

農地重劃減緩土地產權細碎化成效 之評估—以嘉義縣為例

丁秀吟*、林子欽**、劉佳欣***

摘要

農地細碎是許多國家長期關注的農地利用課題，也被認為是最古老的農業問題。農地重劃被視為是解決細碎問題的良方，過去研究已證實於重劃完成時點，農地細碎分散問題確實可以改善，也會達到部分產權單純化的成果。本研究立基於此，使用嘉義縣超過十萬筆的農地重劃區資料，運用二階段的實證方法，探討實施農地重劃解決農地面積細碎、分散及產權複雜問題之後，這些農地於日後在面積與產權的變動狀況。實證結果發現，較早施行農地重劃的農地，產權複雜情形相對於較遲重劃的農地而言，會趨於單純，但面積則趨於狹小。此結果與「農地產權隨時間經過而複雜」的說法相異，顯示共有的產權結構在重劃區未必會持續，而是透過分割為更小面積的農地坵塊以單純化產權的持有。此外，農地重劃完成時的面積與產權狀態，將成為日後農地面積細碎與產權複雜發展的基礎。表示農地重劃的成效，在農地面積細碎面向，雖無法持續維持重劃當時的成果，但在重劃完成時農地坵塊面積較大的重劃區，即使隨時間而變得細碎，也可以保留住較大面積的農地坵塊。而在產權複雜面向，雖然所有實證地區內的重劃區產權都

* 國立政治大學地政學系助理教授，本文通訊作者。

** 國立政治大學地政學系教授。

*** 國立政治大學地政學系碩士。

變得單純，然農地重劃完成當時，產權較複雜的重劃區，隨時間經過，產權仍維持相對較為複雜的狀態。

關鍵詞：產權複雜、農地細碎、農地重劃、赫芬達指數

JEL 分類代號：P26、P27、Q15、Q28

農地重劃減緩土地產權細碎化成效 之評估—以嘉義縣為例

丁秀吟、林子欽、劉佳欣

壹、前言

農地耕作面積細碎被認為是造成臺灣農業結構性問題：生產規模過小、生產成本過高及農民所得偏低的主要原因（林國慶，1994；毛育剛，1998），是導致農業難以永續發展的要因（林志謙，2018）。此種結果來自於早期農地改革扶植大量自耕農，也來自於傳統多子繼承，以及高價格農地具保值功能等觀念（楊松齡，2017；莊谷中，2019）。臺灣在1949年推行農地改革之前，不良的農地租佃制度，使得農業生產力不佳、農村貧窮問題嚴重。為改善農家經濟條件，貫徹耕者有其田的農地政策，1949至1953年的一連串農地改革，成功地讓多數的農家都擁有一定面積的農地所有權。隨農地所有權人短期大量成長，農地面積狹小及分散（scatter）的情形更加嚴重。臺灣另一種農地細碎（land fragmentation）問題是農地共有產權的複雜性。為維持農地的完整與單純產權，在2000年農業發展條例修正前，長期規定耕地不准分割也不能移轉為共有之原則，凸顯共有產權的複雜問題在農地利用與農業發展的重要性。由於農地破碎度愈高，愈不利於農業生產，也會增加轉用為非農使用的機率（陳維斌等，2016），這些長期累積的現象，大大影響現行臺灣的農地利用。

臺灣早期為解決農業生產環境缺乏農水路及農地細碎問題，1958年開始實施農地重劃（land consolidation），主要目的為：1.農業機械化、2.農場標準化、3.水利現代化、4.鄉村都市化（張維一與張桂霖，1984）。其中農場標準化是利用標準坵塊的設計，針對臺

灣當時耕地面積狹小、田埂多、施肥不易等問題，透過重劃進行整理、區劃與交換分合，集中個別農民分散的農地坵塊。並規劃興建適當的農水路，重新配置較具規模經濟的農業生產相關設施，以改善農場結構，發展機械耕作，進而達成農業生產環境的改善與農業生產結構的重新組織（丁秀吟，2006）。最後達到提升農地利用效率，提高農業生產量並增加農民所得之目標。

臺灣於 1962 至 1971 年間針對優良水田，大規模進行約 30 萬公頃的農地重劃（于宗先等，2004），以改善農路及灌排水條件、集中農地坵塊、釐清地籍及產權混亂不清等問題¹。在傳統農業社會觀念下，農地扮演農家的家族象徵與財產中心的角色。歷經代代相傳，農地耕作面積可能因繼承分割變得細碎，也可能因不願或無法分割，而以持分共有 (joint ownership) 的形式傳承下來。國外研究多著重在農地因分散而導致的農地細碎問題，以及透過農地重劃的改善建議。臺灣在此類農地細碎課題上，農地重劃的施行確實改善了部分問題，但隨社會環境的變遷，其成效能否持續，有待進一步檢視。

一般而言，農地的物理屬性（土壤、氣候等）是決定農地生產力的關鍵，但在私有財產權的社會，財產權左右農地生產力的程度甚至大過其自然條件。例如相較於農地租賃，所有權的產權型態使農地持有者更有意願維護農地的永續性、增加改善地力及投資設備與設施的機會，進而提高農地的使用效率及生產力（Feder and Feeny, 1991; Sklenicka et al., 2009）。另一方面，私有產權也是造成農地細碎的主因，這個被稱為是全世界最古老的農

¹ 臺灣於 1958 年試辦農地重劃獲得良好的成效，於是在政府積極投入農地改良之支持下，1960 年代大規模辦理農地重劃，也使得農作物產量快速成長。1980 年代臺灣經濟發展由農業轉向工業，加上國民所得提高、農產需求改變、國際農業市場轉變等因素，國內農業生產結構隨之變動，農產業趨向多元化。以水田為主要對象的農地重劃需求漸緩（丁秀吟，2006）。另一方面因大部分水田地區多已完成農地重劃，以及重劃經費有限的條件下，縮減了政府辦理農地重劃的面積規劃（劉健哲，1997）。1990 年以後每年所辦理的農地重劃面積從 3,000 多公頃一路減少，到了 2000 年以後每年辦理面積已不到 1,000 公頃，2005 年則只辦理了約 200 公頃。

業問題 (King and Burton, 1982; Bentley, 1987)，長久以來都是探討農地利用與農業生產時的重要課題。

所謂「農地細碎」，在相關文獻的討論中，並沒有一致性的定義 (Van Hung et al., 2007; Hartvigsen, 2014; Ntihinyurwa et al., 2019)。過去的文獻多將農地細碎界定在農地分割 (subdivision) 或重分配 (redistribution) 造成的小面積、坵形不佳、農地坵塊分散等具體可視的細碎結果，這也是最常被使用的定義。此外，以持分 (undivided fractional shares) 方式共有一塊農地，實質上不可分割 (indivisible)，亦是農地細碎的一種型態 (King and Burton, 1982)。Sklenicka et al. (2017) 就認為一農地坵塊的共有人數 (co-owners) 持續增加，是一種農地細碎的過程。此種因共有產權而形成的農地細碎，本研究將其稱為農地產權複雜。

農地面積細碎與產權複雜，都是影響農地利用決策與農地市場交易的重要課題，但後者往往被簡單地歸因於是繼承制度所造成的結果 (楊松齡，2017)，忽略社經發展可能也是造成產權複雜的影響因素。少數有關產權複雜的研究往往受限於農地產權資料取得不易，僅能以特定的小範圍地區進行研究 (邱鈺婷，2015；林志謙，2018)，難以進行有效的實證分析。本研究基於超過十萬筆辦竣農地重劃之農地資料，以及農地地籍的現況資料，期能從實證的角度，藉由計量的分析方法，對現行農地存在的坵塊面積與產權二個與農地細碎密切相關的現象進行分析。故本文之研究目的為：一、藉由客觀的數據分析，探討農地重劃是否如多數文獻所期待，為解決農地面積細碎與產權複雜等問題的良方。二、進一步檢視已辦理過農地重劃的農地，在日後的農地細碎問題上是否已獲得紓解，而有助於農地利用脫離農地細碎的干擾，以供未來分析農地面積細碎與產權複雜議題之基礎。

