



泡泡衝出空中後即向四處飛散。



泡泡掉落後瓶口仍一直冒出泡泡，並從瓶口冒出白色的煙，瓶子也非常的熱。



從海上看花嶼燈塔，塔頂處像突起火山錐地貌。



學校東邊的瞭望台山丘也極像一處小火山錐地貌。

(三) 火山模擬實驗三：

在我們野外調查中，不論在哪一個區域，除了安山岩質的岩石外，常常可以看到一條條蜿蜒在地表的岩脈地形，有呈土黃到白色的灰流紋岩質岩脈與綠色的石英質安山岩岩脈。其中，以流紋岩質的岩脈分佈最廣，岩脈寬廣而長，非常顯著。但不論是哪一種岩脈，岩脈體上都沒有散佈著巨大的岩塊。為什麼會這樣呢？我們上網搜尋相關資料後，也設計了以下的實驗。

方法：

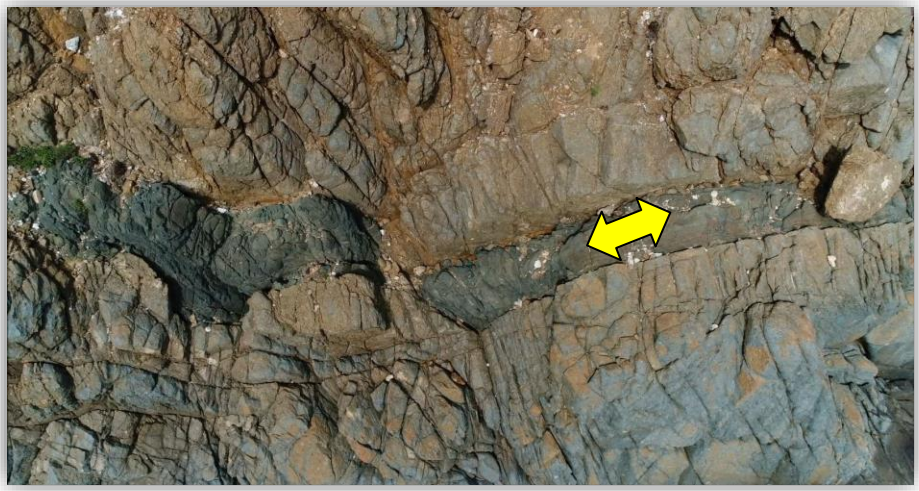
- 1、文獻探討，搜集岩脈形成的相關資料。
- 2、仿照火山實驗一的方式，將250ml的醋倒入連通管裡，倒入幾滴紅色顏料，然後輕搖連通管讓有色顏料均勻混合。
- 3、最後再倒入20g的小蘇打，觀察連通管裡水溶液的反應。

結果：

- 1、依據文獻探討的結果，岩脈是地球內部的火山熔岩，沿著地殼的裂縫垂直湧出，冷卻後形成的火山地形。
- 2、小蘇打倒入有醋的連通管裡後，很快就會產生氣泡，然後沿著連通管各種形式的管柱向上湧出，到管口之後再緩慢的向外流出。

討論：

- 1、花嶼的岩脈分佈的非常多，有寬到10餘公尺的大型岩脈，有僅是十餘公分的細小岩脈，長度亦有達數百公尺到僅數公尺。一座島嶼能有如此多的裂縫產生，顯見島嶼形成時大地活動之劇烈了。
- 2、花嶼岩脈的形式，有直線型、彎曲型…的各種型式，而連通管的實驗也正好可以解釋出岩脈的形式，會隨著地殼裂縫大小、深淺、方向或形式而有不同的變化。
- 3、從我們的實驗過程中可以說明，岩脈形成的方式不會有巨型岩塊噴出，因此在野外調查中，岩脈體上就不可能會有岩塊的分佈。



侵入於斑狀安山岩中的石英安山岩脈。



流紋岩質岩脈在花嶼都非常的巨大。



把小蘇打倒入連通管中觀察泡泡變化情形。



泡泡順著不同的管形向上流動，就像陸地上彎曲或直行的岩脈情形。

研究五：火山熔岩碎塊的分佈對地貌產生的影響

花嶼岩塊分佈的如此多而密集，形成了一個特殊的島嶼地景特色。但是這些岩塊，對花嶼的地貌會不會產生影響呢？我們也依課本的學習活動設計了以下的實驗，來進行探討。

方法：

- 1、堆出二個高度相同土丘，一個土丘鋪滿雜草，一個土丘鋪滿大小不等的石塊。
- 2、分別用澆水器在土丘上方澆水，模擬降雨的情形。
- 3、把鋪滿雜草的土丘，將雜草清除，形成光禿禿的山坡，然後再分別用保特瓶澆水，觀察土堆變化情形。

