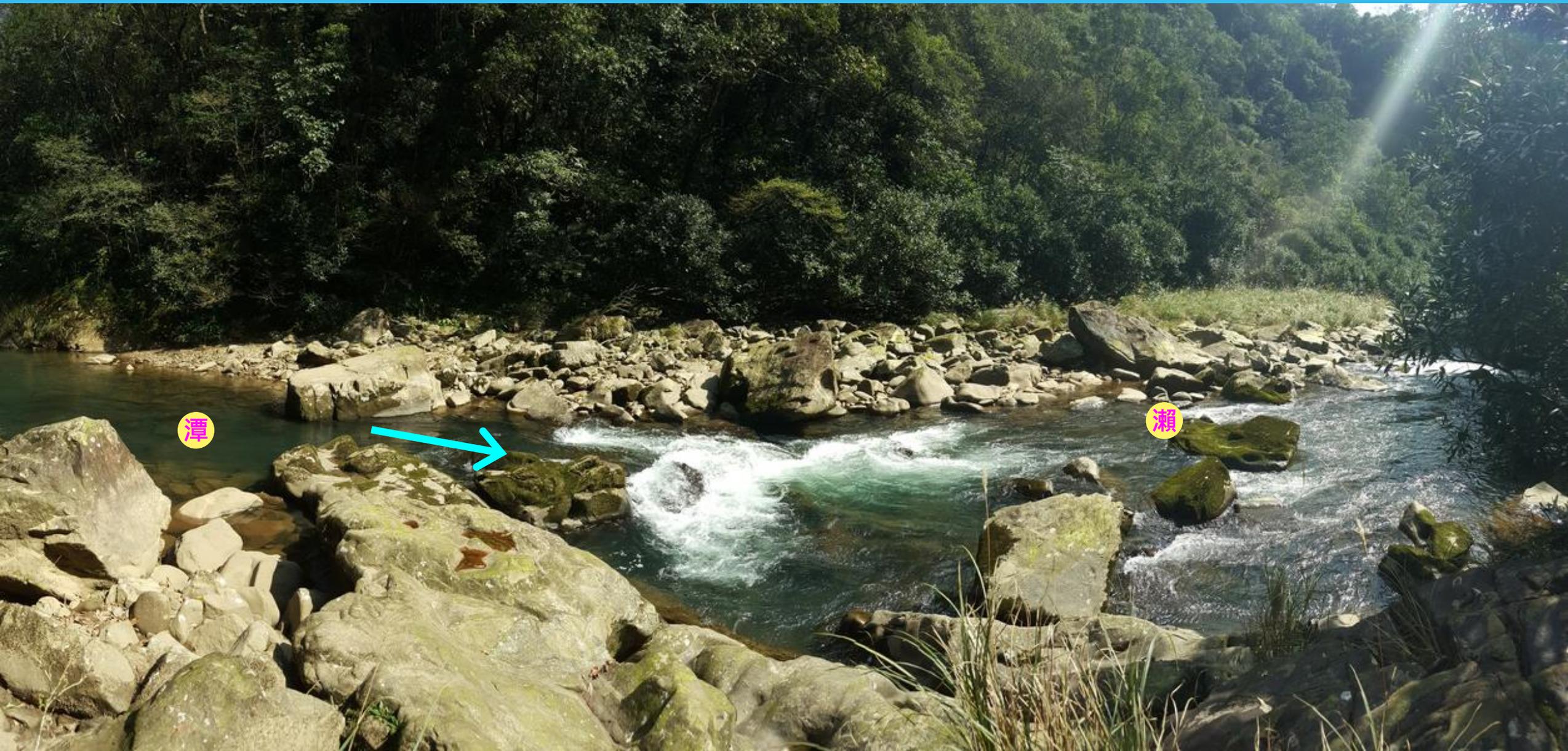


2

瀨的觀察

平靜的潭流到地形有落差的地方，就以**瀨**的形式出現



瀨的特徵

- 坡度較陡，水深較淺。
- 水流沿著移動過程一路削減能量。
