

地理 基礎講義

風化作用 & 風成地形

信望愛基金會・地理種子教師團隊



信望愛文教基金會

風化作用

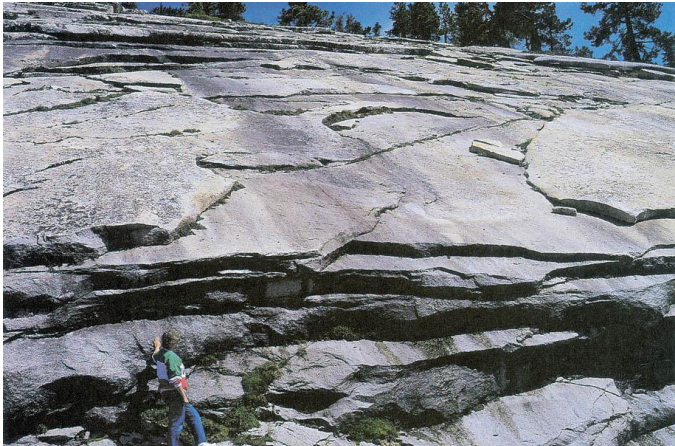
定義：

地表岩石受氣候(風吹日曬雨淋)與生物作用下，在原地崩解或分解的作用。

ATTENTION !

1. 風化作用是靜態的，只會在原地作用。
2. 風化作用的推手，不代表只有風。

分類：

物理風化		化學風化
進行方式	1. 減壓膨脹 當岩石因上部岩層的壓力消失(減壓)，產生膨脹作用而破裂。	1. 溶解(碳酸化作用) 雨水溶解空氣中的二氧化碳形成碳酸，如常見的石灰岩地形。
		2. 氧化 溶解在水中的氧使岩石中的鐵、鋁→氧化鐵、氧化鋁，讓岩石變色。

2. 溫度變化

熱脹冷縮→乾燥地區日夜溫差大，岩石受熱不均而崩解。

凍融作用→高山、高緯地區，岩石中的水分在凍融交替下撐裂岩石。



3. 結晶增壓

岩石裂隙有含鹽類的水溶液，因水分蒸發導致鹽類結晶體積膨脹產生壓力，促使岩石破裂。

→豆腐岩

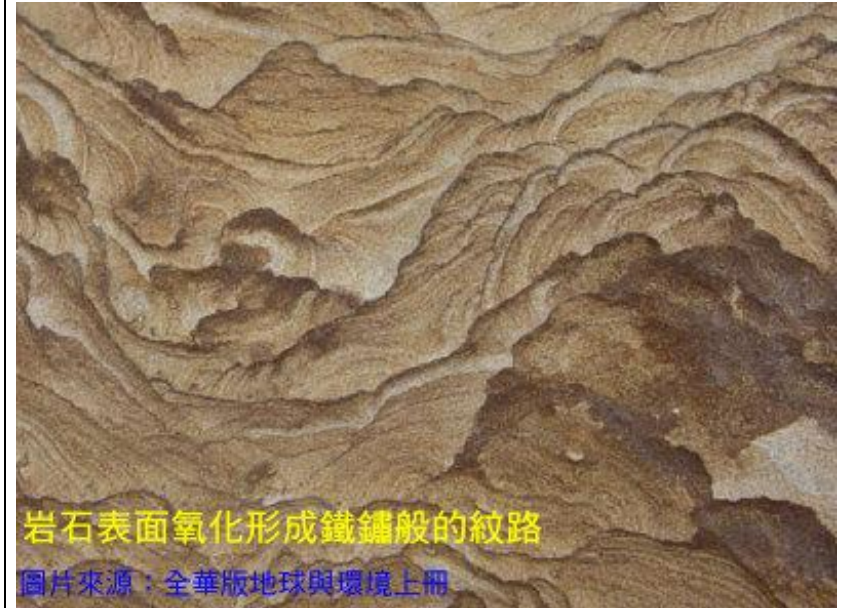
有兩組垂直相交的節理(岩石破裂面，抗蝕力弱)，海水進入節理中，因鹽分析出，加大破裂面，形成如豆腐狀的景象。



