

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

規模經濟、不完全競爭與可計算一般均衡分析：以增加政府
支出的經濟影響為例

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC92-2415-H-002-014-

執行期間：92年08月01日至93年07月31日

執行單位：國立臺灣大學農業經濟學系暨研究所

計畫主持人：徐世勳

計畫參與人員：楊子江，林國榮

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 93 年 11 月 30 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

規模經濟、不完全競爭與可計算一般均衡分析： 以增加政府支出的經濟影響為例

A Study on Scale Economies, Imperfect Competition and Computable General Equilibrium Analysis: An Economy-wide Analysis on Government Expenditure

計畫編號： NSC92-2415-H-002-014

執行期限： 91年8月1日至92年7月31日

主持人：徐世勳 臺灣大學農業經濟學系

計畫參與人員：楊子江 臺灣大學農業經濟研究所
林國榮 致理技術學院國際貿易系

一、中文摘要

Harris (1984)首開先河，透過一個加拿大的可計算一般均衡分析 (Computable General Equilibrium, 簡稱 CGE) 模型的建構、模擬與分析，強調是否考量規模報酬與不完全競爭的市場結構，對貿易自由化經濟影響評估的結果有很顯著的差異。本研究的主要研究目的為在考量規模報酬與不完全競爭的市場結構下，透過台灣動態 CGE 模型與資料庫的建立，以增加政府支出對我國總體經濟與產業經濟的影響評估為例，在短期與長期的情境下探討是否考量規模報酬與不完全競爭的市場結構對模擬結果有很顯著的差異。基本模型的延伸主要參考 Abayasiri-Silva and Horridge (1997, 1999)。在短期的情境下，廠商的個數固定，可能存在有淨利潤的現象；而在長期的情境下，由於廠商的自由進出（廠商的個數為內生變數），淨利潤將不存在。在模型中，規模報酬將分廠商層級與產業層級兩種情況來探討，而廠商的定價法將分完全競爭、獨佔競爭、及 Harris 主觀設定等法則加以分析。模擬情境將因對生產技術、定價法與廠商進出的不同假設而有所不同。若是市場結構的差異對模擬結果有很顯著的影響，則目前國內相關 CGE 的經濟影響評估，例如兩岸

入會、洽簽自由貿易協定、產業結構預測，甚至於溫室氣體排放基線預測等，均有必要做進一步檢視。

關鍵詞：可計算一般均衡分析，規模經濟、不完全競爭、市場結構差異性

Abstract

In a pioneering paper, Harris (1984) emphasized the importance of imperfect competition and economies of scale in understanding the effects of trade liberalization on the Canadian economy within an applied general equilibrium framework. The objective of this research is to examine the short run and long run effects of the increase of government expenditure on the Taiwan economy using an applied general equilibrium model, which incorporates economies of scale and imperfect competition. Economies of scale are incorporated in the model at the industry level and the firm level. The pricing behavior is modeled as perfectly competitive, monopolistically competitive and in other ad hoc ways, as in Harris (1984). The different assumptions about technology, pricing behavior and firm entry are combined in various ways to produce a variety of scenarios in our simulations. If the market structure like imperfect

competition and economies of scale is important in understanding the effects of government expenditure expansion on Taiwan economy within an applied general equilibrium framework, an overhaul on economy-wide analysis on Taiwan's WTO accession, free trade agreement, industrial structure forecasting and GHG emission baseline forecasting is indispensable.

Keywords: Computable General Equilibrium (CGE), imperfect competition, economies of scale

二、緣由與目的

Harris (1984)透過一個加拿大的可計算一般均衡分析 (Computable General Equilibrium, 簡稱 CGE) 模型的建構、模擬與分析, 強調是否考量規模報酬與不完全競爭的市場結構, 對貿易自由化經濟影響評估的結果有很顯著的差異。據他的估計, 在考量規模報酬與不完全競爭的市場結構下, 貿易自由化對加拿大的 GNP 將有 8-12% 的正面影響, 此結果遠大於傳統完全競爭市場結構下的評估結果。自此 CGE 實證領域開始有許多有關規模報酬與不完全競爭市場結構的探討、分析與爭議。

