

根據中央地質調查所之環境地質基本圖（圖 20）顯示，本濕地除芙蓉溪具有土石流之潛在性外，其邊坡無崩塌之潛在性。



圖 20 馬太鞍濕地環境地質基本圖⁵⁰

另依地質災害潛勢圖（圖 21），本區上邊坡為低潛勢區，芙蓉溪具有高土石流潛勢區；邊坡岩體強度（圖 22）為 3、6 級。根據現場調查，濕地及其集水區顯示，邊坡面上地勢比較緩坡處都種植檳榔，陡峻處則為雜木林，其邊坡處都有崩積物，具有崩塌滑動之潛在性；陡峭處具有山崩之潛在性，C 區地勢複雜，其上邊坡具有山崩之潛在性、中下游段有崩積滑動與沖蝕之潛在性；山谷區上游處多陡峭邊坡而既有山崩之潛在性，溪溝具有沖蝕之潛在性，下游接近谷口處多崩積層，具有崩塌滑動之潛在性；兩側山坡單元地貌較平穩，局部地勢陡峭處有山崩之潛在性，少部分也有崩塌滑動之潛在性，惟規模小。

⁵⁰ 圖片來源：經濟部中央地質調查所，2006

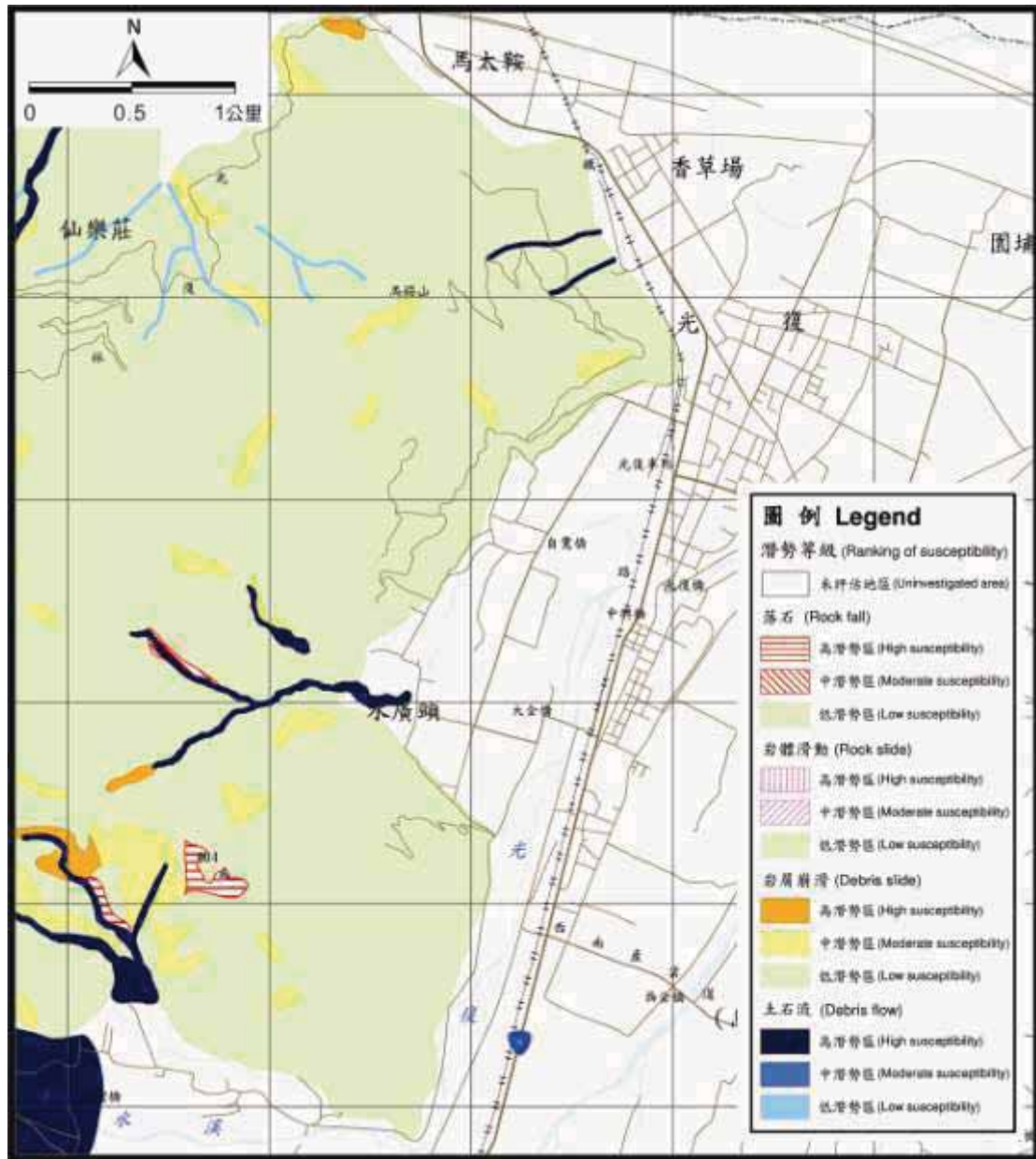


圖 21 馬太鞍濕地地質災害潛勢圖⁵¹



照片 15 山坡面上可見檳榔與雜林



照片 16 地勢低緩處檳榔陡峭處為雜林

⁵¹ 圖片來源：經濟部中央地質調查所，2006



圖 22 馬太鞍濕地邊坡岩體強度圖⁵²



圖 23 馬太鞍濕地環境地質圖

⁵² 圖片來源：經濟部中央地質調查所，2006

三、土壤

馬太鞍濕地土壤的摩擦力差，踩在土壤中會深陷下去，土壤的黏滯性 (Cohesion) 高，且蘊含大量的地下水。

本區土壤以崩積土為主。

四、土石流

馬太鞍濕地範圍內有兩條土石流潛勢溪流 (圖 24)，分別為花縣 DF112 和 DF113 (表 6)，馬太鞍濕地主要觀光遊憩發展區域即位於此區，包括馬太鞍生態園區、欣綠農園等皆位於土石流潛勢區域。

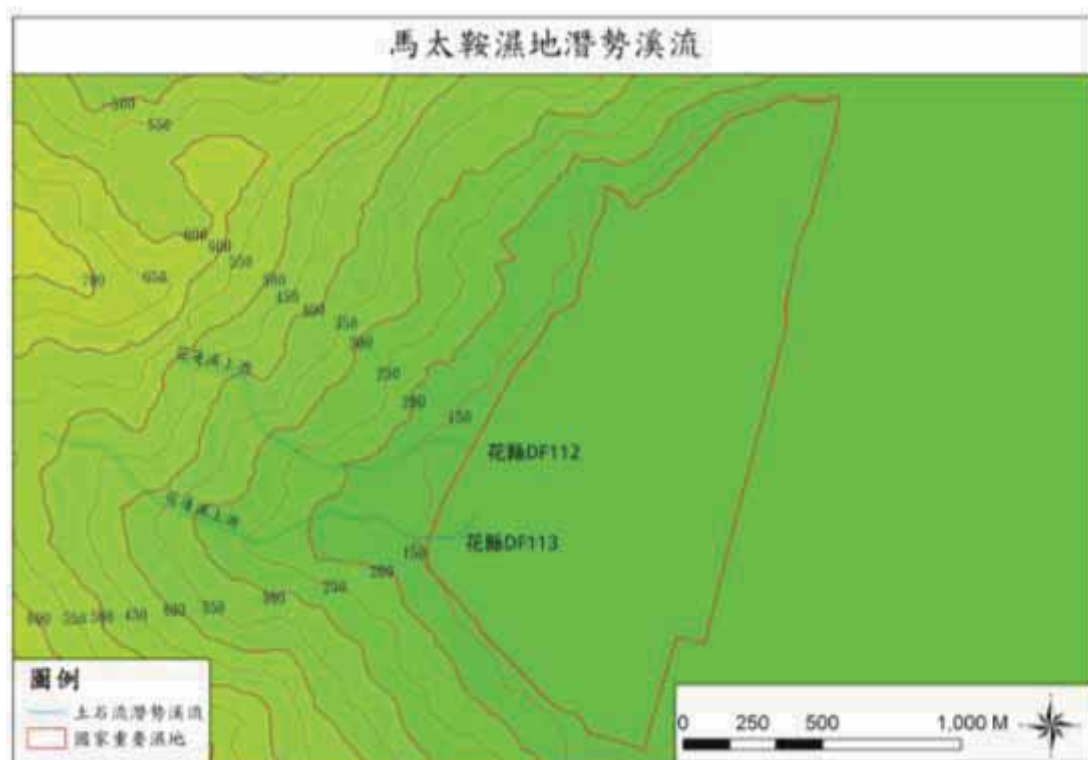


圖 24 馬太鞍濕地土石流潛勢溪流位置圖⁵³

最近一次災害以 2001 年桃芝風災較為嚴重，造成花縣 DF113 上游邊坡土石崩落，大量土石堆積於河道，影響通洪斷面，並造成環山地區欣綠農園及紅瓦屋一帶土砂災害，經水土保持局花蓮分局多年投入經費整治及監控，近年未再發生嚴重災變⁵⁴。

然而，颱風侵襲造成土壤沖刷，也間接造成濕地陸化，尤其桃芝風災過後，

⁵³ 資料來源：行政院農業委員會水土保持局網站，2012/6/25，<http://246.swcb.gov.tw/default-3.asp#>

⁵⁴ 資料來源：行政院農業委員會水土保持局花蓮分局 (2010)

濕地底土高度被馬錫山上沖刷而下的土壤填高將近 1 公尺，在既有水源無法有效將底土排除的情況下，成為近年馬太鞍濕地陸化的原因之一⁵⁵。

表 8 馬太鞍濕地周邊土石流潛勢溪流表

編號	GPS		危險等級	保護對象
	X	Y		
花縣 DF112	290890	2617297	高	大全村 3 鄰 15 號、66 號、77 號、78 號、馬錫山環山道路
花縣 DF113	290884	2617547	高	大全村 3 鄰 60 號（欣綠農園）、無門牌一戶、馬錫山環山道路、天正橋

⁵⁵ 資料來源：優達景觀設計有限公司（2009）

3.1.5 水文條件

一、流域環境

馬太鞍濕地屬於集水區編號 2061002 花蓮溪上游集水區，位於光復溪和芙登溪集水區範圍內。光復溪為花蓮溪支流之一，源自中央山脈拔子山，流經花蓮縣萬榮鄉與光復鄉等鄉鎮，與馬太鞍溪匯流後稱為花蓮溪，長度為 15 公里；芙登溪則源自馬錫山，流經大全村、大華村、大進村後匯入光腹溪，並孕育出馬太鞍濕地（圖 25）。

