

中國資產投機

對全球石油價格泡沫化之影響*

方 中 柔

(國立政治大學經濟學系教授)

馬 毓 駿

(中華經濟研究院第三研究所分析師)

摘 要

2008 年以來油價快速上升，甚至超過指數增長，使我們可能處於一個石油價格泡沫之中。當時全球石油供給已經超過需求，唯價格還繼續上升且波動劇烈，此說明影響油價的因素除了供需之外，可能包含投機行為。其中，中國原油消費量自 2003 年以來已超過日本，且往後對原油的需求程度仍有增無減，對油價提供支撐作用。本研究目的即在檢測中國的資產投機行為是否為石油價格泡沫的主因？而欲瞭解石油價格泡沫現象，需藉由對石油市場泡沫化的正確解讀。為達成此一研究目的，本文採用資產定價模型 CAPM 理論，並同時考慮 GARCH 效果及狀態空間模型 (State-Space Model) 機制來研究中國資產價格投機與石油價格泡沫的關聯性，期能提供近幾年國際油價大漲一個合理的解釋因素。研究結果顯示：在考慮中國進口需求、中國資產價格、國際金價及世界資金寬鬆環境下；中國資產價波動對世界石油價格的影響並不顯著，二者在統計上並無顯著的關聯性。可能的原因：選取的時間點不夠長，致使本文採用之變數無法掌握油價可能發生泡沫前後的差異。其次，由於中國大陸仍是屬於計畫經濟的國家，政府掌控其國內資產價格的波動仍相當強；因此與油價的連動關係受到扭曲，以致呈現統計上不顯著的結果。

關鍵詞：石油價格、石油泡沫、市場基要、狀態空間模型

* * *

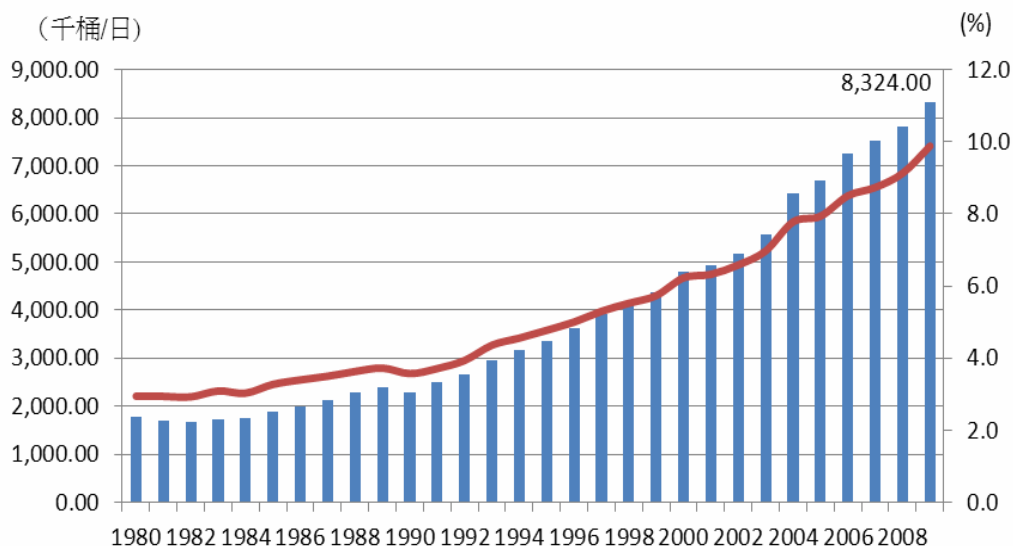
* 作者感謝二位評審對本文初稿提供許多寶貴意見。本文曾發表於「中國大陸區域經濟不均衡發展之研究」學術研討會 (台北：國立政治大學經濟政策研究中心主辦，2011 年 12 月 23 日)。本文亦感謝國立政治大學邁向頂尖大學計畫的部分經費支持，使本研究得以順利進行。作者亦感謝國立政治大學經濟學系游士儀以及陳湘菱在搜集資料及實證研究上之協助，謹此致謝。唯文中若有任何缺失或疏漏，悉由作者負責。

壹、前言

1960 年代起，世界石油消費量已超過煤炭，成為世界頭號能源，全球經濟遂轉而以石油為基礎的發展形態。在 1960 年至 1970 年間，石油每桶約 3 美元，價廉而供給豐富的石油是推動當時經濟快速成長的主因之一，也加速世界對石油的依賴。之後除了 1970 年與 1980 年代兩次的石油危機與波斯灣戰爭期間油價有明顯的上漲情勢外，油價多處於平穩的狀態。然而從本世紀開始，油價逐步上揚，2003 年一桶約為 30 美元，而 2008 年一度攀升至每桶 140 美元的高價，而至 2010 年有回到一桶 75 美元。^①

究竟是什麼原因造成油價近幾年來上漲幅度如此之高，波動如此異常？最主要的原因之一為本世紀初以來全球經濟強勢成長，使得石油需求進一步增長；其中最主要來自於中國大陸、印度、中東及拉丁美洲等開發中國家的推力。根據統計，這些開發中國家的石油需求增長總量占全球增長總量約 75%，是需求增長的主要來源；而其中中國的石油需求量占世界石油需求量的增加幅度更是明顯增加，至 2010 年，僅中國石油需求量即已超過世界石油需求量的 10%（見圖 1）。

圖 1 中國大陸石油消費量及占全球石油消費量的比例



資料來源：「中國大陸石油消費量」，美國能源情報署（EIA），<http://www.eia.gov/>。

註① 以上皆為西德州中級原油的價格。

雖然開發中國家驚人的能源需求增長是個不可否認的事實，然而這否是油價上漲的主要因素，文獻上則有不同的討論，有學者針對美國能源情報署（Energy Information Administration; EIA）以及國際能源署（International Energy Agency; IEA）的資料研究並指出，儘管因為開發中國家（特別是中國）的崛起而使世界石油需求大增，然而資料顯示石油的供給並沒有短缺的現象；因此供需可能不是石油價格大幅上漲的主因，較有可能的解釋是石油的投機炒作的行為。^②

究竟是甚麼樣的因素造成本世紀初期的石油的投機炒作如野火燎原般的蔓延呢？是否和中國崛起後的資產投資行為有關？學者的研究指出，由於人口眾多，快速經濟成長與外匯累積、加上迅速上升的購買力及過多的流動性；導致中國大陸資產市場，如房地產與股市，在這兩年來出現大幅上漲的現象。^③因此我們合理推論：當中國資產價格處於大幅上漲階段，投資者持有風險不斷提升，將使得資金會流向風險較小的資產，例如黃金或是能源；進而帶動這類資產價格的上漲，而形成中國資產價格上升的同時亦使得石油價格同時上升的現象。唯目前為止，一般文獻對大陸影響石油價格波動或者引發泡沫的研究不多，故本文首先嘗試以此角度進行分析。另一方面，一般時間數列模型可能採用線性模型估計，但並不適用在此一議題，非線性模型是較為合適的工具；因此本文亦嘗試採用 TVP GARCH-M 的非線性模型推估，以此作為與其他線性估計模型之區隔。對此，本文將利用 GARCH 及狀態空間模型探究，中國大陸的資產價格的波動是否是造成石油價格波動的關鍵因素。

