



地質遺跡地質敏感區劃定計畫書

H0015 花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流

劃定機關：經濟部

中華民國 105 年 9 月

地質遺跡地質敏感區劃定計畫書
H0015 花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流

目 次

壹、劃定依據.....	1
一、法規依據.....	1
二、條件依據.....	2
貳、劃定目的.....	4
參、範圍說明.....	6
一、劃定原則.....	6
二、位置圖.....	9
三、範圍圖.....	9
肆、地質環境.....	12
一、地形.....	12
二、地層.....	12
三、地質構造.....	15
四、現地照片.....	17
伍、參考文獻.....	28
附件一、花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流地質遺跡地質敏感 區位置圖 1 幅	
附件二、花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流地質遺跡地質敏感 區範圍圖 4 幅	

圖 目

圖 1 地質遺跡地質敏感區劃定流程圖。	6
圖 2 花蓮縣轄區內已劃設之保護(留)區位置示意圖。	8
圖 3 花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流地質遺跡 地質敏感區位置圖	10
圖 4 花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流地質遺跡 地質敏感區範圍圖	11
圖 5 花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流地質遺跡 地質敏感區地質圖	16
圖 6 花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流現地照片位置圖	27

表 目

表 1 花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流地質遺跡 地質敏感區劃定條件及代表意義表	3
表 2 地質敏感區編號、名稱、種類與所屬行政區	4
表 3 花蓮縣轄區內已劃設之保護(留)區列表	7
表 4 地質遺跡地質敏感區位置說明	9

壹、劃定依據

一、法規依據

地質法

第五條 中央主管機關應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區。

地質敏感區之劃定、變更及廢止辦法，由中央主管機關定之。

中央主管機關應設地質敏感區審議會，審查地質敏感區之劃定、變更及廢止。

前項審議會之組成，專家學者不得少於審議會總人數二分之一；審議會之組織及運作辦法，由中央主管機關定之。

地質敏感區劃定變更及廢止辦法

第二條 具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地質敏感區，包括以下各類：

- 一、地質遺跡地質敏感區。
- 二、地下水補注地質敏感區。
- 三、活動斷層地質敏感區。
- 四、山崩與地滑地質敏感區。
- 五、其他經中央主管機關認定之地質敏感區。

第三條 地質遺跡指在地球演化過程中，各種地質作用之產物。

地質遺跡分布區域具有下列情形之一，並經中央主管機關劃定者為地質遺跡地質敏感區：

- 一、有特殊地質意義。
- 二、有教學或科學研究價值。
- 三、有觀賞價值。
- 四、有獨特性或稀有性。

二、條件依據

花蓮縣兼有中央山脈變質岩區及海岸山脈火成岩與沉積岩區，夾在其間的花東縱谷，是菲律賓海板塊與歐亞板塊的交會處，海岸山脈是碰撞隱沒作用下生成的火山島弧，島弧上再堆積了深海沖積扇與濁流沉積物，整個海岸山脈地質區記錄了板塊碰撞的歷程。其中都鑿山層代表的是火山島弧，八里灣層則代表大陸斜坡上的深海沖積扇沉積物，由於弧陸碰撞造山作用，讓這些島弧岩層與深海沉積物抬升至水面上，是觀察弧陸碰撞的良好場所。

海岸山脈中部的秀姑巒溪是唯一一條切穿海岸山脈的河流。約在十數萬年前，古花蓮溪原本河道在花東縱谷南端，海岸山脈東側只有一條小溪流奇美溪（即古秀姑巒溪），後來在板塊運動中，海岸山脈被持續抬升，使得古秀姑巒溪流速變快，發生向源侵蝕的現象，並在瑞穗附近切穿海岸山脈，襲奪了位於花東縱谷的古花蓮溪上游。秀姑巒溪下游河道因流量增加，侵蝕海岸山脈，切割成壯麗的峽谷。秀姑巒溪的曲流不僅可研究海岸山脈抬升的歷程，也可用來研究河流變遷。

在本地質遺跡地質敏感區的範圍內，河道及公路邊皆可見到八里灣層出露，西邊的德武北側河岸出露砂頁岩互層段（泰源段），猴子山至奇美橋一帶包含了兩段的礫岩段（水璉段），再往東砂頁岩互層的比例漸增，在原山奇美橋上游左岸全為砂頁岩互層（泰源段），敏感區範圍內八里灣層剖面出露厚度估計超過 2000 公尺，剖面連續且完整，為海岸山脈中段八里灣層出露最佳的剖面，可做為研究八里灣層的良好地點，符合地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 3 條第 2 項第 2 款規定，有教學或科學研究價值。

八里灣層水璉段代表的是深海沖積扇的上部沖積扇環境，泰源段為深海沖積扇的氾濫平原，並富有粒級層、泥礫與脫水構造等沉積構造，符合地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 3 條第 2 項第 1 款規定，有特殊地質意義。

由於海岸山脈的抬升，使得古秀姑巒溪流速變快而襲奪了古花蓮溪上游，流量增加的秀姑巒溪下游不斷侵蝕海岸山脈，自瑞穗大橋至奇美村間發育有多個曲流，並形成許多的河階地形與峽谷地形，符合地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 3 條第 2 項第 1 款規定，有特殊地

質意義，及符合第3條第2項第3款規定，有觀賞價值。

地質遺跡與其代表意義整理如表1，地質遺跡的詳細說明敘述於後。

表1 花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流地質遺跡地質敏感區劃定條件及代表意義表

地質遺跡特徵	代表意義	特殊地質意義	教學或科學研究價值	觀賞價值	獨特性及稀有性
八里灣層露頭		代表大陸斜坡上深海沖積扇沈積物，由於弧陸碰撞作用引發造山作用而抬升，為觀察弧陸碰撞的好場所。	為海岸山脈中段八里灣層出露最佳剖面，有眾多濁流岩的沈積構造，為教學或科學研究最佳地點。	各式各樣的濁流岩沉積構造，具觀賞價值。	具獨特的濁流沉積構造。
曲流河道		瑞穗大橋至奇美之間為秀姑巒溪曲流最發達河段，曲流蜿蜒度大於2。	為曲流教學或研究最佳地點。	蜿蜒曲流加上峽谷景觀絕佳，具觀賞價值。	曲流蜿蜒度大，具獨特性及稀有性。
曲流峽谷		由於海岸山脈快速上升，發育掘鑿曲流及峽谷。	曲流及峽谷發育具教學及科學研究價值。	蜿蜒曲流加上峽谷景觀絕佳，具觀賞價值。	

