

休耕政策對經濟成長與社會福利的影響

楊政郎*、阮俊英**、孫鈺峯***

摘要

[Extended abstract download](#)

本文建構一個中間財農產品市場具有不完全競爭特質的內生成長模型，探討政府當局以休耕補助政策如何達成產出成長率極大與社會福利極大政策目標，以及中間財廠商獨占力扮演的角色。根據本文的研究指出：首先，休耕補助政策可以引導農產中間財廠商增加休耕比率，有助於涵養地力；特別是農產中間財廠商的獨占力越大，增加休耕比率越大，越能增強涵養地力效果。第二，休耕補貼率對經濟成長率和福利水準有正向的影響，而追求經濟成長率極大和福利極大目標時，中間財廠商的獨占力扮演關鍵角色。第三，福利極大的最適獨占力指標大於成長率極大最適獨占力指標。

關鍵詞：休耕政策、經濟成長、不完全競爭

JEL 分類代號：O40、Q10、Q18

* 國立臺中科技大學國際貿易與經營系副教授，本文通訊作者。E-mail：

chenglang@nutc.edu.tw。

** 僑光科技大學財務金融系助理教授。

*** 逢甲大學財稅學系副教授。三位作者感謝匿名審稿教授提供之寶貴意見。

DOI：10.7086/TJAE.202412_(116).0002

收件日期：民國113年1月17日；修改日期：民國113年5月28日；

接受日期：民國113年9月14日。

休耕政策對經濟成長與社會福利的影響

楊政郎、阮俊英、孫鈺峯

壹、前言

農地的肥沃程度，是農作物生長重要因素之一。耕作會降低肥沃程度，損耗土地生產力（簡稱地力），而造成農地的邊際報酬遞減。地力是再生資源，休耕可以讓農地休養生息，透過轉作綠肥和自然環境的重生機制，恢復地力。然而，氣候變遷的緣故，很多區域會遭受到極端氣候的影響，發生水災和旱災。一旦久旱不雨，水情吃緊，休耕政策就變成分配水資源的工具。例如臺灣在 2021 年因為前一年無颱風入境，失去過往颱風帶來的豐沛雨量，加上今 (2023) 年雨量偏少，因此政府當局下令將嘉南地區第一期稻作停灌休耕 1 萬 9385 公頃，以節省水資源。

由於休耕政策涉及農業生產調整、水資源分配及環境保護多項議題，吸引經濟學者關注。戴孟宜等 (2009) 以及 Tai et al. (2016) 在內生成長模型的架構引入 Grepperud (1997) 的地力動態方程式，建構一個農業生產內生成長模型，用於探討農業政策的成長效果。其中，他們發現提高農地休耕比率，雖然在短期會縮減農業產出，但是休耕能改善地力，有利農業生產，在這兩種效果的交互作用下，對經濟成長的效果無法確定，需視何種效果相對強大。在這之前，大多數論文多以休耕決策的收益-成本分析來衡量休耕決策的適當程度。這兩篇論文，以內生成長理論的觀點探討休耕政策的成長效果，開創以往不同的論點。模型中將農地休耕比率設定為外生變數，很適合用來解釋政府以命令的方式要求農民休耕的情況，例如：臺灣應付乾旱氣候的休耕政策。然而，有些情況，休耕決策

是由農民視生產狀況或政府獎勵政策而決定，此時應設計為模型的內生變數較符合實際，例如：歐美的長期休耕保育計畫。孫鈺峰與胡士文 (2012) 補充了這方面的遺缺，該文設計休耕為經濟個體的決策之一，建立一個具有兩部門（農業部門和工業部門）經濟體系內生成長模型，據以分析政府的農地休耕補貼政策，對環境保護和經濟成長的影響。結果發現：獎勵農地休耕會改變勞動配置，若能以政策引導勞動進入工業部門而增產，會導致資本累積增加而促進經濟成長；假如休耕補貼吸引勞動更多配置於農業部門，會使經濟成長惡化。

傳統經濟學將農業視為完全競爭產業，例如：Mankiw (2007) 的經濟學經典教科書以美國牛奶市場作為完全競爭市場範例 (第 280 頁)，因此上述的模型沿用傳統經濟學的假設，將農產市場設定為完全競爭市場；然而，有實證研究指出美國牛奶廠商是具有獨占力。Prasertsri and Kilmer (2008) 使用 Nash 談判模型 (bargaining model) 來推導和估算 1998 年至 2004 年美國佛羅里達州乳品合作社和牛奶加工商的相對談判力量，發現合作社的談判力量大於加工業者。Cakir and Balagtas (2012) 建構飲料奶供應鏈的結構模型評估美國牛奶市場的獨占力，發現合作社的牛奶加價比率 (markup ratio) 大約 9%，加價比率是指定價高出邊際成本差異占邊際成本之百分比，文獻上常被用來衡量廠商的獨占力，加價比率越高獨占力越大，結果顯示美國牛奶市場是不完全競爭市場。Koppenberg (2023) 蒐集歐盟大約 40,000 個奶牛場的 200,000 多個觀測值，發現有機牛奶相對於傳統牛奶的加價比率高出 257.9 個百分點，表示歐洲有機酪農是有較高的獨占力。

Sexton (2012) 也認為美國農業是不完全競爭市場。該文提出幾個衡量指標：農產市場集中度、農產品差異度和品質廣泛程度、農業垂直協調 (vertical coordination) 和控制，並用美國農業實際資料證明，美國農業不符合完全競爭市場結構。Rodríguez del Valle and Fernández-Vázquez (2024a) 以加價 (markup) 作為評估獨占力代理變數，以兩個資料庫：EORA 全球供應鏈資料庫和聯合國糧農組織統計資料庫，收集世界 170 個國家初級食品產業 (包括農業、狩獵、漁業和伐木)，以地區做為分類，使用一般最大熵 (Generalized Maximum Entropy) 方法估計加價。結果發現：歐洲和北美等主要以高收入經濟體為主的

地區初級食品產業的加價變動相對穩定，非洲和亞洲的波動性更大。值得注意的是，在 1995 年至 2015 年的整個樣本期間內，非洲的加價率幾乎持續增加，隱含這些不穩定地區，近期內農業市場獨占力有加大的趨勢。Rodríguez del Valle and Fernández-Vázquez (2024b) 利用 EORA 全球供應鏈資料庫和一般最大熵方法估計亞洲 43 個國家初級食品工業（農業、狩獵、伐木業、漁業）的加價。該文以國家所得水準作為處理異質性的工具，結果顯示：2000 年至 2015 年間加價比率漲幅最高的 5 個國家是寮國（93.21%）、阿富汗（74.72%）、中國（69.72%）、柬埔寨（68.37%）和尼泊爾（62.42%），這些國家的農業獨占力在近期內有加大的趨勢。

臺灣農業市場集中度或獨占力的研究較為少見，無法從文獻中找到現今臺灣農業市場結構的現況，但是我們能從政府政策可能造成的影響做推論：政府為了食品安全和提高農業的生產品質，採用了認證、分級制度，例如：臺灣優良農產品 CAS 標章、臺灣有機農產品標章、吉園圃安全蔬果標章、農產品產銷履歷制度、白米 CNS 分級等，加上政府對農產品品種改良不遺餘力，市面上充斥許多不同品種的農產品，讓消費者有各種品質、不同品種農產品可選擇。以這些現況搭配 Sexton (2012) 提出農產品差異度和品質廣泛程度的標準推斷：臺灣農產市場應屬於不完全競爭市場。據此，本文主要目的就是將不完全競爭市場的特徵納入模型，重新分析休耕政策的成長效果和福利效果，並分析廠商獨占力所扮演的角色。

本文仿照 Tai et al. (2016) 和戴孟宜等 (2009) 農業生產內生成長模型為基礎，首先，結合 Grepperud (1997) 強調保護土壤的設施，例如：梯田、溝渠、捆束、石牆、防風林和排水系統，對土壤的保護是長久而持續，可被視為對土地的投資，這些投資形成資本存量。此資本存量所提供的服務不僅能增加產出，而且能保護土壤和地力，因此具有生產和保護地力的雙重性質；其次，採用 Benhabib and Farmer (1994) 及 Guo and Lansing (1999) 提出的不完全競爭總體模型架構，建構一個農業經濟體系之總體模型，此體系的中間財農產品市場具有不完全競爭特質的內生成長總體經濟模型，探討政府當局如何以休耕補助政策達成產出成長率極大與社會福利極大政策目標。

本研究有幾項貢獻：首先，加入獨占力於農業內生成長模型中，分析休耕補助的政策效果，發現中間財廠商獨占力越大，引發的休耕比率增加越大，越能增強涵養地力效果。第二，休耕補貼率對經濟成長率和福利水準有正向的影響，而中間財廠商的獨占力在達成追求經濟成長率極大和福利極大目標時，扮演關鍵性角色。第三，福利極大的最適獨占力指標大於成長率極大最適獨占力指標，因此政府要清楚確立政策目標，才能正確決定最適獨占力指標。

本文共分四節，除本節緒論外；第二節將建構理論模型；第三節為長期均衡、經濟成長率與社會福利，探討休耕補貼率的改變對經濟體系長期均衡、長期經濟成長率與社會福利之影響，並分析農產中間財廠商的獨占力扮演的角色；第四節則為本文的結論。

貳、理論模型

假定農業經濟體系存在家計單位、廠商與政府等三個部門，家計單位藉由消費農產最終財獲得效用。我們將最終財的生產分為兩個階段：第一階段是生產最終財所需中間財的生產；第二階段是透過中間財的投入組合成最終財。我們可以想像麵包製作過程，麵包師傅決定各種不同品質麵粉、糖、酵母等中間財投入，組合成麵包。這些中間財的生產，必須投入土地、勞動和資本。雖然中間財組合成最終財的過程，有可能需要勞動和資本的投入，但是本文關注的休耕政策效果，應不會影響最終財對資本和勞動的使用，而比較可能透過中間財的供給量的改變而影響最終財的生產，為了更能聚焦本文主題和方便分析，我們忽略最終財的資本和勞動使用，假設農產最終財生產的投入只需中間財，而農產中間財生產者為農民，生產投入需要勞動、資本、土地和企業家才能。

