

地 層

吳宗翰

臺中縣立中港高級中學

前言

本模組目的希望學生能夠透過動手操作與觀察沈積現象來瞭解地層形成的過程；再經由仔細觀察與描繪過程，瞭解地層的外觀特色；並利用所學的地層知識來認識我們台灣的自然環境，瞭解台灣的地層特色。本單元設計僅提供老師教學參考，老師可依上課時間、學生特質、教學環境等，增減或修改成更適合的教材。

閱讀資料(一)

地層是什麼？

當出外遊玩的時候，你是否曾注意路旁那一層一層的岩石或泥土或礫石層，有的很厚，有的很薄。裡面有的是石子和細沙，有的是泥土狀，有的是堅硬的石塊，這些岩石層或堆積層我們稱為地層。因為各地地層形成的條件都不同，因此造就了不同的地層形態與構造。



圖一：由礫石層和粉砂質泥層所組成的林口層地層。

想一想 地層是如何形成的呢？

活動一

- * 材料：大寶特瓶、石頭、沙子、泥、水。
- * 取適當的材料放入瓶中，搖晃後，比較各組誰做出的分層最均勻，最能明顯的看出各層的分界。

請敘述你們實際操作的過程或步驟：

畫出寶特瓶中分層的結果：

想一想

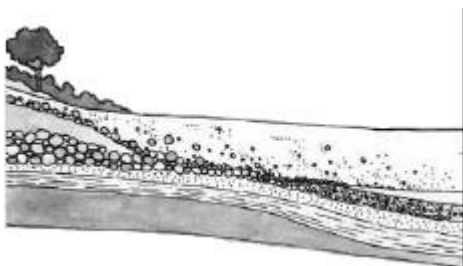
如何使寶特瓶中分層更明顯？

閱讀資料(二)

沈積岩地層的形成

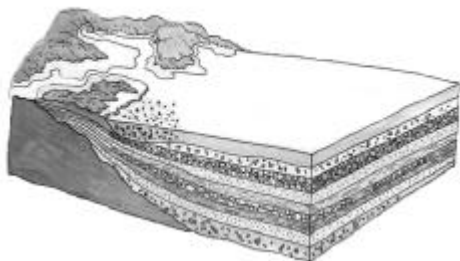
一般來說，沈積岩地層形成有三個主要過程：

- 一、河水裡面我們可以看到大大小小的石頭、細沙與生物的遺骸等，這些東西我們就稱為沈積物。順著水流，沈積物從山上流到了湖泊或海洋，然後慢慢的沈積下來，其中砂石顆粒大的在離岸較近處就會先沈積下來，顆粒小的容易被帶到離岸較遠的地方才沈積（圖二）。



圖二

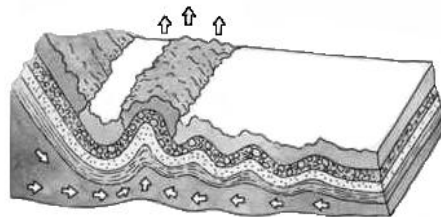
- 二、在海底沈積的沈積物，一般都是水平的覆蓋在先前的沈積物或海底表面上，沈積物經過不斷地累積，逐漸形成一層一層的構造，經過長時間的堆積，沈積物厚度愈來愈厚，往下壓的重量也會愈來愈大，使得沈積物變的愈緊密，再加上膠結作用和其他成岩作用，沈積物最後變成堅硬的沈積岩地層（圖三）。



圖三

- 三、沈積岩層原本都是在水面下形成的，當發生地殼變動或者是海水水面下

降，使得這些原先在水面下的地層出露到地面上來，於是形成了我們在地面上看到的地層（圖四）。



圖四

（圖片來源：國立新竹師院實境虛擬教室）

地層的組成

地層是由什麼所組成的呢？覆蓋地球表面最廣的是沈積岩，但因為火山活動、地殼變動和其他地質作用，使得地層中除了沈積岩之外，還有火成岩、變質岩、與土壤等組成，此外，由於各岩層形成條件不同，岩層也會具有不同的構造。

