

預料到的貨幣政策和動態調整：內生成長模型

阮俊英、胡士文*

摘 要

本文乃延申 Chang and Lai (2000) 模型，加入 Greiner (1998) 之政府移轉性支付設定的概念，將 Chang and Lai (2000) 內生的移轉性支付轉為外生，並引進了政府支出內生化，據此，探討預料到的貨幣成長率變動對消費—資本比、實質貨幣—資本比與經濟成長率的影響。本文發現，在長期均衡時，貨幣成長率提高對實質貨幣—資本比有下降之影響，且在相對風險逃避係數等於 1 之情況下，短期調整路徑呈現多樣化之走勢，甚至可能出現錯向調整，有別於 Chang and Lai (2000) 之分析結果，然對經濟成長率之長期均衡結果則與 Chang and Lai (2000) 一致。

關鍵詞：內生成長、貨幣融通、政策宣告

JEL 分類代號：E62, O42

* 阮俊英為逢甲大學經濟學研究所博士候選人及修平技術學院國際企業經營系講師、胡士文為逢甲大學經濟學系教授。作者們感謝中央研究院經濟研究所賴景昌特聘研究員與兩位匿名評審提供諸多寶貴意見，然文內若有錯誤，均屬作者們之責任。另外，作者們感謝逢甲大學卓越計畫經費的支持，計畫編號：FCU-06G27021。

聯絡作者：胡士文。E-mail: swhu@fcu.edu.tw。

投稿日期：民國 95 年 6 月 20 日；修訂日期：民國 95 年 12 月 22 日；

接受日期：民國 96 年 11 月 29 日。

1. 緒論

經濟成長模型的發展始於 1940 年代 Harrod–Domar 的剃刀邊緣 (knife-edge) 模型，但其長期均衡點並不穩定，所以 Solow (1956) 的新古典經濟成長模型放寬 Harrod–Domar 的生產因素無法替代的假設，這樣的改變促使靜止均衡狀態呈現安定的特質，解決了長期均衡點並不穩定的問題，可是長期經濟成長是由外生力量所決定，任何政府的政策（諸如課稅、補貼，財政政策及貨幣政策）皆無法影響國家的經濟成長率，此結論經濟學者無法全然滿意或認同；這個困境一直到 1980 年代中期 Romer (1983, 1986) 及 Lucas (1988) 所發展的內生成長理論，利用人力資本的累積及其它的機制，避開資本邊際生產力遞減的性質，而得到長期經濟成長由模型內生決定的結論，此結果能解釋現實社會平均每人實質所得逐年成長之事實，解決了 Solow 模型之每人實質所得停滯及政府政策無法影響經濟成長的缺點。

內生成長的模型，有不少重於實質面的分析，探討資本累積對經濟成長的影響，如 Barro (1990)、Rebelo (1991)、Futagami et al. (1993)、Chen (2003)、陳智華等 (2003)、蕭明福等 (2005)，將租稅政策引入成長模型分析租稅政策對長期經濟成長的影響。很明顯地，這些實質面的探討皆忽略了貨幣的角色，因此近幾年來亦出現一些文獻，諸如 Marquis and Reffett (1991)、Wang and Yip (1992)、Van der Ploeg and Alogoskoufets (1994)、Mino and Shibata (1995)、Chang and Lai (2000) 設計了貨幣面的內生成長模型，探討貨幣成長率與經濟成長的關係，也使內生成長理論的發展更加多元與精彩。

貨幣與經濟成長的文獻大致可區分為四種型態，第一種是貨幣進入效用函數 (money in the utility function) 模型，這是 Sidrauski (1967) 提出的模型，此模型以購物時間的觀點來詮釋貨幣與民眾效用的關係，民眾持有愈多的貨幣餘額，將可減少跑銀行提領現金的

可能性，從而增加了休閒的時間，進而提升民眾的效用，相關文獻如 Chang and Lai (2000)、Gokan (2002)。第二種為現金付現 (cash-in-advance) 模型，是由 Lucas (1980) 和 Stockman (1981) 所提出的流動性限制 (liquidity constraint)，他們認為民眾在購買消費財時會受到現金付現的限制，相關文獻如 Chang et al. (2000)、Suen and Yip (2005)。第三種為現金交易成本 (pecuniary transaction costs) 模型，Zhang (2000) 強調民眾於購買商品及廠商於銷售商品的過程中，需要消耗掉一些實質資源於購物、支付、搜尋、談判及訂價，這些消耗的資源就是交易成本，該成本與民眾持有的貨幣數量呈反方向變動，相關文獻如 Jha et al. (2002)、Suen and Yip (2005)。第四種為貨幣進入生產函數 (money in the production function) 模型，Levhari and Patinkin (1968) 認為經濟體系沒有貨幣，社會將耗費許多資源從事交易，進而影響生產行為，從而強調貨幣與商品的生產有正向關係，相關文獻如 Wang and Yip (1992)、Chang (2002)。¹ 就第一種型態之文獻中，Chang and Lai (2000) 結合 Barro (1990)、Rebelo (1991)、Sidrauski (1967) 之架構，建構貨幣進入效用函數之內生成長模型，且假設政府將維持每年 (期) 固定的貨幣成長率 (μ)，且將此數額發給民眾做為移轉性支付。在此架構下，探討預料到的貨幣成長率變動對經濟成長率的影響，他們發現當貨幣成長率提高，長期均衡而言，對消費—資本比沒有影響，且於相對風險係數等於 1 時，貨幣成長率提高之政策宣告，將導至實質貨幣—資本比跳躍下降，之後則呈現持續下降之走勢，直到新均衡為止，而消費—資本比則自始自終維持不變。

另外，Greiner (1998) 延伸 Barro (1990) 的模型，加入了移轉性支付的考量，認為若政府向民眾課徵某一定額的所得稅來融通基礎公共建設支出與移轉性支付，則社會福利極大的所得稅率將大於經

¹ 關於貨幣與經濟成長的討論，本文參閱賴景昌教授 92 年 9 月 3 日至 5 日，行政院國家科學委員會社會科學中心與嶺東科技大學合辦的經濟學術研習營講稿。

濟成長極大的所得稅率；反之，若政府同時以所得稅與定額稅來融通基礎公共建設支出時，則社會福利極大的所得稅率將小於經濟成長極大的所得稅率。由於 Greiner (1998) 對移轉性支付的設計，乃假定其佔政府總稅收之一固定比例；再加上以行政院主計處 95 年度總預算案而言，歲入總額為 14038 億元，較 94 年度預算數增加 702 億元。而移轉民間支出 3,381 億元，占歲出總額之 21.1%，較 94 年度預算數增加 170 億元或 5.3%，而政府對民間之移轉支出增加主要係老人、老農福利津貼、農保虧損補貼、教育人員退休利息補貼、私立學校教育經費補助、全民健保公共衛生經費補助、三歲以下兒童醫療補助、各類科技專案計畫補助及各項社會保險補助等經費增加所致，這些事實說明了政府移轉性支出與政府稅收呈現同方向變動的趨勢。同時，我們亦可發現世界上許多社會福利措施較好的國家，它們國民的所得稅負亦較高（重）；有鑑於此，本文之主要目的是以 Chang and Lai (2000) 模型為基礎，加入 Greiner (1998) 移轉性支付的設計，將 Chang and Lai (2000) 所設計之內生的移轉性支付轉為外生，並引進政府支出的內生化，亦即藉由政府支出的調整來維持政府預算的平衡，本文將藉由如此設計的改變來探討政府實施預料到的永久性貨幣政策，將如何左右經濟成長率和相關變數之動態調整過程，以及政策宣示後到執行期間，實質消費及實質資本成長率的變化。

本文共分四節，除本節緒論外；第二節建構理論模型並進行比較靜態及動態特質的分析。第三節為本文的重心所在，旨在說明預料到的貨幣成長率增加所引發的動態調整過程。第四節為本文的結論。

2. 理論模型

本文模型以 Chang and Lai (2000) 的貨幣成長模型為基礎，將貨幣融通觀念引入模型，探討貨幣成長率和經濟成長率的關係。我

們假設經濟體系內存在一個可以存活無限期的代表性個人和政府，而代表性個人的目標是追求終生效用折現值 U 的極大：

$$U = \int_0^{\infty} V(c, m) e^{-\rho t} dt, \quad \rho > 0, \quad (1)$$

式中 ρ 為主觀的時間偏好率， $V(c, m)$ 是代表性個人的瞬時效用函數， c 是代表性個人對商品之消費， m 為實質貨幣餘額。為了簡化分析，我們參卓 Chang and Lai (2000)，將瞬時效用函數設定為：

$$V(c, m) = \ln c + \gamma \ln m, \quad \gamma > 0. \quad (2)$$

(2) 式中的 γ 是衡量貨幣對民眾效用影響程度的參數。²

另外，我們仿照 Barro (1990) 和 Rebelo (1991)，假定生產函數是 Ak 形式的生產函數：

$$q = Ak, \quad (3)$$

式中， q 是實質產出， k 是實質資本， A 是技術參數。

代表性個人的所得在扣除掉政府徵收的所得稅並加上政府移轉性支付後，除了用來購買商品與繳納通貨膨脹稅外，亦可透過增加持有實質貨幣或機器設備兩種資產作為儲蓄的工具。準此，個人預算限制式可表示成：

$$\dot{m} + \dot{k} = (1 - \tau_q) Ak - c - \pi m + \tau. \quad (4)$$

(4) 式中， τ_q 是所得稅稅率， $\pi (= \dot{P}/P)$ 是通貨膨脹率， τ 是政府移轉性支付。

代表性個人在 (2) 與 (4) 式的限制下，追求 (1) 式的效用極大，可設定現值 Hamiltonian 函數如下：

$$H = V(c, m) + \lambda[(1 - \tau_q) Ak - c - \pi m + \tau], \quad (5)$$

² 在 Chang and Lai (2000) 模型中，於相對風險逃避係數等於 1 時，其瞬時效用函數則為本文(2) 式之形式。

式中， λ 是共狀態變數，由於實質財富等於實質貨幣與實質資本的加總，因此 λ 乃為以效用表示的實質財富價格，又被稱為實質財富的影子價格或實質財富的邊際效用。由(5)式可推得最適的一階條件為：

$$\frac{1}{c} = \lambda \quad , \quad (5a)$$

$$\frac{\gamma}{m} - \lambda\pi = -\dot{\lambda} + \lambda\rho \quad , \quad (5b)$$

$$\lambda(1 - \tau_q)A = -\dot{\lambda} + \lambda\rho \quad , \quad (5c)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda m e^{-\rho t} = 0 \quad , \quad (5d)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda k e^{-\rho t} = 0 \quad . \quad (5e)$$

