

人民幣匯率變動與通貨替代*

曹添旺

東吳大學經濟學系教授
中央研究院人文社會科學研究中心兼任研究員

唐忠廷

東吳大學經濟學系助教

近二十年來，中國出口導向的經濟成長導致貿易順差並累積外匯。人民幣國際地位因而提升，匯率變動幅度隨之擴大，臺灣民眾勢將調整人民幣的持有。有鑑於此，本文建構一個三元通貨的理論架構，據以分析小型開放經濟的民眾面臨新臺幣、人民幣與美元之間發生通貨替代現象時，如何改變通貨組合，進而影響實質匯率和通貨持有量等變數。本文也試圖探討人民幣寬鬆政策對臺灣經濟的衝擊，結果指出：貿易彈性、通貨替代程度、人民幣和美元原先的持有量，以及中國和美國原先的貨幣增長率，都會影響臺灣民眾通貨持有量和實質匯率的長期走向與動態時徑。

關鍵字：通貨替代、格萊欣法則、匯率動態

壹、緒論

中國自 1978 年改革開放以來，經濟持續且穩定成長，龐大的生產力與市場需求，使其與世界各國的經貿往來日益頻繁。就各國進出口數據來看，2007 年及 2009 年中國的出口總額分別超越了美國和德國；2009 年進口總額超越

* 本文初稿曾先後在東吳大學商學院主辦的「海峽兩岸財經與商學研討會」（2014 年 10 月 20 日）及國立嘉義大學應用經濟學系主辦的「經濟理論與實證（II）」（2014 年 11 月 21 日）發表，承蒙與會學者提供寶貴的建議，作者謹表最深謝意。投稿時兩位匿名審查人給予諸多指正與珍貴的改進意見，在此衷心感謝。若文中仍有遺誤，自當由作者負責。另外，第一作者也要感謝科技部專題研究計畫（NSC 101-2410-H-031-012-MY2）給予經費補助，及研究助理陸鴻偉和童敬之兩位先生協助資料整理。

德國，僅次美國；就貿易總額來看，中國於 2009 年超越德國，成為僅次於美國的世界第二大貿易國。不僅如此，各國淨出口數據顯示，中國亦是世界第一大的貿易順差國。透過中國歷年（1990 年至 2015 年 5 月）國際收支情況的觀察，發現自 2001 年起，中國的經常帳餘額呈現大幅成長，並逐漸成為國際收支餘額的主要來源。

中國以出口為導向的經濟發展策略造成出口快速的擴張，導致國際收支皆呈現順差，且順差的幅度有逐年增加的趨勢。但追根究柢，中國國際收支長期處於順差的狀態，基本原因在於匯率釘住在較低的水準，導致外匯市場有超額供給。觀察歷年（2001 年至 2015 年）人民幣兌換美元匯率走勢，可知中國在 2005 年以前，大致採行釘住美元的固定匯率制度，直到 2005 年 7 月 21 日中國宣布放寬人民幣波動區間，採行釘住一籃子通貨的管理浮動匯率制度，人民幣才出現較為明顯的升值（見圖 1）。

2008 年 10 月受到金融海嘯的影響，中國再度回到釘住美元的固定匯率制度。由於匯率代表兩國貨幣的交換比率，當本國貨幣升值，則出口商品的外國報價將會提高，使得出口商品的競爭力受到影響；因此不難想見，中國長期採行低估匯價的固定匯率制度，有利於維持其出口競爭力以支撐高度的經濟成長，同時也造就了中國龐大的外匯存底。如今中國已成為全球第一大外匯儲備國。

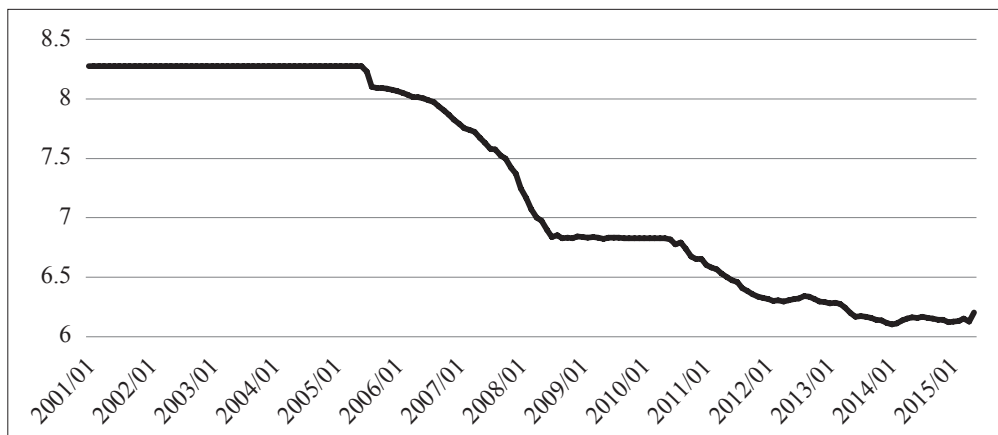


圖 1：人民幣兌換美元匯率走勢

資料來源：中央銀行（2015a）。

2008 年全球金融海嘯過後，各個經濟體復甦緩慢，無不希望透過出口來解決內需不足的窘境。在這樣的背景下，中國對匯率的過度干預自然成爲眾矢之的。中國一方面爲了減少貿易摩擦、平息國際輿論，另一方面又必須顧及賴以維生的出口競爭力，遂於 2010 年 6 月 19 日宣佈，「進一步推進人民幣匯率形成機制改革，增強人民幣匯率彈性」，這等同宣告了長期以來人民幣與美元固定兌換的關係正式結束。隨著人民幣升值的市場預期，以及美國二次量化寬鬆政策的實施，使得人民幣兌美元匯率自 2013 年 6 月以來呈現緩步升值的態勢，但 2014 年 2 月之後，則呈現貶值的走勢（見圖 2）。相關的數據也顯示人民幣盤中價格以「升值加快、雙向波動、有升有貶、波幅擴大」¹的方式逐步調整，足見人民幣與美元的匯率固定關係一旦「脫鉤」，匯率的走向也就更加複雜，民眾就越有可能將人民幣納入資產組合，使得中國有更大的空間讓人民幣自由流通，因此也更增進其國際化的程度。

從 Mundell（1963）的學理來看，政府無法長期維持匯率固定、資本自由流動與貨幣自主性三個目標，此即所謂「不可能的三頭馬車（impossible trinity）」。以往中國在固定匯率時期，爲兼顧貨幣政策自主性，勢必採行資本管制。一旦中國放寬匯率調整的空間，勢將提高資本跨國自由流動的可能

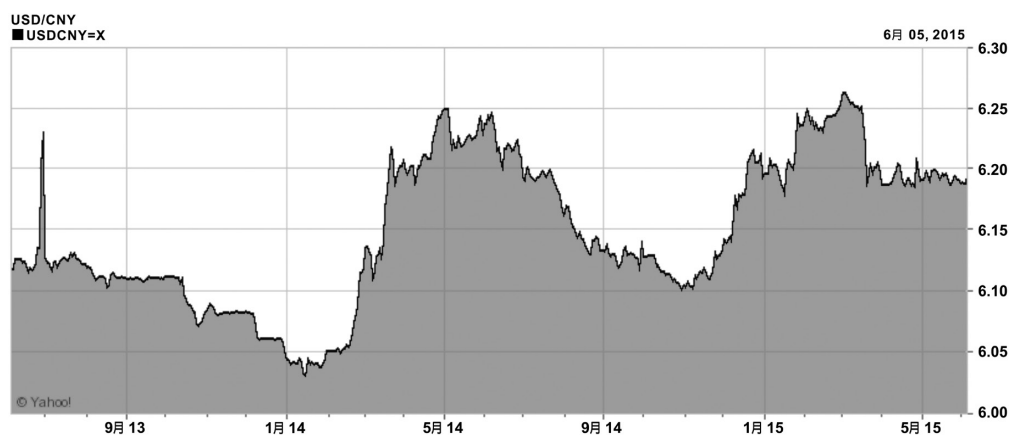


圖 2：近兩年人民幣兌換美元匯率走勢

資料來源：Yahoo 理財（2015）。

1 聶建中（2014）。

性，從而導致人民幣逐步地開放兌換。在這種情勢下，日後人民幣可望成為自由流通的貨幣。當一國貨幣具備讓人願意持有的條件（如經濟規模大、開放與發達的金融市場、足夠的國際影響力、對通貨價值有信心、外匯存底充足、物價平穩……等），² 隨著貨幣自由兌換的程度提高，人民幣的貨幣功能（包括交易媒介、價值儲存及計價單位等）便會被廣泛接受並願意使用，使其國際地位因而提升。

對臺灣而言，一方面因中國經濟實力提高、國際地位提升、人民幣在國際間相對地位改變及其匯率變動空間增大，另一方面因兩岸之間經貿往來越發密切，中國在近年來一向是臺灣的第一大貨品貿易出口國，而於 2014 年時更是超越日本，成為臺灣對外貨品貿易的第一大進口國。³ 此外，2014 年臺灣民眾前往中國的人次數達到 536.6 萬人次，占臺灣總出境人次中的近 25%。⁴ 凡此都使民眾對人民幣需求增加，以往持有美元資產的民眾，也會考慮選擇持有人民幣資產。資料顯示，自 2013 年 2 月臺灣開放銀行辦理人民幣業務以來，截至 2015 年 4 月，臺灣全體銀行透過中國銀行臺北分行辦理人民幣結算的總金額已達到 4,670 億人民幣。⁵ 再者，人民幣在臺灣的外幣存款帳目中所占比例已相對提高，人民幣存款占所有外幣總存款比重，由剛開放時的 6.2%，迅速攀升至 2015 年 4 月底的 37%（見圖 3）。足見自臺灣開放民眾持有人民幣存款以來，我國人民幣資金池水位持續上升，已成為國人主要擁有的外幣之一。

