



閱讀野柳地質公園

文·圖 / 林俊全 台灣大學地理環境資源學系教授

野柳地質公園素以地景多樣性著稱，海岬長度 1,700 公尺，共有三區。

本文以野柳的特殊地景，說明這些地景的特色，也藉著這些地景的解說，提供讀者更深入瞭解野柳的特色與欣賞的方式。

閱讀野柳的地景，主要是以不同的風化、侵蝕作用於野柳岬，在不同的岩層，展現地景的多樣性，值得我們細細觀察這些多樣的特徵。



野柳地質公園 / 吳秀春 攝



經過差異侵蝕的蕈狀岩

蕈狀岩

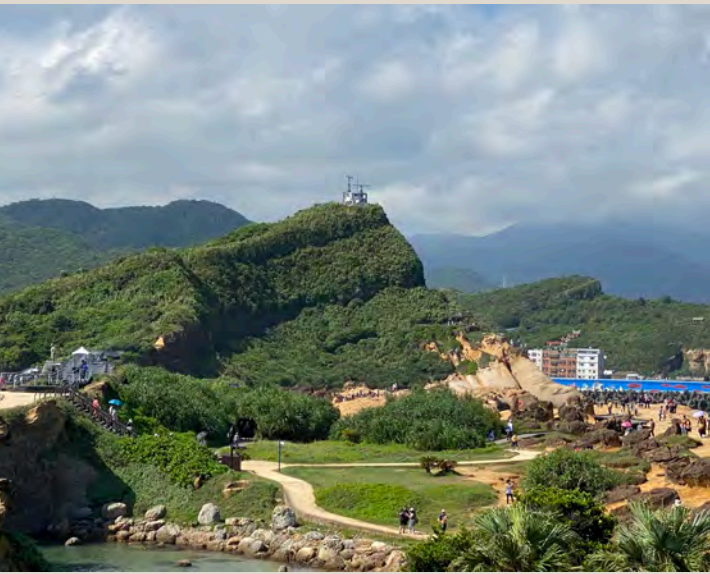
蕈狀岩是指含有比較多碳酸鈣膠結的砂岩。



經過差異侵蝕後的奇岩，外觀似海鳥而得名。

瑪玲鳥石

瑪玲鳥石是個翻譯的名詞，從 Marine bird 而來。至於何時開始命名，不得而知。主要的是這塊往第三區的入口的岩石，瘦長的身影，就像一隻海鳥而得名。瑪玲鳥石也成了野柳第三區入口的招牌。由於海風夾雜著海鹽的吹拂，同時颱風時期的風浪打在這岩石上，風化、侵蝕作用不斷進行著。當然瑪玲鳥石也因此慢慢變小。遠遠望去，岩塊裡的孔洞也越來越大。在不久的將來，也會被侵蝕而變形。



野柳的同斜構造

單面山與同斜構造

單面山是指沈積岩地區，岩層受到擠壓隆起，斷裂形成一側邊坡陡，另一側較平緩的地形，稱為單面山。整個野柳岬就是一個單面山的地形。

同斜構造是指整個區域都是由相同的傾斜坡所組成。整個區域的構造現象受擠壓的狀況類似，有相同的傾斜構造。從野柳岬回頭看野柳地區，可以看見整個野柳地區的同斜構造。

豆腐岩

豆腐岩是指外形受兩組接近垂直的節理，把岩塊切割成接近方塊狀的外觀。豆腐岩受到節理的密度影響，而有大小差異。所有的豆腐岩受到海水侵蝕，往往從節理處侵蝕。原來方正的岩塊慢慢磨蝕、變圓。

豆腐岩的節理也是降雨後，滲入的水慢慢蒸發的地方。蒸發時也慢慢把岩層中的氧化鐵搬運到節理縫隙沉澱。無形中增加了節理兩旁的岩石強度。當海水侵蝕時，可看到節理兩旁的沉澱微微突起。也是一種差異侵蝕的現象。而堆積的過程，慢慢沉澱出層層的風化紋。

