
112年農村水保嘉年華

碳存量指標在農村 再生社區營造效益 評估之應用

國立中興大學

112年10月13日

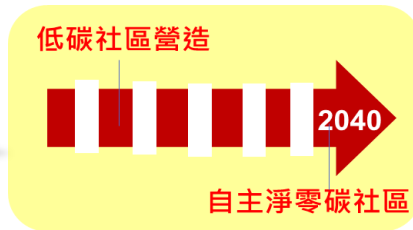
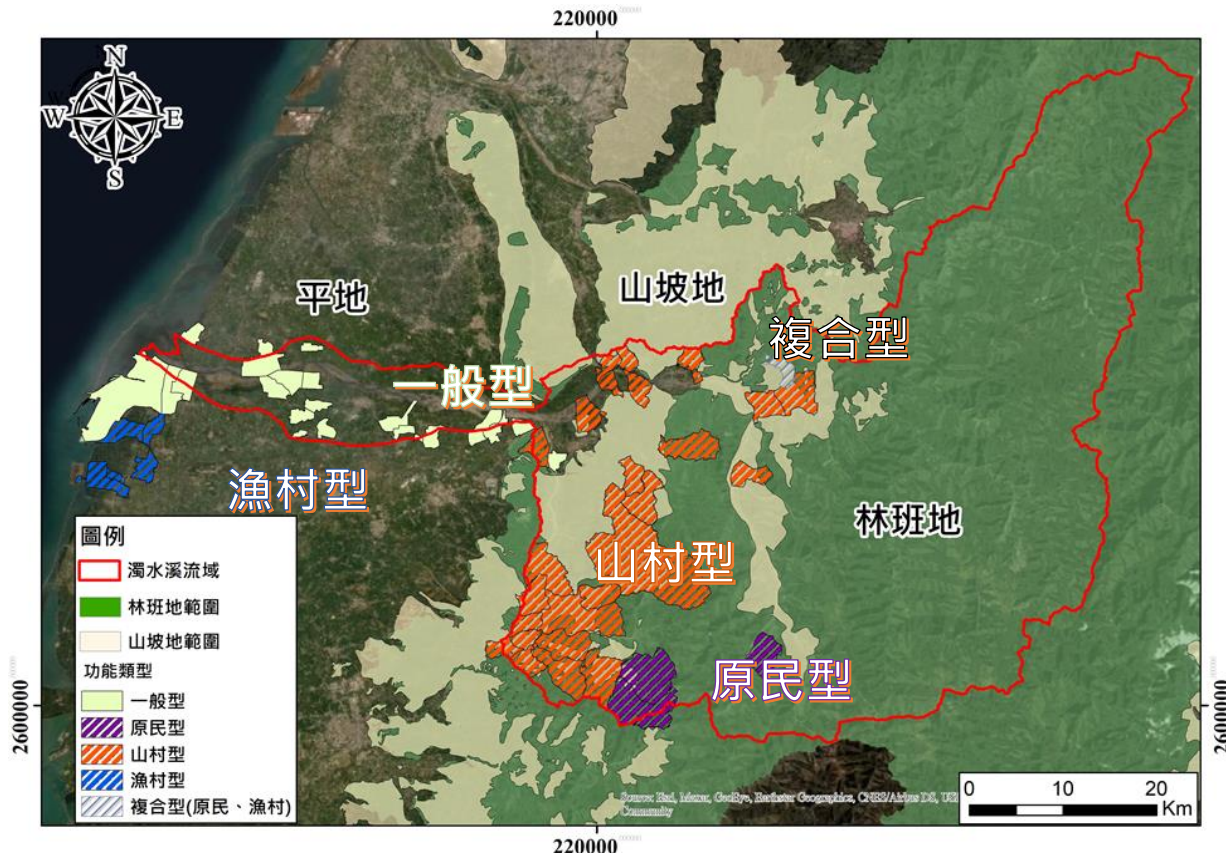


