



賭徒與冒險家

白明奇/成大神經科、亞歷桑納大學心理系訪問副教授

漫長的暑假，心理系停課，但是大部份系上老師仍會到校研究、指導學生、或參加一連串的學位考試；也有人趁此機會長途旅行或海外探親。留在高溫、強紫外線的Sonora沙漠，沒事還是躲在屋內吹涼風為妙。其中有一群研究生提議要討論「額葉」的議題，期望對各自的學位論文能有所幫忙，於是就訂每週二下午在系主任Kaszniak教授的辦公室討論。成員包含三位學生Jasmeet、Maria、Marisa以及三位老師，即Kaszniak教授、Lee Ryan副教授和我。

老師們給建議，三位學生負責找資料，分發大家。例如有一回我們覺得有必要唸一些古典的論文，於是選了Brenda Milner、Joaquin M. Fuster、Patricia S. Goldman-Rakic的文章和Aleksandr Romanovich Luria的書。其中前蘇聯莫斯科腦研究所Luria AR教授的大作The Working Brain，多年前我即從台灣向Amazon書店郵購，但是一直閒置於書架，一頁也沒動過。這次來美，我帶的書不超過15本，但包含這一本，卻意外派上用場；我借給他們影印，同時我也從第一頁看到快完，感觸很深。這書雖然於1973年發行英文版，很多觀念至今仍很受用，這才體會到何以我的老師、前日

本東北大學教授山鳥重教授會如此尊重Luria教授。我起了寄書給在台南的學生的念頭，但Amazon書店缺書，我在網路上找到一家位於舊金山、名叫Bolerium的書店有賣，立刻下單，幾天後果然接到書，不過，竟然是本舊書。另一位大師Goldman-Rakic女士，曾任Society for Neuroscience會長，並創辦期刊Cerebral Cortex，她對額葉的研究貢獻很大。就在Kaszniak教授動身前往Portland渡長假的前一天下午，我收到了他給系上老師的電郵，說Goldman-Rakic女士發生車禍，經過幾天的急救，仍然回天乏術，怎會如此巧？至於加拿大蒙特婁神經學院Brenda Milner女士，更是鼎鼎有名、人稱「記憶學祖母」的大師，她在1957年與神經外科醫師Scoville發表的文章(Scoville WB, Milner B. Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1957; 20: 11-21)，描述癲癇病人H.M.開刀後喪失敘述性記憶的個案，開啟了海馬與記憶的研究熱潮。

暑假的定期討論，看了許多研究資料，其中有一篇由Iowa大學神經科主任Damasio AR教授團隊的研究，十分有趣，這是有關「決定過程」

(decision making) 的研究，一般人很容易想到這是額葉的功能。

我們對額葉的功能所以能日漸了解，主要來自過去對臨床病人的觀察描述（有名的當屬鐵路築路工頭 Phineas Gage 的個案），後來加上神經心理學及生理學的研究資料，晚近更透過功能性造影術，得以印證或修改既有的理論或假設。基本上，額葉（或稱前額葉 prefrontal lobes，以與初等運動區有所區別）可分為三大部份，即中側（mesial）、背外側（dorsolateral）及眼額（orbitofrontal）部位。

中側就是兩個大腦半球碰在一起的地方，這裡可視為腦幹上傳路徑的延伸，功能上也與之類似，主要是原動力和心智節奏的協調，這裡如果發生病變，病人多會出現失去自發性、凡事被動的症狀。背外側就是大腦半球向兩旁膨大的部位，在臨床心理學上被研究得最為透徹，其主要功能是将當下的訊息保留一段有限的時間，以便對短暫的未來有所助益，這便是作業記憶（working memory）或未來記憶（future memory）之真諦。