貳、文獻回顧

農地細碎是私有產權制度下的結果，最常見的是農地分割成為多個所有權的細碎 (land ownership fragmentation) 型態，此通常伴隨著農地面積狹小的問題 (Farmer, 1960; King and Burton, 1982; Latruffe and Piet, 2014; Kadigi et al., 2017; Ntihinyurwa et al., 2019)。多數文獻分析農地細碎的形成原因，以及農地細碎對農業生產或農地利用造成的影響。King and Burton (1982) 將農地細碎的原因區分為社會文化 (sociocultural)、經濟過程 (economic processes)、自然實質因素 (physical) 及操作因素 (operational) 等四大類型。說明在均分繼承制度的文化下，一旦開啓了農地細碎之門，在每一個後續的世代，農地將會呈等比級數細碎。另外人口成長及農家債務的產生、產業型態改變及耕作技術進步所增加的農地需求、糧食短缺以及農地價格上漲增加小面積農地的交易等，這些都會提高分割農地出售的機會。Bentley (1987) 則認為農地出售、社會習俗及法規命令與人口成長等因素也是導致農地細碎的原因。此外，農地政策決定農地交易制度，故經濟與農業政策也被認為是影響農地細碎的要害 (Van Dijk, 2003)。而小農可能因購買農地的能力增加而擴大農場經營面積，卻因難以購得毗鄰之農地，長期下來小農的農場可能隨時間擴大，但各農地間分隔造成面積變得細碎 (Bentley, 1990)。

農地重劃基於農地細碎是農業生產與農地利用的負面因素之假說下，被視為是解決農地細碎的重要政策與工具 (King and Burton, 1982; Bentley, 1987; Van Dijk, 2003; Niroula and Thapa, 2005; Van Hung et al., 2007; Skelnicka et al., 2009; Kawasaki, 2010; Hartvigsen, 2014; Sklenicka, 2016; Ntihinyurwa et al., 2019)。從解決農地細碎問題的觀點，完成農地重劃是否就可以解決所有的農地細碎問題，或農地就可以一勞永逸地不再細碎，是實施農地重劃時應關心的課題。

此外，農地產權複雜雖被認為是一種農地細碎的形態，但有學者認為農地產權共有可以降低農地被分割為更細碎的機會，有利於維持一定面積的農地利用 (King and Burton,

1982; Bentley, 1987)，但也可能導致共有農地的不效率生產 (Farmer, 1960)。在 Vander Meer (1975) 對臺灣農地的研究中發現，臺灣農地的共有產權型態可抑制農地細碎分割，同時不損害農業生產效率。即使有這些優點，共有農地的各種決策需共有人的同意而不易達成共識，使共有產權不受個別所有權人所喜愛。從財產權觀點來看，Demsetz (1967) 認為一個人若要在共有產權 (communal ownership) 的結構中獲得最大利益，可能受到個人行動所產生的成本與其所有的權利持分不對等之影響，使共有人必須在共有土地中投入更大的努力，以負擔其他工作太少的共有人所產生的成本。若要使每個共有人都付出相對應於其所擁有持分的努力，那麼必須在交易成本非常低的條件下，才能達成共同的協議。農地共有產權通常發生於繼承，或產權不容易分割的小農場，相較於個別產權，共有產權在移轉時的成本更高 (Holderness, 2003)，造成農地荒廢及不效率利用的機會也愈高。

Vranken et al. (2011) 認為共有產權是不完全財產權 (imperfect property rights)，會增加農地的決策成本，進一步影響農家的獲利。其利用多項羅吉特迴歸 (multinomial logit regression) 分析 1990 年代保加利亞 (Bulgaria) 土地改革時的 700 個農家的農地利用決策。實證結果發現農地共有人數愈多，確實提高農戶對農地利用做出放棄耕作，或將農地出租給合作農場 (large-scale cooperatives) 等次佳農地配置決策的機率。另外，Sklenicka et al. (2017) 對捷克 (Czechia) 進行長達 230 年農地細碎因素的研究中，以每年平均坵塊面積的變動及每 100 公頃所有權人數的年變動率，衡量農地細碎的變化。該實證結果發現，現今農地所有權配置的關鍵因素決定於 18 世紀中期的所有權結構。

農地細碎是一個古老且複雜的土地問題，多數研究認為農地細碎造成農業生產不效率、農產量降低等負效果。而對農地細碎的成因研究仍以所有權細分的農地面積細碎類型為主，多將農地面積細碎歸因於土地均分繼承制度與人口成長，並相信農地細碎問題會隨世代交替而加遽。在少數分析產權複雜的研究中，證實產權細碎問題的重要性並不亞於面積細碎所帶來的農地不效率利用。但在方法上，可能基於產權資料的取得不易，而多以小規模的問卷或訪談方式進行現況分析。農地細碎是一個長期變動的結果，長期

的觀察有助於釐清農地細碎問題的形成。故本研究以農地面積細碎與農地產權複雜為主軸，架構於長達 50 年的農地重劃區資料之上，對臺灣農地細碎的形成因素進行實證分析，期能提供客觀的證據以為該課題的分析基礎。

參、資料說明與研究方法

一、衡量農地產權複雜之方法

本研究所謂農地產權複雜程度，是指一農地坵塊共有情形的嚴重程度。當一農地坵塊由愈多人共同持有，則產權會愈複雜。有關農地產權的衡量，趙岡 (2005) 借用衡量所得分配的吉尼 (Gini) 係數，分析農業社會背景下，中國傳統農村土地產權分配的集中程度。農地吉尼係數值介於 0 與 1 之間，愈接近 0 表示農地產權愈趨分散，愈接近 1 則是愈趨集中。吉尼係數表示的是一地區的土地是否均勻地由該地區的地主持有，無法檢視單一土地的產權是否由多人共有之情形，因而無法分析一地區的產權複雜程度。

Bird (2007) 認為原本經濟學上用以衡量產業集中度的赫芬達指數 (Herfindahl-Hirschman Index, HHI；以下將此指數以 HHI 稱之)，與衡量農地產權集中的情形十分相似，而用來做為比較 1750 到 2000 年間英國 Cheshire 西南部的 34 個城鎮的土地所有權集中程度。本研究則認為一農地坵塊的產權複雜度，可利用各共有人所擁有一農地面積的比例 (即「持分」) 加以衡量。基於農地產權的持分資訊可同時瞭解共有人的人數，以及每個共有人所持有的農地面積大小，此與 HHI 衡量市場具有競爭力與否的廠商市佔率觀念相近，因而可以做為衡量產權集中的指標。且 HHI 依比例計算的原理，不會受到單位、面積大小及時間的影響，適合用來衡量農地坵塊的產權複雜程度。故本研究將衡量產業集中度的 HHI，修改為加總一農地坵塊共有人的持分平方，所得出的 HHI 值將介於 0 與

1 之間，當值趨近於 0 表示產權愈複雜，當值趨近於 1 表示產權趨近於單純，若產權為單獨所有，則 HHI 值等於 1。例如一農地坵塊由三人共有，持分分別為 $5/12$ 、 $1/3$ 、 $1/4$ ，則可計算出該農地的 HHI 值為 $(5/12)^2 + (1/3)^2 + (1/4)^2 = 0.347$ 較近 0，可判斷是相對較複雜的產權型態。