淨零碳排與農村再生

配合農業部2040年淨零碳排之政策實踐，農再社區應肩負**自主淨零碳排**的責任。本研究選定中部濁水溪流域，共55處為社區研究樣區。

本研究的目標為：

- (一) 建置 **IPCC**層級**三碳存量推估**概念模式。
- (二) 評估農再社區政策推廣對於**碳存量時空分布消長**情形。
- (三) 提供後續農村**低碳社區轉型**相關業務之**自然碳匯投入優先順序**及有利參據。



發展功能類型	農村數量
一般型	21
原民型	3
山村型	25
漁村型	5
離島型	無
複合型	1 (水里鄉頭社社區)

農在社區發展歷程與展望

農再社區五大發展功能類型表

IPCC自然碳匯估算層級

- 依**資料**、**數據**、**模式**，分為三層級，層級越高，準確度、估算複雜程度、獨特性及活動數據深入程度也越高。

蓄積量法：依IPCC之自然碳匯估算原則，結合**森林資源調查**資料為**蓄積量推估**之來源。

(層級二)

調查材積量

IPCC估算式

森林碳存量

本土調查數據

$$C_s = A \times V \times BCEF \times (1 + R) \times CF$$

林木碳儲存量(ton)

面積(ha)

材積(m³/ha)

地上部生物量

擴展係數(ton/m³)

地下部生物量

與地上部生物量比例

碳轉化係數

遙測應用：結合**地理資訊系統**與**遙測應用**，建置推估模式可用於大面積推估。

(層級三)

