

小型開放經濟體的物價變動：非貿易財模型的應用*

曹添旺**

摘 要

陳昭南院士(Chen, 1979)掌握台灣越來越開放的特性，建構一個小型開放經濟的「貨幣數量說」模型，解析國內一般物價的決定因素是：進口物價與匯率、貨幣供給和實質產出。陳院士結合理論和實證合理地詮釋進口物價對比貨幣供給，對於台灣一般物價變動的影響力何以越發提高。但Chen (1979)假設所有商品皆為貿易財，忽略了晚近文獻經常出現的非貿易財。準此，本文將Chen (1979)擴延為包含非貿易財的開放經濟模型，探討模型結構參數如何影響物價決定因素的相對重要性，據以引申箇中的涵義。研究發現：設若小國極端偏向貿易財產業發展，很可能導致實質產出增長引發國內一般物價不降反升的反常現象。

關鍵詞：小型開放經濟、輸入性通貨膨脹、物價變動、非貿易財

JEL分類代號：E31, F10, F41

* 本文觀點為作者個人意見，與服務單位無關，若有任何疏漏或錯誤，概由作者負責。

** 中華經濟研究院董事長、中央銀行監事暨東吳大學名譽教授。

壹、前言

依據行政院主計總處公布的資料，我國自2021年第二季消費者物價指數(Consumer Price Index, CPI)漲幅超過2%以來，持續超標，2022年6月份的年增率更高達3.59%，創下近十四年的新高；其中食物類商品價格的上漲最為明顯。從供給面來看，近期國際貨輪塞港和中國封城導致若干貨品供應受阻，以及烏俄戰事引發全球能源、糧食與大宗物資價格上漲；需求面的部分，疫後各國紛紛鬆綁管制，各項需求持續復甦，凡此都在在加大這一波物價的漲勢，難怪一般民眾對民生物資價格波動的感受特別強烈。

台灣是小型開放經濟體，國內物價的變動，很大程度是受到進口物價的影響，這就是「輸入性通貨膨脹(imported inflation)」。¹Chen (1979)及既有文獻(例如陳昭南、許日和與高翠蓮，1976；曹添旺、曹真睿與吳家瑋，2013；曹添旺與曹真睿，2013；曹添旺、曹真睿與廖志興，2016；Chen, 2009等)的理論分析和實證研究顯示，像台灣、日本這種天然資源貧乏的國家，面臨石油及原物料國際價格大幅攀升之時，勢將遭受物價膨脹之苦。尤有甚者，進口原物料國際價格波動還可能透過生產面造成的衝擊及其對金融面產生的交互影響，進一步左右就業、所得、產出、貿易收支和匯率等總體變數。除了進口物價之外，國內貨幣政策也是影響

物價的關鍵因素。誠如諾貝爾經濟學獎得主Milton Friedman所言：通貨膨脹總是貨幣現象，近年各國中央銀行採行寬鬆貨幣政策，新冠肺炎疫情爆發後進一步加碼，導致資金泛濫，太多的金錢追逐有限的財貨，以致市場熱絡、商品和原料價格攀升成為必然的後果。這種現象具有國際普遍性，像台灣這樣的海島型經濟體自然難以避免。

面對這波來勢洶洶的物價漲勢，政府已經採取了相關的平穩措施。例如：調降民生必需品的關稅、凍漲油電天然氣的價格、協調農產品與掌握國際大宗物資進口情況等，俾能減緩物價的波動。中央銀行於2022年3月17日的理監事聯席會議通過近十一年來首度升息的政策：調升政策利率一碼，可望有助於抑制國內通膨預期心理，並達成穩定物價的政策目標。²此外，產官學研各界也普遍關注當前與未來物價波動的成因與可能造成的影響，紛紛投入研究，期能據以提供政策建言。³

陳昭南院士(Chen, 1979)建構一個小型開放經濟的「貨幣數量說(quantity theory of money)」模型，解析國內一般物價變動的重要決定因素是：進口商品國際價格與匯率、貨幣供給和實質產出。陳院士掌握台灣經濟越來越開放的特色，輔以實證研究發現：進口商品國際價格波動對比國內貨幣供給調

