

獅頭山風景區環境敏感地劃設與土地使用適宜性之研究

楊弘宇⁽¹⁾ 周文杰⁽²⁾ 劉昌文⁽³⁾ 陳素珠⁽⁴⁾

摘要

利用地理資訊系統(Geographic Information Systems)、遙感探測 (Remote Sensing)及全球衛星定位系統(Global Positioning System)技術，快速取得調查區之各項資訊，可節省財力物力，對資訊之更新極為容易，且能獲得相當不錯的精度，為各目的事業主管機關業務處理與資訊推廣之趨勢。本文旨在以獅頭山風景區為例，藉由區域環境之地形、地質及地況等調查分析，建置獅頭山風景區環境地理資料庫系統。由環境敏感區位之劃定成果，可探討區內土地利用之適宜性，及瞭解環境特性於地理空間之分布，以作為生態環境保育及坡地災害防治之參考。

(關鍵字：地理資訊系統、遙感探測、全球衛星定位系統)

Classification of Sensitive Sites and Landuse Suitability in Mt.Lion`s Head Scenery Area

Houng-Yi Yang, Wen-Chieh Chou

Graduate Students, Department of Soil and Water Conservation
National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402

Chung-Wen Liu

Instructor, National Chin Yi Institute of Technology, Taichung, Taiwan 411

Su-Chu Chen

Chairman, General Education Center, Nan Kai College, Taiwan 411

ABSTRACT

The technologies of GIS, RS, and GPS were used to acquire and compile environmental database in the Mt. Lion's Head Scenery study area. These technologies have the benefits of labor and/or time saving, easy to update, and good precision. The environmental sensitive area and the land use suitability in the study area were classified and discussed thoroughly for application in natural resources conservation and upland hazard prevention.

-
- (1) 國立中興大學水土保持學系研究所研究生
 - (2) 國立中興大學水土保持學系博士班研究生
 - (3) 國立勤益技術學院景觀設計與管理科講師
 - (4) 南開技術學院通識教育中心講師

(Keywords : Geographic Information Systems, Remote Sensing, Global Positioning System)

前言

獅頭山國家風景區地跨新竹縣西南隅與苗栗縣東北角，行政區域包括新竹縣峨眉鄉、北埔鄉、竹東鎮以及苗栗縣南庄鄉與三灣鄉，自然景觀資源有峨眉湖、水濂洞、獅頭山、五指山、北埔冷泉、峨眉流域等，其間更包含豐富的客家文化民俗。區內地形變化明顯，氣候溫和，民風淳樸，地景資源極為豐富。

地景是一種視覺景觀，包含許多相關因子，如地形、地質、土壤、水文、動植物、氣候及人為設施等，是構成風景區之主要景觀資源。具特殊景觀線條和景觀面之地形與地質資源常與周圍環境有強烈視覺對比，例如山稜線、濱水區、斷層線、植物群落交會處等，這些高低起伏之邊線，愈是引人注意的地方，愈易因土地利用衝突而使景觀有所改變，宜避免景觀面遭到破壞。

有鑑於此；交通部觀光局於民國 90 年 3 月 16 日正式成立「參山國家風景區管理處」，積極規劃獅頭山地景資料庫，供國民旅遊、休閒及環境教育之用。藉由風景區內各項景觀資源調查結果，利用地理資訊系統進行分析、套疊，萃取環境敏感區位。期有助於瞭解自然環境特性在地理空間上之分佈，作為合理土地利用之參考。

研究方法

(一) 地形分析

1. 坡度分析

依據山坡地保育利用條例施行細則所制定的山坡地土地利用限度分類標準，將範圍內之坡度按其平均坡度分為七級(圖 2)，面積統計如表 1。

在地形因子中，坡度是與山坡地穩定最

直接相關之地形條件。依據山坡地土地利用限度分類標準，宜農牧地限定坡度在 55 % 以下。而 55 % 以上，因為坡度太陡，開墾結果容易造成土壤沖蝕，引起下游災害，應實施造林，不可農牧經營使用。根據山坡地保育利用條例，將坡度 > 55 % 劃定為陡峭區位，獅頭山國家風景區陡峭區位面積約為 1540 公頃，佔總面積 20 %，其空間分布如圖 3，面積統計如表 2。

2. 坡向分析

坡地易發生順向坡災害，如民國八十六年八月十八日中度颱風「溫妮」來襲，造成林肯大郡二十八人活埋、數十人傷殘、五百餘戶損壞；八十八年 921 大地震於九份二山和草嶺潭所造成的山崩、地滑。藉由順向坡區位之萃取，可避免坡地災害發生。藉由風景區坡向之空間分布(圖 4 及表 3)，套疊岩層傾向可萃取順向坡。

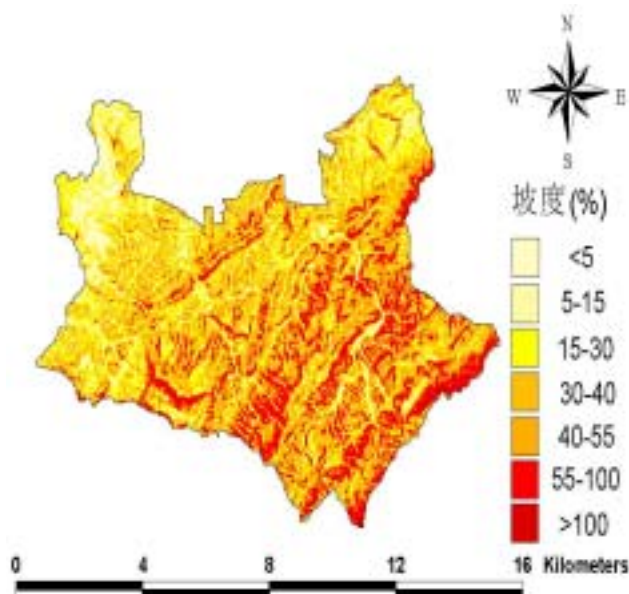


圖 2. 坡度分布圖

Figure 2. Slope distribution of the study area.

