



石材的基礎構材及知識

台北市石材商業同業公會－陳威廷

課程介紹

7/7 石材的基礎構材及知識

8/5 花蓮石材加工及產業參訪

8/18 石材於建築物施工方式及相關法規

9/9 石材工程指標案例



羅馬競技場 / 米蘭大教堂 / 比薩斜塔

Matera

石頭之城的自然詩篇

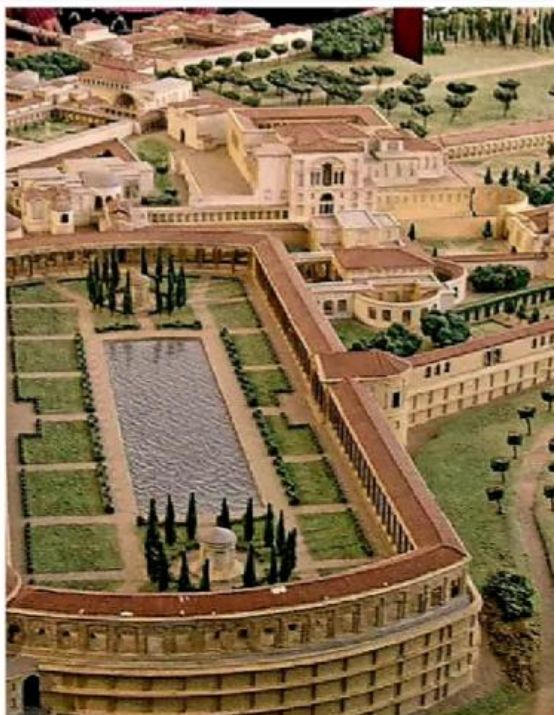
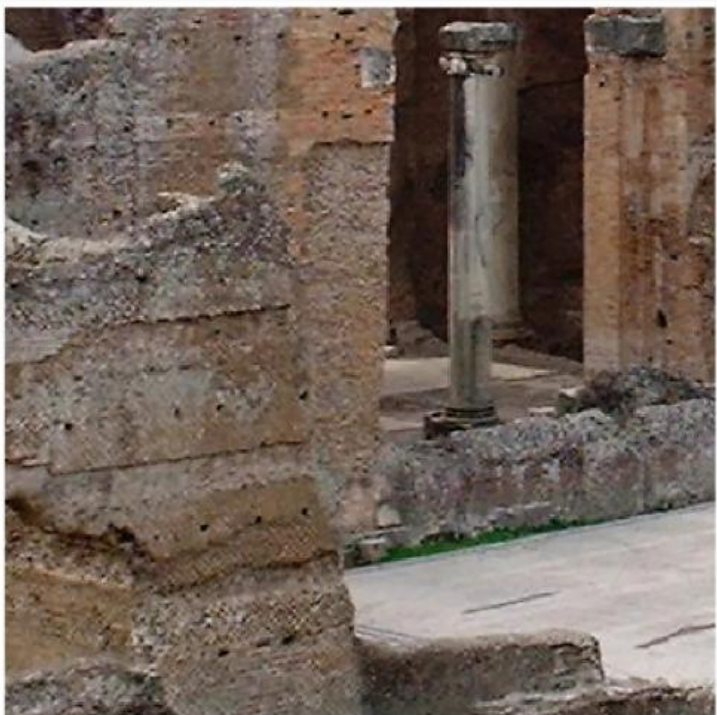
馬泰拉



Villa Adriana

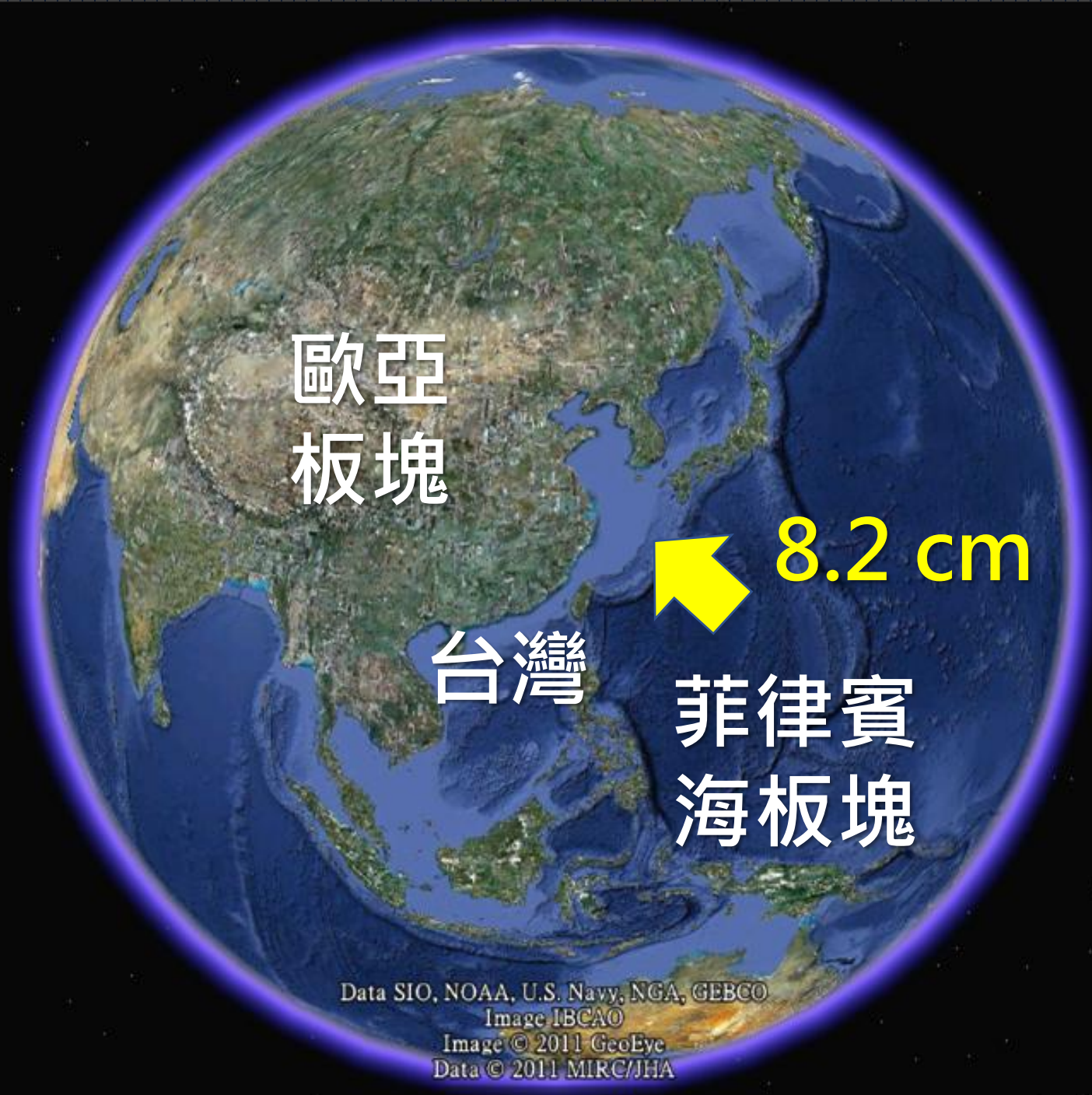
一場穿越時空的皇室旅程。

哈德良別墅



第一節

1. 台灣受到兩大板塊擠壓形成一系列變質程度不同的岩石
2. 擁有許多不同種類的火成岩海岸：安山岩 / 花岡岩 / 玄武岩
3. 岩石可以依照形成原因分成3類：火成岩 / 沉積岩 / 變質岩
4. 礦物是組成岩石的主要材料
5. 石材的應用與適合的使用區域



歐亞
板塊

台灣

8.2 cm

菲律賓
海板塊

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image IBCAO
Image © 2011 GeoEye
Data © 2011 MIRC/JHA

