DOI: 10.6277/TER.201906_47(2).0002

生產力差異下的國際通貨與貨幣政策效果

李映萱・李怡庭*

本文使用搜尋模型探討生產效率如何影響一國貨幣的國際地位, 以及國際通貨發行國貨幣政策的效果。當一國市場規模夠大且通膨率低, 該國生產力提高有助於其貨幣成爲國際通貨。美國作爲國際通貨發行國, 若生產力高於他國, 美元通膨上升將使兩國福利降低, 且美國福利受損程度較大, 兩國福利差距縮小。他國因生產劣勢使其境內生產者福利遠低於消費者, 美國通膨政策將使他國消費者支付更多鑄幣稅, 縮小其與生產者的福利差距。若他國生產力較美國高, 則美元通膨上升反而擴大兩國福利差距, 也惡化了他國境內的福利分配。因此, 美國實施寬鬆貨幣政策對其他國家的影響將視其他國家與美國生產力差異程度而定。

關鍵詞: 國際通貨, 生產力異質性, 兩國兩貨幣搜尋模型, 貨幣政策
JEL 分類代號: E41, E52, F40

1 前言

一國貨幣若成爲國際間普遍使用的通貨, 將享有許多好處。一些文獻指出, 美元作爲國際通貨, 除了可向國內外的美元持有者課徵鑄幣稅, 更使美國低風險資產的流動性高於其他貨幣資產, 使美國得以較低的成本對外籌

*作者分別爲輔仁大學經濟學系副教授與國立台灣大學經濟學系教授。李怡庭爲通訊作者。E-mail: yitingli@ntu.edu.tw。本文改寫自提予「連震東先生紀念講座」之文稿, 作者感謝「連震東先生紀念講座」的獎助。我們也非常感謝匿名審查人以及許嘉棟教授、洪福聲教授、盧佳慧教授、洪小文教授和 2015 年台灣經濟學會與 2016 總體理論與計量模型學術研討會參與人的寶貴意見。本文如有任何疏漏, 悉由作者負責。

經濟論文叢刊 (*Taiwan Economic Review*), 47:2 (2019), 183–215。
國立台灣大學經濟學系出版

臺灣大學學術期刊資料庫

資。[1] 此外, 國際通貨地位不僅提高美國在國際貨幣基金與世界銀行的影響力, 且因對外貿易使用美元報價, 進口商品價格不易受國際匯率波動影響。[2] 基於國際通貨所享有之優勢, 一些國家也致力於將其貨幣國際化。[3] 一般認爲經濟強國 (例如國內市場龐大或生產效率高) 的貨幣有較高國際化的潛力, 根據 OECD 的資料, 2015年美國、挪威和日本每小時勞動產出分別爲62.9、78.7與39.5美元, 其 GDP 佔 OECD 的 GDP 總額的比例分別爲34.58%、0.64%與9.81%。若以每小時勞動產出來衡量一國生產力, 以 GDP 比例來刻畫該國市場規模, 則美國作爲國際通貨發行國, 不僅生產力高, 市場規模也很大; 如果挪威與日本繼續提高生產力, 哪一國貨幣較易成爲國際通貨? 在什麼情況下可能威脅美元國際通貨的地位?

本文想要探討的議題是, 究竟一國的市場規模多大, 生產效率多高才能使該國的貨幣成爲國際通貨? 穩定而低的通膨政策有助於一國邁向國際通貨的地位嗎? 國際通貨發行國實施寬鬆貨幣政策所產生的跨國分配效果會因爲各國生產力差異而有所不同嗎? 爲了討論上述議題, 本文以 Lagos and Wright (2005) 爲基礎, 建構一個具有兩個國家、兩種貨幣且國際通貨是內生決定的搜尋模型, 並將焦點放在生產力的差異上。由於外幣的使用可能需藉助較昂貴的跨國金融服務或需支付辨識外幣的成本, 我們與 Zhang (2014) 相同, 也採用 Lester, Postlewaite, and Wright (2012) 資產辨識成本的設定, 假設人們接受外幣進行交易需付出成本, 但接受本國貨幣則否。

一國致力於技術研發、教育發展與經營管理改良都可能提高生產效率。我們的模擬分析發現, 當一國生產效率提高 (即生產成本降低), 不僅增加

[1] Goldberg (2011) 估計, 約有60%的美元在海外流通, 國際間的貿易與外匯市場交易也多以美元作爲主要的支付工具, 若美元流通量達1兆, 在不同利率計算下, 美國政府每年課徵鑄幣稅額約25至200億。根據 Gourinchas, Rey, and Govillot (2011) 的估計, 美國於1952–2009年間平均對外資產與負債的利差約2%。

[2] 國際貨幣基金 (International Monetary Funds, IMF) 各會員國之投票權是根據配額決定。美元升值將使其配額提高。美國配額是會員國中最大的, 占17.69%, 並擁有16.75%的投票權。

[3] 根據中國人民銀行 (2016) 的人民幣國際化報告指出, 中國政府極力推行人民幣國際化, 不但建構人民幣跨境支付系統 (CIPS)、信息管理系統 (RCPMIS), 更陸續推出以人民幣計價之債券、股票、期貨等金融商品。此外, 除了上海自貿區外, 中國自2015年4月起新增廣東、天津、福建三地自貿區之跨境人民幣試點業務, 促使人們以人民幣對外貸款與投資。

臺灣大學學術期刊資料庫

國際貿易利得, 也會提升各國與其貿易的意願和對該國貨幣的需求, 進而提升該國貨幣的價值, 有助於該國貨幣國際化。然而, 生產效率並非決定貨幣國際化的唯一因素, 若該國的市場規模不夠大, 仍無法成爲國際通貨。的確, 我們也觀察到, 有些國家如丹麥和挪威, 雖然生產力高於美國, 但市場規模小, 無法獲得國際通貨的地位。在本文中, 市場規模越小交易越不容易, 雖然一國與生產力高的貿易對手國交易會獲得高交易利得, 但若貿易對手國的規模太小, 交易機會不夠頻繁, 則人們對該國的貨幣需求也不會太高, 導致市場規模小的高生產力國仍難以令其貨幣國際化。

兩國生產力差異的情況會影響國際通貨是否出現, 以及哪一國的貨幣成爲國際通貨。若兩國生產力很低, 交易利得不足以支付接受外幣的成本時, 兩國貨幣均爲區域通貨; 若一國 (如美國) 生產力上升, 使他國人民與其貿易利得提高, 增加對美元的需求, 則美元價值提升到超過他國人民接受外幣的成本時, 美元成爲國際通貨。若區域通貨發行國的生產力也提高, 縮小兩國生產力的差異, 且該國市場規模不會太小, 此時, 該國央行若維持低而穩定的通膨率, 有可能使其貨幣也成爲國際通貨, 甚至取代美元成爲唯一的國際通貨。此結果亦呼應了 Li and Matsui (2009) 的發現: 爲了獲取或維持國際通貨的地位是規範一國通膨政策的有效手段。有趣的是, 若兩國的生產力差異極大, 本國的生產效率極低使得交易利得太低不足以支付接受外幣的成本, 則不會出現國際通貨, 除非辨識外幣更容易、金融發展使跨國金融服務成本降低, 或是本國生產力提升, 才可能接受外幣。

一般人認爲, 美國作爲國際通貨發行國, 聯準會提高通膨率是以鄰爲壑的政策, 然而果真如此嗎? 我們接下來討論國際通貨發行國採取寬鬆貨幣政策的效果, 如何受到兩國生產效率差異的影響。我們考慮美元爲國際通貨、他國貨幣是區域通貨的均衡, 並且區分他國生產力較美國低、高和相近等三種狀況。[4] 模擬分析發現, 無論兩國生產力爲何, 美國央行增加美元供給都將使美元的流通價值下滑, 他國幣值上揚。首先考慮他國生產效率較

[4]根據 OECD 於 2015 年的資料, 美國勞動生產力在 1970 年爲每小時 31.1 美元, 到了 1990 年上升至每小時 42.1 美元, 日本與韓國分別是 27.3 與 10.3 美元; 盧森堡與挪威則遠高於美國, 分別是 63.3 美元與 54.7 美元。美國勞動生產力在 2015 年已高達每小時 62.9 美元, 雖低於丹麥、挪威等國, 但在全球已屬高生產力的國家, 其生產力高於英國 (47.7 美元) 等其他已開發國家。

臺灣大學學術期刊資料庫

美國差的情況。由於美國是國際通貨發行國, 得以課較多的鑄幣稅, 福利水準高於他國; 美國央行提高通膨率會降低兩國的福利水準, 且美國福利受損較大, 導致兩國福利差距縮小。然而, 若他國生產力遠高於美國, 其貨幣流通價值將高於美元, 該國所享受的交易利得遠超過美國所獲得的交易利得和鑄幣稅, 因此福利水準高於美國。在此情況下, 美國提高通膨率將使兩國福利受損, 且美國的福利損失較高, 結果美國的高通膨反而擴大了兩國的福利差距。若兩國的生產力相近, 兩國貨幣競爭激烈, 美國央行提高些微的通膨率將使他國受損程度較美國嚴重, 兩國的福利差距擴大。意即, 無論他國生產效率較美國高或低, 美元貶值對美國損害較貿易對手國大; 但若兩國生產力相近, 美國些微通膨會增加淨鑄幣收入, 貶值反使他國福利受損程度較大。

國際通貨發行國採取寬鬆貨幣政策, 不僅影響跨國福利分配效果, 也會影響他國境內不同群體 (如生產者與消費者) 的福利分配狀況。[5] 我們發現, 若他國生產力較低, 消費者與美國商家交易的利得較高, 其福利高於本國的生產者, 由於消費者持有較多的美元, 美國提高通膨將使他國消費者支付更多的鑄幣稅, 福利下滑幅度較大, 他國境內福利分配改善。若他國的生產效率遠超過美國, 則生產者的福利高於消費者。美國增加貨幣供給將降低他國所有群體的福利水準, 且消費者福利減損的程度較大, 使他國境內的福利分配惡化。結論是, 國際通貨發行國的通膨政策對跨國福利以及他國境內分配效果的影響, 取決於兩國生產力的差異。

在一個開放經濟體系, 貨幣政策對本國與外國的影響是重要的議題。一般文獻多假設某國貨幣爲國際通貨來分析貨幣政策的傳遞機制, 然而, 當一國的通膨率很高, 人民會減少使用該國貨幣, 改以他國貨幣進行交易以逃避通貨膨脹稅。也就是說, 貨幣政策會改變人們對支付工具的選擇, 進而影響人們的交易型態與生產決策, 以及哪一國的貨幣成爲國際通貨。貨幣搜尋模型可以充分刻畫交易障礙對經濟活動的影響以及內生化支付工

[5] Boel and Camera (2009) 發現, 一國通膨率上升對總體的福利損失不大, 但對不同群體的福利損失有較爲顯著的影響。許多論文也討論貨幣政策對不同群體的影響, 例如 Erosa and Ventura (2002), Williamson (2006), Albanesi (2007), Galenianos and Kircher (2008), Williamson and Wright (2010), Li and Li (2017), 然而以上文獻都是討論封閉經濟下貨幣政策的分配效果。

臺灣大學學術期刊資料庫

具的選擇, 適合研究人們面對多國貨幣如何選擇某一貨幣作爲交易媒介。Matsuyama, Kiyotaki, and Matsui (1993) 即建構一個兩國兩種貨幣的搜尋模型, 討論在何種情況下國際通貨可能出現, 他們發現, 當兩國的經濟整合程度提高, 國際貿易機會增加, 較可能出現國際通貨, 且大國發行的貨幣較容易成爲國際通貨; 但若經濟整合程度太高, 小國人民可能放棄本國貨幣而形成「美元化」的結果。[6] Li and Matsui (2009) 以 Matsuyama, Kiyotaki, and Matsui (1993) 爲基礎, 研究一國政府以通貨膨脹稅收入融通公共支出的情況下, 一國政府採取較低的通貨膨脹稅使該國貨幣較易成爲國際通貨, 而享受對外國人課稅的好處, 因此降低各國採取高通膨的誘因, 且國際間開放程度越高, 此一限制力量越強。