研究流程

以地理資訊系統整合電子地圖、DEM、土地利用等資料，探討獅頭山國家風景區土地利用之適宜性。研究流程如圖一。

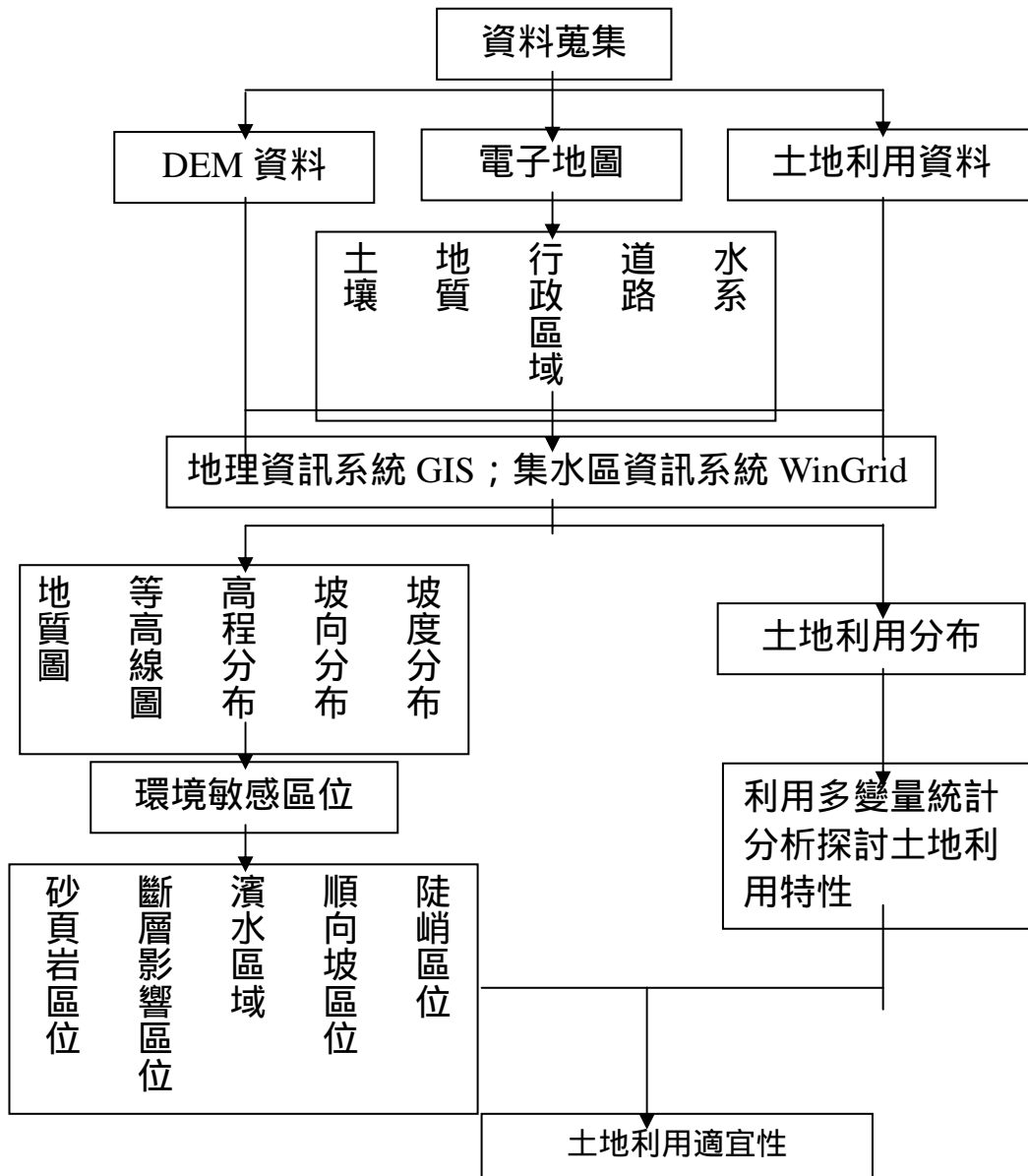


圖 1. 研究流程

Figure 1. Flow chart of the study.

表 1. 坡度分布統計表

Table 1. Statistics of slope distribution.

坡度級別	坡度 (S) %	面積 (ha)	百分比 (%)
一級坡	$S < 5$	268	3.5
二級坡	$5 < S < 15$	729	9.5
三級坡	$15 < S < 30$	1881	24.5
四級坡	$30 < S < 40$	1518	19.7
五級坡	$40 < S < 55$	1841	24.0
六級坡	$55 < S < 100$	1402	18.3
七級坡	$S > 100$	37	0.5
總和		7676	100