其中芙登溪上游地區由於坡度陡且集水區不大，多數時間並無地面水流動，但因自然地形因素，每年颱風季節或降雨期間所帶來的暴雨，對下游的馬太鞍地區造成相當大的影響⁵⁶。

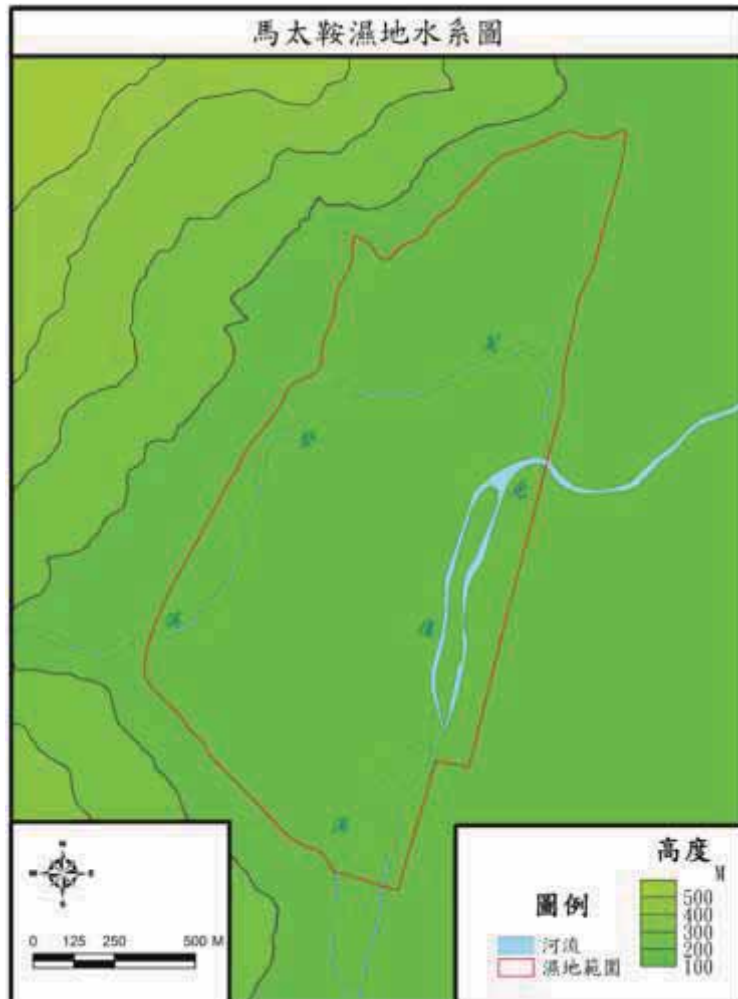


圖 25 馬太鞍濕地水系圖

⁵⁶ 資料來源：行政院農業委員會水土保持局花蓮分局（2010）

二、湧泉

馬太鞍地區會有湧泉是由於馬錫山區地勢較高，當大氣降水滲漏進地下，順著岩層傾斜向低地方向入滲流動，水流入滲後遇到較堅硬的岩石阻擋，進而在地勢較低處開始形成湧泉。

馬太鞍濕地有多處天然湧泉，最明顯而且利於取水的有三處：

1. 中央產業道路上馬太鞍文史工作室之北：有接一個鋼鐵的大彎頭長年水源不斷，是最方便取水的泉眼。
2. 紅瓦屋餐廳靠芙登溪邊的池塘：整修後的紅瓦屋利用湧泉種植西洋菜。
3. 環山道路邊往白鷺橋叉路口附近（上山舊路口對面的沼澤裡）：此處是馬太鞍部落族人上山農作時飲水、野炊、釀酒的最佳水源，在馬路拓寬時已事先埋一支水管將泉水引出，原來的泉眼被埋在拓寬的環山道路裡，所以現在仍可在環山道路的路面上看見泉水汨汨而流的景觀。

三、地下水層

馬太鞍濕地區域的地下水層屬於花東縱谷的地下水區，縱谷西緣與中央山脈相鄰，東接海岸山脈，地形上主要呈現東、西高聳之山地而中央為低緩之沖積扇與階地。由於長期切蝕及隆起活動，地質內富含粗礫及卵石，孔隙大透水及含水性強，形成豐富之地下水庫。

根據鄰近的經濟部水利署光復地下水測站資料顯示（圖 26），近十年來水位穩定保持在海拔 100 公尺左右，水位穩定。而馬太鞍濕地之平均高程約為 123~126 公尺間，估計地下水水位距地面約 15 至 20 公尺左右，隨季節豐枯有所變化，近年地下水位並無大幅減少情形，因此評估馬太鞍濕地陸化問題與地下水水位沒有直接關聯性，應是沉積物堆積或地表水流失無法潤澤土壤有關⁵⁷。

⁵⁷ 資料來源：行政院農業委員會水土保持局花蓮分局（2010）

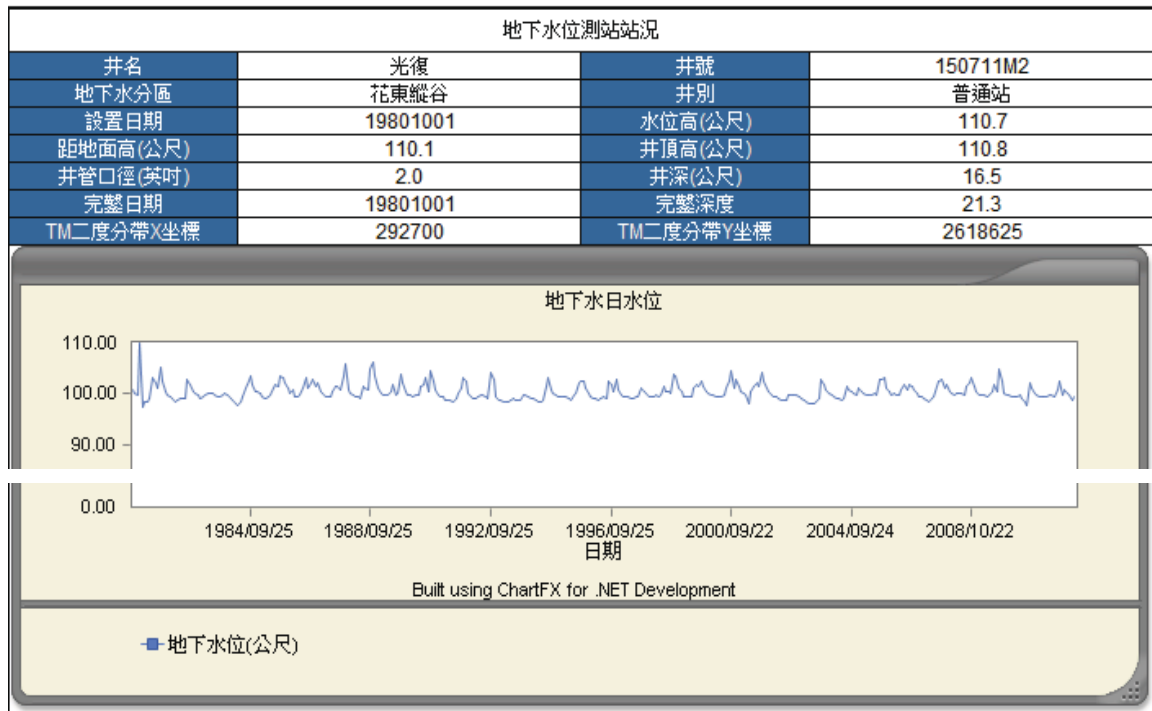


圖 26 歷年光復地下水測站水位統計圖⁵⁸

四、水患

馬太鞍濕地位於河流匯集處，易受到水患影響，只要累積降雨量達 300mm 以上，即會造成淹水情形，每逢颱風豪雨，經常淹水形成汪洋一片，且近年來以桃芝颱風災情最為嚴重，芙登溪暴漲造成區內多處受創嚴重，淹水最深處達 3 公尺，過去幾年於颱風侵襲時皆有淹水紀錄（表 7）。造成水患主要原因之一，是芙登溪水位較濕地水位高，且豪雨時光復溪外水壅高產生迴水，使得濕地內的積水無法宣洩，形成淹水⁵⁹。

表 9 馬太鞍濕地歷年颱風災害統計表⁶⁰

年度	颱風名稱	災情狀況
1998	瑞伯颱風	累積雨量達 936mm，造成多處淹水，數處道路因積水中斷。
2001	桃芝颱風	單日最大暴雨達 148mm，芙登溪暴漲造成多處淹水，最深處達三公尺；花縣 DF113 上游邊坡大量土石崩落，造成環山地區一帶土砂災害。
2003	杜鵑颱風	累積雨量達 702mm，造成多處淹水，數處道路因積水中斷。

⁵⁸ 資料來源：經濟部水利署網站，2012/6/25，

http://gweb.wra.gov.tw/wrweb/WrHydro/qry_gw_stno.aspx

⁵⁹ 資料來源：行政院農業委員會水土保持局花蓮分局（2010）

⁶⁰ 資料來源：行政院農業委員會水土保持局花蓮分局（2010）

2004	南瑪都颱風	累積雨量達 870mm，造成多處淹水，數處道路因積水中斷。
2008	鳳凰颱風	累積雨量達 514mm，馬太鞍濕地淹水最深處約一層樓高，並造成多處停水停電。
2009	莫拉克颱風	單日最大暴雨達 120mm，造成多處淹水，數處道路因積水中斷。
2010	梅姬颱風	累積雨量超過 200mm，造成多處淹水，數處道路因積水中斷。

3.1.6 生態資源

一、植物

馬太鞍濕地位於觀光發展區，濕地範圍內也包含聚落、農田、魚塭、建築等，人為利用相對密集，植物資源型態與分布也與人為活動密切相關。依據馬太鞍濕地歷年調查成果資料，共記錄過 408 種植物，植物資源豐富，尤其水生植物種類繁多，主要植物型態有次生闊葉林、檳榔園、竹林、草生地、沼澤地等。

本區因排水不良，許多農田休耕或廢耕而逐漸演替為次生草生地或沼澤地，以李氏禾、開卡蘆、巴拉草、水生黍、異花莎草等為主，除了部分長期廢耕地，農田或休耕地因不定期人為管理活動（除草、翻耕、噴灑除草劑等），植被樣貌會隨之改變演替，建議可篩選不同利用型態（有活水來源的半自然廢耕地、休耕地、慣行水田、填土後的休閒用地等）的土地進行調查與比較分析。