材積推估式

遙測應用

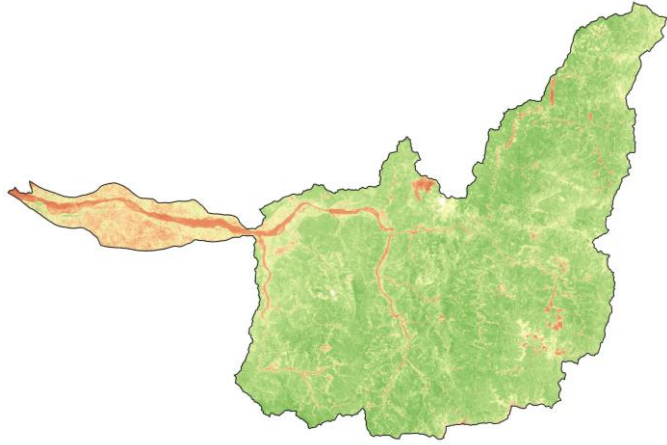
碳存量評估模式

結合科技與調查數據應用

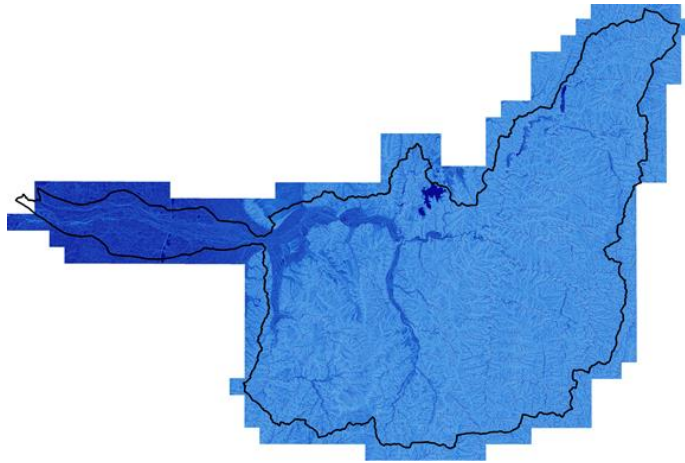
層級三碳存量推估方法

■ 萃取與碳匯相關之環境指標，以概念模式建置一簡易有效評估模式：

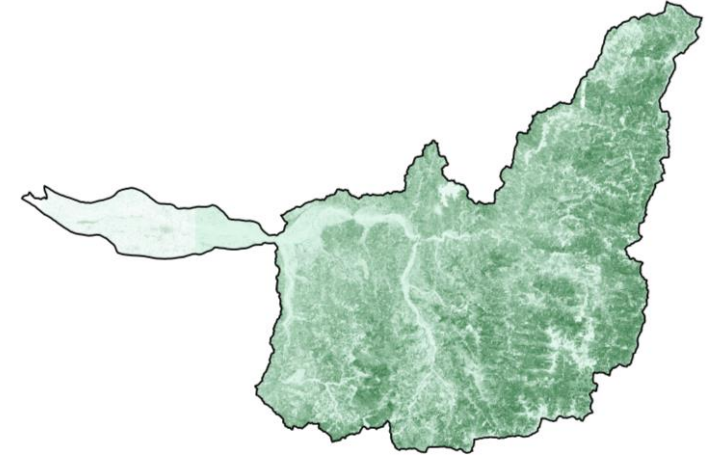
- 碳存量指標(Carbon stock) $CSI_{st} = nNDVI + nTWI + nCHM$
- 碳通量指標(Carbon flux) $CSI_{fx} = nNDVI \times nTWI \times nCHM$



