

# 教育部九十六年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：花蓮縣美崙河流域特性及鄉土教材之開發研究

主持人：陳佩君

執行單位：花蓮縣明禮國民小學

## 一、計畫目的：

- 1.由本校歷年地震損害紀錄資料中，整理出災害類型、程度與鑑定報告，另由學者提出之美崙斷層、忠烈祠斷層做比對（本校位居美崙斷層之上升側，居忠烈祠盲斷層之西方），得出簡易結論，編成可培養學生對環境覺知和敏感度之教材。亦即將位居斷層區位帶之特徵與理論作印證。
- 2.美崙河流域之田野調查，包含地質、地形、水文、生態及土地利用等，加以結合、系統化編成教材。用鮮明簡易圖表，試繪出美崙溪的發育史和教學資源分佈。
- 3.以美崙溪和美崙山為主題，將鄉土性科學教材以「指引式」集成學習材料，使學生在探究過程中獲得科學概念和素養。

## 二、執行單位對計畫支持（援）情形與參與計畫人員

本計畫因本人調職，難得原校長及校方全力支持，因此請教學組長劉貞蘭老師協助文書及經費核銷行政作業。計畫參與人員及指導教授合作良好。

## 三、研究方法

### （一）資料蒐集整理與分析

- 1.文獻探討：利用網路、圖書館論著、報章雜誌、縣志及本校檔案，找出有關美崙溪相關之各類文獻，以及歷年地震美崙斷層錯動紀錄。
- 2.耆老訪問：自民國四十年（1951）及民國七十五年二次大地震，震度皆達 6-7 級，而花蓮尙志路、明禮路及本校校舍皆曾嚴重受損，透過親歷其境之耆老口述歷史或老照片列入珍貴資料備用。
- 3.地圖判讀：  
蒐集地質構造圖、空照圖、地形圖和各篇有關論著中之插圖，做為田野工作時之基本資料。
- 4.田野調查：

本計畫所指之美崙河流域係以加禮宛山和娑婆礮山東麓，吉安溪以北至須美基溪東北側地區。為因該溪穿過花蓮市核心地帶，兩岸都市化程度甚高，不合科教研究主題，故本計畫以河床地及兩側未經人工開發地區為範圍。本計畫除做理論性基礎調查外，更以適合於九年一貫環境教育之教學資源實察為主，分區與調查主題有：

- (1)美崙溪之生成背景、演育過程及水文特性、重大洪患等。
- (2)美崙溪上游：沖積扇與沖積錐、河階、交錯山腳，不當開發與洪患、土地利用現況與展望。
- (3)美崙溪中游：潛流（溪水潛入地下）、氾濫平原、河床不當利用及水污染，土地利用及後續效應。
- (4)美崙溪下游：河道變遷、斷層谷及水患、曲流變化、河口淤積及水災、沒口溪與沙嘴變遷。
- (5)全段之公共工程規劃評鑑、治水策略評估。
- (6)美崙山之生成與演育，美崙山之生態調查、開發與檢討，並以觀察、測量、採集、比對、歸納、推理、分類、及解釋資料等方式進行。

#### 5.課定科學概念與科學態度

#### 6.教材初擬與試用

#### 7.編擬戶外教學路線手冊（含實察）

以美崙河流域豐富之教學資源分佈區和露頭所在為重點，編擬戶外教學活動設計，內含教學目標、教學路線、教學準備和心得等。並舉辦一次學童戶外教學活動，教材在試用後加以修正。

#### 8.編寫報告

本計畫依據上列步驟，編寫成研究報告，報告內容依據兒童認知心理（由近到遠、具體而抽象、統整而分化）理論呈現，並以生動流暢筆觸及活潑鮮明之圖表展示。

### 四、目前完成程度

#### （一）美崙河流域一般概述

美崙河流域泛指加禮宛山、娑婆礮山、七腳川山東麓以東、吉安溪北側以北到須美基溪東北側的區域。林朝棨（1957）將此區分為米崙溪氾濫原及娑婆礮沖積扇，然因兩者均屬於美崙溪水系，故將之合併為美崙河流域。