整，對於台灣一般物價變動的影響力越來越大。Chen (1979)理論模型獲得實際資料驗證，成功地闡釋台灣物價的走勢。然而，該文假設所有商品皆為貿易財，^{註3}忽略了晚近文獻經常出現的「非貿易財」。由於在現實的經濟社會裡，非貿易財不只存在，且愈顯重要；而誠如Krueger (1973)所指出的，非貿易財模型可以巧妙地綜合個體分析法(如相對價格)與總體分析法(如所得與支出的相對關係)，的確是研究國際金融理論的另一途徑。^{註4}

有鑑於此，本文擬將Chen (1979)的分析架構擴展為非貿易財模型，據此比較分析

小型開放經濟體一般物價的決定因素，及非貿易財模型相關的個體和總體參數如何影響這些決定因素的重要性。本文共分四節。除本節「前言」之外，第二節建構一個包含貿易財和非貿易財的分析架構，在固定匯率之下，假定央行採行沖銷措施(sterilization operation)來調控貨幣供給，據此探究貿易財國際價格與匯率、貨幣供給和實質產出等因素如何影響本國的一般物價。第三節研討模型中個體和總體的相關參數對於各個決定因素重要性的影響，並據以詮釋箇中的涵義。第四節為結論。

貳、模 型

設想一個小型開放經濟體生產和消費兩類商品：貿易財(Traded goods，加以下標「T」)與非貿易財(Nontraded goods，加以下標「N」)。由於這個經濟社會很小，貿易財的外幣價格(P_T^*)取決於國際市場，非小型經濟體所能左右；而其國幣價格(P_T)則定義為： $P_T = EP_T^*$ ，其中 E 代表匯率，定義為每單位外幣的國幣價格，在固定匯率制度下，假設其由貨幣當局決定。另一方面，非貿易財係本國生產供本國消費的國內商品，故其價格(P_N)由國內市場的供需情況決定。參酌非貿易模型的經典著作(例如Dornbusch, 1973；Krueger, 1973等)，設定貿易財和非貿

易財的供給(X_T 和 X_N)是兩類商品相對價格($q \equiv P_N/P_T$)的函數。(詳見附錄A)

由於本文旨在探討小型開放經濟體的物價變動，而誠如Chen (1979)及相關文獻所述，實質產出也是影響小型開放經濟體物價變動的重要因素。為了在本模型凸顯產出因素於物價變動中所扮演的角色，我們仿照Chen (1977)的處理方式，定義 K 為經濟社會充分就業的產能 (Productive capacity，以貿易財衡量)，想像所有能夠提升產能的經濟活動在正常的情況下，都有助於增加兩類商品的產量，即

$$\frac{\partial X_T}{\partial K} = g, q \left(\frac{\partial X_N}{\partial K} \right) = 1 - g, \frac{dK}{X_T + qX_N} = \hat{Y}, (1)$$

式中 g 在正常的情況下，假設為小於 1 的正數； \hat{Y} 代表實質產出 (Y) 的增長率 (即 $\hat{Y} \equiv (dY/dt)/Y$)。在此進一步假定 $(P_T/CPI)dK = dY/dt$ ，代表產能提升在單位時間內，所引發的實質產出增加量。定義 Y 為以一般物價 (CPI) 平減的實質產出，即

$$Y \equiv \frac{P_T X_T + P_N X_N}{CPI}, \quad (2)$$

式中 CPI 的定義如下：

$$CPI \equiv P_T^\alpha P_N^{1-\alpha}, \quad (3)$$

而 $0 < \alpha < 1$ ，代表原先貿易財支出占總支出的比例；設若原先貿易財供需平衡，則 α 亦代表原先貿易財產出占總產出的比例。綜結上述，我們設定貿易財和非貿易財的供給函數分別如下：

$$X_T = X_T(q; K), \quad \frac{\partial X_T}{\partial q} < 0, \quad \frac{\partial X_T}{\partial K} = g, \quad (4)$$

$$X_N = X_N(q; K), \\ \frac{\partial X_N}{\partial q} > 0, \quad q \left(\frac{\partial X_N}{\partial K} \right) = 1 - g. \quad (5)$$

至於貿易財和非貿易財的需求 (C_T 和 C_N) 則設定為相對價格 (q) 和以貿易財衡量的實質支出 ($D \equiv C_T + qC_N$) 的函數：(詳見附錄 B)

$$C_T = C_T(q, D), \quad \frac{\partial C_T}{\partial q} > 0, \quad \frac{\partial C_T}{\partial D} > 0, \quad (6)$$

$$C_N = C_N(q, D), \quad \frac{\partial C_N}{\partial q} < 0, \quad \frac{\partial C_N}{\partial D} > 0. \quad (7)$$