圖片來源：【滿分攻略】高中地理總複習(上)，龍騰文化。

→風化紋

岩石中含鐵的部分氧化成一圈圈的鐵鏽色紋路。



岩石表面氧化形成鐵鏽般的紋路

圖片來源：全華版地球與環境上冊

4. 生物作用

包括植物根部、蚯蚓、螞蟻等

→ 因根部不斷地生長變粗，導致岩石的破裂。



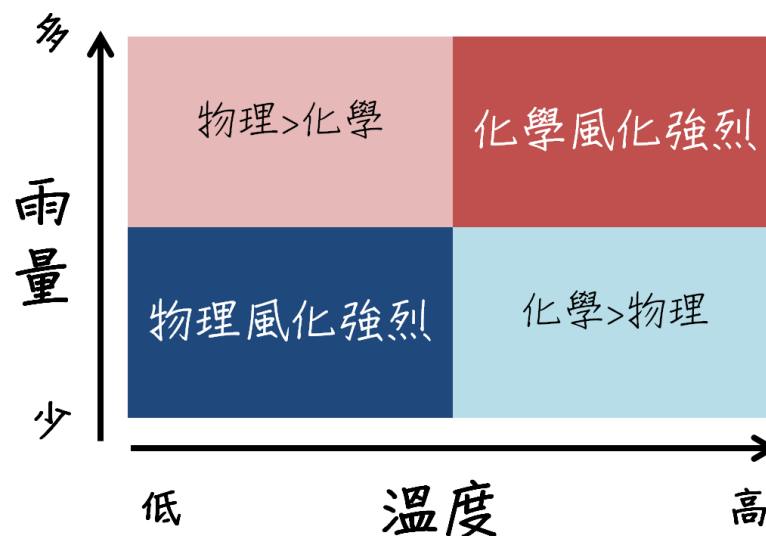
圖片來源：教育部數位教學入口網，許民陽攝影。

盛行區域

1. 溫度變化劇烈的乾燥地區(如沙漠)
2. 高緯、高山地區

高溫多雨的地區(熱、濕)

關係圖



風成地形

風成地形

風力作用

風蝕地形

風積地形

形成條件→風力作用：

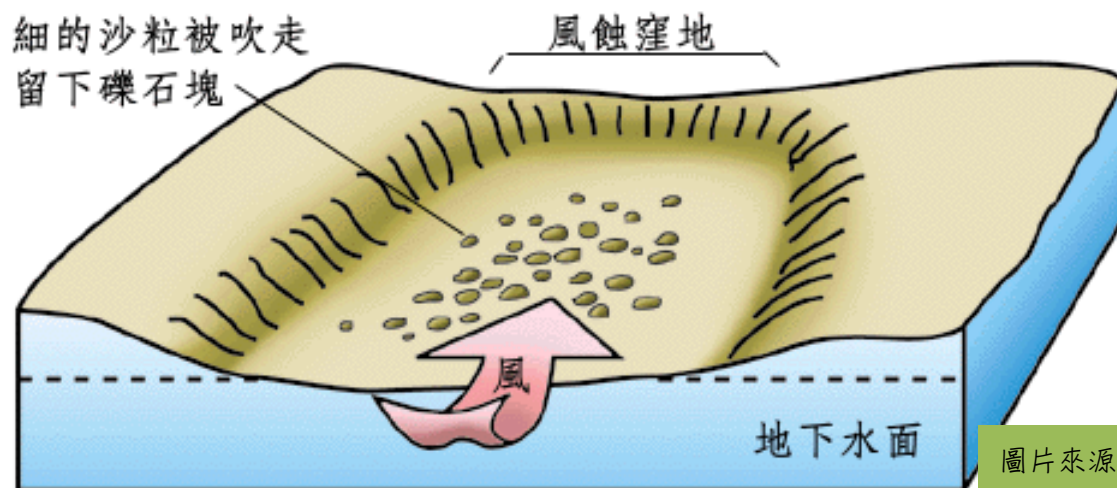
乾燥地區的岩石因強烈的物理風化作用(缺水、日夜溫差大)，崩解成岩石碎屑，再經由風力的侵蝕、搬運、堆積，產生風成地形。

