



蚵殼港地區農村耕地規模變異性的變遷  
Changing Intravillage Variation of Arable Land  
in Ko-Ko-Kang Area

陳芳惠\*

Fang-Hoei Chen

**ABSTRACT**

Within the body of theory developed by the discipline of geography is the notion of region. There are many aspects for the determination of a homogeneous area as a functional region. In rural area, irrigation is thought to be a suitable criterion for the recognition of functional homogeneity. In this sense, an irrigation area is a functional region and also is a social unit. Villages within an irrigation area are interlocked with each other by irrigation function. Since the irrigation function is directly associated with the agricultural productivity, the change of the irrigation function, such as the reajustment of the irrigation facilities, involves the change of economic structure in rural society. The change of economic structure within a village was measured by the acreage of arable land per farmer. Sequentlly, villages within the irrigation area are considered to be the basic unit for analysis. The coefficient of variation was chosen as a statistical measure of the degree of variation. Coefficients of variation were then computed for each of the study villages on the basis of the arable land within the village.

The area selected for this study is Ko-Ko-Kang irrigation area, with six villages as it's basic unit. The major findings are summarized below:

---

\*國立台灣師範大學地理系副教授

Associate Professor, Department of Geography, NTNU.

- (1) by comparing the arable land coefficient, the difference in degree of intravillage variation of arable land shows intimate relation with the change of the reajustment of the irrigation facilities;
- (2) mapping of the arable land coefficients reveals varied areal pattern;
- (3) by correlation analysis, the increase of the arable land coefficients of variation were found to be significantly associated with the increase of the percentage of population and small acreage farmers.

區域的研究是地理學者的使命，也是特權。區域理論的發展演進，與地理學科學體系的發展息息相關，以自然地理學為中心的時期，曾以各種地形與氣候因素，劃定區域。後來人文地理學充分發展，以人文因素為主的區域始見增加。近年來的趨勢是重視人類的社會力與文化力（註1），以求在文明高度發展，社會現象迅速變化的情況中，重新適應區域，重新組織區域，進而以機能論與結構論為中心，藉以探求區域性。

不論區域是屬於同質區域，或是機能區域，它均是由區域要素結合而成。區域要素結合的內容，不但表現其特性，而且也具備完整的範疇，所以同質的區域有同質的範疇，機能區域也有機能性的範疇。

區域是社會生態的場所（註2），人類社會集團為了獲得生活的資源，以自然或社會的各種區域要素，組織成地理的結構，故地理結構，深受社會集團的機能，以及與其他社會集團間的關係影響。

農村聚落不僅是農家的集合，也是構成區域社會的基礎（註3）。村落的農家因居住於土地條件相近的地方，且以第一級產業為生，故與土地的關係極為密切，因此農村社會的區域性，以土地與農家的密切關係為基礎。

農村聚落是以農業為機能的社會集團，從事稻作農業的農村聚落，為了耕作水稻，解決灌溉水問題當為首要的基礎，因為灌溉水是稻作農村的生命線。不過要獲得充分的灌溉水，以達到灌溉機能，通常無法以一個村落為單位完成，常需要集合若干村落，以較大的區域共同營運，因此以灌溉的機能為中心，可以形成農村的區域社會。由灌溉機能組成的農村社會，以水利灌溉的秩序形成生產秩序，個人往往無法恣意改變耕種的秩序，因此各村落的農家，在區域社會的秩序下，進行生產活動與社會生活。

由灌溉機能形成的農村區域社會，自然是以發揮生產效果為目標，欲達成生產目的，農家必須妥善地運用灌溉水與土地資源，使其有效地配合，以發揮生產性。每一農家土地的肥沃與否，固然是決定生產力的因素之一，不過欲充分探討區域社會的結構與機能的關係，若區域社會所佔居的土地，其自然特性屬均質區域，則與其生產有

關的經濟結構，自以農家擁有的耕地規模大小為重要指標。農家耕地規模的內容，不但表現在村落結構的特性，而且也關係農業生產的質與量。近年來本省耕地所有權人屬自耕農（註4），由自耕農組成的村落社會，其農業生產力，自然與自耕農擁有的耕地面積有關，有些村落的農家耕地規模大致相近，有些村落却大小不一致，耕地規模的內容，不但可以左右生產量，也可影響土地的利用方式，作物種類以及經營方法是否現代，因此在農業必須現代化，以適應都市化，工業化的潮流中，農家耕地面積的變遷，含義甚多。所以就理論觀點言，可以探討機能區域中村落結構的特性；就實用觀點言，正是檢討農業與農村問題的必要途徑。