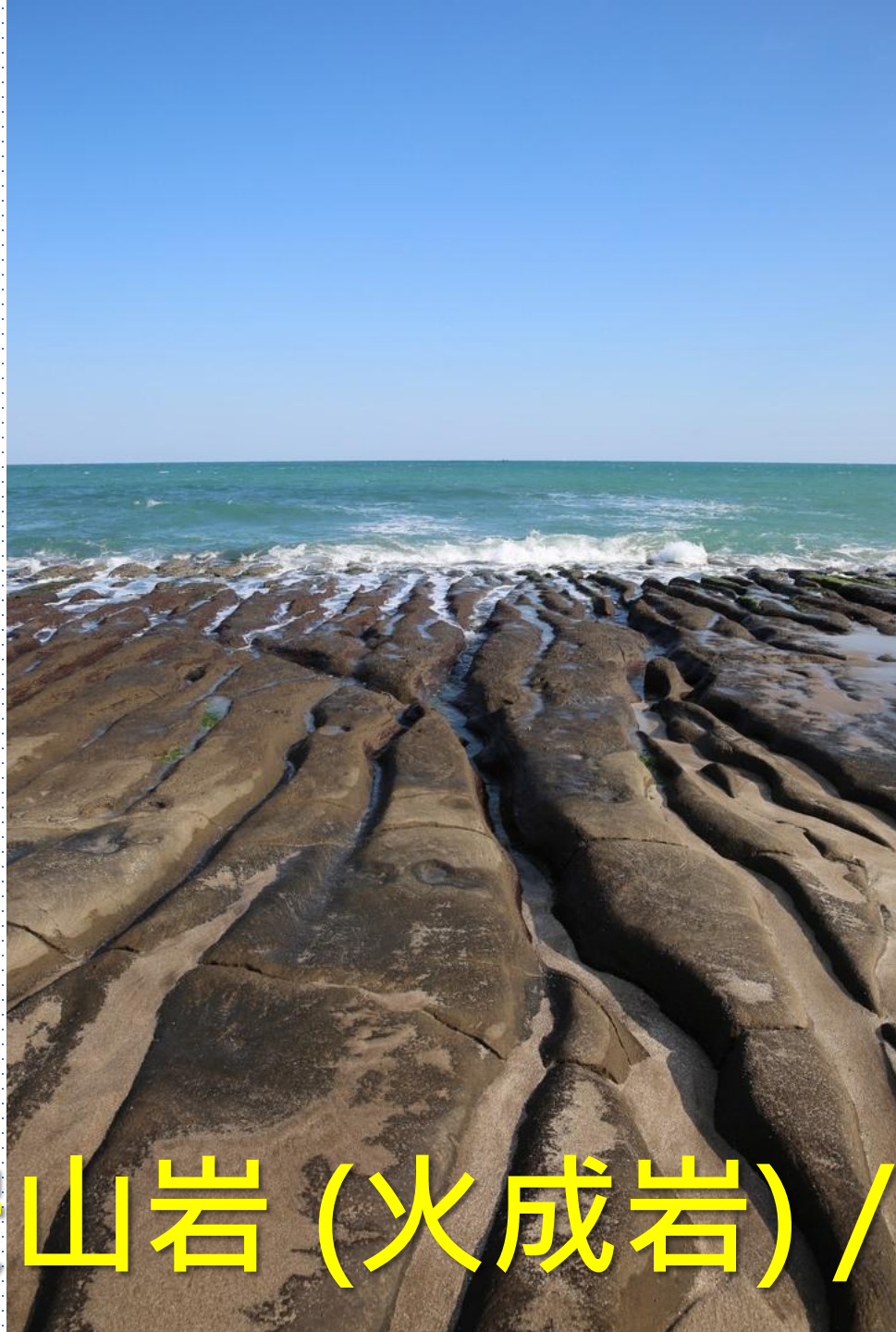
©2010 Google

6

視角海拔高度 13419.22 公里



玄武岩 (火成岩)/澎湖



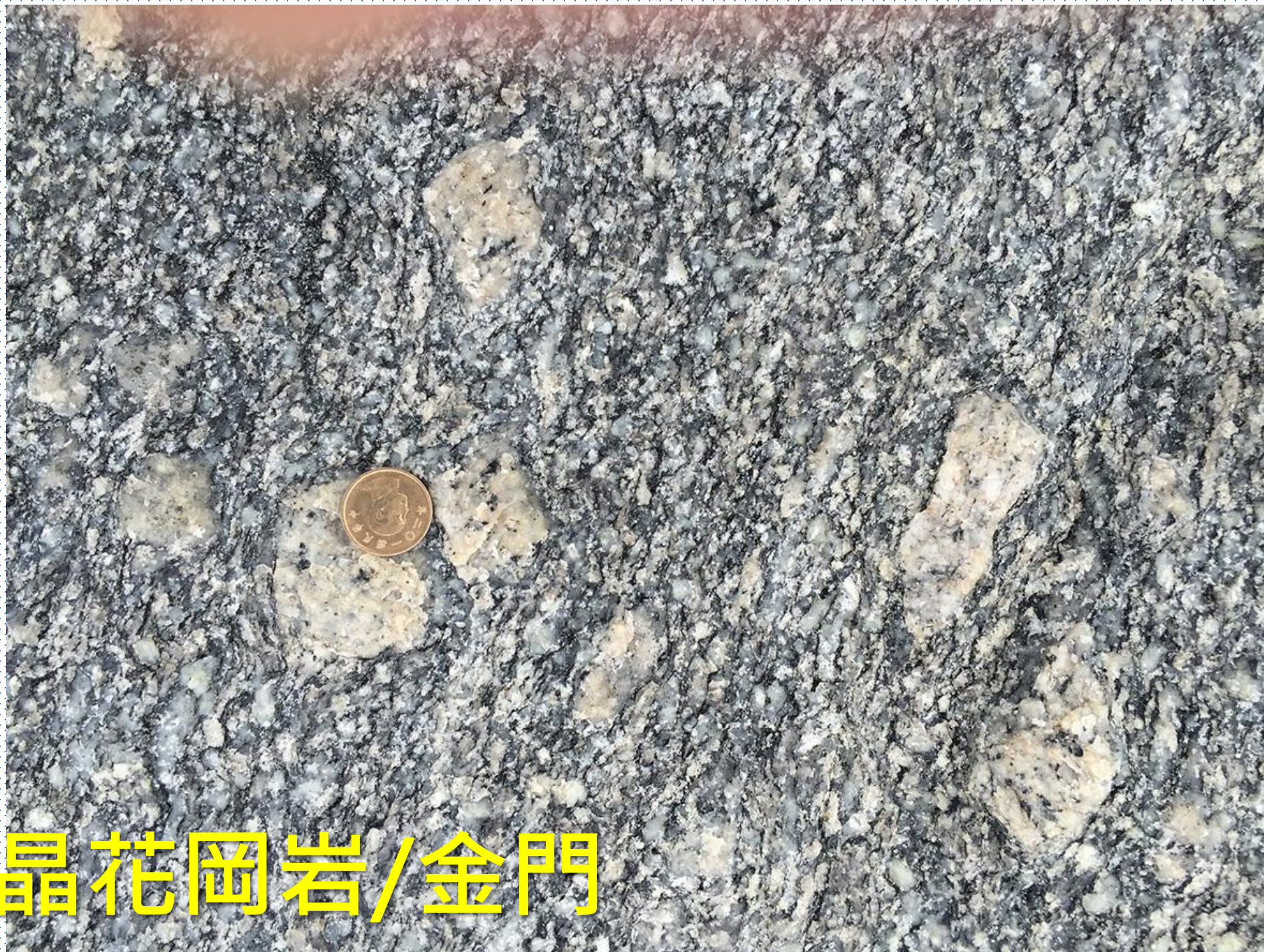
安山岩 (火成岩) / 石門



花岡岩(火成岩)/金門



石英脈/金門



偉晶花岡岩/金門



花岡岩(火成岩)/馬祖



花岡岩(火成岩)/馬祖



花岡岩(火成岩)/馬祖

什麼是岩石？

■ 必須要天然形成的



山壁

水泥

Road cut,
Maryland

Image resource: Earth: Portrait of a Planet 5th Edition (2015) by Stephen Marshak

什麼是岩石？

■ 岩石是由礦物和碎屑物組成的

- 有些岩石只有包含單一種礦物：

白雲岩-石英 / 橄欖岩-橄欖石

- 也有岩石是由多種礦物組成：

花岡岩-石英、長石，雲母、角閃石、輝石

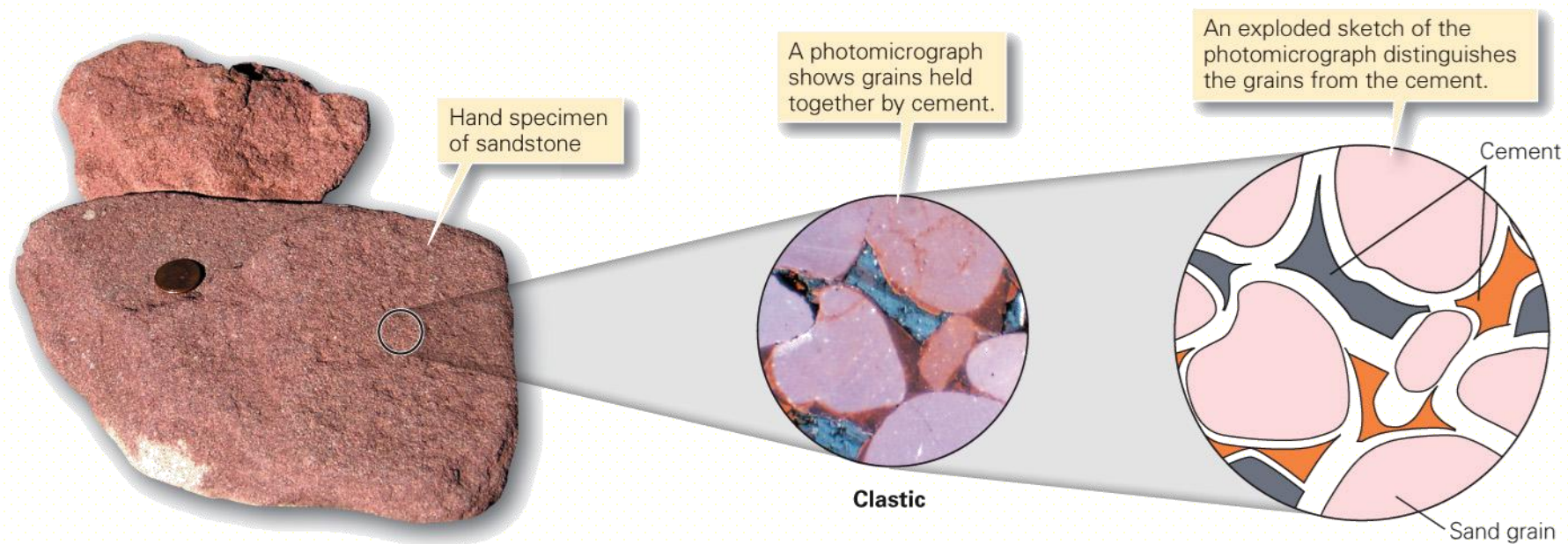
- 甚至有些火山岩的材質接近玻璃

黑曜石



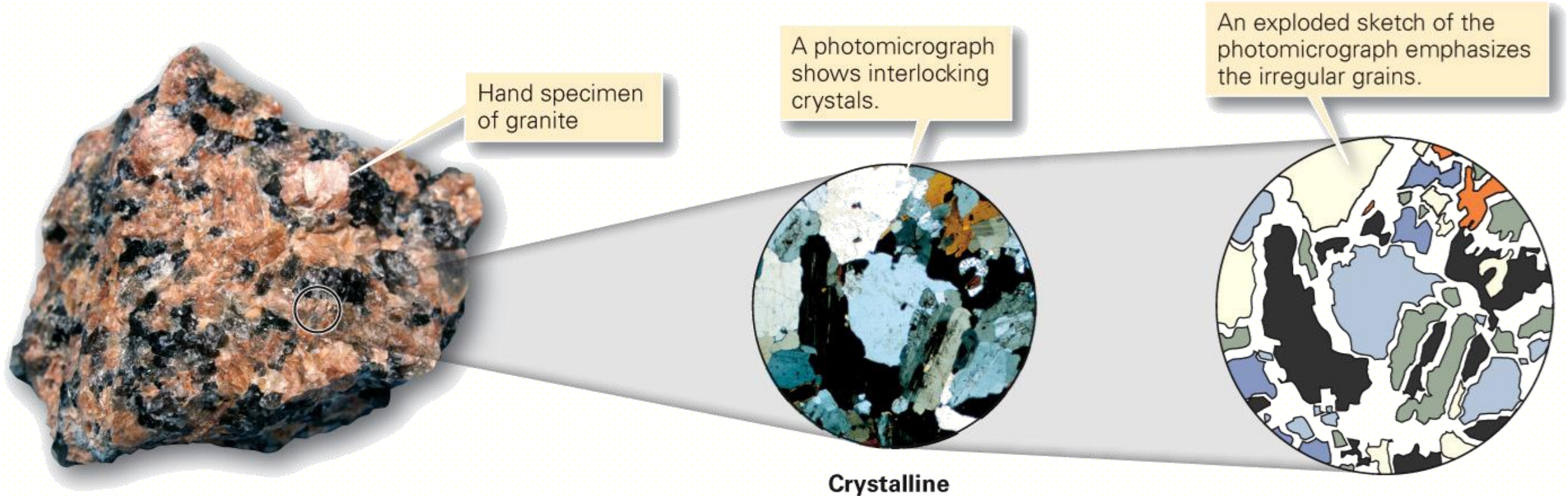
那是誰讓岩石鎖在一起？

■ 碎屑類岩石：依賴礦物間的介質(細沙)



那是誰讓岩石鎖在一起？

■ 結晶類岩石：內鎖的晶體



如何為岩石命名/分類呢？

- Abraham Werner (1749–1817) 認為岩石都是從海洋中物質沉澱來的
 - 來由是羅馬的海洋神至上主義
- James Hutton (1726–1797) 認為岩石有不同形成來源 (岩漿冷卻, 沉積物膠結, 熱變質)

火成岩

- 岩漿冷卻



Image resource: Earth: Portrait of a Planet 5th Edition (2015) by Stephen Marshak