另外，水域的部分，包括芙登溪河道和湧泉區，大多是以人為引入外來種占優勢，芙登溪河道以粉綠狐尾藻和光葉水菊為主，湧泉區則有粉綠狐尾藻和布袋蓮，這些引進物種生長擴散速度快，很容易成為優勢物種，佔據大部分水域面積、堵塞部分河段的河道，宜適時進行人為移除管理。

二、鳥類

依據馬太鞍濕地歷年調查成果資料，共記錄過 109 種鳥類，鳥種組成以留鳥為主，馬錫山下環山道路段因近山邊樹林區域，環境較隱密也遠離人為活動區，食物和棲所條件充足，觀察到的鳥種較多；灌叢、草生地等近人類活動區則鳥況較差；出現在廢耕水田、魚塭的鳥種以鷺科、雁鴨科、鵝鴿科等濱水鳥類為主；天空中則可觀察到鷹科猛禽，較常見的有大冠鷲和鳳頭蒼鷹。

此外，本區也有特殊珍貴鳥種的記錄，包括朱鷗、戴勝等，根據行政院農業委員會水土保持局花蓮分局（2011）的調查，曾觀察到八色鳥築巢與繁殖行為，並目擊名列為二級保育類珍貴稀有野生動物的藍胸鶉，於馬路邊草叢活動。

三、昆蟲

依據馬太鞍濕地歷年調查成果資料，共記錄過 146 種昆蟲，包括蝶類、蜻蜓、螢火蟲、水生昆蟲等，昆蟲資源十分豐富。

因昆蟲種類繁多，過往調查多半僅針對部分種類進行調查，如蝶類、蜻蜓類或螢火蟲，難以進行比較分析，以了解馬太鞍濕地昆蟲資源的長期變化。但整體

而言，馬太鞍濕地昆蟲種類豐富，一年四季皆可進行生態觀察，尤以春夏季種類數量較多，蝶類以蛺蝶科和鳳蝶科種數較多，較特殊的有保育類的黃裳鳳蝶；螢火蟲也幾乎全年皆有，目前記錄到的物種有黑翅螢（3-5月）、端黑螢（6-8月）、黃緣螢（6-11月）、橙螢（10-12月）、山窗螢（10-12月）、雲南扁螢（10-12月）、台灣窗螢（3-10月）等，其中以黑翅螢和黃緣螢數量較多，黑翅螢多在環山道路附近活動，黃緣螢則在棧道區近水域一帶容易觀察到。

四、魚蝦貝類

依據馬太鞍濕地歷年調查成果資料，共記錄過49種魚蝦貝類，有許多人為引入的外來種，包括食蚊魚、吉利慈鯛、極樂吻鰕虎和線鱧，而臺灣石賓和粗首鱻雖為台灣原生物種，但並非東部河川原生魚種，是人為引入而形成的族群。

因馬太鞍濕地源頭湧泉水質純淨，魚蝦貝類資源豐富，芙登溪河道水泥化後，改變河道環境、棲所和食物來源，導致魚蝦貝類族群數量減少，目前河道中蔓延生長的粉綠狐尾藻因可攔截水中有機物質並提供隱蔽棲所，反而成為魚群聚集的區域，數量和種類多樣性都較高。

此外，根據行政院農業委員會水土保持局花蓮分局（2010）的調查，有調查到川蜷的記錄，川蜷喜冷涼、水質乾淨的急流環境，可做為水質狀況判斷的生物指標，顯示馬太鞍濕地水域環境水質狀況尚屬優良。

五、兩棲爬蟲

依據馬太鞍濕地歷年調查成果資料，共記錄過43種兩棲爬蟲類，因為本區多休耕廢耕農地、沼澤、濕地環境，蛙類和蛇類的數量和種類皆豐富，但也面臨許多威脅因子，馬太鞍濕地範圍內的休耕農地施用除草劑和慣行農田使用農藥情形廣泛，將會影響農田及週邊環境的兩棲爬蟲類生存，使得食物來源減少，甚至造成直接毒害。此外，近年陸續有私人農地填土利用，或進行買賣整地，也會減少兩棲爬蟲類的棲息環境；道路造成棲地切割作用，使得兩棲爬蟲類跨越馬路時經常得冒著生命危險，中央產業道路和環山道路皆可發現路死蛇類，大部分為日行性蛇種，未來須考量遊客量增加對蛇類族群的影響。

六、哺乳動物

依據馬太鞍濕地歷年調查成果資料，共記錄過17種哺乳動物，其中屬於保育類野生動物的有白鼻心、台灣獼猴和山羌，除了台灣獼猴、赤腹松鼠和台灣野兔較易直接目擊外，其餘物種習性皆較為隱密，不易直接觀察到，但可透過足跡、叫聲、食痕、排遺或骨骸來判斷。

3.1.7 人文特色

一、阿美族野菜文化

阿美族人的飲食文化中，常常出現野菜，所認識的野菜達二百多種之多。阿美族人經常上山採集野菜，對一般人而言可能只是路邊的雜草，對阿美族人卻是日常食材，而且這些野菜通常都略帶一些苦味。在馬太鞍地區常見的食材有：樹豆、黃藤心、箭筍、小苦瓜等，而在料理方法上，有一種特殊的方式稱為石頭火鍋，將食材，調味料，水放入由檳榔葉編織的器皿內，最後放入將近五百度的黑色蛇紋石加熱即完成。阿美族的神話故事裡有「海龜教導阿美族人吃野草」。阿美族野菜的功用，如餐桌的美食、兒時的回憶、紀念的朋友和橋梁、災荒的救命恩人、藥用、宗教祭儀之用/與神溝通的工具及族群的辨別等。

二、巴拉告（Palakaw）捕魚法

巴拉告是馬太鞍部落為了適應濕地沼澤而發明的捕魚方法，從現在的觀點來看是相當符合永續生態的概念，主要是先建構水中生物的棲息地，在從中捕捉，裝置分成三層，底層是筆筒樹或是竹筒，捕捉底棲性的鰻魚、鱔魚、土虱，第二層是九芎的樹枝網綁，其隙縫可以容納小型魚蝦，第三層是有細葉的竹枝與棕櫚葉，主要是捕捉大型魚類，例如吳郭魚，材料取自自然，可以重複利用，也不會過度濫捕。除了捕水中生物，在過去也有捕鹿的紀錄，當作陷阱使用，驅趕鹿隻去踩踏後無法動彈，再將鹿頭壓入水中使其窒息死亡。

三、Malialat 儀式

這是阿美族的特殊儀式，用途在於婚喪喜慶之後，為了讓悲傷或是喜悅的心情能夠調適平穩而舉行，他們相信再經過捕魚吃魚的儀式後，能夠讓這些極端的情緒隨水而逝，回到正常的生活。以往會在芙登溪畔進行，但芙登溪堤岸水泥化後，傳統儀式也被迫改變適應，多半改到餐廳吃魚聚會。

四、豐年祭

阿美族在種植各種農作物時都必須舉行祭儀，祈求上蒼降福，得以五穀豐收。每年八月的第三個星期，是光復鄉的兩大古老部落—馬太鞍與太巴壠舉行豐年祭的期間，豐年祭一連舉辦三天，這三天族人們藉著歌舞展現歡樂與感恩、勇氣與希望，同時增進彼此的感情。

3.2 綜合分析

3.2.1 地景變遷



圖 27 馬太鞍濕地 2000 年及 2010 年相片對照圖

據傳統世居於此的原住民所述，在芙登溪未水泥化之前，馬太鞍地區並無濕地景觀，雖然屬於洪氾區，但排水速度快，但堤岸水泥化後，因水量無法正常排出而積聚，原本的良好田無法排水，成為長年積水爛泥地，才形成大片濕地面積。

惟馬太鞍濕地因位於土石流潛勢區，受颱風風災和土石流影響甚劇，部分區域因土石流堆積，及工程設計不良等因素，導致溪水無法滲流到周邊濕地，再加上私人土地管理和利用方式改變，將沼澤地用土石填高建造房舍。

根據航照圖比對判釋馬太鞍濕地區內的水域面積，1985 年濕地水域面積比例約為 42.3%，2005 年為 26.4%，2009 年縮減到僅存 8.7%⁶¹。

⁶¹ 資料來源：優達景觀設計有限公司（2009）。

3.2.2 水質與污染源

一、水質狀況

馬太鞍濕地歷年進行過的水質檢驗共有兩處，包括行政院農業委員會水土保持局花蓮分局（2011）於芙登溪上游的水質測點和邱郁文（2012）於湧泉（情人橋段）的水質測點（圖 28）。

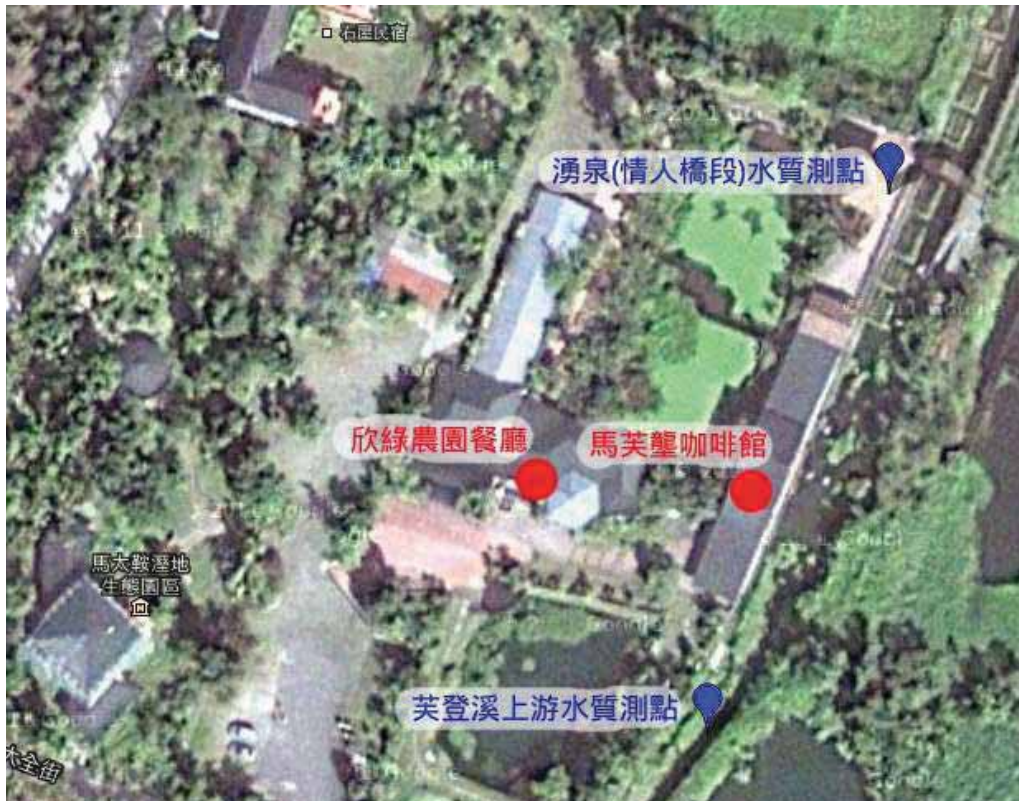


圖 28 馬太鞍濕地歷年水質測點位置⁶²

⁶² 地圖來源：Google Map 本規劃單位製圖

(一) 芙登溪上游

根據行政院農業委員會水土保持局花蓮分局（2011）於芙登溪上游河段⁶³所進行之四季水質檢驗結果（表 8），大致介於甲類和乙類水體標準值之間，但因缺乏懸浮固體、大腸桿菌群和氨氮的檢測資料，無法做進一步評估。