## 一、研究區域、方法與假說

本文以桃園縣社子溪以南的新屋鄉為研究區域，其範圍包括棟榔村，後庄村，笨港村，大坡村，蚵間村，深圳村等六村落，面積共約 1816 公頃，總人口 10,326 人。（註5）全區屬於蚵殼港圳灌溉區域，就區域的本質言，屬於機能區域，但因本區係屬中壢台地的一部分，故在土地特性上，也屬於均質區域。以灌溉機能統一的本區，有關其灌溉機能區域的形成已有論文闡明（註6）。總之，這六個村落，在民國 57 年綜合土地改良工程完成後，已在灌溉上成爲一個單位區域，從社子溪引進的水，以及石門水庫供應的水，均在桃園農田水利委員會新屋工作站調度下，先儲存於區內的 13 口大型蓄水池中，再行分區輪流灌溉，組成次序井然的水利秩序，其效益不僅解除了缺水現象，也使稻作達到年獲兩次的目標，提高土地生產性。

本研究以民國 57 年，該區域綜合土地改良工程完成，形成以灌溉機能統一的區域，作爲灌溉機能變遷的斷面，嘗試探討這一長期缺水的區域，在灌溉系統朝向現代化，合理化，以稻作增產爲目標的土地生產性提高後，區域內的基礎單位——村落，其經濟結構究竟有何變遷，變遷的內容，呈現何種程度的空間分佈現象，這些現象與其他社會、經濟因素，又有何種程度的關係。

衡量村落經濟結構的方法很多，這裡以直接關係村落生產力的耕地爲問題中心，以村落自耕農擁有的耕地面積，作爲衡量經濟結構的尺度，觀察灌溉系統變遷的過程中，農家的耕地面積，在空間上呈現何種程度的分佈與變遷？這種現象與其他社會或經濟因素，究竟呈現那些程度的關係？

基於上述區域與研究目的，本研究提出如次的假說：

- (1) 蚵殼港地區，各村落耕地面積變異性的變遷，與灌溉系統的改變有關係。
- (2) 蚵殼港地區，各村落耕地面積變異性變遷的內容，與人口數，自耕農戶數的變遷有關係。

## 二、村落耕地面積的變異性

### 1 變異性的測定

應用統計方法，測定各村落農家的耕地面積，首先計算蚵殼港地區六個村落耕地面積的平均值與標準差，作為初步瞭解耕地面積資料的方法，以民國 57 年以前的資料，及桃園農田水利委員會完成綜合土地改良工程，同時整理所得的結果為基本資料（註 7），經處理後所得結果如第 1 表，從這個表發現，蚵殼港地區灌溉系統改變前與其後，各村落耕地面積的平均值與標準差，均有相當顯著的變動，表現平均耕地面積減少的傾向，其中以深圳村，大坡村最為明顯。

表 1 蚵殼港地區灌溉系統改變前、後耕地面積的變遷

村 落	灌 溉 系 統 改 變 前		灌 溉 系 統 改 變 後	
	平均耕地面積	標準差	平均耕地面積	標準差
蚵 間 村	0.8501 公頃	0.7803 公頃	0.7475 公頃	0.7564 公頃
深 圳 村	0.9003	0.6649	0.6117	0.5175
後 庄 村	1.1873	0.7741	0.9037	0.7186
大 坡 村	1.4479	1.09279	0.8989	0.7639
笨 港 村	0.9741	0.7533	0.7116	0.6408
樟 榔 村	1.1764	0.9233	0.7539	0.7360

測定資料分散度或變異性 (variation) 的方法，一般以標準差應用最廣，不過標準差利於作分散度的絕對測定（註 8），但在比較兩群或兩群以上的資料時，除非其平均值一致，否則即無法有效的比較分散度或變異性。從上列的表 1，可以知道，本研究中各村落的平均耕地面積並不一致，欲作比較，自然無法利用標準差，勢必應用相關性的測定的方法，始能將所有資料的變異性，置於同一水準測定，因此這裡應用變異係數 (coefficient of variation)，作為這種相關測定的方法。這一方法，已有氣候學者用於研究降水的問題（註 9），也有都市地理學者，用於分析都市的居住問題（註 10）。但迄今未有研究村落問題者應用此法。

變異係數是標準差除以平均值，然後再乘以 100，使結果的值呈百分率，消除影響比較的各種阻碍，以便得到相關變異性的程度。經過以各村落為單位的演算，其結果如下列第 2 表所示。

