DOI: 10.6277/TER.2013.414.3

輸入性通貨膨脹與實質匯率動態

曹添旺・曹真睿*

本文利用最終商品和中間要素的兩部門模型, 探討進口商品及要素國際價格波動對小型開放經濟就業、所得及物價的影響; 並考慮全球流行的貨幣保有多元化的現象, 建構通貨替代模型, 分析輸入通貨膨脹引發的實質匯率動態行爲。研究發現: 進口生產要素的國際價格波動對實質匯率和外國通貨實質餘額的長期效果取決於本國依賴進口中間要素的程度、進口最終商品消費佔支出的比例、通貨組合的需求彈性及商品貿易彈性等結構參數, 而內生變數的動態行爲也受這些參數影響。準此, 一旦小型開放經濟面臨輸入性通貨膨脹衝擊, 實質匯率 (乃至就業、所得等相關變數) 勢將發生持續而多樣的波動。本文的模型有助於詮釋晚近論著特別注意到實質匯率波動的猛烈性及持續性。

關鍵詞: 輸入性通貨膨脹, 通貨替代, 匯率動態, 局部不確定性
JEL 分類代號: C61, F13, F31

1 緒論

1.1 研究動機

台灣是一個小型開放經濟, 國際貿易是經濟發展的主要動力, 但島內天然資源缺乏, 致使生產所需的中間要素 (例如石油、穀物等) 多仰賴進口, 進

*作者分別爲東吳大學經濟學系教授暨中央研究院人文社會科學研究中心兼任研究員與國立中央大學經濟學系助理教授。本文作者非常感謝本刊執編及兩位匿名審查人的指正, 並提供珍貴的改進意見。在寫作過程中, 張俊仁、謝智源、曾翊恆、周國偉等教授惠示許多寶貴建議, 吳家瑋和王柏鈞兩位研究助理則協助搜尋資料, 這些都令作者衷心感激。另外, 我們也十分感謝行政院國科會所給予的專題計畫經費補助 (NSC 98-2410-H-031-007-MY3)。

期刊資料庫

口原料的國際價格持續攀升勢必影響生產成本, 進而對出口、產出乃至於經濟發展造成衝擊。準此, 研究像台灣這種海島型經濟體的就業、所得、物價、匯率及成長等總體經濟因素, 特別要注意國際物價 (包括最終商品價格及中間要素價格) 波動的影響, 尤其是進口原料的價格波動, 對生產面造成的衝擊, 及其對金融面產生的交互影響。就此而言, 從實質面與貨幣面探討輸入性通貨膨脹 (imported inflation) 的衝擊, 的確是一個重要的研究課題。

輸入性通貨膨脹這個議題, 會在國際經濟學界引起廣泛的討論, 是因爲自1970年迄今國際油價歷經多次劇烈起伏所引發的「油價衝擊 (oil price shock)」。Kilian (2009) 依衝擊的來源區分爲供給面因素及需求面因素, 前者較適宜解釋1973與1979年兩次中東石油危機; 而後者則足以說明2003至2008年石油價格飆漲。[1] 相關的文獻卻認爲不論造成油價衝擊的因素是需求面或 (和) 供給面, 國際油價震盪勢將導致本國物價的波動 (例如 Lee et al. (1995); Hamilton (1996); Hooker (2002); Barsky and Kilian (2004); Chen (2009); 曾翊恆・周國偉 (2011) 等), 甚至有可能引發本國經濟的衰退 (例如 Hamilton (1983, 2003); Hamilton and Herrera (2004); Nakov and Pescatori (2011) 等)。

晚近很多文獻還注意到石油價格上漲與實質匯率 (real exchange rate) 波動有密切的關聯 (例如 Zhou (1995); Chaudhuri and Daniel (1998); Amano and van Norden (1998a,b); Camarero and Tamarit (2002); Yousefi and Wirjanto (2004); Bodenstein et al. (2007); Chen and Chen (2007); Nikbakht (2010))。其中, Zhou (1995, p. 952) 變異數分解 (variance decompositions) 分析的結果指出: 相較於生產力和政府支出等實質因素, 世界石油實質價格的變動趨勢對於實質匯率的變動趨勢具最重要而穩健的影響 (important and robust effects)。該文發現: 長期而言, 實質油價的衝擊對芬蘭馬克 (markka) /美元及日圓/美元實質匯率的預測誤差變異之解釋能力分別達64%和71%。另外, Chaudhuri and Daniel (1998) 利用16個OPEC國家相對於美元實質匯率的資料分析, 發現造成實質匯率波動非定

[1] Blanchard and Galí (2007) 曾詳細分析這兩次油價衝擊所產生的總體經濟效果何以不同。

臺灣大學學術期刊資料庫

態 (nonstationary) 的原因就是油價波動的非定態。Camarero and Tamarit (2002)、Chen and Chen (2007)、Nikbakht (2010) 則都以 Panel 共整合檢定 (Panel Cointegration Test) 分析方法得到實質油價與實質匯率之間具長期均衡關係。[2]

不過, Yoshikawa (1990) 和 Zhou (1995) 也強調, 影響實質匯率動態行爲還有其他的因素, 其途徑和力道及其交互作用的效果可能錯綜複雜。職是之故, 世界油價衝擊對不同國家實質匯率走勢的影響自然有所不同。由附錄1的附圖 1 可清楚地看到, 70 年代兩次石油危機以及 2003 至 2008 年石油價格大幅上漲, 而附圖 2 則顯示: 相關國家的實質匯率卻呈現多樣的走勢。準此, 本文擬從另外的角度出發, 試圖建構理論模型來探討進口原料 (石油) 價格變動對實質匯率的可能影響, 據以說明: (1) 在其他因素既定的情況下, 油價飆漲也會引發實質匯率多樣性的變化; (2) 有時即使世界油價及其他因素都沒有改變, 實質匯率仍然可能產生內生波動的情形。[3]

1.2 文獻回顧

陳昭南等 (1976) 及 Chen (1979) 研究台灣輸入性通貨膨脹時指出, 影響小型開放經濟物價變動的主要因素是: 進口價格變動、貨幣供給變動和經濟成長。這些研究成果還特別注意到開放程度遞增的國家, 其物價變動具有的獨特性, 即隨著開放程度的增加, 進口價格的變動對於國內物價的影響會隨之增大, 而貨幣供給的變動對於國內物價的影響卻相應減小。此一發現具有重要的政策涵義: 在匯率一成不變的情況下, 貨幣當局控制貨幣數量將越來越難以抵擋國際通膨的壓力 (詳見陳昭南等 (1976), 頁116)。不少論者 (例如 Friedman (1953); Mundell (1968); 劉大中等 (1974), 頁134; Johnson (1977, p. 266)) 因此建議採行浮動匯率制度, 俾由匯率的調整來代替國內物價的調整, 因而免除國際價格上漲對於國內經濟的衝擊。

[2]另一方面, Yousefi and Wirjanto (2004) 則藉由匯率轉嫁模型檢視美元匯率的波動對石油輸出國 (伊朗、委內瑞拉及沙烏地阿拉伯) 油價的影響。

[3]一般文獻的輸入性通貨膨脹泛指所有進口品 (包括最終商品和中間要素) 的通貨膨脹。本文聚焦在進口中間要素與最終商品的相對價格上升的情形, 這隱含進口中間要素的通貨膨脹程度超過進口最終商品。相反的情況將使進口中間要素與最終商品的相對價格下降, 可仿照本文的分析結果類推。

期刊資料庫

但另一方面, 諸多文獻 (例如 Shinkai (1973); Turnovsky and Kaspura (1974); Schmidt (1976); 曹添旺 (1979a,b); Rodriguez (1980); Fender (1985)) 卻同時指出, 資源短缺的小型開放經濟, 其進口原料的價格大幅上漲時, 確實不是靠浮動匯率就可消弭其不良影響。這些文獻有的藉由兩部門模型從事分析。例如曹添旺 (1979a,b) 仿照 Findlay and Rodriguez (1977) 將端賴進口的原物料納入生產函數, 假定兩部門都生產最終商品 (貿易財和非貿易財), 但其依賴進口原料的程度則不相同。在固定匯率下, 國際市場商品價格的波動固然引發本國物價作同方向的調整; 但進口原料價格的漲跌對於國內一般價格的影響方向則不能確定, 那是因爲最終商品對進口原料依賴程度不同所致。職是之故, 政策當局單憑匯率的調整或貨幣供給的增減, 實無法免除輸入性通貨膨脹對國內物價的影響。Turnovsky and Kaspura (1974, p. 375) 就一針見血地指出, 一旦把有賴進口的生產原料考慮進來, 浮動匯率隔絕國外通貨膨脹的功能勢將削弱。不過, 若要消弭國際價格「普遍」(指商品和原料價格全面且幅度相若) 上揚對於國內物價的影響, 採行浮動匯率仍不失爲有效的辦法。

此外, Kim and Loungani (1992) 首次將能源投入納入動態隨機一般均衡 (Dynamic Stochastic General Equilibrium, DSGE) 模型, 據以探討能源價格對景氣循環的影響。該文發現: 相較於基本的實質景氣循環 (real business cycle) 模型, 加入油價衝擊後能夠解釋較大比例的產出波動。隨後研究油價飆漲對經濟影響的文獻就越發增多, 例如: Backus and Crucini (2000)、Bodenstein et al. (2007)、Kilian et al. (2009) 等。但這些文獻大多聚焦在對工業化國家 (包括產油國家、原油輸出國及輸入國) 貿易餘額及實質匯率等經濟變數的影響, 殊少觸及對開發中經濟體的研究。數據顯示, 開發中經濟體的能源依存度較高 (見 Dhawan and Jeske (2006); International Monetary Fund (2008)), 且金融市場的成熟度較低, 油價波動對其生產面及金融面的衝擊因而增大, 但相應的貨幣金融政策的效果卻隨之變小。爲凸顯油價提高對開發中國家和已開發國家的效果有所不同, Schubert and Turnovsky (2011) 特建構動態的一般均衡模型 (Dynamic General Equilibrium, DGE) 分析油價上漲對小型開發中經濟之長期成長及產出表現的影響。該文發現, 就開發中的小型經濟而言, 油價上漲的長期效果, 取

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

決下列兩個因素: (1) 在生產面石油和勞動這兩種要素的相對份額, 和 (2) 石油和其它生產要素的替代彈性。其實, Rodriguez (1980) 的兩部門模型已指出, 即使在短期均衡, 這兩個因素也是影響石油輸入國家產出及就業的關鍵。

跟 Schubert and Turnovsky (2011) 不同, Rodriguez (1980) 並不設定本國只專業化生產最終商品, 故他的兩部門模型包括最終商品和中間要素, 後者的本國產量不足以供應前者生產之需, 供不應求的部份則仰賴進口。換句話說, 討論中的小型經濟固然是一個石油輸入國, 但本身也有石油產業。當石油 (或進口原料) 價格波動時, 該模型可以透過最終商品生產技術中勞動和石油 (中間要素) 之替代關係來闡明本國經濟所受波及的調整機能。然而 Rodriguez (1980) 中間要素的生產只投入單一要素: 勞動, 以致該部門在短期仍存有「利潤」或「損失」, 這將進一步導致新廠商的加入或舊廠商的退出, 引發該產業的擴大或萎縮, 從而未能達成長期的均衡。Rodriguez (1980) 將這種生產面短期均衡模型, 直接納入包括金融面的分析架構, 探討經濟變數的長短期行爲, 未嘗不是一種缺陷。有鑑於此, 本文沿用 Rodriguez (1980) 設定包括最終商品和中間要素的兩部門模型, 但我們假設中間要素的生產也使用兩種投入: 勞動及自然資源, 且生產函數亦具固定規模報酬的特性, 因而可以進行長期均衡的分析。

就金融面分析而言, Rodriguez (1980) 假設大衆握有本國貨幣和無息的外國資產, 本質上係相似於 Girton and Roper (1976)、Kouri (1976)、Calvo and Rodriguez (1977)、Chen and Tsaur (1983) 和 Chen et al. (1989) 的通貨替代 (currency substitution) 模型。在浮動匯率制度之下, 一般大衆處在匯率波動不定的情況下, 自然有「貨幣保有之多元化 (diversified currency holding)」的趨向, Rodriguez (1980) 納入「通貨替代」現象於其分析架構, 更能解釋本國輸入通貨膨脹引發的匯率動態行爲。可惜其模型係「任意」設定方程式 (*ad hoc* equations), 欠缺探討經濟主體最適行爲 (agents' optimal behavior) 的個體基礎 (microfoundation), 於是在動態分析中產生若干限制 (詳見 Liviatan (1981) 對 Calvo and Rodriguez (1977) 的評論)。準此, 本文擬從個體基礎的效用極大化分析法 (the utility maximization approach) 來建構模型, 以突破該文分析的限制。我們的模型不具傳統國際金