其中總磷含量有偏高趨勢，第一季檢測結果為乙類水體標準值兩倍，第二三季則未超標，第四季為乾季，可做為參考值但不列入考量。

表 10 芙登溪上游河段水質檢驗結果⁶⁴

項目	甲類水體 標準值	乙類水體 標準值	第一季	第二季	第三季	第四季
酸鹼值	6.5-8.5	6.0-9.0	6.7	6.7	6.6	6.7
溶氧量 (mg/L)	≥6.5	≥5.5	9.6	6.8	11.7	1.0
生化需氧量 (mg/L)	≤1.0	≤2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
懸浮固體 (mg/L)	≤25	≤25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
大腸桿菌群 (mg/L)	≤50	≤5000	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
氨氮 (mg/L)	≤0.1	≤0.3	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
總磷 (mg/L)	≤0.02	≤0.05	0.10	0.04	<0.01	<0.00122
濁度 (NTU)	—	—	0.45	1.2	0.65	2.0
比導電度 (μ mho/cm25°C)	—	—	115	134	130	87

⁶³ TWD67 座標 (290983, 2617404)

⁶⁴ 資料來源：行政院農業委員會水土保持局花蓮分局（2011）

(二) 芙登溪情人橋段

根據邱郁文（2012）於芙登溪情人橋段所進行的水質檢驗結果（表 9），大致介於乙類和丙類水體標準值之間，其中溶氧量偏低，生化需氧量和正磷酸鹽⁶⁵皆偏高，推估可能是上游民宿餐廳和養豬場排放汙水所致。

表 11 芙登溪情人橋段水質檢驗結果⁶⁶

項目	乙類水體標準值	丙類水體標準值	檢測值
酸鹼值	6.0-9.0	6.0-9.0	7.67
溶氧量(mg/L)	≥5.5	≥4.5	4.2
生化需氧量(mg/L)	≤2.0	≤4.0	8.0
懸浮固體(mg/L)	≤25	≤40	18
大腸桿菌群(mg/L)	≤5000	≤10000	N.A.
氨氮(mg/L)	≤0.3	≤0.3	0.14
總磷(mg/L)	≤0.05	—	N.A.
正磷酸鹽(mg/L)	—	—	0.15
硝酸氮(mg/L)	—	—	0.12
亞硝酸氮(mg/L)	—	—	0.00
濁度(NTU)	—	—	0.98
葉綠素 a (mg/m ³)	—	—	15.15

⁶⁵ 總磷包含正磷酸鹽、聚磷酸鹽及有機磷，雖無總磷檢測數據，但正磷酸鹽含量仍可做為參考。

⁶⁶ 資料來源：邱郁文（2012）

(三) 比較分析

若將兩測點共同的水質檢驗資料(表 10)進行比較⁶⁷，可發現芙登溪河段水質的變化，在生化需氧量部分，芙登溪情人橋段較上游增高許多，磷酸鹽的含量也有增加的情形，溶氧量略降低，酸鹼值則由偏酸性轉為偏鹼性。

表 12 芙登溪水質資料比較

項目	芙登溪上游前三季平均值	芙登溪情人橋段
酸鹼值	6.67	7.67
溶氧量(mg/L)	9.37	4.2
生化需氧量(mg/L)	<2.0	8.0
總磷(mg/L)	0.05	N.A.
正磷酸鹽(mg/L)	N.A.	0.15

因兩處測點間有欣綠農園餐廳和馬芙蓉咖啡館污水排入，廚廁污水中的有機營養鹽含量較高，可能因此導致生化需氧量和磷酸鹽含量增加，建議未來特別針對馬太鞍濕地範圍內民宿餐廳污水放流口進行水質檢測，以了解觀光產業發展對馬太鞍濕地環境的影響性。

⁶⁷ 雖然兩處測點資料非同時採樣檢測，但因檢測時間相隔不算太久，可大致作為參考。

二、潛在污染源

馬太鞍濕地範圍內主要污染源來自民宿餐廳、養豬場、農業污染和家庭廢水（圖 29），養豬場主要集中在大全街一帶；民宿餐廳則多分布於芙登溪中上游，為主要觀光發展區；農田則以中央產業道路為縱軸，向兩旁延伸，馬太鞍濕地範圍內大部分土地皆屬於農地；家庭廢水則以北邊的大華社區聚落為主。



圖 29 馬太鞍濕地潛在污染源位置圖

（一） 畜牧養殖場

目前馬太鞍濕地範圍內共有四家合法畜牧養豬場，總養豬頭數約 1,000 頭，均位於濕地範圍內南側大全街沿線，因傍鄰溝渠水體，長期排放的糞污水為濕地水質的重要污染來源，同時也產生惡臭，造成空氣汙染，需加以輔導糞污水排放前經妥善處理。在馬太鞍濕地區南側也有不少魚池，總養殖面積約有 3 公頃，並有部分業者採漁牧共養⁶⁸。



照片 17 養豬場



照片 18 養豬場廢水排放

（二） 民宿餐飲業

馬太鞍濕地近年因觀光名氣逐漸響亮，遊客漸增，許多民宿餐飲業興起，主要分布於芙登溪中上游，所排放的廢水若未經妥善處理，有可能造成濕地水質汙染，尤其近年遊客量逐漸增加，須特別關注觀光遊憩壓力對濕地水質環境的影響。

（三） 家庭廢水

馬太鞍濕地範圍內包含部分大華村聚落，家庭廢水也可能使濕地水質惡化，除了水質優養化問題，清潔劑的使用也會使水中殘留界面活性劑。

（四） 農田

馬太鞍濕地範圍內土地大部分仍為水田和旱田，種植水稻、蓮花，及其他旱作植物，多行慣行農法，休耕地也不定期施灑除草劑，這些農田施灑的農藥和肥料可能透過水圳灌溉系統滲流汙染水質。

⁶⁸ 資料來源：優達景觀設計有限公司（2009）。

3.2.3 土地利用與權屬

根據內政部營建署的統計資料，馬太鞍濕地的地景發展指數（Landscape Development Index, LDI）為 3.44，屬於人為開發程度高的區域。

根據馬太鞍濕地土地利用示意圖（圖 30），目前馬太鞍濕地範圍內的土地利用以農地為主，但亦有大量面積的農地呈現休耕狀態，大部分土地皆屬於私有地，目前的農業生產，主要作物以稻米為主。

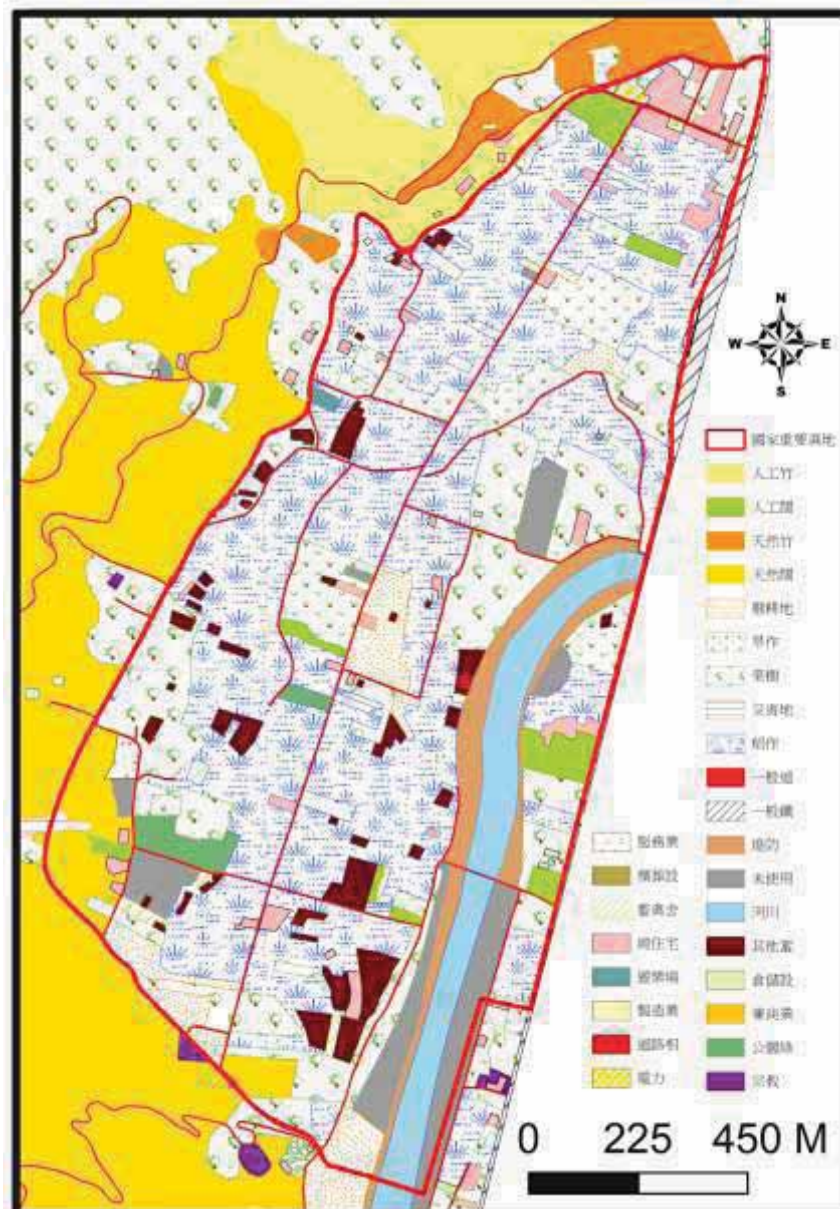


圖 30 馬太鞍濕地土地利用示意圖⁶⁹

⁶⁹ 資料來源：國土測繪中心國土利用調查 本規劃團隊製圖

區內還有四家畜牧養豬場，總養豬頭數約有 3000 頭；及主要分布在馬太鞍濕地區南側的養殖業者，總養殖面積約有 3 公頃，並有部分業者採漁牧共養⁷⁰。



照片 19 蓮花田



照片 20 漁牧共養的養豬場

馬太鞍濕地的經營型態在結合休閒發展的轉型後，2002 年由農會輔導成立馬太鞍濕地生態園區，區域內近年蓬勃發展的休閒產業，已成為現今馬太鞍地區最具代表性的產業。目前的休閒產業以導覽解說、體驗活動、民宿和餐飲為主。