(5a) 式表示消費的邊際效用等於實質財富的影子價格。(5b) 式為代表性個人持有實質貨幣之最適條件，其隱含代表性個人持有實質貨幣之利得 $[(\gamma/m\lambda) + (\dot{\lambda}/\lambda)]$ 等於持有實質貨幣之成本 $(\rho + \pi)$ 。³ (5c) 式表示代表性個人持有機器設備之最適條件，其隱含稅後持有機器設備之利得 $[(1 - \tau_q)A + (\dot{\lambda}/\lambda)]$ 等於持有機器設備之成本 (ρ) 。⁴ (5d) 式及(5e) 式為終端條件 (transversality condition)。另外，由(5b) 式及(5c) 式可推得：

$$\frac{1}{\lambda} \left(\frac{\gamma}{m} \right) - \pi = (1 - \tau_q)A \quad , \quad (5f)$$

³ (5b) 式可表示為： $(\gamma/m) + \dot{\lambda} = \lambda(\rho + \pi)$ ，等號兩邊同除以 λ ，可得： $(\gamma/m\lambda) + (\dot{\lambda}/\lambda) = \rho + \pi$ ，其中，等號左邊表示持有實質貨幣之利得，等號右邊表示持有實質貨幣之成本。

⁴ (5c) 式可表示為： $(1 - \tau_q)A + (\dot{\lambda}/\lambda) = \rho$ ，其中，等號左邊表示持有機器設備之利得，等號右邊表示持有機器設備之成本。

(5f) 式表示持有實質貨幣與稅後持有機器設備的非套利條件。

令 M 是名目貨幣供給， P 是物價水準， $m(=M/P)$ 為實質貨幣餘額， $\mu(=\dot{M}/M)$ 為名目貨幣供給增加率，因此實質貨幣供給增加率可表示為：

$$\frac{\dot{m}}{m} = \mu - \pi, \quad (6)$$

利用 (5a) 至 (5c) 式可得到：

$$\pi = \frac{c\gamma}{m} - A(1 - \tau_q), \quad (7)$$

將 (7) 式代入 (6) 式可推得：

$$\frac{\dot{m}}{m} = \mu - \frac{c\gamma}{m} + A(1 - \tau_q). \quad (8)$$

另外，有關政府移轉性支付的部份，本文依循 Greiner (1998) 之設定，令移轉性支付是政府總稅收的固定比率 ϕ ，即 $\tau = \phi\tau_q$ ，而政府每年將增加 μ 的貨幣供給增加率，因此政府預算限制式可表示為：⁵

$$\begin{aligned} \mu m &= g - \tau_q q + \tau \\ &= g - (1 - \phi)\tau_q q. \end{aligned} \quad (9)$$

(9) 式的 g 為實質政府支出，既存貨幣成長的文獻，諸如 Orphanides

⁵ Greiner (1998) 將移轉性支付設定為佔所得稅之一固定比例（假設為 ϕ ），亦即 $\tau = \phi\tau_q$ ，（ τ_q 表示所得稅率，其為固定數），若令 $\phi' = \phi\tau_q$ ，因此 $\tau = \phi'q = \phi'Ak$ ，此式表示移轉性支付佔總產出的一固定比例。感謝匿名審查者提及，若將政府預算限制式修改為 $\mu m = g + \tau$ ，且設定移轉性支付為產出的一個比例，亦即 $\tau/Ak = \phi'$ ，進而政府操控 μ 與 ϕ' ，因此 g 為內生，在如此之設定下，模型可簡化且亦可推得與本文一樣之結果。

and Solow (1990)、Wang and Yip (1992)、Marquis and Reffett (1995)、Mino and Shibata (1995) 等，爲了數學操作上的方便，皆假設政府將鑄幣稅以定額移轉的方式退還給民眾，且隱含地假設政府支出 g 是外生給定的。本文則脫離該種處理方式，假定外生參數 μ 、 τ_q 、 ϕ 變動時，是由政府支出 g 的調整來維持政府預算的平衡。因此，政府支出 g 是體系的內生變數。換言之，本文與 Chang and Lai (2000) 最大的不同是，本文將 Chang and Lai (2000) 內生之移轉性支付轉爲外生，並引進了政府支出的內生化。

將 (6) 及 (9) 式代入 (4) 式可以推得整個經濟社會的資源限制式 (resource constraint of whole economy) 爲：

$$\dot{k} = Ak - c - g \quad (10)$$

利用 (5a)、(5b)、(7) 式可得最適的消費跨時變化條件爲：

$$\frac{\dot{c}}{c} = (1 - \tau_q)A - \rho \quad (11)$$

上式即著名的「Keynes-Ramsey Rule」，表示資本稅後淨邊際生產力大（小）於時間偏好率，民眾下期會增加（減少）消費。

我們依循 Futagami et al. (1993)、Barro and Sala-i-Martin (1995)、Faig (1995) 的變數轉換處理方式，定義新變數，消費—資本比 $x (= c/k)$ 與實質貨幣—資本比 $y (= m/k)$ 。再利用 (8)、(9)、(10) 及 (11) 式可推得 x 及 y 所構成的動態體系：

$$\frac{\dot{x}}{x} = \frac{\dot{c}}{c} - \frac{\dot{k}}{k} = x + \mu y - \rho - \phi \tau_q A \quad (12)$$

$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{m}}{m} - \frac{\dot{k}}{k} = \mu(1 + y) + x \left(1 - \frac{\gamma}{y}\right) - \phi \tau_q A \quad (13)$$

當經濟體系處於靜止均衡時，必定滿足 $\dot{x} = \dot{y} = 0$ ，令 \tilde{x} 及 \tilde{y} 分別代表 x 及 y 之長期均衡值，由 (12) 及 (13) 式可得：

$$\tilde{x} = \frac{(\mu + \rho)(\rho + \phi\tau_q A)}{(1 + \gamma)\mu + \rho}, \quad (14)$$

$$\tilde{y} = \frac{\gamma(\rho + \phi\tau_q A)}{(1 + \gamma)\mu + \rho}. \quad (15)$$

從 (7) 式可知靜止均衡有以下的關係式：

$$\tilde{\pi} = \frac{\gamma\tilde{x}}{\tilde{y}} - A(1 - \tau_q), \quad (16)$$

將 (14)、(15) 式代入 (16) 式即得：

$$\tilde{\pi} = \mu + \rho - A(1 - \tau_q). \quad (17)$$

(17) 式顯示，靜止均衡時名目貨幣供給增加率 μ 的提高只會引起物價上漲率同幅度的變化。

另外，假設 $\tilde{\alpha}$ 為靜止均衡的經濟成長率，由 (3)、(8)、(10)、(11)、(14)、(15) 式可知：

$$\tilde{\alpha} = \tilde{\alpha}_q = \tilde{\alpha}_c = \tilde{\alpha}_m = \tilde{\alpha}_k = (1 - \tau_q)A - \rho. \quad (18)$$

(18) 式中， $\tilde{\alpha}_c$ 為靜止均衡的實質消費成長率， $\tilde{\alpha}_m$ 為靜止均衡的實質貨幣成長率， $\tilde{\alpha}_q$ 為靜止均衡的實質產出成長率， $\tilde{\alpha}_k$ 為靜止均衡的實質資本成長率。(18) 式表示貨幣成長率提高，長期均衡而言，並不會影響經濟成長率，此結果與 Chang and Lai (2000) 一致，且由 (17) 與 (18) 式可看出靜止均衡時，名目貨幣供給增加率 μ 的提高只會引起物價上漲率同幅度的變化，不會影響實質變數的成長率，表示貨幣長期是超中立性質。

另外，為了方便底下比較靜態結果的探討，(10) 式可表示為：

$$\frac{\dot{k}}{k} = A - \frac{c}{k} - \frac{g}{k}. \quad (10a)$$

藉由 (14)、(15)、(17)、(18) 式，我們可以討論政府政策的長期均衡效果如下：

2.1 貨幣供給增加率 μ 變動之效果

$$\frac{\partial \tilde{x}}{\partial \mu} = \frac{-\rho\gamma(\rho + \phi\tau_q A)}{[(1+\gamma)\mu + \rho]^2} < 0, \quad (14a)$$

$$\frac{\partial \tilde{y}}{\partial \mu} = \frac{-\gamma(1+\gamma)(\rho + \phi\tau_q A)}{[(1+\gamma)\mu + \rho]^2} < 0, \quad (15a)$$

$$\frac{\partial \tilde{\pi}}{\partial \mu} = 1, \quad (17a)$$

$$\frac{\partial \tilde{\alpha}}{\partial \mu} = 0. \quad (18a)$$

從 (14a)、(15a)、(17a) 及 (18a) 式可知，貨幣當局提升貨幣成長率，會造成通貨膨脹率 ($\tilde{\pi}$) 同比例上升，經濟成長率 ($\tilde{\alpha}$) 沒有影響，但會造成消費－資本比 (\tilde{x}) 與實質貨幣－資本比 (\tilde{y}) 成反向變動。之間的關聯，我們可說明如下：當貨幣當局提升貨幣成長率 (μ) 會導致通貨膨脹率 (π) 上升，而由 (5b) 式可知，代表性個人持有貨幣之成本會增加，因而將減少貨幣的持有而增加機器設備之持有，導致實質貨幣－資本比 (\tilde{y}) 下降。此外，由 (11) 式 Keynes-Ramsey Rule 可知，貨幣成長率 (μ) 的變動，無法影響消費的跨時決策，因而得到 (18a) 式經濟成長率不受貨幣成長率 (μ) 的影響之結論，再加上 (17a) 式所示，貨幣成長率 (μ) 的變動只導致物價上漲率同比例的變動，表示貨幣長期具超中立性質。換句話說，在不同的政府融通方式下，貨幣中立性的特質並不會因此而改變，這個結論與 Chang and Lai (2000) 的結果一致的。