貳、劃定目的

為保護重要的地質露頭與景觀，依地質敏感區劃定變更及廢止辦法檢視了花蓮縣幾處具有特殊地質現象的地點，並以最具規模、最重要地質意義或是同時具有多種地質意義的地區評估作為地質遺跡地質敏感區，而部分地區雖具有相似的地質意義，則不再進行劃定。經由評估與調查的結果，選定瑞穗鄉奇美村西側具良好出露的八里灣層剖面及秀姑巒溪曲流發育最佳的河段為劃定地點。

本劃定計畫書共含 1 處地質遺跡地質敏感區，即花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流。地質敏感區的資料如表 2，劃定說明則列於後續章節。

表 2 地質敏感區編號、名稱、種類與所屬行政區

編號	地質敏感區名稱	種類	行政區
H0015	花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流	地質遺跡	花蓮縣瑞穗鄉、玉里鎮

花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流為海岸山脈中段八里灣層出露最佳的剖面，易達性高且岩相完整，秀姑巒溪侵蝕海岸山脈形成了許多谷曲流及峽谷地形，可瞭解過去海岸山脈的形成歷史，具有教學及科學研究價值，亦具有獨特性或稀有性。因其具有不可再生的特性，為避免土地開發行為破壞這些特殊的地質遺跡，以及保存地質遺跡的完整性，依據地質法第 5 條第 1 項劃定地質敏感區。

地質遺跡是指地質敏感區範圍內八里灣層出露的地區及秀姑巒溪的曲流河段。所謂地質遺跡完整性是指保持地質敏感區內八里灣層與秀姑巒溪曲流的外觀與自然形貌。

有關地質敏感區的後續應辦事項，依據地質法第 6 條第 1 項，各目的事業主管機關應將地質敏感區相關資料，納入土地利用計畫、土地開發審查、災害防治、環境保育及資源開發之參據。另外，在進行土地開發行為時，依據地質法第 8 條第 1 項規定，土地開發行為基地有全部或一部位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估。但緊急救災者不在此限。地質法第 8 條第 2 項規定，前項以外地區土地之開發行為，應依相關法令規定辦理地質調查。故土地開發行為基地有

全部或一部份位於地質遺跡地質敏感區時，需依地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則第 6 條、第 7 條、第 8 條進行基地地質調查及地質安全評估，包括區域調查及細部調查，並評估開發行為對地質遺跡完整性的影響。基地地質調查及地質安全評估的結果依地質法第 11 條，應於相關法令規定需送審的書圖文件中，納入調查與評估結果，作為後續土地開發使用之參據。

參、範圍說明

一、劃定原則

地質遺跡地點的選定工作，先進行區域地質、地形、構造、重要地質景觀與露頭資料蒐集，將符合地質敏感區劃定變更及廢止辦法第3條第2項規範，針對有特殊地質意義、有教學或科學研究價值、有觀賞價值、有獨特性或稀有性之景觀，再評估最具規模、最具特殊地質意義或同時具備多樣的地質意義的景觀或露頭作為地質遺跡。另外，考量保護程度，比對相關法規所劃設的保護區或保留區，包括：國家公園法、文化資產保存法、野生動物保育法、森林法、海岸管理法以及臺灣沿海地區自然環境保護計畫，由於這些依法劃設保護區或保留區的地區已受到較好的保護，故初步先排除，再選定較缺乏保護的地質遺跡進行野外細部地質調查，以大比例尺地形圖為作業底圖，觀察現地狀況，繪製地質敏感區範圍，完成劃定計畫書(圖 1)。

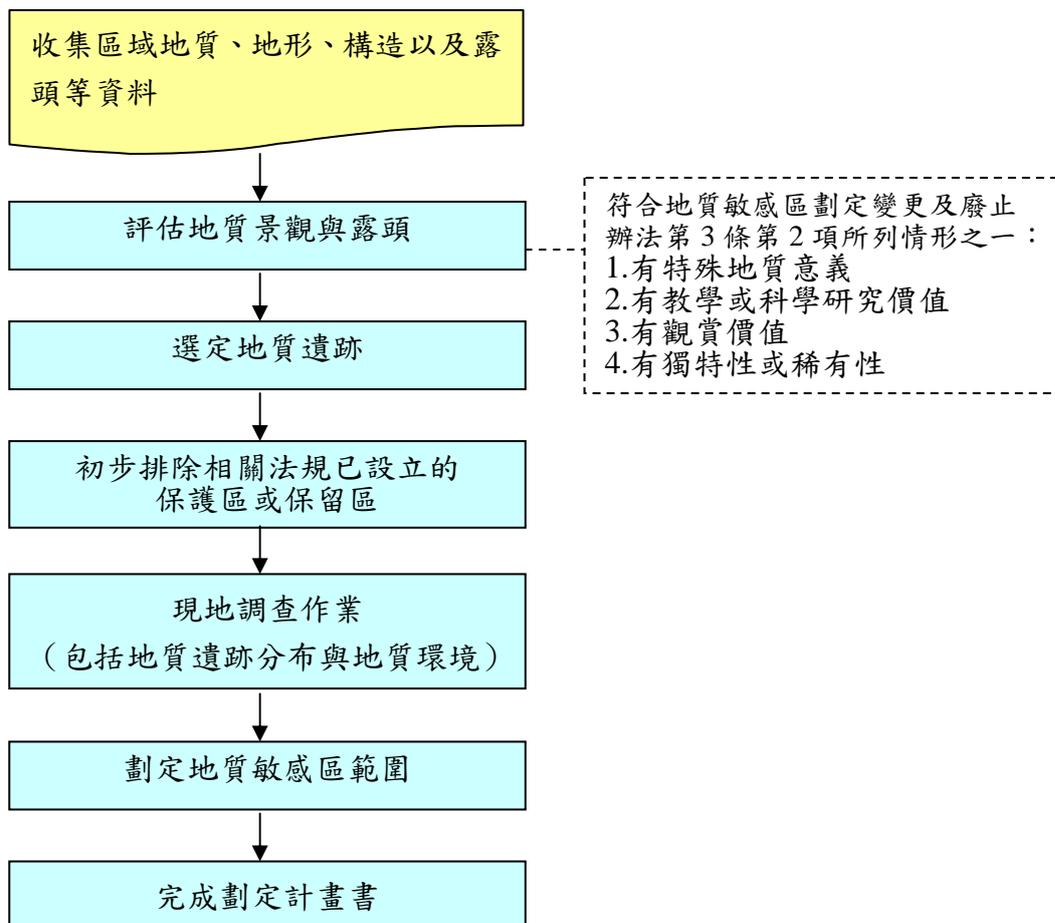


圖 1 地質遺跡地質敏感區劃定流程圖。

花蓮縣有許多重要的地質景觀，依據地質遺跡劃定流程，在選定地質遺跡後，暫時先排除表 3 所列已劃設為保護(留)區之地點(圖 2)，再進行現地細部調查及後續劃設作業。

