

從選舉預測到經濟物理學實驗— 談臺灣政治期貨交易中心之演進

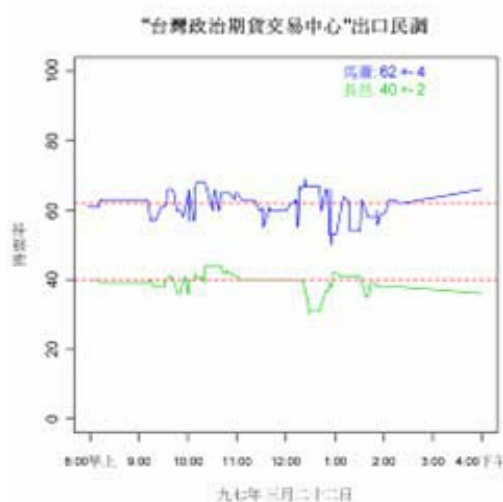
文/ 曾玠郡、王孫崇、李世炳

預測市場這個概念自從 1988 年被提出並證明其可行性後，對於它的批評、應用以及相關研究也開始逐一湧現。本研究團隊於 2003 年將預測市場的概念引進台灣，希望能藉由它來量化並分析社會經濟事件，進而能以更科學的方法來研究與社會經濟相關的課題。經過了 5 年的時間及多次的實驗，我們針對預測市場所作的研究，已從最初單純的選舉預測過渡到能利用它來檢驗經濟學與經濟物理學中的理論。



前言

選舉制度提供了民主國家的公民一條展現民意以及接間參與政治的管道，但無論是候選人、政黨，或甚至是選民自己，都希望能當下掌握民意的脈動，它不單是參選陣營擬定選戰策略時的依據，亦是某些選民投票時的參考。民意調查雖能提供這樣的資訊，但民調失準的案例卻也履見不鮮，甚至多到讓人開始懷疑其效力。預測市場的興起取代了一部分的傳統民調（參見圖一），因為在實證上它能較忠實客觀地反應民意或預測某事件發生的可能性。在其相關研究及應用日趨繁盛的今天，我們常在想，究竟還能利用預測市場來作些什麼特別的研究呢？



圖一：圖為臺灣政治期貨交易中心針對 2008 年臺灣總統大選所發佈的出口民調。

何謂預測市場？

預測市場 (prediction market) 這個讓人拍案叫絕的創意源自於美國愛荷華大學的三位經濟學教授—紐曼 (Neumann)、佛賽 (Forsythe) 與納爾遜 (Nelson)，而點燃他們靈感導火線的，就是 1988 年那場讓眾人跌破眼鏡的民主黨黨內初選—非裔民權領袖傑克遜 (Jesse Jackson) 在密西根州的黨團會議中以 55% 的得票率勝出。三位經濟學家在質疑民調的準確性之

曾玠郡
中央研究院物理所
e-mail: gen@phys.sinica.edu.tw

王孫崇
中央大學生物資訊與系統生物研究所
e-mail: scwang@ncu.edu.tw

李世炳
中央研究院物理所
e-mail: spli@phys.sinica.edu.tw

餘，也開始思考該如何準確地測量民意，由於其專業背景使然，他們嘗試著將經濟學中用來解釋市場價格形成的理論，套用至群體意識的形成上。基於「效率市場假說」(efficient market hypothesis) [1]，一個有效率的金融市場，能在短時間內，將市場上所有流通的資訊忠實地反應至商品的現價上，意即此現價已整合至今為止的所有資訊。若以選舉為例，假設我們將候選人視為是一種能在市場上被交易的有價證券，那麼雖然選民對於該位候選人的看好度各持己見，但透過市場機制的整合，其價格便能忠實地反應出群體的看法。如此一來，價格與民意之間便拉上了關係，而預測市場的構想也逐漸成形。

