

生產力、經濟成長速度與 資產報酬率*

高慈敏**

摘要

本文遵循 Baker et al. (2005) 關於資產報酬與經濟成長之議題，參酌 Peng and Shawky (1997) 及 Lee (2007) 之實證方法，以消費資產定價理論 (CCAPM) 與生產資產定價理論 (PCAPM) 之觀點，探討經濟成長速度與資產報酬率關係。研究對象為台灣 25 縣市之實質資產報酬率與縣市別毛額成長率，實證結果發現經濟成長與資產報酬間無法拒絕存在正向關係。若以生產資產定價理論進行驗證，結果發現報酬率與資本存在正向顯著關係，與教育呈正向關係，但與就業存在負向顯著關係，多要素生產力指標則與報酬率存在正向關係。若以關聯結構方法，由機率的角度分析，區域成長率低的區域，存在較高機率，實質資產報酬率亦偏低；成長率偏高的縣市，存在較高機率，資產報酬率亦較高。根據成長理論，經濟成長率與就業、資產報酬息息相關。但由消費資產定價之觀點，消費與報酬率之共變異程度越大，意味存在風險溢酬越大，則願付報酬越高。但消費不確定性越高，資產報酬越低。

關鍵詞：消費資產定價、生產資產定價、生產力、關聯結構、聯合機率

JEL 分類代號：O47, E24, E44, G12

* 作者感謝兩位匿名審查者提供的寶貴意見，使本文得以修正得更完善，但若文中仍有疏漏，應由作者負責。

** 銘傳大學財務金融系助理教授，本文聯繫作者。電話：(02)28824564#2179，Email：tmkao@mail.mcu.edu.tw。

生產力、經濟成長速度與 資產報酬率

高慈敏

壹、緒論

許多先進國家在經濟發展過程，面臨經濟成長減速¹之典型問題。經濟成長速度影響層面甚廣，在要素面除了與就業、資本之雇用有關外，更涉及勞動報酬、資本報酬之變化。而以上議題，攸關所得分配之結構性問題。爲了追求成長，許多工業化國家，以資本密集型之技術取向，造成失業型成長 (jobless growth)，而形成著名的生產力悖論 (productivity paradox) 議題。但生產力卻又是經濟發展之關鍵問題。

Baker et al. (2005) 以爲生產力遲緩症可能引發的問題，除了許多國家正面臨的少子化威脅外²之外，另一個嚴重的衝擊，將會是社會保險破產之潛在威脅。前美國總統布希的社會安全體系改革方案 (The Reform Acts of Social Security System)，引發美國學界對資產報酬率與生產力遲緩相關議題的探討。亦即資產報酬與經濟成長速度有關，當經濟減速，將使資產操作之投資報酬率維持在微利階段，這將使社會保險體系，因財務壓力而引發破產之威脅。台灣正面臨一個生產力減速的階段，未來台灣將面臨人口老化的情境。結構轉變使得台灣必須即早思考社會保險可能面臨的財務問題。

按照 Baker et al. (2005) 之觀點，認爲美國戰後嬰兒潮 (Baby Boom) 以及女權運動所

¹ 參閱 Gordon(2004)、Dew-Becker and Gordon (2005) 及 Maddison (2003) 關於生產力遲緩 (productivity growth slowdown) 問題之分析。

² 參閱 Kremer (1993)。

鼓動的女性勞動參與率提升的階段已過，未來美國勞動力僅靠新移民持續補充，除非 Gordon (2003) 對生產力提升極度樂觀的預期成真，否則以美國現今情境，很難再有高度成長。按高登公式 (Gordon formula) 所計算的殖利率，低速經濟成長將會維持一個微利的時代。上述以股息作為評價基礎的高登模式，若 M-M 理論 (Modigliani-Miller theorems) 之觀點，不一定成立。Mankiw (2005) 以為，決定企業價值的模式在於生產活動與獲利能力，而該能力未必與股息發放有關。當美國經濟面臨人口與生產力問題，企業可能會以降低保留盈餘方式因應，而此舉反而會增加股利發放。除了評價模式外，Mankiw (2005) 以為對新興市場的投資³，將有助於資產報酬率增加。此外直接投資之新興市場，因所得提高，購買力增加，可能會增加對投資母國商品或股票購買，這兩種方式均有助於解決因生產力遲緩，所致低報酬率問題。

資產評價理論可分為兩大家族：其一為消費資產評價理論 (consumption based capital asset pricing models, CCAPM)，主要以 Merton (1973) 及 Merha and Prescott (1985) 等為代表；其二為生產資產評價理論 (production based capital asset pricing models, PCAPM)，該理論以 Cochrane (1991, 1996) 及 Restoy and Rockinger (1994) 等為代表。Peng and Shawky (1997) 以 PCAPM 模型，驗證生產力指標對工資及資產價格之影響。Lee (2007) 則以二次戰後美國資料，驗證生產力對資產報酬之影響。

本文將遵循 Baker et al. (2005)、Peng and Shawky (1997) 及 Lee (2007) 等之研究，但以台灣 25 縣市之區域資產報酬率為驗證對象，探討資產報酬率與經濟成長速度之關係，以及生產力是否可顯著影響資產報酬率。過去高慈敏等 (2007) 及 Kao et al. (2008, 2009) 曾編製台灣縣市別與產業別之成長帳，解構分析成長來源。本文將延伸上述研究議題分別以消費資產定價理論 (CCAPM) 與生產資產定價理論 (PCAPM) 之觀點，探討生產力、經濟成長速度與資產報酬率關係。

根據台灣縣市別資料之實證結果發現：經濟成長與資產報酬間無法拒絕存在正向關係。PCAPM 模式之實證結果顯示，資本、教育、多要素生產力指標對報酬率有正向且顯

³ 如中國與印度。

著效果；勞動力雇用對資產報酬率有負向顯著關係。由消費資產定價理論觀察，2006 年消費成長與資產報酬率之間雖存在正向關係，然而若以縱橫資料觀察，卻出現負向（但不顯著）關係，但風險溢酬對資產評價卻存在顯著正向關係。此外，消費不確性越高，資產報酬率越低。由 CCAPM 模式之實證結果顯示，無法拒絕經濟成長速度不影響資產報酬率，區域投資報酬率與經濟成長共變項越大（風險貼水越大）、區域成長不確定越小，則區域資產報酬率越大。

貳、資產定價模型

本小節旨在說明 CCAPM 與 PCAPM 資產定價模式，並據以建構實證模型。本文將說明兩種評價模式之相關性與差異性，並根據參酌 Kasa (1997)、Peng and Shawky (1997) 及 Lee (2007) 等文獻，討論經濟成長，生產力與資產報酬率關係。

一、消費資產定價模式

消費資產定價模式以 Lucas (1978) 及 Mehra and Prescott (1985) 等為代表。CCAPM 主要依隨機尤拉方程式 (stochastic Euler equation)，作為資產定價之基礎。該分析模式可用於普通股、債券、保險等金融商品定價。

本文假設存在一個代表性消費決策者，極大化跨期幸福函數 (U)：

$$U = E_t \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+\rho)^t} u(C_t)$$

上式中 ρ 為時間偏好率， $u(C_t)$ 為 t 時點效用函數， C_t 為 t 時點消費。但受限於以下預算限制：

$$C_t + A_{t+1} = W_t + (1 + r_{t+1}^i)A_t$$

家計所得來源為薪資 W_t 與資產 (A_t) 之增值 $(1 + r_{t+1}^i)A_t$ ， r_{t+1}^i 為 $t + 1$ 時點資產報酬率。所得之分配為消費與投資 A_{t+1} 。而根據一個代表性決策者所進行的跨期最適消費準則⁴：

$$u'(C_t) = \frac{1}{(1 + \rho)} E[(1 + r_{t+1}^i)u'(C_{t+1})] \quad (1)$$

上式中 $u'(C_t)$ 代表 t 時點邊際效用函數， ρ 為時間偏好率， r_{t+1}^i 為 $t + 1$ 時點資產報酬率。若存在兩隨機變數 x 與 y ，其乘積期望值公式為 $E(xy) = E(x)E(y) + \text{cov}(x, y)$ ，則 (1) 式可改寫為：

$$u'(C_t) = \frac{1}{(1 + \rho)} \{E[(1 + r_{t+1}^i)]E[u'(C_{t+1})] + \text{cov}(1 + r_{t+1}^i, u'(C_{t+1}))\} \quad (2)$$