結果：

- 1、用澆花器模擬降水情形，在鋪滿雜草的土丘與鋪滿大小不等石塊的土丘都不會有影響。
- 2、用保特瓶澆水分別在光禿禿的土丘與鋪滿大小石塊的土丘上澆水，光禿禿的土丘頂很快就形成一個凹穴；而鋪滿大小石塊的土丘看不出有明顯的侵蝕痕跡。

討論：

- 1、根據我們實驗的結果，在鋪滿雜草與鋪滿大小不等的石塊中，土丘都不會有立即的侵蝕情形；但光禿禿的土丘就很快形成侵蝕的洞穴。顯見的，花嶼這些分佈的岩塊，也如植被一樣，對土丘形成了保護作用。
- 2、在野外調查中，花嶼的幾個高處山坡，除了人為的建築，地貌受到改變外，山坡四周都沒有明顯侵蝕、倒塌的情形。反而是低處岩石覆蓋較少的裸露地，流水侵蝕的情況比較顯著，可見得這些岩塊與後來生成的低矮草地互相影響與作用下，對花嶼的地貌形成了保護作用。除了我們研究的區域外，花嶼各處也常可見突起的小山錐地形，每個錐狀地形的頂部，也都普遍分佈著大小不等的岩塊。



我們用雜草與石塊製作二個小土丘，大小高度約相同。



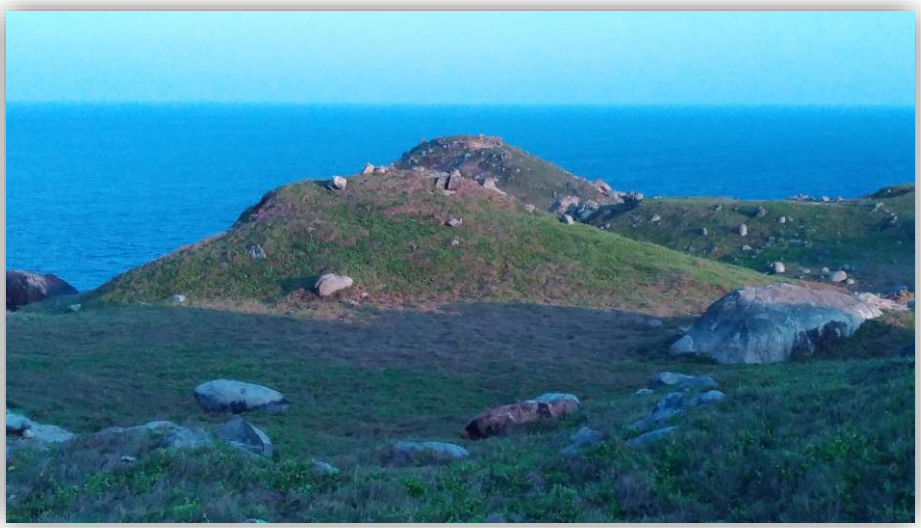
在佈滿岩塊與光禿禿的土丘上倒水。



光禿禿的土丘在水流的侵蝕後，頂部很快就形成凹地，但佈滿石塊的土丘卻沒有改變。

伍、結論

- 一、花嶼的岩塊，普遍分佈在高度40~50公尺的山坡四周，高度越高岩塊越大。我們認為，花嶼早期應該佈滿著更密集的岩塊。雖然，由於人為的活動，例如早期防禦牆工事、居民菜宅及房子，使用了大量的岩塊，使得岩塊更分散或碎裂。但就野外調查的結果，高地上巨大的岩塊絕非早期人力所能移動的。
- 二、經過我們火山模擬實驗，我們認為這些大大小小的岩塊，是經過劇烈的火山活動，才能夠造成這樣的地貌景觀。
- 三、從各種火山模擬實驗結果，花嶼火山島的形成與澎湖火山島群的形成明顯的不同—從岩塊的分佈來看，花嶼應是由爆炸式的火山活動形成的火山島；其後火山的活動，造成大地的裂縫，各種岩脈侵入，造成遍佈島上大大小小的岩脈地形。澎湖以玄武岩為主的火山島，就以貓嶼島來看，地勢雖高於花嶼，但沒有成群的岩塊到處分佈，因此，就我們實驗的結果來看，它應是跟岩脈一樣，火山熔岩從大地的裂隙中平緩的湧出，跟花嶼噴發式的火山活動明顯的不同。
- 四、分佈在花嶼四周的岩塊，在沒有人為因素的改變下，這些岩石跟植被一樣，對花嶼的地貌產生了保護作用。