農產中間財廠商向家計單位租賃機器設備等生產要素並接受政府的休耕補助，然後決定休耕比率，投入勞動、資本、土地且配合地力的肥沃程度來進行生產，並將所生產的中間財售予農產最終財廠商，進行產品組裝作為生產最終財。政府當局則透過向家計

單位課徵所得稅的方式，融通休耕補助。

一、農業體系的生產

在農產最終財生產方面，假設市場上只有一種農產最終財 Y ，生產過程中需要多種農產中間財投入 y_i ， $i \in [0,1]$ ；中間財廠商只生產某一種類中間財。依據 Dixit and Stiglitz (1977)、Chang and Chang (2015) 及 Chang and Lai (2016) 的設定，農產最終財的生產函數可設定為：

$$Y = \left(\int_0^1 y_i^{1-\theta} di \right)^{\frac{1}{1-\theta}}; \quad \theta \in (0,1) \quad (1)$$

式中， Y 為農產最終財產量， θ 為農產中間財廠商的獨占力指標，越接近 0，中間財的差異性越低（替代性越高），農產中間財廠商的獨占力越薄弱，越接近 1 則獨占力越強。例如：麵包的最主要材料是麵粉，麵粉分為低筋、中筋與高筋，若要創造不同口感，需混搭某種比例的高、中、低筋麵粉來調整麵包的軟硬度。若麵包配方所用多種麵粉之間的差異性不大，具有很高的替代性，此時 θ 接近 0，表示最終財廠商跟誰購買都是一樣，而使中間財廠商的獨占力薄弱；反之，中間財之間差異性很大，彼此替代性不高，此時 θ 接近 1，表示最終財廠商所需要麵粉只有特定中間財廠商有，其獨占力就很高。

假設農產最終財是經濟體系的計價標準，令其價格單位化為 1；農產最終財廠商的目標是追求利潤（ π_F ）極大化，其最適決策可以表示成：

$$\text{Max}_{y_i} \pi_F = \left(\int_0^1 y_i^{1-\theta} di \right)^{\frac{1}{1-\theta}} - \int_0^1 p_i y_i di \quad (2)$$

式 (2) 中 p_i 為第 i 種中間財的相對價格。對式 (2) 一階微分，可得農產最終財廠商利潤極大化條件：

$$Y^\theta y_i^{-\theta} = p_i \quad (3)$$

式(3)是農產最終財廠商對第*i*種農產中間財的需求；即追求自身利潤極大的農產最終財廠商會以第*i*種農產中間財的邊際產值 $Y^\theta y_i^{-\theta}$ 等於其邊際要素成本 p_i 的條件，作為選擇農產中間財投入數量的最適條件。此條件可以獲得：農產最終財廠商對於第*i*種農產中間財的需求價格彈性為 $1/\theta$ ，當 θ 趨近於0時，農產中間財的價格彈性趨近於無窮大，表示每一個農產中間財具有完全替代的特性，隱含農產中間財市場為完全競爭市場。當 $0 < \theta < 1$ 時，農產中間財廠商就面對負斜率的需求曲線，擁有價格決定能力，而具有獨占力，使得農產中間財市場成為不完全競爭市場。

在農產中間財市場方面，農產中間財廠商雇用勞動和租賃機器設備且配合土地(L)搭配衡量肥沃程度的地力(e)來進行農業生產。本文遵循 Tai et al. (2016) 及戴孟宜等(2009)的設計，將具有農業勞動、資本與土地搭配地力的肥沃程度等特質的農產中間財生產函數設定為：

$$y_i = A[(1-\nu_i)eL_i]^\alpha k_i^\beta h_i^{1-\alpha-\beta}; \quad \alpha, \beta \in (0,1), \quad \alpha + \beta < 1 \quad (4)$$

式(4)中， A 為整體經濟的生產技術， L_i 、 k_i 及 h_i 為第*i*家農產中間財廠商所使用的土地、實質資本及勞動數量， ν_i 為休耕比率（休耕土地占總農地比率）， α 為土地搭配地力的產出彈性， β 為實質資本的產出彈性。

假定政府對休耕土地給予補助，補助的方式是補貼農民參與休耕計畫所致的農產損失，農產損失的計算是每單位土地產出乘以休耕土地（面積）為準，給予某一比率 s 做為補貼。具有獨占力的第*i*家中間財廠商選擇 k_i 、 h_i 、 L_i 、 ν_i 以追求自身利潤(π_i)極大的決策可以表示為：

$$\begin{aligned}
& \underset{k_i, h_i, v_i}{Max} \quad \pi_i = p_i y_i - w h_i - r k_i - u L_i + s v_i p_i y_i \\
& s.t. \quad y_i = A[(1-v_i)eL]^\alpha k_i^\beta h_i^{1-\alpha-\beta}; \quad Y^\theta y_i^{-\theta} = p_i
\end{aligned} \tag{5}$$

式 (5) 中， r 為實質利率， w 為實質工資， u 為地租。對式 (5) 微分，可推得第 i 家農產中間財廠商的最適生產要素投入決策為：

$$(1-\theta)(1+s v_i) p_i (1-\alpha-\beta) A[(1-v_i)eL]^\alpha k_i^\beta h_i^{-(\alpha+\beta)} = w \tag{6}$$

$$(1-\theta)(1+s v_i) p_i \beta A[(1-v_i)eL]^\alpha k_i^{\beta-1} h_i^{1-\alpha-\beta} = r \tag{7}$$

$$(1-\theta)(1+s v_i) p_i \alpha (1-v_i) e A[(1-v_i)eL]^\alpha k_i^\beta h_i^{1-\alpha-\beta} = u \tag{8}$$

$$v_i = \frac{s - \alpha(1-\theta)}{s[1 + \alpha(1-\theta)]} \tag{9}$$

式 (6)、(7)、(8)、(9) 分別顯示農產中間財廠商的最適勞動選擇為勞動的邊際產值等於實質工資；使用資本的最適條件為資本的邊際產值等於實質利率；使用農地的最適條件為農地的邊際產值等於地租；休耕比率的最適條件為休耕的邊際成本等於休耕的邊際報酬。將式 (6)、(7)、(8) 與 (9) 代入式 (5)，農產中間財廠商獲得的利潤為：

$$\pi_i = \theta(1+s v_i) p_i y_i \tag{10}$$

該式顯示第 i 家農產中間財廠商的利潤受到獨占力指標、休耕補助和出售中間財收益等因素所決定。當中間財廠商的獨占力最為薄弱， θ 趨近於 0 時，農產中間財廠商的利潤最小；當休耕補助越大，農產中間財廠商的利潤越大。

假定農產中間財廠商有相同的決策行為，因此可以考慮經濟體系的對稱均衡。當經濟體系達到對稱均衡時，以下的關係式將會成立： $k_i = k$ ， $h_i = h$ ， $v_i = v$ ， $y_i = y$ ， $L_i = L$ ，

$p_i = p$ 與 $\pi_i = \pi$ 。本文假設土地面積固定，令其單位化為 1，即 $L=1$ ；另外，假設民眾勞動供給無彈性，令其單位化為 1，即 $h_i = 1$ 。

依循 Benhabib and Farmer (1994) 及 Guo and Lansing (1999) 的設定，最終財市場具有完全競爭市場，故農產最終財廠商的零利潤條件會成立。因此在對稱均衡假設與式 (2) 及式 (3) 可推得 $\pi_F = y - py = 0$ ，即 $p = 1$ 。

根據式 (6)、式 (7)、式 (8) 和式 (10)，將所有生產要素的報酬加總，可以獲得

$$wh_t + rk_t + uL_t + \pi_t = (1 + sv_t)p_t y_t \quad (11)$$

該式表示加總所有生產要素的報酬等於中間財的產出加上休耕補助。

二、家計單位的農產消費

假設經濟體系內的家計單位的經濟行為，可以由一個存活無限期的代表性個人行為所描述，而代表性個人的目標是追求終生效用 W 的極大：

$$W = \int_0^{\infty} (\ln c) \exp(-\rho t) dt; \quad \rho > 0 \quad (12)$$

式中 ρ 為主觀的時間偏好率， c 是代表性個人對農產最終財之消費。政府對家計單位課徵所得稅，稅基是以生產要素所得為依據，稅率為 τ 。家計單位將稅後所得分配於消費及累積資本上。因此，家計單位的預算限制式如下：

$$\dot{k} = (1 - \tau)(wh + rk + uL + \pi) - c \quad (13)$$

式中， $\dot{k} = dk/dt$ ，為資本存量在時間過程的變化量。代表性個人在式 (13) 的限制下，選擇消費和資本，以達成追求式 (12) 的終生效用極大。其最適化決策可表示為：

$$\frac{1}{c} = \lambda \quad (14)$$

$$\frac{\dot{\lambda}}{\lambda} = \rho - (1 - \tau)r \quad (15)$$

式中 λ 是共狀態變數，它是以效用表示的實質資本影子價格。式 (14) 表示消費的邊際效用等於實質資本的影子價格。式 (15) 資本影子價格的變動率是由時間偏好率與稅後的資本報酬之間的差距所決定。

利用式 (14)、(15) 可得最適的消費跨時變化條件為：

$$\frac{\dot{c}}{c} = (1 - \tau)r - \rho \quad (16)$$

上式為「Keynes-Ramsey Rules」，表示稅後資本邊際生產力大 (小) 於時間偏好率，民眾下期會增加 (減少) 消費。

三、政府部門與經濟體系資源限制

假設政府當局支付休耕補助需要稅源支應，因此政府向家計單位課徵所得稅來融通休耕補助，以維持預算平衡。據此，政府預算限制式為：

$$s\omega y = \tau [wh + rk + uL + \pi] \quad (17)$$

根據 Romer (1986) 的觀點，他認為投資對整體產業具有正的外部性，強調一個產業增加投資會帶動產業內廠商的產值，並且刺激投資。此觀點表示，技術受到整個產業平均資本存量的影響，讓資本不再具有邊際報酬遞減的性質，而使資本累積成為長期經濟成長的原動力。基於此一觀點，技術是整體農業平均資本的增函數，設定為：

$$A = k^{1-\beta} \quad (18)$$

將式 (18) 代入代表性個人及政府的預算限制式，加總後可得經濟體系的資源限制：

$$\dot{k} = [(1-v_t)e]^\alpha k - c \quad (19)$$

四、地力與經濟體系動態方程式

本文的地力方程式修改至 Grepperud (1997) 的設定，首先，耕種的強度與產出成正比，卻會損及地力。其次，對於保護土壤的設施，例如：梯田、溝渠、捆束、石牆、防風林和排水系統，對土壤的保護是長久而持續，可被視為對土地的投資，這些投資形成資本存量。此資本存量所提供的勞務不僅能增加產出，而且能保護土壤和地力，因此具有生產和保護地力的雙重性質。據此，地力累積方程式設計如下：

$$\dot{e} = M(v) - \delta \frac{y}{k}, \quad M(v) > 0, \quad \delta > 0, \quad M_v > 0 \quad (20)$$