花蓮地區較具特色的地質遺跡，有太魯閣峽谷、清水斷崖、水璉海岸礫岩層、石門海蝕洞及柱狀熔岩、石梯坪、秀姑巒溪曲流、秀姑漱玉（港口石灰岩）及羅山泥火山等，其中太魯閣峽谷及清水斷崖均已劃入太魯閣國家公園範圍內，水璉海岸、石門、石梯坪及秀姑漱玉均已劃入花東沿海保護區，故暫不重覆劃設地質遺跡地質敏感區；羅山泥火山範圍不大，規模及特色均不如西部的泥火山，故暫不列入劃設。秀姑巒溪在下游段切過海岸山脈發育有多個曲流，在奇美村之前更可觀察到連續出露且完整的八里灣層剖面，十分具有特色，也富有科學研究價值，故評估後選定本地點劃設地質遺跡地質敏感區。

表 3 花蓮縣轄區內已劃設之保護(留)區列表

保護區名稱	保護區性質	劃設依據
太魯閣國家公園	國家公園	國家公園法
玉山國家公園	國家公園	國家公園法
花蓮溪口濕地	國家級重要濕地	濕地保育法
馬太鞍濕地	國家級重要濕地	濕地保育法
六十石山濕地	地方級暫定重要濕地	濕地保育法
玉里野生動物保護區	野生動物保護區	野生動物保育法
水璉野生動物重要棲息環境	野生動物重要棲息環境	野生動物保育法
海岸山脈野生動物重要棲息環境	野生動物重要棲息環境	野生動物保育法
丹大野生動物重要棲息環境	野生動物重要棲息環境	野生動物保育法
花東沿海保護區（花蓮溪口、水璉磯崎海岸、石門靜浦海岸、石梯坪、秀姑巒溪口）	自然保護區	海岸管理法/臺灣沿海地區自然環境保護計畫
池上斷層活動斷層地質敏感區	地質敏感區	地質法



圖 2 花蓮縣轄區內已劃設之保護(留)區位置示意圖。

二、位置圖

本地質敏感區位於花蓮縣瑞穗鄉奇美村的西側，主要對外交通為花 64 鄉道（瑞港公路），可由瑞穗火車站前走縣道 193 線北行約 1.5 公里，轉花 64 鄉道東行即可抵達。（表 4、圖 3）。

表 4 地質遺跡地質敏感區位置說明

遺跡名稱	花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流
行政區	花蓮縣瑞穗鄉、玉里鎮
最近地名	奇美
地理位置	瑞穗鄉奇美村西邊，自秀姑巒溪與富源溪匯流口附近至奇美聚落西側，地質敏感區位於秀姑巒溪河道旁及兩側邊坡。
到達路線	瑞穗火車站－縣道 193 線北行－花 64 鄉道。

三、範圍圖

本地質遺跡地質敏感區的範圍分布在秀姑巒溪沿岸一帶，劃定時採八里灣層最連續出露的秀姑巒溪兩岸及曲流地形發育最佳的河段為劃定範圍。地質敏感區的邊界，西端起於秀姑巒溪與富源溪匯流口東側稜線，東端止於原山奇美橋下，在河左岸部分約略沿公路的南緣及岩層出露邊界劃設，河右岸部分沿河道邊及露頭出露邊界處劃設。原則上依現有道路邊緣，並在靠近地籍邊界處約略依宗地邊界編修，無人工建物及無地籍處則沿地形變化處劃設，敏感區面積約 2.12 平方公里，範圍圖如圖 4 所示，敏感區範圍之現狀遠景參見照片 1~10。

