

(三) 學校東方山丘瞭望台：學校旁山丘的瞭望台，高度約40餘公尺，但岩石都非常巨大，早期的瞭望台也都是順著巨大的岩塊的形勢構築，岩塊似乎都沒經過更動。



瞭望台四周分佈的岩塊。

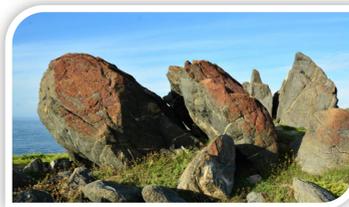


瞭望台四周的岩塊都非常巨大，不可能搬動。

研究三：岩塊種類的調查分析。

花嶼的岩石種類很多樣化，構成地殼的火成岩、變質岩、沉積岩在花嶼處處可見。在我們調查的過程中，也經常的對岩塊進行分析與討論，得到以下的結果：

- (一) 這些山頭上的巨塊岩石，全部都是以安山岩質的岩塊為主，其中以角礫安山岩最為普遍。這些角礫安山岩中，常出現一條條細細的綠簾石脈充填岩塊中。
- (二) 從空拍機看花嶼島時，可以發現花嶼有很多的岩脈分佈，分佈的地點都在較低緩的區域，岩脈的種類有石英安山岩脈與流紋岩脈為主。在我們實地的調查中，寬而長的岩脈上或四周都沒有與岩脈性質相同的巨大岩塊產生；但是，常可見到被捕獲的斑狀安山岩或角礫安山岩分佈在岩脈中。



花嶼四處散落的岩塊以安山岩質的火山熔岩為主。



岩塊上面常可看到密布細條脈狀的綠簾石脈。

研究四：岩塊分佈與火山熔岩活動關係的探究。

經過野外調查與分析後，我們初步獲致了以下的分析結果—花嶼島上地勢越高（40公尺以上），岩塊的分佈就越多，岩塊也比較大型；這些碎落在高處的岩塊，都是安山岩質岩塊；花嶼島分佈眾多的岩脈，在岩脈上或岩脈四周都沒有巨大的岩塊。

從野外調查的分析結果，讓我們覺得很好奇，為什麼會這樣呢？澎湖其它以玄武岩組成的島嶼上，也會分佈著如此密集的岩塊嗎？岩脈也是一種火山活動形式，但為什麼花嶼的幾個較高的山頭上，沒有與岩脈性質相同的岩塊呢？岩脈四周為什麼也沒有巨大的岩塊分佈呢？

針對上述的疑問，我們從文獻研究中，設計了幾個刺激有趣的實驗，來探究這些岩塊產生與分佈的可能原因，並比較花嶼火山島與澎湖其它火山島形成方式的異同。

(一) 火山噴出模擬實驗一：

我們利用上課時用小蘇打加醋製作二氧化碳會產生氣泡的特性，設計了第一個火山噴出的實驗。

方法：

- 1、利用一個方形的水族箱，箱口用大小相同的保麗龍蓋住。
- 2、水族箱內放置一個錐形瓶，在蓋住水族箱的保麗龍中央，割出一個與錐形瓶瓶口相同大小的洞讓瓶口稍為露出。
- 3、先倒入50ml的醋於錐形瓶中，並倒入些許的紅色顏料，輕輕搖晃讓醋均勻染色。
- 4、最後倒入10g的小蘇打粉到錐形瓶中，並將方形水族箱輕輕搖晃後放置在桌上。

結果：

- 1、淡紅色的泡沫，從錐形瓶湧出，然後沿著保麗龍四處流出。
- 2、泡沫到了水族箱邊緣，即沿著水族箱外部流下，因後面的泡泡不足，所以在水族箱外壁，留下了一條條垂直的泡泡痕跡。
- 3、到最後泡泡只在瓶口流動，形成了明顯的泡泡湧出口。

