能源稅、所得稅與雙重紅利效果

曹添旺・吳家瑋・陳頡文*

本文建構一個英倫式小型開放經濟模型 (British small open economy model, 此一經濟「小」到不能左右進口能源的價格; 卻「大」到足以影響出口最終財的價格), 探討課徵能源稅對實質匯率、所得稅率、勞動就業及能源進口量的影響。根據相關變數之比較靜態分析, 研究提升就業之雙重紅利效果的要件。分析發現: 家計單位的消費邊際效用彈性、原先的能源和勞動相對份額、污染佔能源使用量的比例、勞動供給彈性與國外對本國出口品之需求彈性的相對大小, 是課徵能源稅能否產生雙重紅利效果的關鍵。基於關鍵參數是來自: 消費者的「主觀心態」、一國景氣榮枯、租稅結構及生產技術發展程度; 故當局在考慮藉由課徵能源稅產生雙重紅利效果時, 必須注意本國產品特性、民衆消費習慣、財政收支、經濟景氣以及本國與外國的生產技術相對發展程度等條件。

關鍵詞: 能源稅, 所得稅, 雙重紅利效果, 英倫式小型開放經濟
JEL 分類代號: H23, H24, Q43, F41

*作者分別爲東吳大學經濟系教授暨中央研究院人文社會科學研究中心兼任研究員、台灣經濟研究院研究六所助理研究員與第一銀行行員。曹添旺爲聯繫作者。本文初稿在台灣經濟學會 2011 年年會發表時, 承蒙陳淑華教授惠予精闢的評論, 且與會學者亦提供珍貴的建議; 在投稿時, 又蒙特刊編輯委員及兩位匿名審查人給予諸多指正, 並提出寶貴的意見與建議, 作者至深感激。本文曾先後在中山大學經濟所、成功大學經濟系、淡江大學經濟系、東華大學財金系、逢甲大學經濟系、東吳大學經濟系學術研討會中發表, 蒙與會學者惠賜許多改進意見, 謹申謝忱。在撰寫過程中, 謝智源教授、曹眞睿教授和曾憲政博士生曾參與討論, 王柏鈞和魏仕宸兩位研究助理則協助蒐集資料, 在此一併致謝。若文中仍有遺誤, 自當由作者負責。此外, 聯繫作者也要感謝國科會專題研究計畫 (NSC 98-2410-H-031-007-MY3) 的補助。

期刊資料庫

經濟論文叢刊 (*Taiwan Economic Review*), 40:4 (2012), 461–480。
國立台灣大學經濟學系出版

1 緒論

近來我國政府爲兼顧經濟發展、財政平衡與環境保護等政策目標, 由立法院提案, 並經2006年「台灣經濟永續發展會議」(下稱經續會) 決議支持, 著手研擬「能源稅條例」草案。在經續會的決議中, 課徵能源稅已獲共識, 其中特別闡明能源稅「應優先用於提高免稅額或降低個人綜合所得稅及營利事業所得稅, 以維持租稅中立, 減少企業對員工社會福利之負擔, 創造雙重紅利 (double dividend) 效果」, 顯見政府對環保與就業相關問題的重視, 因此釐清雙重紅利效果的成因, 特別是探討就業型雙重紅利效果 (employment double dividend) 得以產生的條件, 便成爲刻不容緩的重要研究議題。

雙重紅利效果一詞, 最早出現在 Pearce (1991),[1] 其基本概念是透過提高能源稅同時降低其他扭曲性租稅 (例如薪資所得稅), 一方面使得能源使用量減少, 達到環境保護的目的 (第一重紅利), 另一方面提高社會資源的配置效率, 進而增進整體社會福利 (第二重紅利) (詳見 Pearce (1991); Repetto et al. (1992); Oates (1993); Bovenberg and de Mooij (1994); Carraro et al. (1996); Kuper (1996); Bosello et al. (2001); Conrad and Löschel (2005); Deroubaix and Lévègue (2006) 等)。其中, 關於第二重紅利的衡量指標有很多, 以「提升就業率」(或「降低失業率」) 爲指標是相關文獻的主流之一,[2] 這類型的雙重紅利一般就被稱爲就業型雙重紅利 (參見 Carraro et al. (1996))。

早期的就業型雙重紅利相關文獻, 大都聚焦於透過課徵商品 (commodity tax) 使民衆減少消費污染性商品, 並將收用於降低對非污染性商品的商品, 來達到降低租扭曲, 提高環境品質的目標 (詳見 Terkla (1984); Lee and Misiolek (1986); Pearce (1991) 等)。晚近文獻則以探討環境污染取代勞動所得爲主; 其中, Bovenberg and de Mooij (1994) 認爲: 雙重紅利效果是否產生, 取決於收入循環效果 (revenue recycling effect, RRE) 與稅賦

[1]事實上, Tullock (1967) 就已注意到課徵環境稅 (environmental levies) 產生雙重紅利的可能性。

[2]根據 Bosello et al. (2001), 一般關於雙重紅利的文獻可依探討重點區分爲兩大類: 第一類關注於開徵能源稅可否有效降低其他扭曲性租稅; 第二類則關注於開徵能源稅可否有效降低失業率。

期刊資料庫

交互效果 (tax interaction effect, TIE) 的相對大小而定,[3] 若兩者淨效果爲正, 則雙重紅利存在。對此, Parry (1995)、Goulder (1995) 與 Bovenberg and Goulder (1996) 進一步利用實證資料發現: 兩者淨效果鮮少爲正的情況 (其他類似論述詳見 Kahn and Farmer (1999); Bosello et al. (2001); Roson (2003); Conrad and Löschel (2005) 等); 而部分研討雙重紅利效果的文獻 (如 Kiuila and Sleszynski (2003); Tonn and Peretz (2007) 等) 也指出: 透過能源稅取代勞動所得稅, 會提高企業對能源的使用效率, 幫助技術進步、增加就業與提高經濟成長。不過, Bayindir-Upmann and Raith (1997) 卻發現: 當課徵能源稅是以促進就業爲目的時, 最終可能導致第一重紅利無法達成的情況。這個結果隱含「保護環境」與「促進就業」兩個政策目標, 存在抵換 (trade-off) 關係。[4] 因爲, 課徵能源稅固然能夠將民衆對污染性商品的消費意願移轉到非污染性商品上, 但降低薪資所得稅的同時, 產生刺激就業且增加所得的效果, 則會進一步讓民衆提高了對污染性商品的消費意願。