沉積岩

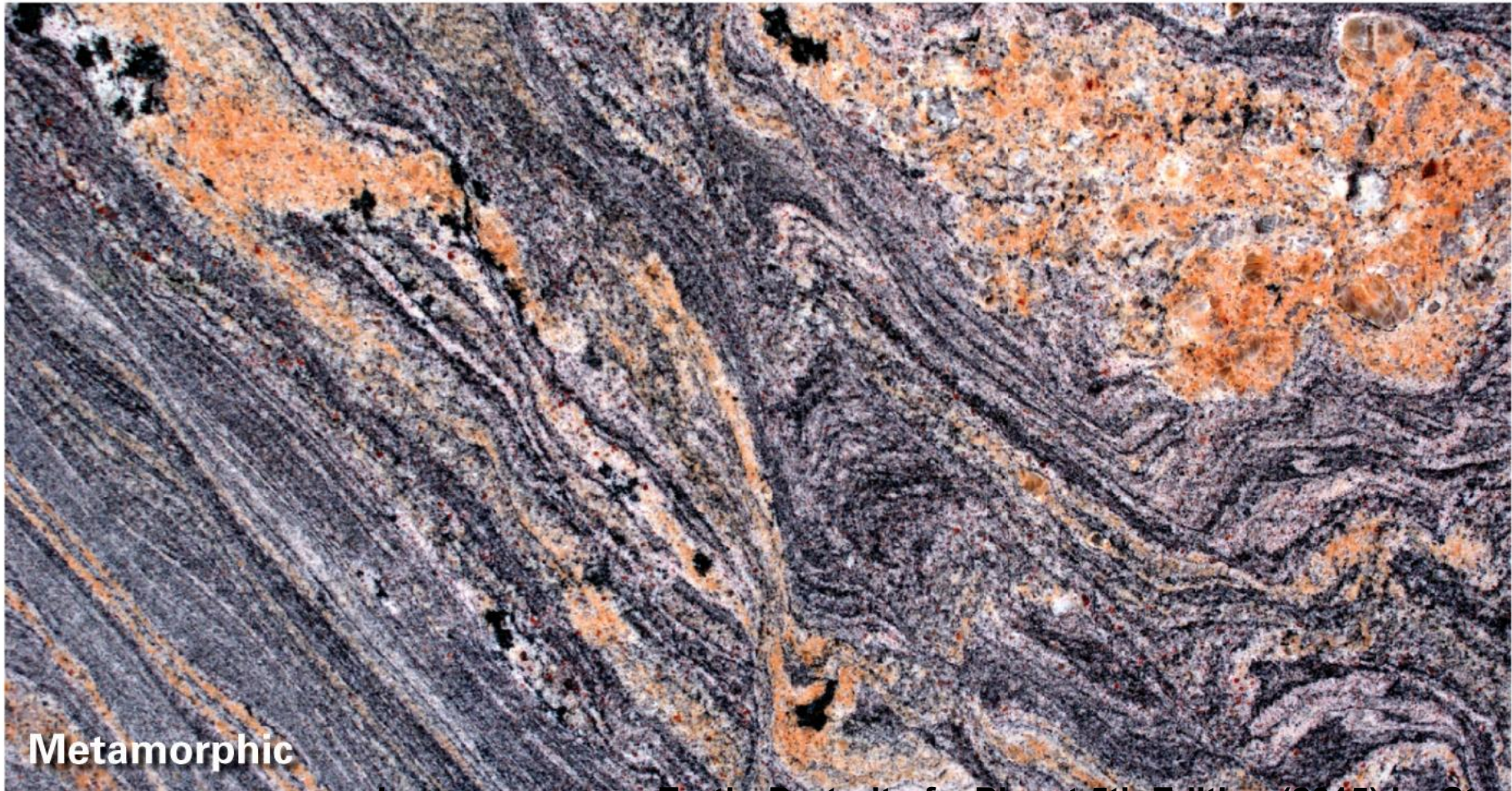
- 沉積物(細沙) 膠結成 (砂岩/板岩....)
- 水溶液沉澱 – 鐘乳石 (石灰岩)



Image resource: Earth: Portrait of a Planet 5th Edition (2015) by Stephen Marshak

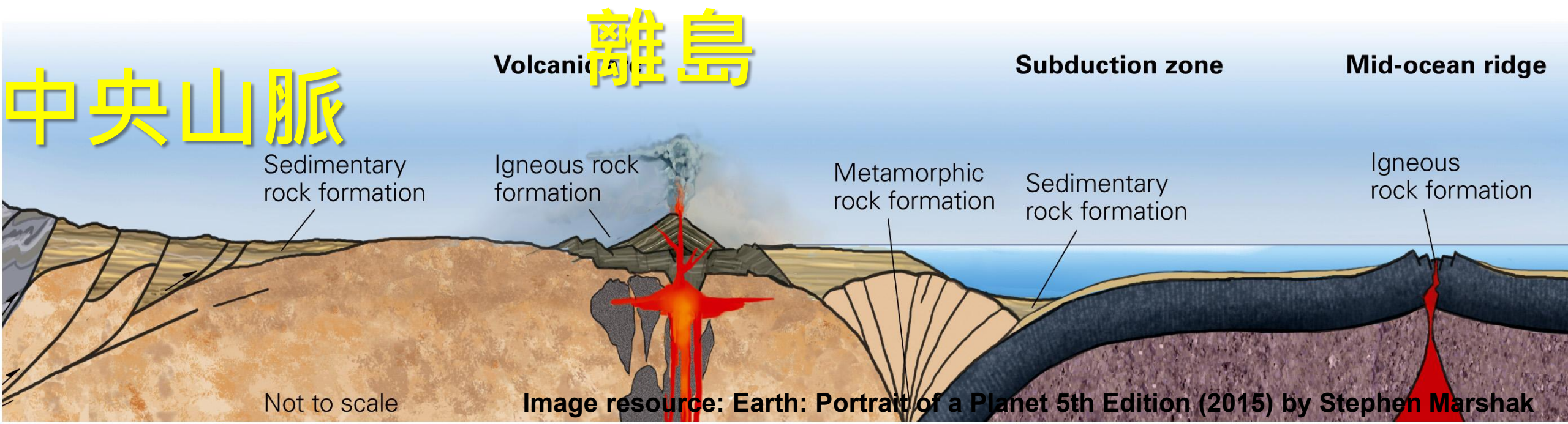
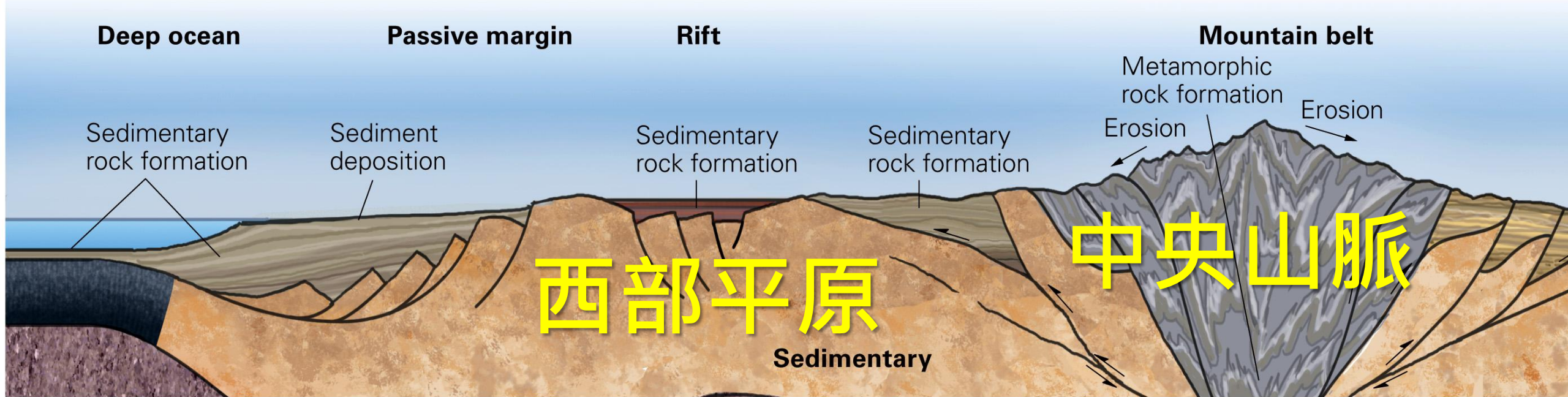
變質岩

- 從既有的岩石(火成岩/沉積岩)受到熱和壓力變質
- 會壓扁/延伸/剪切 既有的岩石



Metamorphic

Image resource: Earth: Portrait of a Planet 5th Edition (2015) by Stephen Marshak



岩石的循環

沉積岩

火成岩

變質岩

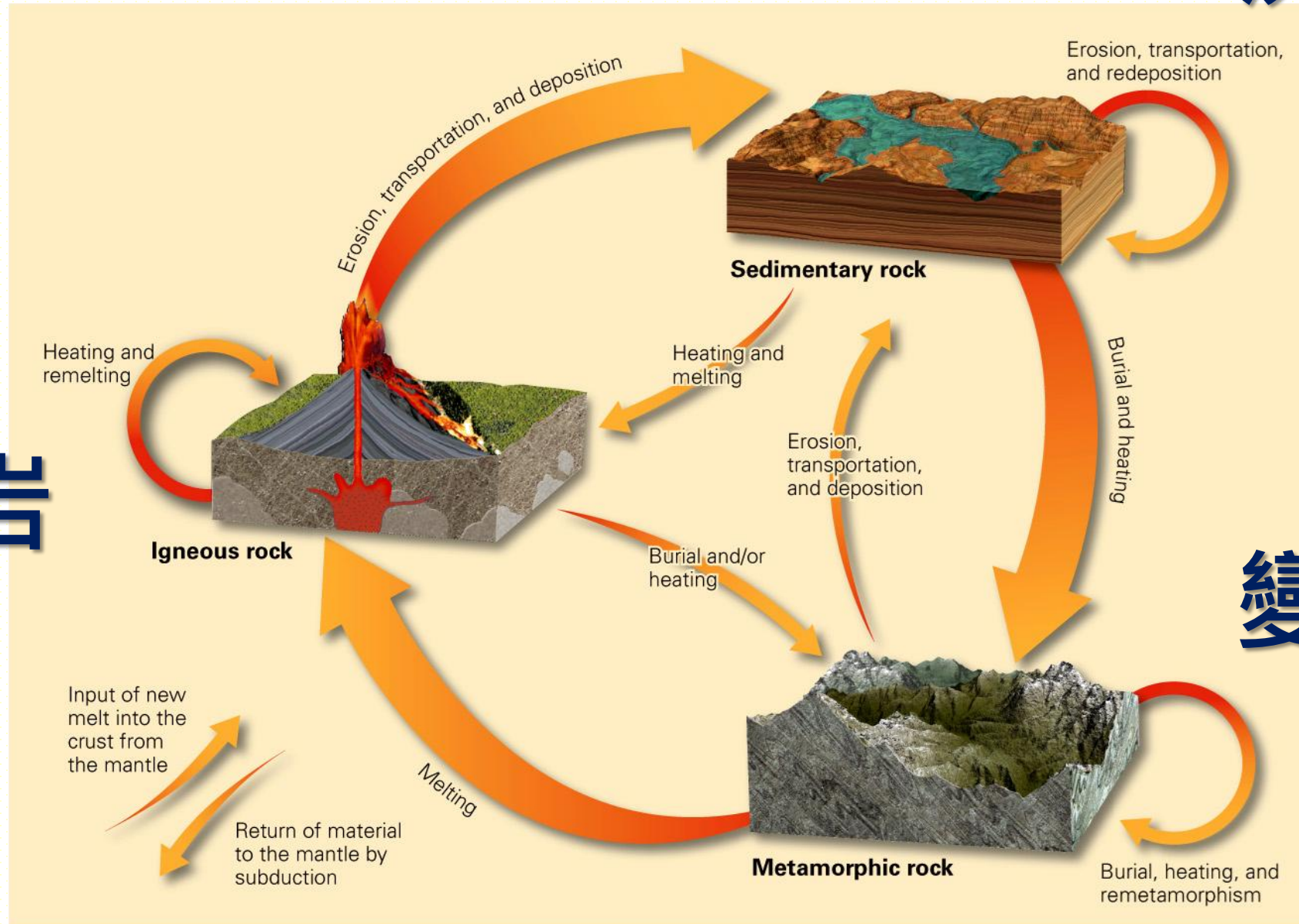


Image resource: Earth: Portrait of a Planet 5th Edition (2015) by Stephen Marshak

礦物

- 礦物事實上就在我們的周圍
- 已知有 4,000 礦物.



