

深涌岩石考察

概念重溫

火成岩的特徵

計劃及準備

探究問題

比較不同地方的地理特徵或現象

深涌考察地點的岩石有什麼特徵？

以下為深涌考察範圍的岩石照片。參考考察指引 (p.2-8)，研習岩石的特徵。



插圖 1



插圖 2



圖 1 深涌考察範圍的岩石手標本

考察指引

A. 對火成岩進行野外調查的描述清單

1. 檢查岩石露頭的風化面，注意質地及顏色。
2. 從露頭的新鮮岩面，收集具代表性的樣本。
3. 記錄新鮮岩面的顏色及估計其色率（圖 2a & b）。
 - 肉眼鑑定火成岩成份的簡易方法：判斷暗色礦物在岩石中的含量比例，並不需要辨認真實礦物；
 - 色率 (MCI) 中，鎂鐵質 (mafic) 礦物暗色礦物指暗灰、黑色或綠色礦物，(如橄欖石、輝石、角閃石、黑雲母和不透明礦物等的總稱) (圖 2a)。
4. 記錄風化面的顏色及新鮮岩面沒有看見的特徵。
5. 使用手持式放大鏡檢查顆粒：
 - a) 如果岩石是無斑隱晶結構 (細粒隱晶質基質，沒有斑晶)，留意其他質地特徵，記錄長英質 (felsic) 或鎂鐵質 (mafic) 成份 (表 1)。
 - b) 記錄岩石的顆粒大小：粗粒、中粒或細粒 (表 2 及 3) 及留意礦物之間的質地關係 (圖 3)。
 - c) 如果岩石具有斑狀結構 (porphyritic)，記錄顆粒大小及礦物與斑晶之間的質地關係。
6. 記錄岩石的同質程度 (degree of homogeneity)、層理 (layering)、分層 (lamination)、流紋 (flow banding)、氣孔 (vesicles) 及其他特殊質地特徵，例如包裹體 (inclusions)。
7. 估計不同礦物的比例，並記錄每種礦物的顏色 (colour)、解理 (cleavage)、光澤度 (luster)、晶體習性 (habit) 及硬度 (hardness) (辨認時，可參考表 4)。
8. 利用礦物的關聯性，預測其他不能即時辨識的礦物。綜合觀察所得，提出岩石名稱。

B. 分類原則

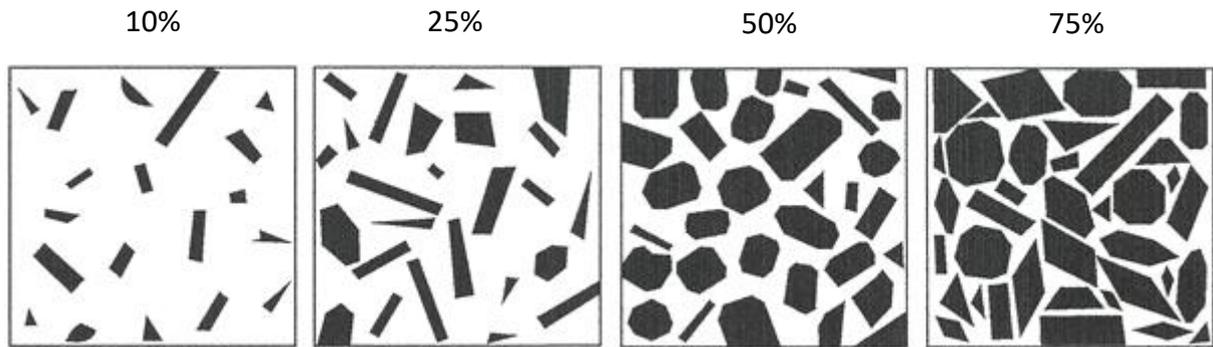


圖 2a 色率

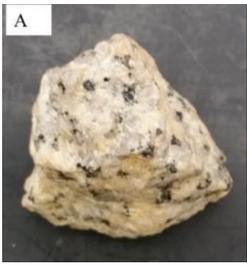
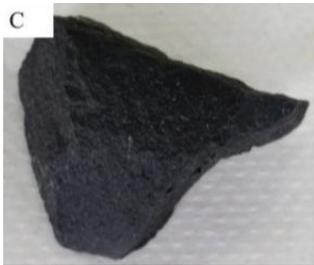
岩石 樣本				
色率	0-15%	16-45%	46-85%	85%
注	少量細小的黑色斑晶 (黑雲母)	大量黑色斑晶 (角閃石)	缺乏肉眼可見的斑晶, 但有大量黑色礦物	非常大量的橄欖石