近年有許多文獻運用可計算一般均衡模型 (Computable General Equilibrium, CGE) 對雙重紅利效果進行實證模擬分析, 如: Bye (2000)、Parry and Brento (2000)、Kumbaroğlu (2003)、Richter and Schneider (2003)、Conrad and Löschel (2005) 等。Roson (2003) 指出: 將能源稅收移轉用以降低勞動所得稅並沒有雙重紅利的效果, 但用來降低資本所得稅反而對於經濟成長與福利有正面效果; Welsch and Viola (2004) 則發現課徵能源稅將對 GDP 有負向影響, 但是會有污染減少 (如 CO2 排放量的下降) 與就業增加的雙重紅利效果。

常見於文獻的就業型雙重紅利理論分析型態, 約有以下三種: 一、部分均衡分析, 例如: Tullock (1967)、Terkla (1984)、Lee and Misiolek (1986)、Pearce (1991)、Koskela and Schöb (1999) 等; 二、工資僵固, 例如: Bovenberg and Van der Ploeg (1994, 1998)、Carraro and Soubeyran (1996)、Brunello (1996)、Carraro et al. (1996)、Bayindir-Upmann and Raith (1997)、

[3]依 Bovenberg and de Mooij (1994), 收入循環效果指的是政府將能源稅用以降低所得稅後, 將誘發勞動供給意願, 使得失業減少之效果。稅賦交互效果則指課徵能源稅後, 將造成生產成本上升, 產量降低, 最後導致所得稅基減少、勞動需求減少等負面效果。

[4]Carraro et al. (1996) 利用實際資料驗證此抵換關係, 特別是在長期更容易發生。

國家圖書館學術期刊資料庫

Bovenberg (1997, 1998) 等; 三、靜態 (static) 或是跨期 (intertemporal) 的分析, 特別是晚近文獻常用的 CGE 模型, 如: Bye (2000)、Parry and Brento (2000)、Kumbaroğlu (2003)、Richter and Schneider (2003)、Conrad and Löschel (2005) 等。本文的研究則與上述三類文獻各有明顯的不同。我們的分析架構係建立在一般均衡與價格 (實質匯率、工資等) 機能充分運作的基礎上, 設定一個具個體基礎 (microfundation) 的「英倫式小型開放經濟 (British small open economy)」模型 (此一經濟「小」到不能左右進口能源的價格, 但卻「大」到足以影響出口最終財的價格),[5] 來描述家計和廠商的最適行爲、財政平衡以及市場結清條件。我們藉此模型從理論上分析課徵能源稅對實質匯率、所得稅率、勞動就業及能源使用量等相關變數的影響。本文假設國內廠商使用勞動與能源生產最終財, 其中由於國內天然資源貧瘠, 能源必須全部仰賴進口。[6] 此外, 使用能源一方面有利於生產, 另一方面卻造成環境污染, 使得政府處理污染所須的財政支出增加; 因此在爲兼顧經濟發展、財政預算平衡與環境保護, 政府開徵能源稅, 並將稅收全數用於處理能源使用所造成的污染。根據上述模型, 本文擬探討一個小型且資源貧乏的開放國家, 政府欲透過課徵能源稅產生雙重紅利效果所必備的條件。我們的分析發現: 模型的結構參數, 例如家計單位對於消費變化的態度、期初所得稅率、勞動供給彈性與國外對本國出口品之需求彈性的高低, 是課徵能源稅能否產生雙重紅利效果的決定因素。

本文共分 4 節。第 1 節爲緒論, 旨在敍明研究背景及目的, 並評述相關文獻藉以凸顯本文的定位。第 2 節則建構一個包括家計、廠商及政府等決策單位的英倫式小型開放經濟模型, 考慮政府課徵能源稅及所得稅以支應因使用能源而發生的環保支出, 俾供下文在財政預算平衡和市場結清的條件下, 探討雙重紅利效果。第 3 節利用前一節的模型, 求解能源的提高對模

[5] 以 Dornbusch (1976) 爲代表的諸多國際金融論著都建構這樣的小型開放經濟模型, 有些文獻 (例如: Chen and Tsaur (1983); Chen et al. (1989); Chen (2000)) 則稱此種經濟體系爲英倫式小型開放經濟。

[6] 台灣就是這類經濟體的典型例子。在最近一期經濟部能源局 (2010) 出版的《能源統計年報》中, 第一頁「99 年能源供需概況」即指出:「本 (99) 年能源總供給量爲145,560.9 千公秉油當量, 較上年 (138,159.8 千公秉油當量) 增加 5.36%; 其中自產能源爲 893.0 千公秉油當量, 占總供給量 0.61%, 較上年增加 2.03%; 而進口能源爲 144,667.9 千公秉油當量, 占總供給量 99.39%, 較上年增加 5.38%。」

期刊資料庫

型內生變數的比較靜態分析結果, 據此歸結出雙重紅利效果存在的條件。第4節爲結論, 將彙整本文的主要發現並檢視其經濟意涵。

2 模型

假定國內廠商生產最終財 (Q) 所需的生產要素爲勞動 (L) 以及能源 (R), 其中能源的來源全數來自進口。政府部門對於能源使用課徵從價稅 (稅率爲 τ), 對勞動課徵薪資所得稅 (稅率爲 t), 並將收全數用於處理能源使用所造成的污染。我們擬用此一分析架構, 探討政府透過課徵能源稅來達到減少能源使用、增加就業等政策目標所需之要件。

2.1 家計

假定經濟社會的家計單位效用 (U) 爲消費 (C) 與勞動工時 (L) 的函數:

$$U = \frac{C^{1-\alpha}}{1-\alpha} - a\frac{L^{1+\beta}}{1+\beta}; \quad a, \alpha, \beta > 0。 \tag{1}$$

而家計單位的消費來自其經營企業 (廠商) 的利潤 (π) 與後薪資所得 ($(1-t)wL$), 其中 π 代表以本國最終財計價的實質利潤, $w \equiv W/P$ 代表本國最終財計價的實質工資, W 代表名目工資, P 代表本國最終財價格。據此可將家計單位的預算限制式表示如下:

$$(1-t)wL + \pi = C。 \tag{2}$$

式 (1) 與式 (2) 便構成了家計單位最適選擇的問題, 其 Lagrange 函數如下:

$$H = \left(\frac{C^{1-\alpha}}{1-\alpha} - a\frac{L^{1+\beta}}{1+\beta}\right) + \lambda[(1-t)wL + \pi - C], \tag{3}$$

