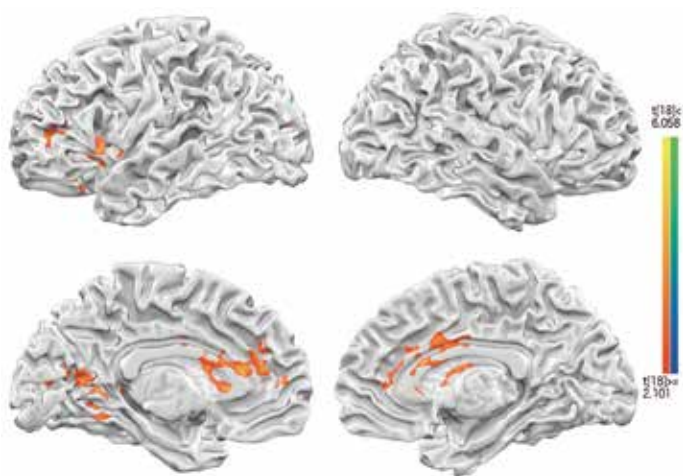


圖5

兩個詞便不太一樣：「快樂」主要是一種短暫的正面情緒，通常伴隨著臉部肌肉牽動，或身體醒覺度(valence)提高；但「幸福」往往揉合了滿足、愉悅、開心、溫暖、平靜等情緒，會比較平和且雋永。所以心中的一些對幸福感的另類想法，慢慢成形。

如同心理學被稱做社會科學中從個人角度出發的學科，在設計本實驗時，筆者的想法也是從個人從年輕到中年的心境變化，一種「從自我到無我」的成熟，設計了三種情境：「個人成就型幸福」--如功成名就、畢業、升遷、登頂得冠等；「他人考量型幸福」：如三代同堂、母親抱baby、老夫老妻、家庭和樂等；與「中性圖片」：如個人沈思、開會、乏味等毫無幸福感的圖片(範例可參考彼時在實驗室的修課學生Yassiri Cruz在google image database利用上述關鍵字，篩選後得到的的完整550張圖片刺激)。

刺激準備好後，接著是程式的測試與施做。這裡是請實驗室學生先寫好第一版，再由王教授的博士生歐陽諺，也是論文的第二作者，來協助進行。共進行了約23人次。前3人當

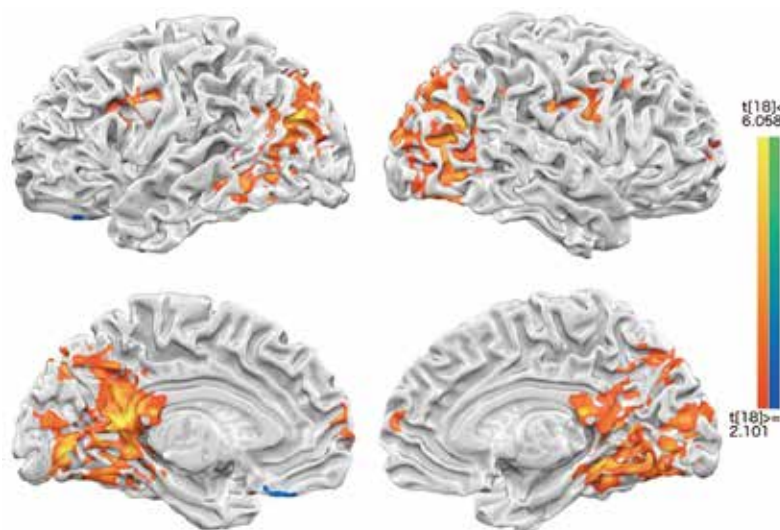


圖6

pilot subjects外，另有一位的頭動資料過大而刪除，故最後有約19人進入團體分析。接下來進場的，是第一作者趙韓信。一開始他雖是我的心理系導生，但卻是常常要寫導談記錄的邊緣型導生。就在第二次作導談時，我想說不要再在辦公室進行，改到Starbucks 喝咖啡好了。接著韓信問到我的研究興趣，分享了一些我在做的研究後，韓信進一步詢問可否進入實驗室觀摩見習。當然好喔！一開始也不抱太大期待的我，發現到有時候他會自行研讀相關的分析手冊。逐漸的，在傍晚下班回家前，或一大早上課之前的少則數十分，多則一兩小時的交流累積下，韓信的分析愈做愈多，甚至到後來，可以獨力做出讓我們眼睛一亮的有趣發現，並且在逐漸驗證後，變成文章撰寫的基礎。

