

以積量和率量觀點探索台灣農業地景之變遷

**Using the Level and Rate Approach for Delving the Changes of
Agricultural Landscape in Taiwan**

陳美智 * Chen, Mei-Chih

國立嘉義大學景觀學系

Department of Landscape Architecture,

National Chiayi University

* 以積量和率量觀點探索台灣農業地景之變遷：通訊作者：陳美智。本文作者在此感謝匿名審查委員的指導與建議。並且，感謝科技部專題研究計畫(MOST 104-2119-M-415-002)支持，使本研究得以持續進行並獲得階段性的研究成果。地址：60004 嘉義市鹿寮里學府路 300 號，電話：05-2717638，電子信箱：maggiechen@mail.ncyu.edu.tw。

中文摘要

台灣多山島嶼，可供城市都市計畫區(簡稱：都計區)使用的土地有限，在經濟成長目標主導下，城市發展決策多優先開發農村(非都計區)地區的農地。相較於早期全農耕時代，自 2002-2015 年期間，許多城市部份的耕作農地兼具休閒、或者全面轉做為休閒農地。固然，多元土地使用是現代城鄉發展的重要趨勢；然而農村以生產糧食為主的耕作農地，部份轉型為休閒農地，這是否是受到城市強烈的發展趨勢影響，促使農村的農業地景變遷？有關耕作農地轉變為休閒農地，及對於城鄉未來發展的可能影響，是本文探究的重心。

從生態系統組成消長觀點，城鄉發展土地使用變遷是一種土地容受力的轉變關係。本文以生態系統容受力的學理為基礎，藉由系統動態學方法論(System Dynamics)的系統思考(system thinking)，及積量(level)、率量(rate)觀念之輔助，對於我國 22 個縣市的耕作與休閒農地，相較於早期全農耕時代的農地狀況和農業人口，進行 2002-2015 年長期間變遷狀態分析。同時，分析 22 個縣市都市計畫區土地、都市人口(現況和計畫量)等潛在影響變數，依據該變數的長期變遷狀態和每年的變動量，綜合分析農業與休閒地景變遷的潛在影響因素及演進趨勢。

研究結果顯示：從積量和率量觀點引導觀察城鄉發展變遷狀態，從 2002-2015 年城鄉地區人口、都計區土地、農地等變動量，以及長期累積呈現在農業與休閒地景變遷之演進趨勢。可以得知農村地區部分的耕作農地轉變為休閒農地，其潛在重要因素是城市發展的吸引力，造成大量的農村人力移轉到城市。顯然地，農村為了吸引農業新生代人力回歸農村，農地逐漸朝向多元化發展，部份耕作農地因此轉做為休閒農地，形成今日台灣部份的農業地景變遷現象。

關鍵字：農業地景、變遷、演進、積量、率量

Abstract

Taiwan is a mountainous island and the lands are limited to fit for city development. Aiming to economic growth, developing the farmland of the rural area is the priority strategy of city development. Comparing the early period of the whole cultivation years, from 2002 to 2015, parts of cultivated farmlands in many cities turn into the half-leisure or the whole leisure used farmlands. No doubt the diverse uses of the farmland are important trends to the present development of the city and rural area. However, when parts of farmlands primarily used to cultivate the provisions that turn to be leisure farmlands, which mean the agriculture landscape changes are influenced by the strong trends of city development? Delving the evolution tendency of agricultural landscape changes toward the leisure landscape, the process of changes, and the future influences by the changes, those are the core of this study.

According to a view of the growth and decline to elements of the ecosystem, on processes

of the development of city and rural area, changes of the land use that mean the relations of carrying capacity of the land are transforming. Base on theories of carrying capacity of the ecosystem, views of system thinking, level, and rate of the approach of System Dynamics. This study compares the level and rate of changing data about the cultivated and leisure farmlands and population of agriculture in the early period of the whole cultivation years with the present data of 22 cities in Taiwan from 2002 to 2015, which are used to comprehensively analyze the long-term conditions and the annual changing value of the farmland, city planning area and population (planning and present) to find the potential causes and realize the evolution tendency of agricultural landscape changes toward the leisure landscape.

The results of this study revealed that when use the view of level and rate to observe the changing data of elements and the evolution tendency mentioned in last paragraph about the development of city and rural area from 2002 to 2015, it is easy to know that city development is the key potential cause for reasoning changes of agriculture landscape about the cultivated and leisure farmlands and attracting people and labors' migration from rural area to the city. Obviously, parts of cultivated farmlands turn to be leisure farmlands to have more diverse uses of the farmland for attracting the labors of new generation's moving back to rural area, which forms the changes of agriculture landscape of cultivated farmland toward the leisure.