式中 λ 代表 Lagrange 乘數 (Lagrange multiplier), 即爲消費的影子價格 (shadow price)。根據式 (3) 推導之最適化一階條件可知, λ 也是消費的邊際效用 (U_C), 且 $\alpha = -CU_{CC}/U_C$, 代表消費的邊際效用彈性 (見 Blanchard and Fischer (1989, pp. 43–44)), 可視爲家計單位「厭惡消費改變的程

臺灣大學學術期刊資料庫

度」。易言之, α 愈大表示家計的態度愈趨保守, 即愈不喜歡消費的變動。[7] 此外, 最適化條件還可進一步求得勞動的供給函數如下:

$$L = \left[\frac{(1-t)w}{aC^{\alpha}}\right]^{\varepsilon}, \tag{4}$$

式中 $\varepsilon \equiv \partial \ln L / \partial \ln[(1-t)w] = 1/\beta$, 代表勞動供給彈性。

2.2 廠商

假定廠商使用勞動與能源兩種生產要素生產最終財, 其生產函數 $F(\cdot)$ 具固定規模報酬的特性; 爲簡化分析, 我們直接設定其爲固定替代彈性 (constant elasticity of substitution, 下稱 CES) 的生產函數, 即:

$$Q = F(L, R) = \left[\gamma L^{-\rho} + (1-\gamma)R^{-\rho}\right]^{-1/\rho}, \quad 0 < \gamma < 1, \quad -1 \leq \rho \leq \infty, \tag{5}$$

並定義 $\sigma \equiv \partial \ln(L/R) / \partial \ln(F_R/F_L) = 1/(1+\rho) > 0$, 代表勞動與能源的替代彈性。準此, 廠商所面對的利潤極大問題如下:

$$\max_{L,R} \ \pi = F(L, R) - wL - ep^{*}(1+\tau)R, \tag{6}$$

式中 $e \equiv E/P$ 代表以本國最終財計價的實質匯率, 其中 E 代表名目匯率 (定義爲每單位外幣的國幣價格); τ 代表對進口能源課徵的從價稅率; p^{*} 則代表進口能源的外幣價格。由於本國是個「小」到無力影響進口中間要素國際價格的開放經濟, 因此本文的外國能源價格視爲一外生變數。根據上述的設定, 廠商追求利潤極大的一階條件可以表示如下:

$$F_L = \gamma\left[\frac{F(L, R)}{L}\right]^{1/\sigma} = w, \tag{7}$$

$$F_R = (1-\gamma)\left[\frac{F(L, R)}{R}\right]^{1/\sigma} = ep^{*}(1+\tau)。 \tag{8}$$

[7] 在不確定的模型裡, 則稱 α 爲 (固定的) 相對風險厭惡係數 (coefficient of relative risk aversion), 因此式 (1) 也被稱作「固定相對風險厭惡 (constant relative risk aversion, CRRA)」型的效用函數。

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

由於我們是以固定規模報酬的CES 生產函數 (式 5) 進行分析, 廠商零利潤條件必然成立。將 $\pi = 0$ 代入式 (2), 再對所得的結果與式 (4)、(7) 與 (8) 全微分並化成變動率的形式, 整理如下:

$$\hat{C} = -\frac{(1-s)(1+\varepsilon)}{s(1+\alpha\varepsilon)}\left(\hat{e}+d\tau\right) - \frac{1+\varepsilon}{(1+\alpha\varepsilon)(1-t_0)}dt, \tag{9}$$

$$\hat{L} = -\frac{(1-s)(1-\alpha)\varepsilon}{s(1+\alpha\varepsilon)}\left(\hat{e}+d\tau\right) - \frac{(1-\alpha)\varepsilon}{(1+\alpha\varepsilon)(1-t_0)}dt, \tag{10}$$

$$\hat{R} = -\left[\frac{\sigma}{s} + \frac{(1-s)(1-\alpha)\varepsilon}{s(1+\alpha\varepsilon)}\right]\left(\hat{e}+d\tau\right) - \frac{(1-\alpha)\varepsilon}{(1+\alpha\varepsilon)(1-t_0)}dt, \tag{11}$$

$$\hat{w} = -\frac{1-s}{s}\left(\hat{e}+d\tau\right), \tag{12}$$

式中 t_0 代表期初的所得稅率; 各變數上標「∧」代表該變數的變動率 (例如: $\hat{C}$ 代表 dC/C); $s \equiv L_0F_L(L_0, R_0)/F(L_0, R_0)$, 代表期初的勞動貢獻佔總產出比例 (下標「0」代表期初, 下同), 下簡稱勞動份額 (labor share)。

式 (9) 明白地告訴我們, 無論實質匯率 (及能源稅率) 提高, 抑或所得稅率上升, 均導致消費減少。由式 (10) 至 (12) 可看出, 若 $\alpha < (>)1$, 實質匯率或能源稅率提高 (所得稅不變), 會使得勞動與能源產生不同幅度的減少 (增加); 而所得稅率提高 (實質匯率及能源稅率不變), 則使得勞動與能源同幅下降 (上升)。箇中的道理, 可以經由整理式 (10) 至 (12) 爲下列兩式來詮釋:

$$\hat{L} - \hat{R} = -\sigma\left[\hat{w} - \left(\hat{e}+d\tau\right)\right], \tag{11a}$$

$$\hat{w} - \left(\hat{e}+d\tau\right) = -\frac{1}{s}\left(\hat{e}+d\tau\right)。 \tag{12a}$$

觀察式 (11a) 與 (12a) 的左方, $\hat{L} - \hat{R}$ 代表勞動與能源的相對使用量的變動率, $\hat{w} - (\hat{e}+d\tau)$ 則爲勞動與能源的相對價格的變動率。由上述兩式可看出, 當實質匯率或能源稅率提高時, 會造成勞動與能源的相對價格下降 (式 12a), 因此使勞動與能源相對使用量提高, 而提高的幅度則取決於要素替代彈性的大小 (式 11a)。但若實質匯率和能源稅率不變, 所得稅率的提高, 並不影響實質工資 (式 12), 亦不影響勞動與能源的相對價格 (式 12a), 因此勞動與能源呈同幅下降 (式 10 和式 11), 其相對使用量則不受影響 (式 11a)。

