

生產性政府支出與內生成長 — 隨收隨付制的疊代模型

吳楷浚¹

朱巡²

摘要

本論文建構一間斷時間之疊代模型(Diamond, 1965)，納入 Barro(1990)提出的生產性政府支出作為內生成長機制，以及隨收隨付(Pay As You Go)的社會安全制度。本文主要特色為考量政府生產性支出與社會安全支出的比例選擇，我們探討此比例變動與所得稅率變動對經濟成長與社會福利的影響。模型結果主要結果如下：第一，提高生產性支出比例會造成經濟成長率增加。第二，成長率極大化下之所得稅稅率，將小於政府生產性支出在生產函數的份額。第三，福利分析方面，提高生產性支出比例可提高成長率，進而提升家計單位之老年消費，但另一方面，提高生產性支出比例意味社會安全支出比例降低，此措施會降低家計單位之老年消費。因此對家計單位福利之總效果是不確定的。在數值化分析部分，我們發現提高生產性支出比例可以提高家計單位的總福利。比較過去台灣平均薪資稅率可發現台灣稅率並非設定在使經濟成長極大的水準。另外本文亦在稅率、政府支出與勞動、資本份額的關係作討論，嘗試給予政策提議。

關鍵詞：經濟發展支出、隨收隨付、疊代模型、內生成長

¹ 東海大學經濟學系研究生，E-mail: k31216@hotmail.com

² 東海大學經濟學系助理教授 (聯絡地址:40704 台中市西屯區台灣大道四段 1727 號 882 信箱，連絡電話:04-23590121 轉 36119，E-mail: hchu@thu.edu.tw)

Productive Public Expenditure and Endogenous Growth in an OLG Economy with PAYG Social Security

Kai-Chun Wu³

Hsun Chu⁴

Abstract

This dissertation constructs a discrete-time overlapping generations (OLG) model of Diamond (1965), which incorporates endogenous growth, productive public expenditure, and a PAYG pension system. The government allocates its income (payroll) tax revenues between the social security benefit and growth-enhancing public infrastructure. We examine how the proportion between these two purposes affects economic growth and social welfare. The main findings are as follows. First, increasing the proportion of public infrastructure stimulates economic growth. Second, the income tax rate that maximizes the growth rate is less than the share of public infrastructure in the production function. As for welfare analysis, raising the proportion of public infrastructure has ambiguous effect on the households' welfare. By using Taiwan data to calibrate our parameters, our numerical analysis shows that raising the proportion of public infrastructure has a positive welfare effect on all generations. Moreover, the income tax in Taiwan is not set to the optimal level that maximizes the economic growth rate. Some parsimonious policy suggestions are discussed in the analysis.

Keywords: productive public expenditure, pay-as-you-go pension, overlapping generations model, endogenous growth

³ Graduate Student, Department of Economics, Tunghai University, E-mail: k31216@hotmail.com

⁴ Assistant Professor, Department of Economics, Tunghai University, No.1727, Sec.4, Xitun Dist., Taiwan Boulevard, Taichung, Taiwan 40704 R.O.C., Tel:04-23590121 #36119, E-mail: hchu@thu.edu.tw

目錄

摘要		
Abstract		
目錄	i	
圖目錄	ii	
表目錄	ii	
壹、	論與文獻回顧	1
貳、	理論模型架構與均衡	3
一、	生產部門最適決策	4
二、	家計單位	5
三、	政府部門	6
四、	競爭均衡與靜止均衡	7
參、	成長率的變動關係	10
一、	生產性支出佔稅收之比例、所得稅率之影響	10
二、	生產性支出佔稅收之比例與所得稅率之關係	12
肆、	社會福利	15
一、	生產性支出佔稅收之比例與福利	15
二、	所得稅率與福利	17
三、	政策之選擇	18
伍、	結論與展望	20
參考文獻		23
附錄		24

圖目錄

圖 1： θ 在不同水準時， $\tau_{\max\gamma}$ 與成長率之關係	13
圖 2： θ 於不同水準下的 $\tau_{\max\gamma}$	14
圖 3：我國長期稅率與成長率之水準	14
圖 4： θ 於不同水準下，各世代之福利	16
圖 5：政府生產性支出佔稅收之比例為 0.5 時，不同稅率與福利的關係	17
圖 6：不同政策目標下的福利提升	19

表目錄

表 1：釘住所得稅時，五個世代之福利	17
表 2：釘住生產性支出佔稅收之比例($\theta=0.5$)時，五個世代之福利	18

壹、緒論與文獻回顧

經濟學的興起，自悠久的古典學派、凱恩斯學派及其後所延伸出的新興派系，至今已有許多不同派系佇立於經濟領域，持續致力於經濟分析與研究。不同學派之間秉持各自的主張與見解，為許多現象辨析，而「政府的角色」，長久以來處於論爭的中心地帶。前人曾爭辯經濟社會中，政府應發揮其經濟影響力，抑或是放任自由的調整機制的問題，在 2008 年的金融風暴席捲全球時，主張自由放任的古典學派幾乎失去其地位，隨後凱恩斯學派的興起，至今仍影響許多國家的政府角色。金融風暴時期，全球多數政府為解決失業問題與刺激經濟，於 2008-2009 年起將政府支出比例提高，採行擴張性政府支出，以期減緩經濟波動與刺激消費。而經濟體系的改善、成長兩者與政府支出之間的關聯，是本文所欲討論的重點之一。此外，考慮政府的收支問題，如稅率水準、支出水準等，進一步探討我國經濟發展支出與所得稅率的問題。

OECD 的各國政府支出比例資料⁵中，與台灣往來密切之國家如日、韓、美等國，分別為 39.7%、28.58%、37.45%；歐洲國家如法國、丹麥、瑞典、比利時、盧森堡等，則為 53.89%、54.52%、54.03%、51.54%、41.03%，可以發現歐洲國家普遍呈現較高水準的政府支出比例，而所有國家的共通點是 2008-2009 年時，政府支出的規模有擴大的情況，因應當時金融風暴的背景，為避免經濟影響帶來的社會問題，政府挹注資金試圖減緩經濟的波動。但國與國之間的同步調整，在各自的體制與政令、法律規章之下，其政府的影響程度也會有所不同，我國亦無法避免此課題。

除上述政府的支出資料，在 OECD 公布的各國平均薪資所得稅率的資料⁶中可觀察，歐洲各國稅率普遍設定在三成至四成薪資的水準，如比利時 42.37%、德國 40.76%、丹麥 39.66%；而較受人注意的英美兩國則分別為 25.44%與 24.02%，鄰近台灣的國家如日本、韓國，其平均薪資稅率則是 20.46%與 12.08%。此外，上述國家的租稅負擔率(不含社會安全捐)，比利時 29.29%、德國 21.61%、丹麥 46.18%，而英、美為 28.84%與 19.36%，日本、韓國則各為 17.34%與 17.6%。而台灣境內近

⁵ 此處為政府支出佔 GDP 比例，是由 1995~2014 的十年資料作加權平均計算。

⁶ 此處所述歐洲地區與英、美、日、韓等國之平均薪資所得稅，是由 OECD 公布之 2005~2014 年之資料，本文所提及的數據為婚前個人平均薪資所得稅率水準，在婚後與生子數量不同下，各國有減稅政策，依地區不同，減稅額由 3%~18%，本文引用婚前個人的稅率。另外當代財政期刊(035 期)中，由財政部綜合規劃司科員—惲大宏所論述的 2008 年金融海嘯後 OECD 國家租稅發展簡介一文中提及各國當時採行寬鬆政策，調整稅收結構即是其中一環，在本文採用的資料期間將十年期間加權平均而得，減少短期內可能的極端情形。

二十年的租稅負擔則坐落在 12~15%之間，與日、韓國相近⁷，卻較先進國家以及福利政策較完善的歐洲地區低上許多。在薪資水準不如各國、稅率又低等情事下，與他國之間的稅收、與可執行預算之差異可想而知。故本文旨在透過探討稅率與政府支出的關係，研究是否政府有提高稅率的空間，並得到使成長率提升的結果。

