

臺灣地區氣候分區與應用之研究

A Study of Delineation and Application of the Climatic Zones in Taiwan

邱祈榮*

梁玉琦**

賴彥任***

黃名媛****

Chyi-Rong Chiou Yu-Chi Liang Yen-Jen Lai Ming-Yuan Huang

摘要

氣候與植群之分布有著相互的影響，氣候分區將有助於我們對於棲地基本特性的瞭解。本研究以氣象局氣象測站與水利處雨量站為基礎資料，用以推估全臺灣十二個月份之月平均氣溫和雨量。月平均氣溫乃採用多元迴歸方式推估；月平均雨量則是由克利金空間推估推得，建立臺灣地區十二個月份月平均氣溫與月平均雨量空間圖層。以崔瓦沙氣候分類系統為準則，建立氣候分區規則庫，並以該規則庫發展出氣候分區之操作介面；配合前述之氣象圖層與臺灣地區數值地形圖，進行臺灣地區氣候分區，得到十二種分區類型。將氣候分區結果，與目前保護區系統進行套疊分析，以交叉分析表建立保護區系統與氣候分區之關係，進而分析目前保護區系統，瞭解保護區系統對於氣候類型的保護狀況。

關鍵字：克利金、崔瓦沙氣候分類系統、套疊分析、保護區系統

Abstract

Climate and the distribution of vegetation affect each other. Then climatic zoning could help us understand the basic characteristics of habitat. The data used in this paper was gathered from the weather stations at the Central Weather Bureau and Water Resources Agency. Based on this data, the

* 國立臺灣大學森林環境暨資源學研究所助理教授，通訊作者 (esclove@ntu.edu.tw)

Assistant Professor, School of Forestry and Resource Conservation, National Taiwan University, Corresponding Author.

** 國立臺灣大學森林環境暨資源學研究所碩士

Master of Science, School of Forestry and Resource Conservation, National Taiwan University.

*** 國立臺灣大學實驗林管理處助理研究員

Research Assistant, National Taiwan University Experimental Forest.

**** 國立臺灣大學森林環境暨資源學研究所碩士

Master of Science, School of Forestry and Resource Conservation, National Taiwan University.

monthly average temperature of Taiwan estimated by a multivariable regression method and a monthly average precipitation were interpolated by the Kriging method. Later, the monthly average temperature and precipitation layers were spatially interpolated. The Trewartha climate classification system was used to develop the decision rules of climatic classification system. On the basis of the decision rules, a computer interface was developed to calculate the climatic zone at the 40 × 40 meter resolution Taiwan grid. These calculations were resulted in twelve types of climatic zones. To understand the relationship between climatic zones and the protected area system, we overlaid these two layers and generated a cross table. The relationship between climatic zones and the protected area system was analyzed and the protected area system situation was discussed..

Keywords: Kriging, Trewartha climate classification system, overlay analysis, protected area system.

前 言

臺灣所處的地理位置，位於太平洋海域的西側及亞洲大陸的邊緣，處於大陸、海洋地殼交界上板塊，經過數百萬年以來多次的造山運動後，將臺灣的地理環境，塑造成山高水急、地形變化豐富，再加上臺灣的氣候環境，使得臺灣的環境得以孕育了許多豐富的物種，進而形成多樣性的生態環境。在這樣多樣性的環境中，氣候分區之研究，將可提供為應用於其他方面之基礎，例如森林的經營管理、環境變遷監測、物種植群潛在分布等等。國內早期已有許多學者對臺灣的氣候分區進行研究，蔣丙然 (1954) 曾利用柯本氣候分類法，將臺灣的氣候分成七個類型；陳正祥 (1957) 以桑四維氣候分類系統，將臺灣分成二十類氣候，但考量臺灣面積因素，該分類顯然太多，故依照全年雨量、乾雨季、濕度、雲量、日照、蒸發量等綜合因素將全臺劃分調整為七個氣候區，再加上澎湖群島一區共八區；劉衍淮 (1963) 以柯本氣候分類系統，將臺灣分為六個氣候區；戚啓勳 (1969) 依照全年氣溫、雨量、乾雨季、盛行風及局部地形效應等綜合因素，將臺灣海拔 500 公尺以上山區劃分為六個氣候區；萬寶康 (1974) 採用柯本的系統，將臺灣分為七個氣候區；郭文鑠 (1980) 以各測站逐月降水量及逐年平均氣溫相關係數比較法、溫濕圖比較法、多變值區分法、濕溫圖 θ 值法和七月平均降雨量／一月平均降雨量比值法等五個方法，依其性質將其分為兩大

類，第一類包括濕溫圖 θ 值法與七月平均降雨量／一月平均降雨量比值法，著重於最暖月與最冷月之雨量或溫度的差異，可顯示季風影響的程度與範圍，但無法對局部地做精細的區別；第二類包括相關係數比較法、溫濕圖比較法和多變值區分法，考慮全年氣候差異之比較，其分區結果具有實用性。為兼顧實用起見，其採用相關係數法及濕溫圖法兩種方法之分區結果，規劃臺灣農業氣候區域之架構，再藉由多變值區分法之結果，來評定分區界線，做適當修正後，將臺灣農業氣候區綜合規劃為九區。

本研究考量當時的氣象資料與目前的差異，以及當時的研究皆未採用 GIS 的概念，較早期的研究，由於資料取得較不易，GIS 技術尚未發展成熟，氣候分區研究之圖層均以徒手繪製，分區界線多以個別測站之氣象資料配合地理環境判斷，判定過於主觀，以導致即使使用相同的研究方法進行分區，其結果也不盡相同。本研究試圖利用取得的氣象資料，推求得臺灣 40M×40M 網格的氣象資料；以崔瓦沙氣候分區系統，將此資料套入崔瓦沙氣候分區規則庫，推得臺灣地區氣候分區。

材料與方法

(一) 材料

1. 氣象資料

蒐集測站主要為中央氣象局所屬測站，另外有中興

大學實驗林農業氣象站、臺灣大學實驗林農業測站、臺灣省水利處雨量站、臺灣省林業試驗所農業測站、臺灣電力公司電源勘測隊氣象站、石門水庫管理局雨量站、退輔會農業氣象站、國立屏東技術學院教學氣象站、曾文水庫管理局雨量站、園藝試驗所農業氣象站、農場雨

量站、翡翠水庫管理局雨量站、糖廠雨量站、鹽場雨量站等等。氣溫資料記錄由 1990 年至 2002 年 6 月，記錄方式有逐時記錄與逐日記錄；雨量資料記錄時間由 1897 年至 1999 年，記錄方式皆為逐日記錄。用於推估之氣溫和雨量測站分布，如圖 1 與圖 2 所示。