臺灣大學學術期刊資料庫

值得注意的是, 我們稍加整理式 (12) 或 (12a) 即可發現:

$$s\hat{w} + (1-s)\left(\hat{e} + d\tau\right) = 0。 \tag{13}$$

上式也是固定規模報酬生產函數的一個特性: 產出 (最終財) 實質價格的上漲率等於兩種生產要素實質報酬上漲率的加權平均, 權數爲各個生產要素份額。由於生產要素實質報酬係以最終財衡量, 即最終財係本文的計價單位 (*numeraire*), 故其價格上漲率應爲 0。果爾, 式 (12a) 可解讀爲: 勞動與能源相對價格的變動率, 可歸因於實質匯率及能源稅率的變動率, 其影響力端視生產要素 (勞動) 的份額而定。準此, 若直接以實質匯率及能源稅率的變動來說明勞動與能源的相對使用量的變動率時, 除了看要素替代彈性之外, 還須考慮要素 (勞動) 的份額。[8]

2.3 政府

假定污染與能源使用量呈一固定比例 θ (其中 $0 < \theta < 1$), 準此整個社會因生產而造成的總污染量直接以能源來衡量就是 θR; 但以本國最終財來衡量的污染量, 則可表示爲 $\theta ep^* R$, 這正是政府處理污染的實質支出 (用本國最終財計價)。依此定義, 即使能源使用量 (R) 不變, 從而總污染量 (θR) 固定, 設若以本國最終財來衡量的能源相對價格 (ep^*) 提升, 則用本國最終財衡量的政府處理污染支出 ($\theta ep^* R$) 勢必隨之提高。

本文進一步設定政府以能源稅收 ($\tau ep^* R$) 及所得稅收 (twL) 來融通處理污染所需之支出 (三者皆以本國最終財爲計價單位)。因此, 我們可以將政府預算限制式表示如下:

$$\theta ep^* R = twL + \tau ep^* R。 \tag{14}$$

爲聚焦討論能源稅與所得稅的替代關係, 我們假設原先的能源稅率 (τ_0) 爲 0。對式 (14) 全微分, 並化成變動率的形式如下:

$$\hat{w} + \hat{L} - \hat{R} - \hat{e} + \frac{1}{t_0}dt = -\frac{1}{\theta}d\tau。 \tag{15}$$

[8]將 (12a) 代入 (11a) 可得 $\hat{L} - \hat{R} = (\sigma/s)(\hat{e} + d\tau)$, 因此, 實質匯率或能源稅率變動所導致勞動與能源相對使用量變動的幅度同時受到勞動份額 (s) 與要素替代彈性 (σ) 的影響。前者闡釋實質匯率或能源稅率變動所引發勞動與能源相對價格變動的力道; 後者則說明勞動與能源相對價格變化造成勞動與能源相對使用量變動的強度。

期刊資料庫

將式 (10)、(11) 和 (12) 代入上式即得:

$$\frac{dt}{t_0} = \left(\frac{1-\sigma}{s}\right)\hat{e} - \left[\frac{\sigma}{s} + \frac{s-\theta(1-s)}{s\theta}\right]d\tau。 \tag{16}$$

上式指出, 政府欲維持平衡的預算, 擬定所得稅率時須考量實質匯率和能源稅率。詳言之: (i) 如果實質匯率固定, 則能源稅與所得稅的確有抵換關係, 即能源稅率提高時須降低所得稅率, 據以達成預算平衡。(ii) 如果能源稅率固定, 實質匯率提高導致所得稅率究竟是升或降, 端視兩種生產要素代替程度的高低而定, 即當生產要素的替代彈性大 (小) 於 1 時, 則實質匯率提高將引發所得稅率下降 (上升)。

上述第 (ii) 點的意涵值得進一步說明。從式 (12a) 可以得知, 實質匯率上升勢必提高能源對勞動的相對價格, 從而增加勞動對能源的相對使用量 (式 11a), 其反應強度則取決於兩種要素的替代彈性 (σ)。設若 $\sigma > (<)1$, 則勞動對能源相對使用量提升的幅度, 超過 (不及) 勞動對能源相對價格下降的幅度, 因此勞動支出對能源支出就相對提高 (降低), 勞動所得稅收對防治污染支出也相對增加 (減少), 導致財政盈餘 (赤字)。準此, 所得稅率必須下降 (上升), 才能使財政收支回復平衡。

2.4 市場結清

說明了家計、廠商和政府等決策單位的最適行爲, 我們要在此總結整個總體經濟的均衡條件。合併家計單位的預算限制式 (式 2)、廠商的利潤函數 (式 6) 及政府的財政收支平衡條件 (式 14), 可以得到經濟體系的資源限制式如下:[9]

$$Q = C + \theta ep^* R + ep^* R。 \tag{17a}$$

在總體經濟達到均衡的情況下, 本國最終財的產出 (Q) 正好提供三方面的需求: 民間消費 (C)、政府支出 ($\theta ep^* R$) 及出口 (X), 即:

$$Q = C + \theta ep^* R + X。 \tag{17b}$$

[9]作者非常感謝一位匿名審查人提示本模型此一合理的經濟體系資源限制式。

臺灣大學學術期刊資料庫

比較式 (17a) 和 (17b) 即可發現, 本國的最終財出口 (X) 等於能源進口 (ep^*R):

$$X = ep^*R。 \tag{18}$$

將上式以變動率的形式表示, 並代入式 (11) 和式 (16) 的結果, 即得本國最終財的出口函數如下:[10]

$$\hat{X} = \frac{\sigma}{s}\left\{\frac{\varepsilon\theta(1-\alpha)(1-s)}{(1+\alpha\varepsilon)[s-\theta(1-s)]} - 1\right\} d\tau - \varphi\hat{e}, \tag{19}$$

式中

$$\phi \equiv \frac{\sigma}{s} + \frac{\varepsilon(1-\alpha)(1-s)}{s(1+\alpha\varepsilon)} + \frac{\varepsilon\theta(1-\alpha)(1-s)(1-\sigma)}{s(1+\alpha\varepsilon)[s-\theta(1-s)]} - 1 \gtrless 0。 \tag{20}$$