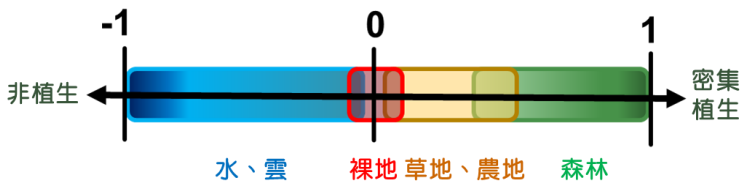
NDVI 評估植生覆蓋指標



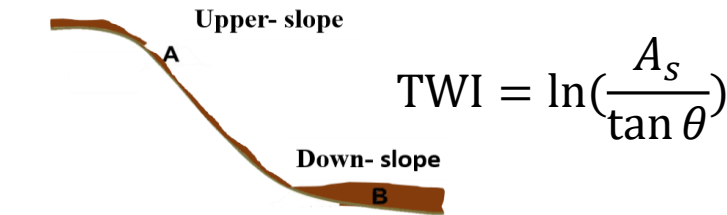
TWI 評估土壤化育指標



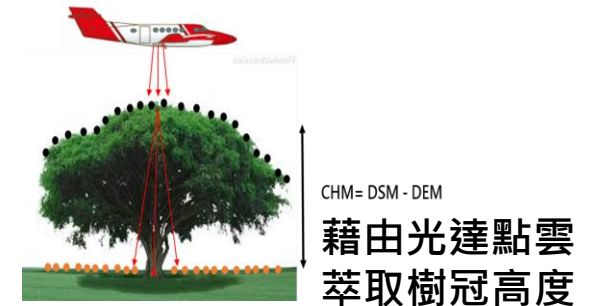
CHM 評估樹冠高度指標



NDVI值域與地覆之對照圖

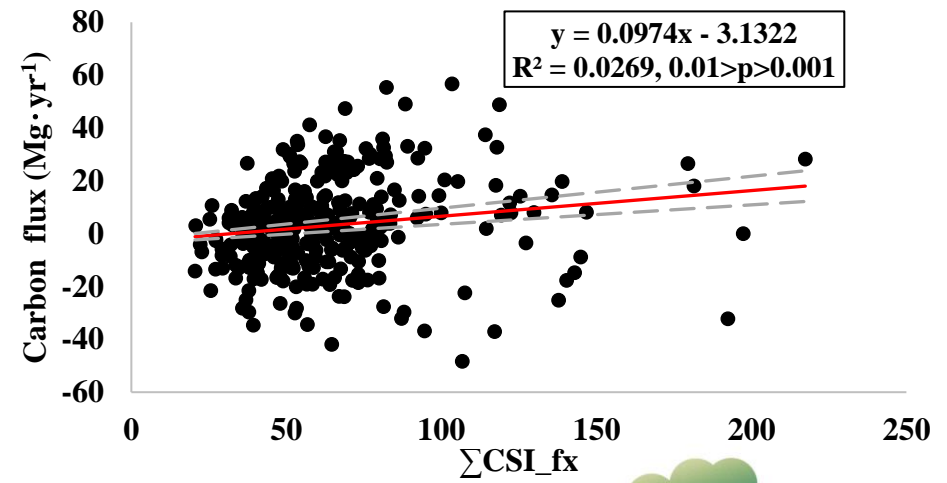
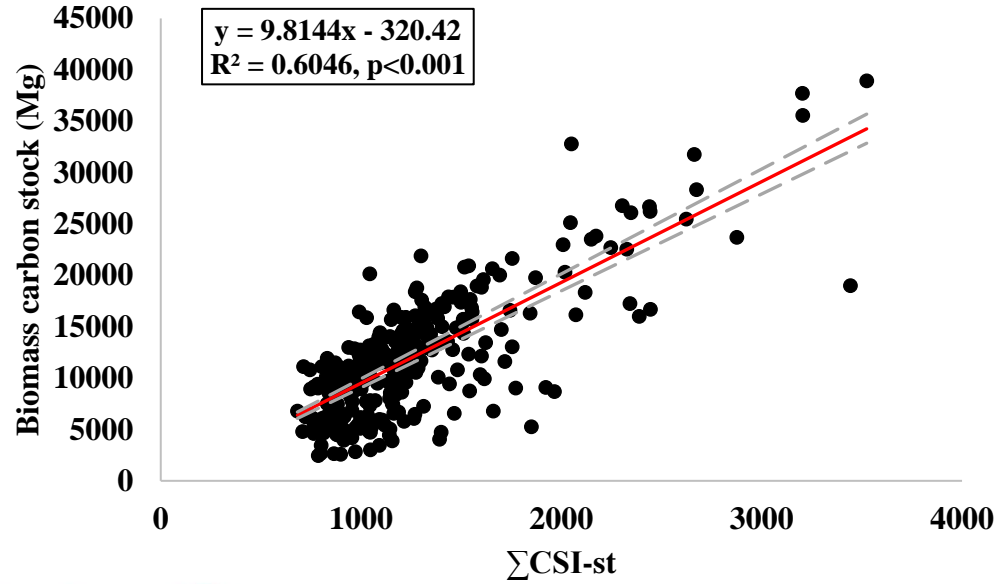


地形濕度指標評估土壤化育能力概念圖



層級三碳存量估算成果

- 基於概念估算模型，將**碳存量** CSI_{st} 及**碳通量** CSI_{fx} 之成果與**森林資源調查結果**進行統計分析，兩者呈現高度顯著之正向線性關係。
- 模型能有效評估土地碳存量及碳匯變化。