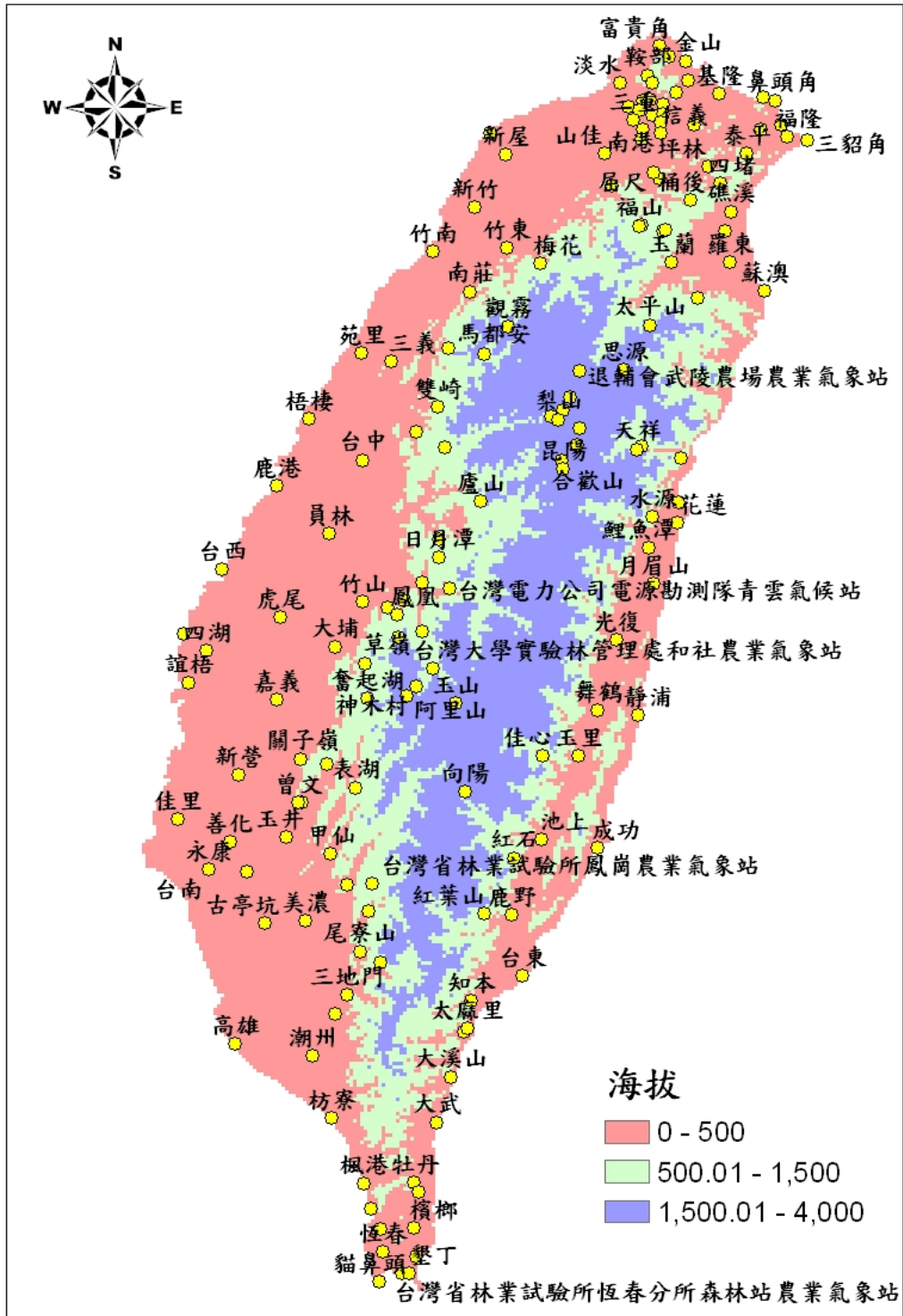


圖 1 使用之氣溫測站分布圖

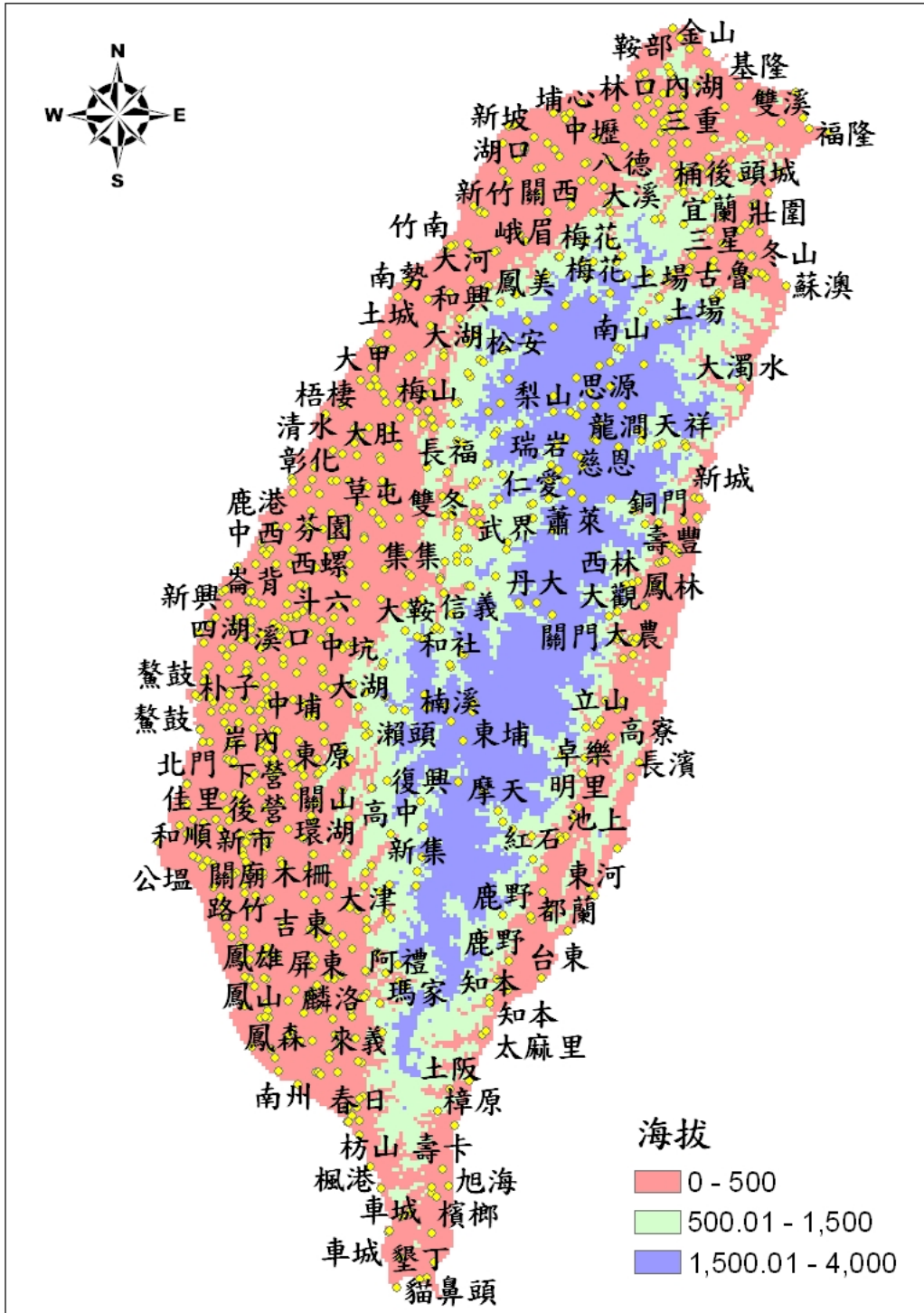


圖 2 使用之雨量測站分布圖

2. 分析應用圖層

用於分析之保護區系統包含有五個國家公園、六個自然保護區、十八個自然保留區、七個野生動物保護區、二十一處野生動物重要棲息環境和十二個海岸保護區等，如圖 3 所示。圖層為林務局所有以及臺灣大學生態

演化所空間生態研究室所提供。在分析過程中，考慮臺灣整個保護區系統的保護狀況，且為避免重複計算其比例，故將重疊區域合併分析，合併後共計有 53 處保護區域。

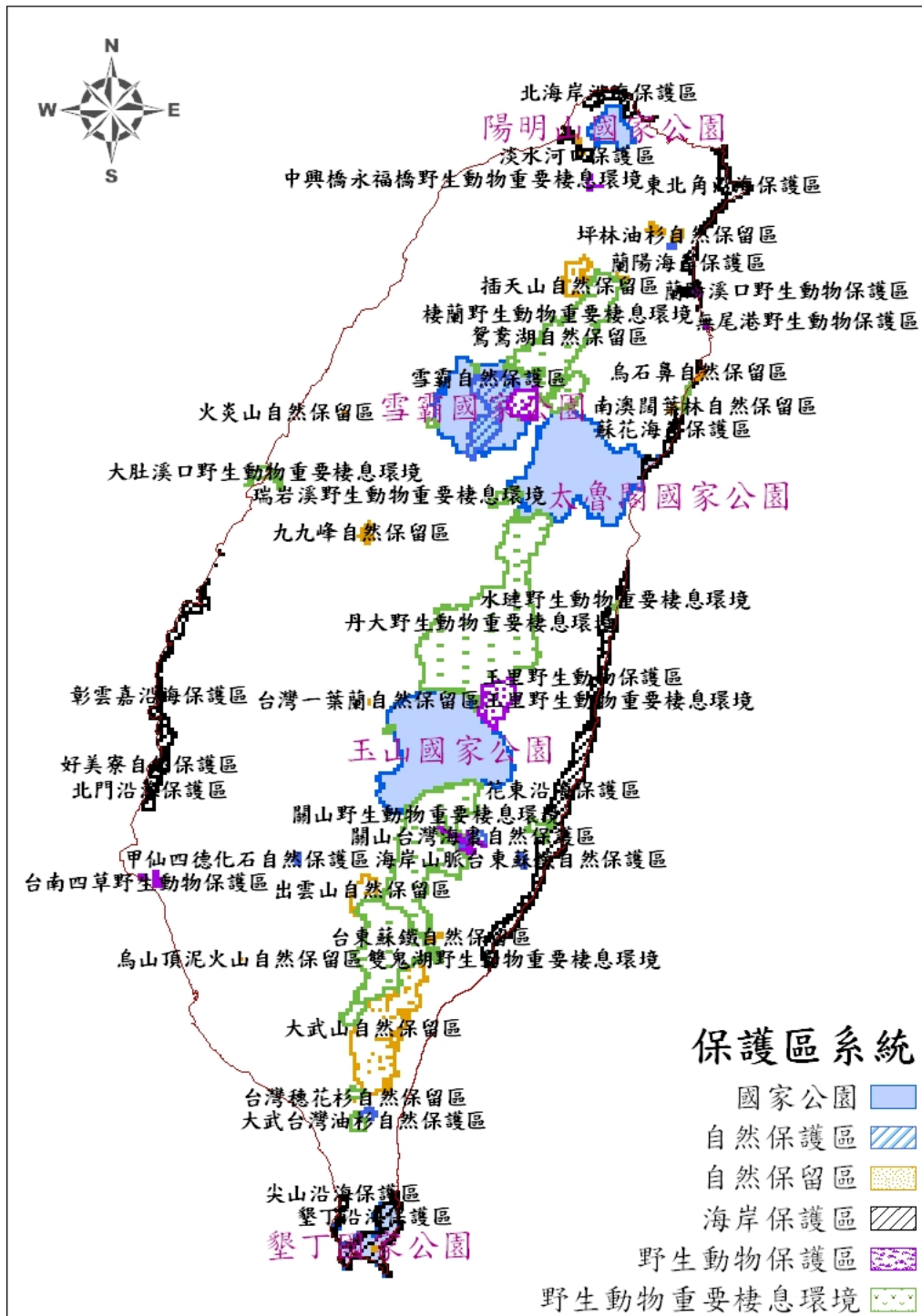


圖 3 保護區系統分布圖

(二) 研究流程

本研究以基本氣象資料記錄為基礎，篩選合理資料並計算出各測站月平均溫度與月平均雨量，利用臺灣 40M×40M 基本網格資料，推算得到臺灣平均氣溫與平

均雨量之氣象圖層，並利用此圖層，配合崔瓦沙氣候分類系統，求得臺灣氣候分區。再將此氣候分區結果，與目前保護區系統進行套疊分析，探討保護區系統內保護的氣候類型；相關流程，如圖 4 所示。

