

# 我的家鄉—三峽河川和土壤的研究

## 初小組地球科學科第二名

台北縣三峽國小

作者：劉藍萍、王錦秋等十人

指導教師：曾坤輝、曾雪嬌



### 一、研究動機

上學期自然科學上到“美麗的山川”時，老師帶我們到附近的河邊做沙盤實驗和實地觀察。每位同學都興緻高昂，對河邊的種種事物好奇的提出了許多問題。老師爲了滿足我們的求知慾，便耐心的指導我們做了下面許多的觀察和實驗。

### 二、研究目的

- (一)河川的調查。
- (二)認識岩石的特性。
- (三)土壤的形成和特性。
- (四)上游地形的改變。

### 三、研究器材

- (一)放大鏡、稀鹽酸、銅片、刀片、玻璃片、鋼釘、鐵鎚、天平、量筒。
- (二)空保特瓶、硬幣、鋁管、木板、定滑輪、砝碼。

### 四、研究方法與過程

#### (一)河川調查——三峽河之旅

老師帶我們先從地圖上瞭解三峽河和支流的分佈情形，然後將目標分成六大段，從土城大漢溪和三峽河交會處開始，向上游展開調查。

甲、大漢溪和三峽河會合處→大同橋

乙、大同橋→湊合橋

丙、湊合橋→八仙橋

丁、八仙橋→瀑布

戊、交流：橫溪（橫溪→安坑）

己、支流：五寮溪（湊合橋→大溪）

[歸納結果]

	坡度	河道	水流	河床	石礫	兩旁景色	岩層	汚情染況	其他
大漢溪、三峽河會合處→大同橋 甲	很小	50 ~ 100 公尺	很慢	坑洞多	小而圓	沖積平原	卵青灰色石砂	採砂石	河床有稀疏野草
大同橋→湊合橋 乙	平緩	20 ~ 60 公尺	慢且量多	有轉多處大彎多	較大且均	寬梯田谷	灰色砂和黃岩	洗煤	河道變小原因：商人在河床建遊樂場，岩層常崩落，河床有較多植物生長。
湊合橋→八仙橋 丙	大	10 ~ 50 公尺	快	峽谷呈形	大且有角	峭梯田	黃紅棕色頁岩	洗煤	河床、河岸位差較大

丁、八仙橋→ 瀑布	很大	5 ~ 20 公尺	湍急	多峽谷 呈形	很大	高山圍繞	紅頁 棕色岩	無	河道曲折。 植物很多。
戊、橫溪→ 橫安坑	大	5 ~ 40 公尺	快	轉 彎 多	大	山	堅頁 硬的 的岩	工礦 廠場 廢洗 水煤	以成福爲界， 上下游變化大。
己、五寮溪→ 湊合橋→ 大溪	小	5 ~ 20 公尺	快	沿轉 山勢 彎	大差 小不 參齊	梯 田	青砂 灰 色岩	無	大岩石常可發現 古生物的遺跡。

[我們的發現]

1. 河流在水源附近都很乾淨，到中下游受工廠廢水、礦場洗煤商人開採砂石的影響，河水被污染了。
2. 有些兩岸的山坡地因開採，而使表土流失，常造成山崩。
3. 在這次調查過程中發現本區的地層大都是由礫岩、砂岩和頁岩等沉積岩或沉積物所覆蓋，只有在五寮附近有極少的黑色片岩。

(二) 岩石的性質：

[採集] 將各人在全部調查中所收集回來的石頭集中後，按照顏色，性質加以編號，分類。

1. 重量：利用彈簧秤量其重量。
2. 體積：量筒裝水 200 cc.，將石頭輕輕的放進去，看水上升多少cc.，即爲石頭的體積。
3. 比重：把石頭的重量除以同體積水的重量。
4. 顏色：以鐵鎚敲開石頭的新鮮面爲準。
5. 雲母：用放大鏡觀察有沒有雲母的碎片。
6. 磁性：用繫線的小磁鐵靠近石頭，觀察有沒有相吸。
7. 石灰質的測定：用玻璃吸管滴稀鹽酸數滴在石頭上，看有沒有氣泡冒出。