什麼是礦物？

- 必須是天然形成的
- 固體
- 常見的特性
 - 顏色
 - 條痕
 - 光澤
 - 硬度
 - 比重
 - 晶體型態 (水晶)
 - 解理面/斷口



Image resource: Earth: Portrait of a Planet 5th Edition (2015) by Stephen Marshak

顏色

- 反映了組合的物質：橄欖岩就是橄欖色
- 有些礦物有多種顏色
 - 水晶/石英(透明, 白, 黃, 粉, 紫, 煙)
- 其實顏色反應了微量的雜質



條痕

■ 粉末的顏色



Image resource: Earth: Portrait of a Planet 5th Edition (2015) by Stephen Marshak

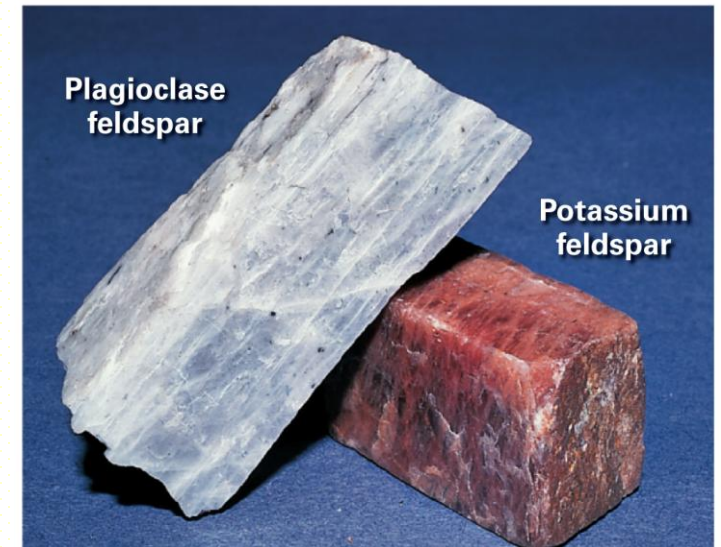
光澤

■ 礦物表面反射的顏色

- 金屬
- 非金屬
 - ▶ 柔光
 - ▶ 玻璃
 - ▶ 絲綢
 - ▶ 琥珀
 - ▶ 珠光
 - ▶ 土



黃鐵礦



長石

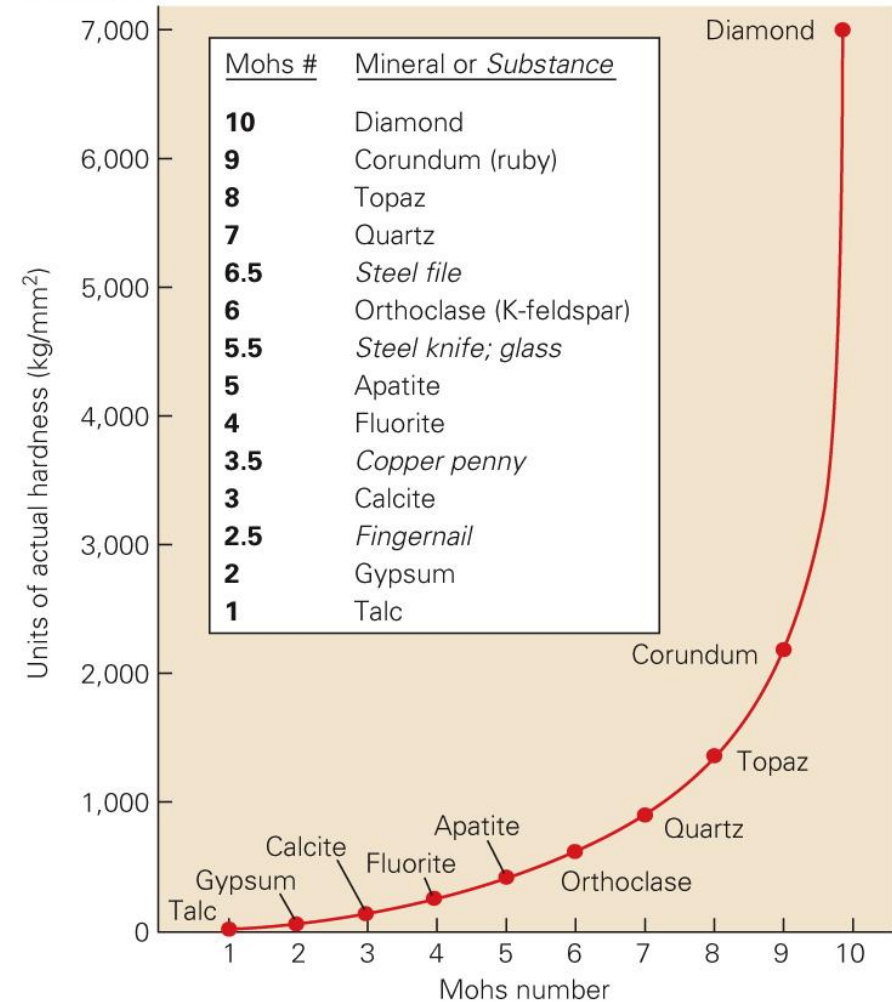
硬度

■ 抗磨磨度

■ 莫式硬度表

1. 滑石
2. 石膏
3. 方解石
4. 螢石
5. 磷灰石
6. 正長石
7. 石英
8. 黃玉
9. 剛玉
10. 鑽石

TABLE 5.1 Mohs Hardness Scale



Mohs's numbers are relative—in reality, diamond is 3.5 times harder than corundum, as the graph shows.

避開風化變數

「洞採」 留住石材最初的純淨

大興實地拍攝

為什麼頂級建築大師 總指名選用「洞採」石材？

我們堅持親赴產地禁區。透過這份「地心視角」
在礦脈源頭便能鎖定物理性能最頂尖、結構最堅實的批次。

In contrast to open-pit quarrying, underground
marble extraction takes place within vast caverns to
minimize environmental impact on the landscape.

卡拉拉白

Bianco Carrara



DAHSHING 大興石材

D A H S H I N G



實踐最純粹的
暖意底氣

The purest expression of warmth, grounded in timeless strength.

定義

新舊米黃

美學

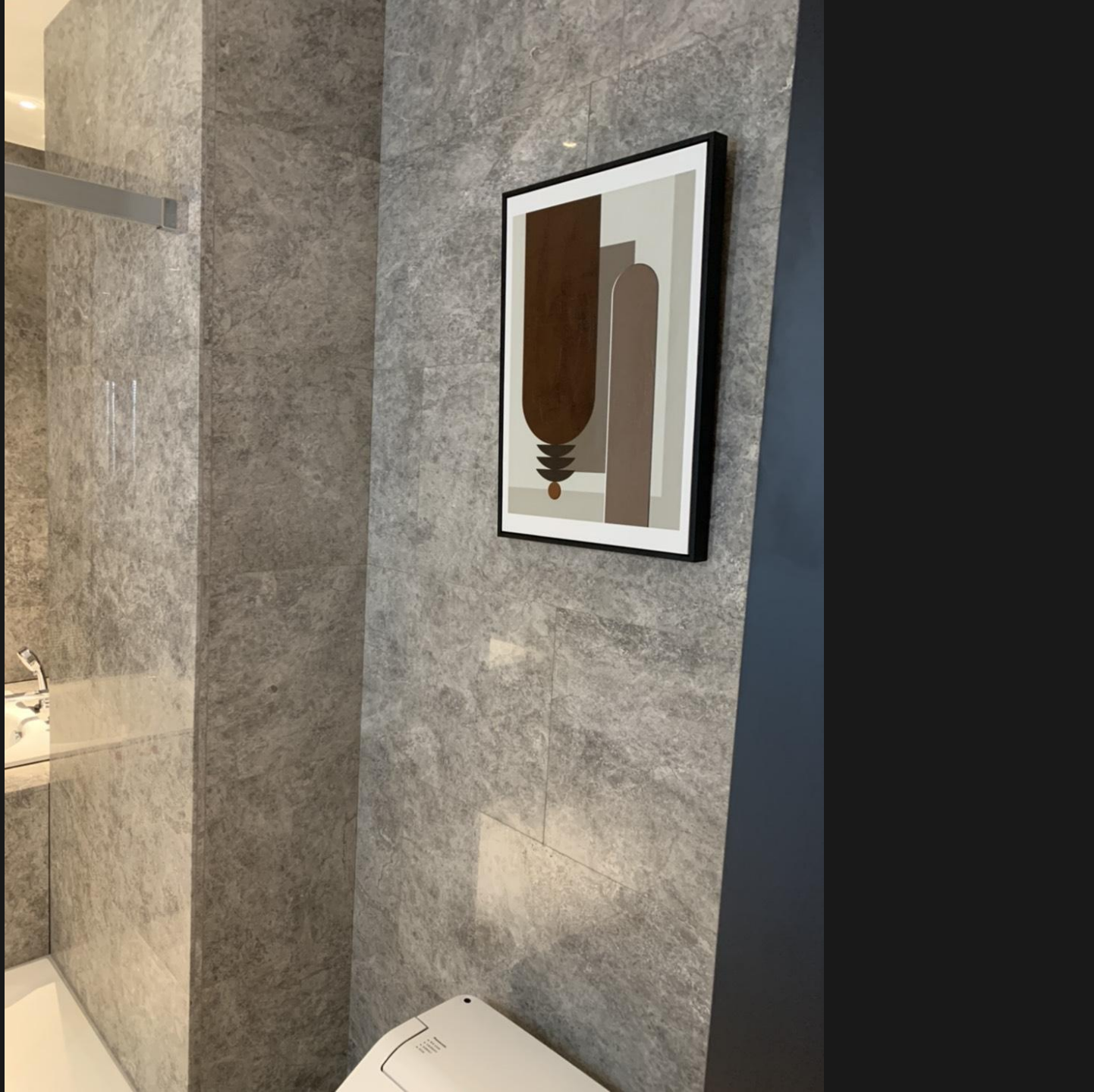
的領先者

舊米黃 Botticino









第二節

1. 火成岩依造冷卻位置分為噴出岩和侵入岩
2. 噴出岩冷卻時間短－結晶快但小－玄武岩
3. 侵入岩冷卻時間慢－結晶慢但大－花岡岩
4. 沉積物的尺寸和圓滑程度可以反映流水大小
5. 變質岩可分為有葉理和無葉理
6. 常見石材介紹