美崙溪舊稱娑婆礮溪，發源於七腳川山東麓，自水源村出谷入平原後，及形成網流，造成沖積扇。林朝棨（1957）指出美崙溪是古烏亞璫溪、古烏伊里溪、古娑婆礮溪及七腳川溪等四條延長河，而美崙斷層形成後，美崙隆起為台地，此四條延長河逐漸被美崙台地西側之美崙溪斷層谷所襲奪合併，成為同一河系。駱相林（1974）提及美崙溪在國慶里分歧為二，本流向東北，於美崙山西麓北端合發源加禮宛山東麓之樹林溪（即須美基溪）折南，經美崙山西麓南流，沿途歷經秀林鄉水源村、花蓮市國福（溪北）、國慶（溪南）、國強等里及新城鄉佳林、嘉里、嘉新（北）等村，在嘉里國小附近折向南方，則沿美崙斷層和市區國強、國聯、國防、民意、民勤等里入海。流程全長 19 公里又 580 公尺，源頭標高 2014 公尺，集水面積 72.54 平方公里，最大洪水流量每秒 650 立方公尺，河口水位與海平面，河床比降平均為十分之一。

文史記載美崙溪在清朝時可航行，後因河道堆積，而不通舟楫。美崙溪由於河道多彎曲、早期上游水土保持不良、林木濫伐，花蓮市本身排水不良、佳山計畫及台泥採礦等造成砂石沖蝕，淤積美崙溪河床，以致每遇暴雨常氾濫成災。如民國 79 年歐菲莉及黛特颱風入侵花蓮，豪雨驚人，美崙溪即在下流氾濫，使花蓮舊市區汪洋一片，近年如 2005 年龍王、海棠、泰利及今年（2007）之聖帕颱風肆虐，皆造成若干災害而河口因東防波堤之阻隔，淤砂也日漸嚴重，旱季美崙溪出口被泥沙堵塞而形成沒口溪。

美崙溪河水自古以來便供應花蓮市及其鄰近地區用水，花蓮市最早發跡地豐川（又稱十六股）的自流井，其水源即美崙溪滲入地下的地下水。美崙溪出谷後，即成一片沖積扇，扇頂在水源村附近，扇端逼近吉安、花蓮市、嘉里一線，扇徑約 5500 公尺，頂比高 90 公尺，坡度約 1 度，美崙溪自扇頂滲入的水至扇端流出，而豐川位置剛好接近扇端部分，因此地下水豐富，鑿井至受壓水層，則易成自流井。但此地的自流井限於濕季，乾季時地下水量減少，無法從井口流出。

在三仙橋附近，從其挖掘出的泥沙中，發現多為黏土及砂，乃早期美崙溪氾濫的堆積物，此處為美崙溪分流舊河道寬約 50 公尺，目前水量不多，然以此寬度研判，以前水量應相當豐富。美崙溪在國福大橋至嘉國橋一帶，泥沙大量淤積，易氾濫，故兩岸築有堤防，目前這一帶有很多魚塢。

美崙溪下游切過美崙台地，形成北岸的美崙山和南岸的花崗山。南岸有兩段河階面，第一階與第二階間崖高約五公尺，花蓮女中正位於第一階面上。北岸河階位在中正橋北端之曲流滑走坡，屬於第二階。美崙溪原在嘉新附近向東流至今花蓮港（舊花蓮灣）附近入海，後因美崙台地隆起，才往南流。

須美基溪又稱樹林溪，發源於加禮宛山，在嘉里村南方入美崙溪，流程約 7 公里，在嘉里二號橋附近的原來河道較今日者曲折，後經人工整治，截彎取直，使得河道變直了。

## (二)特殊教學資源田野露頭介紹

本研究將美崙溪依河谷特性及河段位置分為源頭區（峽谷）--自源地至南北兩溪交會處；上游（沖積扇頂）--檢查哨至水源大橋；中游（沖積扇面）--水源大橋至新生橋；下游（斷層谷和曲流）四部分；其特殊教學資源分布殆與河道流域特性息息相關。

### 1.源流區

美崙溪主流（七腳川溪）北方支流（嵐山溪）兩源在 200 公尺等高線以上，即進入峽谷地區。主流發源於七腳川山(2014m)東麓，自西向東流；北方支流發於嵐山(2033m)南側，自北向南流，前者長 6.3 公里，平均坡降達 280‰，後者長約 5.1 公里，平均坡降 251‰，二溪交會於入山檢查哨附近，其中主流又為大花蓮地區自來水源供應所在。