8. 硬度比較：用①指甲②銅片③小刀④玻璃⑤鋼釘在石頭上用  
力刻劃，用放大鏡觀察是用具還是石頭受傷。

[結果] 岩石分類紀錄表：

[我們的發現]

1. 每個岩石的顏色，形狀各不相同，但岩石的比重都很接近。
2. 大部份岩石都含有雜質，這可能和地層形成時地殼變動的擠壓有關。
3. 硬度小的岩石，在敲開時比較容易，所以推論這些岩石在被河流沖帶過程中比較容易碎裂成更小的石頭。
4. 僅 13、21 含有雲母，18 號含有石灰質，所有岩石均不含磁性。

### (三) 土壤的形成和特性

#### 1. 土壤是如何形成的

[方法] (1) 利用瓦斯爐加熱，爐架上放一鐵絲網。

(2) 取一小塊砂岩放在鐵絲網上。

(3) 待砂岩燒至熾熱時用火鉗夾出，立即澆以冷水，觀察砂岩碎裂的情形。

[結果] (1) 砂岩在實驗中，經 3 ~ 7 次即告碎裂。

(2) 砂岩經熱脹冷縮而碎裂成小砂岩片，或更小的粉末。

[討論] (1) 地球表面的岩石，經長時期的風吹雨打和熱脹冷縮等風化作用而慢慢演變成土壤。

#### 2. 土壤的透水性和吸水量

[方法] (1) 取保特瓶 4 個，去除底部，瓶口包一層紗布，放入同體積的風乾篩過土壤。

(2) 輕輕倒入 500 cc 的水，觀察其滲透的速度及其實驗後重量。

[我們的發現]

(1) 剛倒入水時，河沙滲水的速度最快，依次是壤土→沙土→風化岩土壤。

(2)經 10 小時後測量其增加的重量。吸水量最多的是沙土，依次是風化岩石土壤→壤土→河沙。

(3)顆粒大的滲透速度快，水份不易保持，不適植物的生長。

### 3. 土壤的含水量和它的穩固性

[方法] (1)準備風乾、篩過的沙、沙土、壤土各三小杯。

(2)利用高 5 公分，直徑 2.5 公分的鋁管做成大小相同的土柱。

(3)在土柱的正上方輕輕的加放 10 元的硬幣。

[我們的發現]

(1)太乾燥（不加水）的土壤無法做成土柱。

(2)土柱的耐壓力，以加入適量水份的最好。含水量太多時雖可做成土柱，但性質較軟。

(3)由本實驗可以推想；在太乾燥或雨量太多時，容易造成山崩的原因可能是土壤太鬆或太軟，無法承受上面巨大的壓力所造成的。

### 4. 那些地方的泥土容易被沖走

[方法] (1)取相同的土壤放置於走廊，分成兩部分。左邊的以樹葉覆蓋，右半部則裸露。

(2)用保特瓶做成灑水器（孔數和大小都相同。在相同高度各灑 2,500 cc 的水，觀察土壤流失的情形。）

[結果] (1)裸露的土層土壤被水沖走的較多，且形成一條條水流的痕跡，地板上附著較多的泥沙。

(2)覆蓋樹葉的土壤只有一小部分被沖走，土壤也較完整。

(3)顆粒愈細的土壤隨水流走的愈遠。

[討論] (1)雨水的沖擊易造成表土的流失，因此有植物生長的地方可以保護其土壤，以免受到雨水的直接沖擊。

(2)有植物生長的地方可以減緩水流的速度，減低水流的侵蝕力。

### 5. 何種泥土易被雨水侵蝕

[方法] 觀察校園內的花圃四週，泥土如何附著在牆上，附近的地面有何特徵。

[結果] (1)牆上泥土的分佈愈往下愈多愈厚，質地也較細。

(2)地面上留有被雨滴沖擊造成的一個個小凹洞。

[我們的發現]