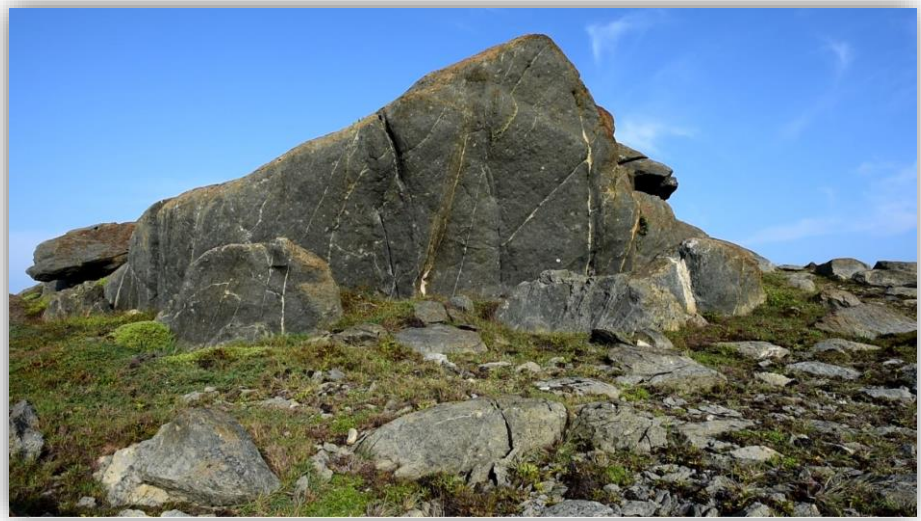
花嶼的錐狀山丘因有石塊與與植被的作用 所以保持得很完整。



較少植被與岩塊分佈的區域就容易受到流水的侵蝕。

陸、參考資料及其他

- 一、楊小青。澎湖縣花嶼火山岩之地球化學與核飛跡定年研究。國立台灣大學地質學研究所碩士論文。p. 14~21，95頁。1989.05。
- 二、張培源、張郁生。澎湖之地質與地史。澎湖縣。澎湖縣立文化中心。p.157。1995.12。
- 三、黃國揚。認識花嶼。澎湖縣望安鄉花嶼國民小學。p.20~p.50。1997.06。
- 四、黃國揚。花馨島嶼。澎湖縣。澎湖縣花嶼國民小學。p.38~。2004.01。
- 五、<http://ihouse.hkedcity.net/~hm1203/lithosphere/mount-v-feature.htm> 地理入門網站一分類目錄—火山—火山地形。
- 六、<http://www.nmns.edu.tw/89volcano/cl.htm> 國立自然科學博物館灣火山活動與火成岩網站火教室。
- 七、<https://www.youtube.com/watch?v=bf0wqNPiul0> 自製三公尺高的火山爆發【LIS實驗室】。



花嶼每個山丘頂附近都會有巨大的岩塊。



這些巨大岩塊不可能是經由人力，由低處搬移到高處山頂上。



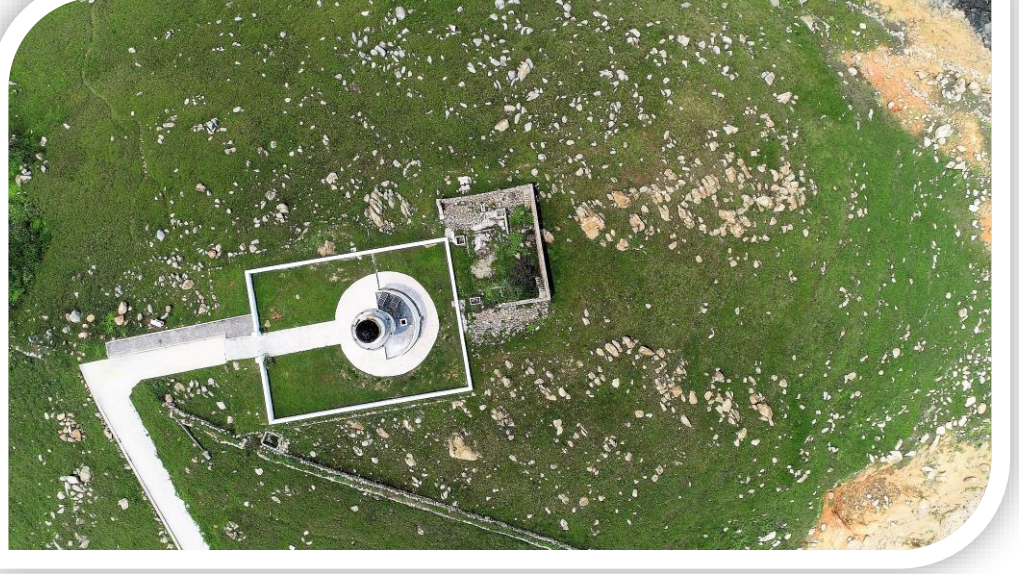
花嶼火山島應是劇烈火山活動下形成的島嶼。



有劇烈的火山活動才能造成目前花嶼島上處處遍佈的岩塊。



貓嶼海拔度約70公尺，是澎湖最高的島嶼，但島嶼最頂部卻見不到聚集的岩塊。



花嶼島最高約僅50餘公尺，但在40~50公尺以上的山丘，分佈著很密集的岩塊，形成了花嶼島特殊的地貌。