

國土利用調查 與 土地利用變遷分析

蔡博文

台大地理環境資源學系

內 容

- 土地利用數值資料庫介紹
- 土地利用變遷分析方法介紹
- 耕地、養殖、建地變遷分析範例

土地利用資料庫

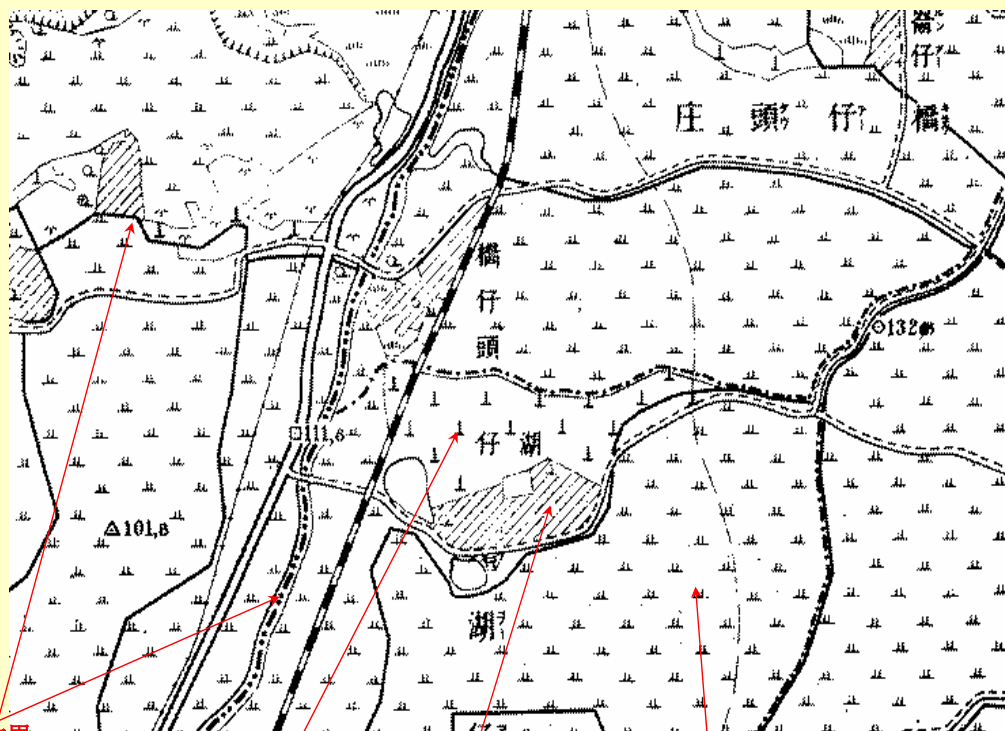
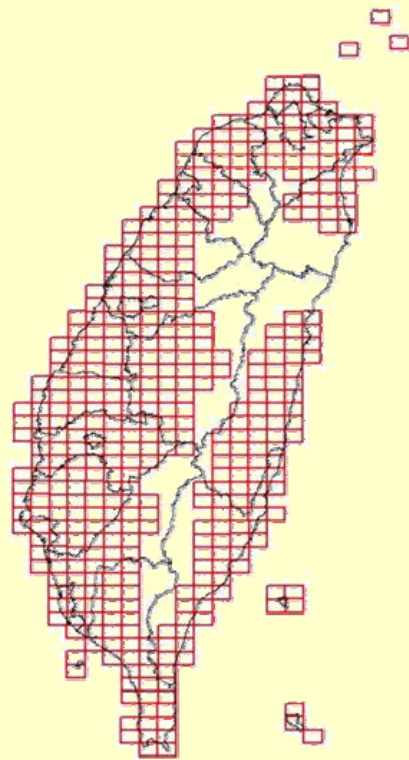
資料時間	涵蓋範圍	資料來源	分類系統	附註
1898-1904	平地	台灣堡圖	26 類	
1924-1927	平地	台灣地形圖	26 類	
1981~1984	平地	航照判釋 + 地面檢核	75 類	農業土地使用為主

