

中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

國小-地球科學科

科別：地球科學科

組別：國 小 組

作品名稱：十八羅漢山圳頭坑岩石鑑賞

關鍵詞：圳頭坑溪底的岩石種類多質地好，上大中次下小，分佈均勻。

同體積的岩石重量不一定一樣，同重量的岩石，體積也不一定一樣。

十八羅漢山山群是古荖濃溪的一環，岩石有親戚關係。

編號：080515

學校名稱：

高雄縣仁武鄉仁武國民小學

作者姓名：

劉勃佑、陳品翰、陸珺華、黃莉婷

指導老師：

蕭文彩、潘秉杰



簡介：

劉勃佑、陳品翰、陸郡華、黃莉婷，我們四個人是同一班的同學，都有共同的興趣，就如自然科學探索、音樂的演奏和欣賞，曾經在星期假日與家人外出旅遊的時候，發現很多和課本相關的自然景觀，例如六龜十八羅漢山山群、山峰的奇特、泥砂的特質、流水的變化，引發我們探討的興緻。回想在自然科學的課堂中曾經上過「泥和砂」、「水流的作用」、「岩石」、「地層的形成」，為了理論和實際相印證，我們請蕭文彩、潘秉杰兩位老師指導，選擇「十八羅漢山圳頭坑」作岩石的探討、認識岩石特性，進一步體會感受鄉土之美。

十八羅漢山圳頭坑岩石鑑賞

科別：地球科學科

組別：國小組

一、研究動機：

在五年級自然科學上學期第五單元「岩石」，下學期第二單元「地層的形成」----地層裡的岩石和礦物。岩石礦物資源的利用，在學習過程中，回想我們曾經由老師帶領前往「十八羅漢山」做過「地層膠結」探討活動。在研究中發現山峰露頭岩壁的岩石和溪底五花八門的石頭，其顏色、形狀、質地等，頗值得人類去探討。上完自然科該兩單元後，為了做更深入的認知，而組合了同學，選定了「十八羅漢山圳頭坑」作岩石探討活動，希望把成果呈現給大家參考。

二、研究目的：

- (一) 簡介「十八羅漢山圳頭坑」的地理位置和資源。
- (二) 尋找「圳頭坑」主、支流的分布情形，明瞭溪底的岩石是從哪裡來的？
- (三) 試驗溪水搬運岩石泥沙的力量，明瞭溪底岩石停滯的現象。
- (四) 測量溪底岩石的體積，瞭解它們的分布情形。
- (五) 探討溪底岩石的種類和特性。
- (六) 質疑十八羅漢山山群是不是古老濃溪的一環，岩石有沒有親戚關係？

三、研究設備和器材：

六龜鄉地圖、紀錄簿本、指南針、照相機、望遠鏡、放大鏡、鐵錘、鐵鎚、鐵鎚、皮尺、水管（1.0 2.0CM 口徑）、水桶、流水台（光面粗面各一塊）、磅秤、天平、量杯、鑷子、砂輪、硬幣、鋼釘、玻璃、指甲、稀鹽酸、滴管、磁鐵。

四、研究過程及方法：

- (一) 發現問題、組織成員、勘查評估、研讀參考資料、擬定研究計劃、準備材料。
- (二) 進行研究、討論、評估、結論、成果呈現。
- (三) 後續研究。

五、研究內容：

簡介「十八羅漢山圳頭坑」的地理位置和資源。

1、地理位置：

十八羅漢山圳頭坑在高雄縣六龜鄉新興村 184 號道路（51 公里處）西側，六龜二號

、六龜三號隧道中間（如圖一）

2、圳頭坑簡介：

- （1）溪流長 2.5 公里，支流 16 條，溪寬從源頭 1 公尺起，到出口 12 公尺不等，有一線天、峽谷、V 型谷、曲流、直流等。
- （2）兩岸山峰是泥、砂、礫石、鵝卵石堆積而成、透水性好、膠結良好、不易崩塌、露頭呈 60 度至 95 度傾斜或直立。
- （3）溪水的豐水期為 6、7、8、9 月（4 個月），枯水期為 、 、 、 1、2、3、4、5 月（8 個月），冬季、春季溪水成伏流。
- （4）在每個露頭下面有落石堆積著。
- （5）在每條支流出口有岩石停滯堆積。
- （6）溪底岩石白、黑、黃等顏色，硬、軟、粗、細等，質地良好，種類繁多，大小從 0.001 立方公分至 56041 立方公分不等。