眼額葉或稱為腹內額葉（ventromedial prefrontal cortex: VMPFC），相對於背外額葉，位於眼窩上，大約是額葉的底部，過去對這

裡的研究較少，眼額葉只有在極高等的靈長類才有，應視為高級的情緒大腦皮質，這個地方如果發生病變，病人會出現與社會規範不合的行為，例如不雅動作、無法自制、沒有同理心、不知自我檢點、反省，更可能出現病態賭博及性偏差行為，過去泛稱為假性心理病（pseudopsychopathy），往往被放大為一般人對額葉病人的刻板印象。

要了解眼額葉的功能，可以從解剖學下手，因為基本上所有額葉的訊息都是來自大腦其他皮質，換言之，都是二手消息。額葉的最重要功能即是將這些匯入的訊息作一整合，以便立刻應用，通常保留他用的時間不會太長。眼額葉接受的神經路徑與嗅、味、體感、視、聽覺皆有相關，且與杏仁核（amygdala）交通密切，這很容易讓人聯想到它的角色就是處理這些感覺訊息輸入所帶來的情緒反應，這些反應可以對當下的行為輸出或表現有所影響，所以這與社會規範極為相關。

舉一個 Damasio 團隊的實驗為例。受測者被要求從擺在面前的 ABCD 四把紙牌中陸續抽取 100 張，實驗者設計：若抽取 A 或 B 牌，每張可得 100 元，但大約每十張會抽到一張 1250 元的罰款；反之，C 或 D 牌每張只

得50元，同樣地，每十張會抽到一張罰款，但只罰250元。受測者如果一直抽取A、B牌準會賠錢，一直取C、D牌則會賺錢。正常人與病人一開始都是在沒有被告知規則的情況下做嘗試，逐漸了解這些隱藏的規則後，正常人開始趨向以抽C或D牌為主的模式，偶爾抽一下A、B的牌；但是眼額葉病變的病人卻沒有發生這種轉換，甚至還有一直抽取A、B牌的傾向，最後當然是破產，這與賭徒的行為相當類似。現實生活中這類病人短視近利(myopia for the future)、無法從過去的錯誤中學習，一再發生不當行為，雖經規勸、指責、甚或處罰，而不見成效。

但是，前述實驗的結果有可能是病人無法察覺懲罰、無法體會痛苦、或者明明知道這些後果，但無法抑制。為了回答這些疑問，他們又作同樣的實驗，但這次參加者都帶上皮膚導電度反應 (Skin conductance response; SCR) 的儀器，SCR的原理是人類的情緒反應會讓自主神經系統引發流汗，雖然量微，但仍可以從皮膚表面的導電度測得變化，這也是測謊器的原理。透過SCR，可以推測病人是否有感受到處罰或獎勵。結果發現眼額葉病變的病人與正常者對獎懲一樣都有反應。兩組的差異在於經過

一段時間學習後，正常者可以在選牌之前即產生SCR，意即可以預見結果而預先反應，然而病人卻沒有出現這種預期結果的表現。想想看，所謂社會規範不就是避免預期會引起他人不悅、或引來禍害的行為嗎？

但在現實生活中，卻也存在許多冒險家 (risk takers) 或具冒險精神的人，他們的行為模式與這類病人頗相似，難道他們也有某種程度的眼額葉病變嗎？其實不然。冒險家們可以預見危險，也深刻了解失敗的痛苦，他們是利用超高的皮質功能或意志力執行在演化學上顯然不合理的行為，這與前述病人的行為是不同的。同時，病人的行為改變或症狀始於腦傷，但人格特質多半從某一個孩童時期即大致固定，兩者應可區分。

額葉還有一個重要功能，即延遲的酬賞 (delayed gratification)，這可能只見於高等靈長類，與一般追求當下快樂反應的動物行為相牴觸，心理學上認為遲來的酬賞多半是一種補償。想想看，許多獎項獲獎者其背後必有相當心力的投入與犧牲，當事者在犧牲家庭生活與享樂、而辛勤工作時，也許心有期待延遲的酬賞。寄望於延遲的酬賞，讓人類開始與其他動物分道揚鑣，生活品質得以不斷改善，當然，這也要歸功於額葉吧！