貳、文獻回顧

近年來國際原油價格變化萬千且波動相當劇烈，使得國際油價成為全球矚目的焦點。而原油價格飆升也對總體經濟體系會產生不良的衝擊，因此近年來也越來越多學者開始研究石油價格波動的原因。^④對於石油價格軌跡有兩派說法：一派認為石油價格和供需有很大的關係，認為高油價是因為全球總體需求增加所引起的。^⑤唯另一派的學者認為油價的漲幅和投機炒作行為有較密切的關聯，如奧本海默（Oppenheimer）基金

註② D. Sornette, R. Woodard and W. X. Zhou, "The 2006-2008 Oil Bubble: Evidence of Speculation, and Prediction," *Physica A*, Vol. 388 (September/October 2009), pp. 1571-1576.

註③ S. Reitz and U. Slopek, "Nonlinear Oil Price Dynamics – A Tale of Heterogeneous Speculators?," *German Economic Review*, Vol. 10, No. 3 (September/October 2009), pp. 270-283.

註④ B. Bernanke, "Irreversibility, Uncertainty and Cyclical Investment," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 98, No. 1 (January/February 1983), pp. 85-106; M. Olson, "The Productivity Slowdown, the Oil Shocks, and the Real Cycle," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 2, No. 4 (September/October 1988), pp. 43-69; S. Zaouali, "Impact of Higher Oil Prices on the Chinese Economy," *OPEC Review*, Vol. 31, No. 1 (January/February 2007), pp. 191-214.

註⑤ B. Bernanke, "Oil and the Economy," presented for Remarks by Governor Ben S. Bernanke at the Distinguished Lecture Series (Georgia: Darton College, Albany University, October 21, 2004), pp. 1-12.

分析師法德爾－蓋特 (Fadel Gheit) ⑥在 2008 年曾公開說明，供需是無法解釋為何國際油價會在如此高點，投機行為才是主要關鍵因素；而 Sornette et al. (2009) 研究發現，油品價格的飆漲和供需以外的投機性炒作有絕對的關連，此外，諾貝爾經濟學獎得主 Krugman，亦曾在 2008 年紐約時報上駁斥石油價格存在泡沫化的說法；他認為若石油價格高於基要價格時，市場上的供需力量將會馬上調整讓油價回跌。

雖油價對於資本市場的影響在文獻上有諸多討論，但卻鮮少有文獻探討影響石油價格泡沫化的主要因素。⑦職是之故，有些文獻即提出石油價格和中國的崛起有很大的關係，如 Jakob (2009) ⑧的研究表示，目前支配世界油價的兩股力量一個是代表美國石油儲存基地奧克拉荷馬州的小城庫欣 (Cushing)，另一個則為中國大陸，顯示中國大陸對國際油價的影響力。然而，洪淑芬 (2010) 指出中國崛起與對外貿易優勢，是透過外向型政策創造優勢，向依靠中國大陸市場培育的規模經濟和近乎無限供給的勞動力條件形成之自發優勢轉變；中國正成爲一個高科技產品加工大國，但中國只是參與了全球貿易的生產環節，還遠不是高科技強國。⑨其次，宋國誠 (2010) 亦認爲：中國不但是世界人口最大國，至今依然處於高能耗、高污染的經濟發展階段；然自居「負責任大國」，中國既要扮演不違背國際義務又必須有利於自身發展的雙重角色。其目標是藉由論述批判、謹慎論證、有限承諾，爭取轉變國內發展模式從「能耗型」到「節約型」的時間與空間，但最終仍期望實現並符合國際減碳、綠色能源的標準與要求。⑩綜而言之，中國大陸對國際經濟及石油的影響力，是否除了需求因素，和其資本

註⑥ F. Gheit, "Testimony before the Subcommittee on Oversight and Investigations of the Committee on Energy and Commerce, U.S. House of Representatives," *Internet Site*, http://energycommerce.house.gov/cmte_mtgs/110-oi-hrg.062308.Gheit-testimony.pdf.

註⑦ 如有些文章研究石油價格對於不同國家匯率的衝擊，如 Q. F. Akram, "Oil Prices and Exchange Rate," *Econometrics Journal*, Vol. 52, No. 4 (September/October 2004), pp. 476~504; S. S. Chen and H. C. Chen, "Oil Prices and Real Exchange Rates," *Energy Economics*, Vol. 29, No. 1 (January/February 2007), pp. 390~404; J. Cunado and F. P. Gracia, "Oil Prices, Economic Activity and Inflation: Evidence for Some Asian Countries," *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Vol. 45, No. 1 (January/February 2005), pp. 65~83; Y. Huang and F. Guo, "The Role of Oil Price Shocks on China's Real Exchange Rate," *China Economic Review*, Vol. 18, No. 1 (January/February 2007), pp. 403~416; M. Nandha and S. Hammoudeh, "Systematic Risk, and Oil Price and Exchange Rate Sensitivities in Asia-Pacific Stock Markets," *Research in International Business and Finance*, Vol. 21, No. 4 (September/October 2007), pp. 326~341. 另外，亦有一些研究石油價格衝擊與金融市場的關係的文章，如 P. Sadorsky, "Oil Price Shocks and Stock Market Activity," *Energy Economics*, Vol. 21, No. 1 (January/February 1999), pp. 449~469; E. Papapetrou, "Oil Price Shocks, Stock Market, Economic Activity and Employment in Greece," *Energy Economics*, Vol. 23, No. 1 (January/February 2001), pp. 511~532; L. Kilian and C. Park, "The Impact of Oil Price Shocks on the U.S. Stock Market," *International Economic Review*, Vol. 50, No. 1 (January/February 2009), pp. 1267~1287.

註⑧ O. Jakob, "Annual Petroleum Report," *Petromatrix Co. Annual Report*, Vol. 6, No. 1 (January/February 2009), pp. 4~9.