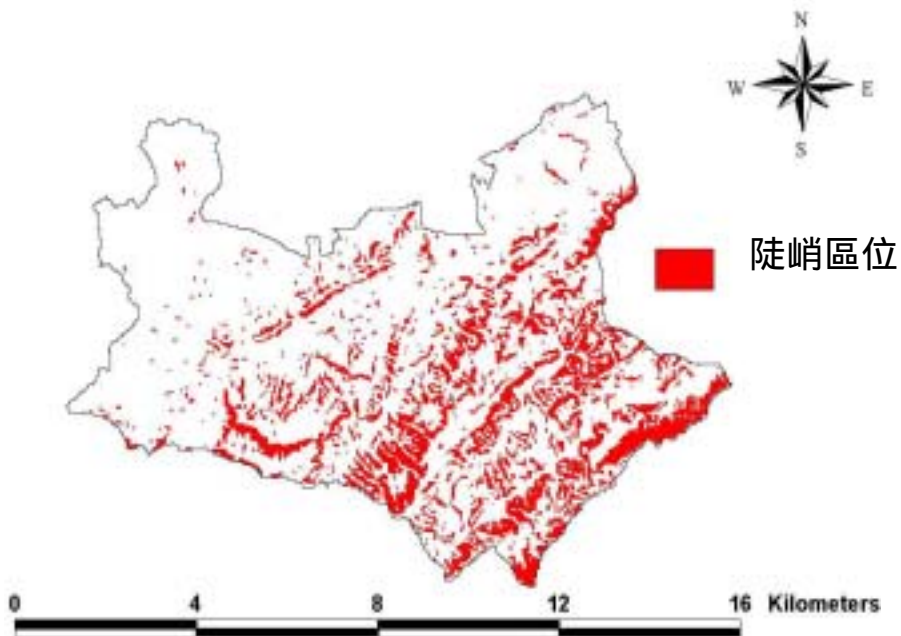


圖 3. 陡峭區位圖

Figure 3. Spatial distribution of the steep slope.

表 2. 陡峭區位面積統計表

Table 2. Statistics of steep slope distribution.

坡度百分比 (%)	面積 (ha)	百分比 (%)
陡峭區位	1540	20

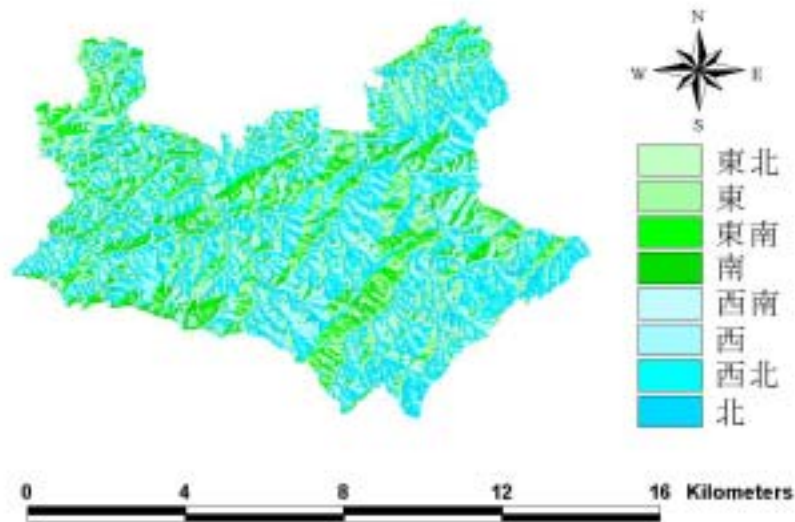


圖 4. 坡向分布圖

Figure 4. Aspect distribution of the study area.

表 3. 坡向分布面積統計表

Table 3. Statistics of aspect distribution.

坡向	東北	東	東南	南	西南	西	西北	北
面積(公頃)	1525	1136	1332	652	752	541	905	829
面積百分比	19.87	14.81	17.36	8.50	9.80	7.06	11.79	10.81

(1). 順向坡

山坡地內之地層層面，或具規律而延續性之不連續面的傾斜方向與其地形表面傾斜方向一致者，或兩者走向交角二十度以下者稱為順向坡（水土保持技術規範第 52 條）。

利用獅頭山國家風景區地質圖萃取區內岩層傾向，套疊坡向分布，可得順向坡區位（圖 5），面積統計如表 4。

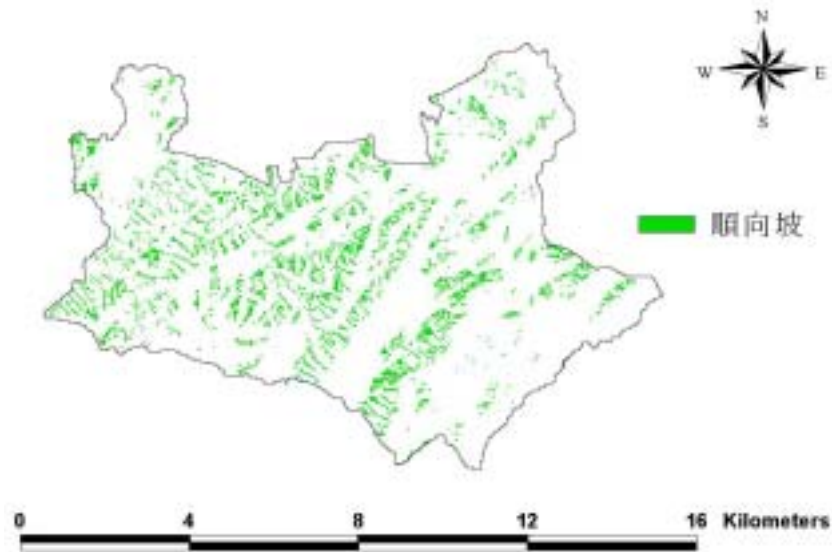


圖 5. 順向坡分布圖

Figure 5. Dip slope distribution of the study area.

表 4. 順向坡區位統計表

Table 4. Statistics of dip slope distribution.