顆粒小且質輕的泥土易被雨滴沖刷，且被雨水攜帶到較遠的地方。

#### (四)上游地形的改變

1 石頭在水中重量減輕了嗎？

[方法] (1)取六個石頭分別加以編號。

(2)利用等臂天平秤出重量，再將石頭放入水中，測量它們在水中的重量。

[結果]

石頭編號	顏色	形狀	空氣中重量 (g)	水中重量 (g)	水中減輕重量 (g)
甲	灰色	 滑滑	420	260	160
乙	淡黃色	橢圓，表面有洞	120	70	50
丙	灰色	表面不平 	120	78	42
丁	褐色	方形，有斜度	160	100	60
戊	黃褐色	長方形，有角	140	83	57
己	土色	 表面有洞	180	110	70

[我們的發現]

(1)石頭在水中的重量比在空氣中的重量輕。

(2)石頭在水中被減輕的重量和它本身的體積大小有關。

(3)石頭在水中時重量都會減輕，有助於它的搬運作用。

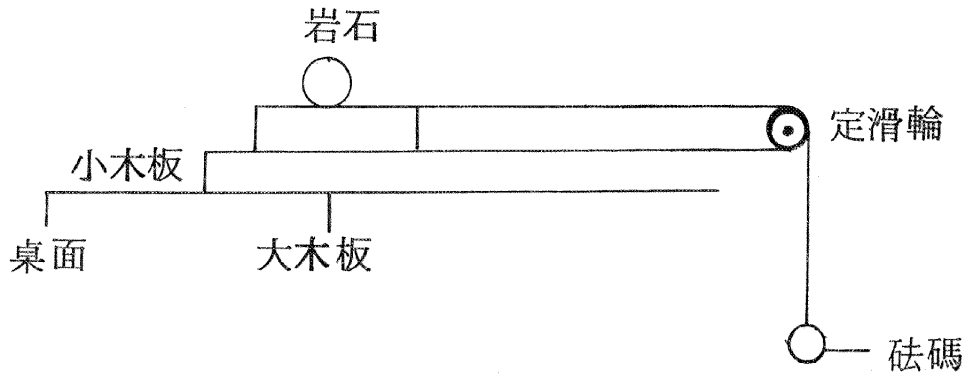
2 那一種接觸面滑動的最快

[方法] (1)準備大木板一塊  $75 \times 15 \times 0.9$ ，小木板一塊

10 × 10 × 0.9 岩石一塊。

(2) 秤出岩石和小木板的重量。

(3) 將岩石放在小木板上，如下圖完成下表的實驗。



[我們的發現]

(1) 同一個物體放置在不同接觸面時，滑動所需要的力也不相等。

(2) 接觸面愈粗糙的，滑動所需的力量愈大；接觸面愈光滑（甚至於打臘的面），滑動所需要的力愈小。

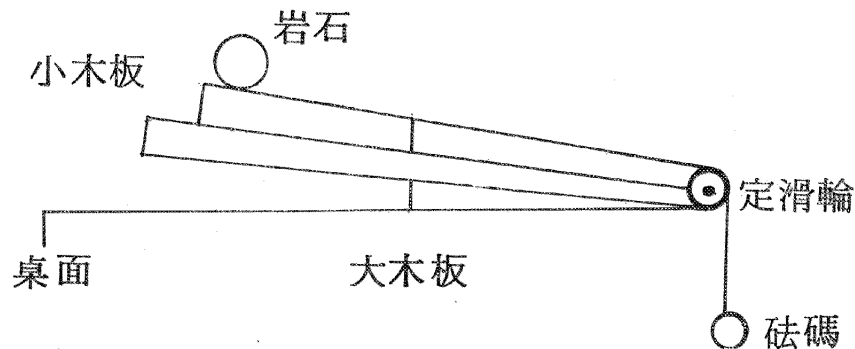
(3) 在實驗中觀察；光滑的面接觸時，不但所需要的拉力較小，而且滑動的速度也較快。