Keywords : Agricultural landscape, changes, evolution, level, rate

壹、前言

台灣是多山島嶼環境，在有限可供發展的土地，城鄉發展需要兼顧經濟、社會、生態環境等多元需求，保全城鄉功能健全互利，共同邁向永續發展。觀察我國農村地區農地在 2002-2015 年期間的變化，並相較於早期全農耕時代的農地使用狀況，發現農業生產與休閒使用的農地，在這幾十年間的演進，出現較有規模的農村地景變遷(行政院農業委員會，2016)。許多城市的非都市計畫地區(簡稱：非都計區，本文稱為：農村地區)農地的發展，不再專屬於生產糧食、農作物的耕作農地，部份農地兼具休閒(短期休閒)或專屬休閒(長期休閒)使用(內政部統計處，2016；行政院主計處，2016)。固然，多元土地使用是城鄉發展的重要趨勢；但在有限的可供發展土地，農村地區農業與休閒地景發展型態的變遷，其潛在因素若無限制地不斷帶動這樣的演進趨勢，將會對於城鄉區域未來發展造成不均衡的重要影響。因此，如何的原因和演進趨勢，讓農村原屬糧食生產之農地使用型態，產生規模變遷？這是本文深究的重心。

維繫自然生態系統健全功能的環境與土地容受力，強烈受到城市發展聚焦在都計區經濟成長之挑戰(Capra, 1994)。從生態系統組成消長觀點，城鄉發展的土地使用變遷是一個土地容受力轉變關係。城鄉發展需要均衡，城市的都計區與農村地區彼此的功能互利共生，二者在需求和供給之間的平衡與競合關係必須均衡，才能形成一個完整、健全和穩定的城市生態系統(高一中譯，2007；郭瓊瑩，葉佳宗，2011；Meadows, et al., 1972, 1992)，這源自於生態系統容受力觀念，是本文的學理基礎。

藉由系統動態學方法論(System Dynamics, SD)系統思考(system thinking)，及積量(level)變數的(容受力)狀態、率量(rate)變數的資源流動等，輔助說明狀態變化與流動演進的動態關係(謝長宏，1987；Coyle, 1996；Sterman, 2000)，引導理解我國 22 個縣市的耕作與休閒農地，自 2002-2015 年長期間農業發展變遷之演進狀態。同時，分析 22 個縣市都市計畫區土地、都市人口(現況和計畫量)等潛在影響變數，依據該變數的長期變遷狀態和每年的變動量，綜合分析農業與休閒地景變遷的演進趨勢及潛在的影響因素。

貳、生態系統容受力的學理基礎

從國際學界提出自然生態系統如何能穩定運作的理念，可清楚理解生態系統容受力具有成長極限與動態特質。本節以容受力定義和容受力具動態特質二小節，說明欲城鄉環境欲永續發展，政府高階管理決策群需要具備生態系統容受力理念。並且，從城鄉發展無限成長的迷思一小節，說明生態系統的資源供給有限，城鄉發展需要從容受力觀點進行系統思考，其重要的學理基礎源自於平衡、穩定自然界生態系統。以下說明。

一、容受力定義

容受力(carrying capacity)觀念的重要性，可從國際生態學者們對於容受力的基本定

義獲知，Kessler (1994)從整體生態系統穩定運作的運作觀點，提出容受力觀念：在永續發展的基礎下，一個棲地或生態系統決定著可支持最大的生物生命存量、或野生生物生命的族群量。Kessler(1994)和 Monte-Luna 等多位學者(2004)對於容受力的共同定義：一個區域在特定的時空條件，其整個區域的環境發展過程，能夠以有限資源來支持該區域全體物種之多階層生物最大族群的規模。

人類是地球生態系統的組成，生態棲地容受力理念，非常適用在人類城鄉環境系統(或稱：人造環境系統)，包括：城鄉地區土地開發、建設與自然資源使用等規劃、設計與管理策略。因此，人造環境系統的容受力在特定的時空條件，由一個地區在永續使用及不會引發土地與所有物種生態棲地環境等不可回復的情況下，對於資源最大可開發獲取量(或稱：變動量)(Kessler, 1994; Odum, 1996; Haraldsson and Ólafsdóttir, 2006)。

二、容受力具動態特質

經過長年觀察氣候變遷的研究結果，Monte-Luna 和多位學者共同證實：在人造環境子系統與自然環境大生態系統之間，系統變數(或稱：組成)之間的交互作用(或稱：運作)，極度受到系統變數組成結構、變數組成及氣候變化的影響；其中，氣候變化會讓生態系統產生新的動態發展，其變數組成將會為了順應這個發展而改變(Monte-Luna, et al., 2004; Woodward, 1992)。因此，Monte-Luna 等多位學者(2004)共同指出容受力的重要特質：容受力是一種動態，在不同層級的生物界生態系統和人造環境系統裡，各種資源和訊息等多個變數交互作用的回饋過程，會讓容受力呈現出多樣化、變動的特質。