坡向	面積 (ha)	百分比 (%)
順向坡	668	8.7

(2). 邊坡坡度大於岩層傾角

順向坡因天然或人為因素，岩層出露於坡面，其傾角大於不連續面之濕摩擦角和不連續面傾角 10 度以上之軟岩層或不連續面傾角 20 度以上之硬岩層為危險順向坡（水土

保持技術規範第 52 條）。依據上述條件篩選邊坡坡度大於岩層傾角之區位（圖 6）。面積統計如表 5。

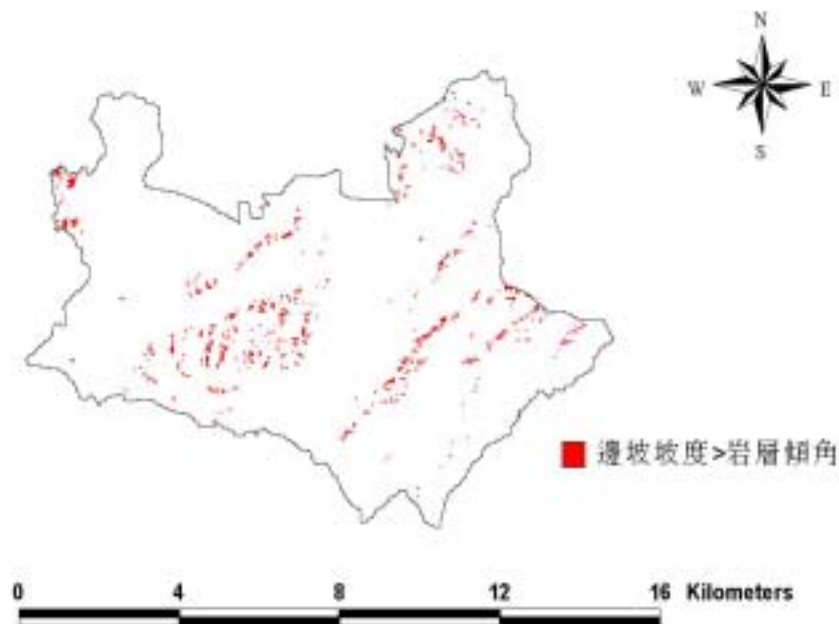


圖 6. 邊坡坡度大於岩層傾角之順向坡區位

Figure 6. Dip slope (angle of slope greater than that of stratum) distribution of the study area.

表 5. 邊坡坡度大於岩層傾角區位統計表

Table 5. Statistics of Dip slope distribution (angle of slope greater than that of stratum).

順向坡	面積 (ha)	百分比 (%)
邊坡坡度 > 岩層傾角	163.5	2.1

(3). 砂頁岩互層

頁岩的性質一般較砂岩不穩定，砂頁岩互層多由頁岩來左右整體岩層的安定性。砂岩較頁岩透水性高，易使砂頁岩間的界面成為一極不穩定的弱面。在順向坡容易發生岩層崩滑。在規劃前應做好完善的地質調查，

宜避開在砂頁岩互層的順向坡上開挖。由地質圖篩選砂頁岩互層之區位 (圖 7)，面積統計如表 6。套疊順向坡區位，萃取砂頁岩互層之順向坡區位 (圖 8)，面積統計如表 7。

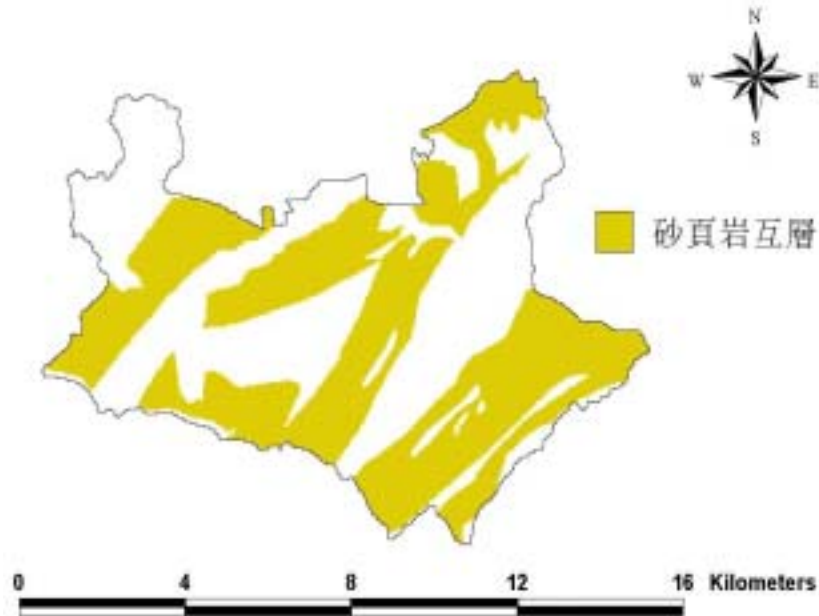


圖 7. 砂頁岩互層區位

Figure 7. Areas of alternation of sand-shale distribution.

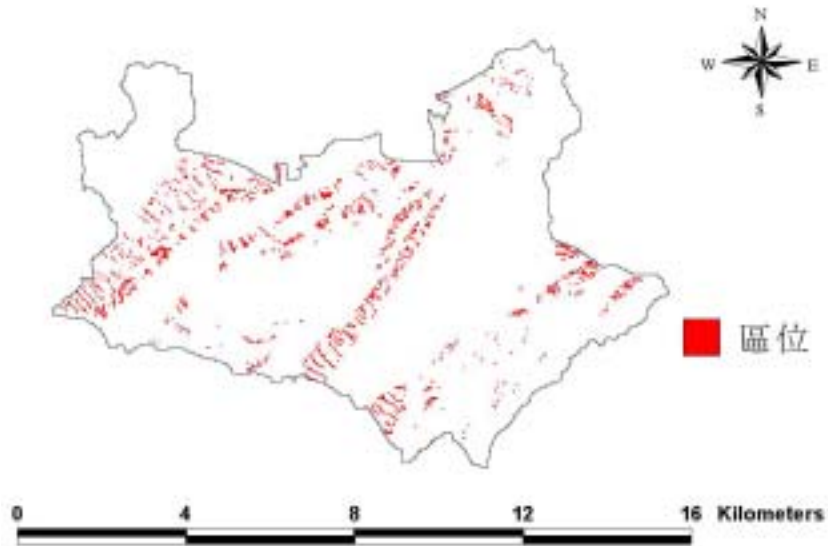


圖 8. 砂頁岩互層之順向坡區位。

Figure 8. Dip slope(Alternation of sand-shale) distribution of the study area.