根據以上關係，可推出資產報酬率定價公式：

$$E[(1 + r_{t+1}^i)] = \frac{1}{E[u'(C_{t+1})]} \{(1 + \rho)E[u'(C_t)] - \text{cov}(1 + r_{t+1}^i, u'(C_{t+1}))\} \quad (3)$$

若將效用函數形式以 CRRA 型之效用函數取代：

$$U(C_t) = \frac{C_t^{1-\theta} - 1}{1-\theta}$$

⁴ 讀者可參照 Sargent (1987)，第三章；Romer (2006)，第七章。

上式中 θ 代表相對風險趨避指標。令 $g^c = (C_{t+1} / C_t) - 1$ ，並對報酬率 0 且消費成長率為 0，之近旁進行泰勒線性展開。則 (3) 式可再進一步改寫為下式⁵：

$$E[r^i] \approx \rho + \theta E[g^c] + \theta \text{cov}(r^i, g^c) - \frac{1}{2} \theta(\theta+1) \text{VAR}(g^c) \quad (4)$$

以上關係顯示，由消費決策之觀點，資產報酬率受時間偏好率、消費成長率、風險溢酬 $\text{cov}(r^i, g^c)$ ⁶ 等因素影響。若該資產為無風險債券（如公債），資產報酬率 (\bar{r}_{t+1}) 與邊際效用之共變項為 0。其 CCAPM 定價原則可改寫為：

$$1 + \bar{r}_{t+1} = \frac{(1 + \rho) u'(C_t)}{E_t[u'(C_{t+1})]} \quad (5)$$

則公債殖利率曲線，將隱含對未來經濟預測之訊息如下：

$$E[\bar{r}] \approx \rho + \theta E[g^c] - \frac{1}{2} \theta(\theta+1) \text{VAR}(g^c) \quad (6)$$

上式中公債殖利率與消費成長率有關，但若未來消費不確定性越大，無風險利率仍較低。根據 (3) 與 (5) 式可以計算風險溢酬：

$$E_t[r_{t+1}^i] - \bar{r}_{t+1}^i = \frac{-\text{Cov}_t(1 + r_{t+1}^i, u'(C_t))}{E_t[u'(C_{t+1})]}$$

再據以建構 β 係數，若假設邊際效用與市場投資組合 (r_{t+1}^m) 存在以下關係：

⁵ 讀者可參照 Romer (2006)，第七章。

⁶ 此為風險性資產與無風險資產定價之差異，稱之為風險溢酬。

$$u'(C_{t+1}) = \chi - \gamma r_{t+1}^m$$

其中 χ 、 γ 分別為固定常數。可推得：

$$E_t[r_{t+1}^m] - \bar{r}_{t+1}^i = \gamma \frac{\text{Cov}_t(1+r_{t+1}^m, r_{t+1}^m)}{E_t[u'(C_{t+1})]} \quad (7)$$

$$E_t[r_{t+1}^i] - \bar{r}_{t+1}^i = \gamma \frac{\text{Cov}_t(1+r_{t+1}^i, r_{t+1}^m)}{E_t[u'(C_{t+1})]} \quad (8)$$

將 (8) 式除以 (7) 式推得個別 i 項資產之 β 係數：

$$\frac{E_t[r_{t+1}^i] - \bar{r}_{t+1}^i}{E_t[r_{t+1}^m] - \bar{r}_{t+1}^i} = \frac{\text{Cov}_t(r_{t+1}^i, r_{t+1}^m)}{\text{Var}(r_{t+1}^m)} = \beta_i$$

則 CCAPM 模式，可回歸一般 CAPM 模式：

$$E_t[r_{t+1}^i] - \bar{r}_{t+1}^i = \beta_i (E_t[r_{t+1}^m] - \bar{r}_{t+1}^i) \quad (9)$$

以上市場投資組合報酬率、 i 種風險性資產報酬率以及無風險資產報酬率，三者均隱含消費成長趨勢與消費不確定之衝擊，但 CAPM 模式呈現風險性資產相對於市場投資組合之風險溢價關係。

二、生產資產定價模式

Lucas (1978) 等之消費資產定價模式，基本觀念為一單位現在消費，可以替代多少單位未來消費，也就是現在與未來消費之邊際替代率 (marginal rate of substitution, MRS)。相對於這樣的觀念，以 Cochrane (1991) 為首的生產資產定價模式，則以一單位

當期生產可以轉換未來多少單位生產之邊際轉換率 (marginal rate of transformation, MRT) 為訂價基礎。以下本文引用 Kasa (1997)，以一個簡單的圖形，說明生產者與消費者之定價準則，以及 CCAPM 與 PCAPM 之關係：

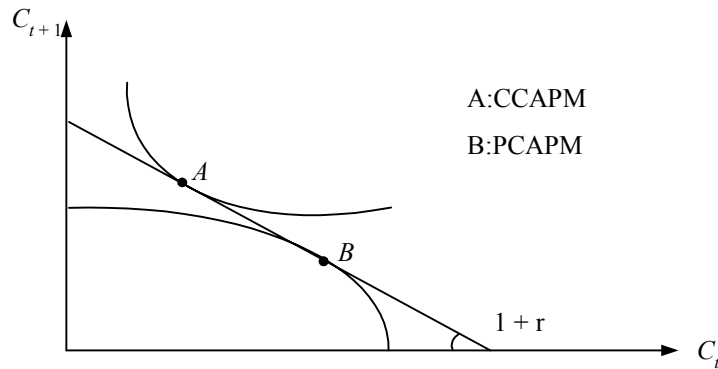


圖 1 CCAPM 與 PCAPM 之關係

資料來源：Kasa (1997)。

點 A 為儲蓄者犧牲一單位現在消費⁷，須以未來消費來償付的比率；點 B 為資金需求者（代表性廠商），決定作為投資用途⁸以現在一單位產出，可以轉換為未來若干單位的未來資本⁹。因金融市場存在，使儲蓄者與貸款者二者達成一致的市場交易比率（或稱市場均衡利率）。為分析生產資產定價，我們假設存在一個代表性廠商，其生產函數(Y_t) 為，

$$Y_t = S_t F(\mu K_t, L_t)_t$$

⁷ 精確地說，消費者將現在一單位產出供作消費需求。

⁸ 以現在一單位產出為計價標準。

⁹ 以未來財貨計算。

S_t 為技術水準（TFP 生產力指標）， K_t 為資本， μ 為資本利用率， L_t 為勞動雇用量。而資本的累積符合以下關係式：

$$K_{t+1} = \Phi(I_t) = (1 - \delta)K_t + I_t - C(I_t)$$

δ 、 I_t 、 $C(I_t)$ 分別代表折舊率、毛投資以及投資調整成本。上式為考慮調整成本的資本累積方程式，另 z_s 為 s 時點之市場利率（貼現率）。根據廠商追求跨期利潤極大化之決策：

$$\max_{\{K_{t+1}, L_t, I_t\}} E_0 \sum_{t=0}^T \prod_{s=0}^t \frac{1}{(1+z_s)} [Y_t - W_t L_t - I_t]$$

根據所設定的拉格朗函數，

$$L = E_0 \sum_{t=0}^T \prod_{s=0}^t \frac{1}{(1+z_s)} \{ [Y_t - W_t L_t - I_t] + q_t [(1 - \delta)K_t + I_t - C(I_t) - K_{t+1}] \}$$

廠商最適投資決策之一階條件為：

$$K_{t+1} : E_0 \left\{ \prod_{s=0}^{t+1} \frac{1}{(1+z_s)} [S_{t+1} F_{1,t+1} u] + q_{t+1} [(1 - \delta) - C_{K_{t+1}}] \right\} - E_0 \prod_{s=0}^t \frac{1}{(1+z_s)} q_t = 0 \quad (10)$$

$$I_t : E_0 \left\{ \prod_{s=0}^t \frac{1}{(1+z_s)} [-1 + q_t - q_t C'(I_t)] \right\} = 0 \quad (11)$$

$$L_t : E_0 \left\{ \prod_{s=0}^t \frac{1}{(1+z_s)} [S_t F_{2,t} - W_t] \right\} = 0 \quad (12)$$