依照交易付現限制 (cash-in-advance constraint) 的條件，本國的實質支出與經濟社會的貨幣餘額之間具有下列的關係：

$$D = \frac{MV}{P_T}, \quad (8)$$

式中 M 代表貨幣供給額； V 代表貨幣的流通速度，假設其為實質所得 (即實質產出， Y) 的函數：

$$V = V(Y). \quad (9)$$

對小型開放經濟體而言，貿易財的超額供給 (需求) 代表國際貿易帳的順 (逆) 差，即

$$X_T(q; K) - C_T \left(q, \frac{MV}{P_T} \right) = B, \quad (10)$$

式中 B 代表以貿易財衡量的實質貿易收支餘額，當 $B > (<) 0$ 時，代表貿易順 (逆) 差； $B = 0$ ，則代表貿易收支平衡。另外，在價格伸縮自如的假定下，非貿易財市場始終維持供需平衡：

$$X_N(q; K) = C_N \left(q, \frac{MV}{P_T} \right). \quad (11)$$

假定原先貿易收支平衡，即 $B_0 = 0$ ，其中變數下標「0」代表該變數的期初值 (下同)。將式 (9) 代入式 (10) 和式 (11)，再就結果全微分，利用式 (1) 的關係並化成變動率的形式 (冠以「 $\hat{\quad}$ 」)，即得

$$\begin{bmatrix} -(1-\alpha)(\sigma + \varepsilon - \eta_T) & -1 \\ \alpha(\sigma + \varepsilon) + (1-\alpha)\eta_N & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{q} \\ B/X_{T0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Gamma_1 \\ \Gamma_2 \end{bmatrix}, \quad (12)$$

式中

$$\Gamma_1 = \eta_T(\hat{M} - \hat{P}_T) + [\eta_T(1-\delta) - \theta_T]\hat{Y},$$

$$\Gamma_2 = \eta_N(\hat{M} - \hat{P}_T) + [\eta_N(1-\delta) - \theta_N]\hat{Y},$$

$$\sigma \equiv \frac{\partial \ln(X_N/X_T)}{\partial \ln q} = \left(\frac{\partial \ln X_N}{\partial \ln q} \right) + \left(- \frac{\partial \ln X_T}{\partial \ln q} \right)$$

= 在既定的生產能量下，貿易財和非貿易財在供給面的價格替代彈性，

$$\varepsilon \equiv \frac{\partial \ln(C_T/C_N)}{\partial \ln q} = \left(\frac{\partial \ln C_T}{\partial \ln q} \right) + \left(- \frac{\partial \ln C_N}{\partial \ln q} \right)$$

= 在既定的效用水準下，貿易財和非貿易財在需求面的價格替代彈性，

$$\eta_T \equiv \frac{\partial \ln C_T}{\partial \ln D} = \text{貿易財需求的支出(所得)彈性,}$$

$$\eta_N \equiv \frac{\partial \ln C_N}{\partial \ln D} = \text{非貿易財需求的支出(所得)彈性,}$$

$$\delta \equiv \frac{d \ln(M/CPI)}{d \ln Y} = \text{貨幣需求的所得彈性,}$$

$$\theta_T \equiv \frac{g}{\alpha} = \text{貿易財供給的產出彈性,}$$

$$\theta_N \equiv \frac{1-g}{1-\alpha} = \text{非貿易財供給的產出彈性.}$$

解聯立方程式(12)，並稍加整理，即得

$$\widehat{CPI} = a(\widehat{P}_T^* + \widehat{E}) + (1-a)\widehat{M} - (1-a)A\widehat{Y}, \quad (13)$$

式中

$$a \equiv \frac{\alpha(\sigma + \varepsilon)}{\alpha(\sigma + \varepsilon) + (1-\alpha)\eta_N}, \quad (14a)$$

$$A \equiv \delta + \frac{\theta_N - \eta_N}{\eta_N}. \quad (14b)$$

從形式來看，式(13)和Chen (1979)的一般物價變動方程式完全一致，都說明小型開放經濟體一般物價的決定因素是：國外的物價及國內的匯率、貨幣供給和實質產出。但式(14a)和式(14b)則指出，非貿易財模型中總體和個體的相關參數之高低，會左右上述物價決定因素的動態影響力，從而引申與Chen (1979)不盡相同的涵義。我們將在下一節就此詳加論述。