二、資料說明與模型設定

Latruffe and Piet (2014) 認為農地細碎應至少包含農地坵塊數、坵塊面積、坵塊形狀、坵塊與農家的距離及坵塊間的距離等。本研究以農地重劃區進行實證，考量完成重劃的農地，於完成重劃當時已將分散的小面積農地整併在一起，也利用標準坵塊的設計改善坵塊形狀等問題，可視為農地產權結構的新始點，有利於簡化實證問題。嘉義縣辦理農地重劃集中在 1962-1971 年間，臺灣省政府實施的「第一期十年農地重劃方案」，以及 1981-1985 年間實施的「臺灣省加速完成農地重劃五年計畫」。此兩次的計畫施行，嘉義縣分別辦理了 57 區 (36,491 公頃) 及 10 區 (7,375 公頃) 的農地重劃 (張維一與張桂霖，1984)。自 1958 年八七水災開始試辦至最近一次 1993 年於義竹鄉辦理的五間厝農地重劃區止，本研究利用 2020 年嘉義縣的農牧用地地籍資料，套疊農地重劃區之所屬區段位置，取得嘉義縣 93 處曾辦理農地重劃之 123,947 筆農地資料，累計面積約 49,000 公頃。

遵循圖 1 的資料清理過程，先刪除屬單一產權的 25 個台糖重劃區、2 個資料缺失及 17 個農地筆數太少 (少於 500 筆) 的重劃區，共計排除 44 個重劃區的 15,624 筆樣本；其次剔除 HHI 不合理² (HHI 值未介於 0 與 1 之間) 及農地面積小於 1 平方公尺的共 68 筆

² 由原始資料計算 HHI 後約有 58 筆農地的 HHI 值呈現大於 1 的不合理情形。推測可能原因為 (1) 地政單位誤植，由於本研究使用的農地資料時間跨度相當長，登記系統及方式 (如 1984 年地政電腦化) 改變可能造成資料的錯誤；(2) 資料轉出時因非完整的所有權部與標示部，而有可能同一所有權部，因移轉、設定物權或其他登記原因，而在標示部有重覆之情形。而本研究僅使用標示部資料，可能重複計算權利分子，使其大

樣本，最終篩選出 49 個農地重劃區，計 108,255 筆有效樣本。

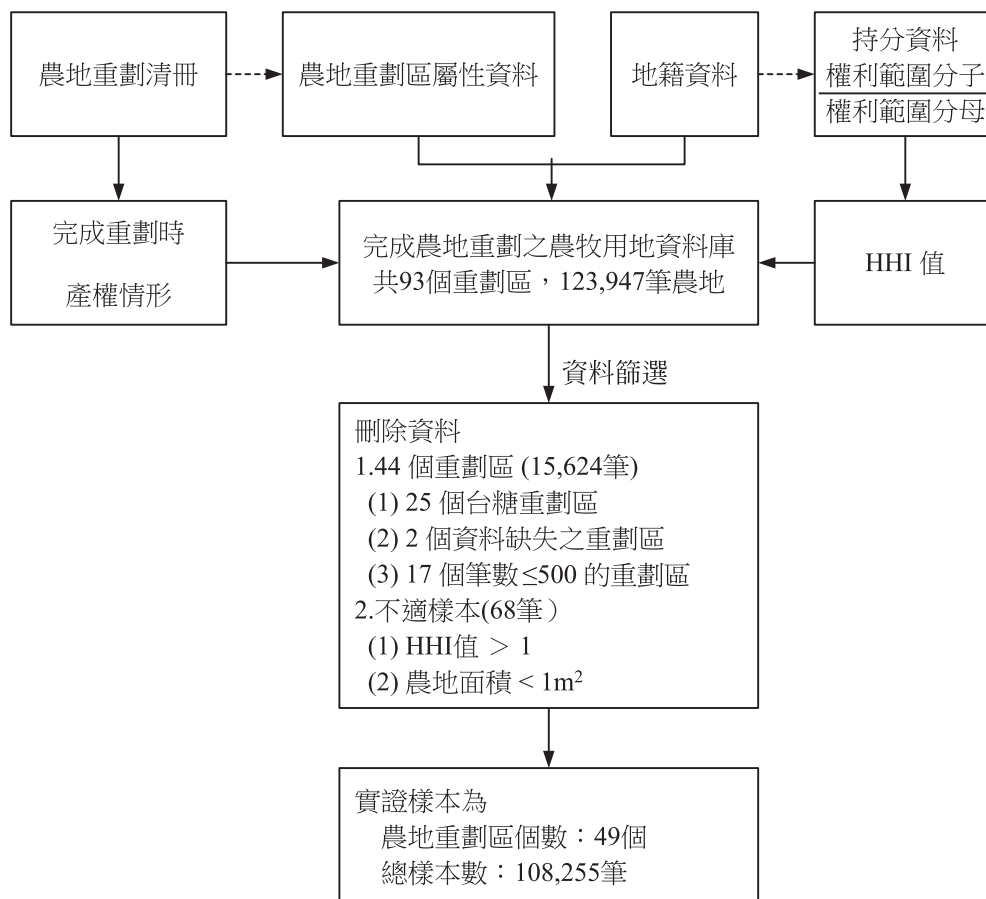


圖 1 資料清理流程

於權利分母，進而計算出大於 1 的 HHI 值之不合理值，由於 58 筆相對整體資料而言屬少數，故本研究於資料清理過程將其排除。

進一步運用 2020 年地籍資料中登記持分的「權利範圍分子」與「權利範圍分母」，計算每筆農地產權複雜情形的 HHI。並依據農地重劃區清冊，整理出辦竣農地重劃當時的重劃區內所有權人數與農地總面積，計算獲得每一農地重劃區辦竣重劃當時之產權情形。另利用嘉義縣內的「都市計畫區」與「工業區」³空間圖層，計算每筆樣本與都市計畫區及工業區之空間距離，以為實證變數資料。

本研究建立「面積細碎化」與「產權複雜化」等二個模型（實證模型之建立流程詳見圖 2），分別以每筆農地面積及 HHI 為應變數，以為「面積細碎化」與「產權複雜化」的指標，探討其影響因素。方法上，使用一般多元線性迴歸，導入二階段估計方法（two-stage estimator），以解決實證資料的結構性群體效果（structural group effects）問題。由於重劃區的農地資料，屬於具結構性群體效果的樣本，此類樣本具相同區域（regional location）特性，使屬同一個群體（重劃區）的樣本有相同的群體特徵。一般線性迴歸無法辨別並處理此種非隨機分布的樣本，若以最小平方方法（ordinary least squares, OLS）估計，將因群體內標準誤群聚現象（clustering standard errors），造成殘差的異質性問題，使模型的標準誤被高估而產生誤差。Borjas and Sueyoshi (1994) 所提出的二階段估計方法則解決了此類結構性群體問題，以避免線性迴歸估計時，產生群體特徵變數之間高度共線性及 VIF (variance inflation facton) 值過高等情形。

³ 都市計畫區涵蓋嘉義縣內的大林都市計畫區等 28 個都市計畫及特定區計畫，另納入嘉義市都市計畫，計 29 個都市計畫區；工業區為嘉義縣內的朴子等七個編定工業區。

