

# 農村社區開發度及土地利用類型對河川水質影響之研究

劉哲元<sup>(1)</sup> 鄭旭涵<sup>(2)</sup>

## 摘要

農村是水土資源保育之重要區位，兼顧生產、生活、生態功能，農村以農業活動為主，若缺乏最佳管理措施(Best Management Practices, BMP)，易污染河川水質。本研究以數位地形模型(Digital Elevation Model, DEM)以及國土測繪中心之土地利用圖資；以農村社區主要溝渠之入、出口進行水質取樣，利用群集分析對社區土地開發程度、類形與碳存量進行分類，再以水質分析與現地調查，探討農村社區水質污染源及改善方法，俾提供農村發展計畫擬定之參考。分析結果顯示土地開發程度與類型對農村社區水質汙染有關，藉由河川水質指標之良窳，可量化農村社區環境營造之效益。

(**關鍵詞**：農村社區、水質指標、群集分析)

## Effects of exploitation degree and land use types on the water quality for the rural communities

*Che Yuan Liu*<sup>(1)</sup> *Jero-Hertz Jeng*<sup>(2)</sup>

Graduate Student, Department of Soil and Water Conservation,  
National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, R.O.C.

## ABSTRACT

Rural villages with the function of life, production, and ecology are playing important roles in water and soil conservation. Agriculture is the main activity in the rural villages, and the water quality is susceptible to polluting if lacking best management practices. This study explored the sources of water pollution and the improvement strategies for the analyzed rural communities using cluster analysis with the parameters of exploitation degree and types of land use in the communities. The digital elevation model, the land-use maps derived from National Land Surveying and Mapping Center, and the on-site water quality investigations sampled from the entrances and outlets of the main channels at the communities are all integrated and fulfilled discussion for the references to frame the rural village development projects. Results show that the water quality is associated with

<sup>(1)</sup>國立中興大學水土保持學系碩士班研究生 (通訊作者 e-mail: j2d342001@hotmail.com)

<sup>(2)</sup>國立中興大學水土保持學系博士班研究生

the exploitation degree and types of land use in the rural communities. The index of river's water quality can be used to quantify the benefits of environmental rehabilitation in the rural communities.

(**Keywords:** Rural communities, water quality, cluster analysis)

## 前言

台灣農村社區環境營造，以現有農村為中心，發展農村景觀綠化、文化保存與維護，以及水土資源保育與防災，進而促使農村再造，提升農村生活、生產、及生態。然而，農村社區污水處理方式，多在未經處理下即排放，農民為刺激經濟收入所噴灑之農藥或肥料，經由雨水沖刷也隨逕流水帶入鄰近溝渠或河川之中，造成環境惡化以及生態之破壞，嚴重則影響居民健康。(Memory et al., 2003 ; Withers et al., 2011)。

統計學之群集分析係根據樣本屬性或樣本間之關聯式，將樣本劃分成數個群集，即同一群集內的樣本具有高度同質性，不同群集間之樣本則有較高之異質性，利用資料分析彼此間的相似程度，推論出有用的特性與現象(Friedrich Leisch,2006)。將農村社區之土地利用資料進行群集分析，可獲得各農村社區土地使用類型之相似性(similarity)，俾瞭解環境因子與水質良窳之相關性。

本研究以河川汙染指標(River pollution index, RPI)之水質參數，利用 DEM 與土地利用等相關圖資以群集分析方法進行農村社區分類，進一步以水質檢測與現地調查，探討農村社區水質污染源及改善區位，提供農村發展計畫擬定之參考。

## 材料與方法

### 壹、試區概述

以台灣現行已實施農村再生社區為樣區，西部以台北縣共榮、磺潭、桃園縣三和、苗栗縣獅潭、雙潭、象山、流東、台中縣馬力埔、彰化縣平和、雲林縣林北、台南縣無米樂，東部以宜蘭縣大進、花蓮縣馬太鞍、大巴壟、台東縣美農、都蘭，中部以南投縣上安、澀水等共計十八處農村社區(圖 1)進行水質取樣。

### 貳、研究流程

採用 DEM 資料及配合相關 GIS 圖資劃定農村社區邊界及地形分析，以環境檢驗所公布之水質採樣方法，檢測計算各農村社區主要溝渠水質之河川汙染指標，再藉由統計學之群集分析法將其分類，探討各類農村社區水質之良窳及找出污染源與改善策略，研究流程如圖 2。

### 參、研究方法

#### 一、農村社區範圍劃定

農村社區範圍包含住宅、生活及生產空間，其涵蓋區位如遇明顯山脈、河流、道路等明顯地形地物者，需依其界線進行範圍微調。山坡地範圍內之農村社區，依集水分區繪製邊界，山坡地範圍外則以溝渠、道路等明顯地物作為範圍劃定。農村社區範圍劃定流程如圖 3 所示。