表 6. 砂頁岩互層區位統計表

Table 6. Statistics of alternation of sand and shale distribution.

地質	面積 (ha)	百分比 (%)
砂頁岩互層	4035	52.5

(4). 順向坡敏感度

套疊分析順向坡、邊坡坡度 > 岩層傾角、及砂頁岩互層之順向坡區位圖，製作順向坡敏感度區位圖(圖 9)，面積統計如表 8。藉由順向坡敏感度之劃分(高、中、低)，可作為坡地開發之參考。

高：邊坡坡度 > 岩層傾角和砂頁岩互層之順向坡。

中：邊坡坡度 > 岩層傾角或砂頁岩互層之順向坡。

低：不具邊坡坡度 > 岩層傾角和砂頁岩互層之順向坡。

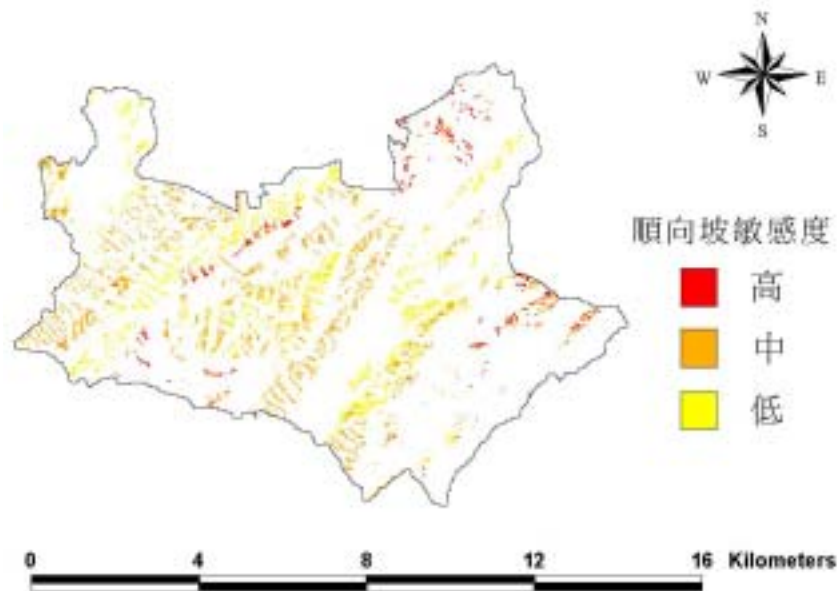


圖 9. 順向坡敏感度分布圖

Figure 9. Sensitivity areas for the spatial distribution of dip slope in the study area.

表 7. 砂頁岩互層之順向坡區位統計表

Table 7. Statistics of Dip slope distribution (Alternation of sand-shale).

順向坡	面積 (ha)	百分比 (%)
砂頁岩互層	304	4

表 8. 順向坡敏感區位統計表

Table 8. Statistics of sensitivity areas for the spatial distribution of dip slope.

順向坡敏感度	面積 (ha)	百分比 (%)
高	61	0.79
中	345	4.5
低	262	3.4

(二) 斷層分析

1978 年政府於台北市士林外雙溪開發山坡地建設中央社區，因社區位於斷層上導致施工發生邊坡下陷、岩塊崩落、房屋發生裂縫等問題。因此中央地質調查所於 1980 年調查台灣坡地社區工程地質時，建議將斷層兩側各 100 公尺帶狀劃為不宜開發區，以減少可能造成之災害（徐

鐵良，1984）。

依據山坡地開發建築管理辦法第五條規定，山坡地有地質結構不良、地層破碎、活動斷層或順向坡有滑動之虞者，不得開發。建築技術規則第 262 條：活動斷層依歷史上最大地震規模(M)劃定在表 9 範圍內者，不得開發建築。

表 9. 活動斷層不得開發建築之範圍

Table 9. Ranges for the requirement of fault setback.

歷史地震規模 (M)	不得開發建築範圍
M ≥ 7	斷層帶兩外側各 100 公尺
7 > M ≥ 6	斷層帶兩外側各 50 公尺
M < 6 或無紀錄者	斷層帶兩外側各 30 公尺

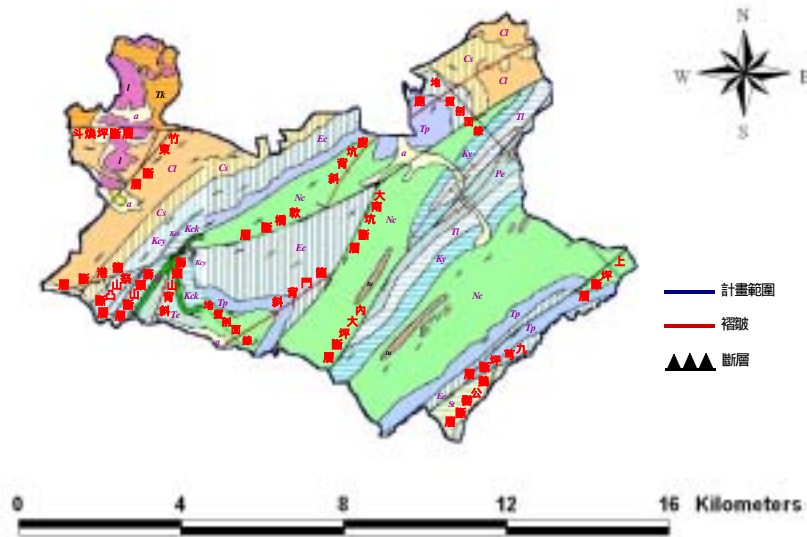


圖 10. 地質圖

Figure 10. Geological map of the study area.

