中 央 研 究 院
三 民 主 義 研 究 所

專 題 選 刊

(五十七)

預期理論、自由浮動匯率與短期總體經濟模式

張 慶 輝

中華民國
臺灣 臺北 南港

中華民國七十二年一月

預期理論、自由浮動匯率與短期總體經濟模式

張　慶　輝*

1. 前　言

近幾年來，在總體經濟學中，預期（特別是對通貨膨脹的預期）一直扮演著最重要的角色。解釋預期的主要理論不外下列三種：第一、適應預期說（the adaptive expectations theory）：此說假設對於任何變數的預期僅爲該變數本身的自我迴歸函數（the autoregressive function），即其大小是該變數過去之值的遞減加權平均數，而與其他變數無關〔Turnovsky（1977a）〕。在任一既定時刻或期間，此變數過去之值皆已知，其預期值乃成既定，可當做先決變數（predetermined variable）處理。當然事前所做之預期可能不準，對下期的預測乃根據本期預測之誤差向上或向下比例調整。此說曾經風行一時，目前却遭受嚴厲批評。根據此種理論，經濟預測者在從事未來通貨膨脹之預測時，除注意過去物價水準波動情況之外，完全忽略其他與該變數有密切關係的有用資料，譬如貨幣供給、預算盈餘、利率與滙率變動等等重要因素。此種假設與經濟理論最基本的假定—理性（rationality）

*中央研究院三民主義研究所副研究員。

不符。再者，對任何變數的預期值既然決定於該變數過去值之大小，只有在穩定均衡（ steady—state equilibrium ）下當所有的外生和內生變數皆固定不變或以同一固定比率成長時，預測才會準確〔 Barro and Fischer (1976): Humphrey (1976) 〕。

第二、理性預期說（ the rational expectations theory ）：此種理論認為任何人在預測未來可能之變化時，必會利用所有有關的資料。最初可能因為資料不完整，預測難免失誤。然個人迅即覺察，且以之改善預測方法。隨著知識和資料的累積，預測不斷地改良，當個人完全掌握決定任何變數所有可預期的因素之後，其所做的預測必然百無一失。因此，除一些不可預見的隨機干擾（ random disturbances ）外，預測者的主觀預期（ the subjective expectations ）應該等於在所有有關資料充分利用之下，該變數的數學或客觀的條件預期值（the conditional expectations）〔 Muth (1961)； Sargent and Wallace (1976)；Turnovsky (1977 a) 〕。

注意在確定（ deterministic ）經濟模式中，理性預期事實上和完全預見未來（ perfect foresight ）意義相同。經濟預測者不但洞察所有決定基本經濟關係的主要參數之值，對於全部外生和政府政策變數也瞭如指掌。當然目前由於精確的計量模式普遍存在，任何個人或可毫無失誤地估計重要參數的大小。但對於政策控制變數的舉止，私經濟既然缺乏內幕消息（ inside information ），除非政府事前一再公佈週知，或該種變數變動遵循反饋原則（ feedback rule ）〔即根據幾個重要內生變數過去之值做調整〕，個人能否正確地加以預測，實在令人懷疑。

第三、結構性預期假設（ the structural expectations hypothesis ）： Turnovsky （ 1977a ）為修正上述理性預期說的缺點乃提出此一理論。它接受理性預期的基本假定：預期的產生來自對經濟結構的認識，並且認為經濟預測者能夠正確地估計所有重要參數的值，但對外生或政策變數的預測可能失誤，因而對內生變數的估計難免不準〔註一〕。

三種理論中何者能夠解釋實際情況，此一重要問題不在本文考慮範圍之內〔註二〕。吾人在此擬利用一短期開放總體模式，探討三種預期理論對於自由浮動滙

率下政府經濟政策有效性的涵意。在下節裡首先利用一個具有一般性的模式，比較三種理論的異同，以便徹底明瞭它們的中心思想。第三節進而建立一簡單而具體的模式，探討貨幣與財政政策對產出、利率、滙率與通貨膨脹等重要變數的影響。最後一節爲結論。

2. 基本理論架構

在短期內，任何經濟結構可用下列線型結構式等式（ linear structural - form equation ）表之：

$$Ax_t = BE_{t-1}(x_{t+1}) + CE_{t-1}(x_t) + Dz_t + u_t \tag{1}$$

式中 $x_t = n \times 1$ 向量之 t 期內生變數，

$E_{t-1}(x_{t+1}) = n \times 1$ 向量在 $t-1$ 期對 $t+1$ 期內生變數所做之預期，

$E_{t-1}(x_t) = n \times 1$ 向量在 $t-1$ 期對 t 期內生變數所做之預期，

$z_t = m \times 1$ 向量之 t 期外生變數，

$u_t = n \times 1$ 向量之 t 期隨機干擾項目，

A，B，C爲 $n \times n$，$n \times n$，$n \times m$ 固定係數矩陣。

式(1)代表目前在總體經濟學內廣泛使用之短期隨機模式〔 Sargent and Wallace (1976); Turnovsky (1977a) 〕。除該式內所包含的變數之外，當然還可以加入內生變數前幾期之值，於不同期間做成或對未來不同期間的內生變數所做之預測，以及對外生變數或隨機干擾項目所做之預期等，這只導致分析複雜化，對結論却無實質影響。

假設矩陣A並非奇性（ singular ），解(1)可得縮減式等式（ reduced - form equation ）：

$$x_t = FE_{t-1}(x_{t+1}) + GE_{t-1}(x_t) + Hz_t + v_t \ , \tag{2}$$

式中

$F \equiv A^{-1}B$，$G \equiv A^{-1}C$，$H \equiv A^{-1}D$，$v_t \equiv A^{-1}u_t$，A^{-1} 爲A之倒矩陣（ inverse ）。矩陣F和G代表當外生變數與隨機干擾因素既定下，預期內生變數變動之短期直接衝擊作用。矩陣H表示當其他條件不變下，外生變數的短期直接乘數效果，v_t 爲縮減式等式之隨機干擾項目。

2.1、適應預期理論

正如前述，在此種預期理論下，預測者根據前期預測誤差來調整本期之預測，以式表之：

$$E_{t-1}(x_t) - E_{t-2}(x_{t-1}) = \Gamma[x_{t-1} - E_{t-2}(x_{t-1})], \tag{3}$$

或者，

$$E_{t-1}(x_t) = \Gamma x_{t-1} + (1-\Gamma) E_{t-2}(x_{t-1}), \tag{3'}$$

式中Γ（>0，0爲零矩陣）爲（$n \times n$）對角線係數矩陣或$\Gamma = \mathrm{diag}(\gamma_1 \gamma_2 \cdots \gamma_n)$，而1則爲同一（identity）矩陣。將式（3′）的期間延後 j（≥ 1）期，再於 $t-1$ 期取條件預期值，獲得

$$\begin{aligned} E_{t-1}(x_{t+j}) &= \Gamma E_{t-1}(x_{t+j-1}) + (1-\Gamma) E_{t-1}(x_{t+j-1}) \\ &= E_{t-1}(x_{t+j-1}), \quad j = 1, 2, \cdots\cdots, \end{aligned} \tag{4}$$

式中業已利用下列關係：

$$E_{t-1}[E_{t+j-1}(x_{t+j})] = E_{t-1}(x_{t+j}),$$

$$E_{t-1}[E_{t+j-2}(x_{t+j-1})] = E_{t-1}(x_{t+j-1})。$$

當 $j=1$ 時，式(4)成爲

$$E_{t-1}(x_{t+1}) = E_{t-1}(x_t) \tag{4'}$$

由於此種預期說假設預測者根據實際估計錯誤調整下期的預期，因此他對以後各期之預期必定跟下期之預期完全一致。

首先將式(4)代入式(2)，並將式（3′）代入以消除 $E_{t-1}(x_t)$，再把式(2)的期間前推一期後代入以消除 x_{t-1}，最後將式（3′）再行代入。如此繼續不斷地交互代入，可得

$$x_t = (Hz_t + v_t) + (F+G)\sum_{i=0}^{\infty}[\Gamma(F+G) + (1-\Gamma)]^i\Gamma(Hz_{t+1-i} + v_{t-1-i}) \quad (5)$$