照片 21 馬太鞍濕地生態園區一景



照片 22 遊客體驗巴拉告捕魚

⁷⁰資料來源：張淑慧(2004)、張凱證(2010)

3.2.4 歷年規劃建設成果

馬太鞍濕地相關的投入資源以工程建設為主，多為道路修護、停車場、休憩設施等基礎建設工程，規劃類投資金額則僅佔全部的 11.2%。歷年工程案件總計 66 件，投資金額累計達一億三千四百萬餘元，規劃案件總計 19 件，投資金額累計為一千七百萬餘元。

依據馬太鞍濕地各年度投資金額及件數統計圖（圖 31），歷年工程類投資案件有兩個高峰期，一為 2001-2002 年間，馬太鞍濕地開始起步發展休閒農業和蓮花專業區，而有許多解說設施、棧道、停車場等基礎工程和規劃資源投入，此後仍持續有基礎建設投入，包括野溪整治和排水改善工程。直到 2007-2009 年間又有另一波高峰，2007 年馬太鞍濕地獲選為十大經典農村，各政府單位開始傾注資源，進行各項工程建設，包括休憩設施、棲地營造、汙水處理、自行車道、綠美化工程等，近兩年工程案件數和投資金額都漸減。規劃類則無大幅變動，歷年投資金額和件數所佔的權重比例都偏低。

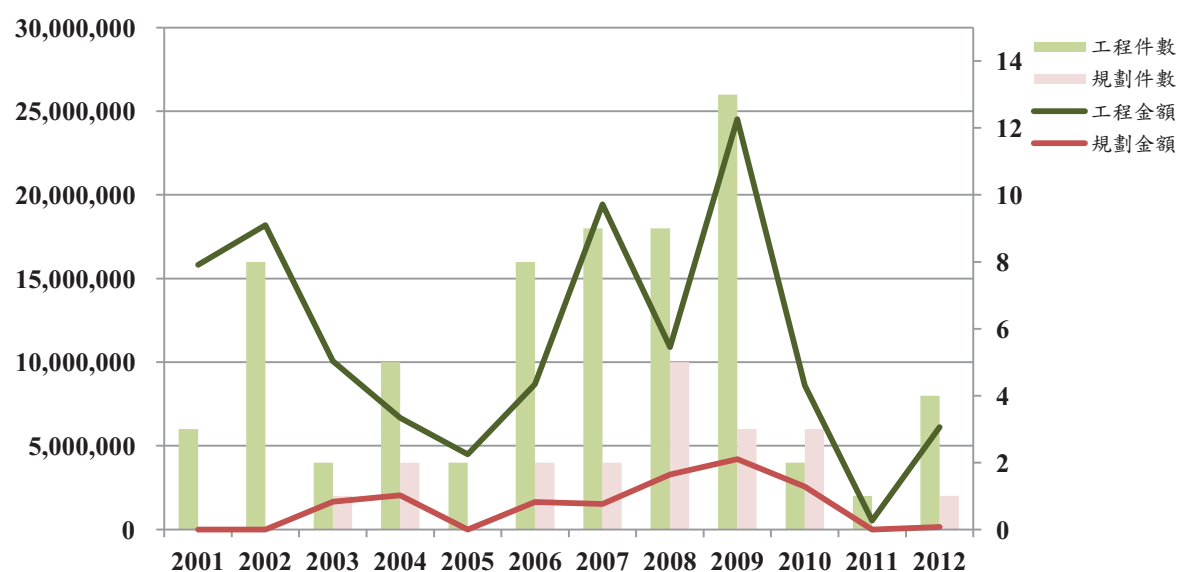


圖 31 2001-2012 馬太鞍濕地各年度投資金額及件數統計圖

依據馬太鞍濕地各單位投資金額、比例及件數比較表（表 11），主要權責單位為水土保持局，其他相關單位有花東縱管處、光復鄉公所、花蓮縣政府、光豐農會等，各單位歷年都有提撥工程建設或規劃經費，惟政府部門間缺乏溝通整合機制，建設工程項目有重複泛濫的現象，且多半為基礎建設工程，對於地方發展與濕地環境的影響有待商榷，應進行整體檢討。

表 13 2001-2012 馬太鞍濕地各單位投資金額、比例及件數比較表

單位	工程			規劃		
	投資金額	金額比例	件數	投資金額	金額比例	件數
水土保持局	43,875,000	32.7%	31	10,189,000	59.7%	12
光豐農會	37,575,000	28.0%	12	1,172,000	6.9%	3
花東縱管處	23,000,000	17.2%	6	0	0.0%	0
光復鄉公所	16,578,888	12.4%	10	1,100,000	6.4%	1
花蓮縣政府	12,470,000	9.3%	6	1,300,000	7.6%	1
萬榮鄉公所	530,000	0.4%	1	0	0.0%	0
經濟部中小企業處	0	0.0%	0	3,305,000	19.4%	2
總計	134,028,888	100.0%	66	17,066,000	100.0%	19

3.2.5 管轄機關與法規依據

馬太鞍濕地主要相關管轄單位為行政院農業委員會水土保持局花蓮分局、花東縱谷國家風景區管理處、花蓮農田水利會、光復鄉公所，各相關管轄機關之業務項目及法規依據，整理如下表（表 12）。馬太鞍濕地有許多發展課題皆牽涉到多個管轄機關，包括水利設施排水問題、水土保持、民宿汙染管理、休耕補助與農業汙染管理等，須加強各單位間的共識與協商。

表 14 馬太鞍濕地相關管轄機關與法規依據彙整表

管轄機關	業務項目	法規依據
行政院農業委員會水土保持局	水土保持	1. 水土保持法及其施行細則 2. 山坡地保育利用條例及其施行細則
	土石流防災	1. 水患治理特別條例 2. 土石流災害森林火災寒害災區交通搶通或公共設施重建簡化行政程序辦法 3. 土石流災害森林火災寒害災區民眾安置或重建簡化行政程序辦法 4. 土石流災害救助種類及標準
	農村發展	1. 農村再生條例及其施行細則 2. 農村再生發展區計畫審核及管理監督辦法
花東縱谷國家風景區管理處	風景區公共設施興建修護	1. 發展觀光條例 2. 設施維護管理標準作業程序 3. 環境清潔維護處理標準作業程序
花蓮縣政府	水土保持	1. 水土保持法及其施行細則 2. 山坡地保育利用條例及其施行細則
	觀光業管理	1. 民宿管理辦法 2. 發展觀光條例 3. 非都市土地使用管制規則 4. 花蓮縣觀光業者自律公約
	農村發展	1. 農業發展條例及其施行細則 2. 農村再生條例及其施行細則 3. 農業用地興建農舍辦法
	汙染管理	1. 水汙染防治法 2. 放流水標準 3. 環境用藥管理法及其施行細則

花蓮農田水利會	水利設施修護 與灌溉排水管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水利法及其施行細則 2. 排水管理辦法 3. 農田水利會灌溉排水管理要點 4. 農田水利會受理申請使用水利建造物施設涵管作業要點 5. 公路附屬設施設置管理要點
光復鄉公所	農村發展與 農地利用管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 農業發展條例及其施行細則 2. 農村再生條例及其施行細則 3. 水旱田利用調整計畫
	水土保持	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水土保持法及其施行細則 2. 山坡地保育利用條例及其施行細則
	水利設施管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水利法及其施行細則 2. 排水管理辦法

3.2.6 社區人力資源

馬太鞍濕地的在地民間團體眾多，地方協會多已在馬太鞍深耕多年，是馬太鞍生態文化導覽和產業發展的重要角色，此外還有不少文化藝術工作者，未來可嘗試串連這些地方團體，凝聚馬太鞍濕地生態旅遊產業的發展共識。

表 15 馬太鞍濕地周邊社區人力資源概況

組織名稱	人數	負責人	聯絡方式
馬太鞍濕地教育協會	33	艾業直	0910551725
中華民國荒野保護協會花蓮分會	N.A.	熊帆生	03-8357070
馬太鞍部落生態文化產業發展協會	45	蔡義昌	03-8700015
花蓮縣原住民族永續農業文化發展協會	30	鄭福成	0961101345
馬太鞍文史工作室	110	蔡依靜	03-8700015
馬太鞍邦查藝術團	100	蔡義德	03-8700015
花蓮馬可認文化藝術舞蹈協會	60	林秋梅	03-8702717

一、 社區立案組織

(一) 馬太鞍濕地教育協會

馬太鞍濕地教育協會成立於 2006 年，由一群關心馬太鞍濕地生態的在地生態觀察者所組成，長期觀察並記錄馬太鞍濕地的生態資源與環境變化，也透過媒體報導呈現馬太鞍濕地的生態環境危機與動態消息，近年也與欣綠農園合作，提供夜間生態導覽，帶領遊客認識馬太鞍濕地豐富的夜間生態。

(二) 中華民國荒野保護協會花蓮分會

中華民國荒野保護協會花蓮分會成立於 1995 年，不定期舉辦演講、解說培訓、自然觀察解說、生態遊程等環境宣導活動，舉辦兒童營隊，帶領孩子親近自然，並設置定點觀察點，包括美崙山、嶺頂海岸、牛山、富源蝴蝶谷、鯉魚潭、馬太鞍濕地等地，培育志工進行長期觀測，每月定期進行自然觀察，了解自然環境的四季變化。

(三) 馬太鞍部落生態文化產業發展協會

馬太鞍部落生態文化產業發展協會成立於 2006 年，由地方文史工作者蔡義昌所成立，協會以發展部落深度文化之旅為主軸，結合馬太鞍濕地的人文解說、

生態導覽、傳統歌舞、特色美食等，發展為馬太鞍人文生態套裝旅遊行程，並與青輔會合作辦理「遊學台灣」活動，讓更多青年遊客能深入認識馬太鞍濕地。

(四) 花蓮縣原住民族永續農業文化發展協會

花蓮縣原住民族永續農業文化發展協會成立於 2011 年，為花蓮縣原住民共同組成之民間社團，以馬太鞍部落為據點推動及協助縣內部落之文化教育、經濟產業等工作，提出「馬太鞍邦查野菜農場發展計畫」，積極推展無毒農業，期待能深耕部落產業，以無毒的耕作方式改善產業質量，重現部落經濟價值。

