

行政院國家科學委員會專題研究計畫期中報告

計畫編號: NSC 96-2416-H-004 -025 -MY3

計畫名稱:

退休與保險基金之策略性資產配置：預測學習效果下之動態避險(1/3)

執行期限: 96年8月1日至99年7月31日

計畫主持人: 張士傑 國立政治大學風險管理與保險學系教授

摘要

本研究探討長期投資人(諸如保險基金、退休金基金、高淨值自然人等)面臨通貨膨脹風險之最適投資決策。就長期基金投資決策者而言，通貨膨脹是無可避免卻又不易量化之風險，因為各國僅公布與之相關消費者物價指數而無實值通貨膨脹相關數值，本研究延伸 Brennan 和 Xia (2002)模型，以消費者物價指數修正通貨膨脹動態過程。利用貝式過濾方法 (Bayesian Filtering Method)，將含有雜訊之消費者物價指數資訊，透過驗後分配估計通貨膨脹動態過程。於學習效果下完備化交易市場，以 Cox and Huang (1989, 1991)依平賭過程描述資產成長過程，求解資產公平價格，針對滿足定值相對風險趨避 (Constant Relative Risk Aversion, CRRA) 效用之決策者，分析最適投資組合特性。

Abstract

This study examines the optimal

portfolio selection problem of a long-term investor who possesses learning capability about predictability in inflation rate and can invest only in nominal assets. Assuming that inflation rate process is not directly observable, we first employ the optimal linear filtering equations to estimate the latent process and then use the Bayesian approach to project inflation rates. This learning about predictability in inflation rates extends the studies of Campbell and Viceira (2001) and Brennan and Xia (2002). Contrasting to Barberis (2000) and Xia (2001) that consider the uncertainty regarding the relation between stock returns and state variables, we analyze how the learning about inflation rate predictability affects the composition of the optimal portfolio. We construct the optimal portfolio strategy through a Martingale formulation based on wealth constraints. Our results are given in closed-form solutions as well as numerical illustrations that demonstrate the importance of learning about inflation rate predictability in the portfolio selection

problem. **Keywords:** dynamic asset allocation; inflation; predictability; learning

一、計畫緣由及目的

通貨膨脹是長期投資時的重要考量因素，但我們卻無法得知通貨膨脹的數值與動態過程。一般只能從國家相關單位(內政部)公告的「消費者物價指數」了解走勢。本研究嘗試對通貨膨脹的動態過程做假設，利用「消費者物價指數」提供給我們的訊息來校正原本假定的動態過程。

投資組合的概念，最早是在 1950 至 1960 的產物，當時除該理論外，Fama (1970)提出效率市場假說(Efficient Market Hypothesis)：在資訊流通無障礙的市場中，證券價格皆能正確、及時充分反映所有相關消息，無論進行何種交易策略，投資人皆無法取得超額報酬。效率市場假說的依據又可追溯到隨機漫步理論：價格變動呈現隨機行為。正因股價的隨機表現無法預測，因此投資股票的風險似乎也變得無法掌握，更無法預期未來的投資報酬。然而 Markowitz 卻透過投資組合理論告訴我們，所有資產配置都有一套系統，可量化風險與報酬的關係。Markowitz (1959)提出戰術性

資產配置(tactical asset allocation)，其理論根基是單期架構下的平均數與變異數方法，是尋找資產最佳化的方式。該理論考量投資者在投資期間內只關心資產組合期望值與標準差時該如何選擇資產。Markowitz 強調多樣化投資可降低風險及波動性，但可惜的是，他提出的分析為單期，然而事實上大部分投資者追求的是較長生命週期之投資決策。

Mossin (1968)從投資人的效用函數型態來分析 Markowitz 提出的戰略型資產配置。他提出：若投資人的效用函數為對數型式時，短視的資產配置確實是最適策略，符合 Markowitz 理論架構。但對一般效用函數不符合對數型式投資人來說，則會依據資產未來表現而作配置的調整。

參數的不確定性對資產組合在單一期間的效果首先是由 Bawa, Brown 和 Klein (1979) 提出。Kandel 和 Stambaugh (1996)提出風險趨避的投資人可利用迴歸的方法來修正原先對資產報酬的預估參數，此方法對投資組合產生影響。Roger (2001)也研究：參數的不確定性對投資人效用的影響大過於離散情況。

Merton (1971)考量資產組合的隨機性。在連續時間架構下，隨著時間的演

進將資產表現作比例上的更動。而 Brennan et al. (1997)則研究資產的預期報酬會隨著時間而變動的課題。藉由實證分析的結果得知：若能在資產配置時對資產報酬有預測的能力，則整體資產的表現會變好。

Brennan (1998) 承接 Detemple (1986)、Dothan & Feldman (1986)及 Gennotte (1986)的研究，推論投資人對風險性資產的報酬具有學習能力時，持有的比例一定會和沒有學習能力時有所不同，與風險趨避程度有關。若是風險容忍度較大的投資者，在有學習及預測能力下會持有較多的風險性資產。Xia (2001)討論在連續時間下，長期對股票報酬預估的不確性對最適動態資產的影響，以及股票報酬與動態學習效果之間的隨機相關性會產生額外的避險需求。

