

# 行政院農業委員會林務局 主管委託（補助）計畫執行成果報告

計畫名稱：

台灣南部設置地質公園示範區計畫-高雄縣燕巢鄉  
泥岩惡地地質公園

計畫編號：99-林發-08.1-保-35

執行期間：99年5月1日至99年12月31日



補助機關：行政院農業委員會林務局

執行機關：高雄師範大學

中華民國 99 年 12 月

# 目錄

壹、 計畫緣起與目的.....	1
貳、 高雄地區泥岩區的地質地形特徵.....	3
一、地質特徵.....	3
二、地形特徵.....	4
參、 計畫執行成果.....	9
一、地質公園推廣活動-親子繪畫創作活動暨地景保育成果展.....	9
二、地質公園摺頁設計與網頁設置.....	34
三、社區參與推動地質公園：權益關係人訪談與交流.....	46
四、泥岩地區的地方人文活動.....	71
五、烏山頂泥火山地形監測.....	87
肆、 相關保留、保護區的經營管理建議與未來工作展望	100
一、經營管理建議.....	100
二、結論.....	109
三、後續工作規劃.....	110

# 壹、計畫緣起與目的

台灣西南部由台南縣至高雄縣一帶，地質條件上是為泥岩，尤以燕巢田寮附近地區分布台灣最典型泥火山、泥岩惡地。例如燕巢的烏山頂、養女湖、滾水坪泥火山，和田寮的大滾水、小滾水泥火山；燕巢中寮山西側太陽谷附近的惡地、田寮的月世界惡地等等；還有二仁溪流域的曲流地形，切穿曲流頸後形成的牛軛湖，活動斷層與構造抬升運動引起河川下切形成的多階河階地，和惡地地區為儲水灌溉興建的池塘群等等。其中烏山頂泥火山已劃為自然保留區，其噴泥活動、泥火山外形、泥漿流動與乾裂、後期雨水侵蝕形成的各類景觀最為豐富；且因其噴泥活動頻繁，地景變化頻率極高，受人為活動影響後，自癒迅速，極富觀賞與教育價值。且此區向北連接內門、新化丘陵一帶，向東連接大岡山一帶，向西連接旗山、美濃一帶。

「地質公園」(GEOPARK)，則是聯合國教科文組織 (UNESCO)，為了永續發展及保育地質資產所訂定的一項行動方案。除了針對稀有和具有特殊地質、地形科學或美學意義，且佔據特定規模區域的景觀進行保育工作外，更包含與隱含著區域的自然生態、人文景觀與自然、人文發展歷史，期望藉由當地居民、社區和相關團體的力量來落實保育利用，同時促進與維繫地方文化、經濟發展。也就是成立地質公園的目的是要同時兼顧保育、研究、教育、旅遊與促進當地文化、經濟活動。換句話說，倘若視親近地質、地形景觀、自然生態環境的「生態旅遊」為一種活動方式，地質公園就是提供這種活動方式的硬體。

因此，本計畫擬針對過去研究的成果，  
本年度計畫目標：

1. 對中、小學學生及社會人士辦理相關競賽與推廣活動，並協調縣政府相關單位配合辦理政令宣導活動，以達成推廣設置地質公園的理念、地景保育觀念及擴大宣傳的效果。
2. 編製相關解說海報、摺頁，並提出參訪主題與路線的建議，及設置網頁

的資料等。

3. 進行地方權益關係人訪談，並辦理權益關係人座談會和解說員訓練研習班，以推動社區營造，達到長期效果。
4. 自然與人文地景資源資料蒐集與彙整，以做為劃設地質公園示範區範圍、推動相關座談會、研習班、競賽活動及編製解說材料的依據。
5. 提出自然保護區、保留區的相關經營管理建議，及地質公園推動的未來工作計畫。

## 貳、高雄地區泥岩區的地質地形特徵

高雄縣的泥岩丘陵分布於縣轄區域的西南側，大部分屬於燕巢鄉、田寮鄉、內門鄉的範圍，一小部分則屬於阿蓮鄉、旗山鎮範圍（圖 1）。

### 一、地質特徵

高雄縣泥岩區之地質圖如圖 2，古亭坑層為區域內最主要之地層，以粉砂岩、泥砂岩及頁岩組成，夾有分級層之細粒混濁砂岩薄層並含有海棲化石與混著砂岩滑落的沉積物，沉積環境屬於外淺海至大陸棚外的半深海環境。古亭坑層又分為上下二部分，上部古亭坑層以灰色頁岩為主，偶夾薄層之灰色細粒泥質砂岩及灰色砂質頁岩，含少量之貝類化石，為更新世時期沉積的地層；下部古亭坑層與上部之岩性大致相同，差異在於下部岩性較為緻密，沉積年代約在上新世至更新世之間。古亭坑層上部覆蓋嶺口礫岩層，嶺口礫岩層相當於台灣中北部頭嵙山層中的香山相，由黃褐色鬆軟細粒砂岩組成夾有青灰色泥岩及礫石，本岩層中含有大量貝類、珊瑚等海相化石，為淺海的沉積環境。古亭坑層為區域內空間範圍分布最廣的地層，阿蓮鄉與田寮鄉的交界是嶺口礫岩層地的分布區域，其餘範圍則有現代沖積層與台地堆積，現代沖積層多出現在荖濃溪河道流經地區附近以及較為下游的燕巢鄉與阿蓮鄉；內門鄉東北區域內有屬於中新世沉積，以砂頁岩互層為組成的三峽群，為區域內地質年代最老的地層；三峽群之地層包含五堵層、大埔砂岩層、二鬪層。五堵層以中粒至粗粒白色石英及長石砂岩為主，多交錯層理的沉積構造，為沿海淺水的沉積環境；大埔砂岩為中粒至粗粒的鈣質砂岩並夾有薄層頁岩，屬於外淺海的沉積相；二鬪層由厚層青灰色泥質砂岩組成，常有砂岩、頁岩、粉砂岩互層，地層中含貝類化石碎片與生痕，顯示當時的環境約是在沿海至水深 50 公尺以下的砂泥質海岸。整體而言，本區之地質以粉砂岩、頁岩、泥岩等細粒沉積物為主要組成，地層中並含有大量海相化石，皆為海相的沉積環境。

## 二、地形特徵

台灣西南部泥岩區分布台南、高雄二縣境內，涵蓋面積超過 1000 平方公里（林慧宜，2005），主要於臺南縣的龍崎、關廟、南化、玉井、白河、冬山等鄉鎮，以及高雄縣的旗山、內門、田寮、燕巢及阿蓮等五個鄉鎮範圍內。為介於嘉南平原與中央山脈之間的淺山丘陵地帶，在五大地形分類上屬於丘陵、臺地與低緩的平原。此外，本區在地形區上劃分屬阿里山山脈、玉山山脈南延伸的部分，東西二側是嘉南平原與屏東平原為地勢起伏低緩的區域（圖 3）。

泥岩惡地的產生，主要是因泥岩組成成分中多黏土礦物導致岩質軟弱，在自由吸水狀態中容易產生回脹、崩解，無法提供足夠的膠結力（蔡金郎，1984；顏富士等，1993），因此在河川、地表逕流與降雨的沖蝕作用下，抗蝕強度十分薄弱（林俊全，1996）。泥岩的侵蝕方式為雨水的直接沖刷及地表逕流於坡面上將表面的物質帶走，坡面的逕流夾帶部分的泥質進而形成泥流，此含有泥質的流水可以載運更多的岩石碎屑同時也加大侵蝕能力，能夠將原本規模較小的蝕溝刻蝕成大型的深狹溝谷。

泥岩惡地的發育，地層傾角與坡度佔重要影響（張石角，1982），泥岩若具低傾角、水平層構造或有水平之覆蓋層保護者，則剝蝕現象不顯著；當泥岩地層為高傾角且呈現陡坡之型態，加以雨水沖刷或重力的牽引，邊坡上的物質就容易向下滑動產生侵蝕。林俊全（1995）認為，泥岩邊坡的發育過程初期為泥岩受雨水入滲再蒸發，產生乾縮現象並與底部新鮮岩石分離，並導致雨水更容易沿著裂縫入滲；其後乾縮的泥塊受外力產生移動，塊狀碎屑常堆積於坡腳或紋溝底部出口；最後，當表層的泥岩塊崩落後，其下的泥岩便開始另一個泥岩崩落及邊坡後退的循環。

泥岩受侵蝕的特徵反映在其地表形貌上，裸露的稜脊和陡峭的 V 字形溝谷密佈是惡地地形的一般共同形態，溝谷的平均坡度則多在 45–50° 之間，接近坡頂稜脊的坡度更陡，可達 60° 以上。除稜脊和 V 形溝谷外，河岸邊坡後退、剝蝕

坡面與泥火山亦是泥岩區常見的特殊地形；流經泥岩區的河流易於邊坡的坡腳產生侵蝕作用，形成底部內凹的形狀，凹部上方物質則因重力作用產生坍塌並堆積在坡腳，而後又被流水帶走，當此作用不斷重複循環便會產生邊坡後退的現象。剝蝕坡面發生於裸露且乾裂的泥岩坡面上，因受雨水長期濕潤侵透與反覆乾濕作用所產生泥糲滾落的現象。泥火山為地表下的氣體岩著裂隙上湧，沿途混和地下水與泥沙形成泥漿並堆積在地表而形成(王鑫，1986)。泥火山為本區重要的地形景觀，分布於烏山頂、大小滾水、深水、千秋寮、龍船窩等地，屬於燕巢鄉、田寮鄉及旗山鎮等範圍內。除上述常見規模較大的地形外，本區可見的小地形還有泥岩邊坡上的潛洞與天然橋，以及雨點直接衝擊鬆散軟泥質表土而產生的土指。由於泥岩惡地的產生與主要受岩性控制，在高雄縣境內的分布範圍大致與古亭坑層相符，同時由於泥岩邊坡的侵蝕速率高，地表形貌變化快，造成泥岩地表容易形成陡峭的裸露地或寸草不生的惡地景觀。

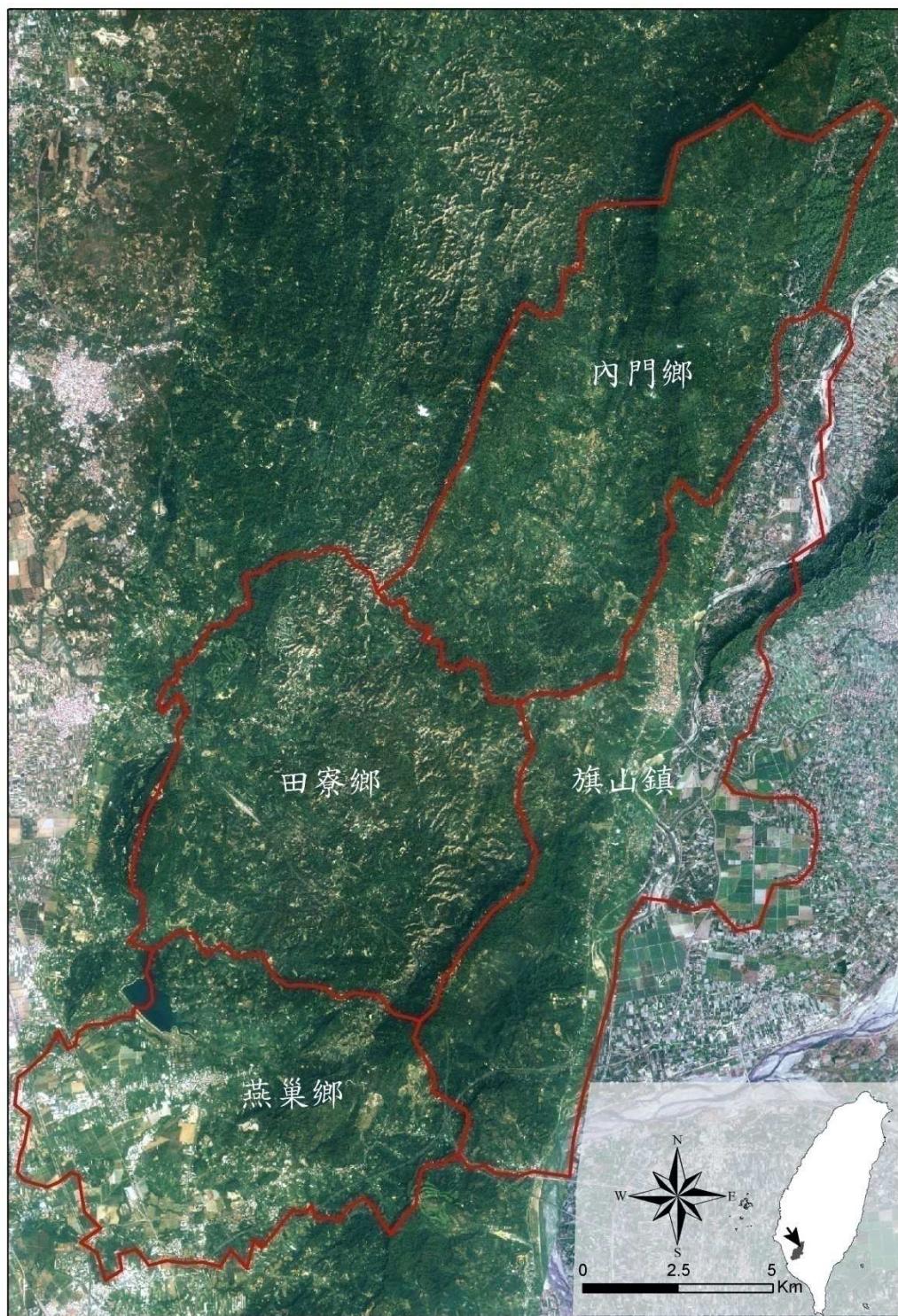


圖 1 高雄泥岩丘陵分布圖

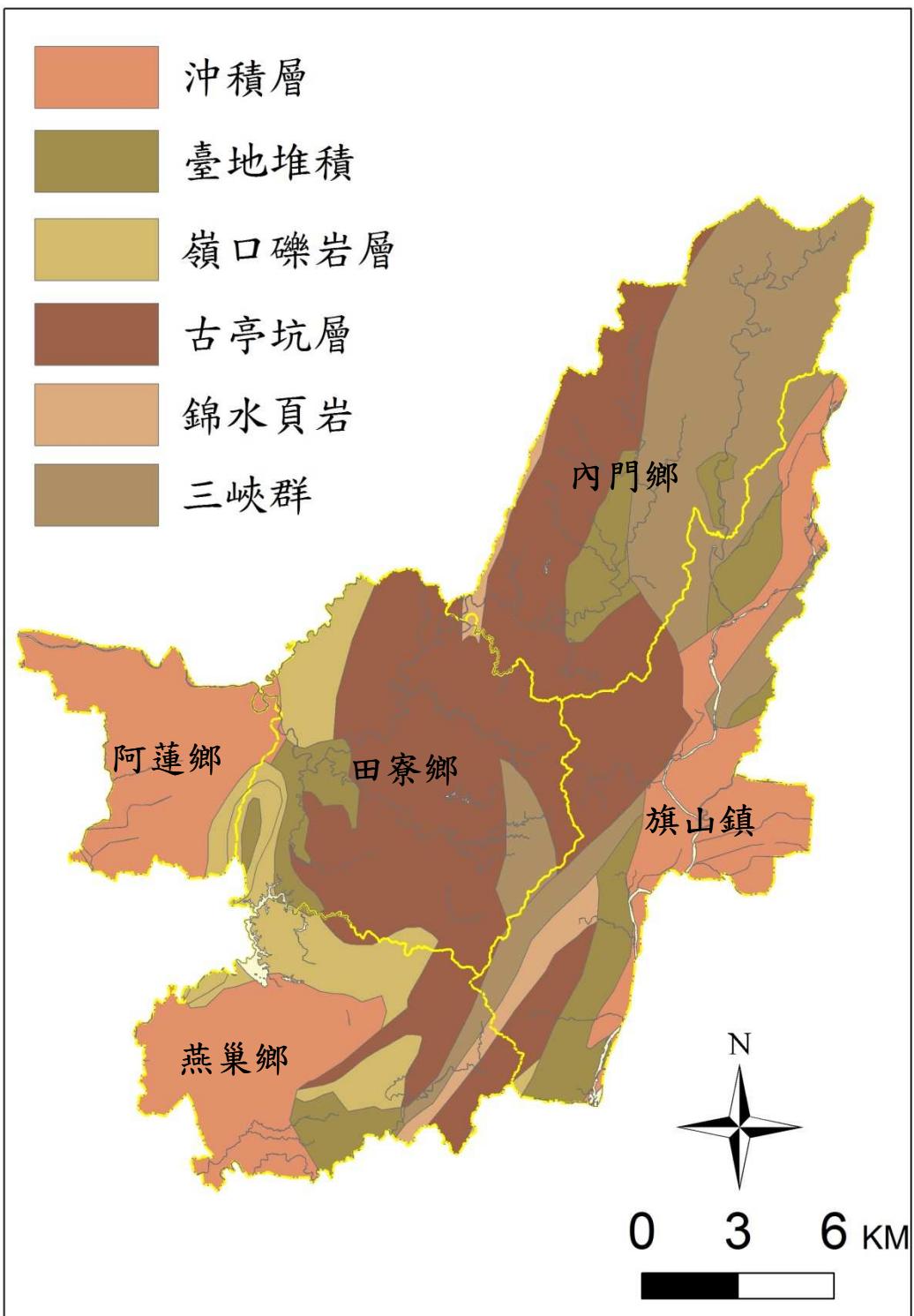


圖 2. 高雄泥岩惡地區域地質圖

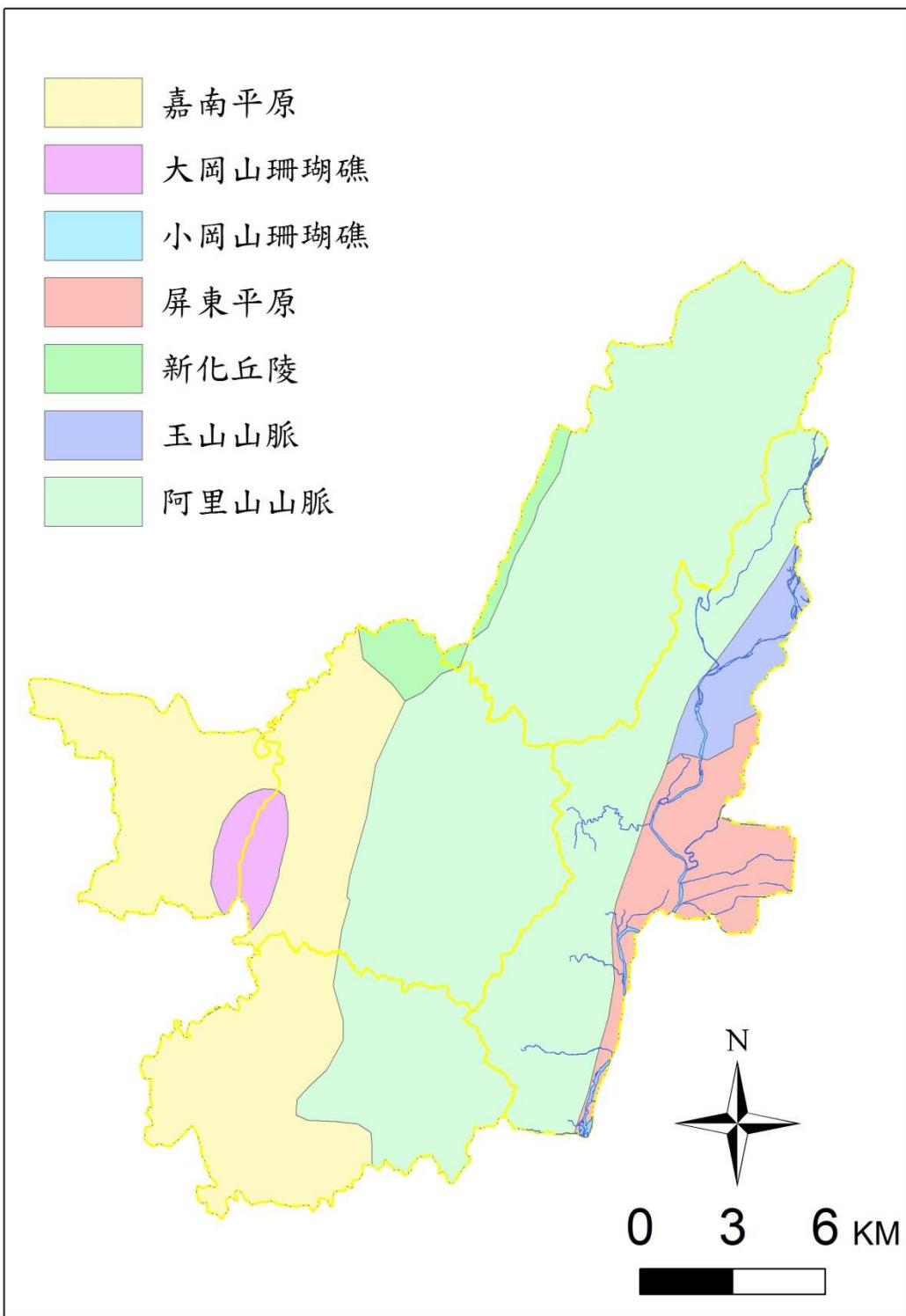


圖 3. 高雄泥岩惡地區域地形分區圖

## 參、計畫執行成果

### 一、地質公園推廣活動-親子繪畫創作活動暨地景保育成果展

#### (一) 活動規劃

本計畫目的之一為推廣設置地質公園的理念、地景保育觀念及擴大宣傳的效果。因此，規劃烏山頂泥火山（2010/9/26，週日）與月世界泥岩惡地（2010/10/17，週日）二場次之親子繪畫創作活動，期望透過寫生繪畫活動，讓學童與家長近距離觀察並了解泥火山與泥岩惡地的特殊自然地景。同時，本活動與高雄縣政府農業處自然生態保育科協調，邀請府內各單位與地方農會，舉辦地方農產品宣導推廣，讓參加之民眾除接近自然地景之外，也體驗當地人文活動與自然環境之間如何互動。活動內容共有：親子繪畫創作比賽活動、地景保育有獎徵答活動、高雄縣農特產品展售品嚐大會與民眾服務推廣宣導、社區營造成果交流等。

#### (二) 活動成果與記錄

親子繪畫活動於當日的上午九點開始至下午二點結束，烏山頂場次共有118組、月世界場次共有151組親子報名參加，比賽將參加學童分為低年級（含幼稚園）、中年級和高年級等三組，各組分別取一至三名、優選三名、佳作三名共十名獲獎學童與畫作。獲選之畫作於活動之後掃描建檔，可適用於日後地質公園的推廣與建置活動中。活動照片記錄與得獎畫作如下列照片。