註⑨ 洪淑芬，「1990 年代中期以來中國對外貿易商品結構與優勢－國際專業化指標的觀察」，*中國大陸研究*，第 53 卷第 3 期 (2010 年 9 月)，頁 89~124。

註⑩ 宋國誠，「氣候論述權－中國應對氣候變化公約的立場與論辯」，*中國大陸研究*，第 54 卷第 3 期 (2011 年 9 月)，頁 1~32。

市場的投機有關，則是本文欲探討的目標。唯至目前為止，一般文獻對大陸影響石油價格波動或者引發泡沫的研究不多，故本文首先嘗試以此角度進行分析。

一般而言，泡沫主要是來自於預期因素，欲推估市場是否存在泡沫，多數研究認為需藉由衡量資產價格與基要價格的差距而定。Blanchard and Fisher (1989) 認為資產價格可由基要價格及資產泡沫兩部份所構成，透過資產價格偏離基要價格的差異，便可知道目前資產泡沫的規模大小。^①然實際上，要有效的定義並合理估計資產的基要價格並不容易，對此，學界對估計市場基要價格本就有很大爭議，且即使能有效估計資產的基要價格，但要解釋市場價格為何偏離基要價格亦非一件易事。準此，雖中國大陸經濟發展的實質需求與投機需求雖可能是石油價格上漲的因素之一，但中國以外的供需因素仍扮演相當重要的角色；需考慮影響石油價格的供需因素相當多，故要合理定義石油的基要價格並不容易，以資產價格與基要價格的差距來定義石油泡沫也就較不可行。

另一推估泡沫的方式，我們可由資產現值模型 (CAPM) 的角度來思考，將影響石油價格超額報酬率的因素視為推升石油價格泡沫化的因素，再由超額報酬率的條件變異數對石油價格超額報酬率的影響來判斷油價是否處於泡沫化。有關 CAPM 模型是由 Campbell and Shiller (1987, 1988 a, b) 發展而來，^②而為捕捉條件變異數與超額報酬率的關聯性，我們進一步將狀態空間 (State-Space) 的動態機制引進 CAPM 之中，使得對影響石油價格泡沫因素的描述，以及對石油價格泡沫化發生的時間點的掌握能更為精確。

而其中，引進此一狀態空間機制下的 CAPM 模型，即為 Chou、Engle 與 Kane (1992) (以下簡稱 CEK) 所提出；此時資產價格報酬率可由其他因素決定，且這些因素對資產價格報酬率的影響可以隨時間而不同。^③在此基礎下，我們進一步將石油超額報酬率的條件變異數，對石油超額報酬率的影響給予動態化；即隨時間而改變 (time varying) 的因子，使得 CEK 的模型能貼切本研究的主旨。

參、CEK GARCH-M 模型

本文主要採用的模型為 GARCH-M 模型，其理論架構主要是藉由狀態空間機制描

註① O. J. Blanchard and S. Fisher, *Lecture on Macroeconomic* (Cambridge, MA: The MIT Press, 1989).

註② J. Y. Campbell and R. J. Shiller, "Cointegration and Tests of Present Value Models," *Journal of Political Economy*, Vol. 95, No. 1 (January/February 1987), pp. 1062~1088 ; J. Y. Campbell and R. J. Shiller, "The Dividend-Price Ratio and Expectations of Future Dividends and Discount Factors," *Review of Financial Studies*, Vol. 1, No. 1 (January/February 1988), pp. 195~227 ; J. Y. Campbell and R. J. Shiller, "Stock Prices, Earnings and Expected Dividends," *Journal of Finance*, Vol. 43, No. 3 (July 1988), pp. 661~676.

註③ R. Y. Chou, R. Engle and A. Kane, "Measuring Risk Aversion from Excess Returns on a Stock Index," *Journal of Econometrics*, Vol. 52, No. 1 (January/February 1992), pp. 201~224.

述資產價格報酬率與其他資產報酬率間的關係；且此一關係可隨著時間的變化而不同，此一架構提供我們解釋石油價格報酬率變化的基礎。除石油價格報酬率的變化外，我們需進一步瞭解石油價格是否有泡沫化。根據多數的研究，在石油價格泡沫化期間，代表多數投資人由於樂觀預期因此能持續忍受資產價格大幅波動。此時的風險趨避係數（又可稱為風險貼水（risk premium））相當大，代表投資者可能為了賺取超額報酬，願意承受相當大的風險；而風險趨避係數越大也反應對市場的預期過於樂觀，也代表市場泡沫可能越大。對此，我們以計算風險貼水值來衡量石油價格泡沫化是否發生。

多數文獻指出，在 CAPM 模型中，風險貼水或者說風險趨避指標指的就是資產報酬的條件變異數與資產報酬率之間的關係，也就 GARCH-M 模型。GARCH-M 模型最早是由 Bollerslev et al. (1992) 等三位學者，研究美國股票的報酬率與其波動之間的關係；實證結果顯示象徵風險的波動越大時，股票市場的報酬越高。^⑭職是之故，針對本文石油價格報酬率 Δp 的變化的研究，GARCH-M 模型可如下所示：

$$\Delta p_t = bh_t + e_t \quad (1)$$

$$h_t = a_0 + a_1 e_{t-1}^2 + a_2 h_{t-1} \quad (2)$$

其中 e_t 為平均數 0， h_t 為條件變異數的獨立同分配隨機變數。式 (1) 中的 b 即為固定風險趨避參數值（風險貼水），代表投資者對風險的忍受程度。而式 (2) 為條件變異數方程式。需注意的是，此時條件變異對資產報酬的影響是固定的，亦即在設定的研究期間內，投資者的風險趨避值為一致。唯事實上，此一假設相當不合理，主要因估計結果易受研究期間選取所影響；另一方面投資者對風險態度通常會隨經濟情勢變化而變，並非一固定值。對此，Abel (1991) 及 Harvey (1989) 進一步修正風險趨避估計值為一固定的假設，允許其可隨時間而變，使其更為貼近現實環境；^⑮故此時模型可進一步修正如下：

$$\Delta p_t = b_t h_t + e_t \quad (3)$$

$$b_t = b_{t-1} + v_t \quad (4)$$

$$h_t = a_0 + a_1 e_{t-1}^2 + a_2 h_{t-1} \quad (2)$$

註⑭ T. Bollerslev, R. Y. Chou and K. Kroner, "ARCH Modeling in Finance: A Review of the Theory and Empirical Evidence," *Journal of Econometrics*, Vol. 52, No. 1 (January/February 1992), pp. 5~59.

註⑮ A. B. Abel, "The Equity Premium Puzzle," *Business Review*, Vol. 5, No. 4 (September/October 1991), pp. 3~13; C. Harvey, "Is the Expected Compensation for Market Volatility Constant through Time?," *Manuscript* (Durham: Duke University, 1989).