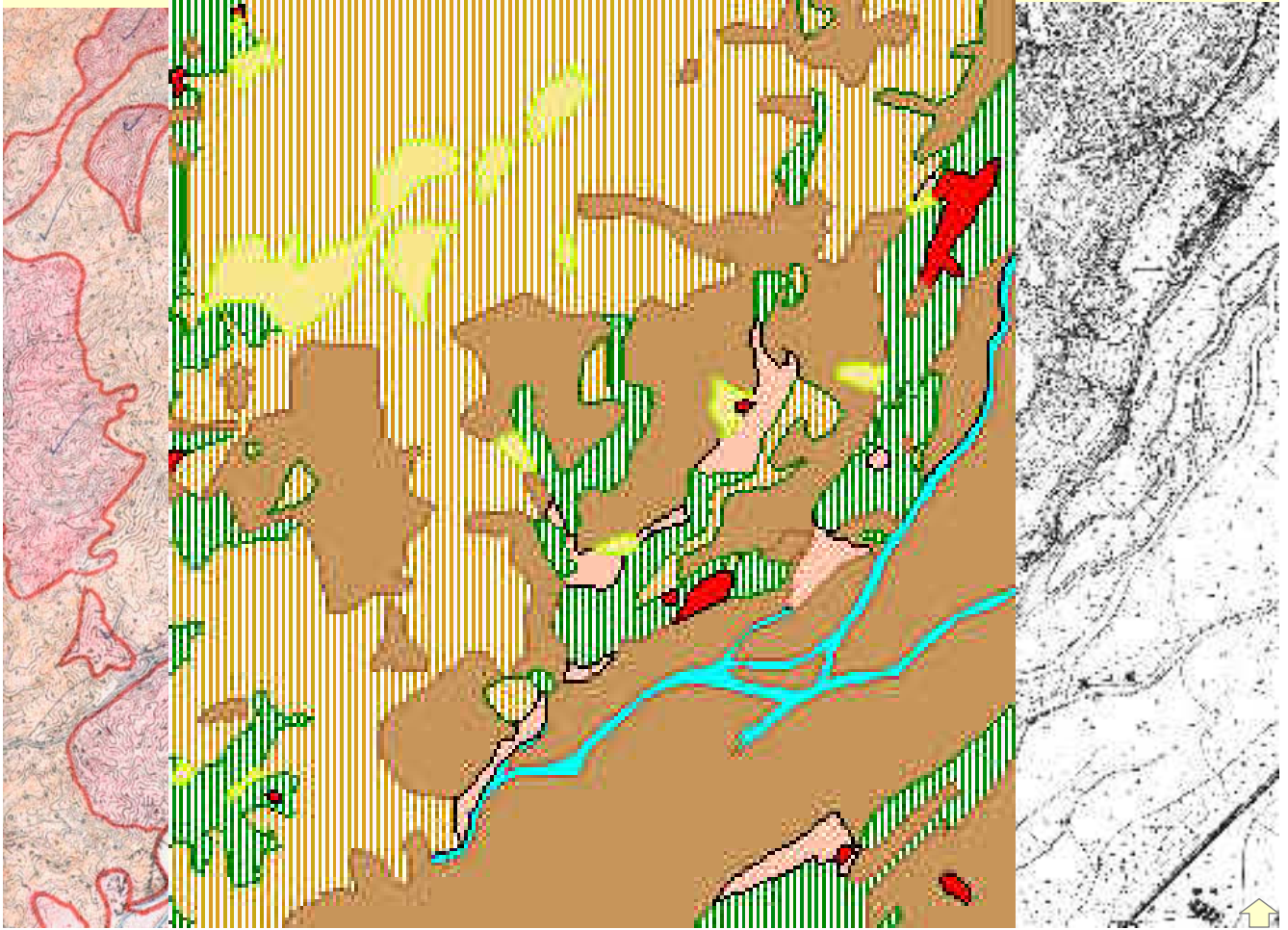
土地利用資料庫

1987~1989	平地	航照判釋 + 地面檢核	104 類	農業土地使用為主
1991~1994	平地	現地調查	10 大類 93 小類	
1983~1986	坡地	航照判釋 + 地面檢核	37 類	農業土地使用為主
1990~1993	林地	航照判釋 + 地面檢核	74 類	森林類別為主