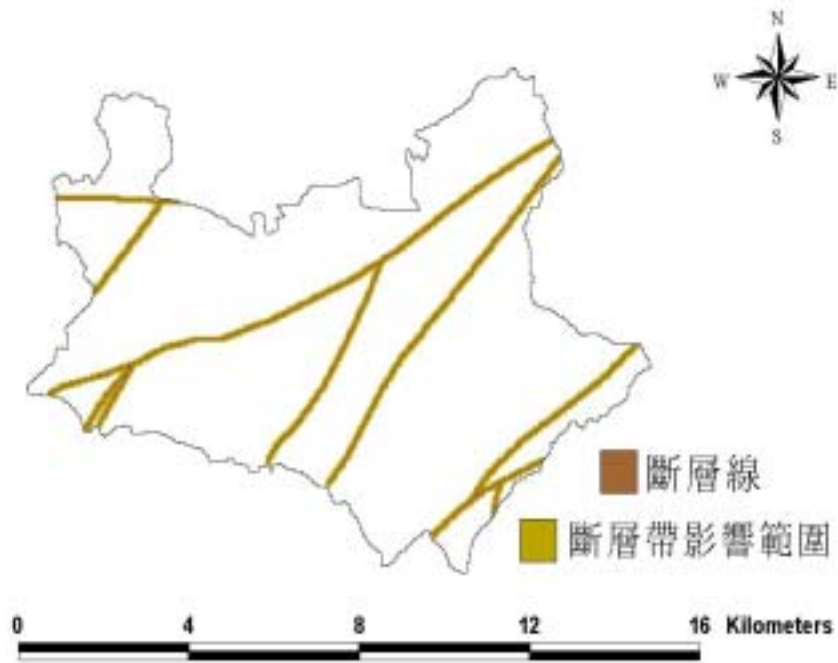


圖 11. 斷層帶影響範圍分布

Figure 11. The area of fault setback requirement distribution of the study area.

建築技術規則給予活動斷層兩側之開發建築一定寬度之限制(寬達 30—100 公尺),並未考慮斷層之特性。活動斷層之特性不明即予以禁止建築使用,並不恰當,若在地已開發地區,此種限制顯屬過當,且無法為民眾所接受(闕河淵,1999)。行政院 921 災後重建委員會對活動斷層線明確地區之斷層線兩側各 15 公尺範圍內之帶狀地區,劃定禁限建;而活動斷層線未明確地區,則比照

美國將斷層線西側(下盤)30 公尺、東側(上盤)50 公尺範圍內之帶狀地區,劃定禁限建(鄭皆達等,2000)。

綜合上述條例,由地質圖(圖 10,中央地質調查所)中找出斷層線(皆非活動斷層,其中竹東、斗煥坪為存疑性活動斷層),再將斷層線兩側各 40 公尺劃為斷層帶影響範圍(圖 11),面積統計如表 10。

表 10. 斷層帶影響範圍面積統計表

Table 10. Statistics of the area of fault setback requirement distribution.

	面積 (ha)	百分比 (%)
影響範圍(含斷層線)	687	8.9

(三)、濱水區保護帶

濱水區植生保護帶具有緩衝污染物、安定河岸等多項功能,為有效解決坡地農業所產生之非點源污染。在溪流兩旁設置適當綠帶,嚴禁開發利用,不僅能有效控制非點源污染,增加水資源之使用,且對河川之生態保育助益良多。

台灣目前僅有翡翠、德基水庫依法設置植生保護帶,有關溪流兩岸植生保護帶之規範尚未出爐,為有效防止農業非點源污染對

河川水質所造成之衝擊,宜儘早規範溪流濱水區植生保護帶之設置標準。美國農部在其耕地保育計畫內所推薦之植生保護帶為 20-30m,而在森林集水區內,沿著溪流兩旁之保護帶最少需 30m(林昭遠,1998)。

本研究將河道兩旁各 40 公尺之範圍劃定為濱水區植生保護帶(圖 12),面積統計如表 11。

表 11. 濱水區植生保護帶統計表

Table 11. Statistics of placement vegetated buffer strips distribution.

	面積 (ha)	百分比 (%)
濱水區植生保護帶	452	5.9

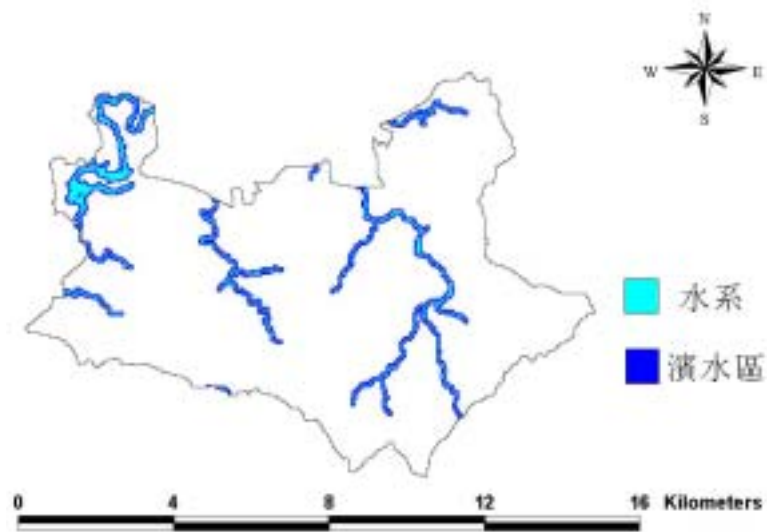


圖 12. 濱水區植生保護帶配置區位

Figure 12. Placement of vegetated buffer strips in the study area.