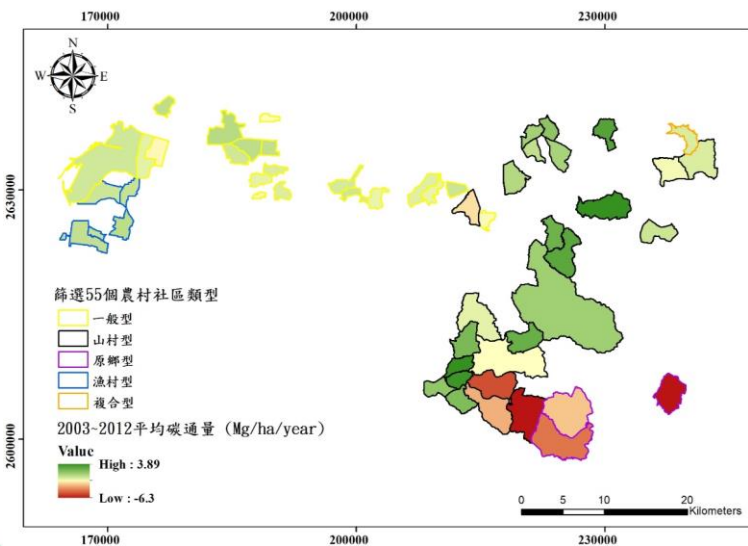
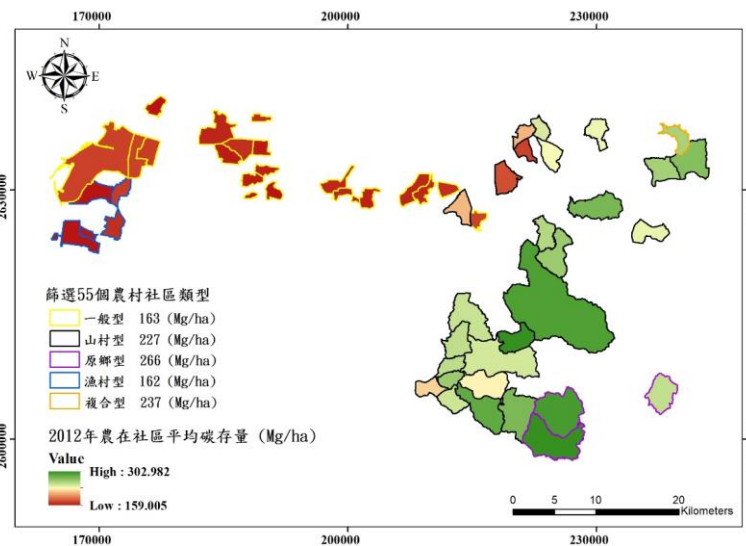
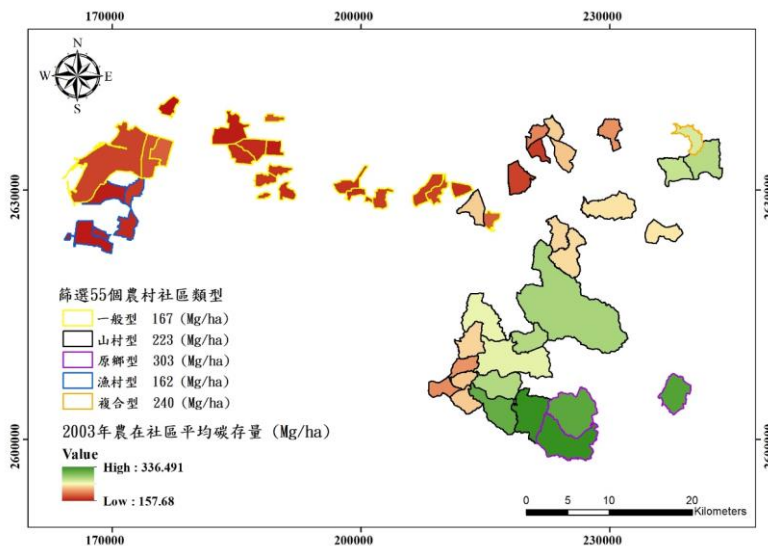


碳存量指標與實測碳存量之統計分析

碳通量指標與實測碳通量之統計分析

農再社區碳存量評估成果

- 以**環境指標**配合**概念模式**，可建立流域不同時期碳儲量之分布。
- 透過**碳通量**空間分布，評估各農村再生社區之營造效益。
- 以同類型碳通量指標反映**社區災害韌性**及**自然碳匯營造效益**。



2003年農再社區
平均碳存量

2012年農再社區
平均碳存量

2003-2012年
平均碳通量

農再社區碳匯營造效益評估成果分析 1

■ 農村碳匯營造效益評估採標章給分，

評分標準：

1. 社區前期碳存量低於同類型之均值。
 2. 社區後期碳存量高於同類型之均值。
 3. 社區碳通量為正值。
 4. 社區碳通量變異係數($0 < cv < 5$)
 5. 社區碳通量負值-劣化面積占比(40%以下)
- 符合該項目給定1顆星，總分5星為最高等級。