三、城鄉發展無限成長的迷思



全球專注在經濟永續成長和富裕便捷的生活模式，城鄉發展模式長期忽略從整體觀思考環境容受力的資源有限，進展演變：城市蔓延、人口聚集、土地過度開發、農地消逝和變遷、可利用資源短缺、氣候變遷等生態系統功能不健全複雜問題，嚴重威脅到人類生存的城鄉環境容受力(高一中譯，2007；齊柏林，2013; Meadows, et al., 1972, 1992; Grimm, et al., 2000; Cadenasso, et al., 2006; Pickett, et al., 2008)。二十世紀以前，全球人口數量與土地開發規模尚未急遽增加，未產生立即對生態系統與棲地環境有重大衝擊，多數人無法從容受力整體觀看待全球城鄉發展議題，不能理解土地無限開發模式，會對於城鄉環境與生態系統產生不平衡、不穩定的成長極限衝擊，及自然綠地與農地對於城鄉整體生態系統與環境容受力健全、穩定的貢獻(Collins, et al., 2000; Chen, et al., 2006)。

參、SD 方法論的積量和率量分析工具

「系統動態學方法論(SD)」能夠從非線性變動觀點引導長期觀察、分析和理解：城鄉發展土地使用變化，是一個非線性、動態的土地容受力轉變關係。SD 系統思考及積量、率量模式，可以引導理解城鄉土地系統動態發展變化的量化關係(詳表 1、圖 1)。在

表 1 和圖 1，如裝在四方型盒子的變數，如：「Urban Residents」和「都市已開發土地面積」變數，屬於「積量(level)，或稱為：存量(stocks)」變數；而箭頭指向或離開積量變數的是「率量」(rate)(或稱為：流量(flow))，如：「Residents Increased Rate」、「土地開發增加率」和「土地開發減少率」等變數；而「輔助變數」是如圖 1：「新建地面積」變數及「建物平均使用年限」變數(謝長宏，1987; Forrester, 1980)。前揭二種圖像模式，可輔助理解城鄉發展大系統，期內相關子系統積量變數(如：土地容許量)的累積狀態，及單位時間內率量變數(如：土地增加或土地減少)等微量動態變化的量化變動關係。

表 1：SD 模式積量與率量觀念說明

項目	模式符號	說明
積量		<ul style="list-style-type: none"> 積量(level or stock)是一種累積量(accumulation); 將系統所有行動迅速停止，會呈現出行動停止前的明確狀態。
率量		<ul style="list-style-type: none"> 率量(rate or flow)是一個流量，決策，行動或行為，受到影響的行動均會產生作用，是系統動態模式的關鍵控制變數；將系統所有的行動均迅速停止，所有率量將不存在。

資料來源：本研究整理，謝長宏(1987)及 Sterman(2000)。

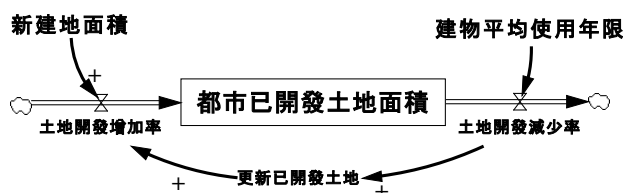


圖 1、容受力狀態之積量模式基本結構
資料來源：本研究繪製

SD 在量化模式結構中的「積量」模式，它可以呈現出環境系統主要資源組成變數的容受力狀態，呈現變數過去長期的累積量(accumulation)(Roberts, et al., 1978; Forrester, 1980)、及累積狀態的視覺圖像模式。並且利用瞬間流入與流出之率量(rate)變數的流量(flows)和原始基本量的總合，將環境系統重要的資源狀態，以資源流入和流出之變動關係，結構組成一個容受力狀態之積量模式(謝長宏，1987; Coyle, 1996; Sterman, 2000)，詳上圖 1，可以做為城鄉環境容受力變遷與演進的圖像系統思考分析工具。

肆、城鄉農業與休閒地景變遷之演進趨勢

城鄉環境無論是農村地區或是都計區，每年城市發展計畫都會修改，期望滿足新時代多樣的的不同需求。這些每年的變動，少數量大、多數量小、甚至微量，但從十幾年到幾十年期間長期觀察，這些經年變化的累積結果，會如同本研究觀察到都計區和農村地區農業土地使用型態，產生農村地景的規模變遷狀態。從生態系統組成消長觀點，城鄉發展多元的土地使用變化之間具有土地容受力變遷關係。以下以積量和率量說明。

