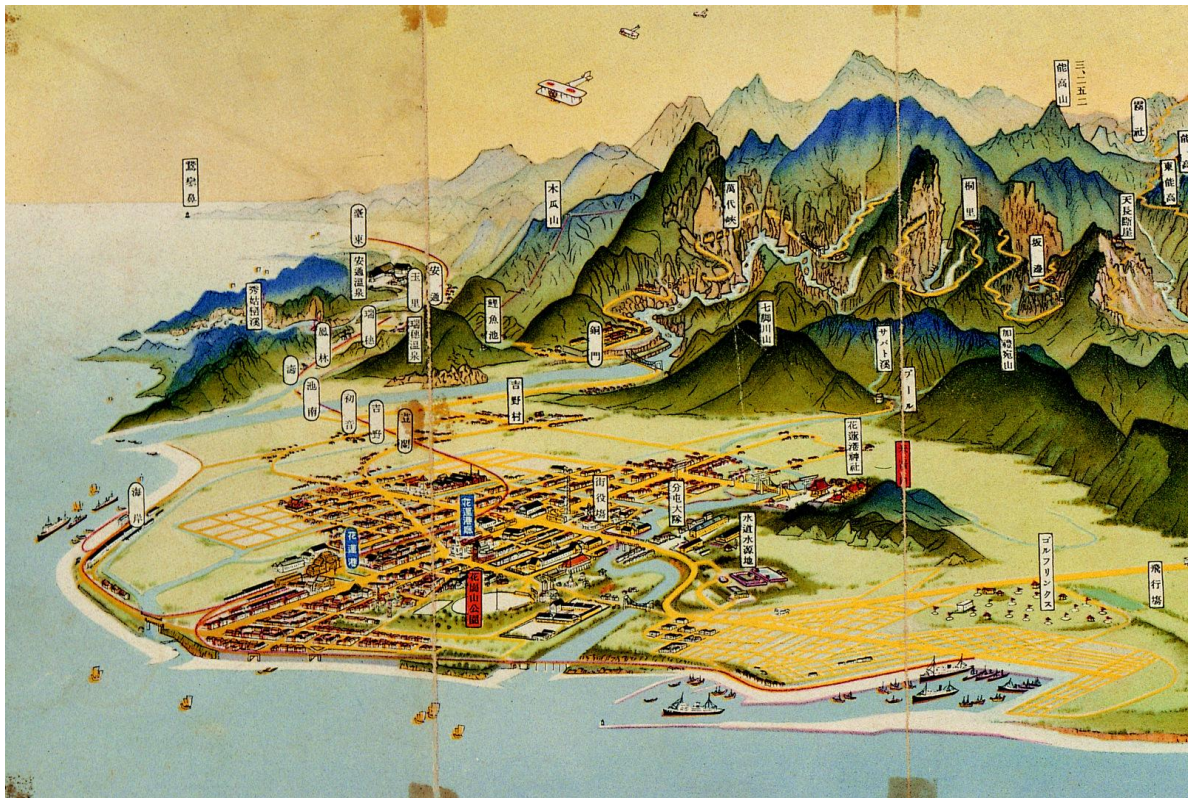


# 中華民國第 60 屆中小學科學展覽會

## 作品說明書



科 別：地球科學

組 別：國中組

作品名稱：消失的河道—探討花蓮市區溪流的演替

關 鍵 字：古河道、河流演替、淹水

編號：

## 摘要

本研究發現花蓮市區河道消失的原因，是因為人類發展所致，早期先民傍水而生，因溪流氾濫致災，於是便建起堤防，或因旱季溪流乾涸，人類與河爭地，建起堤防引導河流改道。也有直接把溪流封蓋，成為馬路、蓋停車場或觀光大道，使河道漸消失於地表。

研究發現這些看似消失的古河道只是成為地下伏流，有時流水冒出地表成為湖泊或小溪流，每遇颱風豪雨河水暴漲，地下水面升高，就導致花蓮市區淹水，若強震來襲，位於古河道上的高樓，會因為砂質土壤產生液化現象進而倒塌，這些古河道背後的地理及地質意義，值得深入探討。

## 壹、研究動機

本研究在參加科展之前，曾參加過花蓮縣國中小學網路小論文暨本土使命式研究競賽，當時參賽評審建議我們，不要只找出一條河道，可以嘗試找出附近區域是否也有類似的溪流，也許有關聯性，並作深入的研究，於是我們擴大研究範圍，整理整個花蓮市境內溪流的演替情形，並探究其背後所蘊含的意義。

## 貳、研究目的

- 一、搜尋花蓮市區的古河道位置
- 二、探討花蓮市區古河道演替情形
- 三、探討花蓮市區古河道地理及地質意義與對自然和人類影響

## 參、研究設備與器材

相機、電腦、Google Earth、Google Map、Microsoft word、中央研究院人社中心地理資訊科學研究專題中心一百年歷史地圖網站。

## 肆、研究過程或方法

### 一、文獻探討

#### (一)百年來花蓮古地圖：

根據中央研究院人社中心地理資訊科學研究專題中心-百年歷史地圖網站及網路上找



其它花蓮古地圖，並依時間整理如下(圖 1~18)：



圖 1：1895 假製 5 萬分之一地形圖  
這是花蓮市區最早的古地形圖，可見古美崙溪與古萬壽溪在地圖上的位置

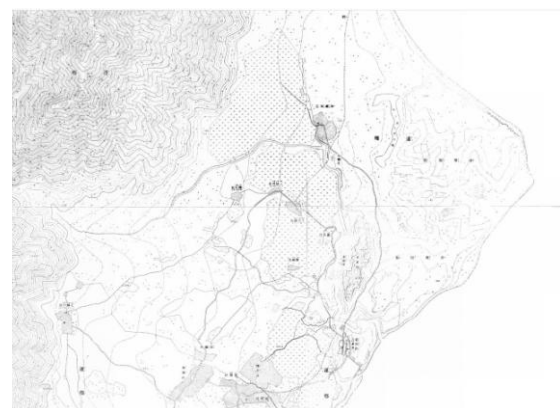


圖 2：1904 台灣堡圖(黑白)  
日治時期台灣堡圖，除古美崙溪、古萬壽溪外，已描繪出當時的聚落及紅毛溪



圖 3：1941(1904)花蓮港市水道圖(黑白)  
以 1904 台灣堡圖為底圖，繪出 1941 年花蓮市自來水道分布圖，可見現今美崙山淨水場的自來水來自古美崙溪(藍色標線)。

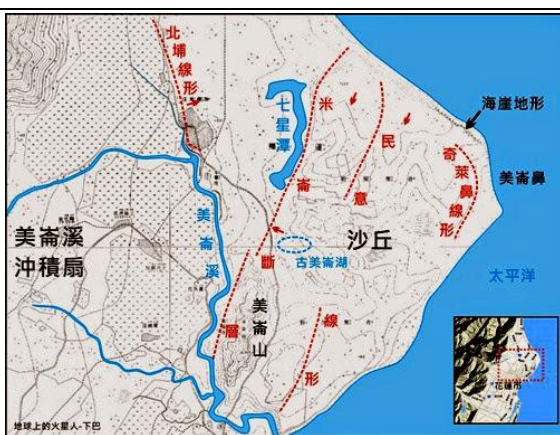


圖 4：1904 台灣堡圖(彩色)  
以台灣堡圖為底圖，彩繪出古美崙溪與古萬壽溪，另外可見七星潭湖泊標示。  
資料來源：愛玩地圖網站



圖 5：1910 花蓮港市區改正平面圖  
清楚描繪紅毛溪 (現稱自由街排水溝)



圖 6：1912 花蓮港街平面圖  
清楚描繪紅毛溪 (現稱自由街排水溝或溝仔尾)



