

# 屏東縣第64屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：國小組

組 別：地球科學科

作品名稱：「石」從天降，探討巨石的奇蹟

關 鍵 詞：         巨石         、         礦物         、         風化侵蝕

編號： A5010

## 摘要

這是一個關於枋山鄉的村庄內關於巨石掉落的傳說故事，而在枋山鄉這海岸邊及山區上也都有數處掉落的巨石群，藉由探索村莊的巨石傳說，探討巨石的成分、硬度、紋路及傳說等特性，走訪附近地區，來研究村莊內巨石傳說的神秘性。

## 研究動機

村莊中流傳著有關於巨石的神奇故事，引起我們對這塊巨石的好奇心，自村民口中了解到，第一顆巨石掉落於民國57年，掉落時間為早上七點多，當時有幾位村民正在附近撿拾蝸牛，忽然聽到轟隆轟隆聲，一塊巨石自山上滾落，因為這裡的村民多從事務農，於是村民們認為這塊巨石是土地公的化身，於是便在此地蓋下一間土地公廟，讓人民參拜供奉，保佑這裡的作物豐收。

在民國九十六年下午三點多左右，那時附近的村民正在噴灑農藥，聽說當時的落山風很大，而且還有一群猴子在山上跳躍，結果第二顆巨石就從同樣的地點滾落，而且剛好停在第一顆巨石的旁邊，神奇的是，巨石滾落時沒有傷害到農作物及農民，於是村莊的人們稱呼這兩塊巨石為夫妻岩，象徵著土地公及土地婆感情很好，想要一起守護村民們，後來村莊的居民們重新將廟宇整修過後，每當農忙時期，就會有農民到廟拜拜供奉，祈求土地公婆保佑農民豐收，平安順遂。

這個流傳在村莊的巨石傳說，引發我們進行研究的興趣，想進一步探討巨石的奧秘。於是，我們就對巨石的外觀及特徵，和掉落的軌跡坡道進行相關研究，探究這塊岩石的奧秘。

從高山、河岸到海邊，甚至在我們的生活環境中，地表上處處遍布各種不同的岩石。岩石與我們的生活關係密切，不同種類的岩石，形狀、顏色、特徵也各不相同，為了做更深入的研究，怎樣辨識各種岩石的差異，我們一起進行探討活動，去了解岩石的歲月痕跡。

看到姐姐的自然課本第二單元「大地奧秘」中有關於岩石的的種種探討和各種大地景觀等內容，我們就想探討關於這塊神奇巨石的奧秘，認識岩石的組成成分和礦物的各種特徵，並藉由觀察風化作用對巨石產生的影響，探討巨石掉落的奇妙事跡。