參、涵 義

仔細推敲式(13)、(14a)和式(14b)，不難發現箇中幾點涵義：

1. 影響小型開放經濟體一般物價有三個重要的因素：貿易財外幣價格與匯率(P_T^* 和 E)、貨幣供給(M)、及實質產出(Y)。其中，($\widehat{P}_T^* + \widehat{E}$) 和 \widehat{M} 兩者的係數之和恰好為1，這是因為模型的建構符合經濟理論的「齊次設定(homogeneity postulate)」(見Dornbusch, 1973；Krueger, 1973；Chen, 1979等)。由此可見，倘若貿易財外幣價格及匯率對國內一般物價的影響力越大(小)，則貨幣供給對國內一般物價的影響力就越小(大)。

內一般物價的影響力就越小(大)。

2. 若貿易財和非貿易財在供給面的替代彈性(σ)和(或)這兩類商品在需求面的替代彈性(ε)越高(低)，則貿易財外幣價格及匯率對國內一般物價的影響力就越大(小)；而貨幣供給對國內一般物價的影響力就越小(大)。

3. 若貿易財需求的所得(支出)彈性(η_T)越高(低)，即非貿易財需求的所得(支出)彈性(η_N)越低(高)，^{註5}則貿易財外幣價格及匯率對國內一般物價的影響力就越大(小)；而貨幣供給對國內一般物價的影響力就越小(大)。

4. 若貿易財產出或消費分別占總產出或總消費的比重(α)越高(低)，則貿易財外幣價格及匯率對國內一般物價的影響力就越大(小)；而貨幣供給對國內一般物價的影響力就越小(大)。

5. 在正常的情況下，式(14b)中 A 為正數。因此上列2. 至4. 各點的論述可以直接應用於分析實質產出變動對於國內一般物價的影響。我們知道，當 $A > 0$ ，實質產出增長率提高有助於平穩國內物價水準。倘若貿易財和非貿易財在供給面的替代彈性(σ)、兩類商品在需求面的替代彈性(ε)、貿易財產出(或消費)占總產出(或消費)的比重(α)、及貿易財需求的所得(支出)彈性(η_T)等參數越大(小)，則實質產出成長平穩國內一般物價的功能就越小(大)。

6. 值得注意的是，設若小型開放經濟體的成長偏向貿易財產業(即 $\theta_T > 1/\alpha$ ，以致 $\theta_N < 0$)，這時式(14b)中 A 可能為負數。^{註6} 果爾，整體實質產出的成長係源自非貿易財產業「消」和貿易財產業「長」的結果，此一極端的情況若太過嚴重，就可能導致實質產出增長反而引發國內一般物價上漲的反常現象。^{註7}

從以上的討論可以看出，如果小型經濟體開放的程度越高(即貿易財生產或消費

的比重越大，及貿易財需求的支出彈性越大)，抑或貿易財和非貿易財在供給面或需求面的替代彈性越強，則國內一般物價就容易受到貿易財國際價格波動的影響，這就是國際金融理論習見的「輸入性通貨膨脹」的衝擊。但式(13)也明白地告訴我們，設若匯率隨著貿易財外幣價格相應調整，則貿易財外幣價格變動對於國內一般物價的影響勢將消弭於無形。這正印證浮動匯率論者所強調的「浮動匯率制度可用匯率的調整來代替國內物價的調整，從而免除國際價格波動對於國內經濟的影響。」(詳見Friedman, 1953; Mundell, 1969; Chen, 1975; 劉大中等, 1974)。為了探討第二節建立的非貿易財模型在浮動匯率下能否隔絕國外價格變動的衝擊，我們在式(12)中將貿易財價格($P_T = EP_T^*$)視為內生變數(因為在浮動匯率制度之下， E 是內生變數)，假設 $B = 0$ 並重新求解，(詳見附錄C)即得

$$\widehat{CPI} = \widehat{M} - \delta\widehat{Y}. \quad (15)$$

果不其然，在浮動匯率制度下，影響國內一般物價的因素只剩下國內的變數：貨幣供給和實質產出。具言之，貨幣供給增長率(\widehat{M})減去貨幣需求增長率($\delta\widehat{Y}$)，代表貨幣的超額供給，會反映國內一般物價的上漲，這跟封閉經濟的情況是相同的。