臺灣大學學術期刊資料庫

融文獻常見的價格僵硬 (sticky prices) 的特性 (例如 Dornbusch (1976)),[4] 研究成果亦能夠呈現外生衝擊造成的實質匯率過度調整 (overshooting) (例如 Calvo and Rodriguez (1977); Liviatan (1981); Frenkel and Rodriguez (1982); Chen et al. (1989) 等), 以及均衡不確定性 (indeterminacy) 所產生實質匯率內生波動 (endogenous fluctuations) 的現象 (例如 Meese and Rogoff (1983); Chen (2000) 等), 這些都足以詮釋晚進論著強調的實質匯率波動的猛烈性 (volatility) 與持續性 (persistence)。[5]

1.3 本文架構

本文的架構說明如下。第1節「緒論」旨在敍明研究背景及目的, 並檢討相關文獻藉以凸顯本文的定位。第2節擬建構一個包括廠商、代表性個人與政府的最適化模型, 做爲下文探討國際價格波動及實質匯率調整的分析架構。第3節經由前節所設定的特定商品及通貨效用函數, 來推導經濟社會相關參與者之最適行爲及市場的均衡條件, 據此求解長期均衡及動態體系。第4節分析面臨國際價格波動時, 小型開放經濟實質匯率的動態行爲, 包括實質匯率產生不確定性的條件。第5節爲結論。

2 理論模型

本節擬建構一個包含政府與代表性個人行爲的小型開放經濟模型, 在市場完全競爭之假設下, 設定國內廠商透過本國自產與進口的中間要素 (原物料) 來生產最終商品; 而代表性個人除了消費本國與外國生產的最終商品之外, 也同時握存本國通貨和外國通貨。我們要根據此一模型, 來分析國

[4]一般探討匯率動態的模型, 有價格僵固與價格浮動 (flexible prices) 兩種設定。Dornbusch (1976) 和 Frenkel (1979) 就是價格僵固模型的經典著作。一位匿名審查人提示, 僵固價格的設定能夠讓動態隨機一般均衡模型在動差的配適性表現得更好, 可視爲此類模型的特色之一。而價格浮動模型則以 Frenkel (1976) 和 Bilson (1978) 爲代表, 本文即屬此類模型。

[5]本文模型是採確定性的 (deterministic) 經濟環境, 其中匯率波動的猛烈性, 係指外在衝擊造成匯率短期變動幅度高過長期變動幅度 (一般稱之爲過度調整, 詳見 Dornbusch (1976))。而匯率波動的持續性, 則指在基本面固定不變的情況下, 匯率仍產生內生性的變動 (詳見 Meese and Rogoff (1983); Chen (2000))。

期刊資料庫

外原物料與最終商品相對價格變動對小型開放經濟的影響, 特別要探討實質匯率的動態行爲。

2.1 生產者

本節將 Rodriguez (1980) 生產面的短期均衡分析略作修改, 俾供在後面的一般均衡架構中, 便於探討經濟變數的長、短期行爲。我們也假定廠商在完全競爭市場下, 依據利潤極大的條件生產最終商品和中間要素。生產最終商品的總產出 (Q) 係由勞動投入 (N_Q) 和中間要素投入 (R) 共同生產, 其生產函數具有一階齊次的特性:

$$Q = F\left(N_Q, R\right), \tag{1}$$

式中 $F_N, F_R, F_{NR} > 0, F_{NN}, F_{RR} < 0, F_{NN}F_{RR} - F_{NR}^2 = 0$。

假定外國最終商品 (即本國的進口品) 的外幣價格爲 P^*, S 爲名目匯率 (定義爲一單位外幣的國幣價格), P 爲本國最終商品 (即本國的出口品) 的國幣價格, 則本國進口品與出口品的相對價格 SP^*/P, 亦可視爲實質匯率 (E)。由於本國爲一小國, 進口品及中間要素的外幣價格皆取決於國際市場。令以外幣計價的中間要素價格爲 P_R^*, 故中間要素的國幣價格即爲 SP_R^*。根據上述的設定, 生產最終商品的廠商爲追求利潤極大, 其最適條件可以表示如下:

$$F_N(N_Q, R) = w, \tag{2}$$

$$F_R\left(N_Q, R\right) = E\theta。 \tag{3}$$

式中 w 代表以本國最終商品計價的實質工資; $\theta \equiv P_R^*/P^*$ 則代表進口中間要素與最終商品的相對價格。

假設本國中間要素的需求係由國內自產 (R_D) 和進口 (R_M) 來供應, 即

$$R = R_D + R_M, \tag{4}$$

而跟 Rodriguez (1980, pp. 116–117) 不同的是, 我們設定國內中間要素的生產同時使用勞動 (N_R) 和自然資源 (T) 兩種投入, 其生產函數設爲固定規模報酬, 亦即具有一階齊次的特性:

$$R_D = G\left(N_R, T\right), \tag{5}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

式中 $G_N, G_T, G_{NT} > 0, G_{NN}, G_{TT} < 0, G_{NN}G_{TT} - G_{NT}^2 = 0$。本國中間要素生產者追求利潤極大的初階條件如下:

$$E\theta \cdot G_N(N_R, T) = w, \tag{6}$$

$$E\theta \cdot G_T(N_R, T) = r。 \tag{7}$$

式中 r 代表廠商使用自然資源的實質租金 (以本國最終商品計價)。[6]

從下一小節的代表性個人之最適行爲可以推導勞動供給 (N) 是實質工資 (以一般物價平減) 的增函數。準此, 可將勞動市場供需均衡的條件寫如下式:

$$N_Q + N_R = N\left(\frac{Pw}{(SP^*)^a P^{1-a}}\right), \quad N' > 0。 \tag{8}$$

式中 Pw 代表名目工資, $(SP^*)^a P^{1-a}$ 代表消費者物價指數 (其中 $0 < a < 1$, 代表進口品消費額占總消費支出的比例)。

假設小型開放經濟自然資源 (T) 的總量係由外生決定, 透過市場上租金的自動調整而達成充分就業的狀態。在這些假設下, 前述式 (1) 至 (8) 等8個關係式就決定了8個內生變數: Q、N_Q、N_R、R、R_D、R_M、w 和 r 等, 它們都是 E、θ 和 T 的函數 (詳見附錄2)。

值得一提的是, 式 (1) 描述的本國最終商品的產出 (Q) 即是習見的「國內生產毛額 (Gross Domestic Product, GDP)」, 扣去本國對國外要素的淨支付後, 其差額就是一般所稱的「國民生產毛額 (Gross National Product, GNP)」; 在本模型裡, 也可以稱之爲「國民所得 (National Income)」, 亦是要素所得 (factor income)。令 q 代表國民所得, 根據前述的分析, 我們得到下列的關係:

$$\begin{aligned} q &= w\left(N_Q + N_R\right) + rT \\ &= Q - E\theta \cdot R_M \\ &= q(E, \theta, T), \end{aligned} \tag{9}$$

[7]

[6]由於生產函數中並無跨期累積的生產要素 (例如資本), 因此廠商爲追求利潤極大而決定的最適要素雇用組合, 自然也是終生利潤極大化的最適條件。

[7]式 (9) 是利用兩部門的利潤極大一階條件代入 $q = Q - E\theta R_M$ 的關係式 (定義詳見

臺灣大學學術期刊資料庫

式中

$$q_E \equiv \frac{\partial q}{\partial E} = w_0 N' \left(\frac{F_{NR}}{F_{RR}} - a w_0 \right) - R_{M0} < 0,$$
$$q_\theta \equiv \frac{\partial q}{\partial \theta} = w_0 N' \left(\frac{F_{NR}}{F_{RR}} \right) - R_{M0} < 0,$$
$$q_T \equiv \frac{\partial q}{\partial T} = r_0 > 0。$$

其中變數下標「0」代表原先值 (下同)。

2.2 消費者

本節要探討代表性個人追求效用極大化的行爲。前面說過, 小型開放經濟的居民同時消費本國和外國的最終商品, 設其消費量分別爲 C_1 和 C_2, 兩者的相對價格爲實質匯率: E。假設該經濟社會的居民屬「完全預知 (perfect foresight)」, 他們可以選擇兩類資產: 本國貨幣和外國貨幣。由於這個經濟規模小, 本國貨幣只能在國內流通。本國貨幣的存量, H, 由本國貨幣當局決定; 外國貨幣在本國境內的存量, F^*, 則由內生因素決定。該經濟社會代表性個人效用可分爲 (separable) 商品和休閒 (leisure, l), 以及通貨組合 (currency mix) 的函數, 其中前者我們設定 Cobb-Douglas 型的商品及休閒效用函數, 而後者設定爲類似固定替代彈性 (constant elasticity of substitution, CES) 之流動性勞務效用函數,[8] 爲實質貨幣餘額的函數; 此處實質貨幣餘額係指名目貨幣餘額以本國最終商品價格平減: $M_1 \equiv H/P =$ 本國通貨實質餘額; $M_2 \equiv SF^*/P =$ 外國通貨的實質餘額。據此, 在時間偏好率固定爲 δ 的假定下, 代表性個人希望下列的效用極大

$$\int_0^\infty [U(C_1, C_2, l) + V(M_1, M_2)] \exp(-\delta t) dt, \tag{10}$$

頁 5) 推導而得:

$$q = Q - E\theta R_M = \left(F_N N_Q + F_R R\right) - E\theta R_M = w N_Q + E\theta (R - R_M)$$
$$= w N_Q + E\theta \left(\frac{w N_R}{E\theta} + \frac{rT}{E\theta} \right) = w \left(N_Q + N_R\right) + rT。$$

[8]此一設定係參酌曹添旺 (1987, 頁 368–370)、曹添旺 · 黃俊傑 (2005, 頁 178–179) 和 Chen et al. (1981, pp. 548–549)。

臺灣大學學術期刊資料庫

式中

$$U(C_1, C_2, l) = C_1^{1-a} C_2^a + \frac{l^{1-b}}{1-b},\ 0 < b < 1,$$

$$V(M_1, M_2) = \frac{L^{1-k}}{1-k},\ 0 < k < 1,$$

$$L = \left[\gamma M_1^{-\rho} + (1-\gamma) M_2^{-\rho}\right]^{-\frac{1}{\rho}},\ 0 < \gamma < 1,\ -1 < \rho < \infty。$$

代表性個人的預算限制式如下:

$$\dot{M}_1 + \dot{M}_2 = w(h-l) + rT + I - M_1\pi + M_2\left(\hat{S} - \pi\right) - (C_1 + EC_2), \quad (11)$$

式中 h 代表消費者擁有的時間總數 (設爲固定), 扣去休閒的時間之後, 就是消費者的工作時數 (亦即勞動供給), 即 $h - l = N$; I 代表以本國最終商品衡量的實質移轉收入 (real transfer income); $\pi \equiv (dP/dt)/P =$ 本國最終商品價格上漲率; $\hat{S} \equiv (dS/dt)/S =$ 匯率上漲率。

代表性個人最適化的一階條件如下:

$$(1-a)\left(\frac{C_2}{C_1}\right)^a = \lambda, \quad (12)$$

$$\frac{a}{(1-a)}\left(\frac{C_1}{C_2}\right) = E, \quad (13)$$

$$\frac{l^{-b}}{(1-a)(C_2/C_1)^a} = w, \quad (14)$$

$$a^{-a}(1-a)^{-(1-a)} E^a \gamma L^{\frac{\varepsilon-\sigma}{\sigma\varepsilon}} M_1^{-\frac{1}{\sigma}} = a\left(\frac{\dot{E}}{E}\right) + \delta + \pi, \quad (15)$$

$$a^{-a}(1-a)^{-(1-a)} E^a (1-\gamma) L^{\frac{\varepsilon-\sigma}{\sigma\varepsilon}} M_2^{-\frac{1}{\sigma}} = a\left(\frac{\dot{E}}{E}\right) + \delta + \pi - \hat{S}, \quad (16)$$

式中 λ 是以效用表示的實質財富 $(M_1 + M_2)$ 價格, 習稱「影子價格 (shadow price)」; σ 和 ε 分別代表兩種通貨的替代彈性和握存通貨組合的成本彈

臺灣大學學術期刊資料庫

性,[9] 其定義分別是

$$\sigma \equiv \frac{\partial \ln (M_2/M_1)}{\partial \ln (L_1/L_2)} = \frac{1}{1+\rho} > 0, \quad L_1 \equiv \partial L/\partial M_1, \quad L_2 \equiv \partial L/\partial M_2,$$

$$\varepsilon \equiv \frac{-(\partial V/\partial L)}{L\left(\partial^2 V/\partial L^2\right)} = \frac{1}{k} > 1,$$

由式 (13) 及式 (14) 可以求解:

$$l = \left[a^a (1-a)^{1-a} \left(\frac{w}{E^a}\right)\right]^{-\frac{1}{b}}, \quad l' \equiv \frac{\partial l}{\partial \left(w/E^a\right)} < 0,$$