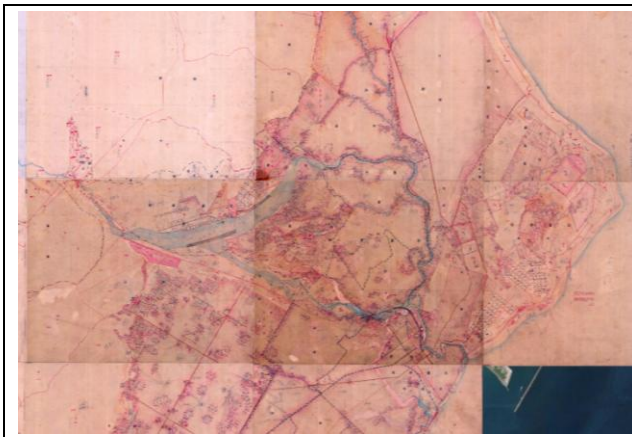


圖 7：1914 日治官有林野圖  
古美崙溪與古萬壽溪有堤防阻斷，在萬壽溪下游與美崙溪匯流處，也建堤防阻水。在豐川處可看到三仙溪清楚描繪出來。



圖 8：1931 花蓮港市街圖  
除三仙溪外，可見花蓮高農地區出現兩條溪流，民國路處是一堤防，自由街和和平街都被規劃為排水溝，紅毛溪水量不小。

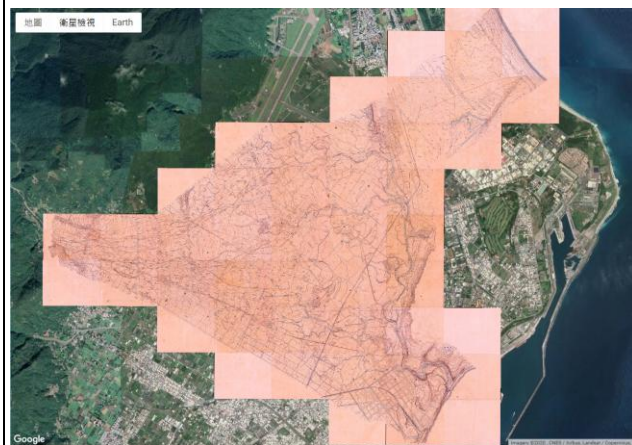


圖 9：1931 砂婆嘑溪全面圖  
三仙溪、萬壽溪的流路描繪相當清楚。



圖 10：1934 花蓮港都市計畫圖  
花農無名溪及民國路堤防描繪清楚。



圖 11：1934 花蓮港都市計畫圖(花農無名溪)  
花農無名溪及民國路堤防描繪清楚。



圖 12：1945 美軍地圖：第一張出現經緯線的美製軍圖，精準度提高。



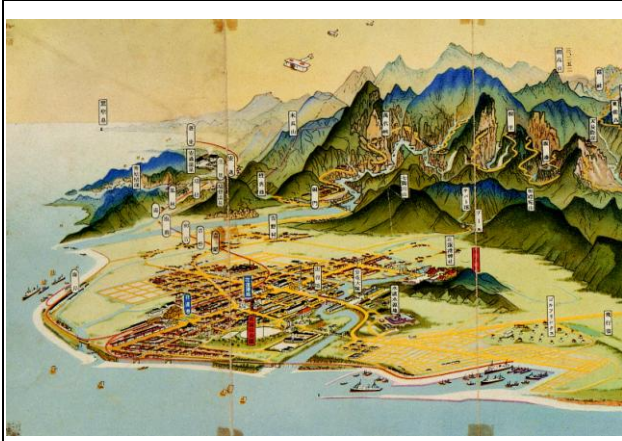


圖 13：1935 大太魯閣交通鳥瞰圖  
日人手繪地圖，美崙溪、紅毛溪栩栩如生。  
資料來源：國立臺灣歷史博物館-吉田初三郎繪製

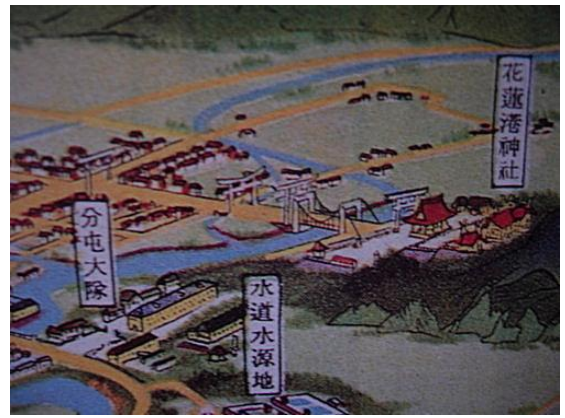


圖 14：1935 大太魯閣交通鳥瞰圖  
花蓮港神社即現今忠烈祠，萬壽溪在尚志橋附近匯流美崙溪，水道水源地是取自古美崙溪上游溪水。



圖 15：1945 美軍航拍美崙地區  
三仙溪實際航拍圖，三仙溪為美崙溪支流，  
源頭在花蓮小巨蛋，古稱達固湖灣。

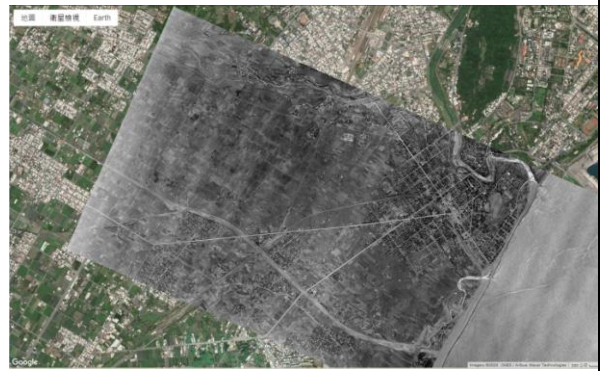


圖 16：1945 美軍航拍舊市區  
萬壽溪及紅毛溪實際航拍圖，萬壽溪河流  
真實面貌呈現。



圖 17：1951 能資所花蓮市航拍  
花蓮市區美崙溪、三仙溪、萬壽溪、花農無  
名溪及紅毛溪實際航拍圖。

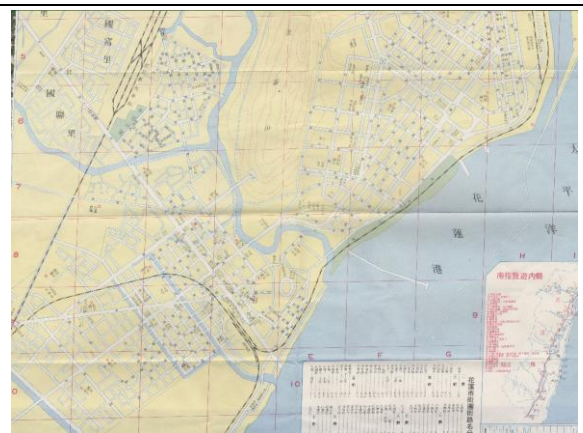


圖 18：1980 花蓮市街圖  
1980 年萬壽溪還未加蓋，還是條大河流，  
林森路以西還未開發，自由街及和平街被  
規劃為排水溝，匯流至紅毛溪。



二、實地訪查：

(一)三仙溪考察：如照片 1-照片 6

	
<p>照片 1：此照片為三仙溪的源頭達固湖，依照片可判斷三仙溪的水量之大。</p>	<p>照片 2：此照片為三仙溪的中游，正在施行河道拓寬工程。</p>
	
<p>照片 3：此照片為三仙溪中游附近的魚池，三仙溪的水流量大，附近居民都抽取地下水以養殖魚類。</p>	<p>照片 4：此照片為三仙溪下游的國強二號橋，三仙溪的水量不小。</p>
	
<p>照片 5：此照片為三仙溪下游國強一號橋，因為三仙溪的水流量大，附近的植物綠意盎然。</p>	<p>照片 6：此照片為三仙溪下游的國強抽水站附近，附近農民抽取三仙溪以灌溉稻田。</p>

(二)萬壽溪考察：如照片照片 7~照片 10



照片 7：此照片為也為萬壽溪的中上游處，是位於佐倉公墓，可發現雖然河道小，但水流量不小。



照片 8：此照片也為萬壽溪中游處，我們發現，萬壽溪的水量是非常穩定的，且水流量都非常之大。



照片 9：此照片為萬壽溪的中游處，位於慈濟大學後方的停車場，根據此圖我們可以確定，萬壽溪的河道小但水流量仍大。



照片 10：此照片為萬壽溪與美崙溪的匯流處，我們發現萬壽溪的水流量，量大且又穩定，所以在萬壽溪旁建起抽水站。



(三)美崙溪實地勘察:如照片 11~照片 16



照片 11：此照片為美崙溪的上游，我們發現雖然河道寬但卻跟本沒有看到水在流，所以我們推測在以前美崙溪水流量很大。



照片 12：此照片為美崙溪的上游。我們根據此圖來看依舊是發現河道雖寬，但卻根本沒有發現任何的水流。



照片 13：此照片為美崙溪的中游，根據此照片我們可以發現河道寬，但水流量小。



照片 14：此照片為中游，與三仙河匯流處附近，我們發現越接近中下游，水流量越大，所以我們推測美崙溪於旱季時會成為地底伏流。



照片 15：此照片為美崙溪下游，根據此照片我們確定越靠近中下游，水流量就越大。



照片 16：此照片為美崙溪的出海口，美崙溪水流量大，但因下游沙泥沉積，且受到波浪及北濱地區沿岸流影響，形成沒口溪地景。



(四)紅毛溪考察:如照片 17~照片 22



照片 17：此照片為紅毛溪的中上游，位於自由街上，發現紅毛溪被封蓋後做停車場使用。



照片 18：此照片為紅毛溪的中游，這是當初拆除溝上人家後，封蓋成為了停車場。



照片 19：此照片為紅毛溪的下游，紅毛溪的香榭大道工程已經施工了。



照片 20：此照片為美崙溪的下游，我們可以發現紅毛溪已被封蓋，幾乎看不到紅毛溪的蹤影。



照片 21：此照片為紅毛溪鄰近出海口的地方，圖片中可以看到有個閘門，所以我們推測紅毛溪的水流量在以前是很大的。



照片 22：此照片為紅毛溪出海口，由圖可知，河道雖寬但水流並不大，導致泥沙淤積出海口便成了沒口溪。

(五)花農無名溪考察:如照片 23~照片 26



照片 23：此照片為花農無名溪的下游，花農無名溪的水流量似乎很小，已成為排水溝渠。



照片 24：此照片也為花農無名溪的下游，已成為排水溝渠。



照片 25：此照片也為花農無名溪的下游，我們推測是因為花農無名溪的水流量小，已成為家庭汗水的排水溝。



照片 26：此照片為花農無名溪的下游，靠近與美崙溪匯流的地方，當時我們到達時，有聞到一種濃濃的臭水溝味，希望將來進行的家庭污水管工程，可以改善此現象。



### 三、觀察河流演替的方法

我們使用了 Google Earth 軟體以及中央研究院人社中心地理資訊科學研究專題中心網站，將歷年古河道地圖套疊在現有地圖上，以下是使用過程介紹。圖 19~圖 24 為 Google Earth 的使用過程，圖 25~32 圖為中央研究院人社中心地理資訊科學研究專題中心一百年歷史地圖網站的使用過程。