肆、結 論

近期國內物價攀升，民生消費價格波動，一般民眾頗有感受，引發各界對通貨膨脹的憂慮。在此經濟環境下，探討當前物價變動的成因、影響及其對策，確實是刻不容緩的重要課題。

在既有文獻中，對台灣物價變動及其與貨幣政策交互關係闡述最為透徹的，莫過於Chen (1979)。該文掌握台灣經濟特性，結合理論和實證成功地解析進口物價與匯率、貨幣供給和實質產出三項因素，隨著總體經濟條件改變，對國內物價影響力的變化。研究發現：當經濟體越來越開放，貨幣政策對於國內物價的影響力就越來越低。本文擴展

Chen (1979)為非貿易財模型後發現：如果非貿易財產值的比重越高，和(或)非貿易財需求的所得彈性越強，以及(或)貿易財與非貿易財在需求面和(或)供給面的價格替代彈性越低，則貨幣政策對一般物價的影響力就會越大。

Chen (1979)指出，實質產出增長有平穩物價的作用。然而，如果經濟體越發開放，實質產出平穩物價的力道就會越發薄弱。本文非貿易財模型則指出，設若小國極端偏向貿易財產業的發展，很可能導致實質產出增長引發國內一般物價不降反升的反常現象。

附 註

(註1) 中央銀行前一次升息是2011年7月1日升息半碼。

(註2) 例如中華經濟研究院與台大公共經濟研究中心於2022年3月17日共同主辦「當前物價及房價問題與對策研討會」，邀請產官學研專家，研商對策及建言，俾供當局政策規劃參考。

(註3) Chen (1979)設定本國只生產一種商品，此商品供國內消費，剩餘的部分就出口到國外。準此，這種商品可稱為出口類商品(exportable goods)。

(註4) 游坤敏(1980)也曾建構非貿易財模型，從理論上分析輸入性通膨對國內物價及國際收支的影響。

(註5) 依據式(12)的定義，可以推知 $\alpha\eta_T + (1 - \alpha)\eta_N = 1$ 。

(註6) 依據式(12)的定義可以推知： $\alpha\theta_T + (1 - \alpha)\theta_N = 1$ ，因此若 $\theta_T > 1/\alpha$ ，即隱含 $\theta_N < 0$ 。

(註7) 從式(14b)可以推知，此一反常現象發生的條件是 $\theta_N/\eta_N < 1 - \delta$ 。其實Dornbusch (1980, ch.7)就曾指出：在固定匯率下，偏向貿易財部門的成長往往會帶來通貨膨脹的後果，若小國追求這樣的成長模式，勢將提高其消費者物價指數的漲幅。

參考文獻

中文文獻

- 陳昭南、許日和與高翠蓮 (1976)，「輸入性通貨膨脹之研究」，經濟論文，第4卷第1期，頁105-123。
- 曹添旺與曹真睿 (2013)，「輸入性通貨膨脹與實質匯率動態」，經濟論文叢刊，第41卷第4期，頁403-441。
- 曹添旺、曹真睿與吳家瑋 (2013)，「輸入性通貨膨脹與失業」，人文及社會科學集刊，第25卷第2期，頁263-305。
- 曹添旺、曹真睿與廖志興 (2016)，「進口物價波動，資本累積與貿易條件動態」，經濟論文，第44卷第4期，頁413-455。
- 游坤敏 (1980)，「非貿易財與輸入性膨脹之理論」，國立政治大學學報，第41卷，頁75-87。
- 劉大中、蔣碩傑、顧應昌、費景漢、邢慕寰與鄒至莊 (1974)，「今後台灣財經政策的研討」，當前台灣經濟問題座談會，頁225-240。

英文文獻

- Chen, C. N. (1975), "Fixed versus flexible exchange rates: A reservoir simile," *Journal of Monetary Economics*, 1(2), 265–271.
- _____(1977), "Growth, liquidity, prices, and the balance of payments," *Academia Economic Papers*, 5(1), 1–20.
- _____(1979), "Money and prices in an increasingly open economy: The case of Taiwan," *Journal of Macroeconomics*, 1(3), 285–293.
- Chen, S. S. (2009), "Oil price pass-through into inflation," *Energy Economics*, 31(1), 126–133.
- Dornbusch, R. (1973), "Devaluation, money, and nontraded goods," *American Economic Review*, 63(5), 871–880.
- _____(1980), *Open Economy Macroeconomics*, New York: Basic Books, 119-142.
- Friedman, M. (1953), "The case for flexible exchange rates," in R. E. Caves and H. G. Johnson (eds.), *Readings in International Economics* (1968), Homewood: Irwin, 413–437.
- Krueger, A. O. (1973), "The role of home goods and money in exchange rate adjustments," in W. Sellekaerts (ed.), *International Trade and Finance*, London: Palgrave Macmillan, 141–161.
- Mundell, R. (1969), "Toward a better international monetary system," *Journal of Money, Credit and Banking*, 1(3), 625–648.