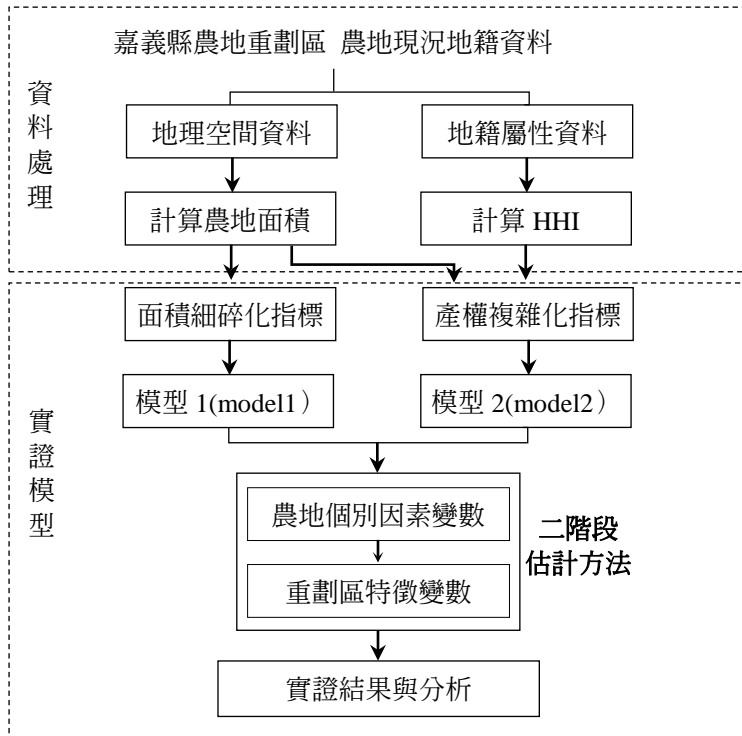


圖 2 實證模型建立流程

肆、實證分析

為探討農地面積細碎與農地產權複雜兩種農地細碎型態，本研究以嘉義縣農地重劃區的農牧用地為實證分析對象。一則嘉義縣經重劃的農地面積累計約 49,000 公頃，為 2018 年該縣特定農業區農牧用地面積的 1.5 倍，具代表性。二則嘉義縣辦理農地重劃時間為 1961 年至 1993 年，時間歷經 30 年以上且最近期的重劃區亦已完成 20 年以上，適於觀察農地面積細碎與產權複雜的時間變化。基於此，本研究建立兩個實證模型：模型 1 (model

1) 與模型 2 (model 2)，分別用以探討農地面積細碎與產權複雜之影響因素⁴ (實證模型變數詳如表 1)。

表 1 實證變數說明

第一階段變數：農地個別因素			
變數名稱	單位	變數說明	預期符號
面積	平方公尺	連續變數。農地坵塊面積。	+/-
與工業區距離	公尺	連續變數。農地坵塊到最近工業區距離。	+
與都市計畫區距離	公尺	連續變數。農地坵塊到最近都市計畫區距離。	+
重劃區	-	虛擬變數。共 49 個農地重劃區，以辦竣重劃時間最晚的「五間厝重劃區」為基準。	+/-
第二階段變數：重劃區特徵			
變數名稱	單位	變數說明	預期符號
完成重劃當時產權情形	每公頃所有權人數	連續變數。各重劃區辦竣重劃當時，區內的所	-
重劃經歷時間	年	連續變數。辦竣重劃年至 2020 年之歷經時間。	-
1973 年後重劃 ^註	-	虛擬變數。1973 年後完成的重劃區為 1；1973 年前為 0。	+

註：1973 年制定農業發展條例，其中第 22 條：「為擴大農場經營規模，防止農地細分，現有之每宗耕地不得分割及移轉為共有。但因繼承而移轉者，得為共有；部分變更為非耕地使用者，其變更部分得為分割。」，此項規定為首次於法規中對農地共有處分進行規範，本研究認為可能會是影響農地產權複雜或面積細碎的重要因素。

⁴ 相關文獻多認為繼承制度是導致農地面積細碎及產權複雜的重要因素，然本研究實證資料以地政機關所登記的地籍資料為主，繼承資訊雖會在發生繼承登記時登載於權利異動欄位，但要針對每一筆土地長達 50 年的異動情形逐一清查，只能透過歷年異動索引，彙整為可用的實證資料有相當大的困難。因而此項雖重要但不可得的變數，在現況的資料中實難以突破，是以未能納為實證變數。

本文的實證資料是來自於地政機關土地登記標示部所登載的地籍資訊，實證變數之敘述統計結果如表 2 所示。農地面積的平均數為 0.23 公頃 (2,332 平方公尺)，遠小於最大值的 9 公頃 (93,317 平方公尺)，顯示相當農地數量的面積小於 0.23 公頃。進一步統計每一地號所記錄的土地面積後發現，0.25 公頃以下的農地筆數，約占總資料 (108,255 筆) 的 60%，0.5 公頃以上的農地僅約 2%，可看出農地坵塊面積狹小的普遍性。HHI 值的最小值可達 0.006，表示樣本資料中存在極端產權複雜之農地坵塊。然受限於隱私權保護，本研究無法取得土地所有權人資訊，未能針對同一所有權人所持有農地的數量進行分析，為本文研究的限制。

表 2 實證相關變數之敘述統計

第一階段變數：農地個別因素				
變數名稱	平均數	標準偏差	最小值	最大值
面積 (平方公尺)	2,332	1,758	1	93,317
HHI	0.910	0.219	0.006	1.000
與工業區距離 (公尺)	5,046	2,453	7	11,200
與都市計畫區距離 (公尺)	1,964	1,354	0	7,018
樣本數	108,255			
第二階段變數：重劃區特徵				
變數名稱	平均數	標準偏差	最小值	最大值
完成重劃當時產情形 (每公頃所有權人數)	2.94	2.07	0.69	10.32
重劃經歷時間 (年)	46.57	7.65	27	59
1973 年後重劃 ^註	23	47%		
樣本數	49			

註：23 為「1973 年後重劃」的樣本數；47% 為「1973 年後重劃」樣本數佔 49 個總樣數之比例。

農地與工業區的平均距離為 5,046 公尺，與都市計畫區的平均距離為 1,964 公尺，可知受到工業化與都市化發展之影響，重劃區農地已相當接近工業區及都市計畫區。惟嘉義縣的編定工業區只有 7 處且規模較小，因而與農地仍保持一定距離。在第二階段的重劃區特徵變數，重劃平均經歷時間為 46.57 年，最小值亦有 27 年，足以用來做為時間向度的觀察。而完成重劃當時，不同重劃區內的每公頃所有權人數最小值為 0.69 人，最大值則有 10.32，可知雖然同樣實施農地重劃，但不同重劃區間的產權狀態仍有很大的差異。此外，1973 年規定每宗耕地不得分割及移轉為共有規定之後，進行的農地重劃區有 23 區，約佔全部樣本 49 個重劃區的 47%。此樣本的平均分配可使此項虛擬變數的分析不至受樣本數不平衡而產生偏誤。

一、模型建立

為衡量個別因素特徵變數，第一階段以 OLS 估計 1a 與 1b 式。應變數分別為農地面積與 HHI，做為面積細碎與產權複雜指標；自變數為農地個別因素，同時對每一重劃區設置一個虛擬變數 (Z_j)，表示不同群體對細碎化程度的總體影響。估計之重劃區虛擬變數係數 γ_{0j} 、 γ_{1j} ，用以表示群體效果。當這些虛擬變數具統計性顯著，表示群體 (重劃區) 差異會顯著影響應變數面積或 HHI。換言之，由此階段結果可判斷不同重劃區 (即農地位在不同重劃區) 是否會顯著影響面積細碎及產權複雜程度。

$$\text{model 1} \quad \text{Area}_{ij} = \alpha_0 + \beta_0 \text{Land}'_{ij} + \gamma_{0j} Z_j + \varepsilon_{ij} \quad (1a)$$

$$\text{model 2} \quad \text{HHI}_{ij} = \alpha_1 + \beta_1 \text{Land}'_{ij} + \gamma_{1j} Z_j + \varepsilon_{ij} \quad (1b)$$