至於貨幣成長率 (μ) 的上升，對消費－資本比 (\tilde{x}) 之影響，本文得到負向的影響，有別於 Chang and Lai (2000) 沒有影響之結

論。究其原因，Chang and Lai (2000) 不考慮所得稅，而且政府是透過非扭曲性的定額稅來平衡政府預算（亦即 $\tau = \mu m$ ），因此當貨幣成長率（ μ ）上升，個人之移轉性收入的增加，剛好抵銷通貨膨脹稅，導致代表性個人之儲蓄不變， $\tilde{x}(=c/k)$ 也不會因此而改變（由商品市場均衡條件 $\dot{k}/k = A - (c/k)$ 可知，當貨幣成長率（ μ ）增加不會影響經濟成長率，則對消費－資本比（ \tilde{x} ）也沒有影響）。然在本文，乃藉由扭曲資源之政府支出（ g ）來調整政府預算平衡，因而政府支出為內生。由 (9) 式政府之預算限制式可看出，當貨幣成長率（ μ ）上升，將導致政府支出（ g ）隨之增加，再由 (10a) 式之商品市場均衡條件（或整個經濟社會的資源限制式 $\dot{k}/k = A - (c/k) - (g/k)$ ）可看出，由於貨幣成長率（ μ ），長期均衡不會影響資本成長率（ \dot{k}/k ），因此政府的支出增加勢必排擠私部門之消費支出，使得 $\tilde{x}(=c/k)$ 下降。換言之，貨幣成長率（ μ ）上升最後會導致消費－資本比（ \tilde{x} ）下降；Suen and Yip (2005) 與 Gokan (2007) 亦得到貨幣供給成長率上升對消費－資本比有下降之結果。

2.2 移轉性支付佔政府總稅收的比率 ϕ ($\tau = \phi \tau_q q$) 變動之效果

$$\frac{\partial \tilde{x}}{\partial \phi} = \frac{\tau_q A (\mu + \rho)}{[(1 + \gamma) \mu + \rho]} > 0, \quad (14b)$$

$$\frac{\partial \tilde{y}}{\partial \phi} = \frac{\gamma \tau_q A}{[(1 + \gamma) \mu + \rho]} > 0, \quad (15b)$$

$$\frac{\partial \tilde{\pi}}{\partial \phi} = 0, \quad (17b)$$

$$\frac{\partial \tilde{\alpha}}{\partial \phi} = 0. \quad (18b)$$

從 (14b)、(15b)、(17b) 及 (18b) 式得知，若政府之移轉性支付佔總

稅收之比率 (ϕ) 提升，對消費－資本比 (\tilde{x})、及實質貨幣－資本比 (\tilde{y}) 呈現正向的變動，但對通貨膨脹率 ($\tilde{\pi}$) 及經濟成長率 ($\tilde{\alpha}$) 沒有影響。為維持政府預算的平衡， ϕ 的增加必須減少政府支出 (g)，由 (11) 式可知，移轉性支付佔總稅收的比率 (ϕ) 變動是無法影響消費的跨時決策；同時因為政府支出 (g) 並沒有生產性功能，因此，增加移轉性支付佔總稅收的比率 (ϕ) 將不影響經濟成長率 ($\tilde{\alpha}$) 與通貨膨脹率 ($\tilde{\pi}$)。再由 (10a) 式可看出，於經濟成長率不變之情況下，要維持商品市場均衡，移轉性支付提高將使得民眾之消費－資本比 (\tilde{x}) 會隨之提升。另外，由於移轉性支付佔總稅收的比率 (ϕ) 增加並不會引進通貨膨脹率的改變，因此由 (7) 式可知，實質貨幣與消費必須同方向變動才能滿足實質貨幣與機器設備的非套利條件，因此移轉性支付佔總稅收的比率 (ϕ) 增加不但會導致消費－資本比 (\tilde{x}) 上升，亦會導致實質貨幣－資本比 (\tilde{y}) 上升。

2.3 所得稅率 τ_q 變動之效果

$$\frac{\partial \tilde{x}}{\partial \tau_q} = \frac{\phi A (\mu + \rho)}{[(1 + \gamma)\mu + \rho]} > 0, \quad (14c)$$

$$\frac{\partial \tilde{y}}{\partial \tau_q} = \frac{\gamma \phi A}{[(1 + \gamma)\mu + \rho]} > 0, \quad (15c)$$

$$\frac{\partial \tilde{\pi}}{\partial \tau_q} = A, \quad (17c)$$

$$\frac{\partial \tilde{\alpha}}{\partial \tau_q} = -A. \quad (18c)$$

從 (14c)、(15c)、(17c) 及 (18c) 式得知，所得稅率 τ_q 的提升，對消費－資本比 (\tilde{x})、實質貨幣－資本比 (\tilde{y})、及通貨膨脹率 ($\tilde{\pi}$) 均有

提升之效果，而對經濟成長率 ($\tilde{\alpha}$) 有降低之作用。當所得稅率 (τ_q) 上升，雖會導致民眾之可支配所得減少，理應消費支出有減少之效果；但 τ_q 上升也同時造成持有機器設備之利得下降（稅後資本報酬率下降），因而導致民眾減少機器設備 (k) 之持有。有鑑於此，(14c) 及 (15c) 式顯示，於靜止均衡時，消費－資本比 (\tilde{x})、實質貨幣－資本比 (\tilde{y}) 均因而上升。

此外，(18c) 式表示所得稅率 τ_q 的提升，會造成經濟成長率下降，此乃因所得稅提高，會造成稅後資本報酬率下降，使得民眾的跨時消費決策改變，將減少未來的消費而增加目前之消費，不利於經濟的成長，此結果與一般的文獻相同，例如 Rebelo (1991)、Smith (1996) 及 Gokan (2002)。最後，由於所得稅率 (τ_q) 上升，為維持政府預算平衡，政府支出 (g) 必隨之增加，再加上稅後資本報酬率下降，民眾會減少機器設備之持有，造成經濟成率下降，將導致通貨膨脹率上升。

我們可以將貨幣供給增加率 μ 、移轉性支付是政府總稅收的固定比率 ϕ 、及所得稅率 τ_q 的效果整理於表 1：

表 1 μ 、 ϕ 、 τ_q 變動對 \tilde{x} 、 \tilde{y} 、 $\tilde{\pi}$ 、 $\tilde{\alpha}$ 之影響

	\tilde{x}	\tilde{y}	$\tilde{\pi}$	$\tilde{\alpha}$
μ	—	—	+	0
ϕ	+	+	0	0
τ_q	+	+	+	—

3. 貨幣成長率的宣示與動態調整過程

前一節，我們已討論過貨幣政策變動之長期均衡結果，在本節中，我們將討論政府之貨幣政策宣示對經濟體系短期之動態調整過程。(12) 與 (13) 式之微分方程式可用隱函數型式表示成：

$$\dot{x} = F(x, y, \mu), \quad (19)$$

$$\dot{y} = J(x, y, \mu). \quad (20)$$

式中

$$F_x = \tilde{x} > 0,$$

$$F_y = \mu \tilde{x} > 0,$$

$$F_\mu = \tilde{x} \tilde{y} > 0,$$

$$J_x = \left(1 - \frac{\gamma}{\tilde{y}}\right) \tilde{y} = \tilde{y} - \gamma,$$

$$J_y = \mu \tilde{y} + \gamma \frac{\tilde{x}}{\tilde{y}} > 0,$$

$$J_\mu = (1 + \tilde{y}) \tilde{y} > 0.$$

令 s 是滿足 (19) 及 (20) 式的特性根，則可推得以下的特性方程式：

$$s^2 - (F_x + J_y)s + F_x J_y - F_y J_x = 0. \quad (21)$$

令 s_1 與 s_2 爲此動態體系的兩個特性根，由上式可知根與係數關係：

$$s_1 + s_2 = F_x + J_y = \tilde{x} + \mu \tilde{y} + \gamma \frac{\tilde{x}}{\tilde{y}} > 0, \quad (21a)$$

$$\begin{aligned} s_1 \cdot s_2 &= J_y F_x - F_y J_x \\ &= (\tilde{x} + \mu \tilde{y}) \gamma \frac{\tilde{x}}{\tilde{y}} > 0. \end{aligned} \quad (21b)$$

由 (21a)、(21b) 式可知兩特性根皆爲正根，且可推得兩特性根分別爲 $\tilde{x} + \mu \tilde{y}$ 及 $\gamma(\tilde{x}/\tilde{y})$ ，我們令 $s_1 = \tilde{x} + \mu \tilde{y}$ ， $s_2 = \gamma(\tilde{x}/\tilde{y})$ 。

由於兩個特性根皆為正根，故動態體系有全然不安定的特質，為了分析方便起見，本文我們以 $s_1 > s_2 > 0$ 之情況來進行探討。

根據 (19) 與 (20) 式可得 x 及 y 的一般解 (general solution) 為：

$$x = \tilde{x} + B_1 e^{s_1 t} + B_2 e^{s_2 t}, \quad (22)$$

$$y = \tilde{y} + \frac{s_1 - F_x}{F_y} B_1 e^{s_1 t} + \frac{s_2 - F_x}{F_y} B_2 e^{s_2 t}. \quad (23)$$

式中 B_1 與 B_2 為待解參數。

本文主要乃以圖形來分析政府提高貨幣供給增加率時，對消費－資本比、實質貨幣－資本比以及產出（或資本）成長率之影響。首先我們先描繪經濟體系之相圖，由(19)與(20)式可得知 $\dot{x} = 0$ 與 $\dot{y} = 0$ 線的斜率分別為：

$$\left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{\dot{x}=0} = \frac{-F_y}{F_x} = -\mu < 0, \quad (24)$$

$$\left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{\dot{y}=0} = \frac{-J_y}{J_x} = \frac{\gamma\mu(\rho + \phi\tau_q A) + (\mu + \rho)[(1 + \gamma)\mu + \rho]}{\gamma[(1 + \gamma)\mu - \phi\tau_q A]} > 0,$$

$$\text{若 } \mu > \frac{\phi\tau_q A}{1 + \gamma}. \quad (25)$$

從以上兩式可知 $\dot{x} = 0$ 線的斜率為負， $\dot{y} = 0$ 線的斜率無法確定，它的斜率與貨幣成長率 (μ) 大小有關；若 μ 相對較大，則 $\dot{y} = 0$ 成為正斜率形狀，若 μ 相對較小，則 $\dot{y} = 0$ 為負斜率形狀；若 $\mu = \phi\tau_q A / (1 + \gamma)$ 時，則 $\dot{y} = 0$ 線為垂直線。

