

投稿類別：自然科學

篇名：

石頭裡的秘密~蛇紋岩

作者：

林宣彤。花蓮縣北昌國小。四年愛班

余宙騰。花蓮縣北昌國小。四年愛班

何沛澄。花蓮縣北昌國小。四年愛班

指導老師：

劉家琪老師

江素娟老師

## 壹、前言

### 一、研究動機

偶然一次和家人去白鮑溪玩水，在打水漂時，發現約有三～五個小孩手上拿著東西在水裡滑呀滑，突然有個孩子發出驚訝的叫聲，這叫聲引起在一旁打水漂的我，那孩子說：「我吸到石頭了！」這時，我納悶的想：「怎麼可能？石頭怎麼可能被吸起來，難道有『鐵石頭』？」好奇的我走近他們一點，偷偷聽他們在說什麼。

在回家的路上，我快速用媽咪的手機上網 google 一番，查到那有磁性的石頭是蛇紋岩，心中的疑問就變得更多了，所以想趁著這次參加小論文的機會，和同學一起探索「石頭裡的秘密」。

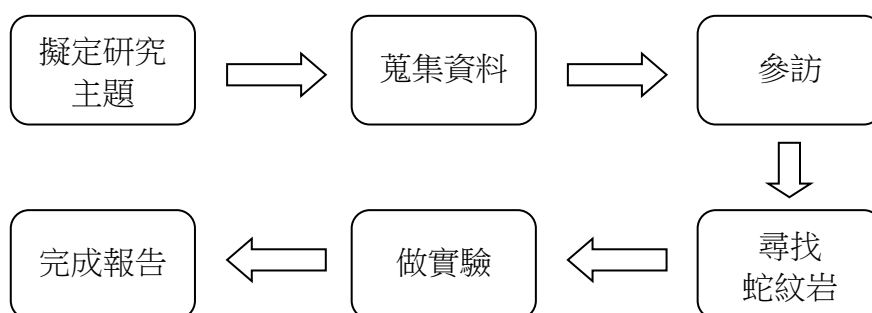
### 二、研究目標

- (一) 瞭解蛇紋岩的成分、外觀特徵與分布。
- (二) 瞭解蛇紋岩如何運用在生活中。
- (三) 能夠透過磁性、外觀顏色與紋路等特徵辨別與分類蛇紋岩。

### 三、研究方法

- (一) 上網查詢有關蛇紋岩的資料。
- (二) 閱讀有關蛇紋岩的書籍。
- (三) 參訪石業工廠與玉石工坊，到白鮑溪採集石頭。
- (四) 使用實驗器材（蛇紋岩、強力磁鐵、放大鏡、尺、筆、奇異筆、標籤紙、手機、水桶、自來水），觀察不同顏色蛇紋岩的外觀與磁性。

### 四、研究流程



## 貳、正文

### 一、認識蛇紋岩

### (一) 蛇紋岩的形成與成分

蛇紋岩，是一種變質超基性岩，由富含鎂的矽酸鹽礦物，經過熱水蝕變或變質作用，將岩石中的橄欖石和輝石與水作用發生蛇紋石化，因而形成的一種變質岩，以東部花蓮及台東地區最多。（維基百科，2020）

蛇紋岩質地柔軟，摸起來具滑潤感，岩石中主要的礦物是蛇紋石，其次為磁鐵礦，另外含有少量水鎂石、碳酸鹽、透閃石、綠泥石、滑石、鉻鐵礦、鉻尖晶石、及黃鐵礦。（余炳盛、方建能、宋聖榮、何鎮平合著，1999）

### (二) 蛇紋岩的外觀特徵

蛇紋岩常呈現深淺程度不同的綠色，因而形成多變美麗的紋彩，其顏色有灰黑色、墨綠色、灰綠色和翠綠色等。灰黑色的蛇紋岩多呈現塊狀，偶爾會在上面看見白色斑紋或細脈；墨綠色的蛇紋岩常能看見黑色與綠色斑紋或礫狀的構造，有的則呈現塊狀的構造；灰綠色的蛇紋岩則常呈現塊狀或礫狀構造。磁鐵礦含量愈多，蛇紋岩的顏色愈深；磁鐵礦含量愈少，則其顏色愈淺。（陳肇夏編著，1998）