一、陳述城鄉發展土地容受力變遷之 SD 模式

SD 積量模式運用管理領域管理決策系統的「動態控制概念」，可以協助理解城鄉

發展土地系統的容受力變遷狀態，及不同的土地使用類型其資源流動的變化關係。以圖 2 說明，在城鄉發展過程，都市已開發土地(都計區)和綠地(包括農地)之間，可供開發土地容受力是動態變化：都市產業界對於人力資源和土地有強大需求，一旦可供使用的已開發土地供應不足，產業界會強迫政府將都市的農地和低度、或未開發綠地變更，成為都市可供開發土地。當都市提供給產業界發展的土地面積增加，產業需要更多的勞動力，都市增加更多工作機會，造成農村地區勞動力受到都市經濟發展吸引力而遷移到都市工作，都市人口因此增加。

這種都市綠地(包括農地)和已開發土地之間土地容受力的動態關係，主要由都市可供開發土地和都市綠地的積量模式的外顯狀況(apparent condition)控制，一旦已開發土地的積量狀態，受到該項土地使用的需求目標增加之訊息，隨即產生平衡差距(discrepancy)，於是傳遞出都市發展「偏離目標狀態」訊息。都市發展部門一旦接收到這項訊息，即開始執行「都市計畫通盤檢討」行動，目的在調整都市發展系統的已開發土地積量所產生偏離目標的差距；都市發展部門決策行動的結果，會讓都市發展系統產生新的「決策行動」表現(謝長宏，1987; Forrester, 1980; Coyle, 1996; Sterman, 2000)，例如：變更都市農地和綠地為可供開發土地、提高低度已開發土地的使用強度，或擴大都市計畫區的範圍等做法。圖 2 就是一個利用 SD 積量模式，陳述從整體觀看待城鄉發展都計區已開發土地和非都計區農地(綠地)之間土地容受力變遷的例子。

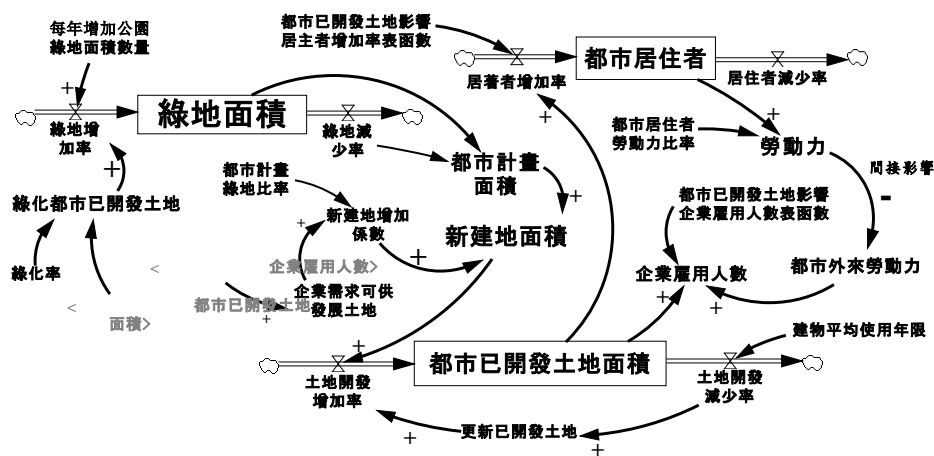


圖 2、城鄉發展都市已開發土地和農地(綠地)之間土地容受力變遷之 SD 模式
資料來源：本研究繪製

二、農村地區耕作與休閒農地容受力變遷之積量與率量

SD 的積量，可以表現農村地區耕作與休閒農地等在時間停滯狀態，可觀察到長時期的累積狀態。而率量，可以表現耕作與休閒農地在單位時間內的變化量(Roberts, et al., 1978)。本研究利用 SD 的積量和率量，對於我國 22 個縣市農村地區農業與休閒使用型態之農地，相較於更早期以農耕為主年代的農地狀況和農業人口數，進行 2002-2015 年長期間面積的變遷狀態和變化量分析。同時，對於潛在可能影響因素，包括 22 個縣市都市計畫區土地、都市人口(現況和計畫量)等積量變數變遷狀態和變遷量，以及每年的

變動率量，綜合分析農業與休閒地景變遷之演進趨勢，及潛在影響變數。

(一)台灣城鄉都計區和非都計區人口計畫人口和現況人口變遷

表 2 顯示了台灣、台北和新北都計區和非都計區人口 1998-2015 年變遷概況。其中非都市計畫區(農村)人口數下降 7%，約 35 萬多人；而城市都計區現況人口數增加 11%，尤其以緊鄰台北市的新北市表現最強烈，這清楚印證了圖 2 城鄉發展都市已開發土地和農地(綠地)之間土地容受力變遷之 SD 模式：當都市增加更多工作機會，造成農村地區勞動力受到都市經濟發展吸引力而遷移到都市工作，都市人口因此增加；而農村地區的人口，相對因此減少。另外，從表 3-表 5 台灣 22 城市總人口、都計區人口及非都計區(包括：農村地區)人口，在 1998-2015 年期間的變遷，更清楚呼應城鄉發展偏重在城市地區，尤其是六都都計區人口增加和非都人口降低，以及以農業發展為主的城市，人口變遷趨勢更明顯。