上述民眾通貨組合因經濟條件不同而改變的現象，正是晚近國際金融理論中備受矚目的通貨替代（currency substitution）議題。⁶ 本文就是要探討人

2 見曹添旺與洪財隆（2011: 94-96）、中央銀行（2014）。

3 資料來源：財政部關務署（2014）。

4 資料來源：行政院大陸委員會（2015）、內政部移民署（2014）。

5 資料來源：中央銀行（2015b）。

6 與此議題有關的文獻涵蓋「國內的」和「國際的」貨幣理論。前者的代表論著有 Chen（1972; 1975; 1976）、Chen et al.（1981）、Chen and Tsaur（1983a）、Craig and Waller（2000）等；後者的重要文獻則有 Chen（1973）、Calvo and Rodriguez（1977）、Liviatan（1981）、Chen and Tsaur（1983b）、Park（1987）、Chen et al.（1989）、Uribe（1997）、Tandon and Wang（2003）、Yinusa（2007）、Yinusa and Akinlo（2008）等。

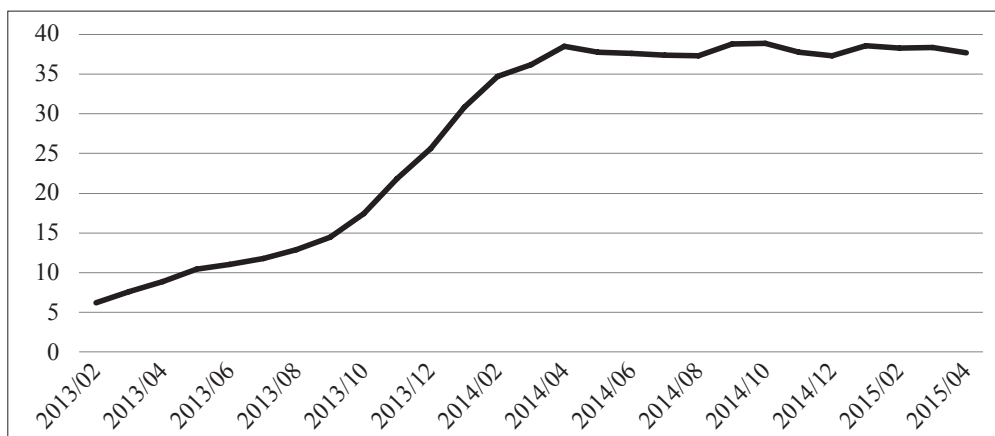


圖 3：人民幣存款占臺灣整體外幣存款比重 (%)

資料來源：中央銀行（2015a）。

民幣匯率機制開始逐步自由化之後，引發臺灣民眾通貨替代的可能，及其對新臺幣和競爭通貨（如美元）持有量與實質匯率的影響。就此研究主題而言，由於資料的限制，本文僅參酌既有的通貨替代文獻，建構動態的三元通貨理論模型來分析人民幣與新臺幣和美元發生通貨替代時，如何改變民眾的實質通貨組合，進而影響相關經濟變數的長期均衡與動態調整。

本文分為四節。除本節緒論之外，第貳節將建構一個具個體基礎的三元通貨理論模型，作為分析的基礎，並利用此一完全預知（perfect foresight）的小型開放經濟模型求解內生變數長期均衡與動態行為。第參節探討人民幣擴張政策對小型開放經濟實質匯率及民眾通貨持有量等相關總體經濟變數的影響。研究的結果發現：貿易彈性、通貨替代程度、民眾對人民幣和美元原先的持有量，以及中國和美國原先的貨幣增長率，都會影響臺灣通貨組合與實質匯率的長期走向和動態時徑。最後一節為結論。

貳、理論模型

一、模型設定

設想有一個小型開放經濟（想像為臺灣），專業生產出口類商品（exportable goods, Y ），並消費此類商品（ C_1 ）及進口類商品（importable goods, C_2 ）。

這個經濟體「小」到不能影響進口類商品的價格，但卻「大」到足以左右出口類商品的價格。⁷ 假定本國生產的商品和第 1 國（想像成中國）的商品可以完全替代。換句話說，在本國與第 1 國之間購買力平價（purchasing power parity, PPP）成立。⁸ 令 P_1^* 代表此類商品用第 1 國貨幣表示的價格， E_1 代表一單位第 1 國貨幣的國幣價格，依據 PPP 條件，本國商品的國幣價格（ P ），可以表示如下：

$$P = E_1 P_1^*. \quad (1-1)$$

設本國從第 2 國（想像成美國等）進口商品， P_2^* 代表進口類商品用第 2 國貨幣表示的價格， E_2 代表一單位第 2 國貨幣的國幣價格，則本國進口類商品與出口類商品的相對價格（ Q ）就是：

$$Q = \frac{E_2 P_2^*}{P} = \frac{E_2 P_2^*}{E_1 P_1^*}. \quad (1-2)$$

本國民眾可以選擇三種資產：本國通貨（新臺幣）、第 1 國通貨（人民幣）和第 2 國通貨（美元）。本國貨幣存量（ H ）由本國貨幣當局決定，而本國民眾持有的外幣存量， F_1 和 F_2 （分別以第 1 國和第 2 國的貨幣表示），則由內生因素決定。這三種通貨轉換成本國商品衡量的實質貨幣餘額可以表示為：

$$M = \frac{H}{P}; \quad M_1 = \frac{E_1 F_1}{P}; \quad M_2 = \frac{E_2 F_2}{P}. \quad (1-3)$$

二、代表性個人

假設民眾的效用函數係結合商品及流動性勞務（liquidity services）的可分效用函數（separable utility function），代表性個人的效用函數可表示為：

$$u = U(C_1, C_2) + V(M, M_1, M_2). \quad (2-1)$$

7 習見的國際金融文獻（例如 Chen and Tsaur, 1983b; Chen et al., 1989; Chen, 2000 等）稱這種經濟體為「英倫式的小型開放經濟（British small open economy）」。

8 這是為簡化分析的假設，雖然不盡貼近事實，但因相對而言，臺灣與中國無論在文化、語言、生活習慣等方面的相似程度都較臺灣與另一個大國（美國）來得高，據此假定臺灣和中國之間 PPP 成立，亦屬為方便處理三國模型的合理設定。

代表性個人追求終生效用極大的折現值則如下式所示：

$$\max \int_0^{\infty} [U(C_1, C_2) + V(M, M_1, M_2)] e^{-\rho t} dt, \quad (2-2)$$

式中 ρ 為固定的時間偏好率。代表性個人於各個時點所累積的財富，受限於總收入與總支出的差額，其預算限制式為：

$$\dot{M} + \dot{M}_1 + \dot{M}_2 = Y + S - \pi M + (\hat{E}_1 - \pi)M_1 + (\hat{E}_2 - \pi)M_2 - (C_1 + QC_2), \quad (2-3)$$

其中 S 表示以本國商品衡量的實質移轉收入。令 $\dot{x} \equiv dx/dt$ 表示變數 x 對時間微分，且 $\pi \equiv \dot{P}/P$ 為本國商品的價格上漲率（即通貨膨脹率）， $\hat{E}_i = \dot{E}_i/E_i$ ($i=1, 2$) 為名目匯率變動率。

代表性個人追求式(2-2)所示的效用極大，受限於式(2-3)的預算限制，此最適化問題構成下列的 Hamiltonian 函數：

$$U(C_1, C_2) + V(M, M_1, M_2) + \lambda [Y + S - \pi M + (\hat{E}_1 - \pi)M_1 + (\hat{E}_2 - \pi)M_2 - (C_1 + QC_2)], \quad (2-4)$$

式中 λ 為以效用表示的實質財富 ($M + M_1 + M_2$) 價格。最適化一階條件為：

$$U_1 = \lambda, \quad (2-5)$$

$$\frac{U_2}{U_1} = Q, \quad (2-6)$$

$$\frac{V_M}{U_1} = -\frac{\dot{U}_1}{U_1} + \rho + \pi, \quad (2-7)$$

$$\frac{V_1}{U_1} + \hat{E}_1 = -\frac{\dot{U}_1}{U_1} + \rho + \pi, \quad (2-8)$$

$$\frac{V_2}{U_1} + \hat{E}_2 = -\frac{\dot{U}_1}{U_1} + \rho + \pi. \quad (2-9)$$

為了得到明確的解，我們將商品效用函數設定為準線性（quasi-linear）形式：

$$U(C_1, C_2) = C_1 + \frac{C_2^{1-a}}{1-a}, \quad (2-10)$$

並設定齊次的流動性勞務函數（homogeneous liquidity services function）和固定替代彈性（constant elasticity of substitution, CES）的通貨組合（currency mix,