#### 二、土地利用類型

以內政部國土測繪中心之土地利用調查圖資，將各農村社區人為總體開發程度與主要影響水質污染之農業與生活廢水，配合DEM 進一步將濱水區 20 公尺範圍內之農地

與房舍萃取後，找出各農村社區土地利用類型與水質良窳之關連。各農村社區土地利用類型分析如表 1。

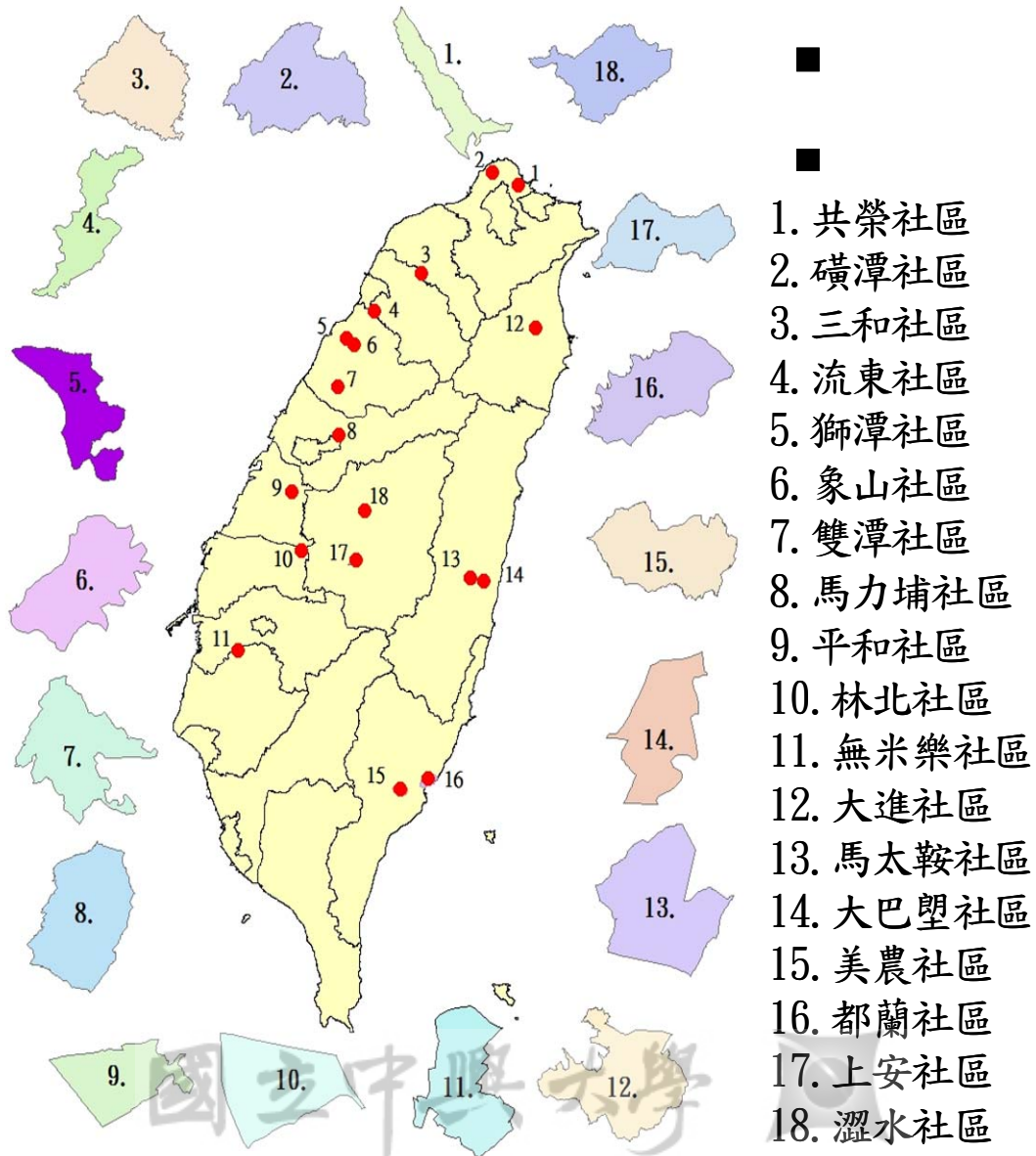


圖 1 供試農村社區之空間分布

Figure 1 Spatial distribution of the tested rural communities.

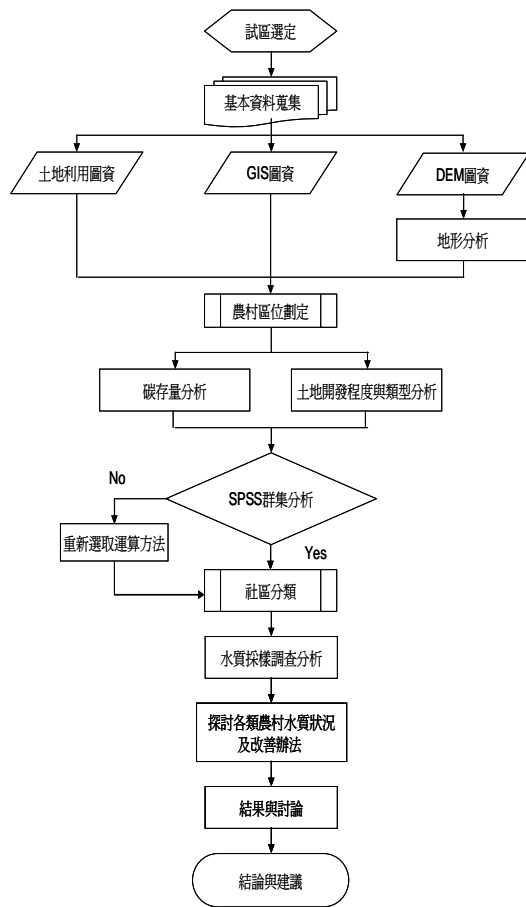


圖 2 研究流程

Figure 2 Flowchart of the study.