表 2、台灣、台北和新北都計區和非都計區人口 1998-2015 年變遷概況 (單位: 人口, %)

項 目	1998年	2015年	1998-2015 增加	增加率
都市計畫區人口數	24,201,640	25,246,177	1,044,537	43.2
都市計畫區現況人口數	16,840,326	18,757,293	1,916,967	11.4
都市計畫人口多於現況人口數	7,361,314	6,488,884	-	-
都市計畫人口多於現況人口比率	43.7	34.6	-	-
全部人口	21,928,591	23,492,074	1,563,483	7.1
都市地區人口比率	76.8	79.8	-	-
都市地區人口密度	606	649	43	7.1
都市計畫區土地	4586	4825	239	5.2
非都市計畫區人口數	5,088,265	4,734,781	-353,484	-7
非都市計畫區人口比率	23.2	20.2	-	-
非都市計畫區人口密度	362	233	-	-
非都計區發展土地 *	14,040	20,357	6,317	45
台灣全區土地	36,188	36,197	-	-
新北市都市計畫土地	1181.4	1,247.1	-	-
台北市都市計畫土地	271.8	271.8	-	-
新北市現況人口	3,193,431	3,726,039	532,608	16.7
台北市現況人口	2,639,939	2,704,810	64,871	2.5
新北市現況人口密度	2,703	2,988	285	10.5
台北市現況人口密度	9,713	9,951	238	2.5

資料來源：1.本研究彙整，中華民國行政院主計處，2016。2.「*」非都計區發展之土地資料年期：2002-2015。

表 3、台灣 22 城市城鄉人口 1998-2015 年變遷 (單位: 人口, %)

台灣城市全地區總人口(人)	全部人口1998、2015年17年間增加率	全部人口1998-2015年增加數	全部人口1998-2015年總增加數
區域別總計	7.13%	91,970	1,563,483
新北市	14.77%	30,060	511,020
臺北市	2.46%	3,816	64,871
桃園市	27.55%	26,753	454,796
臺中市	15.05%	21,122	359,078
臺南市	3.48%	3,732	63,439
高雄市	3.33%	5,267	89,544
宜蘭縣	-1.61%	442	7,510
新竹縣	26.65%	6,710	114,062
苗栗縣	0.72%	238	4,054
彰化縣	-0.95%	729	12,395
南投縣	-6.67%	2,140	36,384
雲林縣	-6.59%	2,904	49,362
嘉義縣	-8.11%	2,700	45,894
屏東縣	-7.61%	4,076	69,287
臺東縣	-11.00%	1,617	27,485
花蓮縣	-6.91%	1,450	24,656
澎湖縣	14.35%	755	12,841
基隆市	-2.62%	589	10,013
新竹市	21.84%	4,577	77,817
嘉義市	2.78%	430	7,316
金門縣	160.08%	4,808	81,739
連江縣	88.53%	347	5,892
比例		9/22	

資料來源：1.本研究彙整，內政部統計處，2016；中華民國行政院主計處，2016。

表 4、台灣 22 城市都計區人口 1998-2015 年變遷 (單位: 人口, %)

台灣城市現況人口數(人)	都計區現況人口1998-2015年增加率	都計區人口1998-2015年增加數	都計區人口1998-2015年總增加數
區域別總計	11.38%	112,763	1,916,967
新北市	16.68%	31,330	532,608
臺北市	2.46%	3,816	64,871
桃園市	32.27%	23,078	392,328
臺中市	16.44%	18,382	312,498
臺南市	12.53%	10,463	177,867
高雄市	5.64%	7,857	133,572
宜蘭縣	0.91%	158	2,680
新竹縣	36.30%	5,093	86,575
苗栗縣	27.91%	4,812	81,796
彰化縣	-4.38%	1,719	29,223
南投縣	-2.45%	416	7,077
雲林縣	9.59%	1,544	26,245
嘉義縣	-1.52%	193	3,281
屏東縣	-4.92%	1,316	22,364
臺東縣	6.42%	499	8,484
花蓮縣	-3.13%	434	7,374
澎湖縣	2.92%	58	989
基隆市	-1.96%	438	7,441
新竹市	25.50%	4,204	71,465
嘉義市	4.86%	737	12,534
金門縣	160.08%	4,808	81,739
連江縣	147.43%	440	7,476
比例		16/22	

資料來源：本研究彙整，內政部統計處，2016；，中華民國行政院主計處，2016。

表 5、台灣 22 城市非都計區人口 1998-2015 年變遷 (單位: 人口, %)