地質部分：

- (1) 大南澳片岩：這裡可看到台灣最古老（2 億 5000 萬年~6 千 500 萬年）的變質岩系，以碳質或方解石大理岩、砂質片岩、黑色片岩、變質燧石、變質砂岩為主。河床巨礫阻道，在岩面上可看到褶皺、剪裂、透鏡體、葉理，順向排列等變質構造和石英、雲母、綠泥石等變質礦物，是觀察變質岩的自然標本教室。
- (2) 河谷與地層的反向構造：可清晰看到河床剖面的地層傾向與河道流向相反（見圖片），主流在第一攔砂壩上下都可發現地層向北傾斜，而河流卻向南流動，呈逆斜谷構造，露頭實為珍貴，這與海板塊來自東南方的剪應力有關。

### 2.地形與生態：

- (1) 鋸切谷：美崙溪源流區坡降極大，全域以急湍、瀑布水流型態下注，是故河谷呈銳「V」字形之鋸切谷，下切遠大於側蝕，氣勢懾人，是幼年期河谷的標準地形。
- (2) 河床礫石層

這段河床是美崙溪探根究底的好地點，因為有許多的謎底身世，可以從這裡得到解答：

A. 岩石的分類：在科學方法上，分類必須依據一定的標準或準則，我們試著依成因和變動、來源及方式、特徵和堆積等項加以觀察說明。

(A) 成因和變動：美崙溪發源於中央山脈東麓，是海陸板塊擠壓碰撞最激烈的第一線，所以屬於歷盡滄桑的變質岩系。在河床上，巨礫遍地、水珠飛濺，如果細細看來，又可以見到有葉理的變質岩和無葉理的變質岩二種，前者如黑色片岩、板岩、千枚岩（頁岩或砂岩變質）、綠泥片岩、蛇紋岩（基性火成岩變質）、石英片岩（石英變質），無葉理或葉理不明顯者則有大理岩（石灰岩變質）、變質砂岩（砂岩變質）和石英岩等，至於再推敲下去，這些變質前的原岩又是怎麼來的？這就要追溯到古生代末至中生代的華南古陸塊（福建一帶）河流沖刷堆積，西太平洋海槽弧盆的海洋生物殘骸和海底火山作用等。

(B) 來源及方式：我們可以清楚分辨某些大石頭是附近山崩掉下來的，稱落石（falling rock）；若河流從上游帶下來的，稱轉石；河流攜帶礫石方式又可分滑動（slideing）、滾動（rolling）、跳動（jumping）、懸浮（suspension）和溶解（solution）。這段河床，巨礫、大礫大致以滑動、滾動居多，其中礫（pebble）、小礫（granule）則以其他類型出現。最後一種是有根、有底的露裸岩塊，屹立河床不動者叫露頭（outcrop），露頭代表溪底深層的岩床，此段河床三者兼具，是大自然擺出的精彩石頭陣。

(C) 特徵和堆積：各類地貌的形成一定要經過內外交迫的過程，內營力指地球內部岩漿的活動，如：板塊運動、火山作用；最常見的為褶曲和斷層現象，外營力則指太陽輻射所產生的氣候變化，包括侵蝕及風化。本區河床處處可見內外營力較勁的痕跡，精彩絕倫。

在第一攔砂壩下的砂質片岩與薄層大理岩互層中可見造型完美的尖頂型急褶皺（kindbend），和各類石英脈的剪裂構造（shearing）、透鏡體和穿腸構造，經過氧化作用呈銹紅色的鐵石英，次生礦物形成的結核，垂直的劈理和平直的節理組合，熱力風化和水流差異侵蝕形塑了豐富的色彩和多變的外型。本段河床因片岩的特性，使巨礫的覆瓦（embrace）構造最為明顯。此種排列略可推斷水流方向、流量、流速的變化。

### (3) 壺穴和壺溝

整個美崙溪除佐倉礦區外，只有此帶出現壺穴，由於本河段水流急、含沙量多、變質岩硬度大，再加上縱橫節理發達，所以有壺穴形成的良好條件。壺穴以幼年期之單一壺穴和聯合壺穴為主，也有發育不良的壺溝（channel），由急湍和小瀑布水流渦蝕和鑽蝕（drilling）造成。在大壩下方的大理岩巨礫上最典型，通常以卵型、匙型、楔型和橄欖型最頻見，壺穴四周並見差異侵蝕和溶蝕所造成之「漣痕狀」刻痕。