此時 b_t 成爲隨時間變化的風險趨避參數，而呈隨機漫步形態。而 b_t 的動態過程爲一標準的狀態空間模型，其中 e_t 和 v_t 彼此獨立不相關，待估參數有 a_0 、 a_1 、 a_2 及 σ_{vb}^2 ，其中 a_0 、 a_1 、 a_2 與穩定條件有關。在此修正模型下，我們進一步加入 CEK 的設定，即加入影響石油超額報酬率的其他變數；且這些變數與石油超額報酬率的關係亦隨時間變化，也服從一狀態空間機制。我們亦稱此模型爲 TVP GARCH-M 模型：

$$\Delta p_t = b_t h_t + \beta_{1t} \Delta x_{1t} + \beta_{2t} \Delta x_{2t} + \dots + e_t \tag{5}$$

$$\beta_{it} = \beta_{i,t-1} + v_{it} \tag{6}$$

其中 $v_{it} \stackrel{iid}{\sim} N(0, \sigma_{vi}^2)$ ，仍與 e_t 無關；且其他風險性資產報酬率及相關總體變數變化率的動態過程，亦爲一隨機漫步的形態，此即爲 Kim and Nelson (1989) 研究所設定。^⑩連同式 (2) 與式 (4)，爲本文分析油價短期波動現象的完整模型；此時模型的待估參數除原有的 a_0 、 a_1 、 a_2 及 σ_{vb}^2 之外，另外還包括 σ_{vi}^2 。

由於式 (5) 及式 (6) 爲一標準的狀態空間模型，完成此一估計過程通常是藉由 Kalman filter 的方法完成；可不斷藉由每期的預測與更新的方式，來推估待估參數值及不可觀察數列的動態過程。大致上來說，狀態空間估計模型將表示成下列的標準式：

$$y_t = H_t \beta_t^* + A z_t + e_t \tag{7}$$

$$\beta_t^* = F \beta_{t-1}^* + v_t \tag{8}$$

$$e_t \stackrel{iid}{\sim} N(0, R)$$

$$v_t \stackrel{iid}{\sim} N(0, Q)$$

其中式 (7) 稱爲量測方程式 (measurement equation)、式 (8) 稱爲狀態方程式 (state equation)。但 TVP GARCH-M 模型則因條件變異數出現於量測方程式中，故估計模型需略作修正。本文說明如下：

$$y_t = [\Delta x_{1t} \quad \Delta x_{2t} \quad \dots \quad h_t \quad 1] \begin{bmatrix} \beta_{1t} \\ \beta_{2t} \\ \vdots \\ b_t \\ e_t \end{bmatrix}$$

註⑩ C. J. Kim and C. R. Nelson, "Time-Varying-Parameter Model for Modeling Changing Conditional Variance: The Case of the Lucas Hypothesis," *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 7, No. 4 (September/October 1989), pp. 433-440.

$$\text{其中 } H_t = [\Delta x_{1t} \quad \Delta x_{2t} \quad \dots \quad h_t \quad 1] \quad \beta_t^* = \begin{bmatrix} \beta_{1t} \\ \beta_{2t} \\ \vdots \\ b_t \\ e_t \end{bmatrix} \quad (9)$$

由於量測方程式中的估計殘差 e_t 為一 $N(0, h_t)$ 的分配，而 $h_t = a_0 + a_1 e_{t-1}^2 + a_2 h_{t-1}$ 又同時出現在量測方程式中，且本身亦具有動態過程；因此在轉換成式 (7) 的過程時，原待估參數 R 已由狀態方程式所取代。故在 TVP GARCH-M 的設定下，量測方程式中的變異數 R 無須再經由估計獲得，此為與前者的泡沫推估模型差異之處。

$$\begin{bmatrix} \beta_{1t} \\ \beta_{2t} \\ \vdots \\ b_t \\ e_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \ddots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{1t-1} \\ \beta_{2t-1} \\ \vdots \\ b_{t-1} \\ e_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} v_{1t} \\ v_{2t} \\ \vdots \\ v_{bt} \\ e_t \end{bmatrix}$$

$$\text{其中 } F = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \ddots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \beta_{t-1}^* = \begin{bmatrix} \beta_{1t-1} \\ \beta_{2t-1} \\ \vdots \\ b_{t-1} \\ e_{t-1} \end{bmatrix} \quad v_t = \begin{bmatrix} v_{1t} \\ v_{2t} \\ \vdots \\ v_{bt} \\ e_t \end{bmatrix}$$

$$\text{而 } E(v_t v_t') = \begin{bmatrix} Q & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_{vb}^2 & 0 \\ 0 & 0 & h_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_{v1}^2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_{v2}^2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \ddots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \sigma_{vb}^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & h_t \end{bmatrix} \quad (10)$$

基本上，在進行 Kalman filter 推估的事前工作，必須將模型轉換成爲一標準模式，即式 (7) 與式 (8)，而式 (9) 與式 (10) 僅是描述本文如何將原始模型轉換成 Kalman filter 估計所需的標準程序。一般而言，文獻上採用狀態空間模型推估時，通常不會交代採用何種估計方法或僅是簡單帶過。而即使是採用 Kalman filter，也僅可能於附註方式陳述轉換結果；如式 (9) 與式 (10) 之結果，不會對轉換之矩陣式多作經濟意義上之解釋。

肆、實證結果

一、資料說明

本研究將針對國際原油價格的波動因素來探討分析，其中最主要的影響因素可分成兩大部分：一為來自中國大陸對石油的大量需求，二為國際間資金寬鬆的條件。本研究採用油價超額報酬率 (Δp) 作為衡量泡沫之依據，而影響因素將採用中國大陸石油進口量變動率 (Δim)、上海房價指數變動率 (Δhp)、上海 A 股股價變動率 (Δsi) 及聯邦利率 (fr) 作為衡量因素；資料期間為 1997Q1 至 2010Q3 止，共 55 季，茲說明如後。

由於中國大陸經濟快速發展，對於能源的需求量大增，尤其是石油的需求更是龐大。依據美國能源情報署統計，中國大陸自 1993 年起已成為石油淨進口國，並且在 2003 年超越日本，成為世界第二大石油消費國；故中國大陸的石油需求多寡已明顯影響到原油市場的供需。在需求量大增的情況下，將嚴重影響國際油價的訂價決策，故本研究將使用中國大陸石油進口量變動率 (Δim) 做為影響因素之一。另外，由於中國大陸境內的資產比價效應，加上民衆的預期效果；尤其在國內的房屋價格及股票價格等資產價格上漲之下，亦可能推升國內石油價格的炒作，進而促使國際油價的上漲。對此，本研究將採用上海房價指數變動率 (Δhp) 及上海 A 股股價變動率 (Δsi) 作為代表性指標，來衡量影響程度。

最後，在國際因素方面，資金的寬鬆條件是最能直接影響資金流動性的關鍵因素。尤其在低利率時代之下，將導致國際上有更充足的熱錢炒作；進而影響國際主要商品的價格，連帶促成國際油價上漲的有利條件。故本研究將美國的聯邦利率 (fr) 做為影響因素之一。

