

考量環境敏感區位之坡地農村土地適宜性評估

黃振原⁽¹⁾ 鄭旭涵⁽²⁾ 林家榮⁽²⁾

摘要

本研究主要是以雲林縣古坑鄉桂林村及華山村作為研究區域，運用數值地形模型分析技術，評估桂林及華山兩村土地利用型態變遷與環境敏感區位配置，在空間分佈上是否符合土地適宜性評估之精神，同時藉由限制條件進行分析，提供農村規劃時之參考。研究中除透過數值地形與相片基本圖的結合，產生研究區域內的環境敏感區位地形資料，並運用此一資料分別以法規限制區域涵蓋範圍、生態資源危及性、人類災害觀點及開發利用的風險程度等項目進行計算與評估，探討現有土地利用區位的優劣與留設緩衝帶的可行性。就成果而言，現有土地利用適宜性不盡理想，約有 6,300~205,125m² 面積的各類土地利用位於各法規的環境敏感區位內，在環境永續利用上有不良的影響，而人類生命財產安全部份，近程治標，可先配置緩衝帶或其他防災設施方式提供居民較佳的保護措施，遠程治本，則仍需從完善國土規劃及土地管理上著手。

(**關鍵字**：環境敏感區、土地適宜性評估、農村發展規劃、緩衝帶。)

Assessment of Appropriate and Sustainable Landuse for Rural Communities in Environmentally Sensitive Slopeland

Chen Yuan Huang

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

Hsu Han Cheng, Chia-Rung Lin

Doctoral graduate Student, Department of Soil and Water Conservation,
National Chung-Hsing University, Taiwan, R.O.C.

Abstract

The Gue-Lin and Hua-Shan Villages in Ku-Ken Township, Yun-Lin County were selected for an assessment of appropriate and sustainable landuse in the environmentally sensitive slopeland.. Using the Digital Elevation model and spatial distribution, the landuse patterns of these two villages were modeled and analyzed. Geomorphologic data of the environmentally sensitive areas in this study

(1) 國立中興大學水土保持學系碩士班研究生

(2) 國立中興大學水土保持學系博士班研究生

were generated by Digital Elevation model calculation and aerial photos overlaying. Key parameters such as regulations that control development, endangered ecological conditions, landslide vulnerability, inappropriate development, and potential of new development were used for assessment in this study. The current landuse and buffer zone placements were also assessed. The assessment concluded that total of 6,300 m² with full or some development is located in the landslide-prone zones while a total of 205,125 m² with full or some development that is located in the environmentally vulnerable areas restricted for development by regulations. The assessment has pointed out that appropriate buffer zones and other hazard mitigation measures shall be put in place to ensure the safety and better property protection to these communities as a short term goal. In the long-term, a complete landuse planning and review for the environmentally sensitive area must be institutionalized. This shall be followed by a much more thorough and explicit legislations and effective enforcement of these legislations

(**Keywords:** Environmental sensitive areas, Landuse suitability evaluation, rural development planning, buffer zone)

壹、前言

1999年921震災後，政府積極進行農村聚落重建工作，2002年臺灣加入WTO，農業及鄉村經濟競爭力面臨更大的衝擊與挑戰。農業政策也由過去以提升生產力為核心轉變為以提升競爭力為主軸；並致力於提高山坡地農村農產品的附加價值，以增加農民所得、改進農業生產、改善農民生活、維護鄉村生態環境、及縮短城鄉生活差距等。在政府經費積極挹注下，雲林縣古坑鄉桂林村與華山村之生產、生活、生態環境均有大幅改進，並成為名聞遐邇的咖啡產業坡地農村；然而因桂林村與華山村地區全區屬於山坡地保育區，從環境資源保育與坡地災害的觀點，山坡地農村發展所涉及之環境限制層面相當廣闊與重要，在景觀風貌與經濟繁榮的背後，仍有許多基礎環境保育與土地利用管制工作亟待加強。

過去農委會所推動之「農村新風貌」中長程計畫已於2004年結束，依據行政院「挑戰2008國家發展重點計畫」政策，內政部「推動社區總體營造」與農委會「加速推動鄉村

發展」工作應整合繼續推動，以因應複雜之鄉村發展議題，進而推動鄉村整體發展，因應「國土計畫法」施行後，都會區之擴大範圍將影響到鄉村地區之永續發展，現行土地管理機制對鄉村地區發展之優劣影響亟待配合檢討，合理規劃「農業發展地區」與「國土保育地區」。如何建立配套之鄉村土地管理策略，進而達到國土資源合理配置，及確保安全之農業發展根基與完整之農業生產環境，更為山坡地鄉村永續發展的重要課題。