照片 1 烏山頂繪畫活動參加親子報到現場



照片 2 烏山頂繪畫活動參加親子報到現場



照片 3 邀請地方社區發展協會參與



照片 4 烏山頂繪畫活動活動現場入口



照片 5 林務局管立豪組長蒞臨致詞



照片 6 齊士崢教授說明活動舉辦緣由與立意



照片 7 活動現場



照片 8 管立豪組長接受電視台訪問



照片 9 齊士崢教授接受電視台訪問



照片 10 烏山頂繪畫活動現場



照片 11 烏山頂繪畫活動現場



照片 12 烏山頂繪畫活動獲獎學童（高年級組）



照片 13 烏山頂繪畫活動獲獎學童（中年級組）



照片 14 烏山頂繪畫活動獲獎學童（低年級組）



照片 15 烏山頂繪畫活動獲獎學童合照



照片 16 烏山頂親子繪畫活動工作人員合影留念



照片 17 月世界親子繪畫活動現場



照片 18 月世界親子繪畫活動親子報名現場



照片 19 屏東林管處參與月世界親子繪畫活動



照片 20 高縣府各單位參與月世界親子繪畫活動



照片 21 月世界親子繪畫活動縣府保育科陳科長致詞



照片 22 月世界親子繪畫活動屏東林管處旗山工作站主任致詞



照片 23 月世界親子繪畫活動現場



照片 24 月世界親子繪畫活動現場



照片 25 月世界親子繪畫活動獲獎學生（低年級組）



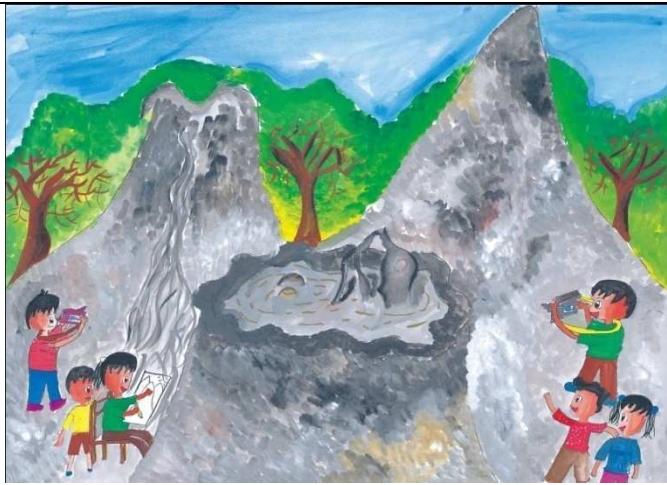
照片 26 月世界親子繪畫活動獲獎學生（中年級組）



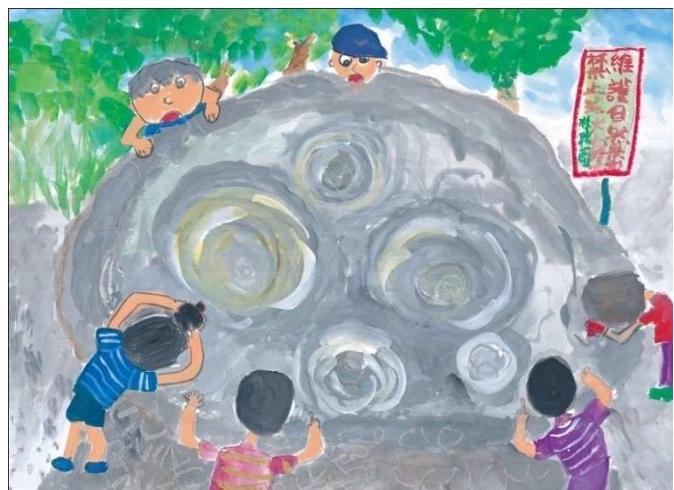
照片 27 月世界親子繪畫活動獲獎學生（高年級組）



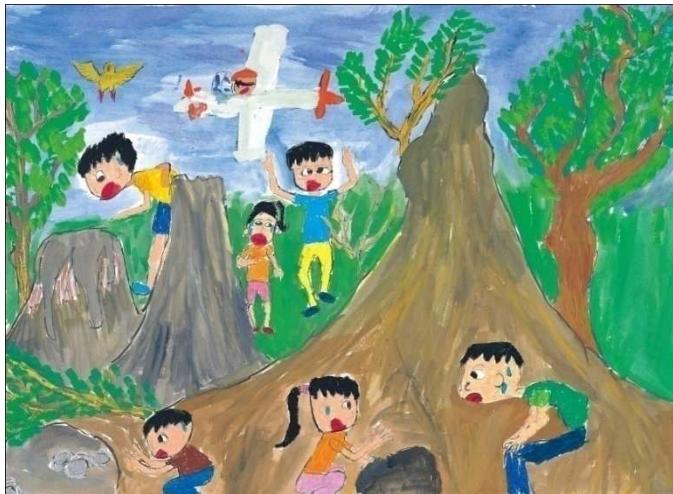
照片 28 月世界親子繪畫活動工作人員合影留念



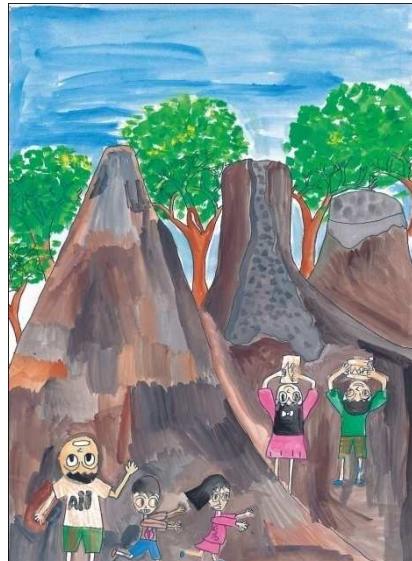
烏山頂-高年級組-第一名-兆湘國小-劉凱歲



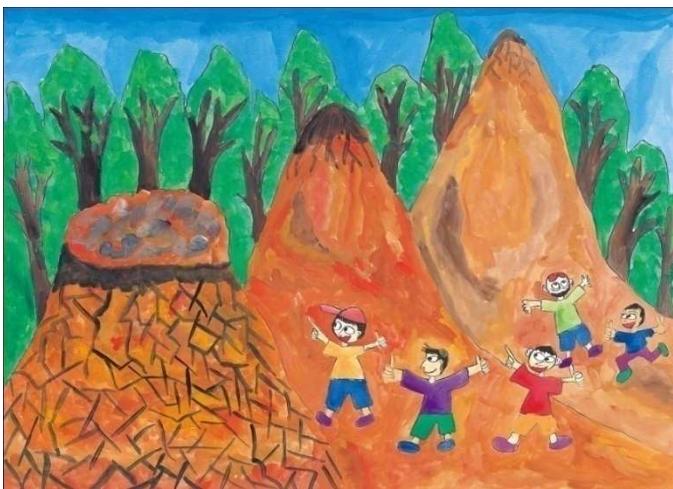
烏山頂-高年級組-第二名-成功國小-林哲立



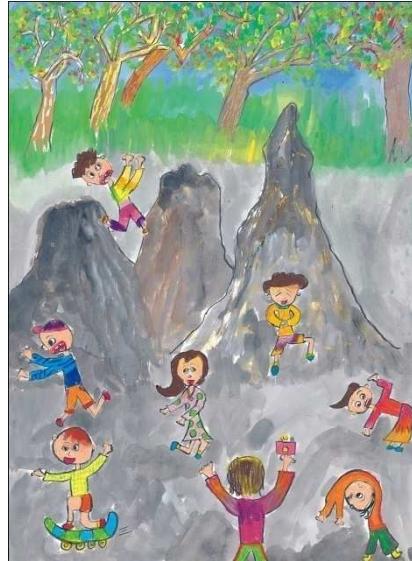
烏山頂-高年級組-第三名-梓官國小-陳毓傑



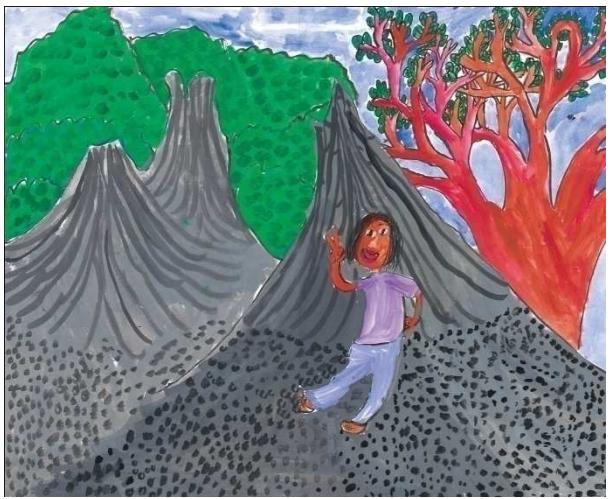
烏山頂-高年級組-優選-林園國小-鄭子萱



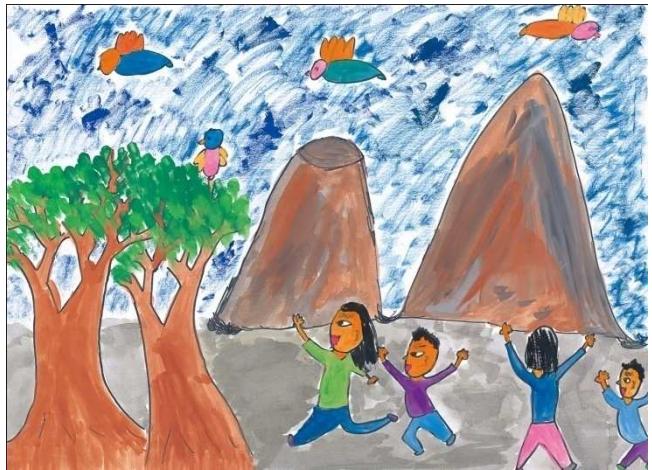
烏山頂-高年級組-優選-前峰國小-車盛文



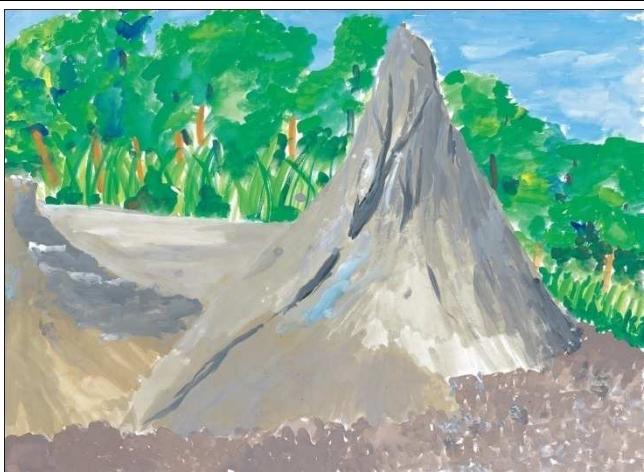
烏山頂-高年級組-優選-梓官國小-吳雅靜



烏山頂-高年級組-佳作-維新國小-張婧涵



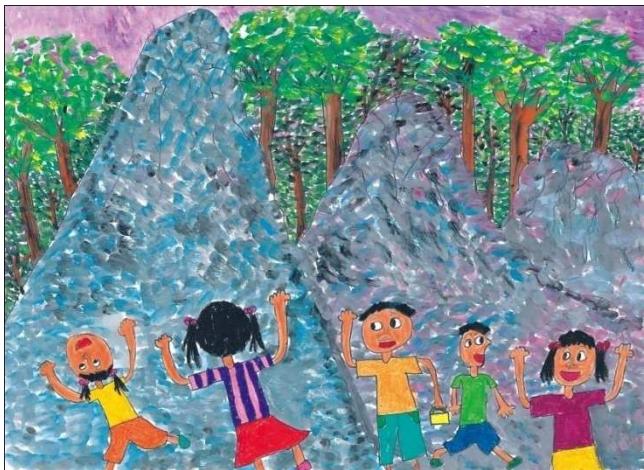
烏山頂-高年級組-佳作-維新國小-吳任涵



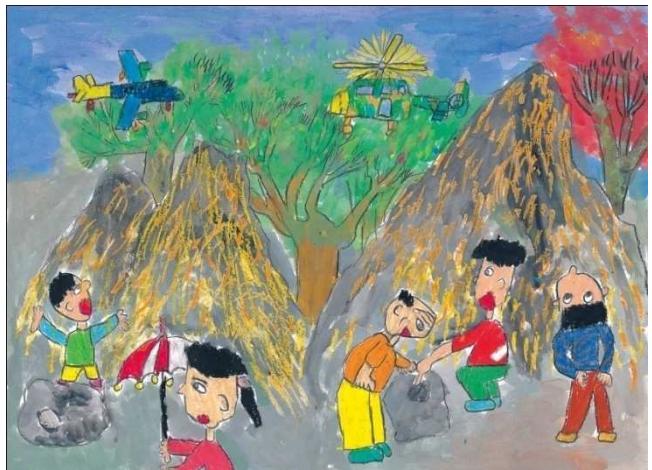
烏山頂-高年級組-佳作-燕巢國小-何懿純



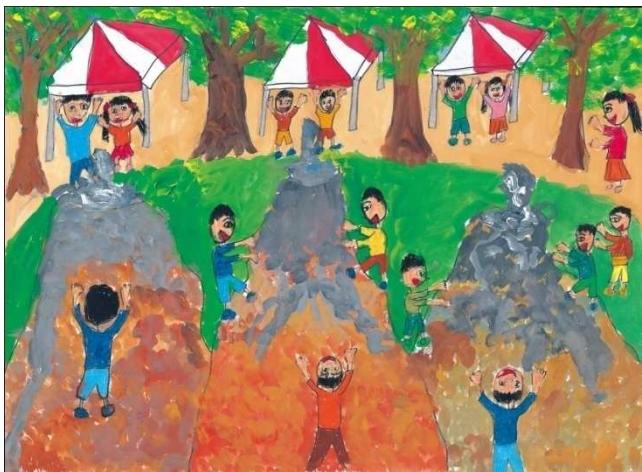
烏山頂-高年級組-佳作-光武國小-翁琬恬



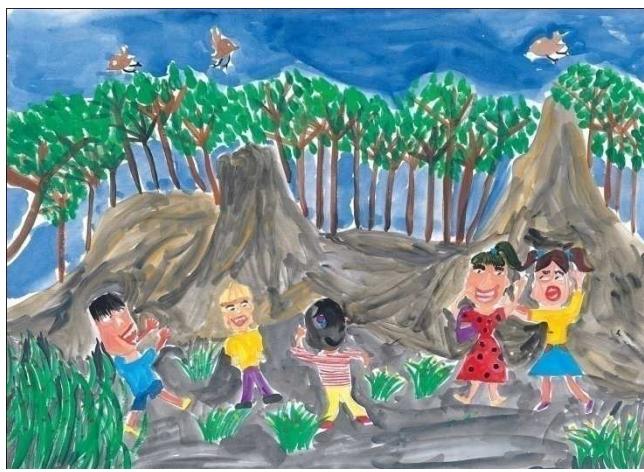
烏山頂-中年級組-第一名-壽天國小-江姿羽



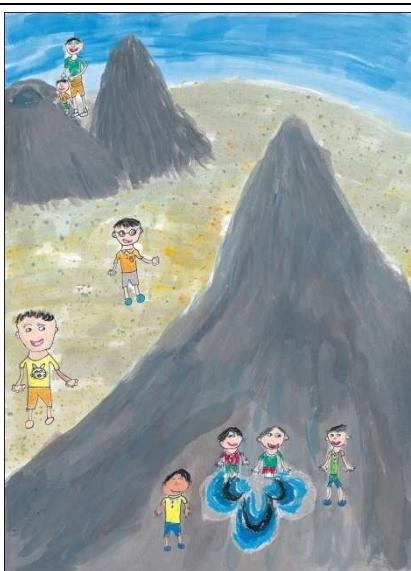
烏山頂-中年級組-第二名-梓官國小-陳毓嘉



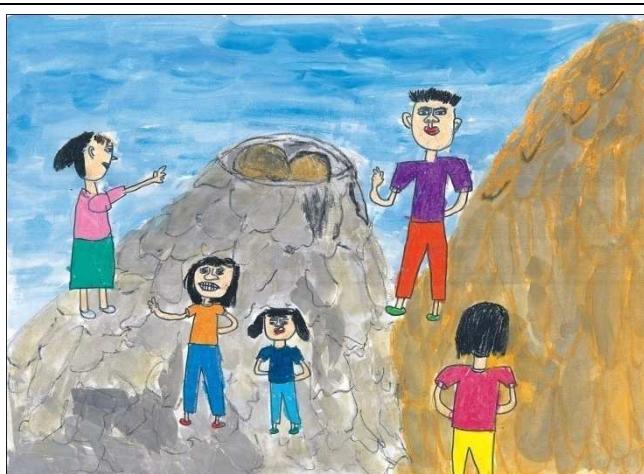
烏山頂-中年級組-第三名-彌陀國小-林義翔



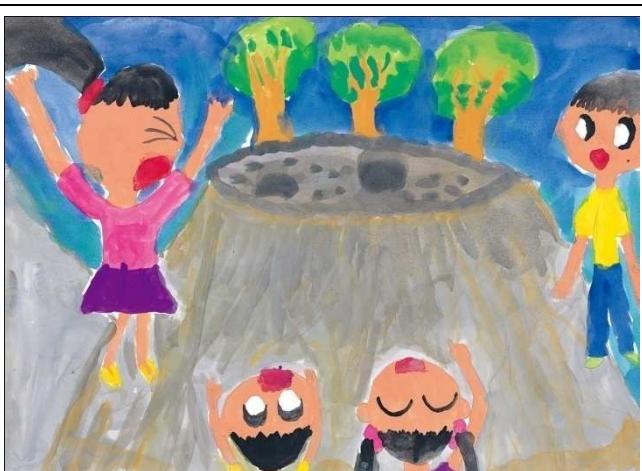
烏山頂-中年級組-優選-維新國小-張恩慈



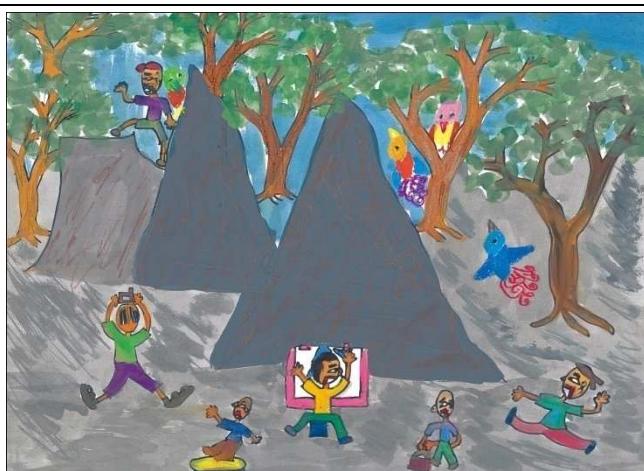
烏山頂-中年級組-優選-金山國小-林弘章



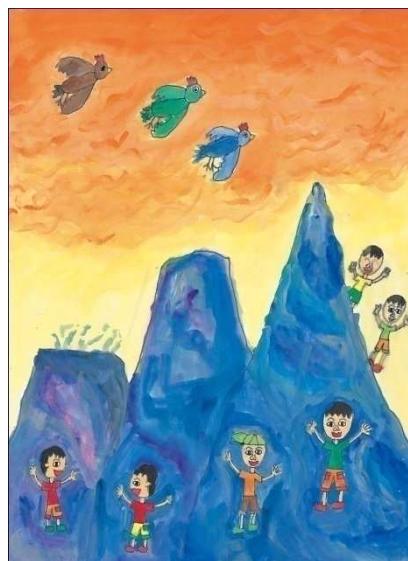
烏山頂-中年級組-優選-金山國小-陳思宇



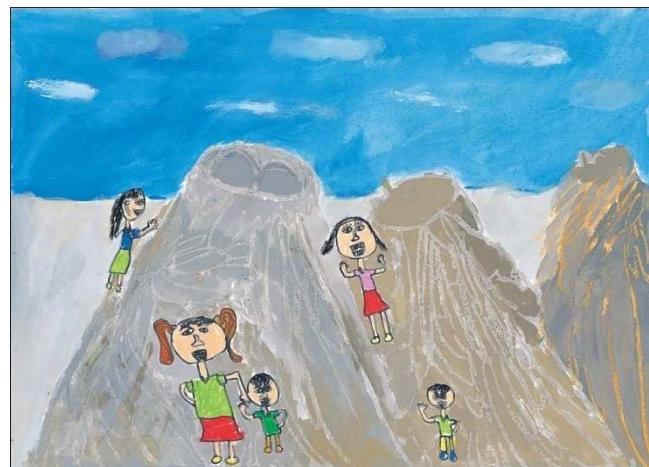
烏山頂-中年級組-佳作-壽天國小-陳心綺



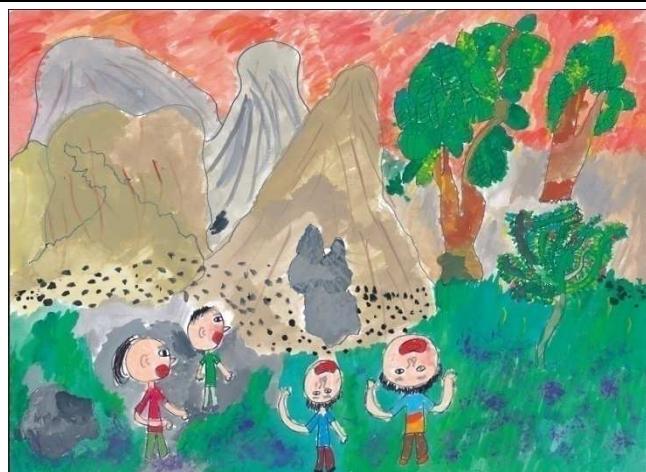
烏山頂-中年級組-佳作-維新國小-吳沅哲



烏山頂-中年級組-佳作-前峰國小-車詠萍



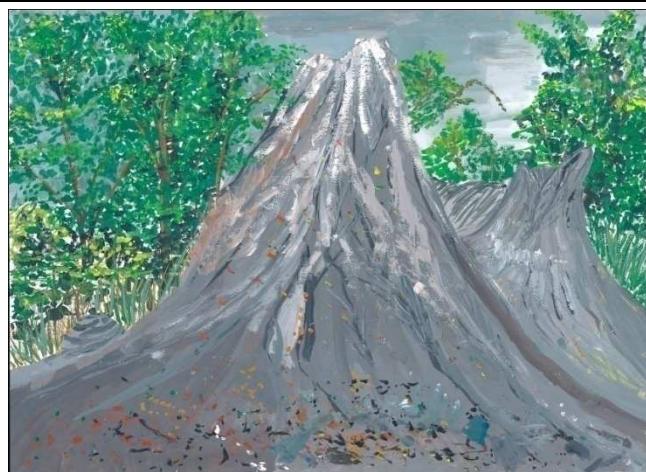
烏山頂-中年級組-佳作-金山國小-潘靜如



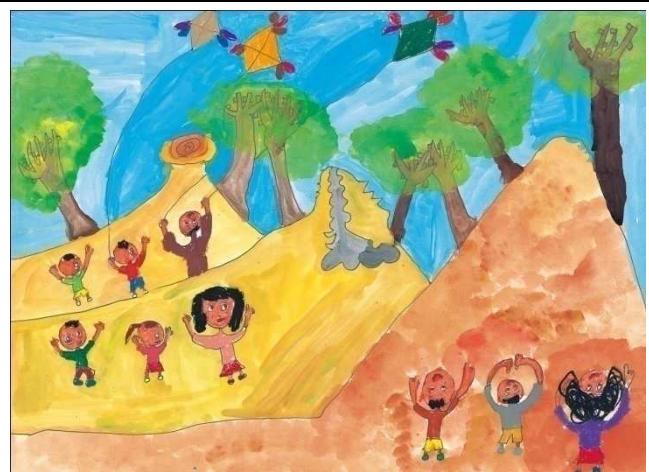
烏山頂-低年級組-第一名-維新國小-王愷震



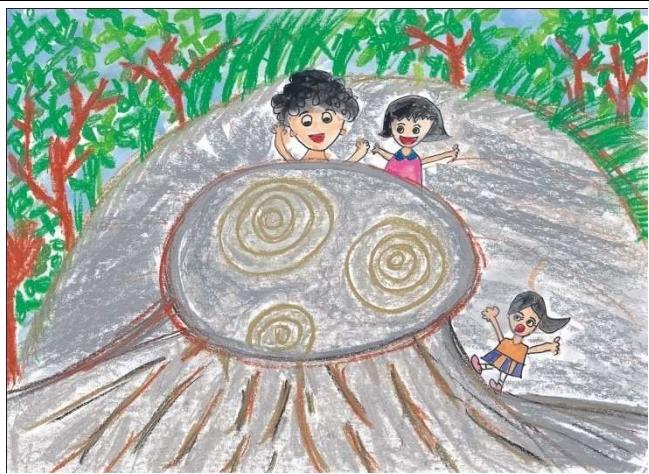
烏山頂-低年級組-第二名-梓官國小-吳善傑



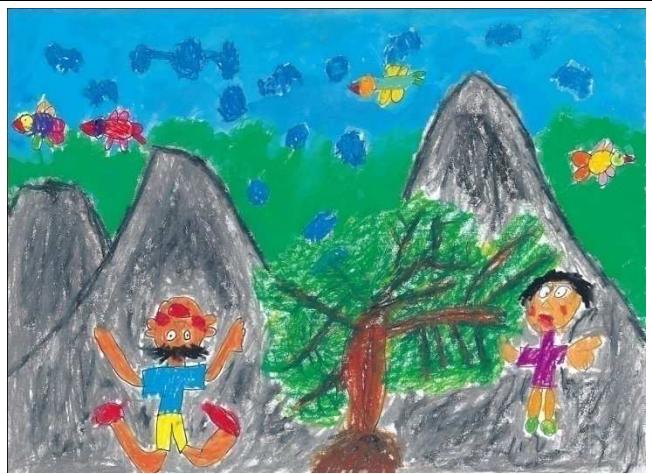
烏山頂-低年級組-第三名-橫山國小-林卉妤



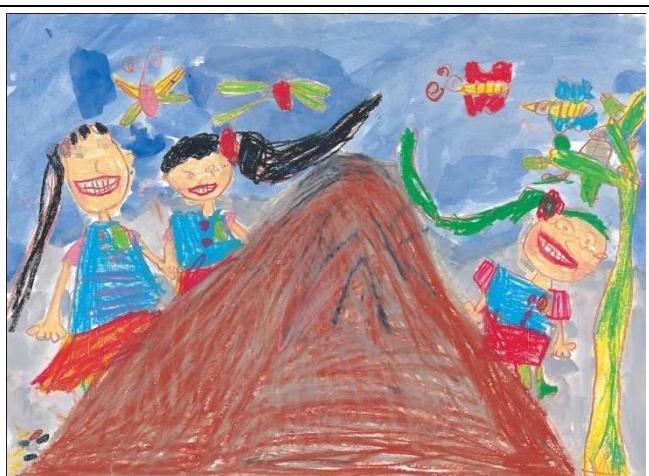
烏山頂-低年級組-優選-壽天國小-劉子翔



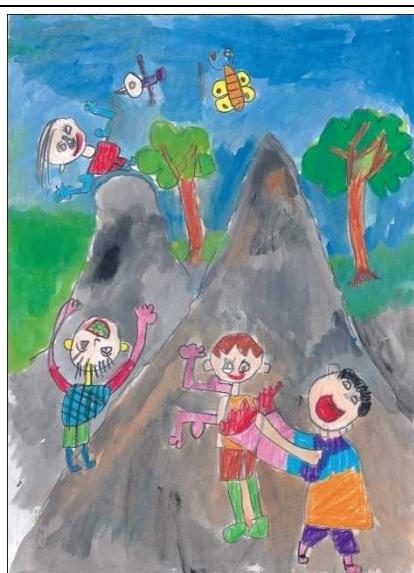
烏山頂-低年級組-優選-公園國小-林薇亞



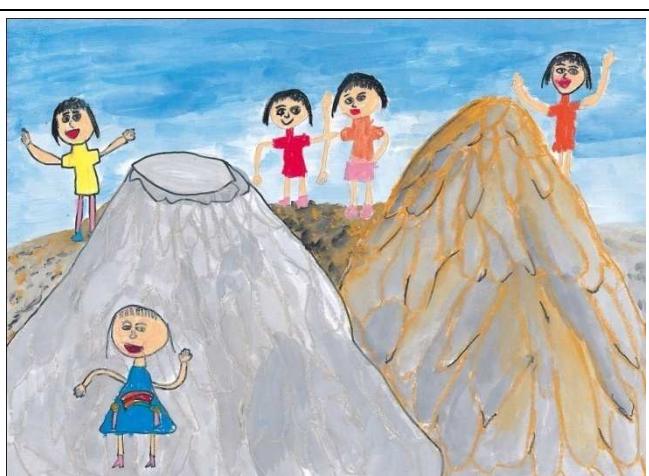
烏山頂-低年級組-優選-壽天國小-江承軒



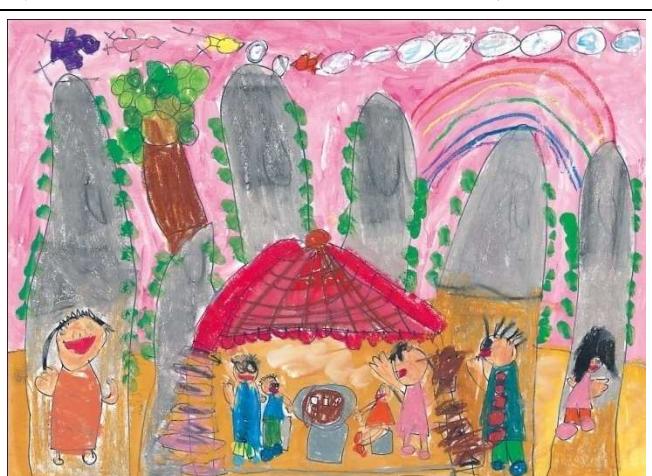
烏山頂-低年級組-佳作-宏欣幼稚園-潘緻苓



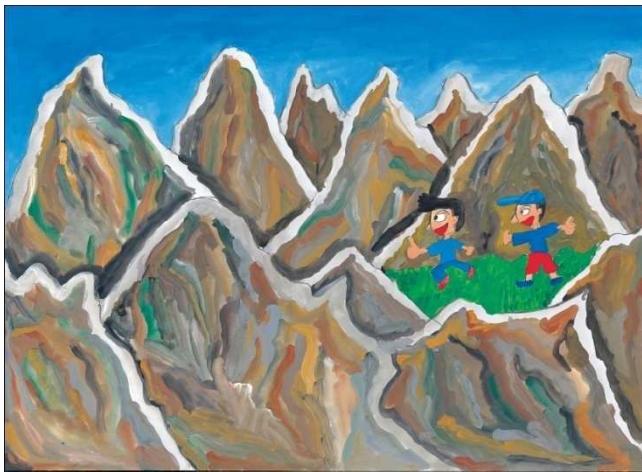
烏山頂-低年級組-佳作-橫山國小-李柏臻



烏山頂-低年級組-佳作-金山國小-陳姍安



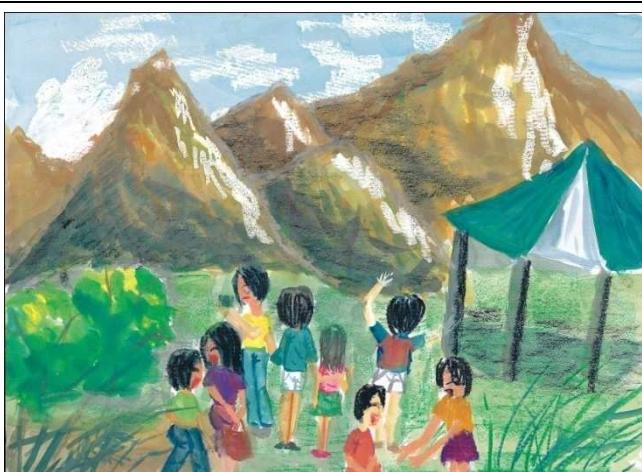
烏山頂-低年級組-佳作-偉生幼稚園-林昶瑾



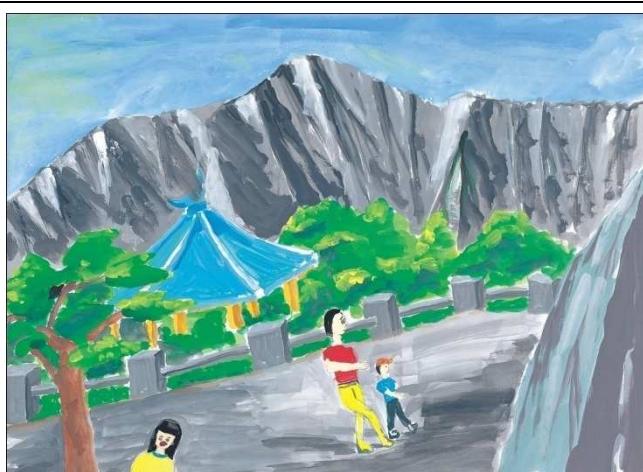
月世界-高年級組-第一名-前峰國小-車盛文



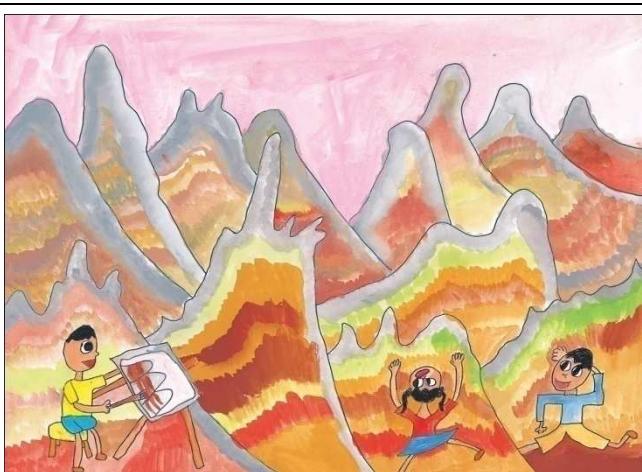
月世界-高年級組-第二名-兆湘國小-劉凱歲



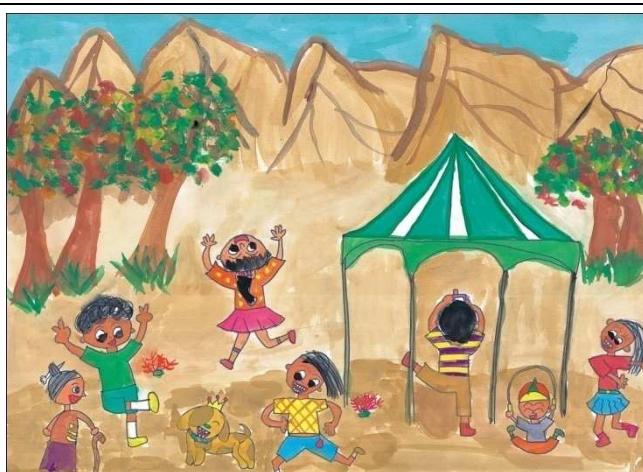
月世界-高年級組-第三名-燕巢國小-林意慈



月世界-高年級組-優選-燕巢國小-何奕萱



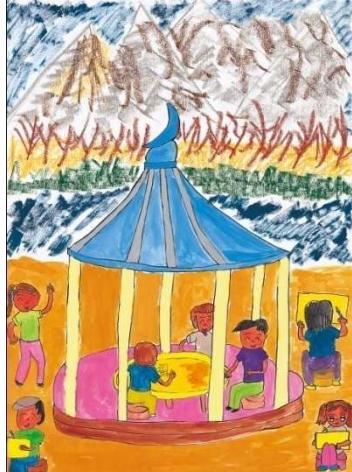
月世界-高年級組-優選-林園國小-鄭子萱



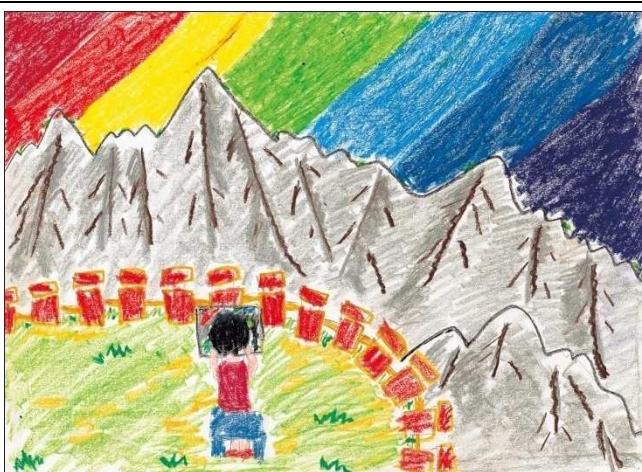
月世界-高年級組-優選-壽齡國小-莊羚余



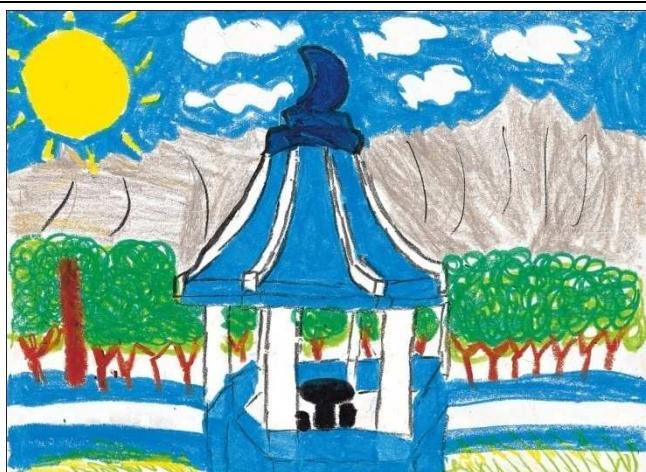
月世界-高年級組-佳作-燕巢國小-吳宣霈



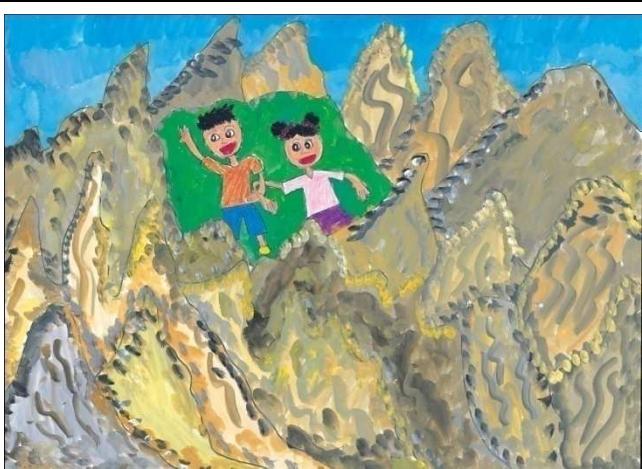
月世界-高年級組-佳作-維新國小-吳任涵



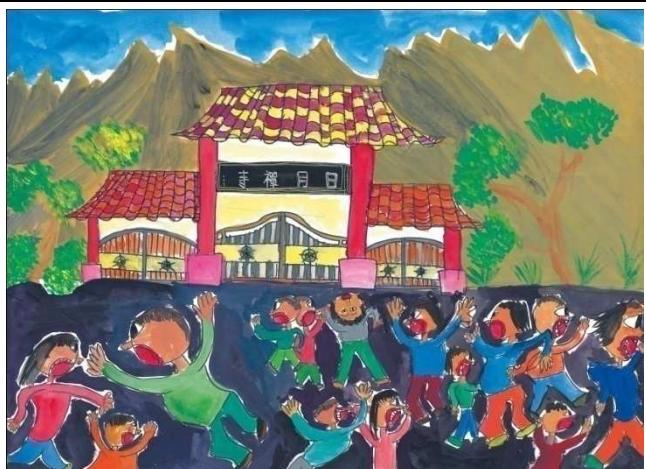
月世界-高年級組-佳作-新興國小-陳欣旻



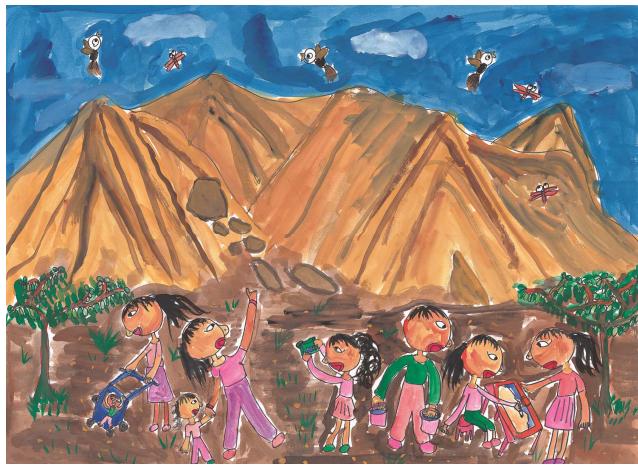
月世界-高年級組-佳作-崇德國小-陳雨歆



月世界-中年級組-第一名-壽天國小-江姿羽



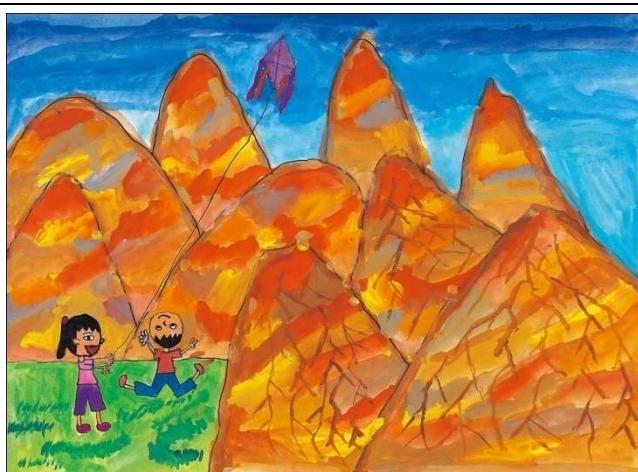
月世界-中年級組-第二名-維新國小-賴靖羽



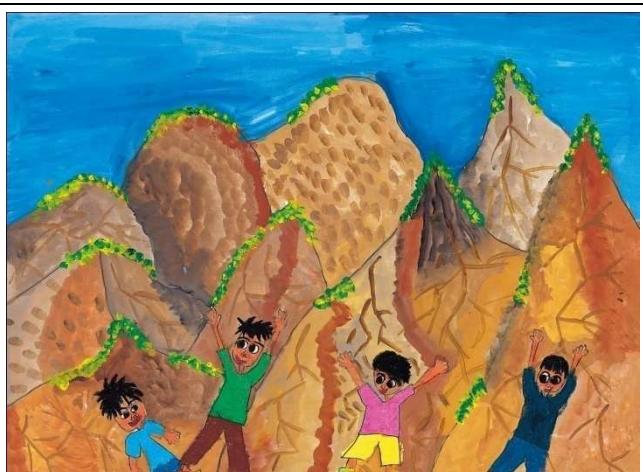
月世界-中年級組-第三名-維新國小-陳微韞



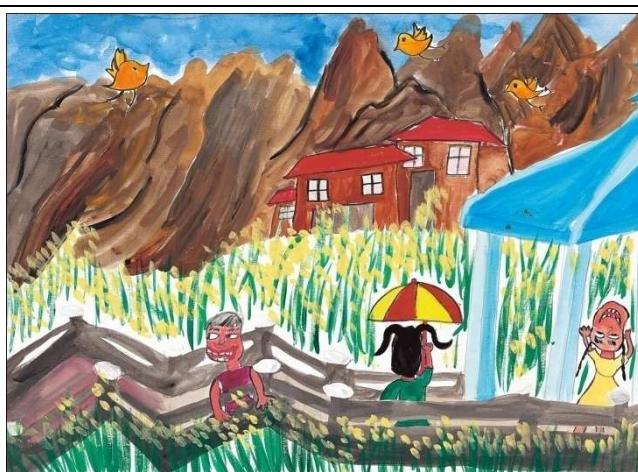
月世界-中年級組-優選-彌陀國小-謝尚珉



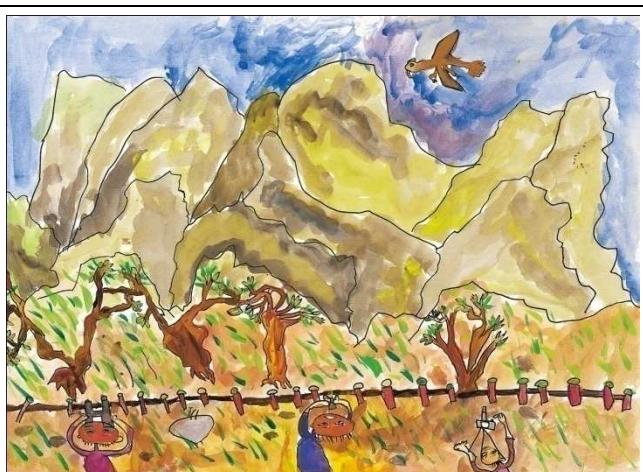
月世界-中年級組-優選-前峰國小-車詠萍



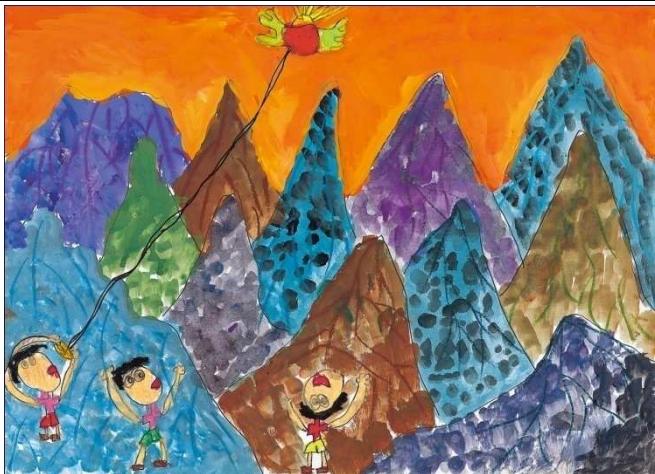
月世界-中年級組-優選-彌陀國小-謝承濬



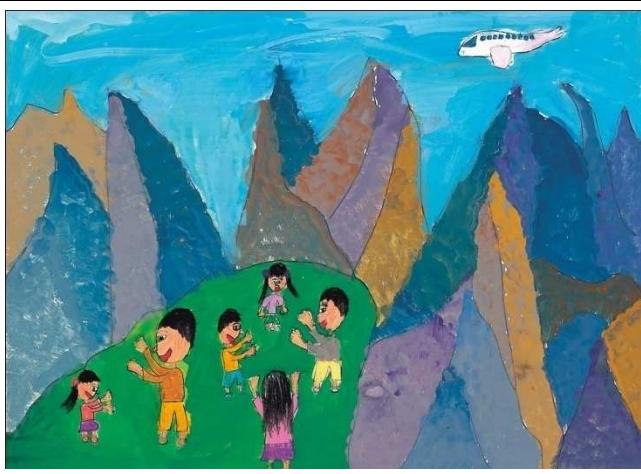
月世界-中年級組-佳作-維新國小-張恩慈



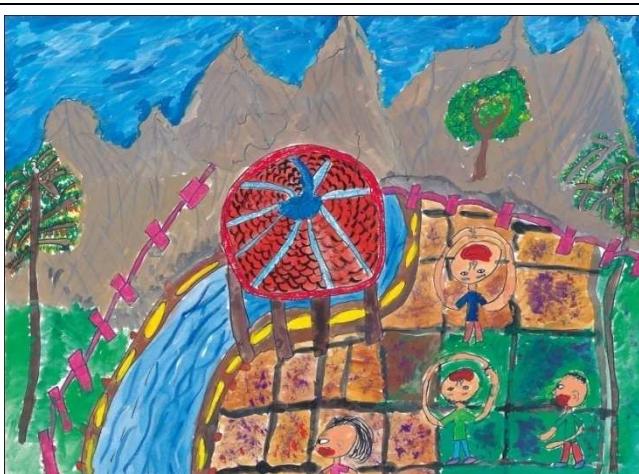
月世界-中年級組-佳作-維新國小-林琨淇



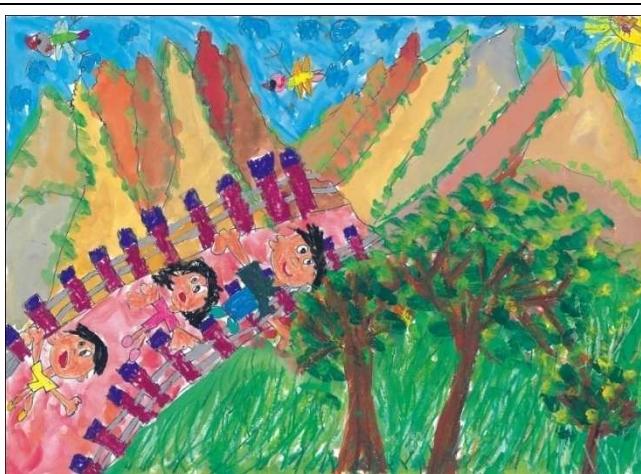
月世界-中年級組-佳作-前峰國小-馬宇駒



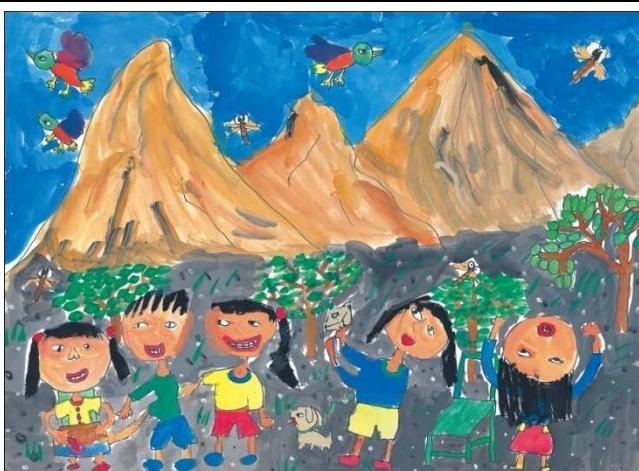
月世界-中年級組-佳作-彌陀國小-林義翔



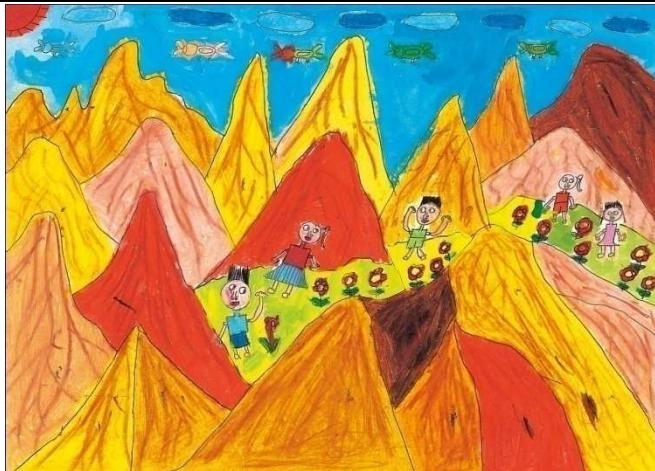
月世界-低年級組-第一名-維新國小-王愷震



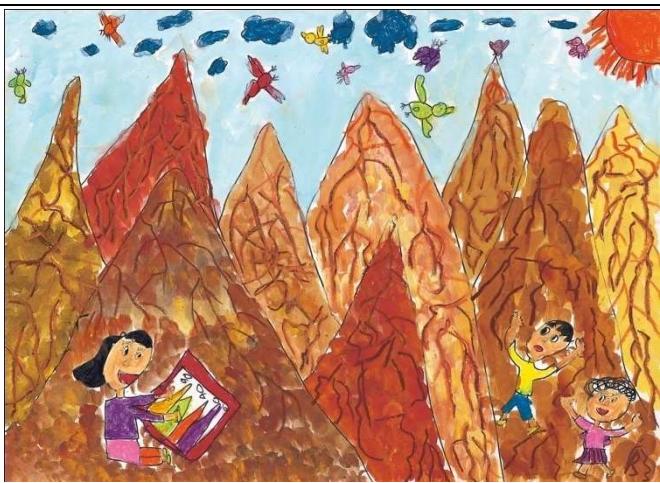
月世界-低年級組-第二名-壽天國小-江承軒



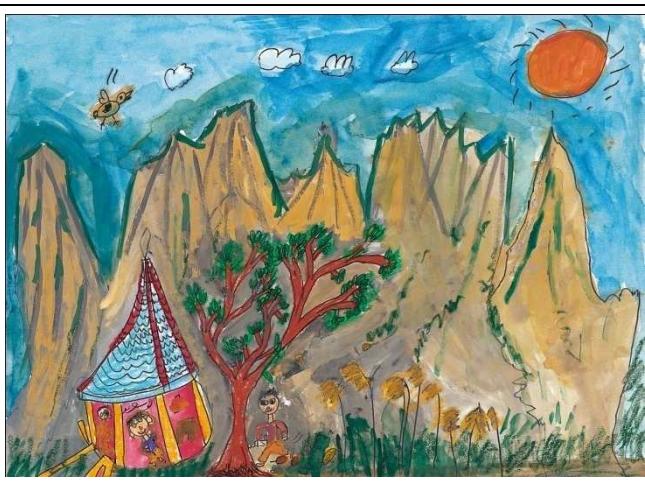
月世界-低年級組-第三名-維新國小-吳禕夢



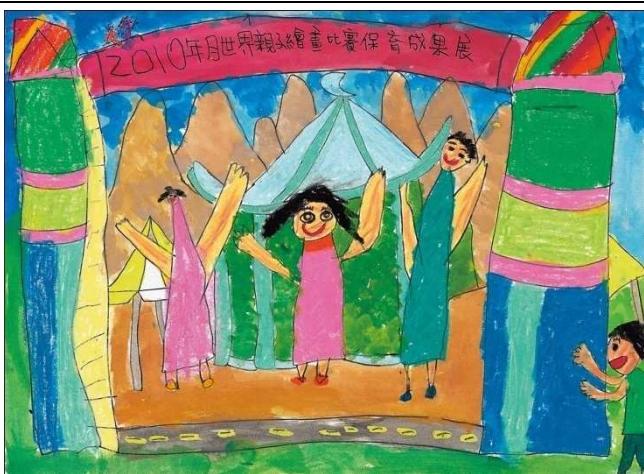
月世界-低年級組-優選-竹圍國小-陳莉婷



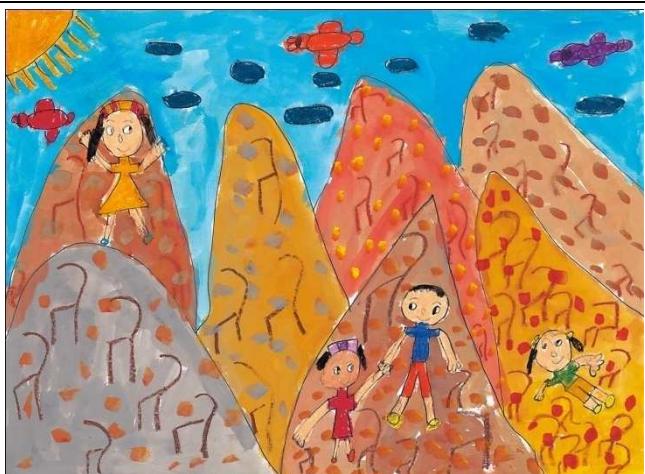
月世界-低年級組-優選-前峰國小-林家瑀



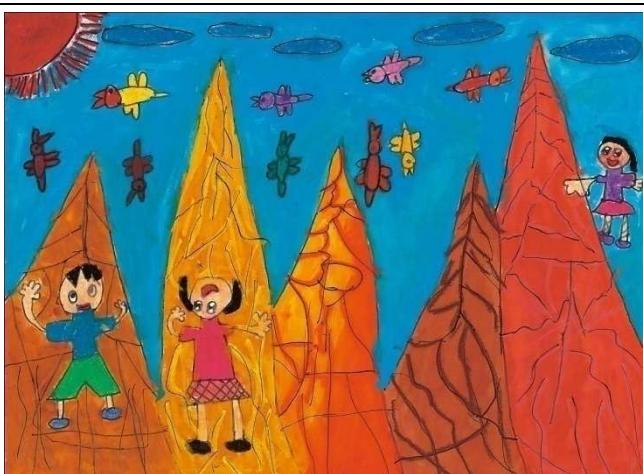
月世界-低年級組-優選-維新國小-林郁凱