#### (一)以 Google Earth 套疊

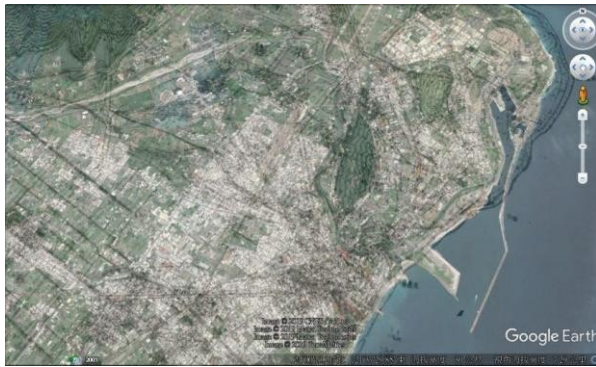


圖 19：在 Google Earth 上輸入歷史地圖。



圖 20：調整歷史地圖比例尺以符合地形。

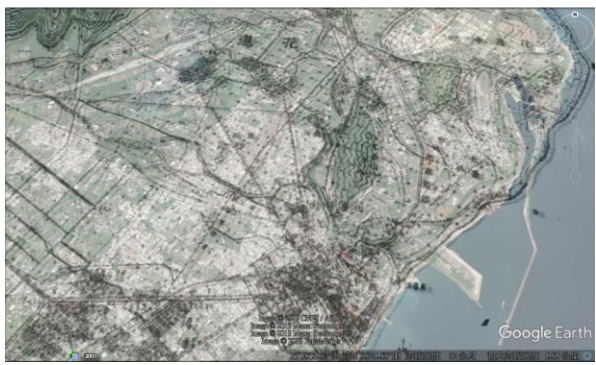


圖 21：利用套疊功能裡的透明度調整功能調整透明度。



圖 22：透明度 50%，做更細部的比對。



圖 23：透明度 15%，古河道的位置出現。



圖 24：調整透明度 0%-100%，古河道重現。



(一)以中央研究院人社中心地理資訊地圖套疊

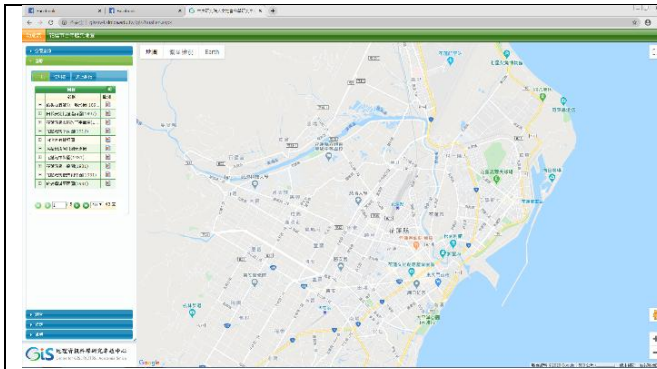


圖 25：打開網站並點選圖層功能

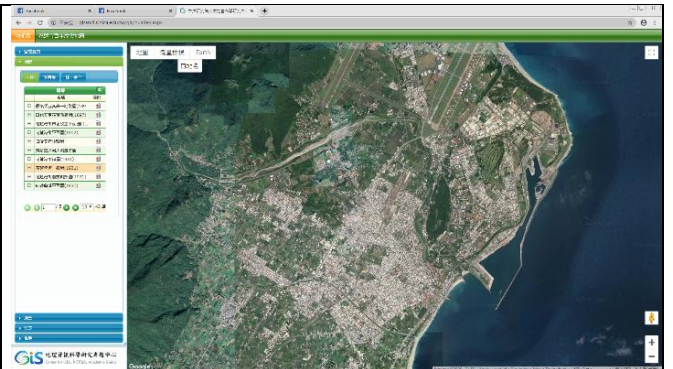


圖 26：點選衛星檢視功能並取消地名消失功能

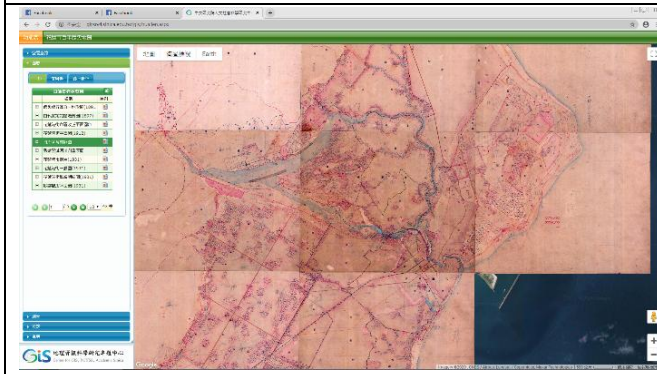


圖 27：點選想要對比的圖層

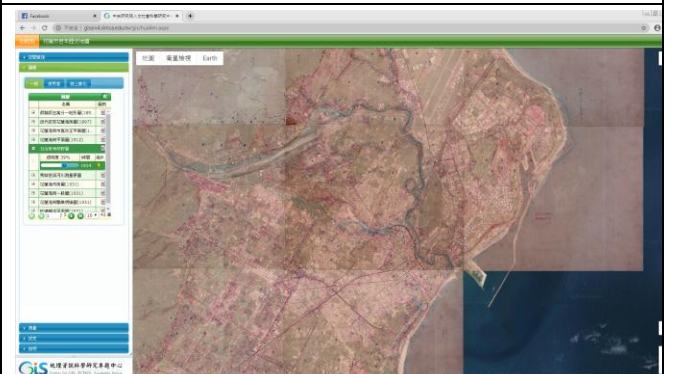


圖 28：使用圖層裡的透明度調整功能

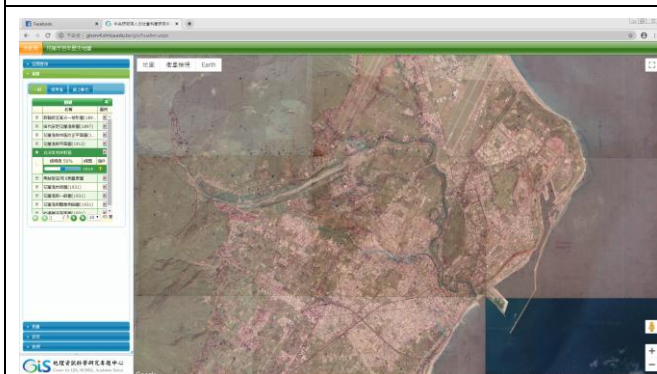


圖 29：調整透明度 50%，可做細部對比

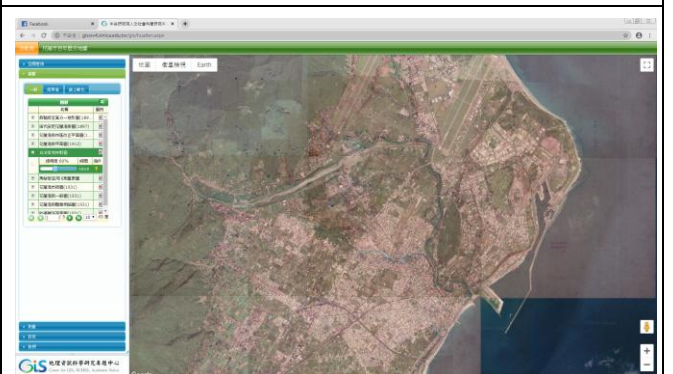


圖 30：調整透明度 0%至 100%，古河道重現。

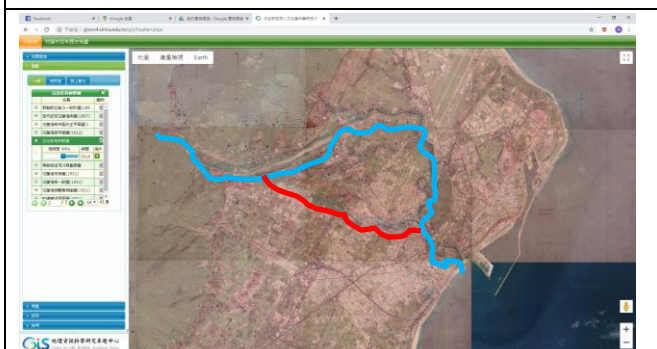


圖 31：截圖至 word，並依據古地圖描繪古河道位置

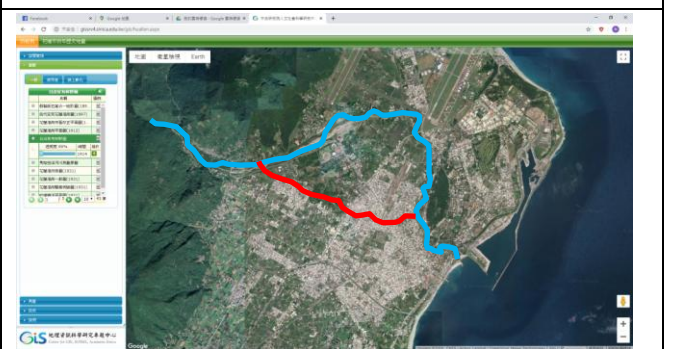


圖 32：去除古地圖，古河道位置套疊在現有地圖



## 伍、研究結果與討論

### 一、三仙河的演替史：

我們利用各年代三仙河的古地圖位置套疊在 Google Earth 現今地圖上，然後去除地圖背景，利於分析河道演替過程，如圖 33：

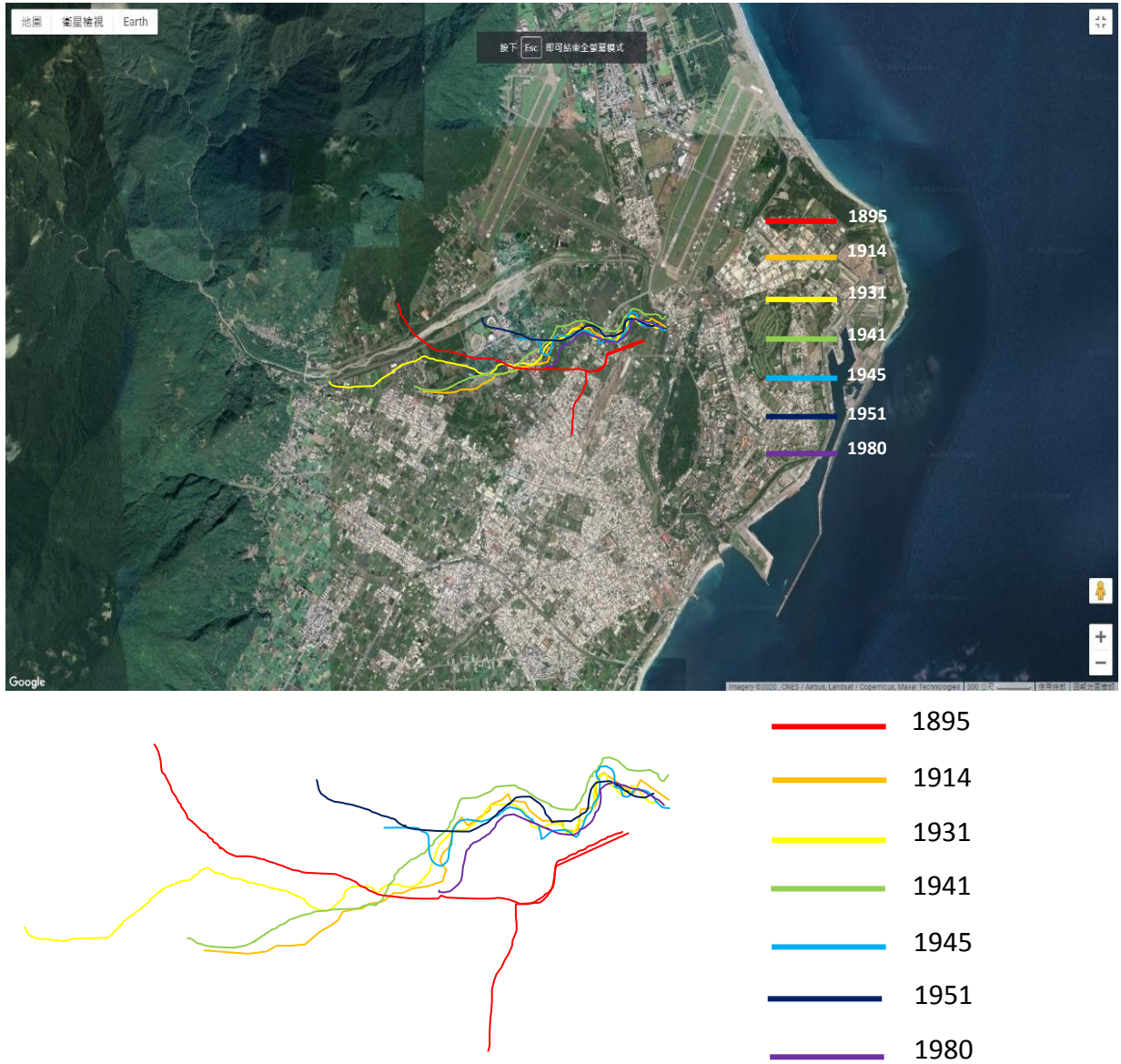


圖 33：三仙河的古地圖位置套疊在 Google Earth 地圖上，然後去除地圖背景