式 (20) 中， $\dot{e} = de/dt$ 為地力存量在時間過程的變化量。等式右邊的第一項 ($M(v)$ ， $M_v > 0$) 為地力的再生函數。其顯示：休耕能使土地休息，提高地力的再生能力，且地力的再生能力為休耕比率的增函數。其次，耕種的強度與產出成正比，因此可將產出視為耕種強度，而耕種強度會損及地力，因此產出成為式 (20) 等號右邊第二項分數的分子，為地力的損失項；另外，由於資本有產生保護地力的功能，會減少耕作強度對地力的損耗，因此搭配產出，成為等式右邊第二項的分母項，意味著資本的保護地力功能會減少耕種強度對地力的損耗； δ 為地力損耗係數，其為大於 0 的常數。簡化而不失正確性的設定，我們設定 $M(v) = mv$ ， m 為休耕恢復地力係數，其為大於 0 的常數，因此式 (20) 變成：

$$\dot{e} = m\nu - \delta \frac{y}{k} \quad (21)$$

從式 (9) 可解出中間財廠商的休耕比率 ν^* 為：

$$\nu^* = \begin{cases} \frac{s - \alpha(1-\theta)}{s[1 + \alpha(1-\theta)]}, & \text{if } s > \alpha(1-\theta), \\ 0, & \text{if } s \leq \alpha(1-\theta). \end{cases} \quad (22a)$$

微分後可得

$$\frac{\partial \nu^*}{\partial s} = \begin{cases} \frac{\alpha(1-\theta)}{s^2 [1 + \alpha(1-\theta)]} > 0, & \text{if } s > \alpha(1-\theta), \\ 0, & \text{if } s \leq \alpha(1-\theta). \end{cases} \quad (22b)$$

$$\frac{\partial \nu^*}{\partial \theta} = \begin{cases} \frac{\alpha(1+s)}{s[1 + \alpha(1-\theta)]^2} > 0, & \text{if } s > \alpha(1-\theta), \\ 0, & \text{if } s \leq \alpha(1-\theta). \end{cases} \quad (22c)$$

由式 (22a) 、式 (22b) 和式 (22c) 可獲得命題 1。

[命題 1] 政府當局若考慮農產中間財廠商參加休耕計畫的意願，必須將休耕補貼率訂於 $\alpha(1-\theta)$ 之上，農民才會願意參與休耕計畫。

命題 1 是說明中間財廠商參加休耕計畫的條件。中間財廠商決定參加休耕計畫的條件是休耕的報酬至少要比繼續耕作的報酬來得好，所以政府提供的休耕補貼必須足以補償廠商休耕的損失，才有可能參加計畫。當較高的土地生產彈性或較低的廠商獨占力，土地用於生產上會獲得較高的報酬，因此政府要提供較高的休耕補貼，才能補償廠商休耕的損失。相同的補貼率，廠商若具有較大獨占力或較低土地生產力，有較高參加休耕計畫傾向。另外，提高休耕補貼率，能提高土地用於休耕的報酬，因此廠商願意提高休

耕比率；中間財廠商獨占力越大，土地的邊際報酬越低，選擇的休耕比率越大。

將式 (22a)、式(11) 代入政府預算限制式 (17)，可獲得所得稅率 τ^* 為休耕補貼率的函數為：

$$\tau(s) = \frac{s - \alpha(1-\theta)}{s+1}, \quad \frac{\partial \tau}{\partial s} = \frac{1 + \alpha(1-\theta)}{(s+1)^2} > 0 \quad (23)$$

式 (23) 說明提高休耕補貼率會提高所得稅率，如此才能達成政府預算平衡，然而提高所得稅率會降低資本稅後報酬，不利資本累積而傷害經濟成長。這意味提高休耕補貼率雖然能增加休耕，涵養地力，但造成所得稅率提高，對經濟成長不利。由式 (7)、式 (16)、式 (19) 與式 (21) 可得經濟體系的動態系統：

$$\dot{e} = \frac{m[s - \alpha(1-\theta)]}{s[1 + \alpha(1-\theta)]} - \delta \left[\frac{(1+s)\alpha(1-\theta)e}{s[1 + \alpha(1-\theta)]} \right]^\alpha \quad (24)$$

$$\frac{\dot{c}}{c} = (1-\theta)\beta e^\alpha \left[\frac{(1+s)\alpha(1-\theta)}{s[1 + \alpha(1-\theta)]} \right]^\alpha - \rho \quad (25)$$

$$\frac{\dot{k}}{k} = \left[\frac{(1+s)\alpha(1-\theta)e}{s[1 + \alpha(1-\theta)]} \right]^\alpha - \frac{c}{k} \quad (26)$$

我們依循 Futagami et al. (1993) 及 Barro and Sala-i-Martin (2004) 的變數轉換處理方式，定義新變數，消費—資本比 $x (= c/k)$ 。再利用式 (25)、及式 (26) 可推得：

$$\frac{\dot{x}}{x} = e^\alpha [(1-\theta)\beta - 1] \left[\frac{(1+s)\alpha(1-\theta)}{s[1 + \alpha(1-\theta)]} \right]^\alpha - \rho + x \quad (27)$$

式 (24) 及式 (27) 構成了 e 及 x 的動態體系。

參、長期均衡、社會福利與數值模擬

一、長期均衡分析

本節探討政府當局變動休耕補貼率 (s)，對於均衡地力 (e^*)、均衡成長率 (γ^*) 與福利水準 (W) 的影響。令 e^* 及 x^* 分別為 e 及 x 的靜止均衡值，其必須符合 $\dot{e} = \dot{x} = 0$ ，將此條件代入式 (24) 及式 (27) 得到：

$$e^* = \left\{ \frac{m[s - \alpha(1 - \theta)]}{\delta s[1 + \alpha(1 - \theta)]} \right\}^{1/\alpha} \frac{s[1 + \alpha(1 - \theta)]}{(1 + s)\alpha(1 - \theta)} \quad (28)$$

$$x^* = \rho - [(1 - \theta)\beta - 1] \left\{ \frac{m[s - \alpha(1 - \theta)]}{\delta s[1 + \alpha(1 - \theta)]} \right\} \quad (29)$$

獲得均衡後，接著探討動態體系的調整性質。式 (24) 及式 (27) 構成了 e 及 x 的動態體系，對這兩條動態方程式做線性化後，可用矩陣型式表示為：

$$\begin{bmatrix} \dot{e} \\ \dot{x} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F_e & F_x \\ J_e & J_x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e - e^* \\ x - x^* \end{bmatrix} \quad (30)$$

其中

$$F_e = -\delta\alpha \left[\frac{(1 + s)\alpha(1 - \theta)}{s[1 + \alpha(1 - \theta)]} \right]^\alpha e^{*\alpha-1} < 0$$

$$F_x = 0$$

$$J_e = x^* \alpha e^{\alpha-1} [(1-\theta)\beta - 1] \left[\frac{(1+s)\alpha(1-\theta)}{s[1+\alpha(1-\theta)]} \right]^\alpha < 0$$

$$J_x = x^* > 0$$

令 μ 是滿足式 (30) 的特性根，則可推得以下的特性方程式：

$$\mu^2 - (F_e + J_x)\mu + F_e J_x - F_x J_e = 0 \quad (31)$$

令 μ_1 與 μ_2 爲此動態體系的兩個特性根，由上式可知根與係數關係：

$$\mu_1 + \mu_2 = J_x + F_e = x^* - \delta \alpha \left[\frac{(1+s)\alpha(1-\theta)}{s[1+\alpha(1-\theta)]} \right]^\alpha e^{*\alpha-1} \quad (32)$$

$$\mu_1 \cdot \mu_2 = F_e J_x - F_x J_e = -x^* \delta \alpha \left[\frac{(1+s)\alpha(1-\theta)}{s[1+\alpha(1-\theta)]} \right]^\alpha e^{*\alpha-1} < 0 \quad (33)$$

由式 (32)、式 (33) 可獲得兩個特性根爲：

$$\mu_1 = x^* > 0 \quad (34)$$

$$\mu_2 = -\delta \alpha \left[\frac{(1+s)\alpha(1-\theta)}{s[1+\alpha(1-\theta)]} \right]^\alpha e^{*\alpha-1} < 0 \quad (35)$$

式 (34)、(35) 顯示特性根爲一正根、一負根，表示此動態調整型態爲馬鞍調整路徑。在理性預期文獻中，例如 Burmeister (1980)、Buiter (1984)、Turnovsky (2000) 及 Shieh et al. (2002)，他們主張特性根的正根數目等於跳躍變數的數目，就會存在唯一動態路徑可到達體系的均衡點。已知 e 是存量變數，調整型態必須跨時才能調整，爲平滑調整變數； c

是控制變數，不受跨時限制，調整型態可以跳躍式調整， $x = c/k$ ，因此 x 是跳躍變數。由於體系存在一個跳躍變數，特性根為一正根、一負根，我們即可推論動態體系存在唯一動態均衡解，最後一定可以收斂至靜止均衡的 x^* 及 e^* 。將 e 及 x 的靜止均衡值代入式 (25)、式 (26) 獲得消費均衡成長率 (γ_c^*) 等於資本均衡成長率 (γ_k^*) 的經濟均衡成長率 (γ^*) 為：

$$\gamma^* = \gamma_k^* = \gamma_c^* = \frac{(1-\theta)\beta m[s - \alpha(1-\theta)]}{\delta s[1 + \alpha(1-\theta)]} - \rho \quad (36)$$