- 可以見到突出水面或表層的石塊。
- 水量豐沛時，容易看見穿越石間的水花。

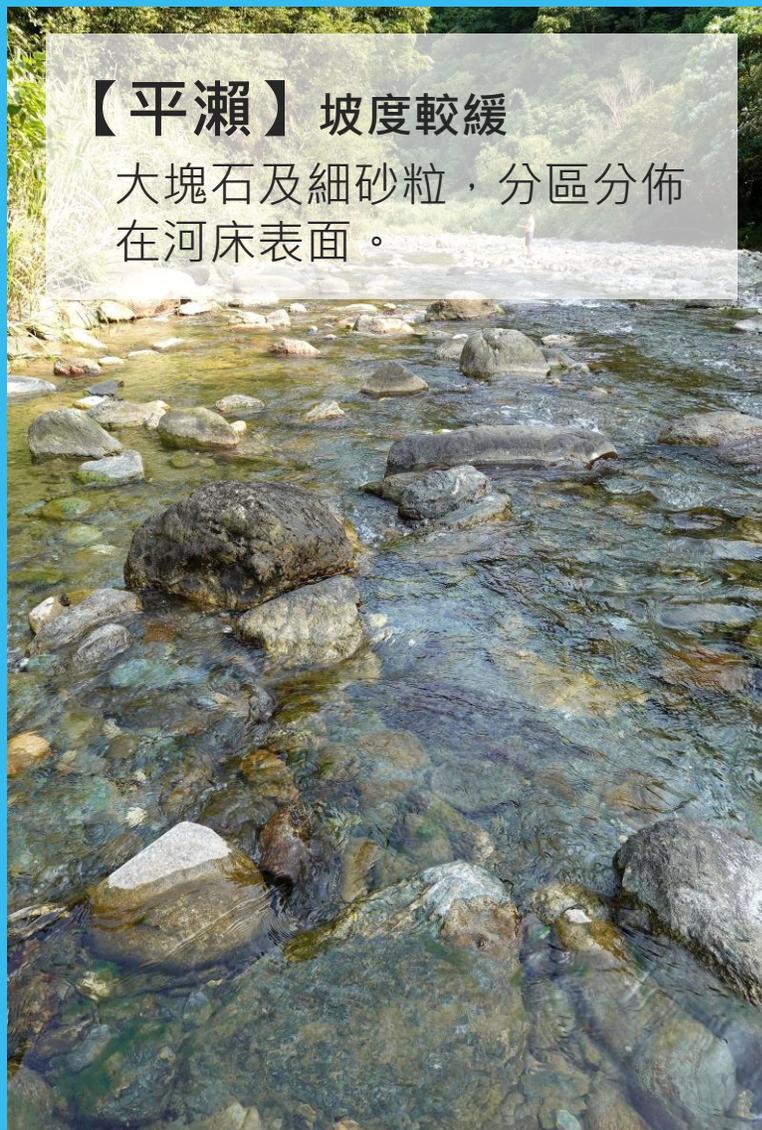
水流速及石塊大小，都受地形影響。
一般也可用平瀨 / 急瀨，來形容不同樣貌的瀨。