式中 $w/E^a = [Pw/(SP^*)^a P^{1-a}]$, 代表以一般物價平減的實質工資。上式明白地指出: 勞動供給是此一實質工資之增函數 (見式 (8)), 即

$$N = h - l = N\left(\frac{w}{E^a}\right), \quad N' = -l' > 0。$$

對式 (15) 和式 (16) 取對數, 並利用 $\dot{m}_1 = \mu - \pi$ 和 $\dot{e} = \hat{S} - \pi$ 的關係式, 略去常數項後, 可得

$$ae - \frac{\alpha\sigma + (1-\alpha)\varepsilon}{\sigma\varepsilon} m_1 + \frac{(1-\alpha)(\varepsilon-\sigma)}{\sigma\varepsilon} m_2 = \ln(\delta+\mu) + \frac{a\dot{e} - \dot{m}_1}{\delta+\mu}, \tag{17}$$

$$ae + \frac{\alpha(\varepsilon-\sigma)}{\sigma\varepsilon} m_1 - \frac{(1-\alpha)\sigma + \alpha\varepsilon}{\sigma\varepsilon} m_2 = \ln\delta - \frac{(1-a)\dot{e}}{\delta}。 \tag{18}$$

式中 $0 < \alpha \equiv V_1(M_{10}, M_{20})M_{10}/[V_1(M_{10}, M_{20})M_{10} + V_2(M_{10}, M_{20})M_{20}] < 1$ = 原先握存本國通貨的機會成本占原先持有通貨組合總機會成本的比率, 而 $V_1 \equiv (\partial V/\partial L)L_1$, $V_2 \equiv (\partial V/\partial L)L_2$, $e \equiv \ln E$, $m_1 \equiv \ln M_1$, $m_2 \equiv \ln M_2$。

2.3 政府

假定政府採平衡預算, 即財政當局的鑄幣稅收入全數移轉給大衆, 成爲代表性個人的移轉收入:

$$\mu M_1 = I。 \tag{19}$$

式中 $\mu \equiv (dH/dt)/H$ = 本國貨幣增長率。

[9] 依照 Chen et al. (1981), 陳昭南等 (1978), 曹添旺 (1987, 1993, 1994), Chen and Tsaur (1983, 1992), 若 $\sigma > \varepsilon$, 代表兩種通貨互爲毛替代品 (gross substitutes); 若 $\sigma < \varepsilon$, 代表兩種通貨互爲毛補充品 (gross complements); 若 $\sigma = \varepsilon$, 則代表兩種通貨獨立無關。

臺灣大學學術期刊資料庫

2.4 市場

我們知道, 本國最終商品的產出 (Q) 除了供本國居民消費 (C_1) 之外, 其餘則出口到國外, 即

$$Q = C_1 + X, \tag{20}$$

式中 X 代表本國最終商品的出口量, 設其爲實質匯率的增函數:

$$X = X(E), \quad X' > 0,$$

將國民所得的定義式 (式9)、政府平衡預算的關係式 (式 19), 以及上述本國最終商品市場的均衡條件 (式20) 代入代表性個人的預算限制式 (式11), 即得

$$\dot{M}_2 - M_2\left(\hat{S} - \pi\right) = X - EC_2 - E\theta \cdot R_M。 \tag{21}$$

式 (21) 等號的左邊等於 $S\dot{F}^*/P$, 代表外國貨幣的實質累積量; 右邊則代表貿易收支盈餘。換句話說, 本模型所描述的小國家係經由貿易收支的順 (逆) 差來增加 (減少) 外國通貨的存量。

接著, 仔細推敲代表性個人的預算限制式 (見式11), 我們發現: 實質的消費支出 ($Z \equiv C_1 + EC_2$) 正是可支配所得 (Y_d) 扣減儲蓄 ($\dot{M}_1 + \dot{M}_2$) 之後的差額。而可支配所得則可定義如下:

$$Y_d = wN + rT + I + M_2\hat{S} - (M_1 + M_2)\,\pi, \tag{22}$$

詳言之, 代表性個人的可支配所得包括要素所得 ($wN + rT$) 及移轉收入 (I), 加上保有外國貨幣的資本利得 (當 $\hat{S} < 0$ 時, 表示外國通貨貶值, 則本國居民握存外國貨幣會有資本損失), 扣減保有貨幣的通貨膨脹損失 ($(M_1 + M_2)\pi$)。此一可支配所得有兩個用途: 消費 ($C_1 + EC_2$) 和儲蓄 (累積資產: $\dot{M}_1 + \dot{M}_2$), 即

$$Z \equiv C_1 + EC_2 = Y_d - \left(\dot{M}_1 + \dot{M}_2\right), \tag{23}$$

由於我們已設定商品的效用函數是 Cobb-Douglas 形式, 而進口品的消費比例固定爲 a, 因此可以推論:

$$EC_2 = aZ, \tag{24}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

將國民所得的定義式 (式9) 以及 $I = \mu M_1$ 和 $\dot{M}_1 = (\mu - \pi)M_1$ 等關係式代入式 (22), 將所得的結果代入式 (23), 可得 $Z = q + M_2(\hat{S} - \pi) - \dot{M}_2$, 最後將此一關係式代入式 (24), 即得

$$EC_2 = a\left[q + M_2\left(\hat{S} - \pi\right) - \dot{M}_2\right],$$

將上式代入式 (21), 集項整理後得

$$\begin{aligned}\dot{M}_2 - M_2\left(\hat{S} - \pi\right) &= \frac{1}{1-a}\left[X(E) - aq(E,\theta,T) - E\theta \cdot R_M(E,\theta,T)\right] \\ &= B(E,\theta,T),\end{aligned} \tag{25}$$

比較式 (21) 和 (25) 得知, 式 (25) 中 $B(\cdot)$ 代表貿易收支餘額, 其中

$$\begin{aligned}B_E &\equiv \frac{1}{1-a}\left(X' - aq_E - \frac{\partial R_M}{\partial E} - R_{M0}\right) \\ &= \frac{1}{1-a}\left[X' + N'\left(\frac{R_0}{N_{Q0}} + aw_0\right)^2 - \frac{1}{G_{NN}}\left(\frac{Q_0}{N_{Q0}}\right)^2 - \frac{1}{F_{RR}}\right] \\ &\quad - R_{M0},\end{aligned} \tag{25a}$$

$$\begin{aligned}B_\theta &\equiv \frac{1}{1-a}\left(-aq_\theta - \frac{\partial R_M}{\partial \theta} - R_{M0}\right) \\ &= \frac{1}{1-a}\left[N'\left(\frac{R_0}{N_{Q0}}\right)\left(\frac{R_0}{N_{Q0}} + aw_0\right) - \frac{1}{G_{NN}}\left(\frac{Q_0}{N_{Q0}}\right)^2 - \frac{1}{F_{RR}}\right] \\ &\quad - R_{M0},\end{aligned} \tag{25b}$$

$$B_T \equiv \frac{1}{1-a}\left(-aq_T - \frac{\partial R_M}{\partial T}\right) = r_0 + \frac{N_{R0}Q_0}{(1-a)N_{Q0}T_0} > 0。 \tag{25c}$$

若依照一般的文獻, 假設 Marshall-Lerner 條件 (Marshall-Lerner Condition, 下稱 M-L 條件) 成立, 即本國通貨的實質貶值可以改善貿易收支, 則式 (25a) 中 $B_E > 0$; 反之, 則 $B_E < 0$。

將式 (25) 除以 M_2, 可得

$$\dot{m}_2 - \dot{e} = \frac{B(E,\theta,T)}{M_2}, \tag{26}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

上式等號右邊可利用 Taylor 線型近似展開的方法 (參見賴景昌 (1994), 頁22; 曹添旺 (2011), 附錄1), 予以展開, 得到下列的關係式: (詳見附錄3)

$$\dot{m}_2 - \dot{e} = \beta_1 e + \beta_2 p^* + \beta_3 \tau。 \tag{27}$$

式中 $p^* \equiv \ln\theta$, $\tau \equiv \ln T$, $\beta_1 \equiv (E_0/M_{20})B_E$, $\beta_2 \equiv (\theta_0/M_{20})B_\theta$, $\beta_3 \equiv (T_0/M_{20})B_T > 0$。

3 模型的解

爲了便於後面的動態分析, 我們定義 F^*/P^* 代表本國居民持有以進口品衡量的實質外幣餘額, 其與 $M_2 \equiv SF^*/P$ (本國居民持有以本國最終商品衡量的實質外幣餘額) 的關係是:

$$\frac{F^*}{P^*} = \left(\frac{SF^*}{P}\right)\left(\frac{P}{SP^*}\right) = \frac{M_2}{E}, \tag{28}$$

式 (28) 可以對數的形式表示如下:

$$\ln\left(\frac{F^*}{P^*}\right) \equiv f = m_2 - e, \tag{29}$$

將式 (29) 代入式 (17)、(18) 和 (27), 可將本模型的動態體系寫如下列的微分方程式:

$$\begin{bmatrix} \dot{e} \\ \dot{m}_1 \\ \dot{f} \end{bmatrix} = J \begin{bmatrix} e \\ m_1 \\ f \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \ln(\delta+\mu) \\ \ln\delta \\ -\beta_2 p^* - \beta_3\tau \end{bmatrix}, \quad J \equiv \begin{bmatrix} J_{11} & J_{12} & J_{13} \\ J_{21} & J_{22} & J_{23} \\ J_{31} & J_{32} & J_{33} \end{bmatrix}, \tag{30}$$

式中

$$J_{11} \equiv \frac{\partial\dot{e}}{\partial e} = \frac{\delta}{1-a}\left[\frac{(1-\alpha)\sigma + \alpha\varepsilon}{\sigma\varepsilon} - a\right],$$

$$J_{12} \equiv \frac{\partial\dot{e}}{\partial m_1} = \frac{\delta\alpha(\sigma-\varepsilon)}{(1-a)\sigma\varepsilon},$$

$$J_{13} \equiv \frac{\partial\dot{e}}{\partial f} = \frac{\delta[(1-\alpha)\sigma + \alpha\varepsilon]}{(1-a)\sigma\varepsilon},$$

$$J_{21} \equiv \frac{\partial\dot{m}_1}{\partial e} = \frac{\delta + (1-a)\mu}{1-a}\left[\frac{(1-\alpha)\sigma + \alpha\varepsilon}{\sigma\varepsilon} - a\right] - \frac{\delta+\mu}{\sigma},$$

臺灣大學學術期刊資料庫

$$J_{22} \equiv \frac{\partial \dot{m}_1}{\partial m_1} = \frac{[\delta + (1-\alpha)\mu]\alpha(\sigma - \varepsilon)}{(1-a)\sigma\varepsilon} + \frac{\delta + \mu}{\sigma},$$

$$J_{23} \equiv \frac{\partial \dot{m}_1}{\partial f} = \frac{[\delta + (1-\alpha)\mu][(1-\alpha)\sigma + \alpha\varepsilon]}{(1-a)\sigma\varepsilon} - \frac{\delta + \mu}{\sigma},$$

$$J_{31} \equiv \frac{\partial \dot{f}}{\partial e} = \beta_1,$$

$$J_{32} \equiv \frac{\partial \dot{f}}{\partial m_1} = 0,$$

$$J_{33} \equiv \frac{\partial \dot{f}}{\partial f} = 0。$$

在穩固狀態下, 式 (30) 中 $\dot{e} = \dot{m}_1 = \dot{f} = 0$, 據此對該式求解 (略去常數項), 則得內生變數的均衡值 (冠以「−」, 下同) 如下:

$$\bar{e} = -\frac{1}{\beta_1}\left(\beta_2 p^* + \beta_3 \tau\right), \tag{31}$$

$$\bar{m}_1 = -[(1-\alpha)\sigma + \alpha\varepsilon]\ln(\delta + \mu) + (1-\alpha)(\sigma - \varepsilon)\ln\delta - \frac{a\varepsilon}{\beta_1}\left(\beta_2 p^* + \beta_3 \tau\right), \tag{32}$$

$$\bar{f} = \alpha(\sigma - \varepsilon)\ln(\delta + \mu) - [\alpha\sigma + (1-\alpha)\varepsilon]\ln\delta + \frac{(1-a\varepsilon)}{\beta_1}\left(\beta_2 p^* + \beta_3 \tau\right), \tag{33}$$

$$\bar{m}_2 = \bar{f} + \bar{e} = \alpha(\sigma - \varepsilon)\ln(\delta + \mu) - [\alpha\sigma + (1-\alpha)\varepsilon]\ln\delta - \frac{a\varepsilon}{\beta_1}\left(\beta_2 p^* + \beta_3 \tau\right)。 \tag{34}$$