◆討論：

- (一)1895年此古河道為日治時期最原始的有記載的流向圖，由於年代較久，相對位置可能較不精準。它發源於今天的佐倉步道；十六股是今天的豐川，如今還有一些小池塘。最終會和美崙溪匯流，在十六股與美崙溪的地段，如今還可以拍攝到一小段的河流。
- (二)三仙溪因河流擺盪以致源頭位置不一，有來自佐倉步道、慈濟人文學院及小巨蛋體育場，中下游處流路較為一定，此區為十六股地區，即三仙河庄，流路會依先民屯墾之需而定。
- (三)陳佩君(2007)在美崙溪流特性及鄉土教材之開發研究中提及，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；十六股即為三仙河庄，清領時期先民傍水而生，此地也曾繁及一時，如圖：34，(林炬璧，2000)。



圖 34：十六股即為三仙河庄，先民傍水而生

- (四)經實地勘查，小巨蛋球場仍有湖泊，沿古河道遺跡，也可以看到魚池及小河流存在，直至國強里附近有較大河流出現，但流水不多，最近有河川整治工程，河水東流至國強抽水站與美崙溪匯流。



## 二、美崙溪演替：如圖：34



圖 34：美崙溪的古地圖位置套疊在 Google Earth 地圖上，然後去除地圖背景

### ◆討論:

- (一)美崙溪發源於秀林鄉的七腳川山，流經砂婆嚨、水源村、石壁堂、國福、花蓮市境，經過美崙山，最後於花蓮港南側流入太平洋。
- (二)1895 古河道為最原始有記載的流向圖，河流流跡最不相同，後來經過多年演育，呈現現今模樣，河流從七腳川山經過花蓮平原時，會出現擺盪現象，河跡較不一

致，到中游時，在現今嘉里村(家樂福)處受到美崙山阻擋改向南流，之後流向就沿著美崙山緣出海，下游處流經花蓮市中心，因為常造成水患，河流西側築起堤防，所以流跡較為一致。

(三)林炬璧 (2000)在花蓮講古書中提及美崙溪在清朝時可航行，如圖：35，美崙溪下游曾辦過龍舟賽，有民眾在花蓮人臉書社群分享美崙溪泛舟捕魚照片如圖：36；美崙溪後因河道堆積，而不通舟楫，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(陳佩君，2007)。

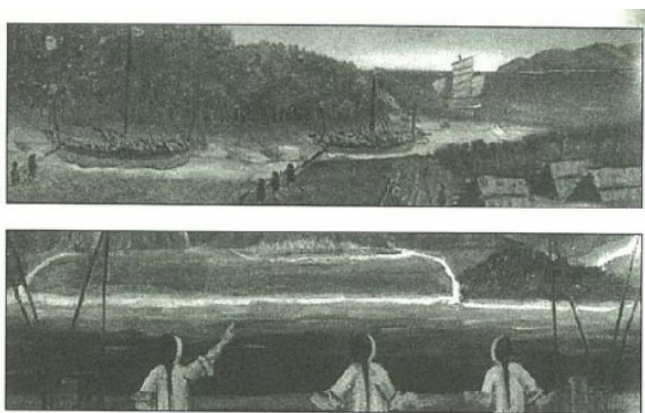


圖 35：美崙溪在清朝時可航行



圖 36：美崙溪泛舟捕魚(花蓮人 FB)