台灣城市非都計區人口 (人)	非都人口1998、2015年17年間增加率	非都人口1998-2015年增加數	非都人口1998-2015年總增加數
區域別總計	-6.95%	-20,793	353,484
新北市	-8.11%	-1,270	21,588
臺北市	-	-	-
桃園市	14.35%	3,675	62,468
臺中市	9.61%	2,740	46,580
臺南市	-28.41%	-6,731	114,428
高雄市	-13.77%	-2,590	44,028
宜蘭縣	-5.96%	-599	10,190
新竹縣	14.51%	1,617	27,487
苗栗縣	-29.14%	-4,573	77,742
彰化縣	2.66%	990	16,828
南投縣	-11.39%	-1,724	29,307
雲林縣	-15.91%	-4,447	75,607
嘉義縣	-12.16%	-2,507	42,613
屏東縣	-10.29%	-2,760	46,923
臺東縣	-30.55%	-2,116	35,969
花蓮縣	-14.27%	-1,017	17,282
澎湖縣	21.32%	697	11,852
基隆市	-100.00%	-151	2,572
新竹市	8.36%	374	6,352
嘉義市	-100.00%	-307	5,218
金門縣	-	-	-
連江縣	-100.00%	-93	1,584
比例	14/22		

資料來源：本研究彙整，內政部統計處，2016；中華民國行政院主計處，2016。

(二)台灣非都計區農業與休閒農業土地使用 2002-2015 年變遷

台灣 2002-2015 年整體在非都計區的農業土地使用狀況，從表 6 到表 7 顯示出雖然非都計區土地面積增加，但既有的特定農業區和一般農業區土地明顯減少，約有一萬三千多公頃原屬農業發展土地變更為其他用途。即使，經由其他分區土地增加約六千公頃農地，但同時也增加許多工業區土地，約有七千七百公頃。從多數工業區都緊鄰農地的情況，更顯示出我國農地和農業健康發展的隱憂。

而台灣自 2005 年開始，農地使用變遷有朝休閒農業發展。其中，進行短期休閒的農地面積，從 2005 年 480,417 公頃，到 2015 年增加為 236,587.22 公頃，總共增加約五萬公頃；長期休閒的農地面積，從 2005 年 43,585 公頃，到 2015 年增加為 50,042.15 公頃，總共增加約六千五百公頃(行政院農業委員會，2016)。在 22 個縣市當中，六都本身或者鄰近六都的城市，自 2005 年到 2015 年行政院農業委員會的綜合統計資料顯示，這些城市都積極發展短期休閒農地和長期休閒農地；非六都的城市，除了花東、南投、屏東等城市屬於觀光旅遊勝地外，原屬於農業城市者，耕地發展為休閒農地者，相對少於六都及其周邊的城市(行政院農業委員會，2016)。

表 6、台灣非都市計畫區土地使用編訂 2002-2015 年變遷 (單位: 公頃, %)

項目 (2015 年)	非都市計畫地區總計	特定農業區	一般農業區	鄉村區	工業區	森林區
面積	2,999,266.97	329,505.33	240,063.78	25,748.10	26,825.48	1,308,930.14
比率	100	11.0	8.0	0.9	0.9	44.0
比率	1.00	0.1099	0.0800	0.0086	0.0089	0.4364

資料來源：本研究彙整，內政部統計處，2016。

續表 6、台灣非都市計畫區土地使用編訂 2002-2015 年變遷 (單位: 公頃, %)

項目 (2015 年)	山坡地保育區	風景區	國家公園區	河川區	特定專用區	非都計發展(農業)土地
面積	664,553.62	49,189.26	281,671.57	17,301.64	55,478.06	20,357.40
比率	22.0	1.6	9.0	0.6	2.0	
比率	0.2216	0.0164	0.0939	0.0058	0.0185	

資料來源：本研究彙整，內政部統計處，2016。

表 7、台灣非都市計畫區土地使用編訂 2002-2015 年變遷 (單位: 公頃, %)

項目 (2002 年)	非都市計畫地區總計	特定農業區	一般農業區	鄉村區	工業區	森林區
面積	2,261,866.02	334,434.33	248,060.15	25,044.08	19,106.74	676,229.83
比率	100	14.8	11.0	1.1	0.8	30.0
比率	1.00	0.1479	0.1097	0.0111	0.0084	0.2990

資料來源：本研究彙整，內政部統計處，2016。

續表 7、台灣非都市計畫區土地使用編訂 2002-2015 年變遷 (單位: 公頃, %)

項目 (2002 年)	山坡地保育區	風景區	國家公園區 (2000 年)	河川區 (2000 年)	特定專用區	非都計發展(農業)土地
面積	662,607.65	46,187.68	193,217.75	2,029.59	54,948.22	14,040.11
比率	30.0	2.0	8.5	0.1	2.4	
比率	0.2929	0.0204	0.0854	0.0009	0.0243	

