



情緒對決策歷程的影響

顏乃欣*

傳統的經濟學假設人是理性的，會選擇利益最大化的選項，然而，大量的實證證據顯示，人們的選擇行為並非如此理性。對此，在過去 40 年來，許多心理學家已經從有限理性 (bounded rationality)、簡易的認知捷思法 (heuristics) 等認知處理的角度加以解釋 (Slovic, Lichtenstein, & Fischhoff, 1988)。近 10 年來，則開始有許多研究者由情緒與神經生理的角度加以探討 (Pessoa, 2008; Weber & Johnson, 2009; Winkielman, Knutson, Paulus, & Trujillo, 2007)。認知與情緒交互影響決策的雙系統論因而被廣泛的討論。

在這篇文章中，首先介紹情緒與決策相關的研究，接著提出現階段最廣為接受的兩種解釋模型，並介紹與情緒相關的腦區及這些腦區是如何導致情緒影響決策的歷程。最終討論認知與情緒共同影響決策的雙系統論。

一、情緒影響決策

隨著近年來對於情緒與決策研究的發展，人們逐漸發現情緒扮演著幫助我們生存、適應環境、達到目標的功能性角色。人們也會因為處於不同的情緒狀態而採取不同的思考歷程，例如人們在正向情緒下會傾向於維持現況而採用過去一般性的知識、經驗法則、較有彈性的處理訊息；然而，當人們在負向情緒的狀態下，則會傾向於改變現狀以改變當下的負向情緒，而較仔細、小心的採用邏輯分析的思考方式去處理訊息 (Schwarz & Clore, 1996)。

情緒亦會影響決策。Porcelli 等人的研究指出，當受試者處於壓力情境下會讓受試者的選擇更極化。該實驗發現，當受試者處於壓力情境時，會讓過去傾向選擇保守決策的受試者更趨保守，而在風險選擇的決策下，也更傾向做出具風險的決策 (Porcelli & Delgado, 2009)。Lerner 等人的研究發現，除了壓力情境之外，受試者個人的情緒狀態也會影響決策。被引發哀傷 (sad) 情緒的受試者會傾向做出能夠改變現狀的決策；而被引發厭惡 (disgust) 情緒

* 國立政治大學心理系教授

的受試者會傾向做出排除所有物的決策，如降低售出物品的價格等 (Lerner, Small, & Loewenstein, 2004)。這些研究證據都顯示，不同的情緒狀態會影響受試者最終的決策結果。

二、情緒影響決策的解釋模型

過去學者提出幾種可能的解釋模型以解釋情緒影響決策的機制，這些模型主要可分為兩類：連結模型 (Associative Model) 與推論模型 (Inferential Model)。連結模型認為情緒會以自動激發的方式，影響到語意網路 (semantic network) 對事件的編碼 (encode)、提取 (retrieval) 等歷程及動作網絡的連結，進而影響到決策判斷。研究結果發現，處於正向情緒的受試者，在判斷一個模糊情境時會傾向於將該情境解釋為正向 (Niedenthal, 1990)，也較傾向於採取合作及信任的方式 (Forgas, 2006)；甚而影響到受試者動作行為上的差異，如相較於負向詞彙，處於正向情緒的受試者在將正向詞彙拉近自己時其反應時間會較快 (Chen & Bargh, 1999)。由此顯示，情緒的狀態可以引發自動化的反應歷程，即負向情緒可能會激發撤離 (withdraw) 的反應，而正向情緒則激發趨近 (approach) 的反應。

相較於連結模型視情緒為較自動化的歷程，推論模型則強調「感覺」(feeling) 的體驗，即將此感覺納為決策判斷的一個因素 (affect-as-information)。Loewenstein 與 Lerner (2003) 區分預期情緒 (expected emotion) 與立即情緒 (immediate emotion)，前者是由預期決策後果所產生的情緒，例如：一位投資者考慮是否要提取一些儲蓄的資金投資高風險的高科技股票，當他考慮萬一碰到崩盤，則會對資金投資高風險股票產生後悔 (regret) 的情緒，影響其做決策。一些決策理論即將這種預期情緒納入考量 (Mellers, Schartz, & Ritov, 1999)。而立即情緒可以由預期情緒引發，例如上述想到崩盤，後悔的預期情緒則會引發焦慮；另外，立即情緒亦可能是由與決策行為完全無關的刺激所引發。例如，研究發現，天氣的好壞會影響受試者評估生活滿意度 (Schwarz & Clore, 1983)。另外，Au 等人 (Au, Chan, Wang, & Vertinsky, 2003) 的研究顯示，在由音樂引發的無關情緒下，金融市場的交易員在好心情下會有較差的表現與過度自信，在壞心情下有較保守但卻較好的表現。可見情緒的好壞會被受試者視為解釋或評估的訊息。此模型認為，受試者會嘗試解釋自己當前的情緒狀態，但在過程中可能有錯誤歸因的情況發生，進而影響決策。



