

中華民國第四十七屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 自然科

最佳團隊合作獎

081567

土地龜裂的研究

學校名稱：高雄市左營區屏山國民小學

| | |
|---|---------------------|
| 作者： 小六 陳品蓉 小六 羅元君 小六 董芳妘 小六 李嘉恩 小六 李姿穎 小六 紀以柔 | 指導老師： 楊達明 陳淑英 |
|---|---------------------|

關鍵詞：土地龜裂 泥火山 裂痕

土地龜裂的研究

摘要：

研究：土地為何會產生龜裂？同樣乾燥無水的土地為何有些地會龜裂，有的不會龜裂？為何形成龜裂的土塊大小、裂痕寬度、裂痕口深度會不同？

研究結果：從調查後勁溪、滾水坪、烏山頂和萬丹泥火山的龜裂土地及用同面積、不同厚度土塊及同厚度、不同面積的溼泥進行日曬，觀察龜裂的形成。

泥地因日曬水分蒸發，體積縮小，並且由於表層乾縮速度和底層不同，於是產生龜裂現象。持續的日曬，裂痕會越來越多，龜裂形成的土塊也越來越多。越厚的泥塊和越大面積的泥塊，形成龜裂的泥塊也越大，裂痕寬度較寬，裂痕口深度也較深。龜裂泥塊的形狀以四邊形和五邊形較多。風乾、曬乾、燒乾、烤乾都能造成泥塊的龜裂。將龜裂土塊泡水、灑水、沖水都能造成龜裂的消失。

壹、研究動機

在六年級上學期自然課「大地的奧秘」課裏，上到土壤的單元，我們在蒐集資料時，看到土地因乾旱形成龜裂的圖片。一大片土地龜裂形狀的「相似性」和特殊的美感，使得我們對於土地龜裂的原因及龜裂形狀為何大小不同？為何有大小不同的裂痕等感到好奇而開始研究。

* 名詞界定：(1) 龜裂寬度：泥地因日曬水分蒸發，產生龜裂現象，即所謂「泥裂」或「泥痕」的寬度。(2) 龜裂口深度：以尺從地平面放到龜裂底端量出的長。(3) 龜裂土塊：3條以上龜裂裂痕相連，形成的土塊。

貳、研究目的

- 一、實地尋找、觀察龜裂的土地。
- 二、研究泥與砂對於水的滲透性及形成龜裂的比較。
- 三、觀察比較滾水坪泥火山泥塊龜裂大小不同、龜裂寬度及龜裂口深度的關係。
- 四、研究面積大小相同、厚度不同的泥形成龜裂的比較。
- 五、研究厚度相同、面積大小不同的泥形成龜裂的比較。
- 六、觀察比較土塊龜裂不同形狀的數目。
- 七、研究泥塊風乾、曬乾、燒乾和烤乾所形成龜裂的不同。
- 八、研究泥塊龜裂的消失。

參、研究設備與器材

泥、砂、大小不同塑膠盤、塑膠量杯、篩網、碼錶、尺、錫箔紙、瓦斯爐、烤箱、水管、噴水壺等。

肆、研究過程

- 一、觀察一：我們沿著高雄後勁溪觀察，發現乾涸的漁塭中間土地形成龜裂；但是海邊的砂地雖然乾燥，但不會形成龜裂。

觀察二：我們觀察滾水坪泥火山，發現流出來的灰色泥形成大小不同的龜裂土塊和不同的龜裂寬度。

觀察三：我們觀察烏山頂泥火山、萬丹泥火山，同樣發現流出來的灰色泥形成大小不同的龜裂土塊和不同的龜裂寬度。



二、實驗（一）：將總體積200立方公分的砂和泥以不同的比例裝到塑膠量杯，然後倒入水，測量水從上端滲透到下端的時間。

實驗（二）：將水已經把砂和泥全部滲透的杯子放到陽光下曬，觀察形成龜裂的情形。

實驗結果：

| 砂與泥的比例 | 全部是砂 | $\frac{3}{4}$ 砂 $\frac{1}{4}$ 泥 | $\frac{1}{2}$ 砂 $\frac{1}{2}$ 泥 | $\frac{3}{4}$ 泥 $\frac{1}{4}$ 砂 | 全部是泥 |
|------------|------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------|
| 水滲透到下端的時間 | 31秒 | 8分11秒 | 22分17秒 | 30分40秒 | 36分12秒 |
| 陽光下形成龜裂的情形 | 沒有龜裂 | 沒有龜裂 | 上面的泥曬乾以後形成龜裂 | 上面的泥曬乾以後形成龜裂 | 全部的泥曬乾以後形成龜裂泥塊 |



討論：加入水以後，可以看到水滲透進入砂泥的空隙，把裡面的空氣擠壓出來，形成冒泡。砂的顆粒較大，形成的空隙也較大，水比較容易滲透；泥的顆粒較細小，形成的空隙也較小，水比較不容易滲透。因此，全部是砂的杯子所花的時間最少；相反的，全部是泥的杯子所花的時間最多。加水以後，因為泥比較輕，有些泥會浮在砂上面，經太陽曬乾以後，形成龜裂。

三、觀察：我們在滾水坪泥火山選定4區龜裂大小不同泥塊地，以1平方公尺為範圍，(1)