（二）調查圳頭坑主、支流分布情形，知道溪底岩石的來源。

1、主、支流分布情形

- （1）主流：源頭在十八羅漢山西南方，由西向東北流，再向東，沿途匯整其他支流，從二號、三號隧道中間注入荖濃溪。
- （2）支流：有 16 條，山頭和山頭間各有一條支流，由北向南流的有 7 條，由南向北流的有 9 條(如圖二)。

2、溪底岩石從哪裡來的？經勘查發現：

- （1）從各山峰露頭岩壁崩落的岩石，受流水搬運而下，逐年淤積在溪底。
- （2）各支流的岩石，受溪水搬運到主流。

溪底岩石的體積上、中、下段有差別，跟流水搬運力有關嗎？

我們做流水台的搬運試驗印證：

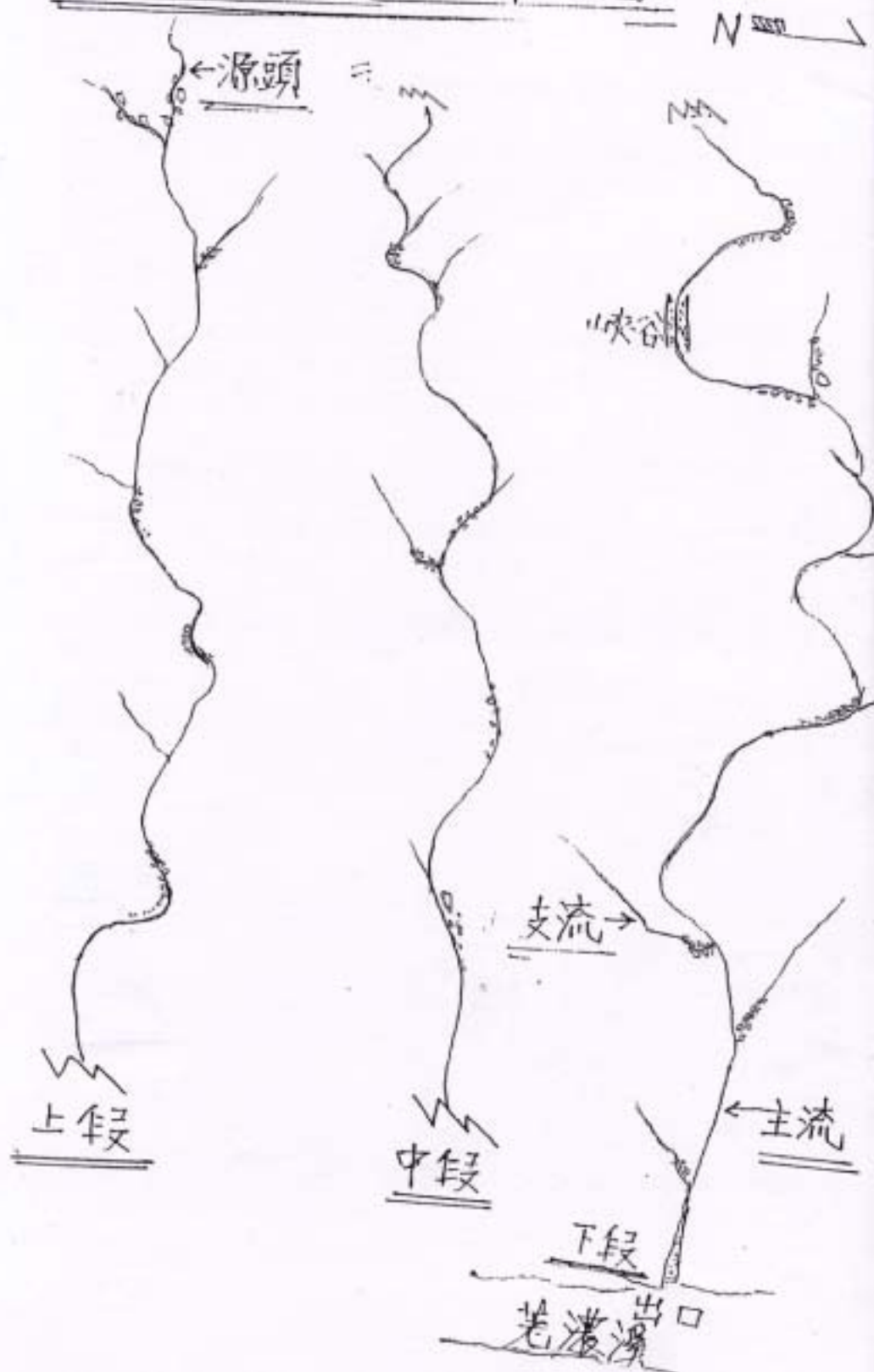
- （1）材 料：流水台(光面、粗面各一塊)、水桶、泥沙、礫石、水管(甲 1.0CM 口徑、乙 2.0CM 口徑各一支)。
- （2）流水台：傾斜度 10 度。
- （3）注水時間：2 分鐘。
- （4）實驗次數：各三次。
- （5）檢視泥、沙、礫石停滯的地方和現象。