(四)、環境敏感區位

套疊陡峭區位、順向坡敏感度區位、斷層帶影響範圍、濱水區，將獅頭山國家風景

區範圍分為環境敏感度高、中、低三等級(圖 13)。各等級佔總面積百分比如表 12。

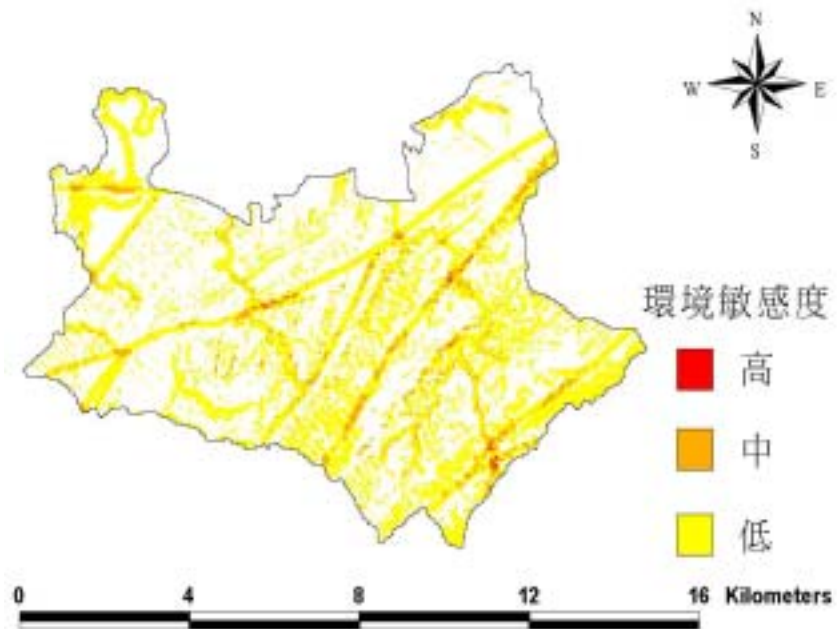


圖 13. 環境敏感區位圖

Figure 13. Environmental sensitivity area distribution of the study area.

表 12. 環境敏感度統計表

Table 12. Statistics of environmental sensitivity area distribution.

環境敏感度	面積 (ha)	百分比 (%)
高	9.12	0.11
中	302.4	3.9
低	2608.8	33.9

結果與討論

(一)、農業使用敏感區位

獅頭山國家風景區土地利用現況(圖 14 及表 13),由於坡度陡峭區位墾植易造成土壤沖蝕,依據山坡地土地可利用限度分類標準,宜農牧地限定坡度在 55% 以下。坡度 55% 以上之區位應實施造林,不可農牧經營。

植生保護帶係指位於潛在污染源與地表水體間之人工栽植或天然植被,主要用於減緩漫地水流並能從逕流水中去除部份之泥砂、營養鹽、及農藥。分析結果顯示獅頭山國家風景區內農業墾植位於坡度 55% 以上(超限利用)及濱水區農業使用之區位(圖 15 及表 14)宜回收造林或配置植生保護帶。

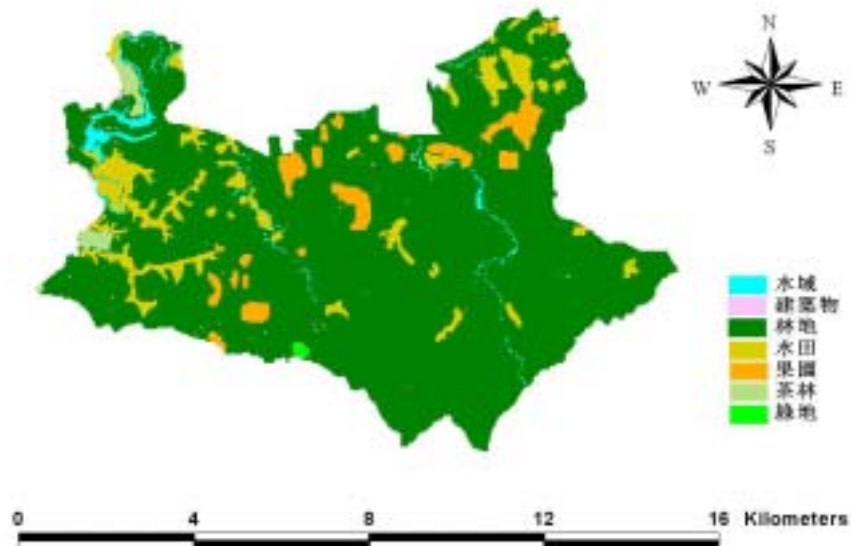


圖 14. 土地利用現況

Figure 14. Land use of the study area.

表 13. 土地利用現況統計表

Table 13. Statistics of Land use distribution.

土地利用	面積(ha)	百分比(%)
水域	130.24	1.70
建物	15.99	0.21
林地	6538.79	85.18
水田	576.35	7.51
茶林	74.38	0.97
果園	329.21	4.29
綠地	11.04	0.14
合計	7676	100

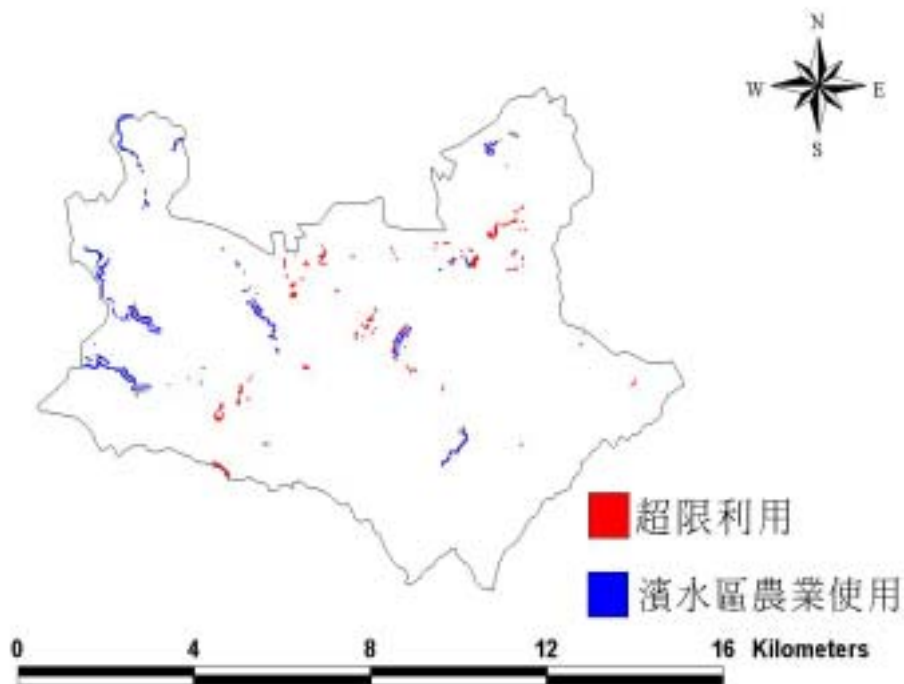


圖 15. 農業使用敏感區位

Figure 15. Sensitivity area of agricultural utilization in the study area.