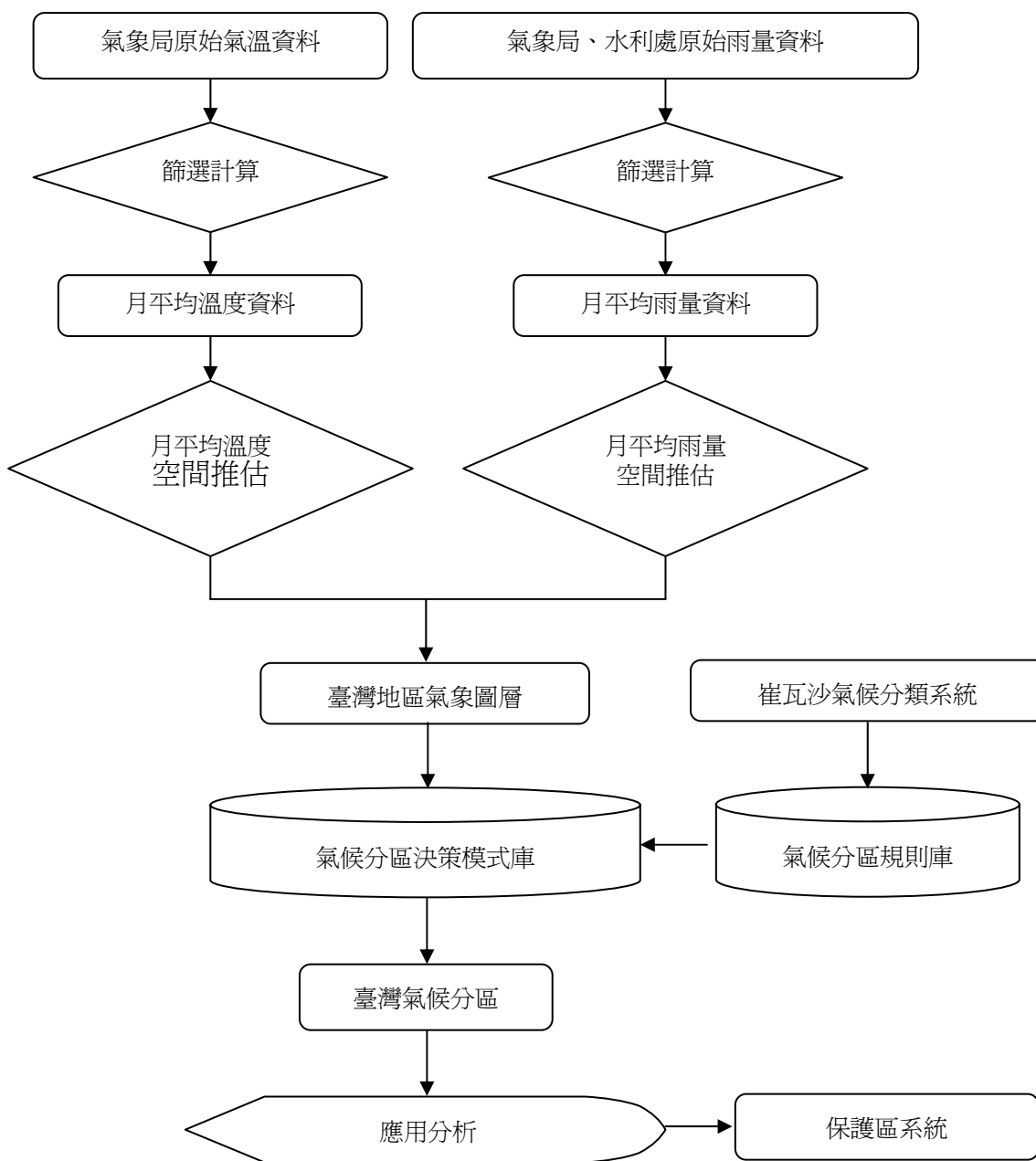


圖 4 研究流程圖

(三) 方法

1. 氣象資料推估

本研究中所需要的全島氣溫和雨量資料，同時嘗試以迴歸方法推估，所得到的結果中，氣溫與海拔有顯著的高度相關性，故氣溫是以迴歸推估；然而，雨量所推估出來的迴歸式並不理想，故採用常被用以推估雨量的 Kriging 方法內差推估。

(1) 氣溫推估

氣溫的差異，主要是受到地形因子的影響，故在推估氣溫值的面向資料時，可利用已知測站的記錄資料，依不同地區之地形、位置等地理條件因子，建立複迴歸之關係式，以推得面向之氣溫資料（謝杉舟與徐森雄，1993）。故在本研究中，氣溫的面推估，考慮溫度在南北的差異，以及因臺灣四面環海，氣溫可能受洋流影響，

將臨海距離也納入考量；依篩選後計算出來的年平均溫資料，以線性迴歸的方式，選用測站的經度座標、緯度座標和海拔高度 (X、Y 和 Z) 再加上其臨海距離 (d)，作為自變數，使用線性迴歸中，逐一迴歸方法 (Stepwise)，挑選出影響各月份氣溫的因子，分別建立各月份之月平均氣溫多元迴歸式；再利用此十二個月的迴歸式，以全臺 40M×40M 的 (X, Y, Z, d) 網格資料，計算出全臺每個月的氣溫資料。

(2) 雨量推估

區域降雨量之推估，常被使用的方法有算數平均法 (Arithmetical averaging method)、徐昇式多邊形法 (Thiessen polygons method)、等雨量線法 (Isohyetal method)、距離反比權重法 (Reciprocal-distance-weighting method)、反平方距離權重法 (Reciprocal square distance interpolation) 和克利金法 (Kriging method) 等空間統計方法；比較上述幾種方法，估計石門水庫於納莉颱風期間之降雨總量，發現各種空間統計方法所得到的結果相差無幾 (吳瑞賢等，2003)。Goovaerts (2000) 以線性迴歸的方法 (徐昇式多邊形法和反平方距離權重法) 與三種克利金法進行雨量推估，並比較各種方法間的差異性，發現克利金法得到較佳的結果。克利金法是由區域化變數理論發展而成，將雨量視為空間的變數，具有最佳線性無偏推估之特性 (Best Linear Unbiased Estimator, BLUE)；降雨在空間上具有不連續性的特性，而克利金的基本假設就是變數為任一位置之隨機變數 (許敏楓，1993)。臺灣的地形變化豐富，要找影響臺灣降雨量的因子，並非一件容易的工作，然而本研究所需使用到的全臺降雨量數值，僅需為一趨勢數值，並非要絕對精準，故採用克利金法 (Kriging) 來推估降雨量，並將篩選後計算出來測站之年平均降雨量，計算出十二個月份的降雨趨勢。

2. 氣候分區推估與氣候分區模式庫

本研究中氣候分區之研究採用崔瓦沙的氣候分類系統，該氣候分區系統共有三個層級，並考慮臺灣山地地形對氣候造成的影響；在中央山脈區域，低雲底帶約在

海拔 1500-2500 公尺範圍內；在北部低雲雲底帶之平均高度約在海拔 600-900 公尺左右 (沈中桴，2000)，在此低雲底帶之上，降雨量遽增，故以 600 公尺為山地與丘陵界線，增加為判斷山地與丘陵氣候之條件，並以其系統為基準，建立分區決策庫，其準則內容如表 1 所示。同時為了簡化分區的判斷計算等操作，自行發展出以規則庫為基礎的模組，該操作介面中，兼具選單式簡易操作介面，同時可以依照規則庫的分區原則，自行設定分區條件。使用全臺灣氣溫與降雨量的資料圖層的推估結果，套入該操作介面，即可計算出臺灣的氣候分區結果。

3. 應用與分析

主要分析方法是利用 GIS 圖層套疊分析 (Overlay analysis)，將保護區系統圖層與氣候分區圖層進行套疊，探討其關連性，並針對其氣候分區類型比例，檢視保護區系統內氣候分區類型分布狀況，並將結果製作交叉分析表 (Cross table) 討論之。

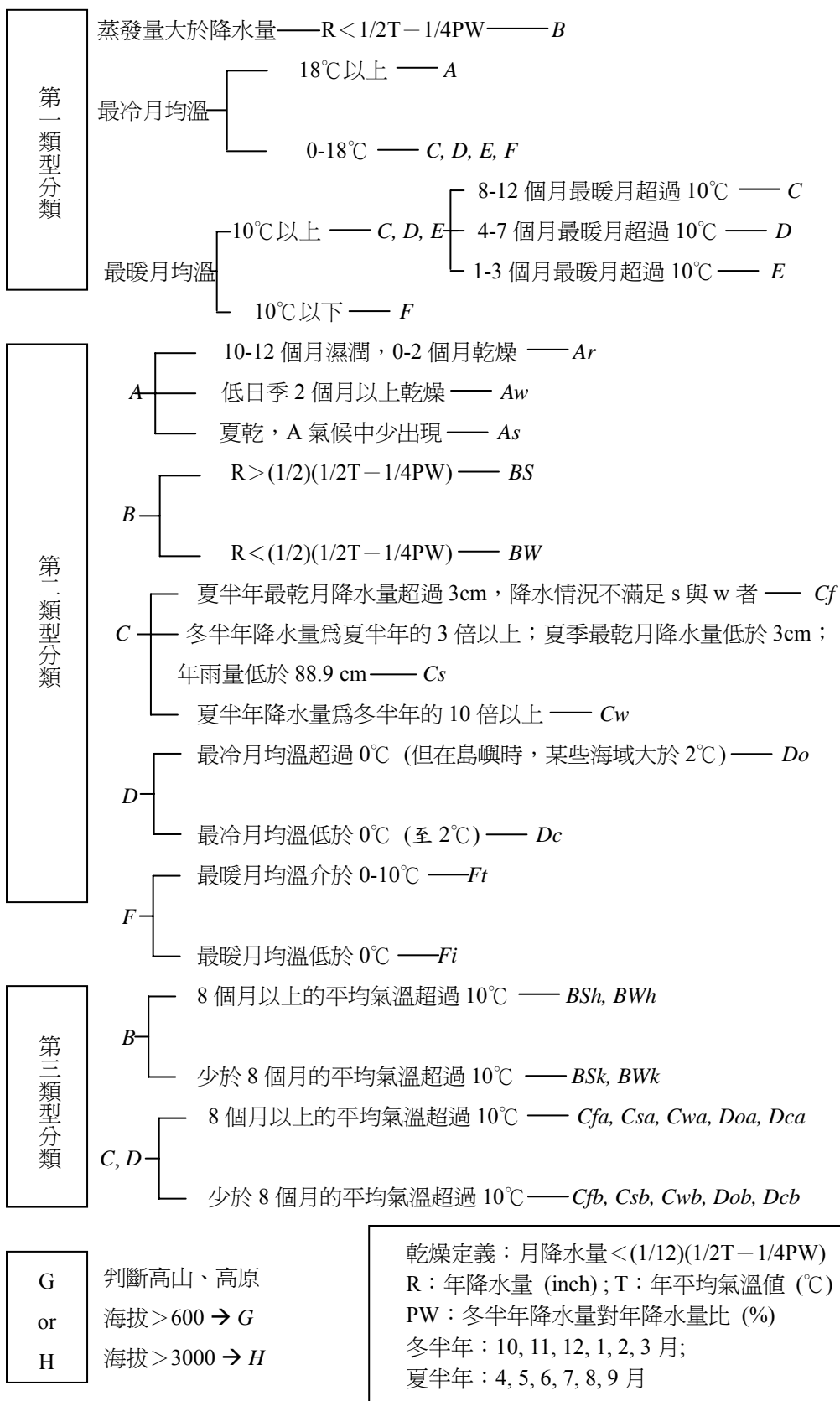
結果與討論

(一) 氣象圖層空間推估之結果

1. 氣溫圖層

氣溫圖層之空間推估乃採用線性迴歸之方式，求得十二個月份之迴歸式，如表 2 所示。其中選入 X (經度座標) 變數之月份，除了一月與溫度成正相關以外，其餘都成負相關，也就是說一月時東部溫度高於西部。選入 Y (緯度座標) 變數之月份，除了七月以外，其餘皆與溫度成負相關，也就是七月是北部溫度高於南部，其餘月份中，南部月份均高於北部；以氣溫測站分布圖來看，七月時，北部之測站多集中於臺北盆地，也因此北部溫度會高於南部。Z 變數 (海拔) 與溫度呈現高度負相關，每個月份均選入海拔這個變數。選入 d (臨海距離) 變數者僅有三月和八月，三月之 d 變數與氣溫成正相關，相當於內陸之溫度高於沿海；八月之 d 變數則與氣溫成負相關，也就是沿海溫度高於內陸。而每個月份迴歸式之 R^2 值皆達到 0.90 以上，故這些統計結果用於推估溫度趨