接著，我們將探討農產中間財廠商的獨占力 θ 、休耕補貼率 s 在經濟成長中所扮演的角色及對長期均衡地力的影響。

(一)中間財廠商的獨占力 θ 對均衡地力的影響

從式 (28) 均衡地力方程式的微分可以獲得：

$$\frac{\partial e^*}{\partial \theta} = \frac{e^*}{\alpha} \left\{ \frac{\alpha}{s - \alpha(1-\theta)} + \frac{\alpha(1-\alpha)}{1 + \alpha(1-\theta)} + \frac{\alpha}{1-\theta} \right\} > 0 \quad (37)$$

式 (37) 表示中間財廠商的獨占力 θ 增加會增加地力。這個效果可以分成兩部分解釋：(1) 休耕回復地力效果是 θ 增加，引起休耕比率增加所獲得的，由式 (22c) 可驗證。這是因為廠商獨占力增加會使土地的邊際報酬降低，廠商選擇休耕的機會成本降低，因此增加休耕比率，有利於地力恢復。(2) 降低耕種強度效果。此效果來自於廠商獨占力增加會讓勞動、資本和土地的邊際報酬下跌，而使生產投入減少，耕種強度下跌，導致地力損耗減少。綜合兩種效果，提高廠商獨占力會增加地力。據此，本文的命題 2 為：

[命題 2] 提高中間財廠商獨占力可增加地力。

(二)中間財廠商的獨占力對均衡成長率的影響

對顯示均衡成長率的式 (36) 的微分可以獲得：

$$\frac{\partial \gamma^*}{\partial \theta} = \frac{-\beta m[s - \alpha(1 - \theta)]}{\delta s[1 + \alpha(1 - \theta)]} + \frac{\beta m \delta s \alpha(1 - \theta)(1 + s)}{\{\delta s[1 + \alpha(1 - \theta)]\}^2} \geq 0 \quad (38)$$

式 (38) 等號右邊第一項為負，第二項為正，兩效果一起作用，使得農產中間財廠商獨占力增加對經濟成長率的影響是不確定，解釋此結果可由中間財廠商獨占力對經濟成長率產生影響兩股力量說起。首先，獨占力增加，會降低資本的邊際報酬，因此提供資本獲得資本報酬的家計單位會減少儲蓄、增加消費，此舉會減損資本累積，造成經濟體系的成長動能減少，不利經濟成長；另一方面，廠商獨占力增加會提高休耕比率，並且所造成產出下跌，會改善地力，而提高資本的邊際報酬，因此家計單位會增加儲蓄到資本財而減少消費，促進資本累積，造成經濟體系的成長動能增加，有利經濟成長。因為這兩股力量的運作下，經濟體系的經濟成長率受到中間財廠商獨占力的影響，呈現經濟成長率可能上升或下跌之不確定狀況。這個結果和現存不完全競爭總經文獻結果不一樣，現存文獻大多是中間財廠商獨占力增加會降低經濟成長率。據此，本文的命題 3 為：

[命題 3] 農產中間財廠商獨占力增加對經濟成長率影響是不確定，這是因為獨占力增加會降低資本邊際報酬直接效果，也會改善地力效果提高資本邊際報酬，兩種效果一起運作，對經濟成長率的影響無法確定。

政府若想達成經濟成長率極大時，必須選擇最適的中間財市場獨占力，其條件必須使式 (38) 等於零；此外， θ 也須滿足介於 0 和 1 的限制，因此 θ 為：

$$\theta = \frac{1 + \alpha - \sqrt{1 + s}}{\alpha} \quad (39)$$

式 (39) 說明極大經濟成長率的最適獨占力受到土地生產彈性正向影響以及休耕補貼率負向影響，據此，本文的命題 4 為：

[命題 4] 政府當局要達成經濟成長率極大目標時，要根據土地生產彈性和休耕補貼率調整中間財市場獨占力 $\theta = (1 + \alpha - \sqrt{1 + s}) / \alpha$ 。

(三) 休耕補貼率對長期均衡地力的影響

對式 (28) 的微分可以獲得：

$$\frac{\partial e^*}{\partial s} = \frac{e^*}{\alpha} \left\{ \frac{s\alpha + \alpha(1-\theta)(1+s-\alpha)}{[s-\alpha(1-\theta)][s(1+s)]} \right\} > 0 \quad (40)$$

式 (40) 表示提高休耕補貼率對地力的涵養是有利。這是因為提高休耕補貼率會有兩種效果。第一是引誘更高的休耕比率而增強地力再生能力；第二是更高的休耕比率所引發的短期減產，有助於地力涵養。據此，本文的命題 5 為：

[命題 5] 提高休耕補貼率有助於地力涵養。

(四) 休耕補貼率對與均衡成長率的影響

對式 (36) 微分可以獲得：

$$\frac{\partial \gamma^*}{\partial s} = \frac{(1-\theta)\beta m}{\delta s[1+\alpha(1-\theta)]} - \frac{(1-\theta)\beta m[s-\alpha(1-\theta)]}{\delta s^2[1+\alpha(1-\theta)]} = \frac{(1-\theta)^2 \beta m \alpha}{\delta s^2[1+\alpha(1-\theta)]} > 0 \quad (41)$$

式 (41) 表示提高休耕補貼率有助於經濟成長率。第一個等號右邊第一項為正，第二項為負，前項效果大於後項效果，因此總效果為正效果。此兩種效果分別為：(1) 地力增

加效果。提高休耕補貼率會鼓勵休耕，而提升地力，順勢提高資本邊際報酬，誘發經濟增加資本累積，促進經濟成長率上升。(2) 所得稅率提高效果。為了支應休耕補助支出而提高所得稅率，會降低資本邊際報酬，引誘經濟減少資本累積，不利經濟成長率。地力增加效果大於所得稅率提高效果，據此，本文的命題 6 為：

[命題 6] 提高休耕補貼率有利於經濟成長率。

二、社會福利分析

(一) 休耕政策的福利效果

首先，依循 Greiner and Hanusch (1998) 及 Shieh et al. (2002) 使用間接效用函數來衡量福利改變的方法。長期均衡時，消費的時間路徑如下：

$$c_t = c_0 \exp(\gamma^* t) \quad (42)$$

式 (42) 中 c_0 表示給定期初資本 (k_0) 下的消費量。在靜止均衡路徑下， $\dot{k} = \gamma^* k_0$ ，將此和式 (9)、(28) 代入式 (19)，可以得到 c_0 與 k_0 的關係：

$$c_0 = \left\{ \frac{m[s - \alpha(1 - \theta)]}{\delta s[1 + \alpha(1 - \theta)]} - \gamma^* \right\} k_0 \quad (43)$$

將式 (42) 代入式 (12) 中，即可推得均衡成長路徑上的社會福利函數 W ：

$$W = \int_0^{\infty} (\ln c_t) \exp(-\rho t) dt = \frac{\ln c_0}{\rho} + \frac{\gamma^*}{\rho^2} \quad (44)$$

式 (44) 表示影響福利有兩個因素，一是期初的消費 (c_0)，另一是均衡成長率。將式 (43) 代入式(44) 獲得：

$$W = \frac{1}{\rho^2} \left\{ \rho \ln \left(\left(\frac{m[s - \alpha(1 - \theta)]}{\delta s [1 + \alpha(1 - \theta)]} - \gamma^* \right) k_0 \right) + \gamma^* \right\} \quad (45)$$

微分獲得：

$$\frac{\partial W}{\partial s} = \frac{1}{\rho c_0} \frac{\partial c_0}{\partial s} + \frac{1}{\rho^2} \frac{\partial \gamma^*}{\partial s} = \frac{k_0}{\rho c_0} \left\{ \frac{m\alpha(1 - \theta)}{\delta s^2 [1 + \alpha(1 - \theta)]} - \frac{\partial \gamma^*}{\partial s} \right\} + \frac{1}{\rho^2} \frac{\partial \gamma^*}{\partial s} \quad (46)$$

從式 (46) 中可以發現休耕補貼率的變動，會影響期初的消費和均衡成長率而改變福利。式 (46) 第二個等號右邊第一項是期初消費變動的福利效果，其中大括號內的第一項為正，減去第二項成長率的增加，兩項效果一起運作，暫時無法判定變動方向，需要將式 (41) 結果代入後才能進一步的判定；接著加上最後一項是均衡成長率而正向改變福利效果，加總綜合後就是休耕補貼率對福利的影響的總效果。式 (46) 第二個等號右邊第一項所顯示兩種效果：第一種效果有兩股力量運作，第一股力量來自休耕補貼率增加，提高休耕率，造成農產減少；第二股力量是休耕增加導致減產，會增加地力，提升資本的邊際生產力，引發產出增加。減產效果弱於增產效果，導致提高休耕補貼率引發期初消費增加，此舉會提高福利水準；再者、提高休耕補貼會提高資本的邊際生產力引發成長率增加，使得消費轉移到未來變得有利，因此消費者會減少當期消費、增加儲蓄，此舉會降低福利水準，兩項運作使得福利變動不確定。式 (46) 最後一項為正，是來自經濟成長率增加所增加的消費所引發福利增加。將式 (41) 代入式 (46) 第二個等號右邊第一項大括號中，獲得：

$$\frac{\partial W}{\partial s} = \frac{k_0}{\rho c_0} \left\{ \frac{m\alpha(1 - \theta)[1 - \beta(1 - \theta)]}{\delta s^2 [1 + \alpha(1 - \theta)]} \right\} + \frac{1}{\rho^2} \frac{\partial \gamma^*}{\partial s} > 0 \quad (47)$$

