

恆春半島滿州佳樂水地質地形自然景觀巡禮(二)：蜂窩岩

文·圖／莊文星

摘要

佳樂水東岸海蝕平臺發達，珊瑚礁遍布。其下層為洛水砂岩，由蜂窩岩所構成的青蛙石等自然景觀唯妙唯肖。蜂窩岩的形成是由差異侵蝕的風化與生物有機體之酸化腐蝕作用，以及海水和岩石之化學作用，而使石灰岩鈣質與鈣化物質膠結強化的結果。

在臺灣東北角野柳、和平島、鼻頭角以及臺灣南部墾丁國家公園佳樂水一帶，有許多頗負盛名的蕈狀岩、蜂窩岩、風化窗等勝景。佳樂水砂岩由於砂岩層理之弱面，垂直於縱剖面上，易形成長格子狀花紋的風化窗之構造。

關鍵詞：墾丁國家公園、佳樂水、佳樂水砂岩、風化窗、蕈狀岩、蜂窩岩

2007 年 5 月藉由動力飛行傘於墾丁、佳樂水、鵝鑾鼻等恆春半島地區，從事地質調查工作。自恆春鎮東城門外縣道前行至恆春出火之地點起飛。朝東往永靖—佳樂水的方向前進，可遙見太平洋（圖 1）。於風吹沙北方港口溪之港口路、啞狗路東測海蝕平臺可見珊瑚礁，其中以海乾漁港南側較為顯著（圖 2）。海乾漁港之北側緊臨港口溪及其出海口之港口灣，是一片白色沙灘（圖 2、3）。東流出海的港口溪，其溪上架有海乾橋與茶山吊橋，為聯絡海乾與茶山間的交通要道，也是旅遊休憩的景點。沿著臺 26 號公路可抵達佳樂水風景區（圖 4）。



圖 1 . 從動力飛行傘上拍攝的珊瑚礁石灰岩海蝕平臺-海乾漁港-港口灣-佳樂水。



圖 2. 港口溪出海口—港口灣



圖 3. 港口溪與港口灣



圖 4. 佳樂水遊客中心、停車場以及海岸的海蝕平臺。

恆春半島三面臨海，其東、西、南方分別是太平洋、臺灣海峽和巴士海峽。氣候屬熱帶季風型，夏季常受颱風侵襲。平均年降雨量 2200 公釐左右。而 5~10 月為雨季，雨量約占全年的 85%，其餘時間則為乾季。2007 年 5 月因乾旱，導致佳樂水山海瀑布乾枯，無水源供給（圖 5）。

墾丁國家公園佳樂水風景區海蝕平臺上散布著顯著的珊瑚礁石灰岩（圖 6、7）。珊瑚礁之下為佳樂水砂岩，有奇異的蜂窩岩自然景觀（圖 7、8）。



圖 5. 2007 年 5 月的乾旱導致佳樂水山海瀑布無水源而乾枯



圖 6. 佳樂水砂岩上層覆著珊瑚礁石灰石，多千瘡百孔之蜂窩岩巢穴孔洞。



圖 7. 佳樂水青蛙石或蝸牛之象形結構，其四周岩石多千瘡百孔之蜂窩岩孔洞。



圖 8. 山海瀑布的蜂窩岩構造(圖片來自吳憲堯 Google 佳樂水圖片(101. 11. 21))

差別風化與侵蝕

海蝕平臺由於各部分組成的礦物或岩石並不均勻，而致各部分所受風化程度不一，因此產生不均勻的風化現象。其結果，岩性堅硬質佳、能耐風化的部分被保留下來而突出，岩性弱者易被風蝕分解而呈凹陷，此即差別風化與侵蝕。海邊岩石上的大小洞穴或海灘上呈瘤狀突出之岩石，就是岩石各部分風化侵蝕不等的結果。又如砂、頁岩互層的地層，經風化侵蝕之後，堅硬耐磨的石英質岩石，多聳立突出成山脊嶺線，而頁岩部分，則下凹成窪地河谷。

蜂窩岩的成因

1. 岩石本身不均勻的組成成分和組織結構。在差別風化侵蝕下，較軟或顆粒間膠結較差、不牢固的部分，容易崩解風化而剝離蝕去，產生凹陷。風化作用持續進行，凹孔窪洞愈來愈大，也愈密集，而成千瘡百孔的蜂窩狀外觀(圖 9~11)。



圖 9. 岩石軟硬不一造成千瘡百孔的蜂窩岩組織



圖 10. 蜂窩岩組織的蜂巢凹穴，因細砂風蝕—
渦流旋轉磨擦而擴大。



圖 11. 風化窗與蜂窩岩組織結構均為差異侵蝕
所形成之沉積構造

2.由於生物有機體之伴隨作用，加速堅硬岩石的風化作用。例如當菌類、藻類、地衣和苔蘚等被覆岩石表面時，有機體所產生之廢棄物酸化後可使岩石產生水解等化學風化作用。苔蘚等死亡腐敗後也會連同岩石沙泥一起脫落，其下之岩石因而易形成凹洞。有些岩石表面，因有貝類、海膽、穿孔貝、籐壺等寄生，生物體分泌物之酸化腐蝕，也容易促使岩石崩解剝落，形成一個個的小洞。臺灣北部濱海公路水湳洞一帶之峰窩岩成因，即與生物作用有密切的關係。而附著之生物，其寄生位置，又受東北季風影響，因而峰窩岩孔洞常是方向性之排列（圖12~13）。



圖 12. 佳樂水砂岩地層多風化窗與蜂窩狀沉積構造



圖 13. 佳樂水砂岩地層多風化窗與蜂窩狀沉積構造

3.岩石受風沙、雨水的侵蝕風化。尤其海岸一帶的懸崖峭壁，因海霧或浪花的侵襲、鹽分的滲入、曝曬的熱作用、早晚溫差的熱脹冷縮反應不一，在在加速易溶部分之溶解與風化侵蝕。鹽分、溶解析出的物質與岩石中鈣質結合，形成如水泥般較紮實的硬塊癩疤之殼膜，因而逐漸形成蜂窩岩。

滿是大大小小不規則的坑洞，如果是一整排或一整層的鋪在地表上，猶如地上開了一格格的小窗戶，就可以稱之為「風化窗」。在北海岸與佳樂水風景區，風化窗廣泛分布。

風化窗和蜂窩岩的形成原因是相同的。砂岩中的結核裡面有許多貝類和海膽的碎屑，這些貝類和海膽的碎屑都已成為化石，因含石灰質，被雨水中的微酸溶蝕成洞，再經海鹽的晶體結晶，與地下水或天水之溶解作用而更擴大，形成這些構造。