再者，由 (22) 與 (23) 式可求得分別滿足 $B_2 = 0$ 及 $B_1 = 0$ 的所有 x 及 y 的組合，該兩個路徑皆是不安定手臂，我們分別稱為 UU 線及 UU^* 線。將 $B_2 = 0$ 代入(22)與(23)式可求得只有不安定根 s_1 運作的 UU 線的斜率值為：

$$\left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{UU} = \frac{F_y}{s_1 - F_x} = \frac{\tilde{x}}{\tilde{y}} = \frac{\mu + \rho}{\gamma} > 0。 \quad (26)$$

同理，我們將滿足 $B_1 = 0$ 的所有 x 及 y 的組合稱為不安定手臂 UU^* 線。由 (22) 與 (23) 式可求得只有不安定根 s_2 運作的 UU^* 線的斜率值為：

$$\left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{UU^*} = \frac{F_y}{s_2 - F_x} = \frac{\mu(\rho + \phi\tau_q A)}{(1 + \gamma)\mu - \phi\tau_q A} > 0, \quad \text{若 } \mu > \frac{\phi\tau_q A}{1 + \gamma}。 \quad (27)$$

仔細觀察 (25) 與 (27) 式可以得知 $\dot{y} = 0$ 線的斜率值與 UU^* 線的斜率值是正、是負將與貨幣成長率 (μ) 的大小有關。因此，我們以下之分析將分成 $\mu > \phi\tau_q A / (1 + \gamma)$ ， $\mu < \phi\tau_q A / (1 + \gamma)$ 與 $\mu = \phi\tau_q A / (1 + \gamma)$ 三個情況來加以討論。

3.1 $\mu > \phi\tau_q A / (1 + \gamma)$

由 (24)、(25)、(26) 及 (27) 式可知，在此情況下， $\dot{x} = 0$ 線的斜率為負， $\dot{y} = 0$ 線、 UU 線及 UU^* 線的斜率為正，且 $\left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{\dot{y}=0} > \left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{UU^*} > \left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{UU}$ 。⁶ 然由 $F_x > 0$ 、 $J_y > 0$ 可知，於 $\dot{y} = 0$ 右邊（左邊）之區域，具有 $\dot{y} > 0$ （ $\dot{y} < 0$ ）之性質；於 $\dot{x} = 0$ 上方（下方）之區域，具有 $\dot{x} > 0$ （ $\dot{x} < 0$ ）之性質。由前述之分析，我們可劃經濟體系之相圖，如圖 1 所示，包括 $\dot{x} = 0$ 線及 $\dot{y} = 0$ 線，以及繪出滿足 $B_2 = 0$ 的 UU 線及滿足 $B_1 = 0$ 的 UU^* 線，及其他 $B_1 \neq 0$ 且 $B_2 \neq 0$ 的四條路徑，包括路徑 [1]、[2]、[3]、[4]，路徑 [1]、[2]、[3]、[4] 共同特性是均以 UU^* 線斜率為漸近線出發，且以 UU 線斜率為發散的

⁶ 請參閱數學附錄式 (A1)、(A2) 的說明。

漸近線。⁷

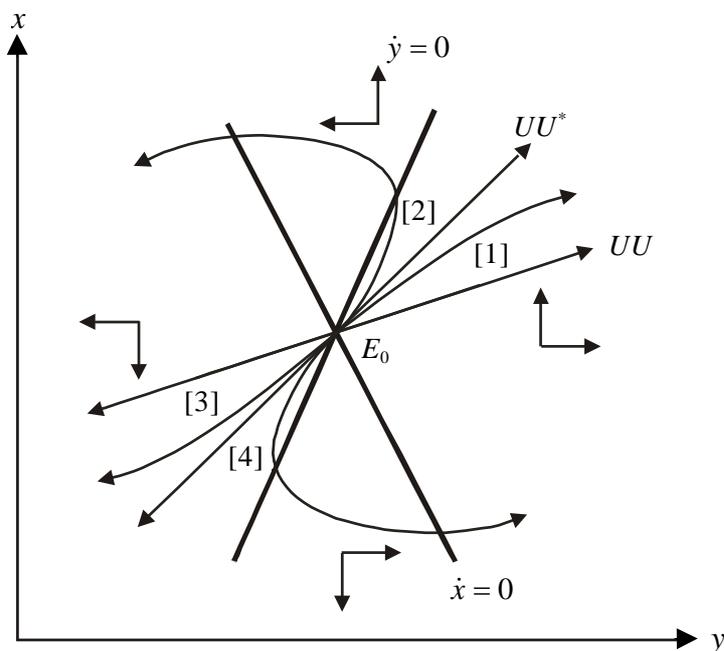


圖 1 經濟體系的相圖 $\mu > \phi\tau_q A / (1 + \gamma)$

圖 2 假定期初貨幣供給增加率等於 μ_0 ，且經濟體系期初位於 $\dot{x} = 0(\mu_0)$ 線及 $\dot{y} = 0(\mu_0)$ 線交點 E_{0-} ，該點的 x 及 y 值分別為 \tilde{x}_0 及 \tilde{y}_0 。面對貨幣供給增加率由 μ_0 提高為 μ_1 ，將造成 $\dot{x} = 0(\mu_0)$ 線往左移至 $\dot{x} = 0(\mu_1)$ 線，且 $\dot{y} = 0(\mu_0)$ 線往左移至 $\dot{y} = 0(\mu_1)$ 線，⁸ 此二線相交於 E_1 點，且由 (14a)、(15a) 式可知，新均衡點 (E_1) 將位於原均衡點 (E_{0-}) 之左下方。在新均衡時，對應的 x 及 y 值分別為 \tilde{x}_1 及 \tilde{y}_1 。

假定貨幣當局於目前（第 0 時）宣示，將於未來的 t 時將貨幣供給增加率由目前的 μ_0 提高為 μ_1 。為了便於解說起見，底下令 0^-

⁷ 請參閱數學附錄(A3)、(A4) 式的說明。

⁸ 請參閱數學附錄(A5)、(A6) 式的說明。

及 0^+ 分別代表政策宣示的前、後瞬間， t^- 及 t^+ 分別代表政策執行的前、後瞬間。由於經濟體系的兩個特性根皆為正根，為了保證體系的收斂，必須於 t^+ 時點將經濟體系送達 E_1 點。再者，於 0^+ 至 t^- 的時段內，貨幣供給增加率仍維持於原先的 μ_0 水準，動態體系係圍繞著 E_{0^-} 點運動。如圖 2 所示，所有圍繞著 E_{0^-} 點運動的動態路徑中，只有路徑 [2] 線會穿過 E_1 點。⁹ 基於以上推論，政府宣示將於未來 t 時要提高貨幣供給增加率之瞬間，經濟體系將由 E_{0^-} 點跳躍到路徑 [2] 線上介於 E_{0^-} 及 E_1 之間的某一點，至於跳躍至何點，乃視政策宣示與政策執行之時差的長短而定，若時差愈長，則跳躍之落點處將離 E_{0^-} 點愈近，例如 E_{0^+} 點；若時差愈短，則落點處將離 E_1 點愈近，例如 E_{0^+}'' 點。然後，於 0^+ 至 t^- 的時段內，經濟體系由 E_{0^+}' 點或 E_{0^+}'' 點走向 E_1 點。自 t^+ 之後，經濟體系停留於 E_1 點。值得一提的是，若時差長，經濟體系可能出現錯向跳躍及錯向調整現象，¹⁰ 例如由 E_{0^-} 點跳 E_{0^+} 至點，此現象於 Chang and Lai (2000) 所不可能出現的。

圖 2 所觀察到的是，轉換變數 x 及 y 的調整過程；但內生成長模型關心的是，相關經濟變數的成長率。因此，我們必須設法由轉換變數 x 及 y 的調整過程推論相關經濟變數的成長率。根據 (3) 式 $q = Ak$ 、(9) 及 (10) 式可得下式：

$$\alpha_q = \alpha_k = A(1 - \tau_q) + \phi A \tau_q - x - \mu y, \quad (28)$$

將上式對時間微分可推得：

⁹ 因 $E_1E_{0^-}$ 之連線斜率值會小於 UU 線斜率值，即 $(\rho/1+\gamma) - (\mu + \rho/\gamma) = [-(\mu + \rho + \gamma\mu)/\gamma(1+\gamma)] < 0$ 。

¹⁰ 依據賴景昌 (1994) 所定義，「錯向跳躍」(misjump) 係指，經濟變數於第 0^+ 時的反應與長期的反應恰好相反。依據 Aoki (1985) 的定義，「錯向調整」(misadjustment) 要同時滿足兩個要件：(i) 短期反應與長期反應要相反方向；(ii) 在調整初期要更加遠離新均衡。

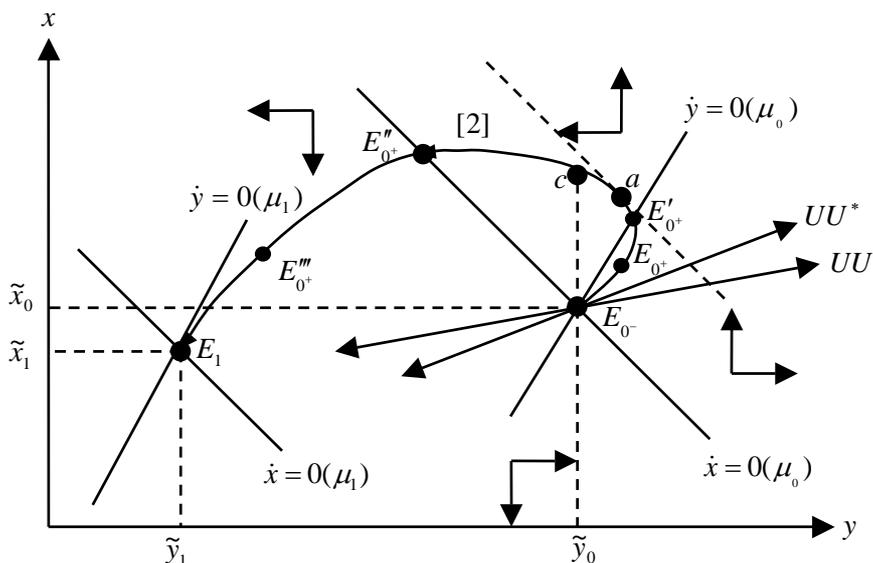


圖 2 貨幣供給增加率提高對經濟體系的影響 $\mu > \phi\tau_q A/(1+\gamma)$

$$\dot{\alpha}_q = \dot{\alpha}_k = -\dot{x} - \mu\dot{y} \quad (29)$$

(29)式可表示為：

$$\dot{\alpha}_q = -\dot{y}\left(\frac{\dot{x}}{\dot{y}} + \mu\right) \quad (30)$$