台灣堡圖

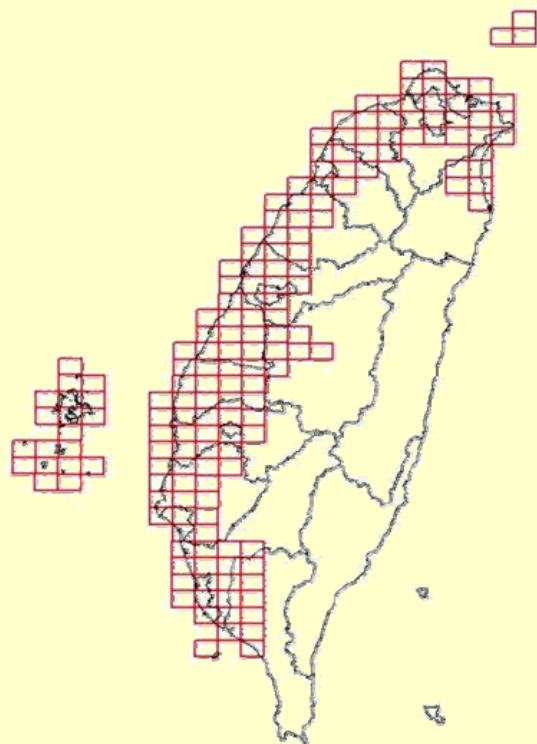
- 日本陸軍部測製
- 1898 -- 1904
- 1:20000





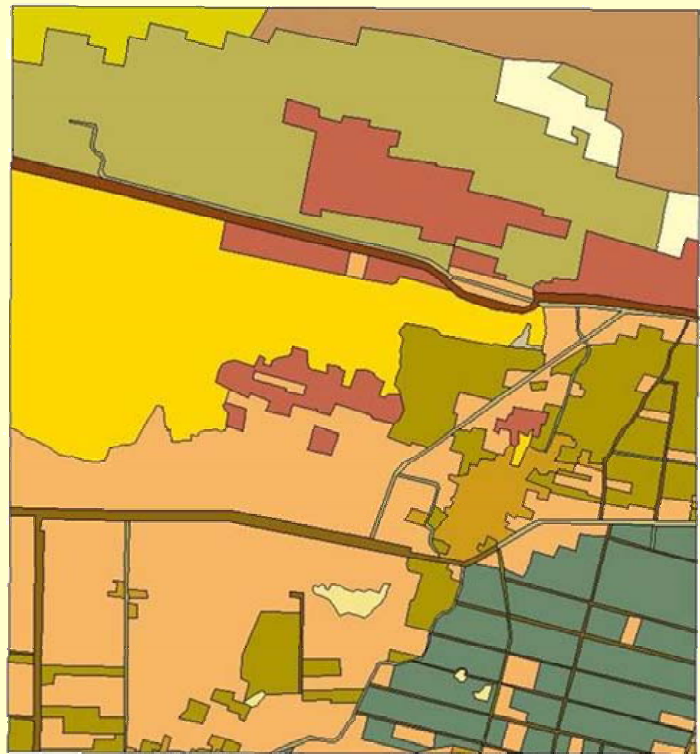
台灣地形圖

- 日本陸軍部測製
- 1924 -- 1927
- 1:25000



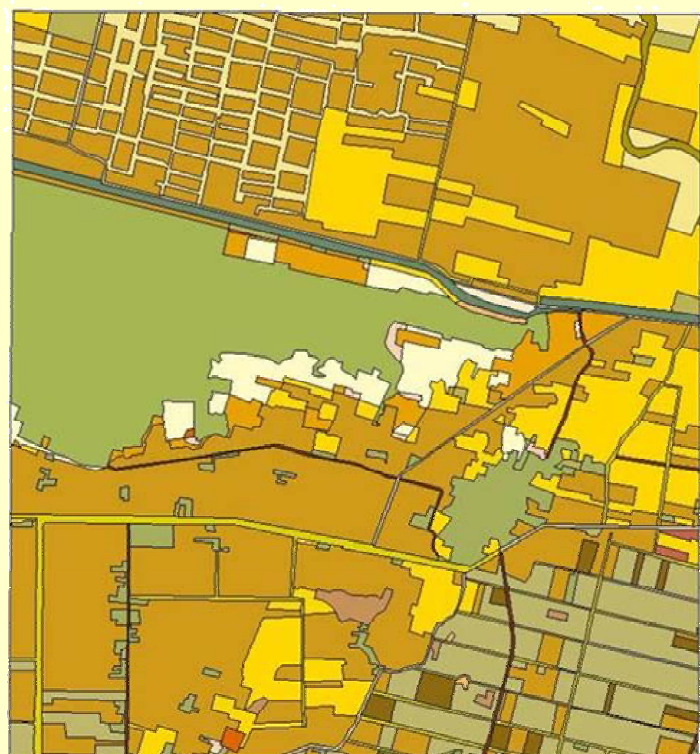
第一版像片基本圖

- 1982 – 1984
- 航照判釋輔以地面檢核
- 1:5000



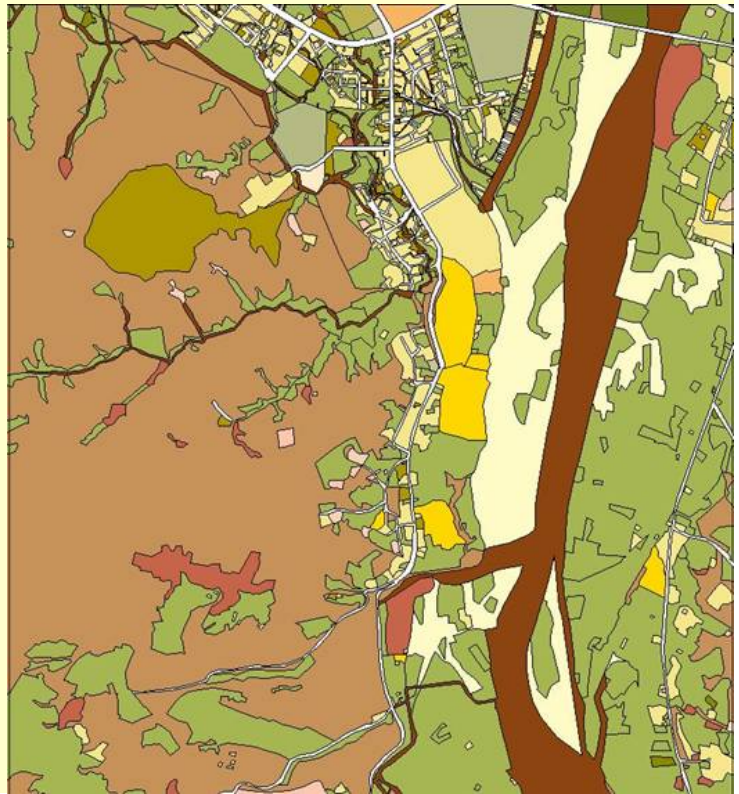
第二版像片基本圖

- 1987 – 1989
- 航照判釋輔以地面檢核
- 1:5000



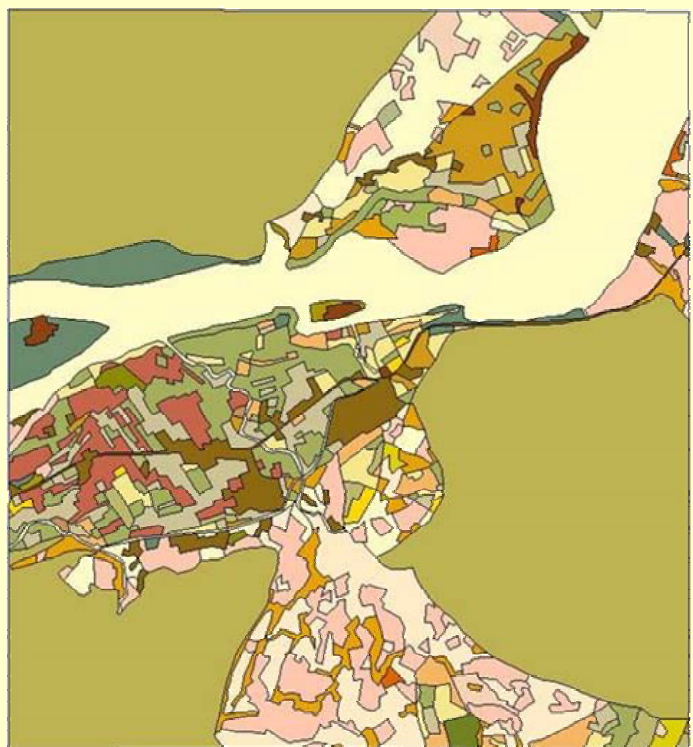
第一次國土利用調查

- 1991 – 1994
- 地面調查
- 1:5000



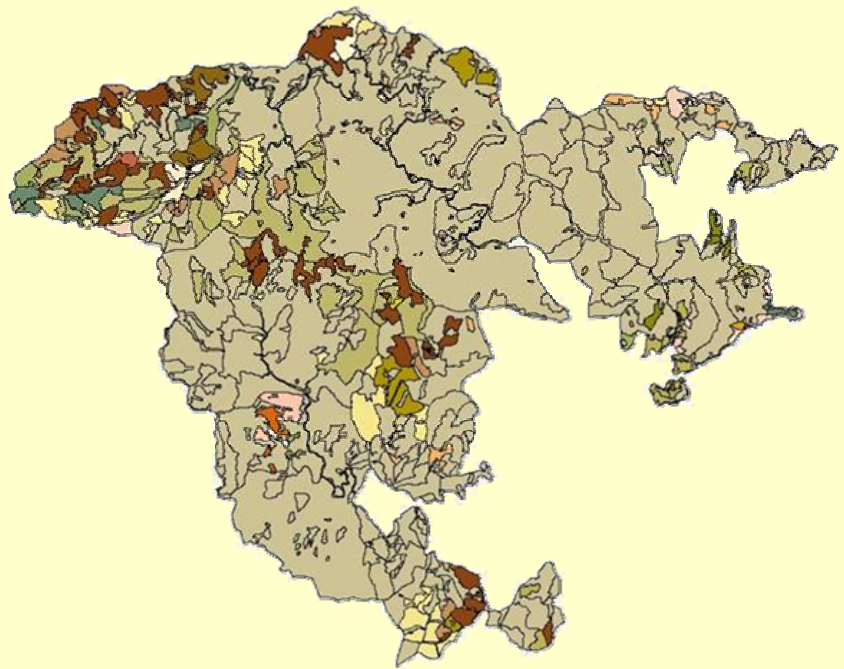
山坡地土地利用資料

- 山坡地
- 1983 – 1986