在模型上，採用 Ono (2007)為基礎並作調整，將政府支出視為外部效果納入模型中，作為可增加生產部門的生產力的因素之一。Ono(2007)是以 Samuelson-Diamond 的間斷時間疊代模型 (overlapping generations model)為軸，建立一個具有個人極大化效用、完全競爭廠商極大化利潤等個體基礎考量的分權 (decentralized economy) 經濟社會，此外，在上述民間與生產兩部門之外的第三權：政府部門，透過政策增加社會安全捐以外的環境稅，在總稅收維持不變的原則下，試圖減少以民眾所得作為稅基的保障稅率。一般而言，疊代的總體模型除上述間斷時間形式以外，另有 Blanchard (1985)、Yarri (1965)的連續時間形式。Samuelson-Diamond 的疊代模型中，每個人皆活兩期，第一期是年輕的工作時期，第二期是年老的退休時期。而 Blanchard (1985)的連續時間模型則是任何時間的死亡率皆為固定常數，任何一期的出生人數比例亦是固定常數，在將人口總數單位化為 1 時，出生率即等同於死亡率。

在外部效果的部分，Romer (1986)提及的「邊做邊學」效果，說明勞動者透過工作的過程學習，可持續累積知識來提升本身技術，提升邊際生產力，相較於成長率遞減的模型，可使成長率隨時間增長。Lucas (1988)則比較了三種不同情形的模型設定：一、強調資本累積與技術變動；二、教育帶來的人力資本累積；三、學習效果產生的技術性人力資本累積，透過不同的方式累積技術或人力資本。Ono (2007)考量上述具有外部效果的情況下將技術參數重新改寫，並在 Barro and Sala-i-Martin (2004)教科書內容的論證下，設立技術參數函數並代入模型，使生產函數呈現無規模效果的形式。本文將上述的方式修正，將政府支出納入技術函數中，面對未來資訊產業的廣泛應用，政府提供的資源不僅侷限在基礎建設，應當納入網路資源、資訊通路的建設或提供資訊服務等，將為生產部門帶來更有效率的生產。有關技術參數的設定與參數值於後續章節作說明。

在 Belan et al (1998)、Corneo and Marquardt (2000)、Gyarfas and Marquardt (2001)等文獻指出從隨收隨付制改革成完全提存制，能改善每一期年輕與老年人口的福利，原因在於資本對生產部門有正的外部性，而背後的關鍵在於補貼帶來的儲蓄效果，而 Ono (2007)對於民眾的福利政策則仍採行隨收隨付年金方式⁸，對當期工作納稅人徵稅並對同期年長者作補貼，雖與近年多數研究的觀點背道而馳，但在符合某些參數條件下，隨收隨付制一樣能改善所有個體的福利。另外金志婷

⁷ 但若考量社會安全捐，上述各國租稅負擔水準遠超出台灣的水準，歐洲國家甚至高達百分之五十。

⁸ 徵稅與補貼的兩種方式，一種如本文所提，另一種稱作完全提存制 (fully funded)，施行方式乃針對同一人課稅，並於不同期以福利補貼的方式返還，性質與國民年金雷同。

(2011)比較了兩種不同融通方式在不同財政政策指標下的利弊得失，發現不論釘住固定的政府支出規模，或釘住固定的勞動所得稅率，在隨收隨付制皆會降低經濟成長，提升當代老年人口福利，減少未來世代的福利，且釘住政府支出會不利於當期年輕人口的福利，而釘住勞動所得稅率則有助於當期年輕人口的福利。另外，在完全提存制底下，兩種政策指標對於成長率與福利只有不影響或更好的結果。

本文一個重要結果為成長率極大化下之所得稅稅率，將小於政府生產性支出在生產函數的份額。既存文獻中，Chen(2006)、Marrero and Novales(2007)亦得到類似結果。Chen(2006)與我們的研究相似之處在於同樣假設政府稅收按照比例用於不同用途。該篇著作將政府的稅收分配在生產性支出與消費性支出之間，而我們則是將稅收分配在政府的福利支出與生產性支出。Marrero and Novales(2007)則是生產函數考量了Barro的生產性政府支出之外，也加入了資本的外部性。本文與這兩篇文獻的最大差異在於我們考量的是個人存活兩期的疊代模型，而這兩篇研究都採用人可存活無限多期的代表性個人模型。因此，社會安全福利制度也不在前述兩篇文獻的探討範圍內。

採用隨收隨付制的主要目的是期望在我國資料佐證下，找到制度的突破口，換言之，即是研究現今國民年金的制度是否並非唯一能應用的福利政策，面對近年來爭議不斷的健保破產、國民年金破產等問題，討論不同的制度能否改善現況並同時達到福利改善與經濟成長的可能。

本文其餘章節，第二章為理論模型說明，第三章則探究政府支出與所得稅率對成長率的影響，第四章作簡單的參數討論，第五章在福利部分作討論，最後在第六章為本文作結論。

貳、理論模型架構與均衡

本文模型主要依循 Ono (2007)。主要差別在於本文並無處理環境議題，同時 Ono (2007) 的成長引擎為資本外部性，而本文的成長引擎則為政府生產性支出。此外我們考量政府的稅收可分配在生產性政府支出與社會福利支出兩用途上。

我們考量一個囊括了生產部門、家計單位與政府部門的經濟體。代表性廠商做利潤極大的最適要素需求，並決定整體社會產出。民間部門則以代表性個人受限於年輕與年老時的資源限制式，做效用最適選擇。政府部門對個人課徵薪資所得稅，將稅收分配至經濟發展支出或對民間部門的福利支出(老人年金)。以下我們將分別介紹各部門。

一、 生產部門最適決策

生產部門為完全競爭。本文與 Ono (2007) 主要不同的地方在於技術參數的設定，本文將其加入政府生產性支出，政府支出所造成外部效果對代表性廠商而言是外生變數，在前述情況下，投入與產出的關係可以 Cobb-Douglas 生產函數於下式呈現：

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta ; \alpha + \beta = 1 \ \& \ \alpha, \beta \in (0,1) \quad (1)$$

(1) 式中 Y_t 為產出， A_t 代表廠商之生產技術， K_t 為資本投入， L_t 為勞動投入， α 與 β 分別為資本與勞動份額。為使後續數學易於推導，將等式兩邊同除以 L_t ，將其轉換為每單位勞動產出與資本，即下式：

$$y_t = A_t k_t^\alpha \quad (2)$$

(2) 式等號左方 $y_t = \frac{Y_t}{L_t}$ ， $k_t = \frac{K_t}{L_t}$ ，且每一期的資本完全折舊⁹，不會累積至下一期，如此，代表性廠商的利潤則可以下式表達：

$$\pi = A_t k_t^\alpha - r_t k_t - w_t L_t \quad (3)$$

(3) 式的 r_t 為廠商支付的資本租用價格， w_t 為廠商支付的勞動工資，在完全競爭的設定下，利潤極大的一階條件為：

$$w_t = \beta A_t k_t^\alpha \quad (4)$$

$$r_t = \alpha A_t k_t^{\alpha-1} \quad (5)$$

根據 Barro (1990)，本文將生產力參數設定為 $A_t = A G_t^\beta$ ，表示政府部門除了徵稅與補貼以外，其提供的經濟發展支出將有助於產出的提昇。將此設定代入(4)、(5)式， A 為技術

⁹ 參照在第一個世代 $t=1$ 時，已有 $k_1 > 0$ 的資本量。

參數¹⁰且恆為正值，則最適工資與資本價格則可表示為：

$$w_t = \beta A G_t^\beta k_t^\alpha \quad (6)$$

$$r_t = \alpha A G_t^\beta k_t^{\alpha-1} \quad (7)$$

生產力參數的代入有意義上的不同，若在利潤函數便代入，意為代表性廠商在一開始便將政府所提供的產能考慮進來，但政府部門提供的產能多寡並非廠商能控制，是外生變數，因而在求算出最適要素需求後才代入，在意義上才符合廠商受政府影響後決定要素投入水準，以便利潤極大的生產決策。

二、 家計單位

家計單位我們依循 Samuelson-Diamond 間斷時間疊代模型之標準設定。每期皆會有一人出生，每個人皆存活兩期，期初 $t=1$ 時包含了當期出生的人口，以及 $t=0$ 期出生，如今成為老人的入口。個人在極大化效用時，須考慮年輕時與年老時的收入與消費，總效用為兩期消費個別帶來的效用，意即：

$$U_t = \ln c_t^1 + \rho \ln c_{t+1}^2; \rho \in (0,1) \quad (8)$$

U_t 為總效用， c_t^1 為年輕時的消費， c_{t+1}^2 為年老時的消費， ρ 為折現因子(或稱時間偏好率)， ρ 值愈大，愈偏好 t 期的消費。個人預算限制式於年輕時，須加入儲蓄的考量；於年老時則有受惠於福利政策的移轉收入，以下列式子陳述：

$$c_t^1 + s_t = (1 - \tau)w_t \quad (9)$$

以及

$$c_{t+1}^2 = R_{t+1}s_t + \tau_{t+1}^l \quad (10)$$

¹⁰ Ono (2007) 假設生產力函數為 $A_t = A(k_t)^\beta$ 的形式，在其著作中，其生產函數將以無規模效果的形式呈現，即每單位勞動產出不會受勞動者數量的影響，而其整體模型架構中政府僅有稅收與補貼的責任，並未提供任何有助於提高產量的公共支出。