貳、前人研究

一、環境敏感區

環境敏感地區為一集合名詞，泛指對人類具有特殊價值或具有天然災害發生之地區，極易因不當之人為活動而導致環境負效果（行政院經濟建設委員會，1988）。此負效果包含：自然災害發生、生態環境破壞、資源耗竭等，進而影響人類長期發展之利益。綜合上述定義，可將環境敏感區位定義為一地區具有獨特性之自然文化景觀資源、生態環境或易因不當人為活動而發生災害，於此地區之人為活動未經合理之規劃，易造成自

然災害發生、生態環境破壞、資源耗竭等，進而影響人類長期發展之利益。

早期台灣地區之區域土地分區規劃及管理制，偏重滿足人為經濟發展需求，未能針對各類環境敏感性較高地區的特殊屬性，提出適當的保育分類以及進行保育與管理計畫的工作，以致於在過度的發展、開發用地的要求下，使得原本就有限的自然環境生態與資源，更加稀少且惡化，甚至已遠超過其容受力（*carrying capacity*）。近年來許多專家從事環境敏感地相關研究，廖進雄於 1985 年，將各類環境敏感地區之特性及有關環境敏感地區之土地使用管制辦法加以探討，研擬環境敏感地之劃設準則與流程。黃書禮於 1987 年，將土地適宜性分析應用於環境敏感地之劃設，藉以分析環境潛能與環境敏感性，探討土地使用之潛力與限制，並配合電腦繪圖軟體進行疊圖，有別於傳統之適宜性分析。方金鳳 1987 年，依環境敏感地觀念，探討國內山坡地敏感地區開發對自然環境之衝擊，並建議以績效標準管制山坡地敏感地區開發。

二、土地適宜性分析

張益三、唐一凡 1999 年，以開發適宜等級及土地承載量為限制函數，利用多目標規劃模式，求算山坡地土地適宜開發規模與區位，並指出影響山坡地開發區位選擇之主要因子包含有地質、土壤、水文等自然環境因子；影響各類型山坡地適宜開發面積之主要因子包含安全淤砂量、總磷量、區域開發利益等環境因子。盧光輝、王京國 2000 年則指出，山坡地是充滿著眾多不確定性的複雜系統；並建議山坡地之土地、水資源開發所可能產生的風險問題與災害，應於開發計劃初期即審慎評估，並規劃、訂定和管制可容許之開發量。周天穎、葉昭憲、陳妃冠 2001 年以彰化縣八卦山脈土地利用，利用地理資訊系統之疊圖，劃設可開發與不可開發之空間

分佈，同時利用多評準決策將不可開發區域分為高、中、低度適合開發地區。該土地使用適宜性分析結果指出，中度適合開發地區若相對條件考量可行及因技術上的改進，則中度適合開發地區仍具有發展之潛力。陳信雄、董倫政 2002 年則以台北市近郊近十年來崩塌地及其附近地區土地利用，從自然因素如降雨、地形及地質的因素，與人為的不當或過度的開發所造成的災害，進行土地利用的適切性評估，利用地形成長曲線決定網格，分析土地條件(L)及土地利用現況(U)之比值 U/L ，來判定土地利用的適切與否。並指出台北市近郊的山坡地有過度開發之趨勢，已達飽和，有實施總量管制之必要。陳信雄、黃以方於 2003 年進一步說明，土地條件(L)乃綜合坡度、岩性及植生覆蓋率為評估因子。張益三、徐偉鈞 2003 年，另由「環境及公共設施容受力」的角度，以灰色階層程序法及灰關聯分析，探討各個因子間的相對關係及各個因子間的重要程度，嘗試建構山坡地之總量管制評估準則。

三、緩衝帶

「聯合國教科文組織」1971 年發起「人與生物圈計畫」，並提出生物圈保護區的概念，以空間結構上的功能分區特點，破除傳統的自然保護區封閉式的保護，而成為一個開放系統。典型的生物圈保護區在空間結構上應包含（A）核心區（B）緩衝帶（C）過渡區等三種功能區。核心區是根據明確的保護目的而受到嚴格保護的，通常是未受干擾或僅受到最低限度干擾的某一生物地理區域的典型生態系統。核心區外圍有一緩衝帶包圍著，其形狀與核心區近似。在緩衝帶中可以進行一些與核心區的保護目的相符的活動，例如研究、環境教育、環境監測、培訓、生態旅遊等。並可進行少量不影響保護資源利用活動；包圍在核心區與緩衝帶外圍的是過渡區。過渡區與保護區周圍的居民緊密聯