三、情緒相關腦區

根據目前對於大腦各區域的研究，有關情緒如何與認知整合並影響決策的腦區大致有前額葉基底區 (Orbital Frontal Cortex, OFC)、腹側中央前額葉皮質 (Ventromedial Prefrontal Cortex, VMPFC)、前扣帶皮質 (Anterior Cingulate Cortex, ACC)；而與價值 (value) 及感受相關的腦區則包括杏仁核 (Amygdala)、腦島 (Insula)、阿肯伯氏核 (Nucleus Accumbens, NAcc) 等。說明如下：

價值與感受相關的腦區：許多動物與人的研究皆顯示多巴胺神經元與其投射區域如 NAcc 和酬賞相關，而杏仁核與腦島和負向刺激與經驗有關。人類功能性磁共振造影 (fMRI) 的研究顯示，不僅食物或飲料會引發 NAcc 及其相關區域的活化 (O'Doherty, Deichmann, Critchely, & Dolan, 2002)，在預期會獲得金錢時亦然 (Knutson, Adams, Fong, & Hommer, 2001)。Paulus, Rogalsky, Simmons, Feinstein, & Stein (2003) 發現在面對風險較高的賭博作業時，右腦島 (right insula) 的活化量較高。Kuhnen 與 Knutson (2005) 進一步發現，反映預期會獲得金錢之 NAcc 活化量，可以預測受試者的風險選擇行為；而反映預期會有損失之腦島活化量，可以預測受試者的風險趨避行為。當預期 NAcc 活化量升高時，受試者傾向風險追逐策略 (risk-seeking strategy)；當預期前腦島 (anterior insula) 活化量升高時，受試者傾向風險趨避策略 (risk-avoidant strategy)。

情緒與認知整合之相關腦區：一般認為 OFC 在情緒與認知整合的功能上扮演重要角色。過去研究發現 OFC 外界刺激轉換為相對應的價值有關，像是判斷刺激為酬賞或懲罰 (Rolls, 1999)。此外，也有研究發現猴子飢餓時 (動機高) 看到食物，其 OFC 活化會增加；而當猴子飽食時 (動機低)，即使看到食物其 OFC 也不會有活化 (Rolls, 1999)。此即顯示 OFC 為調節判斷主觀價值的重要腦區。

由於過去研究發現 VMPFC 及杏仁核受損的受試者，在進行倚賴情緒進行決策的作業中其表現較差，故 Damasio 提出軀體標記假說 (Somatic Marker Hypothesis, SMH)，即認為人們在決策時可以根據情緒，利用直覺捷思式來達到好的決策表現。SMH 認為人們在面對決策後的結果時，會產生相關的情緒並引起生理反應，當下次再進行相同決策時，先前的情緒經驗和生理反應會再現，進而幫助避開壞的決策，選擇好的決策，此理論即屬於上節所述將情緒視為訊息影響決策的推論模型之一。