上式的 \dot{x}/\dot{y} 是動態路徑的斜率。上式可改寫為：

$$\dot{\alpha}_q = -\dot{y}\left(\frac{\dot{x}}{\dot{y}} - \frac{\partial x}{\partial y}\Big|_{\dot{x}=0}\right) \quad (31)$$

由(24)式知 $\dot{x}=0$ 線的斜率為負，且由圖 2 可知，動態路徑的斜率在 E_{0^-} 至 E_{0^+}' 之間、及 E_{0^+}'' 至 E_1 之間為正斜率，而 E_{0^+}' 至 E_{0^+}'' 之間為負斜率，負斜率的部份又可區分為較 $\dot{x}=0$ 線陡峭（如 E_{0^+}' 點至 a 點之間）或平坦（如 a 點至 E_{0^+}'' 點之間）。底下可分四個區段來

說明：(i) 於 E_{0-} 至 E'_{0+} 之區段，此時動態路徑位於 $\dot{y}=0$ 線之右邊（表示 $\dot{y}>0$ ）且斜率為正斜率（表示動態路徑之斜率大於 $\dot{x}=0$ 線之斜率），呈現 $\dot{y}>0$ 且 $(\dot{x}/\dot{y}-\partial x/\partial y|_{\dot{x}=0})>0$ ，由 (31) 式可推知 $\dot{\alpha}_q (= \dot{\alpha}_k) < 0$ ；(ii) 於 E'_{0+} 至 a 之區段，動態路徑位於 $\dot{y}=0$ 線之左邊（表示 $\dot{y}<0$ ）且斜率值小於 $\dot{x}=0$ 線之斜率，呈現 $\dot{y}<0$ 且 $(\dot{x}/\dot{y}-\partial x/\partial y|_{\dot{x}=0})<0$ ，因此 $\dot{\alpha}_q < 0$ ；(iii) 於 a 至 E''_{0+} 之區段，此時動態路徑的斜率大於 $\dot{x}=0$ 線之斜率，呈現 $\dot{y}<0$ 且 $(\dot{x}/\dot{y}-\partial x/\partial y|_{\dot{x}=0})>0$ ，因此 $\dot{\alpha}_q > 0$ ；(iv) 於 E''_{0+} 至 E_1 的區間，移動路徑位於 $\dot{y}=0$ 線左邊且為正斜率，呈現 $\dot{y}<0$ 且 $(\dot{x}/\dot{y}-\partial x/\partial y|_{\dot{x}=0})>0$ ，故可推知 $\dot{\alpha}_q > 0$ 。

經由上述的推導可將 α_q （或 α_k ）的時間路徑表示於圖 3，假設原先經濟處於靜止均衡狀態，產出（或資本）成長率為 $\tilde{\alpha}_{0-}$ 。根據 (28) 式，如果政策執行之時刻 $t=t_0$ ，經濟體系於宣告之際由 E_{0-} 點跳到 E_{0+} 點， x 及 y 瞬時增加，使得 α_q 瞬時下降，之後自 E_{0+} 點至 a 點，對應之 α_q 呈現持續下降（ $\dot{\alpha}_q < 0$ ）之走勢；於 a 點至 E_1 點，則呈現持續地上漲（ $\dot{\alpha}_q > 0$ ）之走勢，在政策執行時刻 α_q 達到靜止均衡成長率 $\tilde{\alpha} = \tilde{\alpha}_{0-}$ ；之後， α_q 呈現固定的成長率 $\tilde{\alpha}$ ，如圖 3 之路徑 [1] 的走勢。若 $t=t_c$ ，經濟體系於宣告之際由 E_{0-} 點跳到 c 點，此時， y 值沒有改變，但 x 值增加，由 (28) 式知， α_q 將減少，之後， α_q 呈現持續減少之走勢，如圖 3 之路徑 [2] 的走勢。

根據 (11) 式 $\alpha_c = (1-\tau_q)A-\rho$ ，可推得 α_c 的時間路徑於圖 4。

3.2 $\mu < \phi\tau_q A/(1+\gamma)$

此時， $\dot{x}=0$ 線、 $\dot{y}=0$ 線及 UU^* 線的斜率值為負，而 UU 線的斜率值為正且 $0 > \partial x/\partial y|_{\dot{x}=0} > \partial x/\partial y|_{UU^*} > \partial x/\partial y|_{\dot{y}=0}$ 。¹¹ 除了 $\dot{x}=0$ 線，

¹¹ 請參閱數學附錄 (A7)、(A8) 式的說明。

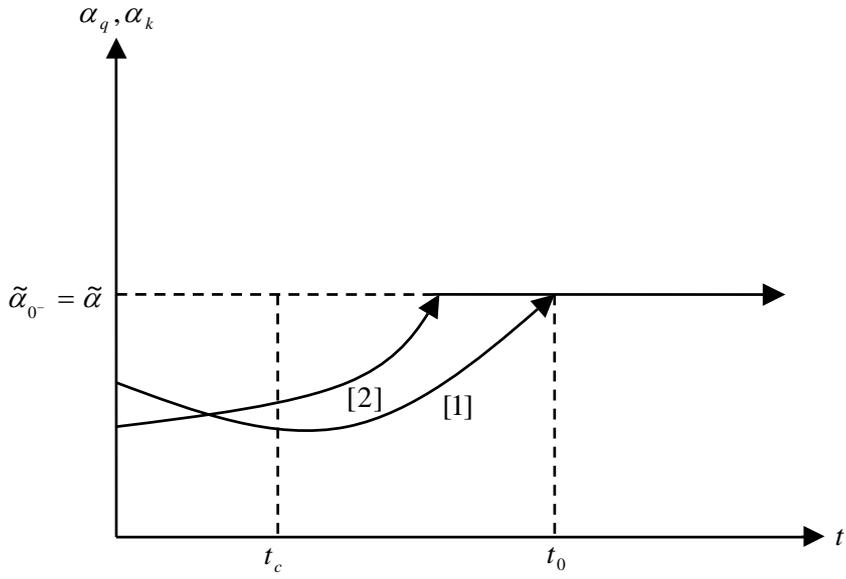


圖 3 產出（或資本）成長率的動態調整路徑

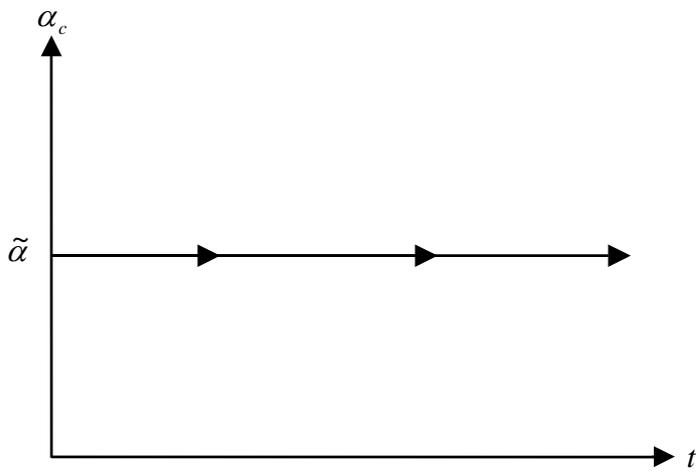


圖 4 消費成長率的動態調整路徑

$\dot{y} = 0$ 線之外，也可繪出滿足 $B_2 = 0$ 的 UU 線、滿足 $B_1 = 0$ 的 UU^* 線及 $B_1 \neq 0$ 且 $B_2 \neq 0$ 的四種路徑，包括路徑 [1]、[2]、[3]、[4] 這些路徑共同的特性以 UU^* 線斜率為漸近線出發，且以 UU 線斜率為發散的漸近線。¹² 此情況，經濟體系之相圖表示於圖 5。

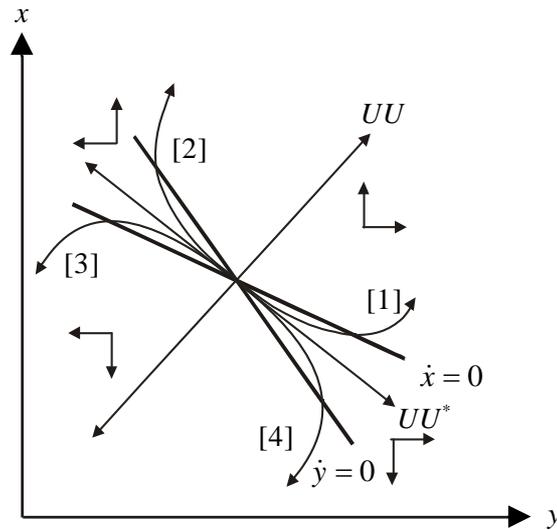


圖 5 經濟體系的相圖 $\mu < \phi\tau_q A / (1 + \gamma)$

在圖 6 中，假定期初的貨幣供給增加率等於 μ_0 ，且經濟體系期初位於 $\dot{x} = 0(\mu_0)$ 線及 $\dot{y} = 0(\mu_0)$ 線交點 E_{0-} ，該點的 x 及 y 值分別為 \tilde{x}_0 及 \tilde{y}_0 。面對貨幣供給增加率由 μ_0 增加為 μ_1 ，會造成 $\dot{x} = 0(\mu_0)$ 線會往左移至 $\dot{x} = 0(\mu_1)$ 線， $\dot{y} = 0(\mu_0)$ 線亦會往左移至 $\dot{y} = 0(\mu_1)$ 線，¹³ 此二線相交於 E_1 ，為經濟體系新的均衡點，該點所對應的 x 及 y 值分別為 \tilde{x}_1 及 \tilde{y}_1 ，由 (14a)、(15a) 式可知， $\tilde{x}_1 < \tilde{x}_0$ 且 $\tilde{y}_1 < \tilde{y}_0$ 。假定貨幣當局於目前（第 0 時）宣示，將於未來的 t 時將貨幣供給