式 (47) 顯示提高休耕補貼率，對期初消費有正向影響，因此對福利有正向影響。據此，命題 7 為：

[命題 7] 提高休耕補貼率會提高福利水準。

(二)獨占力對福利水準的影響

若農產中間財廠商獨占力 θ 增加會對福利有何影響？對式 (45) 微分獲得：

$$\begin{aligned} \frac{\partial W}{\partial \theta} &= \frac{1}{\rho c_0} \frac{\partial c_0}{\partial \theta} + \frac{1}{\rho^2} \frac{\partial \gamma^*}{\partial \theta} \\ &= \frac{k_0}{\rho c_0} \left\{ \frac{m\alpha + \beta m[s - \alpha(1 - \theta)]}{\delta s[1 + \alpha(1 - \theta)]} + \frac{\delta s \alpha m \{s - (1 - \theta)[\alpha + \beta(1 + s)]\}}{\{\delta s[1 + \alpha(1 - \theta)]\}^2} - \frac{\partial \gamma^*}{\partial \theta} \right\} \\ &\quad + \frac{1}{\rho^2} \frac{\partial \gamma^*}{\partial \theta} \begin{matrix} \geq 0 \\ < 0 \end{matrix} \geq 0 \end{aligned} \quad (48)$$

式 (48) 表示農產中間財廠商獨占力增加對福利的影響是不確定。首先，較大的獨占力所產生的回復地力效果和降低耕種強度效果會增加期初消費；再者，較大的獨占力對經濟成長率的影響是不確定。假如是負向影響，會使消費者將未來消費轉移到期初消費，因此增加期初消費而提高福利水準；假如是正向影響，會使消費者將期初消費轉移到未來消費，因此減少期初消費而降低福利水準；式 (48) 最後一項無法確定正負號，是因為這項是來自經濟成長率變動導致的消費變化所引發福利變化；由於獨占力提升對經濟成長率的影響是不確定，所以式 (48) 最後一項無法判定效果的變動方向。據此，命題 8 為：

[命題 8] 農產中間財廠商的獨占力增加，對福利水準的影響是不確定。

假如農產中間財廠商獨占力增加產生的福利正向效果和負向效果旗鼓相當，使得式 (48) 為零，就是能達成福利最大的最適中間財廠商獨占力所在。由於式 (48) 較為複雜，我們將使用數值解，計算最適中間財廠商獨占力指標，並以圖形顯示廠商獨占力的變動對福利的影響，並找出使福利極大的最適獨占力。

三、數值模擬分析

(一) 基準模型

本文的基準模型的參數設定參數值來源如下：首先，我們採用 Mundlak et al. (2012) 針對農業估計生產函數的參數設定，土地產出彈性 0.54、資本產出彈性 0.37。其次，我們採用 Chang and Chang (2015) 所設定的中間財廠商獨占力指標 0.3898、時間偏好率 0.02。接著，我們以臺灣行政院農業部的農業資料庫的資料，稻米 109 年的產值為 38,753,919,000 元，稻米收穫面積為 261,784 公頃，因此稻米每公頃平均產值為 148,038 元；目前農田辦理休耕種植綠肥，每期每公頃可領取休耕補助 4.5 萬元，一年兩期合計 9 萬元，以此估算休耕補貼率 (s) 為 0.61，此參數值可幫助我們設算地力損耗係數。最後，我們以農業統計年報中 2005 至 2022 年的農耕業產值計算平均成長率為 0.03 作為成長率依據，假設休耕恢復地力係數 m 為 1，利用式 (36) 估算出地力損耗係數為 1.5617。基準模型參數設定顯示於表 1。

表 1 基準模型參數設定

參數	意義	數值	資料來源說明
α	土地產出彈性	0.54	Mundlak et al. (2012)
β	資本產出彈性	0.37	Mundlak et al. (2012)
θ	農產中間財廠商獨占力指標	0.3898	Chang and Chang (2015)
ρ	時間偏好率	0.02	Chang and Chang (2015)
δ	地力損耗係數	1.5617	作者自行估計
k_0	期初資本	1	作者假設
s	休耕補貼率	0.61	作者自行估計
m	休耕恢復地力係數	1	作者假設

資料來源：本研究整理。

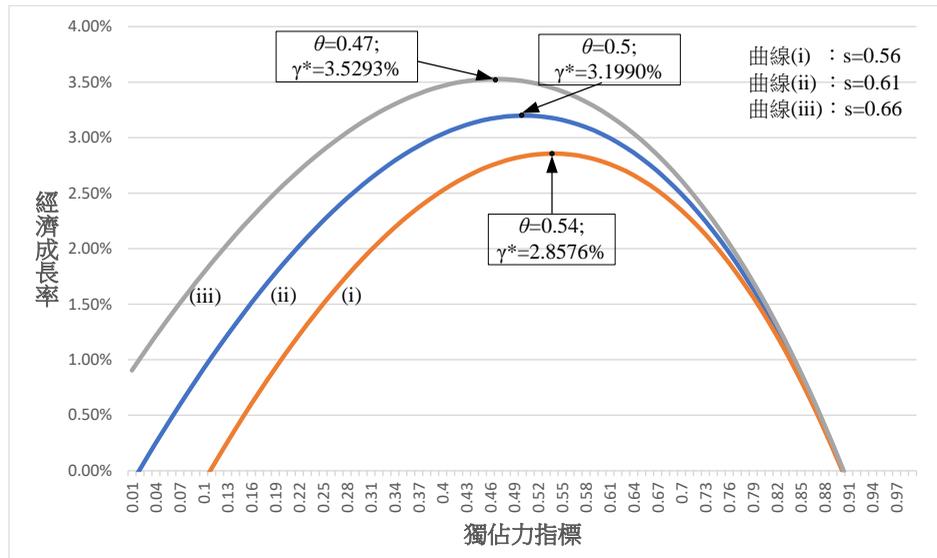


圖 1 不同農產中間財廠商獨佔力指標對成長率曲線的影響

我們將數值模擬的結果顯示於圖 1 和圖 2。圖 1 有三條倒 U 曲線，顯示農產中間財廠商獨佔力指標與經濟成長率關係（簡稱成長曲線）。每一條成長曲線對應不同休耕補貼率，標示 (i) 的成長曲線是將休耕補貼率設定為 0.56 所畫出的成長率曲線，對應的最適獨佔力指標為 0.54，最大經濟成長率為 2.8576%。標示 (ii) 的成長曲線是將 s 設定為 0.61 所畫出，對應的最適獨佔力指標為 0.5，最大經濟成長率為 3.199%。標示 (iii) 的成長曲線是將 s 設定為 0.66 所畫出，對應的最適獨佔力指標為 0.47，最大經濟成長率為 3.5293%。由數值模擬結果顯示：當政府有意提高休耕補貼率提升經濟成長率，必須留意獨佔力指標是否適當，才能達成經濟成長率極大的目標。例如：當經濟處在 $s = 0.56$ 、 $\theta = 0.54$ 成長曲線上，政策當局為了提高經濟成長率而提高休耕補貼率至 $s = 0.61$ ，需引導農產中間財廠商的獨佔力下降至 $\theta = 0.5$ ，才能到達成長率極大的水準 ($\gamma^* = 3.199\%$)。

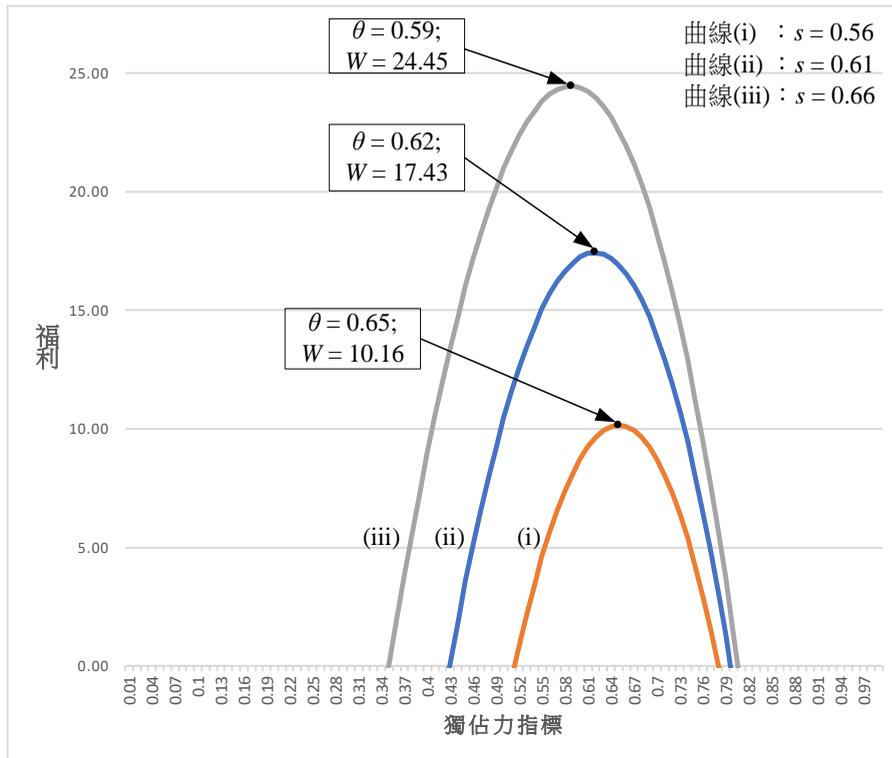


圖 2 不同農產中間財廠商獨佔力指標對福利曲線的影響

圖 2 有三條倒 U 曲線，顯示農產中間財廠商獨佔力指標與福利水準的關係（簡稱福利曲線）。每一條福利曲線對應不同休耕補貼率，標示 (i) 的福利曲線是將 s 設定為 0.56 所畫出的福利曲線，對應的最適獨佔力指標為 0.65，最大福利水準為 10.16。標示 (ii) 的福利曲線是將 s 設定為 0.61 所畫出，對應的最適獨佔力指標為 0.62，最大福利水準為 17.43。標示 (iii) 的福利曲線是將 s 設定為 0.66 所畫出，對應最適獨佔力指標為 0.59，最適福利為 34.45。數值模擬結果顯示： s 增加，須降低獨佔力到達最適，才能達成最大福利水準。

圖 1 和圖 2 相較下，在面對相同模型參數值設定下，以福利極大為目標的最適獨占

力指標大於以成長率極大為目標的最適獨占力指標。這兩者差異的原因是：當經濟達到成長率極大的獨占力指標時，此時符合 $\partial\gamma^*/\partial\theta=0$ ，代入式 (47) 獲得：

$$\frac{\partial W}{\partial\theta} = \frac{k_0}{\rho c_0} \left\{ \frac{m\alpha + \beta m[s - \alpha(1-\theta)]}{\delta s[1 + \alpha(1-\theta)]} + \frac{\delta s\alpha m\{s - (1-\theta)[\alpha + \beta(1+s)]\}}{\{\delta s[1 + \alpha(1-\theta)]\}^2} \right\} > 0 \quad (48)$$