### 三、河川汙染監測指標

目前台灣常用水質指標為行政院環保署之河川汙染指標，主要檢測項目以溶氧(DO)、生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)、氨氮(NH<sub>3</sub>-N)及懸浮固體量(SS)四種水質參數評定，利用各項參數權重相等給予點數，求出算數平均值來判定水質優劣情況。根據其標準對汙染程度加以分類成未受汙染或稍受汙染、輕度汙染、中度汙染亦或嚴重汙染(表 2)。本研究以供試農村社區主要溝渠之入、出口進行水質取樣，以行政院環保署環境檢驗所公佈之定量

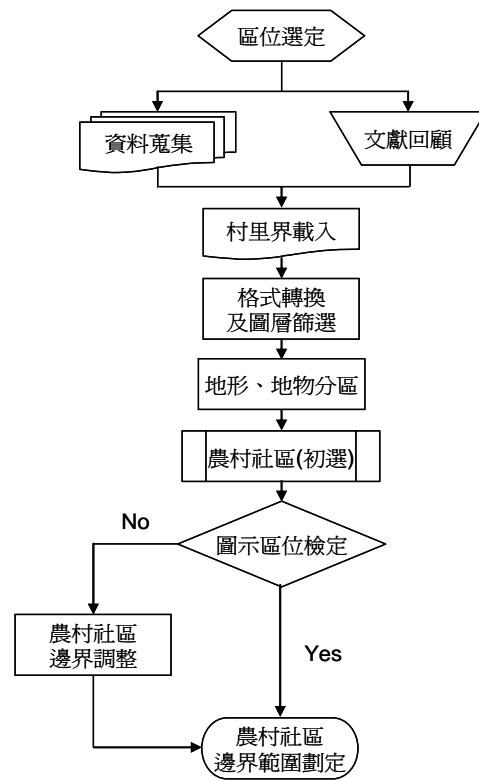


圖 3 農村社區範圍繪製流程

Figure 3 Flowchart for extracting the boundary of the tested rural communities.

分析方法進行採樣分析。

#### (一)溶氧 (Dissolved oxygen, DO) :

溶氧為評估水體品質的重要指標項目之一，水生植物的光合作用、大氣溶解及自然或人為曝氣等，皆會增加水中溶氧量。水體若受到有機物質汙染，水中微生物消耗水中的氧以分解有機物質，而造成水中溶氧降低或缺氧狀態。水中溶氧量對生物類等之生存棲息關係密切。溶氧量愈高，水質愈好，愈適合多種生物生存，若水中存在較多的耗氧物質，例如有機物或營養鹽，有機物分解或微生物大量生長，都會消耗水中溶氧，造成

溶氧降低，導致魚、蝦類等生物無法生存、測定之。  
水質惡化。測定方式利用溶氧測定儀於現地

表 1 各農村社區之土地利用類別

Table 1 Types of land use in the tested rural communities

農村社區	農地面積百分比 %	建地面積百分比 %	濱水區農地面積 百分比%	濱水區建地面積 百分比%	總體開發度%
共榮	39.09	6.14	39.07	1.22	51.13
磺潭	8.13	3.3	16.51	2.55	17.23
大進	27.91	4.39	35.97	3.41	42.31
三和	22.95	20.93	23.91	8.21	58.92
美農	37.05	3.02	37	3.05	43.87
都蘭	31.49	2.83	22.58	1.79	45.22
雙潭	17.58	8.5	36.6	7.62	32.05
上安	54.72	11.32	46.08	3.02	58.92
澀水	57.97	4.02	47.82	1.8	68.93
馬太鞍	50.75	6.03	54.25	2.59	63.1
獅潭	33.3	10.9	35.75	10.5	51.34
流東	30.63	6.44	46.19	6.72	57.19
林北	71	4.97	71.24	1.96	92.28
大巴壟	66.67	20.61	57.99	20.63	90.98
馬力埔	52	20.8	55.67	12.31	85.46
平和	49.89	27.37	64.29	7.31	88.57
無米樂	59.91	31.8	41.36	26.64	97.04
象山	22.61	21.34	18.07	2.18	88.57

表 2 行政院環保署 RPI 指標

Table 2 RPI index recommended by Environmental Protection Administration

污染等級/項目	未稍受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧量(DO) mg/l	6.5 以上	4.6~6.5	2.0~4.5	2.0 以下
生化需氧量(BOD <sub>5</sub> ) mg/l	3.0 以下	3.0~4.9	5.0~15	15 以上
懸浮固體(SS) mg/l	20 以下	20~49	50~100	100 以上
氨氮(NH <sub>3</sub> -N) mg/l	0.5 以下	0.5~0.99	1.0~3.0	3.0 以上
點數	1	3	6	10
積分	2.0 以下	2.0~3.0	3.1~6.0	6.0 以上