火成岩 (依冷卻位置區分)

- 火成岩可以在地底下和地面冷卻
- 噴發火成岩 **Extrusive igneous rocks** 冷卻的非常的快!
- ▶ 熔岩流 Lava flows

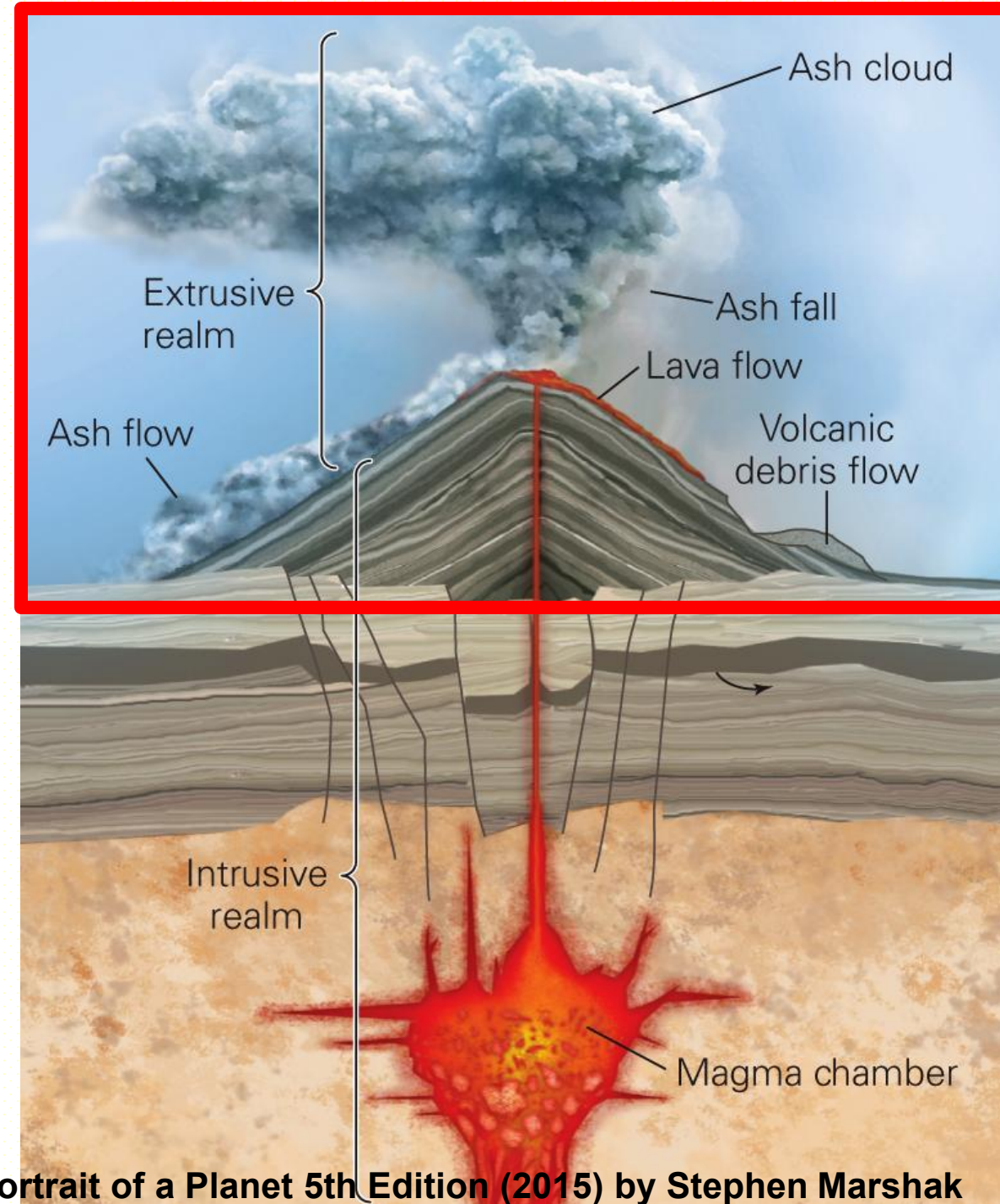
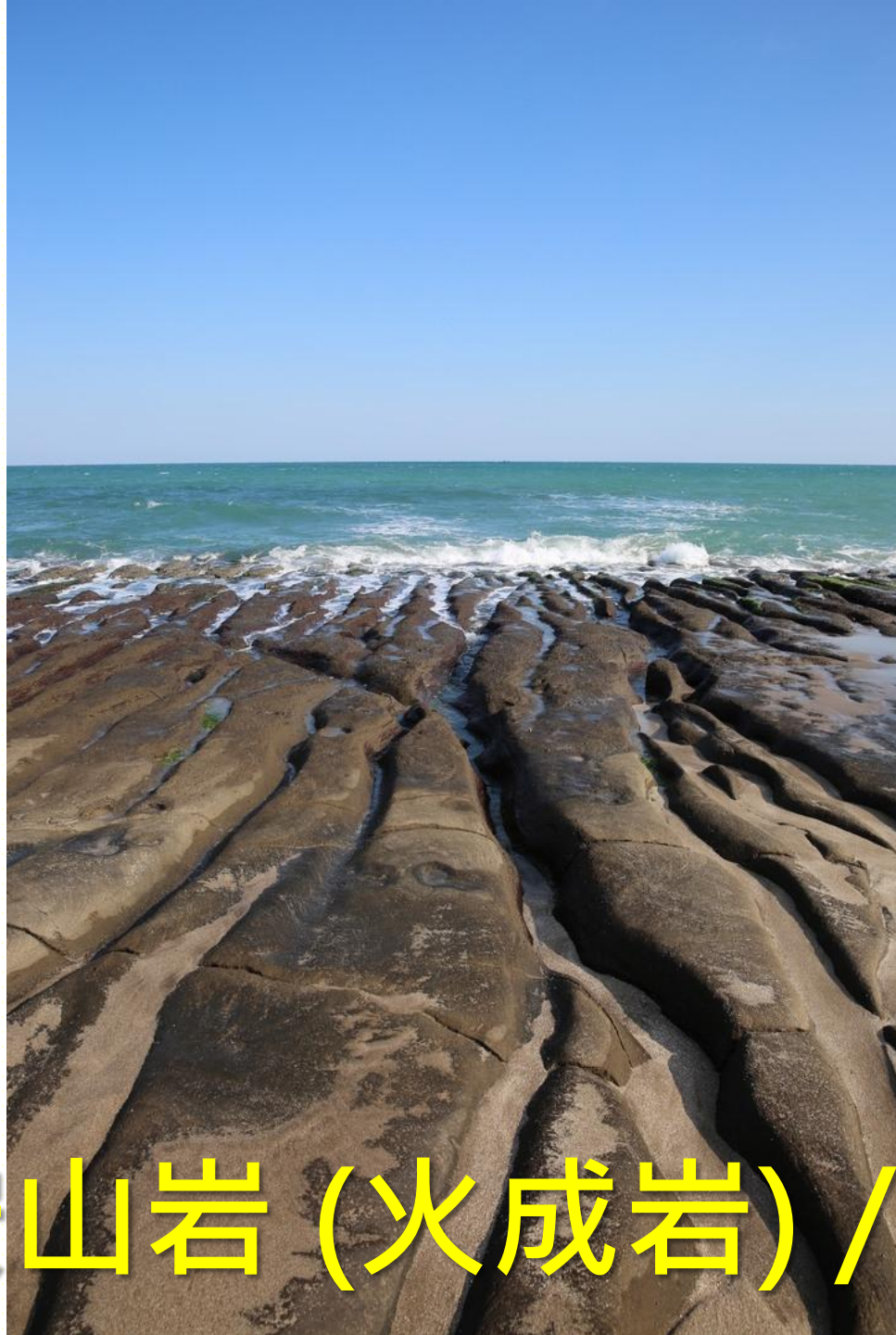


Image resource: Earth: Portrait of a Planet 5th Edition (2015) by Stephen Marshak