停滯現象紀錄如下：

（1）光面板

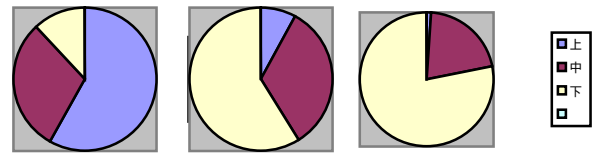
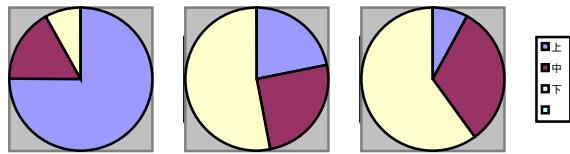
沖水量 岩石 停滯 種類 情形 段別	甲 1.0CM 口徑水管			乙 2.0CM 口徑水管		
	礫石	沙	泥土	礫石	沙	泥土
上	75%	22%	8%	58%	8%	1%
中	17%	25%	32%	30%	33%	21%
下	8%	53%	60%	12%	59%	78%
備註	各段數值為三次的平均數。			三次數值在附件。		

圖二. 圳頭坑主·支流分佈略圖



1.0CM 口徑水管

2.0CM 口徑水管



礫石

砂

泥土

礫石

砂

泥土

我們發現

【1】流水速度，在光面板流動較快。

【2】泥被搬運出板外，沙停在板末端，礫石停留在中段，大礫石停在出水口附近，有產生曲流現象。

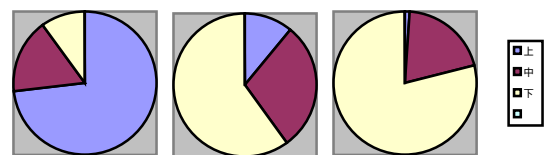
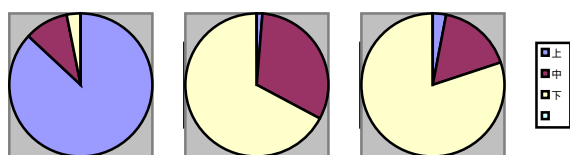
【3】從沙石的堆積證明流水具有搬運力，水量大搬運力強，水量小搬運力弱。