式 (32) 和 (34) 明白地指出: 在穩固狀態下, 持有本國 (外國) 通貨機會成本的提高, 將使本國 (外國) 通貨實質餘額減少, 但外國 (本國) 通貨實質餘額是增或減, 則端視兩通貨是毛替代或毛補充而定。其實此一結果即取決於持有通貨的機會成本提高, 引發的「成本效果」(ε) 與「替代效果」(σ) 的相對幅度。Chen et al. (1981) 和 Chen and Tsaur (1992) 已有詳盡的分析, 在此不再贅述。我們的研究則聚焦在進口中間要素與進口最終商品相對價格變動的影響。

式 (31) 告訴我們, 若原先進口中間要素額度相當大, 以致 $\beta_2 < 0$ (參見式 (25) 和 (27)), 即表示進口中間要素與進口最終商品的相對價格提高,

臺灣大學學術期刊資料庫

將導致貿易收支惡化, 因而長期實質匯率 (進口品與出口品的相對價格) 必須上升才能使貿易收支回復平衡。從消費者最適化的一階條件 (式13) 看出, 進口最終商品 (C_2) 與國產最終商品 (C_1) 的相對價格 (E) 提高, 即反映進口最終商品相對於國產最終商品的邊際效用呈現上升; 而依我們設定 Cobb-Douglas 型的商品及休閒效用函數 (式 10) 推知, 進口最終商品相對於國產最終商品的消費比例 (C_2/C_1) 會因此隨之下降, 從而引發國產最終商品的邊際效用 ($U_1 = (1-a)(C_2/C_1)^a$) 降低, 而降低的程度則與進口最終商品的消費比例 (a) 成正比。此外, 式 (15) 和 (16) 也指出, 一旦國產最終商品的邊際效用降低, 則兩種通貨的邊際效用 (V_1 和 V_2) 勢必等比例下降才能維持長期均衡。由於在穩固狀態下, 持有本國通貨與外國通貨「相對的」機會成本 ($\hat{S}$) 固定不變, 故這兩種通貨的實質餘額 (M_1 和 M_2) 必須呈等比例的增加, 其增加的程度則取決於通貨需求的成本彈性 (ε) 的大小。綜結上述, 設若 $\beta_2 < 0$, 當進口中間要素與進口最終商品的相對價格提高時, 勢將導致長期實質匯率上升, 並使兩種通貨實質餘額同比例增加, 而增加的程度端視進口品消費支出的比例 (a) 和通貨需求的成本彈性 (ε) 而定。另一方面, 若原先進口中間要素的額度不夠大, 以致 $\beta_2 > 0$ 時, 進口中間要素相對價格上漲則會導致長期實質匯率下降, 兩種通貨實質餘額亦同幅減少。上述的結果可以更清楚的用數式表示如下:

$$\frac{\Delta \bar{m}_1}{\Delta p^*} = \frac{\Delta \bar{m}_2}{\Delta p^*} = a\varepsilon \left(\frac{\Delta \bar{e}}{\Delta p^*} \right) \gtreqless 0,$$

$$\text{端視 } \frac{\Delta \bar{e}}{\Delta p^*} = -\frac{\beta_2}{\beta_1} \gtreqless 0 \quad \left(\text{即 } \beta_2 \lesseqgtr 0 \right) \text{ 而定,}$$

式中「Δ」代表變動 (下同)。上式有助於我們檢視進口中間要素相對價格上漲對於以進口品衡量的外幣實質餘額 ($f = m_2 - e$) 的影響, 即

$$\frac{\Delta \bar{f}}{\Delta p^*} = \frac{\Delta \bar{m}_2}{\Delta p^*} - \frac{\Delta \bar{e}}{\Delta p^*} = (a\varepsilon - 1) \left(\frac{\Delta \bar{e}}{\Delta p^*} \right)。 \tag{35}$$

詳言之, 當 $a\varepsilon > 1 (< 1)$ 時, 則進口中間要素與進口最終商品的相對價格上漲, 將引發實質匯率與以進口品衡量的實質外幣餘額呈同 (反) 向變動; 而後面的分析顯示這正是影響實質匯率動態行為的關鍵因素。

臺灣大學學術期刊資料庫

動態體系 (30) 對應的特性方程式如下:

$$-\varphi^3 + \mathrm{Tr}\, J\varphi^2 - BJ\varphi + \mathrm{Det}\, J = 0, \tag{36}$$

式中 φ 代表特性方程式 (36) 的特性根, 而

$$\mathrm{Tr}\, J = J_{11} + J_{22} + J_{33} = \frac{\delta(1-a\varepsilon)}{(1-a)\varepsilon} + \frac{\mu\alpha(\sigma-\varepsilon)}{\sigma\varepsilon} + \frac{\delta+\mu}{\sigma}, \tag{36a}$$

$$\begin{aligned} BJ &= (J_{11}J_{22} - J_{12}J_{21}) + (J_{22}J_{33} - J_{23}J_{32}) + (J_{11}J_{33} - J_{13}J_{31}) \\ &= \frac{\delta(\delta+\mu)(1-a\varepsilon)}{(1-a)\sigma\varepsilon} - \frac{\beta_1\delta[(1-\alpha)\sigma+\alpha\varepsilon]}{(1-a)\sigma\varepsilon}, \end{aligned} \tag{36b}$$

$$\mathrm{Det}\, J = -\frac{\beta_1\delta(\delta+\mu)}{(1-a)\sigma\varepsilon}。 \tag{36c}$$

依據 Routh 定理 (Routh theorem), 方程式 (36) 正實根數目等於以下數列正負號的變動數目:

$$-1 \quad \mathrm{Tr}J \quad -BJ + \frac{\mathrm{Det}\, J}{\mathrm{Tr}\, J} \quad \mathrm{Det}\, J, \tag{37}$$

據此可判定方程式 (36) 的正 (負) 根數目。

4 實質匯率動態調整

4.1 實質匯率調整的確定性

由於動態體系 (式30) 包含兩個跳躍變數: e 和 m_1, 和一個緩慢調整變數: f。據此推得下列命題。

命題 1. 在 M-L 條件成立 ($\beta_1 > 0$) 下, 特性方程式 (36) 具有兩正根和一負根。正根數目等於動態體系跳躍變數的個數, 故體系具備唯一的馬鞍安定路徑 (unique saddle stable path)。

証明. 若 $\beta_1 > 0$, 則 $\mathrm{Det}\, J = -\beta_1\delta(\delta+\mu)/(1-a)\sigma\varepsilon < 0$, 因此

(i) 當 $\mathrm{Tr}\, J > 0$, 不管 $-BJ + \mathrm{Det}\, J/\mathrm{Tr}\, J$ 爲正或負, 式 (37) 數列正負號爲 $(-++-)$ 或 $(-+--)$, 皆變號兩次, 故方程式 (36) 有兩正根及一負根。

臺灣大學學術期刊資料庫

(ii) 當 $\mathrm{Tr}\, J < 0$, 由式 (36a) 可知

$$J_{11} + J_{22} + J_{33} = \frac{\delta(1 - a\varepsilon)}{(1-a)\varepsilon} + \frac{\mu\alpha}{\varepsilon} + \frac{\delta + (1-\alpha)\mu}{\sigma} < 0。$$

上式等號右邊的第二和第三項皆爲正數, 這隱含 $\mathrm{Tr}\, J < 0$ 的必要條件爲 $a\varepsilon > 1$。將此條件代入式 (36b), 即知 $BJ < 0$, 準此 $-BJ + (\mathrm{Det}\, J / \mathrm{Tr}\, J) > 0$, 因而式 (37) 數列正負號爲 $(--+-)$, 亦變號兩次, 故知特性方程式 (36) 有兩正根及一負根。 □

上述命題指出, 若 M-L 條件成立, 則經濟體系具備唯一的馬鞍條件路徑, 亦即呈現「確定 (determinacy)」的狀況。因在本文所建構的完全預知通貨替代模型裡, 設若民衆樂觀地預期持有外國通貨的未來實質報酬率 (即本國通貨的實質貶值率) 會提高, 勢將增加外國通貨的實質持有量, 此須依賴貿易收支的改善 (即 $\dot{f}_0 > 0$) 予以達成。[10] 由於 M-L 條件成立, 改善貿易收支必須藉由實質匯率的提高, 而動態體系 (式 30) 告訴我們: $\dot{f} = \beta_1(e - \bar{e})$; 具言之, 在 $\beta_1 > 0$ 的情況下, $\dot{f}_0 > 0$, 即隱含當前的實質匯率高過長期均衡的水準。準此, 爲了能夠讓經濟體系走向靜止均衡, 本國通貨的貶值率將不升反降,[11] 也就是民衆原先樂觀的預期沒有「自我兌現 (self-fulfilling)」, 因而體系具備唯一的安定均衡。[12]

接著, 讓我們在此安定均衡的動態特性下, 討論各變數如何因外生變數 (如 p^*) 變化導致基本面改變而產生的調整行爲。令 φ_1 代表特性方程式 (36) 的負實根, 我們可將體系內生變數的動態解寫如下列形式:

$$e(t) - \bar{e} = \frac{\varphi_1}{\beta_1}\left[f(t) - \bar{f}\right], \tag{38}$$

$$m_1(t) - \bar{m}_1 = A\left[f(t) - \bar{f}\right], \tag{39}$$

$$m_2(t) - \bar{m}_2 = \left(1 + \frac{\varphi_1}{\beta_1}\right)\left[f(t) - \bar{f}\right], \tag{40}$$

[10] 因 f 是安定體系中唯一緩慢調整的變數, 一旦 f 當前的水準未達理想的水準 ($\bar{f}$), 則須藉由 $\dot{f} > 0$ 來累積 f, 動態體系才能收斂。若以數式表示, $\dot{f} = \varphi_1(f(t) - \bar{f})$, 式中 φ_1 代表特性方程式 (36) 的負實根。

[11] 在體系由唯一負根 (φ_1) 運作的「確定」情況下, 從下文式 (38) 可以推知: $\dot{e} = (\varphi_1/\beta_1)\dot{f}$。換句話說, 當 $\dot{f}_0 > 0$ 且 $\beta_1 > 0$ 時, 則 $\dot{e}_0 < 0$。

[12] 本刊編輯委員所提示 Guo and Harrison (2004) 利用單部門的實質景氣循環模型解說不確定性的經濟意義, 有助於我們此處合乎直覺的闡釋。

臺灣大學學術期刊資料庫

$$f(t) - \bar{f} = \left(f_0 - \bar{f}\right) \exp\left(\varphi_1 t\right), \tag{41}$$

式中

$$A = \frac{(1-a)\sigma\varepsilon}{\beta_1\delta\alpha(\sigma-\varepsilon)} \left\{ \varphi_1^2 - \frac{\delta}{1-a} \left[\frac{(1-\alpha)\sigma + \alpha\varepsilon}{\sigma\varepsilon} - a \right] - \frac{\delta\beta_1}{1-a} \left[\frac{(1-\alpha)\sigma + \alpha\varepsilon}{\sigma\varepsilon} \right] \right\} \gtrless 0。$$

上列諸式描述各變數的動態行徑, 有助於我們探討實質匯率的短期 (設 $t = 0^+$) 變動。事實上, 進口中間要素價格變動引發實質匯率的短期變化, 可以分成動態調整的部份以及長期均衡的變動, 即

$$\begin{aligned} \frac{e\left(0^+\right) - \bar{e}_0}{\Delta p^*} &= \frac{\left[e\left(0^+\right) - \bar{e}_1\right] + \left(\bar{e}_1 - \bar{e}_0\right)}{\Delta p^*} \\ &= -\frac{\varphi_1}{\beta_1}\left(\frac{\Delta\bar{f}}{\Delta p^*}\right) + \frac{\Delta\bar{e}}{\Delta p^*}, \end{aligned} \tag{42}$$

式中 $\Delta\bar{e} \equiv \bar{e}_1 - \bar{e}_0$, $\Delta\bar{f} \equiv \bar{f}_1 - \bar{f}_0 = \bar{f}_1 - f(0^+)$, 由式 (38) 可知 $e(0^+) - \bar{e}_1 = -(\varphi_1/\beta_1)(\Delta\bar{f})$。將式 (31) 和 (33) 的結果代入式 (42), 即得

$$\frac{e\left(0^+\right) - \bar{e}_0}{\Delta p^*} = \frac{-\beta_2\left[\beta_1 + \varphi_1(1-a\varepsilon)\right]}{\beta_1^2} \lessgtr 0,$$

端視 $\beta_2\left[\beta_1 + \varphi_1(1-a\varepsilon)\right] \gtrless 0$ 而定。 (43)

式 (43) 的意涵藉助圖表來說明, 可能更清楚。下列諸圖的橫軸代表以外國最終商品計價的實質外幣餘額 (f), 縱軸代表實質匯率 (e)。SS 係根據式 (42) 所繪, 描述維持動態均衡時, f 與 e 的負向關係 (斜率爲 $\varphi_1/\beta_1 < 0$); 其實就是動態體系的馬鞍路徑 (saddle path)。設原先均衡點爲 A 或 A' (對應的實質外幣餘額與實質匯率之原先均衡值分別爲 $\bar{f}_0$ 和 $\bar{e}_0$ 或 $\bar{f}_0$ 和 $\bar{e}_0'$)。[13] 當進口中間要素價格上升時, 從式 (31) 和 (33) 可以推知, 長期實質外幣餘額及實質匯率的變動是同向或反向, 取決於 $a\varepsilon$ 大於或小於 1, 我們將結果列於表 1。