(四)美崙溪是流經花蓮市區的最主要河川，每遇颱風洪水常發生災難，1990 年歐菲莉及 1989 黛特颱風入侵花蓮，豪雨驚人，美崙溪下游氾濫，使花蓮舊市區汪洋一片如圖：37，近年如 2005 年龍王、海棠、泰利及 2007 聖帕颱風肆虐，皆造成災害。

(五)曾住在家樂福、嘉里國小附近的游老師也提及，小時家裡養魚蝦為生，魚池常因颱風淹水，魚蝦流走，1989 年莎拉颱風豪雨，淹水至屋頂，災後被迫遷居花蓮市。



圖 37：1989 黛特颱風入侵花蓮，豪雨驚人，美崙溪在下游氾濫



### 三、萬壽溪演替：如圖：38

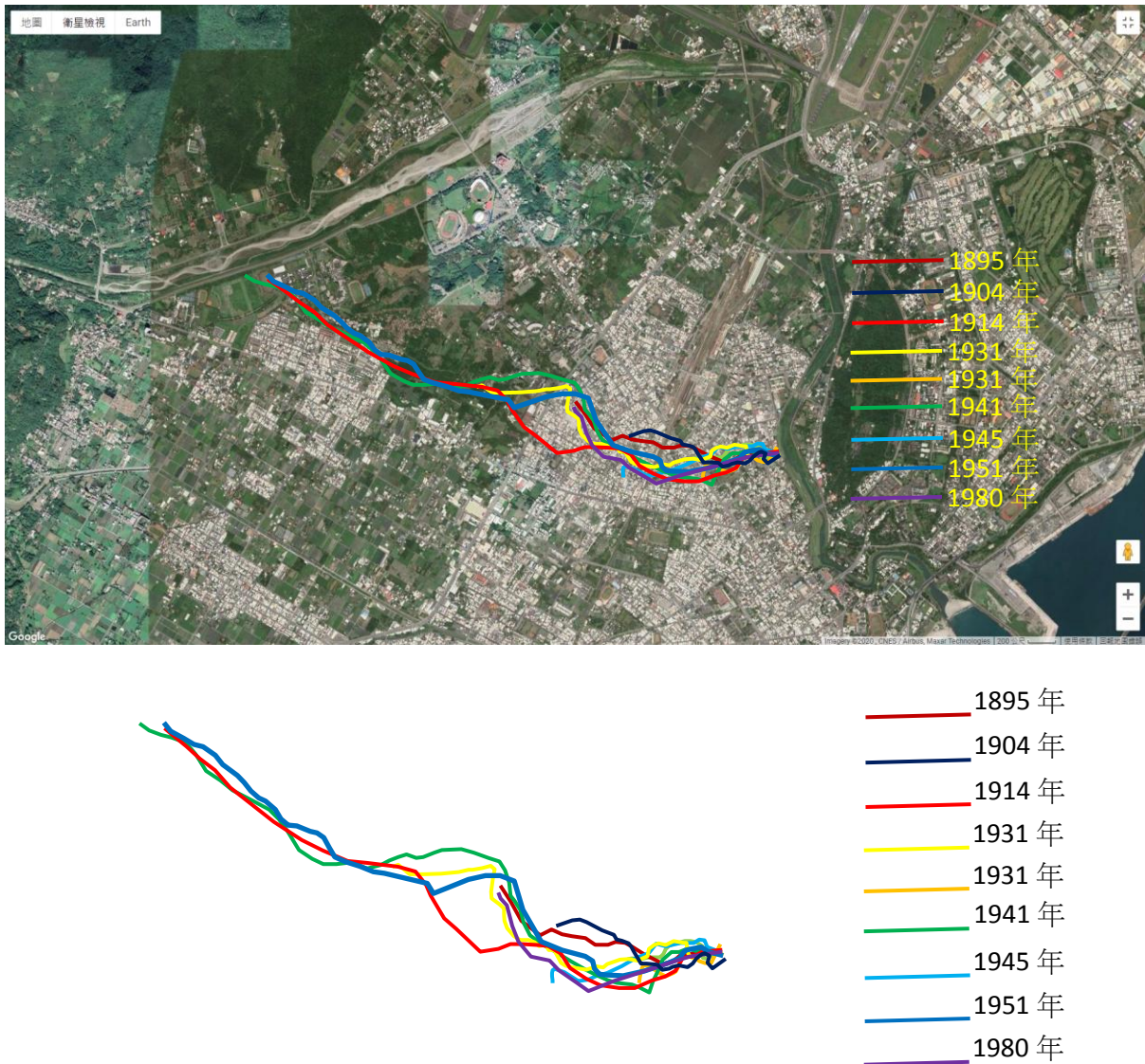


圖 38：萬壽溪古地圖位置套疊在 Google Earth 地圖上，然後去除地圖背景

#### ◆討論：

- (一)古萬壽溪為美崙溪支流，於碧雲莊即現慈濟人文學院處東流至花蓮市區，我們根據 1914 年日治官有林野圖，當時萬壽溪在雖有堤防堵水，但 1931 及 1941 至 1951 年仍可見河流通過，可見此堤防並未揮功能。而在萬壽溪與美崙溪匯流處也建有堤防，應是防堵兩溪匯流淹水而建。
- (二)依據 1945 年美軍航拍舊市區圖及 1951 年能資所花蓮市航拍圖，發現其河道雖寬但水量卻是涓涓細流，此稱為瓣狀河。所以推測萬壽溪旱季時會成為地下伏流，而到了雨季水量變多，此美崙溪支流仍是一條可以一路東行的河流。而莊敬路至商校街

街道蜿蜒並不筆直，這是原來河流道路，可想而知，此些地區曾為河床及溼地。

(三)1980 年地圖萬壽溪只出現於莊敬路至商校街處，可見美崙溪水漸漸乾涸，也因上源堤防高築，溪水改道美崙溪，古萬壽溪逐漸被規畫為排水溝渠，約 1990 年，再因交通需要封蓋成路，溪流成為暗渠(蔡啟塔，2018；林恐龍，2019)。