野柳岬的豆腐岩從崖壁上往下望，就可以看到節理的控制影響豆腐岩的大小。也可以看到岩層受到海水不斷的侵蝕的現象。說明豆腐岩的外觀是一直在變化的。

這裡的步道除了可以看到豆腐岩外，還



節理形成似豆腐外觀



野柳的大小豆腐岩

可以看到整個野柳岬的西北側的海崖。這裡也是野柳岬的崖坡，海岸陡直，海水可以直接拍打坡腳。登高望海，看著海水拍打岸邊，天氣好時，真的令人心曠神怡。



經過淋溶、沉澱後形成的氧化鐵紋路。



不同時期沉澱的風化紋紋路

風化紋

野柳的風化紋具有非常的多樣性，而且規模非常大。主要的分布區，就在第三區。第三區的岩層有許多的風化紋，主要是野柳的砂岩在受降雨後，入滲的雨水，慢慢滲透入岩層內。入滲過程中，也把岩層裡的氧化鐵也淋溶。隨著慢慢蒸發的過程。蒸發時也慢慢把岩層中的氧化鐵搬運到節理縫隙沉澱。有些在搬運的過程中，就沉澱在岩層裡。隨著時間過去，變成一層層的紋理。這些紋路露出地表時（被雨水侵蝕或崩塌），便會形成美麗的紋理。

許多紋理受到不同時期方向的堆疊，更形成許多類似山水的畫作。

海蝕窪地與海成壺穴

海蝕窪地又稱為溶蝕盤，野柳第三區也非常發達在海蝕平台上，較低窪的地區，常常蓄積海水，造成含有鹽分的窪地，慢慢被鹽風化作用進行著。我們常可以看到這些窪地的上緣，有一層白色粉末，都是鹽分。

進行的過程中，主角還是鹽分與雨水、海水。鹽分常與砂岩裡的膠結物進行置換的動作。等下次雨水淋溶這些被置換的鹽分，就形成孔隙，表層非常容易被侵蝕。久而久之，就慢慢變成溶蝕的窪盆，甚至成為海成壺穴。

海成壺穴的形成還需要在窪盆裡，有石塊，隨著海水的作用，這些石塊也磨蝕著窪盆，形成壺狀的外觀。



海成壺穴



海成壺穴受海水拍打磨蝕而成

海蝕洞、海崖、海蝕凹壁

海岸地形中，由於波浪與海流的作用，會形成一連串的海蝕地形。野柳第三區受到海水的作用，海蝕洞、海崖、海蝕凹壁非常發達。情人洞是一個典型的海蝕洞。主要是過去在海邊還沒有上升隆起時，受到海水拍打，順著節理，發展出海蝕洞、海蝕凹壁、海崖的現象。當隆升到一定高度時，就脫離海水侵蝕的主要範圍。

野柳的海蝕地形，在第三區可以看到海水侵蝕的痕跡，也可以看到這些海蝕凹壁、海蝕洞的發育過程。交織形成海蝕地景的多樣性。



海水拍打的凹壁與節理



海水拍打出的凹壁

結核與蕈狀岩

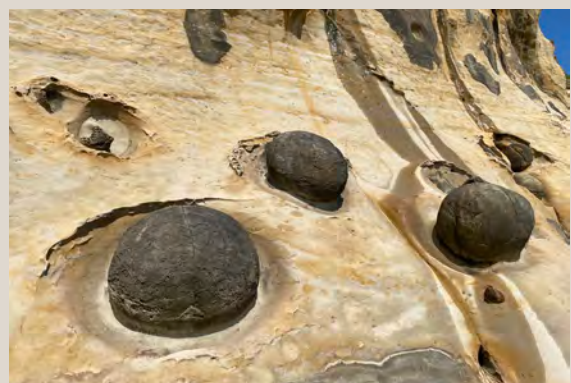
結核為沈積岩的沙粒沈積過程中，有些含有碳酸鈣的物質夾於其中，並慢慢聚集成為一球狀的結核。這樣的結核的強度相對於周圍的砂岩比較硬，因此很容易受到海水侵蝕後，形成類似蕈狀岩地景。