繫。可以開展實驗研究、傳統的土地利用等。

張石角 1980 年，應用土地適宜性評估模式系統於『危及區』（即環境敏感地區），藉以評估土地利用潛力。有關環境敏感區位之土地使用，最好配置植生緩衝帶，減少不必要之開發。Mandr, et al., (1997) 指出濱水區植生緩衝帶具有 1.過濾地表上及地表下遭受污染之水流、2.保護河岸避免沖蝕、3.改善鄰近區域之微氣候、4.創造濱水生態域之棲地、5.創造河川廊道與鄰近景觀元素之連結性等主要功能。Castelle 等人 (1994) 指出濱水植生緩衝帶之寬度，取決於地區特性，一般在 30~200 公尺之間，便可發揮有效的功能。美國農業部林業署 (1991) 建議濱水區植生緩衝帶必須包括三個區域，其中包含林地與草地之組合。在第一區與第二區之植生型態，應為溪畔樹種且具有至少 23 公尺之最小寬度；第三區應介於第二區與農地（牧地）或開墾地之間，並由多年生草類與草本植物共同組成。1987 年美國清水法(Clean Water Act) 第 319 部門(Section)，要求各州必須建立並遞交 BMPs 至美國環保署並獲認可，以協助控制非點源污染。到 1993 年為止，已有 41 州獲得環保署認可其志願或強迫性的林業活動規範之 BMP 計畫。絕大部分的 BMP 計畫，皆共同強調濱水植生緩衝帶必須限制林業活動，亦稱之為溪畔管理區或溪畔保護區 (Streamside Management Zones on Streamside Protection Zones)。

四、限制發展區

經建會於 1996 年所修訂完成之「國土綜合開發計畫」，與目前正在審議中之「國土計畫法草案」，均將「確保自然資源的永續發展」列為重要之國土計畫目標，同時明訂各縣市應劃設限制發展地區，以維護生態環境及自然資源之永續利用。

「國土綜合開發計畫」對於限制發展地

區土地使用的策略，係基於尊重土地資源特性並考量特定目的事業經營管理之需要，由國土主管機關會商研定各類土地使用績效標準，採分級分區管制方式，因此條件上從最嚴格的完全禁止開發(如依文化資產保存法劃設之自然保留區) 到可允許部分不影響劃設目的之開發行為，均屬限制發展地區之管理策略。由於「國土綜合開發計畫」於立法院懸宕多年，行政院 2004 年中院會討論通過「國土計畫法草案」，送請立法院審議，並撤回先前之「國土綜合發展計畫法」草案及併送審議廢止之「區域計畫法」。

五、農村發展規劃

農村發展規劃，它架構在國土計畫及區域計畫下，是一種具有空間性、經濟性、社會性及文化等多面向的地區性規劃，以農村地區居民為主要對象，以創造優質的生活、生產、生態及文化的永續利用環境為目標，而由有關當局所提出農村合理的計劃方案。規劃內容包括產業結構、公共設施、休閒娛樂、景觀維護、環境及生態保育、防災措施、土地利用、農村住宅、社會組織等綜合性發展構想。而在坡地農村規劃方面，更應把握人與環境互利共生的理念，做好土地適宜性分析，落實土地的合理開發利用，減輕開發與維護成本，避免災難的發生，確保整個農村之生活環境品質及生態保育，才能達到環境永續發展利用的目標。

參、材料與方法

一、試區位置

本區位於雲林縣古坑鄉東南方，涵蓋華山村、桂林村。東為樟湖村，北以大湖口溪與永光村、古坑村相鄰，西接華南村，南邊則為嘉義縣梅山鄉之圳北村、圳南村(圖 1)，規劃面積約 1,477.69 公頃；華山村及桂林村共 702 戶，總計人口數為 2,526 人。其中華山

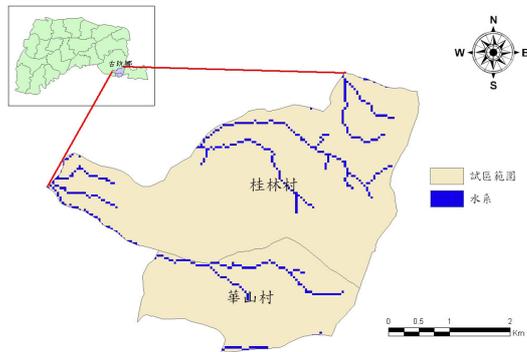


圖 1. 研究區域

Figure 1. The site of study area.