然而, 上述文獻假設人們僅能持有 1 單位的貨幣且貨幣不可分割, 無法探討貨幣政策對貨幣價值與匯價的影響, 更無法精確計算通膨的福利成本。到了第三代貨幣搜尋模型, 如 Lagos and Wright (2005), 雖然貨幣可分割和累積, 研究國際通貨的問題仍有困難。在 Lagos and Wright (2005) 的架構中考慮兩種貨幣, 則只可能出現兩種貨幣都是國際通貨或兩種貨幣都是區域通貨的均衡。爲了捕捉國際間各國貨幣流通情況不同的現象, 必須在 Lagos and Wright (2005) 中加入其他的交易障礙, 才可能推導出具有國際通貨和區域通貨的均衡。例如 Zhang (2014) 引入 Lester, Postlewaite, and Wright (2012) 的概念, 假設生產者需付辨識外幣的成本才能接受外幣, 推導出辨識成本低的貨幣較易成爲國際通貨; 李映萱與江嘉萍 (2014) 探討當政府以鑄幣收入拓展公部門影響力, 公部門對外銷售與採購能否提高該國貨幣價值而促進該國的貨幣國際化。[7] 或者參考 Li (2011) 的設定, 各種支付工具的使用成本不同, 消費者在不同的交易情境下可能選擇不同

[6]以 Matsuyama, Kiyotaki, and Matsui (1993) 爲基本架構的文獻, 從人們對國外商品的偏好、兩國的生產力差異等因素討論國際通貨的議題, 例如 Zhou (1997) 和 Wright and Trejos (2001)。此外, 一個國家兩種貨幣的搜尋模型討論通貨替代與美元化的文獻包括 Engineer (2000), Ravikumar and Wallace (2002), 以及 Curtis and Waller (2003)。

[7]Zhang (2014) 推論美元通膨率太高可能讓美元喪失國際通貨地位, 且估計美元喪失國際通貨地位的福利成本爲每年 GDP 的 1.3%–2.1%。Calza and Zaghini (2011) 利用一般的貨幣需求函數來估計美國境內通膨的福利成本約爲每年 GDP 的 0.05%, 但此結果應是低估, 因爲該文排除流通在外的美元數量, 並未考量到美元做爲國際通貨, 其通膨率增加對美元鑄幣收入與國際貿易利得的影響。

臺灣大學學術期刊資料庫

的支付工具, 如郭明卉 (2015) 討論一國開放離岸存款是否可促進該國的貨幣國際化。亦可運用 Li, Rocheteau, and Weill (2012) 僞造貨幣具有成本使得貨幣的流動性遭到限制, 例如 Gomis-Porqueras and Waller (2017) 考慮各國貨幣的僞造成本不同而面臨不同的流動性限制, 並以此決定匯率。本文與既有文獻不同之處在於, 我們討論生產效率差異如何影響國際通貨的出現, 以及國際通貨發行國的貨幣政策對貨幣相對價格、跨國福利分配和各國境內福利分配的效果, 如何受到兩國生產力差異的影響。

本文的架構如下: 第 2 節介紹基本模型; 第 3 節刻畫均衡; 第 4 節探討生產異質性如何影響通貨制度、貨幣的流通價值和兩國福利水準; 第 5 節討論國際通貨發行國貨幣政策的分配效果, 最後一節爲結論。

2 環境設定

我們以 Lagos and Wright (2005) 爲基本模型, 利用 Lester, Postlewaite, and Wright (2012) 和 Zhang (2014) 的概念, 建構一個兩個國家兩種貨幣的搜尋模型, 並於模型中加入兩國生產力異質性, 以討論生產力差異如何影響人們對兩種貨幣的選擇, 以及一國的貨幣政策如何影響其境內與境外的經濟活動。

假設時間是離散且無窮。兩個國家分別稱爲 h 國和 f 國, h 國的人口連續分布於 0 和 2 之間; f 國的人口連續分布於 0 和 $2n$ 之間, $n \in (0, 1)$。我們以 n 來刻畫兩國的大小或相對市場規模。所有人都具有無限期的生命, 每一期可區分爲兩個子期, 分別稱爲白天和晚上。人們在白天會進入具有隨機配對的非集中交易市場 (decentralized market) (又稱搜尋市場), 在晚上進入集中市場 (Walrasian market), 兩國人民跨期折現因子均爲 $\beta \in (0, 1)$。

在白天的搜尋市場中所有人的交易歷史都是私有訊息, 人們交易時不能借貸, 必須使用交易媒介。兩國人民可區分爲買家和賣家: 買家只能消費, 不能生產; 賣家只能生產, 不能消費。兩國買家的效用函數均爲 $u(q)$, 但賣家的成本函數爲 $\delta_i c(q)$, $\delta_i \in (0, 1]$, $i = h, f$。例如: $\delta_f > \delta_h$ 代表 h 國賣家生產成本較 f 國低, 生產力較高。在晚上的集中市場所有人都可以生產、消費並調整資產組合, 他們的效用函數都是 $U(x)$, 投入 ℓ 單位的勞

臺灣大學學術期刊資料庫

動可以生產 ℓ 單位的商品。兩國生產的商品具有同質性且不可儲存。各函數滿足下列特性: $u^{'} > 0, u^{''} < 0, c^{'} > 0, c^{''} \geq 0, u(0) = c(0) = c^{'}(0) = 0, U^{'}(0) = u^{'}(0) = \infty$。令 $q_i^* \equiv \{q : u(q_i) = \delta_i c(q_i)\}$; $x^* \in (0, \infty)$ 滿足 $U^{'}(x^*) = 1$。

我們假設賣家只能停留在自己國家, 買家可在兩國間移動。[8] 每一期買家停留在本國交易的機率爲 α, 到外國交易的機率爲 $1 - \alpha$。假設 $\alpha \in [(1/2), 1]$, 也就是說, 本國人之間交易的機率大於他們與外國人交易的機率。[9] 在此設定下, α 可視爲兩國經濟整合程度: 當 $\alpha \to (1/2)$, 兩國經濟整合程度很高, 人們遇見外國人的機會很大, 兩國人民將頻繁地進行國際貿易; 當 $\alpha \to 1$, 兩國經濟整合程度低。

人們在白天進入搜尋市場進行隨機配對。令 B_i 爲 i 國境內買家人數, S_i 爲 i 國賣家人數, 則在 i 國發生的隨機配對數量爲 $\mathcal{M}_i(B_i, S_i) = B_i S_i / (B_i + S_i)$, $o_i \equiv S_i / B_i$ 是 i 國白天市場緊俏度 (market tightness)。在 i 國境內, 買家遇到一個 i 國賣家的機率爲

$$a_i \equiv \frac{\mathcal{M}_i\,(B_i, S_i)}{B_i} = \mathcal{M}_i(1, o_i) = \frac{o_i}{1 + o_i}, \tag{1}$$

i 國賣家遇到一個買家的機率則爲

$$a_i^s \equiv \frac{\mathcal{M}_i(B_i, S_i)}{S_i} = \frac{\mathcal{M}_i(1, o_i)}{o_i} = \frac{1}{1 + o_i}。 \tag{2}$$

因此, $a_i + a_i^s = 1$。令 μ_{ih} 和 μ_{if} 代表 i 國買家分別遇到 h 國賣家與 f 國賣家的機率, λ_{hi} 和 λ_{fi} 則是 i 國賣家分別遇到 h 國買家和 f 國買家的機率, $i = h, f$ (以下行文中若變數有2個下標, 我們都以變數的第1個下標代表買家的國籍, 第2個下標代表賣家的國籍)。根據 (1) 式和 (2) 式, $\lambda_{hi} = \mu_{hi}/o_i$, 且 $\lambda_{fi} = \mu_{fi}/o_i$。由於賣家停留在國內, 因此在 h 國境內, 有 $S_h = 1$ 個賣家, 但有來自 h 國和 f 國的買家, 因此買家人數爲 $B_h = \alpha + n(1 -$

[8] Burdett et al. (1995) 假設買賣雙方可根據交易機率選擇停留或移動。本文爲了簡化模型, 假設賣家不能移動。

[9] 此設定參考 Matsuyama, Kiyotaki, and Matsui (1993) 的假設。若我們假設 $\alpha \in (0, 1]$, 則當 α 值極小, 人們經常向海外商家購物, 持有本國貨幣的意願不高, 可能造成人們不使用本國貨幣的均衡。本文重點在於討論生產力差異如何影響兩國貨幣的流通情況和相對價值, 因此只研究本國人一定會使用本國貨幣的均衡, 而這也較符合現實。

臺灣大學學術期刊資料庫

α), 在該國買賣雙方隨機配對的數量則爲 $\mathcal{M}_h(B_h, S_h) = B_h S_h/(B_h + S_h)$。在 h 國境內任何一個買家遇到賣家的機率爲 $a_h = \mathcal{M}_h/B_h = [\alpha + n(1-\alpha) + 1]^{-1}$。由於買家有 α 機率留在國內, 有 $1-\alpha$ 機率出國, 我們可推算出 h 國買家和 f 國買家遇到 h 國賣家的機率各爲 $\mu_{hh} = \alpha a_h$ 和 $\mu_{fh} = (1-\alpha)a_h$, 買家遇到 h 國和 f 國賣家的機率, 如附錄 1 的表 1 所示。賣家遇到買家機率爲 $a_h^s = \mathcal{M}_h/S_h = [\alpha + n(1-\alpha)]/[\alpha + n(1-\alpha) + 1]$。因此, h 國賣家遇到 h 國買家的機率是 $\lambda_{hh} = \alpha a_h^s$, 賣家遇到 h 國和 f 國買家的機率, 如附錄1的表 2 所示。我們將 f 國境內人們相遇機率列於附錄1。由以上的討論可知, 本文以 n 和 α 來刻畫兩國境內交易和國際貿易的交易障礙。

政府爲增加一國貨幣的價值、促進其流通, 通常規定人民必須用本國貨幣來繳稅或購買政府提供的服務。Li and Wright (1998) 提到, 當公部門賣家與民間交易越頻繁, 它的交易策略對民間的影響力越高, 越可能會影響一國貨幣的流通價值與範圍。因此, 我們將一國賣家區分爲公部門和私部門, 並假設 i 國有 g_i 比例的公部門賣家, 有 $(1-g_i)$ 比例的私部門賣家, 在此設定下, h 國和 f 國公部門賣家的人數各爲 g_h 和 ng_f。本文參考 Li and Wright (1998) 的設定, 假設公部門賣家的交易策略是接受本國貨幣、拒絕外幣, 私部門賣家在追求利潤最大的前提下決定是否接受外幣。

本文和 Zhang (2014) 一樣, 利用 Lester, Postlewaite, and Wright (2012) 辨識資產真僞需支付訊息成本的設定, 假設私部門賣家能辨識本國貨幣, 卻無法分辨外幣真僞。若 i 國賣家在搜尋市場交易前投入成本 $\psi_i \geq 0$, 則可獲取辨識外國貨幣的技術, 交易時他可接受外幣作爲支付工具; 若他未支付 ψ_i 而沒有辨識外幣的能力, 則會拒絕接受外幣。假設人們在集中市場交易時沒有辨識貨幣的問題。

我們假設 i 國央行發行的貨幣爲該國的法定貨幣, h 國發行 h 貨幣, f 國發行 f 貨幣, 所有貨幣都是可分割、可儲存的。人們可在集中市場中交易各種通貨, 集中市場也可視爲外匯交易市場。我們以集中市場生產的商品來衡量 i 國貨幣的實質價值爲 ϕ_i, 並定義名目匯率爲 $e = (\phi_f/\phi_h)$, 亦即每單位 f 貨幣相當於 e 單位 h 貨幣的價值。i 國政府在集中市場透過定額移轉 ($\gamma_i > 1$) 或定額稅賦 ($\gamma_i < 1$) 的方式進行貨幣政策, 則 i 國在 t