地層中常見的構造

沉積物在不同的環境下，因為他們的成分、顆粒、排列、形狀的不同或是受到不同的作用力，會使得地層的構造不盡相同。常見的有：

- 一、層理：因為沉積物的大小或水流速度改變而形成成層的構造，如圖一和圖五中沿著水平方向層狀構造即是層理。
- 二、節理：砂岩中常見受到作用力破裂而產生平行排列的破裂面，破裂面兩側之岩層，並沒有沿著裂面發生相對的

移動，稱為節理；這些破裂面常成群呈平行排列，稱節理組，如圖五垂直方向的條紋構造即是。由於雨水和地下水容易順著岩石節理裂隙滲透，是岩石比較容易受到風化與侵蝕的地方。

- 三、粒級層：同一層沈積物中，沉積物的顆粒由下往上有逐漸變細的現象稱之（圖六）。



圖六：地層中的粒級層示意圖。

- 四、化石：古代生物在沈積岩中的遺骸或遺跡，是研究古代生物演化和地球歷史的重要資料來源（圖七）。



圖七：地層中的貝殼化石。

- 五、波痕或漣痕：水或風在沈積物表面留下的痕跡，可以藉由波形判斷水流方向或風向（圖八）。

- 六、交錯層：在兩個水平層面之間夾有一組傾斜的層理，有時傾斜的層理與其

下方的層面近乎切線關係，與其上方的層面成較大的交角（圖九）。



圖八：砂岩中的波痕。



圖九：砂岩中的交錯層。

- 七、褶皺或褶曲：當我們到野外觀察地層時，有時我們會發現地層呈現波浪形狀的曲線。而這種現象就叫做褶皺或褶曲（圖十）。沈積岩層在沈積形成的過程中，一般來說是呈水平狀或近乎水平狀的。褶皺的成因就是但是當水平狀沉積岩層深埋在地球內部後，如果受到強大的壓力推擠後，有時就會發生傾斜或呈波浪狀的彎曲現象。而岩層一旦發生褶皺後，就無法恢復原來的形狀而永久變形。在台灣許多出露在地表的地層，常常可發現到這種地層褶皺的現象，只是地層褶皺有大有小，大的常會長達數公里，小的只有數公分。



圖十：北投貴子坑的褶皺。

八、不整合：岩層地質時間不連續的界面，如圖十的右上方虛線，火山碎屑岩覆蓋在形成褶皺的石英砂岩上，兩種地層交接面即是不整合面。

九、斷層：岩層受到作用力產生破裂面，並沿著破裂面發生上下或左右的相對移動，此即斷層（圖十一），這個破裂面稱為斷層面。在斷層面兩側岩層會有不連續或缺失的現象。



圖十一：斷層。

請每組準備一塊具有層理的岩石！

活動二

觀察桌上的岩石並配合閱讀資料內容，描述你認為該岩石所代表的地層有什麼樣的特徵。

畫出你所觀察的岩石外觀與特徵：

描述你認為該岩石所代表地層的特徵：

台灣的地層

我們生存的地球，無時不刻在變動，高山可能在一個大地震後消失了，一望無際的平原上也可能突然多了一座山，大地過了千百年後，有些地方就不再是現在的樣子了。台灣雖然只是一座小島，因位於地殼板塊交接帶，而擁有複雜的地質與構造。只要我們用心觀察周遭的地層，可便以發現每一塊石頭都有其獨特之處，而台灣數千百萬年以來的歷史，就記錄在這些石頭之間，即便是細小的砂粒，它們也保留了大地的痕跡，而藏在岩層中的化石，告訴我們當時是什麼樣的環境。