從第 2 表可知，灌溉系統改變前，各村落耕地面積的變異係數，均較灌溉系統改變後為少，足證各村落耕地面積變異性的變遷，確與灌溉系統的變遷有關。

從第 2 表有一值得留意的變化，即各村落耕地面積的變異係數，在灌溉系統改變後，均出現增加的現象，以改變前而言，平均變異係數為 76.98%，其範圍為 64.97 至 91.79%，改變後平均變異係數上升為 89.67%，範圍也自 79.52 至 101.2%，因此各村落耕地面積的變異係數，增加情形為 9.41 至 19.15%，總之，各村落均呈增加現

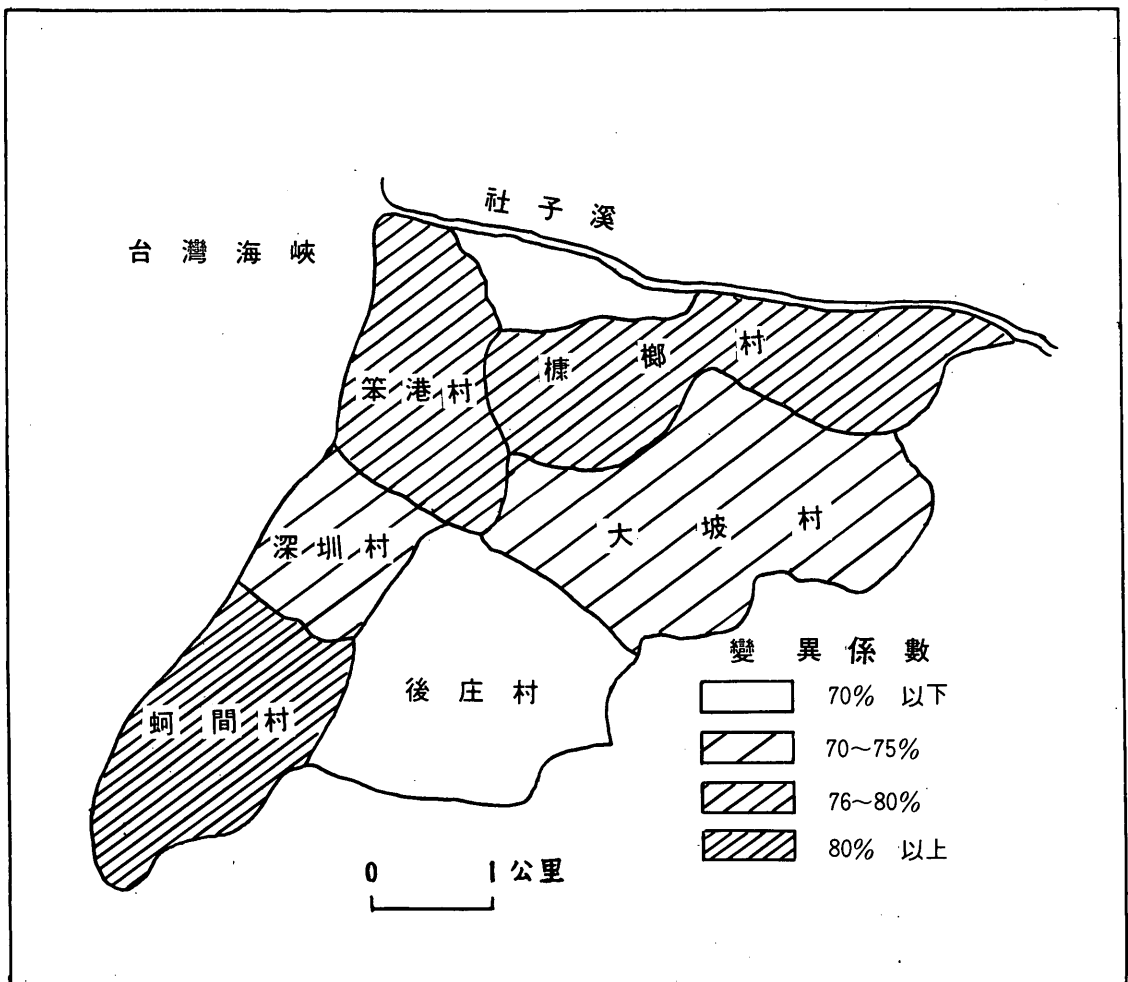
表 2 蚵殼港地區灌溉系統改變前、後耕地面積的變異係數

村落	改變前	改變後	增加	增加次序
蚵間村	91.79 %	101.2 %	9.41 %	6
深圳村	73.85	84.6	10.75	4
後庄村	64.97	79.52	14.55	2
大坡村	75.47	84.98	9.51	5
笨港村	77.33	90.05	12.72	3
糠榔村	78.49	97.64	19.15	1
平均	76.98	89.67	12.68	
範圍	64.97 ~ 91.79	79.52 ~ 101.2	9.41 ~ 19.15	

