

# 玩泥巴

## 初小組地球科學科第二名

彰化市平和國民小學

作者：陳宜芝、施信毓

李筱涵、陳克倫

指導教師：馬齡淑、陳碧娥



## 一、研究動機

暑假時，我到外婆家玩。表哥正在玩泥巴，他把泥土做成碗，然後用力的倒扣在地上。砰！的一聲，碗底炸裂開來，好好玩哦！「我也要玩。」「你自己去挖土來玩吧！」我就去挖了一大包的土來，加些水，和來和去，揉來揉去，總捏不成一個碗來，表哥笑著說：「你在西瓜田挖的土，都是沙，沒有黏性，怎麼做得成呢？」我就跑到菜園去挖，表哥說：「種菜的土壤常常在施肥，有機物特別多，不宜拿來玩，我們還是去稻田挖吧！」在鄉下玩了幾天的泥巴，和表哥的切磋下，對泥土學也知道了不少。還挖了些田土回來和同學一起玩，並且在老師的指導下，我們對土壤做了以下幾項的研究。

## 二、研究目的

(一)到各土壤不同的地方採集泥土

我們常見的泥土有黃褐色、白色、紅色、淺灰色、深灰色……等，有些泥土黏性很大，有些卻不太黏，我們到各地去採集泥土標本時，就能觀察到、領

悟到有關土壤的科學知識，例如：后里及朴子鎮附近紅色土壤上大部份種的是甘蔗；濁水溪兩岸沙地上，都是種西瓜；和美鄉下大肚溪旁，淡黃沙地上種很多的花生，也種了小西瓜；而月世界深灰色的很黏的土壤上，卻寸草不生。可知土壤和作物有著極密切的關係。

(二)爲了了解各種土壤的性質，我們做了以下幾種實驗：

1. 到和美鎮、花壇磚窯、培元中學旁、后里、月世界、豐原各地採集泥土，觀察顏色，用手搓搓看顆粒大小，記錄後做成標本。
2. 設計收集黏土的實驗方法：  
泥土主要是由沙粒和黏土組成的。沙粒比較粗，黏土則非常細小。小到我們不容易用最細的篩網，把沙粒與黏土分開，但是可以利用「愈細粒的黏土，沈澱愈慢」這個性質，將沙與黏土分離。
3. 泥土黏性比較，粒子大小，蓄水性，膨脹性……等性質，對作物的生長都有極密切的關係，要了解土壤的性質，做這些實驗是必要的。

### 三、實驗用品及材料用具

(一)採集泥土用具：

圓鍬、塑膠袋（硫銨袋）、土鏟、標籤、奇異筆、小本筆記簿。

(二)收集黏土實驗用藥品及用具：

燒杯(1000cc)十個、量筒、彈簧秤、天平、玻璃棒、橡皮管、寬盤子（2~5公分）、水、鹽、稀氨水、稀雙氧水。

(三)檢驗土壤性質的用具：

燒杯(1000cc)八個、玻璃棒、放大鏡、保特瓶十個、濾紙、研鉢、尺、塑膠長筒八個。

### 四、研究過程及方法

(一)採集泥土並各地土壤與作物關係的觀察及製作標本。

1. 八十年七月六日，我們這一羣地質學研究員到和美鄉下的花生田採集泥土，這兒土質屬較疏鬆的淡黃色粉沙，適合種花生、西瓜、芝麻、玉黍蜀……等作物。
2. 七月十三日，到花壇鄉的磚窯參觀，首先我們看到舊磚窯。後來我們又走到新磚窯參觀，一切製造過程全自動化，我們計算時間每三十分鐘就送三台車的磚出來，我們採集了一些黏土才回家。
3. 七月二十日，到彰化培元高中旁的山坡，採集黃褐色的泥土，老師拿一塊