圖 2b 色率例子

地質化學術語	色率的約略範圍	可能的野外描述
酸性	5-25	長英質 (felsic)
中性	25-55	中性 (intermediate)
基性	55-85	鎂鐵質 (mafic)
超基性	85-100	-

表 1 色率的一般規則

細粒	野外只能分辨少量晶體邊界, 或需利用放大鏡輔助; 平均顆粒大小為 1 毫米以下。
中粒	利用放大鏡輔助時, 野外能分辨多數晶體邊界; 平均顆粒大小為 1-5 毫米。
粗粒	幾乎能用肉眼分辨所有晶體邊界; 平均顆粒大於 5 毫米。

表 2 結晶岩的顆粒大小描述

幼粒岩石	中粒至粗粒岩石	常見的斑晶礦物
流紋岩	花崗岩	石英、鹼性長石
英安岩	花崗閃長岩	石英、斜長石
粗面岩	正長岩	鹼性長石、偶爾出現鎂鐵質礦物

表 3 長英質岩石的粒度類型及可能出現的斑晶礦物

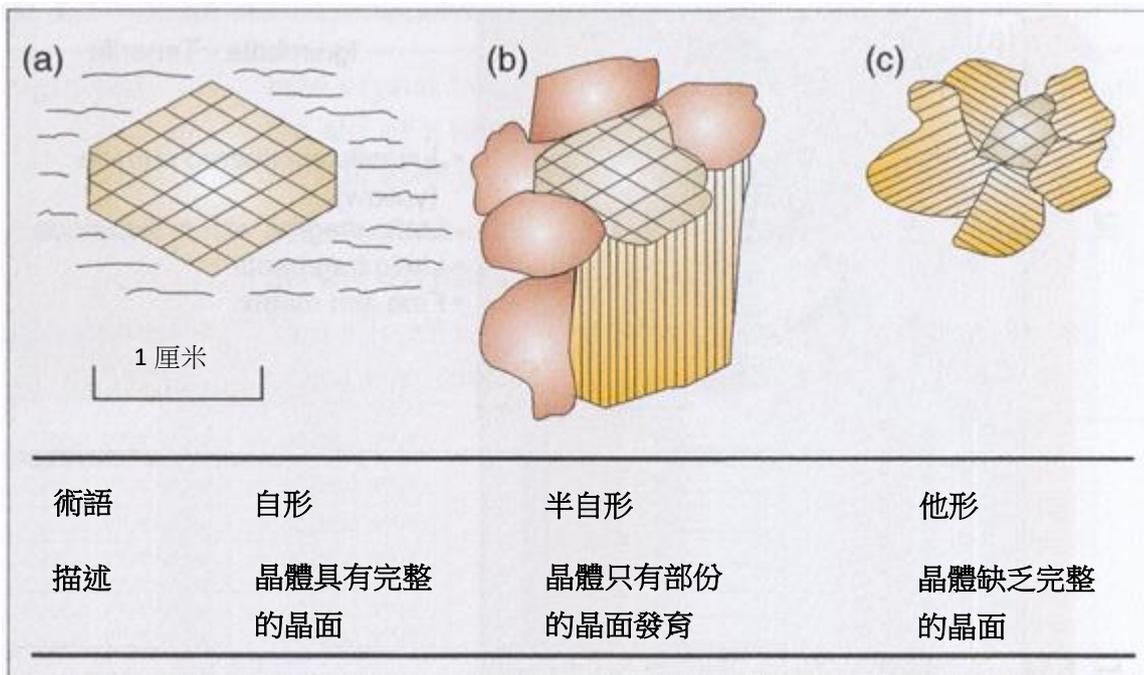
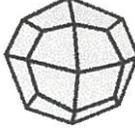
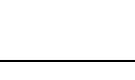