(四)因 1997 年安伯颱風，美崙溪水暴漲倒灌入萬壽溪暗渠，市區淹水成災，1999 年於兩溪匯流處，建立萬壽溪抽水站(郭俊麟，2018)。

(五)1941 年花蓮港水道圖，可見當時取美崙溪上游水源，沿現今建國路轉中山路至美崙山淨水場，供當時居民使用自來水，此也影響萬壽溪水源供應。

#### 四、花農無名溪演替：如圖：39

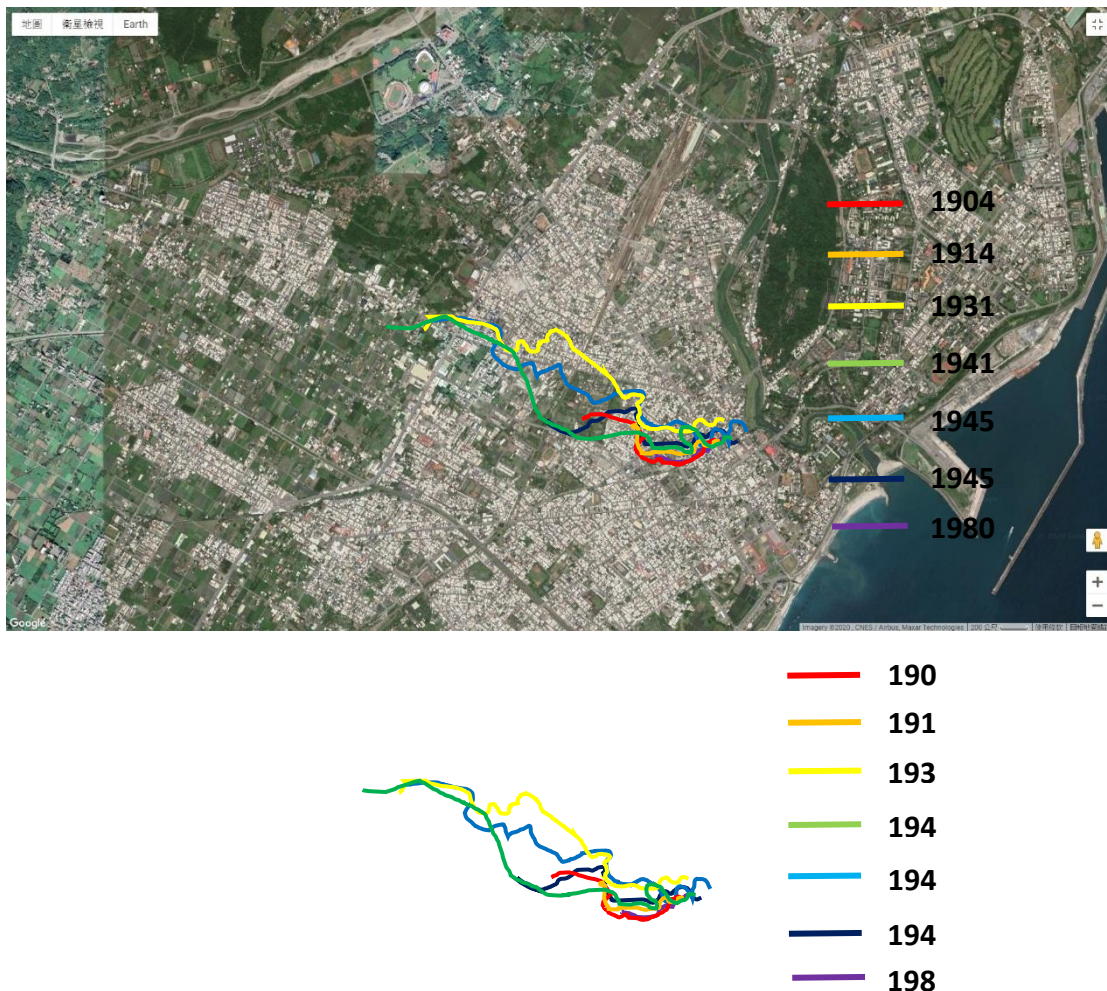


圖 39：花農無名溪古地圖位置套疊在 Google Earth 地圖上，然後去除地圖背景

#### ◆討論：

(一)這是靠近花農的無名溪流，文獻中未見有溪流命名，本研究以花農無名溪稱之，



河流發源地較不明確，依 1945 年美軍航拍圖判斷，花農無名溪應為萬壽溪支流，萬壽溪地底伏流於花農處湧出，再向東流至明禮水站與美崙溪匯流。

(二)此河流跡不定，出花農後出現擺盪現象，在 1934 年圖中，看見民國路為堤防設計，可見當時溪水流量不少，林炬璧 (2000)花蓮講古提及大同市場原來是河川，此河穿越中山路至明禮路匯流美崙溪，現今復興街處有一排水溝，即為此無名溪。當時溪水暴漲時，有車會到民國路堤防處接運救災，而商校街到大同市場處是不安全的地方，後來居民漸聚，把堤防拆了，變成現在的民國路。

(三)此地地處低窪，有許多湖泊出現，如花農生態池、林管處湖泊及自立路和平路交界處蓮花池，應是由地底伏流湧出，花蓮農校後面曾是一片沼澤(林炬璧，2000)。

### 五、紅毛溪演替：如圖：40

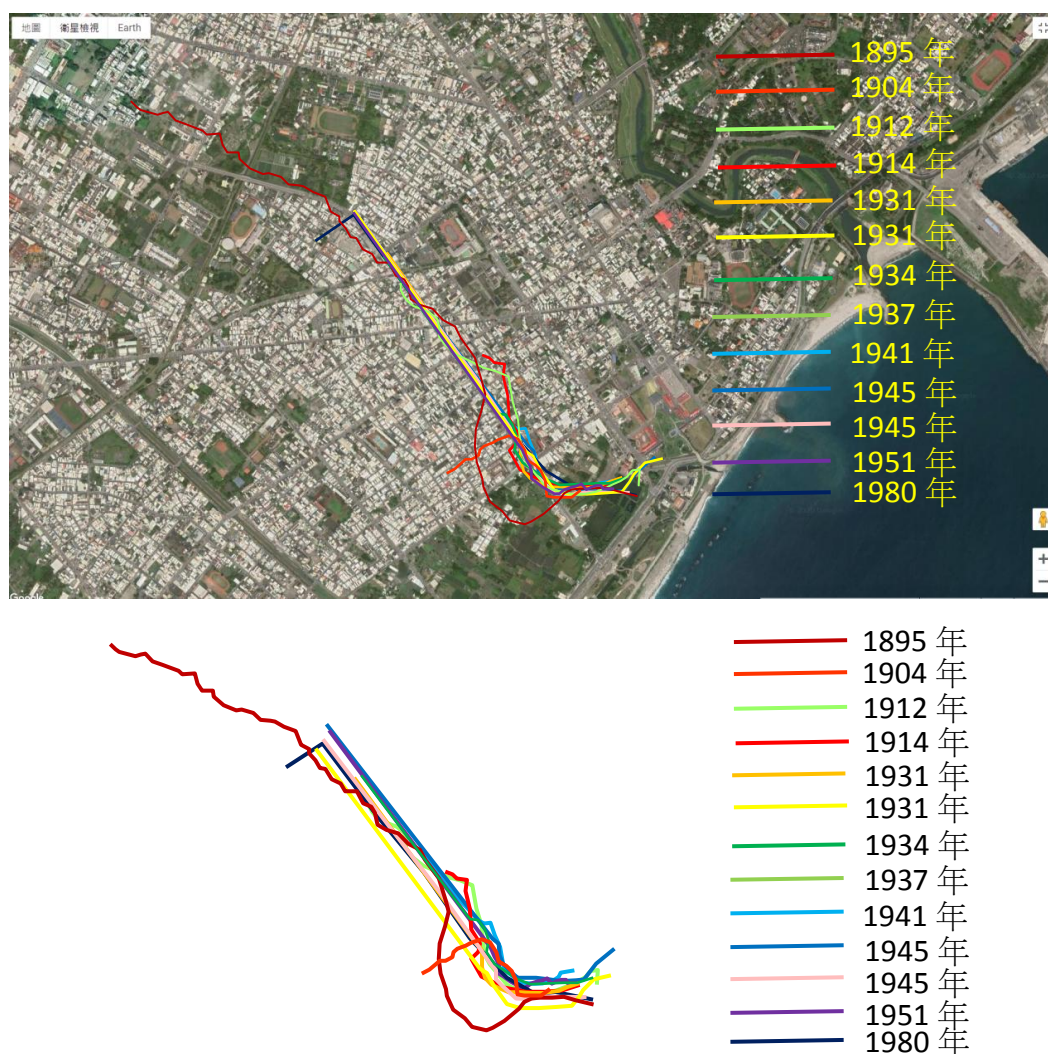


圖 40：紅毛溪古地圖位置套疊在 Google Earth 地圖上，然後去除地圖背景

◆討論：

- (一)由 1895 圖形年推測紅毛溪應為萬壽溪支流，之後流經明義國小沿著自由街直到花蓮市殯儀館旁處出海，後來源頭都是在林森路與自由街交會處，由於位處市中心，早被規劃為水溝，所以流路較直，而下游處則維持河流原貌，東流入海。
- (二)紅毛溪命名是因為早期西班牙人來台灣開採砂金，從這條小溪上岸，因早期歐洲人都被叫做紅毛人，因此這條溪被稱作紅毛溪。日治時代的都市計畫中居家用水排入紅毛溪，從此就變成了花蓮老一代的口中的臭水溝。
- (三)陳黎(2012)散文中提及，此溪流過我就讀的明義國小時，似乎還是清澈的。過了詩人楊牧家住的節約街，過了中正路，溝上加了蓋，住了做小生意的人家，溝水就開始變濁了，居民稱之為溝仔尾。
- (四)林將(2020)臉書提及，民國 39 年出生的我，從小知道明義國小前那裡是一條河，小學三年級的時候，有人在靠近中正路前用木板築起「水壩」，讓河水漲高，放小船出租，也常有小孩游泳，如圖 41。璞石閣 yuliman(2020)臉書分享花蓮老照片，如照片 27，1912 年花蓮港全景中可見蜿蜒入海的紅毛溪，百年前紅毛溪水量甚大，在花蓮市區擴張之後水量才逐漸變小，還分享未經整治的紅毛溪，蜿蜒入海的照片如：照片 28 及照片 29。

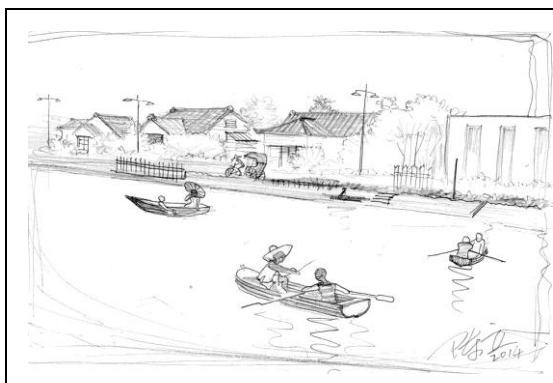


圖 41：在中正路前用木板築起「水壩」，讓河水漲高，放小船出租

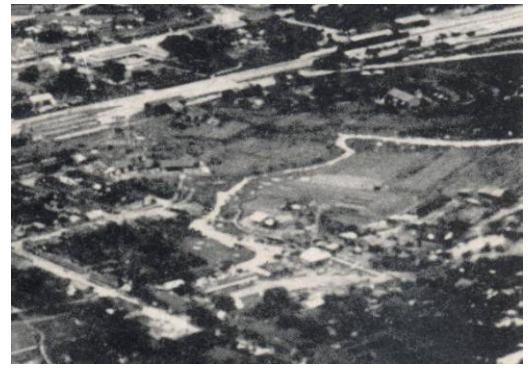


照片 27：紅毛溪未經整治，依舊蜿蜒穿過市區





照片 28 紅毛溪還未經整治，依舊蜿蜒穿過市區



照片 29 紅毛溪還未經整治，依舊蜿蜒穿過市區

(五)這俗稱溝仔尾的紅毛溪，最牽動花蓮市居民的記憶，從最早的原始溪流，部分加蓋成馬路，有一部分成為溝上人家，後又被檢討拆遷，如今又要加蓋成為香榭大道，花蓮市民看法不一，環境保護與經濟發展總是在找出平衡點；陳文姿(2014)稱紅毛溪為被遺忘的美麗，文中敘述紅毛溪四種歷史樣貌，如照片 30、31、32、33，並提出他紅毛溪不加蓋的觀點。