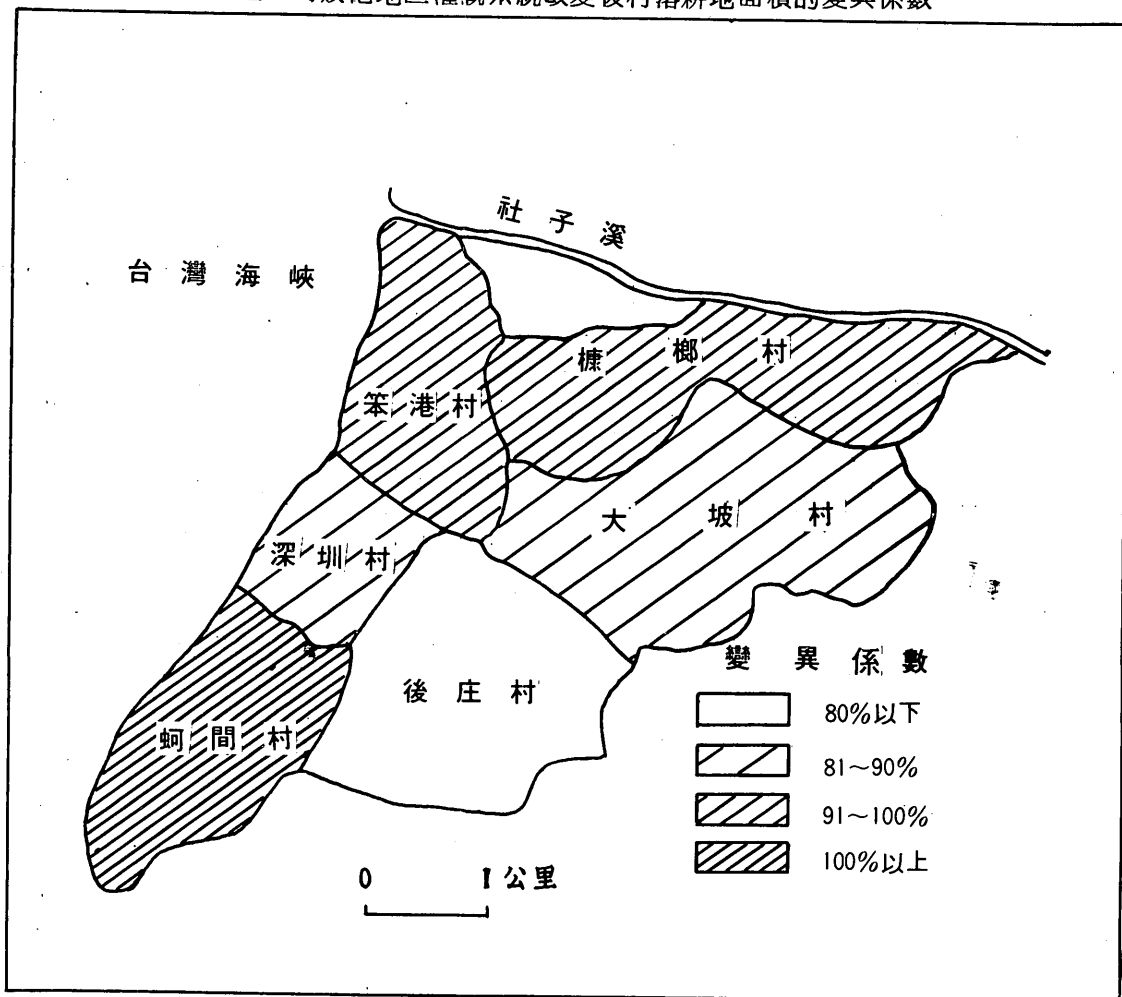
象，不過增加內容並不一致，是一值得進一步，從空間分佈現象探討，以充分分析與瞭解的問題。