### (三) 蛇紋岩的分布

台灣的蛇紋岩產地分布在南澳、豐田、萬榮、瑞穗、玉里、關山與臺東地區。（維基百科，2020）

### (四) 蛇紋岩的用途與價值

蛇紋岩因其美麗的紋彩，及岩石中所含的礦物，可以用來當作建築裝飾材料、耐火材料（含石棉）、玉石原料（墨玉）、觀賞石（紋理變化多，漂亮的蛇紋岩）和良好的化肥配料。

臺灣的蛇紋岩雖然分布不廣，數量也不豐富，但由於部分蛇紋岩岩體含有石棉、閃玉以及滑石等經濟礦物，是臺灣工業礦物中僅次於大理岩、砂石，位居第三位的大宗礦產品。（台灣地質知識服務網，2011）

## 二、昌展石業資源企業社參訪（2021.9.16）

### (一) 請問貴工廠有用蛇紋岩加工做建材嗎？大多做成什麼？

答：有，大多做成公園的石頭桌椅

### (二) 為什麼會用蛇紋岩做建材？它有什麼優點？

答：因為它取得方便，本身石材比較堅固，又可以放比較久，所以它的優點就是堅固又耐放。

## 石頭裡的秘密～蛇紋岩

(三) 請問蛇紋岩的建材裡是否還有加其他東西？

答：沒有，都是用原石加工。

(四) 請問蛇紋岩的經濟效益高嗎？

答：因價格較為固定，所以利潤並不高。

(五) 用蛇紋岩做的建材都賣到哪裡？花蓮有嗎？我們在人行道上看到的深色石板是不是蛇紋岩做的？

答：賣到全省（公園的石頭桌椅）。在人行道上看到的深色石板是蛇紋岩的一種。

(六) 我們在網路上看到花蓮蛇紋岩的主要產地，請問哪裡最多？

答：玉里的礦區，工廠的岩石也主要來自玉里。

(七) 請問蛇紋岩算是稀有的岩石嗎？

答：以前數量還很多，但現在越來越少了。政府已經禁止開採，因此全台灣許多工廠已關閉。



圖 1：陳姐姐耐心回答我們的提問



圖 2：陳老闆跟我們介紹蛇紋岩的顏色與紋路



圖 3：尋寶的時間到了！



圖 4：用強力磁鐵檢測，這顆是蛇紋岩原石



圖 5：這是用蛇紋岩做成的洗手台耶！



圖 6：將來要做成石椅的蛇紋岩

### 三、白鮑溪尋找蛇紋岩&如豐琢玉工坊 DIY 體驗 (2021.9.26)

(一) 白鮑溪尋找蛇紋岩

1. 攜帶工具：強力磁鐵、尺、塑膠袋數個。
2. 在溪中發現到顏色外觀看起來像蛇紋岩的石頭，用強力磁鐵來檢測。
3. 將體積與重量較小的蛇紋岩帶回學校做後續的觀察與研究。

## 石頭裡的秘密～蛇紋岩



圖 7：在溪中尋找蛇紋岩



圖 8：觀察蛇紋岩的紋路



圖 9：用強力磁鐵檢查



圖 10：東側溪床處吸到許多深色細碎的蛇紋岩碎石



圖 11：西側溪床處也吸到許多深色細碎的蛇紋岩碎石



圖 12：大顆蛇紋岩檢測

### (二) 如豐琢玉工坊 DIY 體驗

1. 瞭解玉石的簡易檢測與判定：先從外觀做初步判定，再用一般的小型白光手電筒照射，可以透過顏色判定玉石類別。
2. 玉石藝品 DIY 體驗：原本預計用我們自己在白鮑溪所蒐集到的蛇紋岩來做藝品 DIY 體驗，但因為體積太大，要磨很久，所以改用工坊所準備的台灣玉來製作。



圖 13：墨綠色的蛇紋岩（墨玉），也是玉石家族的一份子



圖 14：用一般白光手電筒，可以檢測與判定玉石。



圖 15：白色、摸起來軟軟的，就是岩體中所含的石棉。



圖 16：切割到很薄的墨玉，在陽光照射下，呈現美麗紋彩。



圖 17：姜老闆把我們採集到的蛇紋岩用水沾濕，教導我們觀察其顏色與紋路。



圖 18：玉石藝品 DIY 體驗

#### 四、觀察蛇紋岩的外觀與測試其磁性

##### (一) 第一次實驗

我們將採集回來的石頭，依據影響磁鐵的距離遠近，粗略分成磁力距離 $\geq 1$ 公分（20顆）、 $\geq 0.5$ 公分（22顆）、 $< 0.5$ 公分（10顆）、 $< 0.1$ 公分（2顆）、無磁力（34顆）和特別的石頭（有2顆，比較大顆，所以每個角都測試，磁力不同）。