### (4) 河中洲與臄狀丘

河中洲指河床中因洪水埋積消退後之高灘地，通常都高出水面且常有草本植物滋生。臄狀丘則指河道呈分歧或本支流會合處中央島狀高地。本河段在南北兩溪會流處以上，標高

160m 河灘，發現巨大之河中洲，將水流分成南北兩個水道，如果水流繼續下切，則可能變為臄狀丘。不過在聖帕颱風 700mm 以上豪雨時，則此丘已被淹沒和改變，其成因是否與河道整治有關，則有待進一步探究。

#### (5) 原民與水

原住民舊稱山胞，其實也是水胞。水源村河床巨石阻道，流水清澈，是他們最佳休閒去處。

(6) 嵐山溪上游有稀有魚類，層層攔砂壩已阻斷魚類迴游產卵功能，故水保局等單位建有魚梯補救，不過功能有待考驗。

#### (7) 南溪（娑婆礁溪）特殊教學景點

A. 本區為大花蓮市自來水供應地，發源於七腳川山之娑婆礁溪，古稱七腳川溪，然因與吉安溪同名改成今名。本集水區整年水量豐盈，植被良好，且因河道穿越一連串之交錯山腳能阻絕巨礫搬運，乃成良好之水源供應地。自來水公司或林務局漸有多重攔砂壩，及過濾池，故成人地和諧共處之良好教學資源區。但因安全設施及污染顧慮，故通常不開放觀光旅遊。

#### B. 反傾構造：(1-11)

南溪出露仍以大南澳片岩為主，地層兩側 42° 傾斜，與東流之河道相反，可推知易產生沿層面發育之差異侵蝕，並有急流險灘，又有節理與層面垂直，故塊狀風化（侵蝕）盛行。

#### C 層面褶皺 (1-12)

在水源保護區步道內可見由含石英脈之矽質片岩受剪應力而成層間褶皺，（注意上層平行），並可讀出應力之漸變作用和透鏡構造。

#### D. 河道巨礫 (1-13)

南溪河道巨礫中，綠色片岩出現頻率甚高，可推知早期成岩作用時，海底火山作用時熔岩中以基性之火山灰（凝灰岩）和玄武岩為主。板塊運動之區域變質使其葉理發達，又從河道巨岩之圓磨度而言，稜角明顯，屬於礫（左）和次礫（右）級。彼此對照（分類），可得出左側礫石崩落較晚之推測，乃實察評量的好教材。

#### E. 石頭的脸譜 (1-14)

娑婆礁溪（南溪）源頭河床之巨礫堆積，堆積石頭的龍門陣，除可解讀葉理、順向排列、壓碎、剪裂等變質構造外，尚可觀察石英、雲母、綠泥石、磁石等變質礦物。最令學童心動的是各種侵蝕剖面 and 化學風化（氧化、水化、碳酸化）所構成形形色色的造型、色澤、線條，可比擬出不同的臉譜（動物），與岩石、溪水交心對談，可使學子襟愛自然珍惜大地。

#### F. 七腳川山搜集盆 (1-15)

七腳川山所搜集的河水，是歷來哺育大花蓮市民的活命仙水，從照片可看七腳川山（2311）主峰的斷崖峭壁和重重瀑布（大多為時雨瀑布），幼年期回春谷加上颱風豪雨，山崩石滾可以想見。所以上源堆積旺盛不在話中，唯連續的交錯山腳可略阻若干巨礫但攔砂壩下巨礫仍有增無減。

## 2、上游

美崙溪上游河谷略指入山檢查哨往下游至水源大橋附近處，本區位於美崙溪沖積扇之扇頂位置，也即山地與平原交會處之谷口，因坡度突然降低，沖積物大量拋積，故河道埋積旺盛，巨礫（boulder）、大礫隨處可見。但因水保局在近年大肆整治之攔砂壩、堤防紛紛完工，故埋積現象已不若往昔，其特殊教學資源有二：