- 1:5000



第三次森林資源調查

- 國有林地
- 1990 – 1993
- 1:5000



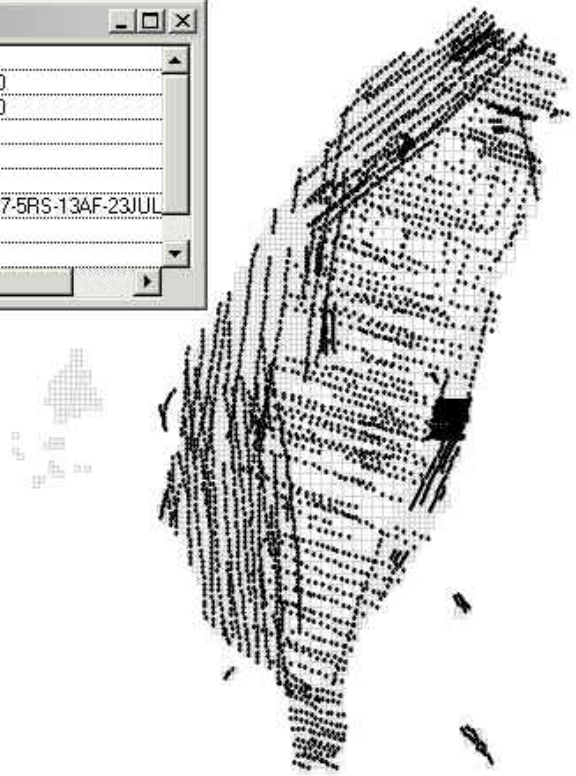
歷史土地利用資料庫

	<u>平地</u>	<u>坡地/山地</u>
1900	1898 -- 1904	
	1924 -- 1927	
	1945 -- 1958	
	1982 – 1984	1983 – 1986
	1987 – 1989	
	1991 – 1994	1990 – 1993
2000	2006 – 2008	

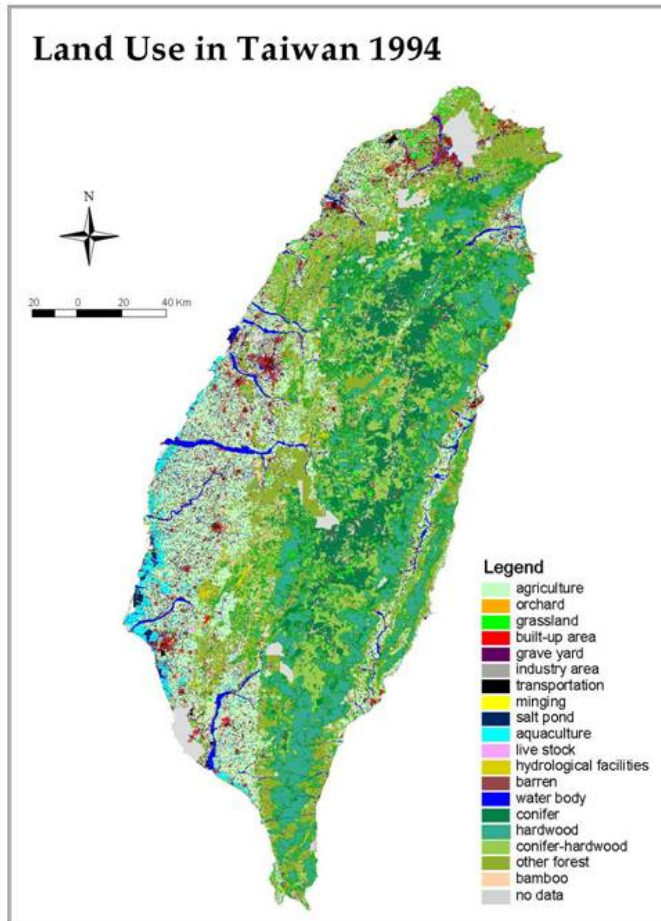
航空照片

- 1945—1958
- 航照掃瞄
- 需要判釋及數化

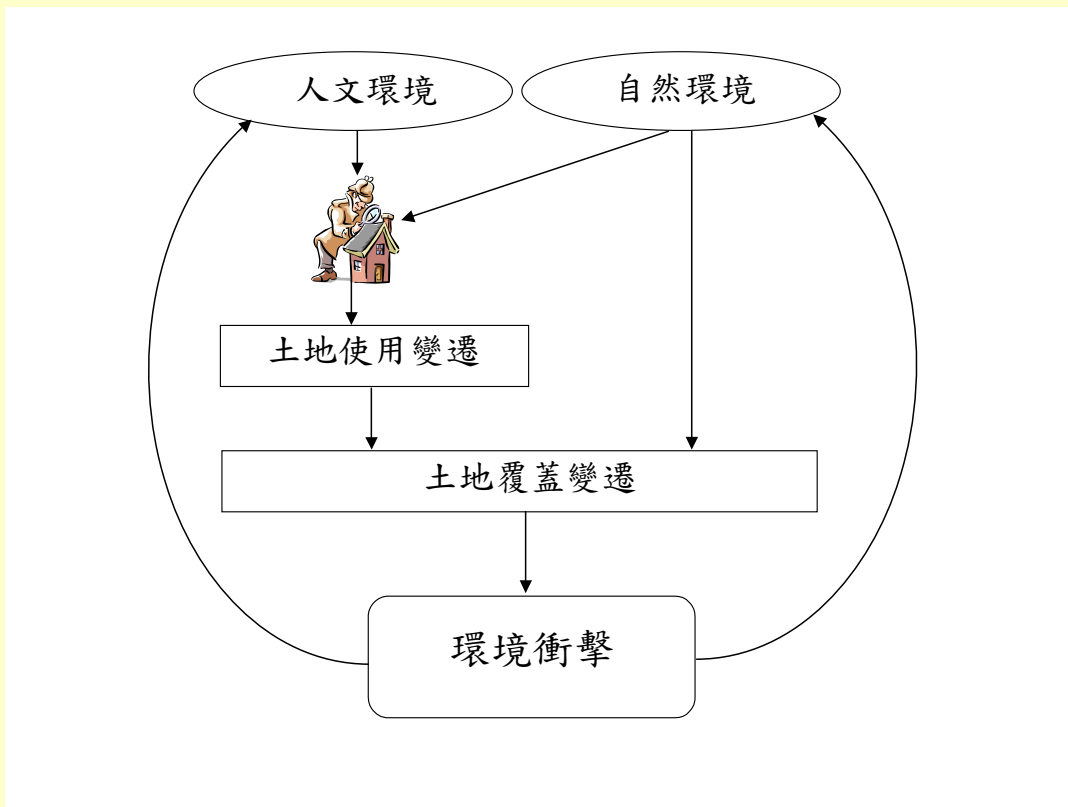
Shape	Point
Area	0.000000
Perimeter	0.000000
Tp	2647
Tp_id	2647
Photono	24
Flyline	47-M7007-5RS-134F-23JUL
Year	47
Lineno	M7007