其中 s_t 為儲蓄， R_{t+1} 為第 t 期儲蓄於 $t+1$ 期的報酬率¹¹， τ_{t+1}^l 為政府之移轉性支付。(9)式說明代表性個人於年輕時期的稅後可支配所得將分配至消費與儲蓄， τ 為所得稅率，(10)式則表示同一人於年老時的消費，是由儲蓄之報酬與福利政策的移轉收入決定。在隨收隨付制(pay as you go)的政策下，政府對當期的年輕人課稅，並對當期的老人作補貼，是同期別、不同對象的政策措施，與不同期別、同一對象的完全提存制(fully funded)不同。效用函數(8)與預算限制式(9)、(10)可推導出極大化效用的一階條件：

$$s_t = \frac{1}{1+\rho} [\rho(1-\tau)w_t - \frac{\tau_{t+1}^l}{R_{t+1}}] \quad (11)$$

$$c_t^1 = \frac{1}{1+\rho} [(1-\tau)w_t + \frac{\tau_{t+1}^l}{R_{t+1}}] \quad (12)$$

$$c_{t+1}^2 = \frac{\rho R_{t+1}}{1+\rho} [(1-\tau)w_t + \frac{\tau_{t+1}^l}{R_{t+1}}] \quad (13)$$

效用的一階條件式說明稅率會同時減少民眾儲蓄與消費，原因在於所得的負效果，稅率越高，可支配所得越低。另外也隱含了政府的補貼會減少民間部門的儲蓄，使當期消費與年老時的消費增加。

除了 $t \geq 1$ 的人口，尚有第一個世代 $t=1$ 時已存在的老年人口 ($t=0$ 時出生)，其效用與預算式可以下式呈現：

$$U_0 = \ln c_1^2$$

$$c_1^2 = R_1 k_1 + \tau_1^l$$

$t=0$ 的人口於 $t=1$ 時已有 k_1 的期初資產，且該資產帶來 $R_1 k_1$ 的總報酬，另外受惠於政府的福利政策，有 τ_1^l 的移轉收入，並將所得用於消費。

三、 政府部門

¹¹ $R_{t+1}S_t$ 是為總報酬，是儲蓄的本利和，故報酬率在此應為 >1 。

本節說明政府的稅收與資源分配，在隨收隨付制下，政府對年輕勞動人口課徵所得稅，同時將稅收移轉予同期年長者，與 Ono (2007)相異的部分在於政府除了將稅收分配至補貼，尚需決定用以刺激經濟發展的政府生產性支出 G_t 。在收支平衡下，政府的預算限制式為：

$$\tau w_t = \tau_t^l + G_t = T_t$$

第一個等式左方為稅收，等二個等式右方 T_t 表示總稅收，政府在總稅收上以 θ 比例的稅收用作生產性支出¹²，而 $(1 - \theta)$ 比例做為移轉支出，故上式可改寫為：

$$T_t = (1-\theta)\tau w_t + \theta\tau w_t$$

$$G_t = \theta\tau w_t \tag{14}$$

$$\tau_t^l = (1-\theta)\tau w_t \tag{15}$$

四、 競爭均衡與靜止均衡

競爭均衡必須考慮市場結清條件，方能在數學式上求出均衡解，首先是 $s_t L_t = K_{t+1}$ ，前一期的總儲蓄將完全轉換為下一期的生產性資本，在給定各期勞動人數為1且不變的背景下，此條件可重新表示為：

$$s_t = k_{t+1} \tag{16}$$

我們依循疊代模型文獻的標準設定，假設在生產過程中資本完全折舊。因此，廠商給予的報酬必須與儲蓄的報酬對等，故完全競爭的資本市場的資產非套利條件即為：

$$r_t = R_t \tag{17}$$

所謂的競爭均衡是一個序列集合： $\{c_t^1, c_{t+1}^2, s_t, w_t, r_t, R_t, k_t, \tau_t^l\}_{t=1}^{\infty}$ ，除了原先期初給定的資產條件 $k_1 > 0$ 以外，尚有(i)廠商極大化利潤；(ii)個人極大化效用；(iii)

¹² 換言之， θ 即生產性支出佔稅收之比例

$$s_t = \frac{1}{1+\rho} [\rho(1-\tau)w_t - \frac{\tau_t^l}{R_{t+1}}] \quad (24a)$$

$$c_t^1 = \frac{1}{1+\rho} [(1-\tau)w_t + \frac{\tau_t^l}{R_{t+1}}] \quad (24b)$$

$$c_{t+1}^2 = \frac{\rho R_{t+1}}{1+\rho} [(1-\tau)w_t + \frac{\tau_t^l}{R_{t+1}}] \quad (24c)$$

$$w_t = \beta A \cdot G_t^\beta \cdot k_t^\alpha \quad (24d)$$

$$r_t = \alpha A \cdot G_t^\beta \cdot k_t^{\alpha-1} \quad (24e)$$

$$G_t = \theta \tau w_t \quad (24f)$$

$$\tau_t^l = (1-\theta) \tau w_t \quad (24g)$$

$$s_t = k_{t+1} \quad (24h)$$

$$r_t = R_t \quad (24i)$$

由上述諸式決定的總體均衡可將內生變數 $c_t^1, c_{t+1}^2, s_t, w_t, r_t, R_t, k_t, G_t, \tau_t^l$ 代換為外生變數，並可求得體系內生的成長率¹³：

$$\frac{k_{t+1}}{k_t} = \frac{\alpha \rho (A\beta)^{\frac{1}{\alpha}} (\theta\tau)^{\frac{\beta}{\alpha}} (1-\tau)}{[\alpha(1+\rho) + (1-\theta)\tau\beta]} \quad (25)$$

證明請見附錄■

上式即本文所建構之體系的經濟增長路徑，由於是在競爭均衡之各條件下演算的結果，故內生變數的成長皆依循此成長率。

此外，透過家計單位預算限制式與政府預算限制式的整合可得資源限制式，須特別提及，為了確保各期的總產出正好完整消耗於各部門，家計單位中年老時的消費需做降一期的處理。便可得下式：

¹³ 值得注意的是， $\frac{k_{t+1}}{k_t}$ 是所謂的毛成長率(gross growth rate)。而一般我們了解的成長率(淨成長率；net growth rate)精確的定義應為： $\frac{k_{t+1}}{k_t} - 1$ 。為簡化分析，我們用 $\frac{k_{t+1}}{k_t}$ 來當作成長率。所有結果皆與我們使用 $\frac{k_{t+1}}{k_t} - 1$ 會相一致。

$$y_t = c_t^1 + s_t + c_t^2 + G_t$$

即得證同期之生產等同於各部門之支出。

參、成長率的變動關係

第三章為本文重點部分，探究政府於生產性支出佔稅收之比例 θ 與所得稅率如何影響經濟成長，首先釐清本文在台灣境內稅率的採用，是以租稅負擔率代表所得稅率，於計算上便不需另外探究所得級距與各級距人數多寡，且含括範圍較能廣泛應用。

一、生產性支出佔稅收之比例、所得稅率之影響

本節將以數學關係論證經濟成長支出、稅率與成長率之間的關係，由前一章以求得的成長率 k_{t+1}/k_t ，對佔稅收比例 θ 微分可得：

$$\frac{d(k_{t+1}/k_t)}{d\theta} = \frac{\left[\rho\beta(A\beta)^{\frac{1}{\alpha}}(\theta)^{-2+\frac{1}{\alpha}}(\tau)^{\frac{1}{\alpha}}\left(\frac{1-\tau}{\tau}\right) \right] \cdot [\alpha+\alpha\rho+\beta\tau-\beta\theta\tau] - \left[\alpha\rho(A\beta)^{\frac{1}{\alpha}}(\theta)^{\frac{\beta}{\alpha}}(\tau)^{\frac{1}{\alpha}}\left(\frac{1-\tau}{\tau}\right) \right] \cdot (-\beta\tau)}{(\alpha+\alpha\rho+\beta\tau-\beta\theta\tau)^2} > 0 \quad (26)^{14}$$

技術參數 $A > 1$ ¹⁵且 $\alpha, \beta, \theta, \tau, \rho$ 皆介於0至1間，因此(26)式有恆正的結果，說明經濟成長支出與成長率呈現正相關，愈高的支出，可以帶動成長率的提升。於此可建立本文第一項命題。

