

# 石門地區土壤之研究

## 高小組地球科學第二名

台北縣石門國小

作者：練志強、呂宗翰  
等11人

指導教師：陳才玲、吳淑芳

### 一、研究動機

每次看到校園光禿禿的一片，花草樹木總是長不活，但是距離三十公尺之遙的我家菜園，却是生氣盎然，長得非常茂盛，我感到非常奇怪？我們常常去海園別墅玩，附近有一種土壤顏色非常的白，但是黏性很強，我們常拿來做玩偶，我家後面有一家磚廠，他們就用後山的紅土，製造一塊塊的磚頭，後院的垃圾場，經過長期堆置垃圾，也變成一堆堆非常臭的土堆，於是我們很想研究石門地方土壤的特性。

### 二、研究目的

研究各種土壤的性質，希望能改善學校的土質，長出翠綠的植物。

### 三、實驗器材

砂土、黏土、壤土、腐植土、白陶土、培養皿、照像機的鏡頭，大量杯（100 cc.）、小量杯（50cc.）、虹吸管、石頭、小型瓦斯、鹽酸、氫氧化鉀、酒精燈、酒精、三角架、石綿網、小碟子、玻璃蓋、棉布、橡皮圈、試管、水箱、尺、手錶、小量筒（50cc.）石蕊試紙、水、紗窗網，打洞的鐵罐子、紅豆、碗。