[13] 爲節省篇幅, 下文圖 3 和圖 4 都同時用來解析兩種情況。在圖 3 中, 若 $\beta_1 + \varphi_1(1-a\varepsilon) > (<)0$, 則原先均衡點爲 $A(A')$; 在圖 4 中, 若 $\beta_1 + \varphi_1(1-a\varepsilon) < (>)0$, 則原先均衡點爲 $A(A')$。

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

表 1: 進口中間要素價格上升的長期效果

	$\beta_2 > 0$	$\beta_2 < 0$
$a\varepsilon > 1$	(I) $\frac{\Delta \bar{f}}{\Delta p^*} < 0$, $\frac{\Delta \bar{e}}{\Delta p^*} < 0$	(II) $\frac{\Delta \bar{f}}{\Delta p^*} > 0$, $\frac{\Delta \bar{e}}{\Delta p^*} > 0$
$a\varepsilon < 1$	(III) $\frac{\Delta \bar{f}}{\Delta p^*} > 0$, $\frac{\Delta \bar{e}}{\Delta p^*} < 0$	(IV) $\frac{\Delta \bar{f}}{\Delta p^*} < 0$, $\frac{\Delta \bar{e}}{\Delta p^*} > 0$

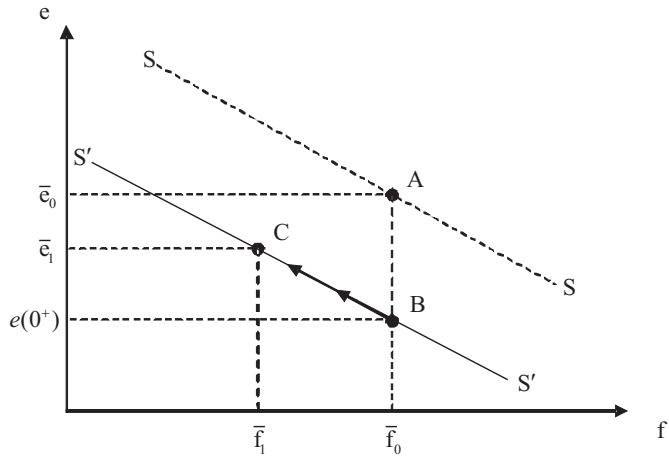


圖 1: 實質匯率短期過度下降 ($a\varepsilon > 1,\ \beta_2 > 0$)

令 C 代表新的長期均衡點 (對應的實質外幣餘額與實質匯率分別爲 $\bar{f}_1$ 和 $\bar{e}_1$)。如果 $a\varepsilon > 1$, 則進口中間要素價格上升在長期導致實質匯率 ($\bar{e}$) 和實質外幣餘額 ($\bar{f}$) 呈同向變動。詳言之, 若 $\beta_2 > 0$, 則 $\bar{f}$ 和 $\bar{e}$ 都下降 (見表1 (I)); 若 $\beta_2 < 0$, 則兩者都上升 (見表 1 (II))。就情況 (I) 而言, C 點必然落在 A 點之左下方, 亦即 SS 勢必下移至 $S'S'$ (見圖 1)。因此當進口中間要素價格上漲, 而在實質外幣餘額還來不及調整的瞬間 ($t = 0^+$), 均衡點會落在 $S'S'$ 線上的 B 點, 即實質匯率在短期將呈更大幅度的下降。而就情況 (II) 來說, C 點會落在 A 點之右上方, SS 上移至 $S'S'$ (見圖 2), 當 $t = 0^+$ 的短期均衡落在 $S'S'$ 線上的 B 點, 即實質匯率在短期將呈現更大幅度的上升。這兩種情況均產生過度調整的現象。綜此推得命題 2。

命題 2. 若 $\beta_1 > 0$, 而 $a\varepsilon > 1$, 則進口中間要素價格上漲將導致短期

臺灣大學學術期刊資料庫

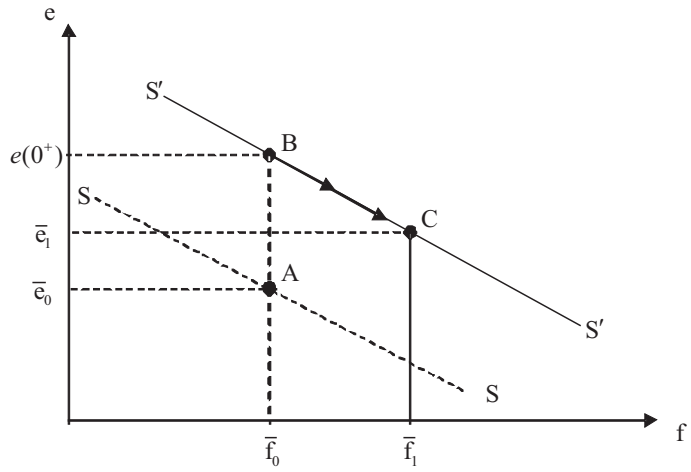


圖 2: 實質匯率短期過度上升 ($a\varepsilon > 1,\ \beta_2 < 0$)

($t = 0^+$) 實質匯率過度調整。

証明. 若 $a\varepsilon > 1$, 則式 (43) 中 $[\beta_1 + \varphi_1(1 - a\varepsilon)]$ 爲正, 據此該式可簡化爲

$$\frac{e(0^+) - \bar{e}_0}{\Delta p^*} = \frac{\Delta e}{\Delta p^*}\Big|_{FF,\,\bar{f}(t)} \lesseqgtr 0, \quad \text{端視} \quad \beta_2 \gtreqless 0 \quad \text{而定。}$$

由此可見, 當 $\beta_2 > (<)0$ 時, 從式 (35) 得知 $\Delta\bar{e}/\Delta p^* < (>)0$, 而 SS 下 (上) 移, 亦即在實質外幣餘額還來不及調整的短期 ($t = 0^+$), 爲了體系收斂, 實質匯率勢必下 (上) 跳至新的馬鞍路徑 ($S'S'$) 上, 才能調整至長期均衡, 因此短期實質匯率下跌 (上升) 的幅度超過長期的幅度, 從而發生過度調整的現象。 □

如果 $a\varepsilon < 1$, 則進口中間要素價格上升在長期導致實質匯率和實質外幣餘額呈反向變動。若 $\beta_2 > 0$ (即表 1 (III)), 則 C 點會落在 A 點 (或 A' 點) 的右下方。果爾, SS 可能下移至 $S'S'$ (當 $\beta_1 + \varphi_1(1 - a\varepsilon) > 0$ 時); 也可能上移至 $S'S'$ (當 $\beta_1 + \varphi_1(1 - a\varepsilon) < 0$ 時)。前者將使短期實質匯率由 $\bar{e}_0$ 下降至 $e(0^+)$ (即 A 到 B), 發生調整不足 (undershooting); 後者則由 $\bar{e}_0'$ 上升至 $e(0^+)$ (即 A' 到 B), 導致短期實質匯率錯向跳動 (misjump) (見圖 3)。若 $\beta_2 < 0$ (即表 1 (IV)), 可仿此類推 (見圖 4), 毋庸贅述。其實式

臺灣大學學術期刊資料庫

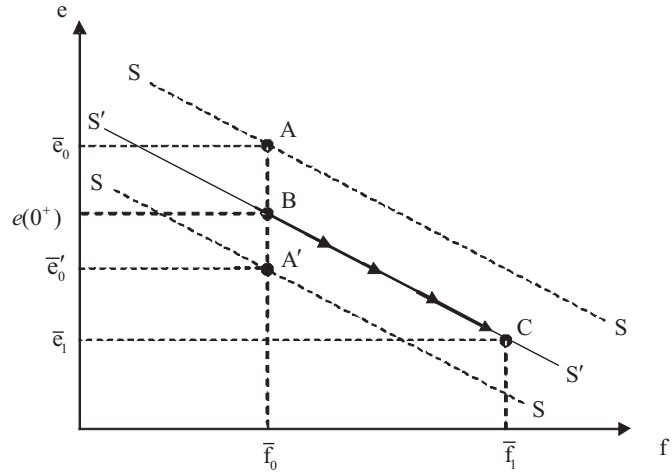


圖 3: 實質匯率短期調整不足或錯向跳動 ($a\varepsilon < 1,\ \beta_2 > 0$)

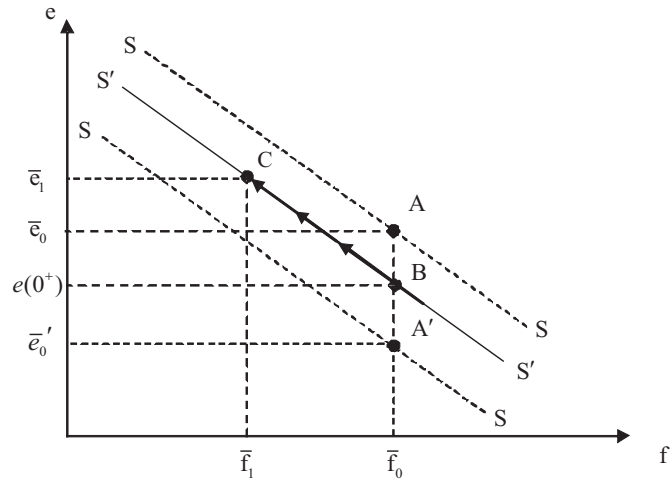


圖 4: 實質匯率短期調整不足或錯向跳動 ($a\varepsilon < 1,\ \beta_2 < 0$)

(43) 的條件正隱含進口中間要素價格上漲時, 馬鞍路徑 SS 垂直移動的方向; 而這就是判定短期實質匯率走向 (調整不足或錯向跳動) 的關鍵。綜此歸納出命題3。

命題 3. 若 $\beta_1 > 0$, 但 $a\varepsilon < 1$, 則進口中間要素價格上漲可能引發短期實

臺灣大學學術期刊資料庫

質匯率調整不足或錯向跳動。

証明. 若 $a\varepsilon < 1$, 則式 (43) 正負的判定條件, 亦即 SS 上移或下移的決定因素, 端視 $\beta_2[\beta_1 + \varphi_1(1 - a\varepsilon)] \lesseqgtr 0$ 而定。詳言之, 當 $\beta_2 > (<)0$ 時, $\Delta\bar{e}/\Delta p^* < (>)0$。此時, 若 $\beta_1 + \varphi_1(1 - a\varepsilon) < (>)0$, 則 SS 上 (下) 移, 體系爲了收斂, $e(0^+)$ 勢必上 (下) 跳至新的 SS 線上, 與長期變動的方向相反, 從而發生錯向跳動的現象; 反之, 若 $\beta_1 + \varphi_1(1 - a\varepsilon) > (<)0$, 則 SS 線下 (上) 移, $e(0^+)$ 只好下 (上) 跳, 才能收斂至長期均衡, 因此產生調整不足的情形。 □

從命題2和命題3可以看出, $a\varepsilon \gtrless 1$ 是決定短期實質匯率調整的一項關鍵因素。[14] 具言之, 若進口最終商品消費的比例 (a) 愈大, 或 (和) 通貨需求的成本彈性 (ε) 愈高, 短期實質匯率就愈可能發生過度調整。對一般的經濟體而言, 進口最終商品的消費比例大抵不超過一半 (即 $a < 1/2$), 而通貨需求的成本彈性也較少超過2 (即 $\varepsilon < 2$), 準此 $a\varepsilon < 1$ 的可能性相當大。[15] 果爾, 若進口中間要素的國際價格上漲, 在短期很可能會導致實質匯率發生調整不足或錯向跳動的現象。至於哪一種情況較易發生, 則取決於通貨替代程度 (體現在 φ_1)、進口品消費比例 (a)、貨幣需求成本彈性 (ε)、商品貿易彈性 (β_1) 等結構參數的大小。

[14]前面說過, Rodriguez (1980) 屬無個體基礎的「任意」設定模型, 其分析架構未包含通貨組合在內的效用函數, 且假設本國沒有進口最終商品, 因此無從顯現這些因素如何影響實質匯率的動態行爲。