表 1 崔瓦沙氣候分區系統決策規則庫 (整理自 Trewartha, 1968 與 1970)



勢應當是足夠的。並以臺灣 40M×40M 的 (X, Y, Z, d) 網格資料，計算出一至十二月月平均溫度，並將推估之平

均溫度與實際平均溫度相減 (推估值-實際值)，計算出其差值；如圖 5 至圖 16 所示。

表 2 全島十二個月份氣溫迴歸式，選入變數依照選入次序排序

月份	迴歸式	選入變數	R	R ²
Jan	Jan_tx = 56.919+0.000006685X-0.000015545Y-0.004735822Z	Z, Y, X	0.958	0.917
Feb	Feb_tx = 54.913-0.000014058Y-0.004484581Z	Z, Y	0.951	0.903
Mar	Mar_tx = 56.282-0.000013666Y-0.004614535Z+0.000013365d	Z, Y, d	0.956	0.914
Apr	Apr_tx = 47.627-0.000007993X-0.000008488Y-0.004687386Z	Z, Y, X	0.954	0.909
May	May_tx = 36.125-0.000010783X-0.000003007Y-0.004961234Z	Z, X, Y	0.952	0.907
Jun	Jun_tx = 29.079-0.000005537X-0.005262950Z	Z, X	0.960	0.921
Jul	Jul_tx = 22.550+0.000002254Y-0.005421616Z	Z, Y	0.956	0.915
Aug	Aug_tx = 28.433-0.005156371Z-0.00001542d	Z, d	0.960	0.921
Sep	Sep_tx = 28.452-0.000006745X-0.005176304Z	Z, X	0.955	0.913
Oct	Oct_tx = 38.522-0.000006119X-0.000004620Y-0.004904742Z	Z, Y, X	0.950	0.902
Nov	Nov_tx = 46.219-0.000009183Y-0.004877968Z	Z, Y	0.952	0.907
Dec	Dec_tx = 49.497-0.000011507Y-0.004773838Z	Z, Y	0.952	0.906