地質敏感區範圍內土地均為低度開發之原始林地、裸岩及河灘地，大部分為國有土地，局部屬私有地。

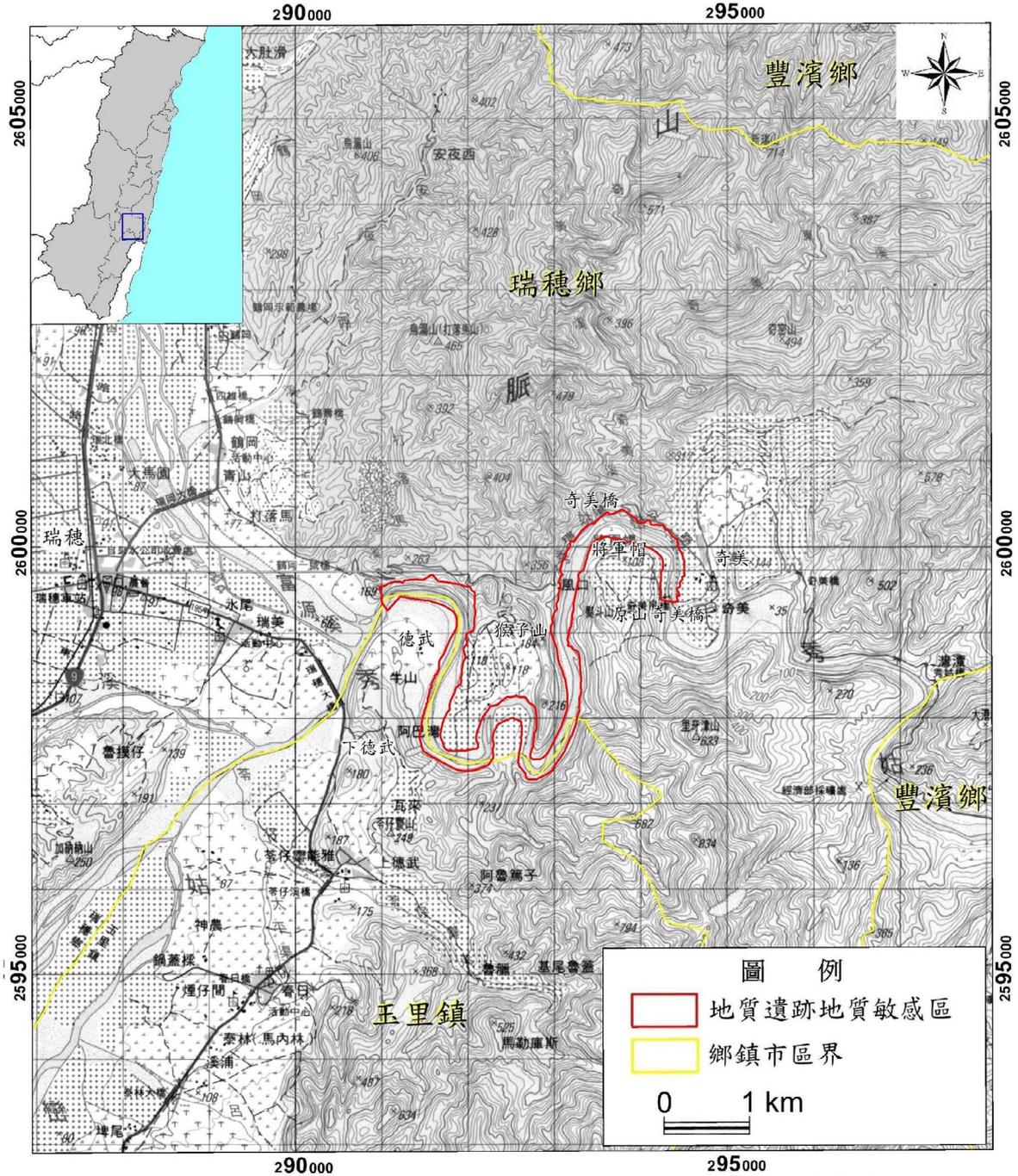


圖 3 花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流地質遺跡地質敏感區位置圖。底圖為 1996 年內政部發行比例尺五萬分之一經建二版「玉里」(9619-1) 幅及「光復」(9620-2) 幅縮製 (座標格式 TWD67)。

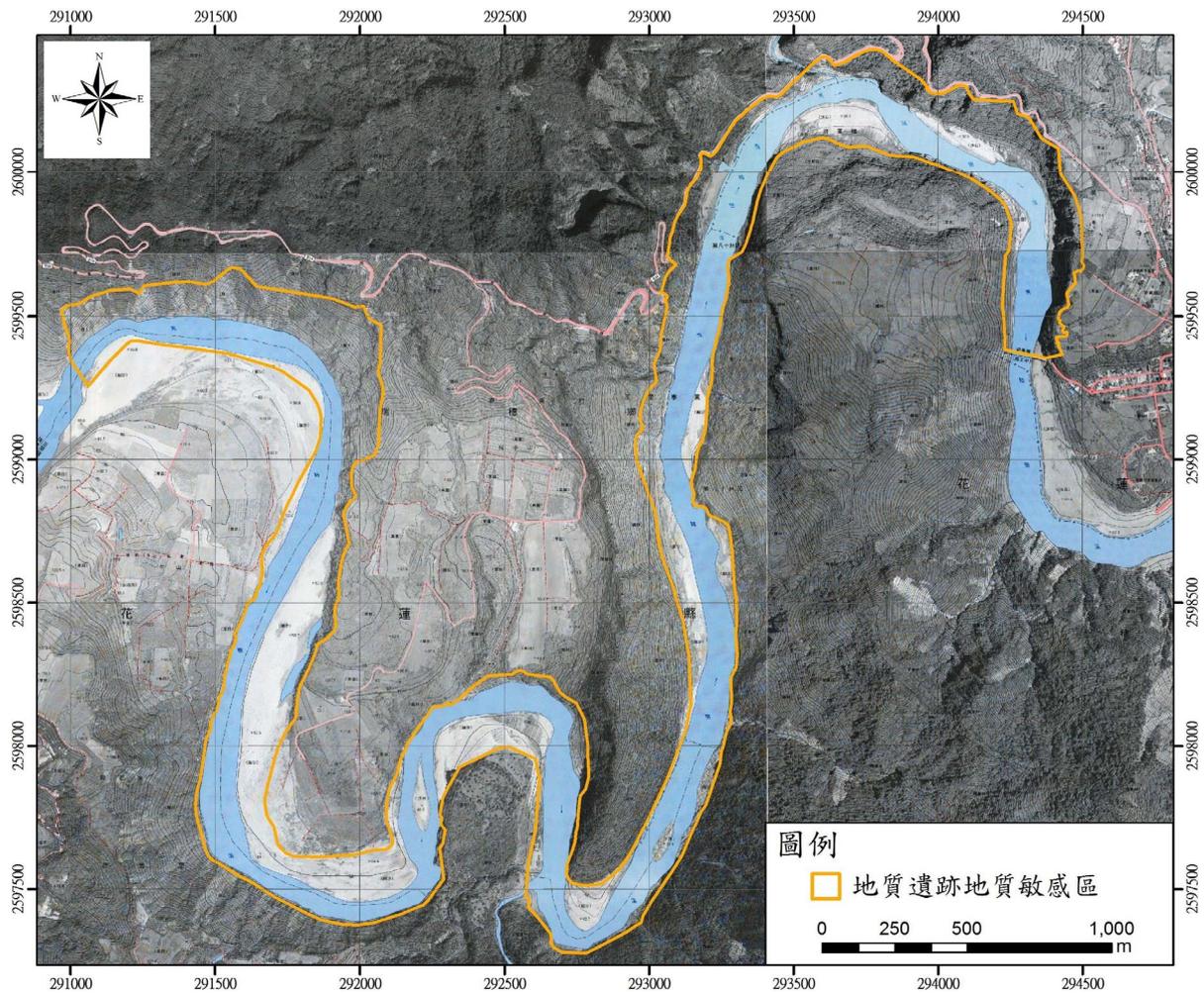


圖 4 花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流地質遺跡地質敏感區範圍圖。底圖為 2000 年內政部測繪比例尺五千分之一像片基本圖「猴子山」(96191007)幅、「里牙津山」(96191008)幅、「三廊竹」(96202097)幅、及「奇美」(96202098)幅縮製(座標格式 TWD67)。

肆、地質環境

一、地形

本區位於花東縱谷以東的海岸山脈中段，中央有秀姑巒溪橫切海岸山脈向東流入太平洋，區內的山嶺線海拔高度均在 1000 公尺以下。

關於秀姑巒溪的形成有多種說法，較多人採用的是河川襲奪說，約在十數萬年前，位於海岸山脈東側的一條小溪流奇美溪（即古秀姑巒溪）因海岸山脈持續抬升，使得奇美溪流速變快，發生向源侵蝕的現象，並在瑞穗附近切穿海岸山脈，襲奪了位於花東縱谷的古花蓮溪上游。秀姑巒溪下游河道也因流量增加，侵蝕海岸山脈，切割出壯麗的峽谷。秀姑巒溪自瑞穗大橋至長虹橋間發育有多個曲流，並在兩岸分布有許多的河階地形，在猴子山及奇美一帶有曲流被切斷遺留下的舊曲流河道（照片 3）。