南美 安地斯山脈
七星山
觀音山石



安山岩 (火成岩) / 石門

青石
墨綠或黑色

玄武岩 (火成岩)/澎湖



火成岩

- 侵入火成岩 Intrusive igneous 冷卻時間慢

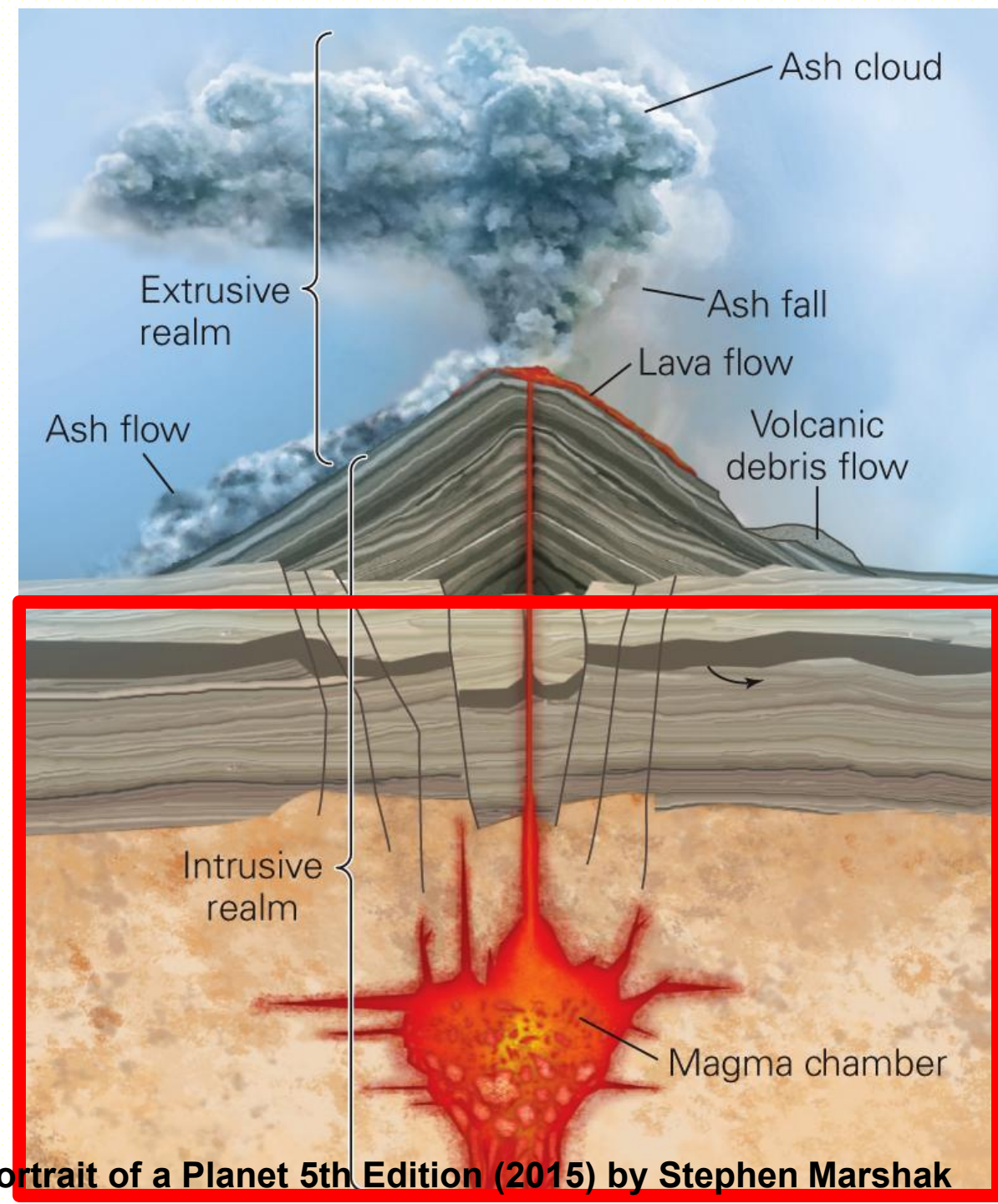
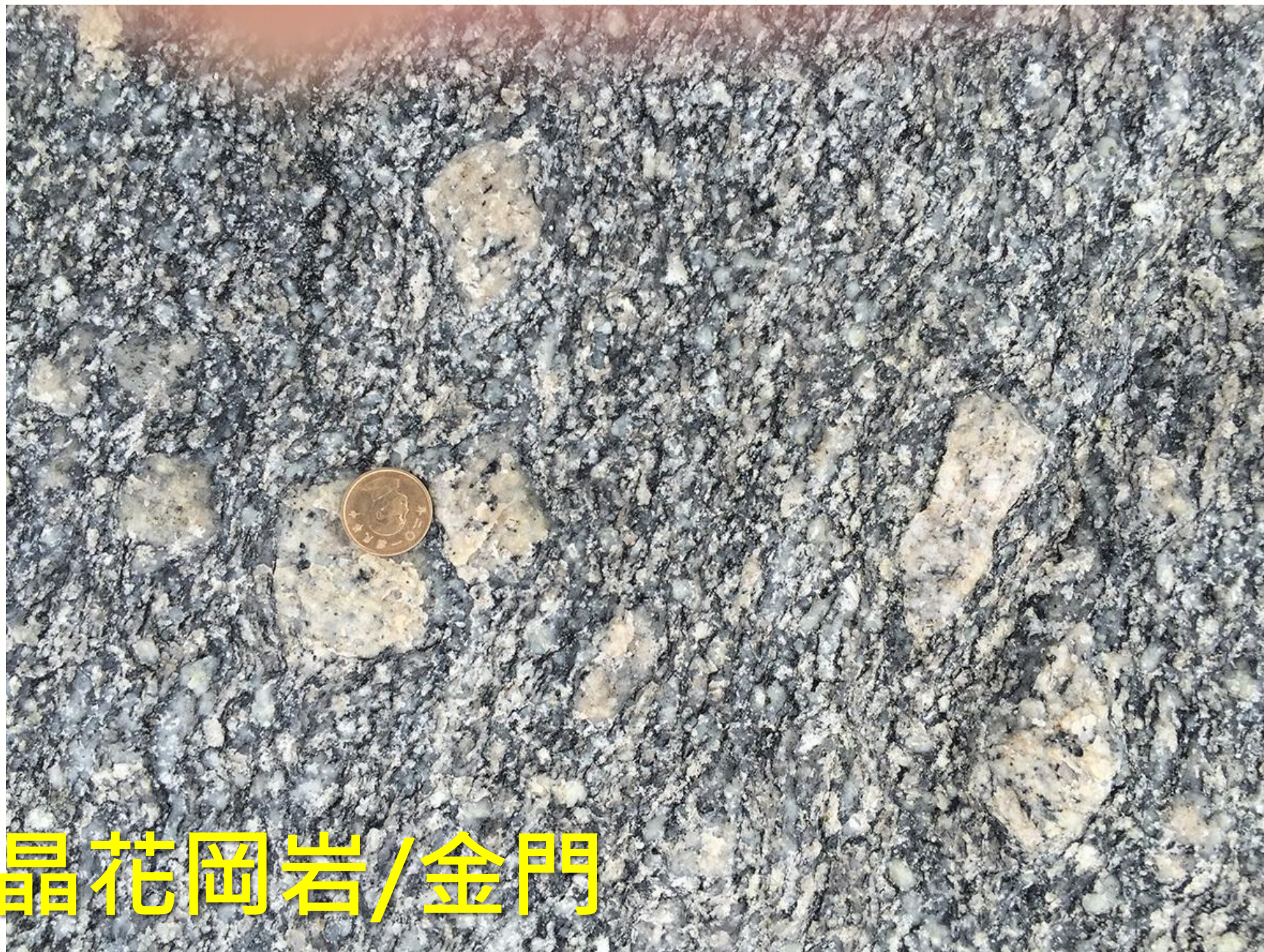


Image resource: Earth: Portrait of a Planet 5th Edition (2015) by Stephen Marshak