[15]Ball (2001) 利用美國1946–1996年資料估計出該國 M1 之長期貨幣需求彈性近似 0.05; Mark and Sul (2003) 利用奧地利、比利時、丹麥、芬蘭、法國、德國、冰島、愛爾蘭、荷蘭、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞士、英國、日本、澳大利亞、紐西蘭、加拿大、美國等19國1957–1996年資料估計出各國的長期貨幣需求彈性介於0.01至0.09之間; Hussain et al. (2006) 以巴基斯坦1972–2005年資料估計出各國的長期貨幣需求彈性爲0.46。由於上述各國的貨幣需求利率彈性 (ε) 皆小於1, 而進口品消費比例 (a) 不可能超過1, 故通常設定 $a\varepsilon < 1$是相當合理的。不過, Artis and Beyer (2004) 利用歐元區 (euro area) 1983–2000年的資料估計該區的長期貨幣需求利率彈性卻高達6.79, 而同區於該期間的平均進口品消費比例 (a) 大約是0.36 (利用 World Bank Database 的資料計算), 兩者乘積 $a\varepsilon \cong 2.44$。由此可見, $a\varepsilon > 1$ 的情況也有可能發生。

期刊資料庫

4.2 實質匯率調整的不確定性

本小節考慮在 M-L 條件不成立 (即 $\beta_1 < 0$) 的情況下, 實質匯率的動態行爲。從式 (25a) 得知, 設若原先進口的中間要素 (R_{M0}) 相當大, 則 B_E 可能爲負, 即貿易收支的改善反而有賴本國通貨的實值升值, Chen (2000) 就指出, 這種反常的情形可能導致實質匯率的內生波動。由式 (37) 數列推得下列的命題:

命題 4. 當 M-L 條件不成立 (即 $\beta_1 < 0$) 時, 則動態體系 (30) 可能產生實質匯率調整不確定的現象。

証明. 將 $\beta_1 < 0$ 代入式 (36c) 即得 $\mathrm{Det}\, J > 0$, 因此

(i) 當 $\mathrm{Tr}\, J < 0$ 時, 不管 $-BJ + \mathrm{Det}\, J/\mathrm{Tr}\, J$ 爲正或負, 式 (37) 數列正負號爲 $(--++)$ 或 $(---+)$, 皆變號一次, 故方程式 (36) 有一正根及兩負根。[16]

(ii) 當 $\mathrm{Tr}\, J > 0$ 時, 若有條件使 $-BJ + \mathrm{Det}\, J/\mathrm{Tr}\, J$ 爲正,[17] 則式 (37) 數列正負號爲 $(-+++)$, 亦變號一次, 故在此條件下方程式 (36) 會有一正根及兩負根。

綜結上述, 跳躍變數的個數可能大於方程式 (36) 正根的數目。質言之, 動態體系 (30) 可能產生實質匯率乃至產出和所得等總體變數調整不確定的現象, 其必要條件爲 $\beta_1 < 0$ 和 $a\varepsilon > 1$。 □

命題4的涵義值得進一步說明。若民衆預期本國通貨的實值貶值率將提高, 亦即樂觀地預期外國通貨未來的報酬率會增加, 從而引發民衆想要

[16]由式 (36a) 可知, $\mathrm{Tr}\, J < 0$ 隱含 $0 < [\delta+(1-\alpha)\mu]/\sigma < \delta(a\varepsilon-1)/(1-a)\varepsilon - \mu\alpha/\varepsilon = [\delta(a\varepsilon-1)-\mu\alpha(1-a)]/(1-a)\varepsilon$, 即 $\sigma > (1-a)\varepsilon[\delta+(1-\alpha)\mu]/[\delta(a\varepsilon-1)-\mu\alpha(1-a)]$, 因而在給定 ε 的情況下, 通貨替代的程度 (σ) 愈大, 愈可能產生這種情形。

[17]當 $\mathrm{Tr}\, J > 0$ 時, $\mathrm{Det}\, J/\mathrm{Tr}\, J > 0$。因此 $-BJ + \mathrm{Det}\, J/\mathrm{Tr}\, J > 0$ 的充分條件爲 $BJ < 0$。從式 (36b) 可知, 此須 $\beta_1 > (\delta+\mu)(1-a\varepsilon)/[(1-\alpha)\sigma + \alpha\varepsilon]$。但已知 $\beta_1 < 0$, 前述不等式成立的必要條件爲 $a\varepsilon > 1$。而從式 (36a) 得知, $\mathrm{Tr}\, J < 0$ 隱含 $\varepsilon > (1/a) + [\mu\alpha(1-a)/a\delta]$, 故 $a\varepsilon > 1$ 亦爲 $\mathrm{Tr}\, J < 0$ 的必要條件。綜此而言, $\beta_1 < 0$ 和 $a\varepsilon > 1$ 是動態體系發生不確定的必要條件。

臺灣學術 期刊資料庫

增加握存外國通貨的實質餘額。這須透過貿易收支順差予以支應, 但因 M-L 條件不成立, 實質匯率必須下降才能改善貿易收支。由於體系有兩個負根運作, 使得實質匯率呈現非單調 (non-monotony) 的走勢, 準此, 實質匯率貶值率就有多元的變化。換句話說, 在某些條件下, 本國通貨的實值貶值率可能果眞提高了, 導致民衆原先的樂觀預期會自我兌現。質言之, 即使外生變數固定以致於基本面不變, 模型的內生變數還是可能產生了自發性的變動, 動態體系遂發生不確定性。

由此可見, 貿易彈性 (β_1) 的大小的確是左右體系調整的關鍵因素。這點和曹添旺・黃俊傑 (2005) 的結論類似。不過, 仔細推敲即可發現: (i) 這兩篇論文雖都以 M-L 條件爲體系發生「非確定性」的必要條件 (但不是充分條件, 而兩篇論文所分析的充分條件也不一樣), 但因本文考量了進口中間要素, 而曹添旺・黃俊傑 (2005) 則無, 故 M-L 條件的內容並不相同。(ii) 曹添旺・黃俊傑 (2005) 假定小型開放經濟專業生產本國最終商品, 且產量固定 (設爲充分就業)。本文在生產面則設定兩部門模型: 生產最終商品及中間要素, 生產要素 (勞動) 可在兩部門之間移動, 因而可以依據實質匯率的行爲 (包括穩固狀態及動態調整) 推導所得與就業的行爲 (其影響的方向與幅度, 端視勞動與進口原料的相對份額和替代彈性, 及本國對進口原料依賴程度等結構參數的相對大小而定); 這些有助於詮釋實質景氣波動的材料, 是曹添旺・黃俊傑 (2005) 所沒有的。

5 結論

本文修訂 Rodriguez (1980) 的最終商品和中間要素之兩部門模型, 探討進口商品及要素國際價格波動對小型開放經濟就業、所得及物價的影響; 並考慮全球流行的貨幣保有多元化的現象, 建構通貨替代模型, 據此分析輸入通貨膨脹引發的實質匯率動態行爲。我們的研究發現:

1. 進口生產要素的國際價格波動對實質匯率和外國通貨實質餘額的長期效果取決於本國依賴進口中間要素的程度、進口最終商品消費佔支出的比例、通貨組合的需求彈性及商品貿易彈性等結構參數, 而內生變數的動態行爲也受這些參數影響。

臺灣大學學術期刊資料庫

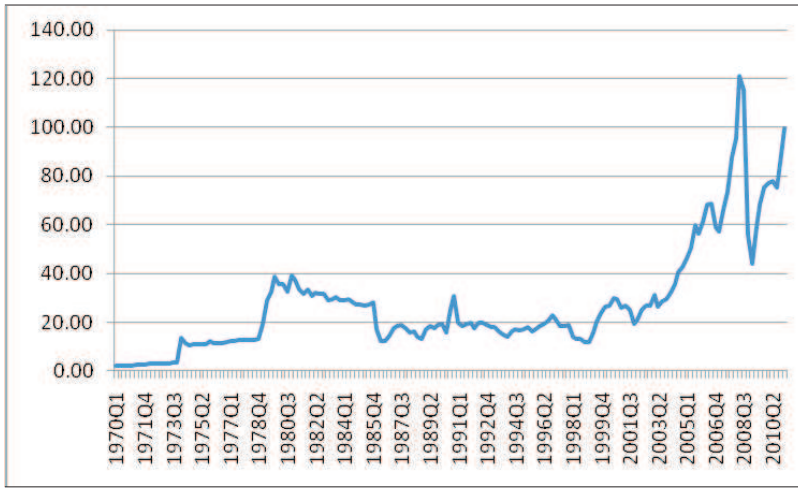
2. 進口最終商品消費的比例和通貨組合的需求彈性是決定短期實質匯率行爲的關鍵。詳言之, 當進口最終商品消費的比例, 或 (及) 通貨組合的需求彈性愈大, 實質匯率就愈有可能在短期過度調整, 從而發生猛烈的波動; 反之, 就愈有可能產生調整不足的狀況, 甚至有可能是錯向跳動的情形。
3. 若本國原先進口的中間要素相當大, 致使 Marshall-Lerner 條件不成立, 則進口最終商品消費佔支出的比例, 或 (及) 通貨組合的需求彈性愈大的情況下, 就可能使實質匯率乃至產出和所得等總體變數調整產生不確定的現象。換言之, 即使經濟基本面沒有改變, 實質匯率仍然會有內生的持續波動的情形。

綜結上述, 小型開放經濟面臨輸入性通貨膨脹的衝擊時, 實質匯率 (乃至就業、所得等相關變數) 將可能發生持續而多樣的波動。本文的模型雖然不具傳統國際金融文獻習見的價格僵硬之特性, 卻能詮釋晚近論著特別注意到實質匯率波動的持續性及其波動幅度的猛烈性。

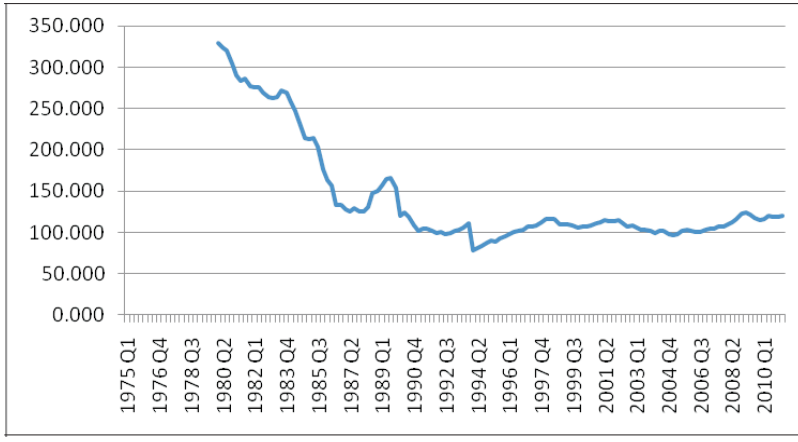
附錄1

本附錄利用 International Financial Statistics (IFS) 資料庫, 以附圖 1 顯示 1970 年第一季至 2010 年第二季的國際原油平均價格季趨勢, 其中國際原油平均價格係指杜拜、西德州與北海布蘭特三種國際主要原油價格 (美元/桶) 之平均數; 附圖 2 則分別列示東亞相關國家的實質有效匯率 (real effective exchange rate) 季趨勢, 其中實質有效匯率係以各該國消費者物價指數平減, 並以 2005 年之實質有效匯率爲基準 (設爲 100) 計算而得, 然而慮及資料的完整性, 我們僅列出中國、日本、馬來西亞、菲律賓及新加坡等五國的實質有效匯率。

臺灣大學學術期刊資料庫

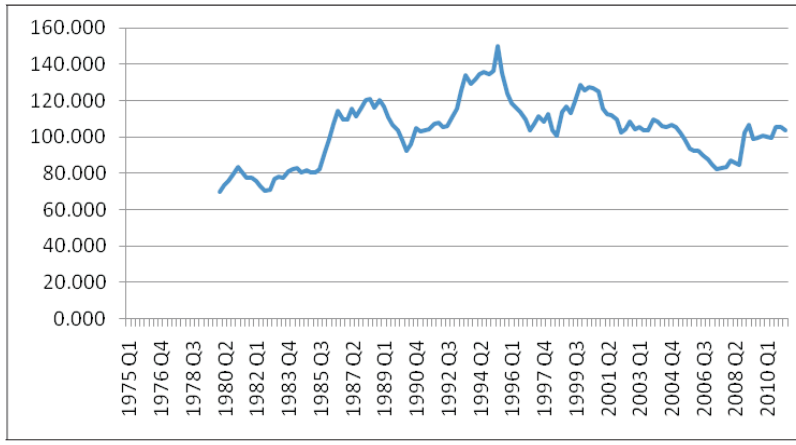


附圖 1: 國際原油平均價格季趨勢圖 (1971Q1–2010Q2)