觀察間歇分佈的水花



【平瀨】 坡度較緩

大塊石及細砂粒，分區分佈在河床表面。



【急瀨】 坡度較陡

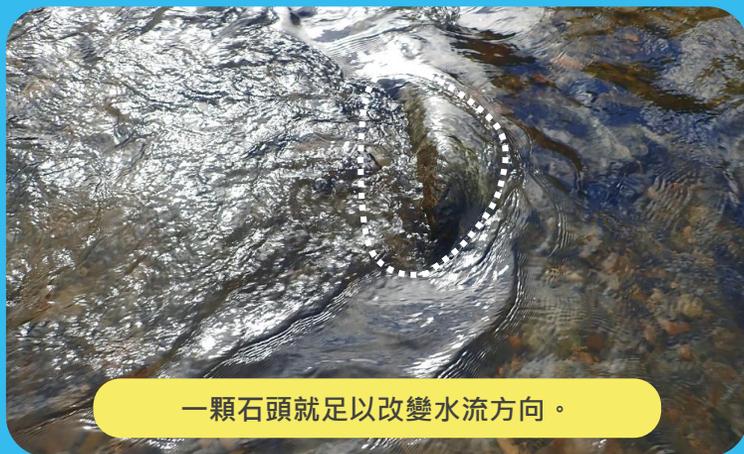
河床表面多為較大塊石。



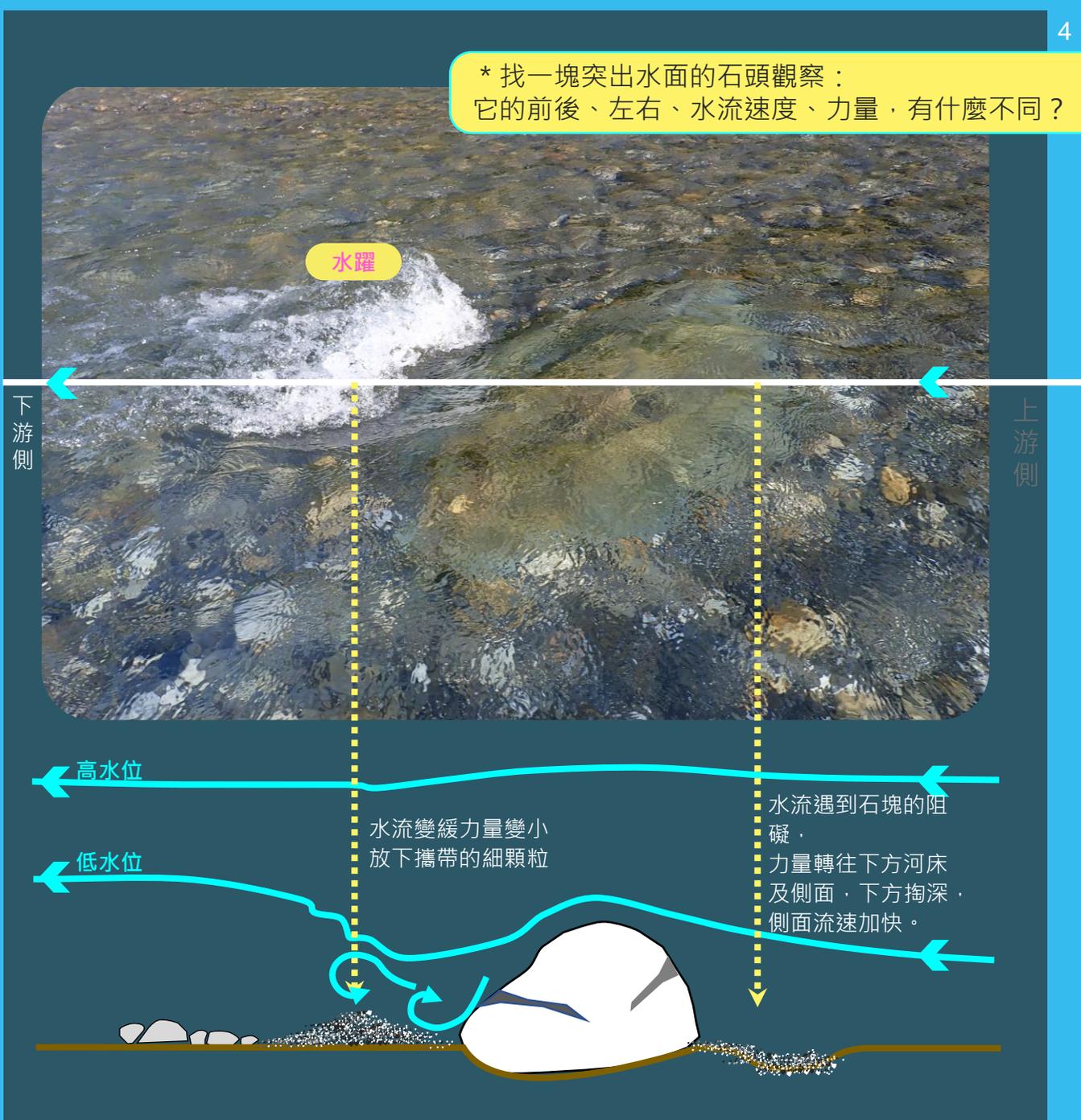
同一地點，水的深淺和流速，也會隨水量有不同變化喔～

瀨的消能機制

水快速流過較陡的河床時，若碰到塊石阻礙或落差，常形成大量的水花，此時水流彷彿躍起，流速也降低了，稱為**水躍**，這過程削弱了水流力量，也為水中帶來大量氧氣。