¹² 請參閱數學附錄 (A9)、(A10) 式的說明。

¹³ 請參閱數學附錄 (A11)、(A12) 式的說明。

增加率由目前的 μ_0 提高為 μ_1 。由於經濟體系的兩個特性根皆為正根，為了保證體系的收斂，必須於 t^+ 時點將經濟體系送達 E_1 點。再者，於 0^+ 至 t^- 的時段內，貨幣供給增加率仍維持於原先的 μ_0 水準，動態體系係圍繞著 E_0 點運動。如圖 6 所示，所有圍繞著 E_0 點運動的動態路徑中，只有路徑 [3] 線會穿過 E_1 點。基於以上推論，政府宣示將於未來 t 時要提高貨幣供給增加率之瞬間，經濟體系將由 E_0 點跳躍到路徑 [3] 線上介於 E_0 及 E_1 之間的某一點，至於跳躍至何點，乃視政策宣示與政策執行之時差的長短而定，若時差愈長，則跳躍之落點處將離 E_0 點愈近，例如 E'_{0+} 點；若時差愈短，則落點處將離 E_1 點愈近，例如 E''_{0+} 點。然後，於 0^+ 至 t^- 的時段內，經濟體系由 E'_{0+} 點或 E''_{0+} 點走向 E_1 點。自 t^+ 之後，經濟體系停留於 E_1 點。接著，我們來解說 α_q 的動態軌跡。由圖 6 可知，動態路徑的斜率在 E''_{0+} 之前為正斜率，過 E''_{0+} 後為負斜率，且此路徑均位於 $\dot{y} = 0$ 線之左邊，具有 $\dot{y} < 0$ 之性質。配合圖 6 及 (31) 式可知，(i) 於 E_0 至 E'_{0+} （此點之切線斜率等於 $\dot{x} = 0$ 線之斜率）區段，動態路徑的斜率為負斜率，則基於 $\dot{y} < 0$ 且 $(\dot{x}/\dot{y} - \partial x/\partial y)|_{\dot{x}=0} < 0$ ，可推知 $\dot{\alpha}_q < 0$ 。(ii) 於 E'_{0+} 至 E''_{0+} 之區段， $\dot{y} < 0$ 且 $(\dot{x}/\dot{y} - \partial x/\partial y)|_{\dot{x}=0} > 0$ ，因此 $\dot{\alpha}_q > 0$ 。(iii) 於 E''_{0+} 至 E_1 區段，動態路徑的斜率為正斜率，呈現 $\dot{y} < 0$ 且 $(\dot{x}/\dot{y} - \partial x/\partial y)|_{\dot{x}=0} > 0$ ，可推知 $\dot{\alpha}_k > 0$ 。

經由上述推導並配合圖 6 及圖 7，可將 α_q 的時間路徑說明如下。依 (28) 式，如果政策執行之時刻 $t = t_0$ ，經濟體系於宣告之際由 E_0 點跳到 E_{0+} 點， x 瞬時增加及 y 瞬時減少，使得 α_q 瞬時下降，之後自 E_{0+} 點至 E'_{0+} 點，對應之 α_q 呈現持續下降之走勢 ($\dot{\alpha}_q < 0$)；於 E'_{0+} 點至 E_1 點，則呈現持續上漲 ($\dot{\alpha}_q > 0$) 之走勢，在政策執行時刻 α_q 達到靜止均衡成長率 $\tilde{\alpha}$ ，如圖 7 之路徑 [1]。同理，如果 $t = t'_0$ ，

經濟體系於宣告之際，由 E_{0^-} 跳到 E_{0^+} ，之後，沿著路徑 [3] 由 E_{0^+} 點走向 E_1 點，對應產出成長率走勢，如圖 7 之路徑 [2]。

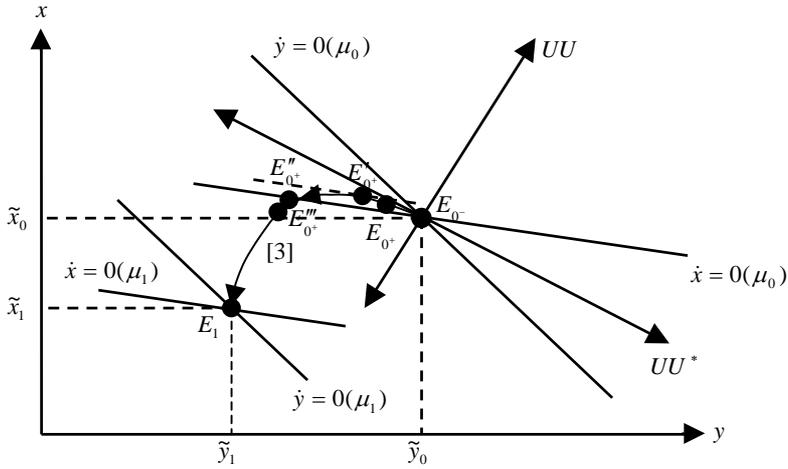


圖 6 貨幣供給增加率提高對經濟體系的影響 $\mu < \phi\tau_q A / (1 + \gamma)$

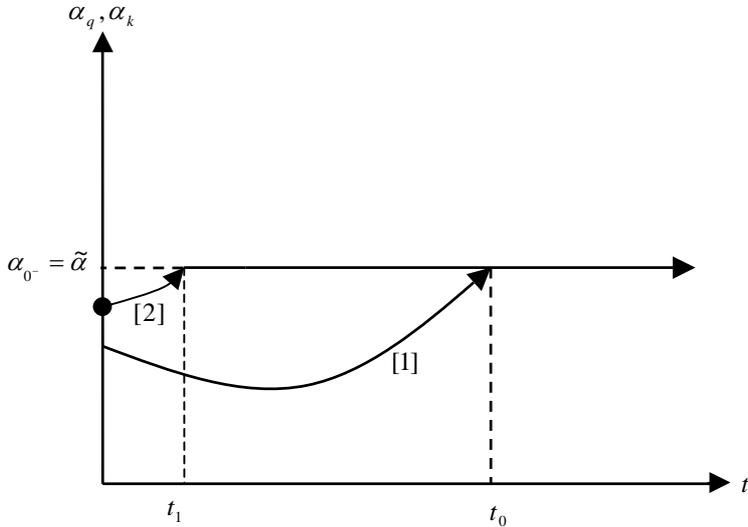


圖 7 產出（或資本）成長率的動態調整路徑

3.3 $\mu = \phi\tau_q A / (1 + \gamma)$

由 (24)、(25)、(26) 及 (27) 式可知，在此情況下， $\dot{x} = 0$ 線的為負斜率形狀， $\dot{y} = 0$ 線及 UU^* 線均為垂直線，而 UU 線為正斜率。此情況，經濟體系之相圖表示於圖 8。包括滿足 $B_2 = 0$ 的 UU 線及滿足 $B_1 = 0$ 的 UU^* 線，及 $B_1 \neq 0$ 且 $B_2 \neq 0$ 的路徑 [1]、[2]、[3]、[4] 等四條，而這四條路徑共同的特性是，以 UU^* 線斜率為漸近線出發，且以 UU 線斜率為發散的漸近線。¹⁴

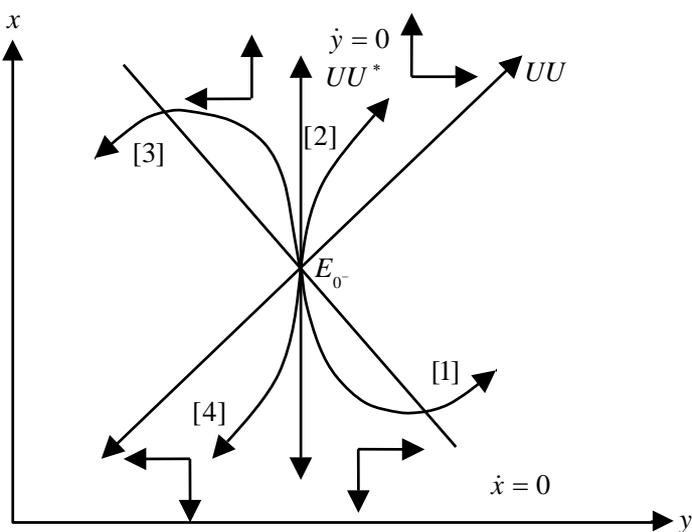


圖 8 經濟體系的相圖 $\mu = \phi\tau_q A / (1 + \gamma)$

在圖 9 中，假定期初的貨幣供給增加率等於 μ_0 ，且經濟體系期初位於 $\dot{x} = 0(\mu_0)$ 線及 $\dot{y} = 0(\mu_0)$ ， UU^* 線交點 E_{0-} ，該點的 x 及 y 值分別為 \tilde{x}_0 及 \tilde{y}_0 。面對貨幣供給增加率由 μ_0 提高為 μ_1 ，則 $\dot{x} = 0(\mu_0)$ 線會往左移至 $\dot{x} = 0(\mu_1)$ 線，而 $\dot{y} = 0(\mu_0)$ 線會往左移至