命題一：生產性支出佔稅收之比例 θ 與成長率成正相關，增加支出比例可提升經濟成長率，反之，減少則會降低經濟成長率。

¹⁴ (26)式未將式子展開至最簡化，目的在於方便判斷正負。

¹⁵ 有關技術參數的參數值，於附錄中演算。

當政府挹注愈多預算於生產性支出來提供資訊建設、基礎建設等時，所帶給廠商的好處亦愈多。舉例而言，交通網絡的建設、改良，可提高運輸速率，減少廠商時間成本，或降低運輸過程可能產生的產品耗損；資訊網路則能提供充足的訊息，減少廠商為了媒合人力或尋找市場所產生的成本；蓄水設施的興建與水力、風力發電廠的發電效率改良或其他發電設施之建設，能提供充足的生產能源，。

因而政府生產性支出比例的提升給予廠商許多外部效益，令廠商有更大的生產可能。

其次，將成長率對所得稅率 τ （租稅負擔率）微分可得：

$$\frac{d\left(\frac{k_{t+1}}{k_t}\right)}{d\tau} = \frac{\left[-\rho(A\beta)^{\frac{1}{\alpha}}(\theta)^{\frac{\beta}{\alpha}}(\tau)^{-2+\frac{1}{\alpha}}(-1+\alpha+\tau)\right] \left[\alpha(1+\rho) + \beta(1-\theta)\tau\right] - \left[\alpha\rho(A\beta)^{\frac{1}{\alpha}}(\theta)^{\frac{\beta}{\alpha}}(\tau)^{\frac{1}{\alpha}}\left(\frac{1-\tau}{\tau}\right)\right](\beta-\beta\theta)}{(\alpha+\alpha\rho+\beta\tau-\beta\theta\tau)^2} \geq 0 \quad (27)^{16}$$

(27)式的正負關係需視 $(-1+\alpha+\tau)$ 而定，由Cobb-Douglas生產函數已知 $\alpha+\beta=1$ ，因此 $(-1+\alpha+\tau)$ 可改寫為 $(\tau-\beta)$ 的形式。

在Barro的命題下，生產性政府支出佔稅收之比例為1，此時使成長率極大的稅率會等同政府所提供的生產性支出份額，即 $\tau_{max\tilde{y}} = \beta$ ；而在本文考量稅收支出比例不同之下，支出比例 θ 介於0至1之間時，若令 $\tau = \beta$ 帶入，則(27)式將為負值，表示此時的稅率並非 $\tau_{max\tilde{y}}$ ，且應該降低才能使成長率提升，即 $\tau_{max\tilde{y}} < \beta$ ，會與Barro(1990)的結果不同。

綜上所述，可知成長率極大化的所得稅率水準與Barro(1990)不同，不再等同於生產性支出於生產函數的份額。同時此結果是本文第二命題。

命題二：在稅收固定的前提下，若生產性支出佔稅收之比例固定為1時，成長率極大的稅率等於政府生產性支出在生產函數的份額 (Barro, 1990)。若支出比例介於0至1之間，成長率極大的所得稅率將小於政府生產性支出在生產函數的份額。

¹⁶ (27)式與(26)式處理方式相同，不簡化到最後，較易於判斷正負。

在本文的模型設定下，政府始面對資源分配的課題，當其透過稅率調整來增加稅收時，愈高的稅率將使家計單位的可支配所得減少，並造成儲蓄減少，令生產性資本的邊際產出降低。在 Barro(1990)的設定中，經濟體系的成長來自於政府將稅收完全用於生產性支出，為使生產性支出產生之效益帶來經濟成長的動能，政府將稅率水準訂在等同於生產性支出於生產函數的份額，以求足夠的支出規模。

而本文若要與其有相同規模，在稅收被分散後，直覺上應設定更高的稅率才能達到目的，但增稅引起資本的邊際產出降低之效果比預想更強，其程度使得政府得設定較低的稅率來避免可能大幅減少的產出。同時，補貼也有降低儲蓄意願的效果存在，為避免增稅與補貼帶來雙重的儲蓄衰退效果，政府有更強的誘因透過降稅來提高儲蓄意願。也就是說，本文的設定隱含較低的稅率可能具有較強的儲蓄效果。

二、 生產性支出佔稅收之比例與所得稅率之關係

政府在本文建構的經濟社會中，可透過財政政策決定經濟成長支出與稅率，本節針對兩者關係作探討，以期政府在推行財政政策時，得到最有效的結果，提高成長率，並提升整體社會福祉。而本節後之分析多為數值解，將參照資料將各參數參考值帶入，並以圖形呈現再加以論述。

於本章第一節命題二的訂定，加以探討生產性支出佔稅收之比例於不同水準時，是否 $\tau_{max}\tilde{\gamma}$ 會一同變動，以下概述本文參數選定之標準。

首先 α 、 β 參考經研院於 103 年的勞動生產力與薪資關聯變化探討報告，先進國家勞動份額約為 0.6 以上，換言之資本份額介於 0.3~0.4，本文設定 $\beta = 2/3$ 的水準，而技術參數經由給定其他參數與近三十年平均經濟成長率反推得 $A = 16.6338$ ；其次，折現因子 $\rho = 0.22$ 是比照 Chu and Lai (2015)，於本文中作為反應人們有儲蓄習慣，可供年老時的生活開銷，再者，政府生產性支出佔稅收比例 θ ，參考 Lucas (1988)、Shieh et al. (2002)、Aloi and Tournemaine (2011) 等文獻，將軍事資本、環境對人體健康影響所造成的生產力變化、教育的人力資本累積等作為參考，並比照我國 104 年中央政府預算案中的各項支出種類中挑出符合刺激經濟體系之項目如：國防支出、教育科學文化支出、經濟發展支出、社區發展及環境保護支出，並於加總後可得 θ 近似於 0.5。

由上述選定之參數值，可呈現 θ 於不同水準下的成長率與所得稅率之關係圖：

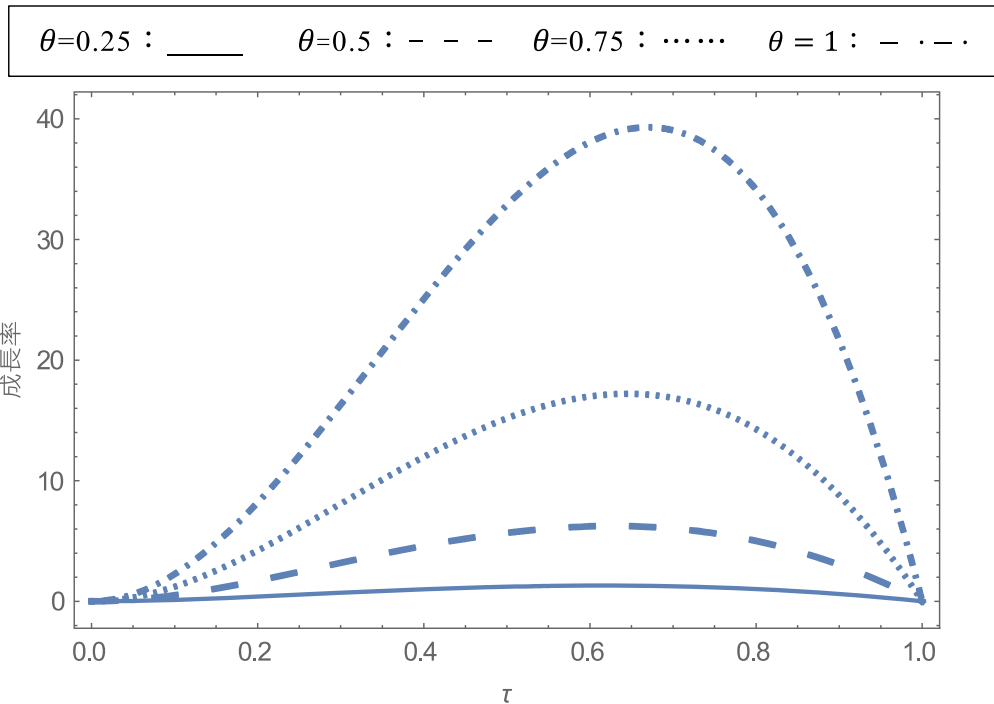


圖 1： θ 在不同水準時， τ 與成長率之關係

圖 1 為成長率與 τ 之間的關係， θ 在 0.25 至 1 時的極大稅率可透過對成長率微分 τ 的一階條件來求得，支出比例由低至高所求得的成長率極大稅率分別為 0.6148、0.6278、0.6452、0.67。 $\theta = 1$ 時，會回歸至符合 Barro(1990)的結果，即 $\tau = \beta = 0.67$ ，而在本文設定下，便得 $\tau < \beta = 0.67$ 的結果。