由 (10) 式可推得廠商投資的觀點，最適資本持有原則：

$$E_0 \prod_{s=0}^{t+1} \frac{1}{(1+z_s)} \{ [S_{t+1} F_{1,t+1} u] + q_{t+1} [(1-\delta) - C_{K_{t+1}}] \} = E_0 \left\{ \prod_{s=0}^t \frac{1}{(1+z_s)} q_t \right\}$$

式子左邊為將一單位資產移轉為下期生產，所創造收益之現值。而式子右邊則為將資產直接出售的現值。若將投資規劃時間點往後推移至 t 時，則預期投資利率為：

$$E_t(1+z_{t+1}) = \frac{E_t \{ (S_{t+1} F_{1,t+1} u) + q_{t+1} [(1-\delta) - C_{K_{t+1}}] \}}{q_t} \quad (10A)$$

上式中分子括弧內為：當期資本的邊際產出、因持有資本扣除生產過程折舊、調整成本等折耗後的影子價格等項目加總，或稱為未來收益之預期值。分母部分為當期影子價格。直觀意義，隱含持有資本包括邊際產出與殘值之資本利得兩部份。由 (12) 式可求得每期最適工資，決定於勞動邊際產出。由 (11) 式可推得資本的影子價格 q_t 為：

$$q_t = \frac{1}{[1 - C'(I_t)]} \quad (11A)$$

若調整成本為 $C(I_t) = \frac{\alpha}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} \right)^2 K_t$ ， α 為反映資本變動所造成調整成本大小之參數則

$C_{K_{t+1}} = -\frac{\alpha}{2} \left(\frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} \right)^2$ ， $C_{I_t} = \alpha \left(\frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} \right)$ ，將以上關係代入 (10A) 與 (11A) 推得：

$$E_t(1+z_{t+1}) = \frac{E_t \left\{ (S_{t+1} F_{1,t+1} u) + \left[1 - \alpha \left(\frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} \right) \right]^{-1} \left[(1-\delta) + \frac{\alpha}{2} \left(\frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} \right)^2 \right] \right\}}{\left[1 - \alpha \left(\frac{I_t}{K_t} \right) \right]^{-1}} \quad (10B)$$

$$q_t = \left[1 - \alpha \left(\frac{I_t}{K_t} \right) \right]^{-1} \quad (11B)$$

其中若無調整成本（ α 為 0），則 (10B) 與 (11B) 分別可化簡為無調整成本下之報酬率， $E_t(z_{t+1}) = E_t(S_{t+1}F_{1,t+1}u - \delta)$ ， q_t 為 1。故根據生產者觀點之資產報酬率，可由 (10B) 決定，利率受 TFP 生產力、資本、勞動雇用、資本利用率、投資佔資本比值等變數影響。由 (10B) 式隱含，技術水準 (TFP)、資本邊際產出水準以及資本利用率對利率有正向影響，然而折舊率有負向關係。以上結論可以與許振明 (2006)¹⁰、Cochrane (1991)、Peng and Shawky (1997) 及 Lee (2007) 等互相呼應¹¹。根據廠商跨期最適投資準則，(10B) 可以圖 (1) 描述：

$$1 + r_{t+1} = dC_{t+1}/C_t = MRS = MRT = 1 + z_{t+1} = F'(I_t) \quad ^{12}$$

其中 $F(I)$ 代表投資一單位現在資產，可以轉換未來資產之轉換函數。

三、成長帳與資產報酬

本小節進一步探討，經濟成長與資產報酬率之關係。為便於分析起見，假設投資無調整成本，如此本文生產資產定價觀點之利率與 Lee (2007) 一致。而在市場均衡下：

$$1 + r_{t+1} = MRT = MRS$$

¹⁰ 參閱第五章，第三節。

¹¹ 根據 Lee (2007)， $1 + z_{t+1} = (D_{t+1} + K_{t+1})/K_t = A_t Y_{K_t} \mu + 1 - \delta$ 。若將資本視為對企業股權持有，則持有股權之報酬率 (z_{t+1}) 為未來股權出售價值 (K_{t+1}) 與利潤 (D_{t+1}) 相對於現值 (K_t) 之比率。

¹² 本方程式引自 Kasa (1997)，P.659。

本文引用 Kao et al. (2009) 及高慈敏 (2010) 之生產函數與無母數生產力指標¹³之設定方式：

$$Y_t = \mu_t K_t^\beta (S_t H_t)^{1-\beta} \quad (12)$$

β, S, H 分別代表資本份額、人力資本附加型生產力以及附加於勞動的人力資本。人力資本設定則遵循 Psacharopoulos and Patrinos (2004)¹⁴及 Hall and Jones (1999) 的模式：

$$H_t = e^{\phi(E_t)} L_t \quad (13)$$

以上 $\phi(E_t)$ 反應勞動效率，並假設勞動效率為受教育年限 (E_t) 的正向函數， $\phi'(E_t)$ 為受教育年限對效率的邊際報酬， $\phi(E_t)$ 函數為片段 (piecewise) 線性函數，且 $\phi(0) = 0$ 。

$$\phi'(E) = \begin{cases} 0.270, E = 1 \sim 6, \text{小學。} \\ 0.123, E = 7 \sim 9, \text{國中。} \\ 0.177, E = 10 \sim 12, \text{高中。} \\ 0.163, E = 12 \sim 16+, \text{大學以上。} \end{cases} \quad (14)$$

根據推導在無調整成本且折舊率為 0 之前提下，PCAPM 觀點之利率為：

$$r_t = \mu_t \beta K_t^{\beta-1} (S_t H_t)^{1-\beta} \quad (15)$$

若將上式取對數可改寫為：

¹³ 參閱附錄一。

¹⁴ 台灣的教育報酬資料引述其研究報告的表 A1。由於考慮政府補助因素，本文所採資料為社會投資報酬率。但該報告缺台灣高等教育投資報酬率，本文的高等教育報酬率則引用 Borland et al. (2000) 的研究報告。

$$\ln r_t = \ln \mu_t + \ln \beta + (\beta - 1) \ln(K_t) + (1 - \beta) \ln L_t + (1 - \beta) \ln S_t + (1 - \beta) \phi(E_t)$$

故利率與 TFP 生產力、勞動雇用量、資本利用率、教育水準等有正向關係¹⁵；而與資本存在反向關係。根據 (3) 式

$$E[(1+r_{t+1})] = \frac{1}{E[u'(C_{t+1})]} \{ (1+\rho)E[u'(C_t)] - \text{cov}(1+r_{t+1}, u'(C_{t+1})) \}$$

當利率與未來消費邊際效用之正共變異性越大，則資產報酬率越低。換句話說，TFP 生產力、勞動雇用量、資本利用率、教育水準等變數，與消費間之共變關係，亦會影響利率決定。以資本而言，資本越高，因邊際報酬遞減，使 PCAPM 定價之利率較低；但若該項生產的資本與未來消費邊際效用存在較低相關性，則基於風險溢酬之關係，CCAPM 之利率會較高。再以生產力為例，TFP 越高，使 PCAPM 定價之利率較高；但若該項生產的 TFP 指標與未來消費邊際效用亦存在較高相關性，則基於風險溢酬之關係，CCAPM 之利率會較低。但若未來消費邊際效用與上述指標之共變異性為 0，且消費不確定不存在，則 CCAPM 與 PCAPM 之關係，隱含經濟成長率，在 Solow 模型之穩定均衡關係：

$$\frac{dC}{C} = \frac{dY}{Y} = \frac{dN}{N} = \frac{r-\rho}{\theta}$$

上式即為熟悉的 Ramsey 模型，確定總體成長模型之尤拉方程式。

¹⁵ Lee (2007) 的架構有相似的結論，報酬率具以下函數關係： $(1+r_{t+1}) = R(A_t, K_t, L_t, \mu_t)$ ，若將上式進行泰勒線性展開，可推得 $(1+r) \approx \beta_0 + \beta_1 A + \beta_2 K + \beta_3 L + \beta_4 \mu + \varepsilon_t$ 。