臺灣大學學術期刊資料庫

期貨幣供給量爲 M_i, $t+1$ 期貨幣供給量爲 $M_i^{'}$, 那麼 i 國貨幣的成長率爲 $\gamma_i \equiv (M_i^{'}/M_i)$。以下的討論爲了簡化符號, 我們以上標「'」代表下一期。

3 均衡

本文只考慮定態均衡, 即各國的實質變數不隨時間改變, $\phi_i M_i = \phi_{i'} M_{i'}$, 則 $\gamma_i = (\phi_i/\phi_{i'})$。令 m_i 代表 h 國買家持有 i 國貨幣數量, $i = h, f$, 則 h 國買家的資產組合爲 $\mathbf{z} = (z_h, z_f) = (\phi_h m_h, \phi_f m_f) \in \mathbb{R}^2_+$。令 $V_h^B(\mathbf{z})$ 和 $W_h^B(\mathbf{z})$ 分別代表 h 國買家持有資產組合 $\mathbf{z}$ 在 t 期進入搜尋市場和集中市場的價值函數 (value function)。我們先求解人們在集中市場的決策, 再推導他們於搜尋市場的最適解。由於 f 國人民的交易型態與 h 國相似, 我們在正文中只討論 h 國人民的交易策略、價值函數與均衡條件, 將 f 國人民的交易策略、價值函數與均衡條件列於附錄2中。

3.1 集中市場

所有人在晚上的集中市場都可以生產、消費並調整其資產組合。h 國買家在集中市場生產 ℓ 單位商品、消費 x 單位商品, 並調整他帶至下一期的資產組合 $\mathbf{z}^{'} = (z_h^{'}, z_f^{'}) = (\phi_h^{'} m_h^{'}, \phi_f^{'} m_f^{'})$, 他的極大化問題爲

$$W_h^B(\mathbf{z}) = \max_{x,\ell,\mathbf{z}^{'} \in \mathbb{R}^2_+} \left\{ U(x) - \ell + \beta V_h^B\left(\mathbf{z}^{'}\right) \right\} \tag{3}$$

$$\text{s.t.} \quad x + \gamma_h z_h^{'} + \gamma_f z_f^{'} = \ell + z_h + z_f + T_h, \tag{4}$$

$$T_h \equiv (\gamma_h - 1)\,\phi_h M_h。 \tag{5}$$

T_h 是 h 國政府以定額移轉的方式發行 h 貨幣的實質價值。[10] 我們將 (4) 式代入 (3) 式, h 國買家的極大化問題成爲

$$W_h^B(\mathbf{z}) = U\left(x^*\right) - x^* + z_h + z_f + \max_{\mathbf{z}^{'} \in \mathbb{R}^2_+} \left\{ -\gamma_h z_h^{'} - \gamma_f z_f^{'} + \beta V_h^B\left(\mathbf{z}^{'}\right) \right\}。 \tag{6}$$

[10] 由於 $\gamma_i = (\phi_i/\phi_{i'})$ 且 h 國買家帶至下一期 i 國貨幣數量 $m_i^{'} = (z_i^{'}/\phi_{i'})$, 所以 (4) 式中買家攜帶至下一期實質貨幣餘額 $\phi_h m_h^{'} + \phi_f m_f^{'} = \gamma_h z_h^{'} + \gamma_f z_f^{'}$。

臺灣大學學術期刊資料庫

由上式可發現人們帶入下一期的資產, $(z_h^{'}, z_f^{'})$, 不會受到他帶到集中市場的資產, (z_h, z_f), 所影響, 亦即買家帶入集中市場的資產組合不會影響其最適資產組合, 且由於夜晚市場沒有任何交易障礙, $W_h^B(\mathbf{z})$ 是其財富總值 $z_h + z_f$ 的線性函數。

買家極大化問題 (6) 的一階條件爲

$$\gamma_h \geq \beta \frac{\partial V_h^B\left(\mathbf{z}^{'}\right)}{\partial z_h^{'}}, \quad \text{若 } z_h^{'} > 0, \quad \text{“ = ” 成立;} \tag{7}$$

$$\gamma_f \geq \beta \frac{\partial V_h^B\left(\mathbf{z}^{'}\right)}{\partial z_f^{'}}, \quad \text{若 } z_f^{'} > 0, \quad \text{“ = ” 成立。} \tag{8}$$

$[\partial V_h^B(\mathbf{z}^{'})/\partial z_h^{'}]$ 和 $[\partial V_h^B(\mathbf{z}^{'})/\partial z_f^{'}]$ 分別是 h 國買家從集中市場多帶一單位 h 貨幣和 f 貨幣的實質餘額到下一期搜尋市場的邊際利得, γ_h 和 γ_f 是其成本。資產組合 $\mathbf{z}^{'}$ 可由 (7) 和 (8) 式求解。由於 $V_h^B(\mathbf{z})$ 是嚴格凹函數, $\mathbf{z}^{'}$ 有唯一解, 且因準線性的偏好設定, h 國所有買家會攜帶相同的實質餘額至下一期。我們將 h 國買家的最適資產選擇列於附錄 1。

由於賣家毋須在白天購買商品, 其資產組合也不會影響交易, 在 $\gamma_i > \beta$ 的情況下, 賣家不會攜帶任何貨幣到下一期。令 $W_h^S(\mathbf{z})$ 和 $V_h^S(\mathbf{z})$ 爲 h 國賣家持有資產組合 $\mathbf{z}$ 在搜尋市場和集中市場的價值函數, 則

$$W_h^S(\mathbf{z}) = U\left(x^*\right) - x^* + z_h + z_f + \beta V_h^S(0)。$$

3.2 搜尋市場

兩國白天的市場均爲隨機配對的市場, 一旦買家遇到賣家, 他們會進行議價並交易。本文以 Kalai (1977) 所提的比例性議價法則 (proportional bargaining rule) 來求解, 並以 $\theta \in (0, 1)$ 來衡量買家的議價能力, θ 和 $1-\theta$ 爲買家和賣家可自總交易利得中獲得的比例。換言之, 買家交易利得爲賣家交易利得的固定比例 $\theta/(1-\theta)$。以下我們先求出議價最適解, 再求解投資辨識技術的決策。

3.2.1 買賣雙方的議價與最適交易量

本節以 h 國買家與 i 國賣家交易爲例, $i = h, f$, 討論賣家只接受本國貨幣, 以及賣家同時接受本國貨幣與外國貨幣兩種情況的議價過程。

臺灣大學學術期刊資料庫

例1. 賣家只接受本國貨幣

雖然買家攜帶的資產組合可能包括兩國貨幣, 若 i 國賣家不願意支付辨識外幣的成本, 只會接受本國貨幣, 意味著買家在遇到 h 國賣家只能使用 h 貨幣, 遇到 f 國賣家只能使用 f 貨幣。

根據 Kalai 的比例性議價法則, h 國買家支付 d_i 給 i 國賣家以換取 q_i 單位的商品。令 $\overline{z} = \phi_h m_h + \phi_f m_f$, 由於 $W_i^B(\mathbf{z})$ 是財富總值 $\bar{z}$ 的線性函數, 則 h 國買家的交易利得爲 $u(q_i) + W_h^B(\bar{z} - d_i) - W_h^B(\bar{z}) = u(q_i) - d_i$, i 國賣家的交易利得爲 $-\delta_i c(q_i) + W_i^S(d_i) - W_i^S(0) = d_i - \delta_i c(q_i)$。議價問題可表示爲

$$\max_{\{q_i, d_i\}} \quad [u(q_i) - d_i] \tag{9}$$

$$\text{s.t. } u(q_i) - d_i = \frac{\theta}{1-\theta}[d_i - \delta_i c(q_i)], \tag{10}$$

$$d_i \leq z_i, i = h, f。 \tag{11}$$

上述極大化問題可寫成

$$q_i \in \arg\max \theta [u(q_i) - \delta_i c(q_i)] \tag{12}$$

$$\text{s.t. } d_i = (1-\theta)u(q_i) + \theta\delta_i c(q_i) \leq z_i, \tag{13}$$

h 國買家付予賣家的實質餘額滿足 $p(q_i) \equiv \theta\delta_i c(q_i) + (1-\theta)u(q_i)$。賣家生產數量, q_i, 滿足

$$\begin{aligned} p(q_i) &= \min\left\{p\left(q^*\right), z_i\right\}, \\ p(q_i) &\equiv \theta\delta_i c(q_i) + (1-\theta)u(q_i)。 \end{aligned} \tag{14}$$

當 $z_i \geq p(q^*)$, 買家有足夠的財富購買 q^* 單位商品, 支付 $p(q^*) = \theta\delta_i c(q^*) + (1-\theta)u(q^*)$; 當 $z_i < p(q^*)$, 買家將所有積蓄 z_i 都用來購買 q_i 單位商品。

最後, 我們討論 h 國買家與公部門賣家的議價過程。在此模型中, 公部門賣家只接受本國貨幣, 其交易策略與私部門賣家交易策略相同:

$$\begin{aligned} p(Q_i) &= \min\left\{p\left(Q^*\right), z_i\right\}, \\ p(Q_i) &= (1-\theta)u(Q_i) + \theta\delta_i c(Q_i), \end{aligned} \tag{15}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

議價結果與 (14) 式相同, 亦即 $q_i = Q_i$。

例2. 賣家接受本國與外國貨幣

若 i 國賣家願意支付外幣辨識成本, 則買家可用兩國貨幣來購買商品。我們以上標 b 表示賣家接受兩國貨幣情況下的變數。h 國買家將支付 d_i^b 予賣家, 其極大化問題與 (9)–(11) 式類似, 但預算限制式則爲 $d_i^b \leq z_h + z_f$。h 國買家向 i 國私部門賣家購買的商品數量與支付總額, (q_i^b, d_i^b), 滿足

$$\begin{aligned} p\left(q_i^b\right) &= \min\left\{p\left(q^*\right), z_h + z_f\right\}, \\ p\left(q_i^b\right) &= (1-\theta)u\left(q_i^b\right) + \theta\delta_i c\left(q_i^b\right)。 \end{aligned} \tag{16}$$

f 國買家與 i 國賣家的議價問題和求解方式與上述分析類似, 不再贅述, 僅將其結果列於附錄2。

3.2.2 私部門賣家對外幣辨識技術的投資決策

若賣家接受兩種貨幣的交易利得扣除辨識外幣成本後, 仍高於只接受本國貨幣的交易利得, 則他會接受兩種貨幣。i 國賣家只接受本國貨幣的預期報酬爲

$$\Pi_i \equiv (1-\theta)\left\{\lambda_{hi}\left[u\left(q_i\right) - \delta_i c\left(q_i\right)\right] + \lambda_{fi}\left[u\left(\hat{q}_i\right) - \delta_i c\left(\hat{q}_i\right)\right]\right\}, \tag{17}$$

(17) 式表示賣家有 λ_{hi} 的機率遇到 h 國買家生產 q_i, 其總交易利得爲 $u(q_i) - \delta_i c(q_i)$, 有 λ_{fi} 的機率遇到 f 國買家生產 $\hat{q}_i$, 其總交易利得爲 $u(\hat{q}_i) - \delta_i c(\hat{q}_i)$, 而賣家可獲得 $(1-\theta)$ 比例的總交易利得, 其中, q_i 和 $\hat{q}_i$ 分別滿足 i 國賣家與 h 國買家、f 國買家的議價解。

若 i 國賣家支付辨識外幣成本 ψ_i, 則可接受兩種貨幣, 他的預期報酬爲

$$\begin{aligned} \Pi_i^b \equiv -\psi_i + (1-\theta)\Big\{&\lambda_{hi}\left[u\left(q_i^b\right) - \delta_i c\left(q_i^b\right)\right] \\ &+\lambda_{fi}\left[u\left(\hat{q}_i^b\right) - \delta_i c\left(\hat{q}_i^b\right)\right]\Big\}, \end{aligned} \tag{18}$$

