



1



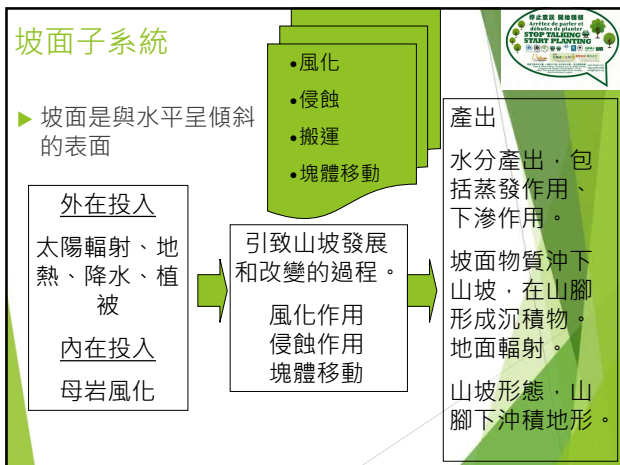
2



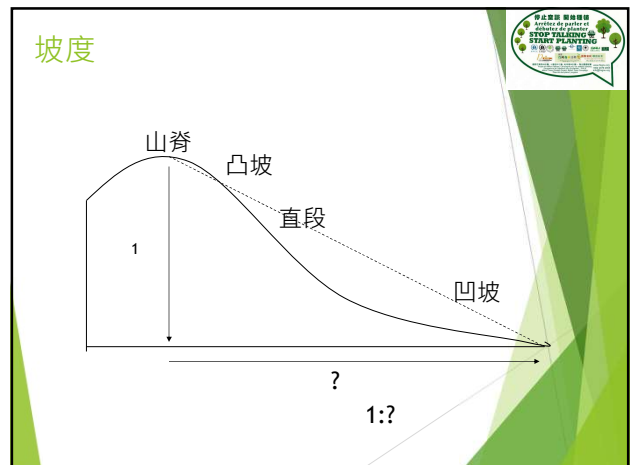
3



4



5



6

## 坡面系統的穩定性

- ▶ 如果投入=產出→山坡處於**平衡**狀態中。
- ▶ 如果投入>產出→坡面的風化層則會**積累**，山坡發展受搬運作用影響。
  - ▶ 當風化層厚度增加，山坡的覆蓋保護層會加厚，使風化的速度減慢，系統回復**平衡**。
- ▶ 如果產出>投入，坡面上的風化物不斷被帶走，風化層**變薄**，山坡發展受風化作用影響。
  - ▶ 當風化層變薄，岩石露出地面，受到外在因素影響，風化作用加強，令系統回復**平衡**。

7

## 坡面的侵蝕作用

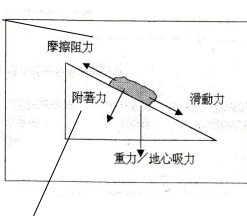
- ▶ 透過水、風或冰等外力將岩屑移離母岩。
- ▶ 影響坡面侵蝕作用的因素

8

## 坡面的塊體移動

- ▶ 坡面上的風化碎屑，在**重力**作用下，以不同形式，不同速度，沿山坡**向下**運動的現象。

所有粒子都會有凹凸不平的表面，這會於接觸面上產生摩擦力。



導致坡面物質向下移動的力量：滑動力+重力(A**切應力**)  
防止坡面物質向下移動的力量：附著力+摩擦力(B**抗切應力**)

$A > B \rightarrow$  塊體移動，山坡不穩定。

$A < B \rightarrow$  山坡穩定，並無塊體移動。

$A = B \rightarrow$  暫時並無塊體移動，但隨時可發生，危險山坡。

粒子的形狀使它們連結起來。風化物的黏性粒子會透過電力產生凝聚力，使粒子間互相吸引。

9

## 影響塊體移動的因素

- ▶ 坡面物質特性
- ▶ 氣候狀況(水)
- ▶ 植被的覆蓋程度
- ▶ 觸發因素
- ▶ 人為因素

10

## 影響塊體移動的因素

- ▶ 坡面性質
  - ▶ 坡度
  - ▶ 坡高
  - ▶ 坡面的物質：粒子間的摩擦力(摩擦力越大，抗切應強度亦較強，坡面亦較穩定)；粒子連結的形式(粒子越粗糙，越可抵受較斜的坡度)
    - ▶ 岩坡
      - ▶ 岩石節理
    - ▶ 土坡
      - ▶ 砂土 versus 黏土