肆、資料來源與整理

本文資料研究期間為 1981-2006 年，台灣 25 縣市的縱橫資料 (panel data)。由於 1980 年以前統計資料蒐集較缺漏，因工商普查每五年調查一次，故研究樣本為 25 縣市六個年度的普查結果，其中新竹市、嘉義市 1981 年仍屬縣轄市，故可分析樣本共 148 筆觀測值。股票投資報酬率驗證所需統計資料，則以 1991-2006 年，台灣 25 縣市的縱橫資料為主，其中嘉義市、宜蘭縣、屏東縣、澎湖縣、臺東縣、花蓮縣、金門縣、連江縣等縣市，因無所屬縣市企業股票交易資料，故排除於本文分析對象之外。在扣除 1991 年基隆市、南投市等無證券交易資料後，分析樣本僅 66 筆不平衡資料。本文所使用計量軟體為 MATLAB 與 LIMDEP。

實證模型所需資料主要為縣市別資產報酬率、產出、勞動力、資本、教育、生產力等資料。以上資料，主要來自 25 縣市的工商暨服務業普查¹⁶、勞動力年報¹⁷、家庭收支調查等行政院主計處¹⁸之統計資料。至於產業結構的縣市別統計資料，主要參照 Kao et al. (2009)。

報酬率分為證券投資報酬率與實質投資報酬率兩種資料來源。其中證券投資報酬率係以台灣經濟新報資料庫為主要資料來源。本文將各公司按基本資料所記載公司住址，重新整理為縣市別投資報酬率。再將同一縣市之企業投資報酬率按成交市值加權平均計算。由於經濟新報之統計資料，最早可追溯至 1991 年，故證券投資報酬之相關驗證分析為 1991、1996、2001 及 2006 等四個普查年所形成的不平衡追蹤資料 (unbalance panel

¹⁶ 第一次普查為 1957 年，但無縣市別資料，本研究雖曾蒐集 1961 至 2006 年普查資料，但為與其他統計資料來源配合，計量分析以 1981 到 2006 年為止。

¹⁷ 第一次調查為 1978 年。

¹⁸ 連江縣及金門縣資料除來自工商普查外，尚依賴歷年金門縣統計年報及連江縣統計年報。

data)。實質投資報酬率則以各年度工商普查縣市別利潤率作為實證分析之主要依據，而其中 1981 年資料並無利潤率資料，本研究以該區域利潤除以生產總額計算之。

區域別多要素生產力指標，主要引用高慈敏 (2010) 以無母數生產力估計方法，按資料包絡分析法，所計算而得（參見附錄一）。主要係以產出、資本、人力資本等資料，計算台灣 25 縣市的多要素生產力，而人力資本之推估，則參酌 Hall and Jones (1999) 之文獻，按勞動力年報所載縣市別就業者教育程度的統計結果，依縣市別就業者不同教育程度人數，遵循 Psacharopoulos and Patrinos (2004) 及 Hall and Jones (1999) 的人力資本設定公式，以 (13) 及 (14) 式計算之。國小至高中之教育投資報酬率則引用世界銀行 (World Bank) 所出版 Psacharopoulos and Patrinos (2004) 之研究報告。高等教育投資報酬率則引述 Borland et al. (2000)。

伍、實證結果分析

本小節分別就 CCAPM 與 PCAPM 模式，以縣市別資產報酬率進行驗證。藉以探討台灣資產報酬率之區域經驗，是否與 Becker 等所關切之問題一致。並進一步就生產力、經濟成長與資產報酬率關係，進行關聯結構探討。

一、CCAPM 模式驗證

根據圖 2，台灣 25 縣市 2006 年間資產報酬率資料與經濟成長率之散佈圖，可發現毛額成長率較高的縣市（新竹市及雲林縣），其資產報酬率亦相對較高。而成長率較低的台北市，資產報酬率亦較低。散佈圖似乎隱含，高的經濟成長率，使未來消費邊際效用相對於現狀較低，故使消費者犧牲現在一單位消費，必須以較多未來消費來補償，因此儲蓄者所訂之合理利率水準較高。

但就風險溢酬之觀點而言，區域報酬率與區域經濟成長存在正向關係，意味消費者在面臨相同成長趨勢觀點時，心目中合理定價仍會有所差異。高度的正相關，風險溢酬大，風險性資產定價亦較高。故以上圖形若由直觀上解讀，我們發現利率與經濟成長率正相關，除了隱含犧牲現在一單位消費，必須以較多未來消費來補償之意義外；同時亦表示風險溢酬為正¹⁹，而且存在較高的溢酬貼水。

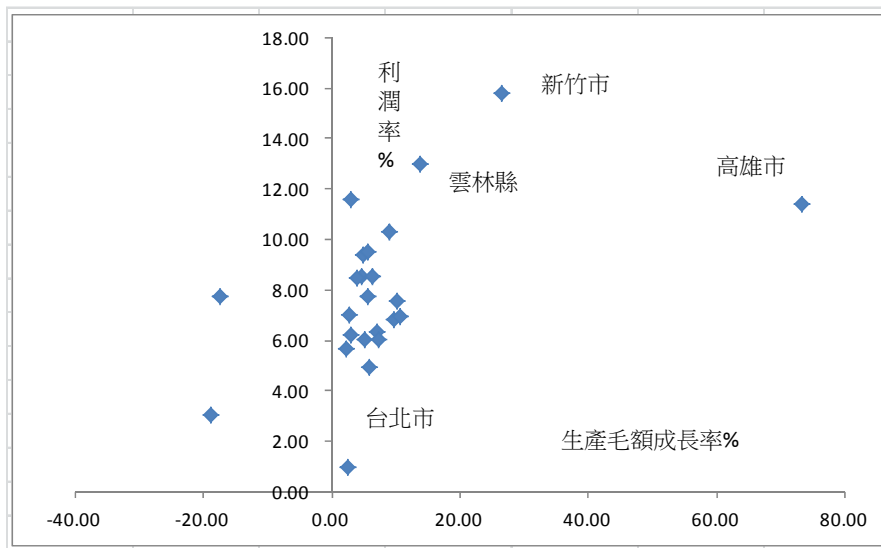


圖 2 資產報酬率與經濟成長率關係 (2006 年)

資料來源：本研究整理。

¹⁹ 當該資產報酬與經濟成長正相關，投資組合風險較大。若該資產報酬與經濟成長負相關，該投資組合具對沖 (hedge) 效果，風險較小。

表1為根據CCAPM模式驗證之結果，實證發現截距項約7%~8%，隱含當年度所推估之時間偏好率約在這個水準。模式一為分別就成長率、風險溢酬、消費不確定性等進行參數配適結果²⁰。根據模式一，我們發現消費成長率並無顯著影響，但風險溢酬對資產報酬率有顯著正向影響。消費不確定對利率有顯著負向影響關係。因消費成長率與風險溢酬之係數相同，故模式二將兩項合併估計參數，所推估之相對風險趨避參數為正且顯著，意謂消費者為風險趨避者。模式三捨風險溢酬項，發現消費成長率之係數為正且具顯著關係。

表2為以1981-2006年追蹤資料，根據CCAPM模式驗證之結果。驗證模式除了以實質資產報酬率進行分析外，本文亦以1991-2006年以後台灣證券市場交易報酬率資料，進行相同模式之驗證。除了混合模式之估計外，本文亦進行隨機效果模式、固定效果模式之分析。實證結果發現，實質資產報酬率、股票報酬率與消費成長之關係均呈負向顯著關係，風險溢酬則存在正向顯著關係。消費不確定性不顯著影響報酬率。以實質資產報酬率觀察，固定效果模式縣市別截距項中，金門縣、連江顯著高於其他縣市之水準值²¹，根據消費定價之觀點，觀光與酒消費成長與資產報酬率關係越高，溢酬越大，故利率較高。