該式表示當經濟達到成長率極大的獨占力指標時，正處於福利曲線正斜率的位置上，獨占力指標若再提高，可增加福利。這是因為此時獨占力指標再提高，雖然會降低成長率，而使消費成長率下降導致福利下降，但是家計單位會因為消費成長率下降而減少儲蓄（減少未來消費），增加期初消費，而提高福利。兩種效果一起運作，增加期初消費效果大於經濟成長率下降效果，使得福利增加，直到兩種效果旗鼓相當， $\partial W/\partial\theta=0$ 成立為止。據此，命題 8 為

[命題 8] 以福利極大為目標的最適中間財廠商獨占力指標，大於以經濟成長率極大的最適中間財廠商獨占力指標。

(二)臺灣農業生產力結構與最適獨占力

在基準模型中，採用 Mundlak et al. (2012) 的農業估計生產函數的參數設定，其參數值可能臺灣的農業不同。因此，本文以臺灣農耕業實際資料，估計農業生產要素的參數值，代入模型中，解出最適的獨占力指標所在。

圖 3 顯示臺灣農業最適獨占力指標和相對應的最大經濟成長率。不管是休耕補貼率為 0.56、0.61 或 0.66，政府當局以成長率極大為目標的最適的獨占力，應為最小獨占力；也就是說：政府應盡量讓農產中間財市場維持在完全競爭市場結構。這是因為臺灣的土地生產彈性相當小的情況下，獨占力稍微增加，不利資本邊際報酬的成長效果會大於有利土地所提升資本邊際報酬的成長效果，使得獨占力和經濟成長率呈反向關係，因此政府當局追求成長率極大為目標，應促進農產中間財市場成為完全競爭市場。

圖 4 顯示臺灣農業最適獨占力指標和最大福利呈反向關係，因此不管是休耕補貼率為 0.56、0.61 或 0.66，政府當局追求福利極大為目標，應促進農產中間財市場為完全競爭市場。原因是：臺灣農業土地生產彈性相當小的情況下，中間財廠商的獨占力和經濟成長率成反向關係，而使消費成長率隨獨占力增加而下降，導致福利隨之下降；即使式 (47) 等號右邊第一項大括號呈現獨占力增加所引發的福利增加效果（其中包括回復地力效果、降低耕種強度效果和移轉未來消費到期中消費），也無法超越福利下降的效果，因此獨占力和福利呈反向關係。

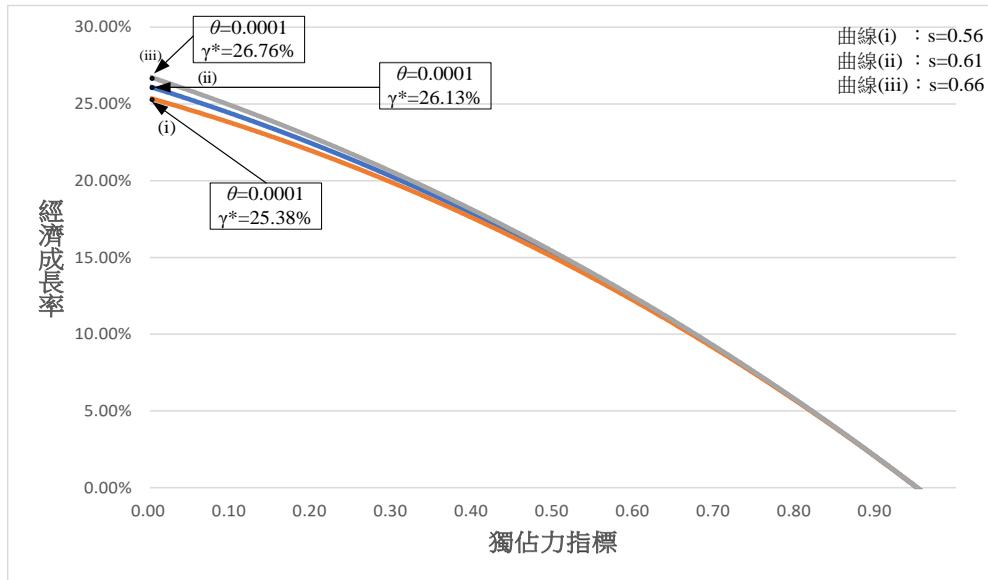


圖 3 不同農產中間財廠商獨占力指標對成長率曲線的影響 (臺灣)

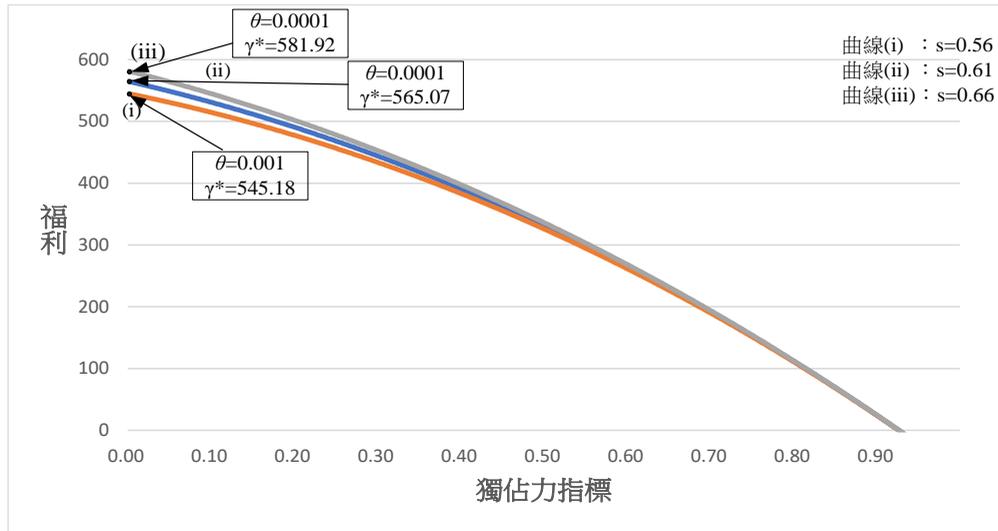


圖 4 不同農產中間財廠商獨佔力指標對福利曲線的影響 (臺灣)

(三) 敏感度分析

假如地力損耗係數、期初資本和休耕恢復地力係數改變，是否會改變最適獨佔力？對最適成長率 and 最適福利有何影響？針對這些問題的答案，我們顯示於表 2、表 3 和表 4。

從表 2 得知：地力損耗係數增加不會改變極大成長率的最適獨佔力，卻會降低最適成長率 and 最適福利、增加極大福利的最適獨佔力。這是因為地力損耗係數增加，會降低地力累積而影響產出，不利成長率 and 福利；若要達成極大福利，在不利成長率的情況下，就需要誘導提升期初消費水準，因此政府必須提高獨佔力。

從表 3 得知：期初資本增加不會改變極大成長率的最適獨佔力、最適成長率 and 極大福利的最適獨佔力，卻會提升最適福利。這是因為計算福利時須用到期初資本，期初資本增加會提高期初消費水準，而使極大福利隨之提高。

表 2 地力損耗係數改變對最適獨占力、最適成長率和最適福利影響

參數	最適 θ (極大成長率)	最適成長率	最適 θ (極大福利)	最適福利
$\delta = 1.0000$	0.5	0.0612	0.5800	109.2860
$\delta = 1.5617$	0.5	0.0320	0.6200	17.4264
$\delta = 2.0000$	0.5	0.0206	0.6400	-21.0088
$\delta = 2.5671$	0.5	0.0117	0.6700	-52.7923

資料來源：本研究整理

表 3 期初資本改變對最適獨占力、最適成長率和最適福利影響

參數	最適 θ (極大成長率)	最適成長率	最適 θ (極大福利)	最適福利
$k_0 = 0.9$	0.5	0.0320	0.6200	12.1583
$k_0 = 1.0$	0.5	0.0320	0.6200	17.4264
$k_0 = 1.5$	0.5	0.0320	0.6200	37.6996
$k_0 = 2.0$	0.5	0.0320	0.6200	52.0837

資料來源：本研究整理

表 4 休耕恢復地力係數對最適獨占力、最適成長率和最適福利影響

參數	最適 θ (極大成長率)	最適成長率	最適 θ (極大福利)	最適福利
$m = 0.9$	0.5	0.0268	0.63	0.1443
$m = 1.0$	0.5	0.0320	0.62	17.4264
$m = 1.1$	0.5	0.0372	0.61	34.3608
$m = 1.2$	0.5	0.0424	0.60	50.9955

資料來源：本研究整理

從表 4 得知：休耕恢復地力係數增加不會改變極大成長率的最適獨占力，卻會提升最適成長率和最適福利、降低極大福利的最適獨占力。這是因為休耕恢復地力係數的增加會提高地力累積而增加產出，有利成長率和福利；若要達成極大福利，在有利成長率

的情況下，就需要誘導降低期初消費換取未來消費，因此政府必須降低獨占力。

從圖2、表2和表4所顯示的結果，發現使福利極大的最適獨占力為休耕補貼率 (s) 和休耕恢復地力係數 (m) 的反函數、地力損耗係數 (δ) 的增函數。據此，命題9為：

[命題9] 使福利極大的最適獨占力為休耕補貼率和休耕恢復地力係數的反函數、地力損耗係數的增函數。

肆、結論

本文由農業政策著手，以 Tai et al. (2016) 和戴孟宜等 (2009) 建構的農業生產內生成長模型架構，結合 Grepperud (1997) 強調農業資本在保護地力和有利生產的雙重功能，延伸至 Benhabib and Farmer (1994) 及 Guo and Lansing (1999) 所建構的不完全競爭總體經濟模型中，探討政府當局以休耕補貼率和中間財廠商獨占力指標為政策變數的農業政策下，分別針對經濟成長率極大和福利極大的政策目標，如何選擇最適政策達成目標。本文分析的結果可以歸納成下面幾點：