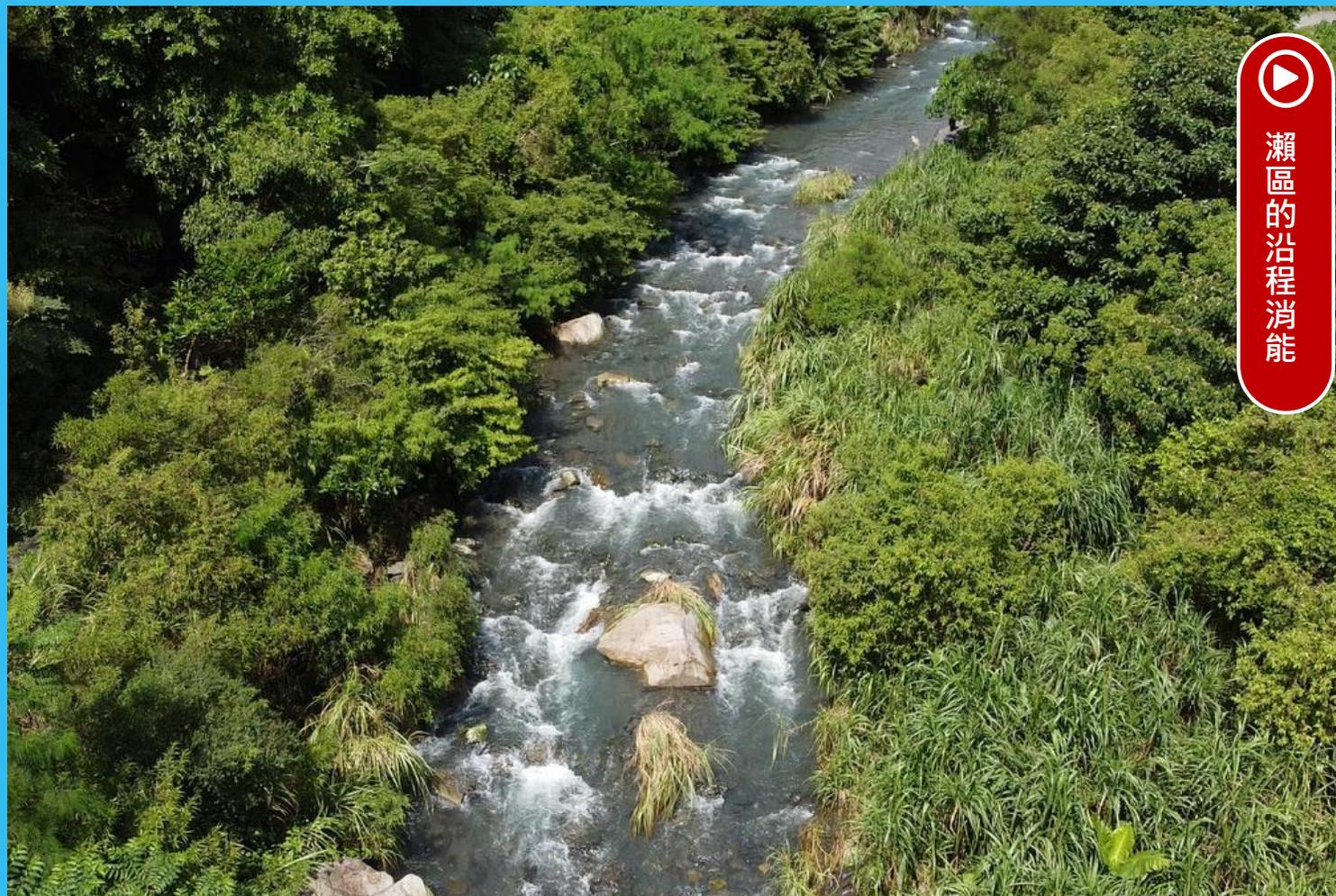
石頭主宰的世界



瀨的消能機制

水流在石頭間穿梭或從上方越過，與石塊不規則面接觸的的摩擦，削弱了原本由高往低處流的能量。這也意味著搬運能力的降低，以及衝擊破壞力的降低。

相較於**進入潭頭**如同搭電梯般地**一躍而下**，水流**通過一整段瀨區**，就像沿著小階的樓梯，花了比較長的距離，下降到比較低的地勢。**沿著路程持續地分散地削減它的能量。**