其中，

i ：第 i 筆農地坵塊

j ：第 j 個重劃區

Area_{ij} ：每一農地坵塊的面積

HHI_{ij} ：每一農地坵塊的 HHI 值

$Land'_{ij}$ ：農地個別因素特徵變數

Z_j ：重劃區虛擬變數， $j = 1, 2, \dots, 48$ ；基準項為五間厝重劃區

α_0 、 α_1 ：model 1、model 2 的截距項

β_0 、 β_1 ：model 1、model 2 農地個別因素特徵變數的估計係數

γ_{0j} 、 γ_{1j} ：model 1、model 2 重劃區虛擬變數之估計係數

ε_{ij} ：誤差項

承第一階段的估計結果，將式 1a 及 1b 估計所得之 γ_{0j} 、 γ_{1j} ，計算 $d_j = \gamma_j Z_j$ ，代入式 2a 與 2b，此時 49 個重劃區即為第二階段的樣本總數。為解決此階段極可能產生的誤差變異數不齊一的問題，使用廣義最小平方法 (generalized least squares, GLS) (Borjas and Sueyoshi, 1994) 估計重劃區特徵變數 ($Consolidation'_j$)。考量 OLS 估計方法可能產生的異質性與穩健標準誤問題，是以參考 Borjas and Sueyoshi (1994) 對於二階段估計方法之研究設計。於第一階段已有超過 10 萬筆樣本數，足以假設無異質性問題；而第二階段的樣本數較少，若以 OLS 估計，群體之間可能產生異質性問題，故在第二階段以 GLS 進行估計，進行穩健標準誤校正。

$$d_{0j} = \alpha'_0 + \tau_0 Consolidation'_j + \mu_j \quad (2a)$$

$$d_{1j} = \alpha'_1 + \tau_1 Consolidation'_j + \mu_j \quad (2b)$$

其中，

d_{0j} 、 d_{1j} ：model1、model2 在第一階段估計出來的重劃區虛擬變數係數值。其中，重劃區虛擬變數基準項定為 0， d_{0j} 與 d_{1j} 的值隱含第 j 個重劃區對被解釋變數的總群體效果；

$Consolidation'_j$ ：重劃區特徵變數

α'_0 、 α'_1 ：model 1、model 2 的截距項

τ_0 、 τ_1 ：model 1、model 2 的重劃區特徵變數的估計係數

μ_j ：誤差項

二、實證結果分析

實證範圍內農地的 HHI 值主要介於 0.8-1 之間，平均數為 0.91，顯示重劃區的產權情形多傾向單純，但產權若有共有之情形，其 HHI 值則多在 0.5 以下。此現象顯示一旦農地產權難以單獨持有，共有產權的複雜度將變得相當高，但 HHI 值在空間上並無集中於某一特定重劃區之現象。以農地面積來看，每一坵塊的平均面積約為 0.23 公頃，小於現行農業發展條例第 16 條規範之最小農地分割標準 (0.25 公頃)，凸顯出農地存在面積細碎問題。觀察全體樣本之結果，農地面積多集中於 1 公頃以下，若考量農業生產的規模經濟，就必須將這些小面積農地進行整合，才能有效利用農地，此時影響整合成功與否的產權複雜程度就扮演了關鍵的角色。

農地面積模型的重劃區平均坵塊面積愈大，面積細碎程度愈低；HHI 模型中的 HHI 值愈大表示產權愈趨單純，反之亦然。表 3 說明了第一階段的實證結果，在農地面積 (Area) 與產權複雜 (HHI) 二個模型，先估計出各個重劃區虛擬變數的係數以反映各個重劃區的固定特徵效果，即重劃區具群體效果，不同的重劃區影響因變數的特徵不同。此階段因放入各個重劃區的虛擬變數，且因資料取得問題未能納入一些個別樣本自身的特性變數，故 R^2 偏低是可預期的結果。而本研究選取了「與工業區距離」及「與都市計畫區距離」，以為影響農地細碎的個別因素。旨在瞭解臺灣於六〇年代轉型為工業為主的產業

型態後，受到獎勵投資條例⁵規定得將私有農地變更編定為工業用地之影響，毗鄰工業區農地是否因而出現較明顯的細碎化現象。

表 3 第一階段實證結果

應變數 變數名稱	model 1	model 2
	農地面積 係數 (<i>t</i> 值)	HHI 係數 (<i>t</i> 值)
截距項	2156.865*** (30.11)	0.9119464*** (100.62)
面積 (平方公尺)	--	-0.000007*** (-11.93)
面積平方 (平方公尺)	--	0.000000*** (8.54)
與工業區距離 (公尺)	-0.022218*** (-4.05)	-0.000000 (-0.56)
與都市計畫區距離 (公尺)	0.0528099*** (7.5)	0.000003*** (3.24)
49 個重劃區虛擬數	37 個重劃區達 10% 以上顯著水 準	27 個重劃區達 10% 以上顯著水 準
R-squared	0.018	0.0117
Adj R-squared	0.0175	0.0112
樣本數	108,255	108,255

註：***代表在 *t* 檢定下達 1% 的顯著水準。

⁵ 依 1970/12/24 獎勵投資條例 (1991 年廢止) 第 36 條規定「為適應經濟發展之需要，行政院應就公有土地編為工業用地，以供發展工業之用。前項公有土地不敷分配時，得將私有農地變更使用編為工業用地。」。

然實證結果發現，重劃區的農地與工業區距離與產權複雜程度並未存在關係。而在面積細碎面向則是具顯著性的負值，表示重劃區的農地與工業區距離愈近，並未發生較為顯著的細碎現象。推測此項結果可能與嘉義縣編定工業區數量較少，且多為六〇年代編定的小型、地方型的綜合工業區有關，因而並未造成現行鄰近工業區的農地細碎現象(吳柏澍，2019)。在與都市計畫區距離的變數，兩個模型皆呈顯著正值，此與預期一致，說明與都市計畫區愈近的重劃區農地，可能對未來都市擴張帶來的農地價格上漲有較高的期待，使可分割的農地面積更加細碎，不可或不願分割的共有農地則持續維持較複雜的共有產權形式。

表4為第二階段實證結果。此以第一階段估計出的各個重劃區虛擬變數的係數(即固定特徵效果)當作被解釋變數，由各項重劃區特徵變數當作解釋變數。由於個別樣本自身的特性變數(如繼承)的資料取得困難的限制，而只能著重在重劃區特徵變數的影響效果之估計。雖然表4中的 R^2 值沒有很高，但若與一些同樣採取兩階段估計方法的文章相比較，也還算合理⁶。1973年後重劃、重劃經歷時間及完成重劃當時產權情形等三個自變數在面積模型(model 1)皆通過5%以上的統計顯著水準；在產權複雜模型，則都達10%顯著水準。說明農地面積與農地產權複雜度二者的變化，不僅受到1973法令規範之制度修改影響，重劃後歷經時間及完成重劃時的初始產權情形，都顯著影響農地面積細碎與農地產權複雜之發展。

⁶ 如 Kimihi (2006) 探討 Zambia 的農地面積與玉米產量的實證結果的 R^2 與 $adj R^2$ 僅分別為 0.207 與 0.193；Pereira (2019) 分析性別與政治課題所得實證結果 R^2 亦在 0.2-0.3 之間。不過，若可在第二階段估計中包括更多重要的重劃區特徵變數， R^2 應該可以再更高。不過同樣受限於資料取得問題，我們只能接受因為忽略一些重要變數 (omitted variables) 而導致的偏差以及較低的 R^2 。