本文依據 CAMP 的概念，加上研究的目的，採用一年期國庫券殖利率 (tr) 作為衡量無風險利率的代表。其次，將原油價格、房價指數及股價指數扣除一年期國庫券殖利率 (tr) 後，所產生油價超額報酬率 (Δp)、上海房價指數變動率 (Δhp) 及上海 A 股股價變動率 (Δsi)。並以油價超額報酬率的波動對其本身超額報酬率的影響，視為風險趨避指標；即以條件變異數與油價超額報酬率的關係，來衡量油價泡沫化的程度。根據過去文獻研究之經驗，通常風險趨避指標高過 5，象徵投資者承擔太高風險。顯示投資者過於樂觀，此時可能產生石油價格泡沫化；且當風險趨避值越高，代表泡沫化的程度越明顯。其基本統計資料，如表 1 及圖 2 (a) - (e) 所示如下。

而圖 2 (a) - (e) 分別表示 1997Q1 至 2010Q3 油價超額報酬率、上海房價變動率、上海 A 股變動率、中國大陸石油進口量變動率及美國聯邦利率。其中，從油價超額報酬率來看，在 2008 年時季報酬率跌至 -60%；原因來自 2008 年全球金融海嘯衝擊所影響，其餘期間漲跌幅 $\pm 40\%$ 左右之間。且此圖進一步顯示，在 1998 年左右及 2009

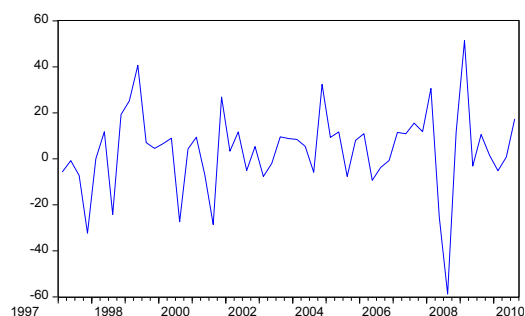
年左右兩個時點，較有可能發生石油價格泡沫化，主要原因係這兩個期間油價之超額報酬較為突出。

表 1 基本統計量

	油價超額 報酬率 (Δp)	上海房價指數 變動率 (Δhp)	上海A股指數 變動率 (Δsi)	中國大陸石油 進口量變動率 (Δim)	聯邦 利率 (fr)
mean	3.551	1.338	1.774	5.914	3.282
median	5.409	0.829	-0.480	2.064	3.620
MAX	51.413	16.696	51.790	92.368	6.530
MIN	-58.780	-7.813	-35.042	-45.324	0.120
S.D	18.016	5.295	17.677	22.243	2.128
SKEW	-0.548	1.236	0.758	1.560	-0.140
KURT	2.554	1.973	0.801	5.186	-1.535

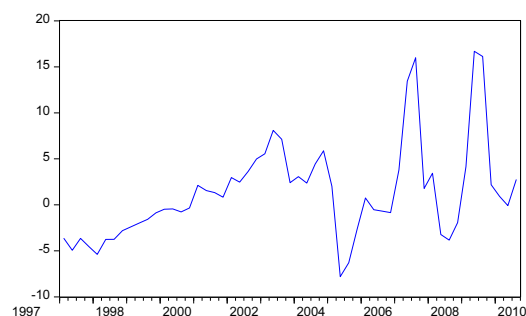
資料來源：「中國統計年鑑」，中華人民共和國國家統計局，<http://www.stats.gov.cn/>；「美國聯準會統計資料庫」，美國聯邦準備理事會 (Fed)，<http://www.federalreserve.gov/econresdata/statisticsdata.htm>；「IMF 資料庫」，國際貨幣基金 (IMF)，<http://www.imf.org/external/data.htm>。

圖 2 (a) 原油價格超額報酬率



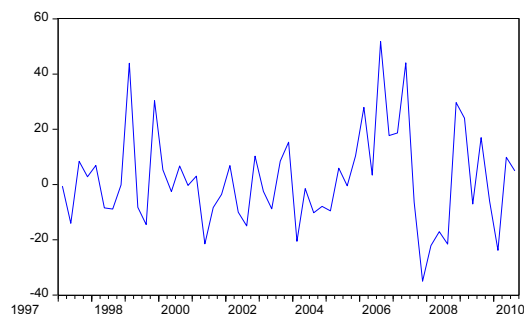
資料來源：作者繪製。

圖 2 (b) 上海房價指數報酬率



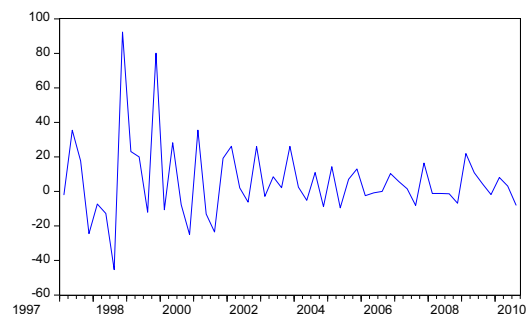
資料來源：作者繪製。

圖 2 (c) 上海 A 股報酬率



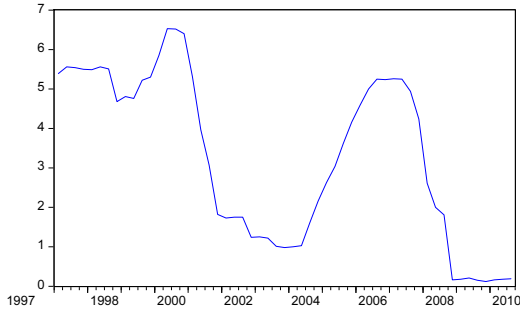
資料來源：作者繪製。

圖 2 (d) 中國大陸石油進口量變動率



資料來源：作者繪製。

圖 2 (e) 聯邦利率



資料來源：作者繪製。

二、實證結果

本研究主要以 TVP GARCH-M 模型，檢視油價短期波動與相關風險性資產、總體變數間的關係，以此推論造成油價泡沫化的因素。另外，在 GARCH 效果的設定方面，本文採用 CEK 模型的建議，以 GARCH (1,1) 作為條件變異數方程式的設定。^①除呈現 TVP GARCH-M 結果外，本研究亦採用固定估計參數的 FP GARCH-M 模型估計結果進行對照比較，FP GARCH-M 估計結果如下所示：

$$\Delta p_t = b_t h_t + 0.00 \underset{(0.003)}{\Delta h p_{t-1}} + 0.641^{**} \underset{(0.300)}{\Delta s i_{t-1}} + 0.082 \underset{(0.093)}{\Delta i m_{t-1}} + 0.179^{**} \underset{(0.083)}{f r_{t-1}}$$

$$b_t = b_{t-1} + v_t$$

$$h_t = 107.981 + 0.527 e_{t-1}^2 + 0.000 h_{t-1}$$

括號內為估計標準差，條件變異數方程式估計結果亦都符合穩定性條件，即 a_0 (107.98) > 0、 a_1 (0.527) > 0、 a_2 (0.000) > 0，且 $a_1 + a_2 < 1$ 。估計結果顯示，上海股價指數變化與聯邦利率是造成油價超額報酬的因素。