泥土看看說：「這紅色土壤含有鐵成分。」

4. 七月二十八日早晨一大早，我們往月世界出發，車在雨中左拐右彎的進入山區，好不容易的找到了月世界，我們看到四周圍的山，都是光禿禿的。它雖然不適合作物生長，但是它的黏土可製造水泥或石灰。我們照了相採些泥土就回家了。
5. 八月三日，我們到后里馬場玩，馬場附近種植很多甘蔗，而泥土顏色都是紅褐色的，我們也採集了些泥土才回家。
6. 將各地所採集來的泥土，曬乾、磨碎、經觀察後各取 100 克裝袋製成標本，貼上標籤。

表一

編號	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛
地點	和美鎮	濁水溪	花壇鄉	八卦山	月世界	豐原	校園	后里馬場
作物	花生	西瓜	磚窰	雜草	無	稻子	無	甘蔗
顏色	土黃色	黑灰色	淺黃色	黃褐色	淺灰色	灰色	深土黃色	紅褐色
顆粒	細細粉粉	粗粗硬硬	軟軟滑滑	粗粗硬硬	細細滑滑	粗粗硬硬	軟軟滑滑	粗粗硬硬

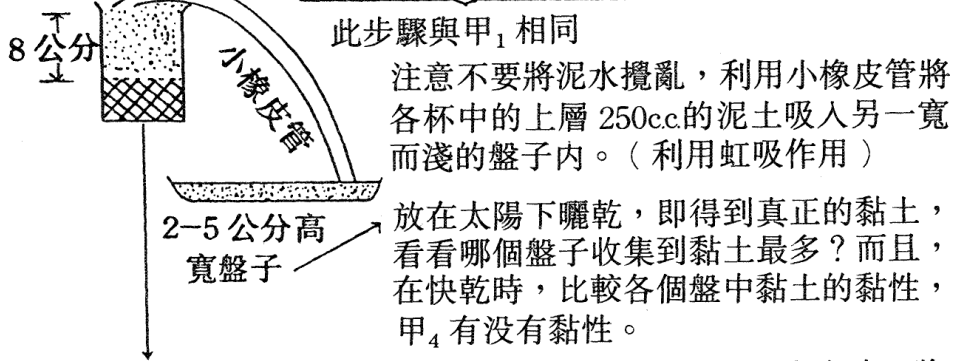
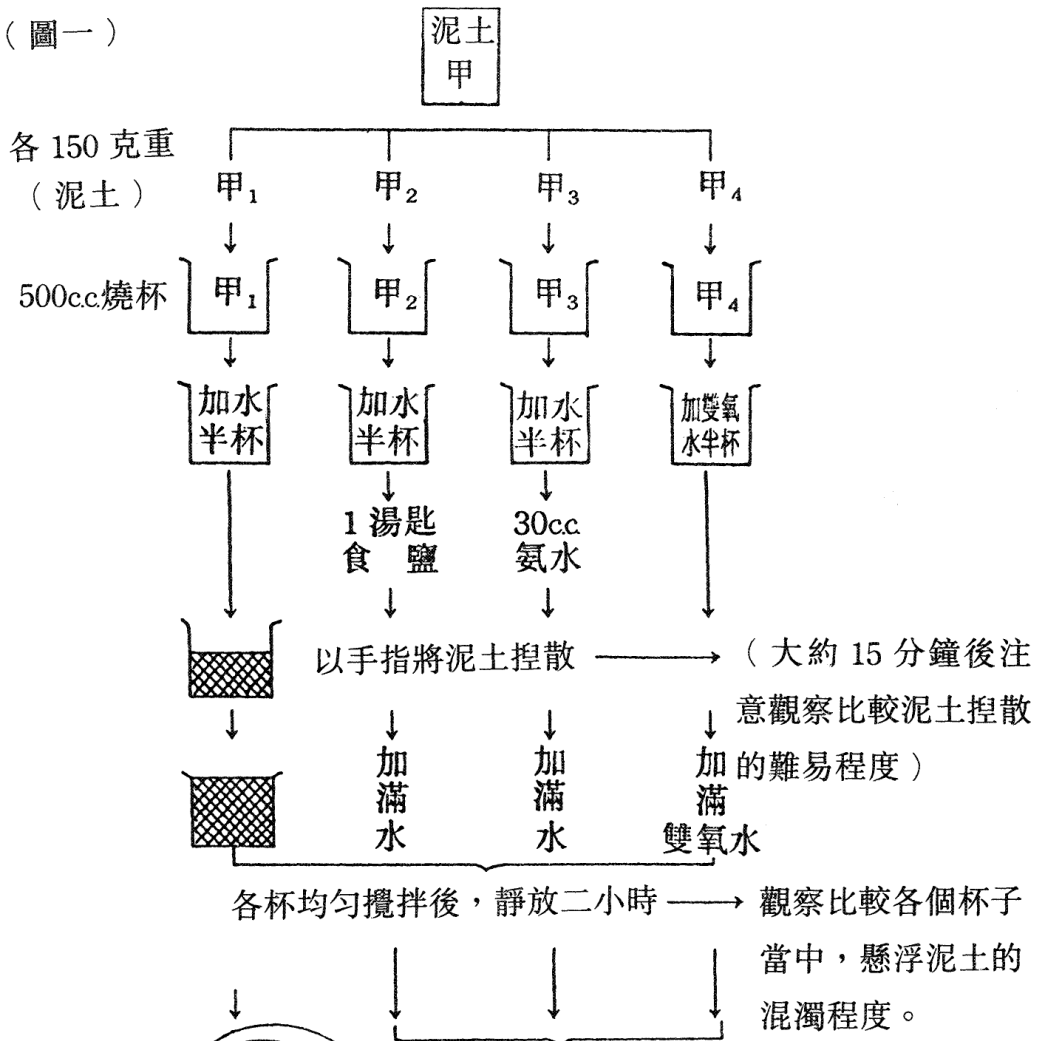
7. 我們的發現：