Land Use in Taiwan 1994

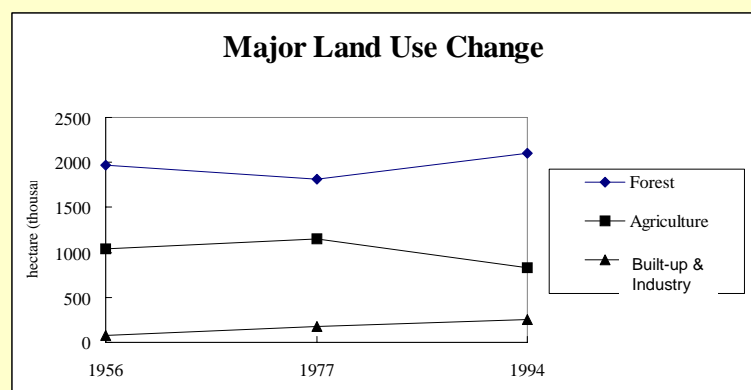


土地利用變遷分析



土地利用變遷分析（耕地）

- 農業土地利用

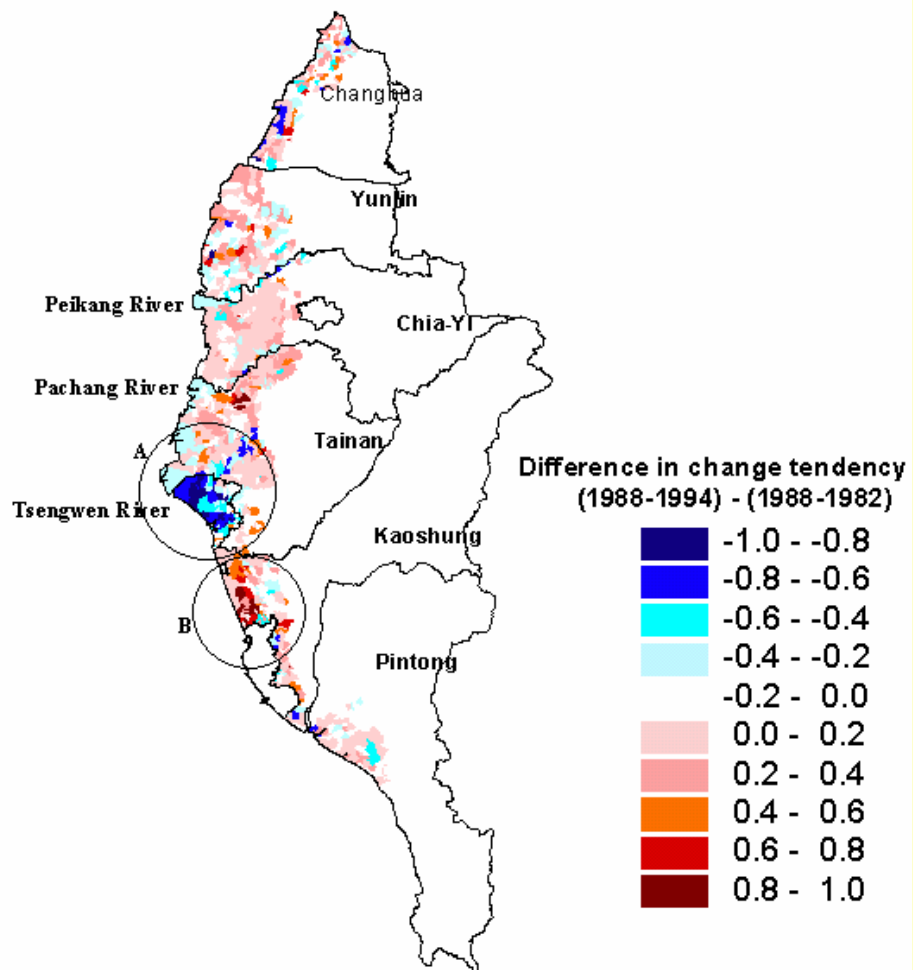
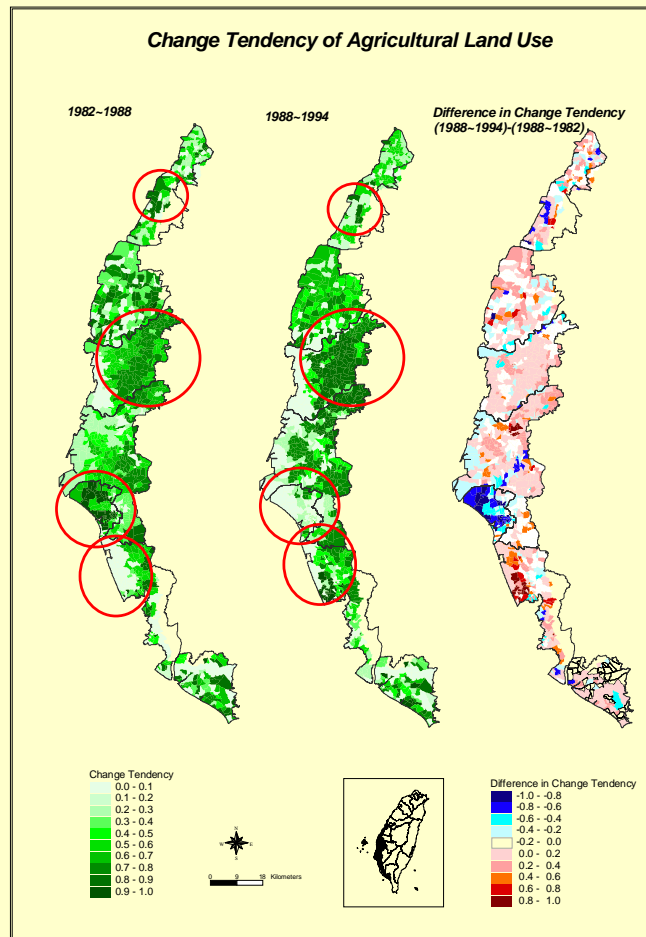