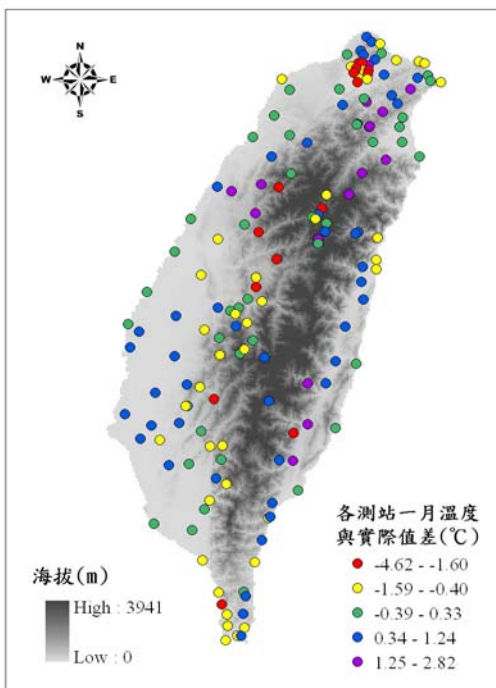


圖 5 一月平均溫度之差值

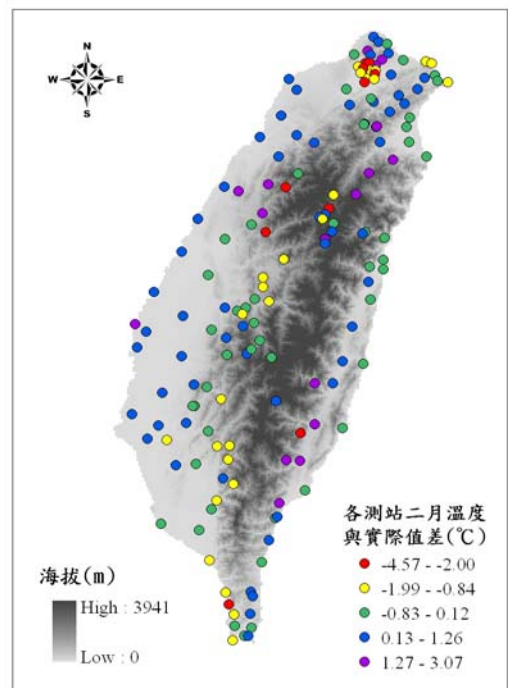


圖 6 二月平均溫度之差值

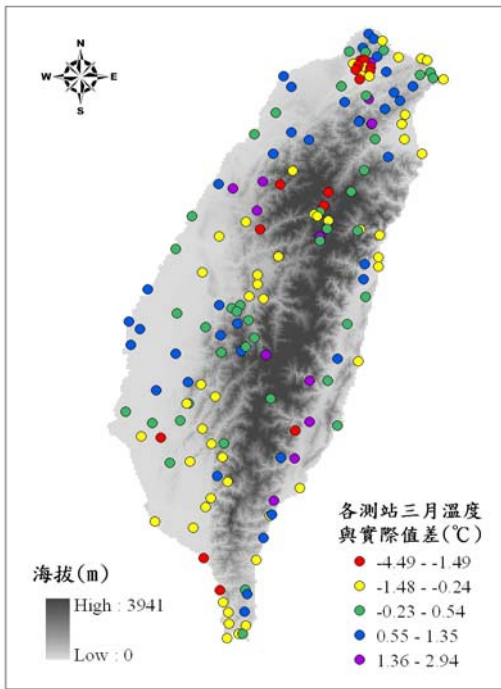


圖 7 三月平均溫度之差值

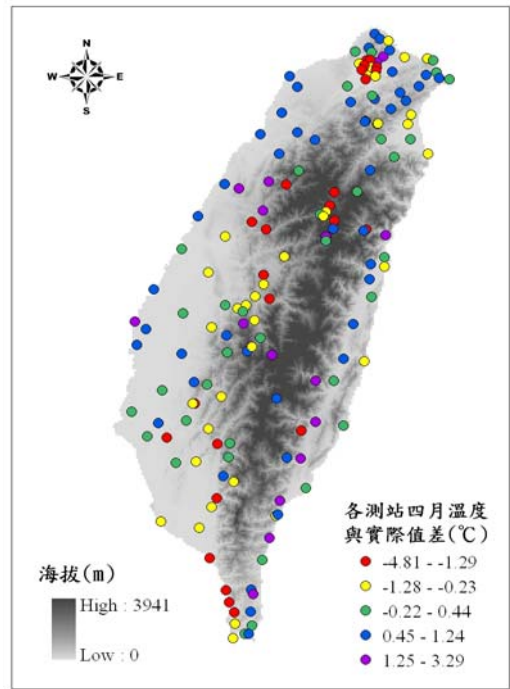


圖 8 四月平均溫度之差值

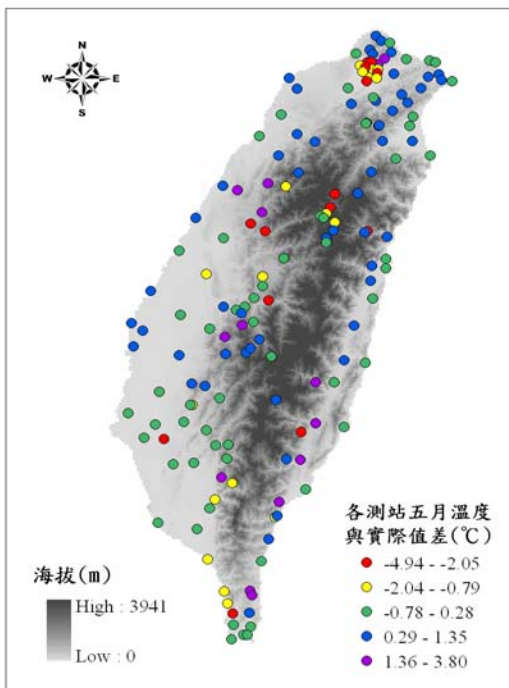


圖 9 五月平均溫度之差值

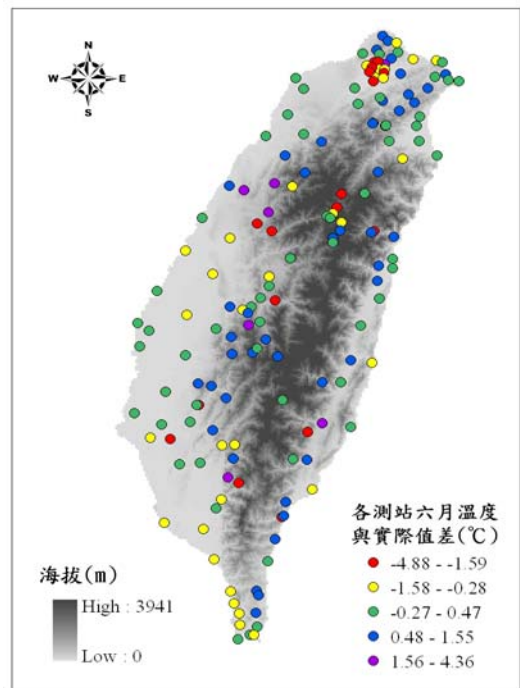


圖 10 六月平均溫度之差值

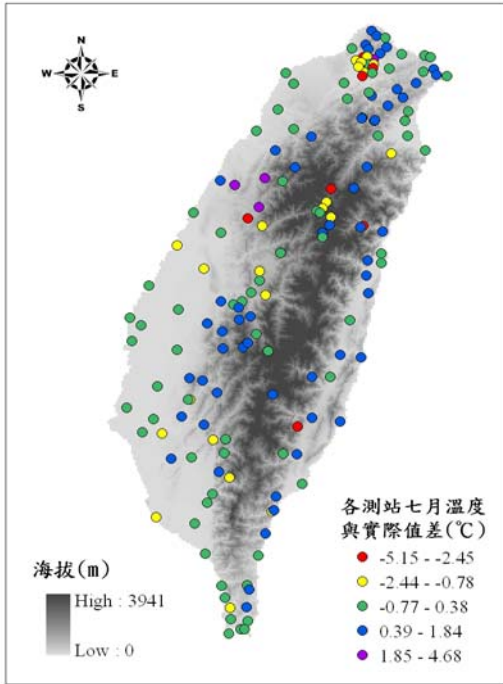


圖 11 七月平均溫度之差值

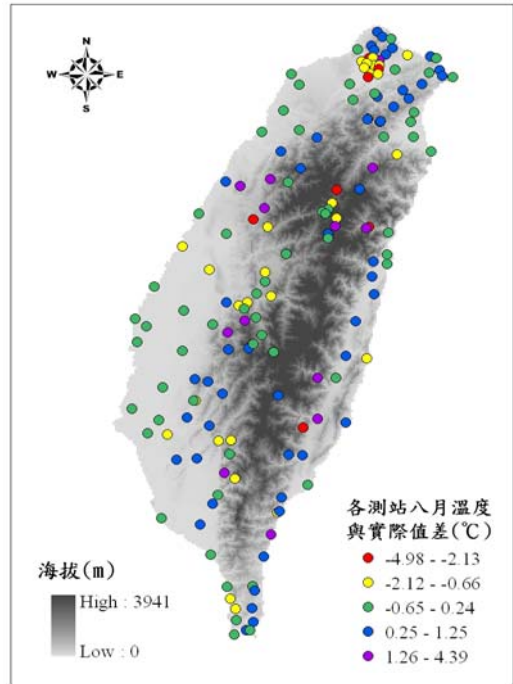


圖 12 八月平均溫度之差值

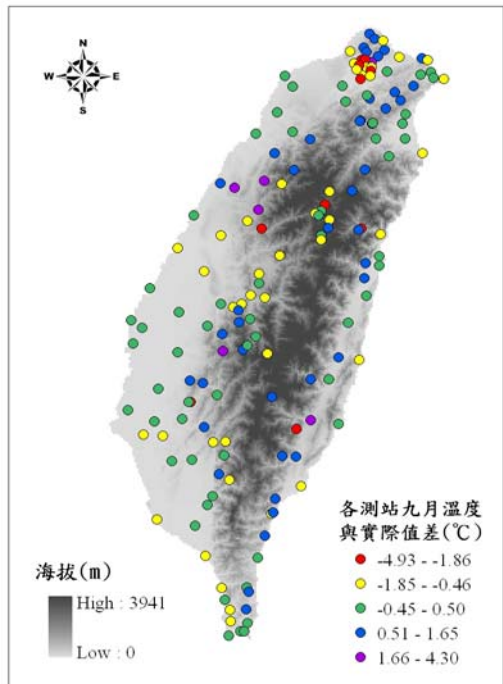


圖 13 九月平均溫度之差值

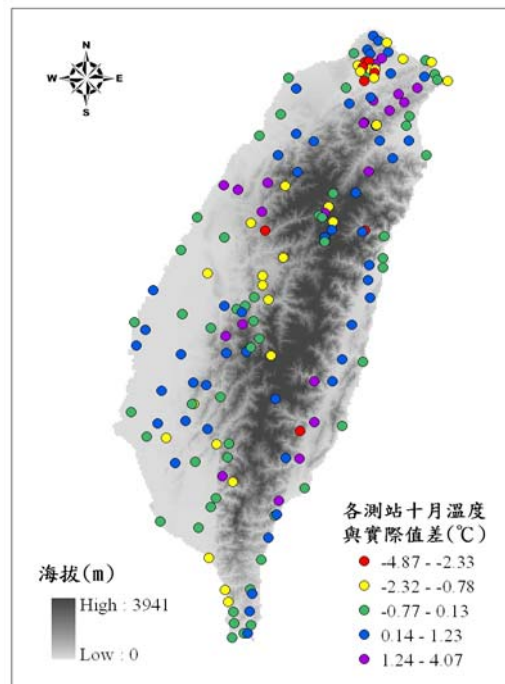


圖 14 十月平均溫度之差值

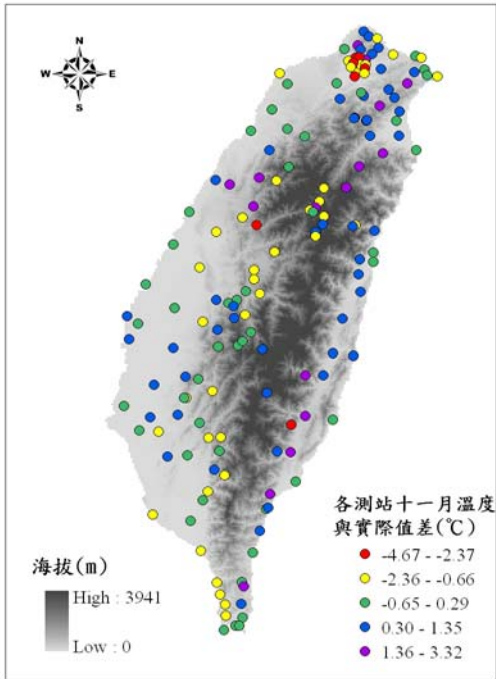


圖 15 十一月平均溫度之差值

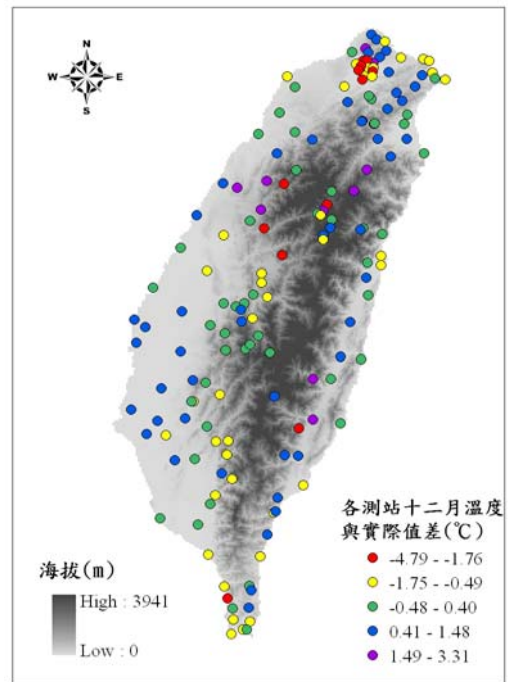


圖 16 十二月平均溫度之差值

2. 雨量圖層

以 895 個雨量站，利用克利金法推估雨量，可得到十二個月份之月平均降雨量空間圖層，如圖 17 至圖 28 所示。由於克利金法為空間推估方法，故測站的分布位置會影響降雨量的推估結果，故在選擇雨量測站時，雨量資料的篩選顯得格外重要。在推得的雨量圖中，全島

最高與最低降雨量皆出現在十月，分別為 1079mm 和 0mm。影響臺灣降雨最大的因素應為東北季風與西南氣流；由雨量圖顯示，在九月至四月，東北部降雨量明顯高於其他地區；五月至八月，西南部雨量明顯較其他地區高。