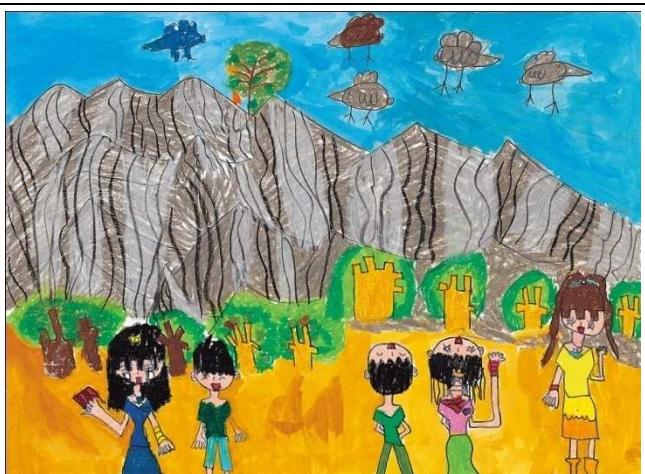
月世界-低年級組-佳作-偉生幼稚園-林昶瑾



月世界-低年級組-佳作-彌陀國小-謝芸慈



月世界-低年級組-佳作-佳貝幼稚園-馬安渝



月世界-低年級組-佳作-英倫幼稚園-歐羿汝

## 二、地質公園摺頁設計與網頁設置

### (一) 摺頁設計與規劃

本計畫規劃設計惡地地質公園的解說折頁，內容以介紹大高雄境內泥岩區的景觀為主題，包含內門的二仁溪曲流河階、田寮的泥岩惡地地形、中寮山帶狀惡地、燕巢的泥火山等地景。在人文景觀的部份則有惡地地區內居民挖掘池塘的獨特方式蓄水。摺頁內容分為三大主題，其地景說明如下：

#### 泥岩惡地地景

- A. 惡地丘陵：台灣的泥岩惡地丘陵，主要分布於台南至高雄一帶，面積廣大，是南部地區的特殊地形景觀。泥岩軟弱，降雨與逕流容易造成地表侵蝕，植被稀疏，甚至裸露、密佈V型侵蝕溝的陡峻坡地，則是泥岩惡地的主要特徵。
- B. 侵蝕溝：河川在泥岩丘陵地區下切後，形成陡峻的河谷斜坡。泥岩相對不透水，大部分的降水形成地表逕流，進而發展出細密的排水網路，也在坡面刻劃出細密的小紋溝。逕流沿著紋溝匯集、流動，坡面侵蝕、崩塌產生的岩石碎屑，更增加流水的侵蝕能力，在坡面發育出規模更大的V形侵蝕溝。
- C. 泥岩的濕膨脹、乾收縮與崩塌：降水落於坡度陡峻、滿佈侵蝕溝的惡地丘陵，裂隙發達的泥岩因吸水而膨脹，並阻止水份繼續沿著裂隙滲入地下；雨後，泥岩再因水分蒸發而收縮，並恢復顆粒間的黏著力。重複的膨脹、收縮過程，使泥岩風化而變得疏鬆、裂隙擴大。陡峻斜坡表面的薄層風化泥岩，最後終會於降雨時因吸水、膨脹，沿著斜坡發生崩塌。
- D. 泥流：坡面崩塌的泥岩碎屑，含有大量水份，沿著侵蝕溝運動便形成泥流。有的泥流移動距離短，堆積於蝕溝中，形成舌狀堆積體；有的泥流混合著大量地表逕流，順著蝕溝流動，侵蝕能力增加，帶動更多堆積於蝕溝中的地表碎屑物質，進而加深並擴大侵蝕溝。

E. 土指與天然橋等小地形：土指是鬆軟土壤表面的指狀突起，頂上經常覆蓋堅硬物質，如小礫石等。這是因為堅硬物質抵抗雨滴打擊、侵蝕能力較強，保護了下部泥土，故於地表形成突出地面的土指。此外，泥流乾縮後，不僅本身產生裂隙，與地面間也會因為不等量收縮產生裂隙，再次降下雨水形成的逕流運動於裂隙中，可侵蝕出小規模地下河道，進一步發展出天然橋等小地形。

### 泥火山地景

- A. 泥火山體形狀：台灣地區常見的泥火山有五種不同的外形，包括噴泥錐、噴泥盾、噴泥洞、噴泥盆和噴泥池。烏山頂泥火山自然保留區內目前可以看見典型的噴泥錐、噴泥盆和間歇性噴發的噴泥洞殘跡，新養女湖泥火山可見噴泥盾和噴泥池，滾水坪泥火山則有一個噴泥盾。
- B. 噴泥活動：泥火山持續或間歇性噴發泥漿和可燃的石油氣。因此，可觀察的「泥漿噴發活動」包括噴發的泥漿泡泡、氣泡大小、噴發頻率或氣體流量、氣體成分、聲音、泥漿含水量、泥漿水位高低、泥漿粒徑大小、泥漿流量等等。
- C. 泥漿流動與乾縮：泥漿流動與乾縮景觀包括泥漿噴濺、滴流於噴泥口形成宛如蠟燭蠟油滴垂般的景觀，和在較大規模泥流在流動中逐漸乾燥、擠壓，形成的類似繩狀熔岩、塊狀熔岩的景觀，和最後泥漿乾縮、龜裂，形成的各種縱、橫交錯線形紋路等等。
- D. 侵蝕景觀若噴發的泥漿含水量較低，黏稠度較高，其中就會包含比較多的小礫石，泥漿表面也有飄落的樹枝、樹葉等，雨滴打擊、侵蝕乾燥的泥漿表面後，就會形成各式各樣的土指。而由噴泥錐向低處的傾斜泥漿堆積面，初期地表逕流沿著裂隙侵蝕，會形成棋盤狀的紋溝網路，接著則會發展出類似河川系統的迷你水系網路；而若不同時期噴發的泥漿相互堆疊，當表層泥漿乾裂後，沿著裂隙的流水侵蝕，表面流水就會進入

下層泥漿裂隙系統中，，進而發展出類似石灰岩地形的伏流、天然橋小地形。

### 河川與池塘

- A. 下切曲流：許多人認為惡地地區的二仁溪原來是灌流於平原地區的曲流，好似現在嘉南平原上的曲流一般；後來陸地抬升、河川下切，就形成了位於山坡地的下切曲流地形了。曲流彎曲的河道可分為凹岸和凸岸，凹岸又稱攻擊坡，水流較快、侵蝕力高、河岸坡度較陡而常造成河岸崩塌，所以凹岸的惡地地形發育最明顯；另一側的河岸稱之凸岸或滑走波，水流流速較緩而常發生堆積，河岸坡度較緩，有時會形成大片淺灘地，也是河階地主要分布的區位。
- B. 河階地：河階地是位於河谷邊坡，外觀似樓梯般呈平坦的地面向後倚、前臨較陡的斜坡，平坦面上常可見類似河床表面沈積的沙、礫石層。平坦面是過去的舊河道或河川侵蝕、堆積形成的河谷平原面，因陸地抬升等原因造成河川下切而殘存於河谷邊。河階地的平坦面，遠離河床而較無洪水、山崩災害，是山區人為活動，如農業土地利用、聚落等的重要位置。
- C. 曲流心、曲流頸、牛軛湖、環流丘：受曲流彎曲河道圍繞著的高地稱為曲流心，兩側河川攻擊坡所夾的最窄地帶稱為曲流頸。隨著曲流逐漸發展，兩側攻擊坡侵蝕河岸，曲流頸會愈來愈窄，最終使得曲流頸被切穿、河川改道。遺留的曲流廢棄舊河道常堵塞成池，稱為牛軛湖，地勢較高的曲流心則稱為環流丘。大滾水就是環流丘地形，周圍的池塘則是牛軛湖。
- D. 池塘惡地地區溝谷密布，缺乏平坦的可耕地，再加上南部地區濕季和旱季的降水比約 9:1，旱季時水資源非常缺乏，而且泥岩又相對不透水，缺乏地下水資源，所以當地居民為了發展農業，就必須設法取水灌溉。居民最常用的方法就是在密布的狹窄小型溝谷建造低矮土堤，一方面地表水源不

易滲漏而可蓄水成池，提供生活、灌溉或養殖禽畜之用，另一方面惡地地區大量侵蝕產生的沈積物，淤滿池塘後就形成平坦的河谷平地，可以提供發展農業之用。惡地地區密布的池塘，可以說是充滿著自然與文化意涵的地景，展現了人們適應泥岩環境而發展出的特殊文化活動。



照片 29 烏山頂的錐狀泥火山體



照片 30 新養女湖的盾狀泥火山



照片 31 泥漿中氣體噴發產生的氣泡



照片 32 土指



照片 33 泥岩丘陵的冲蝕溝



照片 34 泥漿的乾縮與龜裂



照片 35 泥岩丘陵區的池塘

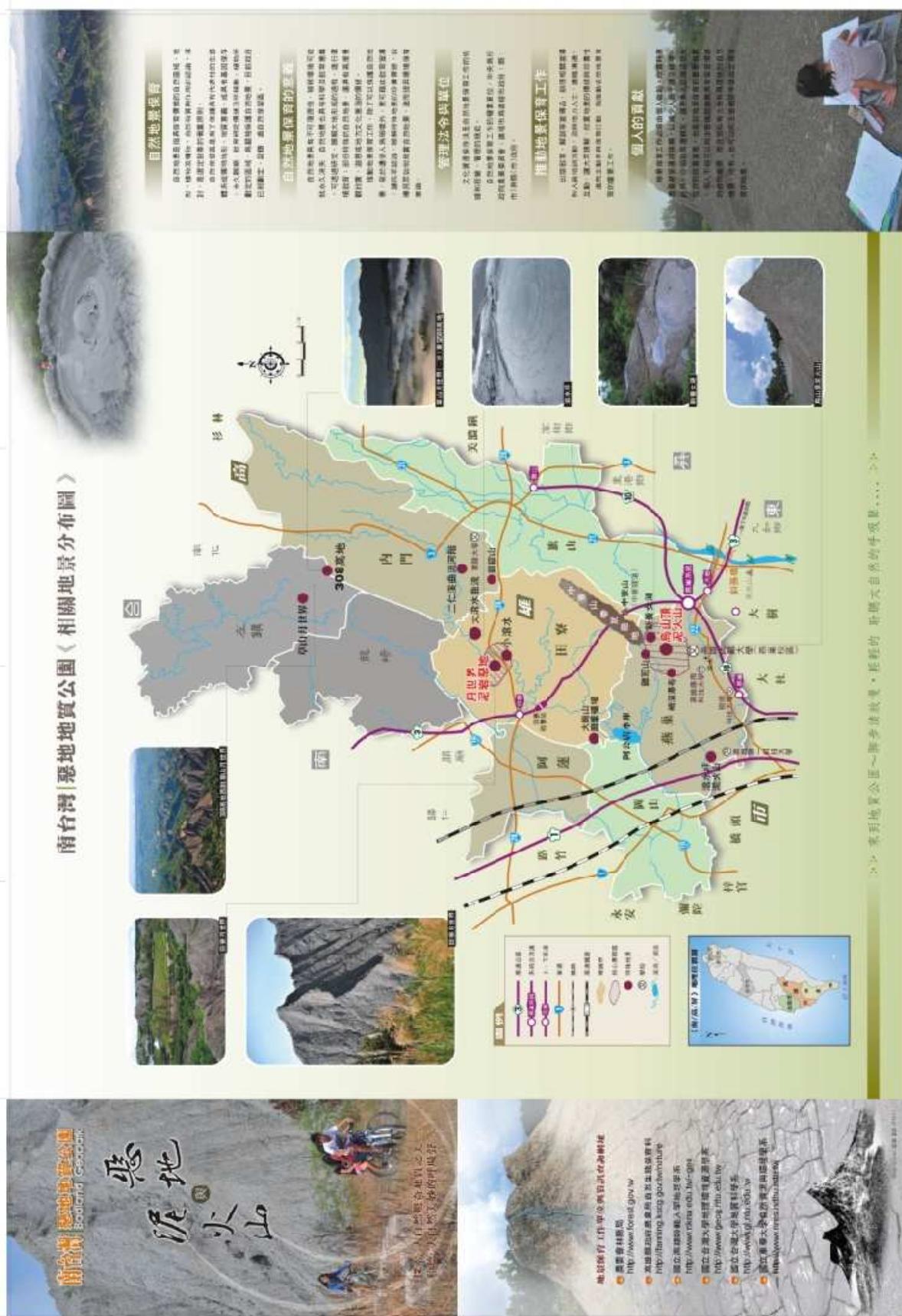


圖 4 摺頁封面完稿

## 泥火山惡地地景



## 泥火山體狀



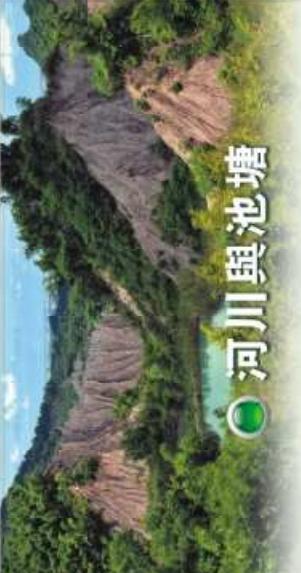
## 泥岩的漲裂縫、乾收縮開隙



## 泥炭



## 泥裂隙



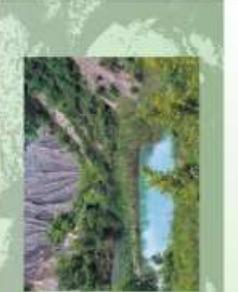
## 下切盆地



## 泥火山與池塘



## 泥炭窯



## 泥裂隙



## 泥炭窯



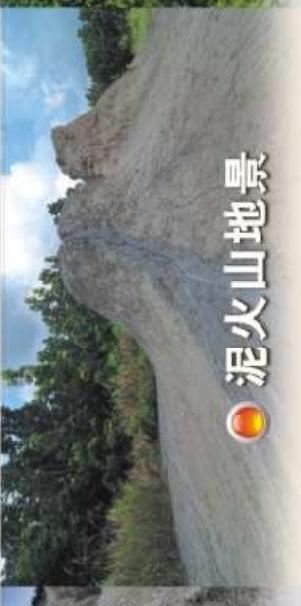
## 泥火山與池塘



## 泥炭窯



## 泥裂隙



## 泥炭窯



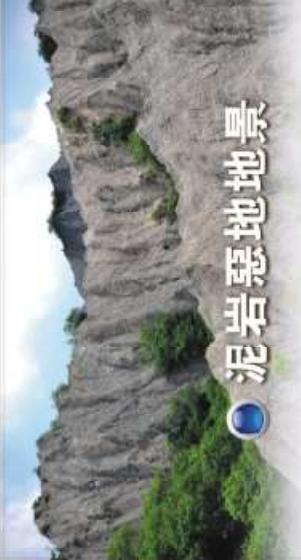
## 泥炭窯



## 泥裂隙



## 泥裂隙



## 泥炭窯



## 泥裂隙



## 泥炭窯



圖 5 摺頁內頁完稿

## (二) 網頁設置

為利本計畫的成果及相關資訊展示，期望透過網頁的設置，來讓民眾瀏覽活動資訊，以及閱讀泥岩惡地及泥火山的地質地形知識和景觀照片。網頁的設置架構以活動訊息、地質地形簡介、景觀照片、留言板、相關連結為五大要項，目前活動訊息部分已將活動成果放至於網頁上，包含活動照片與得獎畫作、學生名單。地質地形部分放置泥岩惡地區域的介紹，景觀照片目前已上傳烏山頂泥火山、田寮月世界、燕巢的太陽谷與新養女湖等地景的照片。留言板開放與民眾提供意見與回答提問，相關連結則放置林務局與各區林管處，及參與計畫的學術單位之連結網址。

The screenshot shows the homepage of the Southern Taiwan Mudstone Badlands Geopark. At the top is a large banner featuring the park's name in Chinese and English, "Mudstone Badlands Geopark in Southern Taiwan". Below the banner is a navigation menu with icons for "相關活動訊息" (Related Activity Information), "地形地質簡介" (Geological Introduction), "景觀照片" (Scenic Photos), "留言板" (Message Board), and "相關連結" (Related Links). To the right of the menu is a section titled "相關活動訊息" (Related Activity Information) containing three items: "這是測試" (This is a test), "2010-09-26烏山頂泥火山親子繪畫創作活動暨地景保育成果展 (已結束)" (2010-09-26 Mud Volcano親子 Drawing Creation Activity and Landscapes Conservation Achievement Exhibition (Completed)), and "2010-10-17月世界親子繪畫創作活動暨地景保育成果展" (2010-10-17 World親子 Drawing Creation Activity and Landscapes Conservation Achievement Exhibition). Below this section is a large image of a mud volcano. On the left side of the page is the park's logo, "GEO PARK", and below it, the text "參觀人數: 31" (Number of visitors: 31).