1960年代之花蓮市溝仔尾排水溝，當時尚未加蓋。

照片 30：紅毛溪最早的原始樣貌



照片 31：紅毛溪上的溝上人家



照片 32：溝上人家拆遷後樣貌



照片 33：香榭大道工程，加蓋成溝

## 六、淹水討論：

- (一)以 Google Map 地圖為依據，標示出花蓮市區現有湖泊出現地區，大致可分出四個區域，第一處為八堵毛流域區，第二處是三仙河流域區，第三處則為花農無名流域區，第四處為古紅毛流域區，如圖：42，三仙河流域區屬於美崙溪的小支流，實地勘查發現河水乾涸，屬於荒溪型河流，源頭在花蓮小巨蛋體育場邊的達固湖，河水可能成為地底伏流，並在豐川地區(十六股)冒出地面，當地居民引水作魚池，我們推測若河水或雨水豐沛，三仙溪水匯水成河，可能有淹水之虞。參照花蓮市易淹水趨勢圖，如圖：43，1990(民國 79 年)黛特颱風淹水範圍，豐川地區確實為一淹水區域。
- (二)而花農無名流域，此處湖泊出現於花蓮農校內農場及花蓮林管區湖泊，經實地勘察發現在自立路及和平路交界處有荷花田出現，附近的國風國中操場是滯洪池，此區域可視為古萬壽溪的支流，河水已成為地底伏流，並在花蓮農校附近地區冒出地面，參照花蓮市易淹水趨勢圖，1990(民國 79 年)黛特颱風淹水範圍，花農地區確實為一淹水區域。林炬璧(2000)提及，那時林森路以西，都是一片稻田，花蓮農校後面是一大片沼澤，日治時期曾發生先民被日軍逼入沼澤溺斃的慘劇(七腳川事件)，此沼澤應該就是花農現有沼澤處至和平路及自立路交叉處的濕地一帶。
- (三)我們發現在古萬壽流域中，沒出現湖泊分布，但有淹水紀錄，推測此區屬古河道，因地勢低窪容易匯集雨水，或者因為人為的排水管無法容納大雨，而造成淹水。
- (四)古紅毛流域區，此處湖泊出現於自由街底及和平路底，右邊臨 193 線道，居民引水作為魚池，也有民宿業者引做人工湖泊，此區花蓮市區最常淹水的地方，原因是此地區為下游，地處低窪，河水出海時若遇到漲潮，河水受阻回流造成淹水。再者，此區域位於美崙溪下游，若溪水暴漲越過堤防，此處也常有淹水之害。





圖 42：花蓮市區現有湖泊分布圖

**花蓮地區各颱風降雨事件之易積淹水地區位置及範圍示意圖**



圖 43：花蓮市易淹水趨勢圖，資料來源：2009，擬定花蓮都市計畫

## 七、堤防討論：

### (一)碧雲莊堤防：

- 1.我們在 1914 年日治時期官有林野圖中，清楚看到古萬壽溪的原貌，是當時古美崙溪的支流，源頭在現今碧雲莊附近，並發現有堤防的建立，如圖：44，可見古萬壽溪域屬花蓮市菁華地區，若依水流向考慮，水從七腳川山出平原後，應一路向東流去，所以研判原美崙溪流向應該是向東直行人海，也就是圖中古萬壽溪的流向，先民居住屯墾在中下游區，考慮溪水氾濫，故建立堤防圍堵改向東北流向。
- 2.但依 1931、1945 及 1980 古地圖中萬壽溪仍存在於地表，可見此 1914 年建的碧雲莊堤防並無多大堵水功效。依文獻記載，1931 年的治水計畫中用石堤將砂婆礑溪往萬壽溪的支流截掉(郭俊麟，2018)，可見從日治時代開始萬壽溪即被截流，推測當時水量豐富，會對沿岸造成影響，故以堤防圍堵。
- 3.由於碧雲莊人口越多，加上慈濟園區進駐廣設建築，美崙溪從水源橋以下至北濱出海口處堤防高築，以防水患。

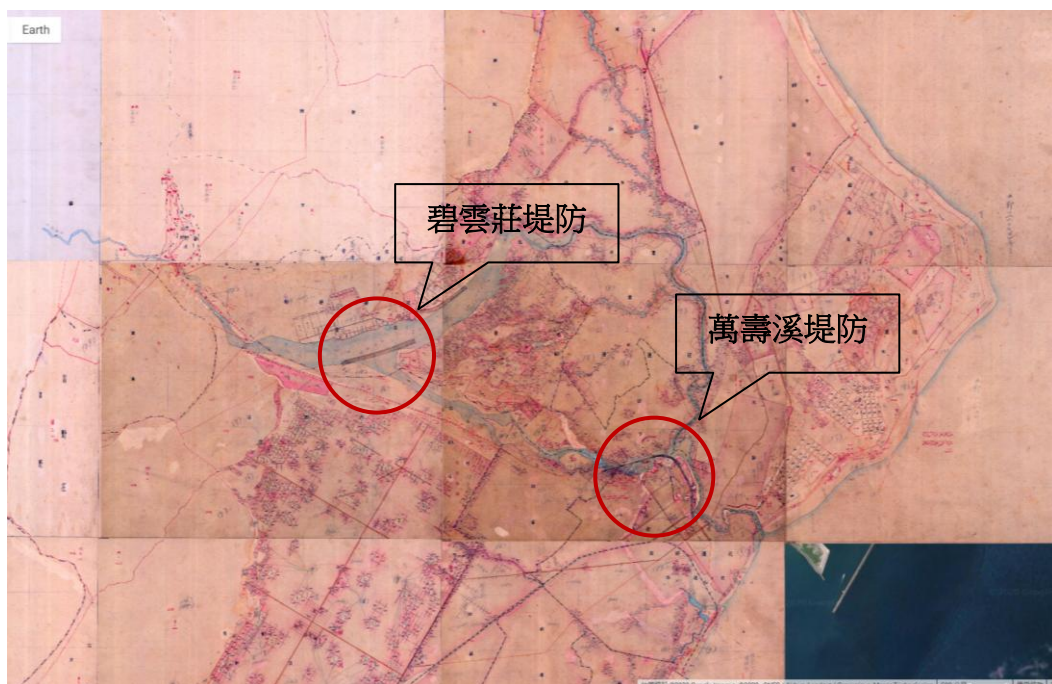


圖 44：1914 年日治時期官有林野圖中碧雲莊堤防與萬壽溪堤防

### (二)萬壽溪堤防：



- 1.現今莊敬路至商校街處也有堤防建立，這是當時花蓮市區第二道防水堤防，如圖 44，此區為古萬壽溪與美崙溪匯流處，若遇颱風豪雨，兩溪交會，水流宣洩不及，淹水成災，走訪當地老一輩居民，對當時流水樣貌及大水越堤都歷歷在目。
- 2.萬壽溪堤防可能建於 1980 年，美崙溪水漸漸乾涸，古萬壽溪逐漸被規畫為排水溝渠，約 1990 年，再因交通需要封蓋成路，溪流成為暗渠。1997 年因安伯颱風，市區淹水成災，1999 年於兩溪匯流處，建立萬壽溪抽水站(蔡啟塔，2018；林恐龍，2019；郭俊麟，2018)。

### (三)民國路堤防：

- 1.林炬璧(2000)花蓮講古書中提及古早花蓮市地形，民國路堤防是由明禮國小側延長到節約街接到民國路向南延伸至自由街排水溝，此設計是在阻擋美崙溪及古萬壽溪流因雨暴漲的河水，可見在當時商校街至民國路一帶是不安全地帶，後來人口逐漸擴張，此處居民漸聚，把這一堤防拆除，於是民國路就成為一條大路，如圖：45。
- 2.此堤防為花蓮市第三道堤防，主要是防堵花農無名溪及美崙溪暴漲的河水，後來也因溪水漸乾，人口聚集，遂拆除堤防，此處為美崙溪轉折處，為流水攻擊坡，溪水暴漲時仍容易越過堤防造成水患，所以後期仍建立明禮抽水站。