村有 292 戶，970 人；桂林村有 410 戶，1,556 人。

二、氣象水文

本區屬於亞熱帶氣候，其特徵是高溫、夏季多雨，冬季乾旱。一般而言，以五~九月為最豐，八、九月多颱風，午後常有雷陣雨發生，十月至翌年四月間為乾旱期，通常其降雨量僅全年雨量之五分之一左右，年平均雨量約在 2,850 mm。

本區域受地形之影響，氣溫之變化大於同緯度之其他地區，1 月份平均氣溫 16.1°C 最低，7 月份平均氣溫 28.4°C 最高，全年平均氣溫約在 22.8°C 左右，氣溫涼爽，適宜農作物生長及戶外旅遊活動。

三、土地利用情形

研究區內之土地除了道路、建地、墓地、溪流外，大部分已開發為農業使用，早期經濟作物以檳榔及茶業為大宗，其中檳榔栽種面積約 740.71 公頃，佔全區華山村、桂林村全部面積之一半；其次為竹林 364.43 公頃，茶園 82.83 公頃，闊葉林 63.60 公頃等，近幾年在「台灣咖啡的故鄉」打響知名度後，咖啡樹栽種已有逐漸增加的趨勢，現在，檳榔樹下已栽植不少小咖啡樹。

本研究區居民以營農為主，惟由於本區公共建設日趨完善，登山步道及休閒設施之設置，近年來，在休閒農業風潮推動下，來此休閒遊憩之遊客日眾，假日車潮擁入，對環境造成嚴重負擔，尤其在推出「台灣咖啡的故鄉」做為地方發展方向後，私人露天庭園咖啡店及民宿如雨後春筍般的設立，土地的開發及休閒人口的大幅增加，帶來車潮及人潮，對環境的負擔有加重的現象。在本區日益朝觀光發展之同時，非農業用地與農業用地相爭之情況已然出現，且在考量環境永續利用前提下，為了保存良好之生態環境，農村發展必需有妥善的土地利用規劃。

四、分析流程

本研究蒐集相關法規定義之敏感區位，包含陡峭區位、濱水區、限制發展區位、崩塌地及土石流衝擊區位(表 1)。利用 Arc View 及 WinGrid 建立各法條規定之敏感區位，探討 1998 年及 2003 年兩期土地利用之適宜性，以提出相關的建議，分析流程如圖 2 所示。

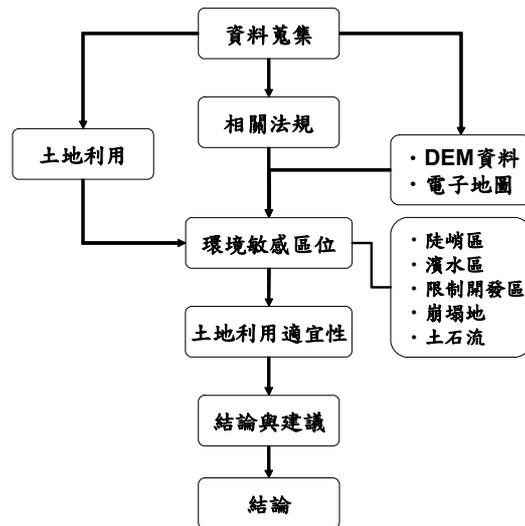


圖 2. 分析流程

Figure 2. The flow chart of the study.

1、資料蒐集

蒐集資料包含向量檔之土地利用、1/25000 電子地圖、921 崩場地、土石流潛勢溪流及網格檔 DEM 資料等具座標之圖面資料。

2、環境敏感區位劃設

利用 WinGrid 及 ArcView 軟體依相關法規，由 DEM 資料分析坡度計算陡峭區位；並配合電子地圖萃取多門檻水系以劃定濱水敏感區位，而限制建設區位則參考斷層所在及法規規定劃設；崩場地及土石流影響範圍乃以水保局提供之圖層及法規劃定。