一、風蝕地形

吹蝕地形

1. 風蝕窪地

窪地是指地表局部低而平的地方，通常規模較小。礫質或石質沙漠地表因長期受風力吹蝕，導致表面較細的沙粒被吹走，留下礫石塊，形成風蝕窪地。

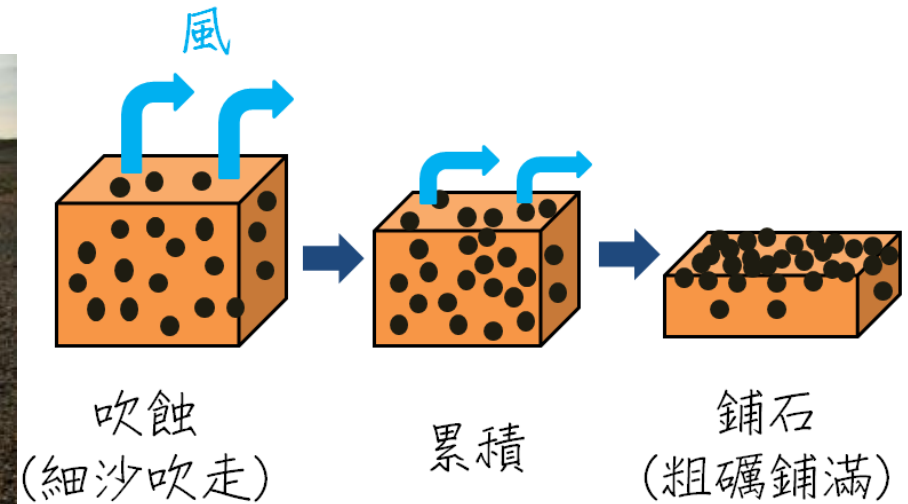


→ 若沙子大量被吹蝕，侵蝕至地下水面或臨時降水，可能會形成風蝕湖。(乾燥地區常見)

圖片來源：【滿分攻略】高中地理總複習(上)，龍騰文化。

2. 礫漠

礫石大量裸露的漠地(蒙古戈壁)