圖 6 網頁之相關活動訊息公告

The screenshot shows a page displaying scenic photos of the mud badlands. At the top is a banner with the park's name and a small inset image of a mud volcano. Below the banner is a navigation menu with icons for "相關活動訊息" (Related Activity Information), "地形地質簡介" (Geological Introduction), "景觀照片" (Scenic Photos), "留言板" (Message Board), and "相關連結" (Related Links). To the right of the menu is a section titled "景觀照片" (Scenic Photos) containing a photo titled "test5". Below the photo are two rows of smaller scenic images. On the left side of the page is the park's logo, "GEO PARK", and below it, the text "參觀人數: 31" (Number of visitors: 31). At the bottom of the page are links to the Ministry of Agriculture Forestry Bureau and National Kaohsiung Normal University Department of Geography, along with an email address: nknugeom@gmail.com.

圖 7 網頁之地形景觀照片展示

The screenshot shows the homepage of the Southern Taiwan Mudstone Badlands Geopark. At the top, there is a large banner with the park's name in Chinese and English, and a smaller inset image of a geological feature. Below the banner is a sidebar with links: '相關活動訊息', '地形地質簡介', '景觀照片', '留言板', and '相關連結'. The main content area features a message board interface. It displays a single message from user 'a test' (ID 1) posted on December 30, 2010, at 14:02:29. The message content is 'this is a test message'. There are buttons for '新留言' (New Message), '心情很好!' (Good Mood), and '回覆' (Reply). Navigation links '第1頁' (Page 1) and '第1/1頁' (Page 1/1) are visible. A logo for the geopark and a counter for '參觀人數: 31' (Number of visitors: 31) are also present.

圖 8 網頁之留言板

This screenshot shows the '相關連結' (Related Links) section of the website. It features a banner with the park's name and a small inset image. On the left is a sidebar with the same set of links as in Figure 8. The main content area is titled '相關連結' and contains five entries under a green header '政府部門' (Government Departments). Each entry includes the unit name, contact address, and website link. The units listed are: 行政院農業委員會林務局 (Ministry of Agriculture Forestry Bureau), 林務局嘉義林區管理處 (Chiayi Forest District Management Office), 林務局屏東林區管理處 (Pingtung Forest District Management Office), 林務局台東林區管理處 (Haitung Forest District Management Office), and 林務局花蓮林區管理處 (Hualien Forest District Management Office).

圖 9 網頁之相關連結網址

### 三、社區參與推動地質公園：權益關係人訪談與交流

地質公園是一種以特殊地形地質現象為核心區，將周圍人為活動和土地利用納入緩衝區的地景規劃概念；透過地質公園希望達到地方參與地景的經營管理、教育和保育等目標，並促進地方發展經濟與福祉（李光中等人，2010）。在推動設置地質公園的過程中，必須了解社區與權益關係人有誰？他們的影響力與重要性為何？他們如何參與、貢獻和受益？因此，在社區參與地景保育與地質公園的部分，將探索南台灣惡地地質公園範圍中，有哪些社區與權益關係人與地質公園是有密切關係的？今年的研究重點主要是放在燕巢鄉金山村，探索社區與權益關係人為何？他們對於參與地景保育與地質公園的態度與看法為何？此外，本年度還安排燕巢鄉金山社區與台東縣卑南鄉利吉社區與富源社區進行交流活動，讓這三座生活在泥岩地區上的社區，藉由參訪與工作坊的方式，彼此交流地景資源調查與利用的經驗。

#### （一）地質公園規劃概念

聯合國教科文組織所構思的地質公園，與 IUCN 地景保護區（Protected landscape）的概念相似（Phillips, 2002），主要是強調公園裡有核心的地質、地形現象，周圍則是以涵蓋人地互動的土地利用和聚落等文化地景區，作為緩衝區的功能。它與文資法自然保留區最大的不同在於，它是一種以特殊地形、地質現象為核心區（這通常是自然保留區保護的目標），以周圍人為活動和土地利用做為緩衝區的地景規劃。因此，在規劃地質公園時，除了考量位於核心區內「具有自然地景價值者」的景點或自然保留區外，還應該考量核心區與周圍地景之間的連結性和完整性，透過遊程動線的規劃，加以串連核心區與緩衝區的地景，呈現人地互動的地景現象與產業特色（圖 10）。以高雄縣烏山頂泥火山自然保留區為例，劃設面積不到 5 公頃，僅是分布在古亭坑背斜與旗山斷層構造帶上的噴泥現象中的一小部分，不足以呈現完整性，也不足顯示周圍泥岩區特殊的土地利用景觀。

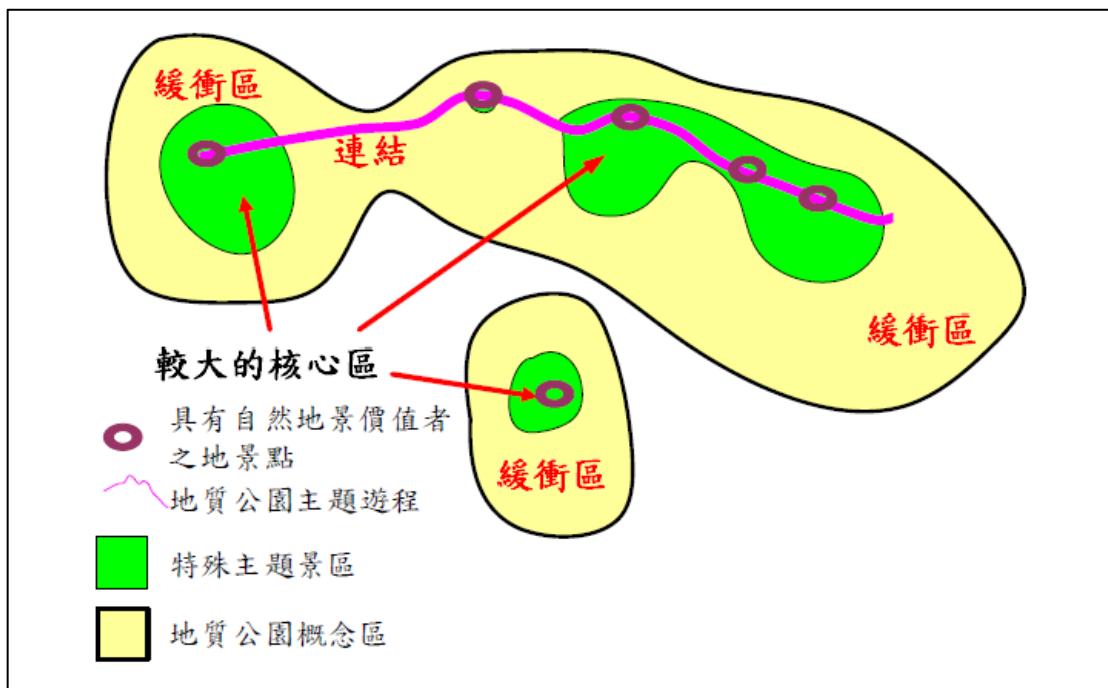


圖 10 包含景點、景線（遊程）、景區（同性質景點集中區）和緩衝區的地質公園網絡規劃概念圖（李光中、何立德、王鑫，2009）

當地質公園的緩衝區碰觸到私有地時，應該積極透過公、私權益關係人（stakeholders）的溝通參與和行政協調，來推行設置以社區為本位的地質公園，並發展地質旅遊產業（李光中等人，2010）。地質公園和地質旅遊的規劃和管理中，最大的挑戰在於平衡各種不同的、而且經常是互相矛盾的目標，以及不同權益關係人之間的興趣。圖 11 顯示保育目標、地方參與目標和旅遊業目標等三者之間應該如何協調和兼顧，如果只強調其中一項目標，經常會導致負面的結果（李光中等人，2010）。例如，過度發展觀光事業而忽略了環境承載力的限制，可能造成景觀與環境資源的衰敗，反而造成地方觀光產業的萎縮（loving a place to death）；相反的，過度限制地景資源的取得與使用，也可能壓縮與阻礙了地方發展觀光的機會。如何透過法令制度與社會關係網絡規範來達到各種目標之間的平衡，是發展地質公園中的重要課題。

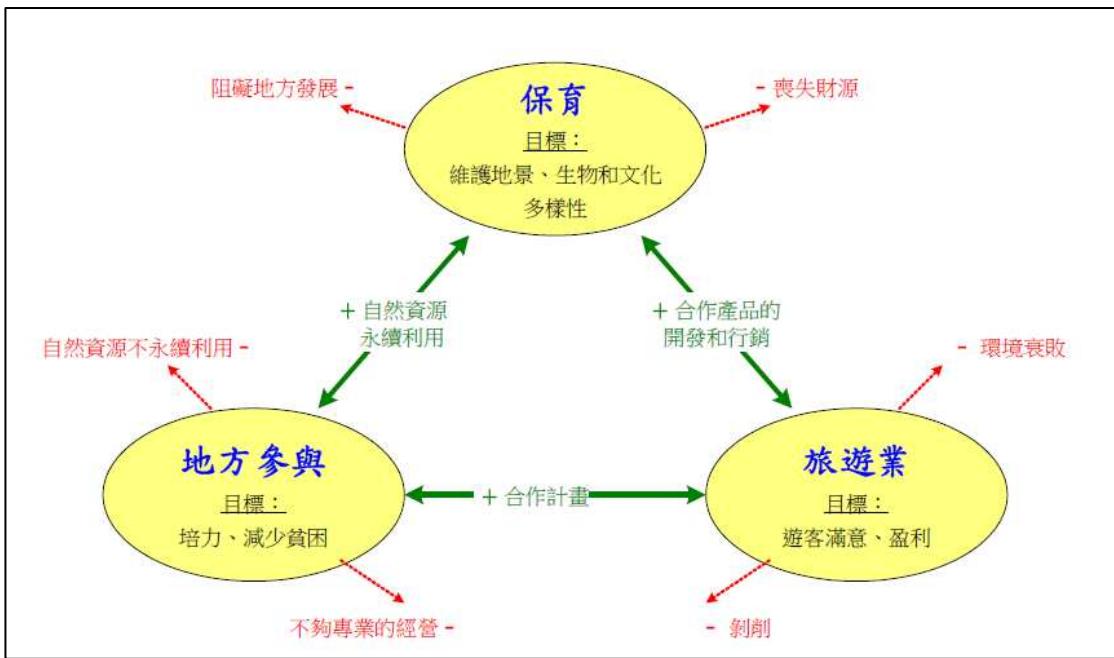


圖 11 地景保育、地方參與和地質旅遊之間的關係，在三者相互取得平衡時，將能達到地方永續發展的目標（李光中等人，2010）。

南台灣惡地地質公園主要以台灣南部泥岩地區為範圍，包括臺南左鎮、龍崎，高雄內門、旗山、田寮、阿蓮、岡山與燕巢等地，主要地景類型有：

1. 泥岩惡地地景：以中寮山帶狀惡地、田寮月世界泥岩惡地、草山月世界、燕巢太陽谷最為著名。惡地溝谷密布，缺乏平坦的可耕地，居民於是在谷底堆起低矮的土堤，一方面蓄水成池，提供用水，另一方面等池塘淤滿之後就形成可耕種的平坦地。惡地池塘是充滿自然與文化意涵的地景，顯示人們為了適應惡地環境所形成的生活方式。
2. 泥火山地景：包括燕巢烏山頂泥火山、新養女湖與滾水坪泥火山，其中烏山頂泥火山已於 2002 年 3 月 12 日依照文化資產保存法公告為自然保留區。
3. 河川景觀：以二仁溪中、上游地區的下切曲流、河階地形、牛軛湖、環流丘等河流地形為主。

4. 其他：包括阿公店水庫、大崗山隆起石灰岩體與廢棄礦場、燕巢雞冠山隆起石灰岩體等。

上述景點臨近主要交通幹線（國道3號公路、省道與縣道），容易透過交通網絡進行南北向的景點串連，形成地質公園主題遊程。在這主題遊程中，大致串連了三個地區的社區，包括：

1. 燕巢金山地區：這裡可以說是泥岩地質公園的精華區，泥岩地區大部分的地景都可以在這裡欣賞到，包括特殊的泥火山景觀（烏山頂泥火山與新養女湖）、太陽谷與中寮山惡地地景、雞冠山隆起石灰岩體與惡地池塘等。此外，燕巢又以盛產芭樂與棗子著名，是當地重要的經濟作物與象徵，金山社區發展協會更以「棗樂趣」做為社區營造的核心概念，呈現農村社會的富饒活力與童年回憶。
2. 大崗山地區：夾於古亭坑泥岩層中的石灰岩體，受到構造運動的抬升作用而傾斜，又受地表差異侵蝕作用的影響，於是凸出地表形成大崗山，是阿蓮、田寮、路竹與岡山地區一帶的重要地標。過去水泥業在此開採石灰岩礦，遺留不少採礦遺跡，見證了過去的採礦活動。山上有八座廟宇（蓮峰寺、超峰寺、朝元寺、靜修寺、龍福庵、福全堂、華山聖堂與佬師廟）與登山步道，是假日重要的登山活動地區。石灰岩山體中具有孔洞與崩崖地貌，出露了化石，也成為動植物繁衍的重要棲地。大崗山一帶主要種植龍眼，以大崗山龍眼蜜聞名全台（大崗山人文協會，<http://zih.loxa.edu.tw/da/>，取得日期：2010.12.23）。
3. 田寮地區：以月世界泥岩惡地著稱，一旁即是二仁溪的河川景觀，特別是大滾水地區可見曲流、環流丘與牛軛湖等河川地景。

2010.09.23 訪談高雄縣政府農業處自然生態保育科科長與承辦人員，詢問有關南臺灣惡地地質公園的權益關係人（包含政府機構、教育單位/專家學者、

地方社團/協會、當地居民/意見領袖等四大類)，作為後續進行社區訪談的基礎(表1)。由於縣政府初步提供的權益關係人較偏重於燕巢金山地區，因此決定今年先將重點放在金山社區，了解該社區對於地景保育與地質公園的態度與看法，以及社區未來的發展如何與自然地景保育結合，而其餘社區的訪談工作則待後續計畫進行。

表1 南臺灣惡地地質公園權益關係人

類別	代號	團體/人物名稱
政府機構	G	行政院農委會林務局保育組 高雄縣政府生態保育課 林務局屏東管理處育樂課 林務局屏東管理處旗山站 行政院農委會水土保持局南區分局 燕巢鄉鄉公所 山村村辦公室
教育單位/專家學者	S	金山國小 國立高雄師範大學燕巢校區 國立高雄師範大學地理系 樹德科技大學 國立高雄應用科技大學
地方社團/協會	N	金山社區發展協會 燕巢援剿人文協會 大岡山人文協會 燕巢鄉農會 田寮鄉農會推廣部 阿蓮鄉農會推廣部 高雄市鳥會 旗南合作農場
當地居民	L	山村前任村長 金山國小家長會 遊覽車業者 休息區業者 土雞城業者

## (二) 高雄縣燕巢鄉金山村權益關係人探索與訪談

### 金山社區簡介

高雄縣燕巢鄉的金山村，2008 年總人口數為 595 人（燕巢鄉戶政事務所，2009），目前村裡主要經濟活動以農業與觀光產業為主。由於距離阿公店水庫較遠，需馬達抽水灌溉，成本太高，土地大多不適耕作水稻田，因而轉作果樹，如棗樹、番石榴等（王鑫，1986）。村裡設有金山國民小學，將泥火山自然地景與泥岩地區生態與人文產業融入鄉土教學中。由於青壯人口持續外流，使得金山國小曾經面臨裁撤的危機。但經由學校與村辦公室往燕巢市區招募學生，加上村長向鄉公所爭取設置免費社區巴士，作為燕巢市區學生們的通勤巴士後，逐漸解決學生流失與廢校的問題。社區每年聘請學校教師或外聘講師為金山國民小學的學童們舉辦小小生態解說員的培訓活動，希望從小紮根環保與愛鄉土的觀念。

以動植物為主的生態保育團體（如荒野、鳥會）較少在此地活動，因此在這裡活躍的團體以「金山社區發展協會」與「援剿人文協會」為主。金山社區發展協會於 2004 年 2 月 1 日成立，包括理監事 20 人、會員 82 人、義工媽媽 20 人、祥和志工 39 人、擊鼓隊 10 人。在幾任社區發展協會的努力下，2005 年獲得全國社區評鑑優等獎；2008-2009 年參與農委會水土保持局所舉辦的農村再生培根計畫，被評定為績優社區；2010 年進而被列為農村再生建設先期規劃重點推動社區。

在 1994 年正式成立的援剿人文協會，是高雄縣第一個立案的文史工作社區總體營造團體，推展環境教學、文藝活動與地方旅遊，出版燕巢地區自然環境與文史調查資料與解說手冊，並於 2008 年成立導覽志工團隊，積極從事志工培訓活動。2010 年起與高雄縣政府合作，從 5 月 1 號到 10 月 31 號之間的每個星期日，由援剿人文協會的志工在烏山頂泥火山自然保留區內進行遊客出入登記管理與導覽解說的工作。

## 權益關係人的探索與分析

為了瞭解那些機關、團體或人，與社區發展、地質公園推動有密切的關係，本研究從高雄縣政府農業處自然生態保育科所建議的權益關係人開始接觸、訪談，並以滾雪球的方式，透過受訪者的人際網絡關係，接觸其他更多的權益關係人。根據與權益關係人的訪談結果，初步把與社區發展和推動地質公園有關的權益關係人整理如表 2，分成四大類，包括：政府機關（林務局、縣政府、屏東林管處與工作站、水保局南區分局與鄉公所）、教育單位/學者專家（金山國小、高師大燕巢校區與地理系、樹德科技大學）、社團/協會（援剿人文協會、農會）、在地居民/社團（社區發展協會、村辦公室、地主、家長會、旅遊業者、餐飲業者）。

表 2 與金山社區發展和推動地質公園有關的權益關係人

類別	代號	團體/人物名稱
政府機關	G	行政院農委會林務局保育組 高雄縣政府生態保育課 (G1 & G2 & G3) 林務局屏東管理處育樂課 (G4) 林務局屏東管理處旗山站 行政院農委會水土保持局南區分局 燕巢鄉鄉公所
教育單位/專家 學者	S	金山國小 (S1) 國立高雄師範大學 (燕巢校區&地理系) 樹德科技大學
社團/協會	N	燕巢援剿人文協會(N3 & N4) 燕巢鄉農會
在地居民/社團	L	金山社區發展協會 (L1 & L2) 金山村村辦公室 地主 金山國小家長會 (L3) 地方旅遊業者 地方餐飲業者

參考 DFID (2003) 所建議的方法與流程，對權益關係人進行分析。權益關係人分析在確認與定義某一議題的關鍵權益關係人的特徵，了解他/她們彼此之間的互動關係，來能提升發展計畫的成效或自然資源的經營管理 (DFID, 2003；李光中、王鑫，2004)。從地景保育、地方發展與地質旅遊的三角架構出發（圖 2），根據權益關係人的重要性與影響力，可以將他們分成四大類（表 3）。其中，村辦公室、社區發展協會、援剿人文協會與高雄師範大學地理系是重要性高 - 影響力高的一群。非金山社區發展協會的一般居民、金山國小與學生家長會、燕巢鄉鄉公所、林務局屏東管理處旗山站、地方旅遊業者與餐飲業者，則是重要性高 - 影響力較低的一群。在這一群中除了部分權益相關人需要加強培力 (empowerment) 外，增加他們的地景保育意識，邀請他們加入地質旅遊的討論與規劃，以提升他們對於社區發展與地質公園推動的影響力。

表 3 根據權益關係人的重要性與影響力所做的分類

<p><b>高重要，低影響</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 非金山社區發展協會之居民</li> <li>● 金山國小與家長會</li> <li>● 地主</li> <li>● 燕巢鄉鄉公所</li> <li>● 林務局屏東管理處旗山站</li> <li>● 地方旅遊業者</li> <li>● 地方餐飲業者</li> </ul>	<p><b>高重要，高影響</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 金山村村辦公室</li> <li>● 金山社區發展協會</li> <li>● 燕巢援剿人文協會</li> <li>● 國立高雄師範大學地理系</li> </ul>
<p><b>低重要，低影響</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 燕巢鄉農會</li> </ul>	<p><b>低重要，高影響</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 樹德科技大學</li> <li>● 高雄縣政府生態保育課</li> <li>● 林務局屏東管理處育樂課</li> <li>● 農委會水土保持局南區分局</li> <li>● 農委會林務局保育組</li> </ul>

## 金山社區促進社區參與地景保育的現況分析

本次研究訪談了政府機關 4 人、教育單位 1 人、協會 2 人、在地居民 3 人（表 2）。經過文獻回顧（Strauss and Corbin, 1990）、焦點團體（focus group）與權益關係人個別的訪談（吳芝儀、李奉儒譯，1995；胡幼慧，1996；黃惠雯等譯，2003），以「促進社區參與地景保育的行動策略架構」進行資料分析，歸納以下結果。

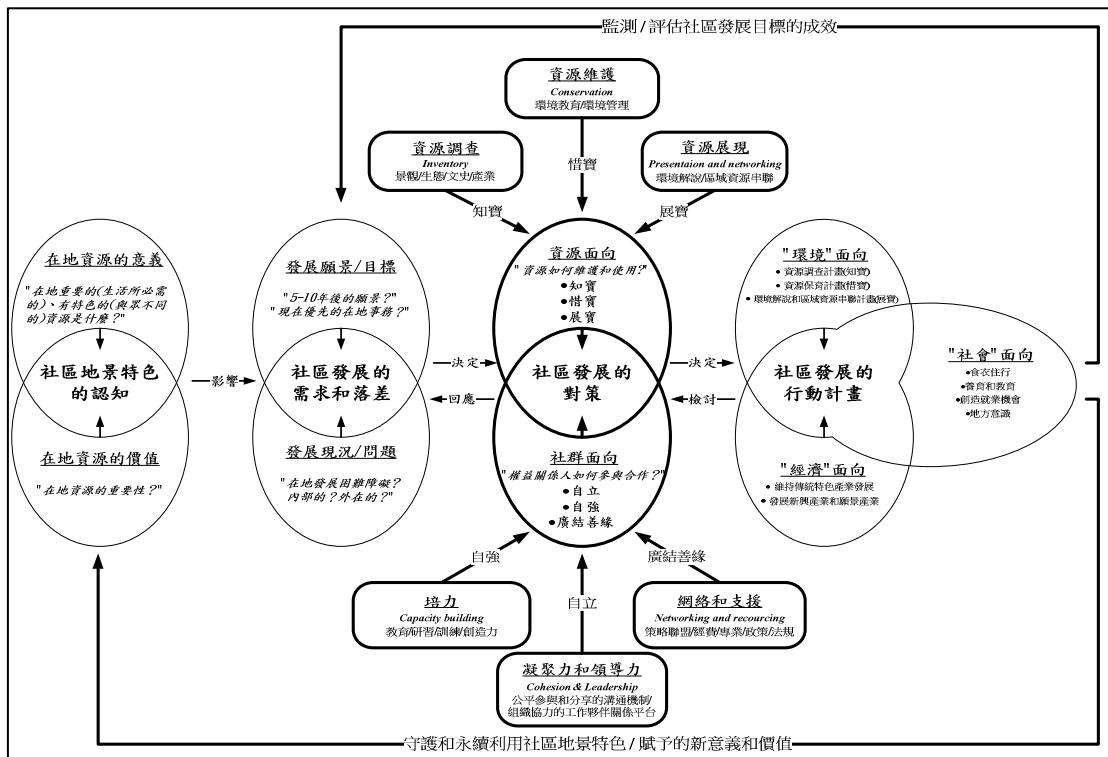


圖 12 促進社區參與地景保育的行動策略架構（李光中、何立德、王鑫, 2009）

### 1. 社區地景特色的認知

大部分受訪者，對於金山社區地景特色有完整的認知，包括泥岩惡地地景、泥火山地景、隆起石灰岩塊、以及農村景觀等：「我們社區有兩個部落，金山跟番田。這裡屬於番田部落。這兩個部落組成一個金山村，其實我們這兩個部落感情非常好。但社區所遺留下來的是不太一樣的，像剛剛說到的龍眼樹、山泉、古厝都是在金山裡比較完整，而這裡是比較在自然體驗，像景觀區就是在番田這裡

面，有雞冠山、太陽谷、泥火山、養女湖。…我們現在是在這裡（番田），這邊有雞冠山的登山步道、清龍宮還有配合國小，另一邊的金山部落有龍眼樹、陳家古厝、琪林清泉、還有芭樂生態園區，這個生態園區是今年才完成的點，主要是呈現這個產業在金山發展的過程。」(L1) 這樣的結果泥火山自然保留區的劃設、援剿人文協會長期投入，以及近三年來社區參與水保局農村再生計畫有關，使得居民對於地方的特色景點與產業均有所認識。

## 2. 社區發展的願景

在農村再生計畫的輔導下，金山社區訂定未來的發展願景是「來金山，棗樂趣」(L1)，希望將社區營造成一個「純樸、健康、有人情味、有文化的聚落，並提供做為田園生態教學、休閒運動、農村文化體驗的深度旅遊好所在。」(引自燕巢金山棗樂趣摺頁，燕巢金山社區發展協會出版)

### (1) 田園生態教育

金山社區擁有自然生態豐富的雞冠山脈、特殊的泥岩與泥火山地景、著名的棗子與芭樂等農特產品（援剿人文協會，2003），使這裡具有發展田園與生態教育的潛力。目前社區發展協會將社區規劃成八大功能分區（圖 4，引自「燕巢鄉金山社區農村再生建設先期規劃願景」摺頁，金山社區發展協會印製），其中泥火山休憩服務區、麒麟山脈生態體驗區、芭樂生態解說園區與無毒蔬果推廣區與此發展願景相符。不僅如此，金山國小與援剿人文協會也有同樣的認知。

金山國小已試著將社區周遭的自然生態與產業融入教學課程之中：「我們課程的規劃大概在三年前開始的，像太陽谷那邊是請成大的和樹科大的教授來幫忙設計課程，還有生態方面的教授來講雞冠山的部分。…樹科大的老師主要是請教古蹟建築那類的，成大的教授是講地質方面的。而基本上，如果整個能開發的話，老師的區塊是可以進去的。…我們之前在跟社區合作上，課程設計比較沒有去扎根而後來互相補足後就有改善了。…像我們現任的會長他有一個有機農場，我們

就把他結合在一起上課。」(S1)



圖 13 燕巢金山社區農村再生發展功能分區（引自「燕巢鄉金山社區農村再生建設先期規劃願景」摺頁，金山社區發展協會印製）

援剿人文協會對於推動社區戶外生態教室有其想法：「其實這幾年下來我一直在思考的是援剿人文協會的一個所謂的方向。…其實文史工作者，人文協會的工作基本呢它有一個工作就是，尋根探源，尋找地方的歷史，尋根探源。去挖掘地方的歷史，去挖掘地方過去的所謂的榮耀。或是說地方過去的事情我們應該要讓現代人知道。因為畢竟這是曾經發生在這個地方，一個人如果說沒有記憶那就沒有根。所以人文協會就一直在做這個事情，那做這個事情就變成戶外教學的推展，一直在做。…我是覺得是在這種是要逐步去架構，當然事實上要有一個目標，譬如說未來這兩三年我們要有一個生態教室，那我們未來在所謂地質公園這部份來講，事實上是可以把這部份就納入。應用所謂學校的閒置空間，我們就他變成

一個，因為他的地點的關係，我們就把它變成一個服務的窗口。」(N3)

## (2)休閒運動

燕巢金山社區的雞冠山（又稱麒麟山），是過去是金山社區重要水源「麒麟清泉」的源頭，在社區的規劃下，規畫了幾條登山步道。若能妥善規劃動線並改善步道環境，未來的願景是希望能成為高雄近郊著名的登山步道：「對於高雄市，因為離很近嘛，只要半個鐘頭，市區的人要運動可以到雞冠山來。…如果說能朝的我們的願景，不破壞又可以讓人來爬這座山，依目前的木棧道還不夠。因為目前只有一小部分，如果可以做一個環狀的，這樣早上時可以爬北面的，下午時爬南面的，這樣就不會熱了。只要好好的規劃，這樣這座山隨時都能爬。我們很希望說，怎樣把這個步道好好的規劃，還要有休息的地方，而步道的規劃是要避開樹木，不可以在規劃時把景觀破壞掉。」(L2) 「我們的雞冠山有一條步道，很少人上去，追究原因是蚊子太多。為什麼會這樣，因為有竹子。因為竹林陰濕、竹子又會積水。」(L1)

此外，燕巢金山社區正好位在南部單車熱門路線中寮山的入口之一，「像我從社區的監視器去看經過的車輛，周六、日的時候自行車大概來的五、六百台。」(L1) 社區協會也在聚落旁設置了鐵馬驛站，供單車愛好者做短暫的休息處所。由於金山社區內的縣道較為狹窄，最大僅能供中型巴士通行，加上又是熱門的單車路線，因此「今年也有環保署的來訪，跟我們說如何從事低碳社區。低碳社區就有提到這自然環境會有人想進去，但大車進不去所以要依賴小轎車、小巴士或腳踏車。為了未來能達到低碳可以在這裡設一個轉運站，或這說開一條步行道但要跟車道分開而且在走時要很舒服。」(L1)

由於社區位於中寮山單車路線的中段，缺乏餐飲服務加上流動餐車的競爭，使得單車騎士在中途停留下來的意願不高，「我們社區現在唯一遇到的問題就是你沒有早餐，所以全部騎腳踏車的，本來是我們這邊一個賣點，結果被人家那種

箱型的早餐車…現在就在燕巢那邊，所以現在他們都聚集在燕巢那邊，不然就去到中寮山區那裡賣。現在他們騎上去就是想說我現在吃飽騎上去沒那個效果阿，所以要在那邊騎阿騎的，騎到中寮山區算是消耗完了，再來吃一些東西，這樣直接衝了就下來了。所以說他們就是這樣想，本來小蜜蜂是在廟那邊再賣，轉角那邊。過來他就想通了，跑去上面賣。」(L3) 社區目前也在思考如何增加單車騎士停留的意願。

### (3) 農村文化體驗的深度旅遊

發展農村文化體驗的深度旅遊，是為了提升社區的經濟收益，更進一步的是希望改善工作發展不易、青壯年人口外流、社區人口老化等一連串的生產與生活問題，以達到農村社區永續發展的目標。未來的規劃是「有遊客來時，由金山部落那邊做一個社區產業的介紹。所以未來我們會跟政府申請一些金費來做硬體設施，包括生態溝渠、停車場、無毒蔬果體驗。那這邊番田部落會以清龍宮和金山國小作為一個主題，比如要去自然景觀區要如何做配套。」(L1) 「整個地理環境、社區環境把它美化起來。就是給居民能夠自主提供…無形中，像棗子的季節，來的人就會買了。這是在把社區弄起來時，無形中就把年輕人留在社區了。所以我們要發展精緻農業，像芭樂、棗子這是我們主要經濟來源。如果說再進一步，遊客慢慢增多了，可能慢慢就有賣飲料或飲食的出現了。更進一步，有人會反應說沒有民宿，那時就看看會不會有人要經營民宿。這是當初我們社區的一個願景。」(L2)