3、土地適宜性分析

將土地利用轉成網格檔分別與各環境敏感區位套疊，即可得到各種環境敏感區位內外的土地利用以探討土地使用是否適宜。

肆、結果與討論

一、土地變遷分析

由本研究區 1998 年及 2003 年土地利用

情形(圖 3、圖 4)及兩期間之變化差異(表 2)顯示，該區在 921 地震前，政府針對地區特性及居民未來願景，從 82 年度起在休閒設施方面不斷投入相關建設，充分展現將該區推向觀光休閒發展的方向邁進；921 地震及桃芝颱風後，部分敏感區位受土石流侵襲，造成嚴重災害，經政府重建後，因土石流整治成效卓著，以及農村建設的推動，加以媒體宣傳推廣，「台灣咖啡」一泡而紅，帶動研究區內露天咖啡店及民宿如雨後春筍的設立，台 149 線沿線部分檳榔園及茶園變更為露天咖啡及公共設施的面積最多，建築區增加 45,393 m²(11.8%)；闊葉林增加 3,596,853 m²(571.6%)，荒地及檳榔面積各減少 439,797 m²(79.6%)及 3,110,376 m²(43.5%)，而闊葉林增加 3,596,853 m²(571.6%)，經野外調查顯示，在較陡坡或產業道路不易到達的土地，由於近幾年來檳榔價格直線下滑，已無利可圖，且又有病蟲害的情形，部分檳榔園已放棄經營，已長出雜木或灌木叢，判釋為闊葉林。90 年桃芝颱風帶來豪大雨，造成野溪河岸明顯的淘刷及部分河道變寬的情形，面積增加 318,980 m²，成長 69.59%，大部分散佈

表 1. 環境敏感區位劃定條件

Table 1. The environmental sensitive areas delimitation condition.

環境敏感區位	劃設條件	法源依據	備註
陡峭區位	坡度 55%以上	山坡地保育利用條例施行細則及水土保持技術手冊	限制農業使用
濱水區	水系兩側 30m~100m	特定水土保持區劃定與廢止準則	湖泊、水道兩岸保護區
限制建設區位	斷層兩側 50m，(歷史規模 7 以下)	山坡地建築管理辦法 實施區域計畫地區建築管理辦法	建築使用
土石流潛勢區位	溪流下游沖積扇	特定水土保持區劃定與廢止準則	建築使用
崩場地	周圍 30m	山坡地開發建築管理辦法 特定水土保持區劃定與廢止準則	加強保育地

二、環境敏感區位

經法規畫定之環境敏感區位如圖 5 所示，包含陡坡、斷層、濱水、崩塌地及土石流等環境敏感區位。由分析可得知本研究區之陡坡區位主要集中於東南方，東北方次之；而大尖山斷層由本區南方貫穿東方，斷層兩側 50m 範圍禁止建築開發；濱水區域均勻分布於試區內，該區為水質保護及洪患的敏感區位；崩塌地及土石流分布位置，主要集中於桂林村東北方，華山村則分布於東側。

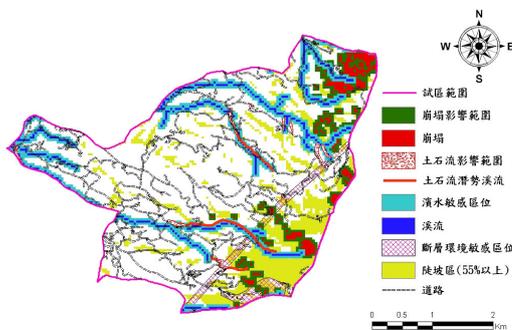


圖 5. 環境敏感區位及道路系統

Figure 5. Environmental sensitive areas and road system.

三、土地利用及環境敏感區位

1、陡峭環境敏感區位

陡峭環境敏感區位為坡度在 55%以上山坡地，不可從事農牧使用，應維持自然林或是進行造林，凡是在宜林地的山坡地上，從事農、漁、牧業的墾殖、經營或使用，都屬於超限利用。其他濫建、濫葬及開挖整地等開發使用，是違規行為，雖然不屬於「山坡地超限利用」的範疇，但是仍應依水土保持法及相關法規處罰。而本試區 1998 年時違規使用之農業土地為 12,025 m²，包含旱地 1,725 m² 及果園 10,300 m²，而違規建築的部分為 2,625 m²；到 2003 年時違規農業土地的面積增為 18,200 m²，其中旱地 8,700 m² 及果園

