



廖瑞銘 政治大學心理系教授兼國科會人文處心理學門召集人
顏乃欣 政治大學心理系教授
陳樹衡 政治大學經濟系教授

人活在當下為求生存及環境適應，無時不刻的需要對每一事件作判斷及決策(judgment and decision)，因而促成行為表現。關於判斷及決策，早期研究由經濟學或機率理論出發，形成了利用一些數理公式或條件機率來詮釋的基本假說。這些個體自身的判斷決策歷程，通常也會因時地利等環境因素或周遭的人事而有所影響，故個體作判斷決策的選擇行為是一種複雜多元的歷程。若然，它就不是一項可以用簡單公式就可以完全解釋的，早年這種對判斷決策的簡易理性思維，約在1970年代後期就被質疑¹，這項反思係認為人的判斷決策歷程滲雜了不少非理性的因子，尤其是當個體面臨對事件預期結果有不確定或風險較

高的情境。事實上，這種涉入非理性歷程的判斷決策的情境，就泛存在於個體與社會互動的行為中，特別是需要考量成本及利益的活動。在過去二十多年間，心理學與經濟學發展了一些行為經濟學(behavioral economics)的合作關係²，共同探討個體是如何在經濟活動中獲得最大效益，這種學術整合的趨勢甚至促使一些國外知名大學成立了有關決策科學(Decision Science)系所。

前述的判斷決策歷程既是一種高等認知活動，它必然可以依心理學研究方法來分析探討。從傳統的認知心理學強調的注意力及記憶學習的角度出發，到社會心理學著重的人格、社會認知、團

1 參閱D. Kahneman and A. Tversky (1979) Prospect theory: an analysis of decision under risk, *Econometrica*, 47: 263-291.
 2 參閱J. Allison (1983) *Behavioral Economics*. Praeger: New York. 及 R. E. Vuchinich and N. Heather (2003) *Choice, Behavioral Economic, and Addiction*. Pergamon: Oxford, UK.

體動力等研究取向，都是有助於我們去瞭解人的判斷決策依據。至於近年來所強調的非理性歷程，其實是與個體的情緒及動機有很大的關連，這可以藉由傳統的實驗心理學及生理心理學累積的實證資料，作為對判斷決策的進階研究之背景知識。如同其他學科的進展受資訊飛快成長的影響，現代的心理學研究已朝向整合的趨勢，不再是個體領域的單打獨鬥，畢竟人的行為及心智活動是多元的，需要透過多重角度的整合分析才較有意義。

人的行為及心智活動既然要從整合的角度去探討，就必須依賴一個具統合監控功能的系統或組織，我們的大腦及神經系統似乎就扮演了這種角色。大腦與行為的密切互動關係在今日已是廣被接受的概念了³，當然其中還有很多奧秘的機制尚待發掘探討。這說明了近代神經科學與心理學互為影響的進展，很多早期實驗心理學的理論被運用於神經科學，驗證了從分子細胞到系統行為等不同階層的神經機制；反之，神經科學的

興起提供了心理學理論的另一項實證檢驗的管道，透過大腦神經系統的運作機制來分析人的一切行為。再由另一個角度來看神經科學與心理學的整合，1970及1980年代的行為神經科學(behavioral neuroscience)係結合了神經科學與生理心理學(或實驗心理學)，這個結合推展成1990年代的認知神經科學(cognitive neuroscience)，於後更進一步的發展出社會神經科學(social neuroscience)。其實這一系列的發展過程也可以解釋成，神經科學研究結合心理學的基本心理歷程至高等認知活動，乃至社會行為的議題。這項整合發展的歷程多少也因循神經科學研究技術或儀器的進展有關，除了神經化學或電生理記錄技術對分子細胞層級研究有助益外，當今的大腦或神經造影(brain or neural imaging)的技術成熟及開始普及化是一大突破的因素。這些技術主要是提供一種非侵入式(non-invasive)的大腦活動偵測，受試不需要接受任何手術或植入任何偵測器於體內神經系統。目前普遍使用的儀器包括有功能性核磁共振造影(functional magnetic resonance