上式中, q_i^b 和 $\hat{q}_i^b$ 各是 h 國買家和 f 國買家以兩種貨幣支付時 i 國賣家的生產數量。

臺灣大學學術期刊資料庫

令 $\mathcal{S}(q) \equiv u(q_i) - \delta_i c(q_i)$ 爲隨機配對交易的總交易利得, 我們以 (18) 式減 (17) 式, 得到賣家接受外幣的預期淨利得爲

$$\begin{aligned}\Delta_i = \Pi_i^b - \Pi_i = -\psi_i + (1-\theta)\left\{\lambda_{hi}\left[S\left(q_i^b\right) - S\left(q_i\right)\right]\right. \\ \left. +\lambda_{fi}\left[S\left(\hat{q}_i^b\right) - S\left(\hat{q}_i\right)\right]\right\}。\end{aligned} \tag{19}$$

我們假設 i 國賣家投資辨識技術的決策爲 σ_i,

$$\sigma_i \begin{cases} = 1 \\ \in [0,1], \\ = 0 \end{cases} \quad 若 \quad \Delta_i \begin{cases} > \\ = 0, \\ < \end{cases} \tag{20}$$

當 $\Delta_i \geq 0$, 賣家願意支付 ψ_i 接受外幣。

3.3 買家對兩種貨幣的最適選擇

我們已討論搜尋市場中買賣雙方的交易利得與賣方接受外幣的決策, 由於 $W_h^B(\mathbf{z})$ 爲 $z_h + z_f$ 的線性函數, 可以簡化 h 國買家在搜尋市場的價值函數爲

$$\begin{aligned}V_h^B(\mathbf{z}) = \alpha a_h\left\{(1-g_h)\theta\left[\sigma_h S\left(q_h^b\right) + (1-\sigma_h)S\left(q_h\right)\right] + g_h\theta S\left(Q_h\right)\right\} \\ + (1-\alpha)a_f\left\{\left(1-g_f\right)\theta\left[\sigma_f S\left(q_f^b\right) + \left(1-\sigma_f\right)S\left(q_f\right)\right]\right. \\ \left. +g_f\theta S\left(Q_f\right)\right\} + z_h + z_f + W_h^B(0),\end{aligned} \tag{21}$$

h 國買家在搜尋市場的終身預期效用包括他在國內的交易利得, 前往 f 國的貿易利得, 以及在集中市場的預期效用。

令 M_h 與 M_f 爲 h 國與 f 國貨幣供給量, $\{(m_h, m_f), (\hat{m}_h, \hat{m}_f)\}$ 爲兩國買家持有的貨幣組合, 由於兩國賣家在搜尋市場毋須購買商品, 其貨幣持有量爲 0。我們將貨幣均衡定義如下。

定義 1. 給定公部門賣家不接受外幣的交易決策, 一個定態的貨幣均衡包括了 h 國與 f 國買家的交易量 $\{(q_i, q_i^b, Q_i), (\hat{q}_i, \hat{q}_i^b, \hat{Q}_i)\}$、實質貨幣餘額 $\{(z_h, z_f), (\hat{z}_h, \hat{z}_f)\}$、賣家投資辨識貨幣技術的決策 σ_i, 以及 i 國貨幣的價值 ϕ_i, $i = h, f$, 這些變數需符合以下的均衡條件:

臺灣大學學術期刊資料庫

1. 賣家的投資決策 $\sigma_i \in [0, 1]$ 滿足 (20) 式;
2. 搜尋市場的交易量 $\{(q_i, q_i^b, Q_i), (\hat{q}_i, \hat{q}_i^b, \hat{Q}_i)\}$ 滿足議價解;
3. 買家實質貨幣餘額 $\{z_h, z_f\}, \{\hat{z}_h, \hat{z}_f\}$ 滿足最適資產組合的決策;
4. 貨幣市場結清條件:

$$m_h + n\hat{m}_h = M_h, \tag{22}$$

$$m_f + n\hat{m}_f = M_f, \tag{23}$$

5. $z_i = \phi_i m_i, i = h, f$。

根據均衡定義與 (7)、(8) 式可得 h 國買家持有 h 國與 f 貨幣的最適數量分別滿足

$$\begin{aligned}\frac{\gamma_h - \beta}{\beta} \geq{}& \alpha a_h \left\{(1 - g_h)\left[\sigma_h L\left(q_h^b\right) + (1 - \sigma_h) L\left(q_h\right)\right]\right. \\ &\left. + g_h L\left(Q_h\right)\right\} + (1 - \alpha) a_f \left(1 - g_f\right) \sigma_f L\left(q_f^b\right), \end{aligned} \tag{24}$$

$$\begin{aligned}\frac{\gamma_f - \beta}{\beta} \geq{}& (1 - \alpha) a_f \left\{\left(1 - g_f\right)\left[\sigma_f L\left(q_f^b\right) + \left(1 - \sigma_f\right) L\left(q_f\right)\right]\right. \\ &\left. + g_f L\left(Q_f\right)\right\} + \alpha a_h \left(1 - g_h\right) \sigma_h L\left(q_h^b\right), \end{aligned} \tag{25}$$

$L_i(\cdot)$ 是 h 國買家多帶 1 單位貨幣, 遇到 i 國賣家之流動性貼水 (liquidity premium):

$$L_i(\cdot) = \frac{\theta\left[u'(\cdot) - \delta_i c'(\cdot)\right]}{\left[(1 - \theta) u'(\cdot) + \theta \delta_i c'(\cdot)\right]}。$$

若 h 國買家持有 h 國貨幣, 則 (24) 式等號成立; 持有 f 國貨幣則 (25) 式等號成立。

4 生產力異質性對通貨機制和福利水準的影響

根據貨幣均衡的定義, 本文考慮以下四種通貨機制 (currency regime): (1) 兩種貨幣皆爲區域通貨; (2) 兩種貨幣皆爲國際通貨; (3) h 貨幣爲國際通貨、f 貨幣爲區域通貨; (4) h 貨幣爲區域通貨、f 貨幣爲國際通貨。本節探討生產力差異如何影響均衡通貨機制的存在、貨幣流通價值、兩國福利水準, 以及跨國分配效果。

臺灣大學學術期刊資料庫

4.1 生產異質性與均衡通貨機制

兩國賣家的生產函數爲 $\delta_i c(q)$, $\delta_i \in (0,1]$, $i = h, f$, 若 $\delta_f > \delta_h$ 則 h 國賣家生產成本較低, 生產力較 f 國高。本節分析兩國生產力差異與各均衡通貨體制間的關係, 以及某國生產力高於某個門檻時, 該國貨幣將成爲國際通貨。由 (19) 式與 (20) 式, 我們可推得各通貨機制均衡成立時辨識成本 ψ_i 的臨界值

$$\begin{aligned}\psi_h^k \equiv (1-\theta)\{&\lambda_{hh}\left[S^k\left(q_h^b\right) - S^k\left(q_h\right)\right] \\ &+\lambda_{fh}\left[S^k\left(\hat{q}_h^b\right) - S^k\left(\hat{q}_h\right)\right]\}, \end{aligned} \tag{26}$$

$$\begin{aligned}\psi_f^k \equiv (1-\theta)\{&\lambda_{hf}\left[S^k\left(q_f^b\right) - S^k\left(q_f\right)\right] \\ &+\lambda_{ff}\left[S^k\left(\hat{q}_f^b\right) - S^k\left(\hat{q}_f\right)\right]\}。\end{aligned} \tag{27}$$

$k = N, U, I_h, I_f$ 分別代表兩種貨幣皆爲區域通貨 (簡稱均衡 N), 兩種貨幣皆爲國際通貨 (簡稱均衡 U), h 貨幣爲國際通貨、f 貨幣爲區域通貨 (簡稱均衡 I_h), 以及 h 貨幣爲區域通貨、f 貨幣爲國際通貨 (簡稱均衡 I_f)。(26) 和 (27) 式中的交易數量如 q_h^b 和 q_f 是在相應均衡中的議價解, $S_i^k(\cdot) \equiv u(\cdot) - \delta_i c(\cdot)$ 則代表在均衡 k 下搜尋市場買賣雙方的總交易利得。

由此可得均衡 N、均衡 U、均衡 I_h, 以及均衡 I_f 的均衡條件分別爲

$$\psi_h > \psi_h^N, \psi_f > \psi_f^N; \tag{28}$$

$$\psi_h \leq \psi_h^U, \psi_f \leq \psi_f^U; \tag{29}$$

$$\psi_h > \psi_h^{I_h}, \psi_f \leq \psi_f^{I_h}; \tag{30}$$

$$\psi_h \leq \psi_h^{I_f}, \psi_f > \psi_f^{I_f}。 \tag{31}$$

一國生產力會影響人們在搜尋市場的議價結果 (如 q_h^b, q_h), 改變兩國人民在境內與海外的交易利得 (如 $S^k(q_h^b)$, $S^k(q_h)$), 進而影響賣家接受外幣的臨界值 ψ_i^k, 以及各均衡機制成立的條件。[11] 例如 (30) 式說明 h 貨幣爲國際通貨、f 貨幣爲區域通貨的條件: 當 h 國賣家辨識 f 貨幣的成本 ψ_h 超過門檻 $\psi_h^{I_h}$, h 國賣家不會接受外幣, f 貨幣爲區域通貨; 反之, $\psi_f \leq \psi_f^{I_h}$, f 國賣家會接受外幣, h 貨幣爲國際通貨。

[11] 我們假設 (28)–(31) 式等號成立時, 賣家會支付辨識外幣的成本。

臺灣大學學術期刊資料庫

根據均衡的定義, 我們將求得的議價解和最適資產組合代入價值函數和均衡條件求聯立解。由於無法更進一步獲得分析解, 我們以數值模擬方式討論兩國生產力如何決定均衡通貨機制。[12] 當兩國的生產力都很低, 賣家交易利得太小, 不足以支付接受外幣的成本, 兩國貨幣均爲區域通貨。假設 h 國生產力不變, 當 f 國生產力上升到一定程度時, f 貨幣可能成爲國際通貨。其理由如下: 由於 f 國賣家一定會接受本國貨幣, 當 f 國賣家生產力上升, 人們對 f 國貨幣需求增加, f 國貨幣價值也會提高, h 國賣家多生產以換取兩國貨幣的淨交易利得也將上升, 當該交易利得超過辨識外幣的成本時, h 國賣家就會接受 f 國貨幣, 使 f 國貨幣成爲國際通貨。如果 h 國生產力很低, f 國生產力上揚的幅度極大使兩國的生產力差距過大時, h 國賣家礙於生產劣勢, 需花費極大成本生產商品, 使其交易利得增加幅度不足以支付接受外幣的成本, 則 h 國賣家不會接受 f 國貨幣, 兩國貨幣均爲區域通貨。[13]

圖 1 描繪 f 國生產力變動如何影響通貨機制的存在。當 f 國生產力較 h 國低 (例如圖 1 中 $(1/\delta_f = (2/3))$, h 貨幣爲國際通貨、f 貨幣爲區域通貨, 也就是 I_h 是唯一均衡。若 f 國生產力提升, f 貨幣可能成爲國際通貨。我們從圖 1 的模擬結果發現, 當 f 國生產力 $(1/\delta_f)$ 些微調升, 均衡 I_h 和均衡 I_f 同時存在; 若該國生產力持續攀升, 則均衡 I_h、均衡 U 與均衡 I_f 都存在。也就是說, 一個區域通貨發行國透過提升該國生產效率, 縮小與國際通貨發行國的生產力差距, 可能使其貨幣成爲國際通貨。當 f 國生產力大幅上升, 則均衡 I_h 不存在, 均衡 U 與均衡 I_f 存在, 亦即 f 貨幣可能取代 h 貨幣成爲唯一的國際通貨。若以美國代表 h、中國代表 f, 上述分析表示, 當中國生產力很低, 人民幣爲區域通貨; 若中國生產力提高且超過一定水準, 人民幣可能成爲國際通貨, 而美元則不再是唯一的國際通貨, 甚至可能喪失國際通貨的地位。