二、 環境及文化工作者

(一) 馬太鞍文史工作室

馬太鞍文史工作室於 1996 年由蔡義昌先生所籌組，以推動馬太鞍部落的木雕藝術為始，後投入社區總體營造工作並致力於地方文史調查，也強調文化產業化，將木雕由傳統工藝發展成具有地方特色的文化產業，在木雕創作中找到將地方產業與族人生活經驗連結起來的延續力量。近年則積極推動生態旅遊，結合馬太鞍濕地生態、傳統捕魚文化和部落文化特色，推出深度套裝導覽行程。

(二) 馬太鞍邦查藝術團

馬太鞍邦查藝術團於 199 年時附屬於馬太鞍邦查文史工作室，1996 年 6 月 15 日才正式以馬太鞍邦查藝術團正式成立及登記立案。團員均為馬太鞍部落居民，積極參與地方活動及與在地學校密切合作，致力推動地方傳統文化教育。

(三) 花蓮馬可認文化藝術舞蹈協會

花蓮馬可認文化藝術舞蹈協會成立於 1996 年 3 月 1 日，由馬太鞍部落居民所組成，不分年齡、性別，以研究、創作、收集部落古老歌舞、對外推展部落文化為宗旨，目前團體成員約 60 人。

(六) 手工藝坊

馬太鞍地區手工藝坊分別有 Alu-afan(阿璐阿番)公藝坊、Maro(馬駱)工作室、阿美工作室、靜的工作室等(表 13)。

表 16 馬太鞍地區手工藝坊一覽表

名稱	創作項目	負責人	聯絡電話
Alu-afan (阿璐阿番)工藝坊	布染、拓印、手染(化學染)、絹印	李美花	03-8705066 0921-865718
Maro(馬駱)工作室	木雕、織布、石頭彩繪、麻布彩繪	王芳蓮	03-8702693 0938-068573
阿美工作室	木鼓、木白、蒸斗、傳統服飾、十字繡	陳松榮	03-8705432 0912-227533
靜的工作室	陶藝	郭靜怡	03-8701777

3.3 發展課題分析

一、生態環境

(一) 芙登溪水泥化

芙登溪堤岸水泥化後，改變河道環境，不僅使水中生物失去棲地和食物來源，水生生物多樣性降低，也阻絕河道與兩旁沼澤濕地和農田的水文交換，大雨時河水不及宣洩反造成淹水，並導致土地排水不易，農田積水不退無法生產，終致廢耕。此外，當地阿美族人原本與水共存的生活方式也被迫改變，無法親近河岸，進行傳統巴拉告捕魚和 malialats 儀式。芙登溪堤岸水泥化對生態環境、土地排水、文化傳統所造成的影響深遠，實有必要進行檢討，研議解決方案。

(二) 外來種植物

馬太鞍濕地許多區域皆有外來種植物擴散，包括芙登溪河道、湧泉、農田等皆有外來種植物的蹤跡，芙登溪河道以粉綠狐尾藻和光葉水菊為主，湧泉則多粉綠狐尾藻和布袋蓮，農田除了上述物種，還有小花蔓澤蘭。這些外來種植物有部分是人為引入，因生長強勢，過度擴散，易造成河道堵塞，影響原生種植物生長，應適時移除管理。

二、觀光發展

(一) 遊客管理

馬太鞍濕地觀光休閒產業逐漸朝向規模化經濟發展，大量遊客和大型遊覽車湧入，對社區居民生活和周邊生物棲息造成干擾，未來宜規劃交通動線，大型遊覽車避免行經社區主要道路，並建立遊憩分區，加強遊客行前教育，以適度減少觀光衝擊。

(二) 民宿餐飲污水處理

馬太鞍濕地觀光產業日漸興盛，主要觀光發展區域於旅遊旺季期間遊客數量眾多，民宿餐廳污水若未經確實處理直接排入河川中，易造成水質惡化與優養化，目前部分餐廳自主設有簡易污水處理設備，但其處理功效與淨化後水質狀況仍須定期檢測，並輔導業者加強污水處理設備。

三、地方發展

(一) 硬體工程氾濫

馬太鞍濕地自從 2002 年發展休閒農業區，2007 年獲選為十大經典農村後，開始受到各界矚目，許多單位投入大量工程建設經費，興建棧道、涼亭、自行車道、解說告示牌等設施，硬體工程過多且重複浮濫，不僅浪費資源，也反而造成環境景觀破壞，須加強各單位間的協調，以進行整體規劃並妥善利用資源。

(二) 私人土地利用

馬太鞍濕地範圍內大部分為私人土地，近年逐漸有地主將土地填高，以利耕作或轉為興建房舍休閒用途，也有不少土地經買賣轉入外地人之手，未來馬太鞍濕地管理勢必會面臨私人土地利用問題，包括填土改變濕地環境、土地買賣炒作、休閒建地利用等影響。

3.4 發展願景與目標

未來擬以遊憩利用程度分區各別發展，大致區分為南北兩區⁷¹，目前觀光發展核心區的南區擬朝「生態觀光遊憩區」發展，而遊憩利用度較低的北區則朝「緩慢長住體驗區」發展，期望能透過分區發展方式，維持社區生活品質，並提供不同的旅遊模式選擇。

期望能加強主要觀光發展區的遊憩衝擊管理與監測(包括水質與生態環境)，以維護濕地生態永續發展，並評估芙登溪去水泥化的可行性，使濕地回復自然面貌，社區生產與相關產業也能共存共榮。各分期發展目標分述如下：

一、短程發展目標（1-2年）

（一） 建立濕地環境長期監測機制

1. 說明：

為了了解馬太鞍濕地環境資源長期變遷情形，及時因應突發事件，並作成相關規劃建議，應擬定濕地環境長期監測計畫，定期追蹤觀測濕地環境，並建立濕地環境資源長期觀測基礎資料。

2. 策略：

- 1) 綜合學術單位、社區組織、民間專家等意見，建立馬太鞍濕地環境資源長期監測項目及方法準則模式。
- 2) 建立社區參與濕地長期監測調查機制。

（二） 入侵種植物移除再利用

1. 說明：

馬太鞍濕地外來種植物分布廣，於芙登溪河道、湧泉、農田皆可見，生長擴散速度快，有堵塞河道、影響水質和原生植物生長之疑慮，須適時移除管理。

⁷¹ 此處為概念上的分區，而非實體的分區界線，主要是以「遊憩發展類型」做為區隔。

2. 策略：

- 1) 成立社區巡守志工隊，定期觀察濕地周邊入侵種植物擴散情形。
- 2) 進行入侵種植物清除工作假期活動，結合環境解說教育。
- 3) 與地方藝術工作者合作，開發再利用創作方式和工作坊活動。

(三) 遊憩承載量管制

1. 說明：

旅遊旺季期間遊客人數大增，大型遊覽車行經社區主要道路會影響社區安寧、空氣與交通動線，而大批遊客進入遊憩消費，所產生的廢水、廢棄物及對濕地環境的干擾應納入評估監測，並視情況提出遊憩承載量管制計畫。

2. 策略：

- 1) 規範大型遊覽車交通動線，禁止經由社區主要道路通過。
- 2) 加強旅遊旺季期間，民宿餐廳污水排放水質監測。

(四) 輔導轉型綠色民宿餐廳

1. 說明：

目前馬太鞍濕地大部分的民宿和餐廳都集中在觀光發展核心區內，為了降低觀光發展對濕地環境的負面衝擊，擬輔導區內業者朝綠色民宿餐廳轉型，以達濕地生態旅遊與自然共存的目標。

2. 策略：

- 1) 篩選 1-2 間具有轉型綠色民宿餐廳潛力的業者進行輔導。
- 2) 加強採用在地食材、廚餘堆肥、不提供一次性使用餐具、廢棄物處理、廢水處理等項目之輔導。
- 3) 不定期透過座談或網路平台分享方式，公開輔導成果，並將其他有意願加入之業者納入未來的輔導名單。

二、中長程發展目標（3年以上）

（一）評估芙登溪去水泥化

1. 說明：

芙登溪堤岸水泥化導致河道環境改變，生物多樣性降低，土地排水不良，當地傳統生活方式改變，護堤工程固然有安全考量的必要性，但也須衡量其他層面的影響性，有地方居民提議將芙登溪堤岸去水泥化，回復原有的自然堤岸，宜召開協調會議評估可行性。

2. 策略：

- 1) 訪查芙登溪沿岸地主意願，及其對芙登溪堤岸整建方式的意見。
- 2) 召開地方協調座談會議，邀請在地居民、社區協會、水利單位、鄉公所代表與會參加，協商芙登溪去水泥化的可行性。
- 3) 徵詢有意願之地主，以部分河道區段做試行示範，評估去水泥化後土地排水狀況，並比較不同河段之生態環境與生物多樣性差異，作為其他河段去水泥化之參考。

（二）建立管轄機關協調整合機制

1. 說明：

馬太鞍濕地範圍內主要管轄機關有水土保持局、光復鄉公所、光豐農會、花蓮農田水利會、花東縱管處等，各機關重覆投入許多建設經費，不僅未能有效利用資源，反而造成環境和景觀破壞，應建立機關間協調整合機制。

2. 策略：

- 1) 釐清各機關管轄責任區域和業務範圍，及相關管轄法令依據。
- 2) 召開馬太鞍濕地相關管轄機關協調會議，釐清馬太鞍濕地未來發展定位（農田生產、生態保育、觀光遊憩等），並協調各單位間之開發計畫衝突。

(三) 輔導體驗農家民宿

1. 說明：

未來馬太鞍濕地北區擬朝「緩慢長住體驗區」發展，以荒野自然教育中心私人土地自主營造人工濕地為範型，輔導有意願轉型發展的地主，未來可結合體驗農家民宿、濕地生態導覽、工作假期等活動，提供有別於大眾觀光的深度緩慢旅遊模式。

2. 策略：

- 1) 逐步以工作假期方式，協助地主進行人工濕地環境營造，解決人力問題，藉此增進遊客與地方居民的深度互動，也避免過度的硬體工程建設破壞環境。
- 2) 加強對地主的環境意識和發展理念的溝通與輔導。
- 3) 未來可結合體驗農家民宿，發展過夜型活動，或提供遊客長住深度體驗馬太鞍濕地的住所。
- 4) 輔導體驗農家民宿朝綠色民宿發展。