發生在山谷中的曲流稱為谷曲流 (valley meander)，谷曲流又可分為掘鑿曲流 (entrenched meander) 及成育曲流 (ingrown meander) 兩種。掘鑿曲流又稱嵌入曲流，是由於地盤上升使得河水快速向下刻蝕切入岩床內所造成，常形成兩岸對稱的峽谷地形，當地盤長久停止不動，河川的側蝕作用便使得侵蝕坡變陡，堆積坡變緩，形成兩岸不對稱的成育曲流 (王鑫, 1988)。秀姑巒溪自瑞穗大橋至長虹橋間發育有多個曲流，此段河道的蜿蜒度 (sinuosity index) 超過 2，在臺灣的河流中十分少見，自德武到猴子山段的曲流兩岸不對稱，屬成育曲流 (照片 1~3)，猴子山以東至原山奇美橋段則以兩岸對稱的掘鑿曲流為主，並發育峽谷地形 (照片 4、5、8)。德武至奇美間另可見到多階的河階群，由河階群不同高度的河階年代分析，推估本地的抬升速率約每年 1.0~1.7 公分 (Shyu *et al.*, 2006)。

二、地層

本區地層屬海岸山脈帶地層，主要出露的有都鑿山層、八里灣層、舞鶴礫岩、階地堆積層及沖積層等 (圖 5)。都鑿山層是海岸山脈最老的地層，岩性為安山岩質火山岩及其碎屑岩所構成，岩相包括熔岩流、碎屑岩流、集塊岩、岩脈與再積性火山碎屑岩 (王源等, 1992)，在奇美附近主要出露熔岩流相及集塊岩相，火山岩流皆已受到後期熱水換

質作用影響而變質。八里灣層主要由礫岩、泥岩與砂頁岩互層所組成，早期將此三種岩相分別命名為水璉段（礫岩為主）、富田段（泥岩為主）與泰源段（砂頁岩互層）（Chen and Wang, 1988；Teng and Chen, 1988；陳文山，1988），此三岩段為同時異相之關係，但由於富田段分布範圍小且與泰源段常呈漸變關係，因此後人將其併入泰源段（陳及王，1996）；水璉段岩性為厚層礫岩偶夾砂岩，礫石粒徑最大可達約 80 公分（照片 11），礫石組成為石英岩、安山岩、變質砂岩與板岩等；泰源段由砂頁岩互層（照片 12、13）、礫岩、厚層砂岩與泥岩組成，富有粒級層、泥礫與脫水構造等沉積構造（衣德成等，2012）。舞鶴礫岩主要分布於本區西部的鶴岡附近，礫石組成為板岩、石英岩、大理岩與綠泥石片岩等，為陸相的河道堆積。階地堆積層由未經膠結的泥、砂、與礫石所組成，未紅土化。沖積層，由未固結的礫石、砂、粉砂與黏土等組成（衣德成等，2012）。

都鑿山層代表的是南中國海板塊（歐亞板塊）向東隱沒至菲律賓海板塊之下而形成的火山島弧，八里灣層代表的是來自大陸邊緣中央山脈的沉積物，隨著隱沒作用持續進行，島弧逐漸接近歐亞板塊，弧陸碰撞後，歐亞板塊快速隆起形成造山山脈，大量造山帶的碎屑沉積物朝東堆積到碰撞盆地中（陳文山，2016），這些沉積物形成了八里灣層，並因碰撞抬升而出露。

八里灣層為深海濁流沖積扇的堆積物所組成，八里灣層水璉段代表的是深海沖積扇的上部沖積扇環境，泰源段為深海沖積扇的氾濫平原（陳文山與王源，1996），富含各種的沉積構造，較常見到的有粒級層、荷重鑄形（含球枕構造、火焰構造及脫水構造）、崩移構造等，分別詳述如下。

1. 粒級層（graded bedding）：濁流在沉積時，常先堆積粗粒物質，而後逐漸堆積細粒物質，因此形成下粗上細的粒級層。在八里灣層的水璉段中，由於沉積物的顆粒較大，非常容易觀察到粒級層的現象（照片 16）。
2. 荷重鑄型（load casts）：當粗粒沉積物堆積於細粒沉積物之上時，上部較重的沉積物（通常為砂層）在重力的誘導下往下部比重較小的沉積物（通常為泥層）下沉而形成的一種特殊構造

(陳汝勤與莊文星，1992)，由下陷的方向亦可以用來指示地層的上下。依其型態可以區分出球枕構造、火焰構造及脫水構造等。

- (1) 球枕構造 (ball and pillow structures)：為荷重下沉作用持續進行，造成許多球枕狀向下突出物，突出外形呈枕狀或球狀而得名。除了重力的荷重原因外，地震或崩滑等外力震盪也有可能造成。球枕構造一般形成在砂層下沉於泥層之中，但在八里灣層中，還可以在水璉段裡見到礫層陷入砂層中形成的球枕構造 (照片 14、17)。
- (2) 火焰構造 (flames)：在重力作用下，上部比重較大的沉積物 (如砂層) 往下沉降導致擠壓變形，下方比重較小的沉積物 (如泥層) 向上擠出，擠出的泥層呈銳角向上突出於砂層中，是一種沉積同時或其後而岩層固結之前所造成的荷重變形構造，一般火焰構造與球枕構造常同時出現。本區的八里灣層中，可見到各式的火焰構造 (照片 18)，有砂層下沉形成的，也有礫層下沉形成的。
- (3) 脫水構造 (dewatering structures)：在高沉積物濃度及快速堆積的環境下，由於沉積物含多量水分，在重力的誘導下，常發生局部的液化現象而使水分逸出，造成各種脫水構造，包括碟狀構造、片狀構造及柱狀構造 (陳汝勤與莊文星，1992)，片狀及柱狀脫水構造長軸方向一般垂直於層面，係由於水分上升而造成 (照片 19)。
3. 旋捲紋理 (convolute lamination)：這是一種沉積同時或後期的變形構造，它主要發育於層內，特徵為包含許多複雜型式的寬闊向斜及尖窄的背斜 (照片 15)。
4. 崩移構造 (slumping structures)：係由於岩層在重力或地震的誘導下，向斜坡下方滑落的結果，是一種層內構造，包含有各種岩石變形產物，如褶皺、斷裂、岩石團塊或碎片的集合體 (照片 20)。

三、地質構造

本區的地質構造有瑞穗斷層、奇美斷層及奇美向斜等。瑞穗斷層位於海岸山脈西緣，為逆移斷層兼具左移性質，呈北北東走向，南側在春日附近與奇美斷層連接（林啟文等，2009a），在本區均為沖積層掩蓋而未出露地表。奇美斷層通過奇美村，為逆移斷層，呈東北走向，在奇美村南方的秀姑巒溪右岸可見到都鑾山層逆衝至八里灣層之上（林啟文等，2009b）。奇美向斜為本區主要的褶皺構造，褶皺軸約呈北北東走向，南端被奇美斷層截切，軸部主要出露八里灣層（衣德成等，2012）。