進一步在 TVP 架構下的分析結果可見表 2，其中條件變異數相關參數的估計結果亦符合所需的穩定性條件 ($a_0 > 0$ 、 $a_1 > 0$ 、 $a_2 > 0$ ，且 $a_1 + a_2 < 1$)；由於解釋變數已轉換成狀態空間模型的機制，因此對油價超額報酬率的解讀，仍須仰賴狀態方程式標準差的統計顯著性加以判斷。^②表 2 顯示對於油價的短期波動而言，上海房價變動率、上海 A 股股價變動率、中國大陸石油進口量變動率以及聯邦利率均無顯著性的影響。結

註① 通常 GARCH (1,1) 的設定已足夠衡量多數時間數列的條件變異數，檢定結果亦支持此一設定。

註② 本文採用的模型為一標準的狀態空間模型 (State-Space Model)，其模型設定之基礎與理由通常已由式 (5) 與式 (6) 傳達。實際推估狀態空間模型過程，一般會藉由 Kalman filter 的方法進行，以便於計算，原始模型本身的意義不變。而進行 Kalman filter 推估的事前工作，必須將模型轉換成一個標準模式，即式 (7) 與式 (8)，而式 (9) 與式 (10) 僅是描述本文如何將原始模型轉換成 Kalman filter 估計所需的標準程序。

果顯示油價的波動不受到中國的需求因素以及資產投機因素影響。

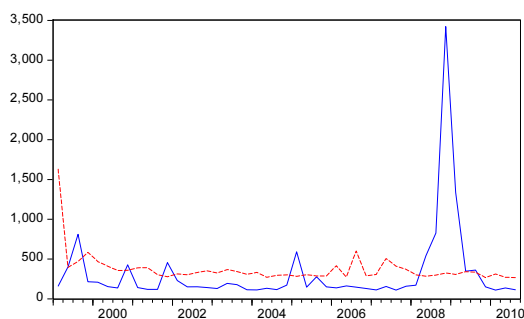
表 2 TVP GARCH-M 參數估計結果

參數	估計值 (標準差)
σ_{vb}	0.0000 (0.1332)
$\sigma_v(\Delta hp)$	-0.0910 (0.1154)
$\sigma_v(\Delta si)$	0.0000 (0.0564)
$\sigma_v(\Delta im)$	0.0000 (0.2164)
$\sigma_v(\Delta fr)$	3.9443 (107.2022)
a_0	0.0001 (0.0035)
a_1	0.2526 (12.9699)
a_2	0.1837 (13.6119)

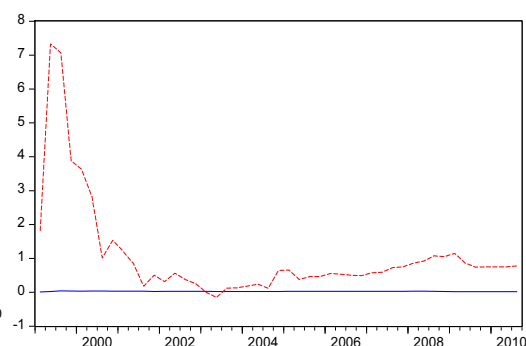
說明：*、**及***分別代表在 10%、5%及 1%的顯著水準下，拒絕參數不顯著的虛無假設。

資料來源：本文研究。

圖 3 條件變異數趨勢圖 (實線為 FP、虛線為 TVP) 圖 4 條件變異數於報酬率方程式中之動態趨勢圖 (實線為 FP、虛線為 TVP)



資料來源：作者繪製。



資料來源：作者繪製。

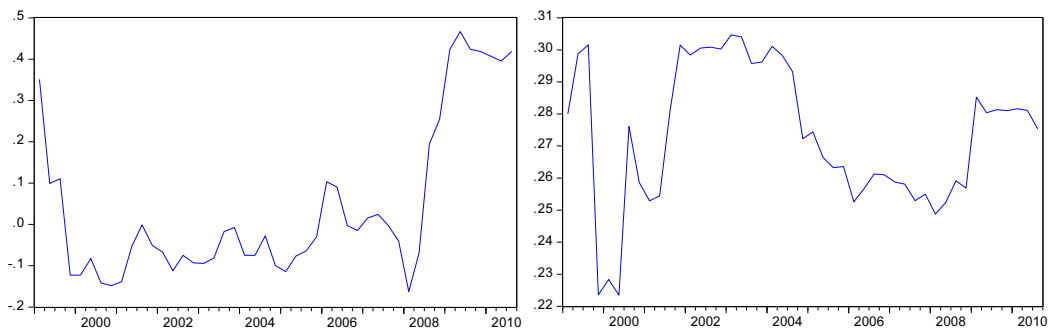
說明參數估計結果之後，為便於推論與石油價格泡沫的相關性；我們進一步繪出解釋變數量測方程式的動態過程，而圖 3 及圖 4 分別為條件變異數趨勢圖及其在油價報酬率方程式中的動態趨勢圖。^⑩其中，由圖 3 可發現 FP 及 TVP 均顯示 1999 年左右呈現較明顯的波動現象，而 FP 模型則進一步指出在 2008 年之間波動現象更是劇烈；唯 TVP 模型在此一時段對房價報酬率變異的波動，相對不若 FP 模型來得起伏分明。條件變異數於報酬率方程式對油價的影響，如圖 4 所示；由此一動態過程可發現：

註⑩ 由於估計過程仰賴不斷的預測與更新來完成，因此狀態空間模型初期使用的樣本訊息較少 (diffuse prior)，初期的訊息較少將使估計的精確度下降。因此前幾期的趨勢未顯示在本研究的圖形上，然前幾期的估計並不影響本文的推論。

TVP 模型所估計的風險溢酬大多高於 FP 模型，且在 2000 年之前，TVP 下的風險趨避指標估計值高達 7，似乎呈現油價泡沫化的現象。唯此一結果，可能是受估計起始值所影響，且此期間油價報酬率並未有大幅增加的現象，故仍不能以泡沫視之。

在其他風險性資產報酬及總體變數的影響方面，圖 5 (a) 至圖 5 (c) 依序為上海房價指數變動率、上海 A 股指數變動率及中國大陸石油進口量變動率在油價報酬率方程式中的動態過程。依據表 2 的參數估計結果，上海房價指數變動率、上海 A 股指數變動率及中國大陸石油進口量變化率的動態方程式估計標準差 σ_v ；統計上皆無顯著性的影響，說明此三個解釋變數對油價報酬率的變化並不具有解釋能力。然而以圖 5 (a) 的上海房價指數變動率影響來說，1999 年以及 2008 年左右，上海房價指數變動率對油價的影響皆很大，且為正相關。