大多數的作業型fMRI研究，首做的分析是先將不同情況下的平均血氧濃度 (Blood-

Oxygenated Level Dependent, 簡稱BOLD) 反應相減，並且就所發現到的較大/較小的反應腦區做一些功能性推論，同樣的，我們一開始也只是單純的做兩兩情況的比較：就我們假設的兩種幸福感情況，分別是「個人型幸福vs.中性」，「他人考量型幸福vs.中性」，與「個人型vs.他人型幸福」比較等，如同發表論文的圖3，當看到數個大區域的腦區時，我們也不過就是將彼時結果發表在香港的International Conference at Orange Technology (ICOT)會議。後來，考量到不同的圖片可能激發的感受會有個別差異(並且審查二堅持我們進行行為實驗，驗證是否有些個人型成就會被解釋成他人型幸福。而實驗結果發現的確如此)，故我們又增加了以按鍵反應表達幸福強度的程度差距(圖2)及大腦反應與按鍵的相關度計算(圖4)，發現到同樣的腦區(前後扣帶迴，anterior and posterior cingulate cortex, ACC & PCC)也同樣呈現與幸福感強度有高度

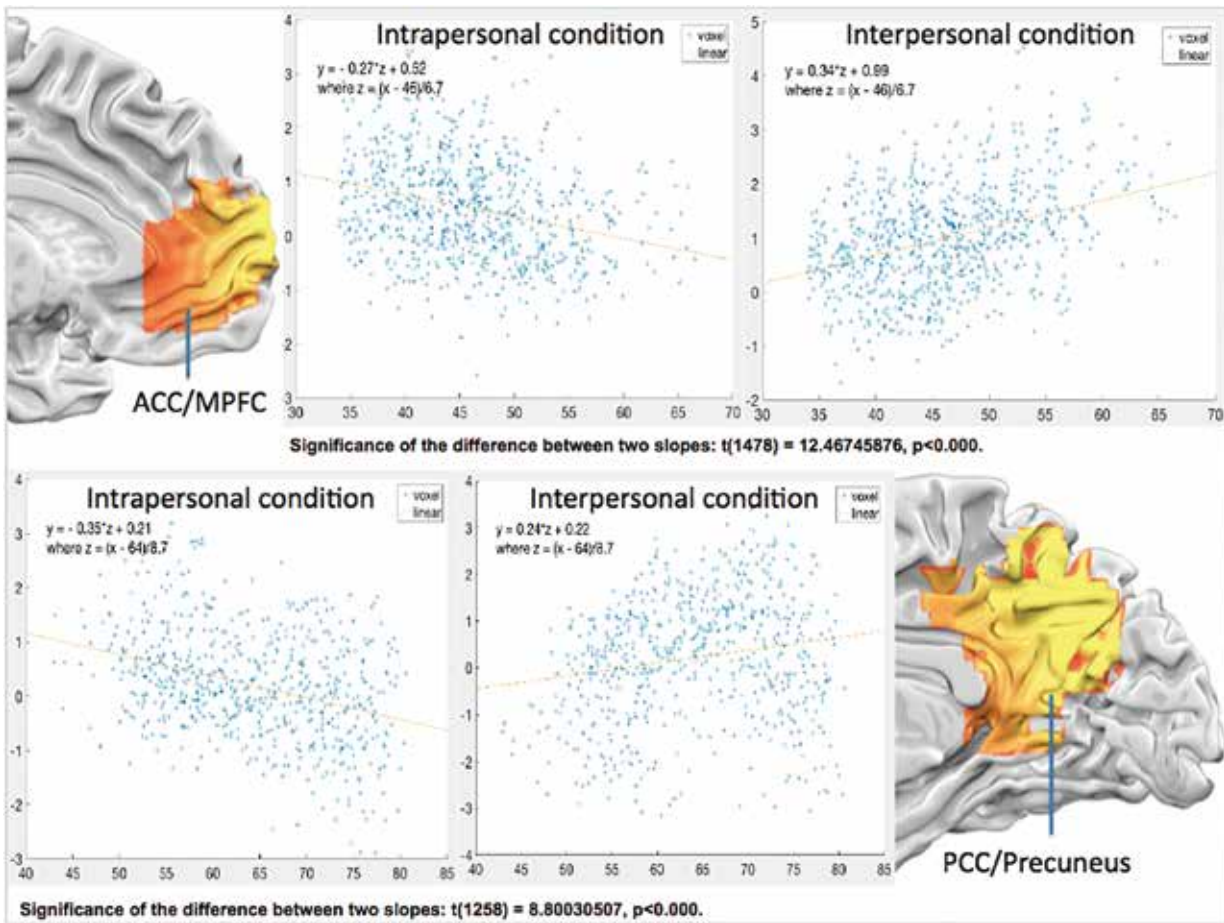


圖7

重疊與正相關，再一次支持了第一套假設，亦即幸福感會激發與自我相關的中央線(midline)附近腦區。

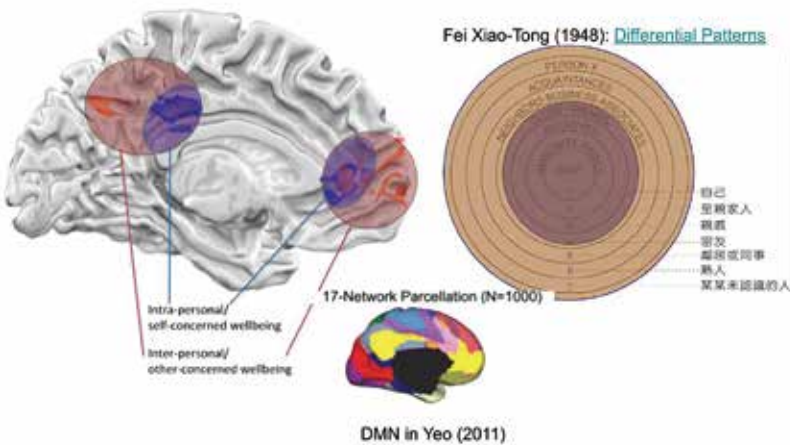


圖8

另外，由於幸福感應與愉悅的感受有關，而大腦最著名的酬賞腦區便是分泌多巴胺的伏隔核(Nucleus Accumbens, or NA) 韓信預期，如果以NA做種子腦區，也許藉由功能關聯性分析，可以進一步看出何處會在「他人型幸福」比「自我型幸福」更感



到愉悦的腦區，而結果便如圖5所呈現的，前扣帶回有非常多區域會呈現與酬賞區的功能性聯結差異，於是假設一再改寫成：「幸福感會激發與自我有關的腦區，且與酬賞區的關聯，在較高的幸福感時，共振(synchrony)頻率也較高」。