資料

- 1982
 - 第一版像片基本圖判釋
- 1988
 - 第二版像片基本圖判釋
- 1994
 - 第一次國土利用調查地面調查

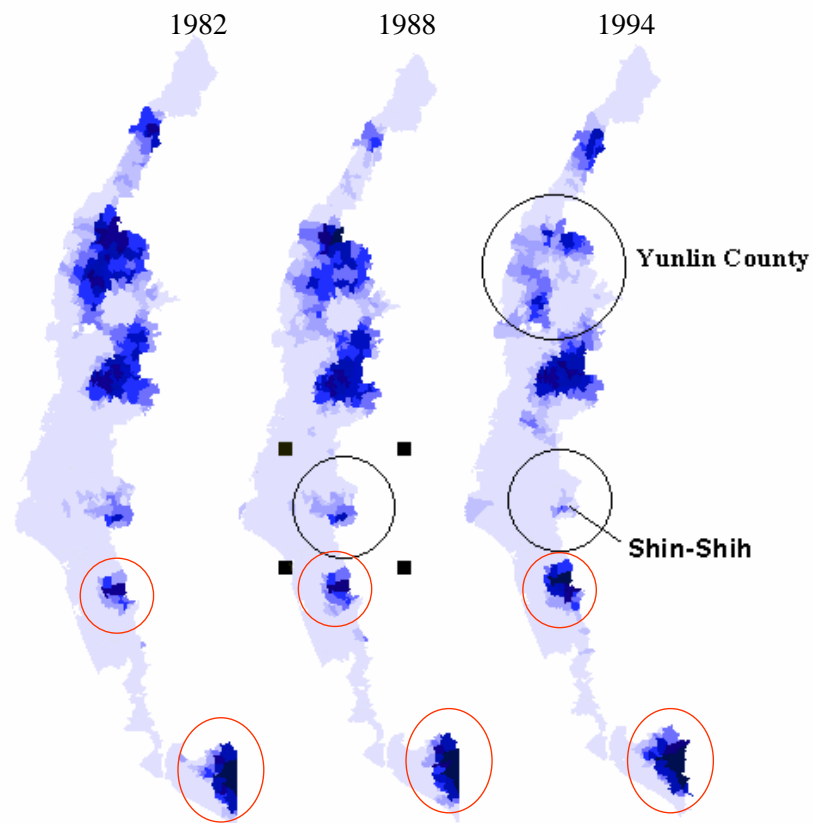
分析方法（一）

- 馬可夫鍊模式
 - 計算基年與觀察年的變遷趨勢
 - 基年的土地利用不會影響變遷趨勢



分析方法（二）

- 空間相關
 - 空間自相關（spatial autocorrelation）
 - 熱點分析（hot spots）



土地利用變遷分析（養殖）

- 養殖土地利用

- 台灣已有300年歷史
- 1970年代是全盛期，大量蝦出口至日本
- 近年市場及病變逐漸式微
- 環境問題
 - 地層下陷
 - 海岸侵蝕
 - 地下水污染
 - 洪患



養殖面積統計 1970-2000

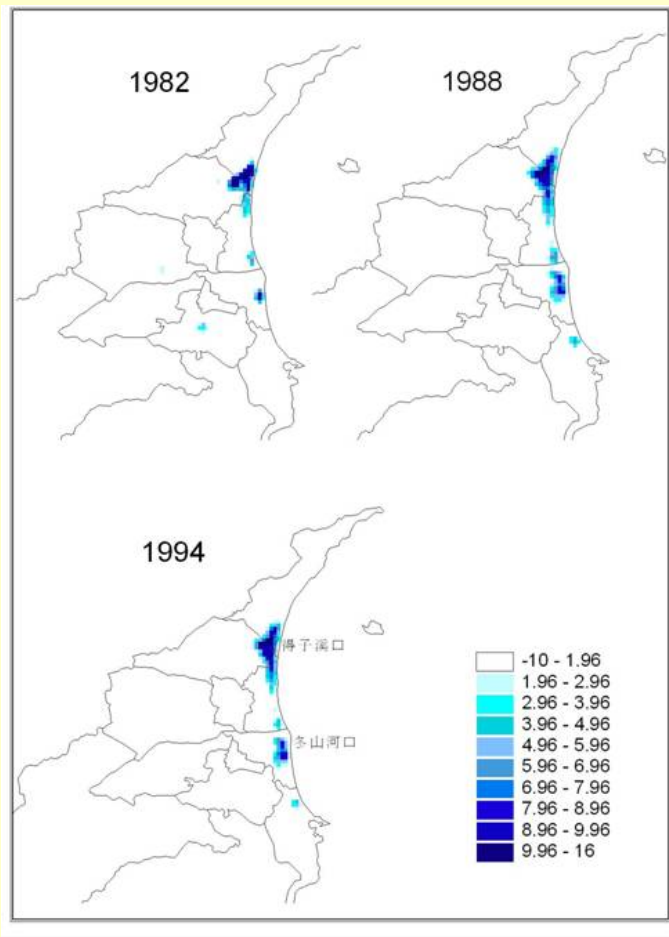
Year	Quantity (x 1000 metric tons)	Area (x 100 ha)
1970	54.8	650
1975	96.3	674
1980	145.0	764
1985	214.7	629
1990	307.8	632
1995	253.4	559
2000	228.1	490