## 3. 目前社區發展時所面臨的問題

### (1) 權益相關人參與度和互動不足

社區民眾普遍「都是用一種觀望的態度」(L1)，由於四、五十歲以下的青壯年「目前都在外面工作，因為還不至於現在就回來在社區裡面運作、參予，比較少。…這東西也是要有心去做的人，要不然我們這邊也有人說，你們這家人有

一個出去參加就好了，他不會說我們要全體動員。」(L3) 有權益相關人認為農村社區較為保守，帶頭的人應該要更加努力喚起大家的參與感：「我們這個社區還有很多人力沒開發出來。…其實金山這邊是很淳樸的，大概就是自掃門前雪的態度。但這不是不好的，因為這表示大家都能把自己管好。可是對於整個社區的發展來看少了共同整合的氣氛。所以我覺得目前在帶頭的人還需要再著力，尤其是生態保育的部分。如果未來這個有在學校扎根，加上整個社區的脈絡應該能發揮出來。」(S1) 不同的權益相關人/團體之間，雖有相互支援活動的習慣，但較缺乏共同規劃、操作計劃的經驗，造成各做各的工作或計畫，而缺乏整合。

## (2) 學校對於參與社區活動較為被動

受訪者認為，身為社區一份子的學校教師，由於平常工作和休息的時間正好與家長的時間錯開，對於社區發展事務與活動也不太願意參與：「我們現在是這樣，學校老師他們是不參與社區的東東啦，他不願意啦…就是因為這樣，我才會說有些時候你像家長跟小孩子親子互動，你需要老師的地方，平時家長每個都在上班；阿你用假日時，老師的時間是老師的，就是說老師不會來介入這個，沒誘因也沒需要，我要出來我也要拿到鐘點費，不然我何必要出來？我現在是老師，現在放假是我的時間，這如果不是學校方面或是上面的教育部還是什麼的有主導說你一定要來，不然他們是盡量不來這樣的，我問過校長了。」(L3)

學校方面則認為，教師不應該為了發展特色而影響教師與學生的權益：「一所學校的成立主要還是為了孩子們的學習。不應該為了發展特色而犧牲小孩的權益，我覺得那是本末倒置。假如現在為了辦這個遊學而且也有很多人來參觀，那麼這些老師就會被抽離去教學做這些事情。雖然可能會有很大的利益收穫，但孩子呢？至於老師，原本應該是在教室上課而空閒時準備教案。但現在被抽離開來，小孩子就交給代課老師，這是有失教育的本質的。…我比較期待的是…社區的人脈可以進來。像解說的部分，學生可以參與家長也可以啊。經濟發展是就是要靠

這塊發展社區的潛能。再來，有些商業的東西像是遊覽車的運行這類的應該回歸到社區裡面去。所以我的看法是，教育歸教育，學校可以負責課程的部分。但如果牽扯到經濟發展的話還是回歸給社區比較好。」(S1)

### (3) 麒麟山登山步道經營管理問題

麒麟山登山步道的路線規劃與硬體維修，一直是社區所面臨的問題：「以後我們要規劃，因為靠近北邊這面都還沒有，我們以後的設計是看怎麼設計一條環狀的。因為是經費的問題，所以我們先做一邊起來。南側用好了，北側還沒。十幾年前，那條步道弄成那樣不對，後來我們自己弄得就還好。雖然有人說，木材會壞，但總比破壞好。壞就壞，沒經費時也是暫時的，只要有經費時就再做起來。」

(L2) 「之前政府做了雞冠山的步道但也沒有在維護，而我們社區的人是有空的就去除鋤草、清掃一下，但東西用久了就會壞，壞了誰來修？政府根本沒在管，像我們山頂的步道就是這樣。社區的人也只能拿一些木板來自己修，跟公部門申請又不見效果。這一直是我很頭痛的問題。」(L1) 如何使步道硬體維修的經費有所著落，並且能持續提供，是未來亟需解決的問題。

步道沿線的環境問題，也深深影響遊客登山的意願：「那邊（指麒麟尾）不好爬，而且又髒亂。去過就不會在去了。因為以前都是找我們學生當志工去打掃街道，後來因為村里事情多了就被擋下來了。可是如果一開始是從休息站上去，先是爬坡又髒亂又有蚊子。我覺得很可惜這個雞冠山真的很美，但是如果沒有人要來，那村民也會覺得沒有發展機會。」(S1) 根據實地攀登的經驗，沿路蚊子過多的確影響遊客再次造訪的意願，連帶影響麒麟尾停車場旁休息站的生意。

有權益相關人建議透過造林來改善當地自然環境，並促進社區就業發展：「我有個想法是說那些比較不適合種竹子的地，全面來造林。我有天問到林務局的巡山員，他提到現在政府有在鼓勵造林運動。每年都有補助幾十萬。我就有詢問如果租約的林班地能不能也拿來種樹，他的回應是可以啦，只是要申請。所以我

就有想要造林的想法，因為一來可以達到水土保持，二來推廣的話這整條動線就很漂亮。而且推廣種樹也會讓參與的農民有收入。照顧樹比照顧竹筍更輕鬆。所以我一直想為我們村民找一個能較輕鬆賺錢的途進，造林或許是一條不錯的選擇。」(L1) 不過，輕易改變林相有可能造成山坡地土石崩塌，因此不可不慎。

#### (4) 地景景點的串連尚未建立

如何整合、串連各別的地景景點，讓它們呈現一個完整的區域面貌，並形成吸引人的地景遊程，是社區尚待解決的問題：「如果地質公園做起來的話應該是包含了泥火山、太陽谷、雞冠山等一起為一個脈絡。現在是各自都是很好的點適合研究或作為教材，但都只是一個個的點，整合不起來。」(S1) 「泥火山、太陽谷，和新舊養女湖，我覺得是世界級的東西。而這些東西我們要如何把它規劃，你現在說要把它劃作地質公園，這也可以利用這次塑造出來。…那些點要怎麼規劃連結起來，如何在道路兩側種比較能代表這裡的樹種，種起來後遊客來這邊旅遊就不會熱了。」(N3) 地景遊程的解說內容也尚未有妥善的規劃，以因應不同學歷、年齡層、停留時間長短等不同需求。

#### (5) 遊客數量不足導致缺乏食宿服務

遊客數量與食宿服務的關係如同雞生蛋、蛋生雞，如何使兩者產生相互吸引、越滾越大的效應，是社區未來需要解決的問題。社區內目前缺乏便利的飲食服務，不易吸引遊客停留：「要發展社區除了把環境塑造好，還要提供簡單的飲食。如果沒有人到這裡不方便。我聽了也覺得滿有道理的。所以我們也嘗試告訴居民，如果你的位子適當也可以賣個飲料或食物。」(L2) 「那社區產業的風味餐中，因為在地村民不少手藝很好的但很少表現出來。整個社區裡面除了源伯土雞城和雞冠山那邊外，其他都沒有，當然也可能是因為沒有人所以做的意興闌珊的感覺。」

(S1) 由於金山社區越來越常接待來自各地的參訪、教學活動，加上環境教育法立法通過公務人員與國中小學生每年都應接受 4 小時的環境教育課程，未來若能

把握戶外環境教育的需求，結合餐飲服務，可能可以獲得穩定的客源來支持餐飲服務活動。

也有權益相關人對於缺乏民宿感到憂心：「我們社區是有整體這樣去推動說，像把這古老的三合院我們以後沒住了或是怎樣的我們可以給他做個利用，如果你沒發展民宿的話，事實上這邊觀光要是帶動了，你就是變成後面的跟不上前面的潮流，變成人家要進來的時候還要問你這邊沒有住也沒有吃的。」（L3）或許在發展社區民宿的過渡時期，可以試著與鄰近的高雄師範大學燕巢校區商談合作機會，在需要住宿服務時，可向學校租用招待所提供的短期的住宿服務。

## （二）小結

經過文獻回顧與權益相關人訪談分析，本計畫初步了解金山社區部分權益相關人的想法與相關議題。在發展田園生態教育、休閒運動、農村文化體驗的深度旅遊的願景下，社區目前面臨一些問題，包括（1）權益相關人參與度和互動不足、（2）學校對於參與社區活動較為被動、（3）麒麟山登山步道經營管理問題、（4）地景景點的串連尚未建立、（5）遊客數量不足導致缺乏食宿服務，需要後續擬定行動計畫來克服這些問題。由於尚有部分權益相關人未接受訪談，特別是地方旅遊業與餐飲業者，後續將持續安排訪談，以了解他們對於社區發展與地質公園推動的看法，並釐清尚待解決的社區發展問題。

### (三) 社區參與地景保育交流工作坊

今年安排了高雄縣燕巢鄉金山社區與台東縣卑南鄉利吉社區與富源社區進行交流活動，讓這三座生活在泥岩地區上的社區，藉由參訪與工作坊的方式，彼此交流地景資源調查與利用的經驗。活動流程與紀錄如下：

- 活動日期：2010.12.04（六） - 12.05（日）
- 地點：高雄縣燕巢鄉金山村青龍宮活動中心
- 主辦單位：國立高雄師範大學地理學系與東華大學自然環境與資源學系
- 協辦單位：金山村辦公室、金山社區發展協會、援剿人文協會、利吉社區發展協會、富源社區發展協會

日期	時間	活動內容
12/04	13:30 - 13:40	開場說明與介紹與會人士 主持人：何立德老師
	13:40 - 15:10	金山社區營造活動參觀 主持人：金山村村長林順輔先生
	15:40 - 16:20	富源社區發展成果與經驗分享 報告人：富源村幹事張文祥先生
	16:20 - 17:00	利吉社區發展成果與經驗分享 報告人：利吉社區代表曾怡潔小姐
	17:00 - 17:30	綜合座談 主持人：何立德老師
	17:30 - 19:00	晚餐（雞冠山土雞城用餐）
	19:00 - 20:00	地質公園的概念與推動構想 報告人：齊士崢老師、劉瑩三老師
12/05	20:00	散會
	8:30 - 10:00	野外解說活動（烏山頂泥火山） 主持人：援剿人文協會
	10:00 - 10:20	休 息
	10:20 - 11:10	地方社團參與烏山頂泥火山自然保留區的經營管理 報告人：援剿人文協會林朝鵬理事長
	11:10 - 12:00	金山社區營造成果經驗分享 報告人：金山社區發展協會林順輔先生
	12:00 - 13:30	用 餐（社區風味餐）
	13:30 -	活動結束，快樂賦歸

在簡短的開場介紹後，兩地三社區的交流活動正式開始。首先，金山村長林順輔先生帶領全體人員前往社區所共同精心營造的芭樂生態解說園區（照片 36），裡面除了將芭樂生長的一生做了深入的介紹，更展示了金山社區內特有的地景模型（包括泥火山與麒麟清泉）。之後帶領大家前往陳家古厝，欣賞百年老房子，並讓大家在庭園中體驗兒時童玩。

隨後回到青龍宮的活動中心，進行東部利吉與富源社區的營造成果發表。富源社區由村幹事張文祥先生代為發表（照片 37），與大家分享他們在規劃生態旅遊的心得，提醒大家在了解在地特色與資源額度之後，如何因應季節特性來設計規劃遊程，讓遊客在不同時期體驗富源的美，體驗不同深度與寬度的解說活動。為了達到這個目標，必須與不同權益相關人進行策略聯盟，整合現有的組織，以擴大影響層面。利吉社區則由曾怡潔小姐代表（照片 38），介紹利吉社區經過林務局社區林業計畫第一、二期的培訓之後，所做出的社區發展成果，包括手冊、解說摺頁、農特產宣導等。當天晚上在雞冠山土雞城用完餐之後，東華大學劉瑩三教授（照片 39）與高雄師範大學齊士崢教授（照片 40）分別就地質公園的概念與推動，和與會人士進行交流。

第二天的活動在參觀泥火山自然保留區展開序幕。援剿人文協會總幹事劉武秀先生（照片 41）以生動活潑的方式向東部參訪夥伴介紹燕巢的地方特色，並解說泥火山的成因、人與泥岩惡地之間的互動關係。援剿人文協會理事長林朝鵬先生（照片 42）則以縱貫史地的方式，介紹燕巢的地方發展史，中場還唱了一段協會自編的歌仔戲碼「青龍在宿」的片段，獲得滿堂喝采，協會希望透過居民共同參與戲曲的排練、表演，將地方的文史回憶傳承給下一代。金山社區發展協會則由村長林順輔先生代表（照片 43），向大家分享這三年來社區參與農村再生計畫的成果，包括社區所討論出來的願景、未來的規劃事項、以及目前的成果。金山社區透過日托老人計畫、擊鼓隊、蒸年糕、歌仔戲等活動，慢慢凝聚社區居民的心，進而推動相關社區發展計畫。

最後，與會人士在享用金山社區所準備的風味餐中，結束了兩地三社區的交流活動（照片 44）。在用餐的過程中三個社區的夥伴們繼續交流意見，並相約明年若有機會，也要邀請南區的夥伴來東部一遊，看看東區所做的成果（照片 45）。



照片 36 金山村長林順輔先生在芭樂生態解說園區內講解芭樂的一生



照片 37 富源村幹事張文祥先生說明社區發展應整合不同權益相關人與組織



照片 38 利吉社區代表曾怡潔小姐在分享利吉社區林業計畫的成果



照片 39 東華大學劉瑩三老師在說明地質公園的概念



照片 40 高雄師範大學齊士崢教授在說明南台灣惡地地質公園的規劃構想



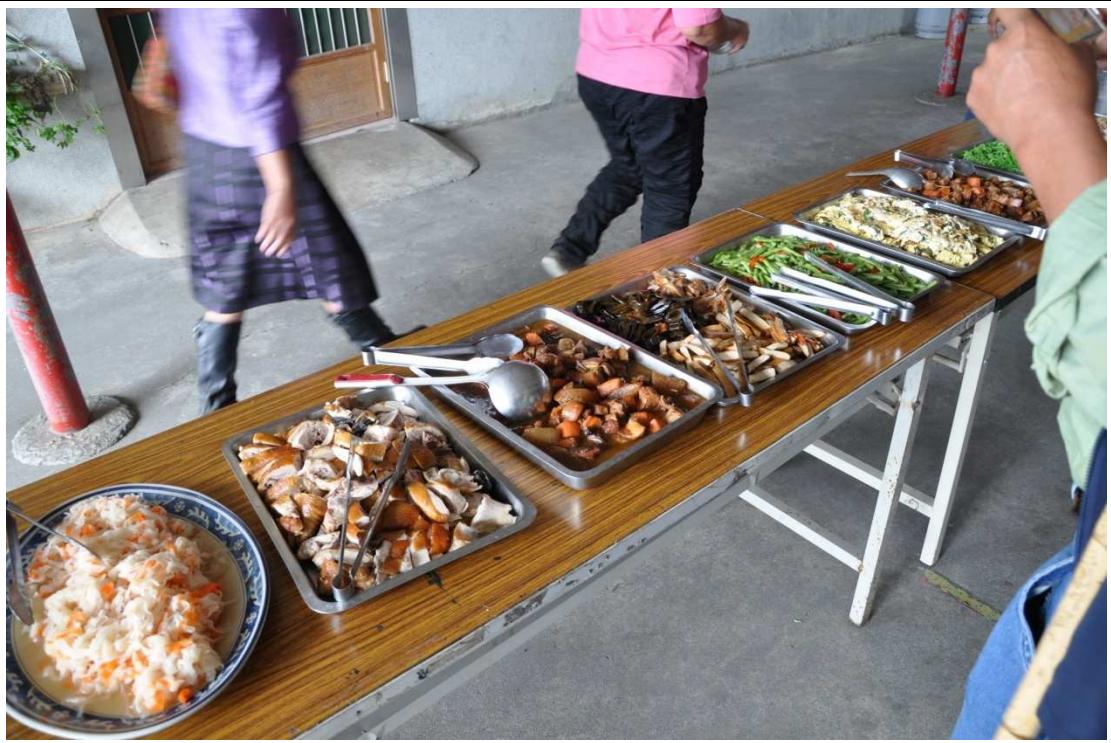
照片 41 援剿人文協會總幹事林武秀先生正在解說自然保留區內的噴泥洞



照片 42 援剿人文協會林朝鵬理事長在分享參與自然保留區經營管理的經驗



照片 43 金山社區發展協會林順輔先生與大家分享金山社區營造的點滴



照片 44 金山社區所準備的豐盛風味餐



照片 45 社區參與地景保育交流工作坊與會人士大合照，相約明年東部見！

#### 四、泥岩地區的地方人文活動

本節討論範圍所在的行政區，大致相當於內門鄉、田寮鄉全部、燕巢鄉的金山村、尖山村、東燕村、深水村、橫山村，以及阿蓮鄉崙山村、峰山村、復安村，旗山鎮三協里、大山里、中寮里、新光里、南勝里、岡山鎮華岡里、三和里、大莊里。

清代以來國家對現今高雄縣惡地地區的地方治理，是分屬不同的縣級、廳級或郡級行政區，二仁溪以北和烏山以東屬台灣縣羅漢內門里、羅漢外門里、崇德東里，二仁溪以南則屬鳳山縣嘉祥內里、觀音上里。日治前期惡地山區的北、東邊屬蕃薯寮廳，西邊先是屬於鳳山廳，後來又納入臺南廳，日治中期時各里轉併為各街庄，又分屬不同郡，西屬岡山郡，南屬高雄郡，東、北屬旗山郡。日治末期，田寮庄由旗山郡改歸岡山郡，燕巢庄由高雄郡併入岡山郡，整個惡地山區的上級單位較為單純。因行政管轄單位不同，以及上層行政區不穩定，本地的自然條件雖極為相似，但長期以來是由不同的地方政府管理。

高雄縣惡地丘陵由北向南延伸，西北有大烏山山脈、西南有大、小崙山兩山頭矗立，東北有內烏山（內門鄉）、東南有烏山山脈（燕巢鄉），都是由東北向西南延曳。

內烏山高度由三多公尺緩降為一百多公尺的小山頭，如大山、馬頭山（銀錠山），再接田寮鄉、燕巢鄉東境的烏山，烏山由東北向西南矗立，高約四百多公尺，是高雄縣惡地區東南邊丘陵地主要的分水嶺，其中的中寮山高 421 公尺，為顯著地標，山上有中視、台視、華視轉播臺，以及微波中繼站、正聲電台、警察電訊站。內烏山與烏山兩側的逕流分別向東、西流出匯成二仁溪、阿公店溪、典寶溪、楠梓仙溪四水系的上游。最北邊的河道為內烏山西坡的逕流，山中的大小河道匯集且由北向南流貫內門鄉後，再和田寮鄉北邊的河流匯集，成為二仁溪主流，並從大崙山北邊流出山地：二仁溪南有支流苓蒿蚋溪、牛稠埔溪，中間河系為從大崙山東南邊流出的鳳梨坑，鳳梨坑和燕巢鄉的清水溪、濁水溪匯集成阿公店溪，再流向岡山平原；最南為沿著烏山西南坡地流出的大山溝，名為深水溪，深水溪溝匯集其他支流為典寶溪向西流，典寶溪主河道為本研究區和仁武丘陵的分界。內烏山、烏山的東面山腳緊鄰楠梓仙溪河道，切蝕山地後多直接流入楠梓

仙溪，除了北邊的溝坪溪以外，形成坑谷多又短小的景觀。(圖 14)

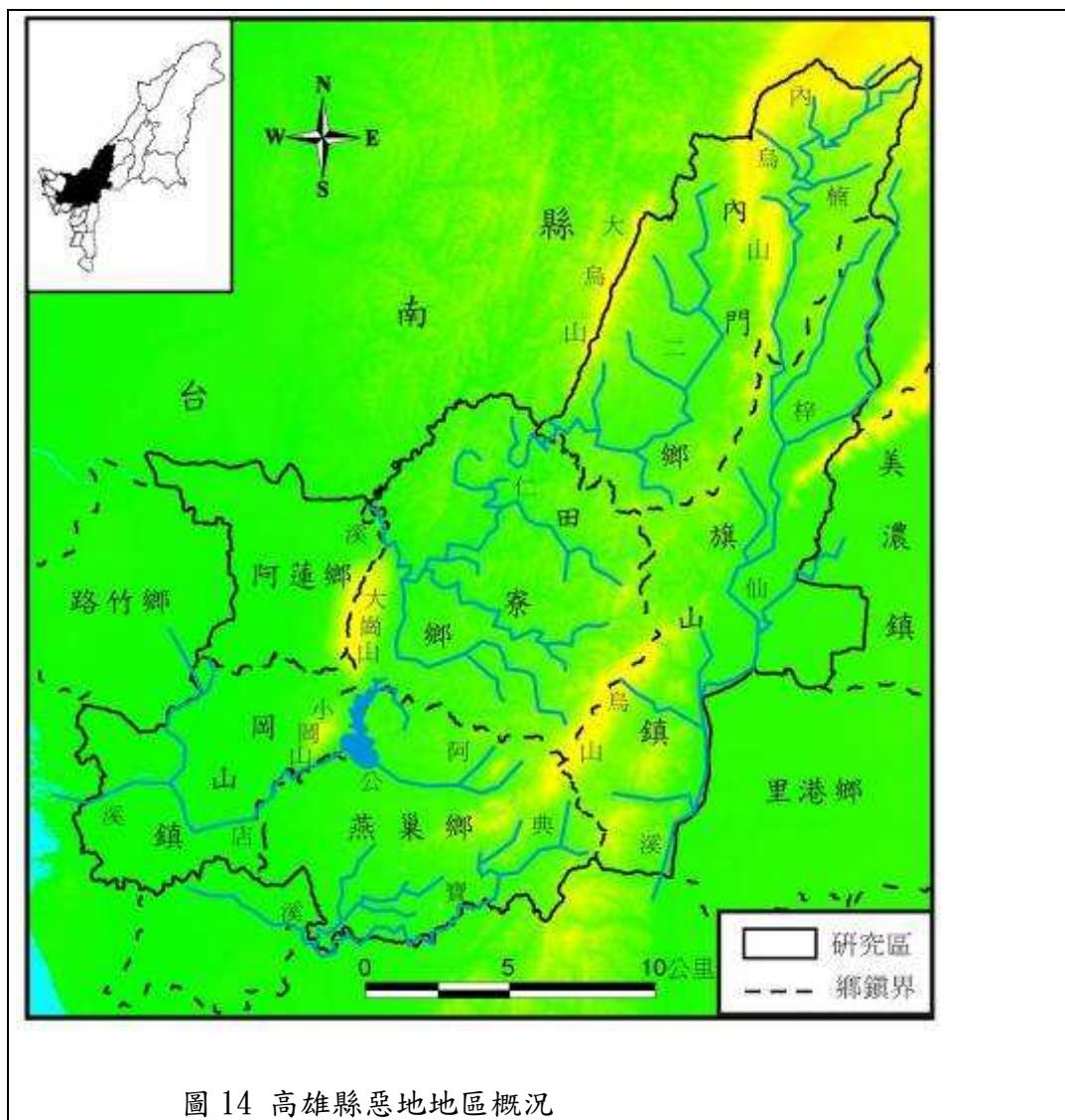


圖 14 高雄縣惡地地區概況

惡地區泥岩的上層原有砂岩夾層覆蓋，或以砂、礫岩為主的沈積層，裸露的泥岩，表示上面的覆蓋層已全然流失。覆蓋層流失的原因是土壤的基層為泥岩，雨水由地表滲入上層的覆蓋層後，卻被阻於以底部低透水性的泥岩層之上，滲流水乃由坡腳流出，導致上層土壤產生崩坍或滑移。而採伐、耕作等對坡面的人為干擾，也加速了表層土壤的流失。由於底層泥岩的性質不利耕作，表層風化土正是本區可蘊涵水源並提供植物生長的命脈所在，一旦土壤被沖蝕流失，植物難以繼續生長，而缺乏植被保護的環境，又會加速表土被侵蝕流失的速率，使得地表的植被環境進入惡性循環。

惡地的泥岩易受雨水沖刷，泥岩斜坡在一個雨季中所沖刷掉的厚度可達十分以上，所以惡地區的地表面常被河道切割形成破碎面，其次導致坡面的土壤容易被沖走，不利於植被生長。隨著河川主、支流和上下游河段流量的差異，同樣位於惡地區內，不同地區的地面逕流對地表的侵蝕及切割狀況，卻有著相當程度的差異。大體而言，在二仁溪主流及主要支流如牛稠埔溪、冬羔蚋溪等匯入主流附近，其河流發育都已達壯年期，地表河谷發達，原初面大都被破壞，地表高差達到最大，百分之七十以上的地表都是已遭切割破碎的坡面，且河流的曲流發達，特別是在主流的部分，河谷已被側蝕得較為寬闊。至於各支流的中、上游部分，則仍具有幼年期惡地地形的特徵—淺溝、小溝及較為寬廣的分水嶺。所以從較小尺度的空間範圍來看，惡地區的地形差異相當明顯，且富於空間變化。

### (一) 地名特色

在漢人入墾本惡地地區之前，丘陵地緣為新港、塔樓、大節巔的社地和活動領域，當漢人慢慢開墾荒地設立村莊，基於人群、地形、活動等特徵，以各特徵為指標的空間符號逐漸出現，所以惡地內的地名數量相當多，且充滿豐富的空間意涵。許多位在山谷口或山中河谷的聚落，多以「坑」為名，例如磅礴坑、武鹿坑、古亭坑（古陳坑或鼓壇阤）。因山形特殊或地勢而得名的地標不少，如銀錠山又稱馬頭山，就是因山頭兩端翹起，中間凹陷，遠看如銀兩，又似馬頭，是穿越惡地丘陵時的重要標的，六工崎（疊浪崎）形容地勢崎嶇難行，深水、橫山、尖山、七星塔，也是因地勢或山勢而命名。大（小）滾水、滾水坪、滾水壺則更具體點出噴泥池或泥火山所在。還有以「潭」、「崙」、「湖」為通名的聚落，可做為居民點賴以維生的自然環境特徵，「田」、「洋」、「埔」的地名，不僅反映地勢較平坦，也能彰顯土地利用概況。

由於受制於泥岩惡地被大小河谷切割的特性，影響了本研究區的聚落分布。烏山東側的聚落多分布在山溝谷口接近楠梓仙溪河岸之處，如嶺口、磅礴坑、和尚坑、武鹿坑、北勢、旗山、六張犁、圓潭子等聚落；烏山西側丘陵區的聚落，多沿著各河道旁的狹小階地或被侵蝕殘餘的孤立坪頂，或者分布在老年期的寬廣

河谷，由於居民自古以來即憑藉狹小平坦面進行墾耕，所以聚落數相當多，如繁星般分布於山谷。因為本研究區的水系通往鄰近各地，自古居民依賴天然谷道為主要交通路線，可與四周平原區聯繫，但日常生活中，各聚落點彼此之間被溝谷阻絕，早期彼此的聯繫度甚低。

因惡地丘陵區內到處是紛雜的細小山溝或稍寬廣的谷道，聚落和農田多建於坡頂的平坦面，而陡峭、缺乏植被生長的山坡、以及狹小的山溝，並不適合農耕；溝底成為放牧牛隻、羊群的粗放地。大嵙山、烏山、內烏山等地勢較高、坡度較大的山區，聚落較少，山中的林木向來是鄉民入山砍伐材薪之地。被侵蝕成破碎面的地表，形成複雜的地形特徵，成為具有空間指稱性的地名依據。

由於大嵙山以東的惡地內山巒起伏，山谷紛雜交錯，自古以來，叢雜地形造成民居散處，治理不易，被視為「易於藏奸」的「暴亂多發之地」，朝廷以大嵙山為治理治安的根據要地，在嵙山頭、嵙山腰和嵙山尾各設有汛兵防範進山區的首尾，本研究區在清代成為台灣縣與鳳山縣之間的戰略要地。岡山營位於山前的阿蓮鄉，並撥兵分防附近岡山頭汛、岡山腰汛、岡山尾汛、棟榔林汛、半路竹汛以及大湖汛諸地，在大岡前後各出現一個「營盤」的地名。

## (二) 土地利用特徵

為了探討惡地丘陵區的特色，依據行政區劃分、水系發展和河谷侵蝕程度不同，本章先整體探討清代以來丘陵地的農業經營與開發情形，再將惡地分成內門丘陵、田寮丘陵、燕巢丘陵、大嵙山山地作為討論依據。

### 1. 清代的土地利用

清代漢人墾民從平原區進入丘陵地後，就分別向各平坦地帶開荒，因為丘陵中的山溝切割作用發達，河岸地成為地勢高亢的平地，易耕卻不便於引水灌溉，水利向來不發達，部分地區鑿有小型埤圳（表 4），大部分地區依賴夏季降水的稻作：有些開墾則種植甘蔗，並立廠製糖，從訂於嘉慶 12 年（西元 1807 年）和道光 16 年（1836）的二份契約看出端倪。

### 認耕字

立認耕字佃人胡道，因乏園耕作，托中引就向陳頭家認購埠仔尾廍牛份園一隻，大小共二坪，坐落土名在崩山腳。道認購竭力耕作，歷年不論凶豐，約至冬成，願完納業主林郭氏大租糖一十二漏，每漏一百四十五觔實重；又配納陳頭家園租糖一十六擔，每擔一百觔實重，就本廍青糖糧為準。議約頭遍闡交納全完明白，不敢少缺觔兩；如是少缺，願聽頭家起耕換佃，別購他人，不敢刁難抗拒。今欲有憑，立認耕字一紙，付執為炤。

嘉慶十二年四月 日

為中人 羅 援

立認耕字人 胡 道

代書人 陳廷舉

(台灣私法物權編：761)

由合約內文來看，惡地區的農民在清代的土地經營，雖受惡地限制，在經營稻作外，開園種蔗也是重要的生計。因為植蔗砍糖之故，本地和外界之間，仍有勞力流動、糖品買賣關係，並非處於對外隔絕的狀態。居民對山林地的利用，大多以砍伐材薪為主，由於是不易開墾的陡坡帶，維持著無主地的天然型態。

表 4 清代本區的灌溉陂圳

所在地	陂潭圳名	陂潭狀況及灌田（園）面積	出處
田寮	*大陂	周圍七十餘丈，蓄水灌田，	重修鳳山縣治
田寮	*水蛙潭	明鄭時築蓄水灌田，番所築	(乾隆二十九年)
田寮	山窩壽陂	一百甲	鳳山縣采訪冊
田寮	田寮陂	二甲六分	(光緒二十年)
阿蓮	阿壠下陂	下注阿壠上陂，三甲	
	窟仔甲上陂	三甲	
	窟仔甲下陂	二十四甲	
	陂仔尾陂	八甲	
	洪爺陂	十二甲	
	新陂	二甲	
田寮	大埔陂	四甲	