## 壹、 研究目的

- (一)探索家鄉的巨石傳說
- (二)巨石的組成與成分分析
- (三)巨石的外部特徵分析
- (四)巨石掉落軌跡探討及其他可能
- (五)村莊內的巨石傳說信仰

## 貳、 研究設備及器材

			
斧頭(採集標本用)	玻璃，試岩石硬度	鹽酸	顯微鏡

## 參、 研究過程或方法

一、實地走訪-觀察村莊內流傳的巨石奇蹟。

隱藏於村莊內的林間小道，裡面有著村莊內流傳的巨石傳說根據地。



## 二、巨石的成分分析

(一)肉眼觀察巨石的表面有著黑色、黃色及紅色的痕跡。

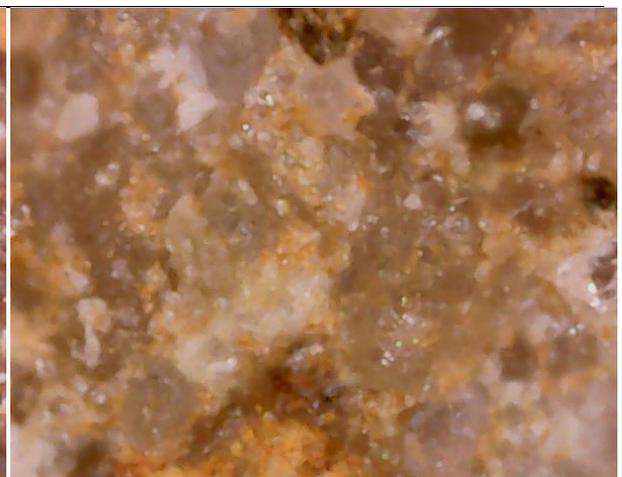


(二)用顯微鏡觀察巨石碎屑

方法：取得巨石底部碎石，敲成二塊，二塊石頭互相摩擦產生碎屑，再用顯微鏡觀察碎屑。



巨石表面800倍顯微照片



巨石標本斷裂面800倍顯微照片

### (三) 巨石的成分分析

方法：採集巨石標本測試硬度、觀察色澤、與鹽酸反應、顯微觀察、觸摸的粗細度。

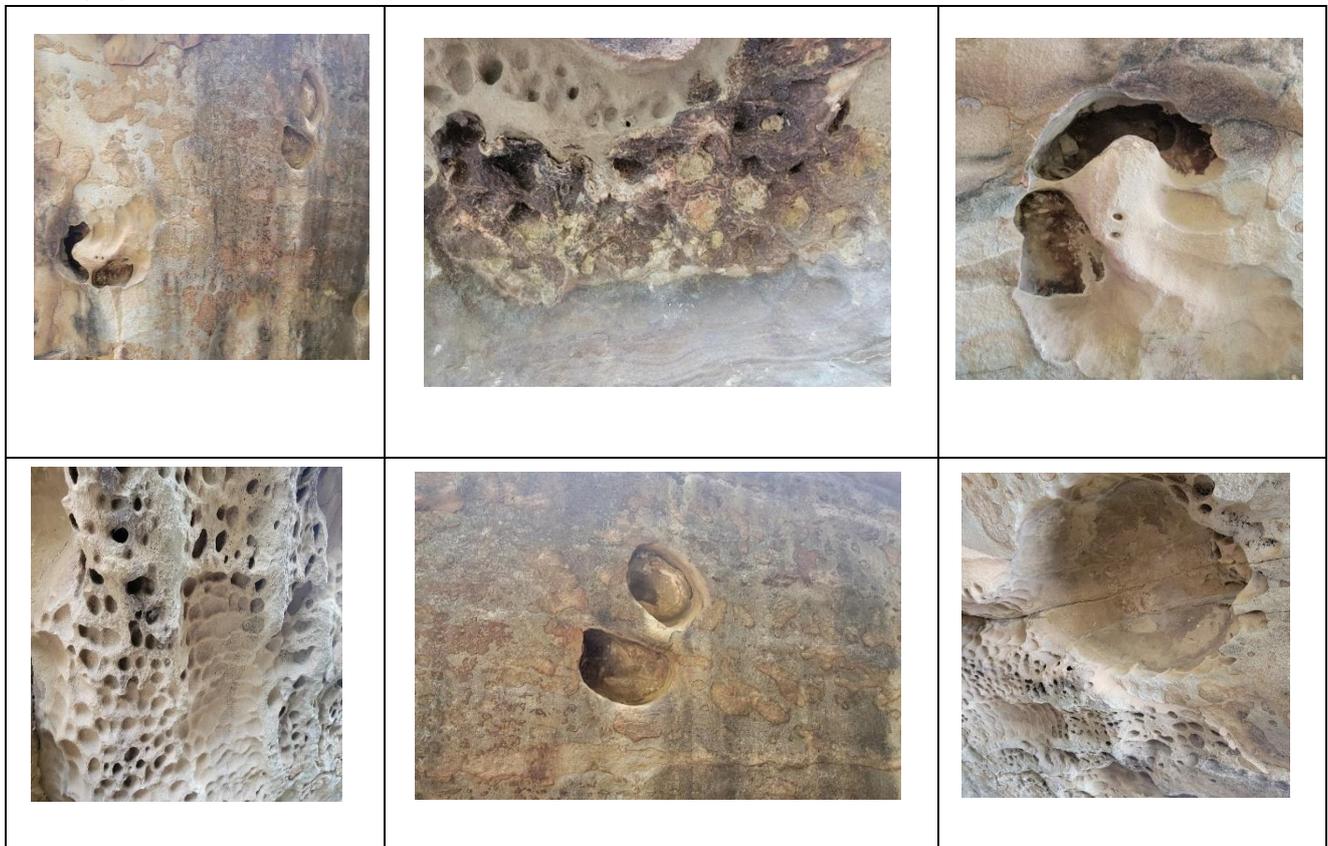
結果：

硬度	方解石 < 標本 < 石英 與玻璃相近
觀察色澤	黃色、紅棕色、黑色為多
與濃鹽酸反應	無明顯反應
顯微觀察	一樣有白色、黑色結晶物，但呈現較多黃色物質，且黃色物質鋪散表面各處
觸摸的粗細度 (兩者觸感相近)	砂岩質感