Damasio 等爲了驗證此假說，設計了一賭博牌局（愛荷華賭博作業；Iowa Gambling Task, IGT）來模擬真實生活中複雜、有衝突的決策判斷情境。IGT 有 A、B、C、D 四副牌，每一副牌各有 40 張，受試者被要求在每一個嘗試次，從四副牌裡一次選擇其中任一副來翻選，直到主試者結束實驗。每次受試者翻牌，一定可以獲得立即酬賞（immediate reward），但也會有一定機率出現延宕損失（delay punishment）。每次若選擇 A 牌或 B 牌，受試者一定可以獲得較高的立即酬賞（+100 元），反之若是選擇 C 牌或 D 牌，則立即酬賞較低（+50 元）；但在延宕損失部分，選擇 A 牌 10 次中有 5 次會損失 150~350 元，B 牌 10 次中有 1 次會損失 1250 元，選 C 牌 10 次中有 5 次會損失 25~75 元，D 牌 10 次中有 1 次會損失 250 元。所以就長期而言，A、B 牌是會造成虧損的壞牌（期望值爲負），而 C、D 牌則是會造成獲利的好牌（期望值爲正）。IGT 中混合有損失和獲得的不同可能，也包含了立即酬賞和延宕損失的衝突，因此該設計就像我們日常生活中的決策判斷情境，必須在立即的獲得小額酬賞和延宕得到較高額獲利中取捨。

Damasio 的團隊發現，正常受試者在 IGT 中，經過幾次選牌經驗後（約 20~30 次後），選擇好牌的次數會逐漸增加，進而贏較多的錢（Bechara, Damasio, Damasio, & Anderson, 1994）。Damasio 的團隊在進行 IGT 實驗的同時還記錄了受試者的膚電反應（Skin conductance response，簡稱 SCR）。他們發現，正常人在選牌結果爲損失時的 SCR（punishment SCR），和結果爲獲得時的 SCR（reward SCR），兩者高低量有差異，損失後的 SCR 會高於獲得後的 SCR。更重要的是，經過幾次選牌後（約 10 次），正常人在選牌前的預期 SCR（anticipatory SCR）在選壞牌前會較高。Damasio 等認爲，這個較高的 SCR（即軀體標記）可能和整體期望值有關，能做爲警訊以引導受試遠離壞牌，轉而選擇較多好牌，進而達到較高獲利（Bechara, Tranel, Damasio, & Damasio, 1996）。

Damasio 的團隊更進一步指出，大腦中和 SM 相關的部位在 VMPFC（Bechara & Damasio, 2005）。許多研究資料皆指出 VMPFC 和情緒經驗、酬賞、社交能力等有關（Beer, Shimamura, & Knight, 2004；Rolls, 2000），例如臨床研究發現在 VMPFC 受傷的病人，會缺乏耐性、無法克制衝動、短視近利等，以及無法做出正確有益的決策判斷（Lhermitte, Pillon, & Serdaru, 1986），或者沒有辦法正確評估情緒意圖（Young, Bechara, Tranel, Damasio,



Hauser, & Damasio, 2010)。而在 IGT 的實驗中，Damasio 等發現 VMPFC 受傷的病人會比正常受試者選擇更多壞牌；同時，VMPFC 病人雖然像正常人一般，損失後的 SCR 會高於獲得後的 SCR，然而在選擇壞牌前不會產生較高的預期 SCR。因此 Damasio 等推論，VMPFC 病人在決策前缺乏情緒關聯的生理反應（較高的預期 SCR），所以無法提供趨避壞牌的警訊，導致選擇壞牌較多，最後獲利較正常受試者為少。

四、認知如何調節情緒對決策的影響——雙系統論

除了情緒對決策的影響之外，一般的認知系統也在調節情緒對決策的影響歷程中扮演重要的角色。近期對於決策判斷的研究都紛紛指出人們在決策時似乎會受到兩個不同系統的影響 (Evans, 2008)：系統一的處理速度較快且涉及許多內隱反射之歷程，一般認為與情緒處理有較大的相關；系統二則處理速度較慢且涉及較多控制歷程，一般認為與理性決策有較大相關。而這兩個系統之間可相互調節並影響最終決策。

以經濟學研究中的最後通牒賽局 (Ultimatum Game) 為例。如果你可以提議怎麼和另一個人分配 100 元，但唯有你們兩人都同意分配的方式才能實際獲得那筆錢。如果你是提議者 (proposer)，可以提議該如何分配金額，你會選擇怎麼分配？以及，如果你是回應者 (responder)，可以選擇拒絕或接受提議者分配的提議，對方提議你是否都會接受？