²⁰ 本文曾以非線性最小平方法，考慮相對風險趨避指標之參數限制關係，進行參數估計。但整體配適度不佳，而且無法證明所估計的風險趨避指標為一異於0之參數

²¹ 金門以酒製造業、連江縣以觀光相關產業如餐飲、零售等，故報酬率較其他縣市高。

表 1 CCAPM 模式實證結果 (2006 年)

變項	模式一	模式二	模式三
ρ	6.76 (13.35)***	6.68 (12.64)***	6.95 (11.18)***
g^c	-0.17 -1.57	0.02 (4.11)***	0.16 (2.45)**
$\text{cov}(r^i, g^c)$	0.04 (3.55)***		
$VAR(g^c)$	0.00 (-3.11)***	-0.003 (-2.76)*	-0.001 (-1.19)
R^2	0.55	0.48	0.28
\bar{R}^2	0.49	0.44	0.22

資料來源：本研究整理。

註：1. 以上分析模式分別為：

$$\text{模式一： } E[r^i] \approx a + bE[g^c] + c \text{cov}(r^i, g^c) + dVAR(g^c)$$

$$\text{模式二： } E[r^i] \approx a + b\{E[g^c] + \text{cov}(r^i, g^c)\} + cVAR(g^c)$$

$$\text{模式三： } E[r^i] \approx a + bE[g^c] + cVAR(g^c)$$

上述模式係以普通最小平方法為分析基礎，本文亦曾以非線性最小平方法進行以下估計：

$$\text{模式四： } E[r^i] \approx \rho + \theta\{E[g^c] + \text{cov}(r^i, g^c)\} - 0.5\theta(\theta+1)VAR(g^c)$$

$$\text{模式五： } E[r^i] \approx \rho + \theta E[g^c] - 0.5\theta(\theta+1)VAR(g^c)$$

但整體而言解釋度極低，參數估計除常數項以外，風險趨避指標為-0.01 但不顯著。

2.()中為對應 t 值，***表示顯著水準 0.01 以下；**表示顯著水準 0.01 以上至 0.05 以下；*表示顯著水準 0.05 以上至 0.1 以下。

表 2 以追蹤資料進行 CCAPM 模式實證結果

變數	實質資產報酬率			股票報酬率		
	混合模式	隨機效果	固定效果	混合模式	隨機效果	固定效果
ρ	0.10 (19.63)***	0.09 (12.71)***		0.40 (8.09)***	0.41 (7.67)***	
g^c	-0.40 (-7.71)***	-0.23 (-5.19)***	-0.19 (-3.93)***	-2.32 (-5.53)***	-2.41 (-5.68)***	-2.79 (-5.46)***
$cov(r^i, g^c)$	4.21 (10.64)***	2.76 (8.52)***	2.41 (7.15)***	6.68 (11.72)***	6.56 (11.64)***	6.07 (9.61)***
$VAR(g^c)$	-0.02 (-0.32)	-0.04 (-0.67)	-0.05 (-0.88)	-0.44 (-0.64)	-0.28 (-0.42)	0.33 -0.67
臺北市			0.10			0.83
基隆市			0.10			0.18
新竹市			0.07			0.50
臺北縣			0.08			0.58
宜蘭縣			0.06			-
桃園縣			0.08			0.53
新竹縣			0.07			0.47
臺中市			0.09			0.50
苗栗縣			0.06			0.36
臺中縣			0.07			0.29
彰化縣			0.08			0.47
南投縣			0.10			0.70
雲林縣			0.08			0.50
高雄市			0.09			0.53
嘉義市			0.11			-
臺南市			0.09			0.04
嘉義縣			0.08			0.27
臺南縣			0.06			0.37
高雄縣			0.06			0.66
屏東縣			0.08			-
澎湖縣			0.12			-

表 2 以追蹤資料進行 CCAPM 模式實證結果 (續)

變數	實質資產報酬率			股票報酬率		
	混合模式	隨機效果	固定效果	混合模式	隨機效果	固定效果
臺東縣			0.11			-
花蓮縣			0.08			-
金門縣			0.23			-
連江縣			0.19			-
R^2	0.45		0.79	0.69		0.79
\bar{R}^2	0.43		0.74	0.67		0.70
B-L LM		68.38***			1.16	

資料來源：本研究整理。

註：1. B-L LM 指 Baltagi-Li 之 LM 統計量 (Baltagi-Li form of LM Statistic)。

2. () 中為對應 t 值，***表示顯著水準 0.01 以下；**表示顯著水準 0.01 以上至 0.05 以下；*表示顯著水準 0.05 以上至 0.1 以下。

二、PCAPM 模式

根據 (10B) 式，生產面之報酬率定價觀點，若不考慮調整成本，資產報酬率主要為資本邊際報酬。此外透過 (15) 式，報酬率與 MFP 生產力指標 (S_t)、資本(K_t)、資本利用率(μ)、勞動雇用量(L_t)有關。亦即以上因素，為資本邊際報酬之重要因素，而透過生產面解構，Lee (2007) 嘗試導入資本利用率，修正 Solow 殘餘，得到較好的實證結果。

本文在表 3 先以平均資本生產力 (APK) 與報酬率進行追蹤資料之驗證，再於表 4 進一步探討生產要素與 MFP 指標對報酬率影響。研究發現，區域實質資產報酬率較符合模式 (15) 之關係。但若以區域股票報酬率，進行 PCAPM 模式驗證，實證結果整體模型

解釋能力較差，且平均資本生產力不具統計上顯著影響效果²²。若再以實質資產報酬率之分析模式觀察，表3與表4中固定效果模式 R^2 與 \bar{R}^2 ，均較混合模式佳，其中表3混合模式解釋能力極低。AIC指標亦顯示固定效果模式優於混合模式。但就隨機效果檢驗而言，表3與表4中LM統計量與Baltagi and Li之LM統計量，檢定結果顯著，表示存在隨機效果。

表3 平均資本生產力與報酬率關係（PCAPM模式）

變數	實質資產報酬率			股票報酬率		
	混合模式	隨機效果	固定效果	混合模式	隨機效果	固定效果
常數	0.08 (7.41)***	0.08 (7.18)***		0.47 (1.94)	0.41 (1.53)	
APK	0.13 (3.14)***	0.08 (2.83)***	0.07 (2.57)	-0.17 (0.91)	0.18 (0.11)	1.83 (0.71)
臺北市			0.10			0.84
基隆市			0.09			-0.30
新竹市			0.05			0.11
臺北縣			0.06			0.76
宜蘭縣			0.04			-
桃園縣			0.05			-0.21
新竹縣			0.06			0.15
臺中市			0.10			0.35
苗栗縣			0.04			0.03
臺中縣			0.05			-0.29
彰化縣			0.06			0.17
南投縣			0.09			0.68
雲林縣			0.06			0.15
高雄市			0.06			0.01

²² 證券投資報酬率資料，主要來自經濟新報社資料庫，按公司基本資料、代碼，配合普查年度蒐集整理而來。資料抽樣無法如普查資料完整，再加上資料彙集過程，使可分析樣本資料大大降低之故，因此亦影響實證分析結果。

表 3 平均資本生產力與報酬率關係 (PCAPM 模式) (續)

變數	實質資產報酬率			股票報酬率		
	混合模式	隨機效果	固定效果	混合模式	隨機效果	固定效果
嘉義市			0.10			-
臺南市			0.08			-0.19
嘉義縣			0.07			-0.15
臺南縣			0.04			0.10
高雄縣			0.04			0.17
屏東縣			0.08			-
澎湖縣			0.12			-
臺東縣			0.12			-
花蓮縣			0.07			-
金門縣			0.24			-
連江縣			0.19			-
R^2	0.06		0.70	0.00		0.32
\bar{R}^2	0.06		0.64	0.02		0.13
LM test		137.02***			1.16	
B-L LM		136.28***			1.13	
AIC值	-5.70		-6.52	-1.21		-1.16

資料來源：本研究整理。

註：()中為對應 t 值，***表示顯著水準 0.01 以下；**表示顯著水準 0.01 以上至 0.05 以下；*表示顯著水準 0.05 以上至 0.1 以下。