11

## 影響塊體移動的因素

- ▶ 氣候因素
  - ▶ 就氣候因素而言，降雨佔了很重要的影響地位，作為風化媒介，水可以減低坡面物質對切應力的抵抗力量。而在河流或水侵蝕中，水會帶走底下及側面的物質，造成坡面破敗。
    - ▶ 減低泥粒間的摩擦力
    - ▶ 物質亦會因額外的水分而變重
    - ▶ 對母質產生潤滑作用
    - ▶ 凍融作用

12

## 影響塊體移動的因素

- ▶ 植物
  - ▶ 它保護泥土，使泥土免受侵蝕的直接影響。
  - ▶ 植物根部的糾纏效果對防止坡面於飽和情況下的下滑有很重要的效用。
  - ▶ 樹木透過蒸騰和截流降低地下水水面，從而調節了泥土的水分，延遲或防止泥土的乾旱和龜裂。
  - ▶ 伐林後，植物對坡面穩定的好處仍可維持數年



13

## 影響塊體移動的因素

- ▶ 觸發因素
  - ▶ 地震活動常見、不能預測，亦不能防止，它會造成大規模和急速的泥流。
- ▶ 人為活動
  - ▶ 地洞和礦洞、堆填、護土牆、植樹等

14

## 塊體移動的種類

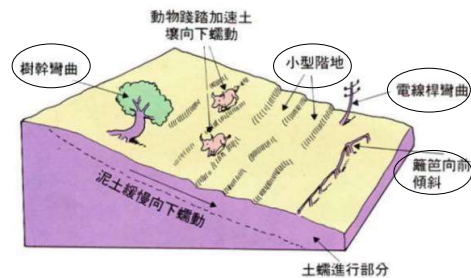
- ▶ 塊體移動可以分為快速和緩慢兩種。
  - ▶ 緩慢塊體移動是指肉眼不可見，但從各種跡象顯示出有塊體移動。包括土蠕作用(soil creep)和融凍泥流(solifluction)。
  - ▶ 快速塊體移動是指肉眼可見的塊體移動，包括岩崩(fall)、滑動(slide)、滑坡(slump)和流動(flow)。



15

## 土蠕

- ▶ 斜坡上的碎屑或土壤顆粒在重力作用下緩慢地下坡的運動。
- ▶ 過程緩慢，不容易察覺，只能以不同跡象反映。這些跡象包括：



16

土蠕常分佈於乾燥區內的侵蝕坡面上，其速度取決於坡度，研究得出其速度於32°至33°的山坡上為每年50毫米，而於5°上則為每年10毫米。

17

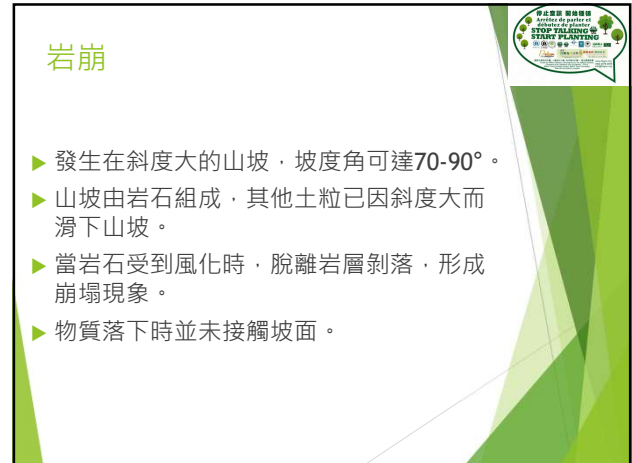
## 融凍泥流

- ▶ 融凍泥流是在苔原地帶發生的緩慢下坡過程。
  - ▶ 在苔原地區，夏天時永凍層以上土層融解，水分受永凍層影響，不能下滲。當水分流下山坡時，土粒會隨水緩慢下移。
- 它的速度比土蠕為快，達每年5至20厘米。