附錄A. 貿易財與非貿易財的供給函數

假設貿易財與非貿易財的產出 ($X_i; i = T, N$) 除了分別使用固定的特殊生產要素(例如機器設備)之外，就是其投入的共同生產要素(假設為勞動) L_i 的函數：

$$X_T = F(L_T), \quad F_L > 0, F_{LL} < 0, \quad (\text{A.1})$$

$$X_N = G(L_N), \quad G_L > 0, G_{LL} < 0. \quad (\text{A.2})$$

而兩部門勞動的總投入量也設為固定，即

$$L_T + L_N = \bar{L}. \quad (\text{A.3})$$

代表性廠商追求其利潤極大的最適條件如下：

$$P_T \cdot F_L(L_T) = W, \quad (\text{A.4})$$

$$P_N \cdot G_L(L_N) = W, \quad (\text{A.5})$$

式中 W 代表每單位工時的工資。對式(A.3)至式(A.5)全微分，並化成變動率的形式(冠以「 $\hat{\quad}$ 」)，即得

$$\begin{bmatrix} \lambda_T & \lambda_N & 0 \\ 1/\beta_T & 0 & 1 \\ 0 & 1/\beta_N & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{L}_T \\ \hat{L}_N \\ \hat{W} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \hat{P}_T \\ \hat{P}_N \end{bmatrix}, \quad (\text{A.6})$$

式中

$$\lambda_T \equiv \left(\frac{L_T}{\bar{L}} \right)_0 = \text{原先貿易財部門勞動投入占總勞動量的比例},$$

$$\lambda_N \equiv \left(\frac{L_N}{\bar{L}} \right)_0 = 1 - \lambda_T = \text{原先非貿易財部門勞動投入占總勞動量的比例},$$

$$\beta_T \equiv - \frac{F_L}{L_T F_{LL}} = \text{貿易財部門勞動的需求彈性},$$

$$\beta_N \equiv - \frac{G_L}{L_N G_{LL}} = \text{非貿易財部門勞動的需求彈性}.$$

解聯立方程式(A.6)，可得

$$\hat{L}_T = - \frac{\lambda_N \beta_T \beta_N}{\lambda_T \beta_T + \lambda_N \beta_N} \hat{q}, \quad (\text{A.7})$$

$$\hat{L}_N = \frac{\lambda_T \beta_T \beta_N}{\lambda_T \beta_T + \lambda_N \beta_N} \hat{q}. \quad (\text{A.8})$$

就式(A.1)和式(A.2)全微分，並化成變動率的形式，再以式(A.7)和式(A.8)代入，可得兩類商品的供給函數分別如下：

$$\hat{X}_T = -\sigma_T \hat{q}, \quad \sigma_T \equiv \frac{\phi_T \lambda_N \beta_T \beta_N}{\lambda_T \beta_T + \lambda_N \beta_N} = \text{貿易財供給的價格彈性}, \quad (\text{A.9})$$

$$\hat{X}_N = \sigma_N \hat{q}, \quad \sigma_N \equiv \frac{\phi_N \lambda_T \beta_T \beta_N}{\lambda_T \beta_T + \lambda_N \beta_N} = \text{非貿易財供給的價格彈性}, \quad (\text{A.10})$$

式中

$$\phi_T \equiv \left(\frac{WL_T}{P_T X_T} \right)_0 = \text{原先貿易財產值中勞動報酬的比重},$$

$$\phi_N \equiv \left(\frac{WL_N}{P_N X_N} \right)_0 = \text{原先非貿易財產值中勞動報酬的比重}.$$

檢視式(A.9)和式(A.10)，可以推得下列的關係：

$$\alpha \sigma_T - (1 - \alpha) \sigma_N = 0, \quad (\text{A.11})$$

式中 $\alpha \equiv [X_T / (X_T + qX_N)]_0$ ，代表原先貿易財產值占總產值的比例。其實，由於在均衡點附近， $dX_T + qdX_N = 0$ ，因此可以據以推導出式(A.11)的結果。