圖 3 自形 (euhedral)、半自形 (subhedral)、他形 (anhedral) 的晶體形態描述

礦物	顏色	解理	光澤	晶體習性	硬度
長英質礦物					
石英 (quartz)	無色至淡灰色 (當被暗色礦物包圍時); 透明	沒有; 不規則或彎曲的斷面	玻璃光澤, 閃亮的	罕見呈三角錐體, 但通常不規則、他形的	 7
鹼性長石 (alkali feldspar)	白色或粉紅色, 有時橙色或黃色	兩組 90°; 不明顯	通常呈泥土光澤, 有時呈絹絲光澤或玻璃光澤	片狀結晶、閃亮的解理面可能出現雙晶。可能出現斜長石的拉長的長方形‘板晶’、殼層或不規則塊體, 稱為條紋長石 (perthite)	 6
斜長石 (plagioclase feldspar)	白色或綠色, 少出現粉紅色或黑色	兩組 90°; 不明顯	通常呈泥土光澤, 有時呈絹絲光澤或玻璃光澤	板晶狀的晶體, 閃亮的解理面可能呈現聚片、平行雙晶	 6-6.5
霞石 (nepheline)	無色至淡灰色	兩組不明顯的解理, 偶爾一組明顯	油脂光澤、玻璃光澤	通常出現微晶基質, 偶爾出現晶體的集合體	5.5-6
白雲母 (muscovite)	無色至淡褐色或綠色	一組良好解理, 裂開成彎曲性薄片	閃亮的、銀色及珍珠光澤	偶爾出現六邊形片狀結晶, 尤其偉晶岩	2-2.5

礦物	顏色	解理	光澤	晶體習性	硬度
鎂鐵質礦物					
橄欖石 (olivine)	橄欖綠色、黃綠色，有時褐色	不明顯，常出現斷裂	新鮮時呈玻璃光澤，風化後呈玻璃光澤	通常是圓狀的他形晶體，偶爾呈等徑的板晶狀	6-7
輝石 (pyroxene)	黑色至暗綠色或褐色，黃綠色	兩組明顯的解理，呈 87° / 93°	新鮮時呈玻璃光澤，風化後呈泥土光澤	四邊或八邊的三角錐體，偶爾出現解理或針狀的霓石	6
角閃石 (amphibole)	黑色至黑褐色或暗綠色、暗藍色	兩組明顯的解理，呈 56° / 124°	新鮮時呈玻璃光澤，風化後呈泥土光澤	三角錐形或菱形晶體，出現解理或針狀的鈉閃石（鐵鈉閃石）	5-6
黑雲母 (biotite)	黑色至黑褐色或綠色	一組良好解理，裂開成彎曲性薄片	非常閃亮的	薄片狀晶體，偶爾呈六邊形，尤其在熔結凝灰岩及酸性熔岩	2.5-3