首先，在相同的休耕補貼率之下，會吸引較低土地生產力的廠商加入，這是因為參加休耕計畫所放棄的農作物報酬相對低；另一種是具有較大獨占力的廠商也會被吸引加入，因為他們面對的需求曲線較為陡峭（需求彈性較小），減產後的市場訂價較高，可獲得更多的收益，所以參加休耕計畫較為有利。據此，具有這兩種特性的廠商，提供較低的休耕補貼率，就能吸引他們參加休耕計畫。當提高休耕補貼率，就能提高休耕土地的邊際報酬，誘發更多的休耕比率，有利地力涵養。據此，以涵養地力和環境保護的觀點，鼓勵休耕用在保護農耕環境，邀請獨占力較大的農家參加，較容易達成目標。

第二，就經濟成長率極大的政策效果而言，提高休耕補貼率對經濟成長率的影響是正向，但還需要注意中間財廠商的獨占力。首先，獨占力增加，會降低資本的邊際報酬，因此提供資本獲得資本報酬的家計單位會減少儲蓄、增加消費，此舉會減損資本累積，

造成經濟體系的成長動能減少，不利經濟成長；另一方面，廠商獨占力增加會提高休耕比率，並且所造成產出下跌，會改善地力，而提高資本的邊際報酬，因此家計單位會增加儲蓄到資本財而減少消費，促進資本累積，造成經濟體系的成長動能增加，有利經濟成長。當這兩個效果旗鼓相當，相互抵消時，正好是使經濟成長率極大的最適獨占力指標所在。本文計算能使成長率極大的最適獨占力指標，以及數值模擬分析結果，均發現：使成長率極大的最適獨占力指標，是休耕補貼率的減函數、土地生產彈性的增函數。當提高休耕補貼時，必須引導中間財廠商獨占力下降才能達成最佳經濟成長率；當土地生產彈性增加，而在執行休耕補貼政策時，必須引導中間財廠商獨占力上升，才能達成最佳經濟成長率。

第三，就追求福利極大的政策效果而言，提高休耕補貼率對福利的影響是正向，但也需要注意中間財廠商的獨占力。首先，較大的獨占力所產生的回復地力效果和降低耕種強度效果會增加期初消費；再者，較大的獨占力對經濟成長率的影響是不確定。假如是負向影響，會使消費者將未來消費轉移到期初消費，因此增加期初消費而提高福利水準；假如是正向影響，會使消費者將期初消費轉移到未來消費，因此減少期初消費而降低福利水準；當正、負兩種效果相同，相互抵消時，是使福利極大的最適獨占力指標所在。本文使用數值模擬求解，發現使福利極大的最適獨占力為休耕補貼率和休耕恢復地力係數的反函數、地力損耗係數的增函數，因此在執行休耕補貼政策時，必須掌握休耕恢復地力係數和地力損耗係數的狀況，按著休耕補貼率適當調整獨占力，才能達成福利極大目標。

第四，比較成長率極大和福利極大之下的中間財廠商獨占力指標，發現後者獨占力大於前者。這是因為當經濟達到能使成長率極大的獨占力指標時，若再進一步提高獨占力指標，家計部門可以減少儲蓄，增加期初消費做因應，此舉不僅能抵銷經濟成長率下降對福利不利的效果，而且還能提升福利。據此，政府當局在執行休耕補助政策，須確定政策目標，選擇所對應的最適獨占力指標，才能達成政策目標。

最後，農產中間財市場獨占力指標，在農業休耕政策對成長和福利的效果，扮演著

重要角色，建議政府當局應鼓勵學者對各種農產品市場的獨占力做實證研究，以便在對特定農產品市場執行相關政策時，能有所掌握，較能達成政策目標。

本文將農產最終財市場設定為完全競爭市場，可能無法符合一些產業集中度較高的農業加工食品市場的現況。具有市場力的最終財廠商，為了獲得穩定的中間財供給和消除交易成本，會和中間財廠商（農民）訂定合約（契作），而形成垂直整合。農產最終財廠商若執行產品差異化並使用合約進行垂直控制，會造成農民與其買家之間的鎖定情況。農民在資本和作物方面進行了專門投資，以滿足特定買家的需求，可能造成無法吸引其他買家。假如這種情況下政府進行休耕政策，對農民和農產最終財廠商會有什麼影響，是值得探究的問題。

參考文獻

一、中文部份

- 孫鈺峰與胡士文，2012，「休耕政策的環境保護與經濟成長效果」，*農業與經濟*，49：37-70。(Sun, Y. F. and S. W. Hu, 2012, “Environmental Protection and Economic Growth Effects of the Fallow Policy”, *Agriculture and Economics*, 49, 37-70.)
- 戴孟宜、呂麗容、胡士文與王葳，2009，「農業政策與內生成長」，*應用經濟論叢*，85：1-45。(Tai, M. Y., L. J. Lu, S. W. Hu, and V. Wang, 2009, “Agricultural Policy and Endogenous Growth”, *Taiwan Journal of Applied Economics*, 85, 1-46.)

二、英文部份

- Barro, R. J. and X. Sala-i-Martin, 2004, *Economic growth* (2nd edition), Cambridge: The MIT Press.
- Benhabib, J. and R. E. A. Farmer, 1994, “Indeterminacy and Increasing Returns”, *Journal of Economic Theory*, 63: 19-41.
- Buiter, W. H., 1984, “Saddle Point Problems in Continuous Time Rational Expectations Models: A General Method and Some Macroeconomic Examples”, *Econometrica*, 52: 665-680.
- Burmeister, E., 1980, “On Some Conceptual Issues in Rational Expectations Modeling”, *Journal of Money, Credit, and Banking*, 12: 800-812.
- Cakir, M. and J. V. Balagtas, 2012, “Estimating Market Power of US Dairy Cooperatives in the Fluid Milk Market”, *American Journal of Agricultural Economics*, 94: 647-658.
- Chang, S. H. and J. J. Chang, 2015, “Optimal Government Spending in an Economy with Imperfectly Competitive Goods and Labor Markets”, *Southern Economic Journal*, 82:

- 385-407.
- Chang, S. H. and C. C. Lai, 2016, "Vertical Separation versus Vertical Integration in an Endogenously Growing Economy", *International Review of Economics and Finance*, 44: 359-380.
- Dixit, A. K. and J. E. Stiglitz, 1977, "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity", *American Economic Review*, 67: 297-308.
- Futagami, K., Y. Morita, and A. Shibata, 1993, "Dynamic Analysis of an Endogenous Growth Model with Public Capital", *Scandinavian Journal of Economics*, 95: 607-625.
- Greiner, M. and H. Hanusch, 1998, "Growth and Welfare Effects of Fiscal Policy in an Endogenous Growth Model with Public Investment", *International Tax and Public Finance*, 5: 249-261.
- Grepperud, S., 1997, "Soil Conservation as an Investment in Land", *Journal of Development Economics*, 54: 455-467.
- Guo, J. T. and K. J. Lansing, 1999, "Optimal Taxation of Capital Income with Imperfectly Competitive Product Markets", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 23: 967-995.
- Koppenberg, M., 2023, "Markups, Organic Agriculture and Downstream Concentration at the Example of European Dairy Farmers", *Agricultural Economics*, 54: 161-178.
- Mankiw, N. G., 2007, *Principles of Economics*, Mason, OH: Thomson Higher Education—Thomson South-West.
- Mundlak, Y., R. Butzer, and D. F. Larson, 2012, "Heterogeneous Technology and Panel Data: The Case of the Agricultural Production Function", *Journal of Development Economics*, 99: 139-149.
- Prasertsri, P. and R. L. Kilmer, 2008, "The Bargaining Strength of a Milk Marketing Cooperative", *Agricultural and Resource Economics Review*, 37: 204-210.
- Rodríguez del Valle, A. and E. Fernández-Vázquez, 2024a, "Global Market Power Dataset of the Primary Foods Industry", *Data in Brief*, 54: 110495.
- Rodríguez del Valle, A. and E. Fernández-Vázquez, 2024b, "Analyzing Market Power of the Agricultural Industry in Asia", *Economic Analysis and Policy*, 81: 652-669.
- Romer, P. M., 1986, "Increasing Returns and Long-run Growth", *Journal of Political Economy*,

94: 1102-1037.

Sexton, R. J., 2013, "Market Power, Misconceptions, and Modern Agricultural Markets", *American Journal of Agricultural Economics*, 95: 209-219.

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*, 68: 443-454.

Tai, M. Y., C. C. Chao, L. J. Lu, S. W. Hu, and V. Wang, 2016, "Land Conservation, Growth and Welfare", *The North American Journal of Economics and Finance*, 38: 102-110.

Turnovsky, S. J., 2000, *Methods of Macroeconomic Dynamics*, MIT Press, Cambridge, MA.

The Impact of Fallow Policy on Economic Growth and Social Welfare

Cheng-Lang Yang^{*}, Chun-Ying Juan^{**} and Yu-Fong Sun^{***}

Abstract

This paper uses agricultural intermediate goods in an imperfect competition market to construct an endogenous growth model and explore the effectiveness of fallow subsidy policies by the government to maximize output growth rate and social welfare. Our results show that the fallow subsidy policy may contribute to soil fertility as the fallow ratio increases from the agricultural intermediate firms. Furthermore, we also find that a more prominent firm's monopoly power may assist the fallow ratio and soil fertility. The fallow subsidy rate positively impacts economic growth and social welfare. When aiming for the maximum economic growth rate and welfare, the monopoly power of intermediate goods firms plays a crucial role. Finally, the optimal monopoly power index for maximizing welfare is greater than the optimal monopoly power index for maximizing the growth rate.

Keywords: Fallow Policy, Economic Growth, Imperfect Competition

JEL Classification: O40, Q10, Q18

* Associate Professor, Department of International Business, National Taichung University of Science and Technology. Corresponding Author. Email: chenglang@nutc.edu.tw.

** Assistant Professor, Department of Finance, Overseas Chinese University.

*** Associate Professor, Department of Public Finance, Feng Chia University. The authors are grateful to the anonymous referees for their helpful comments.