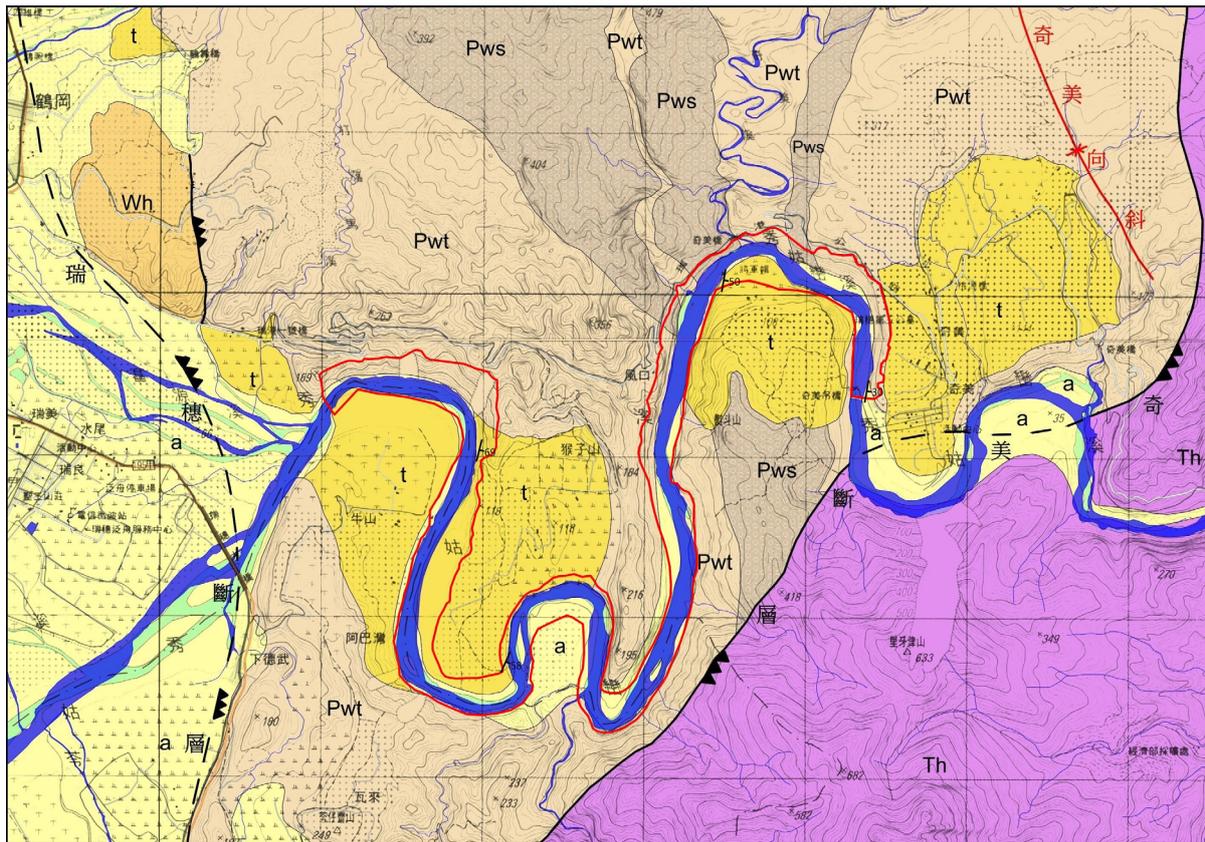


圖 5 花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流地質遺跡地質敏感區地質圖。(改繪自經濟部中央地質調查所，2013)。