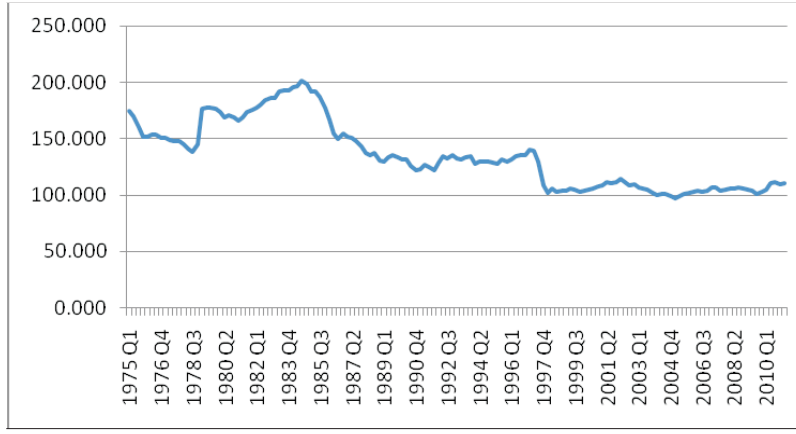


附圖 2A: 中國實質有效匯率季趨勢圖 (1975Q1–2010Q1)

臺灣大學學術期刊資料庫

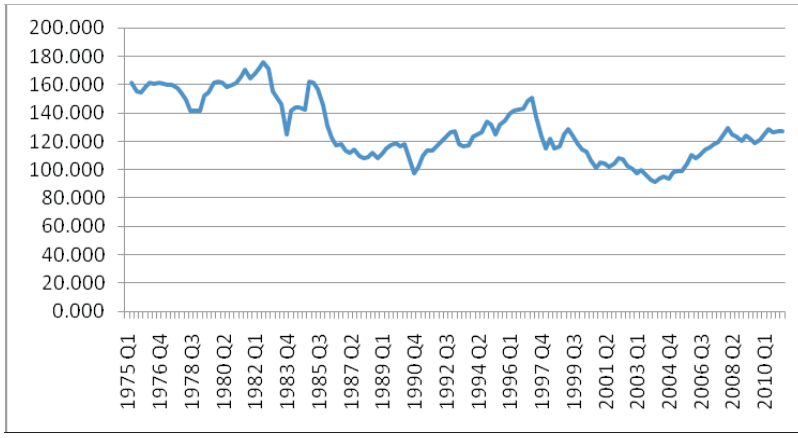


附圖 2B: 日本實質有效匯率季趨勢圖 (1975Q1–2010Q1)

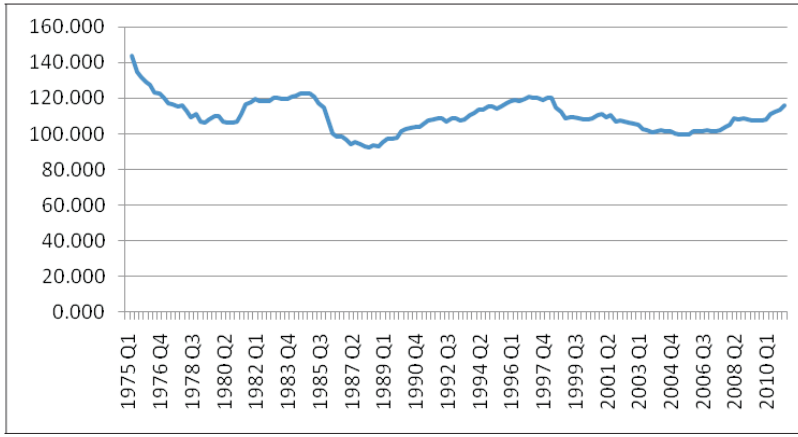


附圖 2C: 馬來西亞實質有效匯率季趨勢圖 (1975Q1–2010Q1)

臺灣大學學術期刊資料庫



附圖 2D: 菲律賓實質有效匯率季趨勢圖 (1975Q1–2010Q1)



附圖 2E: 新加坡實質有效匯率季趨勢圖 (1975Q1–2010Q1)

臺灣大學學術期刊資料庫

附錄2

假設初始 $P = P^* = P_R^* = S = E = \theta = 1$, 對式 (1) 至 (8) 全微分, 聯立求解得

$$\begin{bmatrix} dQ \\ dN_Q \\ dN_R \\ dR \\ dR_D \\ dR_M \\ dw \\ dr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \partial Q/\partial E & \partial Q/\partial \theta & \partial Q/\partial T \\ \partial N_Q/\partial E & \partial N_Q/\partial \theta & \partial N_Q/\partial T \\ \partial N_R/\partial E & \partial N_R/\partial \theta & \partial N_R/\partial T \\ \partial R/\partial E & \partial R/\partial \theta & \partial R/\partial T \\ \partial R_D/\partial E & \partial R_D/\partial \theta & \partial R_D/\partial T \\ \partial R_M/\partial E & \partial R_M/\partial \theta & \partial R_M/\partial T \\ \partial w/\partial E & \partial w/\partial \theta & \partial w/\partial T \\ \partial r/\partial E & \partial r/\partial \theta & \partial r/\partial T \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dE \\ d\theta \\ dT \end{bmatrix},$$

式中

$$\frac{\partial Q}{\partial E} = \frac{Q_0}{N_{Q0}}\left[\frac{Q_0}{N_{Q0}G_{NN}} - N'\left(\frac{R_0}{N_{Q0}} + aw_0\right)\right] + \frac{1}{F_{RR}} < 0,$$

$$\frac{\partial N_Q}{\partial E} = \frac{Q_0}{N_{Q0}G_{NN}} - N'\left(\frac{R_0}{N_{Q0}} + aw_0\right) < 0,$$

$$\frac{\partial N_R}{\partial E} = -\frac{Q_0}{N_{Q0}G_{NN}} > 0,$$

$$\frac{\partial R}{\partial E} = \frac{R_0}{N_{Q0}}\left[\frac{Q_0}{N_{Q0}G_{NN}} - N'\left(\frac{R_0}{N_{Q0}} + aw_0\right)\right] + \frac{1}{F_{RR}} < 0,$$

$$\frac{\partial R_D}{\partial E} = -\frac{w_0 Q_0}{N_{Q0}G_{NN}} > 0,$$

$$\frac{\partial R_M}{\partial E} = \frac{1}{G_{NN}}\left(\frac{Q_0}{N_{Q0}}\right)^2 - \frac{R_0}{N_{Q0}}N'\left(\frac{R_0}{N_{Q0}} + aw_0\right) + \frac{1}{F_{RR}} < 0,$$

$$\frac{\partial w}{\partial E} = -\frac{R_0}{N_{Q0}} < 0,$$

$$\frac{\partial r}{\partial E} = r_0 + \frac{w_0 N_{R0}}{T_0} + \frac{R_0 N_{R0}}{T_0 N_{Q0}} > 0,$$

$$\frac{\partial Q}{\partial \theta} = \frac{Q_0}{N_{Q0}}\left(\frac{Q_0}{N_{Q0}G_{NN}} - \frac{R_0}{N_{Q0}}N'\right) + \frac{1}{F_{RR}} < 0,$$

臺灣大學學術期刊資料庫

$$\frac{\partial N_Q}{\partial \theta} = \frac{Q_0}{N_{Q0}G_{NN}} - \frac{R_0}{N_{Q0}}N' < 0,$$
$$\frac{\partial N_R}{\partial \theta} = -\frac{Q_0}{N_{Q0}G_{NN}} > 0,$$
$$\frac{\partial R}{\partial \theta} = \frac{R_0}{N_{Q0}}\left(\frac{Q_0}{N_{Q0}G_{NN}} - \frac{R_0}{N_{Q0}}N'\right) + \frac{1}{F_{RR}} < 0,$$
$$\frac{\partial R_D}{\partial \theta} = -\frac{w_0 Q_0}{N_{Q0}G_{NN}} > 0,$$
$$\frac{\partial R_M}{\partial \theta} = \frac{1}{G_{NN}}\left(\frac{Q_0}{N_{Q0}}\right)^2 - \left(\frac{R_0}{N_{Q0}}\right)^2 N' + \frac{1}{F_{RR}} < 0,$$
$$\frac{\partial w}{\partial \theta} = -\frac{R_0}{N_{Q0}} < 0,$$
$$\frac{\partial r}{\partial \theta} = r_0 + \frac{w_0 N_{R0}}{T_0} + \frac{R_0 N_{R0}}{T_0 N_{Q0}} > 0,$$
$$\frac{\partial Q}{\partial T} = -\frac{Q_0 N_{R0}}{N_{Q0}T_0} < 0,$$
$$\frac{\partial N_Q}{\partial T} = -\frac{N_{R0}}{T_0} < 0,$$
$$\frac{\partial N_R}{\partial T} = \frac{N_{R0}}{T_0} > 0,$$
$$\frac{\partial R}{\partial T} = -\frac{R_0 N_{R0}}{T_0 N_{Q0}} < 0,$$
$$\frac{\partial R_D}{\partial T} = \frac{R_{D0}}{T_0} > 0,$$
$$\frac{\partial R_M}{\partial T} = -\frac{R_0 N_{R0} + R_{D0} N_{Q0}}{T_0 N_{Q0}} < 0,$$
$$\frac{\partial w}{\partial T} = 0,$$
$$\frac{\partial r}{\partial T} = 0。$$

附錄3

式 (26) 等號的右邊 $B(E, \theta, T)/M_2$, 則可仿照 Chen et al. (1989, p. 958),

臺灣大學學術期刊資料庫

利用 Taylor 線型近似展開的方法, 以期初值爲準予以展開:

$$\begin{aligned}\frac{B(E,\theta,T)}{M_2} &\approx \frac{B_0}{M_{20}} + \frac{1}{M_{20}}\left[B_E\left(E-E_0\right)+B_\theta\left(\theta-\theta_0\right)+B_T\left(T-T_0\right)\right] \\ &\quad - \frac{B_0}{M_{20}^2}\left(M_2-M_{20}\right) \\ &= \left(\frac{E_0 B_E}{M_{20}}\right)\left(\frac{E-E_0}{E_0}\right)+\left(\frac{\theta_0 B_\theta}{M_{20}}\right)\left(\frac{\theta-\theta_0}{\theta_0}\right) \\ &\quad + \left(\frac{T_0 B_T}{M_{20}}\right)\left(\frac{T-T_0}{T_0}\right)-\frac{B_0}{M_{20}}\left(\frac{M_2-M_{20}}{M_{20}}\right), \end{aligned} \tag{A3.1}$$

我們知道, 就任一正實數 X 而言, 若對 $\ln X$ 做 Taylor 線型近似展開, 則可得知自然數 (X) 與對數 ($\ln X$) 之間具有下列近似的關係 (參見賴景昌 (1994), 頁22): $\ln X \approx \ln X_0 + (1/X_0)(X - X_0)$, 其中 X_0 爲 Taylor 展開某一特定值。準此

$$\left(\frac{1}{E_0}\right)\left(E-E_0\right) \approx \ln E - \ln E_0 = e - e_0, \tag{A3.2}$$

$$\left(\frac{1}{\theta_0}\right)\left(\theta-\theta_0\right) \approx \ln\theta - \ln\theta_0 = p^* - p_0^*, \tag{A3.3}$$

$$\left(\frac{1}{T_0}\right)\left(T-T_0\right) \approx \ln T - \ln T_0 = \tau - \tau_0, \tag{A3.4}$$

假定期初的貿易收支帳平衡, 即 $B_0 = 0$, 並將式 (A2.2) 至式 (A2.4) 代入式 (A2.1), 略去常數項, 可得

$$\frac{B(E,\theta,T)}{M_2} \approx \beta_1 e + \beta_2 p^* + \beta_3 \tau. \tag{A3.5}$$

參考文獻

曹添旺 (1979a), “浮動匯率與輸入膨脹 — 石油進口國家的物價變動”, 《中國經濟學會年會論文集》, 153–171。(Tsaur, Tien-Wang (1979a), “Flexible exchange rates and imported inflation: The price movements in an oil-importing economy”, Chinese Economic Association Annual Conference Proceedings, 153–171.)

臺灣大學學術期刊資料庫

——— (1979b), “原料進口國家的輸入膨脹與匯率制度”, 《經濟論文》, 7, 47–60。(Tsaur, Tien-Wang (1979b), “Imported inflation and exchange rate system of material importing countries”, *Academia Economic Papers*, 7, 47–60.)

——— (1987), “通貨替代、通貨膨脹、匯率調整與貨幣中立性”, 《經濟論文叢刊》, 15, 367–398。(Tsaur, Tien-Wang (1987), “Currency substitution, inflation, exchange rate dynamics, and the meutrality of money”, *Taiwan Economic Essays*, 15, 367–398.)

——— (1993), “通貨替代、通貨膨脹、資產選擇與實質匯率動態”, 《經濟論文叢刊》, 21, 1–24。(Tsaur, Tien-Wang (1993), “Currency substitution, inflation, portfolio allocation, and real exchange rate dynamics”, *Taiwan Economics Review*, 21, 1–24.)

——— (1994), “通貨替代下實質匯率與不動產相對價格之動態調整 — 爬行釘住匯率模型”, 《經濟論文》, 22, 125–173。(Tsaur, Tien-Wang (1994), “The dynamics of a real exchange rate and the relative price of real estate under currency substitution and crawling peg”, *Academia Economic Papers*, 22, 125–173.)