## 2-1 沖積河階：

河階係指河川因基準面下降，河谷回春，水流在原河道下切，造成兩岸高出河床之台地面，通常在地盤上升或流量增加情況下才會產生。水源地河階屬於最年輕的礫石河階，在台灣地形面演育過程中稱低為河階之第三階（FT<sub>3</sub>），是全新世（11000年前～至今）晚期才形成，所以上層無紅土出現。在水源大橋上游北側即為水源村原住民（泰耶）部落，大橋下方南側，尚未有堤防建築，乃觀察河階崖最佳地點，此河階比高約7~12m，用觀察、測量、分類、比對、推理等方式，可得出如下科學概念：

- (1) 岩類：此處河階崖出露岩層，大抵為變質岩系之大理岩、石英岩、矽質片岩、綠泥片岩、黑色片岩、蛇紋岩、變質砂岩和混成岩，偶見板岩、薔薇輝石和閃玉，可代表集水區之地質現況。
- (2) 礫岩：本河階出露礫石以中礫（pebble）和大礫（cobble）分布最廣，但巨礫的比率也高，小礫（granule）、粗砂（sand）不多，可知它是高能量荷載下所埋積者，亦即流速快、流量較大之河段，屬高濃度之荷載物因坡度突降或流量突降之濁流堆積物。
- (3) 圓磨度：礫石依其圓滑程度分成圓、次圓、次礫、礫四級，本河階離源流地不遠，搬運距離較短，所以圓磨度不佳，以次圓、次礫較頻見，硬度較大之塊狀岩圓磨度較差。
- (4) 搬運方式：河道搬運有滑動、滾動、跳動、懸浮、溶解五種，本河階因變質岩常有葉理、劈理、節理等構造，故以滑動的扁圓形卵石最常見。河階堆積物越往下游，顆粒越細，蓋與河流流速減緩有關。
- (5) 疊瓦排列：本河階崖之礫石以扁平狀出現者，則疊瓦排列明顯，傾斜面的升起側（缺口）向下游，下降側（封口）在上游，即缺口代表水之去向，封口為水之來向，較細之小礫或圓礫則疊瓦不明顯。
- (6) 淘選作用（sorting action）：淘選係指河階礫石，依大小顆粒自動分級排列情形，通常河道水流年中變化呈規律性者淘選較好。但本段河階礫石在崖面上可見大小參雜，圓、糙不一、淘選不良，除洪水、枯水流量變化（河川係數）極大外，亦與急速堆積有關。

## 2-2.沖積扇頂：

在水源大橋上，往上看是狹窄的谷口和山地峽谷，美崙溪主流往上望尚可發現交錯山腳（interlocking）地形，往下進入沖積扇面則河道立即開闊，水道成南北兩流路，中間之河中洲（channel bar）呈橄欖形高出水面，由茂盛之植物觀察，此河中洲正穩定擴展中。沖積扇頂比高約90cm，由此而下，扇端逼近嘉里，花蓮市與吉安一帶，扇徑約5500m，坡降只有1.2°。

扇頂附近土地利用變化甚大，除水源大橋往西至水源內橋間，北岸為古老之泰耶部落外，其他地帶休閒型農村觀光聚落日益發達，如北岸之東方夏威夷、山中傳奇，南岸之柏家花園、向陽山莊、九虹山莊、秀朗茶園等。但此區也見大型養雞場、警犬訓練場、墓地果園，甚至垃圾棄置場，水源地集水區附近之土地因缺乏有效分區使用法令和管理機制，弄成雞飛狗跳，令人匪夷所思。

2-3 在水源大橋以上河道左岸，即為太魯閣部落所在，本村落屬古老之線村，因人口外移，而日漸沒落。

2-4.在水源大橋以上之美崙溪谷口兩側，階地和山坡緩丘，農舍紛紛改建為休閒農舍，但因道路狹窄，坡地有許多法令問題，所以觀光業始終氣若游絲。

### 3.中游

美崙溪中游地區泛指水源大橋以下，直至嘉國橋附近，也即美崙溪主流沖積扇扇央和扇翼部分，原來面積甚大，今因人口密集，兩岸皆以河堤約束，使河道日逼。美崙溪中游以國福大橋上下河道最寬，大橋以上經常呈乾涸狀態，以下在港天宮附近才有滲流溢出。大橋兩側北岸為國福社區和軍事用地，大橋東北側屬新城鄉佳民村並有大片水塘魚池。沿福光路一帶，河岸成養雞、鴨、豬及若干佔耕地，凌亂無比。