- (1) 土壤有黑色、白色、灰色、淺灰色、淡黃色、土黃色、紅褐色……等各種顏色。
- (2) 土壤中含有沙和泥土，沙成分多的不容易蓄水及保肥，所以適宜種花生和西瓜，黏土成分太多的不能種作物，農作物最適宜種在沙和黏土各半的土壤裡。
- (3) 黏土也可燒成磚、瓦、容器；或含有鐵分可提煉鐵；其他有些沙、石、灰石可供我們建築房屋等很多用途。

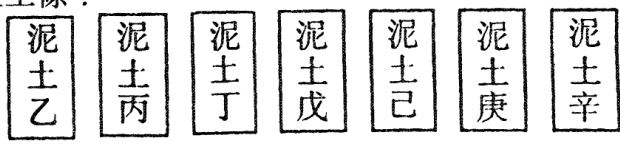
(二) 收集黏土的試驗步驟：

1. 秤 150 克的泥土，分別放入 500cc 的燒杯。
2. 如圖示，做實驗：

(圖一)



剩下的沙粒泥水，再加滿水，均勻攪拌後，都放約半小時，將上層半杯泥水倒掉，只剩下層的半杯，放在通風處吹乾，快乾時，取此部分泥沙，試驗是否有塑性？能否輾成直徑約1公分的細長土條？



以上這些泥土的實驗步驟都與泥土甲相同

3. 結果記錄表：

(1)甲（花生土）

表二

	1	2	3	4
15分鐘後捏散難易程度	不容易	更不容易	最容易	熱熱的起泡泡，找不到泥土
2小時後泥水混濁程度	稍微混濁，上下層之分僅次於第2種	沈澱非常明顯，上下層分得很清楚	上面是混濁狀態	上面非常混濁而且起泡泡
抽出泥水曬乾後黏性	◎	×	○	◎
剩下半杯泥沙有塑性	○	×	×	◎
黏土多少	13 克	5.5 克	16.3 克	14.5 克