3. "Society for Neuroscience"是以北美地區為主導發起的全球最大之神經科學研究學術組織，在1970年成立迄今，正式會員逐年遽增。其在1991年至2000年間獲美國政府實質支援，該學會發起了"Decade of Brain"的運動。於2000年後，美國心理學會(American Psychological Association)發起了"Decade of Behavior"運動，這兩項一前一後的運動使在於學術研究及社會大眾對此新概念的認識。

Humanities and Social Sciences Newsletter Quarterly

imaging; fMRI)，及與腦波儀有關的誘發電位(event-related potential; ERP)。透過有效控制的實驗步驟，實驗者可以擷取大腦針對行為或生理活動的特定歷程所反應的神經活動，分析大腦參與該歷程的神經運作機制。

除了大腦造影技術的發展外，臨床神經心理學(clinical neuropsychology)針對特定區域腦傷患者與控制組的正常受試進行功能性的比較分析，也提供了另一種解讀大腦參與行為機制的研究方式。近年來神經心理學搭配了上述先進的儀器及精緻化的行為檢測量表或作業，已建立了更有效的資料庫，不論是針對腦傷的功能損害或正常個體腦功能運作的背景知識都有很大的建樹。另外，早年生理心理學及實驗心理學利用動物模式探討行為機制及相關的神經基礎，這種研究方式迄今仍沿用且有其特殊貢獻，主要是透過動物實驗可以執行更精準實驗設計控制及大腦神經系統操弄的資料收集，尤其是當實驗必須以侵入式(invasive)的神經系統破壞或興奮之操弄方式進行時，動物實驗對上個世紀的心理學及神經科學的發展建立了相當程度的基礎架構，可用於推進這個世紀已展開的整合性研究，神經經濟學即是其中的一例。

最近兩三年才具體形成的神經經濟

學，其緣起理念與前述判斷決策有關的神經科學研究進展有關。判斷決策有其基本的行為反應歷程，動機與注意力是兩個重要的關鍵因素。任何的行為反應背後一定有不等程度的誘因刺激(incentive stimulus)主導之，特別是正向酬賞(positive reward)被認為是支配行為的主要動機因子。過去三十年的行為神經科學研究，證實大腦的多巴胺(dopamine)神經傳導系統是與酬賞有關行為的重要機制；換言之，個體的行為運作欲感受到酬賞效應(或價值)必須透過多巴胺系統，而腦內多巴胺系統若有損傷或遭抑制則無法感受酬賞效應，也就導致外顯行為不彰的效果。這種多巴胺參與的行為的酬賞動機歷程，近十多年來也被證實不只在於初級式或反射型階層(primary level or reflexive type)的行為，它同時支配屬較高層次的行為，即個體需要透過學習與記憶歷程形成的制約反應或認知行為。一般而言，個體若能對誘因刺激引發酬賞效應有所感受，即反映個體注意到誘因刺激的鮮明成分(salience)。過去的神經科學利用一些需要注意力參與的認知行為作業，證實多巴胺是注意力運作中的必要條件。個體的多巴胺系統既然參與酬賞動機及注意力認知歷程，但是否任何行為就可以不計代價的一觸即發的輸出呢？答案當然是否定的，因為個體還是要權衡分析這項"代價"的高低，如此便涉及成本利益分析(cost-benefit analysis)。

這個議題其實就是稍早期的行為經濟學在探討的主題之一，只是以前都是著重在行為系統層級。當以近年的神經科學研究方式與之結合時，其實也算是促成神經經濟學的發展前提之一。多巴胺系統近年來被一些行為神經科學研究證實與這種成本利益分析有密切關係⁴，顯見吾等個體腦內的神經組織似乎也配合我們外顯行為在從事有關經濟效益的分析活動。

任何的**成本效益分析**就是在促成個體對特定事件作判斷決策，而下判斷或形成決策的一些基本歷程被證實與不同的大腦部位有關。在判斷決策的過程中，情緒運作歷程也扮演了相當重要的角色，個體的人格特質、過去經驗、與面對事件的情緒感受及表達即等因素都會涉入其中，這也就反映了判斷決策是與人性(human nature)有關的心智活動。若考慮行為表現後所獲得的利益酬賞的主觀效用(subjective utility)，個體通常權衡自己的付出成本並預估獲利的變項。就獲