## 2 變異係數的空間分佈

第 1 圖 蚵殼港地區灌溉系統改變前村落耕地面積的變異係數



第2圖 蚵殼港地區灌溉系統改變後村落耕地面積的變異係數

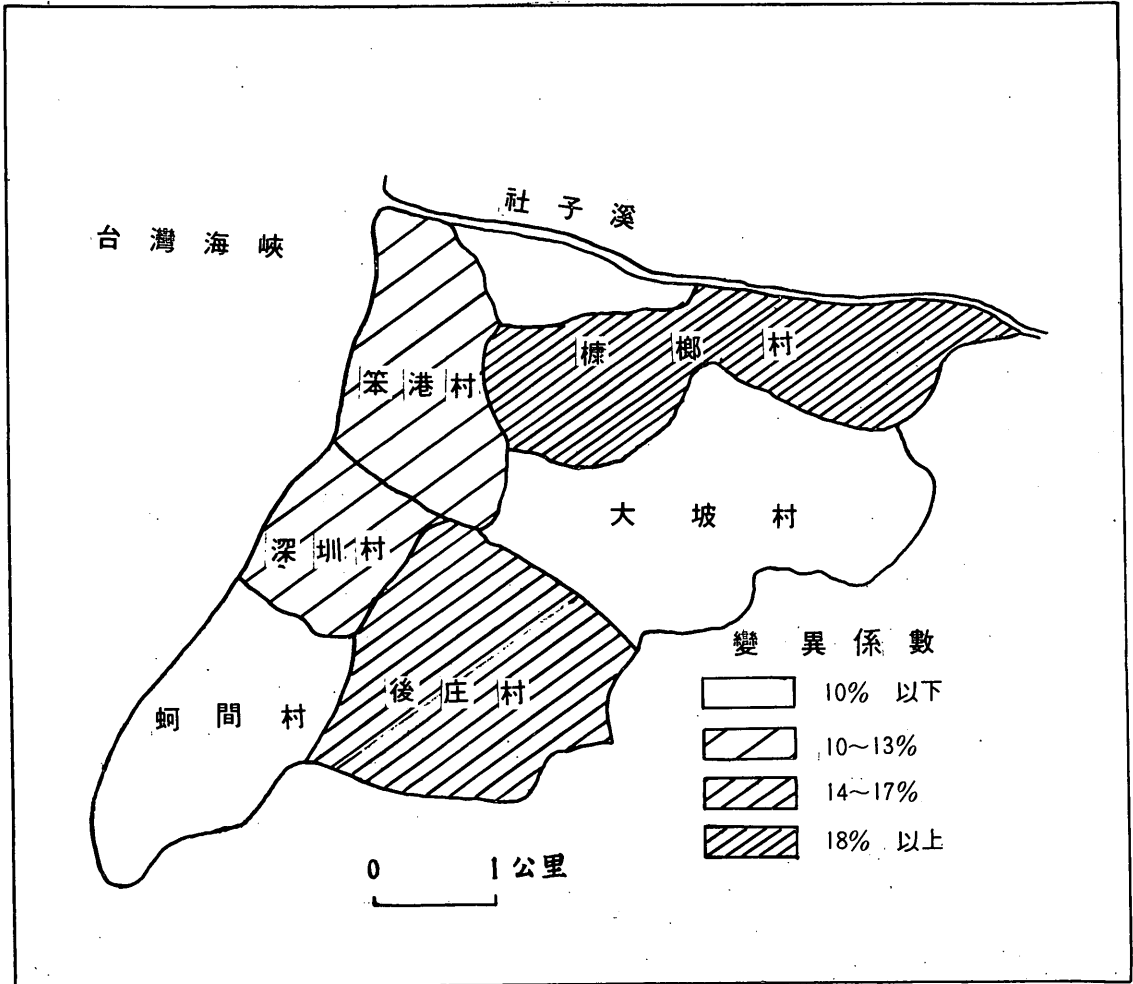


第1圖至第3圖，即以上列第2表為基礎作成，以這三幅圖，可以充分瞭解各村  
落耕地面積的變異係數，在灌溉系統改變前與改變後，究竟在空間分佈上呈現什麼現  
象，有那些關係，變異係數的增加，在空間上如何分佈，有何意義等問題。

從第1圖與第2圖可知，劃分變異係數等級的數值雖非相等，但蚵殼地區村落耕  
地面積的變異係數，均以後庄村最低，次為笨港村與檳榔村，再次為深圳村，最高為  
蚵間村，改變前的耕地面積變異性，似乎與改變後的情形呈現連貫性，但從第3圖，  
却可充分觀察出變異係數的增加情形，在空間分佈上並無完全一致的現象，其中以檳  
榔村增加最多，後莊村居次，深圳村與笨港村又次之，大坡村與蚵間村增加最少。可  
見灌溉系統變遷，確使蚵殼港地區各村落農家的耕地面積，同時發生變化，換言之，  
各村落的經濟結構，因機能內容變遷，呈現顯著的變化。