圖 2 將上述求得之值，於座標軸替換為生產性支出佔稅收比例與成長率極大化的所得稅率後，將本文第二個命題呈現出來。

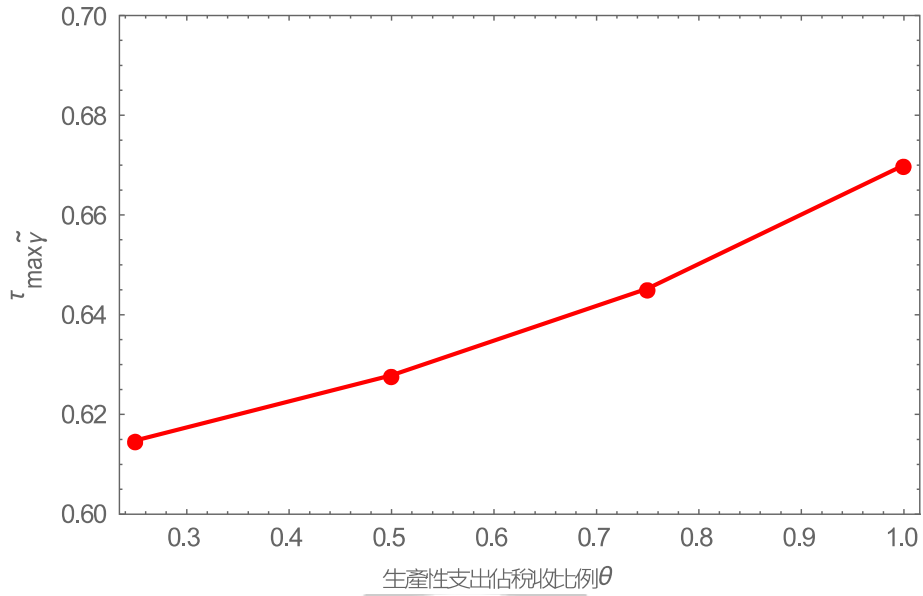


圖 2： θ 於不同水準下的 $\tau_{\max \tilde{y}}$

於上圖最右端點，對應橫軸為 $\theta = 1$ ，對應縱軸為 $\tau_{\max \tilde{y}} = 0.67$ ，向左依序為生產性支出比例為 0.75、0.5、0.25，以及各自對應的成長率極大之所得稅率水準。

而在先前參數設定下，並參照我國現今的長期成長率 5.527% 與所得稅率水準 0.15%，將我國目前狀況標示於圖 3 中。

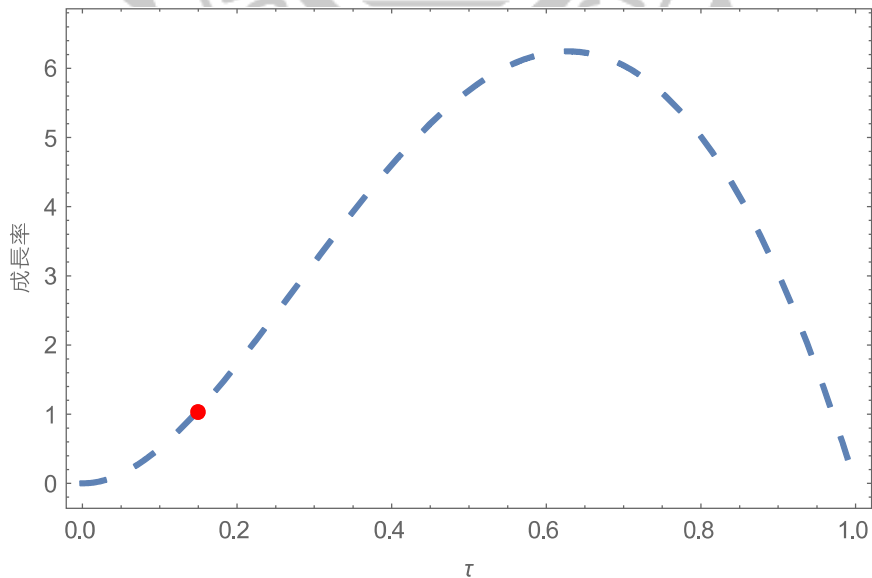


圖 3：我國長期稅率與成長率之水準 (For $\theta = 0.5$)

圖 1 將成長率與 τ 的關係呈現，在稅率達 0.6 以前，稅率提升在不同政府支出比例水準下，成長率都能獲得提升，當稅率達一定水準後，成長率開始衰退。原

因在於過高的所得稅率將使得家計單位之所得過低，使得家計單位消費力道低落，從而導致成長率的降低。在本文中，於我國近年的生產性政府支出水準下，使成長率極大化的稅率水準為0.6278，即圖3曲線最高點處對應橫軸之值。

觀察圖3則可發現，在目前政府所制定的經濟成長支出比例下，我國的稅收並非坐落在使成長率達到極大的水準，若政府未推動新的財政政策來調整稅收的支出用途，也應要推行新的稅制來提高稅收，才能使經濟成長率獲得提升。

肆、社會福利

本章將開始探討代表性個人的福利，以及支出比例、稅率如何影響福利，透過分析解、數值解與圖形來說明。

一、生產性支出佔稅收之比例與福利

於第三章求得內生變數成長路徑以及靜態均衡，令(25)式為 $\tilde{\gamma}$ ，將(25)、(19)、(20)式代入(8)式中可得：

$$U_t = \ln \tilde{c}^1 \cdot \tilde{\gamma}^{t-1} + \rho \ln \tilde{c}^2 \cdot \tilde{\gamma}^t \quad (28)$$

(28)式表示代表性個人的效用等同於年輕時的消費，加上退休後的老年期消費， t 為世代，第一代($t=1$)的人因正處於經濟體系的發展過程，因此並未感受到成長率帶來的效用，但第一代的年長者已存活過前一期，因而會歷經一次經濟成長，並對其產生效用，則是經過前一期的成長與老年期的成長。將前述間斷時間模型的特性描述於(28)式。利用(28)以及先前求得的靜止均衡解，首先便可探討政府若採用調整政府支出的政策來影響成長率，會對福利帶來何種影響，數值解的結果可以圖4表示：

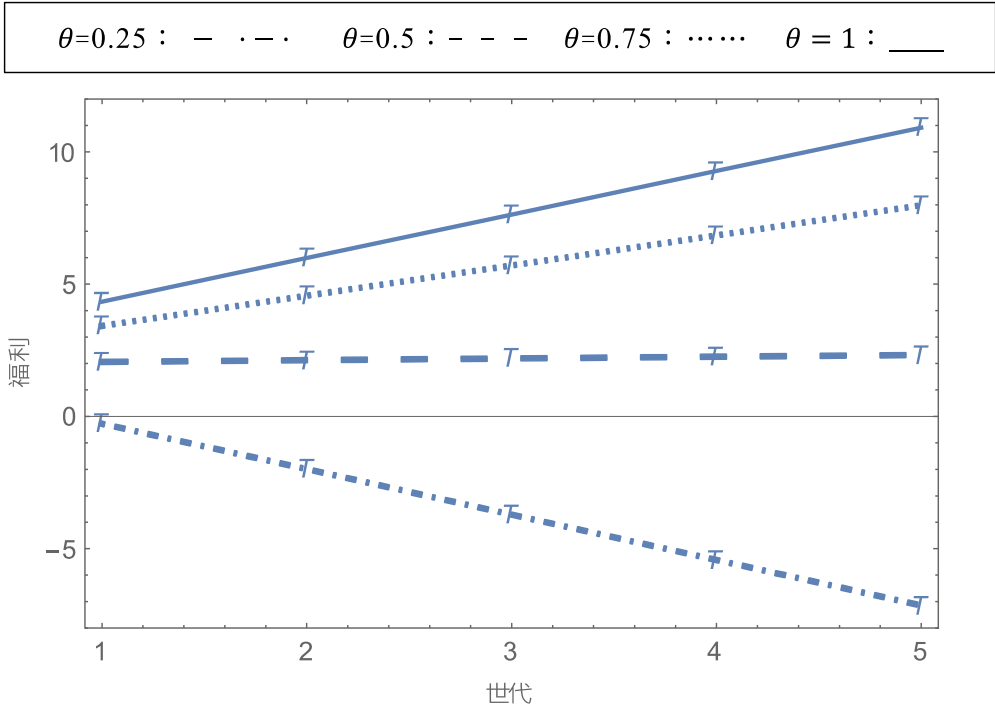


圖 4： θ 於不同水準下，各世代之福利

圖 4 為稅率釘住在本文採用之長期租稅負擔率 $\tau = 0.15$ 下，不同的生產性政府支出水準，對應不同世代的福利，就結果而言，在生產性支出比例達到或超過 0.5 的門檻時，福利會隨著世代的推移而逐漸增加，其中 0.5 的門檻即為我國近年的水準，自第一個世代起，福利呈 2.059、2.124、2.190、2.255、2.321 的緩增趨勢。