四、現地照片

※說明：照片 1~10 為敏感區範圍之各段遠景，照片 11~20 為露頭近觀照，各照片拍攝位置參見圖 6。



照片 1 敏感區西側全貌，西界約位於河灣稜線末端處。照片向西北方拍攝。拍攝日期：105 年 4 月 7 日。



照片 2 德武河曲段出露的八里灣層，主要由砂頁岩互層組成。照片向東拍攝。拍攝日期：105 年 4 月 7 日。



照片 3 自猴子山向南遠眺猴子山曲流段，下方開墾農地為舊的曲流河道（空拍影像）。拍攝日期：105 年 2 月 18 日。



照片 4 空拍猴子山東側河道，照片下方河床上主要出露礫岩層，兩側形成對稱的峽谷地形。拍攝方向為南方。拍攝日期：105 年 2 月 18 日。



照片 5 前一張照片處向北看本敏感區（空拍影像）。拍攝日期：105 年 2 月 18 日。



照片 6 自瑞港公路上向奇美橋方向遠眺八里灣層剖面，照片中央河曲處為將軍帽。拍攝方向為東北方。拍攝日期：104 年 12 月 30 日。



照片 7 秀姑巒溪右岸將軍帽附近岩層出露外觀，照片由北向南拍攝（空拍影像）。拍攝日期：104 年 12 月 30 日。



照片 8 敏感區東側全貌，照片上方為原山奇美橋，敏感區東南側邊界約在照片中橋下黃色虛線處。照片由北向南拍攝。拍攝日期：105 年 2 月 17 日。



照片 9 由原山奇美橋向北看秀姑巒溪兩岸岩層剖面。拍攝日期：104 年 12 月 28 日。



照片 10 原山奇美橋上游右岸露頭外觀，照片向西北方拍攝。拍攝日期：104 年 12 月 28 日。



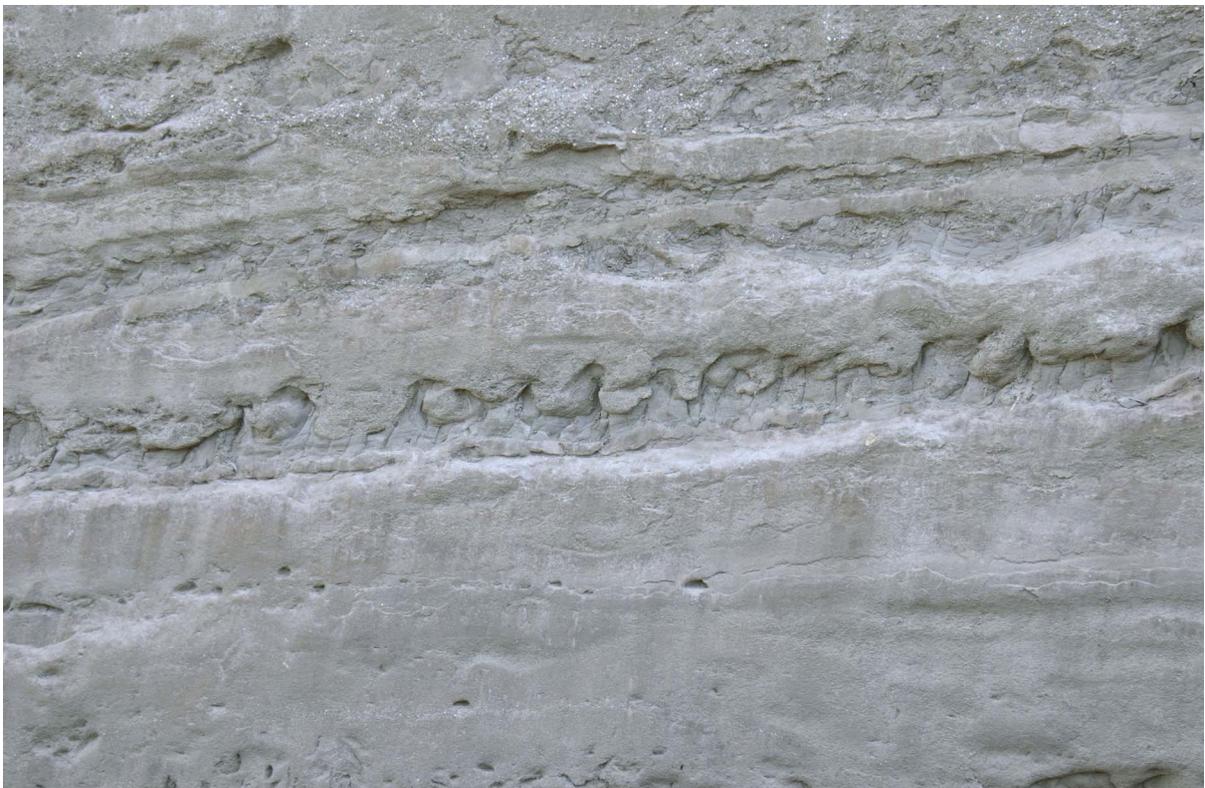
照片 11 將軍帽西側出露之八里灣層水璉段礫岩，礫石最大直徑可達約 80 公分。拍攝日期：105 年 4 月 9 日。



照片 12 奇美橋東側河左岸露頭外觀，照片由南向北拍攝。拍攝日期：104 年 12 月 30 日。



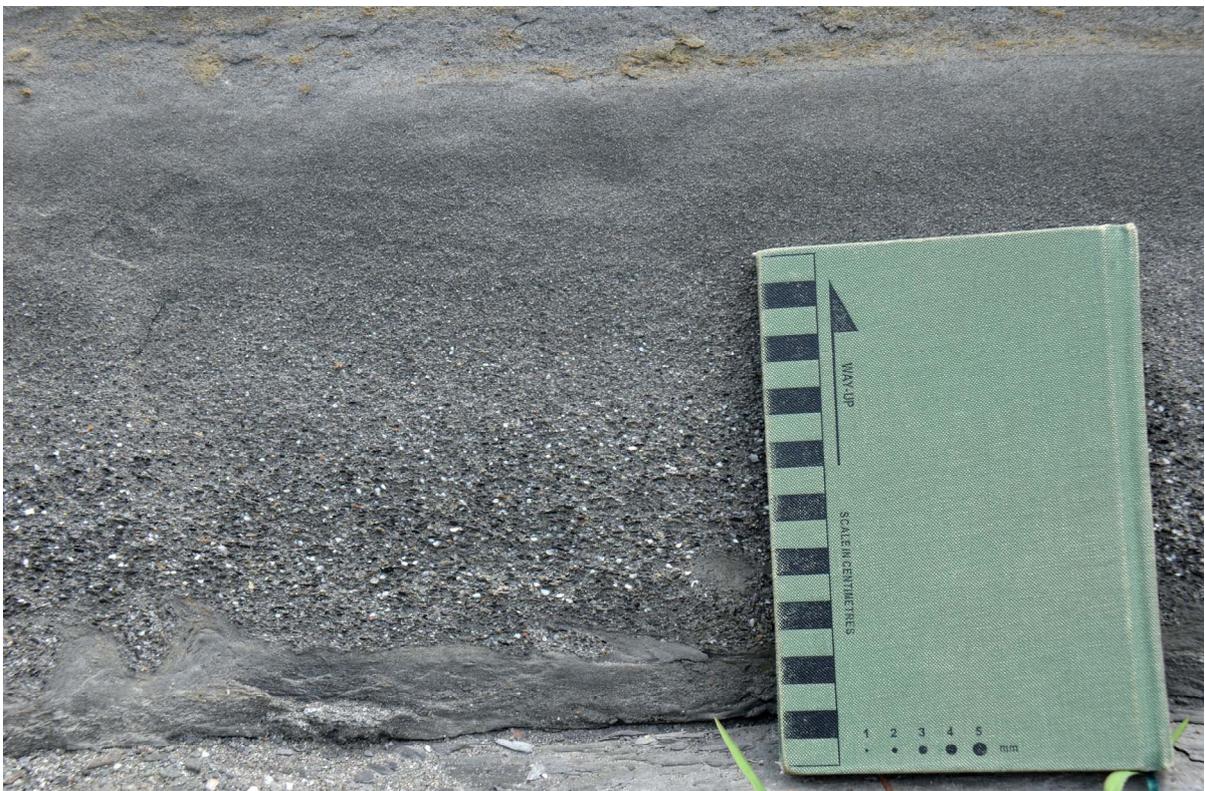
照片 13 原山奇美橋上游左岸剖面出露砂頁岩互層，剖面高度超過 70 公尺，照片由西向東拍攝。拍攝日期：105 年 2 月 17 日。