註：1. 表內之積分數為 DO、BOD<sub>5</sub>、SS 及 NH<sub>3</sub>-N 點數平均值。

2. 溶氧量、BOD<sub>5</sub>、SS 及 NH<sub>3</sub>-N 採用平均值。

(二)生化需氧量 (Biochemical oxygen demand, BOD) :

生化需氧量指在某特定時間及溫度下，水中有機物質被微生物以氧化作用分解所消耗的氧量。透過生化需氧量可間接分析水中微生物可分解有機物含量，也顯示水體受有機物污染之程度。採樣與測定方式，以樣本水清洗採樣容器 3 次，將樣本裝滿容器緊蓋瓶蓋，注意是否有氣泡遺留以影響分析準確度，運送過程需以 4OC 且避免曝光，於 6 小時以內進行分析，分析前先將水樣回溫至  $20 \pm 3OC$ ，測量 DO 值後加入植菌，並放至恆溫箱以 20OC 培養 5 天後，即可求得 5 天生化需氧量(Biochemical Oxygen Demand, 簡稱 BOD<sub>5</sub>)。

(三)懸浮固體 (Suspended solids, SS) :

懸浮固體係指水中呈懸浮狀態之有機或無機性顆粒，一般包含膠懸物、分散物及膠羽。懸浮固體會阻礙光在水中之穿透性，影響水中生物生長，若沉積於河床或水庫區，則會阻礙水流及減少水庫蓄水空間。檢測方式將水樣充分攪動均勻移置玻璃纖維濾片過濾，移至 103~105 OC 烘箱中乾燥至恆重，增加之重量即為懸浮固體重。

(四)氨氮 (Ammonia nitrogen, NH<sub>3</sub>-N) :

水中氨氮主要為生活污水、工業廢水以及農田排水之肥料污染等。排泄物及動植物之分解會釋放含氮物質進入水中，分解時形成胺基酸，再依氨氮、亞硝酸鹽氮及硝酸鹽氮程序逐漸穩定。因此當水體中存在氨氮可顯示出當地污染程度。於水樣中加入次氯酸鹽(Hypochlorite)及酚溶液反應，生成深藍色

之靛酚 (Indophenol)，再與亞硝酸鹽鐵氰化納 (Sodium nitroprusside)催化後，利用分光光度計 (可見光-紫外光光譜儀) 於波長 640 nm 進行比色分析，即可測得樣本氨氮濃度。

四、群集分析

群集分析是一種多變量分析程序，亦為整個分類核心，其目的在於將資料分幾個相異性最大之群組，群組內相似度最高。若觀察值之間並非全部同值，群集分析可提高資料探索分析之效率(張維仁，2003)。群集分析可包含 7 個步驟：研究問題、變數選擇、相似性衡量、群集方法選定、決定群集數、群集解釋及群集驗證(陳順宇，2000；黃俊英，2001；張維仁，2003)。然而群集分析方法雖多，差別在於利用不同方法計算距離，根據前人文獻研究分群方法，整體結果顯示，最佳分群法為平均法(Average Linkage)與華德法最小變異數法(Ward method)。

本研究以階層分析法，定義個體間相似程度採用歐幾里德距離 (Euclidean Distance)，經過相似性衡量後，以階層分析法之華德法最小變異數法(Ward Method, Minimum-Variance Method)( Betters et al, 1978；張維仁，2003)，公式如(1)

$$d(C_K, C_L) = \frac{N_K N_L}{N_K + N_L} \left\| \bar{x}_K - \bar{x}_L \right\|^2 \quad (1)$$

$\bar{x}_K$ 、 $\bar{x}_L$  為  $C_K$ 、 $C_L$  之中心

華德法演算程序如下：

(一)從各族群找出距離最小之兩個族群，式(2)

$$d(C_D, C_E) = \min \{d(C_K, C_L)\} \quad (2)$$

將  $C_D$ 、 $C_E$  族群合併成族群  $C_{DE}$

(二)重新計算新族群  $C_{DE}$  至其他族群  $C_A$  之距離，式(3)

$$d(C_{DE}, C_A) = \frac{1}{N_{DE} + N_A} \{ (N_D + N_A)d(C_D, C_A) + (N_E + N_A)d(C_E, C_A) - N_A d(C_D, C_E) \} \quad (3)$$

(三)重複上兩步驟直到 n 個項目群集至一個為止。

### 結果與討論

#### 一、結果

##### (一)水質分析

農村社區主要河道入、出流口水質檢測結果，由於各農村水理條件不一，因此將分析結果經由行政院環保署環境檢驗所公布之 RPI 指標，進行積分轉換後以算術平均數作為各農村社區總體水質參數，水質檢測結果如表 3。