(4) 河流中有水流和青苔的地方接觸面較光滑，有助於岩石的滑動。

### 3. 不同坡度對岩石滑落的影響

[方法] (1) 拿甲、乙、丙三塊岩石，分別秤出重量。

(2) 按下圖裝置，實驗各岩石在不同坡度下，滑落所需的拉力是多少？



砝碼重量 岩石	區分	重 量	水 平	坡度(1)約15°	坡度(2)約30°
甲		550 克	280 克	200 克	170 克
乙		420 克	230 克	170 克	150 克
丙		190 克	130 克	110 克	95 克

### [我們的發現]

- (1) 隨著坡度的增加，所需的拉力愈來愈小。
- (2) 重量愈重的（如甲），在坡度增加時，所需的拉力減少的最多。
- (3) 這個實驗和在外面實地觀察到的情形一樣，在山崩時，較大的岩石在陡峭的山壁上反而落得比較快；如果坡度較平坦時，則較小的石頭易被水沖走。
- (4) 由這個實驗我們可以明瞭：為何在陡峭的山坡上的土壤愈薄的原因。

## 五、研究結論

- (一) 三峽河是大漢溪的支流，有兩個主要支流，一是五寮溪，另一為橫溪，都是短又曲折，坡度大水流急的河川。
- (二) 本區的地層主要由各種岩石受風化侵蝕作用，經搬運後再沉積下來而形成的沉積岩。
- (三) 河流在上游水源附近都很乾淨，到中下游則受到工廠廢水，礦場洗煤和垃圾的污染。
- (四) 自然界的風化作用，河流的搬運作用、堆積作用，和雨水的激濺作用，都能使地形受到改變。
- (五) 河流在轉彎處或坡度由大轉平時，由於速度急降，泥沙隨之沉積下來容易形成沙洲。
- (六) 岩石可依其性質，特徵加以分類；而下游的岩石都是從上游被沖帶下來的。



- (七)土壤是由岩石風化成細小顆粒或粉末後，和動植物腐植質交互作用後所生成的。
- (八)土壤的質地會影響植物的生長，所以有些地方能種水稻，有些地方則必需種植西瓜。
- (九)土壤太乾燥或含水量太高時均易造成山崩；植物能保護土壤，避免土壤流失或造成山崩，所以造林和護林是一項重要的工作。
- (十)物質（如岩石）在水中受水浮力的影響重量都會減輕，有利於河流的搬運作用。
- (十一)河流中有水流和青苔的地方接觸面較光滑，岩石滑動所需的力較小，也有助於河流的搬運作用。
- (十二)坡度愈大時，岩石滑落愈易，所以在陡峭的山坡土壤層愈薄，也愈限制植物生長。
- (十三)三峽河流上游的頁岩、砂岩、質地疏鬆，加上山坡陡峭，和自然界的風化作用，所以極易崩落，造成地形的改變。

## 六、參考資料

- (一)國小自然課本第七冊 國立編譯館
- (二)國小自然科教學指引第七冊 國立編譯館
- (三)科學知識 P 112 ~ 115 王執明主講 台中圖書館
- (四)山坡地分析 劉柏宏譯述 科技圖書公司
- (五)如何指導學童觀測地球 姜善鑫著 台灣省政府教育廳編印
- (六)地球科學研習資料 王執明主講 板橋教師研習會

評語：一鼓勵兒童愛鄉愛土，關懷到家鄉環境，十分可取。

二富於團隊合作精神，以簡易實驗用具做調查分析，如硬度比較、磁性測定，值得提倡。

三實驗部分記錄甚齊全，所做的研究結論尚符合初小學生知識程度。

四實驗設計的合理性有待改善學生對於土壤分類觀念模糊。