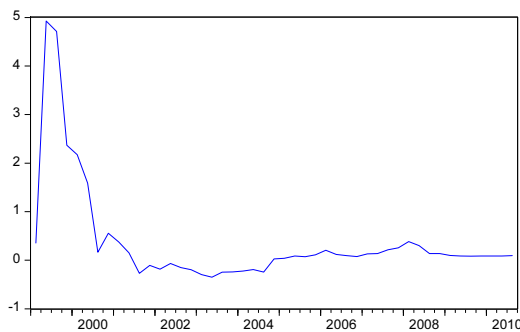
圖 5 (a) 「上海房價指數報酬率」 圖 5 (b) 「上海 A 股指數報酬率」在油價超額報酬率方程式中之動態係數趨勢圖



資料來源：作者繪製。

資料來源：作者繪製。

圖 5 (c) 「中國大陸石油進口量變動率」在油價超額報酬率方程式中之動態係數趨勢圖



資料來源：作者繪製。

在上海 A 股指數報酬率的影響方面，動態趨勢圖顯示對房價報酬率的影響約在 0.22%到 0.3%之間，二者的相關性大約在 1999 年與 2008 年反而最低。在中國大陸石油進口量變動率的影響方面，動態趨勢圖顯示對房價報酬率的影響約在-0.1%到 0.2%之間，二者的相關性約在 2000 年逐漸降低。由圖 5 (c) 亦可得知，其動態過程幾乎是一條趨近於 0 的水平線，亦即以本研究採用的研究期間而言，中國大陸石油需求與資產投機並不是造成石油價格波動的主因；且由條件變異數與石油價格報酬率的關係來看，模型也不認為在此 10 年間油價有泡沫化的現象。

總而言之，本研究直接採用 TVP GARCH-M 的方式推論房價泡沫，復採用狀態空間模型的機制於分析過程，故技術上免除了樣本是否為一穩定數列的問題；因油價報酬率的動態過程，已由解釋變數的動態過程所吸收，油價報酬率本身是否為一穩定數列對推論過程並無影響。故基本上，本文採用 TVP GARCH-M 分析泡沫生成的原因相對較具有可靠性；然狀態空間機制下的 TVP GARCH-M 模型亦非毫無缺點與使用限制，需較長的研究期間才會使得分析的結果結為可靠。二者對於解釋變數的選擇需相當謹慎，因其間如出現高度的相關性，容易使得推論過程變得極為不穩定；故對於解釋變數間的關係，及它的數量必須謹慎考量。

伍、結 論

究竟是甚麼樣的因素造成本世紀初期的石油的投機炒作如野火燎原般的蔓延呢？是否和中國崛起後的資產投資行為有關？Reitz and Slopek (2009) 的研究指出，由於人口眾多，快速經濟成長與外匯累積、加上迅速上升的購買力及過多的流動性；導致中國大陸資產市場，如房地產與股市，在這兩年來出現大幅上漲的現象。因此我們合理推論：當中國資產價格處於大幅上漲階段，投資者持有風險不斷提升，將使得資金會流向風險較小的資產，例如黃金或是能源；進而帶動這類資產價格的上漲，而形成中國資產價格上升的同時亦使得石油價格同時上升的現象。唯至目前為止，一般文獻對大陸影響石油價格波動或者引發泡沫的研究不多，故本文首先嘗試以此角度進行分析。另一方面，一般時間數列模型可能採用線性模型估計，但並不適用在此一議題，非線性模型是較為合適的工具；因此本文亦嘗試採用 TVP GARCH-M 的非線性模型推估，研究中國資產投機對石油價格泡沫的影響，以此作為與其他線性估計模型之區隔。

最後，本文研究結果顯示：在考慮中國進口需求、中國資產價格、國際金價及世界資金寬鬆環境下；中國資產價波動對世界石油價格的影響並不顯著，二者在統計上並無顯著的關聯性。但這並不表示中國的經濟活動、相關資產價格對石油價格沒有影響，或是本文採用的實證模型不適當所致。造成此一結果的可能有以下的理由：首先，我們認為：有可能是選取的時間點不夠長，致使本文採用之變數無法掌握油價可能發生泡沫前後的差異；未來可朝替換其他解釋變數的方式如中國之外的其他國家資

料來估計等，此亦為未來後續研究的重點之一。其次，由於中國大陸仍是屬於計畫經濟的國家，政府掌控其國內資產價格的波動仍是相當強，根據國內外情勢的變化，當局時有調控價格或影響供需條件之舉；在此情況下，中國的資產價格未必能有效反應供需條件的變化。因此與油價的連動關係受到扭曲，以致呈現統計上不顯著的結果。

雖實證結果不如預期，但本文亦認為在此研究基礎上，未來可朝嘗試其他解數變數及等待更長的時間長度進行突破，以作為對此議題有興趣之學者後續精進研究方法之參考。事實上，目前針對大陸進行實證研究的文獻，莫不對於大陸資料之品質與長度不足所苦；本文已盡可能延長可估計時間，雖然實證結果仍不如預期，但仍可提供對本文或對此議題有興趣之學者，後續精進研究方法之參考。在可預期的未來，中國大陸在世界經濟體系仍扮演相當重要的角色；對石油的需求與日遽增，影響國際油價漲跌的重要性也越來越大，故中國資產價格投機影響石油價格泡沫化的可能性也越來越高。未來後續研究的方向，我們將朝向更能反應石油價格變化的中國資產價格，如某些能源股、資產股、工業指數等的表現，並盡可能延長研究期間。如此，應可更精確衡量中國資產價格投資與石油價格泡沫的關係。

最後，中國資產的投機活動也可能加劇中國大陸經濟發展不均衡的現象；沿海地帶城市可能是資產上漲過程中的明顯受益者，而內陸城市則為受害者，其並未享受到大陸經濟成長與資產價格上升帶來的果實。此一資產投資導致的不均衡發展，亦是本文未來研究的方向之一。

* * *

(收件：101年3月26日，接受：103年5月5日)

The Impact of China's Asset Speculative on the Oil Market Bubbles

Chung-Rou Fang

Professor
Department of Economics
National Chengchi University

Yu-Chun Ma

Analyst, The Third Research Division
Chung-Hua Institution for Economic Research, Taiwan

Abstract

Since approximately 2008, a growing number of journalists and academics have been discussing the situation of the oil price. One key question is to explain the quicker-than-exponential quadrupling since 2003. Some attributes mainly point out that the growing demand of oil (in particular from the emergent Chinese and Indian markets) imbalanced by the increasingly apparent limits of world oil production. Others are raising the specter of rising speculation. In addition, China's asset prices have been increasing sharply as well, and many are wondering if there were increasing speculators in China's asset market. Since China accounted for one-fourth of the world's incremental oil demand over 1995-2004 and is expected to account for 12% of global oil demand in the future, we are interested in studying some relationship between China's asset market speculation and the bubble phenomenon of oil price. This study uses the GARCH and the State-Space Model to study the impact of China's asset speculative on the oil market bubbles. The result indicates that the China's speculation do not significantly impact the world's oil price, which supports the evidence for neutrality hypothesis. The possible reasons are as following: the empirical time period is not enough to identify differences before and after the occurrence of oil bubbles. In addition, possible links between China's asset

speculative and the oil market bubbles are missing since China remains under a planned economy.