礦物	顏色	解理	光澤度	晶體習性	硬度	
常見的副礦物						
電氣石 (tourmaline)	黑色，但變種可能呈藍色、紅色或綠色	非常不明顯	玻璃光澤，閃亮的	長薄片的三角錐形針狀晶體，有時出現縱條紋及晶簇，偶爾出現彎曲的條紋		7
磷灰石 (apatite)	淡綠色至黃綠色	非常不明顯	玻璃光澤	通常為自形的、亞六方形晶體，也常呈圓狀		5
榍石 (sphene)	無色至黃色，綠色至褐色	一組明顯解理	玻璃光澤	典型的自形的菱形晶體		5
石榴石 (garnet)	紅色，褐色至黃色	不明顯	通常呈樹脂光澤或泥土光澤，晶體良好則呈玻璃質	等徑的晶體經常呈立方晶系的晶面，如十二面體及梯形，常見於變質花崗岩		6-7
白榴石 (leucite)	白色或灰色	沒有	玻璃光澤或樹脂光澤	常見於鹼性熔岩中的自形的、梯形晶體		5.5-6
赤鐵礦 (hematite)	紅色至紅褐色，有時黑色	沒有	泥土光澤	通常為幼細及粉末狀，偶爾為鱗片狀或纖維狀晶體		5.5-6
磁鐵礦 (magnetite)	黑色、黑褐色	不明顯	金屬光澤或泥土光澤	等徑的細小粒狀晶體，偶爾呈立方或八面體		5.5
鈦鐵礦 (ilmenite)	黑色，黑褐色或灰色	沒有	金屬光澤或泥土光澤	薄片狀或鱗片狀，常為拉長的晶體，有時呈棒狀		5.6
獨居石 (monazite)	淡黃色至暗褐色	中等單一解理	樹脂光澤	花崗岩或片麻岩的厚片、板狀晶體		5-5.5

礦物	顏色	解理	光澤度	晶體習性	硬度
次生礦物					
方解石(calcite)	白色、透明	三組菱面體解理	玻璃光澤，罕見玻璃質	通常為粒狀或纖維狀晶體，常見於礦脈、孔洞等(注：與稀酸反應)	3
沸石類 (zeolite group)	白色、淡黃色或淡綠色，少有粉刷、紅色或藍色	根據礦物類型而變化	通常呈玻璃光澤或絹絲光澤	以塊狀或粒狀晶體充填裂隙，尤其杏仁孔；放射狀晶簇或針狀晶體	5-6
黏土礦物類 (clay group)	白色至淡褐色及綠色	良好，但在手標本並不明顯	泥土光澤	在火成岩中，主要為取代長石的幼細粉末狀的集合體	1
綠簾石 (epidote)	淡黃色及蘋果綠色，少有褐色或紅色	一組良好解理	玻璃光澤	多變的，經常為拉長的晶體、針狀晶體及放射狀晶體群；在熱液礦脈及氣孔中的粗晶體變種	6-7
綠泥石 (chlorite)	中綠色至暗黃綠色	一組良好解理，可出現薄片	泥土光澤至珍珠光澤及‘雲母狀’	通常為幼細晶體的集合體，有時在火成岩中呈板狀薄片取代鎂鐵質礦物	2-3
黃鐵礦 (pyrite)	黃銅色，偶爾褐色或黑色	不明顯	金屬光澤；虹彩變色	通常具良好的立方晶面，偶爾出現條紋。粒狀集合體，尤其在火成岩的礦脈中。	6-6.5
鋯石 (zircon)	無色、淡褐色	兩經不明顯	金剛光澤或玻璃質	小型柱狀端面，常為自形的	7.5

表 4 火成岩手標本的礦物特徵

搜集什麼數據

一手數據	深涌考察地點的岩石特徵
二手數據	深涌地質

何時搜集數據

考察日期	
考察時間	
現時的天氣狀況	
考察前三天的降雨狀況	

今天適合進行考察嗎？(需要考慮的事項：天氣狀況 / 有些現象只在特定時間之下發生)

哪裡搜集數據

深涌河 (參考 地圖：岩石研習考察點)

這裡是一個適合考察的地點嗎？(需要考慮的事項：安全性 / 可達度 / 合適的考察規模 / 配合考察主題)

