

4. 結論

Manski (1990)曾指出，數值資料有過度需求及解釋的危險，如果應用模糊的數值資料，較能避免這樣的危險發生。而單一數值性質的資料即具有過度解釋的潛在危機，倘若我們利用此假性的精確值，來作因果分析或計量度量，可能造成因果判定偏差、決策模式誤導或擴大預測結果和實際狀態之間的差異。而在時間數列分析過程中，資料的模糊性和模糊相關性的問題，可說是傳統時間數列在建構時不易克服的困難。如果數值處理的觀念沒有加以改變，預測的方法沒有突破，則無法有效提昇預測的準確性。若結合較具穩健性與符合實際狀況的模糊統計分析，利用比較模糊且樸實的語言資料來建構模式作為預測，將有效的改善傳統時間數列所面臨的問題。

本文利用文中所定義的多變量多階自迴歸模糊時間數列模式(定義 2.4)、多變量多階模糊關係計算方法(定義 2.5)，以推導建立了模糊多變量時間數列的預測模式(定義 2.6)，並利用語言向量指標來判斷預測值的屬性(定義 2.7)，而且進一步以模糊命中(定義 2.8)、配適度(定義 2.9)、誤差率(定義 2.10)與準確度(定義 2.11)來衡量預測屬性的配適程度。並利用以上所提的方法，針對紐約商品交易所(NYMEX)從 2005 年 11 月 1 日至 2005 年 12 月 20 日的每日輕甜原油(WTI)收盤價 X_t (美元/每桶)單變量因素當成原始資料，建構適當的單變量模糊時間數列模式以進行預測。由實證分析中我們可以看出，以各種方法所得出的配適率均高於隨機選取的配適率，因此本文所建構的預測模式是相當可行的。更進一步地，若能收集其他變量(政治、經濟、戰爭、天災、石油政策、金融投資市場等)的完整資料，進行準確的階次認定，以多變量多階模式進行分析，必能大大的提高模式配適率。因此有了合理的預測模式加以驗證，才不會在毫無依據的情況下對未來的趨勢無所適從而增加了決策的風險性，相信這對於購油風險控管及降低成本，提高公司盈餘深具意義。

在本文中尚有待解決的問題，亦是未來值得研究的方向，分述如下：

- 一、對於多變量模糊時間數列而言，為達到更精確的結果，需將所收集的資料使其達到穩定，再做進一步的分析。但是，究竟是否先檢定穩定性再行模糊化會優於先模糊化再行趨勢檢定？亦是研究的方向。

- 二、本文所建構的模式具有非時間改變的性質，未來亦可以考慮建構具時間改變性質的預測模式。
- 三、本文中，我們採用五等級分類法並經由隸屬度函數，將時間數列資料轉換成模糊數值，但在社會科學領域中亦常用七等級分類法，或許在未來研究中亦可嘗試此種分類法。然而，我們知道分類的等級愈細膩相對地計算也愈複雜，但對於此演算法預測能力的提昇應會有一定程度的影響。
- 四、不同的隸屬度函數建構技術，會影響到最後預測的結果。例如本文為方便起見，使用三角形隸屬度分佈函數，似乎也不能含蓋更廣的情況因此。若嘗試改良隸屬度函數的建構技術，或可提高此模式建構整合過程對時間數列資料分析與預測的能力。
- 五、有關於 $VFAR(p, q)$ 模糊時間數列模式裡之模糊關係矩陣 R 是模式配適度、誤差率、準確度高低的關鍵。在求取可能的模糊關係矩陣 R 時，因為本文介紹的各方法計算基礎不同，所以得出來的配適程度高低各有不同。使用者可就各種方法求得的 R 矩陣之配適程度高低，依案例實際需求考量進而選取適當的 R 矩陣以茲利用。另外如何求得更高配適程度的 R 矩陣，甚至證明 R 矩陣的存在性定理，應是極可研究的議題。