式(A.9)減去式(A.10)，可得

$$\hat{X}_T - \hat{X}_N = -(\sigma_T + \sigma_N)\hat{q}, \quad (\text{A.12})$$

令 σ 代表在既定的生產能量下，貿易財和非貿易財在供給面的價格替代彈性，則式(A.12)隱含：

$$\sigma \equiv -\frac{d \ln(X_T/X_N)}{d \ln q} = \sigma_T + \sigma_N. \quad (\text{A.13})$$

結合式(A.11)和式(A.13)，我們得到

$$\sigma_T = (1 - \alpha)\sigma; \quad \sigma_N = \alpha\sigma. \quad (\text{A.14})$$

附錄B. 貿易財與非貿易財的需求函數

假設代表性消費者在既定支出(D)的限制下，選擇貿易財和非貿易財適當的消費量，使其效用水準極大。這個在限制條件下的極大化問題即形成下列的 \mathcal{L} 函數：

$$\mathcal{L} = u(C_T, C_N) + \lambda(D - C_T - qC_N), \quad (\text{B.1})$$

式中 $u(\cdot)$ 代表效用函數， λ 代表拉式乘數(Lagrange multiplier)。消費者追求效用極大化的最適條件如下：

$$u_T(C_T, C_N) = \lambda, u_T \equiv \frac{\partial u}{\partial C_T} > 0, \quad (\text{B.2})$$

$$u_N(C_T, C_N) = \lambda q, u_N \equiv \frac{\partial u}{\partial C_N} > 0, \quad (\text{B.3})$$

$$C_T + qC_N = D. \quad (\text{B.4})$$

對式(B.2)至式(B.4)全微分，即得

$$\begin{bmatrix} u_{TT} & u_{TN} & -1 \\ u_{NT} & u_{NN} & -q \\ -1 & -q & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dC_T \\ dC_N \\ d\lambda \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \lambda dq \\ -dD + C_N dq \end{bmatrix}, \quad (\text{B.5})$$

解聯立方程式(B.5)，即得

$$C_T = C_T(q, D), \quad \frac{\partial C_T}{\partial q} > 0, \quad \frac{\partial C_T}{\partial D} > 0, \quad (\text{B.6})$$

$$C_N = C_N(q, D), \quad \frac{\partial C_N}{\partial q} < 0, \quad \frac{\partial C_N}{\partial D} > 0. \quad (\text{B.7})$$

依據Slutsky方程式(Slutsky equation)，相對價格變動對於商品需求量的影響可以解析為

「替代效果」和「所得(支出)效果」，即

$$\frac{\partial C_T}{\partial q} = \left(\frac{\partial C_T}{\partial q} \Big|_{\bar{u}} \right) - C_N \left(\frac{\partial C_T}{\partial D} \Big|_{\bar{q}} \right), \quad (\text{B.8})$$

$$\frac{\partial C_N}{\partial q} = \left(\frac{\partial C_N}{\partial q} \Big|_{\bar{u}} \right) - C_N \left(\frac{\partial C_N}{\partial D} \Big|_{\bar{q}} \right), \quad (\text{B.9})$$

式中 $(\partial C_T / \partial q)_{\bar{u}}$ 和 $(\partial C_N / \partial q)_{\bar{u}}$ 係指消費者在既定的效用水準之下，因為相對價格變動而相應調整兩類商品的需求量。我們知道，維持消費者效用水準不變的條件是：

$$du = u_T dC_T + u_N dC_N = 0. \quad (\text{B.10})$$

將最適條件式(B.2)和式(B.3)代入上式，因為 $\lambda \neq 0$ ，故得

$$dC_T + qdC_N = 0. \quad (\text{B.11})$$

對最適條件式(B.4)全微分，並利用式(B.11)的結果，即知當消費者效用水準固定時，下列的關係一定成立：

$$-dD + C_N dq = 0. \quad (\text{B.12})$$

將上式代入由最適化條件所構成的聯立方程式(B.5)中，我們可以推知：

$$\left(\frac{\partial C_T}{\partial q} \Big|_{\bar{u}} \right) + q \left(\frac{\partial C_N}{\partial q} \Big|_{\bar{u}} \right) = 0. \quad (\text{B.13})$$