田寮	大潭	灌園二甲
田寮	水蛙潭	二甲，位尖山仔，四圍可作 秧田，冬則涸

---

\* 位嘉祥內里（今田寮鄉境內）

## 2. 日治時代的土地利用

日治時代在殖產興業政策下，本地雖處山區，曾經是一個事業體增加，工作機會提高的開發地，刺激土地利用的類別逐漸增加。

林地的管理與利用：日治初期林野調查之後，本地丘陵地的土地所有權和使用，漸漸脫離民間的認定，納入國家的管理之下。大岡山、小岡山、大烏山、內烏山、烏山等地勢高陡的山區，大多被劃為國有林，地勢較陡峻的林地成為保安林，有些地勢稍緩的林地，在緣故關係下，成為保管林，非緣故關係地，則被視為官有林野。官有林野的確立，帶來惡地丘陵區發展的多樣性。大正四年(1915)興起的林野開墾熱風潮之中，大正六年(1917)櫻井貞次郎申請預約開墾現今燕巢鄉深水溪附近的林野共 234.2947 甲，以造林的方式經營該片山地，其耗費十數萬數，卻遭逢數次大火，損失甚多（公文類纂，10375）。不過最終還是造林有成，根據附近村民所言，日治末期燕巢鄉農場山的相思樹和柚木已經成林。大正4年（1915）大西道生在千秋寮附近申請了 117.4111 甲的土地進行造林（公文類纂，6572）。日治中期為了配合馬政，高雄州畜產組合聯合會在昭和 12 年(1925)選定下深水，以 200 甲的土地設立養馬的牧場，由國庫、州費補助 5 萬圓買進馬匹飼養。（台灣日日新報，1936），同時製糖株式會社也進入內門、田寮，購置山中埔地設置農場以種植甘蔗。這些開發奠定現今惡地地區內國有林地、國營事業農場、機關所在的基礎。

石油開採：在殖產興業政策中，惡地地區的礦藏資源最受青睞的就是瓦斯、天然氣、石油探勘和開採，大、小滾水、滾水坪、大、小滾水山、養女湖等噴泥池為最明顯的天然資源所在地指標。日治前期臺灣總督府就探勘到從內門的內烏山、燕巢的烏山以西，有一蘊藏天然氣和瓦斯的連續帶，所以日本石油株式會社

以及其他日本大企業家明治 37 年（1904）開始進行惡地的採油事業。（表 5）明治 43 年（1905）姆井唯三郎依據殖礦第 652 號在滾水坪附近共申請 151,340 坪土地，鑿井鑽探位在滾水坪和滾水之間的石油。雖然投入的日本企業家不少，不過有些油井後來開採情形營不佳。

表 5 明治 39 年（1906）高雄縣惡地地區的石油開採概況

(單位：坪)				
現今鄉鎮別	日治初期里別	石油礦區位置	所有人	面積
內門鄉	羅漢內門里	木柵	古賀祐一	373,129
	羅漢外門里	溝坪	日本石油株式會社	405,700
旗山鎮	羅漢外門里	溪洲、北勢庄	日本石油株式會社	4,344,513
	羅漢外門里	溪洲、北勢庄	古賀三千人等	181,940
田寮鄉	嘉祥內里	水蛙潭的南勢湖	小谷平三郎	326,026
		南安老	山下秀實等	214,472
	崇德東里	小滾水	山下秀實等	265,900
	崇德東里	古亭坑、打鹿	荒井泰治	449,420
	羅漢內門里	埔、腳帛寮		
	崇德東里	大滾水	古賀善兵衛	103,056
	崇德東里	狗氣氳、古亭坑、南安老人	古賀三千人等	266,562
燕巢鄉	觀音上里	滾水坪	姆井唯三郎	151,340

蕃薯寮第二統計書，1906：89-90

註：標記處為後來廢採的礦區。

糖廍與製糖工場：原本丘陵區的旱地，清代就種植甘蔗，根據日治時代明治 38 年（1905）的調查，當時在崇德東里狗氣氳庄共有二個改良糖，分別為林鐵和丁爾音兩位先民所創建，後來根據總督府報第 2845 號資料，兩個糖廠於明治 43 年（1910）被陳晉臣合併成一製糖所，後來被併為昭和製糖株式會社的大崗山工場，現今田寮鄉幾乎都是該工場的原料採集區。製糖工場以田寮庄附近溪埔地上略帶鹹性的土地所種植的甘蔗為原料，製作紅糖以供輸出，日治時代大崗山

工場是惡地地區最大的生產性事業。(吳進喜，2008：155)此外，還有其他的舊式糖廠錯落在旱地之間。(表6)

大崗山製糖工場的經營，一直延續到戰後，民國70年代因國際糖價低迷，工場已經關廠。大滾水糖場是位於五塊厝和田尾仔之間的大崗山糖廠的簡稱。

表6 明治39年(1906) 惡地地區的製糖所與工場

工場		製糖所	
所在地	製造人	所在地	製造人
水蛙潭	周振茂	溪洲	陳順
牛稠埔	林今	蕃薯寮	吳萬順
蕃薯寮	陳虎	磅礮坑	陳虎
狗氳氳	林雲	蕃薯寮	陳順
磅礮坑	陳順	溪洲	陳虎
蕃薯寮	吳萬順	狗氳氳	林雲
狗氳氳	丁爾音	狗氳氳	丁爾音
圓潭子	吳萬順	水蛙潭	周振茂
圓潭子	村上正雄	牛稠埔	林今

蕃薯寮第二統計書，1906：91-92

農業經營：對於農業的經營者而言，泥岩裸露的坡地已無利用價值，由坡面上流失而沈積下來的土壤，因混合作用及沖洗作用，雖然鹼度和鹽分皆已降低，但因黏性仍然極高，且不易透水，所能夠種植的作物依然有限。所以惡地地區的農業發展，僅能依賴堆積在泥岩層上的堆積層，堆積層越厚，風化程度越好，利用價值就越高。以田寮鄉內由風化堆積層構成的土壤性質，其區域差異就相當明顯，北邊的打鹿埔、古亭坑及崇德一帶的泥岩黏性較大，透水性較差，邊坡陡峭導致風化土層較薄；南安老、田寮、水蛙潭一帶土層較厚，鹼度和鹽分也較低，農業的發展條件明顯較佳。

泥岩本身的緻密性、低透水性及幾乎不含水的特性，是造成本鄉有著面積廣大的植生不良地或裸露地的基本原因，而植物的稀少性又再使本區涵養水源的能力進一步的降低。

再加上乾濕分明的氣候特性，使得本區幾乎沒有可以利用的水源。集中於每

年五月至九月降下的雨量，大多以地表逕流的形式流失，真正滲入地下而成為地下水貯存的水量極少。泥岩因顆粒細、孔隙率小，因而雨水撞擊泥岩時，容易侵蝕表面而不易滲入，以致含水比很低，旗山地區泥岩含水比的測量結果，平均僅約4%。這種缺水的環境，對早期依農為生的先民入墾是有所妨礙的。也讓本丘陵區旱田的比率高，兩期作田地少於其他區，依賴夏季降水作為灌溉水源的二期作田地比率甚高。(表7、表8)

簡而言之，惡地地區整體的農業經營困境，在於「缺水」和「缺土」兩大限制。早期居民在此限制下，仍致力經營農田耕作，雖有部分山產如竹材、龍眼等，但比例不高，稍有資產積累者，曾有人利用鄉中略帶鹹份的土地種蔗製糖，但多數赴外地購置水田。

表7 明治40年(1907) 惡地地區北半部的田/旱比(單位：甲)

用地別	羅漢外門里 (今旗山)	羅漢內門里 (今內門)	嘉祥內里 (田寮南半部)	崇德東里 (田寮北半部)
田	1062.20	1083.76	552.78	83.46
旱	1104.05	249.79	304.18	249.15
合計	2166.25	1333.55	856.97	332.61

蕃薯寮第三統計書，1907：23

表8 研究區與其他地區田畝每甲收穫量之比較

等則/ 街庄 名	兩期作田(斤/甲)				二期作田(斤/甲)				山(圓/甲)			普通園(圓/甲)		
	上	田	中田	下田	上田	中田	下田	上	中	下	上	中	下	
岡山街	—	9,500	7,250	3,875	3,350	2,308	90	65	45	316	250	212	—	—
楠梓庄	16,500	14,500	9,833	5,000	4,000	3,462	714	586	371	—	—	—	—	—
燕巢庄	7,767	6,933	6,433	3,825	3,129	2,572	137	103	87	283	239	152	—	—
田寮庄	6,750	4,200	3,700	3,714	2,714	2,000	50	35	10	243	180	80	—	—
阿蓮庄	7,633	5,967	5,300	4,071	3,886	2,929	—	—	—	430	341	244	—	—
內門庄	—	—	—	4,213	3,425	2,400	116	88	65	234	169	111	—	—
路竹庄	—	8,000	5,500	4,500	3,000	2,700	—	—	—	400	200	100	—	—
湖內庄	7,200	6,000	3,657	2,914	1,914	914	—	—	—	267	220	103	—	—
彌陀庄	12,125	10,188	7,475	4,700	3,338	2,185	120	95	60	278	225	146	—	—

大樹庄	15,000	13,000	8,000	5,000	4,500	3,500	240	200	115	450	350	230
仁武庄	11,667	9,292	7,750	4,923	3,969	3,000	—	—	—	365	343	311
旗山庄	10,714	8,643	6,250	5,000	4,000	2,500	150	—	—	467	289	200
美濃庄	8,900	7,417	5,920	5,000	4,050	3,050	68	62	43	250	188	103

資料來源：高雄州統計書，昭和 11 年。

畜產經營：在農業商品化程度不高的時代，日治時代惡地地區的鄉民多以所種植的蕃薯養豬，以販賣豬隻作為重要的收入來源，其中又以內門和田寮的養豬事業最有名。另外，牛隻之畜養，向來也是惡地內農家重要的副業。羊之飼養比牛、豬少。

### 3. 分區特色

高雄縣惡地地區在戰後初期的農業經營，區內各地主要作物並無明顯差異。在陳正祥所作的分類中，阿蓮鄉、田寮鄉屬水稻、甘藷、甘蔗、旱稻區，內門鄉屬於水稻、甘藷區，旗山屬於水稻、甘藷、香蕉、蔬菜、甘蔗、落花生多作物區，燕巢鄉屬於水稻、甘藷、甘蔗、旱稻、落花生多作物區。（陳正祥，187-189）雖然阿蓮、旗山、燕巢三地還包含大相當多的平原面積，農作物種類較多，但從長期來看，不僅各地的農作組合不同，歷年也有所變動。（表 9、10、11、12、13）

在戰後初期至 50 年代，各鄉鎮接續日治時期的狀況，多以稻作糧食作物為主要作物。稻米、甘藷、蔗主要作物。60 年代以後，經濟利潤較高的蔬菜、果樹比例不斷上升。民國 70 年時，蔬菜已上升為 11,229.62 公頃，佔總面積比例 22.26%，排名第二位，達到最高點。雖然蔬菜多以燕巢、阿蓮有平原的地區為主，但以旱作為主的內門也出現蔬菜，顯見其重要性。在果樹栽植方面，民國 40 年只有 1,537.24 公頃，佔總面積比例 1.99%，排名第八位，所佔分量很輕，至民國 80 年時，面積已高達 11,814.11 公頃，比例達 29.85%，果樹成了最主要的作物。

50 年代之後，高雄縣惡地地區各鄉鎮作物組合的發展，由雜異逐漸趨向單純。70 年時，旗山、燕巢的作物組合數在 3 個以下；至 80 年時，田寮作物的組

合更只有果樹1種作物。

在果樹方面，各鄉鎮全區本以栽種香蕉為主，雖然香蕉多以平地為主，不過還是向淺山緩坡地擴張，近年來荔枝卻竄升成最重要的果樹，番石榴、龍眼也是穩定地增加其重要性。民國70年時突然竄升為第2位的棗子，近年來已明顯衰退。民國62年時，旗山還是以香蕉或鳳梨為主要水果，但都逐漸為荔枝、龍眼、番石榴、芒果、西瓜、香瓜所替代。燕巢、田寮、阿蓮、內門等4個鄉鎮在民國62年以龍眼、番石榴、芒果釋迦、棗子、油柑等為主，後又逐漸多元發展。如燕巢以番石榴、棗子、芒果為主；阿蓮以西瓜最多，番荔枝（釋迦）、芒果、番石榴、洋香瓜等次之，瓜類大多是分布在平原，不是惡地丘陵的作物。內門以龍眼最重要，香蕉、荔枝、芒果等次之；田寮亦以龍眼為主，芒果、棗子等次之。民國九十年代番石榴和芒果、和荔枝都成為丘陵區的主要作物。

表9 民國40年高雄縣惡地各項鎮的農作組合與排名

地區/排名	1	2	3	4	5	6	7
岡山	稻	甘藷	蔗	黃豆	花生		
	3039.78	821	601.18	150	50		
旗山	稻	綠肥	大豆	蔗	甘藷	果樹	
	2632.83	1466.6	705	463.37	384	243.55	
燕巢	稻	蔗	花生	甘藷	綠肥	蔬菜	果樹
	1833.7	660.77	641.4	523.4	349	175.3	163.7
田寮	稻	甘藷	蔗	綠肥	果樹	蔬菜	花生
	1014.72	895	323.6	281.1	157.01	115.3	88
阿蓮	稻	甘藷	綠肥	蔗	蔬菜	果樹	花生
	2757.65	995.85	340.8	295.83	131.4	92.4	62.3
內門	稻	甘藷	綠肥				
	1420.31	998.7	863				

資料來源：黃致誠、陳文尚，1996：28。

表10 民國50年高雄縣惡地各項鎮的農作組合與排名

地區/排名	1	2	3	4	5	6	7
岡山	稻	蔗	甘藷	大豆	三角	綠肥	花生
	2686.97	974.01	875.3	343.5	199.4	180	124

旗山	稻	大豆	果樹	蔗	甘藷		
	1651.54	1171	994.08	855.78	533		
燕巢	蔗	稻	甘藷	花生	綠肥	蔬菜	大豆
	1308.04	1283.25	682.7	555	335.6	291	280
田寮	甘藷	蔗	稻	綠肥	果樹		
	639.7	448.92	445	239.6	170.81		
阿蓮	稻	甘藷	蔗	綠肥	蔬菜	黃麻	花生
	2764.77	967	477.72	180	165	152.5	133
內門	稻	甘藷	綠肥	大豆	樹薯	蔗	蔬菜
	1341.2	831.5	783	284.9	258	191.76	89.9

資料來源：黃致誠、陳文尚，1996：29。

表 11 民國 60 年高雄縣惡地各項鎮的農作組合與排名

地區/排名	1	2	3	4	5	6	7
岡山	稻	蔗	甘藷	--	--	--	--
	1743.38	1209.71	1008	--	--	--	--
旗山	果樹	蔗	稻	大豆	樹薯	甘藷	菸草
	2477.09	853.46	486.24	117.5	90	55.5	45.75
燕巢	稻	蔗	甘藷	花生	蔬菜	果樹	
	1296.96	1140.24	630.1	400.6	319.9	264.79	
田寮	甘藷	稻	蔗	果樹	--	--	--
	462.8	374	312.38	249.33	--	--	--
阿蓮	稻	甘藷	蔗	蔬菜	果樹		
	1940.65	840.3	529.51	334.2	128.91		
內門	稻	甘藷	樹薯	果樹	蔗	綠肥	
	1279.8	918.1	328	327.08	304.71	240	

資料來源：黃致誠、陳文尚，1996：30。

表 12 民國 70 年高雄縣惡地各項鎮的農作組合與排名

地區/排名	1	2	3	4	5	6	7
岡山	稻	蔗	--	--	--	--	--
	585.8	445	--	--	--	--	--
旗山	果樹	蔗	稻	--	--	--	--
	2164.46	958.29	574.98	--	--	--	--
燕巢	果樹	蔗	蔬菜	--	--	--	--

	1292.79	970.38	355.11	--	--	--	--
田寮	果樹	蔗	甘藷	蔗	--	--	--
	302.56	194	120.4	527.12	--	--	--
阿蓮	玉米	蔬菜	甘藷	蔗	--	--	--
	1184.77	656.5	569.5	527.12	--	--	--
內門	甘藷	稻	蔗	果樹	--	--	--
	1429.3	549.53	446.77	364.3	--	--	--

資料來源：黃致誠、陳文尚，1996：35。

表 13 民國 80 年高雄縣惡地各項鎮的農作組合與排名

地區/排名	1	2	3	4	5	6	7
岡山	稻	蔗	果樹	蔬菜	玉米	--	--
	888.35	778.24	361.04	349.34	323.1	--	--
旗山	果樹	蔗	蔬菜	玉米	菸草	--	--
	1871	502.29	443.6	219.32	39.1	--	--
燕巢	果樹	蔗	--	--	--	--	--
	2016.48	671.31	--	--	--	--	--
田寮	果樹	--	--	--	--	--	--
	487.83	--	--	--	--	--	--
阿蓮	稻	蔬菜	果樹	蔗	--	--	--
	788.75	660.53	609.53	350.3	--	--	--
內門	果樹	甘藷	稻	蔗	綠肥	蔬菜	玉米
	1302.4	364	217.05	188.15	82.09	48.2	23.4

資料來源：黃致誠、陳文尚，1996：36。

表 14 民國 90 年作物組合

地區/排名	1	2	3
岡山鎮	稻	芒果	棗
	547	91	80
燕巢鄉	番石榴	棗	龍眼
	1276	231	145
田寮鄉	芒果	龍眼	棗
	126	113	206
阿蓮鄉	番石榴	稻	棗
	429	398	187

旗山鎮	荔枝	龍眼	稻
	497	206	135
內門鄉	龍眼	荔枝	稻
	898	124	96

資料來源：高雄縣政府主計處

<http://www.kscg.gov.tw/tw/CP/10021/statistics.aspx>

A. 內門丘陵（內門鄉）：內門丘陵為東西兩側兩邊高，中間低的地勢，地勢大致自北向南傾斜，二層行溪和楠梓仙溪的支流溝坪溪發源於內烏山山脈南麓，順延地勢約略呈平行流路，自北向南流經本區，北邊是低矮的山地，最高點竹子尖山的高度也只有 704 公尺，石坑村位於高山與平原的接觸帶上，山勢並不陡峭，山地的高度多在 200—300 公尺之間，在東門溪沿岸，以狹窄河階平地為耕地和人口分布的精華地帶。

二層行溪主流的上游面積佔全區的三分之二強，地勢稍低且較為平坦又較為開闊，流域的外觀也較接近盆狀，盆地面高度約在 60—80 公尺之間，尤其盆地的南部地勢更為平坦，再加上構成盆地的主要岩層為古亭坑層，多為岩質軟弱的青灰色砂質頁岩，極易遭受流水的侵蝕，因此二層行溪及其許多支流的流路，在此區皆成極為彎曲的掘鑿曲流（intrenched meander），往下切入盆地面平均深達 20 公尺左右。（林朝榮，1957：246）蕭厝一帶為二層行溪支流墩仔腳溝的上游一帶，由於地勢平坦，有墩仔腳溝及庄北的幾口大陂可資灌溉。因交通不便，農業前景有限等因素導致居民紛紛搬遷，現只剩下居民約三十戶左右。

惡地地區缺乏水利灌溉，大多依賴夏季降水，才有水源。缺乏水利的內門庄，即使水田面積比旱地多，且水田面積在昭和 12 年（1937）已經擴展到 1630.06 甲，（旗山郡役所，1937：71）不過都屬單期稻作中的二期作，屬看天田的利用型態。山區林地近年專以龍眼為主要作物。

日治時代在內豐村的二層行溪及其支流鴨母寮溝之間，設有台灣製糖株式會社旗尾糖廠所設的內門辦事處，附近旱地被收為「會社」地。植蔗面積大為擴張。

光興村附近屬烏山山地向東延伸而出的丘陵，不僅地表起伏不平，土壤且為結構最差、貧瘠不堪的「海銀土」，容易形成大量的表土流失，天氣晴朗時，漫天風沙，遇雨則四處泥濘難行，因此農業難以發展，人口較少。

民國 84 年設實踐大學高雄校區於東南隅的丘陵地於，為本縣惡地地區新設大學校園的首例，為偏處丘陵地區的內門增添許多生氣。

B. 田寮丘陵（田寮鄉）：田寮丘陵的主要農業區為中間的河谷地兩側，以往為居民經營稻作地區，近數十年漸轉為果樹種植。現以龍眼、芒果、荔枝等果樹為主。

由於受到河川對軟弱泥岩的劇烈切割，地表面相當破碎，平坦地面狹小而零星，所以地勢上下起伏不斷，坑谷、陡坡四處散布，以往居民只能在山谷間的狹小平地搭寮居住，營生條件不佳。養豬業曾經盛行於各地。現今二仁溪沿岸尚有養豬業、養雞業，在崇德村附近惡地特別發達，以月世界聞名，河谷內兩側多店家，以經營土雞城著名。田寮鄉的西北隅近年來的觀光資源日益增多，除原有的月世界勝景之外，在月世界西側的二仁溪主支流之間，坡地被闢為大崗山高爾夫球場，南邊大崗山北邊山脚下自日治時代即發現冷泉，民間業者曾設有冷泉旅館，近年改建為高級觀光會館，加上國道三號在附近設田寮交流道，提升田寮鄉對外交通便利性，稍改變了本地以農業為主的發展面貌。

C. 燕巢丘陵（燕巢鄉、旗山鎮附近）：燕巢丘陵地是從烏山向西、南緩降，除了有大片土地被收為國有的農場外，民有地以前以稻作為主，近數十年來以蕃石榴、棗種植為主，國有林地仍多荔枝、龍眼。日治時代的櫻井貞次郎的農場，戰後稱為深水農林場，其農場內已經成林的木材，由林務局開始進行砍伐，民國 40 年代後期再度進行造林。民國 76 年部分轉為高師大學校用地。其他仍保留為深水苗圃用地。此外在深水西邊近平原處，又新增樹德科技大學、高雄應用大學燕巢校區校地為高雄縣大學學園發展計畫區。

而位在烏山山區東邊的中寮山，這片山地在日治時代多被劃為保管林，但是

山中谷地以看天田為主，東邊的山腳下的緩坡曾被申請闢為拓南株式會社，從造林改為大規模栽植鳳梨，戰後改組為旗南合作農場，由溪洲地區民間農民合作經營。嶺口附近山地在日治時代曾有日人申請造林，後來又設林試場，現為苗圃所在，附近多為國有林地。

D. 大、小岡山(阿蓮、岡山、田寮)：大小崗山地勢甚陡，向來是森林所在，山下農地一向都以旱作為主，甘蔗曾是附近主要的作物；坡地的生產力不高，多種果樹，龍眼、荔枝為主要果樹，龍眼乾、龍眼蜂蜜、釋迦等向來是本地主要的特產。建於乾隆 28 年 (1763) 的超峰寺，位在山上，自清代以來享有盛名，是台灣南部三大「巖仔」佛寺之一，每年都吸引台南、高雄眾多的香客上山參拜，為台灣南部非常著名的古剎名勝。由於山勢陡峻，登山路徑階梯甚陡，不過沿途可遠眺平原，又有奇形石灰岩壁點綴，為饒富趣味的登山路線。綜合而言，大小崗山兩側雖多險崖陡坡、遍植林地，還有龍眼、荔枝、香蕉等果作，以及蜂蜜、龍眼乾等特產做為農民的生計來源。

## 五、烏山頂泥火山地形監測

### (一) 3D 雷射全測儀測量泥火山體

烏山頂泥火山自然保留區的保護對象為珍貴的錐狀泥火山，為達成分享珍貴自然地景與環境教育之目的，整個保留區可以經過登記進入，因此遊客對於泥火山之影響是負責經營管理單位—高雄縣政府所注意的焦點。本研究主要的目的是監測烏山頂泥火山為地形的變化，透過測量的方式，建立不同時期地表的數值地形模型 (DTM, Digital Terrain Model)，以便進行不同時期地表的比較，瞭解侵蝕與堆積作用發生的位置與其地表的變化量。

在烏山頂泥火山區域，改變地形的主要外營力包括侵蝕與堆積（圖 15），其中堆積的產生是由泥火山所噴發出泥漿向外溢流而成，主要由左側兩個泥火山噴發產生，在泥漿流出之後沿錐狀火山向外流動，最後形成類似熔岩流的泥火山泥漿流，堆積在原本的地表之上，這就是烏山頂泥火山主要堆積的區域。在侵蝕方面，可以概分為由天然作用與人為作用所形成的地表侵蝕，天然作用是指由降雨和地表逕流所形成的錐狀泥火山體與附近區域侵蝕現象，對於裸露的泥火山而言，是明顯的改變地表作用；而人為作用是指由進入泥火山進行觀察的人移動所造成地表侵蝕，根據觀察進入該區域人員主要的活動區域包括水泥步道與泥火山火山錐體，尤其是目前正在噴發的最左側泥火山，遊客常會聚集在該處進行近距離觀察，因此這些遊客會經過的區域也是觀察與監測人為活動造成地表侵蝕的主要焦點。對於要瞭解地表的變化情形，這是相當重要的研究。另一方面藉由分析地表改變的力量是來自降雨的侵蝕，還是由遊客踐踏地表為主，其結果也可為未來經營管理的重要參考。

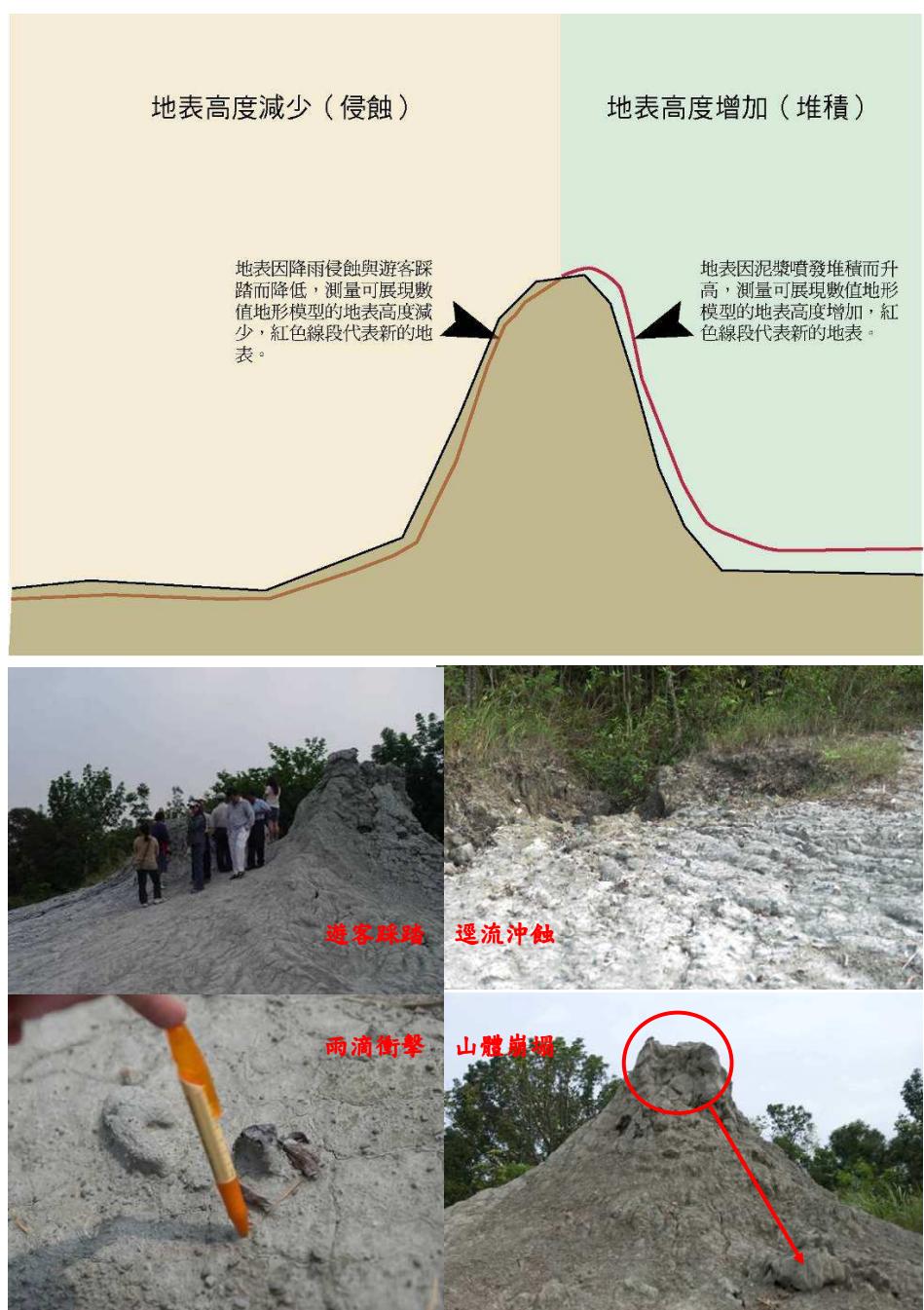
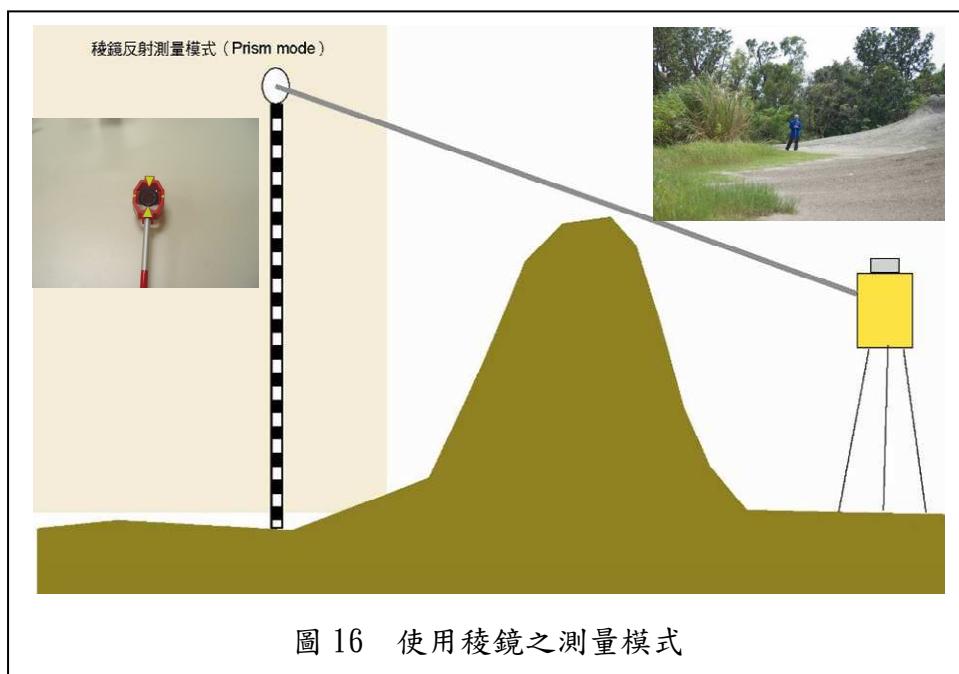


圖 15 泥火山堆積與侵蝕機制

在本研究中，主要是以全測站（Total Station）來進行地表測量，而後透過內插（interpolation）的計算，以建立該區域的數值地形模型。測量時主要運用兩種模式（prism mode），分別是稜鏡模式與無稜鏡模式（reflectorless mode）。