##### (二)群集分析

群集分析結果將 18 個農村社區予以分群，樹形圖中選取基準線於 12.5 處(圖 4)，可大概歸為 A1、B1 二類群(表 4)，配合水質分析(表 3)與現地調查結果，顯示 A1 共 12 個農村社區，其平均之土地開發度(圖 5)。B1 包含 6 個農村社區，土地平均開發度高達 90.48%，農業與建物用地面積分別占社區面積 53.68% 與 21.15%。兩群相較下，B1 為高度開發區，對水質與環境所帶來之衝擊相對較高。若將樹形圖之基準線調至 2.5 處則可細分成 A2、B2、C2 與 D2 四個等級(表 5)，A2 與 B2 由上述 A1 低開發度類群細分而成，兩者於平均建地使用面積百分比差異不大，但農地面積使用率 B2 比 A2 平均增加 19.16% 且開發度增加 18.36%；而 C2 與 D2 由上述 B1 類群細分而成，故皆屬高開發度類型，兩者於開發度差異雖小，但農地面積百分比為 63.22 % 與 44.14 %，而建地面積百分比為 15.46 % 與 26.84%，顯示農村社區環境生態優劣以及水質是否遭受農業活動或生活廢水所影響，並依不同汙染方式配置改善方法。

表 3 農村社區水質分析表

Table 3 Analysis of water quality for the tested rural community

社區名稱\檢測項目	DO	BOD	SS	N	RPI 積分值	汙染等級	社區名稱\檢測項目	DO	BOD	SS	N	RPI 積分值	汙染等級
共榮	1	1	6	1	2.25	輕度汙染	馬太鞍	1	1	1	1	1.00	未(稍)受汙染
磺潭	1	1	3	1	1.50	未(稍)受汙染	獅潭	3	6	10	6	6.25	嚴重汙染
大進	1	1	10	1	3.25	中度汙染	流東	3	1	3	6	3.25	中度汙染
三和	1	3	1	1	1.50	未(稍)受汙染	林北	1	10	10	1	5.50	中度汙染
美農	3	6	1	10	5.00	中度汙染	大巴壟	1	1	3	1	1.50	未(稍)受汙染
都蘭	1	1	1	1	1.00	未(稍)受汙染	馬力埔	1	3	3	6	3.25	中度汙染
雙潭	3	1	6	1	2.75	輕度汙染	平和	6	1	10	1	4.50	中度汙染
上安	1	6	1	1	2.25	輕度汙染	無米樂	3	6	10	1	5.00	中度汙染
澀水	1	3	1	1	1.50	未(稍)受汙染	象山	3	1	3	1	2.00	未(稍)受汙染

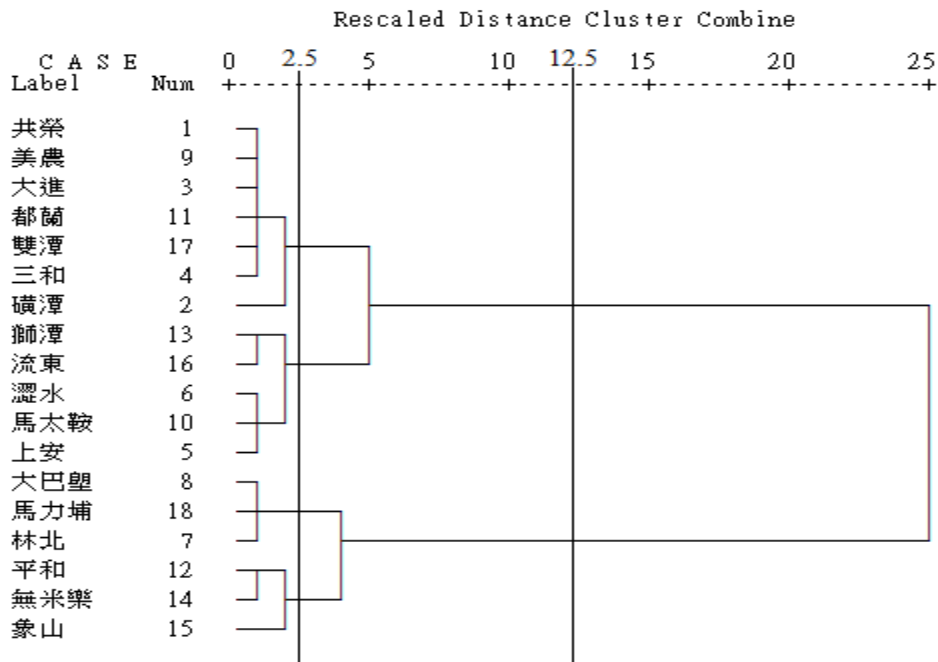


圖 4 農村社區之樹形圖

Figure 4 Dendrogram of the tested rural communities.