表4 生產要素、MFP指標與報酬率關係（PCAPM模式）

變數	實質資產報酬率			股票報酬率		
	混合模式	隨機效果	固定效果	混合模式	隨機效果	固定效果
常數	8.58 (3.82)***	11.80 (4.79)***		17.37 (-0.44)	-8.45 (-0.22)	
LN(K)	0.02 (2.59)***	0.03 (2.78)***	0.03 (2.92)***	-0.18 (-0.95)	-0.18 (1.00)	-0.17 (-0.67)
LN(E)	0.15 (1.09)	0.37 (2.49)***	0.42 (2.35)***	-0.74 (-0.28)	-0.04 (-0.01)	3.01 (0.70)
LN(L)	-0.05 (-5.46)***	-0.05 (-5.20)***	-0.01 (-0.31)	0.32 (1.59)*	0.32 (1.60)*	0.26 (0.91)
KN	0.02 (1.56)*	0.005 (0.27)	- -	0.21 (0.98)	0.17 (0.81)	0.04 (0.08)
ICT	-0.03 (-2.64)***	-0.02 (-1.30)	2.00 -	-0.18 (1.01)	-0.15 (-0.95)	-0.09 (-0.35)
T	-0.004 (-3.64)***	-0.01 (-4.61)***	-0.01 (-4.79)***	0.008 (0.43)	0.004 (0.21)	-0.01 (-0.53)
MEP	0.02 (1.68)*	0.01 (0.58)	0.001 (0.008)	0.97 (2.71)***	0.94 (2.87)***	0.81 (1.98)**
\bar{R}^2	0.52		0.77	0.27		0.28
R^2	0.49		0.71	0.12		0.03
Lm test		43.22***			2.20	
B-L LM		42.99***			2.20	
AIC值	-6.28		-6.70	-1.26		-1.04

資料來源：本研究整理。

註：1. KN、ICT 知識型產業區域、IC 與通訊型產業區域之指標變數。T、MFP 分別指時間、生產力指標。

2. ()中為對應 t 值，***表示顯著水準 0.01 以下；**表示顯著水準 0.01 以上至 0.05 以下；*表示顯著水準 0.05 以上至 0.1 以下。

若進一步解構資本邊際產出水準（見表 4），討論要素別對實質報酬率的影響。實證結果顯示：資本、教育、知識型產業導向，具正向顯著影響，但勞動、ICT 產業導向則具負面顯著影響。勞動成本導致利潤相對低，可以直觀理解。但台灣 ICT 產業導向區域（如新竹縣、市），近年均有可觀區域成長率，但卻相對其他區域利潤率較低²³。主因為台灣之 ICT 產業，仍以代工為主。雖然有較大市場成長潛力，但因國際市場競爭，導致追求市占率之低價策略，使台灣近年新竹縣市之整體產值雖有顯著增幅，但利潤率卻一直維持較低水準。為擺脫微利的代工模式，自創品牌、智慧財產權、專利權，與國家知識經濟競爭力息息相關（陳智凱，2010）。

就時間趨勢而言，報酬率與時間具顯著負向關係，意謂每年台灣利潤率逐年下降。若討論 MFP 生產力指標與報酬率之關係，以實質報酬率為被解釋變數之驗證結果，僅於混合模式，參數估計存在正向顯著關係；其他固定效果、隨機效果模式之估計結果，MFP 對報酬率則不具顯著影響力。但在股票報酬率之驗證模式中，MFP 生產力指標為唯一具顯著正向影響之解釋變數。

²³ 根據工商普查資料五年一次普查資料顯示：1986 年台灣 25 縣市平均利潤率為 7.28%，新竹市為 5.95%；1991 年台灣平均利潤率為 8.14%，新竹市為 7.20%；1996 年台灣平均利潤率為 7.46%，新竹市為 9.39%；2001 年台灣平均利潤率為 5.93%，新竹市為 0.39%；2005 年台灣平均利潤率為 7.84%，新竹市為 15.77%。整體而言，代工模式使新竹市之利潤偏低，其中 2001 年因網路泡沫化與 911 事件衝擊，使新竹市利潤率更低。而 2006 年因消費性電子、半導體與光電產業之利潤率上升，使 2006 年利潤率上升至 15.77%。關於網路泡沫化與金融海嘯對電子產業經營績效之衝擊，可參酌柯慈儀等 (2010)。

三、區域經濟成長率與資產報酬率之機率分析

本小節以機率配適的角度，根據關聯結構 (Copula) 法，估計 2006 年區域生產力、經濟成長率與資產報酬率之聯合機率密度函數 (見表 5)。若觀察經濟成長率與資產報酬率之聯合機率分配，發現經濟成長率集中在第六個分量 (經濟成長率 33.44%) 以下：

$$f_{y_{2006}}(33.40\% \geq \dot{y}_{2006}) = \frac{962}{1000} = 96.2\%$$

而第六分量以下，經濟成長率與資產報酬率呈明顯正向關係：

$$f(19.05\% \geq r_{2006} > 5.41\% \mid 33.40\% \geq \dot{y}_{2006} > -1.08\%) = \frac{741}{865} = 86\%$$

$$f(5.41\% \geq r_{2006} \mid 33.40\% \geq \dot{y}_{2006} > -1.08\%) = \frac{124}{865} = 14\%$$

亦即區域中高度成長其資產報酬率存在較高機率中高度成長。以區域成長率第三至第六分量所對應之資產報酬率而言，約有 86% 之機率，報酬率在 5.41% 以上；而約有 14% 之機率，報酬率在 5.41% 以下。低度成長區域，有 65% 機率，報酬率較集中於 5.41% 以下；而有 35% 之機率，報酬率在 5.41% 以上。

$$f(19.05 \geq r_{2006} > 5.41 \mid -1.08\% \geq \dot{y}_{2006}) = \frac{34}{97} = 35\%$$

$$f(5.41 \geq r_{2006} \mid -1.08\% \geq \dot{y}_{2006}) = \frac{63}{97} = 65\%$$

表 5 經濟成長、生產力與資產報酬率之聯合機率密度之配適與模擬

單位：‰

分量	毛額成長率 (2006)										邊際機率	
	-24.10	-12.59	-1.08	10.42	21.93	33.44	44.95	56.46	67.97	79.48		
資產報酬率 (2006)	19.05	0	0	0	5	2	2	0	0	0	2	11
	16.78	0	0	0	16	6	3	0	0	0	6	31
	14.50	0	1	0	18	13	3	0	0	0	10	45
	12.23	0	0	0	79	32	13	0	0	0	6	130
	9.96	0	8	1	210	40	10	0	0	0	11	280
	7.68	0	20	4	264	22	3	0	0	0	3	316
	5.41	0	25	9	85	5	1	0	0	0	0	125
	3.14	1	11	3	29	0	0	0	0	0	0	44
	0.86	0	14	0	3	0	0	0	0	0	0	17
	-1.41	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
邊際機率	1	79	17	710	120	35	0	0	0	38	1000	

分量	MFP指標(2006)										邊際機率	
	0.18	0.29	0.40	0.51	0.62	0.73	0.84	0.95	1.06	1.17		
資產報酬率 (2006)	18.81	1	2	4	0	1	0	0	0	1	3	12
	16.48	0	2	13	1	2	1	1	1	12	2	35
	14.15	0	0	6	15	8	11	3	7	12	2	64
	11.82	0	1	5	35	34	24	4	15	8	2	128
	9.49	0	3	13	64	143	47	6	12	4	0	292
	7.16	0	2	16	97	127	37	8	20	13	1	321
	4.83	0	1	11	34	16	8	3	8	8	3	92
	2.50	0	5	13	8	3	1	1	2	14	1	48
	0.16	0	2	2	0	0	0	0	0	2	1	7
	-2.17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
邊際機率	1	19	83	254	334	129	26	65	74	15	1000	

資料來源：本研究整理。

註：以上係以 t-cupola 函數之配適結果，毛額成長率與報酬率之相關係數為 0.56；MFP 指標與報酬率之相關係數為 0.16。以上機率關係，係按聯合機率關係，進行 1000 次蒙地卡羅模擬之結果。