表 14. 農業使用敏感區位統計表

Table 14. Statistics of sensitivity area of agricultural utilization distribution.

區位	面積 (ha)	百分比 (%)
超限利用	47.7	0.62
濱水區農業使用	77.8	1.01

(二)、非農業使用敏感區位

台灣地區地狹人稠，平地之開發已趨近飽和，為滿足社會需求，都市邊緣之坡地已成為人們開發使用的目標。由於坡地開發牽涉到水土保持的技術，不當的開發易引致災害。基地環境敏感區位之了解有助於減少災

害之發生。獅頭山國家風景區土地非農業使用區位與環境敏感度分布圖套疊分析結果(圖 16、表 15、表 15-1)，顯示部分道路及建物座落於環境敏感度高之區位，宜注意水土保持之處理與維護。

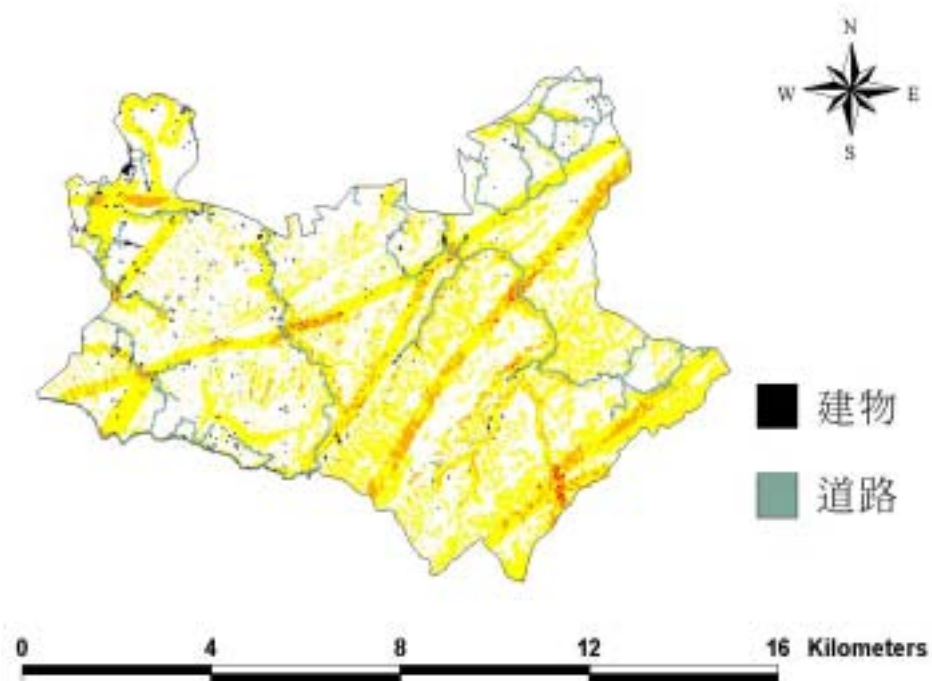


圖 16. 非農業使用敏感區位

Figure 16. Sensitivity area of non-agricultural utilization in the study area.

表 15. 非農業使用敏感區位統計表

Table 15. Statistics of sensitivity area of non- agricultural utilization distribution.

使用別	環境敏感度	面積 (ha)	百分比 (%)
道路	高	0.32	0.004
	中	22.7	0.30
	低	137.8	1.80

表 15-1. 非農業使用敏感區位統計表(續)

Table 15-1. Statistics of sensitivity area of non- agricultural utilization distribution.

使用別	環境敏感度	棟
建物	高	0
	中	0
	低	362

結論與建議

納莉颱風短期間內帶來豐沛的雨量，造成各地嚴重水土流失。濱水區、順向坡、斷層帶、陡峭區位等環境敏感區位均是易釀成災害的區域。人類本著人定勝天未考量環境敏感區位，肆無忌憚開發山坡地，將造成大地反撲而付出相當大的代價。因此環境地理資料庫系統之建置，藉由環境敏感區位之劃定，探討區內土地利用之適宜性，可作為獅頭山國家風景區生態環境保育及坡地防災之參考。

參考文獻

1. 徐鐵良 (1984) 「地質與工程」，中國工程師學會。
2. 水土保持技術規範 (2000) 行政院農業

委員會。

3. 何春蓀 (1981) 「普通地質學」，國立編譯館。
4. 鄭皆達、陳本康、莊佳慧 (2000) 「斷層破裂帶禁限建問題之探討」，水土保持學報，32(2) pp165-167。
5. 闕河淵 (1999) 「建築技術規則有關活動斷層規定之探討」，921 集集大地震地質研討會手冊，經濟部中央地質調查所報告。
6. 林昭遠 (1998) 「濱水區植生緩衝帶配置之研究」，中華水土保持學報，29(3) pp261-263。

92 年 6 月 27 日收稿

92 年 8 月 10 日修改

92 年 8 月 18 日接受

楊弘宇、周文杰、劉昌文、陳素珠：獅頭山風景區環境敏感地劃設與土地使用適宜性之研究