(2) 粗面板

沖水量 岩石 停滯 情形 段別	甲 1.0CM 口徑水管			乙 2.0CM 口徑水管		
	礫石	砂	泥土	礫石	砂	泥土
上	87%	18%	3%	73%	11%	1%
中	10%	30%	17%	17%	29%	20%
下	3%	52%	80%	10%	60%	79%
備註	說明如光面板表中					

1.0CM 口徑水管

2.0CM 口徑水管



礫石

砂

泥土

礫石

砂

泥土

我們發現

【1】流水受粗面板的影響有分流的現象。

【2】粗面板，沙粒礫石容易被卡住，泥土被搬運最遠，砂和礫石有停在各段的現象。

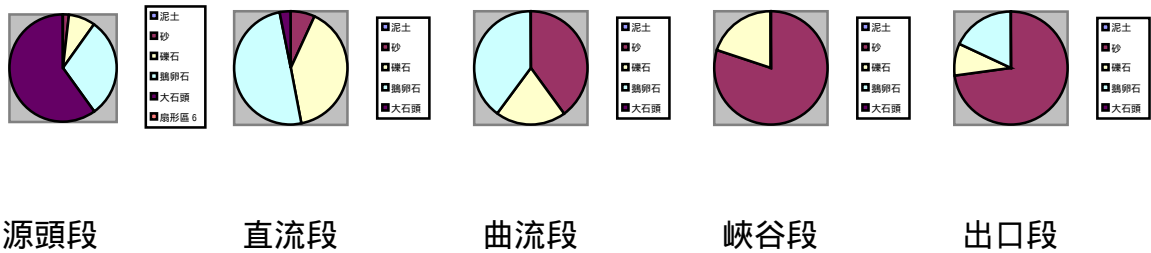
2、從流水台試驗後實際檢視圳頭坑溪底泥、砂、礫石、岩石的停滯現象。

(1) 檢測點：分源頭段(上段)、直流段(中段)、曲流段、峽谷段、出口段(下段)。

(2) 段落長度(大約 20-500 公尺為一區段)做檢測範圍。

(3) 檢測結果：

岩石 分布情形 砂石	段別	源頭段	直流段	曲流段	峽谷段	出口段	備註
泥土		0%	0%	0%	0%	0%	
砂		2%	7%	40%	80%	40%	
礫石		8%	40%	20%	20%	50%	
鵝卵石		30%	50%	40%	0%	10%	
大石頭		60%	3%	0%	0%	0%	



我們發現

- 【1】各段泥土停滯量很少，是不是因為溪流太短，體積太小，泥土被沖走流入荖濃溪。
 - 【2】源頭段(上段)停滯：大型岩石 60%、鵝卵石 30%、礫石 8%、粗砂 2%、泥土 0%。
 直流段(中段)停滯：大型岩石 3%、鵝卵石 50%、礫石 40%、粗砂 7%、泥土 0%。
 曲流段停滯：內側上段停滯大小鵝卵石 40%、下段停滯礫石 20%、粗砂 40%、泥土 0%。
 峽谷段停滯：礫石 20%、粗砂 80%。
 出口段(下段)：小型鵝卵石 10%、礫石 50%、粗砂 40%、泥土 0%。
 - 【3】圳頭坑出口堆積的岩石體積，隨溪水大小有改變。
 - 【4】從流水台試驗檢視圳頭坑泥砂停滯現象，證明流水具有搬運力。
- (四) 檢視各段停滯的岩石體積，量一量，比一比溪底岩石的大小。
- 1、取材地點：源頭段、直流段(上段、下段)、曲流段(上段、下段)、峽谷段、出口段。
 - 2、取材樣本：在各段抽樣 20 個岩石，量出每個岩石的體積(立方公分)後加以平均。
 - 3、測量方法： 尺量法用捲尺量岩石的長、寬、高。 水量法量筒內的上升水量。