表 4 兩類農村社區代碼

Table 4 Classification code for the rural communities divided by two groups

社區名稱	類別代碼	社區名稱	類別代碼
共榮	A1	馬太鞍	A1
礮潭	A1	獅潭	A1
大進	A1	流東	A1
三和	A1	林北	B1
美農	A1	大巴壟	B1
都蘭	A1	馬力埔	B1
雙潭	A1	平和	B1
上安	A1	無米樂	B1
澀水	A1	象山	B1

表 5 肆類農村社區代碼

Table 5 Classification code for the rural communities divided by four groups

社區名稱	類別代碼	社區名稱	類別代碼
共榮	A2	都蘭	A2
礮潭	A2	雙潭	A2
大進	A2	馬太鞍	B2
三和	A2	獅潭	B2
美農	A2	流東	B2
上安	B2	馬力埔	C2
澀水	B2	平和	D4
林北	C2	無米樂	D4
大巴壟	C2	象山	D4



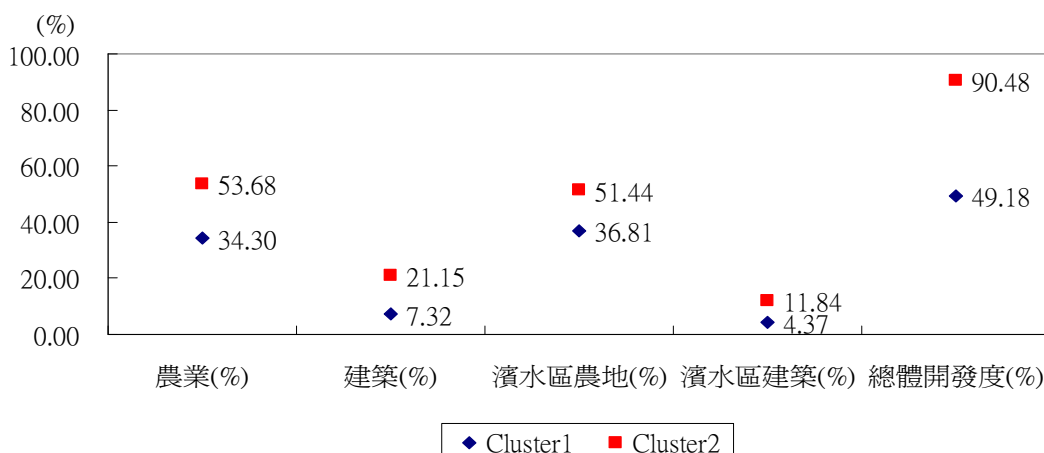


圖 5 兩類農村社區屬性

Figure 5 Attribute of the two classified communities.

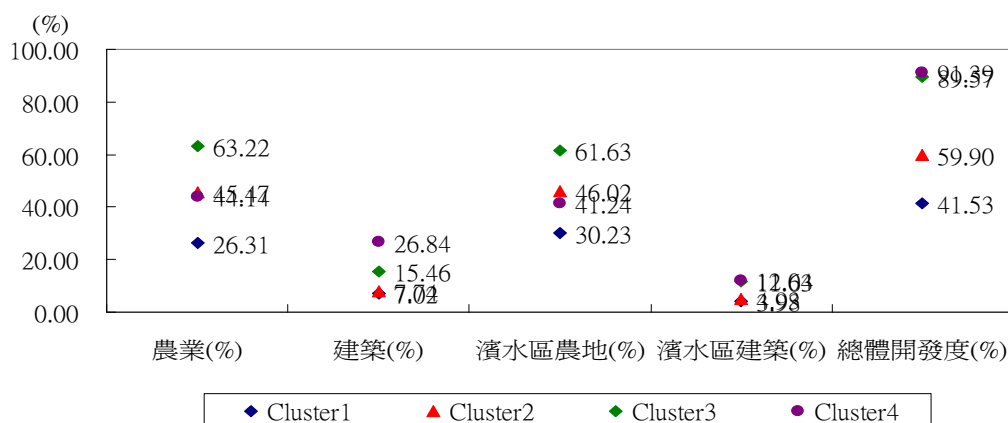


圖 6 肆類農村社區屬性

Figure 6 Attribute of the four classified communities

## 二、討論

藉由分類配合水質檢測與現地調查進行探討，分為二類群時，即共榮、磺潭、大進、三和、美農、都蘭、雙潭、上安、澀水、馬太鞍、獅潭與流東一類(A1)；大進、林北、平和、獅潭、無米樂、象山與雙潭自成一類

(B1)，此類群顯示開發度與水質優劣有關，但並未能反映出各項水質因子之特性，因此造成平均值於氨氮項目上，A1 類群略高於 B1 類群；當分為四類群時，A2 類群為共榮、磺潭、大進、三和、美農、都蘭與雙潭共 7 個，此類群屬低開發度且農業與建築面積為四類群最低之類別，也是四類群中水質狀況較佳

之類別，其中都蘭社區水質為最佳，有助於水中生物良好生活環境；共榮社區水質除懸浮固體量屬稍受污染，其原因為社區水源豐沛，汙染物被稀釋，若以濱水區配置狀況，水質易受農業活動所影響，必須注意旱季灌溉廢水之滲流或排放對水質之影響；磺潭社區經政府多年整治，不僅改善水質，且設有休閒遊憩之步道，但上由某些地區未設置護岸，河床土石堆積沖刷，致使水中懸浮固體量稍高，應注意大雨造成淹水與沖刷邊坡；大進社區內部溪流水量不多，且多處已無水源流經，故主要控制點水質懸浮固體含量偏高，雖有水土保持設施以攔阻砂石，但排水系統尚未完備，影響當地水質；三和社區主要水系雜草叢生，且農業發展多近於濱水區，養殖業之排泄物進入河道，造成水中生化需氧量偏高，不僅增加綠地面積、涵養水源，保有綠意盎然之自然風貌；美農社區為此類群之中水質污染較為嚴重之社區，農業發展大多於濱水區域，水質採樣點又位於果園旁，不僅有較高之有機物含量，甚而恐有生活費水流入影響水質；雙潭社區之主要排水系統大多已渠道化，平時多處於無水狀態，桃芝颱風時曾發生水患，有鑑於此，除野溪整治措施外，宜考量上游及水區崩塌對社區的衝擊。