9,500 m²，違規建築用地為 9,925 m²，其分布如圖 6 及表 3 所示。

總計 1998 年陡峭區位內的土地利用面積為 22,575 m²，2003 年時增加為 51,325 m²，顯然土地利用適宜性不盡理想。

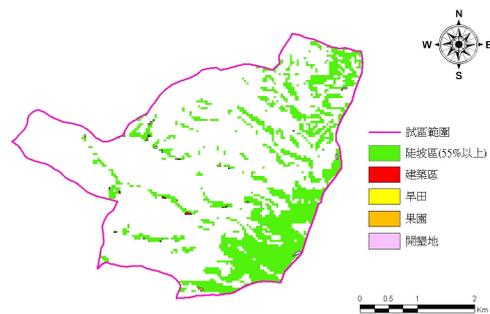


圖 6. 陡峭環境敏感區位與土地利用分布

Figure 6. Illustration of steep environmental sensitive areas and landuse patterns.

2、濱水環境敏感區位

濱水環境敏感區位乃為保護水質及作為洪患區之緩衝，若於區內之從事農業行為、建築區及道路修築會影響溪流水質保護，此外暴雨時該區易成為洪泛區造成生命財產的損失。而本區內的農業及建築使用比率極高，分別為 304,550 m² 及 344,050 m²，其分布如圖 7 及表 4 所示。結果顯示桂林村濱水區開發情形，以果園及旱地為主，分布桂林村的中部及西邊；而華山村濱水區則主要為建築物。總計 1998 年濱水區位內的土地利用面積為 149,775 m²，2003 年時增加為 205,125 m²，故需特別留意洪害及水質的保護。

3、斷層影響環境敏感區位

本區位內因有斷層通過，斷層兩側 50m 範圍內禁止建設，而本區內之道路闢建亦需

表 3. 陡峭環境敏感區位土地利用情形

Table 3. The summary of landuse patterns on steep environmental sensitive areas.

環境敏感區位	土地類別	1998		2003	
		區位內	區位外	區位內	區位外
		(m ²)			
陡峭區位	旱地	1,725	126,500	8,700	346,450
	果園	10,300	241,450	9,500	268,500
	建築區	2,625	381,650	9,925	420,500
	開墾地	0	3,225	10,400	14,250
	道路	7,925	134,150	12,800	187,050
總計		22,575	886,975	51,325	1,236,750

特別考量。而分析結果顯示 1998 年及 2003 年（圖 8 及表 5），未有建築分布於本敏感區位內，但道路則有增加趨勢。

4、崩場地環境敏感區位

921 地震未發生前本試區並無嚴重崩塌情形，但地震後造成許多的崩場地，為減輕地震重創後崩場地衍生的水土問題，依據法規規定劃設環境敏感區位，作為需特別保護及限制開發區位。而環境敏感區位與土地利用經套疊分析後（圖 9 及表 6），發現 2003 年土地利用分布於崩場地環境敏感區內，其中以旱地最為大宗達 4,075 m²，此外亦包含建築區（1,100 m²）、開墾地（250 m²）等土地類別。總計 2004 年崩塌區位內的土地利用達 6,300 m²，該區位需特別留意崩塌災害的影響。

5、土石流影響環境敏感區位

土石流影響區位為 921 地震後所衍生的災害，大量的崩塌土石成為料源，故每逢暴雨侵襲時易發生土石流，而受災區位往往是位於下游沖積扇的範圍內。經分析發現本區域內有高達 4,750 m² 建築面積，位於土石流衝擊的環境敏感區域；而總計 10,300 m² 土地利用面積位於土石流衝擊區內。因此，建議

相關單位需做好妥善的減災措施。

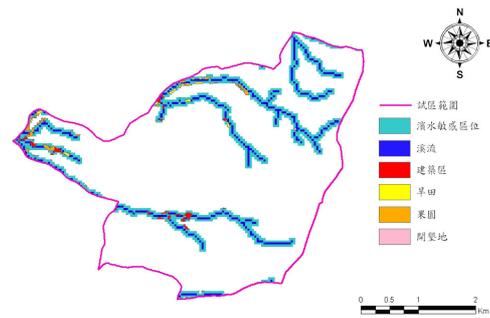


圖 7. 濱水環境敏感區位與土地利用分布
Figure 7. The riparian environmental sensitive areas and landuse patterns.