有些學者, 例如 Cory and Horridge (1985)、Horridge (1987a, 1987b)、Wigle (1988)、Norman (1990)、Nguyen and Wigle (1992) 以及 Harrison et al. (1995) 等的研究, 並沒有發現是否考量規模報酬與不完全競爭的市場結構對模擬結果有很顯著的差異。不過, 另外一些學者, 例如 Devarajan and Rodrik (1989, 1991)、Hertel et al. (1991) 等的研究, 支持 Harris (1984) 的看法, 認為是否考量規模報酬與不完全競爭的市場結構對模擬結果有很顯著的差異。

本研究的主要研究目的為在考量規模報酬與不完全競爭的市場結構

下, 透過台灣 CGE 模型與資料庫的建立, 以增加政府支出對我國總體經濟與產業經濟的影響評估為例, 在短期與長期的情境下探討是否考量規模報酬與不完全競爭的市場結構對模擬結果有很顯著的差異。若是市場結構的差異對模擬結果有很顯著的影響, 則目前國內相關 CGE 的經濟影響評估, 例如兩岸入會、洽簽自由貿易協定、產業結構預測, 甚至於溫室氣體排放基線預測等, 均有必要做進一步檢視。

首先, 本研究的台灣 CGE 基本模型主要參考國際知名的澳洲 ORANI 模型及 TAIGEM-D 動態模型, 而基本模型的延伸主要參考 Abayasiri-Silva and Horridge (1997, 1999)。在短期的情境下, 廠商的個數固定, 可能存在有淨利潤的現象; 而在長期的情境下, 由於廠商的自由進出 (廠商的個數為內生變數), 淨利潤將不存在。在模型中, 規模報酬將分廠商層級與產業層級兩種情況來探討, 而廠商的定價法將分完全競爭、獨佔競爭、及 Harris 主觀設定等法則加以分析。模擬情境將因對生產技術、定價法與廠商進出的不同假設而有所不同。

本研究為考量市場結構的變動, 在基本模型的修改主要包括兩部份: 新生產技術與新定價法。在新生產技術方面, 模型引進廠商層級與產業層級的規模報酬; 新定價法方程式則設定為廠商層級。模型描述的是代表性廠商 (representative firm) 的生產行為, 假設每個產業 i 均有 N_i 個相同廠商, 短期而言, 廠商個數 N_i 為固定不變, 長期而言, 廠商個數 N_i 為內在變數, 由產業的是否存在利潤或損失導致廠商的進出而決定。

每個代表性廠商假設只生產單一產品, 而此產品與其他國內或國外競爭廠商的產品為不完全替代, 亦即是

具有某種品牌差異性。假設廠商在產品銷售方面為價格制定者，而在要素採購方面則為價格接受者。國產品的銷售包括中間需求（其他廠商的要素需求）或最終需求（政府、消費者、資本形成、出口等），廠商在產品銷售所面對的是負斜率的市場需求曲線。

在資料庫與校準 (Calibration) 方面，本研究將以民國八十八年台灣地區產業關聯表來建立台灣的動態 CGE 模型。在建立 CGE 模型時，則依照模型的特性運用產業關聯表編製了完整的資料庫，而模型中參數的設定，部份採用 TAIGEM-D 模型與資料庫的設定值。在考量市場結構的模型延伸下，相關資料庫也要做必要的延伸。首先，本研究假設每個產業部門，其競爭廠商個數 N_i 均設定為 10，固定成本份額均為 10%，競爭廠商產品替代彈性均假設為 12。這些資料純粹都是假設值，比較理想的作法當然是直接去調查與推估，而各個產業部門的調查數據與推估值均應有所差異。本研究初始擬透過次級資料的蒐集，了解包含八十八年公告獨占事業及市場占有率達五分之一事業的市場其發展現況。並分別計算各市場中前四、前八家累積市場占有率（CR4、CR8），作為市場集中度之測定指標，描述市場內各事業的規模分布及不均程度，藉以顯示市場結構、區隔及其特性。

三、結果與討論

本研究所進行的動態模擬主要是依行政院經濟建設委員會所彙編之「中華民國 91 年國家建設計畫」中，規劃 2002 年再增加政府固定投資 500 億元以提振景氣及創造就業為基礎，平減 1996 年產業關聯表中總體固定資本形成毛額 1 兆 8,564.05 億元作為模型中的投資變動（增加 2.69%）代入模型內進行衝擊。模擬情境一(CMS)與模擬情境六(CML)為基準情境，也就是