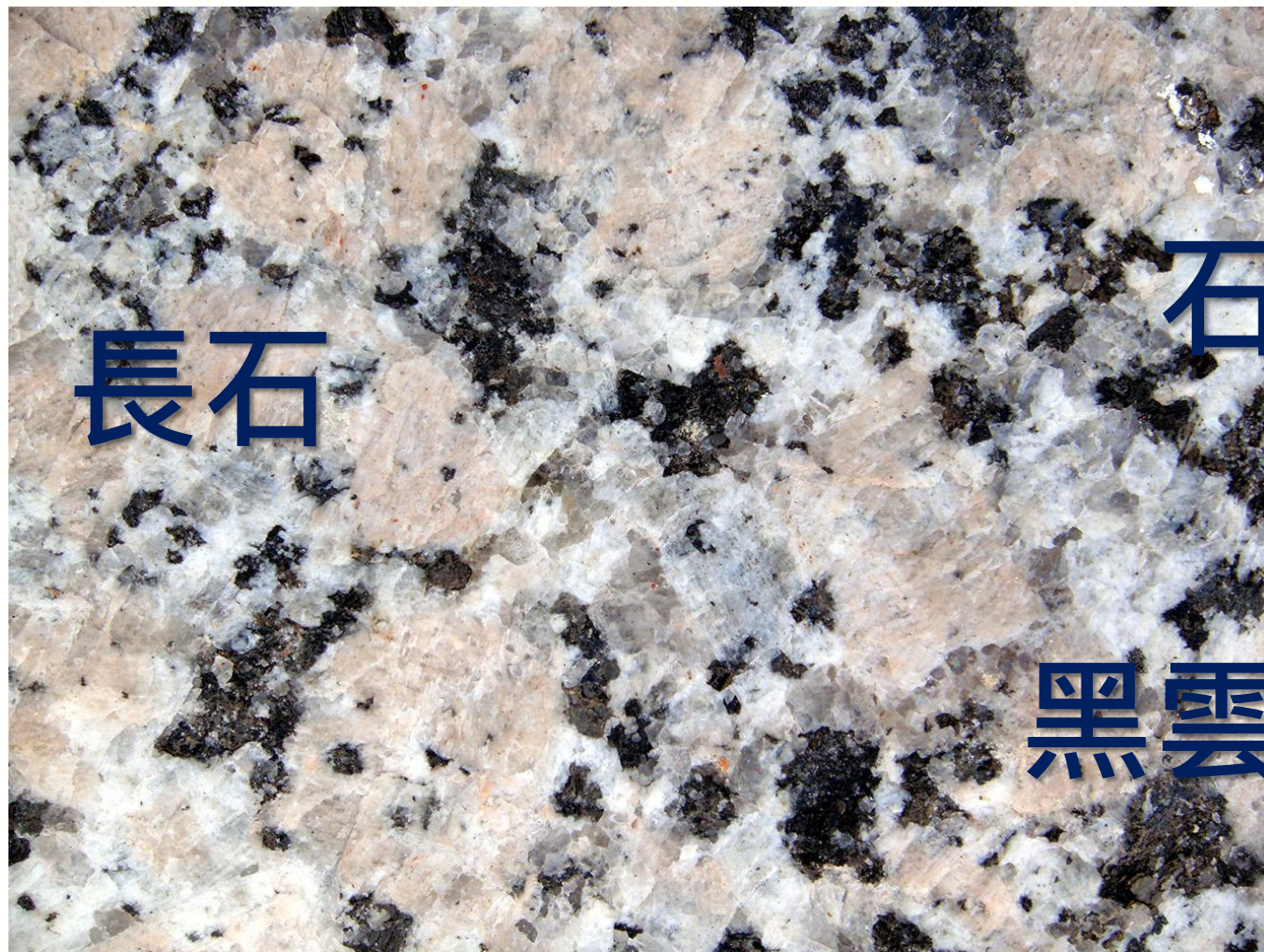


花岡岩(火成岩)/金門



偉晶花岡岩/金門

- 即便相同的岩漿庫也可能同時還有不同的岩漿











1992000002025

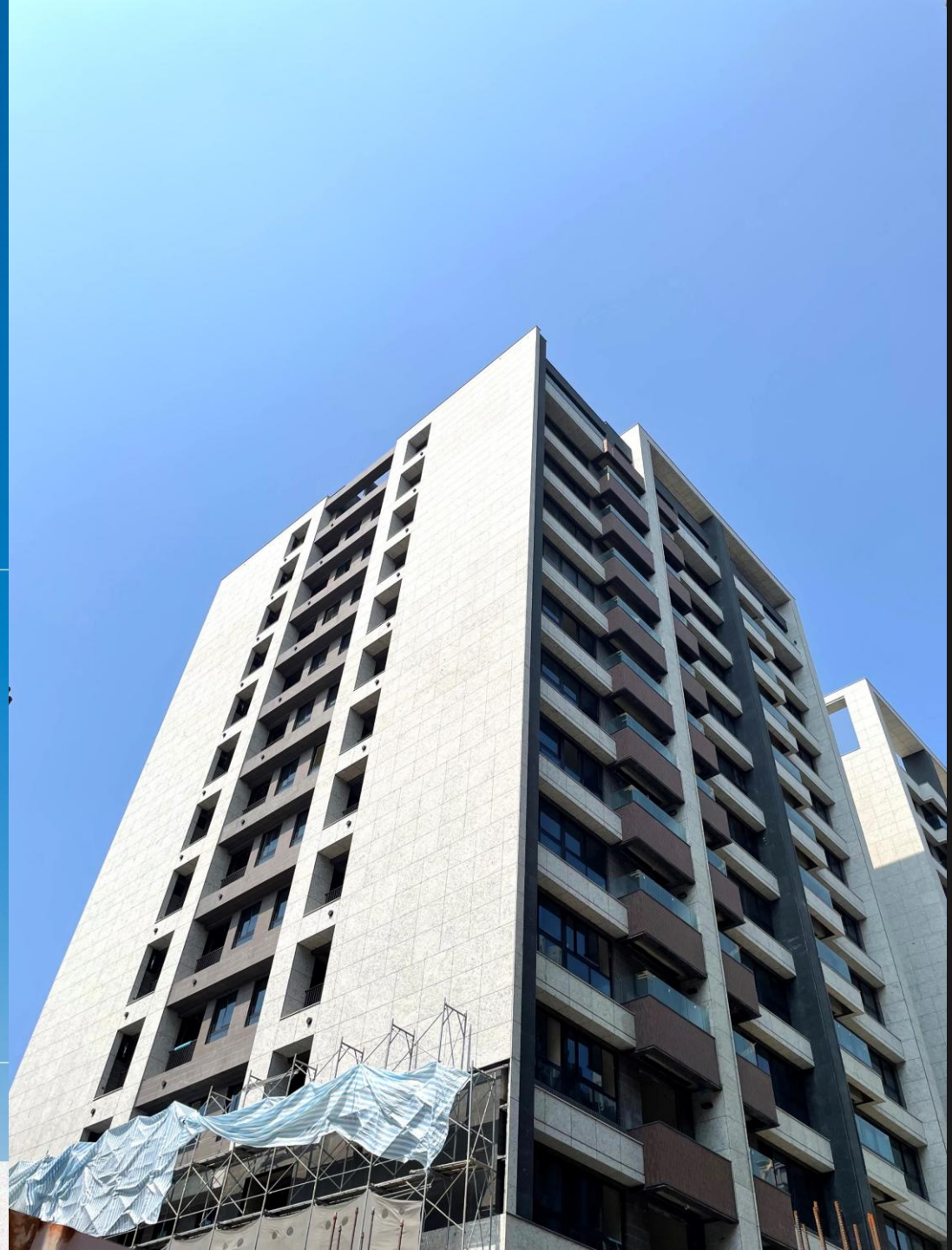


📍 台北 | 陽信銀行總行











地球的歷史 – 沉積岩

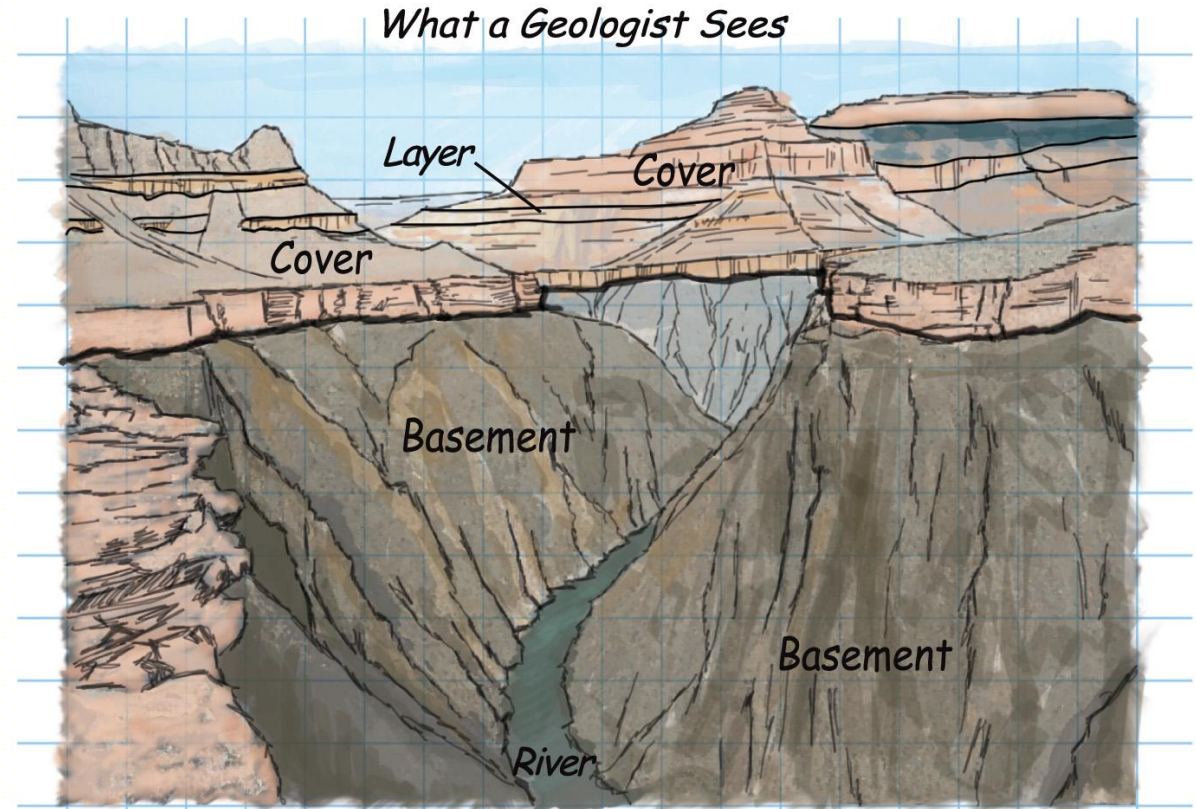


Prepared by:
Jennifer Sliko
Penn State Harrisburg

Image resource: *Earth: Portrait of a Planet 5th Edition (2015)* by Stephen Marshak

沉積岩

- 沉積岩發生過程畢竟是水平有層理
- 沉積岩之下常常覆蓋其他岩石



沉積岩的分類 (依照形成原因)



碎屑
砂岩



生物化學
藻礁

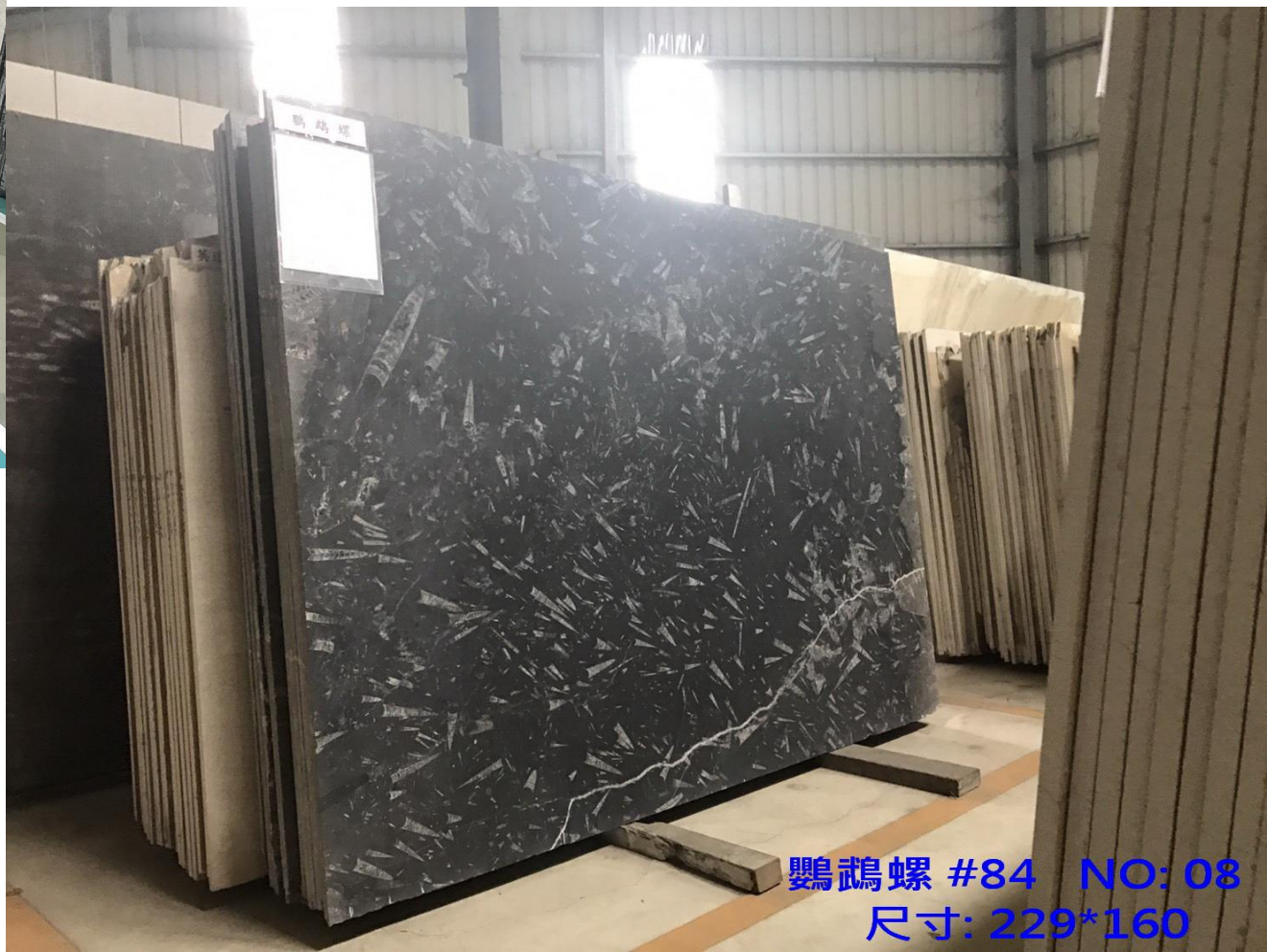


生物
煤礦



化學
鐘乳石

(仿古) 黃金木化#13104A - NO.19 尺寸 270*174=51.16 才



**鸚鵡螺 #84 NO: 08
尺寸: 229*160**



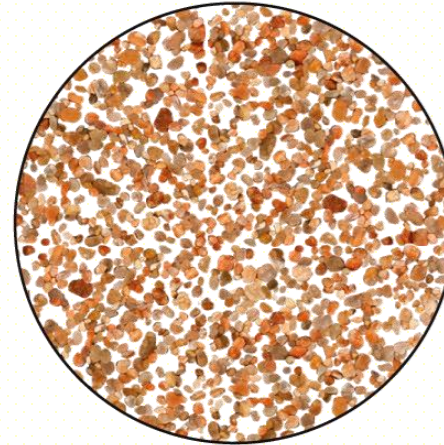


沉積岩的碎屑尺寸/圓滑程度可以反應流水的方向/大小

Grain size



Closer to source



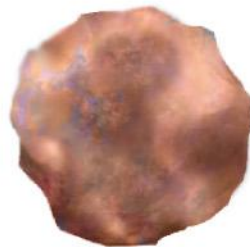
Farther from source



Angularity



Angular



Subangular



Subrounded



Rounded



變質岩：一個改變的過程



Prepared by:

Cynthia L. L. L. L.
Appalachian State University

Image resource: Earth: Portrait of a Planet, 5th Edition (2015) by Stephen Marshak

變質岩

- Metamorphic rock
 - Meta = change
 - Morphe = form
- 改變了原生岩石
- 幾乎所有岩石都可以找到對應的變質岩：花岡岩 / 花岡片麻岩；石灰岩 / 大理岩