DOI: 10.7086/TJAE.202412_(116).0002

Received January 17, 2024; Revised May 28, 2024; Accepted September 14, 2024.

Extended Abstract

I. Introduction

Farmland fertility is a critical factor for crop growth. Cultivation reduces fertility, depletes land productivity (commonly called soil fertility), and diminishes marginal returns from farmland. Soil fertility is a renewable resource, and fallow land allows land to recuperate. Farmers can restore soil fertility through green manure crops and regenerative mechanisms of the natural environment. However, owing to climate change, many regions are affected by extreme weather events, such as floods and droughts. The authorities often use fallow policies to allocate water resources when drought persists and water becomes scarce.

Fallow policies involve multiple issues such as agricultural production adjustments, water resource allocation, and environmental protection; therefore, this has drawn the attention of economists. Researchers such as Dai Mengyi et al. (2009) and Tai et al. (2016) incorporated Grepperud's (1997) soil fertility dynamic equation into the framework of endogenous growth models to construct an agricultural production endogenous growth model. This model was used to explore the growth effects of agricultural policies. They found that increasing the fallow ratio while reducing agricultural output in the short term improved soil fertility and benefited agricultural production. The overall effect on economic growth is still being determined because of the interaction between these two effects and depends on which effect is relatively more robust.

Most previous studies have evaluated the appropriateness of fallow decisions through cost-benefit analysis. The aforementioned two studies introduced a novel perspective by examining the growth effects of fallow policies through the lens of endogenous growth theory. In their models, the fallow ratio of farmland was treated as an exogenous variable, making it suitable for explaining government-mandated fallow practices, such as Taiwan's fallow policies

in response to drought conditions. However, in some cases farmers make fallow decisions based on production conditions or government incentives. In such scenarios, treating fallow as an endogenous variable in the model would be more realistic, as seen in the long-term fallow conservation programs in Europe and the United States. Sun and Hu (2012) addressed this gap by designing a model in which fallow is one of the decisions made by economic agents. They constructed a two-sector endogenous growth model (with agricultural and industrial sectors) to analyze the impact of government subsidies for fallow farmland on environmental protection and economic growth. Their findings suggest that incentivizing fallow farmland alters labor allocation. If policies can direct labor towards the industrial sector to boost production, capital accumulation will increase and economic growth will be promoted. Conversely, economic growth may deteriorate if fallow subsidies attract more labor to the agricultural sector.

Traditional economics view agriculture as a perfectly competitive industry. For example, Mankiw's (2007) classic economics textbook uses the U.S. milk market as an example of a perfectly competitive market (p.280). Following this traditional assumption, models treat agricultural markets as perfectly competitive. However, empirical research indicates that U.S. dairy firms have monopolistic power. Using a Nash bargaining model, Prasertsri and Kilmer (2008) derived and estimated the relative bargaining power between Florida dairy cooperatives and milk processors from 1998 to 2004 and found that cooperatives held more bargaining power than processors. Cakir and Balagtas (2012) constructed a structural model of the beverage milk supply chain to assess monopolistic power in the U.S. milk market and discovered that the markup ratio of cooperatives was approximately 9%. The markup ratio, which measures the percentage difference between price and marginal cost, is commonly used to gauge market power, with higher markups indicating greater monopolistic power. Their findings suggest that the U.S. milk market is not perfectly competitive. Similarly, Koppenberg (2023) collected over 200,000 observations from about 40,000 dairy farms in the EU and found that the markup ratio for organic milk is 257.9 percentage points higher than for conventional milk. In Europe, organic dairy farmers have significantly greater market power.

Sexton (2012) also argued that U.S. agriculture operates in an imperfectly competitive market. This study identified several indicators for assessing market concentration in

agricultural products: product differentiation, quality variation, vertical coordination, and control in agriculture. The empirical results show that the U.S. agricultural market is not perfectly competitive. Valle and Fernández-Vázquez (2024a) used markups as a proxy variable to measure monopoly power. They collected data from the EORA global supply chain database and the FAO Statistical Database, covering primary food industries (including agriculture, hunting, fishing, and logging) in 170 countries categorized by region. Markups were estimated using the Generalized Maximum Entropy (GME) method. The findings reveal that markup volatility in primary food industries in high-income regions such as Europe and North America is relatively stable. Simultaneously, it is more volatile in Africa and Asia. Notably, throughout the sample period from 1995 to 2015, Africa's markup rate increased steadily, indicating a growing trend in agricultural monopoly power in these unstable regions. In a follow-up study, Valle and Fernández-Vázquez (2024b) used the EORA global supply chain database and the GME method to estimate markups in primary food industries (agriculture, hunting, logging, and fishing) across 43 Asian countries. The authors used national income levels as a tool to address heterogeneity. The results show that the five countries with the highest markup growth rates between 2000 and 2015 were Laos (93.21%), Afghanistan (74.72%), China (69.72%), Cambodia (68.37%), and Nepal (62.42%).

Research on market concentration or monopoly power in Taiwan's agricultural sector is relatively scarce, making it difficult to assess the current structure of Taiwan's agricultural market through the existing literature. However, the potential impacts of government policies can be inferred. The Taiwanese government implemented various certification and grading systems to ensure food safety and improve the quality of agricultural products. These include the CAS certification for premium agricultural products, Taiwan organic product label, Safe Fruits and Vegetables label from the Gi-Yuan-Pu program, agricultural product traceability system, and CNS rice grading system. Moreover, the government has made significant efforts to improve crop variety, leading to various agricultural products on the market and giving consumers various choices in terms of quality and variety. Based on these conditions, and drawing from the standards proposed by Sexton (2012) for product differentiation and quality variation, it can be inferred that Taiwan's agricultural market could be imperfectly competitive.

Therefore, the primary objective of this paper is to incorporate the characteristics of an imperfectly competitive market into the model and reanalyze the growth and welfare effects of fallow policies while focusing on the role of firms' monopoly power.

This study built its foundation on the endogenous growth models of agricultural production from Tai et al. (2016) and Dai Mengyi et al. (2009). First, it integrated Grepperud's (1997) emphasis on soil conservation infrastructure such as terraces, ditches, bunds, stone walls, windbreaks, and drainage systems, which actively protect the soil over the long term and function as an investment in land. These investments form a capital stock that enhances output and protects soil fertility, embodying both productive and soil-preserving characteristics. Second, it adopted the imperfect competition macroeconomic framework proposed by Benhabib and Farmer (1994) and Guo and Lansing (1999) to construct a macroeconomic model of an agricultural system. Under this system, the intermediate goods market for agricultural products exhibits imperfect competition. The model is an endogenous macroeconomic growth framework designed to explore how government authorities can use fallow subsidy policies to achieve the dual goals of maximizing economic growth and social welfare.

II Methodology

This study was based on the endogenous growth model of agricultural production by Tai et al. (2016), combined with Grepperud's (1997) emphasis on soil conservation measures that possess both production and soil fertility protection properties. Additionally, it incorporated the imperfect competition macroeconomic frameworks proposed by Benhabib and Farmer (1994) and Guo and Lansing (1999) to construct a macroeconomic model for an agricultural economy. This study explored how government authorities can maximize output growth and social welfare through fallow subsidy policies and examines the role of monopolistic power among intermediate goods firms.

The model assumed that the agricultural economic system comprises three sectors: households, firms, and government. Households derive utility from consuming final agricultural products. The production of final goods occurs in two stages. In the first stage, producers create the intermediate goods required for final production, and in the second stage, they combine the inputs of intermediate goods to produce final goods. Therefore, the production of final agricultural goods requires only intermediate goods. Farmers produce intermediate agricultural goods and their production inputs include labor, capital, land, and entrepreneurs. To implement a fallow policy, the government levies income tax on households to generate funds for subsidies for farmers.

This study used comparative static analysis to address the following questions: First, what are the effects of the monopoly power exerted by intermediate goods firms on long-run equilibrium land productivity, economic growth rates, and overall social welfare? Second, what is the impact of the fallow subsidy rate on soil fertility, the economic growth rate, and social welfare? This study collected the values of the model parameters and substituted them into the model for the numerical simulation analysis to explore the following questions: What is the optimal monopoly power level for intermediate goods firms under a fallow policy that maximizes economic growth? What is the optimal monopoly power level for intermediate goods firms under a fallow policy that maximizes welfare?

III. Results

This study obtained the following results. First, increasing the monopoly power of intermediate agricultural goods firms can enhance soil fertility, but its impact on the economic growth rate is uncertain. Second, raising the fallow subsidy rate helps conserve soil fertility and promote economic growth. Third, increasing the fallow subsidy rate improved social welfare.

Fourth, the effect on social welfare of increasing the monopoly power of intermediate agricultural goods firms remains unclear. Fifth, the optimal monopoly power of intermediate

goods firms to maximize welfare is higher than that to maximize economic growth. Sixth, firms with lower land productivity or greater monopoly power were drawn to the same fallow subsidy rates. Seventh, the optimal monopoly power for maximizing the growth rate is a decreasing function of the fallow subsidy rate and an increasing function of the land productivity elasticity. Eighth, the optimal monopoly power to maximize welfare is an inverse function of the fallow subsidy rate.

IV. Conclusion

The fallow policy attracts two types of farmers: those with lower land productivity, and those with market monopoly power. The former participate because the opportunity cost of forgoing crop returns is relatively low. At the same time, the latter benefit from the fact that they face less elastic market demand, allowing them to charge higher prices after reducing production and thereby earn greater profits.

The optimal value of monopoly power for maximizing growth is a decreasing function of the fallow subsidy rate and an increasing function of the land productivity elasticity. Accordingly, when increasing the fallow subsidy, intermediate goods firms must decrease their monopoly power to achieve an optimal economic growth rate. Conversely, when the land productivity elasticity increases, intermediate goods firms must be guided to increase their monopoly power to achieve the optimal economic growth rate while implementing a fallow subsidy policy.

When implementing the fallow subsidy policy, it is essential to understand the coefficient of soil fertility recovery and the coefficient of soil fertility depletion and appropriately adjust monopolistic power to maximize welfare. Since the optimal monopolistic power differs under the goals of maximizing growth rate and welfare, government authorities must determine the policy objectives when implementing the fallow subsidy policy to select the corresponding optimal monopolistic power.