如何搜集數據

- 四人一組。
- 在行經考察地點時，利用所提供的工具，觀察指定岩石，然後完成數據記錄表 (p.10)。
- 每組需用合適的方法及器材搜集數據。

選取合適的數據搜集方法及所提供的工具，以完成下表。

研究項目	數據蒐集方法	所需儀器 / 工具，如有 (可選多於一項)
岩石特徵		
考察地點的地質		

數據搜集方法

A) 觀察	B) 測量	C) 數數 (統計)
D) 評分	E) 訪問	F) 問卷

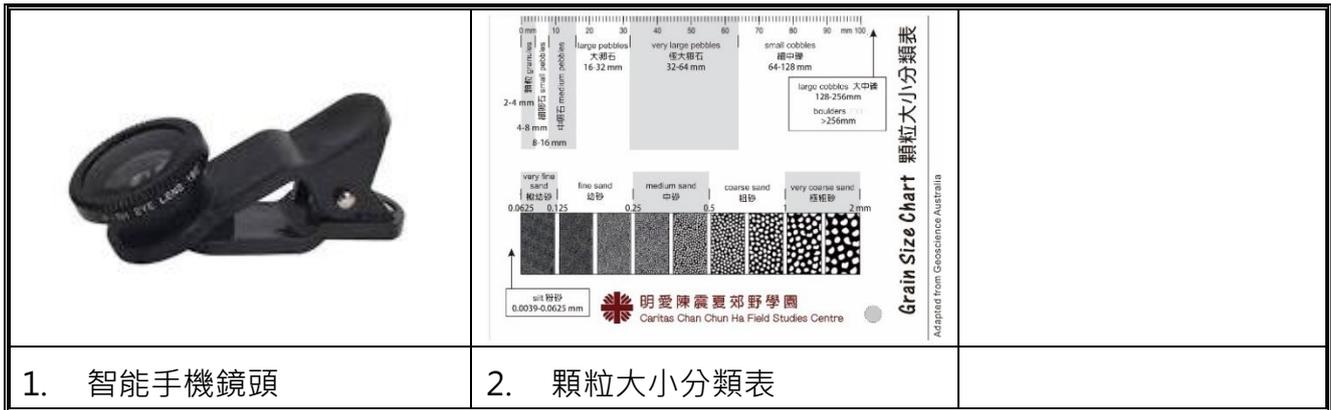


圖 4 考察工具

----- 數據蒐集、處理和展示 -----

特徵	描述	顯示岩石的什麼？
1. 顏色		
2. 晶體或顆粒？ 相對豐度		
質地		
1. 結晶度		
2. 顆粒大小 有否差別？		
3. 斑狀組織		
4. 個別顆粒形態		
5. 在整體岩石中顆 粒的形態		
6. 火山碎屑物		
7. 碎屑？ *		
8. 顯著特徵？（例 如沿節理的銹跡 / 色斑...）		

* 碎屑 <2 毫米 = 凝灰岩；
碎屑 >2 毫米 = 火山角礫岩

數據記錄表¹

¹[https://geo.libretexts.org/Bookshelves/Geology/Book%3A_An_Introduction_to_Geology_\(Johnson_Affolter_Inkenbrandt_and_Mosher\)/04%3A_Igneous_Processes_and_Volcanoes/4.01%3A_Classification_of_Igneous_Rocks](https://geo.libretexts.org/Bookshelves/Geology/Book%3A_An_Introduction_to_Geology_(Johnson_Affolter_Inkenbrandt_and_Mosher)/04%3A_Igneous_Processes_and_Volcanoes/4.01%3A_Classification_of_Igneous_Rocks)

----- 闡釋結果和定下結論 -----

1. 深涌考察地點的岩石有什麼特徵？利用實地考察證據解釋。

----- 評鑑 -----

1. 你採用了哪些抽樣方法來蒐集岩石的資料？評價這些方法的優點和缺點。

附加資料

A. 深涌考察地點的岩石²

1. 城門組 (Jts)

年代：侏羅紀 (164.7 ± 0.3 至 164.2 ± 0.3 百萬年前)