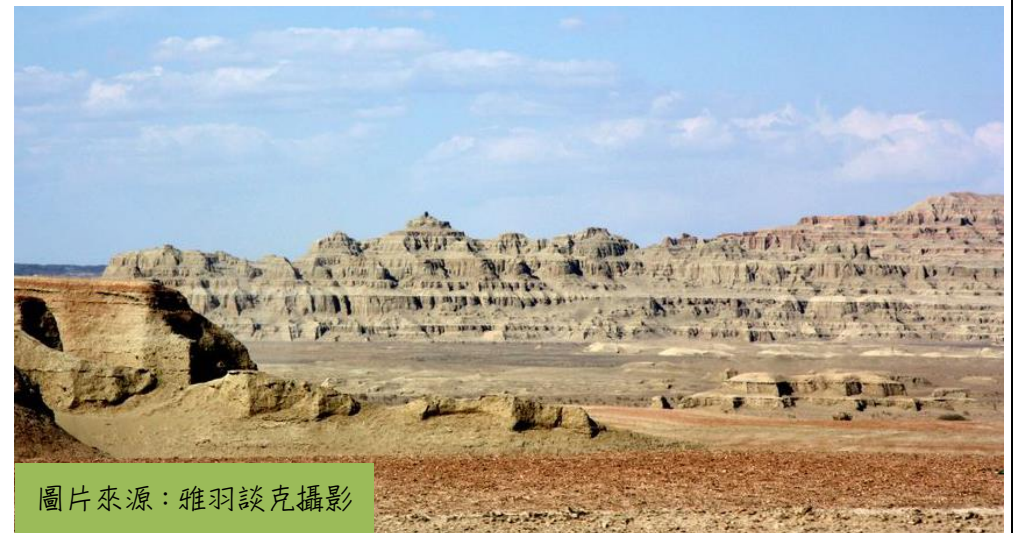


→ 古代堆積物因強烈的風力作用，吹走較細的沙粒，留下粗大礫石覆蓋於地表、形成**礫漠**。

3. 岩漠

底岩裸露的漠地(澳洲西部、艾爾斯岩)

→ 岩石表面上的石子、沙粒和塵土被風和暴雨完全搬走，留下了裸露的岩石表面。



圖片來源：雅羽談克攝影

4. 岩峰、風蝕方山、風蝕台地(吹蝕殘餘的孤立山峰或平坦高台)

→ 雅爾當地形(白龍堆、魔鬼城):

1. 位於中國新疆
2. 走向與風向一致。
3. 為古老湖泊所堆積的湖階，後無水乾涸，受強力風蝕，較硬岩層殘留，呈現長條狀殘丘。



圖片來源：臺灣師範大學地理系 99 級游牧笛攝影



磨蝕地形

1. 風稜石(風力挾帶砂石將岩塊磨成有稜角的岩石)
2. 蜂窩岩
3. 蕈岩(軟硬岩層互層，因差別侵蝕形成)

一、風積地形 → 風的堆積作用形成，堆積物細小(沙粒)

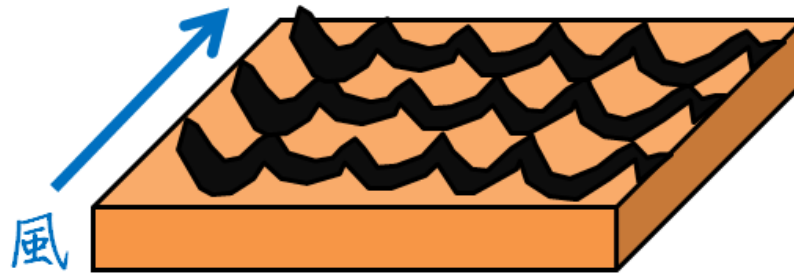
1. 形成地點：沙漠、海岸、河岸、湖邊等多沙地區。
2. 發展過程：新月丘→橫沙丘→縱沙丘