由於廠商受惠於政府的生產性支出帶來的正外部性，其產出得到提升。同時，生產性支出亦對薪資帶來正外部性，廠商可在較低成本下提供比預期更多的產品，帶來更高的利潤，廠商利潤的增加使得家計單位之薪水獲得增加的機會，而所得增加更代表家計單位有更高的消費能力去購買社會上的產品，在所得稅率維持不變，但家計所得(稅基)增加下，政府稅收也獲得提升，稅收的增加使得政府生產性支出、福利政策兩項支出能有更大的規模，因此年輕人口、老年人口透過收入提升帶來的消費能力增加，使當代總福利得到提升。三個部門交互反應下，經濟體系呈現穩定正向的發展。

而在 0.25 的情況下則相反，政府提供過多的移轉性支出給各期年長者，而生產性支出的比例過少，產出沒有足夠的提升，使得廠商利潤難以增加，因而工作的年輕人口薪資也難以增加，薪資僵固下，同時得面對政府課徵所得稅，導致所得減少，消費能力削弱，儘管老年人口自福利政策而提高了消費能力，但整體社會的產出陷入低迷，僵固的薪資更限制了政府能使用的支出額度，使成長率難以增加，甚至呈現負值，使得福利逐代下降。數值化的福利對照表如下。

	t=1	t=2	t=3	t=4	t=5
$\theta = 0.25$	-0.2767	-1.9939	-3.711	-5.4282	-7.1453
$\theta = 0.5$	2.059	2.1246	2.19	2.2559	2.3215
$\theta = 0.75$	3.4243	4.5639	5.7035	6.8431	7.9827
$\theta = 1$	4.3408	5.985	7.6292	9.2735	10.917

表 1：釘住所得稅時，五個世代之福利

二、所得稅率與福利

本節開始探討政府欲透過調整稅率來影響經濟成長率時，福利與稅率的關係。與前一節相仿，代入參數以圖形的方式呈現數值解的結果，如下圖 5。

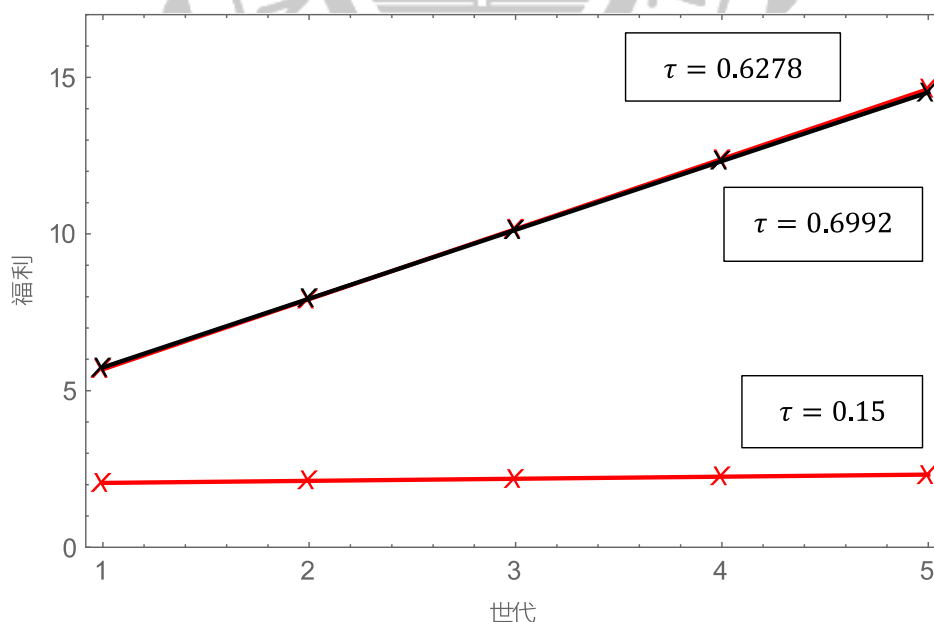


圖 5：政府生產性支出佔稅收比例為 0.5 時，不同稅率與福利的關係

圖 5 所示三種不同的稅率，由下至上分別為我國長期租稅負擔率、福利極大稅率、以及最上方的成長率極大稅率。由於生產性支出佔稅收之比例釘住在 0.5，因此長期租稅負擔率下的福利與圖 4 探討不同比例的生產性支出所釘住稅率為 0.15 時的結果是完全一樣的。再者，成長率極大稅率與福利極大稅率的部分，於前兩個世代，福利極大之稅率所產生的福利將會高於成長率極大稅率下的福利，但自第三個世代起，福利反而是成長率極大稅率水準下比較高。

造成結果反轉的原委是第一個世代的人面對政府不同的稅率政策，選擇了對自身最好的政策方針，也就是福利極大稅率，因為第一個世代為進行式，因此當代的年輕人口，其消費不會透過成長路徑而成長，但同一代的老年人口已存活過 $t=0$ 的世代，因此其消費有經過一次性的成長，將 $t=1$ 代入(28)式能簡易地了解此處所述。

第一個世代的人們選擇福利極大稅率政策的原因，除了因為本身不會感受到成長率為其帶來的好處，此外，若此時選擇較高的稅率，於第二代時，將可以得到福利制度下較高的回饋。而隨著世代推演至第三代開始，成長率帶來的效用影響已為常態，此時的家計單位將會傾向選擇成長率極大之稅率，因為極大化成長率的稅率將使經濟體系的成長率為其帶來更高的效用增加，也就是消費將隨著成長率得到顯著的成長。造成第三個世代以後，成長率極大稅率的福利將超越前兩代所選的福利極大化之稅率。數值化的福利對照表如下。

	t=1	t=2	t=3	t=4	t=5
$\tau = 0.15$	2.059	2.1246	2.19	2.2559	2.3215
$\tau = 0.6278$	5.6875	7.9224	10.157	12.392	14.627
$\tau = 0.6992$	5.7415	7.9367	10.131	12.327	14.522

表 2：釘住生產性支出佔稅收之比例($\theta=0.5$)時，五個世代之福利

三、 政策之選擇

本節透過前兩節的福利變化結果，比較在稅率與政府用以刺激經濟成長的生產性支出兩種政策目標下，推行何者可以最快的速度增加整體福祉。在各國的政體運作差異、政策相異、考量不同等因素下，應當思考何種政策的推行，可減少衝擊影響，同時帶來成長與民眾福祉的提升。本文中政府部門所執掌的兩項政策，都能為社會帶來經濟成長與改善福利¹⁸。本文以圖 6 將兩政策下的福利作比較：

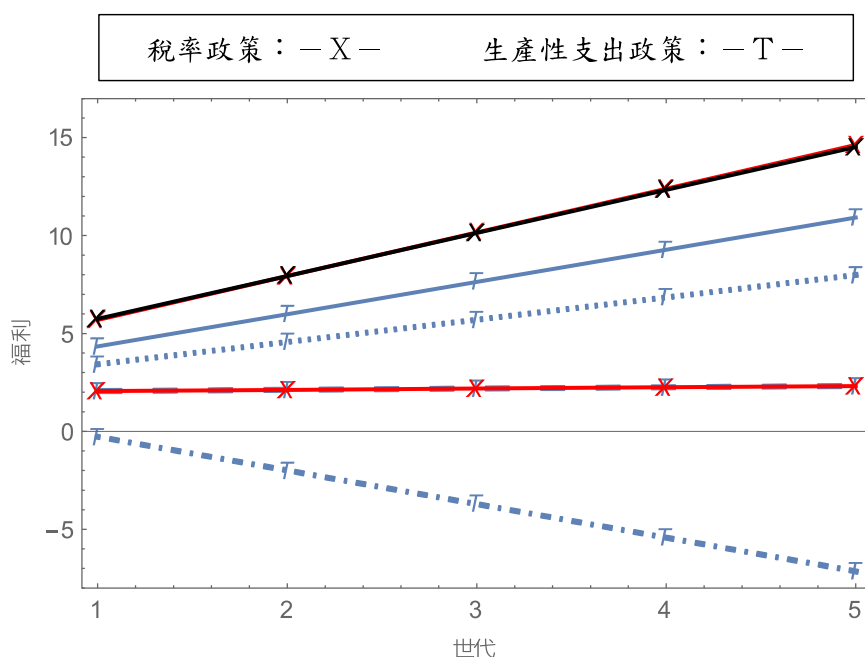


圖 6：不同政策目標下的福利提升

若政府選擇釘住稅率，以生產性支出佔稅收之比例的調整作為優先政策，則福利即為 T 字標線所示；反之，若政府選擇釘住目前生產性支出佔稅收之比例，以稅率政策來影響成長率與福利時，福利的變動為 X 字標線。經由圖 6 將兩政策做比較後，發現透過增加稅率來提高整體稅收再作分配的方式，效用能獲得較大的改善。換言之，政府應當優先選擇增加稅收，而非調整生產性支出與移轉性支出之間的比例。原因在於政府增加稅率後，雖生產性支出為固定比例，但因稅收總額增加，實際支出額度相應提升，支出規模的增加同時也會反映在政府給予老年人口的補貼。