1. 各金屬在風化環境中會產生氧化作用。最常見的氧化作用為  $Fe^{2+}$  及其與氧及水融合而成  $Fe^{3+}$  氫氧化物及氧化物如針鐵礦、褐鐵礦及赤鐵礦。
2. 推論巨石的表面呈現紅棕色有可能是受到氧化作用的影響，接而使巨石弱化產生生鏽。

### 三、風化的痕跡

(一) 巨石的表面肉眼可見有大小、深度及顏色不一的坑洞。



(二)推測為以下幾種可能性:

#### 1.物理風化

屏東的氣溫普遍高溫，加上特有的落山風進行風吹侵蝕，而落山風的陣風又很大，導致巨石上有著侵蝕痕跡。

這些「風吹沙」一直摩擦侵蝕也可能是部分巨石出現風化窗的原因。

#### 2.化學風化

枋山鄉的農作物特產為芒果，而巨石附近都是果園，農民定期噴灑農藥，農藥的藥劑也可能對巨石的表面產生侵蝕作用。

#### 3.溶解作用

天然的降雨有些微的酸性，因為大氣中的二氧化碳溶入雨水中，造成弱酸。大氣中的二氧化硫及氮氧化物等氣體會引起酸雨。能夠在雨水中成為硫酸，從而在落下的岩石上引起溶解作用，可能使巨石上有著各種不同大小的坑洞。

#### 4.生物風化

因附近都是果園，種植芒果也衍生出許多芒果的害蟲，例如:小黃薊馬 (*Scirtothrips dorsalis*)、褐葉蟬及粉介殼蟲 (*Idioscopus niveosparus* and *Pseudococcus* spp.)、東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis*)，這些生物身上有些會分泌部分有毒或酸性物質，也可能造成巨石上的侵蝕痕跡。

### 四、地表的破壞





從地面的破裂痕跡觀察，巨石是由上往下掉落或滾落，所以造成嚴重的地面的破壞，從此推論當初巨石掉落時的速度及重量應該相當快速。

#### 五、巨石表面紋理



分析巨石表面紋路形成有以下幾種可能:

(一) 巨石內部壓力釋放

推測由於氣溫的熱漲冷縮或下雨的雨水等濕度流動，雨水侵蝕表面所造成的紋路。

(二) 風化侵蝕

枋山特有的落山風進行好幾個月的強風侵蝕，導致巨石上有著刮裂侵蝕痕跡。

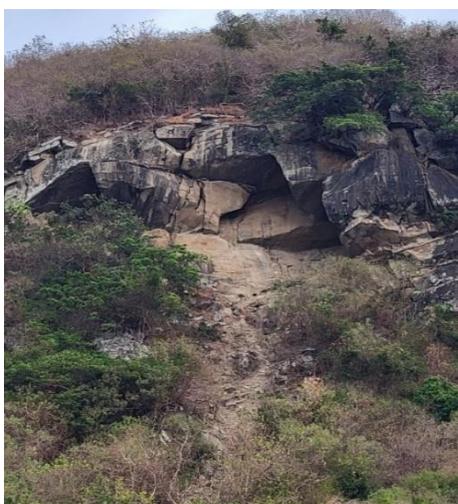
(三) 自然形成

巨石本身自然的紋路特色。

(四) 掉落破面的痕跡

從山上滾落下的過程中，可能使巨時發生破裂，進而形成特定紋路。

六、巨石掉落的痕跡軌道



- (一) 自村莊的村民們所述，巨石是由山頂這坑洞所掉落，圖中能觀察到巨石滾動的路線上較為光禿，而且肉眼可見有條路線，而且沒有綠植痕跡，證明巨石的確是由山頂所滾落。
- (二) 根據傳說石頭滾落時瞬間傳來巨響，應該滾動速度很快，若是從山溝中滾落，巨石應該會受山溝中的其他石阻礙而不易滾動，或在山溝狹窄處卡住，要順利滾落通常需要水流帶動，那樣的情形比較像土石流滑落。而在山脊上所受的阻礙較少，巨石本身夠大又可壓倒山脊上的樹木而滾落，因此巨石滾落的地方山脊比山溝可能性更高。

### 七、村莊內的巨石信仰



- (一) 村莊村民將兩塊巨石視作土地公、土地婆的象徵，興建廟宇進行供俸，祈 求農作物豐收，健康平安。
- (二) 這兩塊巨石後來也成為村莊人們的信仰之一。

## 肆、 研究結果與討論

### (一) 巨石分布位置調查

可發現巨石分布情形和山上岩石崩落狀況頗有關係，且各巨石的色澤、軟硬度、受風化情形、紋路都各不相同，靠近海岸和遠離海岸也會有不同的風化情況產生，不同的摩擦力滾動方向，也會造成巨石的侵蝕程度不同。