前面說過, 討論中的英倫式開放經濟雖然「小」到不能左右進口能源的價格; 卻「大」到足以影響出口最終財的價格。式 (19) 係描述在既定的能源稅率下, 本國所提供最終財的出口是實質匯率 (e) 的函數, 必須與國外對本國最終財的需求一併考慮, 才能共同決定均衡的實質匯率。前述小型開放經濟個體最適化模型無法「內生」決定外國對本國出口品的需求。準此, 我們設定國外對本國最終財的需求 (即外國從本國所進口的最終財: M^*) 是本國最終財與外國最終財相對價格 ($P/EP^* = 1/e$, 其中 P^* 代表外國最終財的外幣價格, 設其固定爲 1) 的減函數:

$$M^* = D(1/e), \quad D' < 0。 \tag{21}$$

爲便於計算起見, 直接設定其爲下列的形式:

$$M^* = A(1/e)^{-\delta}; \quad A, \delta > 0, \tag{21a}$$

式中 $\delta \equiv d\ln M^*/d\ln e > 0$, 代表國外對本國最終財需求的價格彈性。

在本文的設定下, 本國最終財市場的結清條件爲:

$$X = M^*。 \tag{22}$$

[10]假定期初的能源稅率爲0, 從式 (14) 即得期初的政府預算限制式爲: $\theta ep^*R = t_0wL$。依照式 (7) 和 (8) 的關係, 可知該式隱含: $t_0 = \theta(1-s)/s$。

臺灣大學學術期刊資料庫

將式 (21a) 代入式 (22), 並化成變動率的形式, 再以式 (19) 和 (20) 的結果代入, 即得:

$$(\varphi+\delta)\hat{e}=\frac{\sigma}{s}\left\{\frac{\varepsilon\theta(1-\alpha)(1-s)}{(1+\alpha\varepsilon)[s-\theta(1-s)]}-1\right\}d\tau, \tag{23}$$

式中 $\varphi+\delta>0$ 是符合均衡穩定性 (stability of equilibrium) 要求的條件。[11]

3 雙重紅利效果

從式 (23) 可以求得課徵能源稅對於實質匯率的影響:

$$\frac{\hat{e}}{d\tau}=\frac{\sigma}{s(\phi+s)}\left\{\frac{\varepsilon[\theta(1-s)-\alpha s]-[s-\theta(1-s)]}{(1+\alpha\varepsilon)[s-\theta(1-s)]}\right\}\gtrless 0$$

$$\text{端視}\quad \varepsilon[\theta(1-s)-\alpha s]\gtrless[s-\theta(1-s)]\quad \text{而定。} \tag{24}$$

式 (24) 指出, 課徵能源稅究竟會提高或降低實質匯率, 取決於 ε、α、θ 和 s 等模型結構參數的相對大小。詳言之:

(i) 設若 α 較小 [$\alpha<\theta(1-s)/s=t_0$, 即消費的邊際效用彈性小於期初的所得稅率], 則式 (24) 隱含:

$$\frac{\hat{e}}{d\tau}\gtrless 0\quad \text{取決於}\quad \varepsilon\gtrless\frac{s-\theta(1-s)}{\theta(1-s)-\alpha s}=\frac{1-t_0}{t_0-\alpha}。 \tag{24a}$$

換句話說, 在這種情況下, 若勞動的供給彈性較大 (小), 課徵能源稅將導致實質匯率上升 (下降)。爲什麼會這樣呢? 因爲假定實質匯率不變, 則課徵能源稅勢必降低所得稅率, 才能維持財政預算的平衡 (見式 16)。一旦所得稅率降低, 勢將引發能源使用量的提高, 其提高的幅度取決於勞動的供給彈性的大小 (見式 11 第二項), 但另一方面, 課徵能源稅本身則會引起能源使用量減少 (見式 9 第一項)。綜結這兩方面的力量可以看出: 勞動供給彈性愈大 (小), 愈可能導致能源進口量終究提高 (降低), 本國可供出口的最終財隨之增加 (減少), 從而實質匯率必須提高 (降低) 才能增加 (減少) 外國對本國最終財的需求, 使最終財市場因此結清。

[11] 詳見附錄1。

臺灣大學學術期刊資料庫

(ii) 設若 α 較大 [$\alpha > \theta(1-s)/s = t_0$, 即消費的邊際效用彈性大於期初的所得稅率], 由式 (24) 看出, 無論勞動供給彈性 (ε) 是大或小, 該式大括弧中分子的第一項都是負的, 因而大括弧中恆爲負值, 亦即課徵能源稅勢將導致實質匯率下降。讓我們藉由式 (9) 來詮釋此一結果。式 (9) 顯示, 家計及廠商爲使其效用和利潤達到極大, 面臨實質匯率上升 (下降) 和能源稅率提高 (降低) 時, 都會引發消費的減少 (增加)。由此可見, 實質匯率與能源稅率的同向變動勢將導致消費量呈較大幅度的變動, 這是保守的消費者 (即家計效用函數中 α 較大) 所不能忍受的。準此, 當 α 較大時, 則無論勞動供給彈性是高或低, 爲減緩消費量的變化幅度, 實質匯率與能源稅率必須呈現相反方向的變動 (即 $\hat{e}/d\tau < 0$), 才能滿足其效用極大的條件。

接著, 讓我們檢討課徵能源稅對所得稅率的影響。將式 (24) 代入式 (16), 即得:

$$\frac{dt}{d\tau} = -\frac{\theta(1-s)}{s(\delta+\phi)}\left\{(\delta-1)\left[\frac{\sigma}{s}+\frac{s-\theta(1-s)}{s\theta}\right]+\left[\frac{1}{s}+\frac{s-\theta(1-s)}{s\theta}\right] + \left[\frac{\sigma}{s}+\frac{\varepsilon(1-\alpha)(1-s)}{s(1+\alpha\varepsilon)}\right]\right\} \gtrless 0。 \tag{25}$$

將式 (24) 和 (25) 代入式 (10) 和 (11), 可得:

$$\frac{\hat{L}}{d\tau} = \frac{\sigma\varepsilon(1-\alpha)(1-s)(1+\theta\delta)}{s(\delta+\phi)(1+\alpha\varepsilon)[s-\theta(1-s)]} \gtrless 0 \quad \text{端視} \quad \alpha \lessgtr 1 \quad \text{而定}, \tag{26}$$

$$\frac{\hat{R}}{d\tau} = \frac{\sigma(\delta-1)}{s(\delta+\phi)}\left\{\frac{\varepsilon[\theta(1-s)-\alpha s]-[s-\theta(1-s)]}{(1+\alpha\varepsilon)[s-\theta(1-s)]}\right\} \gtrless 0,$$

$$\text{端視} \quad (\delta-1)\left(\frac{\hat{e}}{d\tau}\right) \gtrless 0 \quad \text{而定}。[12] \tag{27}$$