#### 3-1.石壁部堂：

該處屬王母娘娘（慈惠堂）石壁分堂，在其北側山上（250m）有一石灰岩地下洞（avorn），今由該堂掌管，該堂香火鼎盛，因能將死人靈魂叫出（牽魂）與活人親人對話而名噪一時，不乏遠道信徒千里而來與往生親人「溝通」。

#### 3-2.沖積扇央：

美崙溪中游呈現沖積扇面型態，兩岸氾濫平原發達，並常有河中洲發育，乃該溪河床最寬、水位變化最大部分。

#### 3-3.聖帕洪峯

由國福大橋西望，聖帕颱風所帶來的滾滾洪流，該次颱風秀林山區降雨量近 700mm，洪水幾乎溢至堤頂。

#### 3-4 乾涸河道：

由國福大橋下望美崙溪中游河道，因河水漲落都很快，故旱季大都成礫石纍纍之「焦溪」。河床內各類變質岩系晶瑩剔透，是研究造岩礦物和變質構造標本最佳採集區。

#### 3-5.福光街佔耕：

在國福大橋北端右軸福光街一帶美崙溪之早期沖積扇面河道最寬（超過 200m），在較長的枯水期河道兩側有新形成的階地，除長些芒草雜林外，大都被用來佔耕，不利洪水宣洩。

#### 3-6.豬舍、鴨寮

八堵毛溪出谷後折向南流，並成網流型態，主要水流在福光街 359 巷至 383 巷間出現河岸沼澤有大片布袋蓮。383 巷往東至 393 巷河邊，地下水（主要由八堵毛溪滲出）至為豐沛，可惜變成豬、鴨、雞等養殖場，鐵皮屋破落。