農村再生社區營造效益評估成果表

序列	社區	類型	2003年基礎值(噸/公頃)	2003年碳存量小於基礎值	2012年基礎值(噸/公頃)	2012年碳存量大於基礎值	平均碳通量(噸/公頃/年)	碳通量變異係數($0 < cv < 5$)	碳通量負值(劣化)面積占比(%)	評分等級(顆星數目)
1	西港	一般型	167.1	157.7*	163.5	159.0	0.15*	7.2	46.6	2
2	潭墘	一般型	167.1	159.7*	163.5	162.7	0.32*	4.9*	36.8*	4
3	土庫	一般型	167.1	174.7	163.5	164.5*	-1.14	-1.9	77.8	1
4	柯仔坑	一般型	167.1	178.4	163.5	169.7*	-0.96	-3.2	72.8	1
5	三盛	一般型	167.1	175.0	163.5	169.9*	-0.57	-4.9	54.2	1
6	新吉	一般型	167.1	179.4	163.5	168.2*	-1.25	-3.2	59.8	1
7	中興	一般型	167.1	170.9	163.5	169.4*	-0.16	-26.1	51.5	1
8	孩沙里	一般型	167.1	164.0	163.5	162.8	-0.12	-11.5	53.6	0
9	蒜鄉麻園	一般型	167.1	168.5	163.5	162.4	-0.69	-2.3	74.4	0
10	興南	一般型	167.1	163.3*	163.5	160.3	-0.34	-4.2	68.5	1
...
...
...
51	海豐	漁村型	162.1	160.4*	162.4	159.3	-0.11	-10.3	53.1	1
52	五港	漁村型	162.1	159.0*	162.4	159.7	0.08*	14.2	56.0	2
53	新興	漁村型	162.1	162.8	162.4	164.8*	0.22*	7.5	40.4	2
54	永豐	漁村型	162.1	160.5*	162.4	160.4	-0.02	-72.8	55.6	1
55	頭社	複合型	240.4	240.4	240.4	237.1	-0.36	-26.1	55.1	0

嘉義碧湖、龍眼社區(山村型)為5星社區

農再社區碳匯營造效益評估成果分析 2

■ 將社區評分等級分為：
高、中、低三類，由

- (1) 社區面積
- (2) 社區戶數
- (3) 社區人口數
- (4) 社區平均高程
- (5) 社區平均坡度
- (6) 社區計畫數(由農村再生歷程整合發展平台查詢)