野柳第三區可以看到有許多的結核，有些甚至被節理切過去，說明這些節理形成的時間，應該比結核形成時間要晚，才能切過這些結核。

24 孝山是只有許多的結核排列於野柳岬，各有不同的樣貌，包括風化程度、外觀等，形成野柳地景的多樣性。

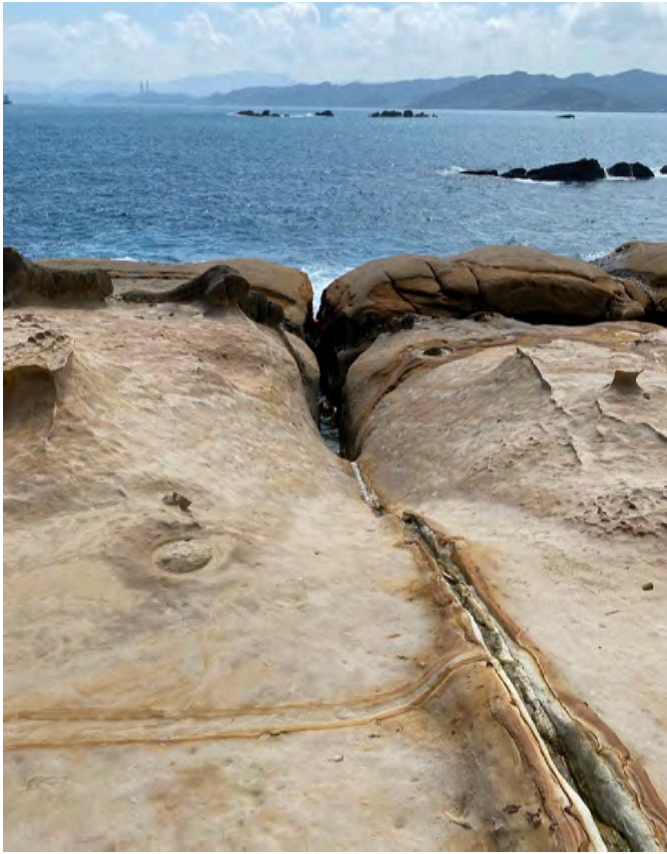


富含碳酸鈣的岩層風化成蜂窩岩的外觀

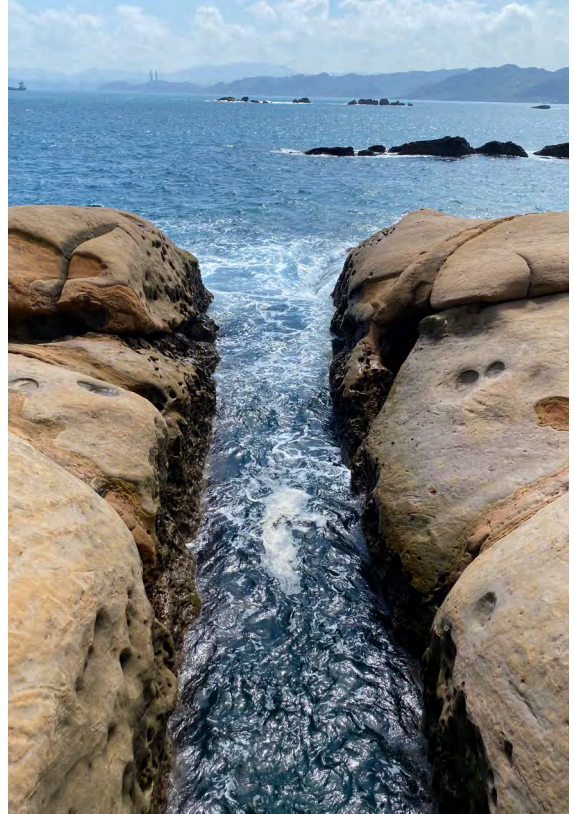


岩層中的礦物沉積時，會成節核，經海水拍打而露出。





岩體的節理，形成斷裂面。



經過一段時間的海水侵蝕，就慢慢從節理變成海蝕溝。

節理與海蝕溝

節理是岩石形成後，受到外力的作用，比較容易裂開的地方，這些地方會呈現系統性的裂縫，這些裂縫如果有位移，就稱為斷層。所以斷層與節理，都是岩石受力作用以後，造成的裂縫。一般而言，岩石的節理會有兩組破裂面，大約以交角 60-90 度相交。如果呈現 90 度相交，就很容易形成豆腐岩的地形。

野柳第三區的節理，並沒有很發達。但是這些節理方向大致垂直海岬的走向，因此節理的位置受到海水的侵蝕，就慢慢形成海蝕溝。

野柳的海蝕溝，受到的海水作用非常大。因此遊客要跨過海蝕溝，需要搭橋。才能安全的通過。但是這些橋收到颱風、海浪的拍打以及鹽的風化作用，非常容易損壞。需要常常維修，或是興建得非常堅固。



同一岩層的蕈狀岩



富含碳酸鈣的岩層，風化後形成差異侵蝕的現象。



差異侵蝕後，相對膠結較好的岩塊抗風化能力較高而突出。

差異侵蝕

在野柳岬的海水作用、風化作用下，有差異侵蝕的現象。簡單的說，就是這些地景有些是突出來的。例如結核、單面山等，都是相對比較硬的地方，形成地景多樣性。藉著差異侵蝕的原因，我們可以比較容易說明地表的高低起伏的各種現象。這些現象也是地景多樣性的原因之一。