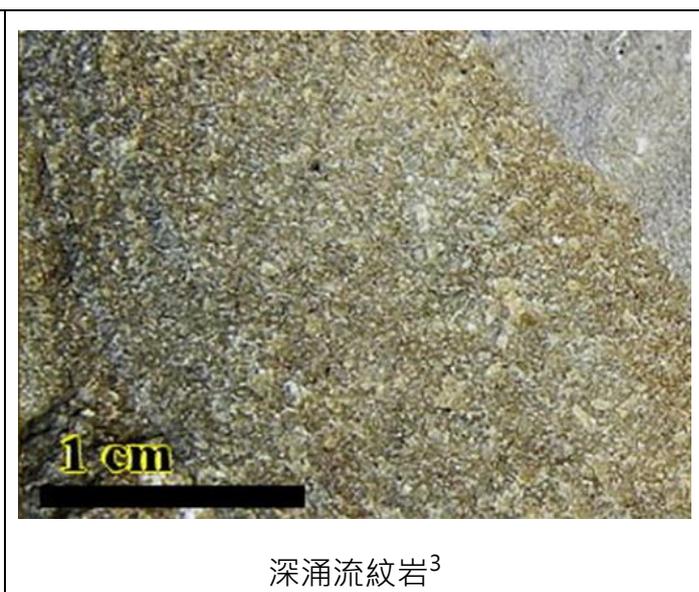
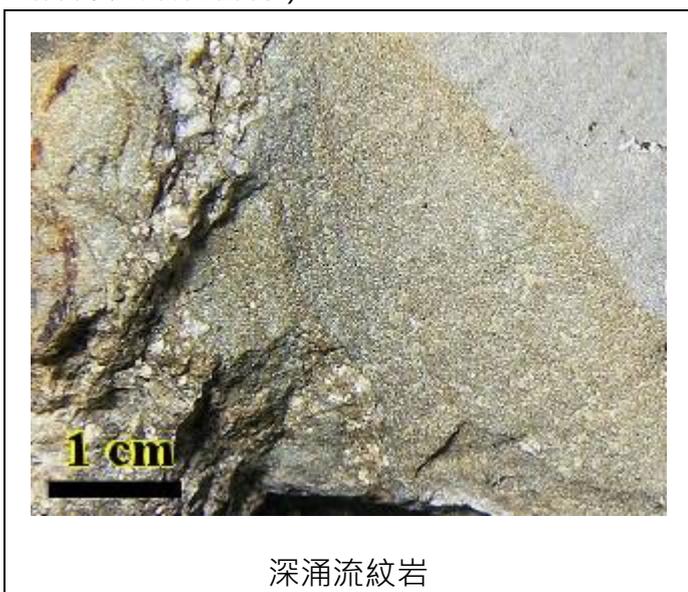
岩性：粗晶屑凝灰岩、凝灰角礫岩及粉砂岩。



2. 深涌流紋岩 (Jks)

年代：侏羅紀 (146.6 ± 0.2 百萬年前)，以岩床形式存在。

岩性：a) 具流紋條帶的流紋岩，被城門組的粗晶屑凝灰岩插入。 b) 含石英斑晶、細粒鹼性長石及斜長石，存在於細粒、灰色至暗灰色隱晶質的基質中(包括少量黑雲母及他成分如褐簾石、鈳石及鐵氧化合物)。



² https://www.cedd.gov.hk/eng/about-us/organisation/geo/pub_info/memoirs/geology/index.html

³ <http://www.ngensis.com/HKR/HKR2/HKR2-1.htm>

深涌 Haven：岩石考察

3. 荔枝莊組 (JL)

年代：侏羅紀晚期 (146 ± 0.2 百萬年前)

岩性：層理清楚的遞變，即淡灰色燧石質沉凝灰岩、粗晶屑凝灰岩、條紋斑雜細粒凝灰岩、流動斑狀流紋岩、礫岩、凝灰質的砂岩及深灰色紋層狀粉砂質泥岩。



凝灰質砂岩



粗晶屑凝灰岩

4. 第四紀 (表土) 沉積物 (Q)

年代：第四紀 (1.6 百萬年前至現在)

岩性：沖積層通常包含具良好分選至半分選的黏土、粉砂、砂及礫石。坡積物普遍分選不良，包含略帶黏性的砂質淤泥至礫質粉質砂的基質包圍次棱角狀的風化岩石。

ms — 海相砂、部份粉砂質

Qa — 分選性良好至中等的黏土 / 粉砂、砂和礫石

Qd — 未分選的砂、礫至漂礫，基質為黏土 / 粉砂

空白頁