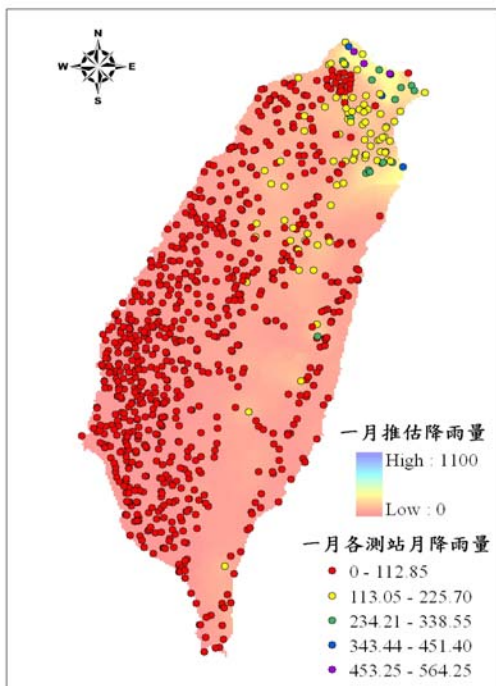


圖 17 臺灣地區一月份平均降雨

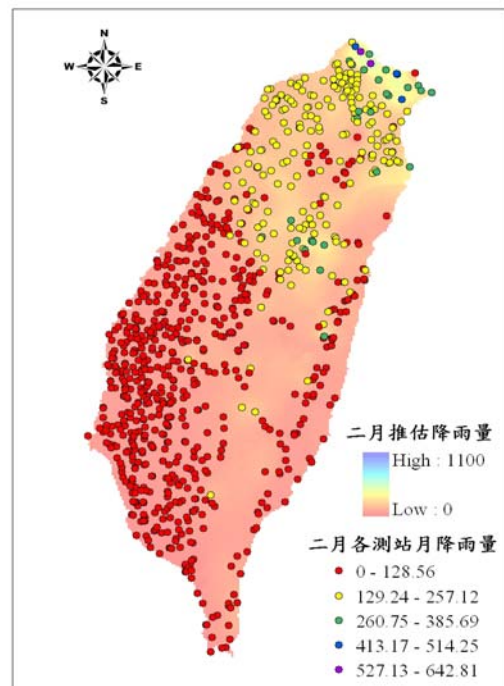


圖 18 臺灣地區二月份平均降雨

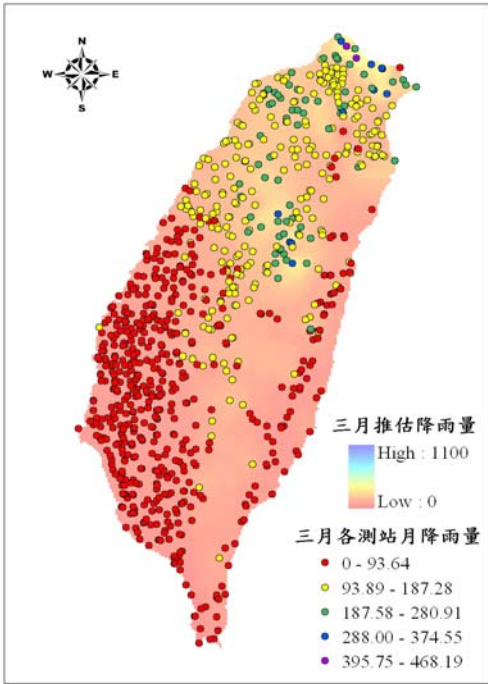


圖 19 臺灣地區三月月平均降雨

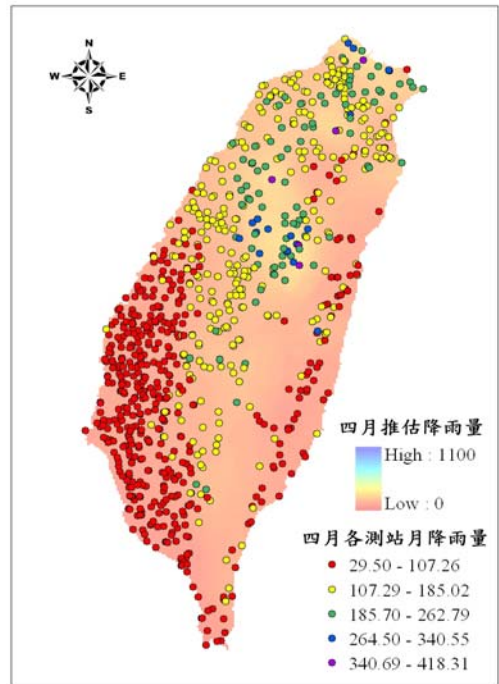


圖 20 臺灣地區四月月平均降雨

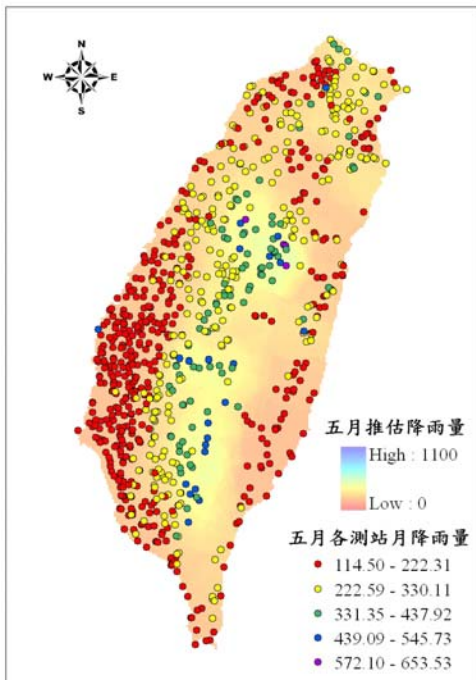


圖 21 臺灣地區五月月平均降雨

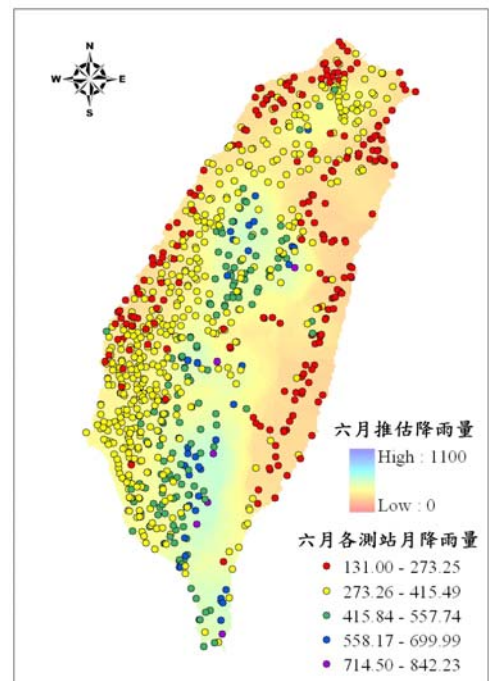


圖 22 臺灣地區六月月平均降雨

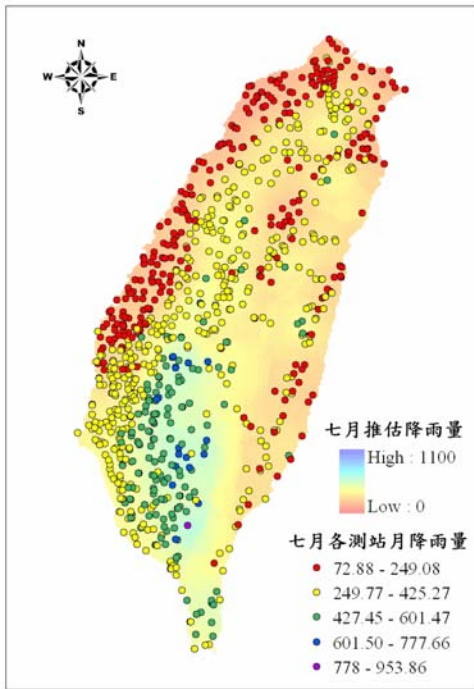


圖 23 臺灣地區七月月平均降雨

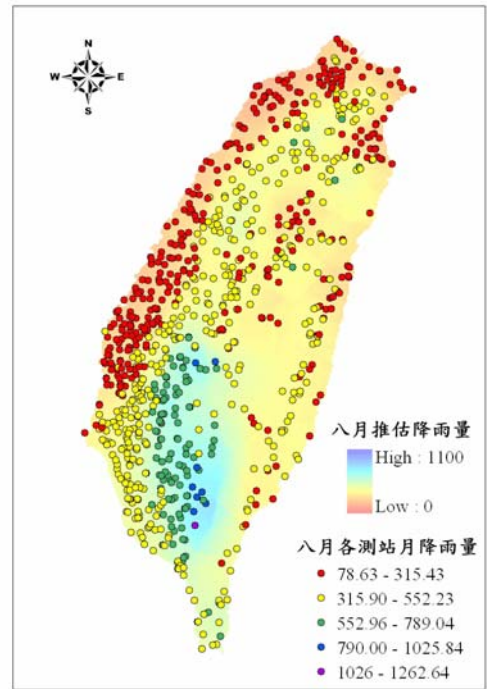


圖 24 臺灣地區八月月平均降雨

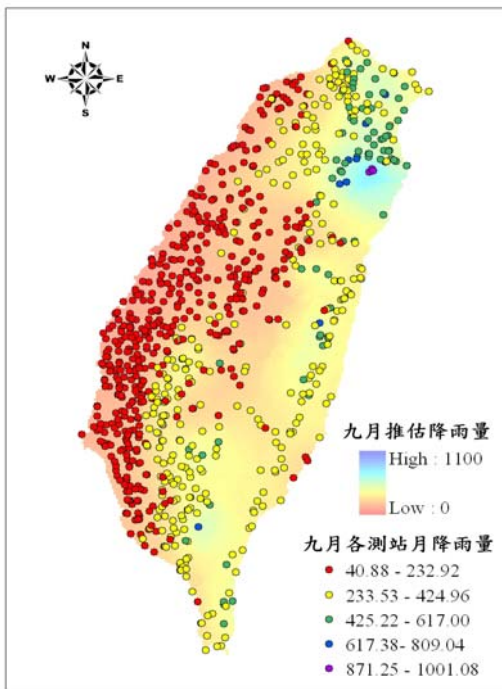


圖 25 臺灣地區九月月平均降雨

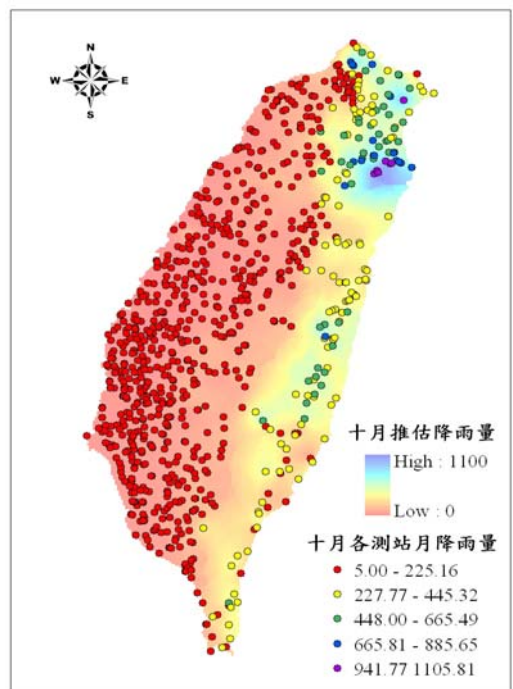


圖 26 臺灣地區十月月平均降雨

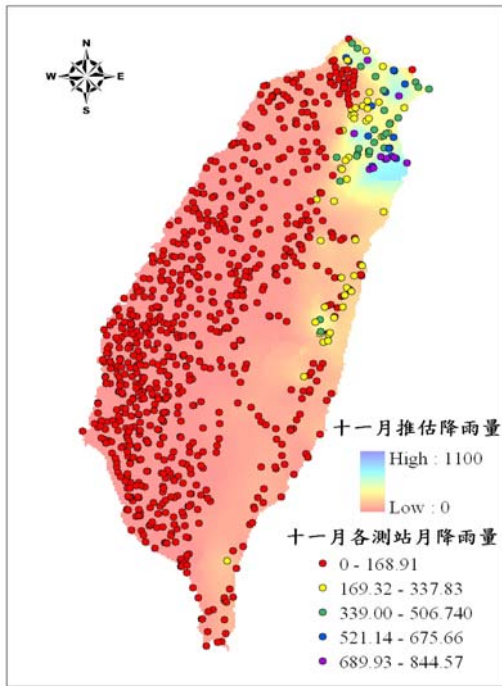


圖 27 臺灣地區十一月月平均降雨

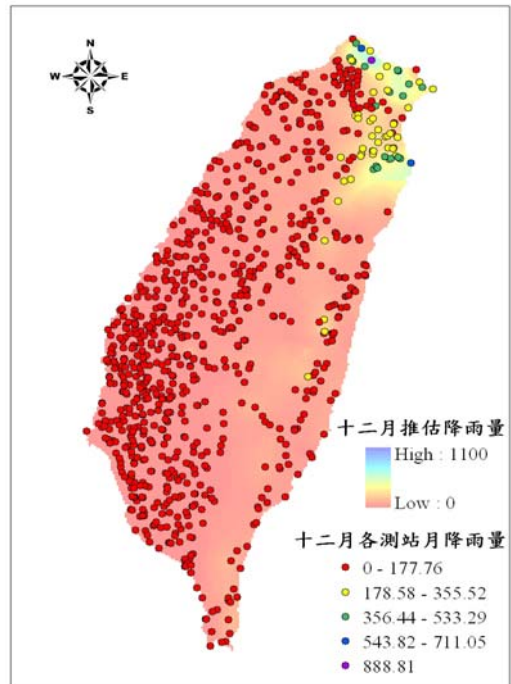


圖 28 臺灣地區十二月月平均降雨

(二) 氣候分區決策規則模式庫使用介面

本研究採用崔瓦沙氣候分類系統所建立之分區決策準庫，發展出以該分區規則庫為基礎之選單式介面；除此之外，為了使該操作介面更具彈性，所有分區之準則條件皆可重新設定，以便於往後進行細部分區時的條件調整。其介面程式如圖 29、圖 30 所示。