(2)乙（西瓜土）

表三

	1	2	3	4
15分鐘後捏散難易程度	不容易	更不容易	最容易	熱熱的起泡泡，找不到泥土
2小時後泥水混濁程度	稍微混濁，上下層之分僅次於第2種	沈澱非常明顯，上下層分得很清楚	上面是混濁狀態	上面非常混濁而且起泡泡
抽出泥水曬乾後黏性	◎	×	○	◎
剩下半杯泥沙有塑性	○	×	×	◎
黏土多少	11 克	4 克	14.5 克	12 克

## (3)丙 ( 磚窰土 )

表四

	1	2	3	4
15 分鐘後 捏散難易程 度	不容易	更不容易	最容易	熱熱的起泡 泡，找不到 泥土
2 小時後泥 水混濁程度	稍微混濁， 上下層之分 僅次於第 2 種	沈澱非常明 顯，上下層 分得很清楚	上面是混濁 狀態	上面非常混 濁而且起泡 泡
抽出泥水曬 乾後黏性	◎	×	○	◎
剩下半杯泥 沙有塑性	○	×	×	◎
黏土多少	14.8 克	7 克	17.9 克	16.3 克

## (4)丁 ( 八卦山土 )

表五

	1	2	3	4
15 分鐘後 捏散難易程 度	不容易	更不容易	最容易	熱熱的起泡 泡，找不到 泥土
2 小時後泥 水混濁程度	稍微混濁， 上下層之分 僅次於第 2 種	沈澱非常明 顯，上下層 分得很清楚	上面是混濁 狀態	上面非常混 濁而且起泡 泡
抽出泥水曬 乾後黏性	◎	×	○	◎
剩下半杯泥 沙有塑性	○	×	×	◎
黏土多少	14.5 克	6.5 克	17.5 克	16 克

## (5)戊(月世界土)

表六

	1	2	3	4
15 分鐘後 捏散難易程 度	不容易	更不容易	最容易	熱熱的起 泡，找不到 泥土
2 小時後泥 水混濁程度	稍微混濁， 上下層之分 僅次於第 2 種	沈澱非常明 顯，上下層 分得很清楚	上面是混濁 狀態	上面非常混 濁而且起 泡
抽出泥水曬 乾後黏性	◎	×	○	◎
剩下半杯泥 沙有塑性	○	×	×	◎
黏土多少	15.5 克	8 克	19 克	17.5 克

## (6)己(稻田土)

表七

	1	2	3	4
15 分鐘後 捏散難易程 度	不容易	更不容易	最容易	熱熱的起 泡，找不到 泥土
2 小時後泥 水混濁程度	稍微混濁， 上下層之分 僅次於第 2 種	沈澱非常明 顯，上下層 分得很清楚	上面是混濁 狀態	上面非常混 濁而且起 泡
抽出泥水曬 乾後黏性	◎	×	○	◎
剩下半杯泥 沙有塑性	○	×	×	◎
黏土多少	12.5 克	5 克	15.3 克	13.5 克

## (7)庚(校園土)

表八

	1	2	3	4
15 分鐘後 捏散難易程 度	不容易	更不容易	最容易	熱熱的起泡 泡，找不到 泥土
2 小時後泥 水混濁程度	稍微混濁， 上下層之分 僅次於第 2 種	沈澱非常明 顯，上下層 分得很清楚	上面是混濁 狀態	上面非常混 濁而且起泡 泡
抽出泥水曬 乾後黏性	◎	×	○	◎
剩下半杯泥 沙有塑性	○	×	×	◎
黏土多少	13.5 克	6 克	17 克	15 克

