

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

人力資本與資本市場資產定價模型之實證研究

An Empirical Study of Human Capital and Capital Market

Asset Pricing Model

計畫編號：NSC 88-2415-H032-019

執行期限：87年8月1日至88年7月31日

主持人：陳玉瓏 淡江大學財務金融學系

一、中文摘要

本研究探討包含人力資本報酬之資本定價模型於台灣市場之適用性。採用 Campbell(1993, 1996) 在代表性投資人於預算限制下求 Epstein and Zin(1989, 1991) 與 Weil(1989) 型態效用函數極大化導出包含人力資本報酬之一般化資產定價模型，再根據 VAR 方法得出可供實證估計與假設檢定之多因子模式，所考慮之因素包括股票指數報酬率、有助於預測未來股票報酬率之變數、有助於預測未來勞動所得成長率之變數。然後利用 GMM 方法進行估計與假設檢定。利用此估計結果可分析台灣市場風險與報酬之橫斷面關係，各因子之貢獻與重要性，風險趨避係數與證券溢價之關係，平均數復歸現象存在與否，及平均數復歸和人力資本之關係，還有消費之干擾效果。

關鍵詞：VAR、多因子模型、一般化動差法、風險趨避、證券溢價、平均數復歸

Abstract

The project applied the asset pricing model that allows for human capital as a component of wealth to Taiwan market. The model is based on Campbell(1993, 1996), a log-linear approximation to the budget constraint is used to get a closed-form solution for the consumption of a representative investor facing conditionally lognormal and homoskedastic asset returns, and maximization the utility function proposed by Epstein and Zin(1989, 1991) and Weil(1989). This ll derived an asset pricing formula that makes no reference to consumption, instead relating assets' returns to their covariances with the market return and news about future market returns. The return on human capital was imputed from data on aggregate labor income and asset returns. The vector autoregressive approach was adapted to derive testable

implications of the asset pricing formula, and generalized method of moments(GMM) was used to estimate and test asset pricing models. From the model estimated, the cross-sectional relationship between risk and return in Taiwan market, the equity premium and the coefficient of relative risk aversion, and consumption innovation was analyzed.

Keywords: VAR vector, autoregressive approach, multifactor model, generalized method of moments(GMM), GMM, risk aversion, equity premium, mean reversion

二、緣由與目的

根據 Campbell(1996)所導出之資產定價模型，傳統之 CAPM 有以下缺點：(1)忽略了預期股票報酬率隨時間而變化的特性(time variation)，若資料具有平均數復歸現象(mean reversion)，則忽略此性質，CAPM 高估股票市場投資風險，從而低估要求出證券溢價(equity premium)所需之相對風險趨避係數(risk aversion coefficient)。(2)忽略了人力資本為財富的重要部分，若使用頻率較高的資料如月資料，這個問題較不嚴重，因股票報酬之預期值的變化不僅影響股價，同時也會影響人力資本之價值，而使所估之人力資本報酬與股票報酬一樣波動大且兩者高度相關。但若使用頻率較低的資料如年資料，股票報酬波動較小，因而人力資本較股票報酬波動小，以致忽略人力資本時，CAPM 會高估投資股票與其他金融性資產之風險，從而低估為解釋風險溢價(risk

premium)所需之相對風險趨避係數(risk aversion coefficient)。

本研究在探討包含人力資本之一般化資產定價模型於臺灣市場之適用性。計量方法採行 Campbell(1991)之向量自我迴歸法(vector autoregressive, VAR)。導出多個因子的套利訂價模型後，利用 Hansen(1982)一般化動差法(Generalized Method of Moments, GMM)計算與檢定此資產定價模型。

三、結果與討論

本研究以實質加權股價指數報酬率(以消費者物價指數平減)，實質勞動所得之成長率(以台灣地區歷年各業受雇員工每人每月平均薪資)，成交值加權股價指數之殖利率，第一銀行一個月定存利率為 VAR 中的狀態變數。而投資組合則考慮加權股價指數總指數，不含金融之總指數及各分業股價指數之報酬率，商業本票利率。樣本期間為一九九五年一月至一九九九年四月，所有資料則取自教育部「AREMOS 經濟統計資料庫」。

由所估計之相伴矩陣亦即 VAR 之係數矩陣發現過去一期之實質加權股價指數報酬率對實質加權股價指數報酬率的效果不大，約為 0.2，而過去一期之實質勞動所得之成長率的效果非常小，幾近於零，但前期之股價指數之殖利率則有顯著之正效果，前期利率則有負效果。至於股票報酬率之干擾(innovation)的標準差則約為每個月 6%。前期實質勞動所得之成長率及前期利率對當期實質勞動所得之成長率有負效果，但前期之股價指數之殖利率與前期之實質加權股價指數報酬率則有正效果。至於實質勞動所得之成長率之干擾的標準差則約為每個月 22%。股價

指數之殖利率和利率皆呈 AR(1)之過程，係數各為 0.84 與 0.96。

然而由 VAR 之各干擾項之變異數，共變異數，相關係數卻發現實質勞動所得之成長率之干擾的變異數較實質加權股價指數報酬率大，至於股價指數之殖利率和利率皆很小。股價指數之殖利率與實質加權股價指數報酬率有很大的負相關，然而利率與實質加權股價指數報酬率卻是正相關。