根據經濟學家一開始的預測，即假設人都是理性的，提議者應該會提議自己分得越多越好，而對方分得越少越好，因為如此可以讓自己獲得最大利益。但是實際研究結果顯示，提議者會傾向於提議對等分配，即接近 50/50 分配。而經濟學家也預測一個理性的回應者應該會接受提議者所有的提議，因為再少的錢都比沒錢好，如果拒絕提議時就什麼都分不到了。但是研究結果也指出，當提議者分配太不公平時，反應者有相當高的比率會拒絕提議 (Sanfey, Rilling, Aronson, Nystrom, & Cohen, 2003)。這些研究結果都暗示著人們在進行決策時並非單純使用理性思考。

研究者記錄受試者扮演反應者時的膚電反應，此生理指標一般認為與情緒的激發程度有關，結果發現當受試者看到不公平的提議時 SCR 會上升，而對公平的提議則 SCR 並未變動。此研究結果代表了受試者對於不公平的提議有較大的情緒反應。在分析受試者拒絕及接受提議時的 SCR 後也發現，受試

者拒絕提議時其 SCR 較高，顯示情緒可能在拒絕提議時扮演了關鍵角色。然而，拒絕提議時的較高 SCR 僅在受試者拒絕人類提議者時才會出現，當提議者為電腦時便會發現拒絕跟接受的 SCR 沒有差異。相較於電腦提議者，在面對人類提議者時情緒似乎對決策有較大的影響 (van't Wout, Kahn, Sanfey, & Aleman, 2006)。

Sanfey 團隊更進一步提供情緒與理性雙系統相互影響的證據，他們發現受試者傾向於接受由電腦所提出的不公平提議，而傾向拒絕由人類提出的不公平提議。此外，該研究也發現當拒絕不公平提議時，與負向情緒相關的腦島活化增加，而當接受不公平提議時，與認知執行功能相關的背側前額葉皮質 (Dorsal Lateral Prefrontal Cortex, DLPFC) 活化增加。結果顯示，在進行決策時情緒與認知兩系統似乎相互競爭，當情緒系統勝出時受試者會傾向拒絕對自己不公平的提議，反之當認知系統勝出時受試者會接受提議，也顯示情緒在決策中扮演重要的角色 (Sanfey, et al., 2003)。

在國內，郭文瑞等人利用功能性核磁共振造影證實了不同的思考歷程會引發不同大腦區域的活化。研究發現，當進行涉及較多推理歷程的賽局時，與推理思考有關的腦區——前額葉及頂葉 (Fronto-parietal Networks)——的活化程度較高。然而，在較依賴直覺思考的賽局中，與情緒、快速決策相關的腦區——腦島及前扣帶皮質區 (ACC)——活化程度較高 (Kuo, Sjostrom, Chen, Wang, & Huang, 2009)。上述研究顯示大腦中確實可找到支持雙系統的證據，而決策的產生往往是經由兩個系統相互抗衡後所得的結果。

五、結語

經由經濟學、心理學及神經科學等角度，我們對於情緒與認知因素如何影響人們的決策行為，有了更深入的了解。神經經濟學 (Neuroeconomics) 此一新興領域，讓研究者不但能夠由行為層面驗證對傳統經濟學理論的質疑，並進一步由神經科學的證據佐證之，讓我們可以更深入的解釋或重新建構相關的理論與模型。

參考文獻

- Au, K., Chan, F., Wang, D., & Vertinsky, I. (2003). Mood in foreign exchange trading: Cognitive processes and performance. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 91, 322-338.