傳統的 CGE 模型的假設：固定規模報酬、完全競爭市場結構與邊際成本定價法，這兩個模擬是比較分析的基準。不過，前者為短期的情境，後者為長期的情境。在短期的情況下，每一個產業的資本存量(capital stocks)為固定，但是產業可以更動資本的雇用量(capital rentals)，使得資本雇用量可以在產業間任意移動；而實質薪資率則為固定不變，且假設勞動力為彈性的供給。

短期的動態模擬情境，除模擬情境一(CMS)外，尚包括四種情境。模擬情境二(CHS)假設固定規模報酬，採用 Harris 成本定價法。模擬情境三(IOS)假設內部規模報酬遞增，但採用 Lerner 成本定價法。模擬情境四(IHS)亦假設內部規模報酬遞增，但採用 Harris 成本定價法。模擬情境五(EMS)假設外部規模報酬遞增，但採用邊際成本定價法。在長期的情況下，我們則假設勞動薪資可以順利調整，使得勞動的總供給量固定在充分就業的水準。

對我國的總體經濟影響方面，在短期的狀況下，不論是哪一個模擬情境，增加政府財政支出都會造成實質 GDP 上升，導致就業增加，進口量增加，出口量減少，GDP 價格指數和消費者物價指數因而全面上揚。這樣的模擬結果與總體經濟的凱因斯模型所預測的結果相當一致。我們會得到這樣的總體經濟的模擬結果主要是有兩個理由。首先，政府財政擴張在短期會造成勞動就業量增加，這是因為政府部門就廣泛的定義而言是個勞力密集部門，增加政府財政支出將會造成政府部門就業與產出的擴張，透過產業關聯的帶動效果也會誘發整個私部門就業與產出的增加。其次，因為政府消費自產的與進口的財貨，政府增加財政支出會增加對這兩種商品的需求，所以帶動了國內生產，進口量也

因而上升。在另一方面，對國產品需求的增加則導致全面性的實質物價上揚，這表現在 GDP 價格指數和消費者物價指數的變動上面。這種國內物價的上生同時造成了出口量的減少（我們假設台灣為一個小國，所面臨的世界產品價格為固定）。

動態模擬結果顯示不同的生產技術設定，定價行為以及市場結構的確會影響到模擬的結果。在考慮規模經濟與不完全競爭的情況時，即使是採用邊際成本定價法，都會比在傳統 CGE 模型設定的固定規模報酬與完全競爭的市場結構下產生較大的總體經濟衝擊。我們發現在 EMS 模擬（外部規模報酬遞增、邊際成本定價與不完全競爭）的狀況下，增加政府財政支出 500 億台幣將造成我國實質 GDP 增加 0.45% 和就業量增加 0.66%，這樣的總體面影響要比基準情境 CMS 模擬（固定規模報酬、邊際成本定價與完全競爭）的實質 GDP 增加 0.33% 與就業量增加 0.55% 來得大。這是因為 EMS 模擬所假設的外部規模報酬遞增將造成向上傾斜的短期供給曲線朝順時針方向轉動，形成較為平坦的供給曲線，因此政府增加財政支出的最終需求變動對 EMS 模擬中實質產出和就業的影響會比在 CMS 中固定規模報酬設定下所造成的影響來得大。

此外，本研究亦發現 Harris 定價法所產生的總體經濟衝擊要比 Lerner 定價法與邊際成本定價法來得大。例如，在 CHS 模擬（固定規模報酬、Harris 定價與不完全競爭）的狀況下，增加政府財政支出 500 億台幣將造成我國實質 GDP 增加 0.56% 和就業量增加 0.91%，這樣的總體面影響的確比基準情境 CMS 模擬來得大。造成這樣的結果是因為在 CHS 中涵蓋了部分的進口平價定價因素，因此增加政府支出的最終需求面擴張造成實質物價上升的幅度較低（相較於 CMS 模擬的 GDP