紀錄如下：

岩石 體積 (立方公分)	編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
段別											
源頭段		21924	10800	23101	82110	82110	6752	3058	27930	3420	39850
直	上段	3957	6125	3580	15080	17523	6850	50350	13875	34272	22560
流	下段	9072	7920	16240	8505	20007	28770	14240	13060	12528	9984
曲流	上段	3818	2444	1957	4720	2032	2613	1538	9870	2546	1123
(內側)	下段	0.7	0.5	0.12	0.56	2.1	1.02	0.4	0.52	0.46	1.05

峽谷段	0.6	0.2	0.3	0.3	0.3	0.15	0.4	0.75	0.6	0.05
出口段	0.7	0.9	1.2	0.9	1.2	0.9	1.2	0.8	0.9	0.6

岩石 體積 (立方公分)		編號											
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	平均
段別													
源頭段			25380	37367	13644	11088	16077	54693	49518	56041	29398	49896	24668
直 流	上段	18480	18558	28520	19602	24064	23220	23370	14976	55224	39060	22401	
	下段	8432	4437	17550	6900	5814	7776	1404	14400	6190	6660	11138	
曲流 (內側)	上段	8492	5220	1617	9536	1780	1624	1143	1090	1207	9690	3703	
	下段	0.73	0.57	0.94	0.49	1.14	1.08	0.9	0.73	1.01	0.76	0.804	
峽谷段			2.25	0.3	0.15	0.3	0.1	0.08	0.15	0.15	0.14	0.15	0.391
出口段			0.6	0.8	1.2	0.6	1.2	1.5	1.2	0.9	0.6	0.9	0.14

我們發現

(1) 各段停滯的岩石，上段(源頭段)體積最大，中段第二，下段(出口段)最小，這和流水的大小有關。

(2) 曲流段上段一定停滯大、中、小型鵝卵石，下段一定停滯礫石和粗砂，是什麼原因？留後續研究。

(五) 做圳頭坑溪底岩石特性分析，明瞭岩石具有哪些特性。

- 取材地點：距溪流出口 20 公尺前處。12 公尺
- 取材範圍：河床長(南北長)12 公尺，寬 20 公分。 20 公分
- 取材方法和樣本：在設定範圍河床表面，揀取不同種類的鵝卵石 20 個到 40 個。
- 特性分析項目：顏色、形狀、質地(粗滑)、硬度、石灰質、磁性、體積和重量
- 檢測方法：(1) 顏色：用眼睛看有幾種顏色。
(2) 形狀：用眼睛看形狀特徵。
(3) 質地(粗滑)：用手摸粗滑的感覺。
(4) 硬度：用砂輪磨擦，用尺量磨損的深度。
(5) 石灰質：用稀鹽酸滴在岩石表面，看看是否會起泡泡？
(6) 磁性：把岩石磨細，再用馬蹄形磁鐵吸吸看，哪一種具有磁性？
(7) 體積和重量：選出大小相似，質地不同的小型鵝卵石，測量出體積後，再分別秤出重量。

6、內容分析：

(1) 顏色：五花八門的岩石，我們把它們歸類，看看各佔多少%

岩石顏色	白	黑	紅	黃	褐	棕	綠	灰	白灰	白黃	淡綠	雜色	礫岩	砂岩	白黑
岩石數(%)	7	8	6	9	8	8	0	8	8	8	0	7	7	8	8

我們發現

【1】以黃色最多，黑、褐、棕、灰、白灰、白黃、砂岩、白、黑色岩石第二，白、雜、

礫岩佔第三。

【2】沒有發現綠色和淡綠的岩石。

【3】有膠結岩崩落的礫岩和砂岩。

(2) 形狀：每一顆的岩石形狀都一樣嗎？

結果顯示：

岩石顏色	白	黑	紅	黃	褐	棕	灰	白褐	白灰	白黃	朱	雜色	礫岩	砂岩
岩石形狀	圓多 形角 形	扁角 圓形 形	橢圓 形	橢圓 形	長橢 圓形	長橢 圓形	扁圓 形	扁橢 圓形	紡錘 形	扁橢 圓形	梭形	橢奇 圓形 或	橢圓 形	扁圓 形