——— (2011), “自由匯率制度的政策效果與隔絕功能”, 《經濟論文》, 39, 91–123。(Tsaur, Tien-Wang (2011), “Macroeconomic policies and insulation properties under the free exchange rate system”, *Academia Economic Papers*, 39, 91–123.)

曹添旺・黃俊傑 (2005), “通貨替代、貿易彈性與實質匯率動態”, 《經濟論文》, 33, 175–200。(Tsaur, Tien-Wang and Huang, Chun-Chieh (2005), “Currency substitution, trade elasticities, and real exchange rate dynamics”, *Academia Economic Papers*, 33, 175–200.)

陳昭南・曹添旺・周建富 (1978), “通貨替代與貨幣對流”, 《台灣經濟研究月刊》, 1, 27–35。(Chen, Chau-Nan, Tsaur, Tien-Wang, and Chou, Chien-Fu (1978), “Currency substitution and money interflow”, *Taiwan Economic Research Monthly*, 1, 27–35.)

陳昭南・許日和・高翠蓮 (1976), “輸入性通貨膨脹之研究”, 《經濟論

臺灣大學學術期刊資料庫

文》, 4, 105–123。(Chen, Chau-Nan, Hsu, Jo-Ho, and Kaw, Tsuey-Lian (1976), "A model of imported inflation for an increasingly open economy-with particular reference to Taiwan", *Academia Economic Papers*, 4, 105–123.)

曾翊恆・周國偉 (2011), "國際油價震盪轉嫁至各分類物價指數程度及其變遷: 台灣的實證研究", 第12屆全國實證經濟學研討會, 國立清華大學經濟系。(Tseng, Yi-Heng and Chou, Kuo-Wei (2011), "Oil price fluctuation pass-through into Taiwan categorized inflation — Estimating degree of pass-through and corresponding nonlinear characteristics", The Twelveth Annual Conference on Empirical Economics, National Tsing Hua University.)

劉大中・蔣碩傑・顧應昌・費景漢・邢慕寰・鄒至莊 (1974), "今後台灣財經政策的研討", 當前台灣經濟問題座談會, 台北: 中央研究院經濟所, 225–240。(Liu, Ta-Chung, Tsiang, Shuo-Chieh, Koo, Ying-Chang, Fei, John-Ching-Han, Hsing, Mu-Huan, and Chow, Gregory-Chuang (1974), "The discussion on Taiwan's financial and economic policies in perspective", Conference on Taiwan's Current Economic Issues, Taipei: Institute of Economics, Academia Sinica, 225–240.)

賴景昌 (1994), 《國際金融理論 — 進階篇》, 台北: 茂昌書局。(Lai, Ching-Chong (1994), *Advanced International Finance Theory*, Taipei: Maochang Shuju.)

Amano, R. A. and van Norden, S. (1998a), "Exchange rates and oil prices", *Review of International Economics*, 6, 683–694.

——— (1998b), "Oil prices and the rise and fall of the U.S. real exchange rate", *Journal of International Money and Finance*, 17, 299–316.

Artis, M. and Beyer, A. (2004), "Issues in money demand: The case of Europe", *Journal of Common Market Studies*, 42, 717–736.

Backus, D. K. and Crucini, M. J. (2000), "Oil prices and the terms of trade", *Journal of International Economics*, 50, 185–213.

Ball, L. (2001), "Another look at long-run money demand", *Journal of Monetary Economics*, 47, 31–34.

臺灣大學學術期刊資料庫

Barsky, R. B. and Kilian, L. (2004), "Oil and the macroeconomy since 1970s", *Journal of Economic Perspectives*, 18, 115–134.

Bilson, J. F. O. (1978), "The monetary approach to the exchange rate: Some empirical evidence", *International Monetary Fund Staff Papers*, 25, 48–75.

Blanchard, O. J. and Galí, J. (2007), "The macroeconomic effects of oil price shocks: Why are the 2000s so different from the 1970s?", in J. Galí and M. Gertler (eds.), *International Dimensions of Monetary Policy*, Chicago, IL: University of Chicago Press.

Bodenstein, M., Erceg, C. J., and Guerrieri, L. (2007), "Oil shocks and external adjustment", International Finance Discussion Papers, Number 897.

Calvo, G. A. and Rodriguez, C. (1977), "A model of exchange rate determination under currency substitution and rational expectation", *Journal of Political Economy*, 85, 617–625.

Camarero, M. and Tamarit, C. (2002), "Oil prices and Spanish competitiveness: A cointegrated panel analysis", *Journal of Policy Modeling*, 24, 591–605.

Chaudhuri, K. and Daniel, B. C. (1998), "Long-run equilibrium real exchange rates and oil prices", *Economic Letters*, 58, 231–238.

Chen, C. N. (1979), "Money and prices in an increasingly open economy: The case of Taiwan", *Journal of Macroeconomics*, 1, 285–293.

Chen, C. N. and Tsaur, T. W. (1983), "Currency substitution and foreign inflation", *Quarterly Journal of Economics*, 98, 177–184.

——— (1992), "Currency substitution, factor demand theory, and the dynamics of exchange rates", *Academia Economic Papers*, 20, 313–335.

Chen, C. N., Tsaur, T. W., and Chou, C. F. (1981), "Gross substitution, Gresham's law, and Hayek's free currency system", *Journal of Macroeconomics*, 3, 547–557.

Chen, C. N., Tsaur, T. W., and Liu, S. C. (1989), "Foreign inflation, currency substitution, and terms-of-trade dynamics", *Journal of Political Economy*, 97, 955–964.

Chen, S. K. (2000), "Endogenous real exchange rate fluctuations in an optimizing open economy model", *Journal of International Money and Finance*, 19, 185–205.

Chen, S. S. (2009), "Oil price pass-through into inflation", *Energy Economics*, 31, 126–133.

臺灣大學學術期刊資料庫

Chen, S. S. and Chen, H. C. (2007), "Oil prices and real exchange rates", *Energy Economics*, 29, 390–404.

Dhawan, R. and Jeske, K. (2006), "How resilient is the modern economy to energy price shocks?", *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Atlanta, 21–32.

Dornbusch, R. (1976), "Expectations and exchange rate dynamics", *Journal of Political Economy*, 84, 1161–1176.

Fender, J. (1985), "Oil in a dynamic two good model", *Oxford Economic Papers*, 37, 249–263.

Findlay, R. and Rodriguez, C. A. (1977), "Intermediate imports and macroeconomic policies under flexible exchange rates", *Canadian Journal of Economics*, 10, 208–217.

Frenkel, J. A. (1976), "A monetary approach to the exchange rate: Doctrinal aspects and empirical evidence", *Scandinavian Joumal of Economics*, 78, 200–224.

——— (1979), "On the mark: A theory of floating exchange rates based on real interest differentials", *American Economic Review*, 69, 610–622.

Frenkel, J. A. and Rodriguez, C. A. (1982), "Exchange rate dynamics and the overshooting hypothesis", *International Monetary Fund Staff Papers*, 20, 1–30.

Friedman, M. (1953), "The case for flexible exchange rates", in R. E. Caves and H. G. Johnson (eds.), *Readings in International Economics*, 413–437, Homewood, IL: Irwin, Inc.

Girton, L. and Roper, D. (1976), "Some implications of currency substitution for monetary control", Discussion Paper No. 86, Board of Governors of the Federal Reserve System.

Guo, J. T. and Harrison, S. G. (2004), "Balanced-budget rules and macroeconomic (in)stability", *Journal of Economic Theory*, 119, 357–363.

Hamilton, J. D. (1983), "Oil and the macroeconomy since World War II", *Journal of Political Economy*, 91, 228–248.

——— (1996), "This is what happened to the oil price-macroeconomy relationship", *Journal of Monetary Economics*, 38, 215–220.

——— (2003), "What is an oil shock?", *Journal of Econometrics*, 113, 363–398.

Hamilton, J. D. and Herrera, A. M. (2004), "Oil shocks and aggregate macroeconomic behavior: The role of monetary policy: Comment", *Journal of Money, Credit, and Banking*, 36, 265–286.

臺灣人學學術 期刊資料庫

Hooker, M. A. (2002), "Are oil shocks inflationary? Asymmetric and nonlinear specification versus changes in regime", *Journal of Money, Credit, and Banking*, 34, 540–561.

Hussain, Z., Awan, H., Hussain, I., Farhan, M., and Haq, I. (2006), "Demand for money in Pakistan", *International Research Journal of Finance and Economics*, Issue 5.

International Monetary Fund (2008), "Is inflation back? Commodity prices and inflation", *World Economic Outlook*, Chapter 3, October.

Johnson, H. G. (1977), "The monetary approach to the balance of payments: A nontechnical guide", *Journal of International Economics*, 7, 251–268.

Kilian, L. (2009), "Not all price shocks are alike: Disentangling demand and supply shocks in the crude oil market", *American Economic Review*, 99, 1053–1069.

Kilian, L., Rebucci, A., and Spatafora, N. (2009), "Oil shocks and external balances", *Journal of International Economics*, 77, 181–194.

Kim, I. and Loungani, P. (1992), "The role of energy in real business cycle models", *Journal of Monetary Economics*, 29, 173–189.

Kouri, P. (1976), "The exchange rate and balance of payments in the short run and in the long run: A monetary approach", *Scandinavian Journal of Economic*, 2, 280–304.

Lee, K., Ni, S., and Ratti, R. (1995), "Oil shocks and macroeconomy: The role of price variability", *Energy Journal*, 16, 39–56.

Liviatan, N. (1981), "Monetary expansion and real exchange rate dynamics", *Journal of Political Economy*, 89, 1218–1227.

Mark, N. C. and Sul, D. (2003), "Cointegration vector estimation by panel DOLS and long-run money demand", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 65, 655–680.

Meese, R. A. and Rogoff, K. (1983), "Empirical exchange rate models of the seventies: Do they fit out of sample?", *Journal of International Economics*, 14, 3–24.

Mundell, R. A. (1968), *International Economics*, New York: Macmillan.

Nakov, A. and Pescatori, A. (2011), "Oil and the great moderation", *Economic Journal*, 120, 131–156.

Nikbakht, L. (2010), "Oil prices and exchange rates: The case of OPEC", *Business Intelligence Journal*, 3, 83–92.

Rodriguez, C. A. (1980), "Flexible exchange rates and imported inputs: A

臺灣大學學術期刊資料庫

dynamic analysis of the interactions between the monetary and real sectors for small open economy", in D. Bigman and T. Taya (eds.), *The Functioning of Floating Exchange Rates: Theory, Evidence, and Policy Implications*, 113–138, Cambridge, MA: Ballinger.

Schmidt, M. (1976), "A model of trade in money, goods and factors", *Journal of International Economics*, 6, 347–361.

Schubert, S. F. and Turnovsky, S. J. (2011), "The impact of oil prices on an oil-importing developing economy", *Journal of Development Economics*, 94, 18–29.

Shinkai, Y. (1973), "A model of imported inflation", *Journal of Political Economy*, 81, 962–971.

Turnovsky, S. J. and Kaspura, A. (1974), "An analysis of imported inflation in a short-run macroeconomic model", *Canadian Journal of Economics*, 7, 355–380.

Yoshikawa, H. (1990), "On the equilibrium Yen-Dollar rate", *American Economic Review*, 80, 576–583.

Yousefi, A. and Wirjanto, T. (2004), "The empirical role of the exchange rate on the crude-oil price formation", *Energy Economics*, 26, 783–799.

Zhou, S. (1995), "The response of real exchange rates to various economic shocks", *Southern Economic Journal*, 61, 936–954.

投稿日期: 2011年3月2日, 接受日期: 2012年3月19日

臺灣大學學術期刊資料庫

Imported Inflation and Real Exchange Rate Dynamics

Tien-Wang Tsaur
Department of Economics, Soochow University and Research Center for Humanities and Social Sciences, Academia Sinica

Jen-Ruey Tsaur
Department of Economics, National Central University

This paper examines the effect of imported inflation in a small open economy importing intermediate inputs for production purposes under a system of flexible exchange rates. The dynamic interactions between the real and monetary sides will also be analyzed. We develop a two-sector (the intermediate input sector and the final good sector) production model into the real side, and incorporate rational expectations and currency substitution into the monetary side. Based on this framework, the effects of the increase in foreign prices of both intermediate inputs and final goods on the domestic price, output, employment and real exchange rate dynamics will be studied. The trade elasticities, the cost elasticity of holding the currency mix, the average propensity to import out of expenditure, and the degree of dependence on imported intermediate inputs are crucial in influencing the steady-state and impact effects as well as dynamic adjustment paths. When the Marshall-Lerner condition holds, the adjustment of real exchange rates exhibits saddle-path stability. When the Marshall-Lerner condition fails, the adjustment of real exchange rates may exhibit indeterminacy.

Keywords: imported inflation, currency substitution, exchange-rate dynamics, locally indeterminacy
JEL classification: C61, F13, F31

臺灣大學學術期刊資料庫