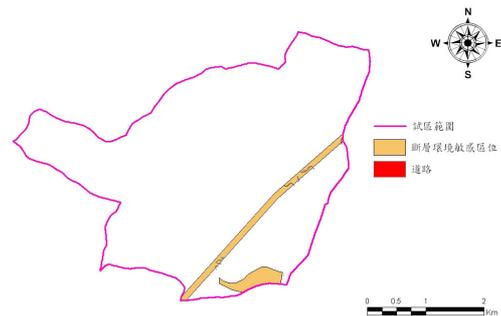


圖 8. 斷層影響環境敏感區位與土地利用
Figure 8. The geological fault environmental sensitive areas and landuse patterns.

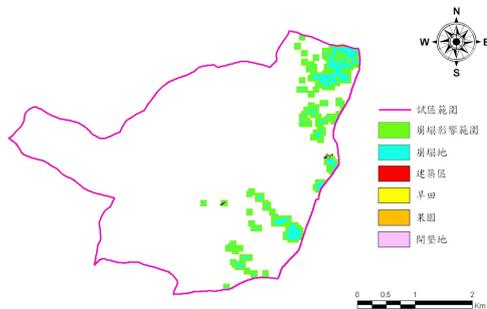


圖 9. 崩塌地環境敏感區位與土地利用分布
 Figure 9. The landslide environmental sensitive areas and land use patterns.

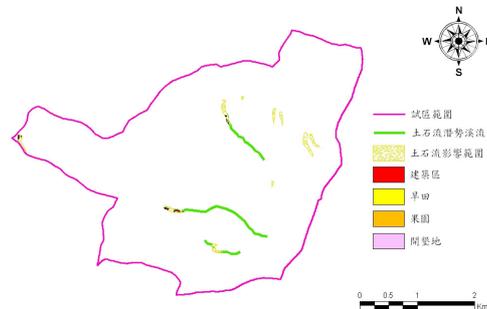


圖 10. 土石流影響境敏感區位與土地利用分布
 Figure 10. The debris-flow environmental sensitive areas and land use patterns.

表 4. 濱水環境敏感區位土地利用情形

Table 4. The summary of riparian environmental sensitive areas and land use patterns.

環境敏感區位	土地類別	1998		2003	
		區位內	區位外	區位內	區位外
		(m ²)			
濱水區位	旱地	34,725	93,500	39,300	315,850
	果園	40,700	211,050	63,700	214,300
	建築區	40,225	344,050	67,675	362,750
	開墾地	2,650	575	1,650	23,000
	道路	31,475	110,600	32,800	167,050
總計		149,775	759,775	205,125	1,082,950

表 5. 斷層影響環境敏感區位土地利用情形

Table 5. The summary of geological fault environmental sensitive areas and land use patterns.

環境敏感區位	土地類別	1998		2003	
		區位內	區位外	區位內	區位外
		(m ²)			
斷層影響區位	建築區	0	384,275	0	430,425
	道路	4,400	137,675	8,225	191,625
總計		4,400	521,950	8,225	622,050

表 6. 崩塌地環境敏感區位土地利用情形

Table 6. The summary of landslide environmental sensitive areas and landuse patterns.

環境敏感區位	土地類別	1998		2003	
		區位內	區位外	區位內	區位外
		(m ²)			
崩塌地影響區位	旱地	*	*	4,075	351,075
	果園	*	*	0	278,000
	建築區	*	*	1,100	429,325
	開墾地	*	*	250	24,400
	道路	*	*	875	198,975
總計		*	*	6,300	1,281,775

表 7. 土石流影響環境敏感區位土地利用情形

Table 7. The summary of debris-flow environmental sensitive areas and landuse patterns.

環境敏感區位	土地類別	1998		2003	
		區位內	區位外	區位內	區位外
		(m ²)			
土石流影響區位	旱地	*	*	875	354,275
	果園	*	*	0	278,000
	建築區	*	*	4,750	425,675
	開墾地	*	*	0	24,650
	道路	*	*	4,675	195,175
總計		*	*	10,300	1,277,775

6. 道路系統及環境敏感區位

由於道路系統與一般土地利用較不相同，故特別獨立討論。道路與各環境敏感區位的情形如圖 5 所示，結果顯示道路的網狀系統不可避免的貫穿各環境敏感區位，亦即道路分布常會零星受到各環境潛勢的侵襲，其中道路分布面積以濱水區位 32,800 m² 最多、斷層影響區位 8,225 m² 次之、土石流衝擊區內 4,675 m²、崩塌地影響區位 875 m²。

四、土地利用適宜性評估

評估兩期土地利用可發現濱水區位的土地利用最為頻繁，1998 年時為 149,775 m²，2003 年時更增加為 205,125 m²，顯見人類傍水而居的天性；陡峭區位土地利用面積，由 1998 年至 2003 年間增加 2.2 倍；斷層區位內土地用面積亦大幅增加約 2 倍，顯然近年華山村、桂林村兩村的開發甚為活絡，如表 7 所示。而因 921 大地震而劃定的崩塌地及土石流影響區位，分別使 6,300 m² 及 10,300 m² 面積成為敏感區位，建議相關單位需調整該區位土地發展之定位。

表 8. 環境敏感區位內之土地利用
Table 8. The summary of landuse patterns in environmental sensitive areas.