價格指數上升 0.33% 和消費者物價指數上升 0.28%，CHS 模擬下 GDP 價格指數和消費者物價指數僅僅各上升了 0.09% 和 0.08%），這意味著廠商的生產成本上升較小，所以政府財政擴張對實質 GDP 和就業量產生了較大的正面帶動效果，CHS 造成國內物價上升較小同時也反映在出口降幅較小上面。而在 IHS 模擬（內部規模報酬遞增、Harris 定價與不完全競爭）的狀況下，增加政府財政支出 500 億台幣將造成我國實質 GDP 增加 0.57% 和就業量增加 0.91%，這樣的總體面影響要比基準情境 IOS 模擬（內部規模報酬遞增、Lerner 定價與完全競爭）的實質 GDP 增加 0.35% 與就業量增加 0.53% 來得大。造成這樣的結果當然也是因為在 CHS 中涵蓋了部分的進口平價定價因素所致，相較於 IOS 模擬的 GDP 價格指數上升 0.31% 和消費者物價指數上升 0.26%，IHS 模擬下 GDP 價格指數和消費者物價指數僅僅各上升了 0.08% 和 0.07%。

對我國各產業的影響方面，在短期的狀況下，增加政府財政支出對各產業所造成之經濟影響的面貌也因為模擬情境設定的差異（不同的生產技術設定，定價行為以及市場結構）而有所不同。在對各產業的帶動效果方面，以營造工程業與其他服務業所受到的產出與就業帶動效果最大。這是因為增加政府支出無疑地將擴大隸屬於其他服務業中的公共服務部門支出和產出，而擴大財政支出的經費有相當大的部分是花費在公共工程支出的部分因而帶動了營造工程業的成長。至於不同模擬情境對各產業所造成的衝擊方面，其影響型態大致與總體經濟面的情況類似。在考慮規模經濟與不完全競爭的情況時，會比在傳統 CGE 模型設定的固定規模報酬與完全競爭的市場結構下產生較大的總體經濟衝擊。在 EMS 模擬的狀況下，各產

業所受到的正面衝擊平均要比基準情境 CMS 模擬來的大，而各產業所受到的負面衝擊平均要比基準情境 CMS 模擬來的小。如同對總體經濟面的影響一樣，Harris 定價法對各產業所產生的經濟衝擊比 Lerner 定價法與邊際成本定價法還顯著。例如，增加政府支出在 CHS 模擬情境下幾乎是各產業都受到了正面的帶動(除了技術密集工業受到了微不足道的負面影響)，而且所有產業所受到的正面影響程度的確是比基準情境 CMS 中的所有產業來得大。而在 IHS 模擬的狀況下，增加政府財政支出幾乎對各產業都產生了正面的帶動，而且所有產業所受到的正面影響程度也是比 IOS 中的所有產業來得顯著。至於增加政府財政支出對廠商數的影響方面，由於在短期的情況下各產業中並沒有任何廠商進入或退出市場，所以各產業中的廠商數目為固定不變，因此各種模擬情境對廠商數目均不造成影響。

在長期的狀況下，動態 CGE 模型所設定的基準情境 CML 模擬乃是傳統的 CGE 模型設定方式，也是假設為固定規模報酬、邊際成本定價與完全競爭。與短期設定的不同，乃是在封閉法則之選取，對於勞動市場的設定乃是符合古典學派的固定勞動供給，與短期的凱因斯的實質薪資僵固性有本質上的基本差異。在對我國的總體經濟影響方面，我們發現增加政府支出對實質 GDP 的帶動作用比短期的所有模擬情境都來得小，對於物價的影響(不論是 GDP 價格指數或消費者物價指數)則遠遠超過了短期的所有模擬情境。在對於各產業的產出和就業影響方面，在長期的情況下產業出現了比短期各模擬都要明顯的消長現象，工程業與其他服務業產生比短期各模擬都要顯著的擴張，而其他各產業則顯示出比短期各模擬受到了更大的負面影響。