B2 類群包含上安、澀水、馬太鞍、獅潭與流東社區，其中上安與澀水社區水質狀況相似，且水中有機物質含量稍高，與經濟活動皆以農業發展為主有關，兩者雖在排水設施上皆有進行整治，但仍應注意其農業活動排水路之設置，針對兩岸進行環境綠美化，除有效防災、減災外，也有效淨化水質及土砂運移；馬太鞍社區農業土地面積比例雖

高，但整體水質大致良好，然而社區內多條排水河道水量不多，缺乏管理雜草叢生，恐有環境衛生問題之虞；流東社區內多處興建農塘蓄水，但當地居民依水道兩旁耕作，農業廢水及民生廢水均排放至下游，水質污染及優養化，可於排水路及農塘蓄水營造具自淨功能之緩衝綠帶，除降地水中汙染量，也可發展休閒觀光之途；獅潭社區為此類群中開發度最低，但建地面積百分比及濱水區建地面積百分比卻最高，社區內雖灌溉水圳良好又有農村環境營造，採樣時卻發現民生廢水直接排入溝渠，上游集水區嚴重淘刷且無任何治理工程，嚴重影響流入社區內之水質，建議可設置沉沙滯洪池以及緩衝綠帶，降低水中汙染物，土砂生產量也可回饋鄰近農地。

C2 與 D2 類群分別為林北、大巴壠、馬力埔自成一類(C2)而平和、無米樂、象山社區自成一類(D2)，兩者皆屬開發度高，而前者農業面積百分比比較大，後者為建地面積百分比較高之類別，在水質檢測上，D2 類群汙染程度大於 C2 類，林北社區內有相當完善給排水系統，但農業開發度大且水源引自濁水溪，導致水中懸浮物及營養鹽含量高，嚴重汙染水質；大巴壠社區開發度雖大，但近年配合環境整建與治水防洪工程，整體水質良好，惟當地違章建築以致河道寬度縮減，易發生淹水問題而枯水期又欠缺水資源，必須有相關單位進行取締及改善，以避免災害發生；馬力埔社區農產資源豐富，農產區水質含營養鹽量高，且水路多以渠道化，不利水生生物棲息且大雨恐無法瞬間排放，可能造成區域性機水或淹水發生；平和社區近年投入大量農村再生建設，然社區民生廢水排放

至河川內，上游及水區多坡地，挾帶大量土砂，造成水質惡化，可藉社區內一窪蓄區位進行濕地植栽營造等方式加以改善；無米樂社區內有民生廢水排入，且河川附近遭丟棄大型廢棄物，汙染下游水質嚴重汙染現象；

象山社區之濫坑社區排水流路為一天然沉沙滯洪區位，建議可配合環境營造及防災滯洪，除可減少土砂汙染水質，更可兼顧防災、休閒等多功能區位。(農村社區分類結果彙整如表 6)。

表 6 農村社區資訊彙整

Table 6 Information summary of the tested rural communities

社區名稱\項目	Cluster2	Cluster4	農業(%)	建築(%)	濱水區農地(%)	濱水區建築(%)	總體開發度(%)	汙染等級
共榮	A1	A2	39.09	6.14	39.07	1.22	51.13	輕度汙染
礮潭	A1	A2	8.13	3.3	16.51	2.55	17.23	未(稍)受汙染
大進	A1	A2	27.91	4.39	35.97	3.41	42.31	中度汙染
三和	A1	A2	22.95	20.93	23.91	8.21	58.92	未(稍)受汙染
美農	A1	A2	37.05	3.02	37	3.05	43.87	中度汙染
都蘭	A1	A2	31.49	2.83	22.58	1.79	45.22	未(稍)受汙染
雙潭	A1	A2	17.58	8.5	36.6	7.62	32.05	輕度汙染
上安	A1	B2	54.72	11.32	46.08	3.02	58.92	輕度汙染
澀水	A1	B2	57.97	4.02	47.82	1.8	68.93	未(稍)受汙染
馬太鞍	A1	B2	50.75	6.03	54.25	2.59	63.1	未(稍)受汙染
獅潭	A1	B2	33.3	10.9	35.75	10.5	51.34	嚴重汙染
流東	A1	B2	30.63	6.44	46.19	6.72	57.19	中度汙染
林北	B2	C2	71	4.97	71.24	1.96	92.28	中度汙染
大巴墾	B2	C2	66.67	20.61	57.99	20.63	90.98	未(稍)受汙染
馬力埔	B2	C2	52	20.8	55.67	12.31	85.46	中度汙染
平和	B2	D2	49.89	27.37	64.29	7.31	88.57	中度汙染
無米樂	B2	D2	59.91	31.8	41.36	26.64	97.04	中度汙染
象山	B2	D2	22.61	21.34	18.07	2.18	88.57	未(稍)受汙染