瀨區的沿程消能

* 觀察整段瀨區的水花，分散而連續。
彷彿等高線一般，越密集的地方、坡度越陡。



應用

當瀨區出現人工壩體

照片左側：坡度均勻的溪段，水流透過瀨區**沿程消能**。

照片右側：拓寬河道興建平直高落差的壩體，從**水花**可以觀察水流消能的改變。

水流透過與石塊摩擦，沿途漸漸地消耗能量。
溪水在久不雨的枯水期也不會遲滯。

那麼，這樣的特質提供生物什麼樣的棲地呢？

* 觀察水花分佈的改變。

* 左側的水流持續向下流動，右側則在跌水後方出現淤砂，及半靜止的水域。

壩體的大落差，使水勢必須在侷限的距離內消耗。
急遽消能後水失去攜帶泥沙的力量，淤積成灘地。
枯水期間水體容易遲滯。

偏好 瀨區活動 的生物

偏好瀨區的生物對水中溶氧的需求通常較高。

穩定的石頭表面不太會被泥沙覆蓋，能提供藻食者豐沛的食物。

而能適應急瀨的物種，更需要**抗流泳力**，或善於**貼著石頭**活動。



纓口台鰻的流線型和大胸鰭有助平貼

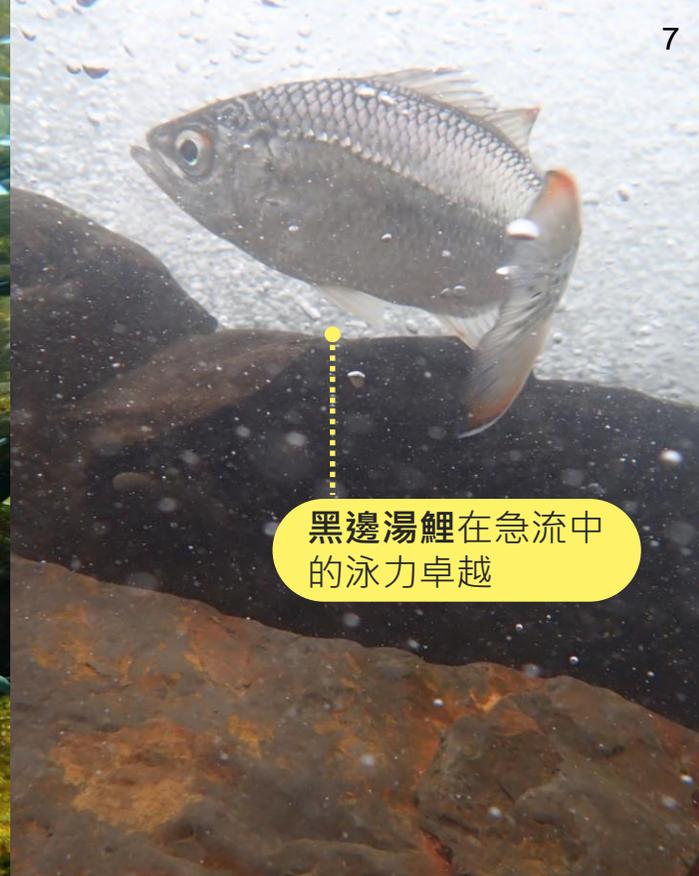
▶ 溪鱧和纓口台鰻如何穩住自己



吸盤

日本瓢鰭鰕虎有腹鰭特化成吸盤輔助

▶ 瓢鰭鰕虎在瀨流飽餐



黑邊湯鯉在急流中的泳力卓越

坡度較大、或水位較高時，瀨區的水流較急。



瀨 流動水帶來的食物

瀨區不間斷的水流，
也帶來我們肉眼不容易看見的懸浮質及生物，
隨著不同水勢懸浮在水中、或沈澱到底層。

有些物種充分利用這樣的便利物流，
依據流速選擇好適當的位置，定點攔截水流送來的食物。



水流湍急的石間，
常聚集張網型的石蠶。

瀨的大小孔隙

瀨區水流的良好流動性，
使溪床底質淘選分明，
除了有穩定石塊能提供藻食餐廳，
也保有大大小小的石縫。

這樣我們稱為**低包埋**的環境，
有大有小的孔隙，
提供不同體型動物的**不同需求**。



吻蝦虎

* 不同粒徑及孔隙，讓動物各取所需。
詳見【3. 石頭的觀察】。



鱸鰻



石鱸和脂鯢爭石洞



粒徑的分佈

粒徑指**河床上石頭的大小**，觀察粒徑的分佈秩序，也幫助我們理解這段溪流的日常。

水的力量能搬動河床表面的顆粒，從沙子到巨石。越大的水、越陡的坡、就可能搬運越大的顆粒。當水勢減弱或坡度變緩時，大的顆粒就會先落回河床，而細沙只能停留在水流緩慢的地方。

這樣透過水流力量，決定河床質粒徑分佈的過程，稱為**淘選**。

水流帶不動的顆粒就會沉積在溪床表面。大顆粒被細顆粒覆蓋填塞孔隙的程度，可稱為**包埋度**。

通常流動良好的瀨區，石塊間的孔隙不易被細砂填塞，表面也不易被覆蓋，也就是包埋度較低。這樣的環境能提供更多生物利用表面及石縫。

淘選

包埋度



淘選良好的瀨，
包埋度低



淘選不佳的溪床，
包埋度高。



國土生態綠網

補助 | 行政院農業委員會林務局

執行 | 人禾環境倫理發展基金會

協作 | 觀察家生態顧問有限公司

審訂 | 楊佳寧、周銘泰



人禾環境倫理發展基金會

Environmental Ethics Foundation of Taiwan