## (8)辛(后里甘蔗土)

表九

	1	2	3	4
15 分鐘後 捏散難易程 度	不容易	更不容易	最容易	熱熱的起泡 泡，找不到 泥土
2 小時後泥 水混濁程度	稍微混濁， 上下層之分 僅次於第 2 種	沈澱非常明 顯，上下層 分得很清楚	上面是混濁 狀態	上面非常混 濁而且起泡 泡
抽出泥水曬 乾後黏性	◎	×	○	◎
剩下半杯泥 沙有塑性	○	×	×	◎
黏土多少	12 克	4.3 克	15 克	13 克



#### 4. 我們的發現：

- (1) 這個實驗很好玩，但是泥水看起來好像很髒，氨水又臭臭的，雙氧水熱熱的，老師就叫我們戴上實驗用手套，有一次，老師不小心買到工業用雙氧水，好熱好燙又一直起泡泡，老師就叫李同學趕快把手浸在冷水裡，幸好沒燙傷，所以我們做實驗時也要注意安全。
- (2) 由實驗中，不難發現經過氨水解膠後，可以由泥土中收集得到較多的黏土，相反地，食鹽容易使黏土聚集成多孔的團狀，因此，盤中乾燥後的黏土，顯得較為疏鬆。
- (3) 泥土中含有黏土時，加水或雙氧水潤溼才會有塑性。若土壤中不含黏土（如實驗中的甲<sub>2</sub> 或 甲<sub>3</sub>）最後剩餘的泥沙，都不會有塑性，但是所加的液體是雙氧水時，即使是沙土，只要含有一些黏土，就有塑性。

#### (三) 觀察各種泥土的沈澱現象：

1. 目的：了解沈澱的順序和層次與顆粒大小有關，並比較各種泥土顆粒大小。
2. 器材：各種泥土各 500 克，燒杯(1000cc)8 個，透明塑膠長筒 8 個、尺。
3. 實驗步驟：
  - (1) 將各種泥土 500 克分別放在燒杯裡。
  - (2) 倒進裝半筒水的長透明塑膠筒裡。
  - (3) 靜置 3 日後，觀察沈澱現象。
  - (4) 等各種泥土沈澱後，用尺測量粗沙、細沙、土各是多少公厘記錄之。
4. 各種泥土的沈澱現象記錄表：

表十

單位：（公厘）

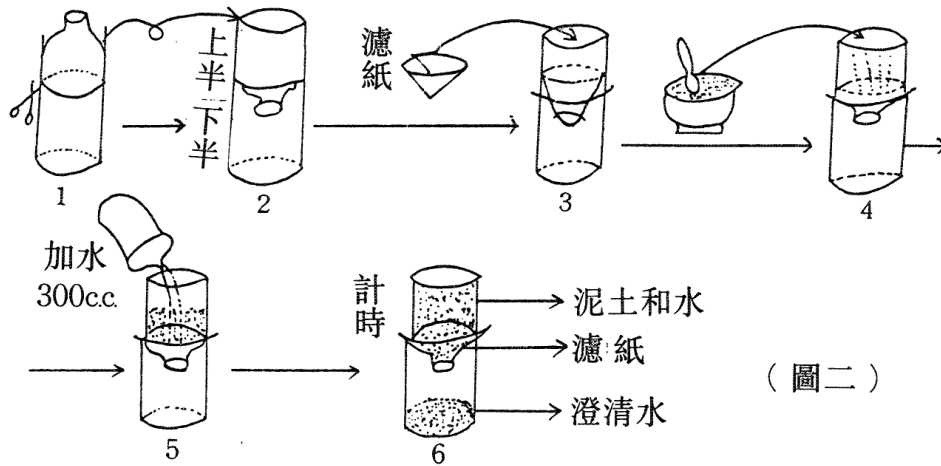
項 目 泥 土	粗沙 (%)	細沙 (%)	土 (%)	合計
甲(花生土)	25 (23)	65 (57)	23 (20)	113
乙(西瓜土)	70 (70)	30 (30)	1 (1)	101
丙(磚窰土)	40 (36)	30 (27)	40 (36)	110
丁(八卦山紅土)	60 (41)	40 (28)	45 (31)	145
戊(月世界土)	0 (0)	80 (53)	70 (47)	150
己(稻田土)	80 (57)	40 (29)	20 (14)	140
庚(校園土)	50 (33)	60 (40)	40 (27)	150
辛(后里甘蔗土)	45 (36)	65 (52)	15 (12)	125