統計泥塊的數目 (2) 測量10個最寬裂痕寬度 (3) 測量10個最深裂痕口深度

(4) 統計不同龜裂形狀的數目。觀察測量結果：

| 區 塊 | A | B | C | D |
|---------------|---------------|----------------|--------------------------|--------------------------|
| 土塊數量 (塊) | 138 | 14 | 5 | 10700 (估算) |
| 平均土塊 面 積 | 72.46 平方公分 | 714.29 平方公分 | 2000 平方公分 | 0.93 平方公分 |
| 平均裂痕 寬 度 | 1.92公分 | 4.25公分 | 5公分 | 大部分在0.1 公分以下 |
| 平均裂痕 口 深 度 | 3.45公分 | 16.95公分 | 37.65公分 | 無法測量 |
| 備 註 | | | 平均面積最大 裂痕寬度最寬 深度最深 | 平均面積最小 裂痕寬度最窄 深度最淺 |



討論：龜裂土塊的大小相差很大，面積最大的C區，平均每塊2000平方公分，是最小D區的2150倍。土塊面積大的，裂痕寬度也比較寬，裂痕口深度也比較深。

土塊形狀統計：

| 區 塊 | A | B | C | D |
|-----------|-----------|-----------|---------------|---------------|
| 三邊形數量 (塊) | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 四邊形數量 (塊) | 88 | 2 | 2 | 48 |
| 五邊形數量 (塊) | 42 | 8 | 2 | 53 |
| 六邊形數量 (塊) | 6 | 1 | 1 | 6 |
| 備 註 | 四邊形 最多 | 五邊形 最多 | 四邊形和五 邊形最多 | 四邊形和五 邊形最多 |

討論：龜裂土塊的形狀以四邊形和五邊形為最多。

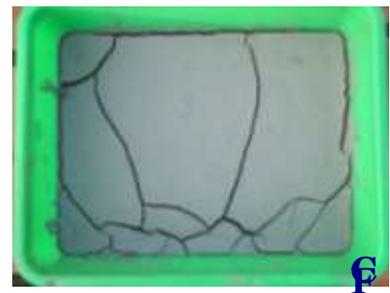
四、實驗：用5個長35公分寬18公分的塑膠盤盤，分別裝入不同厚度的溼泥，放在太陽下曬45天，觀察土塊龜裂的產生。(詳觀察記錄)

實驗結果：

| | | | | | |
|--------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| 盤別 | A | B | C | D | E |
| 泥塊厚度 | 0.2公分 | 1公分 | 2公分 | 3公分 | 4公分 |
| 泥塊龜裂情形 | 裂痕 381 條 土塊 220塊 | 裂痕 31 條 土塊 18 塊 | 裂痕 20 條 土塊 14 塊 | 裂痕 17 條 土塊 13 塊 | 裂痕 8 條 土塊 6 塊 |
| 備註 | 只曬3天，形成的裂痕和土塊數都是最多的 | | | | 形成的裂痕和土塊數都是最少的 |

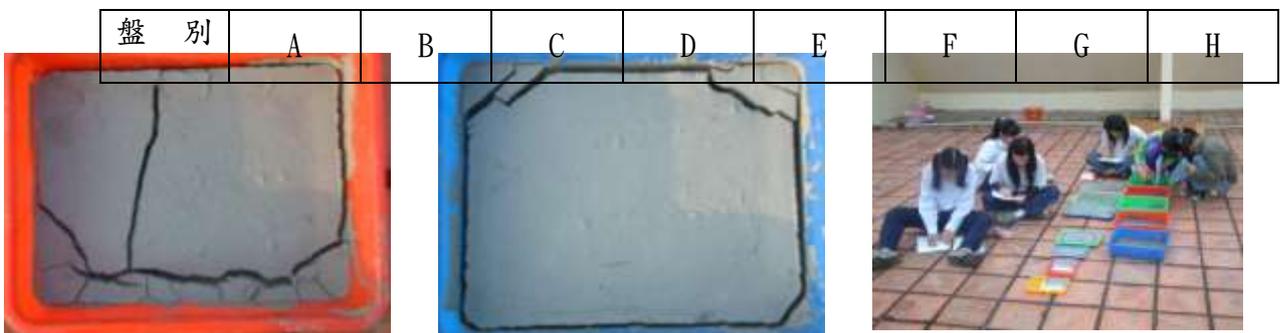
討論：一、太陽將溼泥塊慢慢曬乾，泥塊形成龜裂的裂痕越來越多；接著裂痕越來越寬，龜裂的小泥塊也越來越多。

二、同樣大小的溼泥塊厚度越薄的，形成龜裂的泥塊也越小（數量最多），裂痕寬度最小。溼泥塊厚度越厚的，形成龜裂的泥塊也越大（數量越少），裂痕寬度也越寬。



五、實驗：用7個大小不同的塑膠盤盤，裝入厚度都是1公分的溼泥，放在太陽下曬45天，觀察土塊龜裂的產生。(詳觀察記錄)

實驗結果：



【評 語】 081567 土地龜裂的研究

1. 龜裂研究並無法控制實驗變因，如組成物質的差異性，乾燥方式以及現場的觀察的一致性。
2. 有創意，但可更深入改進現有之實驗研究方法，以及分析的方法。