L) 如下：

$$V(M, M_1, M_2) = \frac{L^{1-k}}{1-k}, \quad 0 < k < 1. \quad (2-11)$$

$$L = M_1^{\alpha_1} \left[\beta M_2^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\beta) M^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{(1-\alpha_1)\sigma}{\sigma-1}}, \quad 0 < \alpha_1, \beta < 1, \sigma > 0. \quad (2-12)$$

上式設定第 1 國通貨與本國通貨和第 2 國通貨的組合呈 Cobb-Douglas 形式的函數，故第 1 國通貨和本國通貨及第 2 國通貨的替代彈性皆為 1；而本國通貨和第 2 國通貨則為一般 CES 形式的函數，因此本國通貨和第 2 國通貨的替代彈性為 σ 。⁹

在特定的效用函數和流動性勞務函數下，最適化一階條件式(2-7)、(2-8)、(2-9)可以改寫如下：

$$(1-\alpha_1)(1-\beta)L^{1-k} \left[\beta M_2^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\beta) M^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{-1} M^{\frac{-1}{\sigma}} = \rho + \pi, \quad (2-13)$$

$$\alpha_1 L^{1-k} M_1^{-1} = \rho + \pi - \hat{E}_1, \quad (2-14)$$

$$(1-\alpha_1)\beta L^{1-k} \left[\beta M_2^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\beta) M^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{-1} M_2^{\frac{-1}{\sigma}} = \rho + \pi - \hat{E}_2. \quad (2-15)$$

將式(2-13)、(2-14)、(2-15)對數線性化，並略去常數項，可以得到下列的變數矩陣：

$$\begin{bmatrix} -\frac{(1-\alpha_1-\alpha_2)[\alpha_1\varepsilon+(1-\alpha_1)]}{(1-\alpha_1)\varepsilon} - \frac{\alpha_2}{(1-\alpha_1)\sigma} & \frac{\alpha_1(\varepsilon-1)}{\varepsilon} & -\frac{\alpha_2[\alpha_1\varepsilon+(1-\alpha_1)]}{(1-\alpha_1)\varepsilon} + \frac{\alpha_2}{(1-\alpha_1)\sigma} \\ \frac{(1-\alpha_1-\alpha_2)(\varepsilon-1)}{\varepsilon} & -\frac{(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_1}{\varepsilon} & \frac{\alpha_2(\varepsilon-1)}{\varepsilon} \\ -\frac{(1-\alpha_1-\alpha_2)[\alpha_1\varepsilon+(1-\alpha_1)]}{(1-\alpha_1)\varepsilon} + \frac{1-\alpha_1-\alpha_2}{(1-\alpha_1)\sigma} & \frac{\alpha_1(\varepsilon-1)}{\varepsilon} & -\frac{\alpha_2[\alpha_1\varepsilon+(1-\alpha_1)]}{(1-\alpha_1)\varepsilon} - \frac{1-\alpha_1-\alpha_2}{(1-\alpha_1)\sigma} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m \\ m_1 \\ m_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \rho + \mu - \dot{m} \\ \rho + \mu_1 \\ \rho + \mu_2 - \dot{q} \end{bmatrix}, \quad (2-16)$$

9 唐忠廷 (2014) 設定通貨組合函數為 $L = \left[\beta_1 M_1^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \beta_2 M_2^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\beta_1-\beta_2) M^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$ ，因此三種通貨的替代彈性皆是 σ 。這等於假設人民幣和美元對新臺幣的替代彈性都相同，或許不甚妥當。

式中 $\varepsilon = \frac{-(\partial V/\partial L)}{L(\partial^2 V/\partial L^2)} = \frac{1}{k} > 1$ ，代表握存通貨組合的成本彈性；^{10,11} α_i 代表原先本國民眾握有第 i 國 ($i=1, 2$) 通貨之機會成本占所持有通貨總機會成本的比例，其中 $\alpha_2 \equiv (1-\alpha_1)\beta_2$ ，而 $\beta_2 \equiv \beta M_{20}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} / \left[\beta M_{20}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\beta)M_0^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right] < 1$ 則代表原先民眾握有第 2 國通貨之機會成本占所持有本國和第 2 國通貨總機會成本的比例，其中下標 0 代表原先的起始值（下同）。另外， $m \equiv \ln M$ ； $m_1 \equiv \ln M_1$ ； $m_2 \equiv \ln M_2$ ； $\dot{q} = d \ln Q / dt$ ； $\mu = \dot{H} / H$ 代表本國貨幣增長率； $\pi_i = \dot{P}_i^* / P_i^*$ 代表第 i 國的物價上漲率，在完全預知和本國為小型經濟體的假定下，可視為第 i 國的貨幣增長率 (μ_i)。¹²

三、貿易收支與資產累積

我們進一步假設在式(2-3)中代表性個人的移轉收入等於貨幣當局的鑄幣稅收：

$$S = \mu M. \quad (2-17)$$

將式(2-17)代入預算限制式(2-3)中可得：

$$\dot{M}_1 - (\hat{E}_1 - \pi)M_1 + \dot{M}_2 - (\hat{E}_2 - \pi)M_2 = Y - C_1 - QC_2. \quad (2-18)$$

10 爲了得到明確的解，本文設定流動性勞務和通貨組合都是齊次函數 (homogeneous function)，因此三種通貨的成本彈性都同爲 ε 。Chen and Tsaur (1992: 314-319) 利用一般化的流動性勞務函數推導雙元通貨需求，就得到不同的成本彈性。

11 依照 Chen et al. (1981)、陳昭南等 (1978)、曹添旺 (1987; 1993; 1994)、Chen and Tsaur (1983b; 1992)，若兩種通貨的替代彈性大 (小) 於成本彈性，則兩種通貨互爲毛替代品 (毛補充品)。由式(2-11)和(2-12)三元通貨的設定可知：第 1 國通貨與本國通貨和第 2 國通貨爲毛補充品；而本國通貨和第 2 國通貨互爲毛替代或毛補充，則端視 $\sigma \geq \varepsilon / [1 + \alpha_1(\varepsilon - 1)]$ 而定。因爲 $\varepsilon > 1$ ，故 $\sigma > \varepsilon$ 是兩種通貨互爲毛替代的充分條件。下文的分析則假定 $\sigma > \varepsilon$ ，即本國通貨和第 2 國通貨互爲毛替代。

12 由於本國爲小國，第 1 國和第 2 國這兩個大國的民眾不會握存本國的通貨 (見 Calvo and Rodriguez, 1977: 619; Chen and Tsaur, 1983b: 177; Freitas, 2004: 134-135)；而本國民眾所握有第 1 國和第 2 國的通貨 (F_1 和 F_2)，在這兩個大國看來，則屬微不足道。果爾，第 1 國和第 2 國各有其貨幣供需均衡條件及物價決定。假定各國都處於充分就業，在完全預知和穩固狀態的通貨膨脹均衡 (steady-state-inflation equilibrium) 下，第 i 國 ($i=1, 2$) 的通貨膨脹率與其貨幣增長率終將趨於一致。詳見 Mundell (1971: 148)；Chen et al. (1981: 550)；Chen and Tsaur (1983b: 178)；Chen et al. (1989: 957)；Chen and Tsaur (1995: 28)。

式(2-18)中 $Y - C_1$ 為本國出口類商品的產出扣除消費之差額，正是本國出口品的供給：一部分出口至第 1 國 (X_1)，另一部分則出口至第 2 國 (X_2)。據此可知， $Y - C_1 - X_1$ 就是本國對第 2 國出口的供給，在本國足以影響出口品價格的假定下，透過此供給等於第 2 國對本國出口品需求的條件來決定本國進口品與出口品的相對價格： Q 。假設第 2 國對本國出口品的需求是相對價格 (Q) 的正函數 (見 Chen, 2000: 190)，供需相等的均衡條件則如下式所示：

$$Y - C_1 - X_1 = X_2^D(Q), \quad \frac{\partial X_2^D}{\partial Q} > 0.$$

為了分析方便起見，我們進一步設定：

$$X_2^D = Q^{\frac{1}{b}}, \quad b > 0. \quad (2-19)$$

由最適化一階條件式(2-6)和特定的商品效用函數式(2-10)可知，本國民眾對進口品之需求為此一相對價格的減函數：

$$C_2 = Q^{\frac{-1}{a}}. \quad (2-20)$$

將式(2-19)、(2-20)代回式(2-18)，即得：

$$\dot{M}_1 - (\hat{E}_1 - \pi)M_1 + \dot{M}_2 - (\hat{E}_2 - \pi)M_2 = X_1 + Q^{\frac{1}{b}} - Q^{\frac{a-1}{a}}. \quad (2-21)$$

上式明白地告訴我們，貿易收支餘額 ($T \equiv X_1 + X_2 - QC_2$)，是進口品與出口品相對價格 (Q) 的函數：

$$T(Q) \equiv X_1 + Q^{\frac{1}{b}} - Q^{\frac{a-1}{a}},$$

式中 $T' \equiv \frac{dT}{dQ} = C_{20} \left[\left(\frac{X_{20}^D}{Q_0 C_{20}} \right) \frac{1}{b} + \frac{1}{a} - 1 \right] > 0$ ，若 Marshall-Lerner (下稱 M-L) 條件成立。據此可將式(2-21)改寫如下：

$$\dot{M}_1 - (\hat{E}_1 - \pi)M_1 + \dot{M}_2 - (\hat{E}_2 - \pi)M_2 = T(Q). \quad (2-22)$$