有了這初步的構想，於是乎這三位學者便想就近以 1988 年的美國總統大選來檢驗預測市場的可行性，他們在該年六月設立了『愛荷華政治股票市場』(愛荷華電子市場之前身) [2]，並申請通過能以現金交易。大選結束後，預測市場的表現令人驚豔，其最終收盤價比蓋洛普、哥倫比亞廣播公司以及《紐約時報》所作的民調還更接近投票的結果，而在歷經了數次選舉的檢驗後，預測市場不俗的表現，讓此一構想的可行性更加確立。

隨著網路的普及與電子市場的發明，預測市場順著這股潮流從早期的人工交易市場演變到後來的電子市場，而預測的事件也從單純的選舉結果演變到現在五花八門的未來事件。時至今日，雖然預測市場的理論基礎常遭受質疑，但它除了在學術研究上占有一席之地外 [3]，亦不乏商業上的各種應用，舉凡 Google、Hewlett-Packard 及 Cisco system 等企業，皆曾透過內部的預測市場來測試該公司商品的喜好度或決定新商品的發售日，其受重視的程度自然不言而喻。

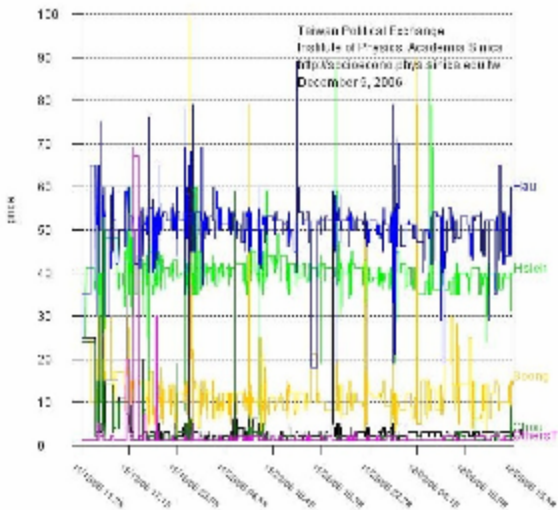
臺灣第一個預測市場平台－臺灣政治期貨交易中心

為求能以較嚴謹及科學的方法來分析社會經濟事件，也為了檢驗預測市場這個想法在臺灣的可行性，本團隊遂以 Java 語言，自行規劃開發了一個預測

市場平台，並於 2003 年底以此平台設立了臺灣政治期貨交易中心 (Taiwan Political Exchange, TAIPEX) [4]，希望能藉由 2004 年 3 月的臺灣總統大選來測試此平台。TAIPEX 為一 24 小時的線上「政治期貨」交易市場，任何人只要使用瀏覽器便可透過網際網路進入系統，經過簡單的註冊手續後，使用者即可開通其專屬帳戶。但受限於金錢交易將涉及的法律問題，我們的市場是以虛擬貨幣來進行交易，並以競賽及給獎的方式來激勵使用者參與交易，排名在前十位的參賽者將可獲頒獎金及獎狀。參賽者主要是藉由在電子佈告欄以及網路論壇上所發的公告來招募，而透過媒體的報導亦能吸引到為數可觀的人潮。

TAIPEX 採用連續雙方喊價制 (continuous double auction) [5]，只要帳戶內尚有足夠的虛擬貨幣或期貨，參賽者便可在任何時刻下單買進或賣出。下單的種類分為市價單及限價單兩種：市價單只須指定張數，當市場上有買賣單等候時，投市價單將可立刻成交；而限價單則須指定張數及價格，其成交與否將視價格而定，當市場上現有的買賣單價格交會時，交易就會產生。世界各國知名的證券交易市場大多採用此制，例如：美國的紐約證交所、日本的東京證交所及法國的巴黎證交所等等。此外，我們所設計的政治期貨是以候選人 (或政黨) 作為標的物，而期貨之價格便是該候選人 (或政黨) 之預期得票率。比賽開始後，參賽者將依各自握有的資訊來調整其買賣策略，而資訊流動整合的過程便會反應在期貨的價格波動上 (參見圖二)。比賽最後會以開票日當天的結果，作為最終的清算價格來結清所有參賽者手頭上的期貨，並依個人帳戶內的虛擬貨幣來進行排名。