[12] 我們假設兩國買家的效用函數爲 $u(q) = q^{0.8}/0.8$, 兩國賣家的成本函數是 $\delta_i c(q) = \delta_i q$, 參數值 $n = 0.99, g_h = g_f = 0.4, \gamma_h = 1.02, \gamma_f = 1.01, \beta = 0.966, \theta = 0.5, \psi_h = \psi_f = 0.011$, 進行數值模擬。若 $\delta_h = 1$ 且 $\delta_f \geq 1.2$ 時, 兩國貨幣都是區域通貨。圖 1 假設 $\gamma_h = \gamma_f = 1.02, \delta_h = 1, \delta_f$ 由 1.5 降至 0.6 進行數值模擬可得中國生產力變動的影響。圖 2 則沿用圖 1 的參數值。

[13] 例如美國持續提升技術水準, 但某些邊陲國家的技術停滯不前, 致使兩國生產力差距太大, 邊陲國的賣家無力支付外幣成本、無法接受美元, 只會接受本國貨幣。

臺灣大學學術期刊資料庫

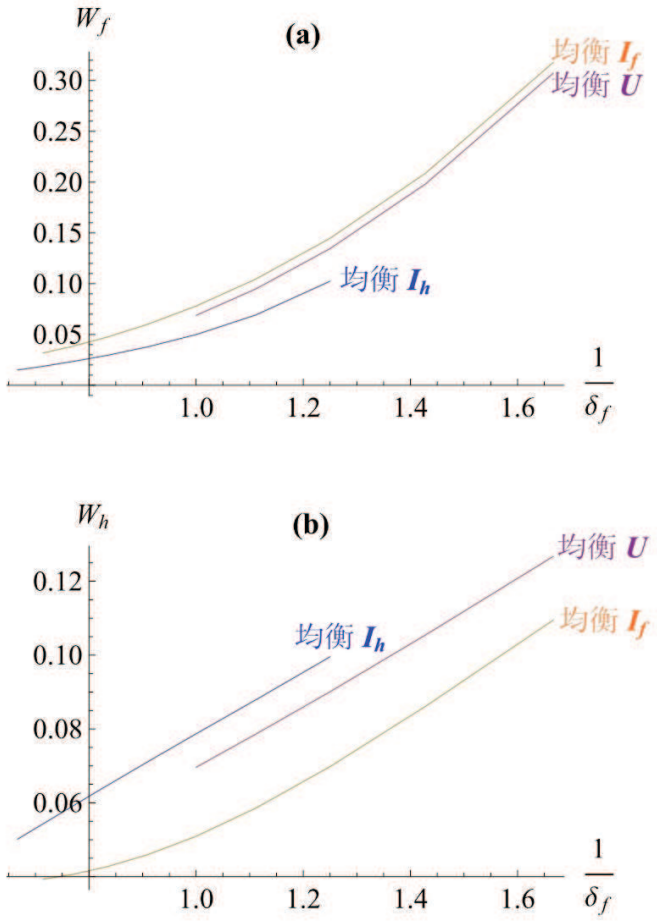


圖 1: f 國生產力 $(1/\delta_f)$ 對兩國福利 W_h 與 W_f 的影響

圖 2 的模擬結果顯示, 若 h 國通膨率 γ_h 很低, f 國生產力必須大幅上升, 才能使 f 貨幣成爲國際通貨。反之, 當 γ_h 大於某個臨界值或 γ_f 很低時, f 國生產力只需稍微提升, 該國貨幣即可能成爲國際通貨; 也就是說, 當國際通貨發行國通膨率太高, 區域通貨發行國只要微幅提高生產力, 就能使該國貨幣成爲國際通貨。由此我們可以推論, 若中國持續提升該國勞動生產力, 低通膨的貨幣政策有助於人民幣成爲國際通貨; 若美國維持低

臺灣大學學術期刊資料庫

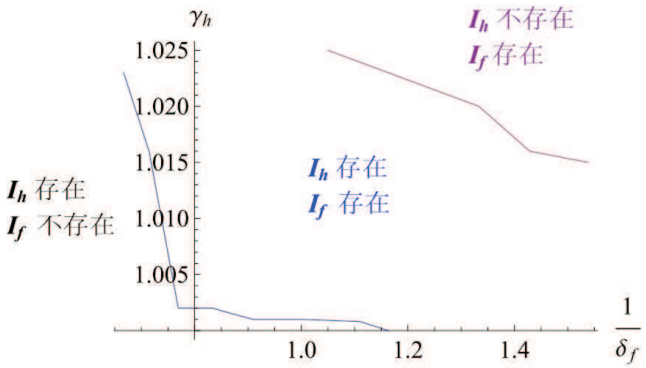


圖 2: γ_h 與 $(1/\delta_f)$ 對均衡通貨機制的影響

而穩定的通膨, 則有利於維持美元唯一國際通貨的地位。

當 f 國的市場規模很小, 使兩國市場規模差距太大, 則該國生產力須大幅上升, 才可能使 f 貨幣成爲國際通貨。我們若以 GDP 來衡量各國的市場規模, 則美國與中國相近, 但日本的市場規模不大。意即, 若日本與中國都想使其貨幣成爲國際通貨, 日本政府須將更多資源用於提高該國生產力, 才有可能使日圓成爲國際通貨。

4.2 生產異質性與福利分配

本節以數值模擬方式來分析兩國生產力變化如何改變兩國貨幣價值、福利水準, 以及跨國與境內的分配效果。由於 $U'(x^*) = 1$, 人們在晚上的淨消費, $U(x^*) - x^*$, 爲常數, 因此 i 國的福利水準是 i 國買家與賣家白天價值函數的總合:

$$\begin{aligned}\mathcal{W}_i &= B_i\left(1-\beta_i\right)V_i^B + S_i\left(1-\beta_i\right)V_i^S \\ &= B_i\Gamma_i + \alpha\mathcal{M}_i\left\{\left(1-g_i\right)\left[\sigma_i S\left(q_i^b\right) + \left(1-\sigma_i\right)S\left(q_i\right)\right] + g_i S\left(Q_i\right)\right\} \\ &\quad + (1-\alpha)\mathcal{M}_j\theta\left\{\left(1-g_j\right)\left[\sigma_j S\left(q_j^b\right) + \left(1-\sigma_j\right)S\left(q_j\right)\right]\right. \\ &\quad \left. + g_j S(Q_j)\right\} + \left(1-\alpha_j\right)\mathcal{M}_i(1-\theta)\left\{\left(1-g_i\right)\left[\sigma_i S\left(q_i^b\right)\right.\right. \\ &\quad \left.\left. + \left(1-\sigma_i\right)S\left(q_i\right)\right] + g_i S\left(Q_i\right)\right\} - \left(1-g_i\right)S_i\sigma_i\psi_i, \qquad (32)\end{aligned}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

其中, Γ_h 與 Γ_f 分別爲兩國的淨鑄幣利得,

$$\Gamma_h \equiv n\phi_h \hat{m}_h (\gamma_h - 1) - \phi_f m_f \left(\gamma_f - 1\right), \tag{33}$$

$$\Gamma_f \equiv \phi_f m_f \left(\gamma_f - 1\right) - n\phi_f \hat{m}_h (\gamma_h - 1)。 \tag{34}$$

當 $\Gamma_h \neq 0$ 且 $\Gamma_f \neq 0, \Gamma_h + \Gamma_f = 0$。(32) 式表示, i 國的福利水準包括 i 國淨鑄幣利得 $B_i\Gamma_i$、i 國境內交易利得、出口貿易利得與進口貿易利得, 扣除賣家支付的辨識成本 $S_i\sigma_i\psi_i$。我們將 i 國的福利水準的推導過程置於附錄2。

本節以美國代表 h 國、中國代表 f 國來說明分析的結果。圖1刻畫中國生產力變動如何影響兩國在不同通貨機制下的福利水準。根據4.1節的分析, 當中國生產力提高時 (例如 $(1/\delta_f)$ 由 (2/3) 提高至1.2), 人民幣由區域通貨變爲國際通貨。由圖1 (a) 可看出, 中國的福利水準 W_f 在均衡 I_f 時高於均衡 I_h。也就是說, 中國作爲國際通貨發行國的福利較其作爲區域通貨發行國高, 這也是區域通貨發行國致力於貨幣國際化的原因。當美元是國際通貨, 中國爲區域通貨發行國時, 中國商家雖願意接受兩國貨幣, 但中國買家爲避免被課徵太多鑄幣稅不願持有太多美元, 當他們與美國商家交易時可用的貨幣總額小, 交易量低, 因此福利水準較低。[14] 圖1 (b) 則表示, 美國在作爲唯一國際通貨發行國時 (如均衡 I_h), 福利水準最高, 這是因爲美國作爲唯一的國際通貨發行國可從他國賺取大量鑄幣利得。若兩國皆是國際通貨發行國, 兩國貨幣具有較強的替代關係, 則美國向海外收得的鑄幣收入較少, 福利低於美元是唯一國際通貨的均衡。

我們考量美元是國際通貨、人民幣是區域通貨的情況 (均衡 I_h), 生產力變動對兩貨幣流通價值、福利水準與跨國分配效果的影響。模擬結果發現, 當美國生產力增加, 人們與美國商家的交易利得上揚, 美元需求增加, 美元價值攀升, 淨鑄幣收入增加, 美國福利大幅提高; 同時, 人民幣貶值, 中國淨鑄幣收入下滑, 但中國享有貿易利得的好處會因美國生產力提升而增加, 其福利也增加。若中國提高勞動生產力, 兩國交易利得增加, 又因中國賣家願意接受美元交易, 人們對兩國貨幣的需求都增加, 但人民幣需求增

[14]若兩貨幣都是區域通貨, 兩國境內賣家只接受本國貨幣, 其交易量較接受兩種貨幣的均衡小, 兩國福利水準都較其作爲唯一國際通貨發行國低。

臺灣大學學術期刊資料庫

加幅度較大, 致使人民幣升值。中國生產力提高雖使美國淨鑄幣收入下跌, 但兩國享有貿易利得的好處提高較大, 兩國福利都增加。總之, 無論是國際通貨發行國或區域通貨發行國的生產力增加都會提高兩國的福利水準。

生產力增加亦會影響跨國福利分配。在美元是國際通貨且美國生產力高於中國的情況下, 美國不僅可自海外收取鑄幣收入, 其生產優勢使美國總交易利得較大, 美國福利水準高於中國。當美國生產力優勢不斷提高, 兩國福利差距越大。反之, 當中國生產力提高且高於某個臨界值時, 中國享有極大的生產力優勢, 人民幣升值幅度很大, 美國作爲國際通貨發行國向中國收取的鑄幣利得卻大幅減少, 致使兩國福利差距縮小。

5 貨幣政策的分配效果

當美國央行施行寬鬆貨幣政策, 通膨升高不僅影響美國, 也影響全球的經濟表現。本節討論美國採取寬鬆貨幣政策對跨國福利變化, 以及他國境內不同群體福利分配的影響。

我們將焦點放在美元是國際通貨、他國貨幣是區域通貨的均衡, 將其他國家區分爲生產力低於、近似, 或高於美國的三個群組, 討論美國採取寬鬆貨幣政策的效果。模擬結果發現, 無論兩國生產效率爲何, 美國提高通膨都將使美元價值下跌, 他國貨幣價值上揚。由於美元通膨率上升使美元報酬率降低, 他國貨幣相對報酬率上升, 人們對美元需求減少, 對他國貨幣需求增加, 導致美元貶值。