將式(2-22)同除以 M_2 ，並就結果對數線性化，¹³ 稍加整理即得：

$$\delta q - \gamma \mu_{10} m_1 - \mu_{20} m_2 - \gamma \mu_1 - \mu_2 = \gamma \dot{m}_1 + \dot{m}_2 - \dot{q}. \quad (2-23)$$

式中 μ_{10} 、 μ_{20} 表示第 1 國與第 2 國原先的通貨膨脹率， $\delta \equiv \frac{Q_0 T'}{M_{20}} > 0$ ； $\gamma \equiv \frac{M_{10}}{M_{20}} > 0$ 。式(2-23)結合式(2-16)即構成本文的動態體系，據此決定四個內生變數（ m ， m_1 ， m_2 和 q ）的時徑。

四、動態體系

從式(2-16)可以推論 $\dot{m}_1 = \frac{(1-\alpha_1-\alpha_2)(\varepsilon-1)}{(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_1} \dot{m} + \frac{\alpha_2(\varepsilon-1)}{(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_1} \dot{m}_2$ ，因此動態體系即可簡化成下列的微分方程式：

$$\begin{bmatrix} \dot{q} \\ \dot{m} \\ \dot{m}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & J_{12} & J_{13} \\ 0 & J_{22} & J_{23} \\ J_{31} & J_{32} & J_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q - \bar{q} \\ m - \bar{m} \\ m_2 - \bar{m}_2 \end{bmatrix}, \quad (2-24)$$

式中

$$\begin{aligned} J_{12} &= \frac{(1-\alpha_1-\alpha_2)[(\sigma-\varepsilon)+\alpha_1(\varepsilon-1)]}{(1-\alpha_1)\sigma[(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_1]}, & J_{13} &= \frac{\alpha_2\sigma+(1-\alpha_1-\alpha_2)[(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_1]}{(1-\alpha_1)\sigma[(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_1]}, \\ J_{22} &= \frac{(1-\alpha_1-\alpha_2)\sigma+\alpha_2[(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_1]}{(1-\alpha_1)\sigma[(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_1]}, & J_{23} &= \frac{\alpha_2[(\sigma-\varepsilon)+\alpha_1(\varepsilon-1)]}{(1-\alpha_1)\sigma[(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_1]}, \\ J_{31} &= \frac{\delta[(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_1]}{(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_1+\alpha_2\gamma(\varepsilon-1)}, \\ J_{32} &= \frac{-(1-\alpha_1-\alpha_2)[\alpha_1+(1-\alpha_1)\varepsilon-\sigma]}{\sigma(1-\alpha_1)[\alpha_1+(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_2\gamma(\varepsilon-1)]} - \frac{\mu_{10}\gamma(1-\alpha_1-\alpha_2)(\varepsilon-1)}{\alpha_1+(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_2\gamma(\varepsilon-1)} \\ &\quad - \frac{\gamma(1-\alpha_1-\alpha_2)(\varepsilon-1)\{\alpha_2[\alpha_1+(1-\alpha_1)\varepsilon]+(1-\alpha_1-\alpha_2)\sigma\}}{(1-\alpha_1)\sigma[\alpha_1+(1-\alpha_1)\varepsilon][\alpha_1+(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_2\gamma(\varepsilon-1)]}, \\ J_{33} &= -\frac{\mu_{20}[\alpha_1+(1-\alpha_1)\varepsilon]}{\alpha_1+(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_2\gamma(\varepsilon-1)} + \frac{\alpha_2\sigma+(1-\alpha_1-\alpha_2)[\alpha_1+(1-\alpha_1)\varepsilon]}{(1-\alpha_1)\sigma[\alpha_1+(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_2\gamma(\varepsilon-1)]} \\ &\quad - \frac{\alpha_2\mu_{10}\gamma(\varepsilon-1)}{\alpha_1+(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_2\gamma(\varepsilon-1)} + \frac{\alpha_2\gamma(\varepsilon-1)(1-\alpha_1-\alpha_2)[\alpha_1+(1-\alpha_1)\varepsilon-\sigma]}{\sigma(1-\alpha_1)[\alpha_1+(1-\alpha_1)\varepsilon][\alpha_1+(1-\alpha_1)\varepsilon+\alpha_2\gamma(\varepsilon-1)]}. \end{aligned}$$

13 式(2-22)除以 M_2 ，即得 $\frac{T(Q)}{M_2} - \frac{M_1}{M_2} \dot{m}_1 + \frac{M_1}{M_2} (\hat{E}_1 - \pi) = \dot{m}_2 - (\hat{E}_2 - \pi)$ ，再利用 $\hat{E}_1 - \pi = -\mu_1$ 和 $\hat{E}_2 - \pi = \dot{q} - \mu_2$ ，可得 $\frac{T(Q)}{M_2} - \frac{M_1}{M_2} \dot{m}_1 - \frac{M_1}{M_2} \mu_1 = \dot{m}_2 - (\dot{q} - \mu_2)$ 。該式等號的左邊以對數線性化的形式表示，並略去常數項，即得 $\frac{T(Q)}{M_2} - \frac{M_1}{M_2} \dot{m}_1 - \frac{M_1}{M_2} \mu_1 \approx \delta q - \mu_{20} m_2 - \gamma \dot{m}_1 - \gamma \mu_{10} m_1 - \gamma \mu_1$ 。

在穩固狀態（即 $\dot{m} = \dot{m}_1 = \dot{m}_2 = \dot{q} = 0$ ）之下，內生變數的長期均衡值（冠以上標「-」）為：

$$\begin{aligned} \bar{m} = & -\rho\varepsilon - \left[(1 - \alpha_1 - \alpha_2)\varepsilon + \frac{\alpha_2\sigma}{1 - \alpha_1} + \frac{\alpha_1(1 - \alpha_1 - \alpha_2)}{1 - \alpha_1} \right] \mu - \alpha_1(\varepsilon - 1)\mu_1 \\ & + \frac{\alpha_2}{1 - \alpha_1} [(\sigma - \varepsilon) + \alpha_1(\varepsilon - 1)]\mu_2, \end{aligned} \quad (2-25)$$

$$\bar{m}_1 = -\rho\varepsilon - (1 - \alpha_1 - \alpha_2)(\varepsilon - 1)\mu - [\alpha_1\varepsilon + (1 - \alpha_1)]\mu_1 - \alpha_2(\varepsilon - 1)\mu_2, \quad (2-26)$$

$$\begin{aligned} \bar{m}_2 = & -\rho\varepsilon + \frac{1 - \alpha_1 - \alpha_2}{1 - \alpha_1} [(\sigma - \varepsilon) + \alpha_1(\varepsilon - 1)]\mu - \alpha_1(\varepsilon - 1)\mu_1 \\ & - \left[\frac{(1 - \alpha_1 - \alpha_2)\sigma + \alpha_1\alpha_2}{1 - \alpha_1} + \alpha_2\varepsilon \right] \mu_2, \end{aligned} \quad (2-27)$$

$$\begin{aligned} \bar{q} = & -\frac{(\gamma\mu_{10} + \mu_{20})\varepsilon\rho}{\delta} + \frac{1 - \alpha_1 - \alpha_2}{\delta} \left\{ \frac{\mu_{20}}{1 - \alpha_1} [(\sigma - \varepsilon) + \alpha_1(\varepsilon - 1)] - \gamma\mu_{10}(\varepsilon - 1) \right\} \mu \\ & - \frac{1}{\delta} \{ \gamma(\eta_1 - 1) + \mu_{20}\alpha_1(\varepsilon - 1) \} \mu_1 - \frac{1}{\delta} \{ \gamma\mu_{10}\alpha_2(\varepsilon - 1) + (\eta_2 - 1) \} \mu_2, \end{aligned} \quad (2-28)$$

式中 $\eta_1 \equiv -\mu_{10}(\partial \bar{m}_1 / \partial \mu_1) = \mu_{10}[\alpha_1\varepsilon + (1 - \alpha_1)] > 0$ ， $\eta_2 \equiv -\mu_{20}(\partial \bar{m}_2 / \partial \mu_2) = \mu_{20} \left[\frac{(1 - \alpha_1 - \alpha_2)\sigma + \alpha_1\alpha_2}{1 - \alpha_1} + \alpha_2\varepsilon \right] > 0$ ，分別代表第 1 國通貨和第 2 國通貨需求的本身「價格」彈性。

式(2-25)、(2-26)及(2-27)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，則端視三種通貨之間的替代程度而定。其實，通貨的持有成本提高，對於民眾通貨組合的影響，取決於持有成本提高所引發的規模效果（ ε ）與替代效果（ σ 或 1）的相對幅度。¹⁴ 例如當本國貨幣增長率提高時，導致持有通貨組合的「平均」成本增加，從而減少持有整個通貨組合的規模（scale）（此為規模效果）；另一方面，也讓持有本國通貨的相對成本提高，導致民眾以機會成本相對低的通貨來取代之（此為替代效果），兩者都使本國通貨的保有量減少。但對第 1 國通貨而言，規模效果固然降低持有量，但替代效果則提高持有量，由於 $\varepsilon > 1$ ，故規模效果大於替代效果，致

14 Chen et al. (1981) 和 Chen and Tsaur (1992) 利用格萊欣法則（Gresham's Law）對此有詳盡的分析。

使第 1 國通貨的持有量減少。至於第 2 國通貨的持有量是增或減，也端視這兩種效果孰大孰小而定。設若本國通貨和第 2 國通貨為毛替代 ($\sigma > \varepsilon$)，表示替代效果相對大，則第 2 國通貨的持有量勢必增加。¹⁵