接著進行的多元像素迴歸分析(圖6)，發現到也是在前端的前扣帶--環狀前腦(orbitofrontal)之區域，能夠高度的區分兩種不同的幸福感。這些研究皆與近來的一些利用相同分析的fMRI研究相符，故也讓我們對結果更具信心。最後，應該是本研究最為人所稱道的，是能夠將中國人的人際感的「從內到外」的同心圓概念，與圖3做一個關聯，並且利用圖7的結果，強調這不是只局限於亮起來的兩團，而是ACC與PCC腦區的空間像素(voxels)皆有的情形(亦即成就型的幸福感引發較內圈腦區的反應，他我型的幸福感引發外圈的自我腦區反應)。也因此，我們能在目前有限的空間解析度下，提出了幸福感的從內到外之同心圓擴散的概念。如同人類學家費孝通提出的「差序格局」^{註2}形容中國人的人際觀念一般(圖8)。最下方的Yeo(2011)是一篇非常具代表性的文章，利用了近1000名受試者的靜息態掃描(亦即躺在機器裡不用做作業，但要保持清醒)，看到的黃色區域，便是預設網路(default mode network, or DMN) 17個子網路(不同顏色，代表不同次功能，

如執行功能等)中，跟「自我概念」最有關的兩個腦區。可以看出與本研究的ACC&PCC腦區幾乎完全重疊。所以本研究的發現，跟文獻的貼合度也是相當高的。

等到這些發現皆成形後，另外又花了近一年的時間撰寫文章，與另一年的時間與審查者來來回回，所以到今年九月才獲得接受通知時，剛好是在一個醫學院會議前一晚上。故當報告成果的投影片時，也較有「鬆一口氣」的感覺。回顧這篇文章的奮戰過程，我們也才慢慢摸索出在忙碌的學期中如何抓時間，一週一次(至少一小時)的寫作，讓這篇文章從送審到接受的長期抗戰。期間如圖1的修改成目前的模樣，便是在編輯室堅持避免侵犯google image著作權，來回數次修改後的結果。額外的行為實驗，也讓我們順便學會了如何編寫網路實驗的程式。更重要的，是韓信的能力與自信，經過初次的成功後，我們的第二篇文章，縮短到三個月左右就寫完(甫送出)了。未來韓信的碩論，也即將在明年(2020)一月底進行。fMRI的分析訓練是長期的，但成果也是豐碩的。

期待這篇幸福感文章的細部說明，讓大家粗淺瞭解每一篇文章後面的辛苦，但更重要的，是要學會「讓自己重視的他人幸福，自己也會更幸福」喔！

註1 大腦造影文章<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0203974>

註2 差序格局<https://sparkpost.wordpress.com/2011/12/25/費孝通：差序格局/>