六項相關資訊，以線性判別分析進行分類，分類準確度達 70.9%。

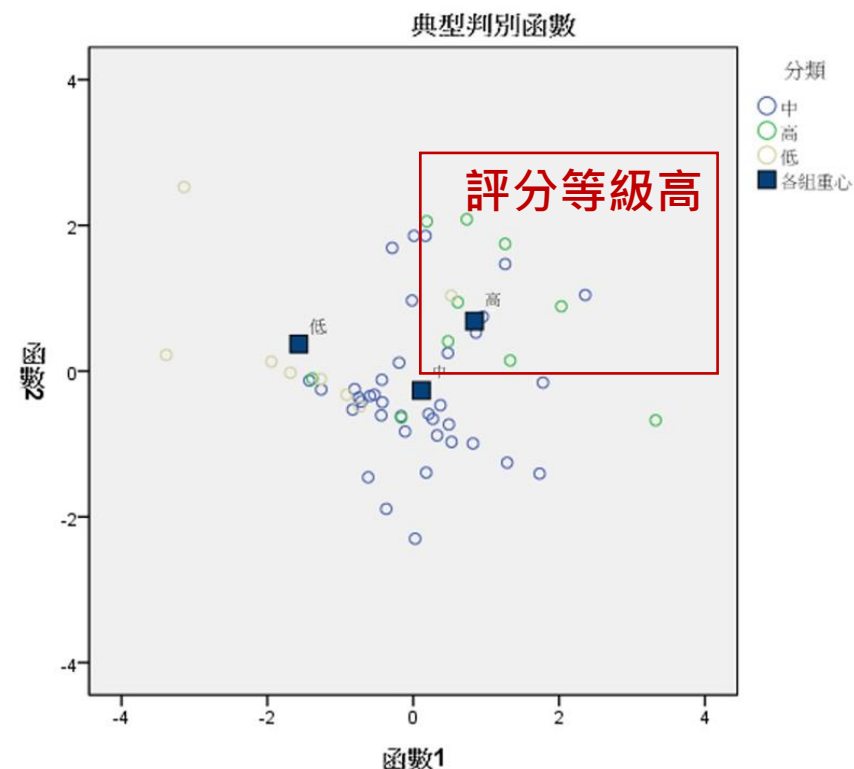
■ 評估等級分與六項相關資訊之間關係：

碳匯營造效益高社區與社區地形及計畫數有顯著關係
 碳匯營造效益低社區與社區規模及開發度有顯著關係

典型判別分析函數特徵值

函數	特徵值	變異數的%	累積%	典型相關
1	.523 ^a	76.4	76.4	.586
2	.162 ^a	23.6	100.0	.373

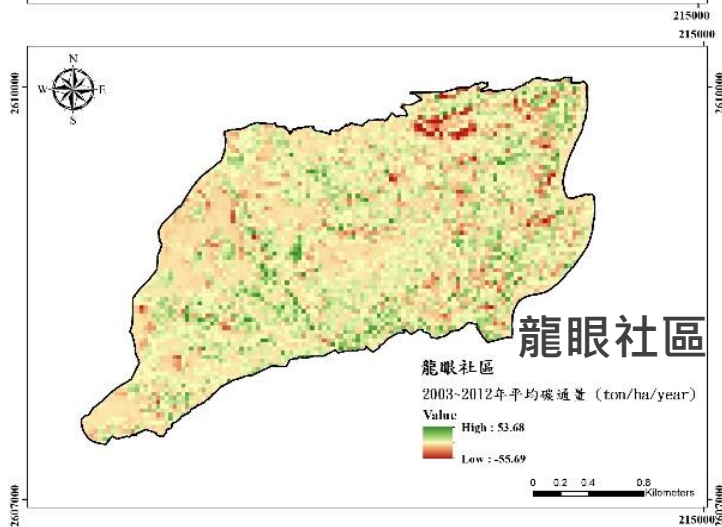
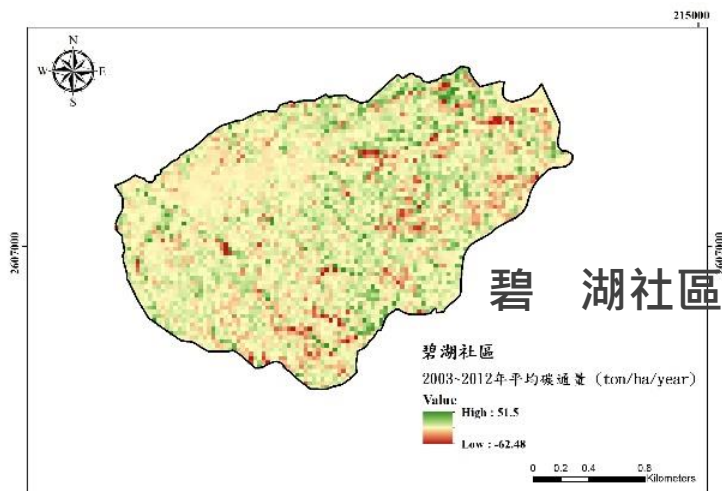
a. 分析時會使用前2個典型區別函數。



典型判別分析散佈圖

結語

- 環境指標結合概念模式，可**建置符合IPCC碳匯評估模式**。社區碳匯營造效益可藉由**同類型社區**加以評估。
- **最高碳匯營造效益(5顆星)等級有碧湖及龍眼社區**，次高營造效益(4顆星)等級有潭墘、四番地、竹林、及永隆等社區，具3顆星等級有太興、竹豐、廣明、與樟湖等社區，2顆星等級為西港、林北、楊賢、太平、濁水、富州、社寮、延正、大鞍、隘寮、石壁、楊厝、五港、新興等社區，其他社區為僅具1顆星以下。
- 研究顯示，**高碳匯營造效益社區與地形及計畫數**有顯著關係，低類別社區與社區規模及開發度有關。以碳存量指標評估社區碳匯營造效益之良窳，加以評定農村水保署**在投入社區營造計畫對於碳匯之貢獻**。研究成果可供**未來低碳綠環境投入時**，評估營造優先順序及效益之參據。





報告完畢 敬請指教



國立中興大學水土保持學系