沙丘



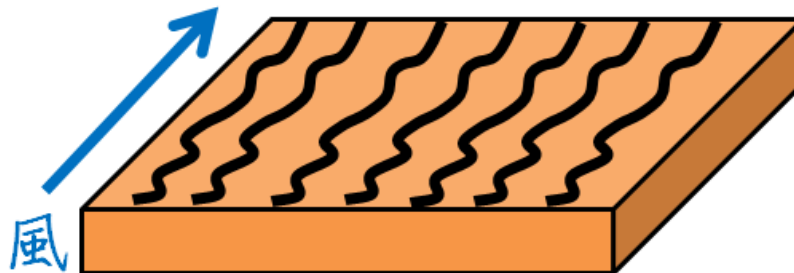
新月丘

1. 風向固定不變所形成(與風向垂直相交)
2. 發展初期，成新月狀
3. 迎風面緩，背風面陡峭



橫沙丘

1. 沙量增多、風力減弱(旺盛堆積)
2. 其實就是巨型的新月連丘

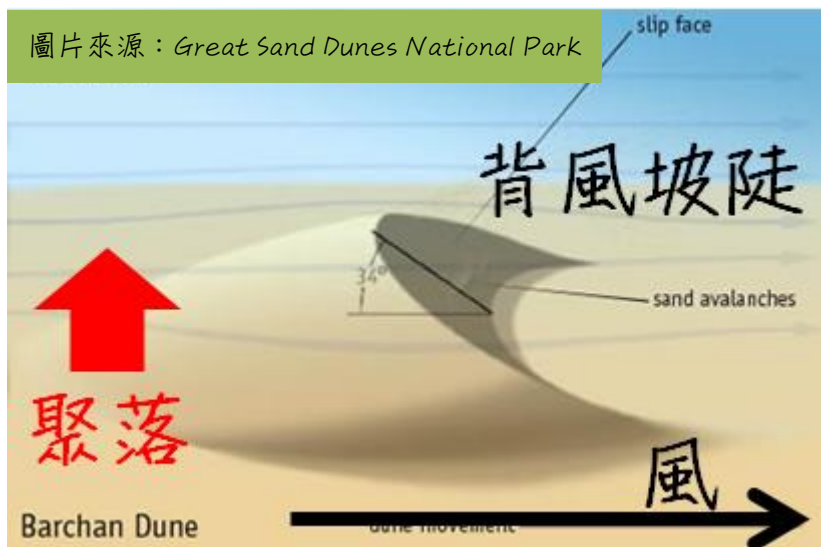


縱沙丘

1. 沙量減少或風力增強所形成
2. 與盛行風方向平行

新月丘示意圖

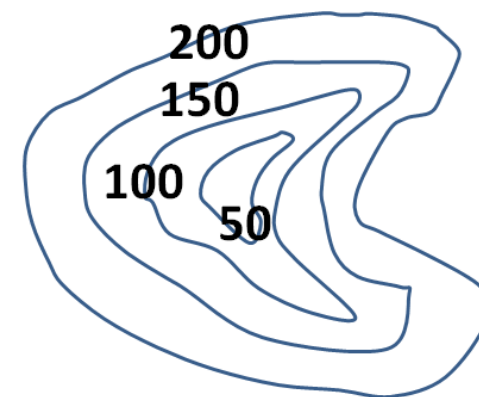
圖片來源：Great Sand Dunes National Park



ATTENTION !

聚落適合建在沙丘前方，避免被沙丘移動而淹沒。

新月丘等高線圖→



沙漠

ATTENTION ! 沙漠比一比

類型	形成作用力	地表特色	範圍	代表例子
礫質沙漠	風蝕	大小不一的礫石廣布	廣	蒙古戈壁
岩漠		岩床裸露	廣	澳洲中西部沙漠
砂質沙漠	風積	沙丘廣布	小	新疆塔克拉瑪干沙漠

黃土

1. 來源地區：

沙漠區：風積黃土，例如來自蒙古高原(沙源區)風積成的黃土高原。

冰緣區：冰河外洗平原，例如德國、波蘭北部。

2.特性：

- 細如花粉
- 無明顯層理(風積特性)
- 透水性強(遇水容易塌陷)
- 垂直壁立性→黃土高原窯洞
- 土壤肥沃、礦物質豐富→若有水源灌溉，適合農業發展

牛刀小試

98 指考試題

近年全球環境變遷，中國大陸西北土地沙漠化情況嚴重，致使台灣地區每逢冬春之交，常見沙塵暴災害。台灣近年在颱風來臨前或東北季風盛行期間，也常出現地區性的沙塵事件。請問：

15. 中國西北土地沙漠化的原因，可能與哪些自然和人文條件最直接相關？

甲、氣候長期乾旱缺水 乙、長期灌溉土壤鹽化 丙、開闢農田灌溉渠道
丁、開闢道路交通網絡 戊、擴大牲畜放牧範圍

(A) 甲乙丙 (B) 乙丙丁 (C) 甲乙戊 (D) 甲丁戊

【標準答案】(C)