### 四、研究過程

- (一)土壤如何形成？各種土壤有何區別？
- (二)土壤中包含那些物質？
- (三)觀察各種土壤毛細管作用差異？

- (四)觀察各種土壤保持水分情形？
- (五)觀察何種土壤容易被侵蝕搬運？
- (六)觀察土壤經過改良後，植物生長情形？

## 五、研究方法

單元一：校園裏的土、菜園的土、海園別墅的土、磚廠的土、還有垃圾地的土，有何區別：

(一)實驗：1 用顯微鏡觀察各種土壤。

2 取各種土壤分別放入 300 cc 的水中，並用力搖盪，使土壤與水充分混合，靜置瓶子，觀察其結果。

3 在一試管內分別放入各種土壤加水，用力搖盪，使土壤與水充分混合，靜置數小時，土壤沉澱後用管子以虹吸方法取出，觀察其結果。

(二)結果：1 校園裏的土大部份為砂粒，顆粒大，呈褐色。

菜園裏的土為黑色，顆粒較大，混有一些砂土。

海園別墅的土為白色，顆粒較小，黏性最強。

磚廠的土為紅色，顆粒較小，黏性次之。

垃圾土為黑色，內容物非常複雜，有木片，砂粒，…等顆粒大小不一。

2 各種土壤分別與水混合，只有校園的砂土迅速沉澱，其餘呈混濁狀。

3 其結果如試樣(一)。

(三)討論：1 校園中的土大部份為砂，是為砂土，菜園的土為壤土，磚廠的紅土為黏土，垃圾場的土為腐植土，海園別墅的土為白陶土，黏性最強。

2 土粒中最微小部份為膠體，當散佈於水中，因土粒輕小，甚久而不下沉，浮游水中稱為布朗運動。

3 當土壤顆粒沉於水中，顆粒較粗者先沉澱，其中較細者，重量較小者，逐漸附於外層，形成蜂巢狀，此為土層之構成。

4. 白陶土色灰白，硬度低為黏土之主要成份，係由含鋁矽酸鹽礦物如：長石、霞石等產生。

5. 砂土主要由石英組成，其土粒形狀為圓狀或稜角狀。

單元二：土壤如何形成？

(一)實驗：1 取石頭在火上加熱，隨即以冷水潑在石頭上，反覆幾次觀察結果。

2 強酸、強鹼分別反覆潑在石頭上，觀察結果。

(二)結果：1 石頭在聚冷、聚熱之下，反覆五次，即告碎裂。

2 石頭在鹽酸和氫氧化鈉的反覆潑下後，質地變成鬆散，容易被擊碎。

(三)討論：土壤是地球上的火成岩、水成岩，或變質岩等岩石，經過風化作用所形成之疏鬆或不甚結實的沉積物，或堆積物，岩石變成土壤有下列幾種情形：

1 岩石受自然界長期冷熱交互作用，容易使岩石崩解。

2 岩石受到化學性酸鹼作用容易崩解。

3 岩石受到植物根部有機酸作用，容易崩解，例如：大樹根部穿裂石頭。

4 岩石受到水之作用，風化作用，也容易崩解。例如：砂石乃岩石經過水的衝擊搬運之作用而成。

單元三：土壤中含有那些物質：

(一)實驗：1 在薄底的碟內放入各種土壤，小心在文火上燒，然後蓋上蓋子，觀察其蓋子上凝結之水滴。

2 放一些土壤在玻璃瓶中，並徐徐注水入瓶，觀察土壤中之空氣在水中形成氣泡而上昇。

(二)結果：1 凝結之水滴以白陶土為最多，其次為黏土、壤土、腐植土、砂土最少。

2 形成氣泡以砂土為最多，其次是腐植土、壤土、黏土、白陶土。

(三)討論：土壤中不但包括固體顆粒本身，尚包括其孔隙內所充滿之水份，水中溶解的鹽類及孔隙中的空氣，腐植土中溶

有最多鹽類，空氣和各種有機物質土質最肥沃，但性質不穩定，不能種植作物。

單元四：水分在各種土壤中上昇之試驗：

(一)實驗：在試管中分別裝入各種土壤，一端紮上布條，然後將試管放在水深六公分的盆內觀察何種土壤裏的水分上昇的多。

(二)結果：

土樣	砂土	白陶土	黏土	壤土	腐植土
結果	1.6	2.5	3.4	5.2	9.7
	公分	公分	公分	公分	公分

(三)討論：腐植土中毛細管作用，水液上昇的最高，其次為壤土，砂土最低水分由於土中的毛細管作用常可被抽到上部供生物之運用，因此壤土很適於種植蔬菜植物。

單元五：何種土壤最能保持水分：

(一)實驗：將水管剪成相同五段，將各種土壤分別用文火烘乾裝入管內，一端紮上布條，在下面用燒杯接住，以備承接自管中流下的水，然後將 10 ml 的水注入每一管內，測量其滲透下的時間，及承接的水量。

(二)結果：

土樣	砂土	黏土	腐植土	白陶土	壤土
時間	40秒	5分 10秒	20分 5秒	82分	66分
承接水量	4 cc.	2cc.	1 cc.	2.2 cc.	3 cc.
承接水的顏色	透明無色	混濁紅色	黃色	混濁白色	混濁黑色

(三)討論：1 腐植土最能吸收水分黏土，白陶土其次，壤土、砂土更次之。

2 水滲透下之時間以砂土為最快，最慢為白陶土，這可能和土壤顆粒之粗細密度有關。

3. 砂土承接的水為無色，透下的時間又快，所以可以做為過濾物質。

4. 烘乾土壤之過程火焰不能太大。因溫度超過 500 °C 可能會破壞土中的結晶水。

單元六：何種土壤最容易被侵蝕：

(一)實驗：準備五個水槽，盛以不同的土壤，以空罐頭製成灑水罐，並將槽放置成相同的坡度，各灑水 1000 cc，觀察各土壤流失之情形。

(二)結果：砂土流失的最多，腐植土其次，壤土、黏土再次之，白陶土最少。

(三)討論：1. 砂土、腐植土較壤土、黏土不具黏性，較容易被水力沖失。

2. 被沖失的部份大部份是在表層，如在上面覆蓋草皮則沖失情形大大可以避免。

單元七：觀察學校土壤經過改良後，植物生長情形？

(一)實驗：以 1. 壤土 + 砂土 2. 黏土 + 砂土為實驗組 3. 黏土 4. 壤土 5. 白陶土 6. 沙土 7. 腐植土為對照組種植豆類植物觀察生長情形。

(二)結果：實驗組，對照組，植物均不能生長。

(三)討論：觀察學校附近之植物均生長在有遮掩或背風區，本實驗不能成功是否與氣候有關係。

(四)假設：校園裏植物不能生長與海風有關係。

1. 因此我們重新將上述實驗置於窗枱邊，避免海風直接吹襲，結果種子均能發芽生長，但生長情形，以黏土 + 砂土較佳。

2. 石門地區，月平均雨量，月平均雨日如下：

雨量集中於一、二月，此時東北季風來襲，帶著飛沫風砂。

這些風砂呈褐色粒徑為 0.5 ~ 0.25mm，母岩是安山岩含石英結晶形，對土壤形成搬運作用。(學校的砂

土正屬於此類)

## 六、結 論

- (一)石門地區海邊多為砂石，山區多為黏土，黏土地區可以長出野草，但是比壤土地區長得疏鬆，白陶土層，在黏土層附近少有植物。
- (二)白陶土含水分最多，黏性強，適於做玩偶，焙燒後可做飾物，但因質地細密，通氣性不佳，不適於種植物。
- (三)黏土容易保有水分但是滲透性也非常快，不適於種植物，但適於做為造磚之材料。
- (四)腐植土毛細管作用良好，容易保持水分、空氣，但含有大量有機物和雜物，性質不穩定，不適於植物生長。
- (五)壤土吸水性良好，通氣性佳，性質穩定，最容易種植作物。
- (六)砂土透氣性最佳，不能保存水分黏性最差，不適合種植作物，而且容易流失，砂土的土質改良最好用黏土配合。
- (七)校園裏的植物受到風砂搬運及含鹽飛沫的影響。因此要種植植物，必須先以黏土配合，圍以花牆選擇防砂植物，如細芒、黑松、琉球松、木麻黃，種植成林，使具有防止飛砂，遮斷含鹽飛沫，滅殺海潮風勢力，減少搬運作用。

## 七、參考資料

- (一)國小自然辭典 哲志出版社 王國和、林賢治編著。
- (二)科學問答第三集 聯廣圖書公司。
- (三)兒童百科叢書 百科文化圖書公司。

評語：對展出之標本認識清楚，所採集之標本辨視清楚，所做之實驗，小學確實可有能力做到。

所種植之植物除土壤本身外，對石門地區之風向等亦能體驗。