

計畫名稱：花蓮縣北區常見氣象災害防災預防宣導教材之研究

主持人：劉立軍

執行單位：花蓮縣立花崗國民中學

## 一、計畫目的

本研究預計將近年來花蓮的氣象災害，從空間、時間、連續、累積等面向加以分析；由氣象災害的基本認識、災情分析、防災救災機制，加以討論，並轉化為生動而有效的教學活動設計，使學生在了解自然災害後，學習預防之方法，並將此知識深埋在腦海之中，俾其能將此知識運用於未來的生活裡，建立趨吉避凶的正確價值觀。

## 二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

校長及校方全力支持，與指導教授合作良好，另商請康武吉先生協助田野調查。

## 三、研究方法

(一)、資料蒐集：蒐集與研究花蓮氣象災害的相關資料，包括台灣歷年氣象彙編、氣象紀錄年報、台灣與全球氣候變遷之論文報告、氣象衛星雲圖等，以及報章媒體的報導、公家與私人的影像以及網路披露的訊息。目的為提供研究的基本知識與資料，並使參與人員熟悉資料搜尋的相關能力。

(二)、訪問：因為書面資料，無法呈現當時庶民內心的驚恐與焦急心境，加上媒體又缺乏後續的報導，因此除了書面資料外，活資料的蒐集可以幫助我們可以從不同角度剖析災害的各種面向，甚至可以了解許多當時未發現的災害角落。

1、訪問地區：花蓮重大受災區之受災實況。

2、訪問對象：學者專家、受災戶或消防單位人員。

3、訪問內容：氣象災害形成的機制、災害特性、類型和防災措施等。

(三)、災區實查：研究人員實地探查各災害區山崩土石流的現況和後續的整治。以記錄、拍照、錄影、繪圖、實地測量與樣本採集的方式，以求基礎資料的完整，以供進一步評估經濟開發與環境負荷之相容性。

(四)空照圖、地圖分析：採用空照圖與地圖表示花蓮近年來氣象災害所造成的變化，並且以地圖判讀，評估未來再釀災害的可能性。

(五)、模型製作與實驗分析：利用立體的實體模型幫助研究對象的呈現

1、準備等高線地形圖數張。

2、每隔 25 公尺為一單位選定不同顏色珍珠版。

3、依等高線切割形成數塊不同的大小。

4、再黏貼成立體模型。

5、裝置砂石模擬土石

- (六)、戶外教學：選定典型之災區，實施戶外教學(含教材編擬及評量)。
- (七)、教材試用：將研究過程以影像方式記錄下來，並製作出多媒體教材，在研究完畢，將結果整理歸納後，交由自然科學老師試用。
- (八)、編輯氣象災害區戶外教學手冊：手冊內容包含實察路線、教學時間、特定災區、學習單等教材。
- (九)、撰寫計畫報告：將上述步驟，依序完成之後，輯成專案報告及電子檔，呈現計畫成果。

#### 四、目前完成程度

(一)、資料蒐集：已取得花蓮氣象站九十年後花蓮氣象災害的相關資料，包括台灣歷年氣象彙編、氣象紀錄年報、台灣與全球氣候變遷之論文報告、氣象衛星雲圖。與花蓮縣政府水土保持局相關花蓮縣管河川基本長度、流速等基本基礎資料。

(二)、訪問：以訪問調查當地耆老、花蓮氣象站陳主任、水利署第九河川局涂主任、花蓮縣水土保持局張主任，也訪問救災時消防人員，對於當地變遷之歷程與災害防治設計等。

- 1、訪問地區：花蓮重大受災區之受災實況。
- 2、訪問對象：學者專家、受災戶或消防單位人員。
- 3、訪問內容：氣象災害形成的機制、災害特性、類型和防災措施等。



(三)、災區實查：研究人員實地探查各災害區山崩土石流的現況和後續的整治。以記錄、拍照、錄影、繪圖、實地測量與樣本採集的方式，以求基礎資料的完整，以供進一步評估經濟開發與環境負荷之相容性。已完成美崙溪下游、三棧無名溪、崇德海岸、壽豐白鮑溪、樹湖溪與豐濱鄉東興社區等地實際調查。