¹⁴ 請參閱數學附錄 (A13)、(A14) 式的說明。

$\dot{y} = 0(\mu_1)$ 線，¹⁵ 此二線相交於 E_1 點，該點所對應的 x 及 y 值分別為 \tilde{x}_1 及 \tilde{y}_1 。且由 (14a)、(15a) 式可知， $\tilde{x}_1 < \tilde{x}_0$ ， $\tilde{y}_1 < \tilde{y}_0$ 。假定貨幣當局於目前（第 0 時）宣示，將於未來的 t 時將貨幣供給增加率由目前的 μ_0 提高為 μ_1 。由於經濟體系的兩個特性根皆為正根，為了保證體系的收斂，必須於 t^+ 時點將經濟體系送達 E_1 點。再者，於 0^+ 至 t^- 的時段內，貨幣供給增加率仍維持於原先的 μ_0 水準，動態體系係圍繞著 E_{0-} 點運動。如圖 9 所示，所有圍繞著 E_{0-} 點運動的動態路徑中，只有路徑 [3] 線會穿過 E_1 點。基於以上推論，政府宣示將於未來 t 時要提高貨幣供給增加率之瞬間，經濟體系將由 E_{0-} 點跳躍到路徑 [3] 線上介於 E_{0-} 及 E_1 之間的某一點，至於跳躍至何點，乃視政策宣示與政策執行之時差的長短而定，若時差愈長，則跳躍之落點處將離 E_{0-} 點愈近，例如 E_{0+} 點；若時差愈短，則落點處將離 E_1 點愈近，例如 E_{0+}'' 點。然後，於 0^+ 至 t^- 的時段內，經濟體系由 E_{0+} 點或 E_{0+}'' 點走向 E_1 點。自 t^+ 之後，經濟體系停留於 E_1 點。

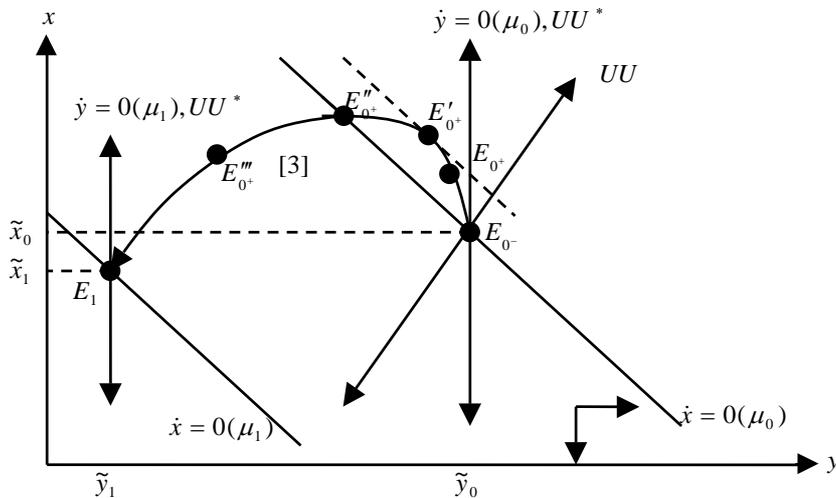


圖 9 貨幣供給增加率提高對經濟體系的影響 $\mu = \phi\tau_q A / (1 + \gamma)$

¹⁵ 請參閱數學附錄式 (A15)、(A16) 的說明。

至於政策宣告後，產出成長率之時間路徑與圖 7 相同，在此不再贅述。

4. 結論

自從 Romer (1983, 1986) 提出內生成長的理念後，該題材在經濟成長領域掀起討論的旋風，至今仍有無可計數的文章在學術期刊出現。本文乃由貨幣面著手，延申 Chang and Lai (2000) 理論架構，加入 Greiner (1998) 之政府移轉性支付設計的概念，並將 Chang and Lai (2000) 內生之移轉性支付的設計轉為外生，且引進政府支出內生化之設計，探討貨幣政策改變對經濟體系的影響。本文分析的結果大致上可以歸納成下面幾點：

1. 貨幣當局提升貨幣成長率，除了通貨膨脹率同比例上升（貨幣具有超中性）外，亦將造成消費—資本比與實質貨幣—資本比反向變動。通貨膨脹率的提高無法影響民眾的跨期消費決策，而使得經濟成長率不受到貨幣成長率的影響。此結果與 Marquis and Reffett (1991) 和 Wang and Yip (1992) 的說法一致。
2. 政府宣告未來將提高貨幣供給成長率，在宣告之際，消費—資本比與實質貨幣—資本比可能跳躍地上漲，亦可能跳躍地下跌，甚至是錯向調整，須視政策宣告與政策執行之時差的大小而定。
3. 移轉性支付佔總稅收的比率提升，對消費—資本比與實質貨幣—資本比有正向變動，但對通貨膨脹率及經濟成長率無影響。
4. 所得稅率的提升，對消費—資本比與實質貨幣—資本比及通貨膨脹率有提升之作用，但不利於經濟成長率。此結果與 Smith (1996) 及 Gokan (2002) 的結論相同。
5. 在長期均衡時，貨幣成長率提高，會導致實質貨幣—資本比下降，且在相對風險逃避係數等於 1 的情況下，短期調整路徑呈現多樣化之走勢，甚至在政策宣示與政策執行之時差長時，經濟體系可能出現錯向跳躍及錯向調整現象，有別於 Chang and Lai (2000) 之

分析結果，然對經濟成長率之長期均衡的影響，本文與 Chang and Lai (2000) 有一致之結果。

附 錄

本附錄的主旨在於說明 $\dot{y}=0$ 線、 $\dot{x}=0$ 線、 UU 線、及 UU^* 線的斜率值是正、是負（亦即經濟體系之相圖）將與貨幣成長率（ μ ）的大小有關。因此，我們以下之分析將分成 $\mu > \phi\tau_q A/(1+\gamma)$ ， $\mu < \phi\tau_q A/(1+\gamma)$ 與 $\mu = \phi\tau_q A/(1+\gamma)$ 三個情況來加以討論。

1. 當 $\mu > \phi\tau_q A/(1+\gamma)$ 時：

在此情況下 $\dot{y}=0$ 線、 UU 線、 UU^* 線均為正斜率形狀，而 $\dot{x}=0$ 線為負斜率形狀。然由 (25)、(27) 式可得：

$$\left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{\dot{y}=0} - \left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{UU^*} = \frac{\gamma \frac{\tilde{x}}{\tilde{y}}}{\gamma - \tilde{y}} = \frac{\gamma \frac{\tilde{x}}{\tilde{y}}}{\gamma \left[\frac{(1+\gamma)\mu - \phi\tau_q A}{(1+\gamma)\mu + \rho} \right]} > 0。 \quad (A1)$$

(A1) 式表示 $\dot{y}=0$ 線較 UU^* 線陡峭；再由 (26)、(27) 式可得：

$$\left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{UU^*} - \left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{UU} > 0 \quad (\text{因 } s_1 > s_2 > 0)。 \quad (A2)$$

(A2) 式表示 UU^* 線較 UU 線陡峭；綜合 (A1)、(A2) 式可知，

$\left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{\dot{y}=0} > \left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{UU^*} > \left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{UU} > 0$ 。由 (22)、(23) 式可得：

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\dot{x}}{\dot{y}} = \frac{B_1 s_1 e^{s_1 t} + B_2 s_2 e^{s_2 t}}{\frac{s_1 - F_x}{F_y} B_1 s_1 e^{s_1 t} + \frac{s_2 - F_x}{F_y} B_2 s_2 e^{s_2 t}} = \frac{F_y}{s_1 - F_x} = \left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{UU} > 0, \quad (A3)$$

$$\lim_{t \rightarrow -\infty} \frac{\dot{x}}{\dot{y}} = \frac{B_1 s_1 e^{s_1 t} + B_2 s_2 e^{s_2 t}}{\frac{s_1 - F_x}{F_y} B_1 s_1 e^{s_1 t} + \frac{s_2 - F_x}{F_y} B_2 s_2 e^{s_2 t}} = \frac{F_y}{s_1 - F_x} = \frac{\partial x}{\partial y} \Big|_{UU^*} > 0。$$

(A4)

(A3) 與 (A4) 式表示 UU 線與 UU^* 線均為正斜率形狀，同時亦表示 $B_1 \neq 0$ 且 $B_2 \neq 0$ 之四條動態路徑的共同特性是以 UU^* 線斜率為漸近線出發，且以 UU 線斜率為發散的漸近線。由(19)、(20)式可分析 μ 上升對 $\dot{x}=0$ 線及 $\dot{y}=0$ 線之影響，分別為：

$$\frac{\partial y}{\partial \mu} \Big|_{\dot{x}=0} = \frac{-\tilde{y}}{\mu} < 0，$$

(A5)

$$\frac{\partial y}{\partial \mu} \Big|_{\dot{y}=0} = -\frac{(1+\tilde{y})}{\mu + \frac{\gamma \tilde{x}}{\tilde{y}^2}} < 0。$$

(A6)

(A5) 與 (A6) 式分別表示，貨幣供給增加率 μ 增加，將造成 $\dot{x}=0$ 線與 $\dot{y}=0$ 線均左移。

2. 當 $\mu < \phi \tau_q A / (1 + \gamma)$ 時：

由 (24)、(25)、(26)、(27) 式可知， UU 線為正斜率，而 $\dot{x}=0$ 線、 $\dot{y}=0$ 線及 UU^* 線均為負斜率，且由 (25)、(27) 式可知：

$$\frac{\partial x}{\partial y} \Big|_{UU^*} - \frac{\partial x}{\partial y} \Big|_{\dot{y}=0} = \frac{-\gamma \frac{\tilde{x}}{\tilde{y}}}{\gamma - \tilde{y}} > 0，$$

(A7)

(A7) 式表示， $\dot{y}=0$ 線較 UU^* 線陡峭；另外，由 (24)、(27) 式可知：

$$\frac{\partial x}{\partial y} \Big|_{\dot{x}=0} - \frac{\partial x}{\partial y} \Big|_{UU^*} = \frac{-\gamma \mu}{\gamma - \tilde{y}} > 0。$$

(A8)

(A8) 式表示， UU^* 線較 $\dot{x}=0$ 線陡峭；綜合(A7)、(A8)式可知， $0 > \partial x/\partial y|_{\dot{x}=0} > \partial x/\partial y|_{UU^*} > \partial x/\partial y|_{\dot{y}=0}$ 。且由(22)、(23)式可得：