上式隱含在既定的效用水準之下，具有下列的關係：

$$\alpha\varepsilon_T - (1 - \alpha)\varepsilon_N = 0, \quad (\text{B.14})$$

式中 $\alpha \equiv (C_T/D)_0$ ，代表原先貿易財消費占總消費的比例。其中

$$\varepsilon_T \equiv \left. \frac{\partial \ln C_T}{\partial \ln q} \right|_{\bar{u}} = \text{貿易財需求的(純)價格替代彈性,}$$

$$\varepsilon_N \equiv - \left. \frac{\partial \ln C_N}{\partial \ln q} \right|_{\bar{u}} = \text{非貿易財需求的(純)價格替代彈性.}$$

令 ε 代表在既定的效用水準下，貿易財和非貿易財在需求面的價格替代彈性，即

$$\begin{aligned} \varepsilon \equiv \left. \frac{\partial \ln(C_T/C_N)}{\partial \ln q} \right|_{\bar{u}} &= \left(\left. \frac{\partial \ln C_T}{\partial \ln q} \right|_{\bar{u}} \right) \\ &+ \left(- \left. \frac{\partial \ln C_N}{\partial \ln q} \right|_{\bar{u}} \right) = \varepsilon_T + \varepsilon_N. \end{aligned} \quad (\text{B.15})$$

結合式(B.14)和式(B.15)，我們得到

$$\varepsilon_T = (1 - \alpha)\varepsilon ; \quad \varepsilon_N = \alpha\varepsilon. \quad (\text{B.16})$$

附錄C. 浮動匯率

在浮動匯率制度下，貿易收支可以透過匯率的相應調整達成平衡。令式(12)中 $B = 0$ ，並將 \hat{P}_T 當成內生變數，則式(12)可以改寫如下：

$$\begin{bmatrix} -(1 - \alpha)(\sigma + \varepsilon - \eta_T) & \eta_T \\ \alpha(\sigma + \varepsilon) + (1 - \alpha)\eta_N & \eta_N \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{q} \\ \hat{P}_T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Gamma'_1 \\ \Gamma'_2 \end{bmatrix}, \quad (\text{C.1})$$

式中

$$\Gamma'_1 = \eta_T \hat{M} + [\eta_T(1 - \delta) - \theta_T] \hat{Y},$$

$$\Gamma'_2 = \eta_N \hat{M} + [\eta_N(1 - \delta) - \theta_N] \hat{Y}.$$

解聯立方程式(C.1)，得到

$$\hat{q} = \frac{\eta_N - \theta_N}{\alpha(\sigma + \varepsilon)} \hat{Y}, \quad (\text{C.2})$$

$$\hat{P}_T = \hat{P}_T^* + \hat{E} = \hat{M} - \left[\delta + \frac{(1 - \alpha)(\eta_N - \theta_N)}{\alpha(\sigma + \varepsilon)} \right] \hat{Y}. \quad (\text{C.3})$$

結合式(C.2)和式(C.3)的結果，並稍加整理，即得

$$\widehat{CPI} = \hat{M} - \delta \hat{Y}, \quad (\text{C.4})$$

此即正文的式(15)，說明在浮動匯率下，影響國內一般物價的因素跟封閉經濟的情況相同，都是國內的貨幣供給和實質產出。

The Price Changes in a Small Open Economy: The Nontraded Goods Model

Tien-Wang Tsaur*

Abstract

Professor C. N. Chen (1979) constructed a small open-economy quantity theory model to illustrate the price changes in an increasingly open economy like Taiwan. His model consists of postulated relationships that form a basis for relating the internal price changes to the changes in import prices and exchange rates, money supply, and real output. Based on this theoretical framework and Taiwan data, Chen empirically showed that as the foreign trade sector gradually becomes more important in economic development, the influence of the domestic determinants on the internal price may decline compared to the external ones. However, Chen (1979) only considered traded goods, but excluded nontraded ones, which recently attracted much attention in related literature. By considering both traded and nontraded goods, this paper extends Chen (1979) to analyze how relevant parameters in the extended model affect the relative importance of the determinants of the internal price movements. I find that if a small country develops the tradable sector exclusively, a paradoxical phenomenon that the growth of real output results in a rise, rather than a fall, in the internal price level may occur.

Keywords: small open economy, imported inflation, price changes, nontraded goods

JEL classification code: E31, F10, F41

* The views expressed in this paper are those of the author and do not necessarily reflect the position of the Central Bank of the Republic of China (Taiwan). Any errors or omissions are the responsibility of the author.