美元通膨升高會降低兩國的福利水準, 而美國貨幣政策對兩國福利的影響程度主要取決於各國的淨鑄幣收入與境內交易利得。模擬結果顯示, 當兩國生產效率差異極大, 各國境內的交易利得的改變是主導福利變化的關鍵因素。我們以 h 國代表美國, f 國代表他國, 圖 3 中 $W_h - W_f$ 則表示美國與他國的福利差距。首先考慮他國生產力低於美國的例子, 如圖 3 (a) 顯示。美國作爲國際通貨發行國可自海外獲取較高的鑄幣利得, 福利水準高於他國。此時, 美元供給增加不僅降低兩國福利水準, 且美國福利下降程度較大, 兩國福利差距縮小。[15] 其理由在於, 美國提高通膨使美元價值下滑、他國貨幣價值上揚, 由於在美國境內交易只能使用美元, 在他國交易

[15] 我們沿用註解 12 的參數值, 並設定 $\delta_f = 1.5$, h 國生產力高於 f 國進行數值模擬。

臺灣大學學術期刊資料庫

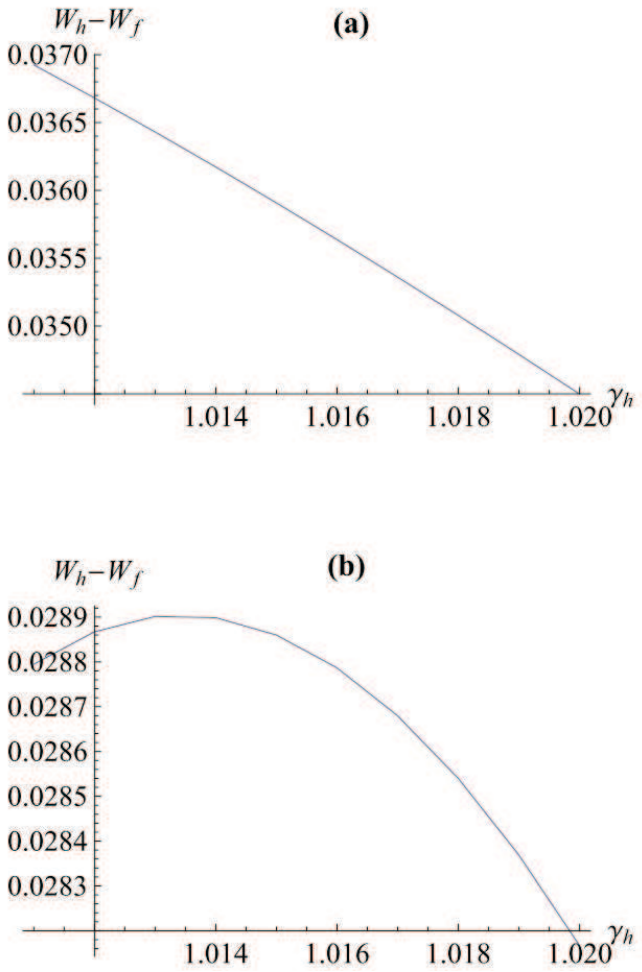


圖 3: γ_h 對兩國福利差距的影響

則可用美元和當地貨幣, 美元幣值下滑對他國人民境內交易的影響程度較小, 使美國人民境內交易利得下滑程度超過他國。反之, 若他國生產力遠高於美國, 則他國貨幣價值高於美元, 所享有的交易利得遠高於美國的鑄幣收入與交易利得的總和, 其福利水準高於美國。此時, 美國提高通膨將使兩國福利下降, 美國受損的程度較大 (如前述例子的邏輯), 導致兩國福利差距擴大, 跨國福利分配惡化。

臺灣大學學術期刊資料庫

然而, 當兩國生產效率相近, 淨鑄幣收入則成爲影響各國福利變化的關鍵因素。當兩國生產力相近, 兩國的貨幣競爭亦較激烈, 美元之所以成爲國際通貨是因爲美國市場大且通膨低。如圖 3 (b) 顯示, 美國些微通膨將使他國受損程度較大, 進而擴大兩國福利差距。[16] 當兩國的貨幣競爭較激烈時, 美國些微通膨可能使美元數量增加的效果高於美元價值下跌的效果, 使實質貨幣餘額增加, 因此淨鑄幣收入增加, 抵消部分境內交易利得的減損; 但他國淨鑄幣收入減損程度大, 致使他國福利損失較大。若美元通膨持續上升, 美元價值下跌幅度加大, 實質貨幣餘額大幅下滑, 美國福利損失較他國大, 則兩國福利差距縮小。

美國寬鬆貨幣政策亦會影響他國境內買賣雙方的福利分配。從模擬結果可知, 無論兩國生產效率爲何, 當美國通膨率高過某一門檻, 美國增加貨幣供給將使他國買家與賣家的福利皆受損, 買家因持有美元被課徵鑄幣稅, 福利下滑程度較大。圖 4 中 $V_f^B - V_f^S$ 代表他國境內買家福利與賣家福利的差距。圖 4 (a) 顯示, 若他國生產力低於美國, 由於美國是高生產力的國際通貨發行國, 他國買家與之交易的利得大, 福利水準高於賣家, 在此情況下, 美國高通膨使他國買家受損程度較大, 導致他國境內的福利差距縮小。圖 4 (b) 則表示, 若他國生產力遠高於美國, 賣家的交易利得極大, 福利水準遠超過買家, 因此 $V_f^B - V_f^S$ 爲負值, 此時, 美國高通膨使他國買家受損程度加劇, 導致他國買家與賣家的福利差距擴大。

6 結論

本文建構了兩個國家兩種貨幣的搜尋模型, 探討兩國生產力差異與通貨競爭的關係, 特別是生產異質性如何改變兩國貨幣的相對價值與福利水準。我們發現, 一國生產效率提高可使該國貨幣升值, 兩國福利皆增加。若區域通貨發行國提高生產效率, 可降低付予他國的鑄幣稅, 縮小與他國福利差距。當區域通貨發行國市場規模夠大且通膨率低時, 生產力提升可使其貨幣成爲國際通貨, 甚至變成唯一的國際通貨發行國。生產力差異也會影響國際通貨發行國 (如美國) 貨幣政策的分配效果: 美元通膨率升高不僅會改變跨國福利分配, 也會影響他國買賣雙方的福利差距。根據我們的理

[16] 我們沿用註解 12 的參數值, 並設定 $\delta_f = 1$, 兩國生產力相同進行數值模擬。

臺灣大學學術期刊資料庫

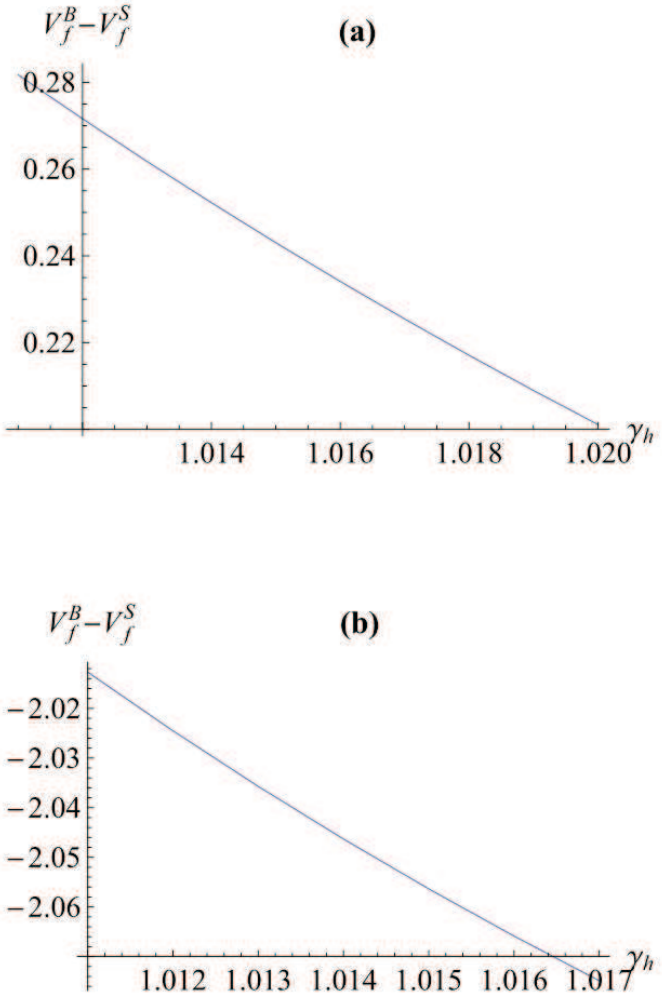


圖 4: γ_h 對對他國境內買賣雙方福利差距的影響

論結果, 我們傾向於建議, 若要探討美國量化寬鬆政策對他國之影響, 或可將這些國家區分爲生產效率低於、高於和近似美國三個群組, 以便刻畫美國貨幣政策對不同生產力的國家的非對稱影響。

臺灣大學學術期刊資料庫

表 1: 買家遇到賣家的機率

	h 國賣家	f 國賣家
h 國買家	$\mu_{hh} = \alpha a_h$	$\mu_{hf} = (1-\alpha)a_f$
f 國買家	$\mu_{fh} = (1-\alpha)a_h$	$\mu_{ff} = \alpha a_f$

表 2: 賣家遇到買家的機率

	h 國賣家	f 國賣家
h 國買家	$\lambda_{hh} = \mu_{hh}/o_h = \alpha a_h^s$	$\lambda_{hf} = \mu_{hf}/o_f = (1-\alpha)a_f^s$
f 國買家	$\lambda_{fh} = \mu_{fh}/o_h = (1-\alpha)a_h^s$	$\lambda_{ff} = \mu_{ff}/o_f = \alpha a_f^s$

附錄1: 兩國模型的相遇機率與買家的目標函數

附錄1.1: f 國境內人們相遇機率

在 f 國裡, 買家人數是 $B_f = (1-\alpha) + n\alpha$, 賣家人數是 $S_f = n$, 買賣雙方隨機配對的數量 $\mathcal{M}_f(B_f, S_f) = B_f S_f/(B_f + S_f)$。在 f 國境內買家遇到賣家的機率爲 $a_f = \mathcal{M}_f/B_f = n/[(1-\alpha) + n\alpha + n]$, h 國買家遇到 f 國賣家的機率是 $\mu_{hf} = (1-\alpha)a_f$, f 國買家遇到 f 國賣家的機率是 $\mu_{ff} = \alpha a_f$, 如表1所示。賣家遇到買家機率爲 $a_f^s = \mathcal{M}_f/S_f = [(1-\alpha) + n\alpha]/[(1-\alpha) + n\alpha + n]$。因此, f 國賣家遇到 h 國買家的機率是 $\lambda_{hf} = (1-\alpha)a_f^s$, 如表2所示。

附錄1.2: 搜尋市場: h 國買家對兩種貨幣的最適選擇

我們先將 h 國買家在集中市場對 h 貨幣與 f 貨幣的最適選擇, (7) 式與 (8) 式, 由 t 期回推至 $t-1$ 期, 再將 h 國買家的價值函數 $V_h^B(\mathbf{z})$ 對 z_h 與 z_f 微分並代入 (7) 式與 (8) 式。由於 h 國買家在晚上的價值函數爲嚴格凹函數, 只要 $\gamma_i > \beta$, 那麼 h 國買家的最適選擇 z_i 有唯一解, z_i 滿足

臺灣大學學術期刊資料庫

$\Phi_{z_i}(z_h, z_f) \leq 0, i = h, f$ 且 $j \neq i$:

$$\frac{\gamma_i - \beta}{\beta} \geq \alpha a_i \left\{ (1-g_i)\theta \left[\sigma_i S'\left(q_i^b\right) \frac{dq_i^b}{dz_i} + (1-\sigma_i) S'(q_i) \frac{dq_i}{dz_i} \right] + g_i \theta S'(Q_i) \frac{dQ_i}{dz_i} \right\} + (1-\alpha) a_j \left(1-g_j\right) \theta \sigma_j S'\left(q_j^b\right) \frac{dq_j^b}{dz_i}, \tag{35}$$