式(5)爲適應預期說下式(2)的一般解（ the general solution ），本期內生變數爲本期及以前各期外生變數與隨機干擾因素的函數。爲使上式右邊系列向一有限值收斂起見，我們假設矩陣〔$\Gamma(F+G)+(1-\Gamma)$〕所有本性根（ characteristic roots ）的絕對值皆界於零與一之間。

取式(5)中 x_t 對 z_t 和 z_{t-j}（$j=1,2,\cdots\cdots$）的偏導數，可得〔註三〕：

$$\frac{\partial x_t}{\partial z_t} = H' \quad (6a)$$

$$\frac{\partial x_t}{\partial z_{t-j}} = \{(F+G)[\Gamma(F+G)+(1-\Gamma)]^{j-1}\Gamma H\}', \quad j=1,2,\cdots, \quad (6b)$$

式中H′爲矩陣H的轉位（ transpose ）。第一種效果即上述直接衝擊效果，第二種效果即透過內生變數預期之調整，第 t － j 期外生變數變動對本期內生變數所產生之間接衝擊效果。由於本文內所有的變數皆非時間因素之函數，式（6b）事實上可以改寫成爲

$$\frac{\partial x_{t+j}}{\partial z_t} = \frac{\partial x_t}{\partial z_{t-j}}, \quad j=1,2,\cdots 。 \quad (6b')$$

由式（6a）和（6b）可求出 z_t 變動時，本期及以後各期x的變化。如果上述收斂條件能夠滿足，由式（6b）可知：當 v 系列既定時， x 系列呈幾何遞減方式收斂至新均衡值。

當經濟達到穩定均衡時，各期外生變數或隨機干擾項目應爲固定並且相等，即

$$z_t = z_{t-1-i}, \quad i=0,1,\cdots, \quad (7a)$$

$$v_t = v_{t-1-i}, \quad i=0,1,\cdots 。 \quad (7b)$$

將之代入式(5)並加簡化，可得穩定均衡等式：

$$x_t = (1-F-G)^{-1}(Hz_t + v_t)。 \tag{8}$$

注意式(8)亦可自式(2)獲得 。在穩定均衡時，內生變數之預期應完全正確 ，即 $E_{t-1}(x_{t+1}) = E_{t-1}(x_t) = x_t$，將之代入式(2)即得式(8)。式(8)代表經濟預測者完全能夠預測未來時，任一期內生變數僅爲同期外生與隨機干擾變數之函數。由此可以獲得外生變數之穩定均衡或長期變數效果：

$$\frac{\partial x_t}{\partial z_t} = [(1-F-G)^{-1}H]' \tag{9}$$

爲便於計算起見，式(8)和式(9)可分別以結構式係數矩陣表之：

$$x_t = (A-B-C)^{-1}(Dz_t + u_t), \tag{8'}$$

$$\frac{\partial x_t}{\partial z_t} = [(A-B-C)^{-1}D]' \tag{9'}$$

2.2、理性預期理論

根據此種理論，理性預測者對於內生變數之預期，係基於基本經濟模式。將式(2)期間向後移 $j-1\ (\geq 0)$ 期，再於 $t-1$ 期取條件式預期值，

$$\begin{aligned} E_{t-1}(x_{t-1+j}) &= FE_{t-1}(x_{t+j}) + GE_{t-1}(x_{t-1+j}) + HE_{t-1}(z_{t-1+j}) \\ &\quad + E_{t-1}(v_{t-1+j}),\ j=1, 2, \cdots, \end{aligned} \tag{10}$$

式中 $E_{t-1}(z_{t-1+j})$ = 在 $t-1$ 期預測 $t-1+j$ 期 z 之值，

$E_{t-1}(v_{t-1+j})$ = 在 $t-1$ 期預測 $t-1+j$ 期 v 之值。

因此在 $t-1$ 期對 j 期以後之預測， 亦受對外生與隨機干擾變數所做之相關預測的影響。由於此種理論假設預測者主觀預期恒等於基於模式所做之數學或客觀預期，式(10)中的預期具有該兩種概念。

利用連續代入法，式(10)之一般解爲

$$\begin{aligned} E_{t-1}(x_{t-1+j}) &= \sum_{i=0}^{\infty} [(1-G)^{-1}F]^i (1-G)^{-1} \cdot \\ &\quad [HE_{t-1}(z_{t-1+j+i}) + E_{t-1}(v_{t-1+j+i})] \end{aligned} \tag{11}$$

尤其當 $j=1$，2時，試式成爲

$$E_{t-1}(x_t)=\sum_{i=0}^{\infty}\left[(1-G)^{-1}F\right]^i(1-G)^{-1}\cdot\left[HE_{t-1}(z_{t+i})+E_{t-1}(v_{t+i})\right]; \tag{12a}$$

$$E_{t-1}(x_{t+1})=\sum_{i=0}^{\infty}\left[(1-G)^{-1}F\right]^i(1-G)^{-1}\cdot\left[HE_{t-1}(z_{t+1+i})+E_{t-1}(v_{t+1+i})\right]。 \tag{12b}$$

爲確保上面右邊系列收斂起見，矩陣〔$(1-G)^{-1}F$〕所有本性根之絕對值應界於零與一之間，玆假設此條件得以達成。將式（12a）和（12b）代入式(2)並簡化之，卽得

$$x_t=\sum_{i=0}^{\infty}\left[(1-G)^{-1}F\right]^i(1-G)^{-1}\left[HE_{t-1}(z_{t+i})+E_{t-1}(v_{t+i})\right]+H\left[z_t-E_{t-1}(z_t)\right]+\left[v_t-E_{t-1}(v_t)\right]。 \tag{13}$$

將式(13)跟（12a）相較，可知在 $t-1$ 期對 t 期內生變數預期之誤差，決定於外生變數與隨機干擾項目預期誤差之大小〔註四〕。

在什麼情況下對內生變數的預期會完全正確？在答覆這個重要問題之前，有一點須附帶說明者。理性預期理論假定隨機干擾項目 u 或 v 係代表不可預期之意外驚奇或震驚（ shocks ），對它之預期可能產生失誤，因此依然容忍 x_t 不等於 $E_{t-1}(x_t)$。現回到上述問題，第一，此由 Barro and Fischer （ 1976 ）所提出。如果 z 和 v 系列之出現係按照無趨勢隨機漫步假定（ the assumption of trendless random walks ）〔註五〕，卽

$$z_t=E_{t-1}(z_t)=E_{t-1}(z_{t+j}),\ j=1,2,\cdots, \tag{14a}$$

$$v_t=E_{t-1}(v_t)=E_{t-1}(v_{t+j}),\ j=1,2,\cdots, \tag{14b}$$

那麼，不但對該一期內生變數之預測完全準確，並且，由式(13)很容易可得穩定均衡等式〔式(8)〕。第二、這是大部分理性預期學者所提出者〔 Sargent and Wallace （ 1976 ）; Gordon（ 1976 ）〕。假定外生變數與隨機干擾項目的變動按照下列

反饋原則：

$$z_t = \Theta x_{t-1}\ , \qquad v_t = \text{ß} x_{t-1}\ , \tag{15}$$

式中$\Theta = \text{diag}(\theta_1, \theta_2, \cdots, \theta_n)$和$\text{ß} = \text{diag}(\beta_1, \beta_2, \cdots, \beta_n)$。由於

$$E_{t-1}(z_t) = \Theta E_{t-1}(x_{t-1}) = \Theta x_{t-1}\ , \tag{16a}$$

$$E_{t-1}(v_t) = \text{ß} E_{t-1}(x_{t-1}) = \text{ß} x_{t-1}\ , \tag{16b}$$

對後一期外生與隨機干擾變數之預測完全準確。如果再設對以後各期外生和隨機干擾變數之預期一致，即

$$E_{t-1}(z_t) = E_{t-1}(z_{t+j})\ ,\ j = 1, 2, \cdots, \tag{17a}$$

$$E_{t-1}(v_t) = E_{t-1}(v_{t+j})\ ,\ j = 1, 2, \cdots, \tag{17b}$$

那麼，式（13）亦變成式（8）或（8′）。這當然符合理性預期說之中心命題：除少數不可預期之意外驚奇外，任何有系統性外生變數之變動皆已完全被理性預測者所洞察，因此無論在短期或長期，情況完全一致。