式(2-28)則指明，在原先國外通貨膨脹率均為零的情況下，實質匯率不會受到持有本國（外國）通貨機會成本的變動的影響。這正表示，貨幣增長率的變動並不會影響到實質變數，也就是「貨幣的超中立性（super-neutrality of money）」成立。不過，設若原先國外通貨膨脹率不為零，長期實質匯率將會因為貨幣增長率的變動而改變。例如前面提到，本國貨幣增長率提高會使第 1 國通貨持有量減少，而第 2 國通貨持有量增加。如果通貨組合的成本彈性相對小而本國通貨和第 2 國通貨的替代程度夠大，則本國貨幣增長率提高勢將增加民眾國外通貨膨脹稅的負擔，因而需藉由實質匯率上升創造更多的貿易順差才足夠融通。由此可見，即使在長期，貨幣也不再中立（詳見 Chen and Tsaur, 1983b; Chen et al., 1989）。

動態體系(2-24)的特性方程式（characteristic equation）如下：

$$-s^3 + TrJs^2 - BJs + DetJ = 0, \quad (2-29)$$

式中

$$TrJ = \frac{[(1-\alpha_1)\varepsilon + \alpha_1](1-\sigma\mu_{20}) + \alpha_2\gamma(\varepsilon-1)(1-\sigma\mu_{10}) + \sigma}{\sigma[\alpha_1 + (1-\alpha_1)\varepsilon + \alpha_2\gamma(\varepsilon-1)]}, \quad (2-30)$$

$$BJ = \frac{\{\alpha_2[\alpha_1 + (1-\alpha_1)\varepsilon] + (1-\alpha_1-\alpha_2)\sigma\}J_{33} - \{\alpha_2\sigma + (1-\alpha_1-\alpha_2)[(1-\alpha_1)\varepsilon + \alpha_1]\}J_{31}}{\sigma(1-\alpha_1)[\alpha_1 + (1-\alpha_1)\varepsilon]} - \frac{\alpha_2[(\sigma-\varepsilon) + \alpha_1(\varepsilon-1)]J_{32}}{\sigma(1-\alpha_1)[\alpha_1 + (1-\alpha_1)\varepsilon]}, \quad (2-31)$$

$$DetJ = -\frac{\delta}{\sigma[(1-\alpha_1)\varepsilon + \alpha_1 + \gamma\alpha_2(\varepsilon-1)]} < 0. \quad (2-32)$$

我們進一步設定 $f \equiv \ln(F_2/P_2^*) = \ln(M_2/Q) = m_2 - q$ ，代表以進口品衡量之實質第 2 國通貨餘額（以對數表示），據此得到 $m_2 = f + q$ ，其中 f 是動態體系

15 式(2-11)和(2-12)設定的流動性勞務和通貨組合函數隱含第 1 國通貨和本國通貨及第 2 國通貨皆為毛補充，為使分析多元有趣，我們設定本國通貨和第 2 國通貨為毛替代，這等於假設 $\sigma > \varepsilon$ 。

中緩慢調整的先決變數 (predetermined variable)，而 q 是跳躍變數。由此可見 m_2 的跳動完全肇因於 q 之跳動，本身並非獨立的跳躍變數。易言之， m_2 具有先決變數的特性，只因 q 是跳躍變數，引發 m_2 與 q 同步跳動而已。¹⁶ 綜結上述可知，動態體系式(2-24)只有 q 與 m_2 兩個獨立的跳躍變數。附錄則利用 Routh 定理 (Routh Theorem) 來檢視方程式(2-24)正實根的數目，據以判定動態體系具有唯一的馬鞍安定路徑 (unique saddle stable path)。

假定特性方程式(2-29)的負根為 s_3 ，則可求解緩慢調整的先決變數之動態時徑，並將式(2-24)三個變數與先決變數之關係表示如下：

$$f(t) - \bar{f} = [f(0) - \bar{f}]e^{s_3 t}, \quad (2-33)$$

$$q(t) - \bar{q} = v_1 [f(t) - \bar{f}], \quad (2-34)$$

$$m(t) - \bar{m} = v_2 [f(t) - \bar{f}], \quad (2-35)$$

$$m_1(t) - \bar{m}_1 = v_3 [f(t) - \bar{f}], \quad (2-36)$$

$$m_2(t) - \bar{m}_2 = [f(t) - \bar{f}] + [q(t) - \bar{q}] = (1 + v_1)[f(t) - \bar{f}], \quad (2-37)$$

其中

$$v_1 = \Omega^{-1} [s_3 \{ \alpha_2 \sigma + (1 - \alpha_1 - \alpha_2) [(1 - \alpha_1) \varepsilon + \alpha_1] \} - (1 - \alpha_1)] < 0,$$

$$v_2 = \Omega^{-1} s_3 \alpha_2 [(\sigma - \varepsilon) + \alpha_1 (\varepsilon - 1)] < 0 \quad \text{若 } \sigma > \varepsilon,$$

$$v_3 = \Omega^{-1} s_3 (1 - \alpha_1) \alpha_2 (\varepsilon - 1) (s_3 \sigma - 1) > 0,$$

$$1 + v_1 = \Omega^{-1} [s_3^2 (1 - \alpha_1) \sigma \{ (1 - \alpha_1) \varepsilon + \alpha_1 \} - s_3 \{ (1 - \alpha_1 - \alpha_2) \sigma + \alpha_2 [(1 - \alpha_1) \varepsilon + \alpha_1] \}] > 0,$$

$$\Omega \equiv (1 - \alpha_1) \{ s_3^2 \sigma \{ (1 - \alpha_1) \varepsilon + \alpha_1 \} - s_3 [\sigma + (1 - \alpha_1) \varepsilon + \alpha_1] + 1 \} > 0.$$

在下一節裡，我們要根據上述的結果，探討第 1 國貨幣當局採行擴張政策對於本國實質匯率和通貨組合的影響。¹⁷ 於此，且讓我們先從直覺上來詮

16 動態體系式(2-24)經由線性且相似的轉換 (linear and similar transformation) 即可得以 q, m, f (取代 m_2) 為變數的動態體系 (Ostaszewski, 1993: 216-234)。這兩個動態體系具有相同的特質，即包含兩個「獨立的」跳躍變數和一個緩慢調整的先決變數。詳見 Chen et al. (1989: 959-960)；曹添旺與黃俊傑 (2005: 183)。

17 設若第 1 國的物價上漲率 (π_1) 不等於該國的貨幣增長率 (μ_1)，該節可視為分析第 1 國通貨膨脹率提高的影響。Chen and Tsaur (1983b: 180-182; 1995)、Engel (1989)、Chen et al. (1989)、Rogers (1990) 等也曾討論此一議題。

釋動態體系的確定性 (determinacy)。在本文所建構的完全預知通貨替代模型裡，設若民眾樂觀地預期持有第 2 國通貨的未來實質報酬率（即本國對第 2 國通貨的實質貶值率）會提高，勢將增加第 2 國通貨的實質持有量，此需依賴貿易收支的改善（即 $f(0^+) > 0$ ）予以達成。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；就式 (2-33) 對時間微分代入式 (2-34) 可知 $f(t) = (s_3/v_1)[q(t) - \bar{q}]$ ，具言之， $f(0^+) > 0$ ，即隱含 $q(0^+) > \bar{q}$ 。準此，為了能夠讓經濟體系走向靜止均衡，本國通貨對第 2 國通貨的貶值率將不升反降，才能使 $q(t)$ 單調地降低至 \bar{q} 。本國對第 2 國實質匯率的動態行為 ($q(t)$)，驗證了民眾原先樂觀的預期並沒有自我兌現 (self-fulfilling)，因而體系具備唯一的安定均衡。¹⁸

參、人民幣寬鬆政策的影響

本節擬探討第 1 國貨幣寬鬆會如何影響小型開放經濟的實質匯率和通貨持有量。要注意的是，我們在第壹節緒論所關心的人民幣（第 1 國貨幣）兌換美元（第 2 國貨幣）的匯率， R ，係指一單位美元所能兌換的人民幣。準此， R 上升即代表人民幣相對於美元貶值；而下降則代表人民幣相對於美元升值。套用模型的定義， R 就是以第 1 國貨幣表示的第 2 國貨幣之名目匯率，可用數式表示如下：

$$R \equiv \frac{E_2}{E_1} = \frac{QP_1^*}{P_2^*}. \quad (3-1)$$

從上式可知，在我們的模型裡，第 1 國貨幣相對於第 2 國貨幣匯率 (R) 的走勢包括兩個部分：本國對第 2 國實質匯率 (Q) 的走勢及外國相對價格 (P_1^*/P_2^*) 的走勢。但就小型開放經濟模型而言， P_1^* 和 P_2^* 都是外生變數，並非本國所能左右，因此可以直接利用 Q 的時間路徑來詮釋 R 的動態行為。果爾，本小節討論實質匯率 (Q) 的時徑，實際上可據以分析第 1 國通貨（人民幣）兌換第 2 國通貨（美元）匯率 (R) 的走勢。