以空間分佈現象而言，除可發現上述的結果之外，從第1圖與第2圖，還可觀察

第3圖 蚵殼港地區灌溉系統改變後村落耕地面積變異係數增加情形



到灌溉系統改變前與改變後，均以後庄村農家耕地面積的變異係數最低，其意義為該村落農家耕地規模，較其他五村相近，而使其分散度較小，表示村落的農家由耕地面積較相近者組成。位於後庄村西側沿海的蚵間村，變異係數在六村落中居最高，表示村落中農家耕地面積極不一致，分散度最大。接近社子溪的笨港村，榔榔村，分散情形低於蚵間村，位於中部的深圳村與大坡村又次之，呈現機能區域內，各基本單位結構的區域差異。

至於耕地面積變異係數增加內容，其空間分佈如第3圖所示，以榔榔村增加最多，次為後庄村，再次為深圳村與笨港村，而蚵間村與大坡村的增加最少，這是一個值得留意的現象。

### 三、耕地面積變異係數與其他因素的關係

從上述內容中，已知蚵殼港地區村落的耕地面積，相關變異性的程度與變遷，以及在空間分佈上表現區域差異。同時從其變異係數的增加情形，發現需要作進一步的探討與其他因素的關係，以便充分瞭解耕地面積變異係數改變的理由。

耕地面積的規模發生變化，可以列出不少與其有關的因素，例如人口、社會、政策、經濟發展內容等，均可列為求證的因素，以確定其與耕地面積變異係數的關係。不過從直接作用，或間接作用的觀點衡量，決定選擇若干最直接且明顯的因素，作為求證其關係強度的獨立變數，因此首先以各村落灌溉系統變遷期間，各村落的人口增加率為獨立變數之一，因為村落人口數增加，可能直接引起分割土地以利繼承的問題，在習慣於均分繼承法的社會裡，人口增加率與耕地面積的變異係數，似乎應該具有相當關係（註 11）。其次考慮變異係數的增加，應與各村落農戶數的增加，具有連帶關係，再者，由於目前本省自耕農戶平均耕地面積約為 1 公頃，為求探討變異性增加的原因，究竟是否因耕地面積 1 公頃以下，或以上的農戶增減，而產生變化，所以也將這兩項因素，列為求證其關係的獨立變數，如此一方面，可以觀察其增減率與耕地變異係數增加的關係，另一方面，也可以全省平均耕地面積的水準衡量，觀察本區耕地面積究竟有那些變化？

總之，本研究基於上述理由，以本區灌溉系統改變前與其後為時間的斷面，選擇各村落人口增加率，各村落農戶增加率，各村落 1 公頃以下農戶增加率，以及 1 公頃以上農戶增減率等四項指標，作為測度其與耕地面積變異係數的獨立變數，並應用單相關（simple correlation）方法（註 12），測度每一獨立變數與從屬變數的關係值，以之確定關係的程度。演算所得結果如下列第 3 表。

表 3 耕地面積變異係數的增加率與其他變數間的相關係數、決定係數

獨立變數	相關係數 (r)	決定係數 (r <sup>2</sup> )
各村落灌溉系統改變後人口增加率	0.4623	0.2137
各村落灌溉系統改變後耕地面積 1 公頃以下的農戶增加率	0.4185	0.1751
各村落灌溉系統改變後農戶增加率	0.321	0.1030
各村落灌溉系統改變後耕地面積 1 公頃以上的農戶增減率	0.036	0.0012

從上表可知，四項獨立變數，各與耕地面積變異係數增加率間，相關係數分別為 0.4623 至 0.036，決定係數分別自 0.2137 至 0.0012，其中以各村落灌溉系統改變後人口增加率，相關係數值最高，次為灌溉系統改變後，耕地面積 1 公頃以下的農戶增加率，再次為各村落的農戶增加率，最低為耕地面積 1 公頃以上農戶的增減率。由此可知，灌溉系統改變，因而形成的耕地面積變異性增加，與人口增加率的關係程度最