表 4 第二階段實證結果

第二階段應變數 變數名稱	model 1	model 2
	重劃區虛擬變數係數	
	係數 (t 值)	係數 (t 值)
截距項	1580.941*** (2.63)	-0.0799731 (-1.39)
1973 年後重劃	-385.395*** (-2.65)	0.0293912* (1.82)
重劃經歷時間 (年)	-22.948** (-2.05)	0.0019618* (1.83)
完成重劃當時產權情形 (人/公頃)	-76.1112*** (-4.08)	-0.0039652** (-2.08)
R-squared	0.3986	0.2423
Adj R-squared	0.3585	0.1917
樣本數	49	49

註：*、**、***分別代表在 t 檢定下達 10%、5% 及 1% 的顯著水準。

1973 年制定的農業發展條例，考量共有農地所有權人對於農地管理利用的意見不同，將造成日後農地管理利用的困難。亦鑑於當時家庭農場的農地面積已經不具生產的規模經濟，為防止農地更加細碎化，於法規中明訂每宗耕地不得分割及移轉為共有。此制度的改變，在產權模型 (表 4 model 2) 實證結果為正，證實相較於無明確的法令規範，有減緩農地產權複雜化的效果。此項變數在面積模型呈負值，說明法令規定之於農地面積細碎，並未有如產權上的成效。即農地面積的分割在 1973 年法令規定後，可能因排除繼承分割，而無法對農地實質分割為更細碎的坵塊產生遏止效果，故相較於尚未訂定法令之前，農地面積仍持續變小。

一般認為農地持有時間愈長，面積與產權可能會因繼承而趨向細碎與複雜。由本研究的面積模型 (表 4 model 1) 實證結果，重劃經歷時間的符號為負，說明重劃後農地面積持續隨時間增長而變小。另在產權複雜模型 (表 4 model 2) 的符號卻為正，表示重劃

後的農地，隨著時間的遞移，產權趨向於單純化。重劃經歷時間愈長，代表的是該重劃區愈早完成重劃，早期農地重劃的重心在於整合所有權人的農地分散問題與建置完整的農水路系統，以增加農業生產。農地共有產權雖可經重劃分割使產權單純化，但基於農地耕作面積完整性的考量，共有產權並非重劃最優先要解決的問題。在以農業為主要產業活動的時期，以農業為主要所得收入的家戶，維持一定面積的耕作是農家經濟最重要的考量，共有產權的情形可能較容易被接受。

共有產權的發生多來自於繼承 (Holderness, 2003)，隨經濟結構改變，快速都市化的結果，農村人口外流，以農業所得為主要經濟來源的專業農戶大幅減少。目前的農地之於農家，資產的重要性遠大於生產的角色，農家逐漸缺乏維持大面積共有農地產權的誘因。或為利於日後的處分與交易，加上法規對於農地分割的規定排除繼承移轉，可合理推測愈近期的重劃區，農地繼承人可能傾向於重劃時將共有產權的農地進行分割，而不願以共有產權型式持有較大面積的農地⁷。

現今農地所有權配置是長期演變的結果，Sklenicka et al. (2017) 於研究農地細碎的產權因素時，提出現今的產權狀態會奠基於某一特定時間點的產權結構。本研究認為執行農地重劃必須清理當時的產權結構，藉由重劃整合同一所有權人之農地面積與重新整理產權，可視為現今農地產權結構的始點。此項變數在兩個模型皆通過統計顯著水準且呈現負值，隱含完成重劃當下的產權結構，某種程度上就決定了現今的產權複雜狀態。即重劃完成時每公頃所有權人愈多，平均坵塊面積愈小的重劃區，面積依然在較小的基礎下持續分割，變得更加細碎。於產權模型的實證結果同樣發現，重劃完成時產權較為複雜的重劃區，每公頃的所有權人數較多，反應在現在產權的 HHI 值，則是數值愈小的複雜傾向。

⁷ 本研究在無法取得繼承資料做為實證的變數下，無法透過實證模型解釋繼承在農地重劃區，是否對農地面積細碎及產權複雜有所影響。而多數的相關文獻都認為，繼承制度是影響農地面積細碎及產權複雜的重要因素，故推測繼承可用以解釋農地重劃區的共有產權處分情形。

有研究認為臺灣人口老化與少子化的趨勢，將可能使農地所有權朝向單純化，或可藉農地租賃方式等方法，達到擴大農業經營的目的（莊谷中，2019）。確實在人口結構改變的發展下，有助於減輕產權複雜在農地利用上的困境。然產權結構是一種長期性的演變，若要藉由人口減少的自然發展，解決農地產權複雜的問題，可能需要相當長的時間。此外，本研究的實證也發現，即使在辦理過農地重劃的地區，農地面積細碎的情形仍持續發生。而產權複雜程度整體上雖有單純化的趨勢，但原本產權複雜的重劃區，經過 30 到 50 年的演變，依舊維持著較為複雜的產權結構。也就是說農地產權單純的代價可能是農地面積的更加細碎。

如 Gollin (2018) 的研究結論所指出，當農場規模變大時，勞動生產力將會上升，同時影響農地生產力的關鍵因素，極可能為每位農民可以耕作的面積。故在小規模的農場，會受到每塊農地面積的限制，而難以透過增加資本投入方式來提高農業生產力。在臺灣，即使透過農地重劃進行整合後的農地，經過一定時間後，似乎減低了共有產權複雜對農地利用的負面影響，但農地面積卻更加細碎，隱含著要整合出具有生產規模經濟的農地面積，將需要更長的時間與更高的交易成本，對於提升農業生產力而言，勢必成爲一種負面影響。

伍、結論

農地細碎是許多國家長期關注的農地利用問題，過去研究多缺乏充分的數據資料進行客觀的實證。農地重劃一直被視爲是解決細碎問題的良方，過去已有研究證實於重劃完成時點，農地細碎分散問題確實可以改善，也會達到部分產權單純化的效果。本研究立基於此，使用重劃區的資料，運用二階段的實證方法，探討農地重劃後農地面積細碎與產權複雜隨時間經過的變動情形。實證結果發現就長期而言，農地重劃後的農地並無法長久地維持重劃完成當時的面積規模，但共有產權的複雜問題並不會惡化。即愈早施

行農地重劃的農地，產權複雜情形相對於較遲重劃的農地而言，會趨於單純，但面積趨於狹小。此結果與「農地產權隨時間經過而複雜」的說法相異，顯示共有的產權結構在重劃區未必會持續，而是透過分割為更小面積的農地坵塊單純化產權的持有。

以農地重劃區為實證對象，可以檢視農地細碎問題是否能在重劃後就能被解決，抑或農地細碎問題仍會持續進行。依本研究實證結果，無關繼承的「土地個別因素」變數中，鄰近都市計畫區的農地面積較小，產權也較為複雜。說明長期都市發展與都市擴張的結果，造成鄰近都市的農地面積變小。此種現象，即使是具有良好生產環境的農地重劃區亦存在。而鄰近都市的農地產權較為複雜，或可理解為靠近都市計畫區的農地價格，隱含變更為非農使用的可能性較高，而有較高的預期價格，在農地管理利用的決策更不易達成共識，共有人亦不願輕易放棄共有的權利下，使產權繼續維持複雜的狀態。