4 六十石山濕地環境分析與規劃

4.1 環境概述

4.1.1 地理位置

六十石山濕地（圖 32）位於花東縱谷國家風景區六十石山金針花觀光園區內，從台九線 303km 處沿花 76 縣道蜿蜒而上，約 7 公里可抵達，東以台原花富 001 線（萬寧至復興產業道路）為界，西側為鄰近第一條山稜線，海拔約 800 公尺，面積約 6 公頃，屬於內陸自然濕地。



圖 32 六十石山濕地範圍圖⁷²

⁷² 圖片來源：內政部營建署城鄉發展分署提供。

4.1.2 發展背景

六十石山原為一處盛產樟樹的蓊鬱山林，日治時期日本人大舉開發製作樟腦，隨後又經營伐木，供應東部鐵路興築的枕木需求，迨可用之材幾近枯竭，才由玉里士紳邱阿生承攬闢作農場，專營軍需作物的生產。

台灣光復後，1950年由大陸撤退來台之張雪中將軍，向政府請命撥給六十石山，俾安頓所屬官兵獲允，遂成立「復興農場」經營之，然不過八、九年，由於生產不敷維生所需，老兵凋零又速，場員紛紛棄耕求去，地又告荒蕪。

1959年，雲林籍「八七水災」災民一批遷入落戶，從事山園開發，早作耕植，聯以餬口營生，情狀慘淡，之後自玉里赤科山同為「八七水災」之嘉義籍災戶引進金針苗株種植，風土相宜，生長良好，成績斐然。

初期株苗取之不易、交通不便及缺乏市場等因，栽培面積不及十公頃，至1970年代後由於台灣經濟發展型勢及農業生產結構丕變，在其他山地已無可為，並遽然式微沒落之際，惟獨金針反而成為六十石山作物之新寵，一枝獨秀，種植方興未艾，加之山區交通與經營條件漸獲改善，推廣與行銷亦卓然有成，栽培面積不斷擴增，金針始為六十石山之單一經濟作物，也躋身台灣五大金針產地之列。

1994年「富里鄉六十石山金針專業區」在農會策劃及輔導下成立，更凸顯了金針在地方農產品所佔有的地位。然而，六十石山的金針也同樣受到大陸走私金針擾亂市場行情，以及媒體負面報導的影響，價格低靡不振。

1997年鄉公所續在此區實施「農地綜合利用規劃案」，加強經營環境之改善。是年之金針園面積已近三百公頃。所產金針與鄉內稻米、段木香菇是地方最具代表性之農特產品，三者合稱為「富里三寶」。

1998年「六十石山金針嘉年華會」全國性促銷活動的舉辦，為六十石山帶來新的展望，朝向觀光休閒農業發展，翌年更名為「富里鄉六十石山觀光金針園區」。於是，六十石山漸漸成為國內著名的景點。

2006年5月成立「花蓮縣富里鄉六十石山永續發展協會」，也發揮了凝聚功能，期待以服務的熱忱與農產品質的提昇，讓更多遊客能感受六十石山的農村魅力和四季風情⁷³。

⁷³ 資料來源：張振岳（2006）

4.1.3 氣候條件

根據中央氣象局 1981-2010 年間花蓮氣象站和經濟部水利署 2006-2010 年間六十石山雨量站統計資料⁷⁴，六十石山地區冬季吹東北風，夏季吹西南，年平均最大風速 11.2 公尺／秒。年平均降雨 2531.4mm，月平均降雨 210.95mm，雨量集中在五月～十月間，雨水充沛，全年無明顯旱季。年均溫 23.4℃，最高月均溫 28.5℃，最低月均溫 18℃，月平均濕度 77.8%，最高濕度在 6 月 81.2%，最低濕度在 12 月 73.2%，全年濕度高且相當平均。年平均日照 1503.9 小時，平均月日照 125.3 小時，日照時數集中在五月～十月，日照時數最低在 2 月 64.5 小時，日照充足。

⁷⁴ 資料來源：中央氣象局網站、經濟部水利署（2011）。

4.1.4 地質地形

一、地形

(一) 區域範圍

六十石山位於海岸山脈西側，秀姑巒溪流域支流九岸溪與阿眉溪間之山坡面，該山坡面海拔東高西低直至花東縱谷，坡面上由北往南已發育成為溪溝者有牛突山（東寧）、馬加祿等兩條溪流，六十石山位居該坡面最高位階地面，海拔 957 公尺，並由東向西、向北遞降，上游段形成一連串平緩的階地面與階地崖（圖 33-C 區）；中游地區則為地勢陡峭、多峽谷型地貌（圖 33-B 區）；下游地區地勢趨緩至平坦之縱谷地（圖 33-A 區）。

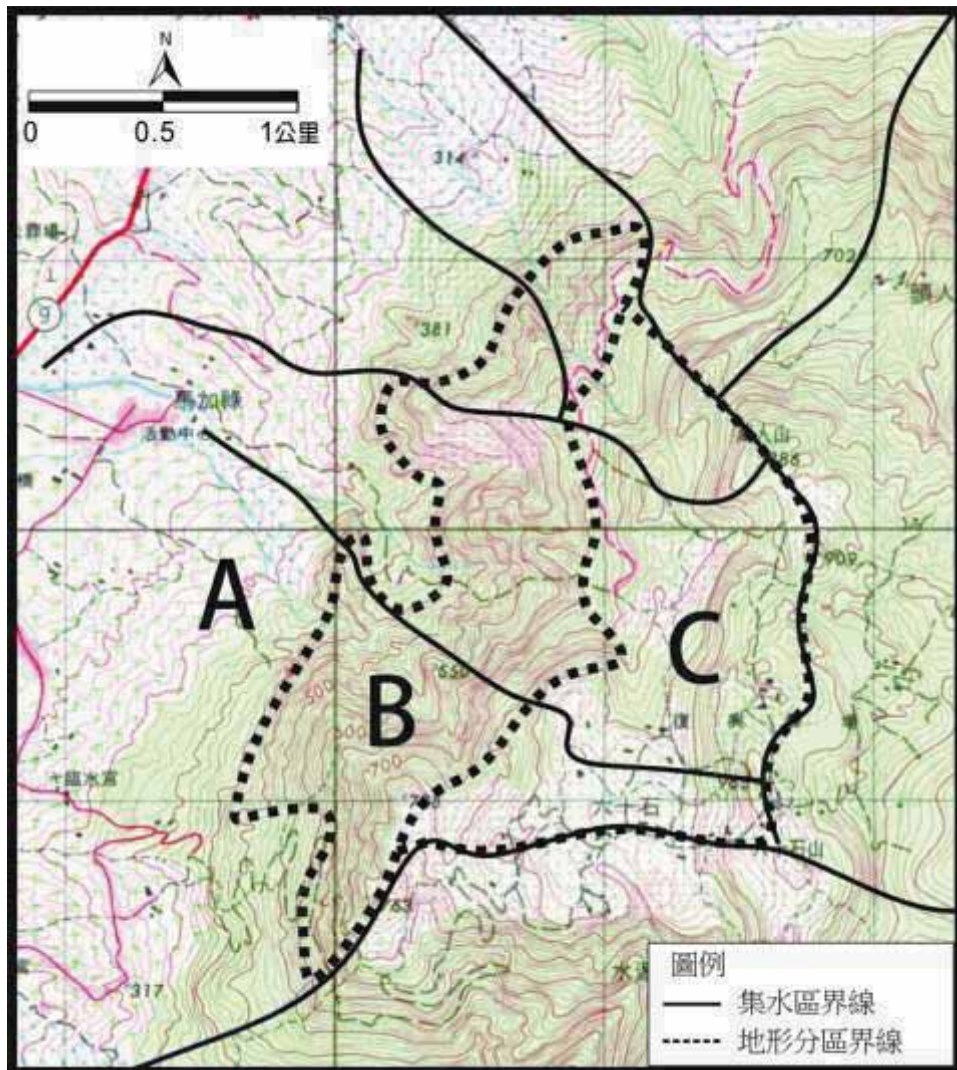


圖 33 六十石山區域地形分區圖

六十石山區域自嶺線以下發展而成之階地群(圖 34)，主要分佈於 C 區，約成南北向，階地面最高出露於南段，海拔高 950m，階地面向西、向北遞降，由上往下，約可分成五階，最高階約 900m 以上(圖 34-T1 區)，其次出露於 800-850m; 750-760m; 700-730m 間；最低出現在海拔 550-650m 間(圖 34-T5 區)。遍植金針作物皆利用該平坦的階地面，階地面中以 800m-850m 規模最大(圖 34-T2 區)，為六十石山金針產業發展與聚落、休閒遊憩等重要據點，各項建設、步道等皆集中於此地。階地崖各階段不一，最高位階地面與下一階(規模最大的階地)之崖高差將近 100m，亦有小於 50m 者。六十石山濕地位於 730m 之位階(圖 34- T4A 區)，與南側隔一小緩山脊屬同一階(圖 34- T4B 區)，其規模前者小於後者。



圖 34 六十石山區域階地分區圖



照片 23 階地約 900m 以上



照片 24 階地崖

(二) 濕地範圍

六十石山濕地位於海岸山脈西側竹田東北方，海拔 730 公尺之山坡面下凹地，濕地呈南北走向，面積 12.8 公頃，水域面積 1.5 公頃，水深超過 2 公尺。

本濕地集水區小，主要收集萬人山至濕地間之坡面的水。濕地(T4A)為北端的牛突山野溪與南端馬加祿溪的最上緣，牛突山野溪上游溯源侵蝕已伸展到本濕地，其下地勢陡峭而成峽谷，目前設有擋土牆，防阻池水流出。



照片 25 西側出口處地勢陡峭成峽谷



照片 26 濕地西側出口設有擋土牆

濕地南端為馬加祿溪上游野溪之上緣，該處地勢平緩，與濕地同海拔高度(T4B)，有蝕溝將此階地面切割成兩塊，本階地(T4B)與濕地(T4A)兩階地約以 35m 崖高居於上一層階地(T3)的北端，越往南位階越高。規模最大階地(T2)，與(T3)階地間被馬加祿溪所切割。

濕地夾於兩山間谷地，東側為陡峭坡面，地勢向西爬升約 120 公尺至海拔 886 公尺的山脊萬人山，西側兩集水區自濕地往下至海拔約 400 公尺處，地貌複雜、陡峭，具有岩屑滑崩之潛在性，400 公尺以下至 250 公尺，地勢趨緩，多為崩積物，250 公尺以下地勢低緩，聚落與農業活動皆集中與此。