Barro and Fischer（1976）利用一簡單的分析方法，在此值得一提。當 z 與 v 符合無趨勢隨機漫步假定〔式（14a）和（14b）〕時，式（12a）和（12b）指出：$E_{t-1}(x_t)$和$E_{t-1}(x_{t+1})$皆為 z_t 和 v_t 之函數。式（2）中x_t 的值完全由 z_t和v_t 決定，此種函數關係可以下式表之；

$$x_t = \pi_1 z_t + \pi_2 v_t\ , \tag{18}$$

式中π_1 和π_2 分別為 n×m 和 n×n 固定係數矩陣，其值尚待確定。將上式期間向後移 j（≧0）期，再自 t－1 期取預期值，並利用式（17a）和（17b），可得

$$\begin{aligned} E_{t-1}(x_{t+j}) &= \pi_1 E_{t-1}(z_{t+j}) + \pi_2 E_{t-1}(v_{t+j}) \\ &= \pi_1 z_t + \pi_2 v_t \end{aligned} \tag{19}$$

特別當 $j = 0$ 和 1 時，上式變成

$$E_{t-1}(x_t) = \pi_1 z_t + \pi_2 v_t\ , \tag{20a}$$

$$E_{t-1}(x_{t+1}) = \pi_1 z_t + \pi_2 v_t \tag{20b}$$

將之代入式（2）可得

$$\pi_1 = (1-F-G)^{-1}H, \tag{21a}$$

$$\pi_2 = (1-F-G)^{-1} \quad . \tag{21b}$$

因此，

$$x_t = (1-F-G)^{-1}(Hz_t + v_t),$$

或者式 (8)。

2.3、結構性預期理論

如前所述，此種理論與理性預期說唯一之差異，在於它允許對外生與隨機干擾變數之預測可能發生誤差，即式 (13) 中 $E_{t-1}(z_t)$ 不等於 z_t 和 $E_{t-1}(v_t)$ 不等於 v_t。由式 (13) 可得〔Turnovsky (1977a)〕

$$\frac{\partial x_t}{\partial z_t} = H' \ , \tag{22a}$$

$$\frac{\partial x_t}{\partial E_{t-1}(z_t)} = [(1-G)^{-1}GH]' \ , \tag{22b}$$

$$\frac{\partial x_t}{\partial E_{t-1}(z_{t+i})} = \{[(1-G)^{-1}F]^i(1-G)^{-1}H\}' \ , \ i=1, 2, \cdots \tag{22c}$$

第一種效果前面業已敍述。第二種效果代表當 z_t 和 $E_{t-1}(z_{t+i})$ $(i \geq 1)$ 不變下，前期對本期外生變數所做之預測發生變動，對本期內生變數所產生之影響。同樣，第三種效果敍述其他條件不變下，對第 i (≥ 1) 期後之外生變數的預測發生變動，本期內生變數所受之影響如何。

式 (22) 可用來分析在不同期間預期發生變動時，對此經濟可能產生的衝擊作用。Turnovsky 進一步對未來各期的預期做下列兩個假設，以便瞭解預期充分調整之後，外生變數變動的最後效果：第一、在 t－1 期對未來各期外生與隨機干擾變數所做之預測完全一致〔註六〕，即

$$E_{t-1}(z_t) = E_{t-1}(z_{t-1+j}), \ j=1, 2, \cdots, \tag{23a}$$

$$E_{t-1}(v_t)=E_{t-1}(v_{t-1+j}),\ j=1,2,\cdots。\tag{23b}$$

第二、對外生與隨機干擾變數之預期和實際數值的關係如下：

$$E_{t-1}(z_t)=\Omega z_t\ ,\tag{24a}$$

$$E_{t-1}(v_t)=\phi v_t\ ,\tag{24b}$$

式中$\Omega=\mathrm{diag}(\omega_1,\omega_2,\cdots,\omega_m)$和$\phi=\mathrm{diag}(\phi_1,\phi_2,\cdots,\phi_n)$分別代表固定預期係數矩陣，而$(1-\Omega)$和$(1-\phi)$當然代表外生與隨機干擾變數預期誤差。將上面四式代入式(14)並加簡化，可得

$$\begin{aligned}x_t=&[(F+G)(1-F-G)^{-1}H\Omega+H]z_t\\&+[(F+G)(1-F-G)^{-1}\phi+I]v_t。\end{aligned}\tag{25}$$

因此，任何外生變數變動對內生變數之影響如下：

$$\frac{\partial x_t}{\partial z_t}=[(F+G)(1-F-G)^{-1}H\Omega+H]'\tag{26}$$

為便於計算起見，式(26)右邊項目可簡化成為〔註七〕：

$$\frac{\partial x_t}{\partial z_t}=[(A-B-C)^{-1}D\Omega+A^{-1}D(1-\Omega)]'\tag{26'}$$

當然，在完全預測假設下，$\Omega=\phi=I$，式(25)就變成式(8)或(8')，而式(26)與(26')分別演變成式(9)與(9')，結構性預期就與理性預期完全相同。

以上為結構性預期說之中心概念。注意此說容忍外生與隨機干擾變數——因而內生變數——預期誤差之存在，可能較符實際情況。但由於它並未提供任何調整或修正外生與隨機干擾變數預期誤差之機能，因此除在極少數偶然例子中預測者剛好猜中該兩種變數之值，式(23a)或式(24b)意謂者：預測者一旦高估($\Omega>1$和$\phi>I$)或低估($\Omega<1$和$\phi<1$) z和v之值，他必定繼續不斷地犯了同樣的錯誤。由此可以推論：對內生變數之預期亦必產生同方向的誤差，穩定均衡也就遙不可期，此為這一預期理論最大的缺點。

事實上，此一錯誤很容易矯正。設Ω和ϕ並非固定係數，而分別為z與v本期

與（或）以前各期數值之函數，再對函數關係設定某些限制即可。例如，對外生與隨機干擾變數之調整，係按照適應預期理論來做調整，式 (26a) 與 (26b) 即變成〔參閱式 (6)〕：

$$E_{t-1}(z_t) = -\sum_{i=0}^{\infty}(1-\hat{\Omega})^{-i}(1-\Omega)^{-1}\hat{\Omega}z_{t+i}\ , \tag{27a}$$

$$E_{t-1}(v_t) = -\sum_{i=0}^{\infty}(1-\hat{\phi})^{-i}(1-\hat{\phi})^{-1}\hat{\phi}v_{t+i}\ 。 \tag{27b}$$

式中 $\hat{\Omega}$ 和 $\hat{\phi}$ 代表預期調整係數矩陣，並且 $\hat{\Omega}>0$ 和 $\hat{\phi}>0$。再假設上兩式右邊系列各收歛至其既定值。將它們帶入式 (14)，並利用式 (23a) 和 (23b)，可得

$$\begin{aligned} x_t = &-[(F+G)(1-F-G)^{-1}-I][H\sum_{i=0}^{\infty}(1-\hat{\Omega})^{-i} \\ &(1-\hat{\Omega})^{-1}\hat{\Omega}z_{t+i}+\sum_{i=0}^{\infty}(1-\hat{\phi})^{-i}(1-\hat{\phi})^{-1}\hat{\phi}v_{t+i}] \\ &+Hz_t+v_t\ 。 \end{aligned} \tag{28}$$