一、秀林地區：本區為台灣最古老的先第三紀變質岩系，大體以結晶石灰岩、片麻岩、黑色片岩、綠色片岩和矽質片岩(變質砂岩類最多)，因受歐

亞大陸板塊擠壓力作用，故節理、葉理、斷層、褶皺發達，災害型態以岩石墜落、滑落、碎石崩或土石流等為主。

二、花蓮市區：花蓮市區以美崙溪水患最堪憂慮，尤其下游一段至河口一帶，受花蓮港東、南兩座防波堤的影響，出口受阻。而美崙斷層下降側之舊市區和河口曲流之洪涵原，逢水必淹，靠幾個抽水站緊急應變。

三、花東縱谷：縱谷北端災害以源自中央山脈東翼之橫向河群所造成，該項河流因源短流促，節理、層理、葉理、劈理發達，又常有小型斷錯位移，若坡面迎風，又遇順向坡谷地，塊狀和碎裂風化極為嚴重，河床中經常可見數噸至數十噸之巨礫崩落，若豪雨驟降，因該集水區溪谷坡降大，河川係數高，故山洪一發不可收拾，以岩石墜落、岩屑崩移、岩塊滑動、土石流等災情最頻見。其中白鮑溪發生於搶水河下側，樹湖溪則在河口沖積扇中央附近。

三、花東海岸：花東海岸災情較為複雜，但是大多數為地質構造、地形和氣候及海蝕作用有關。

(1)地質構造；位於斷層崖下和不整合構造順向坡底側都易罹災，如磯崎大崩、跳浪隧道附近

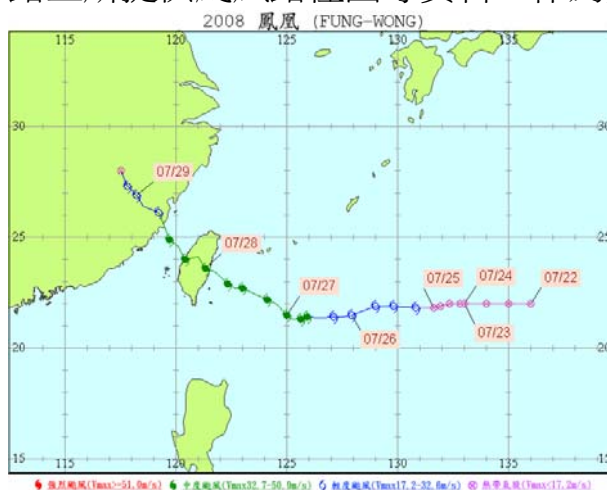
(2)水璉礫岩和大港口泥岩地區；崩積作用和泥流發達，如 13 號至 15 號橋一帶。

(3)多條河流匯流之封閉型山間盆地、沖積錐；此種災害以河岸兩側階崖崩阻改道、階面淹水、土石流等較為常見。新設之復興部落及為顯例

(4)鋸切谷之谷口；因東海岸河谷回春下切，故中上游風化崩塌迅速，落石或泥沙常會淹沒或撞及台十一線橋樑，谷口之沖積錐每每需整治清除。

(5)海岸後退：本區海岸雖因板塊碰撞而隆起，但是氣候暖化，海準上升。加上波浪、海流侵蝕而呈後退，亦即華倫亭所謂之隆起侵蝕退夷海岸，如橄欖樹腳、磯崎、石門一帶，其中以濱線索後移、退縮、階崖崩移等最為常見。