高，不過其相關係數的值，雖表現正的關係接近 + 0.5，但獨立變數產生的相關值均偏低，關係的程度仍然不夠強（註 13）。因此欲以第 3 表各獨立變數相關係數說明關係，並非恰當，推其原因，可能因上述結果均以單一獨立變數演算，而事實上，許多社會科學的問題，均非單一因素形成，欲以單一的理由說明社會科學的現象，自然不易得到充分滿意的結果，上述第 3 表的值，正好表現這種結果。因此為求闡明耕地面積變異係數的增加情形，必須再以進一步的統計方法，考慮兩種或三種以上的獨立變數，若同時交互作用，究竟可能產生何種關係的程度，從而以計量觀點合理的測定其關係。

為求達成上述目的，必須應用複迴歸法（multiple regression），再導出其複相關係數（multiple correlation）的值，如此則需要同時組合兩項或三項以上的獨立變數，以複迴歸法，演算出複相關係數與複決定係數，其組合情形及所得結果，如第 4 表所示。這裡只選擇兩項獨立變數，以人口增加率與其他三項獨立變數，分別組合為三組複合獨立變數。理論上，組成複合獨立變數的項數，並無限制，但這裡僅求解釋耕地面積變異性增加的因素，因此以兩項獨立變數組合，以之觀察單相關方法所得的值，在經過複迴歸法處理，成為複合獨立變數後，所得的複相關係數值，究竟有那些變化與意義。

表 4 耕地面積的變異係數與其他組合變數間的複相關係數、複決定係數

獨立變數	複相關係數 (R)	複決定係數 (R <sup>2</sup> )
各村落灌溉系統改變後人口增加率..... 各村落灌溉系統改變後耕地面積 1 公頃以下的農戶增加率...	0.9437	0.8906
各村落灌溉系統改變後人口增加率..... 各村落灌溉系統改變後農戶增加率.....	0.9303	0.8654
各村落灌溉系統改變後人口增加率..... 各村落灌溉系統改變後耕地面積 1 公頃以上的農戶增減率...	0	0

由複迴歸法，可得如下的式子

$$Y = 7.47 + 0.225 X_1 + 0.04614 X_2$$

其中 Y 為耕地面積變異係數的估計值

$X_1$  為各村落灌溉系統改變後人口增加率

$X_2$  為各村落灌溉系統改變後，耕地面積 1 公頃以下的農戶增加率

從上式求出的複相關係數的值高達 0.9437，複決定係數值為 0.8906，表現程度很高的相關關係。其次的組合得到下列式子的結果。

$$Y = 13.8728 - 0.0238 X_1 + 0.0024 X_2$$

其中 Y 為耕地面積變異係數的估計值

$X_1$  為各村落灌溉系統改變後人口增加率

$X_2$  為各村落灌溉系統改變後農戶增加率

從上式求出的複相關係數值為 0.9303，複決定係數值為 0.8654，可見變換兩獨立變數中的一項，得到較低的相關係數。但最後一組的結果，即人口增加率與 1 公頃以上農戶增減率，却表現出 0 的關係值，顯示出互不相關的情形。

根據上述結果，發現複合獨立變數較單一獨立變數，更明顯的表現關係的程度。灌溉系統改變後，各村落耕地規模變異性的增加，以人口增加率，以及耕地面積 1 公頃以下的小規模農戶增加率，關係程度最高。這兩個因素複合，共同形成農村耕地規模的零細化，同時也可能帶來許多困難，最後甚至使農業生產量停滯不前，使灌溉系統改善的效果不彰，因此如何使農村人口增加，不造成小規模農戶增加，避免兩種因素複合在一齊當是值得考慮與研究的問題。

#### 四、結 論

上述耕地規模變異性的研究，以灌溉機能一致的蚵殼港地區為對象，該區共有 6 個村落。農家耕地規模的測定以村落為單位整理，並以民國 57 年綜合土地改良工程完成前、後的資料，作為觀察其變遷情形的兩個時間斷面。

變異性的測定，選擇變異係數 (coefficient of variation)，作為測度相關變異性的方法，以之測定蚵殼港地區 6 村落，耕地面積的變異性，由各村落農家耕地面積的變異係數，藉以檢討耕地規模的變遷，並且證實前述假說，其主要結果如下：

(1)證明蚵殼港地區，各村落耕地面積變異性的變遷，與灌溉系統的改變有關，而且在灌溉系統改變後，各村落耕地面積變異係數均增加，其中以棟榔村最高，其他依次為後庄村，笨港村，深圳村，大坡村，蚵間村。變異係數增加最多的棟榔村，其變異係數增加情形，約兩倍於最小的蚵間村，增加的幅度各村落不一致。