得利益報酬時間點而言，立即或延宕報酬(immediate or delayed reward)的神經機制近年來也逐漸的被確認。大多數正常人或依個人學習經驗會逐漸的偏向選擇延宕後較大規格的酬賞，而放棄選擇可以立即兌現較小規格的酬賞；但一些前額葉皮質區(prefrontal cortex)損傷的病人，雖然其基本智能並未有任何損傷，但其較偏好選擇立即兌現的酬賞。這顯示了大腦前額葉皮質的確具有行為抑制(behavioral inhibition)的管控能力，基於該區從演化觀點被認為與高等認知功能有關，故很多吾人的社會行為乃至經濟活動都可能由前額葉皮質連結的相關神經網路所主導的高等功能。若個體能選擇當下看不見或摸不著的延宕酬賞，這代表個體應具有預估或模擬預測未來獲利情形的能力。這種預估的歷程必須有先前學習經驗提供評估基礎，其中應含有過去處理相同事件得與失(gain and/or loss)情緒感受經驗，正常人較會依賴它來作判斷決策，而前額葉皮質的個案通常會忽略它；後者便常出現"不負責"或"

4. 參閱J. D. Salamone 近十年一系列有關多巴胺與行為重置(dopamine and behavioral re-allocation)議題的研究及回顧論文，如：J. D. Salamone, M. Correa, S. Mingote, and S. M. Weber (2003) Nucleus accumbens dopamine and the regulation of effort in food-seeking behavior: implications for studies of natural motivation, psychiatry, and drug abuse. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 305:1-8.

Humanities and Social Sciences Newsletter Quarterly

不在乎"的行為表徵，其判斷決策的內容便與常人有很大的差異⁵。另外，前述有關預估或模擬的歷程，過去常用行為資料反推或自述資料佐證，近年來神經科學所發現的"鏡射"神經元(mirror neurons)被認為與此功能有關；這類神經元位於前運動區皮質F5的位置，它具有監控個體自身行為的全程(非部分)執行，另對於觀察到其它個體表現相似的行為時也有所反應，這種神經元細胞的這項專屬能力被認為是一些高等認知活動(含語言或判斷決策)智能所必備的⁶。

就以上支持判斷決策的行為神經機制之證據而言，若加上在不確定資訊情境中所做的判斷決策與經濟學所探討效益分析及相關決策有關係的考量，則結合神經科學、心理學與經濟學三者目前各自已有的實證基礎進行整合，應可更進一步的瞭解人性，這便是神經經濟學興起的目的。就心理學結合神經科學已

進階到探討社會行為的神經機制而言，人類經濟活動中的個人或社群成員的行為本身就是社會化歷程所造就的，故前述的社會神經科學其實與神經經濟學的發展有共通之處，都是未來極具知識創新的研究趨勢。現代的心理學已和神經科學緊密的結合，如果再依神經經濟學的衍生趨勢，相信與經濟學屬社會科學範疇的政治學、社會學、人類學、或教育學都有可能發展出類似的整合衍生過程，因為所有這些學科都是在乎「人之所以為人」的行為活動、社會文化建構、以及人為制度有關的政策制訂。總而言之，現有個別的學科都已累積無數的理論假說，但若要使這些理論能更跨領域的檢視，則必須要有共同可被建構的基礎，大腦或神經科學就是一種符合此種公約數考量的選項。吾等相信以神經經濟學的迅速發展下去，除了可以開發人類經濟行為的內在機制外，對其它社會科學的研究亦將有所新的啟示。

5. 參閱A. R. Damasio 及其研究團隊有關 Somatic Marker Hypothesis 議題的研究報導，如：A. Bechara, H. Damasio, D. Tranel, and A. R. Damasio (1997) Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*, 275, 1293-1295.

6. 參閱C. Rizzolatti and L. Craighero (2004) The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27: 169-192.

※延伸閱讀資料※

- C. Camerer, G. Loewenstein, and D. Prelec (2005) Neuroeconomics: how neuroscience can inform economics. *Journal of Economic Literature*, 43: 9-64.
- P. Glimcher (2003) *Decisions, Uncertainty, and the Brain: the Science of*

Neuroeconomics. MIT Press: Cambridge.

- P. Glimcher and A. Rustichini (2004) Neuroeconomics: the consilience of brain and decision, *Science*, 306: 447-452.
- A. Rustichini (2005) Neuroeconomics: present and future (a special issue). *Games and Economic Behavior*, 52: 201-492.