爲確保 $\hat{L}/d\tau > 0$, 我們假定 $\alpha < 1$, 並將此假定結合式 (24)、(25) 和 (27) 的結果, 歸納出雙重紅利效果成立的條件如表 1:

[12]將式 (11a) 和 (12a) 關係代入式 (9) 可知:

$$\hat{C} = -\frac{(1+\varepsilon)}{(1+\alpha\varepsilon)}\left[\frac{1-s}{\sigma}\left(\hat{L}-\hat{R}\right)+\frac{1}{1-t_0}dt\right]。$$

臺灣大學學術期刊資料庫

表 1: 雙重紅利效果成立的條件

	$\alpha < t_0$	$t_0 < \alpha < 1$
$\delta < 1$	(I) $\varepsilon > \frac{1-t_0}{t_0-\alpha}$	(III) 無雙重紅利效果
$\delta > 1$	(II) $\varepsilon < \frac{1-t_0}{t_0-\alpha}$	(IV) 無論 ε 是高或低, 皆產生雙重紅利效果

表 1 顯示: α、ε、δ 及 t_0 等模型結構參數的相對高低, 是決定雙重紅利效果成立與否的關鍵因素。在消費邊際效用彈性小於期初所得稅率 (即 $\alpha < t_0$, 代表家計對消費變化較不敏感, 也就是較可接受消費的變化) 的假定下, 當勞動供給彈性較大且外國進口需求缺乏彈性 [即 $\varepsilon > (1-t_0)/(t_0-\alpha)$ 且 $\delta < 1$], 或是勞動供給彈性較小且外國進口需求富有彈性 [即 $\varepsilon < (1-t_0)/(t_0-\alpha)$ 且 $\delta > 1$] 時, 課徵能源稅確實可提升就業量並降低能源使用量及所得稅率 [即表 1 (I) 和 (II)]。因爲式 (24) 已經指出: 若 α 小於 t_0, 在勞動供給彈性較大 (小) 的情況下, 開徵能源稅將造成外國最終財和本國最終財的相對價格 (即實質匯率) 上升 (下降), 若外國對本國出口品的需求缺乏 (富有) 彈性, 將導致出口收入減少, 從而惡化了貿易收支。爲了讓貿易收支回復平衡, 勢將減少能源進口, 以致降低能源使用量 (式 27)。由此可見, 當勞動供給彈性相當大 (小) 時, 確保雙重紅利效果產生就得仰賴較低 (高) 的出口需求彈性。

不過, 當消費的邊際效用彈性大於期初所得稅率 (即 $t_0 < \alpha < 1$) 時, 是否產生雙重紅利效果則由國外對本國出口品的需求彈性 (δ) 扮演舉足輕重的角色, 勞動供給彈性的高低反而無關緊要。這個結果藉助式 (24) 和 (27) 來說明可能更清楚。前文說明式 (24) 時已經指出, 當消費的邊際效用彈性 (α) 較大 (即家計單位的態度較爲保守, 較不喜歡消費的變化) 時, 課徵能源稅勢必導致實質匯率降低。在這種情況下, 從式 (27) 可看出: 設若外國對本國出口品的需求較有 (無) 彈性, 即 $\delta > (<) 1$, 則出口的外匯收入勢將減少 (增加), 可用於進口能源支出隨之降低 (提高), 從而 $\hat{R}/d\tau < (>)$

利用式 (25)、(26) 和 (27) 的結果, 可以進一步推得:

$$\frac{\hat{C}}{d\tau} \gtrless 0 \quad \text{端視} \quad \varepsilon[(1-s)-\alpha(1+s\theta+\delta\sigma\theta)] \lessgtr [\delta\sigma\theta+s(1+\theta)] \text{ 而定。}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

0。據此推論: 若 α 介於 t_0 和1之間, 則課徵能源稅是否產生雙重紅利, 完全取決於外國對本國出口品的需求價格彈性是高或低而定, 與勞動供給彈性的大小無關。

上述的結果具有重要的意涵: 在家計消費的主觀態度 (α) 既定而國外對本國出口商品需求的價格彈性相對大 ($\delta > 1$) 的情況下, 如果污染佔能源使用量的比例相當低, 及 (或) 原先能源和勞動的相對份額夠小, 以致期初擬定的所得稅率較低 ($t_0 < \alpha$), 則課徵能源稅產生雙重紅利的可能性明顯增高 (見表1 IV); 反之, 倘若污染佔能源使用量的比例相當高, 及 (或) 原先能源和勞動的相對份額夠大, 以致期初的所得稅率較高 ($t_0 > \alpha$), 就只有在勞動供給彈性較小的情況, 才會產生雙重紅利效果 (見表1 II)。

值得注意的是, 勞動供給彈性和外國對本國出口品需求彈性的大小, 可能與本國經濟景氣好壞及本國和外國生產技術發展程度高低息息相關。一般而言, 當經濟不景氣時, 勞工謀職不易, 出現不少因求職失敗、氣餒而放棄覓職的「沮喪勞工 (discouraged workers)」(見 Long (1953)), 整個社會的勞動力隨之減少,[13] 因而可能降低勞動的供給彈性; 而當景氣繁榮時, 工作機會增多, 吸引更多人加入勞動市場, 從而增加整個社會的勞動力, 勞動的供給彈性也可能因此增大。[14] 另一方面, 生產技術相對落後 (先進) 國家的出口品, 往往因專業技術含量較低 (高), 較易 (不易) 被其他國家產品所替代, 國外對其需求的價格彈性就可能相對提高 (降低)。[15] 職是之故, 設若民衆消費的主觀態度既定, 政府欲藉由課徵能源來創造環境保護及擴大就業的雙重紅利效果, 必須考慮期初能源和勞動相對份額與污染佔能源使用量比例、及其反映出來的期初所得稅率; 也要注意經濟景氣榮枯、本國最終

[13] Benati (2000) 研究結果發現在景氣蕭條時, 較容易出現沮喪勞工。

[14] Depew and Sørensen (2012) 以實證資料檢視美國1919–1938年間景氣波動與勞動供給彈性間的關係, 發現勞動供給彈性在景氣蕭條時會比繁榮時要來得小。以1929–1933年福特汽車公司爲例, 在景氣大蕭條時, 勞動供給彈性爲1.04; 而在1933–1938年之復甦期, 勞動供給彈性則爲4.54。該文認爲: 景氣蕭條時, 廠商在勞動市場的議價能力會提高, 即便將實質工資降低, 勞動供給者仍會選擇保有工作。