(2)就空間分佈的現象言，灌溉系統改變前或改變後，各村落變異係數均以最西側的蚵間村最高，而以後庄村最低，表示前者村中農家耕地規模差距大，後者則由最相近的農家所成。位於社子溪沿岸的棟榔村，笨港村，其變異性次於蚵間村，而大坡村，深圳村又次之。但變異係數增加情形却反而以蚵間村與大坡村最低。

(3)證明蚵殼港地區，各村落耕地面積的變異性變遷與人口數、自耕農戶數的變遷有關係。以簡單相關法測度其關係程度的結果，其中以各村落人口增加率，表現相關係數與決定係數最高，其他依次為耕地面積 1 公頃以下的農戶增加率，各村落農戶增加率，而以耕地面積 1 公頃以上農戶增減率最低。以複迴歸法測度，得到複相關係數

與複決定係數，發現人口增加率，與耕地面積 1 公頃以下農戶增加率，兩者複合所成的因素，與耕地規模變異數間，複相關係數，複決定係數最高。其人口增加率與農戶增加率複合因素居次，而人口增加率與耕地面積 1 公頃以上農戶增減率，則未見與耕地規模變異係數表現出關係。

總之，本研究證實前述假說的內容，同時也闡明機能區域內，因機能內容變遷產生的結構變遷，以及結構變遷與人口、自耕農內容變化的關係。這裡實驗所得的方法與結果，尚可應用於其他區域的研究，以尋求適合各區域的一般原則，確實測度本省各農業聚落的結構，並且比較相同或相異的機能區內，各村落結構的特性與相關因素關係的程度。

除上述理論方面的探求以外，在實際應用方面，可以用於發現與檢討農村問題，近年各方面均謀求改善農村經濟問題，其必要途徑當為提高農業生產量，許多人往往先想到改良農業技術，改良品種，引進新經營法等，但往往施行某一項後，又見問題未解。事實上基本問題在於未充分瞭解耕地規模，其一為未有效的測定各地區耕地規模的特性，其二為未客觀而正確的測度相關因素的關係程度，其三為未能把握耕地規模特性的空間性。只有切實把握各區域耕地規模的特性，並比較其空間上的相同與差異，發現各相關因素的關係程度，始能在各地區有效的施行各項改善措施，發揮因地制宜的效果，達成繁榮農村經濟的目標。總之，本研究以地理學方法研究所得結果，證明能夠同時提供於實際應用方面的需要。

註：

- 1 如(1)德人 W. Christaller 在其名著 *Central Place in Southern Germany* (Translated by C. W. Baskin, Prentice - Hall) 的主張。(2)日人水津一朗等著的「村落社會地理」(大明堂)，(3)R. E. Dickinson 的 *City and Region* (Routledge and Kegan Paul Ltd) 均有這種趨勢。
- 2 水津一朗等著：村落社會地理 人文地理ゼミナル 大明堂 昭和 40 年
- 3 木內信藏編：都市、村落地理學 第 2 章村落第 2 節農山村 朝倉地理學講座 9 昭和 42 年。
- 4 本省自實施三七五減租、耕者有其田政策後，農村耕地所有權人，屬自耕農，間或因年老無力耕作，或因耕地面積太小不利自耕，出現極少數非自耕農現象。
- 5 資料來源為新屋鄉公所統計資料。
- 6 陳芳惠：桃園台地蚵殼港地區的灌溉與聚落，地學彙刊第 3 期，中華學術院中華地學協會 1975 年 10 月
- 7 資料來源為桃園農田水利委員會 新屋工作站地籍清冊。
- 8 S. Gregory: *Statistical Method and Geographer Chapter 3 Deviation and Variability*, Longmans 1963
- 9 (1) P. E. James and C. F. Jones, Edits: *American Geography: Inventory and Prospect*, Syracuse 1954 氣候學者已有應用此法研究  
(2) S. Gregory; 同前註 8

- 10 R.J.Fuchs Intraurban Variation of Residential Quality, Economic Geography Vol.36 No. 4 October 1960 Clark University
- 11 參閱拙作：台灣中部埔里盆地的開拓と集落 人文地理 Vol.20. No.3 1968
- 12 這裡所用的 Simple Correlation, 係利用 Product Moment Correlation Coefficient。
- 13 一般言，有關係數介於+0.5至+1與-0.5至-1之間，表示有意義的程度高，若介於+0.5至-0.5間，則表示有意義的程度低，若相關係數為零，則表示兩群資料的發展情形完全獨立，互不相關。