環境敏感區位	1998	2003
	(m ²)	
陡峭區位	22,575	51,325
濱水區位	149,775	205,125
斷層影響區位	4,400	8,225
崩場地影響區位	*	6,300
土石流影響區位	*	10,300

伍、結論

環境敏感區位為一統稱定義，需依目的擬定準則劃定區位，而本研究基於坡地農村土地適宜性參酌相關法規，探討各敏感區位與土地適宜性的關係。結果顯示 2003 年之敏感區位土地利用明顯較 1998 年時增加，其中尤以濱水區為甚高，達 205,125 m²，陡峭區位次之 51,325 m²；而土石流影響區位內建築面積佔 4,750 m²。然就整體而言，華山、桂林兩村 2003 年土地發展約 6,300 m² ~ 205,125 m² 坐落於各環境敏感區域內，需留意暴雨促不及防之災難。在坡地農村開發上，仍應探討土地之適宜性，以減少土地開發及社會成本，並可達到自然環境永續利用之目的。

環境敏感區位雖為一統稱概念，但可應用於各領域之土地利用及規劃；唯環境敏感區位亦包含動態變化之因子，故以長期區域發展角度觀之，若能發展環境敏感區位劃設之模組，能使區域發展及土地適宜性應用更為完整。

六、參考文獻

1. 方金鳳 (1987) 「土地使用績效管制之研

究-以山坡地開發為例」，國立中興大學都市研究計畫研究所碩士論文。
 2. 行政院經濟建設委員會 (1988) 「台灣地區環境敏感地區管理制度之研究」，行政院經濟建設委員會都市及住宅發展處。
 3. 行政院農業委員會 (2001) 水土保持技術規範，行政院農業委員會，pp.85-202。
 4. 周天穎、葉昭憲、陳妃冠 (2001) 「彰化縣八卦山脈土地利用適宜性之研究」，
 5. 張石角 (1980) 「都市山坡地利用潛力調查與製圖-方法論與實例」，中華水土保持學報，11(1)：pp.22-34。
 6. 張益三、唐一凡 (1999) 「以防災觀點探討山坡地開發適宜規模及區位之研究」，國立成功大學都市計畫學系碩士論文。
 7. 張益三、徐偉鈞 (2003) 「由環境及設施容受力探討山坡地總量管制之研究---以台北縣汐止市為例」，國立成功大學都市計畫學系碩博士班。
 8. 陳信雄、黃以方 (2003) 「應用山坡地地文條件評估土地利用之研究」，國立臺灣大學森林學研究所碩士論文。
 9. 陳信雄、董倫政 (2002) 「台北市近郊崩場地調查及其附近地區土地利用適切性評估」，國立臺灣大學森林學研究所碩士論文。
 10. 黃書禮 (1987) 「應用生態規劃方法於土地使用規劃之研究」，行政院國家科學委員會專題研究報告。
 11. 廖進雄 (1985) 「環境敏感地使用規劃與管制之研究」，國立中興大學都市研究計畫研究所
 12. 盧光輝、王京國 (2000) 「模糊理論應用於坡地合理開發之研究」，中國文化大學地學研究所碩士論文。
 13. Castelle, A.J., Johnson, A.W., Conolly, C. (1994) Wetland and stream buffer size requirement - a review. Journal of

- Environmental Quality, 23, 878-882.
14. Mander, U., Kuusemets, V., Lohmus, K., Muring, T. (1997). Efficiency and dimensioning of riparian buffer zones in agricultural catchments. Ecological Engineering, 8, 299-324.
15. USDA Forest Service (1991) Riparian forest buffers: function and design for protection and enhancement of water resources. USDA Forest Service, Forest Resources Management, Radnor, PA, p.20.
-
- 93 年 08 月 01 日 收稿
93 年 09 月 03 日 修改
93 年 09 月 14 日 接受