在穩定均衡時，$z_t = z_{t+i}$ 和 $v_t = v_{t+i}$，$i=1,2,\cdots$，上式即變成式 (8)。

3. 短期開放經濟之應用

現將上節分析應用於自由浮動匯率下之短期總體模式。考慮下面線型隨機模式：

$$\begin{aligned} &y_t+\alpha_2[r_t-E_{t-1}(p_{t+1})]+\alpha_3 e_t+\alpha_4 p_t \\ &\qquad = \alpha_8 G_t+\alpha_9 T_t+u_{1t}\ , \\ &\alpha_2>0\ ,\ \alpha_3<0\ ,\ \alpha_4>0\ ,\ \alpha_8>0\ ,\ \alpha_9<0\ ; \end{aligned} \tag{29a}$$

$$\begin{aligned} &\beta_1 y_t+\beta_2[r_t-E_{t-1}(p_{t+1})]+\beta_4 p_t=\beta_8 H_t+u_{2t}\ , \\ &\beta_1<0\ ,\ \beta_2>0\ ,\ \beta_4<0\ ,\ \beta_8<0\ ; \end{aligned} \tag{29b}$$

$$\begin{aligned} &\lambda_1 y_t+\lambda_2[r_t-E_{t-1}(p_{t+1})]+\lambda_3 e_t+\lambda_4 p_t \\ &\qquad = \lambda_6 E_{t-1}(e_{t+1})+\lambda_9 T_t+u_{3t}\ , \\ &\lambda_1<0\ ,\ \lambda_2>0\ ,\ \lambda_3>0\ ,\ \lambda_4<0\ ,\ \lambda_6>0\ ,\ \lambda_9<0\ ; \end{aligned} \tag{29c}$$

$$\begin{aligned} &\eta_1 y_t+\eta_3 e_t+p_t=\eta_7 E_{t-1}(p_t)+\eta_9 T_t+u_{4t}\ , \\ &\eta_1<0\ ,\ \eta_3<0\ ,\ \eta_7>0\ ,\ \eta_9>0\ ; \end{aligned} \tag{29d}$$

式中

y_t ＝第 t 期實質國民所得〔註八〕，

r_t ＝第 t 期名目利率，

e_t ＝第 t 期本國貨幣對外滙之貶值率，

p_t ＝第 t 期本國通貨膨脹率，

G_t ＝第 t 期國內政府實質支出，

H_t ＝第 t 期國內貨幣名目供給量，

T_t ＝第 t 期平均所得稅率，

$E_{t-1}(p_{t+1})$ ＝在 $t-1$ 期預測 $t+1$ 期之通貨膨脹率，

$E_{t-1}(p_t)$ ＝在 $t-1$ 期預測 t 期之通貨膨脹率，

$E_{t-1}(e_{t+1})$ ＝在 $t-1$ 期預測 $t+1$ 期本國貨幣對外滙貶值率。

u_{1t} ，u_{2t} ，u_{3t} ，u_{4t} 分別爲干擾財貨 、貨幣、外滙市場與總供給函數之隨機變數。

基本上，上式係擴大一般隨機 IS－LM－FE 模式以涵蓋 Phillips 曲線。式(29a)獲自國內財貨市場之均衡條件：國內投資、對外輸出與政府預算赤字之和等於國內儲蓄。國內儲蓄設爲私人可處分所得和國內外財貨相對價格之正函數，國內投資爲預期實質利率〔 $r_t - E_{t-1}(p_{t+1})$ 〕之負函數， 對外輸出爲國內外財貨相對價格之函數，政府支出既定，稅收來自比例所得稅。將此均衡條件線型化，並設國外物價水準、國內 $t-1$ 期物價與滙率固定爲一 ，再加上代表嗜好或影響輸出之隨機干擾項目 u_{1t} ，即得式(29a)。式(29b)代表貨幣市場均衡時， 實質貨幣需求等於實質貨幣供給。名目貨幣供給爲政策變數，實質貨幣需要爲實質所得與實質利率之函數。式(29c)表示外滙市場均衡條件： 貿易帳戶（對外輸出減輸入）順差，等於資本帳戶（短期國際資金流動）逆差。輸入設爲國內私人可處分所得、相對價格與實質利率之函數〔註九〕，短期資金流入則爲本國與外國利率差距之函數，外國利率固定。式(29d)表示國內通貨膨脹率決定於國內財貨之超額需要（最大產出水準假設既定），預期通貨膨脹率，國內貨幣貶值率（導致進口成本上漲），所得稅

率和促使物價波動之隨機干擾項目。

式 (29d) 須加以說明 。 此式可以認爲係代表物價 ——工資部門均衡時之縮減式等式，在許多總體模式中，並不包含所得稅收或稅率此一變數〔例如，Turnovsky (1977a)， Barro and Fischer (1976) 〕。但這樣處理是否正確？頗值得懷疑。蓋課徵所得稅，導致勞動與資本勞務稅後報酬下降，資本在短期可以假設固定，但勞動供給却會隨稅後工資下降而減少，因此，課稅結果必然導致就業減少。透過生產函數的作用，亦必使得產出下降，故總供給函數或 Phillips 曲線皆應包含稅率在內〔如式 (29d) 者〕[註十]。

由於分析期間很短，上面模式並不考慮財富對消費與貨幣需要函數之影響，亦忽略資本累積對投資函數之作用，以及對外債務累積對償債利率的影響[註十一]。最後，由於不考慮財富效果與政府支付公債利息所產生之影響，政府融通預算赤字之方法對於此模式內所有重要變數既不發生任何實質影響，因此並不包含政府預算限制式。致於此模式內所有預期變數的期間爲何如此設定，參閱 Turnovsky (1977a)，在此不再贅述。

現在從事分析，追隨傳統總需要與總供給方法， 利用式 (29a) 、(29b) 和 (29c) 解出 y_t 、e_t 和 r_t 三個內生變數之値，作爲 p_t 、預期變數和其他外生與隨機變數之函數。由於式 (29d) 並不包含 r_t 在內， 我們再進一步以上面步驟所求出之 y_t 與 e_t 和式 (29d) 結合，從事第二節之分析。致於 r_t 之變動如何 ， 可由上面步驟之縮減式推求，在此不擬深入探討。

以矩陣表之，式 (29a) 、(29b) 和 (29c) 如下：

$$\begin{bmatrix} 1 & \alpha_2 & \alpha_3 \\ \beta_1 & \beta_2 & 0 \\ \lambda_1 & \lambda_2 & \lambda_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_t \\ r_t \\ e_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\alpha_4 p_t + \alpha_2 E_{t-1}(p_{t+1}) + \alpha_8 G_t + \alpha_9 T_t + u_{1t} \\ -\beta_4 p_t + \beta_2 E_{t-1}(p_{t+1}) + \beta_8 H_t + u_{2t} \\ -\lambda_4 p_t + \lambda_2 E_{t-1}(p_{t+1}) + \lambda_6 E_{t-1}(e_{t+1}) + \lambda_9 T_t + u_{4t} \end{bmatrix} \quad (30)$$

如果 ($\lambda_3 - \lambda_1 \alpha_3$) > 0，上式最左邊的矩陣即爲 P 矩陣[註十二] 。根據 Gale —

Nikaido單一性定理（ the univalance theorem ）〔 Gale and Nikaido（1965）〕，可以解出內生變數做爲其他變數之函數：

$$y_t=-\xi_4 p_t+\xi_6 E_{t-1}(e_{t+1})+\xi_7 G_t+\xi_8 H_t+\xi_9 T_t+w_{1t}\ ,$$

$$\xi_4>0\ ,\ \xi_6>0\ ,\ \xi_7>0\ ,\ \xi_8>0\ ,\ \xi_9<0\ ; \tag{31a}$$

$$r_t=-\varepsilon_4 p_t+\varepsilon_5 E_{t-1}(p_{t+1})+\varepsilon_6 E_{t-1}(e_{t+1})+\varepsilon_7 G_t+\varepsilon_8 H_t+\varepsilon_9 T_t+w_{2t}\ ,$$

$$\varepsilon_4 \gtreqless 0\ ,\ \varepsilon_5=1\ ,\ \varepsilon_6>0\ ,\ \varepsilon_7>0\ ,\ \varepsilon_8<0\ ,\ \varepsilon_9<0\ ; \tag{31b}$$

$$e_t=-\delta_4 p_t+\delta_6 E_{t-1}(e_{t+1})+\delta_7 G_t+\delta_8 H_t+\delta_9 T_t+w_{3t}\ ,$$

$$\delta_4 \gtreqless 0\ ,\ \delta_6>0\ ,\ \delta_7<0\ ,\ \delta_8>0\ ,\ \delta_9>0\ ; \tag{31c}$$