[15] 關於高度經濟發展國家的出口價格彈性較低的論點, 可從實證資料獲得佐證。Imbs and Mèjean (2010) 針對33個國家的出口價格彈性進行估計, 發現在33個樣本國家中, 已開發國家 (如美國 (−1.157)、日本 (−1.596)、澳大利亞 (−1.636)、法國 (−1.655) 等) 相較於其他國家 (如以色列 (−1.896)、香港 (−1.962)、葡萄牙 (−2.093) 等) 的出口價格彈性偏低。

期刊資料庫

財特性及其生產技術的發展程度。

4 結論

本文建構一個具個體基礎的英倫式小型開放經濟模型, 涵蓋家計和廠商的最適行爲、及政府預算平衡與市場結清條件, 據以分析課徵能源稅對實質匯率、所得稅率、勞動就業及能源使用量等相關變數的影響, 並藉此歸納出雙重紅利發生之條件。分析結果顯示: (i) 在家計單位消費的邊際效用彈性小於期初所得稅率 (即民衆不太在乎其消費的變化) 的情況下, 提高能源稅率可能因勞動供給彈性的高低而導致實質匯率的升降。果爾, 當勞動供給彈性較小且外國進口需求富有彈性, 或是勞動供給彈性較大且外國進口需求缺乏彈性時, 課徵能源稅確實可提升就業量並降低能源使用量及所得稅率。(ii) 在家計單位消費的邊際效用彈性介於期初所得稅率與 1 之間 (即民衆相當厭惡消費的改變) 的情況下, 提高能源稅率勢必導致實質匯率降低。因此, 只要外國對本國最終財進口需求富有彈性, 課徵能源稅就會產生雙重紅利效果, 勞動供給彈性是高或低反而無關緊要。綜上論結, 民衆的消費習慣與態度相對於政府期初擬定的所得稅率, 以及勞動供給彈性和外國對本國出口品的需求價格彈性等因素, 是決定課徵能源能否產生雙重紅利效果的關鍵所在。

前文說過, 期初能源和勞動相對份額及污染佔能源使用量的比例會反映在政府爲維持期初預算平衡所擬定的所得稅率, 而勞動供給彈性和外國對本國出口品需求彈性的大小, 則可能與國內經濟景氣好壞、本國最終財特性及國內外生產技術發展程度等因素息息相關。準此, 依據本文的分析推論: 像台灣、韓國這樣的經濟體, 由於諸多出口品的替代程度相當高, 外國對這類產品需求的價格彈性勢必相應增大。果爾, 在民衆對消費的主觀態度既定之下, 若期初擬定的所得稅率相對低, 課徵能源稅產生雙重紅利的可能性就會明顯增高; 反之, 如果期初的所得稅率相對高, 就只有在勞動供給彈性較小的情況, 才會產生雙重紅利效果。

附錄 1

依據對應原理 (Correspondence Principle, 見 Samuelson (1947)) 可知, 均

臺灣大學學術期刊資料庫

衡式 (22) 的比較靜態分析, 存在一個穩定的動態體系與之對應, 從而可據以推導確保均衡穩定性的條件。假定本國最終財有超額需求 (即 $M^* > X$) 時, 將引發本國最終財與外國最終財的相對價格 ($1/e$) 上升, 即實質匯率 (e) 下降:

$$\dot{e} = -k\left(M^* - X\right), \quad k > 0, \tag{A1}$$

式中 $\dot{e} \equiv de/d\varphi$, 代表實質匯率 (即外國最終財與本國最終財的相對價格) 的單位時間變量, 其中 ϕ 代表時間; k代表市場調整速度。假設期初本國最終財出口的供需相等 (即 $X_0 = M_0^*$), 將式 (A1) 在均衡點 ($\bar{e}$) 附近作泰勒線型展開 (Taylor's linear expansion), 利用式 (21a) 的變動率形式 ($\hat{M}^* = \delta\hat{e}$) 和式 (19) 的結果, 可得:

$$\dot{e} = -\eta\left(e - \bar{e}\right), \quad \eta \equiv k\left(X_0/e_0\right)(\varphi + \delta)。 \tag{A2}$$

式 (A2) 爲一常係數一階微分方程式, 其一般解如下:

$$e(\phi) = \bar{e} + [e(0) - \bar{e}]\exp(-\eta\phi)。 \tag{A3}$$

從式 (A3) 得知, $\varphi + \delta > 0$ (從而 $\eta > 0$) 是確保該式動態收斂及與式 (A1) 對應的式 (22) 均衡穩定之充要條件。

參考文獻

經濟部能源局 (2010), 《能源統計年報》, 台北: 經濟部能源局。(Energy Statistical Annual Reports (2010), *Bureau of Energy*, Ministy of Economic Affairs, R.O.C.)

Bayindir-Upmann, T. and Raith, M. G. (1997), "Environmental taxation and the double dividend: A drawback for a revenue-neutral tax reform", University of Bielefeld, Institute of Mathematical Economics working paper, no. 274.

Benati, L. (2000), "Some empirical evidence on the discourage worker effect", *Economics Letters*, 70, 387–395.

Blanchard, O. J. and Fischer, S. (1989), *Lectures on Macroeconomics*, Cambridge, MA: MIT Press.

臺灣大學學術期刊資料庫

Bosello, F., Carraro, C., and Galeotti, M. (2001), "The double dividend issue: Modelling strategies and empirical findings", *Environment and Development Economics*, 6, 9–45.

Bovenberg, A. L. (1997), "Environmental policy, distorsionary labour taxation and employment: Pollution taxes and the double dividend", in C. Carraro and D. Siniscalco (eds.), *New Directions in the Economic Theory of the Environment*, 69–104, Cambridge: Cambridge University Press.

——— (1998), "Environmental taxes and the double dividend", *Empirica*, 25, 15–35.

Bovenberg, A. L. and de Mooij, R. A. (1994), "Environmental levies and distortionary taxation", *American Economic Review*, 94, 1085–1089.

Bovenberg, A. L. and Goulder, L. H. (1996), "Optimal environment taxation in the presence of other taxes: General-equilibrium analysis", *American Economic Review*, 86, 985–1000.

Bovenberg, A. L. and Van der Ploeg, F. (1994), "Environmental policy, public finance, and the labour market in a second best world", *Journal of Public Economics*, 55, 349–390.