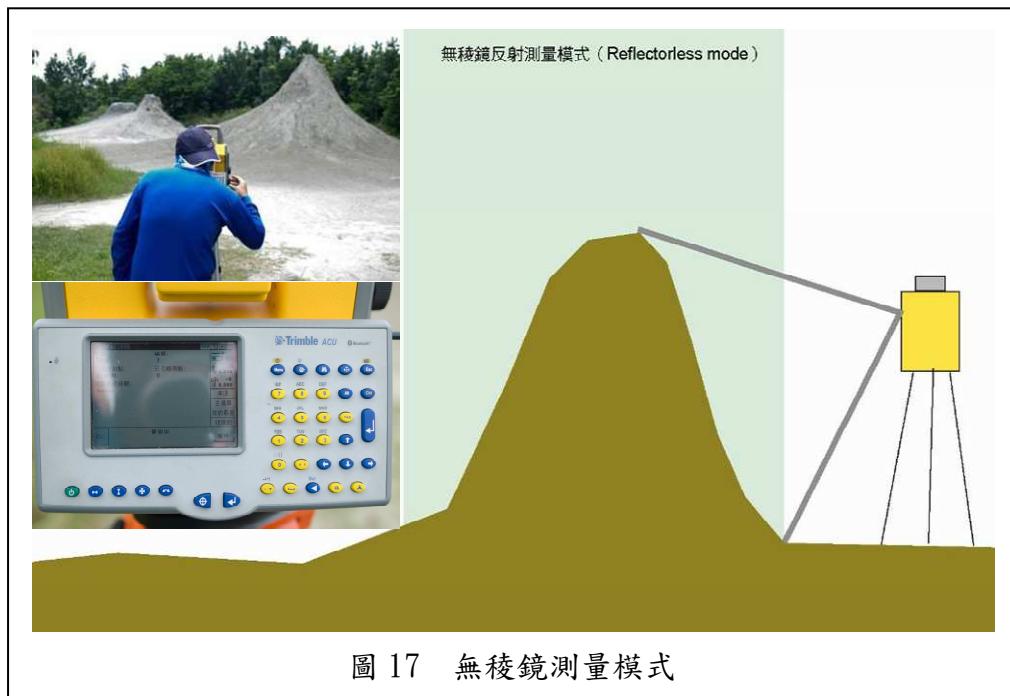
其中稜鏡模式是以稜鏡為電子測距儀（EDM，Electrical Distance Measurement）反射的目標，以電波由儀器出發至稜鏡反射之時間，作為推算距離之依據。電波在儀器與稜鏡所需的時間，乘上測量期間時電波的時速，就可獲得兩倍儀器與反射稜鏡間距離。配合全測儀之水平與垂直測角，以及儀器所在位置的絕對座標，計算出目標點的絕對座標，含有橫軸（X 座標）、縱軸（Y 座標）與高程（Z 座標）。由稜鏡模式所測量的結果精密度可達  $5\pm3\text{ppm}$ ，亦即在短距離之內的測量精密度可到達 5mm 左右，屬於高精度之地形測量。

在此測量中，稜鏡所扮演的角色為精確反射電波，使電子測距儀可接收到清晰的訊號，以便計算電波的移動時間，進而換算為儀器與稜鏡之距離。本研究所使用的稜鏡為 LEICA 的迷你稜鏡（mini-prism），稜鏡係數（prism constant）為 17.5mm。



而無稜鏡模式測量原理與稜鏡測量原理相同，也是透過全測儀內的電子測距儀送出訊號，經由所測量之地表反射，獲取全測儀隅測量點之間的距離讀數，加上全測儀所讀取之水平與垂直角度，換算出該測點之絕對座標值。在烏山頂泥火山域進行無稜鏡模式測量，由於目標區為無植被的區域，因此不受到干擾，可獲得泥火山火山錐的正確座標數值。

在本計畫測量時，較崎嶇的三個泥火山火山錐是以無稜鏡模式進行測量，而平緩的區域則是以研究人員攜帶稜鏡進行稜鏡模式測量。在泥火山火山錐無稜鏡模式下，由於地表變化大，因此測量點較為密集；在平面以稜鏡進行測量的區域，由於地表變化較小，因此測量點較為稀疏。



本次計畫進行所使用的引測方式是在基準點（一等水準點）設立衛星訊號接收基站，使用 Trimble5700 衛星訊號接收儀，另外在烏山頂的兩個引測點（WSD1 與 WSD4）進行，分別放置 Trimble5700 衛星訊號接收儀與 Trimble R8 衛星訊號接收移動站。以三個衛星接收站進行三點的位置資訊，每 5 秒鐘記錄一筆資訊，然後整個記錄 40 分鐘，共有 480 個資料點，以便將內政部一等水準點 L095 春木建設的絕對座標資料引測至烏山頂的兩個引測點 WSD1 與 WSD4。

經過三個測量過程，形成三個三角網以收集各點資訊，在實驗室內以程式（Trimble Geomatics Office）整合分析各筆資料，計算出引測點的絕對座標與高程數值。經過計算 WSD1 與 WSD4 兩點在水平方向的誤差值在 4mm 以下，在高程方面誤差在 592mm，由於 WSD1 與 WSD4 兩者高程誤差一致，因此在作為基準點時高程誤差可消除，只剩下水平誤差 4mm，由全測儀測量時加以調整。



圖 18 烏山頂泥火山區域測量基準點引測作業

經解算 WSD1 與 WSD4 兩點的座標分別如下表：

表 15 引測烏山頂泥火山測點資訊

點名	點號	TWD97-N	TWD97-E	正高
引測點一	WSD1	2521880.838	189092.256	178.846
引測點二	WSD4	2521837.781	189034.650	177.615
春木建設	L095	2522075.309	194397.715	39.28033

The screenshot shows a Windows Internet Explorer window displaying survey data. The title bar reads "Points - Windows Internet Explorer". The address bar shows the path "D:\survey\2009-10-30\09-10-30-a\Reports\AdditionalReport.html". The main content area is titled "Points" and displays project information for "Project : 09-10-30-a". It includes fields for User name (j), Coordinate System (Taiwan (TWD97)), Date & Time (下午 03:23:58 2009/12/10), Zone (Taiwan Island), Project Datum (TWD 1997 (Taiwan)), Geoid Model (EGM96 (Global)), Vertical Datum (Meters), Distance Units (Meters), and Height Units (Meters). Below this, a "Point listing" table shows the coordinates for four points:

Name	Northing	Easting	Elevation	Feature Code
R	2521010.994	189102.261	109.592	
WSD4	2521837.781	189034.650	177.165	
WSD1	2521880.838	189092.256	178.846	
L095	2522075.309	194397.715	39.280	

At the bottom left, there is a link "Back to top". The taskbar at the bottom of the screen shows various icons and the system tray.

圖 19 WSD1 與 WSD4 引測計算結果

本研究在八八風災時期前後進行測量，並且計算兩個時期之數值地形模型，以便研究該時期烏山頂泥火山地形面的變化，也就是侵蝕與堆積之空間分佈，以及其量化數值。八八風災前所進行的地形測量是 2009 年 7 月 21 日，所測量的範圍有 2880.2 平方公尺。共計測量 858 個點，其中稜鏡反射測量模式有 339 點，無稜鏡反射測量模式有 519 點。測量基準點為以衛星引測的 WSD1 與 WSD4。該次測量點資料圖請參閱圖 20。

在 858 個測量資料點由測量儀器輸出後，成為點 shape file (point shape file)，具有該點的點名、X 座標、Y 座標與高程等資訊，其精度為公釐等級，與測量時相同，之後由 ARC GIS 輸入進行空間內插與其他分析處理，以及相關圖資展示。

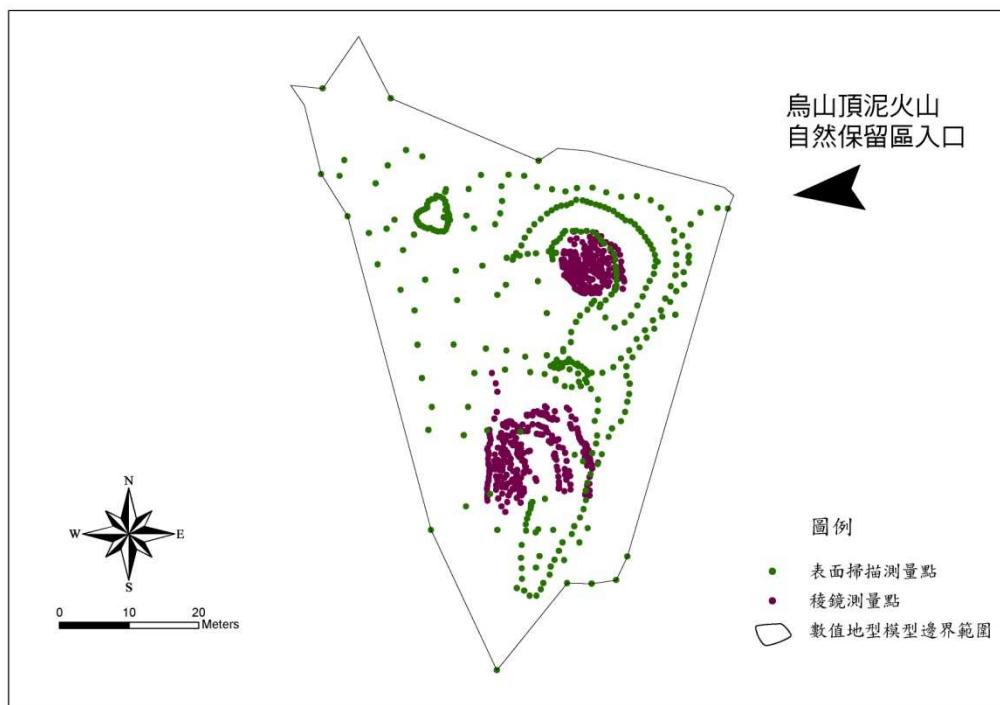


圖 20 2009 年 7 月 21 日烏山頂泥火山測量點圖

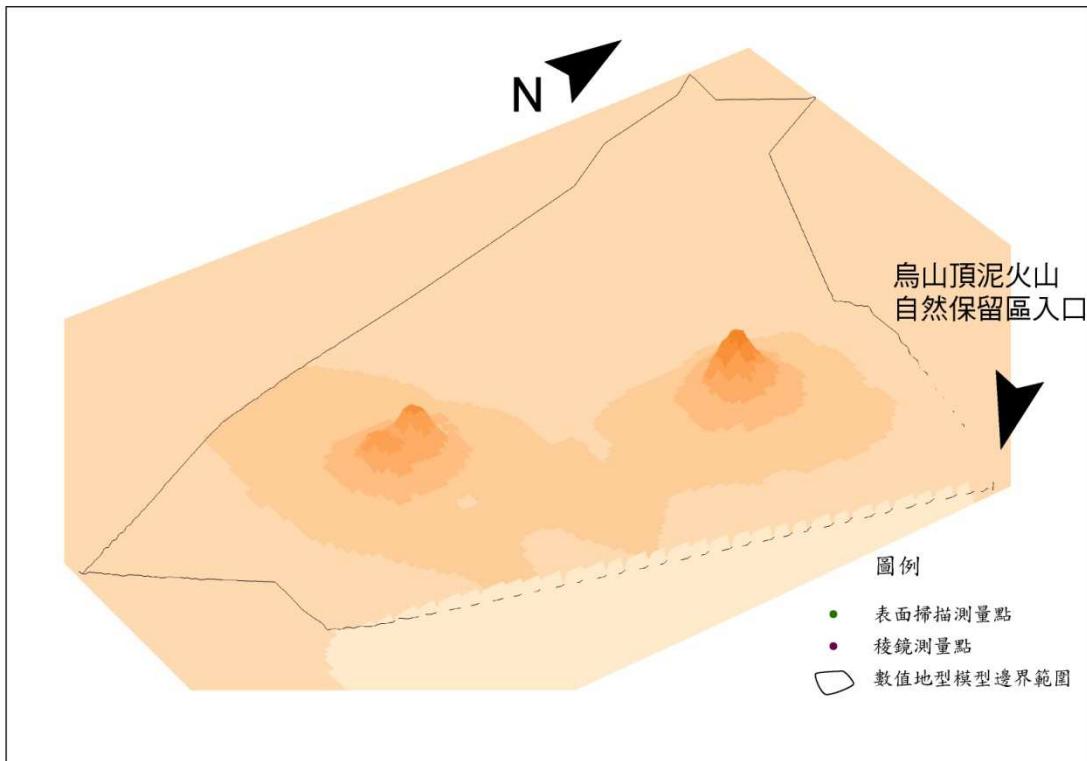


圖 21 2009 年 7 月 21 日烏山頂泥火山測量點立體地形模擬

在八八風災過後也進行另一次地形測量（2009 年 8 月 26 日），以便瞭解在颱風降雨後所產生的侵蝕，以及該時段泥火山噴發所產生的堆積。該次測量時稜鏡反射模式共計有 137 點，無稜鏡反射測量模式共計有 894 點，總計有 1031 個測量點，測量結果請參閱圖 46。

1031 個測量資料點由測量儀器輸出後，成為點 shape file (point shape file)，具有該點的點名、X 座標、Y 座標與高程等資訊，其精度為公釐等級，與測量時相同，之後由 ARC GIS 輸入進行空間內插與其他分析處理，以及相關圖資展示。

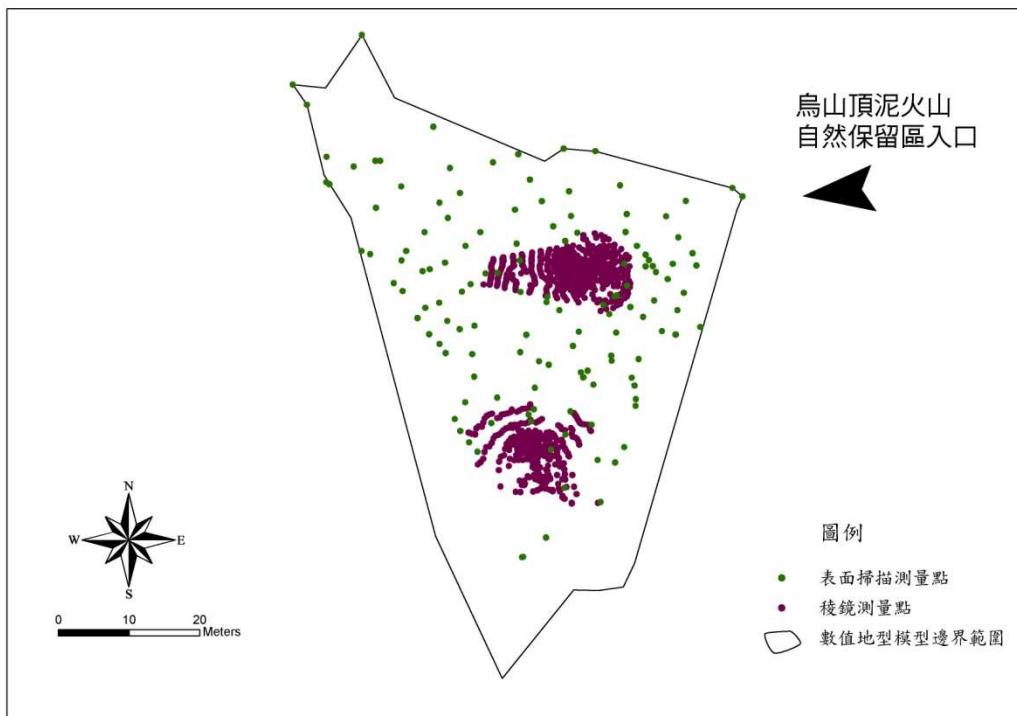


圖 22 2009 年 8 月 26 日烏山頂泥火山測量點圖

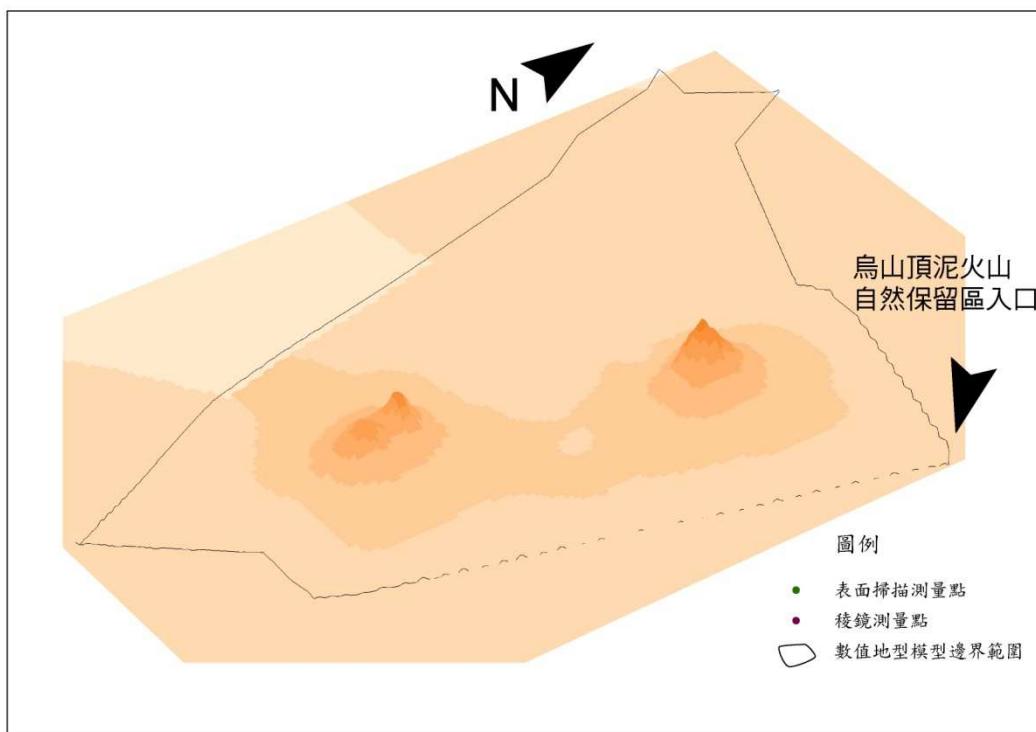


圖 23 2009 年 8 月 26 日烏山頂泥火山立體地形模擬

在八八風災前後，兩組數值地形模型的差異可以運用顏色代表，在空間上清楚展示。圖 24 就是兩個數值地形模型差異，以立體的方式展示，其中侵蝕的區域以橘色系列展示，堆積的部分則以綠色系列表示，無顏色區域是沒有明顯侵蝕與堆積區域，也就是表示兩個數值地形模型無差異，顏色越深則差異愈大。圖 48 中在少部分區域有地表增高的堆積現象，如南側兩個泥火山錐體附近區域，以及北側火山錐鄰近區域。其中南側堆積主要是新的火山噴發物，而北側則是在發育中的小型泥火山，這是最新發育的區域，值得後續持續追蹤測量研究，觀測發育的規模與速率。

在侵蝕方面，整個泥火山測量範圍內有許多區域都有侵蝕的現象，尤其是在三個泥火山錐體都有很明顯的侵蝕，其中北側的大泥火山錐由於已經停止噴發，所以侵蝕明顯；南側的泥火山也因為部分錐體崩落也有比較大的侵蝕。這些堆積與侵蝕都是自然作用的部分，人為所造成的侵蝕則無明顯的痕跡。

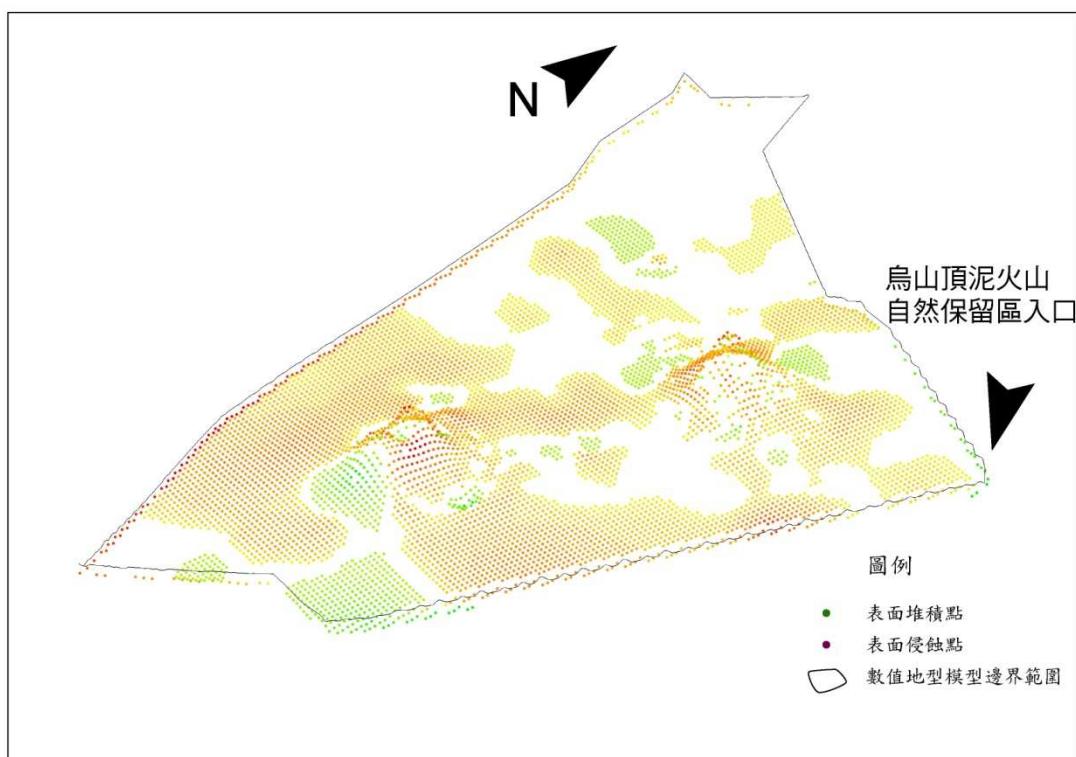
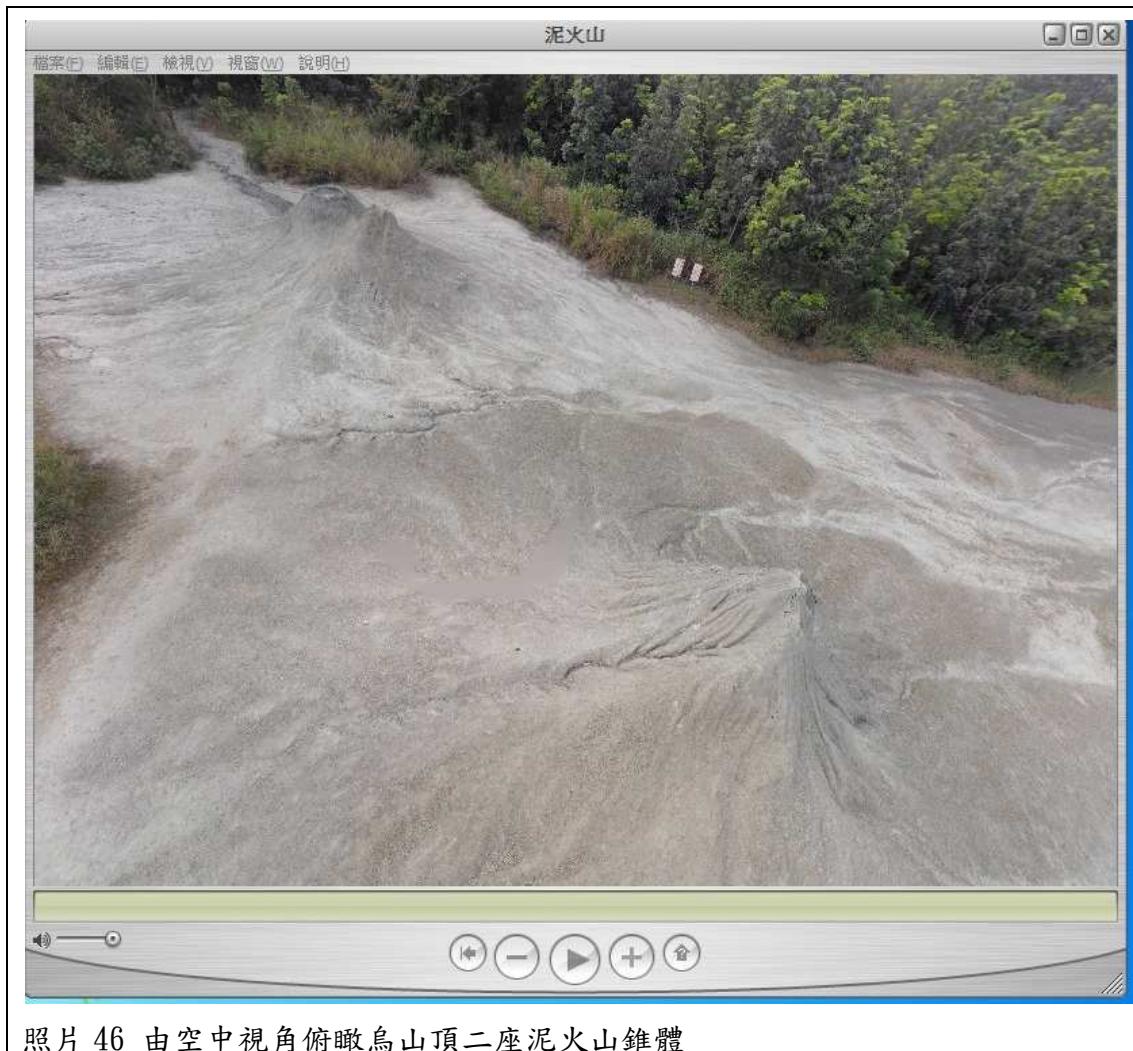


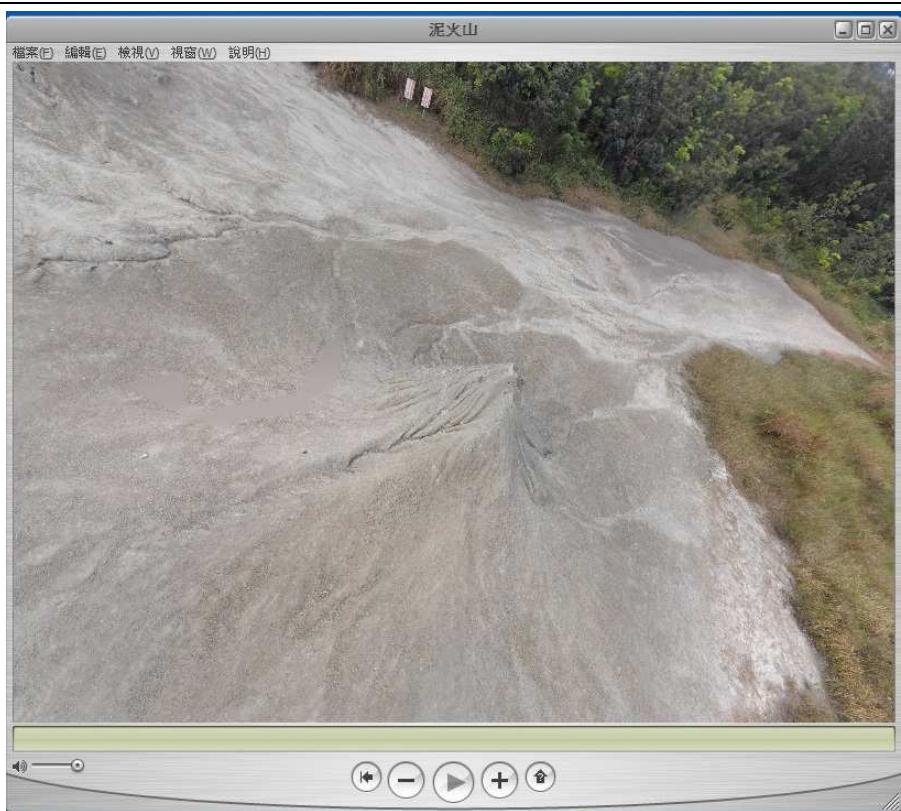
圖 24 2009 年八八風災烏山頂泥火山侵蝕與堆積立體模擬

## 二、空中拍攝泥火山鑲嵌影像

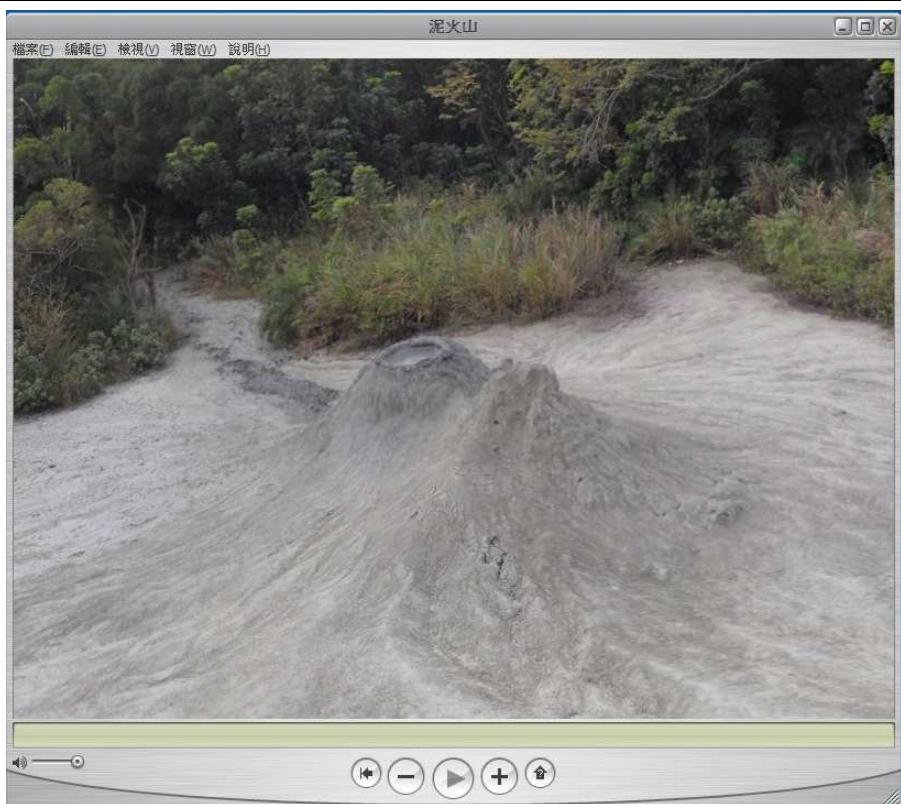
為呈現泥火山立體的影像，今年度的計畫將不同高度視角的拍攝列入工作項目，並將照片疊合鑲嵌，讓民眾由平常無法觀察的角度欣賞泥火山。