根據所估得之 VAR 可計算出對未來股票報酬率及勞動所得之成長率的長期預測值，這些就是對各個狀態變數之衝擊 (shock) 的線性組合。實質加權股價指數報酬率，實質勞動所得之成長率，成交值加權股價指數之殖利率對長期股票報酬率之預測有正效果，利率則有負效果。而各變數對實質勞動所得之成長率的長期預測值皆有正效果。

接著求出當期股票報酬率，關於未來股票報酬率之訊息 (news)，關於當期及未來勞動所得之成長率之訊息 (news)，及當期勞動所得之成長率這四者的變異數，共變異數，相關係數。四者之中當期勞動所得之成長率的波動較大，其次為關於當期及未來勞動所得之成長率之訊息，關於未來股票報酬率之訊息 (news) 則波動最小，而當期股票報酬率和關於未來股票報酬率之訊息有負相關約為 0.4，至於當期股票報酬率和關於未來勞動所得之成長率之訊息有負相關約為 0.47，至於當期股票報酬率和當期勞動所得之成長率有負相關。由以上變數可求出人力資本之報酬率的變異數比股票市場報酬率之變異數大。

為了解橫斷面資料特性，我們求出各投資組合與各風險來源之共變異數：實質加權股價指數報酬率，對未來實質勞動所得之訊息，對未來股票報酬率之訊息。各投資組合與實質加權股價指數報酬率之共

變異數都很小，小於各投資組合與未來實質勞動所得之訊息的共變異數，並且有許多出現負值，而各投資組合與未來股票報酬率之訊息的共變異數也都很小，小於各投資組合與未來實質勞動所得之訊息的共變異數，但除了商業本票之外，皆為正值。將各投資組合與實質加權股價指數報酬率之共變異數和各投資組合與未來股票報酬率之訊息之共變異數兩者繪出散佈圖，則可發現呈負向相關，這反映出股票報酬率有平均數復歸現象 (mean reversion)，因今日正的股價報酬率伴隨對未來報酬率低的預期值，和今日報酬率有正相關的資產傾向與未來報酬率預期值負相關。

然後我們探討證券溢價 (equity premium) 及風險趨避係數 (coefficient of relative risk aversion)。傳統之 CAPM 模型是在忽略人力資本，並且令各投資組合與未來股票報酬率之訊息的共變異數為零 (即市場報酬率無法預測) 之下求出的。設算不同的人力資本所占比例對於所求出之風險趨避係數影響不大，除非人力資本之比例為一。但是否考慮各投資組合與未來股票報酬率之訊息的共變異數為零，即市場報酬率是否無法預測，對風險趨避係數則有很大影響。當各投資組合與未來股票報酬率之訊息的共變異數為零時，風險趨避係數很大，而投資組合與未來股票報酬率之訊息的共變異數不為零，並以所估得之值代入，所得到的風險趨避係數很小。

利用所有投資組合可估計多因子之資產定價模式。利用 GMM 方法進行估計與假設檢定。各因子之風險價格皆為正值。

結合所估得的 VAR 模型，可求出所隱含的消費干擾項 (innovation)。消費干擾項與實質加權股價指數報酬率干擾項有正相關，而與實質勞動所得成長率之干擾項有負相關，設算不同的人力資本所占

比例對於所求出之消費干擾項與實質加權股價指數報酬率干擾項的相關係數，還有消費干擾項與實質實質勞動所得成長率干擾項的相關係數，都影響不大。至於不同之時際替代彈性值則有影響，當彈性越大，消費干擾項與實質加權股價指數報酬率干擾項的相關係數越大，但消費干擾項與實質實質勞動所得成長率干擾項的相關係數則負值越大。

四、計畫成果自評

本研究由於資料取得之限制，主要是成交值加權股價指數之殖利率，故所選的樣本期間很短，亦無法進行其他頻率之資料估計如年資料。或者增加 VAR 的落後期數，此外有些變數如長短期政府公債殖利率差，公司債報酬率等等也因資料不齊全而無法利用。未來待資料許可，希望能選取其他樣本期間，或增加 VAR 的落後期數，或在 VAR 中加入或改試其他變數，以了解結果是否受影響。

此外，採用未經調整之受雇員工每人每月平均薪資來計算成長率，可能造成受季節性因素影響而使其變動幅度大，是否因而導致與 Campbell(1996)之實證結果有很大差異，實質勞動所得之成長率之干擾的變異數較實質加權股價指數報酬率，則有待更深入之研究。

五、參考文獻

Cambell, John Y. "Intertemporal Asset Pricing without Consumption Data." *A. E. R.* 83 (June 1993): 487-512.

———. "Understanding Risk and Return." *J. P. E.* 104 (April

1996):298-345.

Epstein, Larry G., and Zin, Stanley E. "Substitution, Risk Aversion, and the Temporal Behavior of Consumption and Asset Returns: A Theoretical Framework." *Econometrica* 57 (July 1989): 937-69.

———. "Substitution, Risk Aversion, and the Temporal Behavior of the Consumption and Asset Returns: An Empirical Analysis." *J. P. E.* 99 (April 1991): 263-86.

Hansen, Lars Peter. "Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators." *Econometrica* 50 (July 1982): 1029-54.

Merton, Robert C. "An Intertemporal Asset Pricing Model." *Econometrica* 41 (September 1973):867-87.

Weil, Philippe. "The Equity Premium Puzzle and the Risk-Free Rate Puzzle." *J. Monetary Econ.* 24 (November 1989):401-21.