四、計畫成果自評

本研究在考量規模報酬與不完全競爭的市場結構下，透過台灣動態 CGE 模型與資料庫的建立，以增加政府支出對我國總體經濟與產業經濟的影響評估為例，在短期與長期的情境下探討是否考量規模報酬與不完全競爭的市場結構對模擬結果有很顯著的不同。內容與原計畫相符，達成預期目標。其次，藉由我國以規模報酬與不完全競爭的市場結構為重點一般均衡分析模型的修正與研發，可與澳洲 MONASH 的政策研究中心建立合作關係，增進交流。本研究的經濟影響評估結果可供經濟建設委員會、經濟部國貿局、農委會等政府單位做產業結構調整與相關經建規劃時之參考。另外，參與之研究人員將可獲得對建立我國以規模報酬與不完全競爭的市場結構為重點之動態 CGE 模型的理論研發、軟體程式設計與操作、資料庫處理之訓練與實務經驗。最後，本計畫研究成果具學術與實用價值，極適合在學術期刊發表。

五、參考文獻

- 中華民國台灣地區八十五年產業關連表(1998)，行政院主計處編印。
- 行政院經濟建設委員會(2002)，中華民國 91 年國家建設計劃。
<http://www.cepd.gov.tw/eco-plan/construck-plan/91plan.htm>
- 李慧琳、李秉正、徐世勳、黃宗煌(1998)，「提升能源使用效率之二氧化碳排放減量效果及其經濟影響評估」，《台灣經濟學會年會論文集》，第 273-315 頁。
- 林國榮、徐世勳、張靜貞、李秉正、黃宗煌(2001)。「入會對台灣農業就業衝擊之動態一般均衡分析」，《農業經濟叢刊》，第七卷第一期：101-140。
- 林國榮、李秉正、徐世勳(1998)，「縮減工時對台灣經濟衝擊之一

- 般均衡分析」，〈《台灣經濟學會年會論文集》〉，第 1-32 頁。
- 黃宗煌、李秉正、林幸樺、徐世勳 (2001)，「溫室氣體減量策略之經濟影響評估：TAIGEM-D 模型之應用」，〈《自由中國之工業》〉，第九十一卷第十二期：1-30。
- 黃宗煌、李秉正、徐世勳、許志義、梁啟源 (1998)，〈《溫室氣體減量策略之經濟評估 – 現有能源價格之扭曲效果的評估與合理能源價格結構之研擬》〉，行政院環境保護署委託計畫，EPA-87-FA44-03-45。
- 徐世勳、李秉正、黃宗煌、林幸樺 (1999)。「TAIGEM[®]動態一般均衡模型的二氧化碳排放基線預測」，〈《台灣經濟學會年會論文集》〉，1999 年，第 341-374 頁。
- 徐世勳、李秉正、蘇漢邦 (1999)。「二氧化碳之總量管制與部門等比例減量政策對台灣社經影響之比較」，〈《台灣經濟學會年會論文集》〉，1999 年，第 103-130 頁。
- Abayasiri-Silva, K. and M. Horridge (1999), "The Effects of Current Fiscal Restraint on the Australian Economy: An Applied General Equilibrium Analysis with Imperfect competition," *Preliminary Working Paper* No. OP-91, Monash, Australia.
- Abayasiri-Silva, K. and M. Horridge (1998), "Economies of Scale and Imperfect Competition in an Applied General Equilibrium Model of the Australian Economy," in Kenneth Arrow and Yew Kwang Ng (eds.), *Increasing Returns and Economic analysis*, London: Macmillan, 307-334.
- Cory, P. and Horridge, M. (1985), "A Harris-Style Miniature Version of ORANI," *Impact Project Preliminary Working Paper* No. OP-54, Monash, Australia.
- Dervis, K., J. de Melo and S. Robinson (1982), *General Equilibrium Models for Development Policy*, New York: Cambridge University Press.
- Devarajan, S. and D. Rodrik (1989), "Trade Liberalization in Developing Countries: Do Imperfect Competition and Scale Economies Matter?" *American Economic Review*, Papers and Proceedings, May, 283-287.
- Devarajan, S. and D. Rodrik (1991), "Pro-Competitive Effects of Trade Reform: Results from a CGE Model of Cameroon," *European Economic Review*, 35, 1157-1184.
- Dixit, A. and J.E. Stiglitz (1977), "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity," *American Economic Review*, 67, 297-308.
- Dixon, P.B., and M.T. Rimmer (2002), *Dynamic General Equilibrium Modeling for Forecasting and Policy: A Practical Guide and Documentation of MONASH*, Amsterdam: North-Holland.
- Dixon, P.B., B.R. Parmenter, J. Sutton, and D.P. Vincent (1982), *ORANI: A Multi-sectoral Model of the Australian Economy*, Amsterdam: North-Holland.
- Dixon, P.B., B.R. Parmenter, A.A. Powell, and P.J. Wilcoxon (1992), *Notes and Problems in Applied General Equilibrium Economics*, Amsterdam: North-Holland.
- Dixon, Peter B., and B.R. Parmenter (1996), "General Equilibrium Modelling for Policy Analysis and Forecasting," in H. Amman, D. Kendrick, and J. Rust (eds.), *Handbook of Computational Economics*, Amsterdam: North-Holland.
- Dixon, P.B., D. P. Vincent and A. A. Powell (1976), *Factor Demand and Product Supply Relations in Australian Agriculture: The*