差異侵蝕後的燭台石。中間突出的類似燭心的岩石，也是差異侵蝕的結果。

蜂窩岩、風化窗

蜂窩岩的形成有許多說法。其中一個比較接近野柳蜂窩岩的成因，是原來在潮間帶的穿孔貝等貝類，附著在岩壁上，並分泌有機酸，造成岩壁比較容易受到海水侵蝕，而形成凹洞。慢慢隨時間受到海水沖蝕而擴大。排列形成類似蜂窩狀的凹洞。也有些凹洞排列整齊，又名為風化窗。野柳岬的蜂窩岩發達，有些成為類似蕈狀岩的頭部，也有些排列整齊，形成風化窗。



富含碳酸鈣的岩層，經過差異風化後，形成如同窗戶排列般的風化窗。



野柳地景多樣性、各具特色。/ 吳秀春 攝

小結

從以上的各項海岸地形景觀而言，我們可以注意到風化作用、海水作用與岩性的關係是最重要的塑造海岸地形的要素。不同的地質構造與軟硬岩層都會塑造不同組合的地形特徵。

地質構造中，節理、斷層是岩石的不連續面。地表作用（包括雨水、海水、風力等）都先從這裡作用起，許多低窪的海蝕溝、海蝕洞多從這裡開始發育。不同發育階段的形狀，造就了地景的多樣性。

風化作用則以鹽的風化最有代表性。海水的鹽、海風的鹽都在影響著岩石的受侵蝕性。

鹽的化學反應常加速海岸岩石的風化與

侵蝕。海蝕凹地、海成壺穴裡的水分蒸發後，都留有一層白色的鹽於表面。

海水的侵蝕作用則是海岸地帶最明顯的作用力。如果時間夠長，長期停留於一海岸線的岩石，常會被侵蝕，形成海蝕凹壁、海蝕洞或海蝕平台。甚至經過擠壓抬升後，海蝕平台變成海階。

差異侵蝕是另外一種特色。也就是說不同軟硬的岩石，由於其組成礦物、膠結狀況的不同，形成抵抗風化、侵蝕的能力也不同。因此造成不同的特徵。

野柳地區就是因為這些不同因素的組合，在很小的地區，就有地景的多樣性。這些地景也是我們從事環境教育時，最好的戶外教室。