資料來源：本研究彙整，內政部統計處，2016。

伍、討論與建議

綜合討論前揭經由積量和率量觀點，分析台灣農業與休閒農業土地 2002-2015 年變遷趨勢，本研究發現影響我國農業與休閒地景變遷之潛在因素，最強烈的是都會型城市不斷發展，尤其是六都在長時期的都市經濟強烈發展運作帶動下，都市土地在都計區面積不斷地增加、農地相對大量減少(內政部營建署，2011；內政部統計處，2016；行政院主計處，2016)。在農地相對減少下，部分耕地因應時代都市人的休閒活動多樣化與戶外活動空間需求，近十多年逐漸發展為休閒農業。另外，城鄉地區在人口成長的表現，也是強烈呈現出同樣的發展狀態(內政部統計處，2016；行政院主計處，2016)。

都市長期對於農地等低度發展土地不斷開發，大規模提升都市經濟活動的吸引力，影響周邊緊鄰農村地區農業生產人力(農業人口)遷移轉向城市，促使城市人口(城市經濟活定人口)增加。然而，農村為求轉型多元化發展以吸引農業新生代生產人力回歸農村，部份耕作農地在十多年前逐漸轉型朝向休閒農業發展，經年累積形成今日農村出現休閒農業地景，這些城鄉發展多元重要因素之間動態的消長關係，如同下列圖 3 城鄉發展人口和土地消長影響之 CLD 模式。

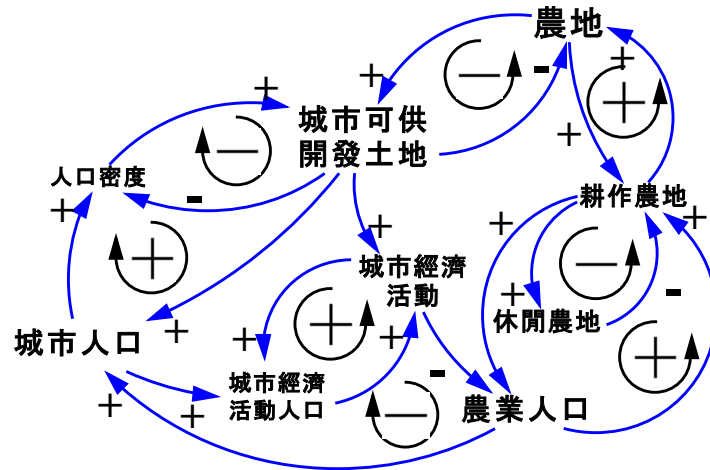


圖 3、城鄉發展人口和土地消長影響之 CLD 模式

資料來源：本研究繪製

休閒農業確實提供台灣農業多元發展的新方向，但政府高階管理決策者倘若不能從城鄉發展系統觀點，整體觀察到今日城市土地開發和農村農業發展，彼此是一種消長的演變關係；僅注重不斷擴張城市的都市計畫區、促進城市快速發展，長期忽略農村基礎農業發展的重要性。這種偏執的城鄉發展決策，在未來或是部分的城鄉地區已經形成：農業生產人力和農地生產糧食供給嚴重不足，農村農地大量縮減等城鄉發展不均衡問題。同時，大規模農村獨特的景觀風貌已經逐漸消逝。這些將會回饋影響到城鄉發展系統整體的健全與穩定。

參考文獻

內政部統計處，(2016)，內政統計查詢網：都計區、非都市土地使用分區編定面積，下載日期：2016/08/24，取自：<http://statis.moi.gov.tw/micst/stmain.jsp?sys=100>。

內政部營建署，(2015)，擬定直轄市縣(市)區域計畫實施要點，內政部營建署全球資訊網，法規公告：綜合計畫篇，下載日期：2015/10/27，取自：http://www.cpami.gov.tw/chinese/index.php?option=com_content&view=article&id=14255&catid=25&Itemid=100。

行政院主計處，(2016)，中華民國統計資訊網：縣市重要統計指標，下載日期：2016/08/16，取自：<http://statdb.dgbas.gov.tw/pxweb/dialog/statfile9.asp>，<http://www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4>。