¹⁸ 於第三章曾演繹我國長期的租稅負擔率所對應之經濟成長率，以及成長率極大之稅率高於目前稅率水準，在數學概念上，即目前的成長率對稅率偏微分會有大於 0 的結果，且二階微分小於 0，才能滿足條件使成長率有極大值。另外，(28)式對稅率或生產性支出比例微分，都將得到來自家計單位與成長率兩部分的效果，隨世代無限的演進，成長率帶來的福利效果將趨於無限，不論家計單位部分的效果正負與否，都將完全被成長率的效果覆蓋，因此福利呈現遞增，換言之，長期而言定能得到福利改善的效果，於本處數值化的結果僅是呈現五個世代內的結果，也就是較短期的結果。

倘若先增加生產性支出佔總稅收的比例，而未增加稅收，只是單純將目前的稅收作比例的調整，有一增必有一減，雖說效用仍有提升的結果，但兩相比較下，先增加稅收的作法，似乎對整個體系而言是相對比較好的。

但執行上或許窒礙難行，導因於人們對於兩種不同政策的感受不同。政府調整生產性支出來刺激經濟，對於廠商、民眾而言，無非會產生正面的想像，如同政府提供資源興建公共通訊、基礎建設等，透過公共財提高生活的便利性、生產力等。反觀稅率對於人們來說，是收入的減項，隨著稅率的提升，第一時間家計單位的感受將是所得減少，而後政府才能運用稅收執行類似於前述的建設。因此很容易可以明白，透過生產性支出比例的調整，家計單位不會有收入減少的感覺，但稅率的調整會先產生收入減少的感受。

站在家計部門的角度，當然收入越高能進行更多消費，效用會較高，但各個世代的家計單位如前述，可能有不同考量，思考的深度也會有所差異，因此現實社會中，透過稅率的調整來提高稅收總額，進而增加支出規模的途徑，在執行的彈性上會比不增稅且直接做政府支出的比例調整更低，主因就是民眾有無產生不好的感受。若政府要以增稅來帶動支出規模與刺激經濟成長，短期下或許可先行執行生產性支出的比例調整，待世代的演進，民間所得與經濟成長有起色時，再行稅率政策，以避免在極短時間內的稅率巨幅調整使家計單位收入銳減，造成消費力道低下的窘境，並期待長期的福利與經濟成長率都能獲得改善。

伍、 結論與展望

本文試圖站在提高經濟成長率能帶來更高所得、高福利的角度，來分析政府應當先增加稅收，抑或是先刺激經濟的問題。結果發現，在提高稅率與提高生產性政府支出佔稅收之比例的兩個作法下，前者明顯較優。過去台灣的租稅負擔率資料，若加計社會安全捐，至高也不過兩成二的水準，以我國現行的政府支出水準下，此稅率也無法使成長率達到極大化，既非成長極大稅率，亦非福利極大稅率，顯示台灣的稅率水準尚有很大的調整空間，同時反應國庫稅收實數不足的窘境，因而無法提供如北歐、英美等國家的福利水準。

在現今許多國家中，考量社會安全捐的平均負擔稅率，以高福利的歐洲國家而言，可高達 50%，佔所得收入的一半，而其高稅率的背後，當地政府確實提供高福利的環境，如基本稅率超過四成的丹麥，若考量收入以外的稅率，至高可達六成近七成的稅率水準，但幼兒時起至大學的教育免費，醫療資源大多也免收費，另外該國提供全天運作的運輸系統等，回饋在生活層面的資源，是亞洲國家難以比擬的程度。另外，當地每小時工時約 20 美金，換算台幣約 600~700 元，以台灣

的法令規章計算工時與薪資，月收入可達十萬元有餘，扣去當地的稅率水準，實得 5、6 萬的薪資。可見高稅率、高福利、高所得的三高國家確實存在。相較於台灣低稅所造成社會福利制度、程度不夠健全的三低現況而言，我國尚有很大的學習空間。近年延燒的年金、健保破產等問題，以及軍公教退休撫恤金等，已讓政府背下鉅額的債務，在前述狀況下，短期若迅速增稅，對民眾而言，無非是龐大的負擔。應在配套完整以及其他政策輔佐下，逐年進行小幅度的稅率調整，以期未來國庫能具備充足額度，提供更加完善的福利政策，在不致使過度衝擊的考量下，逐步改善經濟體系及現存的諸多問題。

本文第三章透過合理的數學應用求取一階條件，發現稅率具有不確定的結果，並將本文與其他文獻做比較。對於稅率與成長率之間的關係，本文有別於過去的經典文獻。同時也解得兩個命題：第一，政府生產性支出佔稅收的比例， θ 值，與成長率成正相關，即用於刺激經濟的支出愈多，成長率就越高；第二，稅收固定下，成長率極大稅率水準會小於政府生產性支出在生產函數的份額水準。

第四章利用數值解討論兩個變數與福利的關係。首先，由於生產性支出佔稅率之比例與成長率呈正相關，因而該值的增加會使未來世代的福利增加。其次，在本文第二個命題下：成長率極大稅率會小於勞動份額水準。將成長率極大的稅率與福利極大的稅率做比較，發現在我國現行稅率水準下，提升稅率可達到福利、成長率同時成長的結果，但在世代之間存在差異，關鍵的第三世代與第一、二世代的考量不同，故政府也會傾向不同的稅率選擇。

結合第四章的鋪述，將調整稅率與調整支出佔稅收之比例兩種不同政策做比較，討論政府應優先追求何種政策目標，結果上而言，稅率的調整能增加稅收，帶來更大規模的支出，使得福利的增加趨勢較另一者更顯著。

綜上所述，本文得到一個重要結果，當考量政府稅收可選擇配置在生產性政府支出與社會福利支出後，Barro(1990)的結果，即成長率極大化下之所得稅稅率等於政府生產性支出在生產函數的份額，便不再維持。我們推測背後的原因可能在於人民面對所得的變動時，其感受到的衝擊效果比預期更大，反應也會較劇烈，高所得稅使得所得減少，將造成儲蓄與消費的減少，加上政府提供的社會安全制度，亦會帶來降低儲蓄意願的效果。為了避免儲蓄量過低使得生產性資本無法累積的窘況，政府選擇放棄將稅率維持在等同於生產性支出在生產函數之份額的水準。在直覺上與現存諸多文獻的結果不同。

本文的分析，認為隨收隨付制設定下，稅率與支出佔稅收之比例對於成長率、福利尚能有正向效果，與金志婷(2011)、Belan et al. (1998)、Corneo and Marquardt (2000)、Gyarfas and Marquardt (2001)等文獻之觀點有些許不同。

上述幾篇文獻的主要觀點在於支持社會安全制度以完全提存制較優，但本文

用意在於試圖探討隨收隨付制的設定仍能產生福利、成長率都獲得增長的雙重紅利效果，換言之，本文為隨收隨付制提供了採行的可能理由。因此在出發點上本文與前述文獻不同，作結果比較可能無法凸顯本文的價值。但與 Chen(2006)有相同的觀點，即認為生產性支出的增加能帶來更高的成長，但設定上，本文更趨於真實狀況的刻劃。

在我國現況下的參數參考值下，隨收隨付制能同時達到福利、成長率同時獲得提升的結果，唯在稅率水準提高至上述六至七成之水準時，政府將面臨追求福利極大或成長率極大的選擇，而本文結果顯示，短期下兩者差異並不明顯，隨著世代的更迭，往後人民的福利在政府目標不同所訂定出不同的稅率下，差距會逐漸體現，且發現追求成長率極大似乎是較優勢的選擇。