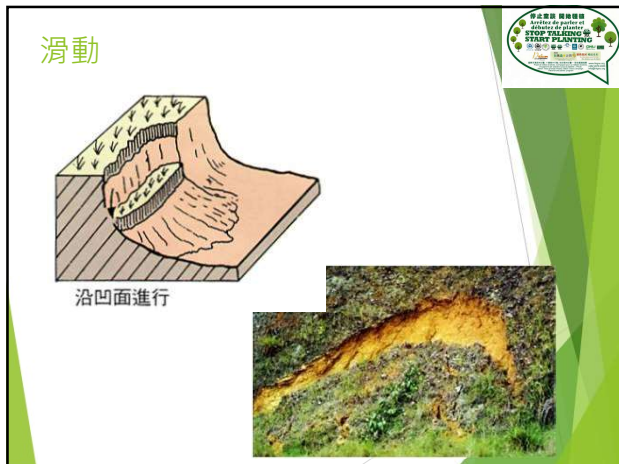
18



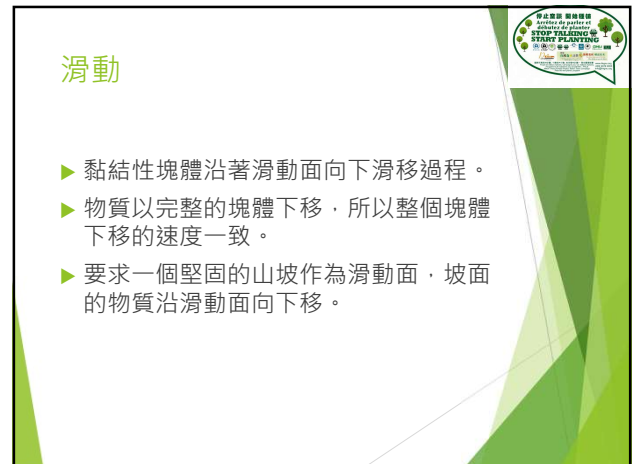
19



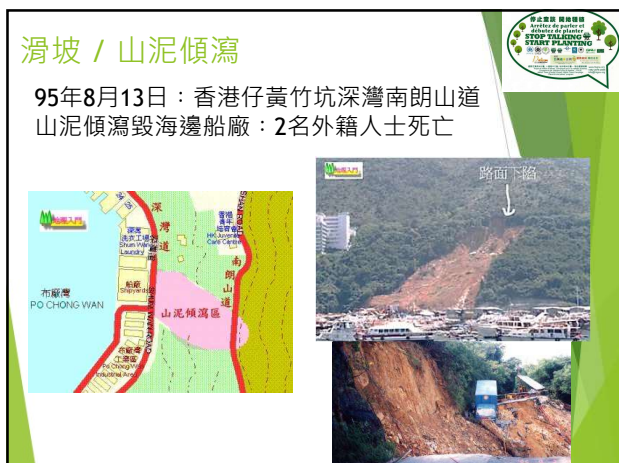
20



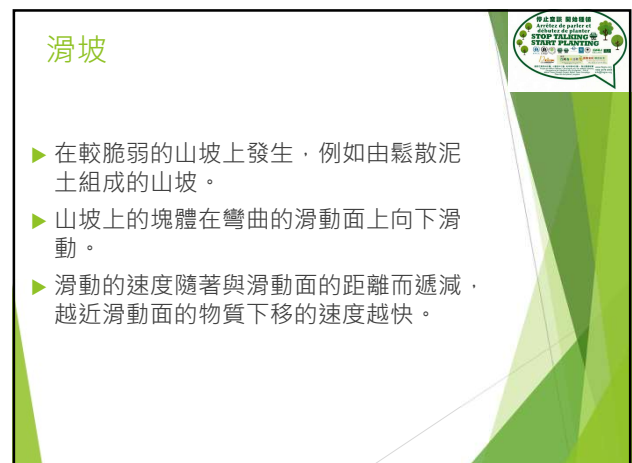
21



22



23



24

### 流動

- ▶ 山坡上的物質以液體方式向下滑動。
- ▶ 流動速度隨著與山坡表面的距離而增加。
- ▶ 越近山坡，流動物質與坡面的摩擦力越大，坡面物質流動的速度越慢。
- ▶ 當山坡上含有大量幼小黏粒，加上大量水分時，物體會以流動的形式向下降，這種流動的方式稱為泥石流。
- ▶ 泥石流可以分為黏性泥石流和稀性泥石流兩類。黏性泥石流是固體物質含量較高(>40%)，物質呈黏稠泥漿狀，速度較慢。稀性泥石流固體物質含量較低(10-40%)，速度較快。

25

### 坡面演替 / 發育

- ▶ 演替 — 隨時間外形的改變 ← 侵蝕
- ▶ 坡面演替
  - ▶ 坡面漸減
  - ▶ 坡面更替
  - ▶ 平衡後退

26

### 山坡

27

### 坡面漸減

Figure 17 Slope decline 1-5 are successive stages of evolution. Stage 1 is an ungraded slope with rock outcrops. The slope becomes graded from stage 2 onwards. For explanation of P and Q, see text

28

### 坡面更替

Replacement of a cliff by a scree, with the formation of a buried rock core

29

### 平行後退

- ▶ 除山麓平原外，所有坡面長度及坡度都不變

30

**聯絡**

國際百萬森林計劃 搶救氣候 種出未來  
 The Billion Tree and Forest Planting Network The climate to save the future

- 電話: 6778 2670 / 6976 2635 (行動單位); 2876 2855 (辦公室)
- 無線電: 409.8375 (8號頻道) - 參加者亦可使用 / 462.6875 (CTCSS-110.9Mhz)  
 (國際呼號 CALLSIGNS: VR2YMF / VR2XGN)
- 電郵: info@hkgnu.org / pr@hkgnu.org 傳真: 3971 1469
- 活動網址: <http://www.hkgnu.org>