圖 45：民國路堤防是由明禮國小側延長到節約街接到民國路向南延至自由街排水溝

### (四)美崙溪堤防：

萬壽溪及民國路堤防皆因人口增加，人類需與河爭地而拆除，所以美崙溪堤防也因此越築越高，但是否忽略地表下的伏流，或低估了颱風帶來的極端暴雨，而帶來更大的災害。

## 八、地質討論：

- (一)2018年2月6日花蓮地震，位於古萬壽溪堤外沙洲的雲門翠堤大樓倒塌，經中央地調所調查(2018)認為是因為土壤液化所造成，「砂質土壤」結合「高地下水位」的狀況，遇到一定強度的地震搖晃，導致類似砂質顆粒浮在水中的現象，因而使砂質土壤失去承載建築物重量的力量，造成建築物下陷或傾斜。該網站進一步指出，產生土壤液化的三個主要條件，就是(1)疏鬆的砂質土壤(2)高的地下水位 (3)夠大的地震。
- (二)古萬壽溪雖然早在1914及1931年在碧雲莊處即以堤防阻斷，改流美崙溪，雖然大幅減少萬壽溪水量，但水源未斷，又在萬壽溪抽水站前匯入美崙溪，周邊地下水位屬較高水位(郭俊麟，2018)。加上大樓蓋在砂質土壤地質上，以致造成災害。
- (三)古萬壽溪堤外沙洲喚起當地老花蓮人的記憶(林恐龍-中國時報，2019；蔡啟塔-自由日報，2018)，也使許多地質、地理學家開始檢視古河道環境的原始面貌與建築物選址的議題(陳文山、劉瑩三-我們的島，2018；郭俊麟，2018)，我們將1895年來所有古河道流路描繪在現有地圖上，同時以紅色方塊標示0206倒塌的大樓處(如圖46)，我們發現這些大樓都位於舊河道上，若再以現有在河道旁超過七層的高樓以藍色方塊標示(樓名省略)，即使消失於地表的河道，可能地表下仍有伏流，富含地下水，若以雲門翠堤大樓為殷鑑，這些大樓建議重新檢討地質結構與建築物耐震設計。

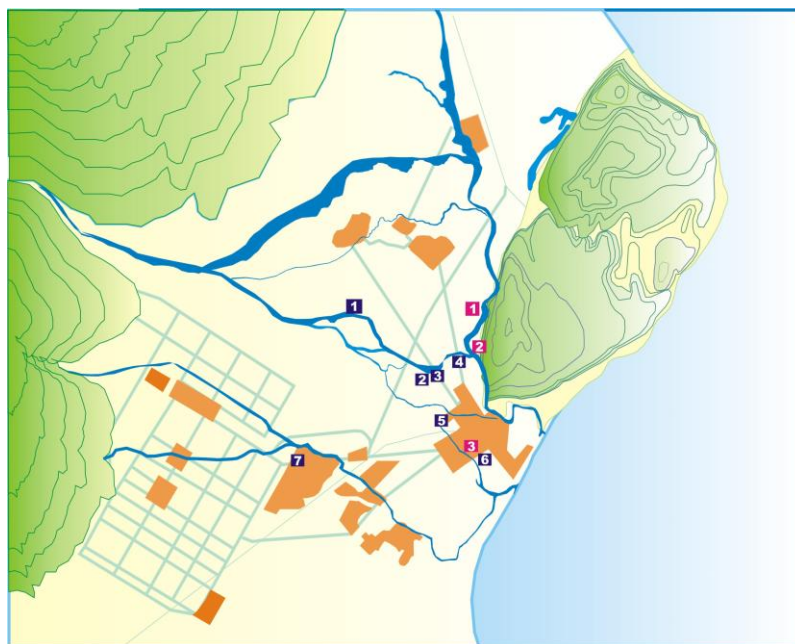


圖 46：花蓮市地區古河道分布圖



## 陸、結論

- 一、三仙溪為美崙溪支流，溪流流經豐川(十六股)是花蓮最早的發祥地，可見流水甚豐，後因美崙溪水乾涸，此地成為地底伏流後的湖泊區，而在豐川以下才漸漸出現河流的蹤跡，以湖泊遍立的情況來看，此地區地下水豐富，若遇大雨，河道可能重現。
- 二、美崙溪為花蓮市主要河川，上游溪水有時乾涸，但中下游卻長年流水不斷，也因長年颱風帶來水患，沿岸堤防整治情形完善，但文載清朝時期水能行舟，其水量之大，超乎想像，比照現今常見的氣候變遷事件，極端降雨若帶來洪水，應變計畫可能要加深考量。
- 三、古萬壽溪流為美崙溪支流，隨後歷經碧雲莊堤防阻斷、美崙山自來水取道、規劃為排水溝渠、封蓋成路，現今已消失於地表，依地形分析，此溪流應為美崙溪主流，依地勢向東流向太平洋，因先民居住及屯墾之需，以堤防改變流向而發展至今。若以地勢考量，碧雲莊處的美崙溪堤防應加高加厚，以防超高能量的流水因勢利導溢堤成災。
- 四、花農無名溪為萬壽溪支流，在文獻中未曾見其命名，故以無名溪稱之，在地表上只見復興街上的排水溝出現，由花農地區的湖泊群可見地下水仍伏流於下，日治時期為阻擋此溪流水患，建立民國路堤防，可見溪水甚豐，此區地勢低窪，也是易淹水區域，但若作為天然滯洪池，不隨意封蓋或設立建築物，不失為與自然共處之道。
- 五、紅毛溪為萬壽溪另一支流，也可能是花農無名溪支流，又稱溝仔尾，因香榭大道工程開始，此溪流將消失於地表，此溪位於市中心，人為干涉最多，封溝加蓋作停車場、作溝上人家、作觀光大道，讓居民印象深刻，也引發許多爭議；歷史文化、環境保護及經濟發展的關係一直是市民討論的議題。
- 六、花蓮市區湖泊分布於三仙河流域區、花農無名溪流域區及紅毛溪流域區，這些區域正是花蓮市區淹水區，而古萬壽溪流域區雖無湖泊分布，但也是常淹水地區，湖泊水源來自地底伏流，可見這些區域地下水豐富，這四條溪流雖然在地表逐漸消失蹤跡，但在地表下仍依然按照原來的流路東流出海。

七、依堤防出現的時間，依序為碧雲莊堤防、萬壽溪堤防、民國路堤防，後因美崙流溪水減少，市區人口擴張，逐漸拆除堤防，但因美崙溪水量時而因下雨而暴漲成災，美崙溪沿岸堤防加高加厚，從堤防的建立，可知古萬壽溪是主要防堵的溪流，若美崙溪由七腳川山流入花蓮平原時，一路向東不作東北轉向，碧雲莊處堤防是第一被攻擊坡，若大水能越過堤防，或沖毀堤防，當地居民應多防範。

八、古萬壽溪因 0206 花蓮地震而被重視，古萬壽溪與美崙溪匯流處的沙洲地形與其下方的地下水成為地震時建築物倒塌的主要殺手，檢視這些逐漸消失的河道，古河道中砂質土壤還在，地下水可能因雨季提高水面，建築在河道上方的高樓，我們建議重新檢驗及補強。

## 柒、參考資料

- 一、林炬璧，2000，花蓮講古，國立花蓮師範學院鄉土文化研究所。
- 二、陳 黎，2012，想像花蓮散文集，二魚文化出版社。
- 三、陳佩君，2007，花蓮明禮國小美崙河流域特性及鄉土教材之開發研究。
- 四、中央地調所，2018，0206 花蓮地震土壤液化震害相關問題探討。
- 五、花蓮縣政府，2009，擬定花蓮都市計畫-第三次通盤檢討計畫。
- 六、郭俊麟，2018，雲翠大樓傾倒與土壤液化有關嗎？<https://www.facebook.com/chunlinkuo>。
- 七、中央研究院台灣歷史百年地圖 <http://gissrv4.sinica.edu.tw/gis/twhgis/>。
- 八、陳文山、劉瑩三，2017，我們的島，<https://ourisland.pts.org.tw/content/%%B1%E8%93%AE>。
- 九、陳文姿，2014，遺忘名字的紅毛溪 <https://e-info.org.tw/node/100657>。
- 十、林恐龍，2019，中國時報 <https://turnnewsapp.com/tw/scenery/88165.html>。
- 十一、蔡啟塔，2018，自由時報 <https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/2339113>。
- 十二、愛玩地圖，花蓮七星潭周遭地區始末 <http://theicel.blogspot.com/2014/05/blog-post.html>。
- 十三、林將 FB，2020/3/15，這是那裡？<https://www.facebook.com/profile.php>。
- 十四、花蓮人 FB 社群 2020/3/15，這是那裡？<https://www.facebook.com/groups/hualien.talk/>。