資料

- 1982
 - 第一版像片基本圖判釋
- 1988
 - 第二版像片基本圖判釋
- 1994
 - 第一次國土利用調查地面調查

分析方法

- 空間自相關
- 邏輯回歸

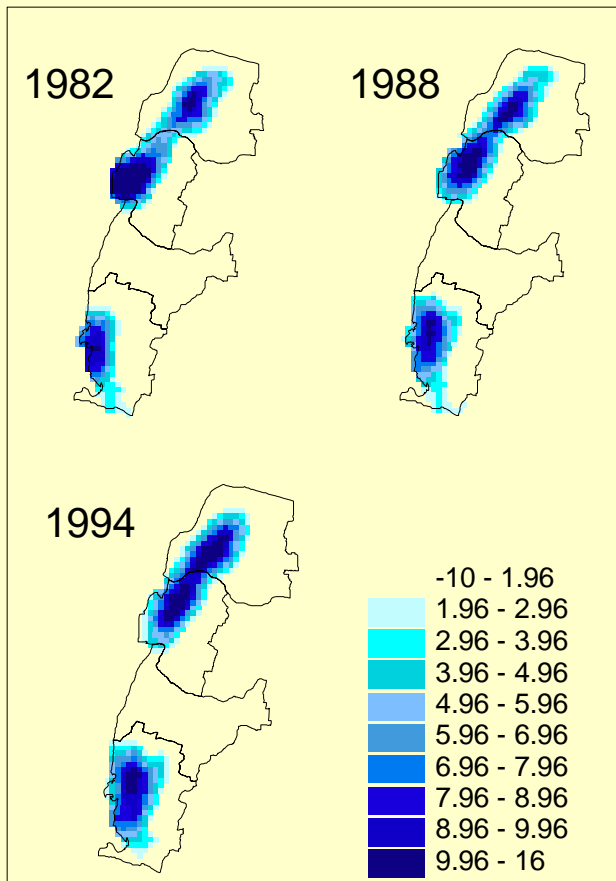


- 1982-1988沿海岸擴張
- 沙丘阻隔
- 1988-1994變化小

邏輯回歸

- 與洪患區的距離
 - 三個時期都顯著
 - 影響魚塭分佈的主要因子
- 與海岸的距離
 - 僅1988年顯著
- 與河流的距離
 - 不顯著
 - 鹹水養殖

		1982	1988	1994
-2 log likelihood		1513.518	1702.924	1632.429
Goodness of fit		1379.297	1418.741	1397.981
Model X^2 (significant level)		143.532 (0.000)	129.038 (0.000)	46.753 (0.000)
Overall predictive efficiency		72.8%	70.60%	71.55%
v a r i a b l e s	Proximity to coastal line (significant level)	2.8617 (0.907)	7.0935 (0.0077)	0.1024 (0.7490)
	Proximity to flood areas (significant level)	22.484 (0.000)	13.9632 (0.0002)	9.8632 (0.0017)
	Proximity to rivers (significant level)	0.1467 (0.7017)	1.1574 (0.2820)	0.0776 (0.7805)



- 1982 -1994三個集中點逐漸變成兩個
- 北部的麥寮、台西主要沿海岸擴張
- 南部的口湖主要往內陸擴張
- 四湖無明顯養殖聚集，主要因為防風林阻隔

邏輯回歸

- 與海岸的距離
 - 鹹水養殖與半鹹水養殖
- 與主要道路的距離
 - 內銷與外銷的運輸
- 與聚落的距離
 - 不顯著

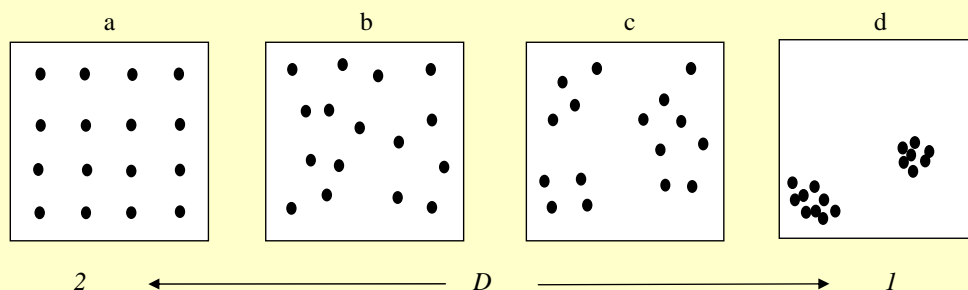
	1982	1988	1994	
-2 log likelihood	916.441	596.655	1367.609	
Goodness of fit	1294.147	1391.204	1267.524	
Model X ²	36.283 (0.000)	40.027 (0.000)	106.507 (0.000)	
Overall predictive efficiency	87.95%	93.51%	74.06%	
v a r i a b l e	Proximity to coastline	21.0366 (0.000)	22.7817 (0.000)	60.8271 (0.000)
	Proximity to major road	25.8468 (0.000)	28.2743 (0.000)	33.6968 (0.000)
	Proximity to built-up area	1.9027 (0.1678)	1.9774 (0.1597)	0.5714 (0.4497)

土地利用變遷分析（建地）

- 建地（聚落）
 - 聚落型態
 - 聚集/離散程度（集村/散村）

分析方法

- 碎形幾何（Fractal Geometry）
 - The box-counting method



$$D = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{\log N_{\varepsilon}}{\log(1/\varepsilon)}$$