於 2004 年臺灣總統大選之政治期貨市場實驗中，TAIPEX 最終共募得 175 位參賽者，並以陳呂 51.2% 對連宋 48.7% 的得票率預測結果 [6] (大選結果為陳呂 48.8% 對連宋 48.6%)，輕鬆地超越了各家媒體民調之準度。經此一役，我們對預測市場的運作有了初步的了解，也促使我們展開接下來一連串更深入的相關研究。



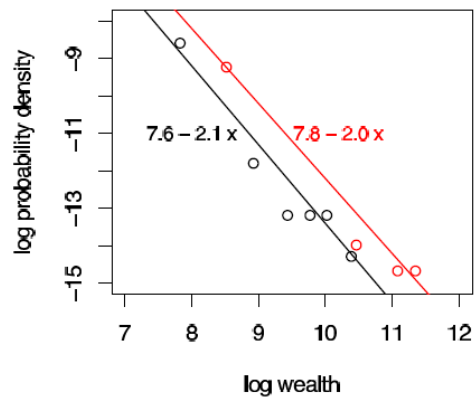
圖二：2006年台北市長選舉之期貨價格走勢圖

以預測市場檢驗經濟物理學理論

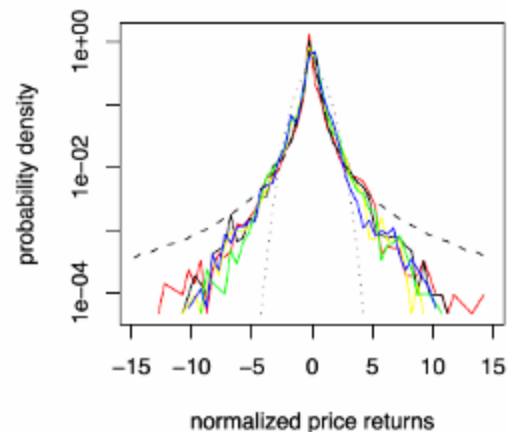
TAIPEX在歷經了2004年臺灣總統大選及立委選舉的測試後，其預測之準度雖有著不俗的表現，但這畢竟不是學物理出身的我們所感興趣的課題。因此，便開始反問自己，該如何充分利用預測市場的特性來幫助我們研究其它更有趣的問題，漸漸地，我們發現到傳統實驗經濟學[7]以及經濟物理學[8]這門新興研究領域的弱點。傳統的實驗經濟學乃是藉由觀察實驗室中或課堂上的交易者行為來測試經濟學理論，但常會受制於人數、進行時間及其它人為因素的干擾。經濟物理學中較常見的研究課題是經濟體中的個人財富分佈以及金融市場中的價量波動，但其理論及模型通常是建立在實際的市場資料、社會普查資料或是軟體代理人的模擬結果上。

既然預測市場的架構是取法自金融市場，因此我們便直覺地猜想，在TAIPEX中是否也能觀測到類似實際金融市場的價格波動以及財富分佈，若答案是肯定的，或許我們就能在TAIPEX上透過市場實驗的方式來檢驗經濟學與經濟物理學中的各種理論。在分析了2004年臺灣立委選舉與美國總統大選的期貨市場數據後，我們發現市場中個人財富的分佈(參見圖三)符合Pareto的20/80法則[9]，而其價格波動的分佈(參見圖四)則與實際市場資料的結果有著類似的特性

[10,11]。此外，我們亦於2005年的預測台灣禽流感爆發日期的實驗中首次觀察到經濟學中所提及的無交易定理(no-trade theorem)[12]