——— (1998), "Green policies and public finance in a small open economy", *Scandinavian Journal of Economics*, 100, 593–610.

Brunello, G. (1996), "Labour market institutions and the double dividend hypothesis", in C. Carraro and D. Siniscalco (eds.), *Environmental Fiscal Reform and Unemployment*, 139–170, Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Pub.

Bye, B. (2000), "Environmental tax reform and producer foresight: An intertemporal computable general equilibrium analysis", *Journal of Policy Modeling*, 22, 719–752.

Carraro, C., Galeotti, M., and Gallo, M. (1996), "Environmental taxation and unemployment: Some evidence on the double dividend hypothesis in Europe", *Journal of Public Economics*, 62, 148–182.

Carraro, C. and Soubeyran, A. (1996), "Environmental taxation and employment in a multi-sector general equilibrium model", in C. Carraro and D. Siniscalco (eds.), *Environmental Fiscal Reform and Unemployment*, 73–92, Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Pub.

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

Chen, C. N., Tsaur, T. W., and Liu, S. C. (1989), "Foreign inflation, cur-

臺灣大學學術期刊資料庫

rency substitution, and terms-of-trade dynamics", *Journal of Political Economy*, 97, 955–964.

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

Conrad, K. and Löschel, A. (2005), "Recycling of eco-taxes, labor market effects and the true cost of labor – A CGE analysis", *Journal of Applied Economics*, 8, 259–278.

Depew, B. and Sørensen, T. A. (2012), "The elasticity of labor supply to the firm over the business cycle", IZA Discussion Paper, no. 5928.

Deroubaix, J. F. and Lévègue, F. (2006), "The rise and fall of French ecological tax reform: Social acceptability versus political feasibility in the energy tax implementation process", *Energy Policy*, 24, 940–949.

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

Goulder, H. L. (1995), "Effect of carbon taxes in an economy with prior tax distortions: An intertemporal general equilibrium analysis", *Journal of Environmental Economics and Management*, 29, 271–297.

Imbs, J. and Mèjean, I. (2010), "Trade elasticities: A final report fot the European commission", Economic Paper 432, Directotate General Economic and Monetary Affairs, European Commission.

Kahn, J. R. and Farmer, A. (1999), "The double dividend, second-best worlds, and real-world environmental policy", *Ecological Economics*, 30, 433–439.

Kiuila, O. and Sleszynski, J. (2003), "Expected effects of the ecological tax reform for the Polish economy", *Ecological Economics*, 46, 103–120.

Koskela, E. and Schöb, R. (1999), "Alleviating unemployment: The case for green tax reforms", *European Economic Review*, 43, 1723–1746.

Kumbaroğlu, G. S. (2003), "Environmental taxation and economic effects: A computable general equilibrium analysis for Turkey", *Journal of Policy Modeling*, 25, 795–810.

Kuper, G. H. (1996), "The effects of energy taxes on productivity and employment: The case of the Netherlands", *Resource and Energy Economics*, 18, 137–159.

Lee, D. R. and Misiolek, W. S. (1986), "Substituting pollution taxation for general taxation: Some implications for efficiency in pollution taxation", *Journal of Environmental Economics and Management*, 13, 338–347.

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

Long, C. (1953), "Impact of effective demand on the labor supply", *American Economic Review*, 43, 458–467.

Oates, W. E. (1993), "Pollution charges as a source of public revenues", in H. Giersch (ed.), *Economic Progress and Environmental Concerns*, 135–152, Berlin: Springer-Verlag.

Parry, I. W. H. (1995), "Pollution taxes and revenue recycling", *Journal of Environmental Economics and Management*, 29, 64–77.

Parry, I. W. H. and Brento, A. M. (2000), "Tax deductions, environmental policy, and the 'double dividend' hypothesis", *Journal of Environmental Economics and Management*, 39, 67–96.

Pearce, D. W. (1991), "The role of carbon taxes in adjusting to global warming", *Economic Journal*, 101, 938–948.

Repetto, R., Dower, R. C., Jenkins, R., and Geoghegan, J. (1992), *Green Fees: How a Tax Shift Can Work for the Environment and the Economy*, Washington D.C.: World Resource Institute.

Richter, W. F. and Schneider, K. (2003), "Energy taxation: Reasons for discriminating in favor of the production sector", *European Economic Review*, 47, 461–476.

Roson, R. (2003), "Climate change policies and tax recycling schemes: Simulations with a dynamic general equilibrium model of the Italian economy", *Review of Urban and Regional Development Studies*, 15, 26–44.

Samuelson, P. A. (1947), *Foundations of Economic Analysis*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Terkla, D. (1984), "The efficiency value of effluent tax revenue", *Journal of Environmental Economics and Management*, 11, 107–123.

Tonn, B. and Peretz, J. H. (2007), "State-level benefits of energy efficiency", *Energy Policy*, 35, 3665–3674.

Tullock, G. (1967), "Excess benefit", *Water Resources Research*, 3, 643–644.

Welsch, H. and Viola, E. (2004), "Environmental fiscal reform in Germany: A computable general equilibrium analysis", *Environmental Economics and Policy Studies*, 6, 197–219.

投稿日期: 2012年2月7日, 接受日期: 2012年8月16日

臺灣大學學術期刊資料庫

Energy Taxes, Income Taxes and Double Dividend Effects

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

Chia-Wei Wu
Research Division VI Taiwan Institute of Economic Research

I-Wen Chen
First Commercial Bank

This paper develops a "British" small open economy (i.e., this kind of economy is too small to affect the world price of its imports but large enough to affect the price of its exports of final goods) to investigate the effects of an energy tax on real exchange rates, income tax rates, the employment of labor, and the imports of energy. Based on the comparative static analysis of these relevant variables, the conditions for obtaining an employment double dividend are derived. This study shows that the relative magnitude among the households' elasticity of marginal utility to consumption, the initial relative share of labor and energy inputs, the proportion of pollution outputs to energy inputs, the elasticity of labor supply, and the elasticity of export demand are the critical determinants of whether there may be a double dividend effect. The results imply that the consumer's subjective attitude, the structure of the tax, the status of the current economy, and the relative degree of domestic economic development compared to abroad should be considered when the government attempts to achieve a double dividend through the imposition of an energy tax.

Keywords: energy taxes, income taxes, double dividend effects, british small open economy model
JEL classification: H23, H24, Q43, F41

臺灣大學學術期刊資料庫