### (二) 巨石從山上落下的證據

1. 巨石本身有明顯裂紋及地面上的破裂程度，由此推論受到力的劇烈撞擊，我們撿了一顆石頭從上往下丟，和從斜坡滾落，發現不同方向的掉落都會使石頭破壞程度上的不同。
2. 村民的親眼所見，走訪村庄內問起老一輩的居民，都會聽到這神奇的巨石傳說，廣為流傳。
3. 現場有條明顯的滾落坡道，上無綠植痕跡，我們實驗從很多草而且有坡道的地方，拿起石頭從上滾落，發現草會被石頭壓出一條痕跡，推論得知巨石的確有可能是從山頂的坑洞所滾落。

### (三) 巨石的掉落分析

1. 我們好奇那風吹、水流或是動物的活動會不會影響到巨石的掉落呢?於是我們用了校園的石頭做了小小實驗。
2. 我們發現如果石頭剛好在靠近邊邊的位置上，經過下雨的雨水侵襲，也有可能造成地質的鬆動，進而使石頭掉落，而且居民們也說在山頂的坑洞那附近，是猴子們的居住地，牠們常會在山上進行活動，可能一來一往的活動中，造成山頂的地質鬆動，也是有可能使石頭滑落，雨水使地質變的鬆軟，也是有可能造成石頭滾落的原因之一。

## 伍、 文獻回顧

(一)葉有進；曾喜城 枋山鄉志 (民99) 屏東 枋山鄉公所

(二)康軒文教事業 (民103、107)國小自然與生活科技 五下康軒版 大地的奧秘單元

## 陸、 結論

- (一) 從一個村莊的巨石故事引起我們好奇心，進而對此主題產生研究，讓我們對於村莊的鄉土文化更加的了解跟期待下一次的探索，從中村民也很熱心地講解巨石故事的發生，讓我們更加對此著迷和深深吸引，也感受到濃濃的家鄉味。
- (二) 這次的研究最大的不足在於儀器設備的缺少，對於許多較精細的研究無法順利的進行探索及實作，而且較沒有時間去做許多的實驗進而分析，只能從較簡單能夠取的的器材進行操作。

- (三) 因為上山的坡度較難以進入，只能循著芒果園的產業道路上山，而部分原始林的部分也難以走入，所以也沒辦法全面調查山上的巨石，及巨石滑落的軌跡追尋。
- (四) 透過顯微鏡的觀察可發現，外觀看起來不盡相同的岩石，組成的成分可能差異不大，只是各個組成份子的比例多少，就會影響沿石外觀、觸感、軟硬度……等，在相近的地方也會有不同組成比例的岩石，不易找到完全類似的石頭，可說是每個石頭都有它獨特的個性。
- (五) 巨石分布情形和山上岩石崩落狀況頗有關係，且各巨石的色澤、軟硬度、受風化情形、紋路都各不相同，靠近海岸和遠離海岸也會有不同的風化情況產生。

## 柒、 參考資料及其他

- (一) 芒果病蟲及危害防護

[https://azai.tari.gov.tw/BugFile/pub/404/%E8%8A%92%E6%9E%9C%E9%87%8D%E8%A6%81%E7%97%85%E8%9F%B2%E5%AE%B3%E5%8F%8A%E5%85%B6%E9%98%B2%E6%B2%BB%E6%8E%AA%E6%96%BD\(2020\).pdf](https://azai.tari.gov.tw/BugFile/pub/404/%E8%8A%92%E6%9E%9C%E9%87%8D%E8%A6%81%E7%97%85%E8%9F%B2%E5%AE%B3%E5%8F%8A%E5%85%B6%E9%98%B2%E6%B2%BB%E6%8E%AA%E6%96%BD(2020).pdf)

- (二) 風化窗的形成與介紹

<https://www.newton.com.tw/wiki/%E9%A2%A8%E5%8C%96%E7%AA%97>

- (三) 巨石文化-台灣大百科全書

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%B7%A8%E7%9F%B3%E6%96%87%E5%8C%96>

- (四) 岩石

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%B2%A9%E7%9F%B3>

- (五) 風化作用

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E9%A2%A8%E5%8C%96%E4%BD%9C%E7%94%A8>