行政院農業委員會，(2016)，統計與出版品，農業統計綜合查詢：綜合統計，動態查詢-

- 農業生產資材與設備統計(土地類)，下載日期：2016/08/20，取自：<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/inquiry/InquireAdvance.aspx>。
- 行政院農業委員會農糧署，(2016)，農糧署統計資料庫(年)，下載日期：2016/10/15，取自：<http://210.69.71.166/Pxweb2007/Dialog/statfile9L.asp>。
- 高一中譯，唐妮菀·米道(Donella Meadows)，斯喬詹·蘭德斯(Jorgen Randers)，丹尼斯·米道斯(Dennis Meadows)著，(2007)，*成長的極限：三十週年最新增訂版(Limits to Growth：The 30-Year Update)*，台北市：臉譜出版社。
- 郭瓊瑩，葉佳宗，(2011)，自景觀生態取向之綠色基盤系統建設探討氣候變遷回應之城市治理，*城市學學刊*，2(1)，31–63。
- 齊柏林，(2013)，*我的心，我的眼，看見台灣*，圓神出版社，台北。
- 謝長宏，(1987)，*系統動態學—理論、方法與應用*(三版)，中興管理顧問公司，台灣，台北。
- Cadenasso M.L., Pickett STA, Grove JM. (2006). Dimensions of ecosystem complexity: Heterogeneity, connectivity, and history, *Ecological Complexity*, 3, 1–12.
- Capra, F. (1994). *From the Parts to the Whole: Systems Thinking in Ecology and Education*. USA: Berkeley, CA: The Center for Ecoliteracy.
- Chen M.C., Ho, T.P., Jan, C.G. (2006). A System dynamics Model of Sustainable Urban Development: Assessing Air Purification Policies at Taipei City, *Asian Pacific Planning Review*, 4(1), 29–2.
- Collins J.P., Kinzig A., Grimm NB, Fagan WF, Hope D, Wu I, Borer ET. (2000). A new urban ecology, *American Scientist*, 88, 416–425.
- Coyle, R.G. (1996). *System Dynamics Modeling: A Practical Approach*, Chapman & Hall, New York.
- Forrester, J.W. (1980). System Dynamics – Future Opportunities, *TIME Studies in the Management Sciences*, 14, 7–21.
- Grimm, N.B., Grove, J.M., Pickett, S.T.A., Readman, C.L. (2000). Integrated approaches to long-term studies of urban ecological systems, *BioScience*, 50, 571–584.
- Haraldsson, H.V., Ólafsdóttir, R. (2006). A novel modelling approach for evaluating the preindustrial natural carrying capacity of human population in Iceland, *Science of the Total Environment*, 372, 109–119.
- Jan, T.S., Jan, C.G. (2000). Designing Simulation Software to Facilitate Learning of Quantitative System Dynamics Skills: A Case in Taiwan, *Journal of the Operational Research Society*, 51, 1409–1419.
- Kessler J.J. (1994). Usefulness of the human carrying capacity concept in assessing ecological sustainability of land-use in semi-arid regions, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 48, 273–84.
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J. (1992). *Beyond the Limits: Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future*, Chelsea Green: Post Mills, VT.

- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., Behrens, W.W.III (1972). *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, New York: Universe Books.
- Monte-Luna, P. del, Brook, B.W., Zetina-Rejón, M.J., Cruz-Escalona, V.H. (2004). The carrying capacity of ecosystems, *Global Ecology and Biogeography*, 13, 485–95.
- Odum, T.H. (1996). *Environmental accounting: emergency and environmental decision making*, New York: John Wiley and Sons.
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., Grove, J. M., Groffman, P. M., Band, L. E., Boone, C. G., Burch Jr., William R., Grimmond, C. S. B., Hom, J., Jenkins, J. C., Law, N. L., Nilon, C. H., Pouyat, R. V., Szlavecz, K., Warren, P. S., Wilson, M. A. (2008). *Beyond Urban Legends: An Emerging Framework of Urban Ecology*, as Illustrated by the Baltimore Ecosystem Study. *BioScience*, 58(2), 139–150.
- Roberts, E.B., et al. (1978). *An Introduction, from: Managerial Applications of System Dynamics*, (pp.3-35). USA: MIT Press, Cambridge, MA; reprinted by Pegasus Communications, Williston, VT.
- Sterman, J.D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, Irwin McGraw-Hill: Boston.
- Woodward, F.I. (1992). A review of the effects of climate on vegetation: ranges, competition and composition, In: Robert L., Lovejoy P., Lovejoy T.E., *Global warming and biological diversity*, (pp. 105–23). New Have: Yale University Press.

作者簡介

陳美智

陳美智現為國立嘉義大學景觀學系助理教授，國立成功大學都市計劃學博士。專長在於將系統動態學方法論應用在生態城市、都市設計、土地使用、都市擴張、都市及區域計畫，及環境規劃與設計等領域之研究；並且，利用系統思考引導在環境規劃與設計管理決策之教育。曾經任職於台北市政府都市發展局多年，參與都市計畫與都市設計等公共事務。論文曾發表於：產業與管理論壇（專刊，原期刊名稱：產業論壇），組織與管理，建築學報，造園景觀學報，環境與藝術學刊，規劃與設計學報，International Journal of Environmental Research and Public Health (IJERPH)，及 Asian Pacific Planning Review 等期刊。

聯絡地址：60004 嘉義市鹿寮里學府路 300 號

連絡電話：05-2717638

電子信箱：maggiechen@mail.ncyu.edu.tw