式中等號右邊係數（如 ξ_4 、 ξ_6 …等）代表其他條件不變下，任一外生變數變動對相對應內生變數之直接衝擊作用。在此有幾點值得注意：第一、式（31a）中 y_t 與 p_t 之關係，即爲一般所稱總需要函數，其斜率恒爲負。第二、$E_{t-1}(p_{t+1})$ 並不出現於式（31a）和（31c）內，而式（31b）中係數 ε_5 之值等於一，因此 $E_{t-1}(p_{t+1})$ 之變動只導致國內名目利率做同一幅度的改變，對總需要及貨幣對外貶值率並無任何影響。當然，這僅適用於本文如此簡單的模式，較複雜之模式是否亦復如此，就不得而知。第三、w_{it}（ $i=1,2,3$ ）爲影響總需要部門（財貨、貨幣與外滙市場）之縮減式隨機項目，如將它們和預期變數省略，上面三式即屬一般國際金融教科書中 IS－LM－FE模式之縮減式等式〔 Grubel（ 1978 ）〕，而所有係數即代表比較靜態分析中倍數的値。例如，政府支出 G_t 增加，實質所得 y_t 增加（ $\xi_7>0$ ），本國貨幣對外升值（ $\delta_7<0$ ）。

將式（31a）和（31c）重新整理，並加入式（29d），以矩陣表示：

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & \xi_4 \\ 0 & 1 & \delta_4 \\ \eta_1 & \eta_3 & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} y_t \\ e_t \\ p_t \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} 0 & \xi_6 & 0 \\ 0 & \delta_6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} E_{t-1}(y_{t+1}) \\ E_{t-1}(e_{t+1}) \\ E_{t-1}(p_{t+1}) \end{bmatrix}+\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \eta_7 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} E_{t-1}(y_t) \\ E_{t-1}(e_t) \\ E_{t-1}(p_t) \end{bmatrix}+\begin{bmatrix} \xi_7 & \xi_8 & \xi_9 \\ \delta_7 & \delta_8 & \delta_9 \\ 0 & 0 & \eta_9 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} G_t \\ H_t \\ T_t \end{bmatrix}+\begin{bmatrix} w_{1t} \\ w_{3t} \\ w_{4t} \end{bmatrix}, \tag{32}$$

式中 $w_{4t}=u_{4t}$ 。式（32）中之矩陣分別爲上述之A、B、C和D。假設 $1-\eta_3\delta_4\geq 0$〔註十三〕，矩陣A亦爲P矩陣，其倒矩陣 A^{-1} 存在。將上式前乘 A^{-1} 可得：

$$\begin{bmatrix} y_t \\ e_t \\ p_t \end{bmatrix} = \frac{1}{|A|}\begin{bmatrix} 0 & \xi_6(1-\eta_3\delta_4)+\xi_4\delta_6\eta_3 & 0 \\ 0 & \xi_6\eta_1\delta_4+\delta_6(1-\eta_1\xi_4) & 0 \\ 0 & -(\xi_6\eta_1+\eta_3\delta_6) & 0 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} E_{t-1}(y_{t+1}) \\ E_{t-1}(e_{t+1}) \\ E_{t-1}(p_{t+1}) \end{bmatrix}$$

$$+\frac{1}{|A|}\begin{bmatrix} 0 & 0 & -\xi_4\eta_7 \\ 0 & 0 & -\delta_4\eta_7 \\ 0 & 0 & \eta_7 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} E_{t-1}(y_t) \\ E_{t-1}(e_t) \\ E_{t-1}(p_t) \end{bmatrix}$$

$$+\frac{1}{|A|}\begin{bmatrix} \xi_7(1-\eta_3\delta_4)+\delta_7\eta_3\xi_4 & \xi_8(1-\eta_3\delta_4)+\delta_8\eta_3\xi_4 & \xi_9(1-\eta_3\delta_4)+\delta_9\eta_3\xi_4-\eta_9\xi_4 \\ \xi_7\eta_1\delta_4+\delta_7(1-\eta_1\xi_4) & \xi_8\eta_1\delta_4+\delta_8(1-\eta_1\xi_4) & \xi_9\eta_1\delta_4+\delta_9(1-\eta_1\xi_4)-\delta_9\delta_4 \\ -(\xi_7\eta_1+\delta_7\eta_3) & -(\xi_8\eta_1+\delta_8\eta_3) & -(\xi_9\eta_1+\delta_9\eta_3)+\eta_9 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} G_t \\ H_t \\ T_t \end{bmatrix}+\begin{bmatrix} v_{1t} \\ v_{2t} \\ v_{3t} \end{bmatrix}, \qquad (33)$$

式中 $|A|=1-\eta_1\xi_4-\eta_3\delta_4>0$ 。

上式等號右邊三個矩陣分別爲 F 、G 和 H 。檢查 H 內各要素（ element ）的符號，可得下列幾個結論：第一、增加 G_t 或減少 T_t ，可以提高 y_t，對於 e_t 和 p_t 的影響却不確定；增加 H_t 只提高 p_t ，對於 e_t 和 y_t 的作用亦不明確 。這當然意謂著：擴張性財政政策能夠提高所得水準，而擴張性貨幣政策僅導致通貨膨脹率之增加而已。如果再進一步假設 $\delta_4=0$， G_t 之增加和 T_t 的減少皆促使 e_t 下降，而 H_t 增加則使 e_t 上升，這當然符合財政政策導致貨幣對外升值而貨幣政策刺激貨幣貶值之道理。第二、財政政策中 G_t 之增加係透過總需要增加來影響產出和物價等，而 T_t 之下降除提高總需要之外，還影響總供給曲線。一般而言，總需要增加雖能刺激生產，却易導致通貨膨脹率之上升；反之，總供給增加却有緩和通貨膨脹壓力之作用。因此，採用租稅政策不失爲一石二鳥之辦法，其效果實非政府支出政策或貨幣政策

所能比擬。

3.1、適應預期理論

首先假設預期調整係數矩陣為 $\Gamma = \mathrm{diag}(\gamma_1 \;\; \gamma_3 \;\; \gamma_4)$。利用式(6b)或式(6b′)，由式(33)可以求出 G_t 、H_t 和 T_t 對 t 期以後各期內生變數之影響如下：

$$\begin{bmatrix} dy_{t+1} \\ de_{t+1} \\ dp_{t+1} \end{bmatrix} = \frac{1}{|A|}\begin{bmatrix} 0 & \xi_6(1-\eta_3\delta_4)+\xi_4\delta_6\eta_3 & -\xi_4\eta_7 \\ 0 & \xi_6\eta_1\delta_4+\delta_6(1-\eta_1\xi_4) & -\delta_4\eta_7 \\ 0 & -(\xi_6\eta_1+\eta_3\delta_6) & \eta_7 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \gamma_1 h_{11} & \gamma_1 h_{12} & \gamma_1 h_{13} \\ \gamma_3 h_{21} & \gamma_3 h_{22} & \gamma_3 h_{23} \\ \gamma_4 h_{31} & \gamma_4 h_{32} & \gamma_4 h_{33} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} dG_t \\ dH_t \\ dT_t \end{bmatrix}, \qquad (34a)$$

$$\begin{bmatrix} dy_{t+i} \\ de_{t+i} \\ d\mu_{t+i} \end{bmatrix} = \frac{1}{|A|}\begin{bmatrix} 0 & \xi_6(1-\eta_3\delta_4)+\xi_4\delta_6\eta_3 & -\xi_4\eta_7 \\ 0 & \xi_6\eta_1\delta_4+\delta_6(1-\eta_1\xi_4) & -\delta_4\eta_7 \\ 0 & -(\xi_6\eta_1+\eta_3\delta_6) & \eta_7 \end{bmatrix}\cdot$$

$$\left\{\begin{bmatrix} 1-\gamma_1 & \gamma_1[\xi_6(1-\eta_3\delta_4)+\xi_4\delta_6\eta_3] & -\gamma_1\xi_4\eta_7 \\ 0 & 1-\gamma_3[1-\xi_6\eta_1\delta_4-\delta_6(1-\eta_1\xi_4)] & -\gamma_3\delta_4\eta_7 \\ 0 & -\gamma_4(\xi_6\eta_1+\eta_3\delta_6) & 1-\gamma_4(1-\eta_7) \end{bmatrix}\right\}^{i-1}\cdot$$

$$\begin{bmatrix} \gamma_1 h_{11} & \gamma_1 h_{12} & \gamma_1 h_{13} \\ \gamma_3 h_{21} & \gamma_3 h_{22} & \gamma_3 h_{23} \\ \gamma_4 h_{31} & \gamma_4 h_{32} & \gamma_4 h_{33} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} dG_t \\ dH_t \\ dT_t \end{bmatrix}, \; i=2,3,\cdots, \qquad (34b)$$