換言之，農地重劃確實解決了大部分早期臺灣農業生產環境不佳，包括耕地狹小分散及農水路缺乏所導致的生產問題，也對當時農地產權不清的問題，提供了一個良方。不僅完善農路與灌排水系統、規劃方整農地利於機械耕作，也簡化農地產權與集中分散農地。即農地重劃完成時的面積與產權狀態，奠定了一個新的農業生產環境及農地產權的起點，在農業生產效率上確實地達到農地重劃的目標。但重劃完成後農地利用與交易將回歸市場，在私有產權與均分繼承制度下，很難保持重劃完成當時的成效。表示在農地面積細碎面向，雖無法保持重劃完成時的成果，但在重劃完成時農地坵塊面積較大的重劃區，即使隨時間經過而變得細碎，長期間下來也可以保留住較大面積的農地坵塊，發展具規模經濟的農業生產。相對地，完成重劃以後的產權會隨時間的經過趨向單純化，有助於整合小面積農地的生產。即使如此，重劃完成時產權相對較複雜的重劃區仍會持續較為複雜的產權結構。

由於完成農地重劃時的面積與產權，一定程度決定該重劃區日後的平均農地面積大小與相對產權複雜度。因而建議辦理農地重劃時，可藉由創造出較大的農地面積坵塊及儘量單純的產權，將有利於往後農地產權的單純化，也可減少時間因素所加遽的農地面積細碎情形。然臺灣農地重劃制度對重劃後的農地分配，須將農地所有權人在重劃後的

農地區位儘量分配於與重劃前相同的位置。這是考慮農地所有權人在重劃前所持有農地的自然條件及區位的優劣，以維持重劃前後農地生產力與農地價值的一致性。故若所有權人持有兩塊農地，且皆符合重劃後的最小分配面積，則該所有權人的兩塊農地並不一定會被合併成一塊更大面積的坵塊。因此農地重劃區在重劃後，通常會呈現出平均面積與面積標準差皆變小之結果。也就是說實施農地重劃是使重劃區內的農地都可以達到最小的適合耕作面積，而不一定要合併為最大面積的坵塊，但重劃會讓區內每一坵塊的面積變得接近。在這樣的基礎上，相對平均農地面積較小的重劃區，將隨時間的經過而使農地面積更小。

許多的研究如 Niroula and Thapa (2005)、Van Hung et al. (2007) 及 Kawasaki (2010) 都強調利用農地重劃來整合分散的農地。但從本文的實證發現，倘若經整合後的平均農地面積仍偏小，即使農地重劃可解決農地坵塊分散的細碎問題，但就長期來看，面積狹小的問題可能會持續，甚而加遽面積細碎的程度。尤其臺灣屬私有產權制度，執行農地重劃必須保護並尊重農地所有權人在重劃前的產權與農地所在區位。因此辦理農地重劃時，往往盡可能滿足每個農民可分回農地的條件，而將最小分配面積設定在相對較小的條件。如此一來，將難以兼顧擴大生產規模農地的經濟目標。此種分配方式在農地重劃完成當下，可能不會出現明顯的問題，然隨時間經過，農地持續分割導致面積細碎問題，將可能成為提升農業生產效率的一大阻礙。既然農地重劃主要著眼於提高生產效率，故從生產規模經濟而言，訂定分配最小面積時，仍應以農地經營規模為優先考量，甚至依據當地生產作物及環境條件因地制宜。否則之後農地產權細碎造成的農業生產環境惡化，後果仍然必須由全民共同承擔。

此外，從本研究的實證結果發現，完成農地重劃時，原本為共有的農地產權可能因為農地面積太小，無法在重劃後分割為單一產權。抑或當時的所有權人想以共有的形式維持較大的耕作面積，使得在重劃完成時維持共有產權的複雜狀態，這樣的結果將決定往後數十年，該地區農地面積細碎與產權複雜程度的發展基礎。以臺灣農地規模多在 1 公頃以下的條件，若要維持具生產規模的農地面積，於農地重劃時即使同一所有權人擁

有的數塊農地皆大於最小分配面積，亦宜盡量合併為一較大面積農地坵塊。為減低重劃後農地的持續細分，除應謹慎訂定農地重劃的最小分配面積外，宜建立其他如限制農地細分的法令，或對保留住較大面積農地給予稅賦優惠等的相關配套機制，以減少未來農地細分的誘因。本研究運用大樣本的資料，分析的重心著重於農地重劃後農地面積細碎與產權複雜的整體趨勢與變化。然如本研究實證結果顯示，各農地重劃區的個別特性對於農地面積細碎與產權複雜的變化，存在著相當的差異性。故若可針對重要農業生產區域的農地重劃區進行更深入的農地細碎分析，將對維護農地的完整性與永續性有更大的助益。

(收件日期為民國110年4月29日，接受日期為民國110年8月4日)

參考文獻

一、中文部分

- 丁秀吟，2006，「台灣地區農地重劃之角色變遷與展望」，*土地經濟年刊*，17: 31-56。(Ding, H. Y., 2006, "The Changing Role and Prospect of Land Consolidation in Taiwan", *Land Economics Annual Publication*, 17: 31-56.)
- 于宗先、毛育剛與林卿，2004，*兩岸農地利用*，臺北：喜馬拉雅研究發展基金會。(Yu, T. S., Y. G. Mao, and Q. Lin, 2004, *Farmland Use in Taiwan and Mainland China*, Taipei: Himalaya Foundation.)
- 毛育剛，1998，「台灣農地保護政策與措施」，*中國土地科學*，12：41-45。(Mao, Y. G., 1998, "Farmland Conservation Policy and Measures in Taiwan", *China Land Sciences*, 12: 41-45.)
- 吳柏澍，2019，「『農村長工廠』到『農地種工廠』：台中都會區的延展都市化」，國立臺灣大學建築與城鄉研究所碩士論文。(Wu, B. S., 2019, *From Labor-pool to Land-pool: Extended Urbanization in Taichung Metropolitan*, Master's Thesis, Graduate Institute of Building and Planning, National Taiwan University, Taiwan.)
- 林志謙，2018，「農地細碎化課題之研究—以宜蘭縣冬山鄉為例」，中國文化大學都市計劃與開發管理學系碩士論文。(Lin, C. C., 2018, *A Study of Cultivated Land Fragmentation: A Case of Dongshan in Yi-Lan County*, Master's Thesis, Department of Urban Planning and Development Management, Chinese Culture University, Taiwan.)
- 林國慶，1994，「台灣農地政策分析與政策建議」，*經社法制論叢*，13：15-40。(Lin, K. C., 1994, "An Analysis of Agricultural Land Policy in Taiwan", *Socioeconomic Law and*

- Institution Review*, 13: 15-40.)
- 邱鈺婷，2015，「農地重劃能阻止農地細碎化與違規使用嗎？—台南市八老爺重劃區之實證分析」，國立政治大學地政學系碩士論文。(Chiu, Y. T., 2015, *Can Farmland Consolidation Stop the Fragmentation and Illegal Use of Farmland? An Empirical Study of Ba Lao Ye Farmland Consolidation Project*, Master's Thesis, Department of Land Economics, National Chengchi University, Taiwan.)
- 張維一與張桂霖，1984，實施農地重劃，臺北：內政部。(Chang, W. I. and G. L. Chang, 1984, *The Implementation of Land Consolidation*, Taipei: Ministry of the Interior Publishing.)
- 莊谷中，2019，「臺灣農地經營規模之探討—以衝突型農村與傳統農業型農村農地產權實證分析為例—」，土地經濟年刊，30: 1-63。(Chuang, K. C., 2019, "The Investigation of Agricultural Land Management Scale in Taiwan -Declaration of Conflicting Interests of Farmland Properties in the Contested Countryside vs. Traditional Agriculture Countryside in the Empirical Analysis-", *Land Economics Annual Publication*, 30: 1-63.)
- 陳維斌、李俊霖、張琪如與王瓊芯，2016，「蘭陽平原農地轉用影響因子分析與空間規劃政策探討：系統方法之引入」，台灣土地研究，19: 1-35。(Chen, W. B., C. L. Lee, C. R. Chang, and C. H. Wang, 2016, "An Analysis of Agricultural Land Change Factors and Spatial Planning Policies Review for Lan-Yang Plain: The System Approach", *Journal of Taiwan Land Research*, 19: 1-35.)
- 楊松齡，2017，「引導農地產權與使用權單純化並達到規模化及有效利用之研究」，行政院農業委員會106年度科技計畫研究報告，台北：行政院農業委員會。(Yang, S. L., 2017, "A Study of Guiding the Agricultural Land Property Right and Appropriative Right to Simplification, Large-scale and Effective Using", Council of Agriculture, Executive Yuan Research Report, Taipei: Council of Agriculture, Executive Yuan.)
- 趙岡，2005，中國傳統農村的地權分配，台北：聯經。(Zhao, G., 2005, *The Distribution of Land Ownership in Traditional Rural China*, Taipei: Linking Publishing.)
- 劉健哲，1997，「我國農地重劃及其未來發展方向之探討」，農業金融論叢，37: 181-220。(Liu, C. Z., 1997, "An Analysis on the Futurity of Land Consolidation Development in