##### (二) 第二次實驗

1. 我們把磁力距離 $\geq 1$ 公分的石頭依顏色分成淺綠色、灰綠色、墨綠色。
2. 因為灰綠色的石頭大小差異大，所以我們再依據它的厚度分成 $> 1$ 公分和 $\leq 1$ 公分。
3. 使用放大鏡，進行泡水前後觀察，依序為淺綠色1顆（編號A，表一）、灰綠色 $\leq 1$ 公分的5顆（編號B，表二）、 $> 1$ 公分的5顆（編號C，表三）、墨綠色2顆（編號D，表四）。
4. 接著，三種顏色各挑厚度1公分石頭進行磁力比較（表五）。實驗結果磁力距離分別為墨綠色1.7公分、灰綠色1.5公分、淺綠色1公分。
5. 特別的石頭，也是比較大顆的石頭，不同的部位，磁力不相同。（表六）

表1、「淺綠色」蛇紋岩泡水前後的顏色



石頭編號	泡水前後	蛇紋岩照片	顏色描述
A-1	前		底色是灰色，紋路是塊狀的淺綠色。
	後		底色變成灰黑色，紋路也變得較清晰。

表2、「灰綠色」蛇紋岩（石頭厚度 $\leq 1$ cm）泡水前後的顏色

石頭編號	泡水前後	蛇紋岩照片	顏色描述	石頭編號	泡水前後	蛇紋岩照片	顏色描述
B-1	前		整顆是淺灰色。	B-4	前		底色灰黑色，上面有一條條灰綠色線條。
	後		變成灰綠色，還出現不規則的片狀淺綠色。		後		底色變成墨綠色，灰綠色線條變成綠色。

石頭裡的秘密～蛇紋岩








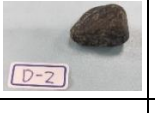


B-2	前		底色是灰綠色， 上面有灰白色的 網狀線條。	B-5	前		底色灰色，側面 的顏色是土黃 色。
	後		底色變成墨綠 色，灰白色的網 狀線條變成灰綠 色。		後		底色變成墨綠 色，側面的顏色 變成深棕色。
B-3	前		底色是灰白色， 紋路是塊狀的淺 綠色。				
	後		底色變成墨綠 色，塊狀的淺綠 色變得比較深。				

表 3、「灰綠色」蛇紋岩（石頭厚度>1cm）泡水前後的顏色

石頭 編號	泡水 前後	蛇紋岩 照片	顏色描述	石頭 編號	泡水 前後	蛇紋 照片	顏色描述
C-1	前		底色是灰黑色， 紋路的顏色橘紅 色。	C-4	前		底色是灰色，紋 路的顏色是淺綠 色。
	後		底色變黑色，條 紋變成深棕色。		後		底色變黑色，紋 路的顏色變深綠 色。
C-2	前		底色是灰白色， 紋路的顏色是白 色。	C-5	前		底色灰黑色，表 面有土黃色紋 路。
	後		底色變灰色，條 紋變灰色。		後		底色變墨綠色， 表面紋路變土灰 色。
C-3	前		底色是灰色，紋 路的顏色是橘紅 色。				
	後		底色變黑黑的， 條紋變深棕色。				

表 4、「墨綠色」蛇紋岩泡水前後的顏色

石頭 編號	泡水 前後	蛇紋岩 照片	顏色描述	石頭 編號	泡水 前後	蛇紋岩 照片	顏色描述
D-1	前		底色是灰色。	D-2	前		底色是灰黑色。
	後		底色變墨綠色， 紋路呈現不規則 形狀的淺綠色。		後		顏色變墨綠色， 紋路是一塊塊的 深綠。

石頭裡的秘密～蛇紋岩

表 5、三種不同顏色蛇紋岩磁性測試結果




石頭顏色	石頭編號	蛇紋岩照片	磁力距離
淺綠色	A-1		1cm
灰綠色	B-1		1.5cm
墨綠色	D-1		1.7cm

表 6、特別的石頭（O:磁力距離 1cm；△:磁力距離 0.5cm；X:無磁力）

石頭編號	蛇紋岩照片	磁力距離	顏色深淺比較
1		1.5cm	顏色較深。
		1cm	顏色比磁力距離 1.5cm 處的顏色淺一點。
		0.5cm	顏色較磁力距離 1.5cm 和 1cm 處的顏色更淺。
2		1.5cm	顏色較深。
		0.5cm	顏色較淺。
3		1cm	顏色較深。
		0.5cm	顏色較淺。
		0cm	綠色像結晶的部分。
4		0.5cm	淺綠色。