(四)空照圖、地圖分析：利用前項所收集的資料，加上中央氣象局於網路上所提供颱風路徑圖等資料，作為分析結果的依據。



(六)、戶外教學：於十一月九日，實施戶外教學（含教材編擬及評量）。



(七)、教材試用：根據國民中學課程，配合本校選用南一版第五冊第五、六章進行課堂學習，交由部分自然科學老師試用。

#### 花崗國中氣象災害基本能力模擬測驗(以下為部分例題)

本測驗依課程標準自然災害能力指標加以引伸編寫，內容有三部分，第一部分是天氣的基本概念，第二部分颱風的天氣系統，第三部分則為颱風之發佈與判讀。

##### 一、天氣的基本概念

- ( ) 1、造成天氣變化的大氣層在 (A)、對流層 (B)、平流層 (C)、中氣層 (D)、增溫層
- ( ) 2、兩地空氣的壓差造成空氣的流動，所謂風一般是指空氣的 (A)、上升流動 (B)、水平流動 (C)、下沈流動 (D)、傾斜流動
- ( ) 3、把氣壓相等的線連起來稱為等壓線，如果等壓線層層包圍，中央空氣比較周圍重，如右圖，我們稱它為 (A)、低氣壓 (B)、氣漩 (C)、高氣壓 (D)、颱風眼
- ( ) 4、下面有關低氣壓的敘述，何者正確？ (A)、又稱反氣漩 (B)、輻散氣流 (C)、在北半球呈逆時針旋轉
- ( ) 5、兩種不同類型氣團相遇，如果冷熱氣團勢均力敵，降雨時間綿長，稱 (A)、冷鋒 (B)、暖鋒 (C)、滯留鋒 (D)、囚固鋒

(八)、編輯氣象災害區戶外教學手冊：依這次教學實驗結果，修正手冊內容包含實察路線、教學時間、特定災區、學習單等教材，以提供全校自然科使用。

(九)、撰寫計畫報告：已完成部份報告，擬配合本校第二、三次段考教學與測驗結果，再做成完整的結案報告及電子檔，呈現計畫成果。

## 五、預期成果

1、本研究使教師有一套完整的氣象災害及防災的教學參考資料，可及時應用於教學上；本研究以鄉土教材方式呈現，使理論和實例扣合，達到教材生動化、教法活潑化、評量多元化以及概念生活化之防災課程目標。

2、本研究除呈現大氣氣象變化的本質外，特別強調過程與技能，運用各種圖表，包括天氣圖、大氣循環圖、衛星雲圖、颱風結構與行徑路線圖等，冀能引出學生觀察、比較、分析、歸納、研判與推斷等能力。

3、本教材可使學生正確認知自然災害發生之機制、區域差異及災害類型，建構災害之預防、搶救、善後等基本概念，進而在經濟開發與自然保育間，做價值判斷，期能建立愛護環境、珍惜資源及永續共存的正確態度。

4、本教材在自然科學老師試用後，對於研究的修正，俾使教材更為淺顯易懂，作將來進一步加深加廣研究的基礎，或是作為將來推廣至社區的藍本。所編輯的戶外教學手冊，可為本校、鄰校甚至社區校外教學的應用。

5、本研究成果可作為教育當局、消防單位、各災區鄉鎮公所以及縣內各級學校之重要基本參考資料。

- 台灣東部因為海陸板塊縫合帶，又當東北季風及颱風並經路線，故災害之機率與規模較他區為高。
- 花蓮地區不同地理區孕育不同之災害類。大體而言，北部秀林鄉為先第三季大南澳片岩帶岩石堅硬構但是構造線發達，且為懸谷斷崖地形，花蓮市美崙溪下游人口密集，洪患嚴重殆與斷層、工程設計有關。
- 縱谷河谷風化淤積加上大坡降，沖積扇流域游移，東海岸因為都巒山火山角礫與八里灣蕃薯寮層砂頁岩抗蝕力差異，加上強風海流，故而發各類災情。
- 防災工程之消波塊、護坡與離岸堤、梳子壩等皆係治標而不治本，且效果不彰破壞景觀

## 六、檢討與建議

1. 調查自然災害時以自然發生時為最佳時機，但是危險性高請酌予增加保險津貼。
2. 戶外教學時，因許多地方難以利用遊覽車到達，請同意轉換為油資補貼、司機津貼取代遊覽車資。
3. 因配合教材須於國中九年級給予試用與施測，故難以在期末

報告呈現完整結果，完整結論將於成果報告中呈現。

4. 根據 91 年 10 月 教育月刊 所載一文中，由徐瑛 研究中，得知東部地區自然科學常識遙遙落後，有加強必要，希望此計畫能有所裨益。