其中,

$$\frac{dq_i^b}{dz_i} = \begin{cases} \frac{1}{z'\left(q_i^b\right)} = \frac{1}{(1-\theta)u'\left(q_i^b\right) + \theta\delta_i c'\left(q_i^b\right)} : z_h + z_f < z\left(q_i^b\right), \\ 0 \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad : z_h + z_f \geq z\left(q_i^b\right), \end{cases}$$

$$\frac{dq_i}{dz_i} = \begin{cases} \frac{1}{z'(q_i)} = \frac{1}{(1-\theta)u'(q_i) + \theta\delta_i c'(q_i)} : z_i < z(q_i), \\ 0 \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad : z_i \geq z(q_i), \end{cases}$$

$$\frac{dQ_i}{dz_i} = \begin{cases} \frac{1}{z'(Q_c)} = \frac{1}{(1-\theta)u'(Q_i) + \theta\delta_s c'(Q_i)} : z_i < z(Q_i), \\ 0 \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad : z_i \geq z(Q_i)。 \end{cases}$$

當 $z_i > 0$ 時, (35) 式等號成立。由 (35) 式可知, 當買家手中的資金不足, 他多帶1單位 i 國貨幣可在白天購買商品、獲得交易利得, 我們稱此爲 i 國貨幣的流動貼水。

附錄2: f 國人民的交易策略、價值函數與均衡條件

本文中, f 國買家的選擇決策以 $\widehat{\ }$ 表示。令 $\widehat{m}_i$ 代表 h 國買家持有 i 國貨幣數量。我們定義 f 國買家的資產組合爲 $\widehat{\mathbf{z}} = (\widehat{z}_h, \widehat{z}_f) = (\phi_h \widehat{m}_h, \phi_f \widehat{m}_f) \in \mathbb{R}^2_+$, 他在搜尋市場和集中市場的價值函數是 $V_f^B(\widehat{\mathbf{z}})$ 與 $W_f^B(\widehat{\mathbf{z}})$。

附錄2.1: f 國買家在集中市場之極大化問題

f 國的買家在集中市場中, 生產 $\widehat{h}$ 單位商品、消費 $\widehat{x}$ 單位商品, 並調整他帶至下一期的資產組合爲 $\widehat{\mathbf{z}}' = (\widehat{z}_h', \widehat{z}_f') = (\phi_h' \widehat{m}_h', \phi_f' \widehat{m}_f')$。$f$ 國買家在集

臺灣大學學術期刊資料庫

中市場的極大化問題:

$$W_f^B(\widehat{\mathbf{z}}) = \max_{\widehat{x},\widehat{\ell},\widehat{\mathbf{z}}' \in \mathbb{R}_+^2} \left\{ U(\widehat{x}) - \widehat{\ell} + \beta V_f^B\left(\widehat{\mathbf{z}}'\right) \right\} \tag{36}$$

$$\text{s.t. } \widehat{x} + \gamma_h \widehat{z}_h' + \gamma_f \widehat{z}_f' = \widehat{\ell} + \widehat{z}_h + \widehat{z}_f + T_f, \tag{37}$$

$$T_f \equiv \left(\gamma_f - 1\right) \phi_f M_f, \tag{38}$$

T_f 是 f 國政府以定額移轉的方式發行 f 貨幣。一階條件爲 $U'(\widehat{x}_i^*) = 1$ 且

$$\gamma_h \geq \beta \frac{\partial V_f^B\left(\widehat{\mathbf{z}}'\right)}{\partial \widehat{z}_h'}, \quad \text{若 } \widehat{z}_h' > 0, \quad \text{“}=\text{”成立。} \tag{39}$$

$$\gamma_f \geq \beta \frac{\partial V_f^B\left(\widehat{\mathbf{z}}'\right)}{\partial \widehat{z}_f'}, \quad \text{若 } \widehat{z}_f' > 0, \quad \text{“}=\text{”成立。} \tag{40}$$

$(\partial V_f^B(\widehat{\mathbf{z}}')/\partial \widehat{z}_h')$ 和 $(\partial V_f^B(\widehat{\mathbf{z}}')/\partial \widehat{z}_f')$ 分別是 f 國買家從集中市場額外多帶一單位 h 貨幣和 f 貨幣的實質餘額到下一期搜尋市場的邊際利得, γ_h 和 γ_f 是其成本, 資產組合 $\widehat{\mathbf{z}}'$ 可由 (39) 和 (40) 式求解。由於 $V_f^B(\widehat{\mathbf{z}})$ 是嚴格凹函數, $\widehat{\mathbf{z}}'$ 有唯一解, 且因準線性的偏好設定, f 國所有買家會攜帶相同的實質餘額至下一期。

由於賣家毋須在白天購買商品, 其資產組合也不會影響交易, 在 $\gamma_i > \beta$, 賣家不會攜帶任何貨幣到下一期。令 $W_f^S(\widehat{\mathbf{z}})$ 和 $V_f^S(\widehat{\mathbf{z}})$ 是 f 國賣家持有資產組合 $\widehat{\mathbf{z}}$ 在搜尋市場和集中市場的價值函數。因此,

$$W_f^S(\widehat{\mathbf{z}}) = U\left(\widehat{x}^*\right) - \widehat{x}^* + \widehat{z}_h + \widehat{z}_f + \beta V_f^S(0)。$$

附錄2.2: 搜尋市場: f 國買家與 i 國賣家議價結果

我們以相似的分析方法, 討論 f 國買家與 i 國賣家議價結果。當 i 國賣家不願接受外幣, f 國買家與 i 國賣家議價結果:

$$\begin{aligned} p\left(\hat{q}_i\right) &= \min\left\{p\left(\hat{q}^*\right), \hat{z}_i\right\}, \\ p\left(\hat{q}_i\right) &= (1-\theta)u\left(\hat{q}_i\right) + \theta\delta_i c\left(\hat{q}_i\right)。 \end{aligned} \tag{41}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

當 f 國買家與 i 國公部門賣家相遇, 因公部門賣家也拒絕外幣, 其議價結果:

$$\begin{aligned} p\left(\hat{Q}_i\right) &= \min\left\{p\left(\hat{Q}^*\right), \hat{z}_i\right\}, \\ p\left(\hat{Q}_i\right) &= (1-\theta)u\left(\hat{Q}_i\right) + \theta\delta_i c\left(\hat{Q}_i\right)。 \end{aligned} \tag{42}$$

此時, $\hat{q}_i = \hat{Q}_i$。

當 i 國賣家願意投資辨識成本、接受外幣, f 國買家與 i 國賣家議價結果:

$$\begin{aligned} p\left(\hat{q}_i^b\right) &= \min\left\{p\left(\hat{q}^*\right), \hat{z}_H + \hat{z}_F\right\}, \\ p\left(\hat{q}_i^b\right) &= (1-\theta)u\left(\hat{q}_i^b\right) + \theta\delta_i c\left(\hat{q}_i^b\right)。 \end{aligned} \tag{43}$$

附錄 2.3: 搜尋市場: f 國買家對兩種貨幣的最適選擇

我們可簡化 f 國買家在白天市場的價值函數:

$$\begin{aligned} V_f^B(\widehat{\mathbf{z}}) = \alpha a_f &\left\{\left(1-g_f\right)\theta\left[\sigma_f S\left(\widehat{q}_f^b\right) + \left(1-\sigma_f\right)S\left(\widehat{q}_f\right)\right]\right. \\ &\left. + g_f\theta S\left(\widehat{Q}_f\right)\right\} + (1-\alpha)a_h\left\{\left(1-g_h\right)\theta\left[\sigma_h S\left(\widehat{q}_h^b\right)\right.\right. \\ &\left.\left. + \left(1-\sigma_h\right)S\left(\widehat{q}_h\right)\right] + g_h\theta S\left(\widehat{Q}_h\right)\right\} + \widehat{z}_h + \widehat{z}_f + W_f^B(0)。 \end{aligned} \tag{44}$$

那麼 f 國買家的最適選擇 $\widehat{z}_i'$ 求解方式與 h 國買家相似。f 國買家持有 h 國與 f 貨幣的最適數量分別爲

$$\begin{aligned} \frac{\gamma_h - \beta}{\beta} \geq (1-\alpha)a_h &\left\{\left(1-g_h\right)\left[\sigma_h L\left(\hat{q}_h^b\right) + \left(1-\sigma_h\right)L\left(\hat{q}_h\right)\right]\right. \\ &\left. + g_h L\left(\hat{Q}_h\right)\right\} + \alpha a_f\left(1-g_f\right)\sigma_f L\left(\hat{q}_f^b\right), \end{aligned} \tag{45}$$

$$\begin{aligned} \frac{\gamma_f - \beta}{\beta} \geq \alpha a_f &\left\{\left(1-g_f\right)\left[\sigma_f L\left(\hat{q}_f^b\right) + \left(1-\sigma_f\right)L\left(\hat{q}_f\right)\right]\right. \\ &\left. + g_f L\left(\hat{Q}_f\right)\right\} + (1-\alpha)a_h\left(1-g_h\right)\sigma_h L\left(\hat{q}_h^b\right)。 \end{aligned} \tag{46}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

附錄3: i 國福利水準

根據 Zhang 的概念, i 國的福利水準是 i 國代表性買家與賣家白天價值函數的加總, B_i 和 S_i 是 i 國境內買家與賣家的人數, 我們將 B_i 和 S_i 作爲 i 國買家與賣家效用加總的權數。因此, i 國定態均衡下的福利水準爲

$$\mathcal{W}_i = B_i\left(1-\beta_i\right)V_i^B + S_i\left(1-\beta_i\right)V_i^S。$$

我們以 h 國爲例, $B_h = \alpha + n(1-\alpha)$, $S_1 = 1$。我們先列出 h 國買家的價值函數

$$\begin{aligned} V_h^B\left(z_h, z_f\right) = {} & \alpha a_h\left\{\left(1-g_h\right)\theta\left[\sigma_h S\left(q_h^b\right) + \left(1-\sigma_h\right)S\left(q_h\right)\right]\right. \\ & \left. + g_h\theta S\left(Q_h\right)\right\} + (1-\alpha)a_f\left\{\left(1-g_f\right)\theta\left[\sigma_f S\left(q_f^b\right)\right.\right. \\ & \left.\left. + \left(1-\sigma_f\right)S\left(q_f\right)\right] + g_f\theta S\left(Q_f\right)\right\} + W_h^B\left(z_h, z_f\right), \end{aligned}$$

根據 $\phi_h T_h = (\gamma_h - 1)M_h$, $(\gamma_h - 1)M_h = \phi_h(M_h' - M_h)$, 以及兩國貨幣市場結清條件 (22) 式、(23) 式可得

$$\phi_h T_h = \phi_h\left(m_h' - m_h\right) + n\phi_h\left(\widehat{m}_h' - \widehat{m}_h\right)。$$

我們設定人們在晚上的淨消費, $U(x^*) - x = 0$, 可得 h 國買家在晚上的價值函數

$$\begin{aligned} W_h^B\left(z_h, z_f\right) &= z_h + z_f + W_h^B(0,0) \\ &= \phi_h T_h + \phi_h\left(m_h - m_h'\right) + \phi_f\left(m_f - m_f'\right) + \beta V_h^B\left(z_h', z_f'\right) \\ &= n\phi_h\left(\widehat{m}_h' - \widehat{m}_h\right) - \phi_f\left(m_f' - m_f\right) + \beta V_h^B\left(z_h', z_f'\right)。 \end{aligned}$$