式中 h_{ij} 代表式(33)中最後一個矩陣的第 i 列和 j 行的要素(i、$j=1,2,3$)。

前面業已指出：適應預期理論下，內生變數系列收斂之必要與充分條件，為矩陣〔$\Gamma(F+G)+(1-\Gamma)$〕所有本性根的絕對值界於零與一之間。現由式(34b)右邊大括弧內之矩陣可求出：此矩陣三個本性根中有一個等於($1-\gamma_1$)，另兩個可自下面本性等式(the characteristic equation)獲得：

$$m^2 - \{1-\gamma_3[1-\xi_6\eta_1\delta_4-\delta_6(1-\eta_1\xi_4)]+1-\gamma_4(1-\eta_7)\}m$$
$$+\{1-\gamma_3[1-\xi_6\eta_1\delta_4-\delta_6(1-\eta_1\xi_4)]\}\{1-\gamma_4(1-\eta_7)\}$$
$$-\gamma_3\gamma_4\delta_4\eta_7(\xi_6\eta_1+\eta_3\delta_6)=0 \qquad (35)$$

我們可以證明：內生變數收斂之充分（但非必要）條件如下〔註十四〕：

(i) $\gamma_i < 1$ ，$i=1,3,4$,

(ii) $1-\eta_7 > 0$ ，$1-\xi_6\eta_1\delta_4-\delta_6(1-\eta_1\xi_4) > 0$ 。

上面兩個條件只不過意謂著：預期調整係數，以及預期內生變數對於實際內生變數之影響不應過大。在下面分析中，將假設此兩條件能夠滿足，因此，式(33)爲穩定模式。

考慮式(34a)。這是透過預期貨幣貶值率及預期通貨膨脹率之調整，對下期內生變數產生之作用。將此式右邊兩個矩陣相乘，可知：本期貨幣供給增加，下期通貨膨脹率繼續增加（但程度較微）。除此之外， G_t 或 T_t 變動之影響以及 H_t 變動對 y_t 和 e_t 的影響如何，皆不確定。但如進一步假設 $\delta_4=0$，那麼，H_t 增加依然導致本國貨幣繼續貶值，而 G_t 增加或 T_t 減少則使貨幣對外升值，G_t 變動對 y_t 和 p_t 影響不定，但 T_t 減少則可能增加所得和降低通貨膨脹率 。 事實上，這些結論亦適用於式(34b)。將該式展開，再查 $\partial y_{t+1}/\partial G_t$ ，$\partial p_{t+1}/\partial H_t$ 等之符號，即知上述不謬。

茲以 G_t 增加爲例，說明它對下期內生變數之影響。H_t 或 T_t 影響如何可參照下述程序予以追蹤。首先假設 $\delta_4=0$，因此 G_t 增加，p_t 上漲而 e_t 下跌， 此可由式(33)最末一個矩陣H中要素符號之正負得知。 p_t 上漲引起預期通貨膨脹率 $E_{t-1}(p_t)$ 向上調整，而 e_t 下跌却導致資金所有者預期本國貨幣還會繼續對外升值〔即 $E_{t-1}(e_{t+1})$ 下跌〕。由式(33)可知：前者使總供給曲線上移，而後者則使總需要曲線下移。在新交衡點，y_t 與 p_t 是否較前增加或減少，就不得而知，端視上述兩種相反作用之大小而定。

3.2、理性預期理論

利用式(8′),由式(32)可以求出:在理性預期下,當短期均衡(或在其他兩種預期說下穩定均衡)達到時,內生變數與政策變數和隨機干擾因素之關係如下:

$$\begin{bmatrix} 1 & -\xi_6 & \xi_4 \\ 0 & 1-\delta_6 & \delta_4 \\ \eta_1 & \eta_3 & 1-\eta_7 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} y_t \\ e_t \\ p_t \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} \xi_7 & \xi_8 & \xi_9 \\ \delta_7 & \delta_8 & \delta_9 \\ 0 & 0 & \eta_9 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} G_t \\ H_t \\ T_t \end{bmatrix}+\begin{bmatrix} w_{1t} \\ w_{3t} \\ w_{4t} \end{bmatrix} \tag{36}$$

上式兩個矩陣分別代表(A－B－C)和D。

注意在理性預期下之短期均衡(或在其他兩種預期下之穩定均衡),本國貨幣對外貶值率必須等於國內物價上漲率(即 $\dot{e}_t=p_t$)。如此,當外國通貨膨脹率假設固定爲零時,本國與外國財貨之相對價格才能維持不變,本國輸出與輸入(如國內私人可處分所得既定)因而固定〔參閱 Turnovsky(1977b). ch. 12〕。再者,理性預期說認爲:縱使是短期 Phillips 曲線亦應爲一垂直線,即通貨膨脹率之增減不能影響所得。換言之,即式(36)最末一式中 η_3 和 $1-\eta_7$ 之和剛好等於零。該式因而變成: $\eta_1 y_t=\eta_9 T_t+w_{4t}$ 。如果在均衡時 T_t 與 w_t 皆爲既定,y_t 就維持在自然率產出(the natural－rate output)之上,不受 G_t 和 H_t 變動的影響。由式(36)之第一式或第二式可以看出:任何擴張性的支出或貨幣政策,徒然提高國內通貨膨脹率,以及引起國內貨幣繼續不斷地對外貶值,對於實質產出並無任何作用。此即自然率學說(the natural–rate hypothesis)的重要命題〔Friedman(1968)〕。

上述自然率學說的結論顯然建立於兩個重要假設之上:第一、$\eta_3+1-\eta_7=0$,或預期通貨膨脹率 $E_{t-1}(p_t)$ 的調整係數 η_7 等於 $1+\eta_3$〔註十五〕。第二、總供給函數或物價——工資部門等式〔即式(29d)〕並不包含任何政策變數 G_t 、H_t 或 T_t 在內。第一項假設是否合理,有待實證估計結果,學術界之討論已多〔Gordon(1976)〕,在此勿須贅言。但第二須假設顯然不合理論要求〔註十六〕。正如前述:課徵所得稅直接減少稅後實質工資〔註十七〕,降低工作誘因,透過生產函數而

影響總供給，無論是短期或長期總供給皆是所得稅之函數。由式（36）最末一式可知：縱使處於穩定均衡狀態，而且假設 $\eta_3+1-\eta_7=0$ ，自然率產出和所得依然隨著稅率 T_t 之上升（下降）而減少（增加）。再者，由於 G_t 或 H_t 增加的結果，僅使 p_t （或 e_t ）變動， y_t 維持不變；反之， T_t 下降， p_t 和 e_t 雖然上升，但 y_t 却亦增加，因此，在穩定均衡時，降低租稅可以增加產出；但增加公共支出或貨幣發行量只不過引起國內通貨膨脹率不斷地上升而已。

3.3、結構性預期說

為瞭解預期外生變數變動對本期內生變數之影響，首將式（22b）與（22c）簡化成為

$$\frac{\partial x_t}{\partial E_{t-1}(z_t)}=[(A-C)^{-1}CH]' , \tag{22b'}$$

$$\frac{\partial x_t}{\partial E_{t-1}(z_{t+i})}=\{[(A-C)^{-1}B]^i(A-C)^{-1}D\}' ,$$

$$i=1,2,\cdots 。 \tag{22c'}$$

將上兩式應用於式（32），可得

$$\begin{bmatrix} dy_t \\ de_t \\ dp_t \end{bmatrix}=\frac{1}{|A-C|}\begin{bmatrix} -\xi_4\eta_7h_{31} & -\xi_4\eta_7h_{32} & -\xi_4\eta_7h_{33} \\ -\delta_4\eta_7h_{31} & -\delta_4\eta_7h_{32} & -\delta_4\eta_7h_{33} \\ \eta_7h_{31} & \eta_7h_{32} & \eta_7h_{33} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} dE_{t-1}(G_t) \\ dE_{t-1}(H_t) \\ dE_{t-1}(T_t) \end{bmatrix} , \tag{37a}$$