我們發現

【1】白色、白灰、白褐的岩石呈橢圓形或角形。

【2】粗粗的岩石，如黃、褐、棕、紅、灰大多是長橢圓形或扁橢圓形。

【3】形狀和地質有關係嗎？

(3) 質地：哪些岩石是粗粗的？哪些岩石是滑滑的？我們把它們分類。

結果顯示：

岩石	編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
顏色		白	黑	紅	黃	褐	棕	灰	朱	白灰	白黃
質地	粗										
滑											

我們發現

【1】以白色、黑色、朱色的岩石，摸起來是滑滑的。

【2】紅、黃、褐、棕、灰色的岩石，摸起來是粗粗的。

(4) 硬度：比比看，哪一種岩石較硬？哪一種岩石較軟？

岩石	編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
顏色		白	黑	紅	黃	褐	棕	灰	朱	白灰	白黃
質地		滑	滑	粗	粗	粗	粗	粗	滑	滑粗	滑粗
磨損程度 (公分)		0.5	0.9	1.9	2	1.7	1.9	1.4	0.6	1.4	1.9
軟硬排序		1	3	6	7	5	6	4	2	4	6

我們發現

【1】白色岩石最硬，朱色第二，黑色第三，其他次之，黃色最軟。

(5) 石灰質：岩石也會吐泡沫嗎？檢測哪一種岩石會吐泡沫？

岩石	編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
顏色		白	黑	紅	黃	褐	棕	灰	朱	白灰	白黃
起 泡 沫	會										
不會											

我們發現

【1】只有 3 號、9 號岩石會吐泡泡，其他的不會。

(6) 磁性：岩石具有磁性嗎？

結果顯示

岩石	編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	顏色	白	黑	紅	黃	褐	棕	灰	朱	白灰	白黃
磁性	有										
	沒有										

我們發現

【1】所有受檢測的岩石，都沒有磁性。

(7) 每一顆岩石都有重量，同體積的岩石都一樣重嗎？重量相同，體積都一樣嗎？

結果顯示：

岩石	編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	顏色	灰	灰	灰	灰	灰	紅	褐	黑	棕	花
	質地	滑	粗	粗	滑	滑	滑	粗	滑	粗	粗
	體積	294	315	441	263.3	216	332.5	292.5	315	321.8	385
	重量	500	490	600	340	300	400	380	340	380	500
輕重排序		11	10	12	3	1	7	6	3	6	11
岩石	編號	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	顏色	灰	灰	紅	灰	白	花	棕	花	黃	灰
	質地	粗	滑	滑	粗	滑	滑	粗	粗	粗	粗
	體積	293	302.5	196	270	450	368	358	352	315	178.5
	重量	300	450	310	370	460	450	460	500	350	300
輕重排序		1	8	2	5	9	8	9	11	4	1

(單位：體積--立方公分 重量--克)

我們發現

【1】同體積的岩石，重量不一定一樣，如：2 號、8 號、19 號岩石的體積是 315 立方公分，重量卻不相同，2 號 490 克、8 號 340 克、19 號 350 克。

【2】重量相同體積不同的岩石： 300 克的有 5 號(216 立方公分)、11 號(293 立方公分)、20 號(178.5 立方公分)； 340 克的有 4 號(263.3 立方公分)、8 號(315 立方公分)； 380 克的有 7 號(292.5 立方公分)、9 號(321.8 立方公分)； 450 克的有 12 號(302.5 立方公分)、16 號 (368 立方公分)； 460 克的有 15 號(450 立方公分)、17 號(358 立方公分)； 500 克的有 1 號(294 立方公分)、10 號(385 立方公分)、18 號(352 立方公分)。