- 香港區委員會聯絡處: 尖沙咀新港中心2座907室
- 香港區委員會郵政信箱: 郵政信箱68046號

CIMTPNHK/HKGNU/HIMA/FPPLPHK-PFTPFHK/PNUE-UNEP

31

國際百萬森林計劃 搶救氣候 種出未來  
 The Billion Tree and Forest Planting Network The climate to save the future

\*聯合國環境署 - 國際百萬森林計劃香港區委員會 (包括十億樹木行動及地球植林計劃), 香港綠色自然聯盟(HKGNU)等

\*\*Le comité du projet et du réseau mondial de million d'arbres - la division hongkongaise (avec la campagne pour un milliard d'arbres, et le programme de 'plantons pour la planète'), sous le cadre du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) ; et L'association d'écologie de Hong Kong (HKGNU), et caetera.

\*\*\*[ The committee of international million trees / forest project and network - Hong Kong Region (with the Billion Trees Campaign, and the the 'Plant for the Planet' Program), under the framework of United Nations Environment Programme (UNEP); Hong Kong Green Nature Union [HKGNU], etc. ]

二零一八年九月 09/2018  
<http://www.hkgnu.org> info@hkgnu.org  
 TEL: 2876 2855 / 6778 2670 / 6976 2635

32



國際百萬森林計劃 搶救氣候 種出未來  
 The Billion Tree and Forest Planting Network The climate to save the future

完 - 謝謝  
 La fin, merci  
 The end, thank you

二零一八年九月修訂  
 二零二三年八月重審

33



完 - 謝謝  
 La fin, merci  
 The end, thank you

二零一八年九月修訂  
 二零二三年八月重審

34