$$\begin{bmatrix} dy_t \\ de_t \\ dp_t \end{bmatrix}=\frac{1}{|A-C|^{i+1}}\begin{bmatrix} 0 & \xi_6(1-\eta_7-\eta_3\delta_4)+\delta_6\eta_3\xi_4 & 0 \\ 0 & \xi_6\eta_1\delta_4+\delta_6(1-\eta_7-\eta_1\xi_4) & 0 \\ 0 & -(\xi_6\eta_1+\delta_6\eta_3) & 0 \end{bmatrix}^i \cdot$$

$$\cdot\begin{bmatrix} \xi_7(1-\eta_7-\eta_3\delta_4)+\delta_7\eta_3\xi_4 & \xi_8(1-\eta_7-\eta_3\delta_4)+\delta_8\eta_3\xi_4 \\ \xi_7\eta_1\delta_4+\delta_7(1-\eta_7-\eta_1\xi_4) & \xi_8\eta_1\delta_4+\delta_8(1-\eta_1-\eta_1\xi_4) \\ -(\xi_7\eta_1+\delta_7\eta_3) & -(\xi_8\eta_1+\delta_8\eta_3) \end{bmatrix}$$

$$\left.\begin{matrix} \xi_9(1-\eta_7-\eta_3\delta_4)+\delta_9\eta_3\xi_4-\eta_9\xi_4 \\ \xi_9\eta_1\delta_4+\delta_9(1-\eta_7-\eta_1\xi_4)-\eta_9\delta_4 \\ -(\xi_9\eta_1+\delta_9\eta_3)+\eta_9 \end{matrix}\right] \cdot \begin{bmatrix} dE_{t-1}(G_{t+i}) \\ dE_{t-1}(H_{t+i}) \\ dE_{t-1}(T_{t+i}) \end{bmatrix}$$

$$i=1,2,\cdots, \tag{37b}$$

式中 $|A-C|=1-\eta_7-\eta_1\xi_4-\eta_3\delta_4$ 。

前節業已指出：在此種預期說之下，內生變數系列收歛的條件，爲式（37b）右邊第一個矩陣所有本性根之絕對值須界於零與一之間。現由該矩陣之形式可知：它的兩個本性根等於零，第三個等於 $|A-C|^{-1}[\xi_6\eta_1\delta_4+\delta_6(1-\eta_7-\eta_1\xi_4)]$ 。將此兩項展開並加整理，可知穩定之必要與充分條件如下：

(iii) $|(\xi_6\eta_1+\eta_3)\delta_4|<(1-\eta_7-\eta_1\xi_4)(1-\delta_6)|$ 。

現因 $\xi_6\eta_1+\eta_3<0$ ，前面假設 δ_4 大於零，因此滿足條件 (iii) 之充分（但非必要）條件爲 $1-\eta_7-\eta_1\xi_4>0$ 和 $1-\delta_6>0$ 。由於 $-\eta_1\xi_4>0$ ，只要 $\eta_7<1$ 和 $\delta_6<1$ ，上式條件即可滿足。換言之，穩定之充分條件依然爲預期內生變數對內生變數之直接衝擊作用應該小於一。在下面分析中，我們將做此假定。

首先探討式（37a）。注意 h_{31} 、h_{32} 和 h_{33} 分別代表 G_t 、 H_t 和 T_t 變動對 p_t 之影響，$-\xi_4$ 和 η_7 分別代表 p_t 和 $E_{t-1}(p_t)$ 對 y_t 之影響。將這些結合起來，可知 $E_{t-1}(G_t)$ 、 $E_{t-1}(H_t)$ 和 $E_{t-1}(T_t)$ 變動先波及 p_t 和 $E_{t-1}(p_t)$ 而後達到 y_t 。它們影響 e_t 和 p_t 之傳播機能（ transmission mechanism ）亦同。前面業已指出：G_t 和 T_t 變動對 p_t 之作用甚不明確，而 H_t 增加必定提高 p_t 。因此，預期財政支出增加或稅收減少，y_t 、 e_t 和 p_t 變動的方向不甚明確 。 但預期貨幣供給增加，本期產出減少，本國貨幣對外升值，通貨膨脹率上漲。

現考慮式（37b）。將此式右邊兩個矩陣相乘，獲得

$$\begin{bmatrix} dy_t \\ de_t \\ dp_t \end{bmatrix} = \frac{1}{|A-C|^{i+1}} \begin{bmatrix} \{\xi_6(1-\eta_7-\eta_3\delta_4)+\delta_6\eta_3\xi_4\}^i \\ \{\xi_6\eta_1\delta_4+\delta_6(1-\eta_7-\eta_1\xi_4)\}^i \\ \{-(\xi_6\eta_1+\delta_6\eta_3)\}^i \end{bmatrix} \cdot \left[\begin{matrix} \xi_7\eta_1\delta_4+\delta_7(1-\eta_7-\eta_1\xi_4) \end{matrix}\right.$$

$$\left. \xi_8\eta_1\delta_4+\delta_8(1-\eta_7-\eta_1\xi_4) \qquad \xi_9\eta_1\delta_4+\delta_9(1-\eta_7-\eta_1\xi_4)-\eta_9\delta_4 \right] \cdot$$

$$\begin{bmatrix} dE_{t-1}(G_{t+i}) \\ dE_{t-1}(H_{t+i}) \\ dE_{t-1}(T_{t+i}) \end{bmatrix}, \quad i=1,2,\cdots\cdots。$$

上式右邊第一個向量中除（$-\xi_6\eta_1-\delta_6\eta_3$）一項爲正之外，其他兩個要素正負不定，第二個向量中第一個要素爲負，其他兩個符號亦不定。因此，我們所能獲得之具體結論如下：如果在前期預期本期（但不包括本期）以後各期財政支出會增加，本期之通貨膨脹率可能下降。

現探討當預期變數根據結構性預期說做充分調整後，政策變數變動對內生變數之影響。茲假設式（26a）與(26b）中$\Omega=\mathrm{diag}(\omega_1\ \omega_2\ \omega_3)$和$\psi=\mathrm{diag}(\psi_1\ \psi_2\ \psi_3)$。將式（26′）應用程式（32），可得

$$\begin{bmatrix} dy_t \\ de_t \\ d\mu_t \end{bmatrix} = \left\{ H(1-\Omega)+|J|^{-1} \begin{bmatrix} \omega_1(\xi_7k_{11}+\delta_7k_{12}) & \omega_2(\xi_8k_{11}+\delta_8k_{12}) & \omega_3(\xi_9k_{31}+\delta_9k_{12}+\eta_9k_{13}) \\ \omega_1(\xi_7k_{21}+\delta_7k_{22}) & \omega_2(\xi_8k_{21}+\delta_8k_{22}) & \omega_3(\xi_9k_{21}+\delta_9k_{22}+\eta_9k_{23}) \\ \omega_1(\xi_7k_{31}+\delta_7k_{32}) & \omega_2(\xi_8k_{31}+\delta_8k_{32}) & \omega_3(\xi_9k_{31}+\delta_9k_{32}+\eta_9k_{33}) \end{bmatrix} \right\} \cdot \begin{bmatrix} dG_t \\ dH_t \\ dT_t \end{bmatrix}, \tag{38}$$

式中 $|J|=(1-\delta_6)(1-\eta_7-\xi_4\eta_1)-\delta_4(\eta_1\xi_6+\eta_3)>0$，

$k_{11}=(1-\delta_6)(1-\eta_7)-\eta_3\delta_4>0$， $k_{12}=\xi_6(1-\eta_7)+\eta_3\xi_4 \gtreqless 0$，

$k_{13}=-[\xi_6\delta_6+\xi_4(1-\delta_6)]<0$， $k_{21}=\eta_1\delta_4<0$，

$k_{22}=1-\eta_7-\eta_1\xi_4>0$， $k_{23}=-\delta_4<0$，

$k_{31}=-\eta_1(1-\delta_6)>0$， $k_{32}=-(\eta_3+\eta_1\xi_6)>0$，

$k_{33}=1-\delta_6>0$。

上式H為式(33)右邊最後一個矩陣，而($1-\Omega$)等於 diag($1-\omega_1$, $1-\omega_2$, $1-\omega_3$)。在此僅考慮$0\leq\omega_i\leq1$, $i=1,2,3$，致於其他各種情況，可按照下述方法類推。