18 詳見曹添旺與曹真睿 (2013: 420)。

假定體系原先 ($t=0$) 處於均衡, 第 1 國貨幣當局於 $t=0^+$ 時, 出其不意地將貨幣增長率由 μ_1 提高至 μ_1' 。由於 f 是緩慢調整的變數, 在 μ_1 提高的瞬間 ($t=0^+$), 依然停留在原先的水準 $\bar{f}(\mu_1)$; 然而 μ_1 提高勢必使其長期均衡的水準調整至 $\bar{f}(\mu_1')$, 以致在 $t=0^+$ 時, $f'(0^+)$ 不為零, 因此帶動其他內生變數於 $t=0^+$ 時發生跳動, 爾後再沿著馬鞍路徑朝向長期均衡呈單調的調整 (monotonical adjustment) (見式(2-34)至(2-37))。職是之故, 在分析實質匯率動態與通貨組合改變之前, 有必要先了解 μ_1 提高, 對於 f 長期均衡水準 (\bar{f}) 的影響。前面說過, $f=m_2-q$, 準此, \bar{f} 的變化可以分解為 \bar{m}_2 和 \bar{q} 的變化。從式(2-27) 已知 $d\bar{m}_2/d\mu_1 < 0$, 因此若 $d\bar{q}/d\mu_1 > 0$, 則 $d\bar{f}/d\mu_1 < 0$; 若 $d\bar{q}/d\mu_1 < 0$, 則 $d\bar{f}/d\mu_1 \geq 0$ 。我們先從式(2-28)判定 \bar{q} 的升降:

$$d\bar{q}/d\mu_1 \geq 0 \text{ 端視 } \varepsilon \leq 1+\psi \text{ 而定,} \quad (3-2)$$

式中 $\psi \equiv \frac{\gamma(1-\mu_{10})}{\alpha_1(\gamma\mu_{10}+\mu_{20})} > 0$ 。下文將區分各種情況來探討實質匯率和通貨持有量的動態行為。

一、通貨組合成本彈性較小

先看通貨組合成本彈性較小 ($\varepsilon < 1+\psi$) 的情形。由於通貨組合成本彈性較低, 第 1 國貨幣增長率提高導致第 1 國和第 2 國通貨持有量的減少相對有限, 本國民眾負擔的外國通貨膨脹稅反而增加。¹⁹ 職是之故, 需藉匯率實質貶值 (即實質匯率上升) 以增加貿易收支順差來融通。此時貿易彈性是高或低, 只影響實質匯率上升的幅度; 卻不會左右實質匯率變動的方向。為增強直覺解釋, 我們利用下列的論證來說明:

1. 當民眾對第 2 國通貨的長期實質持有量 (以本國商品衡量, \bar{m}_2) 減少, 又面臨長期實質匯率 (\bar{q}) 上升時, 則以進口品衡量的第 2 國通貨持有量 (\bar{f}) 勢必減少。但因 f 是緩慢調整的變數, 在第 1 國貨幣增長率提高的瞬間 ($t=0^+$) 固定不變, 面對長期均衡水準下降, 其瞬間的變動率勢將為負, 即

19 簡單地說, 當稅率提高時, 若因通貨組合成本彈性低以致稅基減少不多, 則整個稅負反而會增加。

- $f'(0^+) < 0$ (就式(2-33)對時間微分即得)。
2. 從式(2-34)可以看出，一旦 $f'(0^+) < 0$ ，則 $q(0^+) < \bar{q}(\mu_1')$ 。具言之， $f'(0^+) < 0$ 隱含在 $t=0^+$ 之後，以第 2 國商品衡量的第 2 國通貨持有量即將減少，其所對應的實質匯率因而低於長期均衡水準。
 3. 從第 1 點已知， $\bar{q}(\mu_1) < \bar{q}(\mu_1')$ ，結合第 2 點推知的 $q(0^+) < \bar{q}(\mu_1')$ ，可得兩種可能的情況：(i) $\bar{q}(\mu_1) < q(0^+) < \bar{q}(\mu_1')$ ，即 q 在短期呈調整不足 (undershoot)，此時 $\Delta q(0^+) \equiv q(0^+) - \bar{q}(\mu_1) > 0$ ；或(ii) $q(0^+) < \bar{q}(\mu_1) < \bar{q}(\mu_1')$ ，即 q 在短期發生錯向跳動 (misjump)，此時 $\Delta q(0^+) < 0$ 。
 4. 於 $t=0^+$ 的瞬間， f 仍停留在原先均衡的水準，即 $\Delta f(0^+) \equiv f(0^+) - \bar{f}(\mu_1) = 0$ 。從 $f = m_2 - q$ 的關係即可推知： $\Delta m_2(0^+) \equiv m_2(0^+) - \bar{m}_2(\mu_1) = \Delta q(0^+)$ 。結合式(2-37)推得 $\bar{m}_2(\mu_1') < \bar{m}_2(0^+)$ 和式(2-27) $\bar{m}_2(\mu_1') < \bar{m}_2(\mu_1)$ 的條件知道，第 3 點情況隱含 $\Delta m_2(0^+) > 0$ ，因此 $\bar{m}_2(\mu_1') < \bar{m}_2(\mu_1) < m_2(0^+)$ ，即 m_2 在短期發生錯向跳動；而情況(ii)則代表 $\Delta m_2(0^+) < 0$ ，準此， $\bar{m}_2(\mu_1') < m_2(0^+) < \bar{m}_2(\mu_1)$ ，可見 m_2 在短期調整不足。
 5. 就第 1 國通貨而言，民眾的持有量會因規模效果及替代效果而減少，即 $\bar{m}_1(\mu_1') < \bar{m}_1(\mu_1)$ (見式(2-27))。另從式(2-36)推得： $\bar{m}_1(\mu_1') < m_1(0^+)$ ，綜此，可能發生(i) $\bar{m}_1(\mu_1') < m_1(0^+) < \bar{m}_1(\mu_1)$ ，即 m_1 在短期調整不足；或(ii) $\bar{m}_1(\mu_1') < \bar{m}_1(\mu_1) < m_1(0^+)$ ，即 m_1 在短期錯向跳動。
 6. 至於本國通貨持有量的變化，則可從式(2-25)推知：民眾長期的持有量是減少的，即 $\bar{m}(\mu_1') < \bar{m}(\mu_1)$ 。短期的變化可藉由式(2-35)求得： $m(0^+) < \bar{m}(\mu_1')$ 。結合上述可得： $m(0^+) < \bar{m}(\mu_1') < \bar{m}(\mu_1)$ 。換句話說，民眾短期持有量的降低超過長期，亦即發生過度調整 (overshoot) 的現象。

二、通貨組合成本彈性較大

如果通貨組合的成本彈性較大 (即 $\varepsilon > 1 + \psi$)，²⁰ 第 1 國貨幣增長率提高之後，本國民眾負擔的長期外國通貨膨脹稅就會減少，因而長期的實質匯率

20 由於我們已假定 $\sigma > \varepsilon$ ，因此通貨組合的成本彈性較大，也隱含本國通貨和第 2 國通貨的替代彈性 (σ) 較大。

(\bar{q}) 下降。從 $\bar{f} = \bar{m}_2 - \bar{q}$ 的關係知道：一旦 \bar{m}_2 減少，則 \bar{f} 是增或減，端視 \bar{q} 降低的幅度；而後者取決於貿易彈性的高低。具言之，若貿易彈性較高（低），導致實質匯率下降的幅度較小（大），則 \bar{f} 終究會減少（增加）。由式(2-27)和(2-28)推得：

$$\frac{d\bar{f}}{d\mu_1} = \frac{1}{\delta} [(\gamma\mu_{10} + \mu_{20})\alpha_1(\varepsilon - 1) + \gamma(\mu_{10} - 1)] - \alpha_1(\varepsilon - 1) \leq 0$$

$$\text{端視 } \delta \geq \frac{\gamma\mu_{10} + \mu_{20}}{\varepsilon - 1} [\varepsilon - (1 + \psi)] \equiv \phi \text{ 而定，} \quad (3-3)$$

式中 $\phi > 0$ 。以下我們分兩種情況來討論。

(一) 貿易彈性高

1. 設若貿易彈性相對高 ($\delta > \phi$)，則 \bar{q} 下跌幅度較小，因此 \bar{f} 減少， $f(0^+) < 0$ 。參酌前面的分析可知 $q(0^+) < q(\mu_1') < q(\mu_1)$ 。換句話說，實質匯率在短期會發生過度調整的現象。
2. 從第 1 點我們知道， $\Delta q(0^+) < 0$ 。由於 f 在 $t=0^+$ 時固定不變，因此 $\Delta m_2(0^+) = \Delta q(0^+) < 0$ ，可見 $m_2(0^+) < \bar{m}_2(\mu_1)$ 。結合民眾對第 2 國通貨的長期持有量減少的條件 $\bar{m}_2(\mu_1') < \bar{m}_2(\mu_1)$ ，即可推知： $\bar{m}_2(\mu_1') < m_2(0^+) < \bar{m}_2(\mu_1)$ ，亦即 m_2 在短期調整不足，爾後再單調下降到 $\bar{m}_2(\mu_1')$ 。
3. 從式(2-35)和(2-36)可以推知，民眾對本國通貨和第 1 國通貨實質持有量的時徑，取決於 $f(0^+)$ 的正負。由於貿易彈性相對高導致 $f(0^+) < 0$ ，因而 m_1 和 m 的短期變化分別與前小節第 5 點和第 6 點相同。亦即 m_1 在短期可能調整不足或錯向跳動； m 在短期則會發生過度調整的情形。