五、生活中可見的蛇紋岩

(一) 北昌樂學臺有 184 片深色石板，其中有 150 片是蛇紋岩。



圖 19、這裡有好多蛇紋岩（深色石板）



圖 20、用強力磁鐵檢查，這片是蛇紋岩。



圖 21、這片深色石板，不是蛇紋岩。



(二) 在教室地板發現蛇紋岩的蹤跡



圖 22、這顆好像是蛇紋岩？

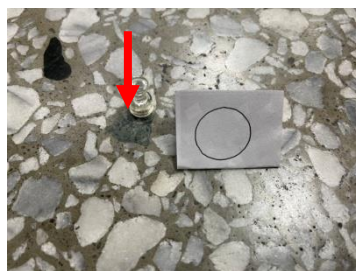


圖 23、用強力磁鐵測試後，  
確定是蛇紋岩！

(三) 在人行道上發現蛇紋岩的蹤跡



圖 24、爸爸所開的眼鏡  
行外面人行道上到處都  
有蛇紋岩石板



圖 25、用強力磁鐵檢測，  
確定是蛇紋岩



圖 26、隔壁店家騎樓  
的地板也有蛇紋岩石  
板

參、結論

- 一、根據文獻資料，我們決定在野外採集時，先找顏色深的石頭，再用磁鐵吸吸看，卻發現部分深色石頭並無磁性。經過姜老闆的解說才知道豐田礦區的蛇紋岩常會夾在黑色片岩中，所以不是所有的深色石頭都是蛇紋岩。
- 二、我們把有磁性的石頭拿來泡水，泡水之後發現石頭顏色會變深，而且紋路不僅會變綠，也會變得更明顯，所以泡水有助於觀察蛇紋岩的顏色與紋路。（表 1～表 4）
- 三、石頭的大小、厚度對磁力的影響並不明顯，有影響的是顏色的深淺（磁鐵礦含量的多寡）。顏色深的磁力較大，顏色淺的磁力較小。（表 5）
- 四、多角形狀的石頭，它每一個角的磁力大小不一樣，顏色深的磁力較大。（表 6）
- 五、我們在採集的石頭中觀察到，有磁力的石頭（乾燥無泡水）表面粗糙大多呈塊狀，在灰黑或深黑的底色中帶有綠色網狀或斑狀的紋路，石

頭的斷口為平滑或呈鋸齒狀。

- 六、蛇紋岩的用途很廣，在我們的生活環境中處處可見，就像學校的樂學臺地板、教室的地板、騎樓的地板和人行道，只要用心觀察，就會發現到。
- 七、從參訪的過程中，我們更認識了花蓮的在地產業（石藝工業與玉石工藝）。也在陳老闆和姜老闆的講解中感受到這些在地產業維持不易，但他們依然堅持信念，走出自己的路，是很值得我們學習的地方。
- 八、反省與檢討：在時間充裕的情況下，編號 C，石頭厚度 > 1cm 的石頭要進一步做各面向（各角度）的磁力檢測。

#### 肆、引註資料

##### 一、書籍

余炳盛、方建能、宋聖榮、何鎮平合著（1999）。花東礦物岩石圖鑑。台北市：國立台灣博物館。

余炳盛、方建能（2000）。認識台灣本土礦藏。台北市：國立台灣博物館。

陳肇夏編著（1998）。台灣地質之十一：台灣的變質岩。台北縣：中央地質調查所。

魏稽生、譚立平編著（1999）。台灣地質之十二：台灣非金屬經濟礦物。台北縣：中央地質調查所。

##### 二、網路資料

維基百科（2020）。蛇紋岩。取自維基百科網址：

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%9B%87%E7%B4%8B%E5%B2%A9>

地質調查所（2011）。蛇紋岩的經濟效益有哪些。取自台灣地質知識服務網網址：

<https://twgeoref.moeacgs.gov.tw/GipOpenWeb/wSite/ct?xItem=129903&ctNo=1321&mp=6>