- Bechara, A., & Damasio, A. (2005). The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior*, 52(2), 336-372.
- Bechara, A., Damasio, A., Damasio, H., & Anderson, S. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50(1-3), 7-15.
- Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. (1996). Failure to respond autonomically to anticipated future outcomes following damage to prefrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 6(2), 215.
- Beer, J. S., Knight, R. T., & D'Esposito, M. (2006). Controlling the integration of emotion and cognition: the role of frontal cortex in distinguishing helpful from hurtful emotional information. *Psychological Science*, 17, 448-453.
- Chen, M., & Bargh, J. A. (1999). Consequences of automatic evaluation: Immediate behavioral predispositions to approach or avoid the stimulus. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 25(2), 215-224.
- Evans J. S. B. T. (2008). Dual-processing accounts of reasoning judgment and social cognition. *Annual Review of Psychology*, 59, 255-278.
- Forgas, J. P. (2006). Affective influences on interpersonal behavior: Toward the role of affect in everyday interactions. In J. P. Forgas (Ed.), *Affect in Social Thinking and Behavior*. Philadelphia: Psychology Press.
- Knutson, B., Adams, C. M., Fong, G. W., & Hommer, D. (2001). Anticipation of increasing monetary reward selectively recruits nucleus accumbens. *Journal of Neuroscience*, 21, 1-5.
- Kuhnen, C. M., & Knutson, B. (2005). The neural basis of financial risk-taking. *Neuron*, 47, 620-628.
- Kuo, W., Sjoström, T., Chen, Y., Wang, Y., & Huang, C. (2009). Intuition and deliberation: Two systems for strategizing in the brain. *Science*, 324(5926), 519.
- Lerner, J. S., Small, D. A., & Loewenstein, G. (2004). Heart strings and purse strings. *Psychological Science*, 15(5), 337-341.
- Lhermitte, F., Pillon, B., & Serdaru, M. (1986). Human autonomy and the frontal lobes. Part I: Imitation and utilization behavior: A neuropsychological study of 75 patients. *Annals of Neurology*, 19(4), 326-334.
- Loewenstein, G. F., & Lerner, J. S. (2003). The role of affect in decision making. In Richard J. Davidson, Klaus R. Scherer & H. H. Goldsmith (Eds.), *Handbook of Affective Science* (pp. 619-642). Oxford: Oxford University Press.
- Mellers, B., Schwartz, A., & Ritov, I. (1999). Emotion-based choice. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128, 332-45.
- Niedenthal, P. M. (1990). Implicit perception of affective information. *Journal of Experimental Social Psychology*, 26(6), 505-527.
- O'Doherty, J., Deichmann, R., Critchley, H. D., & Dolan, R. J. (2002). Neural responses during anticipation of a primary taste reward. *Neuron*, 33, 815-826.
- Paulus, M. P., Rogalsky, C., Simmons, A., Feinstein, J. S., & Stein, M. B. (2003). Increased activation in the right insula during risk-taking decision making is related to harm avoidance and neuroticism. *Neuroimage*, 19, 1439-1448.
- Pessoa, L. (2008). On the relationship between emotion and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(2), 148-58.

- Porcelli, A., & Delgado, M. (2009). Acute stress modulates risk taking in financial decision making. *Psychological Science, 20*(3), 278.
- Rolls, E. T. (1999). *The Brain and Emotion*. Oxford: Oxford University Press.
- Rolls, E. T. (2000). The orbitofrontal cortex and reward. *Cerebral Cortex, 10*(3), 284-294.
- Sanfey, A. G., Rilling, J. K., Aronson, J. A., Nystrom, L. E., & Cohen, J. D. (2003). The neural basis of economic decision-making in the Ultimatum Game. *Science, 300*(5626), 1755-1758.
- Schwarz, N., & Clore, G. (1983). Mood, misattribution, and judgments of well-being: Informative and directive functions of affective states. *Journal of Personality and Social Psychology, 45*(3), 513-523.
- Schwarz, N., & Clore, G. (1996). Feelings and phenomenal experiences. In E. T. Higgins & A. W. Kruglanski (Eds.), *Social Psychology: Handbook of Basic Principles* (pp. 433- 465). New York: Guilford Press.
- Slovic, P., Lichtenstein, S., & Fischhoff, B. (1988). Decision making. In R. C. Atkinson, R. J., Herrnstein, G. Lindzey, & R. D., Luce (Eds.). *Stevens' Handbook of Experimental Psychology: vol.2. Learning and Cognition* (2nd ed. pp.673-738). New York : Wiley.
- van 't Wout, M., Kahn, R., Sanfey, A., & Aleman, A. (2006). Affective state and decision-making in the Ultimatum Game. *Experimental Brain Research, 169*(4), 564-568.
- Weber, E. U., & Johnson, E. J. (2009). Mindful judgment and decision making. *Annual Review of Psychology, 60*, 53-85.
- Winkielman, P., Knutson, B., Paulus, M., & Trujillo, J. L. (2007). Affective influence on judgments and decisions: Moving towards core mechanisms. *Review of General Psychology, 11*, 179-192.
- Young, L., Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H., Hauser, M., & Damasio, A. (2010). Damage to ventromedial prefrontal cortex impairs judgment of harmful intent. *Neuron, 65*(6), 845-851.