(六) 明瞭圳頭坑的岩石，應用在人類生活上的項目有哪些？

依岩石體積分成：鵝卵石（大、中、小） 礫岩、砂（粗、細） 泥土

岩石用途		建築房屋	建築堤防水庫	修建道路	種植農作物	備註
鵝卵石	大					
	中					
	小					
礫 岩						

砂	粗					
	細					
泥土						

我們發現

【1】圳頭坑溪底岩石的種類很多，質地良好，形狀很美，每一種都可以應用在人類的生活中。

(七) 質疑十八羅漢山山群是不是古荖濃溪的一環？岩石有沒有親戚關係？

求証方法： 我們用河床的岩石作比對求証。

岩石的取材地點：圳頭坑和荖濃溪（六龜大橋下方的河床上）。

樣本取樣方式：在直徑 2 公尺的圓圈內，揀起不同顏色的小鵝卵石。

比對：以岩石的顏色分別比對，找出相同和相異的岩石。

結果顯示

岩石	編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	顏色	白	黑	灰	綠	淡綠	黃	淡黃	褐	棕	白灰	白黃	白褐	茶	雜	砂岩
地點	<u>圳頭坑</u>															
	<u>荖濃溪</u>															

我們發現

【1】圳頭坑溪底，除沒有發現綠色、淡綠色的岩石外，其他都有。

【2】荖濃溪底沒有發現膠結礫岩和砂岩。

【3】圳頭坑和荖濃溪河床的岩石，種類在多項相同的條件下，証明十八羅漢山山群是古荖濃溪的一環，岩石有親戚關係。

結論：

- (一) 十八羅漢山圳頭坑在高雄縣六龜鄉新興村 184 號道路（51 公里處）西側，六龜二號、三號隧道中間，溪流長 2.5 公里，支流很多，溪底岩石的種類很多。
- (二) 圳頭坑主、支流發源在兩座山頭間，主、支流共有 17 條。
- (三) 圳頭坑溪底的岩石，從各山頭露頭風化崩塌掉落在河床上，豐水期被洪水搬運大型岩石停在上段，鵝卵石停在中段，礫石和粗砂被搬運到下段，從出口流入荖濃溪。
- (四) 溪底的粗滑，會影響流水的速度、方向，及岩石泥沙的搬運和堆積。
- (五) 90 年降雨多，水量豐富，流量大，流速快，溪底出現堆積著深厚的礫石堆。
- (六) 圳頭坑溪底停滯堆積的岩石，源頭段（上段）體積最大，直流段（中段）多大型鵝卵石，曲流段外側是深湖，內側上段停滯大、小鵝卵石，下段停滯著礫石和粗砂，峽谷段停滯礫石和粗砂，出口段（下段）停滯小鵝卵石礫石和粗砂等。
- (七) 岩石的特性：
 - 1、圳頭坑溪底的岩石顏色五花八門，有白、黑、褐、棕、灰、白灰、白黃、白黑等色的岩石。
 - 2、圳頭坑溪底的岩石，質地有粗有滑，粗的較多，滑的較少，白色、黑色、朱色的岩石是滑滑的，黃、紅、棕、褐等色的岩石是粗粗的。

- 3、岩石的形狀，源頭段(上段)的大型岩石有稜有角，中下段的鵝卵石較圓，出口段(下段)的礫石較多角形，粗的較圓，滑的較不圓。
 - 4、岩石有硬也有軟，白色的岩石最硬，灰色、黃色的岩石最軟，其他第二。
 - 5、溪底的岩石經稀鹽酸檢測，只有白色、紅色的岩石會起泡沫，其他不會，証明除了白色、紅色的岩石以外，其他的不含石灰質（碳酸鈣）。
 - 6、溪底的岩石，經馬蹄形磁鐵的檢測，都沒有磁性。
 - 7、岩石都有重量，同體積的岩石重量不一定一樣重，同重量的岩石，體積也不一定相同。
- （八）圳頭坑溪底的岩石，體積大小都有，種類多，質地良好，是建築房屋、堤防、水庫、道路、橋樑、種花草的好材料，對人類有很大的貢獻。
- （九）圳頭坑溪底的岩石種類，有 95%和荖濃溪的岩石相同，証明十八羅漢山群是古荖濃溪的一環，岩石有親戚關係。