我們定義 h 國政府收取得淨鑄幣利得爲 $\Gamma_h \equiv n\phi_h\hat{m}_h(\gamma_h - 1) - \phi_f m_f(\gamma_f - 1)$。我們透過前面的推導過程重新改寫 h 國買家的價值函數

$$\begin{aligned} (1-\beta)V_h^B\left(z_h, z_f\right) = {} & \Gamma_h + \alpha a_h\theta\left\{\left(1-g_h\right)\left[\sigma_h S\left(q_h^b\right) + \left(1-\sigma_h\right)S\left(q_h\right)\right]\right. \\ & \left. + g_h S\left(Q_h\right)\right\} + (1-\alpha)a_f\theta\left\{\left(1-g_f\right)\left[\sigma_f S\left(q_f^b\right)\right.\right. \\ & \left.\left. + \left(1-\sigma_f\right)S\left(q_f\right)\right] + g_f S\left(Q_f\right)\right\}。 \end{aligned}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

接著, 我們列出 h 國賣家的價值函數

$$\begin{aligned}V_h^S(0,0) = \alpha\frac{\mathcal{M}_h}{S_h}(1-\theta)\left\{(1-g_h)\left[\sigma_h S\left(q_h^b\right)+(1-\sigma_h)S\left(q_h\right)\right]\right.\\ \left.+g_h S\left(Q_h\right)\right\}+(1-\alpha)\frac{\mathcal{M}_h}{S_h}(1-\theta)\left\{(1-g_h)\left[\sigma_h S\left(\widehat{q}_h^b\right)\right.\right.\\ \left.\left.+(1-\sigma_h)S\left(\widehat{q}_h\right)\right]+g_h S\left(\widehat{Q}_h\right)\right\}-(1-g_h)\sigma_h\psi_h\\ +W_h^S(0,0)。\end{aligned}$$

由於 $W_h^S(0,0)=\beta V_h^S(0,0)$, 我們可將 h 國賣家的效用修改爲

$$\begin{aligned}(1-\beta)V_h^S(0,0) = \alpha\frac{\mathcal{M}_h}{S_h}(1-\theta)\left\{(1-g_h)\left[\sigma_h S\left(q_h^b\right)+(1-\sigma_h)S\left(q_h\right)\right]\right.\\ \left.+g_h S\left(Q_h\right)\right\}+(1-\alpha)\frac{\mathcal{M}_h}{S_h}(1-\theta)\left\{(1-g_h)\right.\\ \left.\left[\sigma_h S\left(\widehat{q}_h^b\right)+(1-\sigma_h)S\left(\widehat{q}_h\right)\right]+g_h S\left(\widehat{Q}_h\right)\right\}\\ -(1-g_h)\sigma_h\psi_h。\end{aligned}$$

因此, 我們根據買家與賣家的價值函數可推得 h 國福利水準爲

$$\begin{aligned}\mathcal{W}_h = B_h(1-\beta)V_h^B+S_h(1-\beta)V_h^S = B_h\Gamma_h-(1-g_h)S_h\sigma_h\psi_h\\ +\alpha\mathcal{M}_h\left\{(1-g_h)\left[\sigma_h S\left(q_h^b\right)+(1-\sigma_h)S\left(q_h\right)\right]+g_h S\left(Q_h\right)\right\}\\ +(1-\alpha)\mathcal{M}_f\theta\left\{\left(1-g_f\right)\left[\sigma_f S\left(q_f^b\right)+\left(1-\sigma_f\right)S\left(q_f\right)\right]\right.\\ \left.+g_f S\left(Q_f\right)\right\}+(1-\alpha)\mathcal{M}_h(1-\theta)\left\{(1-g_h)\left[\sigma_h S\left(\widehat{q}_h^b\right)\right.\right.\\ \left.\left.+(1-\sigma_h)S\left(\widehat{q}_h\right)\right]+g_h S\left(\widehat{Q}_h\right)\right\}。\end{aligned}$$

同理我們可得 f 國政府收取的淨鑄幣利得

$$\Gamma_f \equiv \phi_f m_f\left(\gamma_f-1\right)-n\phi_h\hat{m}_h\left(\gamma_h-1\right),$$

以及 f 國的福利水準[17]

[17]李映萱與江嘉萍 (2014) 於附錄2中所列 f 國的福利水準符號有誤, 請以本文爲準。

臺灣大學學術期刊資料庫

$$\begin{aligned}\mathcal{W}_f = {} & B_f(1-\beta)V_f^B + S_f(1-\beta)V_f^S = B_f\Gamma_f - \left(1-g_f\right)S_f\sigma_f\psi_f \\ & + \alpha\mathcal{M}_f\left\{\left(1-g_f\right)\left[\sigma_f S\left(\widehat{q}_f^b\right) + \left(1-\sigma_f\right)S\left(\widehat{q}_f\right)\right] + g_f S\left(\widehat{Q}_f\right)\right\} \\ & + (1-\alpha)\mathcal{M}_h\theta\left\{(1-g_h)\left[\sigma_h S\left(\widehat{q}_h^b\right) + (1-\sigma_h)\,S\left(\widehat{q}_h\right)\right]\right. \\ & \left. + g_h S\left(\widehat{Q}_h\right)\right\} + (1-\alpha)\mathcal{M}_f(1-\theta)\left\{\left(1-g_f\right)\left[\sigma_f S\left(q_f^b\right)\right.\right. \\ & \left.\left. + \left(1-\sigma_f\right)S\left(q_f\right)\right] + g_f S\left(Q_f\right)\right\}。\end{aligned}$$

參考文獻

中國人民銀行 (2016),《2016年人民幣國際化報告》, 北京: 中國金融出版社。(The People's Bonk of China (2016), *2016 RMB Internationalization Report*, Beijing: China Financial Publishing House.)

李映萱與江嘉萍 (2014), "通貨膨脹、政府交易決策與國際通貨,"《經濟論文叢刊》, 42(4), 475–511。(Li, Ying-Syuan and Jia-Ping Jiang (2014), "Inflation, Government Transaction Policy, and International Currency," *Taiwan Economic Review*, 42(4), 475–511.)

郭明卉 (2015), "存款與貨幣國際化," 碩士論文, 台北: 國立台灣大學經濟研究所。(Guo, Ming-Hui (2015), "Deposits and Currency Internationalization," MA thesis, National Taiwan University.)

Albanesi, Stefania (2007), "Inflation and Inequality," *Journal of Monetary Economics*, 54(4), 1088–1114.

Boel, Paola and Gabriele Camera (2009), "Financial Sophistication and the Distribution of the Welfare Cost of Inflation," *Journal of Monetary Economics*, 56(7), 968–978.

Burdett, Kenneth, Melvyn Coles, Nobuhiro Kiyotaki, and Randall Wright (1995), "Buyers and Sellers: Should I Stay or Should I Go?" *American Economic Review Papers and Proceedings*, 85(2), 281–286.

Calza, Alessandro and Andrea Zaghini (2011), "Welfare Costs of Inflation and the Circulation of U.S. Currency Abroad," Federal Reserve Bank of Dallas Globalization and Monetary Policy Institute, Working Paper, No. 78.

Curtis, Elisabeth and Christopher Waller (2003), "Currency Restrictions, Government Transaction Policies and Currency Exchange," *Economic Theory*, 21(1), 19–42.

臺灣大學學術期刊資料庫

Engineer, Merwin (2000), "Currency Transaction Costs and Competing Currencies," *Journal of International Economics*, 52(2), 113–136.

Erosa, Andres and Gustavo Ventura (2002), "On inflation as a regressive consumption tax," *Journal of Monetary Economics*, 49(4), 761–795.

Galenianos, Manolis and Philipp Kircher (2008), "A Model of Money with Multilateral Matching," *Journal of Monetary Economics*, 55(6), 1054–1066.

Goldberg, Linda (2011), "The International Role of the Dollar: Does it Matter if This Changes?" FRB of New York staff Report No. 522, **URL**: `http://dx.doi.orgl10,21391ssrn,1945339`.

Gomis-Porqueras, Timothy Kam and Christopher J. Waller (2017), "Nominal Exchange Rate Determinacy under the Threat of Currency Counterfeiting," *American Economic Journal: Macroeconomics*, 9(2), 256–273.

Gourinchas, Pierre-Olivier, Helene Rey, and Nicolas Govillot (2011), "Exorbitant Privilege and Exorbitant Duty," IMES Discussion Paper Series 10-E-20, Institute for Monetary and Economic studies, Bank of Japan.

Kalai, Ehud (1977), "Proportional Solutions to Bargaining Situations: Interpersonal Utility Comparisons," *Econometrica*, 45(7), 1623–1630.

Lagos, Ricardo and Randall Wright (2005), "A Unified Framework for Monetary Theory and Policy Analysis," *Journal of Political Economy*, 113(3), 463–484.

Lester, Benjamin, Andrew Postlewaite, and Randall Wright (2012), "Information, Liquidity, Asset Prices and Monetary Policy," *Review of Economic Studies*, 79(3), 1209–1238.

Li, Ying-Syuan and Yiting Li (2017), "Heterogeneous Productivity, Distributional Effets, and Monetary Policy," Manuscript, National Taiwan University.

Li, Yiting (2011), "Currency and Checking Deposits as Means of Payment," *Review of Economic Dynamics*, 14(2), 403–417.

Li, Yiting and Akihiko Matsui (2009), "A Theory of International Currency: Competition and Discipline," *Journal of the Japanese and International Economies*, 23(4), 407–426.

Li, Yiting, Guillaume Rocheteau, and Pierre-Olivier Weill (2012), "Liquidity and the Threat of Fraudulent Assets," *Journal of Political Economy*, 120(5), 815–846.

Li, Yiting and Randall Wright (1998), "Government Transaction Policy, Media of Exchange, and Prices," *Journal of Economic Theory*, 81(2), 290–313.

臺灣大學學術期刊資料庫

Matsuyama, Kiminori, Nobuhiro Kiyotaki, and Akihiko Matsui (1993), "Toward a Theory of International Currency," *Review of Economic Studies*, 60(2), 283–307.

Ravikumar, Ben and Neil Wallace (2002), "A Benefit of Uniform Currency," MPRA Paper, No. 22951.

Williamson, Stephen D. (2006), "Search, Limited Participation, and Monetary Policy," *International Economic Review*, 47(1), 107–128.

Williamson, Stephen and Randy Wright (2010), "New Monetarist Economics: Models," *Handbook of Monetary Economics*, 3, 25–96.

Wright, Randall and Alberto Trejos (2001), "International Currency," *B.E. Journal of Macroeconomics*, 1(1), 1–17.

Zhang, Cathy (2014), "An Information-Based Theory of International Currency," *Journal of International Economics*, 93(2), 286–301.

Zhou, Ruilin (1997), "Currency Exchange in a Random Search Model," *Review of Economic Studies*, 64(2), 289–310.

投稿日期: 2018年1月18日, 接受日期: 2018年5月31日

臺灣大學學術期刊資料庫

International Currency and Monetary Policy in a Model with Heterogeneous Productivity

Ying-Syuan Li

Department of Economics, Fu-Jen Catholic University

Yiting Li

Department of Economics, National Taiwan University

We construct a two-country two-currency search monetary model to study how improved productivity in a country affects the circulation of its currency, and the monetary policy implications. Increased productivity in a country helps its currency circulate internationally, and this is more likely to occur if its market size is large and inflation rate is low. If the issuer of the international currency (e.g., the U.S.) has higher productivity, it enjoys higher welfare than the other country. In the local currency issuing country, the welfare of its producers is lower than that of consumers, due to the productivity disadvantage. Higher inflation of the international currency results in different impacts between countries, and across different types of agents in the other country: First, it reduces welfare in both countries, with the international currency issuing country suffering higher welfare loss; second, it hurts consumers more than producers in the other country, and thereby reduces the welfare differential, because consumers need to pay more seigniorage taxes. If the local currency issuing country has higher productivity, it enjoys higher welfare than the international currency issuer. Higher inflation of the international currency thus increases welfare differences between the two countries, and also worsens the distribution of welfare in the other country. Monetary policy implications thus depend on heterogeneity in productivity.

Keywords: international currency, heterogeneity in productivity, two-country two-currency search monetary model, monetary policy

JEL classification: E41, E52, F40

臺灣大學學術期刊資料庫

臺灣大學學術期刊資料庫