若就技術效率的角度，討論技術與報酬率關係，則發現技術與報酬率之關係，在高成長與低成長區域結構差異較大。由表 5 可發現，在 MFP 較高、低區間，報酬率分佈較離散，MFP 在偏高區域，有明顯雙峰現象。在 MFP 中間區，報酬率則集中於第五至第六分量。這樣的離散分佈，可能呈現一種結構關係，變數之間不獨立但無關 (dependent but not correlation)。不獨立卻無關之統計散佈圖，若以動差配適之傳統計量，按動差配適之計量檢驗標準，以上變數關係，即可能無法通過假說檢定。

但由機率配適的角度，以上分析顯示一種不同於均數配適的觀點，較可以呈現報酬率對區域報酬率影響的各種可能性。但這樣的可能性，僅呈現經濟成長率與資產報酬率同向分佈的可能，這種可能主要可能來自於報酬率之貢獻，或者來自報酬率與成長率之風險溢酬。故以上機率分析的角度，與本節 CCAPM 之實證結果互相呼應。而若就 PACPM 之角度，以上 MFP 指標與實質資產報酬率之關係，可與本小節第二部份實證結果呼應。

陸、結論

本文旨在討論 Baker et al. (2005) 對於經濟成長減速，對資產報酬率可能之衝擊。並進一步就生產力與經濟成長關係，討論三者之連動性。Kremer (1993) 以為生產力與人口及經濟成長具連動關係。若將以上因素串聯，生產力低落，可能引發少子高齡化，而在社會扶養負擔加劇之同時，生產力遲緩還可能引爆另一個嚴重的衝擊，即低資產報酬率所致社會保險破產之潛在威脅。

若以消費資產定價理論 (CCAPM) 與生產資產定價理論 (PCAPM) 之觀點，分析以上議題，經濟成長速度與資產報酬率存在一定關係，生產力確為經濟成長之核心問題。但經濟成長與資產報酬之間，卻存在其他可能性，如風險溢酬及消費不確定可能造成資產報酬率之差異。亦即由利率期限結構理論，無風險債券殖利率曲線之觀點，殖利率可反映未來經濟成長率高低，然而若以風險結構而言，風險結構可能造成債券殖利率之個

別性差異。此外若以生產資產定價理論 (PCAPM) 之觀點，資本平均生產力與報酬率有密切關係，故影響資本平均生產力之因素，包括要素生產力、勞動雇用量、資本利用率、教育水準等，均為報酬率之核心因素。

根據本研究實證結果發現：經濟成長與資產報酬間無法拒絕存在正向關係。以生產資產定價理論討論結果，報酬率與資本存在正向顯著關係，與教育呈正相關，但與就業存在負向顯著關係，多要素生產力指標則與報酬率存在正向關係。以關聯結構分析結果顯示，區域成長率低的區域，實質資產報酬率亦偏低，較高的成長率的縣市，出現高資產報酬率之機率偏高。根據消費資產定價之觀點，消費與報酬率之共變異程度越大，資產報酬存在風險溢酬，願付報酬越高。但消費不確定越高，資產報酬越低。若進一步解構生產面因素，資本、教育、知識型產業導向對資產報酬率具正向顯著影響，但勞動及 ICT 產業導向則具負面顯著影響。

此外實質資產報酬率資料，在 CCAPM 與 PCAPM 兩種分析模式，模型配適效果較佳。但以股票資產報酬率資料之驗證結果，則以 CCAPM 較佳。主要原因可能在於金融市場因素，包括投資心理、市場預期、訊息、政策等為可能無法以 PCAPM 之分析架構完全掌握。

根據以上分析結果，回頭討論 Baker et al. (2005) 所關切的議題。我們發現以上分析結果，至少無法排除經濟成長減速，對資產報酬率可能造成之衝擊。但除了 Mankiw (2005) 所提出海外投資觀點外，本研究結果亦提供了一些可能的思考方向。主要政策建議如下：

- 一、經濟成長減速再加速方案：台灣歷經高度經濟成長階段，慢慢步入經濟成長減速階段。經濟成長率減緩，亦驅動整體經濟社會，結構性轉變。根據 PCAPM 觀點，再加速或維持穩定的成長速度，主要仰賴生產力提升、資本累積、教育、知識密集等產業發展策略。
- 二、報酬率來自實質面成長：證券投資報酬率與實質資產報酬率，均與本國經濟成長率密不可分。經濟成長再加速，或生產力提升政策，關乎未來台灣社會福利制度之財務風險，與高齡化社會退撫金之資產報酬率。生產力提升，有助於減緩可能面臨的

財務風險。

三、新興產業與經濟成長：近年台灣經濟成長速度之關鍵產業，以資訊及通訊產業為主。根據實證發現，新竹地區之資產報酬率並不高。主要因為高科技產業之市場開拓，仍以低價競爭模式為主流，並無助於資產報酬率提升。以知識密集、技術密集之競爭模式，才有助於以上問題解決。

(收件日期為民國 100 年 4 月 6 日，接受日期為民國 101 年 1 月 11 日)

參考文獻

(1)中文部份

王肇蘭、許義忠與徐偉初，2008，「台灣地區地方政府效率暨生產力之評估」，應用經濟論叢，84：71-120。

台灣經濟新報社，2010，「公司基本資料」，台北：台灣經濟新報社。

台灣經濟新報社，2010，「調整股價（年）-除權息調整」，台北：台灣經濟新報社。

行政院主計處，1981，台閩地區工商及服務業普查報告，台北：行政院主計處。

行政院主計處，1986，台閩地區工商及服務業普查報告，台北：行政院主計處。

行政院主計處，1991，台閩地區工商及服務業普查報告，台北：行政院主計處。

行政院主計處，1996，台閩地區工商及服務業普查報告，台北：行政院主計處。

行政院主計處，2001，台閩地區工商及服務業普查報告，台北：行政院主計處。

行政院主計處，2006，台閩地區工商及服務業普查報告，台北：行政院主計處。

行政院主計處，2011，統計資料庫，台北：行政院主計處，取自 <http://www.dgbas.gov.tw>。

行政院主計處，1987，勞動力統計年報，台北：行政院主計處。

行政院主計處，1991，勞動力統計年報，台北：行政院主計處。

行政院主計處，1996，勞動力統計年報，台北：行政院主計處。

行政院主計處，2001，勞動力統計年報，台北：行政院主計處。

行政院主計處，2006，勞動力統計年報，台北：行政院主計處。

行政院主計處，2011，縣市別統計資料庫，台北：行政院主計處，取自

<http://www.dgbas.gov.tw/dgbas03/bs8/city/default.htm>。

柯慈儀、邱永和與陳德惠，2010，「電子業經營績效與景氣衰退之關聯性分析」，應用

- 經濟論叢，2009 生產力與效率特刊：1-30。
- 高慈敏，2010，「生產力悖論之區域現象探討—二階段資料包絡線法之應用」，2010 年台灣經濟學暨 2010 台灣效率與生產力學會聯合年會，台北：台灣經濟學會、台灣效率與生產力學會、台灣大學農業經濟學系。
- 高慈敏、林志誠、林幸君與吳惠林，2007，「結構變動過程經濟成長、生產力與就業問題探討」，第 11 屆經濟發展學術研討會—當前人力資源與經濟成長問題探討，台北：台北大學。
- 許振明，2006，總體經濟分析，台北：雙葉書廊。
- 陳凱智，2010，「智慧財產權保護對授權收支之影響」，應用經濟論叢，87：123-140。
- 黃美瑛與謝志彬，2009，「系統風險對金控法通過前後之銀行業成本與效率影響—隨機成本邊界」，應用經濟論叢，86：1-35。
- 黃鏡如、傅祖壇與黃美瑛，2008，績效評估：效率與生產力之理論與應用，台北：新陸書局。
- 盧永祥與傅祖壇，2005，「臺灣地區農會整體經營效率之分析」，農業經濟叢刊，11：35-64。