5. 我們的發現：

- (1) 顆粒大的約 4 秒（水柱 150 公分）沈澱到水底，細沙約 29 秒才沈澱，最細的粉土則懸浮水中須 2 日後才沈澱完全。
- (2) 乙（西瓜土）土壤沈澱最快，並且它的粗沙最多，土最少，沈澱後體積也最小，可見它的密度最大，而戊（月世界土）土壤沈澱最慢，粗沙沒有，顆粒都極細，沈澱後體積最大，而密度最小。

(四) 泥土的蓄水性：

1. 自製漏斗：保特瓶切取上半段約 500cc 如圖。



2. 上半段倒轉插入下半段上面。
3. 濾紙摺漏斗狀放進上半段裡面。
4. 泥土用乳鉢研碎，倒進上半段濾紙上面，壓緊（30 克）稍凹進去。
5. 慢慢倒進水 300cc 先讓泥土溼透，再全部倒進去。
6. 觀察每 20 分鐘，那一杯滴水最快？

7. 泥土的蓄水性記錄表：

表十一

（單位：立方公分）

泥 土	時 間			次序
	20 分	40 分	60 分	
甲(花生土)	80	198	246	3
乙(西瓜土)	136	274		7
丙(磚窰土)	53	129	241	2
丁(八卦山紅土)	108	218	249	4
戊(月世界土)	62	107	229	1
己(稻田土)	141	236		6
庚(校園土)	72	223	241	5
辛(后里甘蔗土)	230			8

#### 8. 我們的發現：

在沈澱和蓄水性的實驗裡，我們知道月世界的泥土顆粒細小土質多，蓄水性最大，后里附近的紅土及西瓜田的粗沙顆粒大而土質最少，蓄水性也最小。

#### (五)泥土的膨脹性：

1. 取沈澱實驗後的最上層泥土，陰乾後（微濕潤），各取約 10 立方公分的黏土，做成長 5 公分，寬 1.5 公分，高 1 公分的立方體，各放在淺盤上。
2. 各加水 50cc，靜放 24 小時後，再用尺量量看有沒有膨脹性。
3. 泥土膨脹性記錄表：

表十二

（單位：立方公分）

泥土 日數	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛
0	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50
1	8.25	8.00	20.625	13.44	20.625	16.50	20.625	8.00
4	11.90	8.00	13.00	11.90	22.00	14.67	14.67	8.00
次序	6	7	3	5	1	4	2	7

#### 4. 我們的發現：

這個實驗可看出月世界的黏土膨脹性最好，校園土其次，而后里紅土或西瓜田土，根本沒有黏土做不成立體狀，更沒有膨脹性。

## 五、研究心得

(一)黏性太黏時，不能透水，粗沙中不含黏土時不能保水，農夫就是利用這個道理，香蕉、水稻的土壤含黏土較多，西瓜、花生要種在排水性良好的沙土上，蔬菜、花卉就要種在沙、黏土各半的土壤裡。

## 六、參考資料或書籍

- (一)科學的實驗第 10 期第 18 頁「光復書局出版」。
- (二)國民小學自然科學第十一冊第八單元「地層」。

## 評語

本作品採集不同的泥土，了解各種土壤的性質，並比較泥土之顆粒大小。所

用器材包括圓鋤、燒杯、量筒、天平、彈簧秤等，並觀察泥土與農作物間之關係。

本作品適合初小程度，作者共四人，具有團隊精神，並能利用鄉土材料，學生在實驗過程中均有詳細之記錄。