(二) 貿易彈性低

1. 跟前小節相反，若貿易彈性相對低 ($\delta < \phi$)，則 \bar{q} 下跌幅度較大，因此 \bar{f} 不降反升，從而 $f(0^+) > 0$ 。從式(2-37)即可推知 $m_2(0^+) < \bar{m}_2(\mu_1')$ ，結合長期民眾對第 2 國通貨實質持有量減少的條件 $\bar{m}_2(\mu_1') < \bar{m}_2(\mu_1)$ （見式(2-27)），可以推得 $m_2(0^+) < \bar{m}_2(\mu_1') < \bar{m}_2(\mu_1)$ 。由於 \bar{f} 上升而 \bar{m}_2 下降，這種不一致的走向導

致 m_2 在短期過度減少，然後於調整的過程中，才單調地升到 $\bar{m}_2(\mu_1')$ 的水準。²¹

2. 前點的分析隱含 $\Delta m_2(0^+) < 0$ ，由於 $f(0^+)$ 仍停留在原先均衡的水準，故 $\Delta q(0^+) = \Delta m_2(0^+) < 0$ ，因此 $q(0^+) < \bar{q}(\mu_1)$ ，結合式(2-34) $\bar{q}(\mu_1') < q(0^+)$ 和 $\bar{q}(\mu_1') < \bar{q}(\mu_1)$ 的條件，可推得 $\bar{q}(\mu_1') < q(0^+) < \bar{q}(\mu_1)$ 。換句話說，實質匯率在短期調整不足，爾後再單調下降到長期均衡水準。
3. 第 1 國貨幣增長率提高導致民眾對本國通貨的長期持有量減少，即 $\bar{m}(\mu_1') < \bar{m}(\mu_1)$ （見式(2-25)）。從式(2-35)推知，一旦 \bar{f} 提高則 $\bar{m}(\mu_1') < m(0^+)$ 。由此可見，在短期本國通貨持有量可能調整不足，即 $\bar{m}(\mu_1') < m(0^+) < \bar{m}(\mu_1)$ ；也可能錯向跳動，即 $\bar{m}(\mu_1') < \bar{m}(\mu_1) < m(0^+)$ 。
4. 由於民眾對第 1 國通貨的長期持有量勢必減少，即 $\bar{m}_1(\mu_1') < \bar{m}_1(\mu_1)$ （見式(2-26)），而從式(2-36)推得 $m_1(0^+) < \bar{m}_1(\mu_1')$ 。綜此可知， $m_1(0^+) < \bar{m}_1(\mu_1') < \bar{m}_1(\mu_1)$ 。換言之， m_1 短期減少的幅度超過長期，亦即發生過度調整的現象。

(三) 小結

綜合上述，可以歸納出下列的結果：

發現 1：設若通貨組合的成本彈性較小，以致長期實質匯率提高，而第 2 國通貨實質持有量（以第 2 國商品衡量）減少時，短期實質匯率可能調整不足（此時第 2 國通貨持有量則錯向跳動），也可能錯向跳動（此時第 2 國通貨持有量則調整不足）。

發現 2：設若通貨組合的成本彈性較大，導致長期實質匯率下降，但因貿易彈性較高致使實質匯率下降幅度相對小，使得第 2 國通貨的長期實質持有量（以第 2 國商品衡量， \bar{f} ）減少時，實質匯率在短期會過度下跌，民眾對第 2 國通貨的實質持有量（以本國商品衡量， m_2 ）在短期則會調整不足。不過，若因貿易彈性低而使實質匯率下降幅度相對大，使得 \bar{f} 不降反升時，則短期的實質匯率會調整不足，而 m_2 會過度減少。

發現 3：如果通貨組合的成本彈性較大（ $\varepsilon > 1 + \psi$ ）且貿易彈性相對小（即

21 Chen et al. (1989: 961-962) 對此有詳盡的說明。

$\delta < \phi$), 致使第 2 國實質通貨 (以第 2 國商品衡量, f) 會因第 1 國貨幣增長率提高而增加, 則民眾在長期的本國通貨持有量必然減少, 但短期反而可能增加, 發生錯向跳動的情形; 也可能調整不足, 呈較小幅度的減少。但若貿易彈性相對大 (即 $\delta > \phi$), 則與通貨組合成本彈性較小的情況相同, 民眾在短期對本國通貨持有量的減少幅度勢必超過長期的幅度, 產生過度調整的現象。

發現 4: 如果通貨組合的成本彈性較大 ($\varepsilon > 1 + \psi$) 且貿易彈性相對小 ($\delta < \phi$), 第 1 國貨幣增長率提高會使以第 2 國商品衡量的第 2 國實質通貨餘額增加時, 本國民眾對第 1 國通貨持有量在短期減少的幅度超過長期, 產生過度調整的現象; 相反地, 若貿易彈性相對大 ($\delta > \phi$), 則與通貨組合成本彈性較小的情況相同, 第 1 國貨幣增長率提高造成民眾對第 1 國通貨持有量的衝擊就是調整不足或錯向跳動。

肆、結論

本文建構一個三元通貨的最適化模型, 探討人民幣寬鬆政策引發小型開放經濟實質匯率波動與通貨替代的現象。研究結果顯示, 人民幣寬鬆勢將導致小型開放經濟民眾長期對人民幣實質持有量減少; 至於與之競爭的美元和新臺幣的長期實質持有量的變化, 則視第 1 國通貨與本國通貨和第 2 國通貨的替代程度而定。倘若第 1 國通貨與本國通貨和第 2 國通貨互為毛補充, 則兩種通貨的長期實質持有量勢將減少。

貿易彈性、通貨替代程度、民眾對人民幣和美元原先的持有量, 以及中國 (第 1 國) 和美國 (第 2 國) 原先的貨幣增長率都會影響臺灣 (本國) 長期實質匯率 (即本國進口品和出口品的相對價格) 的走向。換言之, 面臨國外寬鬆的貨幣政策, 本國長期的實質匯率勢必受到影響, 這驗證「長期貨幣非中立」的結論 (見 Chen and Tsaur, 1983b)。動態分析的結果顯示: 設若通貨組合的成本彈性較小導致長期實質匯率提高, 則短期實質匯率可能調整不足 (此時第 2 國通貨持有量會錯向跳動), 也可能錯向跳動 (此時第 2 國通貨持有量則調整不足)。但若通貨組合的成本彈性較大引發長期實質匯率下降, 如果貿易彈性較高則實質匯率在短期過度下跌 (此時第 2 國通貨持有量

則調整不足)，若貿易彈性低則使實質匯率在短期調整不足（此時第 2 國通貨持有量會過度調整）。

本文動態分析實質匯率與通貨組合的多樣時徑，有助於闡釋真實世界匯率波動與通貨替代的現象。但如上所述，質化分析的方向與幅度端視模型結構參數的相對大小而定。我們受限於相關數據不易取得而未能進行量化分析，以致無法評估理論模型對於實際現象的解釋能力，這未嘗不是一種缺失。在日後的研究裡，我們擬從事實證研究，期能利用實際資料估算貨幣政策對於小型開放經濟實質匯率與通貨組合的影響，藉此探究理論分析的政策意涵俾供參考。

附錄：利用 Routh 定理判定馬鞍均衡

Routh 定理告訴我們，特性方程式(2-29)正實根的數目等於以下數列的正負號變動的次數：

$$-1 \quad TrJ \quad -BJ + \frac{DetJ}{TrJ} \quad DetJ. \quad (A1)$$

如果動態體系的正根個數剛好等於動態體系中跳躍變數的個數，則體系具有唯一的馬鞍安定路徑（詳見 Turnovsky, 1995: 130-132）。為保證本文分析的動態體系有唯一馬鞍安定路徑，其必要條件為 $DetJ < 0$ ，且式(A1)的變動次數為 2 次。

由於假定 M-L 條件成立（即 $\delta > 0$ ），因而 $DetJ < 0$ 。當 $TrJ > 0$ ，則無論 $-BJ + \frac{DetJ}{TrJ}$ 為正為負，數列之正負符號為 $-++-$ 或是 $-+--$ ，特性方程式(2-29)有兩正根一負根，表示經濟體系具有唯一的馬鞍安定路徑。從式(2-30)可知，只要合理地假定 μ_{10} 和 μ_{20} 都不超過 20%，而 σ 小於 5，即可充分保證 $TrJ > 0$ ，因此我們的分析著重在「確定的」馬鞍均衡路徑。

參考資料

A. 中文部分

Yahoo 理財

- 2015 〈人民幣兌換美元匯率走勢〉。2015年6月18日，取自 <https://tw.money.yahoo.com/currency/USDCNY=X> (Yahoo Finance, 2015, “USD/CNY Interactive Chart,” Retrieved June 18, 2015, from <https://tw.money.yahoo.com/currency/USDCNY=X>)