你知道台灣有哪些主要的地層？

台灣位在歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊的交界帶上，根據科學家研究推測，在中生代末期曾經發生過一次很大的板塊碰撞運動，在當時海底深處形成了海底山脈，也就是現在中央山脈的前身。到了大約在新生代晚期，台灣東南方向的島嶼開始與歐亞大陸板塊碰撞擠壓，將海洋裡面的海底山脈隆起到海面上，其上面的沉積物與岩石也被抬升露出水面，形成現在的

中央山脈。而海岸山脈是海洋板塊的前緣，因撞擊的擠壓出露到地表，花東縱谷是兩板塊交接的縫合帶。

從台灣地質圖（圖十二）可以看到，台灣的主要地層沿著中央山脈，呈狹長帶狀分布，依照何春蓀（民 75）主要可以分成三區來看，其中更可再區分出地質亞區：

1. 西部麓山地質區：從中央山脈向西邊看去，地形從險峻的高山慢慢的減緩，連接到廣大的濱海平原本區。主要由新第三紀碎屑岩層組成，主要含砂岩、頁岩，局部有石灰岩和凝灰岩交互成層。西部麓山帶向西的濱海平原和澎湖群島，可供為本區的亞區，主要是沖積層和玄武岩地層。
2. 中央山脈地質區：中央山脈是台灣最長的山脈，長達三百公里縱貫全島，成為東西兩側的主要分水嶺，本地質區又可分為東地質亞區和西地質亞區，東地質亞區在中央山脈東翼，由先第三紀的變質雜岩系組成；西地質亞區在中央山脈西翼和東南翼，由第三紀的亞變質岩組成。
3. 海岸山脈地質區：位在臺灣東部，因板塊撞擊擠壓而出露到地表，具有複雜的地層，主要由新第三紀的地層所組成，有火成岩、含火山物質的沈積岩、碎屑沈積岩和混雜的混同層。台東縱谷是中央山脈和海岸山脈的分界，是構造上的縫合帶，為本區的亞區。