- CRESH/CRETH Production System*, IMPACT Preliminary Working Paper, OP-08, mimeo, Available from Industries Assistance Commission, Canberra, Australia.
- Eastman, H.C. and S. Stykolt (1966), *The Tariff and Competition in Canada*, University of Toronto Press.
- Harris, R. (1984), "Applied General Equilibrium analysis of Small Open Economies with Scale Economies and Imperfect Competition," *American Economic Review*, 74(5), 1016-1032.
- Harrison, W. J. and K. R. Pearson (1996), "Computing Solutions for Large General Equilibrium Models Using GEMPACK," *Computational Economics*, 9(2), 83-127.
- Harrison, G.W., T.F. Rutherford and D.G. Tarr (1995), "Quantifying the Uruguay Round", World Bank (mimeo).
- Helpman, E. and J. Krugman (1985), *Market Structure and Foreign Trade*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Hertel, T.W., K. Lanclous and M. Thursby (1991), "General Equilibrium Effects of Trade Liberalization in the presence of Imperfect Competition," *Proceedings of the XXI Conference of the International Association of Agricultural Economists*.
- Horrige, M. (1987a), "The Long-term Cost of Protection: An Australian Computable General Equilibrium Model", unpublished PhD thesis, University of Melbourne, Australia.
- Horrige, M. (1987b), "Increasing Returns to Scale and the Long-run Effects of a Tariff Reform," *Impact Project Preliminary Working Paper* No. OP-62, Monash, Australia.
- Horrige, J.M., B.R. Parmenter, and K.R. Pearson (1998), *ORANI-G: A General Equilibrium Model of the Australian Economy*, Course in Practical CGE Modelling, Academia Sinica, Taipei, 21st-29th April, 1998.
- Johansen, L. (1960), *A Multi-sectoral Study of Economic Growth*, Amsterdam: North-Holland.
- Klein, L. R. and H. Rubin (1948-49), "A Constant Utility Index of the Cost of Living", *Review of Economic Studies*, 15, 84-87.
- Li, Ping-Cheng, Shih-Hsun Hsu, Hsing-Hua Lin, Chung-Huang Huang (2002), "Baseline Forecasting for Greenhouse Gas Reductions in Taiwan: A Dynamic CGE Analysis," in: C.C. Chang, D.G. Shaw and R. Mendelson (eds.), *Global Warming in Asian-Pacific Region*, Edward Elgar Publishing Ltd.
- Nguyen, T. and R. Wigle (1989), "Trade Liberalization with Imperfect Competition: The Large and Small of it," *European Economic Review*, 36(1), 17-35.
- Norman, V.D. (1990), "A Comparison of Alternative Approaches to CGE Modelling with Imperfect Competition," *European Economic Review*, 34(4), 725-751.
- Pereira, A.M. and J.B. Shoven (1988), "Survey of Dynamic Computational General Equilibrium Models for Tax Policy Evaluation," *Journal of Policy Modeling*, 10(3), 401-436.
- Powell, Alan A., and Richard H. Snape (1993), "The Contribution of Applied General Equilibrium Analysis to Policy Reform in Australia," *Journal of Policy Modeling*, 15:4, 393-414.
- Spence, M.E. (1976), "Product Selection, Fixed Costs and Monopolistic Competition," *Review of Economic Studies*, 43, 217-236.
- Stiglitz, J.E. (1970), "Non-Substitution Theorems with Durable Capital," *The Review of Economic Studies*, 37, 543-553.