中央銀行

- 2014 〈國際準備貨幣（修正版）103.5.28〉。2014年9月23日，取自 <http://www.cbc.gov.tw/public/Attachment/452816234771.pdf> (Central Bank, 2014, “International Reserve Currency (Revised Version), May 28, 2014,” Retrieved September 23, 2014, from <http://www.cbc.gov.tw/public/Attachment/452816234771.pdf>)
- 2015a 〈中央銀行統計資料庫〉。2015年6月18日，取自 <http://www.pxweb.cbc.gov.tw/dialog/statfile9.asp> (Central Bank, 2015a, “CBC Statistics,” Retrieved June 18, 2015, from <http://www.pxweb.cbc.gov.tw/dialog/statfile9.asp>)
- 2015b 〈104年4月銀行辦理人民幣業務概況〉。2015年7月17日，取自 <http://www.cbc.gov.tw/ct.asp?xItem=45973&ctNode=302&mp=1> (Central Bank, 2015b, “Monthly Overview of RMB Business Conducted by Banks (April 2015),” Retrieved July 17, 2015, from <http://www.cbc.gov.tw/ct.asp?xItem=45973&ctNode=302&mp=1>)

內政部移民署

- 2014 〈出國（境）人數統計表——按地點分〉。2015年3月9日，取自 <http://www.immigration.gov.tw/public/Attachment/513016103428.xls> (National Immigration Agency, 2014, “Exit Persons: By Departing Point,” Retrieved March 9, 2015, from <http://www.immigration.gov.tw/public/Attachment/513016103428.xls>)

行政院大陸委員會

- 2015 〈103年12月份兩岸交流統計比較摘要〉。2015年3月9日，取自 <http://www.mac.gov.tw/public/Data/52131552971.pdf> (Mainland Affairs Council, Executive Yuan, 2015, “Number of Taiwan Tourists to Mainland China (December 2014),” Retrieved March 9, 2015, from <http://www.mac.gov.tw/public/Data/52131552971.pdf>)

唐忠廷

- 2014 〈人民幣升值與通貨替代〉，東吳大學經濟學系碩士論文。(Tang, Chung-ting, 2014, “Appreciation of Reminbi and Currency Substitution,” Master Thesis, Department of Economics, Soochow University.)

財政部關務署

- 2014 〈統計資料庫查詢系統〉。2015年3月9日，取自 <https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA01> (Customs Administration, Ministry of Finance, 2014, “Trade Statistics Search,” Retrieved March 9, 2015, from <https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA01>)

曹添旺

- 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(2): 367-398。(Tsaor, Tien-wang, 1987, “Currency Substitution, Inflation, Exchange Rate Dynamics,

- and the Neutrality of Money,” *Taiwan Economic Review* 15(2): 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): 1-24。(Tsauro, Tien-wang, 1993, “Currency Substitution, Inflation, Portfolio Allocation, and Real Exchange Rate Dynamics,” *Taiwan Economic Review* 21(1): 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(2): 125-173。(Tsauro, 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(2): 125-173.)
- 曹添旺、洪財隆
- 2011 〈人民幣國際地位的改變及其對台灣經濟之影響〉，見吳榮義（主編），《台灣金融的未來》，頁 87-112。臺北：新台灣國策智庫。(Tsauro, Tien-wang and Tsai-lung Hong, 2011, “Change of Renminbi’s International Status and Its Impact on Taiwan Economy,” pp. 87-112 in Rong-i Wu (ed.), *Financial Prospects for Taiwan*. Taipei: Taiwan Brain Trust.)
- 曹添旺、曹真睿
- 2013 〈輸入性通貨膨脹與實質匯率動態〉，《經濟論文叢刊》41(4): 403-441。(Tsauro, Tien-wang and Jen-ruey Tsauro, 2013, “Imported Inflation and Real Exchange Rate Dynamics,” *Taiwan Economic Review* 41(4): 403-441.)
- 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(2): 173-200。(Tsauro, Tien-wang and Chun-chieh Huang, 2005, “Currency Substitution, Trade Elasticities, and Real Exchange Rate Dynamics,” *Academia Economic Papers* 33(2): 173-200.)
- 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(3): 27-35。(Chen, Chau-nan, Tien-wang Tsauro, and Chien-fu Chou, 1978, “Currency Substitution and Money Interflow,” *Taiwan Economic Research Monthly* 1(3): 27-35.)
- 聶建中
- 2014 〈人民幣再次放寬交易波幅的意義與影響〉，《展望與探索》12(4): 12-17。(Nieh, Chien-chung, 2014, “The Implication and the Impact of Re-Widening the Trading Band of Renminbi,” *Prospect and Exploration* 12(4): 12-17.)

B. 外文部分

Calvo, G. A. and C. A. Rodriguez

- 1977 “A Model of Exchange Rate Determination under Currency Substitution and Rational Expectations,” *Journal of Political Economy* 85(3): 617-626.

Chen, C. N.

- 1972 “Bimetallism: Theory and Controversy in Perspective,” *History of Political Economy* 4(1): 89-112.
- 1973 “Diversified Currency Holdings and Flexible Exchange Rates,” *The Quarterly Journal of Economics* 87(1): 96-111.
- 1975 “Flexible Bimetallic Exchange Rates in China, 1650-1850: A Historical Example of Optimum Currency Areas,” *Journal of Money, Credit and Banking* 7(3): 359-376.

- 1976 "Currency Denominations and the Price Level," *Journal of Political Economy* 84(1): 179-183.
- Chen, C. N. and T. W. Tsaui
- 1983a "Currency Denominations, Currency Substitutions, and the Price Level," *Journal of Macroeconomics* 5(4): 511-513.
- 1983b "Currency Substitution and Foreign Inflation," *The Quarterly Journal of Economics* 98(1): 177-184.
- 1992 "Currency Substitution, Factor Demand Theory, and the Dynamics of Exchange Rates," *Academia Economic Papers* 20(2): 313-335.
- 1995 "Foreign Monetary Shocks and Adjustments of Domestic Prices, Exchange Rates and Terms of Trade," *Academia Economic Papers* 23(2): 25-42.
- Chen, C. N., T. W. Tsaui, and C. F. Chou
- 1981 "Gross Substitution, Gresham's Law, and Hayek's Free Currency System," *Journal of Macroeconomics* 3(4): 547-557.
- Chen, C. N., T. W. Tsaui, and S. C. Liu
- 1989 "Currency Substitution, Foreign Inflation, and Terms-of-Trade Dynamics," *Journal of Political Economy* 97(4): 955-964.
- Chen, S. K.
- 2000 "Endogenous Real Exchange Rate Fluctuations in an Optimizing Open Economy Model," *Journal of International Money and Finance* 19(2): 185-205.
- Craig, B. R. and C. J. Waller
- 2000 "Dual-Currency Economies as Multiple-Payment Systems," *Economic Review* 36(1): 2-13.
- Engel, C.
- 1989 "The Trade Balance and Real Exchange Rate under Currency Substitution," *Journal of International Money and Finance* 8(1): 47-58.
- Freitas, M.
- 2004 "The Dynamics of Inflation and Currency Substitution in a Small Open Economy," *Journal of International Money and Finance* 23(1): 133-142.
- Liviatan, N.
- 1981 "Monetary Expansion and Real Exchange Rate Dynamics," *Journal of Political Economy* 89(6): 1218-1227.
- Mundell, R. A.
- 1963 "Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rates," *The Canadian Journal of Economics and Political Science* 29(4): 475-485.
- 1971 *Monetary Theory: Inflation, Interest, and Growth in the World Economy*. California: Goodyear Publishing.
- Ostaszewski, A.
- 1993 *Mathematics in Economics: Models and Methods*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Park, W.
- 1987 "Crawling PEG, Inflation Hedges and Exchange Rate Dynamics," *Journal of International Economics* 23(1-2): 131-150.

Rogers, J. H.

1990 "Foreign Inflation Transmission under Flexible Exchange Rates and Currency Substitution," *Journal of Money, Credit and Banking* 22(2): 195-208.

Tandon, A. and Y. Wang

2003 "Confidence in Domestic Money and Currency Substitution," *Economic Inquiry* 41(3): 407-419.

Turnovsky, S. J.

1995 *Methods of Macroeconomic Dynamics*. Cambridge, MA: MIT Press.

Uribe, M.

1997 "Exchange-Rate-Based Inflation Stabilization: The Initial Real Effects of Credible Plans," *Journal of Monetary Economics* 39(2): 197-221.

Yinusa, D. O.

2007 "Between Dollarization and Exchange Rate Volatility: Nigeria's Portfolio Diversification Option," *Journal of Policy Modeling* 30(5): 811-826.

Yinusa, D. O. and A. E. Akinlo

2008 "Exchange Rate Volatility, Currency Substitution and Monetary Policy in Nigeria," *Botswana Journal of Economics* 5(9): 61-83.

Renminbi's Volatility and Currency Substitution

Tien-wang Tsaur

Professor

Department of Economics, Soochow University

Adjunct Research Fellow

Research Center for Humanities and Social Sciences, Academia Sinica

Chung-ting Tang

Teaching Assistant

Department of Economics, Soochow University

ABSTRACT

China has experienced rapid economic growth in the last two decades. The large trade surplus in China in the years following 2001 offers a favorable argument for exchange rate “flexibility”. When Renminbi is expected to be volatile, currency substitution and the exchange rate of “Renminbization” might occur in Taiwanese’s portfolio allocation. The purpose of this paper is to analyze how the dynamic consequences of the currency substitution and “Renminbization” affect the volatility of exchange rates and the diversification of currency holdings. We develop a dynamic general equilibrium model of a small open economy with perfect foresight and currency substitution to explore the comparative static analysis of steady states. We then use the steady state properties of the model to investigate the behavior of relevant macroeconomic variables, including the impact effect and the dynamic adjustment path.

Key Words: currency substitution, Gresham’s Law, exchange rate dynamics