Taiwan”, *Agricultural Finance*, 37: 181-220.)

二、英文部分

- Bentley, J. W., 1987, “Economic and Ecological Approaches to Land Fragmentation: in Defense of a Much-maligned Phenomenon”, *Annual Review of Anthropology*, 16: 31-67.
- Bentley, J. W., 1990, “Wouldn’t You Like to Have All of Your Land in One Place? Land Fragmentation in Northwest Portugal”, *Human Ecology*, 18: 51-79.
- Bird, P., 2007, *Landownership and Settlement Change in South-West Cheshire from 1750 to 2000*, Doctoral Dissertation, University of Liverpool, United Kingdom.
- Borjas, G. J. and G. T. Sueyoshi, 1994, “A Two-stage Estimator for Probit Models with Structural Group Effects”, *Journal of Econometrics*, 64: 165-182.
- Demsetz, H., 1967, “Toward a Theory of Property Rights”, *The American Economic Review*, 57: 347-359.
- Farmer, B. H., 1960, “On not Controlling Subdivision in Paddy-lands”, *Transactions and Papers (Institute of British Geographers)*, 28: 225-235.
- Feder, G. and D. Feeny, 1991, “Land Tenure and Property Rights: Theory and Implications for Development Policy”, *The World Bank Economic Review*, 5: 135-153.
- Gollin, D., 2018, “Structural Transformation and Growth without Industrialization”, *Pathways for Prosperity Commission Background Paper Series*, No. 2.
- Hartvigsen, M., 2014, “Land Reform and Land Fragmentation in Central and Eastern Europe”, *Land Use Policy*, 36: 330-341.
- Holderness, C. G., 2003, “Joint Ownership and Alienability”, *International Review of Law and Economics*, 23: 75-100.
- Kadigi, R. M. J., J. J. Kashaigili, A. Sirima, F. Kamau, A. Sikira, and W. Mbungu, 2017, “Land Fragmentation, Agricultural Productivity and Implications for Agricultural Investments in the Southern Agricultural Growth Corridor of Tanzania (SAGCOT) Region, Tanzania”, *Journal of Development and Agricultural Economics*, 9: 26-36.

- Kawasaki, K., 2010, "The Costs and Benefits of Land Fragmentation of Rice Farms in Japan", *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 54: 509-526.
- Kimihi, A., 2006, "Plot Size and Maize Productivity in Zambia: Is there an Inverse Relationship?", *Agricultural Economics*, 35: 1-9.
- King, R. and S. Burton, 1982, "Land Fragmentation: Notes on a Fundamental Rural Spatial Problem", *Progress in Human Geography*, 6: 475-494.
- Latruffe, L. and L. Piet, 2014, "Does Land Fragmentation Affect Farm Performance? A Case Study From Brittany, France", *Agricultural Systems*, 129: 68-80.
- Niroula, G. S. and G. B. Thapa, 2005, "Impacts and Causes of Land Fragmentation, and Lessons Learned from Land Consolidation in South Asia", *Land Use Policy*, 22: 358-372.
- Ntihinyurwa, P. D., W. T. de Vries, U. E. Chigbu, and P. A. Dukwiyimpuhwe, 2019, "The Positive Impacts of Farm Land Fragmentation in Rwanda", *Land Use Policy*, 81: 565-581.
- Pereira, F. B., 2019, "Gendered Political Contexts: The Gender Gap in Political Knowledge", *The Journal of Politics*, 81: 1480-1493.
- Sklenicka, P., 2016, "Classification of Farmland Ownership Fragmentation as a Cause of Land Degradation: A Review on Typology, Consequences, and Remedies", *Land Use Policy*, 57: 694-701.
- Sklenicka, P., J. Hladik, F. Sřteleček, B. Kottová, J. Lososová, L. Čihal and M. Šálek, 2009, "Historical, Environmental and Socio-economic Driving Forces on Land Ownership Fragmentation, the Land Consolidation Effect and the Project Costs", *Agricultural Economics (Czech Republic)*, 55: 571-582.
- Sklenicka, P., J. Zouhar, I. Trpáková and, J. Vlasák, 2017, "Trends in Land Ownership Fragmentation During the Last 230 Years in Czechia, and a Projection of Future Developments", *Land Use Policy*, 67: 640-651.
- Van Dijk, T., 2003, "Scenarios of Central European Land Fragmentation", *Land Use Policy*, 20: 149-158.
- Van Hung, P., T. G. MacAulay, and S. P. Marsh, 2007, "The Economics of Land Fragmentation in the North of Vietnam", *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 51: 195-211.

Vander Meer, P., 1975, "Land Consolidation through Land Fragmentation: Case Studies from Taiwan", *Land Economics*, 51: 275-283.

Vranken, L., K. Macours, N. Noev, and J. Swinnen, 2011, "Property Rights Imperfections and Asset Allocation: Co-ownership in Bulgaria", *Journal of Comparative Economics*, 39: 159-175.

Mitigation Effects on Farmland Fragmentation through Land Consolidation in Chiayi County

Hsiu-Yin Ding ^{*}, Tzu-Chin Lin ^{**}, and Chia-Hsin Liu ^{***}

Abstract

Farmland fragmentation is the oldest problem of farmland use around the world, and land consolidation have been proposed as a major solution to this problem. Numerous studies has agreed on the functions of land consolidation on mitigating fragmentation and simplifying the severity of joint ownership on land. Over one hundred thousand plots within 49 land consolidation projects in Chiayi County are examined using a two-stage estimator regression model to understand if the longer the time has passed after land consolidation the more fragmented the farmland has become in terms of plot area and land ownership, respectively. It is found that, in contrast to latter land consolidation projects, those plots in the land consolidation projects implemented earlier have become smaller in size but their ownership has remained simpler. These results suggest that the plots with joint ownership have been divided into a larger number of smaller plots with single ownership. Moreover, the status of plot size

* Assistant Professor, Department of Land Economics, National Chengchi University.
Corresponding Author.

** Master, Professor, Department of Land Economics, National Chengchi University.

*** Assistant Professor, Master of Department of Land Economics, National Chengchi University.

and land ownership (single or joint) at the time of completion of a land consolidation project to a large extent determines the degree of fragmentation in plot size and land ownership for many years into the future.

Keywords: Joint Ownership, Land Fragmentation, Land Consolidation, HHI
(Herfindahl-Hirschman Index)

JEL Classification: P26, P27, Q15, Q28