討論：

- 1、進行這個實驗，為了讓泡泡的流動容易觀察，因此我們加了紅色的廣告原料，讓泡泡的流動在白色保麗板上，更容易觀察。若要讓實驗結果更有趣，可以加不同的有色顏料進行。
- 2、若要讓泡泡反應更快，可先將小蘇打粉溶解成小蘇打水 溶液進行實驗。我們為了觀察泡泡一直湧出的現象，所以採用小蘇打粉倒入醋中，讓它溶解後可以不斷的產生反應。
- 3、這個實驗結果，泡泡是從瓶口中慢慢湧出向四處流動的，因此，不會有岩塊四處散落的情形。因此，花嶼島四處散落的岩塊，不是這種方式的火山活動形成的。
- 4、離花嶼最近的貓嶼島，海拔高約70公尺，我們從海洋教材圖片中，觀察到貓嶼雖然是澎湖最高的島嶼，但島嶼的最頂部沒有像花嶼一樣的有巨大的岩塊分佈。而錐形瓶瓶口的湧出口，像極了桶盤嶼著名的「蓮花座」火山口；而水族箱外壁一條條的垂直泡泡痕，也像極了冷卻後垂直的玄武岩柱。



泡泡從瓶口湧出，慢慢的向四周流動。



我們利用二氧化碳加醋產生氣泡反應的實驗，模擬火山熔岩湧出的情形。

(二) 火山模擬實驗二：

小蘇打加醋的實驗，雖然會造成泡泡的流出，但是僅是從瓶口中快速或緩慢的流出。花嶼散落的岩塊是不是應該由較劇烈的火山活動形成的呢？因此，我們經由網路的搜尋，進行了刺激的「大象牙膏」噴發實驗。

方法：

- 1、準備器材—包括燒杯、玻璃棒、藥匙、滴管、秤量紙、量筒、天平、砝碼、600ml空玻璃瓶、碘化鉀、碳酸鈉、35%濃度雙氧水、洗碗精等。
- 2、在燒杯倒入100ml的雙氧水與量筒倒入5ml的洗碗精，再依序的倒入玻璃瓶中，並輕微搖晃，讓二者均勻混合；然後再分別秤取5g碳酸鈉與碘化鉀。將碘化鉀加水溶解，用滴管一次一次的加到碘化鉀全部溶解形成飽和溶液。
- 3、我們將秤好的碳酸鈉加入玻璃瓶當中，再輕微搖晃玻璃瓶，讓裡面的水溶液能夠均勻混合。最後，將碘化鉀水溶液倒入玻璃瓶當中，觀察發生的變化反應。

結果：

- 1、就跟真得火山爆發一樣，先有一團白色的泡沫衝出瓶口向空中噴出，有些泡沫碎屑就四處灑落到地上。
- 2、噴出泡沫後，瓶口仍不斷的冒出泡沫與冒煙，泡沫可以把整個瓶子蓋住，形成一個錐狀的地勢。

討論：

- 1、在youtube的影片中，關於大象牙膏的實驗中，僅說明使用雙氧水，因此我們第一次的實驗，用了濃度3%的消毒用雙氧水進行實驗，結果白色泡泡僅在瓶子無法噴出。然後使用6%濃度的雙氧水，結果跟第一個實驗一樣，只在瓶口裡湧出白色泡沫。
- 2、初次的實驗達不到效果，但我們也發現雙氧水的濃度愈高反應也較大，因此學校直接跟化學藥品商，訂購了各級學校實驗常用的35%濃度雙氧水。而我們之後用了35%濃度的雙氧水進行實驗後，每次泡沫的噴出都獲得令我們驚奇的結果。因此，我們認為雙氧水的濃度越高，噴出的泡泡，一定更高更多。
- 3、這個實驗結果，可以充分的說明了，花嶼火山島岩塊散落分佈的形成模式。而瓶口隨著泡泡的湧出會冒出白煙，瓶子會變得很熱，也增添了火山爆發時的真實情境。巨大的岩塊普遍分佈在山頂區域，也顯示花嶼島火山熔岩活動時，比其它澎湖火山島嶼來得更劇烈。而花嶼地勢雖然不高，但我們從海上或遠處看燈塔及學校東方的瞭望台山丘，就向二座突起的火山錐地貌，極似火山噴出口，而四周佈滿著噴出的岩塊，是這些山丘共同的特徵。
- 4、濃度低的雙氧水通常都用來消毒傷口，但我們之後的實驗就直接用了35%濃度的雙氧水，因此使用時要特別小心，手盡量不要碰到（特別是有傷口時），初次進行實驗時最好都能戴上塑膠手套。這是在實驗過程中需特別注意的安全事項。



大象牙膏—火山噴發實驗前的材料準備。



準備把碘化鉀水溶液倒入瓶中進行實驗。



碘化鉀倒入後要儘快離開瓶子。



泡泡很快的衝出瓶口向空中噴出，令人驚奇。