而模型設定上，尚存許多調整空間，除了政府支出規模如何於生產函數中呈現是一個課題，稅率應如何設定、參考資料的採用，以及是否需要調整效用呈現的形式等等，另外，在數學處理上，本文著實過於複雜，於程式運算與人工推導時，函數式展開過於複雜，因此在判斷正負效果上耗時許久，許多文章著作中參考各國學者之文獻將模型合理簡化的方式仍有相當程度的參考價值，本文移除其中一部分的簡化，便使得計算尚難以處理，若試圖減少更多的簡化，於數學推論上將成一堵高牆，不利於結果的呈現且耗時耗力。

此外，就全文所呈現的圖形而論，仍存有許多值得討論之處，例如較高的生產性支出佔稅收之比例，會使得成長率的成長呈現巨幅增加的現象，就許多實證結果與實際經濟社會的狀況而言，似乎不太合理。因而本文的發展，可向要素投入的規模效果簡化、或將生產力參數以它種方式呈現，將政府提供的生產要素作適當處理，或將能使本文內容更加易於呈現與合理。

而針對本文與許多文獻直覺不同的部分，可於福利政策的部分作檢驗，透過補貼的移除，重新做分析，探討命題二的直覺是否來自於補貼的影響。若移除後的命題結果產生變化，即顯示本文稅率與補貼背後的效果可能真實存在，將會是相當有趣的發現。

所幸全文尚有貼近於現實的內容，在於稅率水準的部分，多數歐洲國家稅率坐落在四成以上至七成的水準，本文的分析結果在於稅率突破六成以後，可能致使成長率降低或福利降低，因此尚未有多數國家將稅率拉抬至過高的水平。而綜觀國內概況，可發現較他國而言，稅率確實過低，因而政府推動成長率、薪資、福利等所能使用的國庫額度較他國更少，力道顯得不足。

若能將上述可調整的部分添入模型架構，本文呈現的結果或將能更加豐富、以及用於更多現象的分析與應用。

參考文獻

- 金志婷 (2011), 隨收隨付與完全提存的國民退休年金: 不同財政政策指標之比較, 經濟論文叢刊(Taiwan Economic Review), 39:2 (2011), pp. 213-241
- 連德宏 (2013), 我國租稅負擔之研究, 經濟研究, Vol. 13, pp. 141-161.
- 惲大宏 (2012), 金融海嘯後 OECD 國家租稅發展簡介, 當代財政第 035 期, pp. 101-105.
- Aloi M. and F. Tournemaine (2011), Growth Effects of Environmental Policy when Pollution Affects Health, Economic Modelling, Vol. 28, pp. 1683-1695.
- Belan, P., P. Michel and P. Pestieau (1998), Pareto-Improving Social Security Reform, The Geneva Papers on Risk and Insurance, Vol. 23, pp. 119-125.
- Blanchard, O. J. (1985), Debt, Deficits, and Finite Horizons, Journal of Political Economy, Vol. 93, No. 2, pp. 223-247.
- Chen, B. L. (2006), Economic Growth with an Optimal Public Spending Composition, Oxford Economic Papers, Vol. 58, pp. 123-136.
- Chu, H. and C. C. Lai (2015), Growth, Intergenerational Welfare, and Environmental Policies in an OLG Economy, Mimeo.
- Corneo, G. and M. Marquardt (2000), Public Pension, Unemployment Insurance, and Growth, Journal of Public Economics, Vol. 75, pp.293-311.
- Diamond, P. (1965), National Debt in a Neoclassical Growth Model, American Economic Review, Vol. 55, Issue 5, pp. 1126-1150.
- Gyrfas, G. and M. Marquardt (2001), Pareto-improving Transition from Pay-As-You-Go to a Fully Funded Pension System in a Model of Endogenous Growth, Journal of Population Economics, Vol. 14, pp. 445-453.
- Lucas, R. E., Jr (1988), On The Mechanics of Economic Development, Journal of Monetary Economics, Vol. 22, pp. 3-42.
- Marrero, G. A. and A. Novales (2007), Income Taxes, Public Investment and Welfare in a Growing Economy, Journal of Economic Dynamics and Control, Vol. 31, Issue 10, pp. 3348-3369.
- Ono, T. (2006), Environmental Tax Reform, Economic Growth, and Unemployment in an OLG Economy, FinanzArchiv, Vol. 63, No. 1, pp. 133-161.
- Ono, T. (2007), Growth And Welfare Effects of An Environmental Tax-based Public Pension Reform, Japanese Economic Review, Vol. 58, No. 3, pp. 362-381.

Romer, P. (1986), Increasing Returns and Long-Run Growth, Journal of Political Economy, Vol. 94, No. 5, pp. 1002-1037.

Shieh, J. Y., C. C. Lai and W. Y. Chang (2002), The Impact of Military Burden on Long-run Growth and Welfare, Journal of Development Economics, Vol. 68, pp. 443-454.

Yarri, M. E. (1965), Uncertain Lifetime, Life Insurance, and the Theory of the Consumer, Review of Economic Studies, Vol. 32, issue 2, pp. 137-150.

附錄

■附錄一：成長率推導

市場結清條件 $r_t = R_t$ 、 $s_t = k_{t+1}$ 、廠商利潤一階條件式

$$w_t = \beta A G_t^{1-\alpha} k_t^\alpha, r_{t+1} = \alpha A G_{t+1}^{1-\alpha} k_{t+1}^{\alpha-1} \text{ 代入效用一階條件式 } s_t$$

另外 $\tau_{t+1}^l = (1-\theta)\tau^w w_t$ 只需將廠商一階條件式代入便可求得，注意期別為 t+1 的部

分代入後會是 $\tau_{t+1}^l = (1-\theta)\tau^w \beta A G_{t+1}^{1-\alpha} k_{t+1}^\alpha$ ，以及 $r_{t+1} = \alpha A G_{t+1}^{1-\alpha} k_{t+1}^{\alpha-1}$ ，利用前述條件可得

$$k_{t+1} = \frac{1}{1+\rho} \left[A\beta\rho(1-\tau^w)G_t^{1-\alpha}k_t^\alpha - \frac{A\beta\tau^w(1-\theta)G_{t+1}^{1-\alpha}k_{t+1}^\alpha}{A\alpha G_{t+1}^{1-\alpha}k_{t+1}^{\alpha-1}} \right] \quad (1A)$$

等式兩邊同除 k_t ，利用 $\frac{G_t}{k_t} = \tilde{g} = (A\beta\theta\tau)^{\frac{1}{\alpha}}$ 代入(1A)式整理即可得(19)式。

■附錄二：代表性個人一階條件推導

首先利用(9)、(10)兩式將 s_t 代換，可得新的預算限制式(2A)如下：

$$c_t^1 = (1-\tau^w) - \frac{c_{t+1}^2}{R_{t+1}} + \frac{\tau_{t+1}^l}{R_{t+1}} \quad (2A)$$

以(8)、(2A)兩式，令 Lagrange 函數：

$$L = \ln c_t^1 + \rho \ln c_{t+1}^2 + \lambda [(1 - \tau^w) - \frac{c_{t+1}^2}{R_{t+1}} + \frac{\tau_{t+1}^l}{R_{t+1}} - c_t^1] \quad (3A)$$

對 c_t^1 、 c_{t+1}^2 微分得：

$$\frac{dL}{dc_t^1} = \frac{1}{c_t^1} - \lambda = 0 \quad \& \quad \frac{dL}{dc_{t+1}^2} = \frac{\rho}{c_{t+1}^2} - \frac{\lambda}{R_{t+1}} = 0$$

替換兩式可得關係式 $\rho R_{t+1} c_t^1 = c_{t+1}^2$ ，並帶回原預算限制式移項整理便可得 s_t 、 c_t^1 、 c_{t+1}^2 。

■附錄三：技術參數值A的推導

已知成長路徑 $\frac{k_{t+1}}{k_t} = \frac{\alpha \rho (A\beta)^{\frac{1}{\alpha}} (\theta \tau^w)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} (1-\tau^w)}{[\alpha(1+\rho) + (1-\theta)\tau^w \beta]}$ ，給定參數值 $\alpha = 0.33$ 、 $\beta = 0.67$ 、 $\rho = 0.22$ 、 $\theta = 0.5$ 、 $\tau = 0.15$ 以及1986至今2016當季的我國三十一年平均成長率 5.527%，便可反推A約為 16.338。