注意式(38)右邊矩陣H係代表預期變數未加調整之前，G_t、H_t與T_t變動對y_t、e_t和p_t的直接衝擊作用。詳情業於3.1.節內分析，結論為G_t增加或T_t減少，y_t增加和e_t下降，而p_t變化不定。H_t增加，e_t上升與p_t上漲，而y_t不定。由於假設$1-\Omega\geq0$。因此單就式(38)右邊第一項的效果而言，上述結論還是適用。式(38)右邊第二個矩陣與($-H\Omega$)之和，當然代表G_t、H_t和T_t變動，透過預期變數之調整而影響三個內生變數者。檢查該式右邊第二個矩陣內要素的符號，可知G_t增加，e_t下跌而y_t與p_t之變動不定。H_t增加，p_t上漲，y_t可能增加但e_t却不確。最後，T_t下降，y_t可能增加，e_t與p_t皆可能下跌。將此兩種(直接與間接)效果加總，我們的結論為：預期變數如按結構性預期說充分調整之後，財政支出增加或稅收減少，能夠擴大生產與引起本國貨幣對外升值，對國內通貨膨脹率的影響不確定。反之，增加貨幣供給量，必會刺激通貨膨脹率之上升與導致貨幣對外貶值，對國民所得之影響則不甚明確。

4.結　論

基本上，適應預期、理性預期和結構性預期三種理論最大差異有二：決定預期變數的因素與對預期外生變數之處理。適應預期說認為外生變數既非受模式內經濟因素之影響，事前根本無法加以揣測。內生變數雖可預測，但預測者只會參考該變數過去經驗，預測其未來之變化，對於其他有關重要資料，完全忽視不理。反之，理性預期說認為預測既屬於一種經濟活動，就應與生產或消費等行為一樣，受理性原則支配，因此，預測者勢必利用所有有關資料，估計任何外生或內生變數的變化。此項命題之重要涵意在於：對任何變數的主觀預期一定等於基於經濟模式所做之客觀或數學預期，因此，除某些由於天災地禍或戰爭等所引起之隨機干擾因素外，

經濟預測者必能正確無訛地預測任何變數之舉止。處於此兩極端之間的結構性預期說，在精神上接受理性預期說的假定，却強調私經濟主體由於缺乏內幕消息，對政策控制變數的預測難免失準，因而導致對內生變數預測的錯誤。

將此三種理論應用於開放經濟之總體模式上，除更明瞭三者之異同外，尚獲得下述重要結論。第一、在所有預期理論下，財政支出或稅收政策對產出之直接衝擊作用或透過預期調整所產生之間接影響，皆較貨幣政策明確；反之，貨幣政策則較易導致通貨膨脹率上升。再者，擴張性之財政支出或稅收政策引起本國貨幣對外升值，而擴張性貨幣政策則引起貨幣貶值。第二、跟一般總體模式結論不同，本文認爲由於短期與長期總供給皆是稅收或稅率的函數，因此，政府可以透過減稅辦法，影響短期的所得水準與長期的產出自然率。

註　釋

〔註　一〕當然此種情形只有在短期才會發生。在長期和穩定均衡時，對外生與內生變數之預測完全準確，因此三種預期理論結果一致。

〔註　二〕Friedman (1979) 曾經指出：在某些條件下理性預期與適應預期說相同。

〔註　三〕當 $n\times 1$ 向量 y 與 $m\times 1$ 向量 x 的關係為 $y=Mx$ ，M 係 $n\times m$ 係數矩陣，y 對 x 之偏導數等於 $\partial y/\partial x=M'$ 。

〔註　四〕Turnovsky (1977a) 進一步證明：對 j（≥ 1）期以後內生變數預測之誤差，除文中所述兩種之外，還包含對外生與隨機干擾項目預期的調整。

〔註　五〕當 z（或 v）之出現符合無趨勢隨機漫步假定時，t 期之值與 $t+j$（$j\geq 1$）期之值的關係如下：

$$z_{t+j}=z_t+w_1+w_2+\cdots\cdots+w_j\ ,$$

式中 w_k（$k=1, 2, \cdots, j$）係與時間要素無關之隨機項目，平均值等於零。取條件式預期值，即得

$$E_{t-1}(z_{t+j})=E_{t-1}(z_t)=z_t\ ,\ j=1, 2, \cdots。$$

〔註　六〕由於 Turnovsky (1977a) 的模式係建立於確定情況下，因此它並不包含式(23b)和(24b)。

〔註　七〕$(F+G)(1-F-G)^{-1}H\Omega+H=(F+G)(1-F-G)^{-1}H\Omega+H-(1-F-G)^{-1}H\Omega+(1-F-G)^{-1}H\Omega=-H\Omega+H+(1-F-G)^{-1}H\Omega=(A-B-C)^{-1}D\Omega+A^{-1}D(1-\Omega)$。

〔註　八〕事實上，這些變數如 y_t 和 p_t 等皆應解釋為產出與物價等的對數值。

〔註　九〕在此一種財貨模式中，此種財貨（即 GNP ）可做為消費與投資之用。進口財貨與本國財貨處於競爭地位，因此，經濟主體同時決定消費與投資（合稱國內支出）和進口數量。進口函數中之自變數應該與國內支出函數內者相同，參閱 Turnovsky (1977b), 196-198.

〔註　十〕參閱 Chang (1982)。

〔註十一〕Turnovsky (1977a) 認為這些效果只有在長期才會顯現出來。

〔註十二〕所謂P矩陣，即其行列式及其各級主要次級行列式 (principal minors) 皆為正。根據 Gale and Nikaido 單一性定理，式 (30) 內生變數的解存在，且屬全域性 global 單一解。

〔註十三〕用較簡單的 IS-LM-FE 模式可知：當國內發生通貨膨脹而外國則否，由於資金之外流經常引起本國貨幣對外貶值，即 $\delta_4>0$，如此，這個條件就可成立。

〔註十四〕穩定條件當然需要式 (35) 左邊 m 之係數界於 -2 和 2 之間，及第三項之值界於 -1 和 1 之間。設定此兩個條件，將之簡化，即得條件 (i) 和 (ii)。

〔註十五〕在封閉經濟內，由於 e_t 並不存在，因此，預期通貨膨脹率之調整係數 η_7 的值應等於一。

〔註十六〕由於多數 IS-LM-FE 模式係繼承凱恩斯學派理論而來。而凱恩斯派理論重心在於總需要函數之建立，因而在考慮稅收之影響時，只將其納入私人可處分所得內，完全忽略它對勞動供給和總供給函數的影響。

〔註十七〕在文中雖然以所得稅為例，但事實上銷售稅提高稅後產品價格，如名目工資不變，稅後實質工資依然下降，對勞動供給的影響相同。

參考文獻

Barro, R. J. and S. Fischer, "Recent Developments in Monetary Theory," *Journal of Monetary Economics* 2 (1976), 133-167.

Chang, C. H. "Can the Natural–Rate Output be Independent of Government Stabilization Policy? " Working Paper, The Institute of Three Principles of the People, Academia Sinica, Taipei, Taiwan, 1982.

Friedman, B. J., "Optimal Expectations and the Extreme Information Assumptions of 'Rational Expectations' Macromodels," *Journal of Monetary Economics* 5 (1979), 23-41.

Friedman, M., "The Role of Monetary Policy," *American Economic Review*, 58 (1968), 1-17.

Gale, D. and H. Nikaido, "The Jacobian Matrix and Global Univalence of Mappings," *Mathematische Annalen* 159 (1965), 81-93.

Gordon, R., "Recent Developments in the Theory of Inflation and Unemployment," *Journal of Monetary Economics* 2 (1976), 185-219.

Grubel, H. G., *International Economics* (Homewood: Irwin), 1978.

Humphrey, T., "Some Current Controversies in the Theory of Inflation," *Economic Review,* Federal Reserve Bank of Richmond, 718 (1976), 8-19.

Muth, J. F., "Rational Expectations and the Theory of Price Movements," *Econometrica* 29 (1961), 315-335.

Sargent, T. J., and N. Wallace, "Rational Expectations and the Theory of Economic Policy," *Journal of Monetary Economics* 2 (1976), 169-183.

Turnovsky, S. J., "Structural Expectations and the Effectiveness of Government Policy in a Short – Run Macroeconomic Model," *American Economic Review* (67) 1977a, 851-866.

————————, *Macroeconomic Analysis and Stabilization Policy* (London: Cambridge), 1977b.