【試題解析】乾旱地區的自然環境(長期乾旱與缺水)和人為的過度開發(過農與過牧)，是西北沙漠化的主因。丙應該為間接原因。

100 指考試題

3. 照片二是一張由南向北拍攝的風積地形照片。此種地形的塑造，主要受盛行風的影響：迎風坡成凸形緩坡，背風坡則成凹形陡坡。根據盛行風向判斷，該照片最可能位於下列何處？

- (A) 祕魯西北部的塞丘拉沙漠
- (B) 澳洲西北部的大沙地沙漠
- (C) 埃及西南部的撒哈拉沙漠
- (D) 中國西部塔克拉瑪干沙漠



照片二

【標準答案】(D)

【試題解析】根據圖中地形(新月丘)判斷風向，此處應該是吹西風，ABC 三者都是熱帶沙漠(副熱帶無風帶長期壟罩在信風的背風側)，D 為溫帶沙漠，受西風吹拂，但因為距海遙遠，西風已無水氣帶進。

101 指考試題

照片二是某地的地形景觀。請問：

12. 該種地形景觀的塑造，和下列哪種地形作用的關係最密切？

- (A)堆積作用 (B)風化作用
(C)崩壞作用 (D)岩溶作用

【標準答案】(B)

【試題解析】此照片為中國新疆的雅爾丹地貌（維吾爾語為雅丹，意為險峻的土丘），其形成於乾燥氣候區，受風化（物理風化）、風蝕或風及水的侵蝕而成。



照片二

A 照片並非是沙丘的堆積，這些小丘的頭部似乎有風蝕的痕跡（小洞），若為沙丘應為平滑沙粒，且形狀受風向影響，較為一致。

C 崩壞作用應有山崩窪及山腳下的崩積物，顯然照片沒有山崩窪的構造。

D 岩溶作用指的就是石灰岩的溶蝕作用和溶積作用，地表類似的地形比較接近殘丘，但以照片小丘似乎有受到風向影響（小丘左側平緩，右側坡陡），況且殘丘的塊體體積也較大，所以岩溶作用的可能性較低。

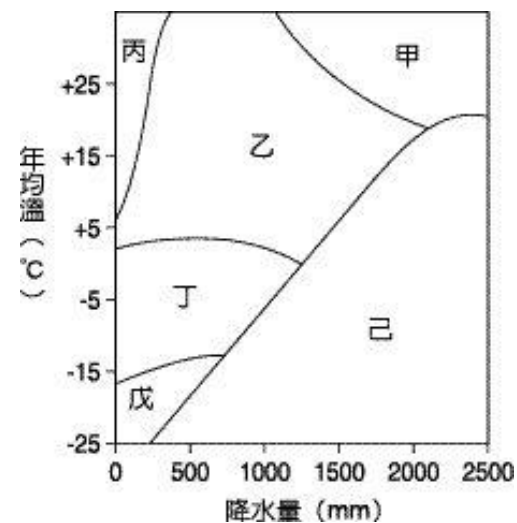
93 學測試題

33. 右圖為物理風化與氣溫、降水的關係示意圖，圖中哪兩個區塊的物理風化作用最為盛行？

- (A)甲、丙 (B)甲、戊 (C)乙、戊 (D)丙、丁

【標準答案】(D)

【試題解析】最常見的物理風化包括熱漲冷縮、結晶增壓、減壓膨脹，這些物理風化易發生在熱乾之處。從答案推敲，(丙)為正確，(甲)為化學風化的區塊，因此答案只有選擇(D)。



94 學測試題

29. 下列各種外營力作用所造成的堆積地形中，何者組成物質的顆粒最小也最均勻？

- (A)沙灘 (B)沙丘 (C)沖積扇 (D)冰磧丘

【標準答案】(B)

【試題解析】沙灘為海水或河水堆積；沙丘為風吹積；沖積扇為河水堆積；冰磧丘為冰河作用。以上堆積物最小沙丘，風的營力微弱時，顆粒最小也最均勻。