分組課後作業

第一組：查詢台灣主要的火成岩地層名稱

與地層年代。

第二組：查詢台灣主要的變質岩地層名稱與地層年代。

第三組：查詢台灣主要的沈積岩地層名稱與地層年代。

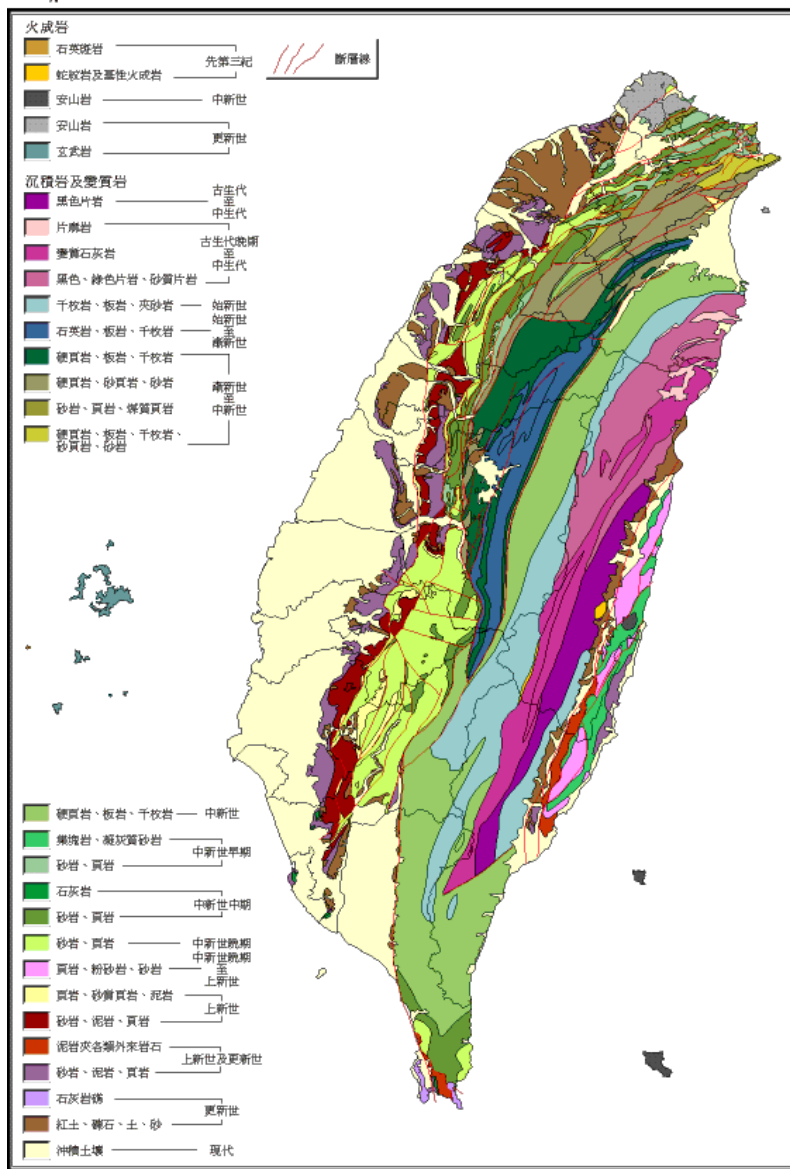
參考資料：

1. 王執明（民 90）高中基礎地球科學，龍騰文化。
2. 毛松霖、李通藝（民 90）高中基礎地球科學，大同資訊企業股份有限公司。
3. 何春蓀普（民 91）普通地質學（三版），五南圖書出版公司。
4. 何春蓀（民 75）臺灣地質概論，經濟部中央地質調查所。
5. 經濟部中央地質調查所全球資訊網 www.moeacgs.gov.tw
6. 國立新竹師院實境虛擬教室 <http://www.nhctc.edu.tw/class/nature/n10/n102/index.htm>
7. 生活中的地球科學 <http://www.geoscience.tmtc.edu.tw/>

致謝：

本模組教材構想來自國立台灣師範大學科學教育中心「九十一年度國中學生數理生活化學學習模組研習營」開發的教材，感謝國立台灣師範大學科學教育中心和羅珮華助理研究員促成這個教材的產生與指導。

地質

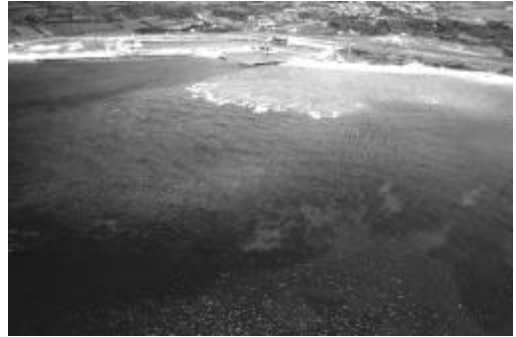


圖十二：台灣地質圖

建議教師於此處可利用電腦播映台灣各地具代表性地層實景之圖片或、影片來介紹地層外觀與特色，如圖十三至圖二十（圖片來源：生活中的地球科學 <http://www.geoscience.tmtc.edu.tw/>）。



圖十三：關山絹雲母片岩。



圖十七：後壁湖堡礁。



圖十四：大肚台地礫石層



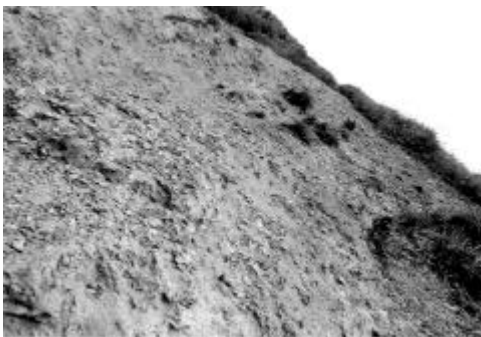
圖十八：珊瑚礁。



圖十五：卓蘭地層。



圖十九：社頂珊瑚礁台地。



圖十六：白沙屯的地層。



圖二十：海岸山脈的褶皺。