照片 14 八里灣層泰源段裡的球枕構造，照片範圍高約 5 公尺，攝於原山奇美橋上游左岸。拍攝日期：105 年 4 月 8 日。



照片 15 泰源段裡的旋捲構造，照片範圍高約 5 公尺，攝於原山奇美橋上游左岸。拍攝日期：105 年 4 月 8 日。



照片 16 典型的粒級層露頭，攝於將軍帽。拍攝日期：105 年 4 月 9 日。



照片 17 水璉段裡可見到礫質岩層沉入中至粗粒砂岩層中所形成的球枕構造，攝於將軍帽。拍攝日期：105 年 4 月 9 日。



照片 18 兩個不同規模的火焰構造，攝於將軍帽。拍攝日期：105 年 4 月 9 日。



照片 19 水璉段中的脫水構造（地質錘尖端左側），攝於將軍帽。拍攝日期：105 年 4 月 9 日。



照片 20 小型崩移構造，攝於將軍帽。拍攝日期：105 年 4 月 9 日。

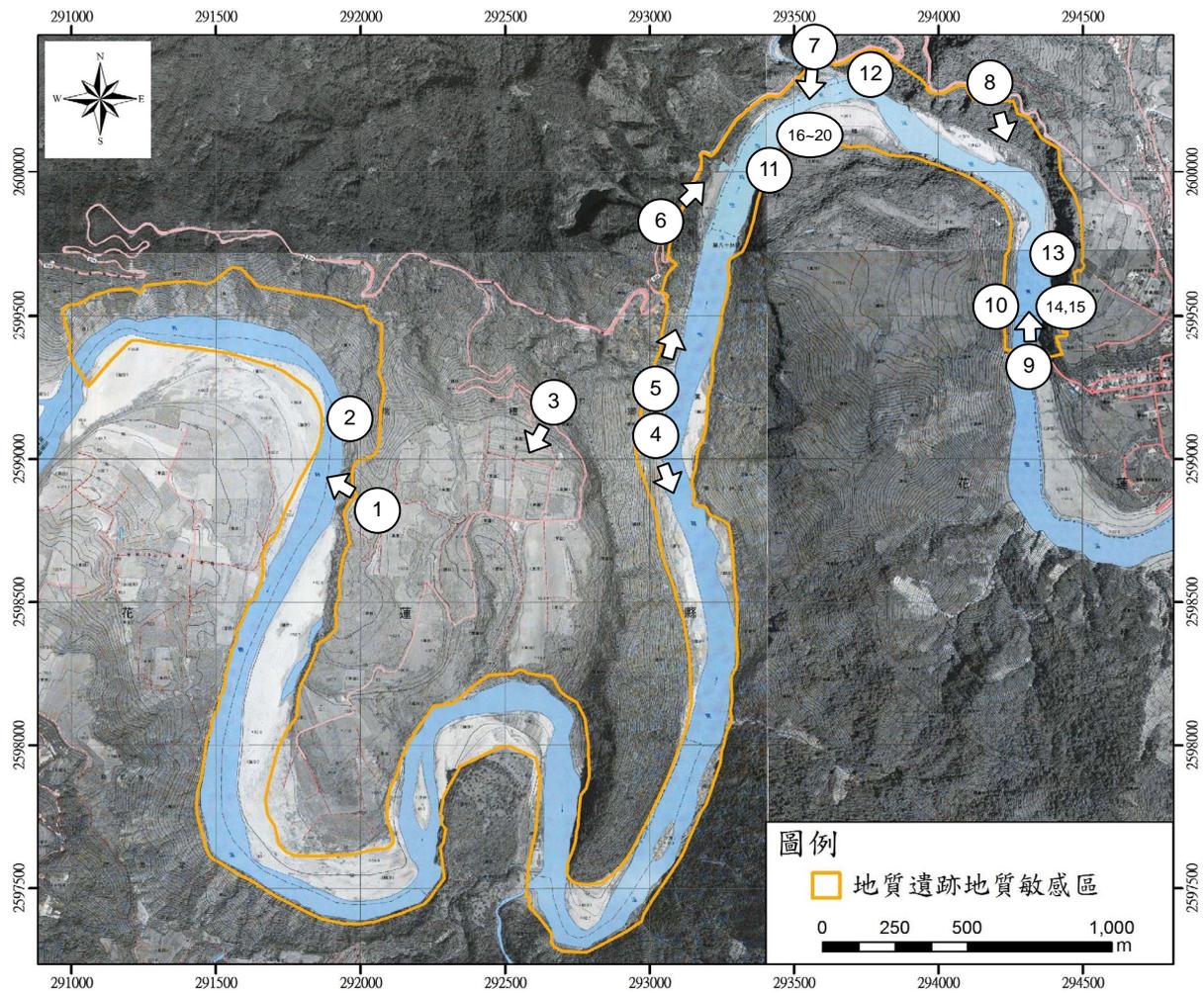


圖 6 花蓮縣秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流現地照片位置圖。圖中數字為照片編號，箭頭指示遠景拍攝方向。

伍、參考文獻

- 王源、楊昭男、陳文山 (1992) 玉里圖幅與說明書，五萬分之一臺灣地質圖第 48 號。經濟部中央地質調查所，共 81 頁。
- 王鑫 (1988) 地形學。聯經出版事業公司，共 356 頁。
- 衣德成、陳治宇、林慶偉 (2012) 光復圖幅與說明書，五萬分之一臺灣地質圖第 41 號。經濟部中央地質調查所，共 95 頁。
- 林啟文、陳文山、劉彥求、陳柏村 (2009a) 瑞穗斷層。經濟部中央地質調查所特刊，第 23 號，第 31-48 頁。
- 林啟文、陳文山、劉彥求、陳柏村 (2009b) 奇美斷層。經濟部中央地質調查所特刊，第 23 號，第 55-62 頁。
- 陳文山 (1988) 台灣海岸山脈沉積盆地之演化及其在地體構造上之意義。國立臺灣大學地質學研究所博士論文，共 304 頁。
- 陳文山 (2016) 臺灣地質概論。社團法人中華民國地質學會，共 204 頁。
- 陳文山、王源 (1996) 臺灣東部海岸山脈地質。經濟部中央地質調查所出版，共 101 頁。
- 陳汝勤、莊文星 (1992) 岩石學。聯經出版事業公司，共 414 頁。
- 經濟部中央地質調查所 (2013) 易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置成果彙編—秀姑巒溪及其鄰近流域。集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估計畫(3/3)，共 488 頁。
- Chen, W.S. and Wang, Y. (1988) The Plio-Pleistocene basin development in the Coastal Range of Taiwan. *Acta Geol. Taiwan.*, 26, 37-56.
- Shyu, J. B. H., Kerry, S., Avouac, J. P., Chen, W. S. & Chen, Y. G. (2006) Millennial slip rate of the Longitudinal Valley fault from river terraces: Implications for convergence across the active suture of eastern Taiwan. *J. Geophys. Res.*, 111: B08403.
- Teng, L.S. and Chen, W.S. (1988) Stratigraphy and geologic history of the Coastal Range, eastern Taiwan. *Symposium on the Arc-continent 58 Collision and Orogenic Sedimentation in eastern Taiwan and Ancient Analogs, Field Guidebook*, 4-1-4-25.

附件一、位置圖（如另紙）

附件二、範圍圖（如另紙）