D : fractal dimension

N_{ε} : number of cells that covers all built - up areas

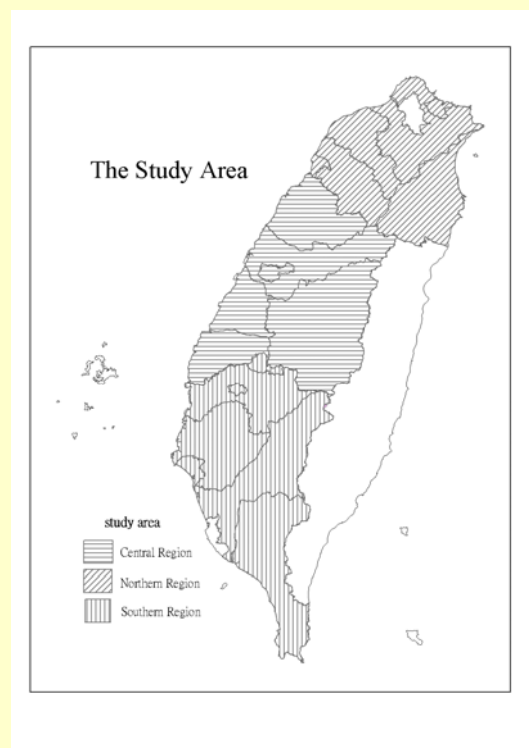
ε : cell length

資料

- 1927
 - 台灣地形圖判釋
- 1988
 - 第二版像片基本圖判釋
- 1994
 - 第一次國土利用調查地面調查

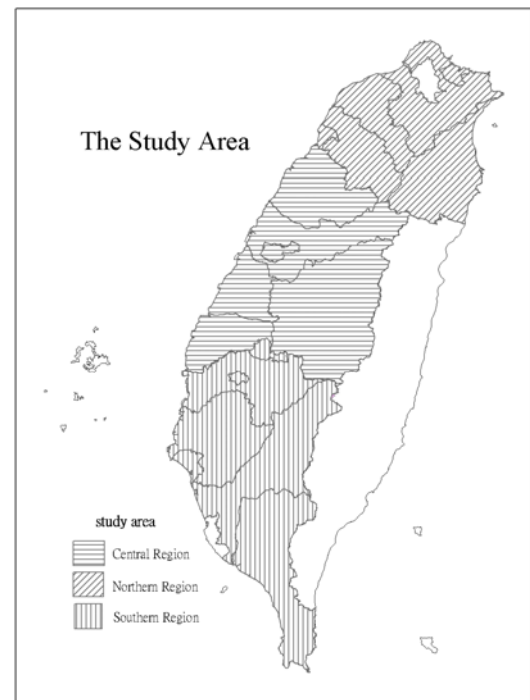
聚落型態變遷分析

- 研究區
- 18個縣市
 - 5個省轄市
 - 13個縣

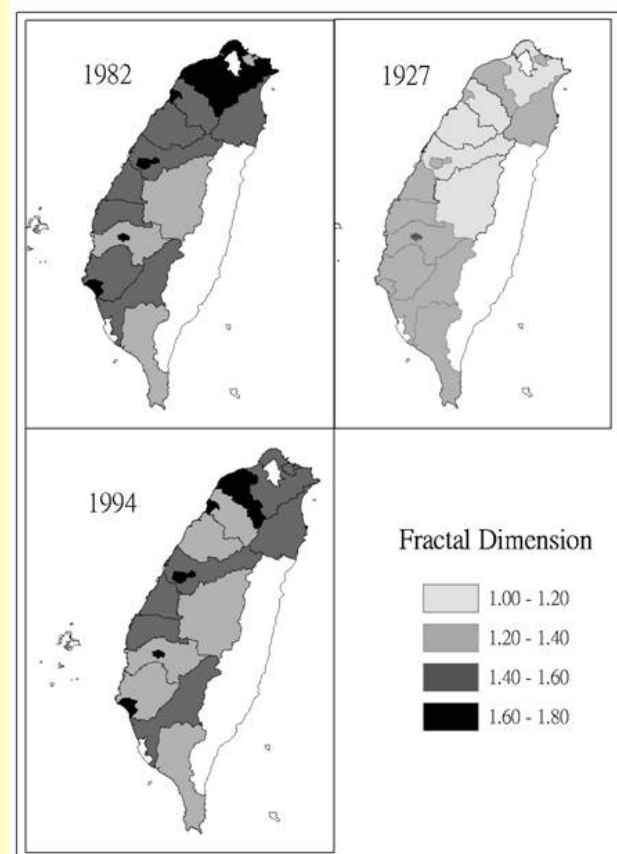


分析方法

- 計算18個空間單元三個時間點的碎形指數



- 「市」與「縣」不同型態
- 1927 -1982 指數急遽升高
- 1982 - 1994指數微量下降
- 1927 -1982急遽升高與運輸網的建設吻合
- 1982 - 1994指數微量下降必需進一步研究，此現象與1990年以後快速發展的電腦及通訊科技不吻合



聚落型態分析

- 研究區

- 北、南、東三區
- 20縣市（不包括台北市、高雄市、澎湖縣）



資料

- 國土利用調查
 - 1994年
 - 建地



碎形指數

北部		南部		東部	
行政區	<i>D</i>	行政區	<i>D</i>	行政區	<i>D</i>
基隆市	1.56	南投縣	1.27	宜蘭縣	1.41
台北縣	1.48	雲林縣	1.43	花蓮縣	1.25
桃園縣	1.63	台南市	1.66	台東縣	1.18
新竹縣	1.39	嘉義市	1.75		
新竹市	1.61	嘉義縣	1.29		
苗栗縣	1.36	台南縣	1.40		
台中市	1.76	高雄縣	1.44		
台中縣	1.50	屏東縣	1.31		
彰化縣	1.57				
平均	1.54	平均	1.44	平均	1.28

分析結果

- 最大值
 - 台中市
 - 1.76
- 最小值
 - 台東縣
 - 1.18
- 北部
 - 平均1.54
 - 傾向於離散分佈
- 南部
 - 平均1.44
 - 傾向於集中分佈
- 東部
 - 平均1.28
 - 最集中

結語

- 土地利用變遷分析資料庫
 - 1900 – 2010 (約100年)
- 空間分析技術
 - 馬可夫鍊模式
 - 空間自相關
 - 邏輯回歸
 - 碎形幾何
 - 決策樹
 - ...
- 國土利用資料與全球環境變遷研究

謝謝聆聽