(2)英文部份

- Baker, D., J. B. DeLong, and P. R. Krugman, 2005, "Asset Returns and Economic Growth," *Brookings Papers on Economic Activity*, 1: 289-315.
- Borland, J., D. Peter, D. Johnson, and R. Williams, 2000, *Returns to Investment in Higher Education, Melbourne Economics of Higher Education Research Program Report No. 1*, Australia: The University of Melbourne.
- Cochrane, J. H., 1991, "Production-based Asset Pricing and the Link between Stock Returns and Economic Fluctuations," *The Journal of Finance*, 46: 209-237.
- Cochrane, J. H., 1996, "A Cross-sectional Test of an Investment-based Asset Pricing Model,"

- Journal of Political Economy*, 104: 572-621.
- Dew-Becker, I. and R. J. Gordon, 2005, "Where Did the Productivity Growth Go? Inflation Dynamics and the Distribution of Income," *Brookings Papers on Economic Activity*, 2: 67-127.
- Gordon, R. J., 2003, "Exploding Productivity Growth: Context, Causes, and Implications," *Brookings Papers on Economic Activity*, 2: 207-298.
- Gordon, R. J., 2004, "Why Was Europe Left at the Station When America's Productivity Locomotive Departed?" *NBER Working Paper*, No. 10661.
- Hall, R. E. and C. I. Jones, 1999, "Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker Than Others?" *The Quarterly Journal of Economics*, 114: 83-116.
- Huang, M. Y. and S. Y. Huang, 2010, "Productivity Evaluation of Taiwanese Semiconductor Companies Using a Three-stage Malmquist DEA Approach," *Taiwan Journal of Applied Economics*, Special Issue on 2009 Efficiency Productivity and Efficiency: 31-57.
- Kao, T. M., C. C. Lin, J. D. Lai, and H. C. Lin, 2008, "The Productivity Paradox: Evidence from Taiwan Service Economy Experience," in *Proceedings of 2008 Asia-Pacific Productivity Conference (APPC)*, Institute of Economics, Academia Sinica, Taipei, Taiwan.
- Kao, T. M., H. C. Lin, C. C. Lin, and J. D. Lai, 2009, "Productivity and Regional Development: Regional Growth Account of Taiwan," in *Proceedings of 2009 Asia-Pacific Productivity Conference (APPC)*, Institute of Economics, Academia Sinica, Taipei, Taiwan.
- Kasa, K., 1997, "Consumption-based versus Production-based Models of International Equity Markets," *Journal of International Money and Finance*, 16: 653-680.
- Kremer, M., 1993, "Population Growth and Technological Change: One Million B.C. to 1990," *The Quarterly Journal of Economics*, 108: 681-716.
- Lee, J. J., 2007, "The Adjusted Solow Residual and Asset Returns," *Eastern Economic Journal*, 33: 231-255.
- Lucas, Jr. R. E., 1978, "Asset Prices in an Exchange Economy," *Econometrica*, 46: 1429-1445.
- Maddison A., 2003, *Development Centre Studies The World Economy: Historical Statistics*, Paris: OECD Publishing.

- Mankiw, N. G., 2005, "Prepared for the Brookings Panel on Economic Activity," Web site: http://scholar.harvard.edu/files/mankiw/files/comment_bakerdelongkrug_.pdf.
- Mehra, R. and E. C. Prescott, 1985, "The Equity Premium: A Puzzle," *Journal of Monetary Economics*, 15: 145-161.
- Merton, R. C., 1973, "An Intertemporal Capital Asset Pricing Model," *Econometrica*, 41: 867-887.
- Peng, Y. and H. Shawky, 1997, "Productivity Shocks and Capital Asset Pricing," *International Review of Economics & Finance*, 6: 303-316.
- Psacharopoulos G. and H. A. Patrinos, 2004, "Returns to Investment in Education: A Further Update," *Education Economics*, 12: 111-134.
- Restoy, F. and G. M. Rockinger, 1994, "On Stock Market Returns and Returns on Investment," *The Journal of Finance*, 49: 543-556.
- Romer, D., 2006, *Advanced Macroeconomics*, 3rd edition, Boston: McGraw-Hill.
- Sargent, T. J., 1987, *Dynamic Macroeconomics Theory*, 2nd edition, Cambridge: Harvard University.

附錄一 區域別多要素生產力指標

本文以兩階段資料包絡分析法進行區域生產力²⁴指標計算²⁵，生產效率與決策單位內部經營管理績效有關，但外部環境可能產生所有決策單位之共同效率（或困境）。若考量外部環境，進行指標修正，則可參酌 Huang and Huang (2010) 及盧永祥與傅祖壇 (2005) 以修正三階段（或四階段）DEA 分析法分離內部與環境因素。本文實際實證過程，雖亦曾參酌修正四階段 TEA 指標，由於實證結果差異不大，故前文仍以高慈敏 (2010) 兩階段 DEA 方法，所計算之區域效率指標為主。

區域別生產力指標，主要以 CCR 及 BCC 模式²⁶分別建構在固定規模報酬 (CRS)、變動規模報酬 (VRS) 以及非遞增規模報酬 (NIRS) 下之效率前緣，計算第一階段效率值 (TE)。CRR 模式係以虛擬產出對虛擬投入比值之非線性模式，轉換為普通線性規劃模式：

$$\begin{aligned}
 & \underset{u, v}{\text{Max}} \quad h_{j_0} = \mu Y_{j_0} \\
 & \text{s.t.} \quad \sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0} = 1 \\
 & \quad \quad \mu Y_j - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \\
 & \quad \quad u, v_i \geq 0; \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n
 \end{aligned} \tag{A1}$$

x_{ij} ：第 j 個 DMU 之 i 項投入。

²⁴ 王肇蘭等 (2008) 亦曾以地方政府服務為效率評估標的。

²⁵ 本文主要以 DEA 方法，生產之投入產出關係為效率評量依據。黃美瑛與謝志彬 (2009) 曾以成本隨機邊界分析法，進行銀行效率分析。

²⁶ 參閱黃鏡如等 (2008)，第四章。

Y_j ：第 j 個 DMU 之產出。

v_i ：第 j 個 DMU 之 i 項投入值之權重。

μ ：第 j 個 DMU 之產出值之權重。

h_{j_0} ：第 j_0 個 DMU 之相對效率值。

模式 (A1) 之對偶模式為：

$$\begin{aligned}
 & \underset{\theta, \lambda}{\text{Min}} \quad h_{j_0} = \theta \\
 & \text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{ij_0} \\
 & \quad \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j \geq y_{j_0} \\
 & \quad \quad \lambda_j \geq 0; \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n
 \end{aligned} \tag{A2}$$

上式為固定規模報酬模式。 θ 為 DMU 的效率值， λ_j 為大於零之參數，當加入限制條件， $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ ，則形成凸性限制，可建構為變動規模報酬模式，稱 BCC 模式。若 $\sum_{j=1}^n \lambda_j \leq 1$ ，則形成非遞增規模報酬遞模式。

Productivity, Speed of Economic Growth, and Asset Return^{*}

Tzu-Min Kao^{**}

ABSTRACT

This paper focuses on the issues of asset return and economic growth which have been explored by Baker et al. (2005). We applied the consumer based capital asset pricing model (CCAPM) and production based capital asset pricing model (PCAPM) to explain the asset return and follow the empirical studies of Peng and Shawky (1997) and Lee (2007). The objects of this study is the asset return of Taiwan 25 counties. After the empirical studies, we cannot reject the hypothesis of existence relations. The empirical results of PCAPM models support that asset return and capital exists significant positive relations. Asset return and education level exists significant positive relations, but exists significant negative relations with employment level. The multi-factor productivity (MFP) index exists negative relation with asset return. From the views point of copula fits, the region with low asset return exist high probability of low economic growth rate. At the steady state, economic growth rate is equal to employment growth rate as well as asset return. The empirical results of CCAPM show that covariance item of growth and asset return (risk premium) exists positive significant relation with asset return. Consumption uncertainty exists negative significant relation with asset return.

Keywords: CCAPM , PCAPM , Productivity , Copula, Joint Probability

JEL Classification: O47, E24, E44, G12

* The author is indebted to two anonymous referees constructive suggestions and insightful comments. Any errors are the author's responsibility.

** Assistant Professor, Department of Finance, Ming-Chuan University. Corresponding Author.
Tel: 886-02-28824564 ext. 2179, Email: tmkao@mail.mcu.edu.tw.