參考資料：

- | | | | | | | |
|---------|----------------------------|----------|-----|---------|-------------------|--------|
| (一) 姚昭銘 | 國民小學自然科教學指引 2 下第四單元「砂和土」 | 91 版 | 台南市 | 翰林出版社 | P34-P47 | 91.2 |
| (二) 李萬吉 | 國民小學自然科教學指引 3 下第四單元「流水的作用」 | 91 版 | 台南市 | 康軒出版社 | P50-P67 | 91.2 |
| (三) 施惠 | 國民小學自然科教學指引 5 上第五單元「岩石」 | 89 版 | 台南市 | 南一書局 | P56-P67 | 89.8 |
| (四) 黃榮城 | 國民小學自然科教學指引 5 下第二單元「地層的形成」 | 91 版 | 台北市 | 牛頓出版社 | P12-P21 | 91.1 |
| (五) 何春蓀 | 普通地質學 | 三訂版 | 台北市 | 五南出版社 | P54、P92、P230-P237 | 1994.3 |
| (六) 王鑫 | 台灣的地形景觀 | 初版 | 台北市 | 渡假出版社 | P104-P203 | 72.6 |
| (七) 方建能 | 有趣的沉積構造 | 初版 | 台北市 | 台灣科學博物館 | P1-P24 | 89.12 |
| (八) 李建堂 | 自然科學辭典 | 再版 | 台北市 | 華祝出版社 | P162-P163 | 76.7 |
| (九) 劉聰桂 | 化石岩石 | 再版(1995) | 台北市 | 光復書局出版 | P89-P113 | 1995.3 |
| (十) 龔乾源 | 高雄縣自然科戶外教學手冊 | 初版 | 高雄縣 | 高雄縣政府 | P45-P51 | 89.6 |

附件(三)

溪底岩石的體積上中下段有差別，跟流水搬運力有關嗎？

我們做流水台的搬運試驗印證：

材 料：流水台(光面、粗面各一塊)、水桶、泥沙、礫石、水管(甲 1.0CM 口徑、乙 2.0CM 口徑各一支)。

流水台：傾斜度 10 度。

注水時間：2 分鐘。

實驗次數：各三次。

檢視泥、沙、礫石停滯的地方和現象。

停滯現象紀錄如下：

光面板

沖水量 岩石 停滯 種類 情形 段別		甲 1.0CM 口徑水管			乙 2.0CM 口徑水管		
		礫石	沙	泥土	礫石	沙	泥土
上	1	70%	20%	10%	60%	10%	0%
	2	80%	25%	5%	60%	5%	0%
	3	75%	20%	10%	55%	10%	3%
中	1	20%	30%	30%	30%	30%	20%
	2	15%	20%	35%	25%	35%	25%
	3	15%	25%	30%	35%	35%	17%
下	1	10%	50%	60%	10%	60%	80%
	2	5%	55%	60%	15%	60%	75%
	3	10%	55%	60%	10%	55%	80%

粗面板

沖水量 岩石 停滯 種類 情形 段別		甲 1.0 CM 口徑水管			乙 2.0CM 口徑水管		
		礫石	沙	泥土	礫石	沙	泥土
上	1	85%	20%	2%	75%	15%	3%
	2	90%	15%	23%	70%	10%	0%
	3	89%	20%	5%	75%	8%	1%
中	1	15%	25%	13%	20%	35%	15%
	2	8%	30%	16%	15%	30%	20%
	3	8%	35%	20%	15%	22%	25%
下	1	0%	55%	85%	5%	50%	82%
	2	2%	55%	81%	15%	60%	80%
	3	5%	45%	75%	10%	70%	74%