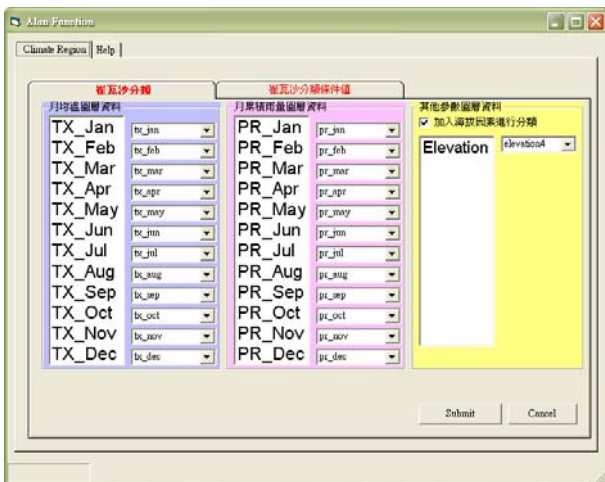


圖 29 氣候分區程式選單介面，海拔為非必要條件

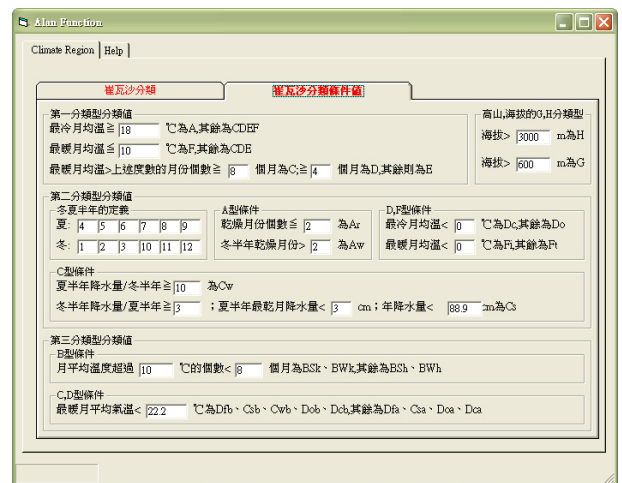


圖 30 氣候分區自行設定條件頁面；可依照分區需求設定決策條件

(三) 臺灣地區氣候分區

以臺灣總面積計算氣候分區面積所佔比例，列於表 3。氣候分區程式配合本研究中推估出的臺灣全島十二個月份月平均氣溫與降雨量空間圖層，可得到臺灣氣候分區圖，如圖 31 所示。崔瓦沙氣候分區系統將臺灣分成十二種類型之氣候分區，其中以亞熱帶夏季濕潤炎熱氣候

(Cfa)、山地亞熱帶夏季濕潤涼爽氣候 (GCfb)、山地亞熱帶夏季濕潤炎熱氣候 (GCfa) 和熱帶冬乾氣候 (Aw) 佔了將近九成的比例，其餘氣候類型僅佔 10.15%；而高山氣候類型，佔了約 1%左右。臺灣的氣候分區，應該不是區塊式的劃分界線，而是每個區塊皆有其氣候特性，所以本研究的氣候分區結果，並非是一完整區塊的分區。

表 3 臺灣氣候分區面積比例 (單位：%)

分區類型	分區類型名稱	比例
Ar	熱帶濕潤氣候	1.34
Aw	熱帶冬乾氣候	13.28
Cfa	亞熱帶夏季濕潤炎熱氣候	39.52
Cwa	亞熱帶冬季乾燥炎熱氣候	2.57
GCfa	山地亞熱帶夏季濕潤炎熱氣候	14.48
GCfb	山地亞熱帶夏季濕潤涼爽氣候	22.56
GCwa	山地亞熱帶冬季乾燥炎熱氣候	0.68
GCwb	山地亞熱帶冬季乾燥涼爽氣候	0.09
GDoB	山地溫帶海洋性夏涼氣候	4.32
HDoB	高山溫帶海洋性夏涼氣候	0.75
HE	高山寒帶氣候	0.30
HFt	高山苔原氣候	0.10

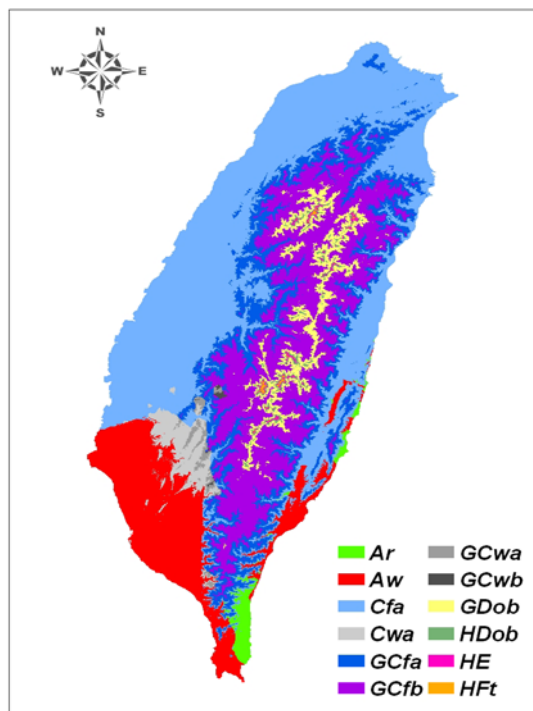


圖 31 臺灣地區氣候分區圖

(四) 氣候分區應用於保護區系統之評估

氣候分區為保護區系統評估之一種方式，藉由棲地環境與氣候間的關係，瞭解目前保護區的棲地保護狀態。本研究將保護區系統圖層與氣候分區圖層套疊分析，其套疊結果如圖 32 所示；並計算各區域內之氣候分區類型，詳細比例資料列於表 4。並以各區域之氣候分區類型，計算其在臺灣各氣候分區類型中所佔比例，列於表 5。由表 4 中可得知，火炎山自然保留區、烏山頂泥火山自然保留區、北海岸沿海保護區、好美寮沿海保護區、東北角沿海保護區、淡水河口沿海保護區、彰雲嘉沿海保護區、蘭陽海岸沿海保護區、臺南四草野生動物保護區、野雁野生動物保護區、無尾港野生動物保護區和大肚溪口野生動物重要棲息環境等，為氣候類型較為單純之保護區，其內之氣候分區類型皆僅僅一種，其中烏山頂泥火山自然保留區和臺南四草野生動物保護區為 Aw 氣候分區類型，其餘皆為 Cfa 氣候分區類型。九棚沿海保護區內，有高達 96.94%為 Ar 氣候分區類型；尖山沿海保護區內，也有高達 95.80%之 Aw 氣候分區類型；墾丁沿海保護區和墾丁國家公園也有達到 50%以上之 Aw 氣候分區類型；甲仙四德化石自然保護區內有 84.42%之 Cwa 氣候分區類型；武陵櫻花 吻鮭野生動物重要棲息環境內，有 78.19%之 GDoB 氣候分區類型，是該保護區內主要之氣候環境。九九峰自然保留區、臺東蘇鐵自然保留區、坪林油杉自然保留區、海岸山脈臺東蘇鐵自然保護區、礁溪臺灣油杉自然保護區、北門沿海保護區、花東沿海保護區、蘇花海岸沿海保護區和陽明山國家公園等，其保護區域內主要之氣候類型為 Cfa 氣候分區類型，比例皆在 45%以上。南澳闊葉林自然保留區、哈盆然保留區、大武臺灣油杉自然保護區、關山臺灣海棗自然保護區、利嘉野生動物重要棲息環境、海岸山脈野生動物重要棲息環境和茶茶牙賴山野生動物重要棲息環境等，其保護區域內主要為 GCfa 氣候分區類型，比例在 50%以上。大武山自然保留區、出雲山自然保留區、臺灣一葉蘭自然保留區、臺灣穗花杉自然保留區、插天山自然保留區、雪霸自然保護區、太魯閣國家公園、

玉山國家公園、雪霸國家公園、玉里野生動物保護區、丹大野生動物重要棲息環境、浸水營野生動物重要棲息環境、雪山坑溪野生動物重要棲息環境、鹿林山野生動物重要棲息環境、棲蘭野生動物重要棲息環境、瑞岩湖野生動物重要棲息環境、雙鬼湖野生動物重要棲息環

境、關山野生動物重要棲息環境和觀霧寬尾鳳蝶野生動物重要棲息環境等，其保護區域內主要之氣候類型為 GCfb，比例約在 45%以上。若不分保護區域，以整體保護區系統來看，類型比例最高的是 GCfb 氣候分區類型，佔了 49.33%，為保護區系統內主要之氣候類型。