以上所提到的文獻，均沒有探討通貨膨脹的隨機過程，僅就資產及利率方面做假設。但對長期投資者來說，通貨膨脹是重要的議題。Campbell和 Viceira (2001)首先在最適投資策略中考量到通貨膨脹率的學者。當市場上沒有提供通貨指數型債券時，持有長年期債券的比例會大幅降低。

Brennan和 Xia (2002)分析在有限時間軸以及不允許賣空的限制下，考量通貨膨脹對投資人的最適策略，並解出封

閉解以及給予持債的合理解釋。他們並提出投資人的避險需求會隨著投資組合中的債券到期日長短以及投資人本身投資的時間長短有關。

Chang et al. (2008)承接 Brennan 和 Xia 的研究，討論投資人如何利用對通貨膨脹的學習能力來最適化資產配置，文中對效用函數作假設並求出資產配置的封閉解。

本研究延續 Chang et al. (2008)，想了解投資人若擁有對通貨膨脹的學習能力時的影響程度。承接 Brennan et al. (1977)、Campbell 和 Viceira (1999)及 Chang et al. (2008)，將通貨膨脹對投資人的資產配置影響考慮在內。利用 Campbell 和 Viceira (1999)以及 Brennan 和 Xia (2002)導出的通貨膨脹隨機過程，去解決此問題：對只能投資名目資產的長期投資者，在通貨膨脹過程為隨機時，該如何運用對通膨的學習能力來建立資產配置呢？

三、計畫成果自評

本研究假設投資於四種名目資產：無風險名目現金、股票大盤指數、長、短期滾動式債券，以這四種資產為標的物的前提下，找出最適投資組合。並考慮利率風險、市場風險以及通貨膨脹風險。考量以上風險及資產動態過程後，利用平賭方法將最適資產配置以封閉解

的型式解出。最後進行敏感度、財富效果及效用之數值分析，本研究提供相關結果：

一、 投資期間長短對最適投資組合的比例敏感程度較小。隨著投資期間拉長，通貨膨脹學習效果拉大。

二、 定值風險趨避參數對最適投資組合的敏感程度大。風險容忍度較低投資人需要對通貨膨脹具有學習能力，否則效用減損程度會過高。

本研究分析不同投資期間、不同風險趨避程度之下學習效果對於效用及財富效果之重要程度。

四、參考文獻(摘要)

- Barberis, N. (2000). "Investing for the Long Run when Returns are Predictable.", **Journal of Finance**, Vol. 55, pp. 225-264.
- Bawa, V. S., Brown, S. J., & Klein, R. W. (1979). "Estimation Risk and Optimal Portfolio Choice.", **North-Holland**, New York.
- Brennan, M. J. (1998). "The Role of Learning in Dynamic Portfolio Decisions.", **European Finance Review**, Vol. 1, pp. 295-306.
- Brennan, M. J., Schwartz, E. S., & Lagnado, R. (1997). "Strategic asset allocation.", **Journal of Economic Dynamics and Control**, Vol. 21, pp. 1377-1403.
- Brennan, M. J., & Xia, Y. H. (2002). "Dynamic Asset Allocation under Inflation.", **Journal of Finance**, Vol. 57, pp. 1201-1238.
- Campbell J. Y. & Viceira, L. M. (2001). "Who should Buy Long-Term Bonds?", **American Economic Review**, Vol. 91, pp. 99-127.
- Chang, S. C., Tsai, C. H., & Hwang, Y. W. (2008). "Dynamic Asset Allocation under Learning about Inflation.", **Annual Conference, Asia Pacific Risk and Insurance Association**.
- Lipster, R.S. & Shiryaev, A.N., (1978). **Statistics of Random Process I: General Theory**. New York: Springer-Verlag.
- Lipster, R.S. & Shiryaev, A.N., (1978). **Statistics of Random Process II: Applications**. New York: Springer-Verlag.
- Markowitz, H. (1959). "Portfolio selection: Efficient Diversification of Investment.", **Wiley, New York**.
- Merton, R. C. (1971). "Optimum Consumption and Portfolio Rules in a Continuous-Time Model.", **Journal of Economics Theory**, Vol. 3, pp. 373-413.
- Mossin, J. (1968). "Optimal Multiperiod portfolio Policies.", **Journal of Business**, Vol. 41, pp. 215-229.
- Wachter, J. A. (2002). "Portfolio and Consumption Decision under Mean-Reverting Returns: An Exact Solution for Complete Markets.", **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Vol. 37, pp. 63-91.
- Xia, Y. H. (2001). "Learning about Predictability: The Effects of Parameter Uncertainty on Dynamic Asset Allocation.", **Journal of Finance**, Vol. 56, pp. 205-246.