Keywords: Oil Price, Oil Bubbles, Fundamentals, State-Space Model
JEL Classification: E31, E32, Q43

參考文獻

- 「IMF 資料庫」，國際貨幣基金 (IMF)，<http://www.imf.org/external/data.htm>。
- 「中國大陸石油消費量」，美國能源情報署 (EIA)，<http://www.eia.gov/>。
- 「中國統計年鑑」，中華人民共和國國家統計局，<http://www.stats.gov.cn/>。
- 「美國聯準會統計資料庫」，美國聯邦準備理事會 (Fed)，<http://www.federalreserve.gov/econresdata/statisticsdata.htm>。
- 宋國誠，「氣候論述權－中國應對氣候變化公約的立場與論辯」，*中國大陸研究*，第 54 卷第 3 期 (2011 年 9 月)，頁 1~32。
- 洪淑芬，「1990 年代中期以來中國對外貿易商品結構與優勢－國際專業化指標的觀察」，*中國大陸研究*，第 53 卷第 3 期 (2010 年 9 月)，頁 89~124。
- Abel, A. B., "The Equity Premium Puzzle," *Business Review*, Vol. 5, No. 4 (September/October 1991), pp. 3~13.
- Akram, Q. F., "Oil Prices and Exchange Rate," *Econometrics Journal*, Vol. 52, No. 4 (September/October 2004), pp. 476~504.
- Bernanke, B., "Irreversibility, Uncertainty and Cyclical Investment," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 98, No. 1 (January/February 1983), pp. 85~106.
- Bernanke, B., "Oil and the Economy," presented for Remarks by Governor Ben S. Bernanke at the Distinguished Lecture Series (Georgia: Darton College, Albany University, October 21, 2004).
- Bollerslev, T., R. Y. Chou and K. Kroner, "ARCH Modeling in Finance: A Review of the Theory and Empirical Evidence," *Journal of Econometrics*, Vol. 52, No. 1 (January/February 1992), pp. 5~59.
- Blanchard, O. J. and S. Fisher, *Lecture on Macroeconomic* (Cambridge, MA: The MIT Press, 1989).
- Campbell, J. Y. and R. J. Shiller, "Cointegration and Tests of Present Value Models," *Journal of Political Economy*, Vol. 95, No. 1 (January/February 1987), pp. 1062~1088.
- Campbell, J. Y. and R. J. Shiller, "The Dividend-Price Ratio and Expectations of Future Dividends and Discount Factors," *Review of Financial Studies*, Vol. 1, No. 1 (January/February 1988), pp. 195~227.
- Campbell, J. Y. and R. J. Shiller, "Stock Prices, Earnings and Expected Dividends," *Journal of Finance*, Vol. 43, No. 3 (July 1988), pp. 661~676.
- Chen, S. S. and H. C. Chen, "Oil Prices and Real Exchange Rates," *Energy Economics*, Vol. 29, No. 1 (January/February 2007), pp. 390~404.
- Chou, R. Y., R. Engle and A. Kane, "Measuring Risk Aversion from Excess Returns on a Stock Index," *Journal of Econometrics*, Vol. 52, No. 1 (January/February 1992), pp. 201~224.

- Cunado, J. and F. P. Gracia, "Oil Prices, Economic Activity and Inflation: Evidence for Some Asian Countries," *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Vol. 45, No. 1 (January/February 2005), pp. 65~83.
- Gheit, F., "Testimony before the Subcommittee on Oversight and Investigations of the Committee on Energy and Commerce, U.S. House of Representatives," *Internet Site*, http://energycommerce.house.gov/cmte_mtgs/110-oi-hrg.062308.Gheit-testimony.pdf.
- Harvey, C., "Is the Expected Compensation for Market Volatility Constant through Time?," *Manuscript* (Durham: Duke University, 1989).
- Huang, Y. and F. Guo, "The Role of Oil Price Shocks on China's Real Exchange Rate," *China Economic Review*, Vol. 18, No. 1 (January/February 2007), pp. 403~416.
- Jakob, O., "Annual Petroleum Report," *Petromatrix Co. Annual Report*, Vol. 6, No. 1 (January/February 2009), pp. 4~9.
- Kilian, L. and C. Park, "The Impact of Oil Price Shocks on the U.S. Stock Market," *International Economic Review*, Vol. 50, No. 1 (January/February 2009), pp. 1267~1287.
- Kim, C. J. and C. R. Nelson, "Time-Varying-Parameter Model for Modeling Changing Conditional Variance: The Case of the Lucas Hypothesis," *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 7, No. 4 (September/October 1989), pp. 433~440.
- Nandha, M. and S. Hammoudeh, "Systematic Risk, and Oil Price and Exchange Rate Sensitivities in Asia-Pacific Stock Markets," *Research in International Business and Finance*, Vol. 21, No. 4 (September/October 2007), pp. 326~341.
- Olson, M., "The Productivity Slowdown, the Oil Shocks, and the Real Cycle," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 2, No. 4 (September/October 1988), pp. 43~69.
- Papapetrou, E., "Oil Price Shocks, Stock Market, Economic Activity and Employment in Greece," *Energy Economics*, Vol. 23, No. 1 (January/February 2001), pp. 511~532.
- Reitz, S. and U. Slopek, "Nonlinear Oil Price Dynamics – A Tale of Heterogeneous Speculators?," *German Economic Review*, Vol. 10, No. 3 (September/October 2009), pp. 270~283.
- Sadorsky, P., "Oil Price Shocks and Stock Market Activity," *Energy Economics*, Vol. 21, No. 1 (January/February 1999), pp. 449~469.
- Sornette, D., R. Woodard and W. X. Zhou, "The 2006-2008 Oil Bubble: Evidence of Speculation, and Prediction," *Physica A*, Vol. 388 (September/October 2009), pp. 1571~1576.
- Zaouali, S., "Impact of Higher Oil Prices on the Chinese Economy," *OPEC Review*, Vol. 31, No. 1 (January/February 2007), pp. 191~214.