### 結論與建議

農村社區是政府積極推動維護自然生態環境施政重點。本研究以 GIS 空間分析劃定

農村社區邊界，於各社區中檢測 RPI(River Pollution Index)水質參數，利用群集分析及土地利用等圖資，針對農村社區土地發展現況以階層分析華德法最小變異數法，將 18 個農

村社區作分類，結論與建議如下：

- 一、群集分析可快速分類農村社區之同值性，且有效反映出每類群組之特性，可依照分類結果，針對群組作出有效之決策，但目前分類條件仍無依據可循，只能由決策者依目的所需而決定。如欲得更精確結果，可進一步分更多層，但只限於有較多分析單元，否則分層意義不大。
- 二、當基準線設定於 12.5 處，將得到二大類群，兩群相較之下，高開發度群組水質大多為中度污染以上，顯示開發度與水質惡化有關，但群組中之社區並未能反映出各項水質因子之特性。故此群集只限於初步分類，並無法進一步詳細將各社區污染情況顯示出來。
- 三、將分類基準線設至 2.5 處可分成四大類群，則更詳細顯現農村社區之污染情況。明顯看出各農村社區之土地利用類型影響水質為農業或生活廢水，其中須特別注意為 B2 類群的獅潭社區，社區開發度雖低，但水質卻不佳，實屬優先改善之區位，達到農村生態平衡及環境綠美化。
- 四、本研究以 RPI 四項參數進行水質探討，雖可大致顯示出各區域之水質污染狀況，但水質檢測仍有許多其他項目如電導度、TDS、磷、pH 酸鹼值、重金屬等，建議未來可將其他參數一併納入分析，其分析結果將可更詳細探討農村社區之水質狀況，配合植生緩衝帶配置與污水處理設施等，針對問題作出進一步改善之方法，將有助於提升農村社區綠環

境，並強化農村社區綠環境與社區再造以達到永續經營之成果。

## 誌謝

本研究承行政院農業委員會水土保持局農村綠環境與水土資源保蓄之探討(SWCB-98-124)、應用環境指標評估農村營造效益之研究(SWCB -99-258)支持，作者在此表達謝意。

## 參考文獻

1. 行政院農業委員會水土保持局，2008，「富麗新農村社區空間區位探討」(計畫編號：SWCB-98-124)。
2. 行政院農業委員會水土保持局，2010，「應用環境指標評估農村營造效益之研究」(計畫編號：SWCB -99-258)。
3. 林昭遠、林文賜，2000，「集水區地水文因子自動萃取之研究」，中華水土保持學報，31(3)：pp.247-256。
4. 林傑斌，2001，SPSS10.0 與統計模式建構 18-2：29 頁。
5. 張維仁，2003，「群集分析法應用於東勢林區管理處大安事業區林地分類之研究」，國立中興大學森林系碩士論文。
6. 陳順宇，2000，「多變量分析」。
7. 黃俊英 2001，「多變量分析」：pp.255-289。
8. 盧紋岱，2010，「SPSS 統計分析(第 4 版)」，電子工業出版社。

9. 簡嘉萱，2010，「農村社區環境營造效益分析之研究」，國立中興大學水土保持學系碩士論文。
10. 簡榮杰，2010，「農村濱溪區位植生緩衝帶配置優選及效益評估」，水土保持學報，42(3)：pp.363-376。
11. 行政院環保署網站－水質淨化教室。  
<http://wqp.epa.gov.tw/ecological/ClassRoom.aspx?Num=01>
12. 行政院環境保護。<http://www.epa.gov.tw>
13. Friedrich Leisch.2006. A toolbox for K-centroids cluster analysis. Computational Statistics & Data Analysis 51：pp.526 – 544.
14. Briggs, D. J. and J. France.1983. Classifying Landscape and Habits for Regional Environmental Planning, Journal of Environmental Planning.
15. Memory Machingambi and Emmanuel Manzungu.2003.An evaluation of rural communities' water use patterns and preparedness to manage domestic water sources in Zimbabwe. Physics and Chemistry of the Earth 28：pp.1039–1046.
16. Omi, P.N., L.C. Wemsel., and J.C. Murphy. 1979. An Application of Multivariate to Land-Use Planning:Classifying Land Units into Homogeneous Zones. Forest Science.25(3):pp.399-414.
17. P.J.A. Withers, H.P. Jarvie, C. Stoate .2011.Quantifying the impact of septic tank systems on eutrophication risk in rural headwaters. Environment International 37：pp. 644–653.

---

100年 05月 10日收稿

100年 05月 12日修改

100年 05月 13日接受

水土保持學報43(1) : 97 – 109 (2011)

Journal of Soil and Water Conservation , 43 (1) : 97 – 109 (2011)

國立中興大學 

National Chung Hsing University