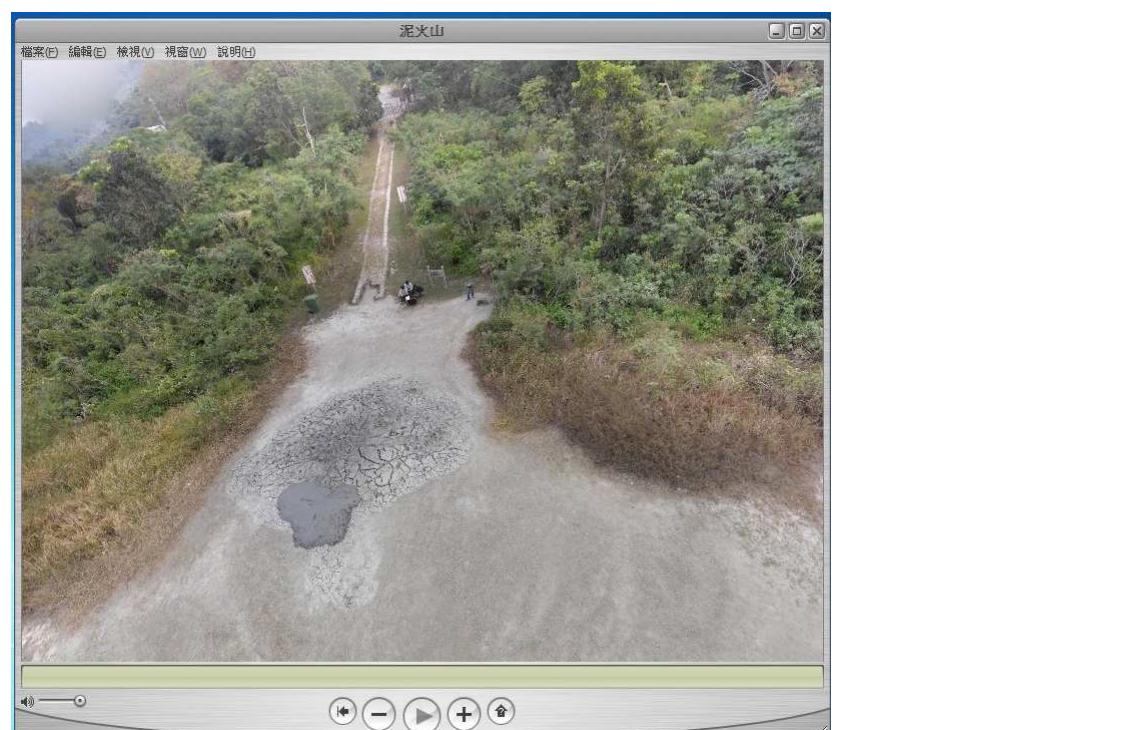
照片 46 由空中視角俯瞰烏山頂二座泥火山錐體



照片 47 由空中視角俯瞰烏山頂泥火山錐體



照片 48 由空中視角俯瞰烏山頂泥火山錐體



照片 49 由空中視角俯瞰烏山頂自然保留區



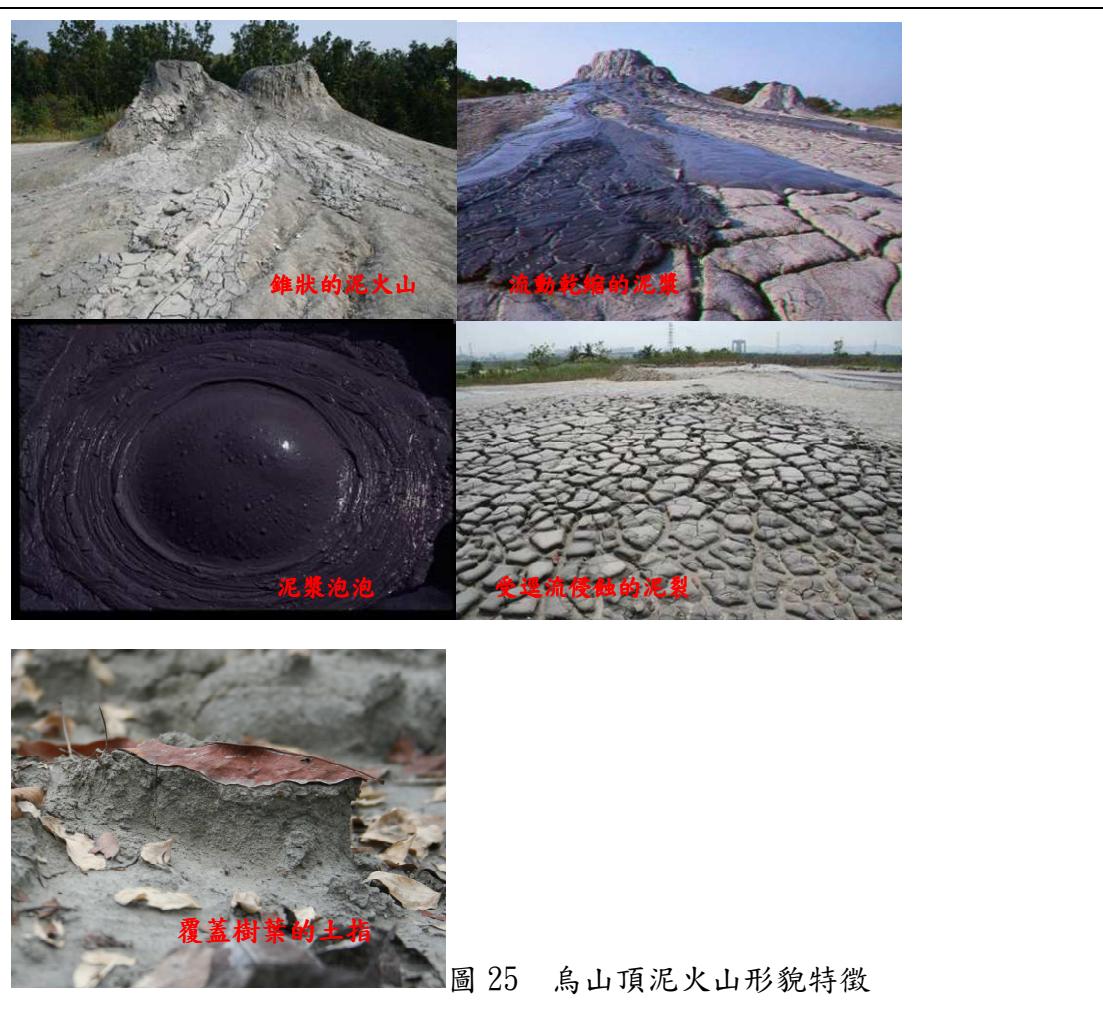
照片 50 實施測量工作狀況

## 肆、相關保留、保護區的經營管理建議與未來工作展望

### 一、經營管理建議

#### (一) 烏山頂泥火山自然保留區

A. 泥火山地景：烏山頂泥火山自然保留區面積 4.89 公頃，泥火山群是進行自然觀察、教育及知性遊憩體驗的絕佳素材。它的地景主要可歸為四類，包括錐狀泥火山的「泥火山外形」；綜合噴發泥漿、氣泡、發出聲音、泥漿水位、溫度與含水量等的「噴泥活動」；泥漿流動、表面逐漸脫水、乾裂、流動擠壓造成的各式各樣紋路，和泥裂等的「泥漿流動和乾縮」；及乾燥、龜裂的泥漿，受雨水、地表逕流侵蝕形成的土指（earth finger）等「侵蝕景觀」。



B. 資源特性：泥火山與其他地景不同，它的自然變動性高，不斷噴出泥漿，覆蓋地表，地表紋路也會受自然侵蝕破壞，是一種「活」的風景。泥火山有兩個特徵，其一是「自我保護」，其二是「自我毀滅」。

I. 泥火山的「自我保護」：因為泥質地面在雨後最容易因為人的活動而破壞，不過雨後泥濘、濕滑，人不易接近。泥地乾燥後，堅硬如泥岩，又僅表皮紋路較易受損。也就是最易受損的是「泥漿流動和乾縮」，和乾燥、龜裂的泥漿，受雨水、地表逕流形成的「侵蝕景觀」，只要相關的管理措施持續執行，對於一般人的參觀活動而言，主要的泥火山地形結構與噴泥活動，均不容易受到影響。而且，泥火山不斷噴發泥漿，流出並覆蓋地表，參訪民眾的一般性活動影響，多可被泥漿覆蓋而不見，而受破壞而消失的「泥漿流動和乾縮」、「侵蝕景觀」等地景，亦會重複再度出現。

II. 泥火山的「自我毀滅」：因為隨著泥火山體不斷因為附著於噴發口的泥漿而增高，噴泥口的黏稠泥漿柱就愈來愈高，氣體噴發所需累積的氣壓愈大，噴發頻率可能愈低，泥漿柱的泥漿黏滯性愈高、壓力愈大，在這樣的正回饋機制之下，最後泥火山就逐漸停止活動，再轉換噴發點。就如同烏山頂現已停止活動而遭受侵蝕的泥火山體一般，根據過去大約自 1996 年開始的非科學定量標準下的一般定性觀察，它的泥漿黏滯性非常高，泥與水的比值大於 2：1、粒徑較粗且含大量小礫石，當時旁邊尚存有前一期侵蝕殘餘的泥火山體，至 2005 年、2006 年左右，它的噴泥活動已近停止，泥火山體逐漸受侵蝕、變低，而旁邊時而有小規模、暫時性的噴泥活動；至今年底，附近地面拱起，似乎新的泥火山正在醞釀中；也就是這個泥火山體的「自我毀滅」現象循環發生的週期，可能長達 15 年。其二就是泥與水的比值約在 1：1 至 2：1 而黏滯性稍低的泥漿，自 2006 年前後至今，寄生的泥火山體已經重複發育兩次以上了，寄生泥火山體甚至經常較主泥火山體高，不過逐漸增高的寄生泥火山體，泥漿黏稠度也逐漸增高，乾縮的泥漿常堆積、阻塞不夠大的噴泥口，

寄生泥火山就逐漸停止活動，遭受侵蝕而消失，或再轉換噴發點；這樣的形  
成寄生泥火山體到停止活動、消失的時間長度較短，大約在 3 至 5 年之內。  
例如目前已停止活動的寄生泥火山體，開始活動的時間大約於 2007 年，3  
年之內開始形成、迅速形成較主泥火山體還高的寄生泥火山體，然後逐漸停  
止活動，目前正遭受侵蝕、崩塌而逐漸降低高度。

C. 觀測結果：雖然泥火山具有自我保護機制，但是依據過去的登記記錄，每年約  
有 3 至 5 萬參訪民眾，因此，本年度進行高精確度測量調查，綜合評估在民眾踐  
踏、雨水與逕流侵蝕、崩塌和噴發泥漿覆蓋的共同影響之下，泥火山的山體的變  
化情形。由圖 26 可見，南側持續噴發、流出泥漿的主泥火山，山體仍持續增高，  
停止活動的寄生泥火山體高度逐漸降低中；北側已停止活動的泥火山持續受侵蝕  
而降低高度；參觀民眾進出最頻繁的帶狀地區，高度亦未明顯降低。

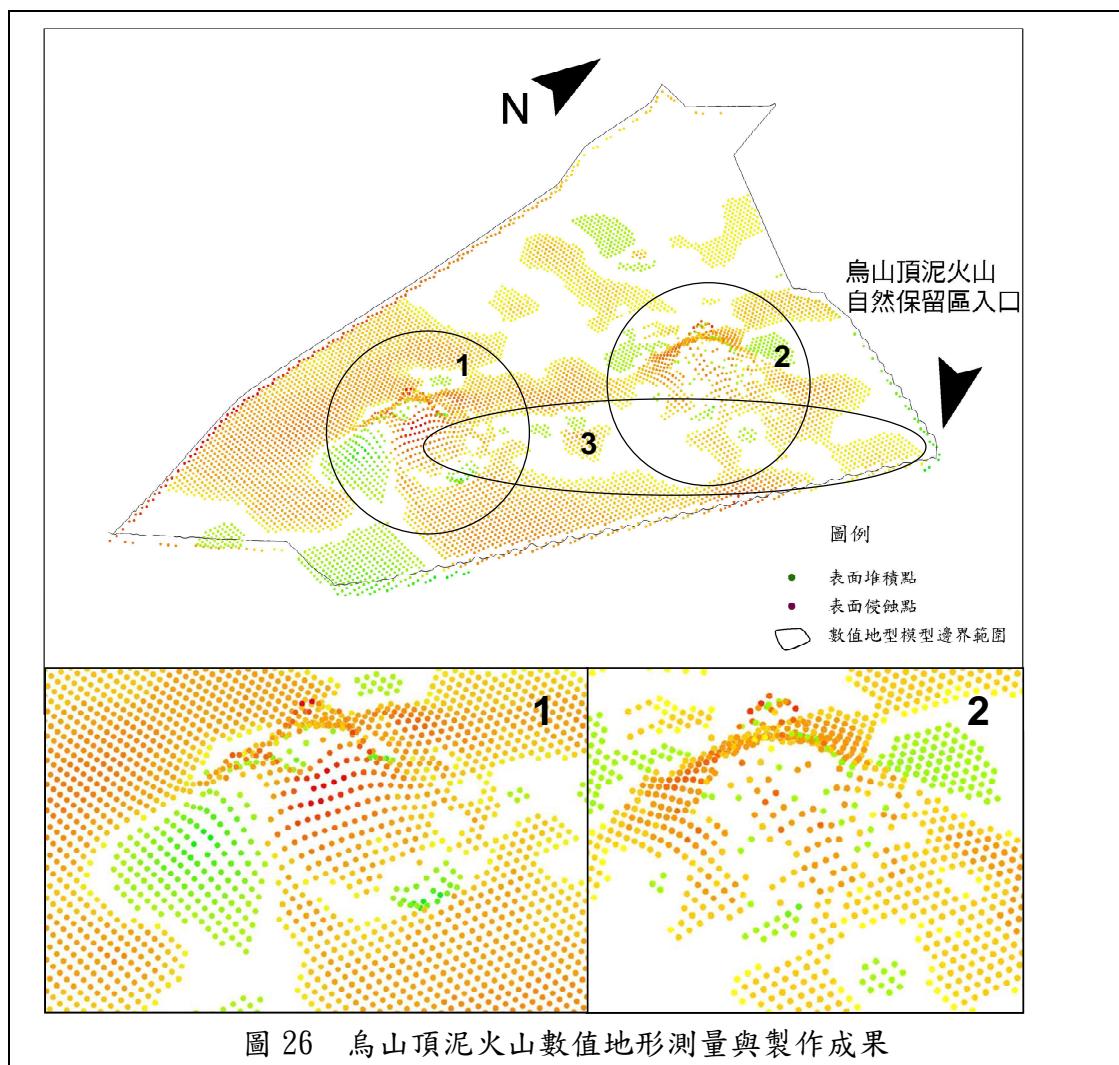




圖 27 2004–2009 年烏山頂泥火山形貌變化（2004 年北側泥火山仍斷續活動中，南側泥火山只有單一山體。2006 年北側泥火山體已停止活動，南側泥火山體發育小規模寄生泥火山，並以停止活動、遭受侵蝕。2007 年底南側泥火山又發育高度逐漸超過主山體的寄生泥火山，至 2008 年持續活動中。2009 年北側泥火山體持續受侵蝕，南側的寄生泥火山亦停止活動、遭受侵蝕；附近地面拱起，新的泥火山醞釀中）

D. 土地權屬與管理法令：烏山頂泥火山自然保留區是依據文化資產保存法劃定，依第文化資產保存法第八十四條，「自然保留區禁止改變或破壞其原有自然狀態。為維護自然保留區之原有自然狀態，非經主管機關許可，不得任意進入其區域範圍；其請資格、許可條件、作業程序及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。」，故不可在保留區範圍中興建任何設施。尤其泥火山活動頻率非常高，是一種「活」的地景，例如最近三、四年來，其中一座泥火山就兩度產生新的寄生泥火山體，而後又停止活動、遭受侵蝕，最近另一座新的泥火山體似乎又在醞釀中。而且泥火山泥漿流路不定，堆積於泥火山體附近，也會造成地表高度的變化。這樣的現象和其他變化緩慢而接近靜態的地形景觀不同，也就是亦不適宜興建相關觀景設施。

E. 保育建議：烏山頂泥火山是自然保留區，在現階段的宣導與管理措施下，民眾大多已具相當程度的地景保育意識，參訪活動亦受約束。所謂泥漿可以護膚、泥火山會噴火且泥漿如岩漿而具有危險性、泥火山噴發口很深等，多屬以訛傳訛之錯誤傳言，若能加強宣導，必能大幅降低有損於泥火山的參訪活動。若將其隔離保護，反而將喪失推動地景保育教育與環境教育的機會與功能，非常可惜。未來可應用適當的宣導品，例如統一整理目前的禁制、警告或指示牌，印製相關宣導品，或辦理學校或旅行業者的環境教育活動，以期逐漸發揮功效。

## （二）新養女湖泥火山

A. 泥火山地景：新養女湖泥火山與烏山頂泥火山同位於中寮山山脊南端西側的帶狀惡地邊緣（太陽谷則屬於上述帶狀惡地的一部分），相異的是新養女湖位於小山谷中，包括一個大且典型的噴泥盾和一個噴泥池，噴泥池的激烈活動持續性佳，點火可燃燒。這個泥火山參訪民眾多，不過幾乎全部的參訪民眾均於邊坡近距離眺望，不會直接進入噴泥與噴氣區參觀。依據近年的觀察，自然侵蝕與噴發泥漿之間，似乎達成穩定平衡，肉眼觀察無法分辨出泥火山體地形有無變化。

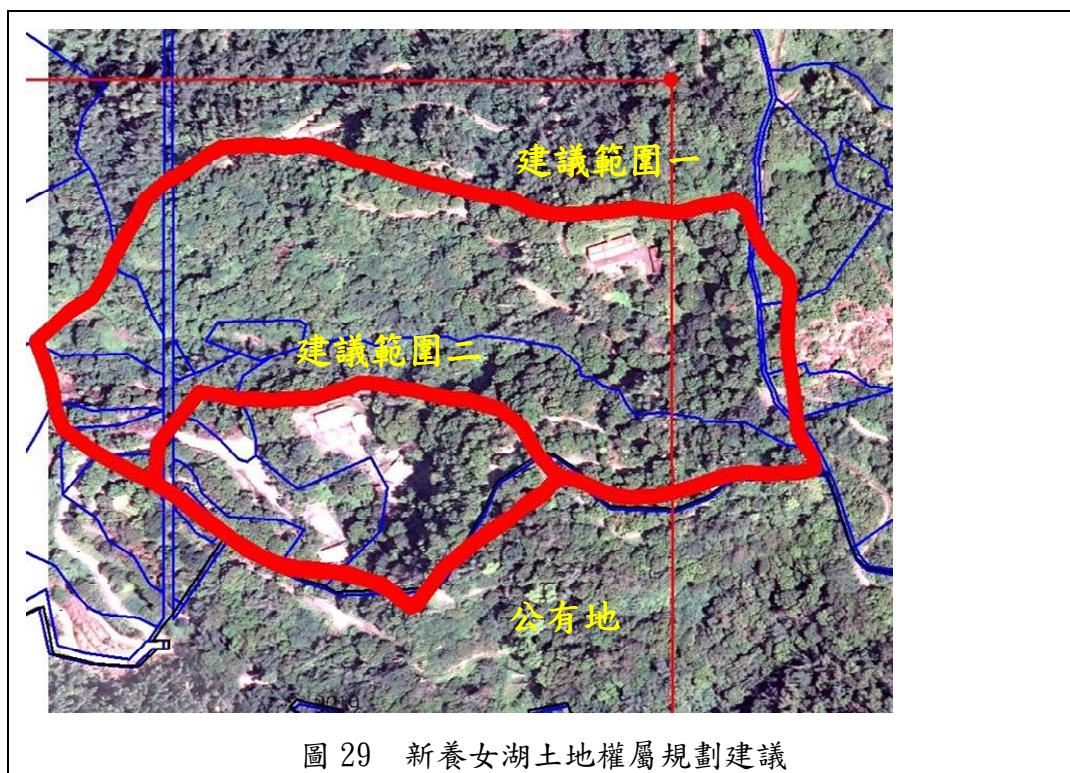


圖 28 新養女湖地貌特徵

B. 土地權屬：新養女湖所在的小山谷區域全部均屬於私有土地，僅近南側稜線外為公有土地。目前私有地的地主在噴泥池畔搭蓋簡易商店，販賣農產品，並設有欄杆及廁所，雖然遊憩設施不足，但每天清潔管理，噴泥池並未受到破壞。

C. 保育建議：未來保育新養女湖泥火山自然景觀的方向有二，其一是縣政府可以依據「文化資產保存法」劃分為「自然保留區」，其二是依據其他法令，如「區域計畫法」和「非都市土地利用管理辦法」劃分為「生態保護使用地」、「遊憩使用地」。兩種方式各有優缺點，主要的關鍵點在於「土地權屬」與後續經營管理的複雜性。若劃分為自然保留區，依據文化資產保存法第八十四條，「禁止改變或破壞其原有自然狀態」、「非經主管機關許可，不得任意進入其區域範圍」，管理非常嚴格，在現階段地方發展觀光的強烈期望下，實際執行困難重重。其次，由縣指定「自然保留區」必須經過的程序較繁瑣，大致上包括成立審議委員會、委員現場勘查並召開審議會議，通過後以「暫定自然保留區」報請主管機關核備，然後辦理範圍公告，在 6 個月內召開土地所有權人說明會，徵求土地所有權人同意，並將結果呈報主管機關，方可設立，設立後則依據擬定的經營管理辦法進行

管理。然而要徵求土地所有人的同意，阻礙較多，徵收土地，亦非易事；只是由縣指定自然保留區，在宣示地方之環境保育態度上，應可獲得較高的評價。若依據「非都市土地利用管理辦法」劃分為「遊憩使用地」，則較容易規劃、允許原有農業土地利用，且區域內可以建設部分人為建築（建蔽率、容積率），僅將小範圍的「泥火山」實際所在的範圍劃分出，來並予以保護，執行起來較為簡單。無論採取哪個方案，劃分的保育區建議案相同，其一為規劃較大的集水區，甚至包括一部分南側的公有地（如圖 38），面積大約 5.94 公頃，這樣的範圍較可以避免泥漿對下游土地利用的不良影響；其二為僅規劃泥火山所在的最小集水區，面積約 1.46 公頃（烏山頂泥火山為台灣目前最小的自然保留區，範圍面積約 4.96 公頃）。



方案一：5.94公頃 方案二：1.46公頃

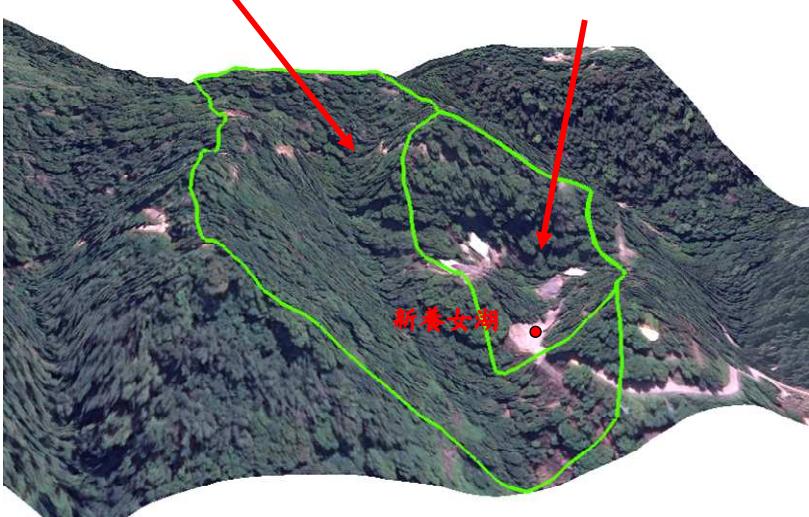


圖 30 新養女湖土地規劃建議

### (三) 惡地地質公園之地方資源

A. 燕巢：由地形分析，燕巢位於平原與丘陵的交界地帶，中寮山和烏山頂一帶的丘陵地是相對自然度較高的區域，生態資源也比較豐富；周圍丘陵地的河谷平原與階地，及平原地帶是農業活動的主要地區。中寮山西側坡度陡峻，由植生指數（NDVI）分析，可見本區有大片植被覆蓋差的裸露地分布，此即為典型的泥岩惡地地形（如金山村往中寮山公路側和太陽谷附近）；烏山頂泥火山群、養女湖與新養女湖泥火山和由石灰岩體構成的雞冠山亦位於此區，烏山頂泥火山目前已依據文化資產保存法劃定為自然保留區，奇特山峰與其他泥火山群目前是燕巢發展觀光休閒活動的主要對象；平原地帶則有滾水坪泥火山，未來亦有發展地方環境教育、觀光遊憩活動的潛力。烏山頂泥火山自然保留區過去一直存在著保育與觀光活動的衝突，依據本計畫蒐集的地形變化照片及進行的高精確度地形測量結果推測，民眾的參訪活動的確可能對泥火山產生負面的影響，不過主要受影響的是可回復或可重複再現的泥漿流動與乾縮、地表侵蝕景觀，泥火山體和泥火山噴泥活動所受影響有限。對於未來的發展而言，與其封閉而管制參觀活動，不如持續開放，並推動正確的環境保育教育活動，讓民眾有正確的觀念與態度。

B. 田寮：田寮位於二仁溪下游，東為中寮山脈，西為大岡山，雖曾受人為開發活

動（如石灰石採礦）影響，不過仍是區域中生態資源較豐富的區域；這兩個高地也是最佳的地景眺望點，尤其中寮山可以眺望惡地地形、國道 3 號公路夜景等，是附近民眾重要的休閒活動地點。中央一帶是高雄縣最典型的泥岩惡地分布區，由坡度圖與植生指數分布圖即可看出，坡度陡峻與植被覆蓋不良的特徵；「月世界」是這個區域最有名的惡地地形分布區，長久以來就是民眾重要的參訪點，尤其居民長久以來就利用惡地宛如珊瑚般眾多分支的谷地，建築低矮土壩攔水做為農業使用的水資源，待來自於侵蝕速率極高的惡地淤泥填平河谷後，又可增加新的農地，如此就形成這個區域成群池塘分布的特殊土地利用景觀。二仁溪及其支流川流惡地間，河谷平原、河階是主要的農業活動區域，河川受污染較為嚴重，自然生態資源較貧乏；不過其曲流、曲流廢棄河道（牛軛湖）、河階等地形發達，河川地形景觀資源豐富。田寮鄉也有泥火山分布，如大滾水噴泥池、小滾水的噴泥洞與小型噴泥錐，唯相較於燕巢的泥火山群，地形規模、噴發活動與形成的景觀，價值較低。

C. 內門：內門受山稜線分割呈兩個區域，其一屬二仁溪上游，其二是旗山溪支流流域，兩個區域的坡度均較低，植生覆蓋相對較佳。二仁溪上游區域雖亦屬古亭坑層泥岩分布區，不過因為本區岩層所夾的砂岩較多，且軟弱的泥岩區受堅硬砂岩層構成的線狀山稜線所夾，故侵蝕形成丘陵地帶較少分布的寬廣盆地地形，盆地內的河谷地帶則發育的典型下切曲流、河階地等河川地形，惡地地形發育極不明顯。東半部旗山溪支流流域亦受堅硬砂岩層構成的山稜線所夾，流域形狀狹長，亦發育下切曲流地形；不過除了山稜線坡度較陡外，一般山坡地坡度亦低、植被覆蓋良好。本區的平坦地帶非常寬廣，是泥岩丘陵地區農業土地利用的重要分布區域，長期開發的影響，平原地帶生態資源較貧乏。

D. 觀景路線：本區域的主要道路包括南北向貫穿內門至旗山的台 3 號道，與通過田寮的國道 3 號（於本區僅有田寮交流道連接台 28 號道），東西向由楠梓通過燕巢南側的台 22 號道、由旗山通過田寮北側連接阿蓮、岡山的台 28 號道，和由台

南龍崎進入內門往旗山的較狹窄的縣 182 號道、由岡山經過田寮南側的高縣 14 號道、由岡山往燕巢的縣 186 號道等；國道 1 號通過本區西側，由楠梓交流道可接台 22 號道，由岡山交流道可接縣 186 號道，均通往燕巢。這個主要路網將可規劃為進入本區的觀景道路，建議未來可於進入的路口設置適當的入口意象標示，圖像設計方面則可配合各鄉的地景特色，譬如燕巢為泥火山與惡地、田寮為惡地與曲流、內門為下切曲流與線狀山稜等。

## 二、結論

(一) 高雄縣的泥岩區域主要屬於燕巢、田寮和內門鄉的範圍。燕巢鄉主要位於平原與丘陵的交界地區，地景包括中寮山眺望景觀泥岩惡地、特殊造型山頭，尤其是分布於惡地區域的泥火山地景，其豐富性最高；因地形較為多樣，故土地利用亦呈多樣變化，自然生態資源較豐富。田寮鄉的主要位於二仁溪流域中游段，地景包括中寮山眺望景觀、泥岩惡地、河川曲流地形、小規模泥火山和特殊造型山頭、大岡山石灰岩崩崖地形等；因為地形多樣性高，故與燕巢鄉類似，土地利用呈多樣變化，自然生態資源較豐富。內門鄉主要範圍受小山嶺分割，分屬於二仁溪上游和旗山溪支流流域，主要地景是線狀排列的小山嶺和河谷中的階地、曲流地形，惡地地形發育不明顯；丘陵地是自然生態較豐富的區域，河谷中的河階地則屬農業土地利用區。

(二) 若以燕巢、田寮、內門為主要虛擬的「惡地地質公園」範圍，其東側入口為旗山，西、南側為高雄市和大社、橋頭、阿蓮、岡山，北側為台南縣的關廟、龍崎、左鎮至玉井。因此，建議可於本區域主要聯外道路入口，設立入口意象標示，包括南北向的台 3 號道的北（內門）端與南（旗山）端、國道 3 號道田寮交流道(併台 28 號道西端)，和東西向的台 22 號道西端(併國道 1 號楠梓交流道)、台 28 號道東（旗山）端、縣 182 號道西（龍崎）端與東（旗山）端、高縣 14 號道西（大小岡山間）端。至於入口意象的圖像設計方面，於燕巢的可以用泥火

山與惡地為主，田寮可以用惡地與曲流為主，內門鄉則可以用曲流、河階與山稜為主。

(三) 烏山頂泥火山具「自我保護」、「自我毀滅」機制，是「活」的地景。目前依據文化資產保存法劃定為自然保留區，進行管理，雖然地景容易受民眾的參觀行為影響，但仍不建議也不可興建任何觀景設施。且因主要受影響的是變動頻率高、易於回復的「泥漿流動與乾縮」，和降雨和逕流造成的「侵蝕景觀」，主要的泥火山地形與噴泥活動並未遭受明顯影響。故與其隔離，不如持續開放，推動地景保育觀念與環境教育。

(四) 新養女湖泥火山目前是燕巢的雞冠山、太陽谷、新養女湖與烏山頂泥火山風景線的一個景點，土地屬於私有地，公私部門對其未來發展的想像均以觀光遊憩為主。故建議依據「非都市土地利用管理辦法」，將其劃分為「遊憩使用地」或「生態保護使用地」，以輔導土地所有權人，發展新養女湖泥火山未來的保育利用。

### 三、後續工作規劃

#### (一) 繼續辦理地質公園推廣活動

今年度計畫辦理親子繪畫推廣活動後，經與當地社區居民的會談中，發現前來參觀之民眾有明顯增加，並得知民眾前來之原因為舉辦活動的訊息公告後，對此地的特殊自然景觀產生興趣並前來參觀。因此，後續會繼續規劃其他類型的推廣活動，向民眾宣傳地景資源的珍貴性與地質公園設立的目的與意義。

#### (二) 辦理社區交流活動

今年度計畫已舉辦南部（燕巢鄉金山社區）及東部（台東富源、利吉社區）的社區交流活動，透過社區協會的幹部互相發表於當地的工作的心得和方法，達到交換經驗的目的，會後富源、利吉社區代表並邀請金山社區明年前往東部參訪。後續社區交流工作會考慮進行南部地區內不同的社區，如嘉義達娜伊谷社區、台南曲溪社區與燕巢、田寮的社區進行互訪，以及和其他如北部、中部地區，或繼

續與東部地方社區進行交流活動。

### （三）推動社區自然、人文資源調查與社區參與活動

自然環境與人文活動之間有密不可分的關係，居住於土地上的人們其維生方式必定須適應地方的環境條件，本年度計畫已初步調查整理高雄惡地泥岩區的產業活動分布差異，未來將持續蒐集細部的土地利用資料並進行空間上的分布比對。地方的地景保育工作除了依靠政府部門的規劃外，落實工作必須透過地方社區來進行，後續在經費許可的條件下，將多與地方社區居民接觸，辦理研習班、解說員培訓及工作坊、座談會等，期望藉由社區居民的參與，能夠更密切的進行地景保育的推動工作。

### （四）泥火山監測與拍攝動態影像

本計畫近期對烏山頂泥火山錐體進行數值地形模型的測量與建置，發現泥火山體的變化可能與自然作用較有關係，此項工作若可密集的進行，對於泥火山體的變化狀況可以有清楚的掌握，同時配合如降雨量資料的收集，進行泥火山體被侵蝕程度的分析。由高空拍攝泥火山景觀，能夠讓民眾由不同的觀察視野欣賞泥火山的景觀，此外，若能借助無人飛行載具（UAV）進行更高尺度的影像拍攝，這些研究資料與影像將能成為後續地質公園推動與設立的有利資源。

### （五）出版解說資料（雙語）

本年度計畫已出版惡地地質公園的解說摺頁，內容以惡地地形、泥火山及泥岩區的土地利用做介紹。未來則規劃更詳細的解說資料如手冊或其他地景主題的摺頁，作為遊客導覽和教育解說的資料，並同時將中文版的摺頁內容翻譯，出版英文或其他語言版本的解說資料，以利外國遊客閱讀。