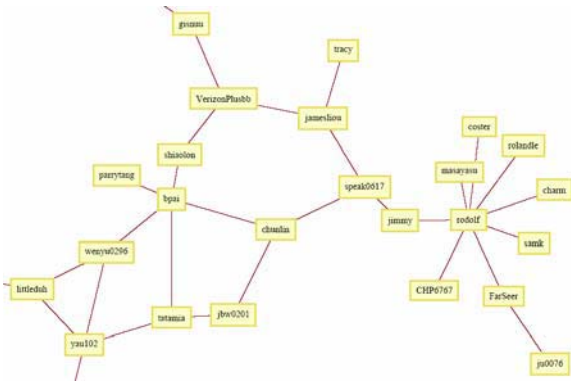
圖三：圖為2004年臺灣立法委員選舉(黑色)及美國總統大選(紅色)期貨實驗的最終個人財富分佈。



圖四：針對2004年臺灣立法委員選舉之政治期貨數據所做的價格波動分佈圖。

在確定了TAIPEX與實際的金融市場都具有類似的特性後，我們便開始著手設計各式的實驗並決定待測參數，例如，我們在2006年的北高市長選舉實驗中，首次加入了交易網路的量測，而所謂的交易網路泛指市場中之交易者因透過買賣的行為而產生的網路結構(參見圖五)。我們希望能透過對此結構的研究來了解市場中交易者的行為模式，及其對價格形成的影響。在實驗中，我們發現到交易網路不但是個小世界網路，還具有階層性(hierarchical)及無尺度(scale-free)等等的特性[13]。而在最近一次的2008

臺灣總統大選實驗中，由於量測手法的翻新與充足的資料量，讓我們不但能更加確定先前所觀察到的現象，亦能以動態的方式來研究交易網路、價格形成以及財富分佈三者之間的關聯性。



圖五：由 2008 年臺灣總統選舉之政治期貨交易資料取樣所重建之交易網路圖，方塊內的名字為交易者代號，而方塊之間的連線則標示兩者是否曾作過交易。

結語

從本團隊歷年來的研究成果中可發現 [6,10,12,13]，臺灣現今的政治環境與選民對政治的高度熱衷，對於以政治期貨作為標的物的預測市場實驗而言，無疑是個絕佳的場域。而就經濟物理學研究的角度來看，預測市場則是補強了傳統實驗經濟的弱點，因此能提供一個較佳的平台來進行市場實驗。相信不久的將來，經濟物理學能在預測市場實驗的幫助下，奠定堅實穩固的理論基礎，進而擴展原先的研究格局以期能真正成為溝通社會科學與自然科學之間的橋樑。

參考文獻

- [1] E.F. Fama, *Journal of Finance* Vol. 25 No. 2, 383 (1970).
- [2] IEM: <http://www.biz.uiowa.edu/iem/>
- [3] G. Tziralis, I. Tatsiopoulos, *The Journal of Prediction Markets* Vol. 1, 75 (2007).
- [4] TAIPEX: <http://socioecono.phys.sinica.edu.tw/>
- [5] D. Friedman and J. Rust (eds), *The Double Auction Market: Institutions, Theories, and Evidence*, (Addison-Wesley Publishing, Reading, M.A., 1993)
- [6] S.C. Wang, C.Y. Yu, K.P. Liu and Li, *Proc. IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (WI'04)*, IEEE Computer Society, Washington DC, 173 (2004).
- [7] V.L. Smith, *AER Papers and Proc.* 66, 274 (1976).
- [8] R.N. Mantegna and H.E. Stanley, *Introduction to Econophysics: Correlations and Complexity in Finance* (Cambridge University Press, Cambridge, 2000)
- [9] V. Pareto, *Cours d'Economie Politique*, Vol. 2, (Macmillan, Paris, 1897)
- [10] S.C. Wang, S.P. Li, C.C. Tai and S.H. Chen, *physics/0503176*, to appear in *Quantitative Finance*
- [11] R.N. Mantegna, H.E. Stanley, *Nature* 376, (1995).
- [12] S.C. Wang, J.J. Tseng, S.P. Li and S.H. Chen, *New Mathematics and Natural Computation* 2, 271 (2006).
- [13] S.C. Wang, J.J. Tseng, C.C. Tai, K.H. Lai, W.S. Wu, S.H. Chen, S.P. Li, *Eur. Phys. J. B* 62, 105 (2008).