二、地質

本區地質屬中新世到上新世之都巒山層，如圖 35 所示。岩性以火山岩流、火山角礫岩與再積性火山碎屑岩，岩性較堅硬，潛在災害以落石與岩屑滑崩為主，集水區下游地勢趨緩地區為屬於中新世到晚更新世之利吉層，岩性主要為泥岩，並夾有外來岩塊，岩性軟弱，蝕溝發達。濕地地表地質可見為由火山岩質風化之泥與崩落之岩塊，泥質透水性差，成為濕地保水之不透水層。

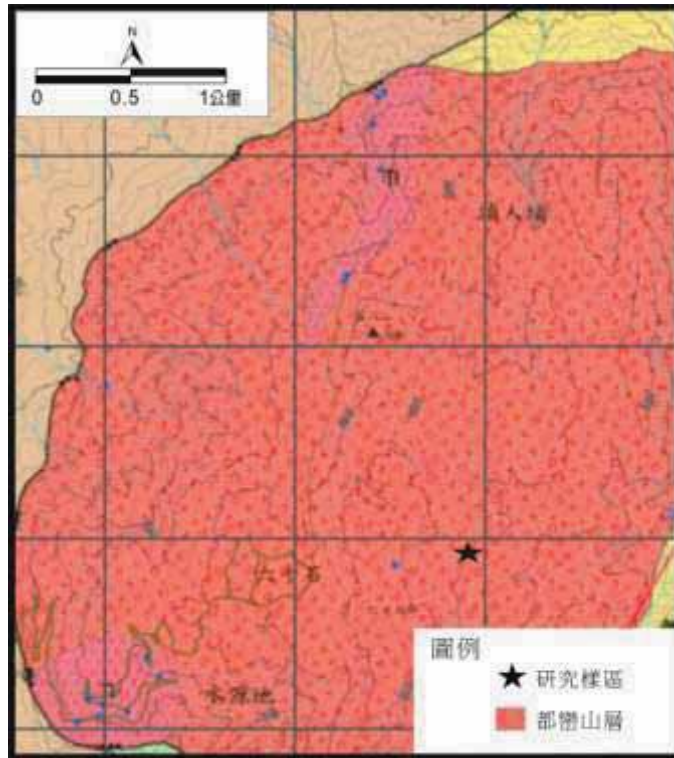


圖 35 六十石山區域地質分布圖

根據中央地質調查所之環境地質圖（圖 36）顯示，本濕地並無崩塌之潛在性，鄰近地區在濕地邊緣、牛突山野溪上緣峽谷區局部有岩屑崩滑之潛在性。

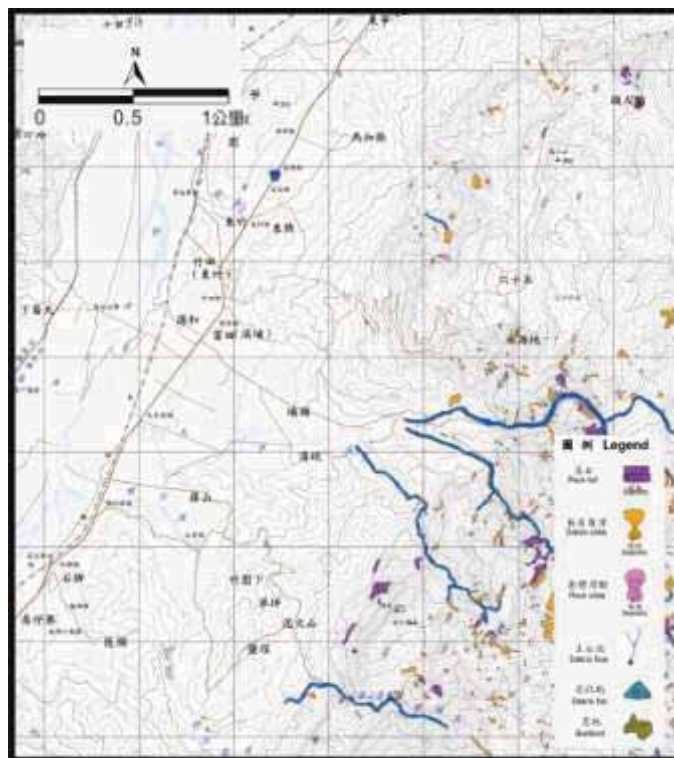


圖 36 六十石山區域環境地質基本圖

另依地質災害潛勢圖，濕地地區低潛勢區，北側具有『中潛勢』之落石型災害，西側具有『高潛勢』岩屑崩滑型災害（圖 37）岩體強度則在二、三級（圖 38）。根據現場調查，濕地及其集水區植被茂密，少有岩層露頭出現，濕地西北側與東側地勢陡峭處，具有山崩之潛在性。

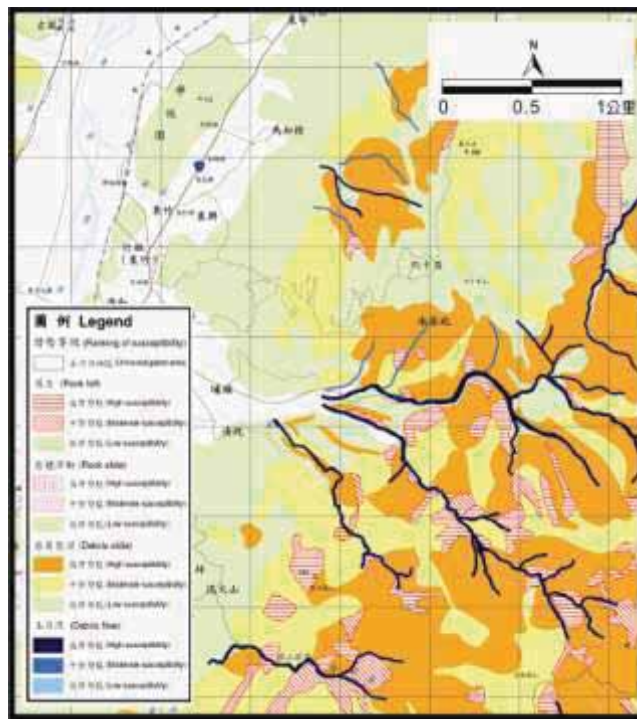


圖 37 六十石山區域地質災害潛勢圖



圖 38 六十石山區域邊坡岩體強度圖

東側沿通往東里產業道路坡面，其下邊坡多見早期崩塌之滾石，隱約出露於地勢較緩的坡面上，坡面中段地勢陡峭處為具有山崩之潛在性，上邊坡處接近嶺線處，地勢趨緩，部分坡面亦有崩積物。



照片 27 濕地及其集水區植被茂密



照片 28 東側坡面早期崩落滾石

濕地西南側，目前已有一條小路通往牛突山野溪上緣，沿線山壁皆為崩積物，且已有崩塌現象，本坡面為崩積層，具有崩塌之潛在性。

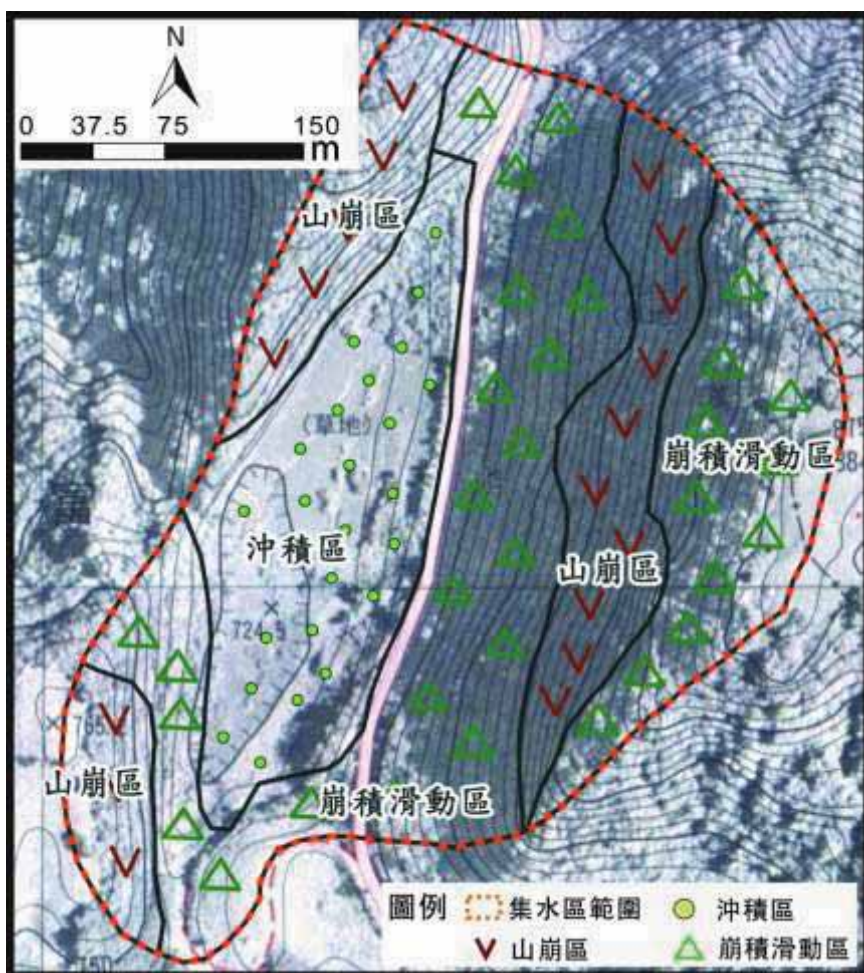


圖 39 六十石山區域現地調查環境地質圖



照片 29 沿線山壁出現之崩積物



照片 30 濕地西側小徑旁邊坡崩塌

三、土壤

本區岩性以火山岩流、火山角礫岩與再積性火山碎屑岩，岩性較堅硬，惟風化後成顆粒細緻之黏土，泥質透水性差，成為濕地保水之不透水層。



照片 31 風化之火山集塊岩

4.1.5 水文條件

竹田村與六十石山主要水系為九岸溪及榮興溝，九岸溪全長七公里，九岸溪上游山區為都鑿山岩層，溪岸多為堅硬的裸露岩盤，陡峭而高聳，溪床密布巨石，水流十分湍急，並孕育出豐富之寶石礦。

此外，由於成廣澳山系土石崩落嚴重，形成不穩定的土石流，為富里鄉各村之最，且經常對中、下游地區造成危害，致中游溪段設有密集的大型攔沙壩，高出溪床至少五公尺以上，已經完全阻絕魚類的迴游。下游區也因土石流淤積嚴重，已積至鐵路橋樑處，溪水多成伏流，只有清坑橋一帶常年可見地面逕流。另發源於六十石山南麓，向西流入秀姑巒溪之榮興溝是臨近農田灌溉排水溝渠，同時也做為洪水時期的疏洪道。