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\dot{x}}{\dot{y}} = \frac{B_1 s_1 e^{s_1 t} + B_2 s_2 e^{s_2 t}}{\frac{s_1 - F_x}{F_y} B_1 s_1 e^{s_1 t} + \frac{s_2 - F_x}{F_y} B_2 s_2 e^{s_2 t}} = \frac{F_y}{s_1 - F_x} = \frac{\partial x}{\partial y} \Big|_{UU} > 0, \quad (A9)$$

$$\lim_{t \rightarrow -\infty} \frac{\dot{x}}{\dot{y}} = \frac{B_1 s_1 e^{s_1 t} + B_2 s_2 e^{s_2 t}}{\frac{s_1 - F_x}{F_y} B_1 s_1 e^{s_1 t} + \frac{s_2 - F_x}{F_y} B_2 s_2 e^{s_2 t}} = \frac{F_y}{s_1 - F_x} = \frac{\partial x}{\partial y} \Big|_{UU^*} > 0. \quad (A10)$$

(A9) 與 (A10) 式表示 UU 線為正斜率、 UU^* 線為負斜率，同時亦表示 $B_1 \neq 0$ 且 $B_2 \neq 0$ 之四條動態路徑的共同特性是以 UU^* 線斜率為漸近線出發，以 UU 線斜率為發散的漸近線。再由(19)、(20)式可推得：

$$\frac{\partial y}{\partial \mu} \Big|_{\dot{x}=0} = \frac{-\tilde{y}}{\mu} < 0, \quad (A11)$$

$$\frac{\partial y}{\partial \mu} \Big|_{\dot{y}=0} = -\frac{(1+\tilde{y})}{\mu + \frac{\gamma \tilde{x}}{\tilde{y}^2}} < 0. \quad (A12)$$

(A11) 與 (A12) 式，分別表示貨幣供給增加率 μ 增加，將造成 $\dot{x}=0$ 線與 $\dot{y}=0$ 線皆左移。

3. 當 $\mu = \phi \tau_q A / (1 + \gamma)$ 時：

由(24)、(25)、(26)及(27)式可知， $\dot{x}=0$ 線為負斜率， UU 線為正斜率，而 $\dot{y}=0$ 線及 UU^* 線均為垂直線。且由(22)、(23)式可

得：

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\dot{x}}{\dot{y}} = \frac{B_1 s_1 e^{s_1 t} + B_2 s_2 e^{s_2 t}}{\frac{s_1 - F_x}{F_y} B_1 s_1 e^{s_1 t} + \frac{s_2 - F_x}{F_y} B_2 s_2 e^{s_2 t}} = \frac{F_y}{s_1 - F_x} = \frac{\partial x}{\partial y} \Big|_{UU} > 0, \quad (\text{A13})$$

$$\lim_{t \rightarrow -\infty} \frac{\dot{x}}{\dot{y}} = \frac{B_1 s_1 e^{s_1 t} + B_2 s_2 e^{s_2 t}}{\frac{s_1 - F_x}{F_y} B_1 s_1 e^{s_1 t} + \frac{s_2 - F_x}{F_y} B_2 s_2 e^{s_2 t}} = \frac{F_y}{s_1 - F_x} = \frac{\partial x}{\partial y} \Big|_{UU^*} > 0. \quad (\text{A14})$$

(A13) 與 (A14) 式表示， $B_1 \neq 0$ 且 $B_2 \neq 0$ 之四條動態路徑皆以 UU^* 線斜率為漸近線出發，以 UU 線斜率為發散的漸近線。再由 (19)、(20) 式可推得：

$$\frac{\partial y}{\partial \mu} \Big|_{\dot{x}=0} = \frac{-\tilde{y}}{\mu} < 0, \quad (\text{A15})$$

$$\frac{\partial y}{\partial \mu} \Big|_{\dot{y}=0} = -\frac{(1+\tilde{y})}{\mu + \frac{\gamma \tilde{x}}{\tilde{y}^2}} < 0. \quad (\text{A16})$$

(A15) 與 (A16) 式，分別表示貨幣供給增加率 μ 增加，將造成 $\dot{x}=0$ 線與 $\dot{y}=0$ 線皆左移。

參考文獻

- 陳智華、蕭文宗、謝智源 (2003)，「內生化勞動休閒決策下污染與經濟成長的關係」，經濟研究，39：2，147-172。
- 賴景昌 (1994)，國際金融理論：進階篇，茂昌圖書有限公司。
- 賴景昌 (2003)，「貨幣與內生成長」，行政院國家科學委員會經濟學術研習營講稿。
- 蕭明福、陳淑華、張俊仁 (2005)，「工會、財政政策與經濟成長：一個失衡失業的內生成長模型」，經濟論文，33：3，323-350。
- Aoki, M. (1985), "Misadjustment to Anticipated Shocks: An Example of Exchange-Rate Response," *Journal of International Money and Finance*, 4, 415-420.
- Barro, R. J. (1990), "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth," *Journal of Political Economy*, 98, S103-S125.
- Barro, R. J. and X. Sala-i-Martin (1995), *Economic Growth*, New York: McGraw-Hill.
- Chang, W. Y., Y. N. Hsieh and C. C. Lai (2000), "Social Status, Inflation, and Endogenous Growth in a Cash-in-Advance Economy," *European Journal of Political Economy*, 16, 535-545.
- Chang, W. Y. and C. C. Lai (2000), "Anticipated Inflation in a Monetary Economic with Endogenous Growth," *Economica*, 67, 399-417.
- Chang, W. Y. (2002), "Examining the Long-Run Effect of Money on Economic Growth: An Alternative View," *Journal of Macroeconomics*, 24, 81-102.
- Chen, B. L. (2003), "Tax Evasion in a Model of Endogenous Growth," *Review of Economic Dynamics*, 6, 381-403.
- Faig, M. (1995), "A Simple Economy with Human Capital: Transitional

- Dynamics, Technology Shocks, and Fiscal Policies,” *Journal of Macroeconomics*, 17, 421-446.
- Futagami, K., Y. Morita and A. Shibata (1993), “Dynamic Analysis of an Endogenous Growth Model with Public Capital,” *Scandinavian Journal of Economics*, 95, 607-625.
- Gokan, Y. (2002), “Alternative Government Financing and Stochastic Endogenous Growth,” *Journal of Economic Dynamics and Control*, 26, 681-706.
- Gokan, Y. (2007), “Infrastructure, Alternative Government Financing and Stochastic Endogenous Growth,” *Journal of Economic Dynamics and Control*, forthcoming.
- Greiner, A. (1998), “Fiscal Policy in an Endogenous Growth Model with Public Investment: A Note,” *Journal of Economics*, 68, 193-198.
- Jha, S. K., P. Wang and C. K. Yip (2002), “Dynamics in a Transactions-Based Monetary Growth model,” *Journal of Economic Dynamics and Control*, 26, 611-625.
- Levhari, D. and D. Patinkin (1968), “The Role of Money in a Simple Growth Model,” *American Economic Review*, 58, 713-753.
- Lucas, R. E., Jr. (1980), “Equilibrium in a Pure Currency Economy,” *Economic Inquiry*, 18, 203-220.
- Lucas, R. E., Jr. (1988), “On the Mechanics of Economic Development,” *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Marquis, M. H. and K. L. Reffett (1991), “Real Interest Rates and Endogenous Growth in a Monetary Economy,” *Economics Letters*, 37, 105-109.
- Marquis, M. H. and K. L. Reffett (1995), “The Inflation Tax in a Convex Model of Equilibrium Growth,” *Economica*, 62, 109-121.
- Mino, K. and A. Shibata (1995), “Monetary Policy, Overlapping Generation, and Patterns of Growth,” *Economica*, 62, 179-194.

- Orphanides, A. and R. M. Solow (1990), "Money, Inflation, and Growth," in B. M. Friedman and F. H. Hahn, eds., *Handbook of Monetary Economics*, I, 223-261.
- Rebelo, S. (1991), "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth," *Journal of Political Economy*, 99, 500-521.
- Romer, P. M. (1983), *Dynamic Competitive Equilibria with Externalities, Increasing Returns and Unbounded Growth*, Ph.D. Dissertation, University of Chicago.
- Romer, P. M. (1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth," *Journal of Political Economy*, 94, 1002-1037.
- Sidrauski, M. (1967), "Rational Choice and Patterns of Growth in a Monetary Economy," *American Economic Review*, 57, 449-462.
- Smith, T. (1996), "Money, Tax and Endogenous Growth," *Journal of Macroeconomics*, 18, 449-462.
- Solow, R. (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65-94.
- Stockman, A. C. (1981), "Anticipated Inflation and the Capital Stock in a Cash-in-Advance Economy," *Journal of Monetary Economics*, 8, 387-393.
- Suen, M. H. and C. K. Yip (2005), "Superneutrality, Indeterminacy, and Endogenous Growth," *Journal of Macroeconomics*, 27, 579-595.
- Van der Ploeg, F. and G. S. Alogoskoufets (1994), "Money and Endogenous Growth," *Journal of Money, Credit, and Banking*, 26, 771-791.
- Wang, P. and C. K. Yip (1992), "Examining the Long-Run Effect of Money on Economic Growth," *Journal of Macroeconomics*, 14, 359-369.
- Zhang, J. (2000), "Inflation and Growth: Pecuniary Transactions Costs and Qualitative Equivalence," *Journal of Money, Credit, and Banking*, 32, 1-12.

Anticipated Monetary Policy and Transitional Dynamics in an Endogenous Growth Model

Chun-Ying Juan

*Department of Economics, Feng Chia University
Department of International Business and Management, Hsiuping
Institute of Technology*

Shih-Wen Hu

Department of Economics, Feng Chia University

Abstract

This paper incorporates the salient feature of Greiner's (1998) specification, that is, the specific fraction of government's tax revenues is devoted to transfer payment, into the Chang and Lai (2000) monetary endogenous growth model. Based on such a revised model, we examine the effect of anticipated change in the money growth rate on the consumption-capital ratio, the real cash balances-physical capital ratio, and the economic growth rate. It is found that in the long-run equilibrium, a rise in the money growth rates depresses the real cash balances-physical capital ratio. Moreover, when the coefficient of relative risk aversion is equal to unity, in the intermediate run the adjustment of relevant macro variables exhibits a variety of transitional adjustment patterns, including a misadjustment path. This result runs in contrast with the conclusion proposed by Chang and Lai (2000).

Keywords: Endogenous Growth, Money Financing, Policy Announcement
JEL Classification: E62, O42