#### 3-7 福光魚池：

福光街底左轉，在 383 巷路邊可見清澈的魚池，可見不同的土地利用，並產生不同的自然景觀。

#### 3-8 自流井：

在新城鄉佳民一帶，因八堵毛溪之地下水由此湧出，成自流井型態，居民常用來養魚或以釣魚池經營。

#### 3-9 水生植物：

八堵毛溪與美崙溪交會處，出現大片水生植物，並見野鴨及鳥類，是唯一出現自然生態完好的一塊河川地。

#### 3-10.有機米產地

在佳民 20 號東北方有塊農會輔導之有機米實驗產地，該處水源充沛，土壤肥沃，具有生產良質米的優越條件。

#### 4-1.須美基溪匯入美崙溪口

須美基溪於嘉新附近注入主流，使美崙溪流量大增，且因河道呈 90° 急轉，滑走坡鳥類棲息多，匯流東岸環保局建有污水過濾池。

#### 4-2 農兵橋側崖崩

美崙溪南北向斷層谷中段之農兵橋，橋頭東岸階崖因河流侵蝕而崩塌，岸邊房舍岌岌可危。

#### 4-3 三號橋河床石才棄置

三號橋上游兩側河階面上堆置許多營建用石材、報廢車輛和廢棄物，介在精美的美崙山和溪之間，頗不搭調。

#### 4-4 農兵橋以下自然堤

農兵橋下望美崙溪河道，兩側常出現氾濫原、自然堤，由此直至尙志橋以下，是政府河床整治著力最多的一段，但堤外之土地利用仍雜亂無章。

#### 4-5 美崙溪河口曲流頸

美崙溪下游因花崗山傾動地塊（tilted block）的陸升，造成原河道因迎斜側蝕和下切成兩組穿入曲流，英雄館下方有向西覆瓦排列，證明早期海水曾入侵成感潮河。

#### 4-6 美崙溪口親水公園

菁華橋附近河岸已闢為親水公園，河口一帶有中山、菁華、曙光等橋，亭榭、流水，景致優美。

#### 4-7 美崙溪口全覽

由松林別館南望美崙溪河口，可見自然與人文融合的時空畫面。

#### 4-8 花蓮港河口堰洲、海灘

美崙溪河口經水利局全力整治，已初步穩定，但因港口和東防波堤二道長堤阻斷東北季風之沿岸流，豪雨、洪峯所造成的淤積有增無減，旱季甚至成沒口溪，後景堪慮。

#### 4-9 花蓮港一瞥

花蓮港區由此向南延伸後，內部設施更美侖美奐，可惜業績並無隨硬體同步成長。

#### 4-10 松林別館史蹟

松林別館建於美崙山東南美崙溪第二個曲流波北側臺地上，為日人遺留古蹟今已闢成文史館，古松參天，是花蓮思古探幽的最佳去處。

### 5-1 娑婆礮山遠眺

八堵毛溪亦即古娑婆礮溪，源於娑婆礮山（1120）北側，東南流至國福、嘉國二橋間之北側注入美崙溪，造成美崙溪沖積扇端之豐沛的地下水。

### 5-2 佐倉步道原為台泥礦區，今已闢成觀光步道，產業道路中途和終點都建有景觀休息區。

### 5-3 須美基溪源地

須美基溪為古烏依里溪源於北加禮宛山（北源）和加禮宛山（南源）之間，在佳民橋兩側匯流後原向東流，經佳民國小南方至康樂附近入海。後被美崙溪襲奪而在佳民橋東方南折，今全段以護堤約束河道，佳民橋以上已闢為水保教室。

### 5-4 須美基溪改向河

須美基溪原往東北流，被美崙溪掠奪後，改向南流，此處可見就河道槽狀窪地（風口），現種山蘇的食用植物。南急折之新河道成搶水灣（Elbow of capture）

### 5-5 須美基溪沿途（上游南側）經過敏感的軍事區和油庫，但在正德橋以下，北迴鐵路東側係新城、北埔、嘉里等人口聚落和工商開發區，故河道整治也較積極。



- 5-6 古烏亞腦溪如今和美崙溪分道揚鑣，其源流溪有三處以上，主源在佳民村天主教會及村辦公室邊坡，目前已築有堤防之灌溉或排水圳路，往東北經台九線新興橋、光隆科技博物館直至康樂村出海。
- 5-7 古烏亞腦溪流經新興路，可知該溪上下游皆已被泥堤約束成排水溝。
- 5-8 古烏亞腦溪至康樂市場北側，穿越河岸沙丘，沙灘入海，但因流量不足長城末口溪和潟湖（Lagoon）

## 五、 預期效果

- 1、以美崙河流域為範圍，建構一套以大地構造和地形演育為主題的鄉土教材，使「教材生動化、教法活潑化、評量多元化、概念生活化」的理想成為事實。
- 2、地球科學常受時間（地史演育時間漫長）和空間（地理區範圍廣闊）限制，因此與大自然直接接觸體驗乃成最有效的教學途徑，本計畫設計之戶外教學活動手冊（含評量）能達成以下效益：
  - (1)延伸課堂教學之不足，並能加強感官覺知能力訓練（觀察、分類、測量、推理、預測、排序、實驗、時空關係、控制變因等）。
  - (2)戶外教學活動必須運用所有感官，加強學習概念的感應結，最能迎合兒童「好動、好奇、好勝、好玩、好辯」的身心特質。
  - (3)經由親身體驗，了解自然環境的演化與人類互動關係，能養成珍惜資源、熱愛鄉土，與大地生物永續共存的襟懷。
- 3、研究成果電子檔擬提供相關學校、社團、觀光和政府單位，作為基本參考資料。
- 4、統整美崙斷層所造成之災害，以作防災參考。為免引起後遺症，本計畫不擬畫出市區斷層線敏感區，但會明確指示該斷層特性，可能災害及防制之道。

## 六、 檢討

- （一）美崙溪源流地質多變，地形優美，水質清澈，因入山管制，破壞相對較少，但仍有野炊、垂釣、採集、狩獵等活動，應予禁制。
- （二）美崙溪上游在水源大橋附近，土地利用凌亂，如養雞、訓狗，與觀光產業極不調和。
- （三）本計畫核定較晚，且臨時要配合款，補助款已相當有限，配合款難上加難，請免予自行籌款。
- （四）本區因佳山計畫軍事基地，列極機密，但本計畫不涉及軍事，故建議農林航空測量所數值圖請免送國防部核定。