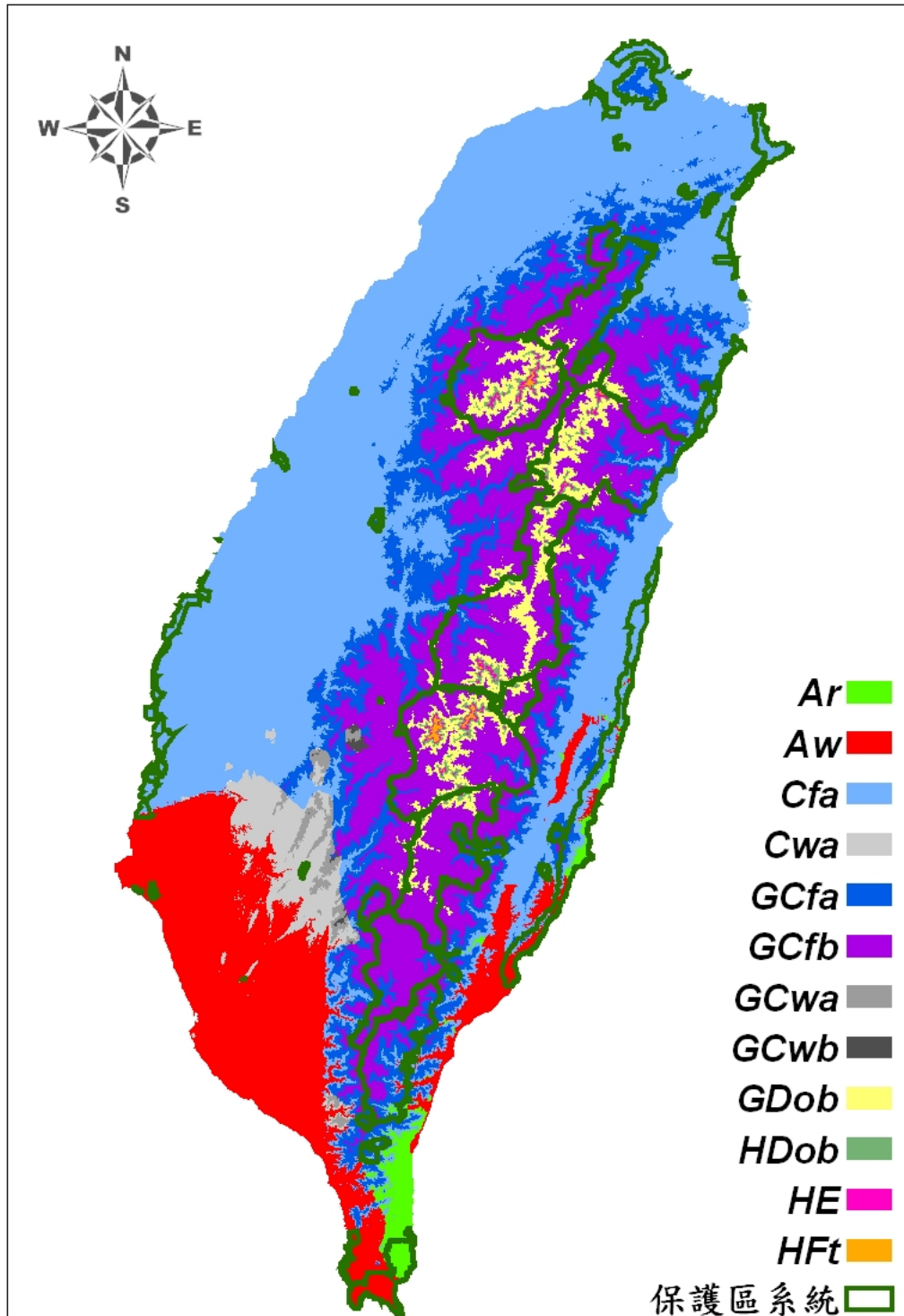


圖 32 保護區系統與氣候分區套疊圖

表 4 保護區系統各區域內之氣候分區類型比例 (續)

(單位：%)

	名稱	Ar	Aw	Cfa	Cwa	GCfa	GCfb	GCwa	GDob	HDob	HE	HFt	總計	氣候類型數
區 野 生 動 物 保 護	臺南四草		100										100	1
	玉里					1.11	53.21		36.69	7.99	1.00		100	5
	野雁			100									100	1
	無尾港			100									100	1
野 生 動 物 重 要 棲 息 環 境	大肚溪口			100									100	1
	丹大			0.41		6.55	61.97		25.96	3.80	1.21	0.10	100	7
	利嘉		0.11	17.24		61.86	20.78						100	4
	武陵 櫻花鉤吻鮭						21.80		78.19	0.01			100	3
	浸水營		0.09	7.13		40.89	51.89						100	4
	海岸山脈			19.66		65.06	15.28						100	3
	茶茶牙賴山	3.87	2.55	17.40		70.43	5.74						100	5
	雪山坑溪					12.47	87.53						100	2
	鹿林山						69.39		30.61				100	2
	棲蘭			3.71		25.88	61.54		8.42	0.29	0.15	xxx	100	7
	瑞岩溪						55.52		38.18	5.38	0.91		100	4
	雙鬼湖			0.67		13.01	86.06		0.26	xxx			100	5
	關山			0.32		6.17	75.38		14.33	2.93	0.76	0.12	100	7
	觀霧寬尾鳳蝶						77.03		22.97				100	2
不分區比例		2.08	3.41	12.09	0.05	12.35	49.33	0.01	15.85	3.10	1.30	0.43	100	

註：xxx < 0.01%

查看表 5，可以得知保護區系統內所保護之氣候類型佔全島的比例，由於大部分保護區佔全島面積比例的小部分，故在全島分布比例都很小，除了太魯閣、玉山和雪霸國家公園以外。這三個國家公園皆保護了約 16% 的 GDob 氣候分區類型；HDob 氣候類型保護比例分別為 15.81%、28.73%和 18.02%；HE 氣候類型分別保護了 21.68%、30.39%和 23.05%；HFt 氣候類型以玉山國家公園保護比例最高，達到 60.63%，雪霸國家公園保護了 23.67%，在全島氣候分區類型中，該氣候類型目前受到最高度保護；而 HE 氣候分區類型次之，有 95.37%受到

保護；HDob 氣候分區類型排列第三，有 91.63%受到保護；GDob 氣候分區類型排列第四，有 81.73%受到保護，此四種類型受到較完善的保護；接下來的是 GCfb 類型，有 48.74%受到保護，與前面四者相較，保護比例明顯降低許多。其他氣候分區類型受到保護的狀況皆不盡理想，除 Ar 有 34.60%、GCfb 有 19.01%受到保護以外，其餘氣候分區類型受保護的狀況皆不到 10%，其中 GCwb 氣候分區類型，為目前皆未設立保護區的氣候類型。

表 5 保護區系統內各氣候分區佔全臺氣候區之比例 (續)

(單位：%)

	名稱	Ar	Aw	Cfa	Cwa	GCfa	GCfb	GCwa	GCwb	GDob	HDob	HE	HFt
國家公園	太魯閣			0.38		2.56	5.85			16.25	15.81	21.68	7.46
	玉山			0.06		0.99	7.53			16.05	28.73	30.39	60.63
	雪霸					0.46	5.10			16.11	18.02	23.05	23.67
	陽明山			0.50		0.97							
	墾丁	14.48	2.41	xxx									
野生動物保護區	臺南四草		0.11										
	玉里					0.02	0.75			2.69	3.37	1.04	
	野雁			0.01									
	無尾港			0.01									
野生動物重要棲息環境	大肚溪口			0.07									
	丹大			0.04		1.52	9.25			20.23	17.02	13.37	3.58
	利嘉		xxx	0.01		0.12	0.03						
	武陵櫻花鉤吻鮭						xxx			0.01	xxx		
	浸水營		xxx	0.01		0.09	0.07						
	海岸山脈			0.02		0.18	0.03						
	茶茶牙賴山	0.16	0.01	0.02		0.27	0.01						
	雪山坑溪					0.02	0.07						
	鹿林山						0.04			0.09			
	棲蘭			0.15		2.80	4.28			3.05	0.60	0.78	0.03
	瑞岩溪						0.19			0.67	0.55	0.23	
	雙鬼湖			0.02		1.22	5.17			0.08	0.01		
	關山			0.02		0.82	6.44			6.39	7.50	4.83	2.31
	觀霧寬尾鳳蝶						xxx			xxx			
總計	34.60	5.73	6.82	0.41	19.01	48.74	0.28	0	81.73	91.63	95.37	97.68	

註：xxx < 0.01%

結 論

氣候分區研究於臺灣已經有多年的研究經驗與成果，但都沒有以 GIS 觀點來探討氣候分區。本研究利用 GIS 技術，配合目前的氣象資料所推估出來的氣候分區

結果，與過去學者最大的不同點，是在於界線的劃分。固然界線劃分有其重要性，但本研究中，認為界線的劃分應依照研究或實務需要而界定，氣候和地形等因子是具有連續性的，並無法以單純因子來劃分界線。氣候與植群關係密切，氣候可反映出區域棲地的部分條件，本研究中氣候分區結果有助於我們檢視目前保護區系統，

將能更了解目前保護區系統內的氣候類型與棲地環境；並可以找出目前臺灣未受到保護的稀有棲地類型，對於未來保護區的劃設，將可提供相關單位作為參考依據。

93年8月20日收稿

93年9月21日修正

93年9月24日接受

引用文獻

- 吳瑞賢、石棟鑫、楊正潭 (2003) 結合雷達與雨量站進行區域降水量估算，天氣分析與預報研討會論文集編，147-152。
- 沈中桴 (2000) 臺灣島的植物地理，林業研究專訊，34: 13-20。
- 戚啓勳 (1969) 臺灣之山地氣候，臺灣銀行季刊，20(4): 155-207。
- 許敏楓 (1993) 雨量空間變異及站網設計之研究，國立臺灣大學農業工程研究所碩士論文。
- 郭文鑠 (1980) 臺灣農業氣候區域規劃，中央氣象局，156-178。
- 陳正祥 (1957) 氣候之分類與分區，國立臺灣大學農學院。
- 萬寶康 (1973) 臺灣分區氣候與天氣之研究 (一)，氣象學報，19(4): 1-19。
- 劉衍淮 (1963) 臺灣區域氣候之研究，師大學報，8: 291-299。
- 蔣丙然 (1954) 臺灣氣候誌，臺灣銀行經濟研究室，6-11。
- 謝杉舟、徐森雄 (1993) 地理資訊系統在坡地氣候資源規劃上之初步應用。
- Goovaerts, P. (2000) Geostatistical approaches for incorporating elevation into the spatial interpolation of rainfall, *Journal of Hydrology*, 228:113-129.
- Trewartha, G. T. (1968) *An Introduction to Climate*, McGraw-Hill, 237-251.
- Trewartha, G. T. (1970) *Physical Elements of Geography*, McGraw-Hill, 128-133.