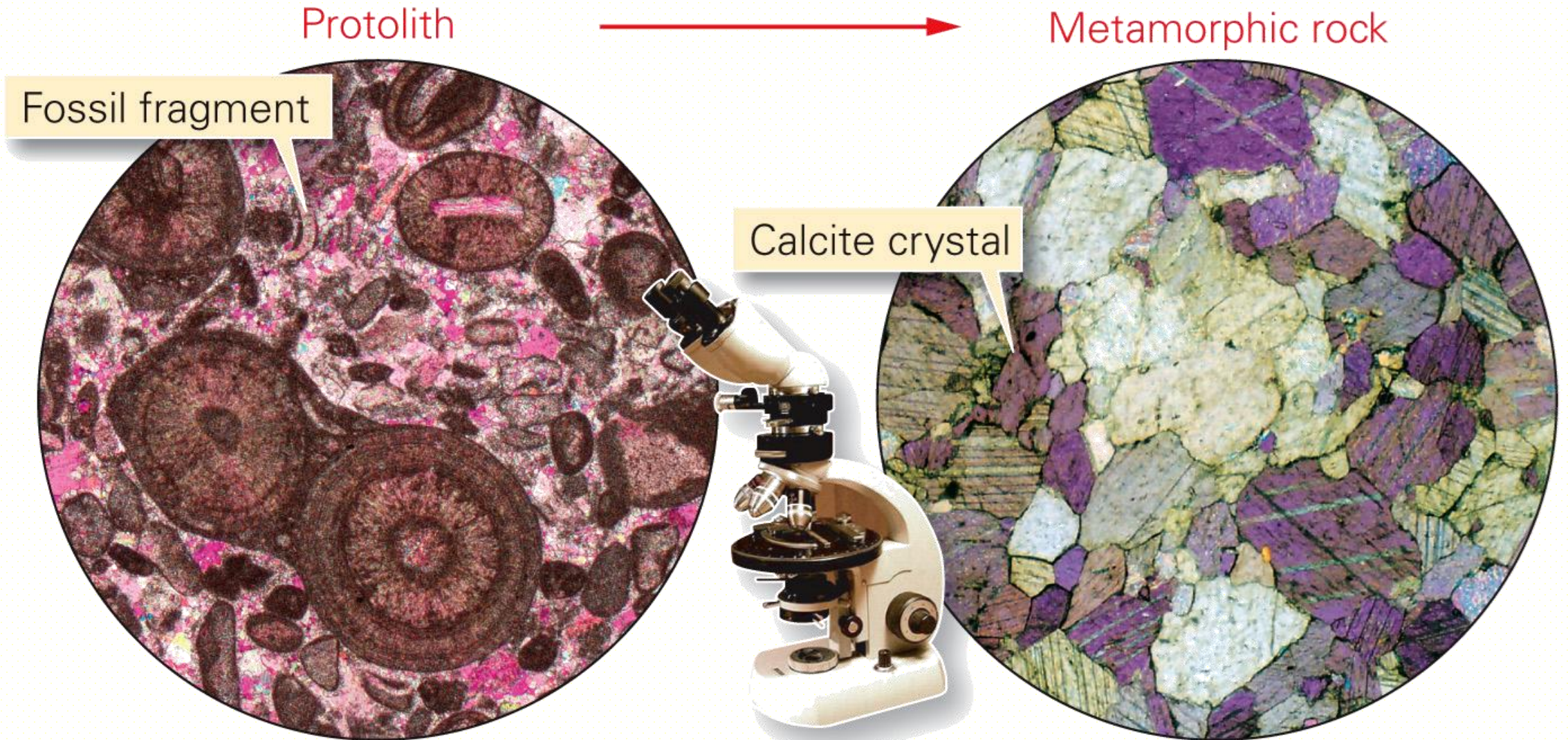
變質岩

- 變質作用改變了原生岩石的:
 - 質地 – 硬/脆
 - 礦物樣態
- 變質岩指的是岩石受到下列四項改變
 - 壓力
 - 溫度
 - 剪切力 (地震)
 - 接觸的水溶液 (溫泉)



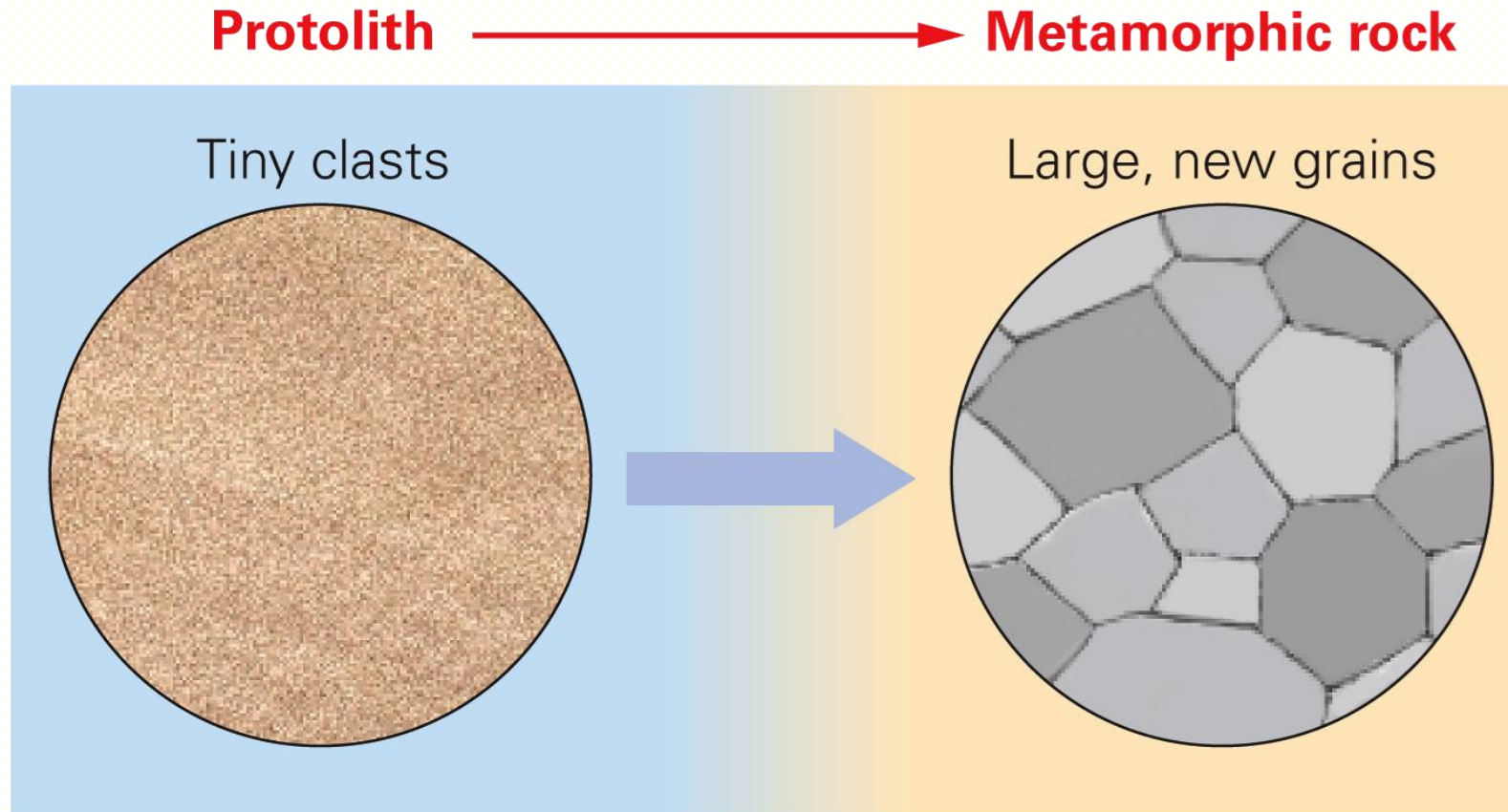
變成作用使礦物緊密結合

- 犬牙交錯



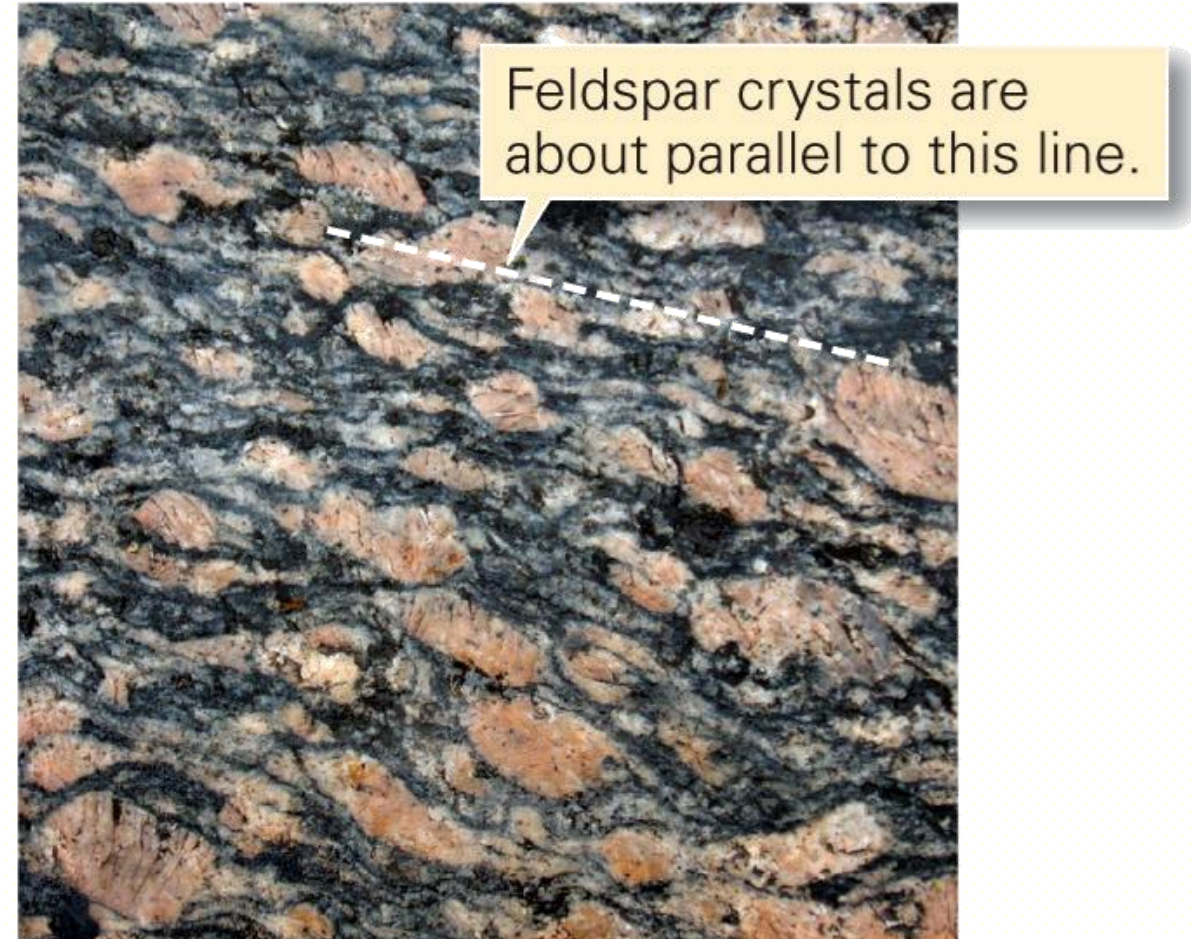
變質作用

- 變質作用會導致結晶的尺寸和數量改變
- 但岩石的材質可以不變
 - 石灰岩 (碳酸鈣) → 大理岩 (碳酸鈣)



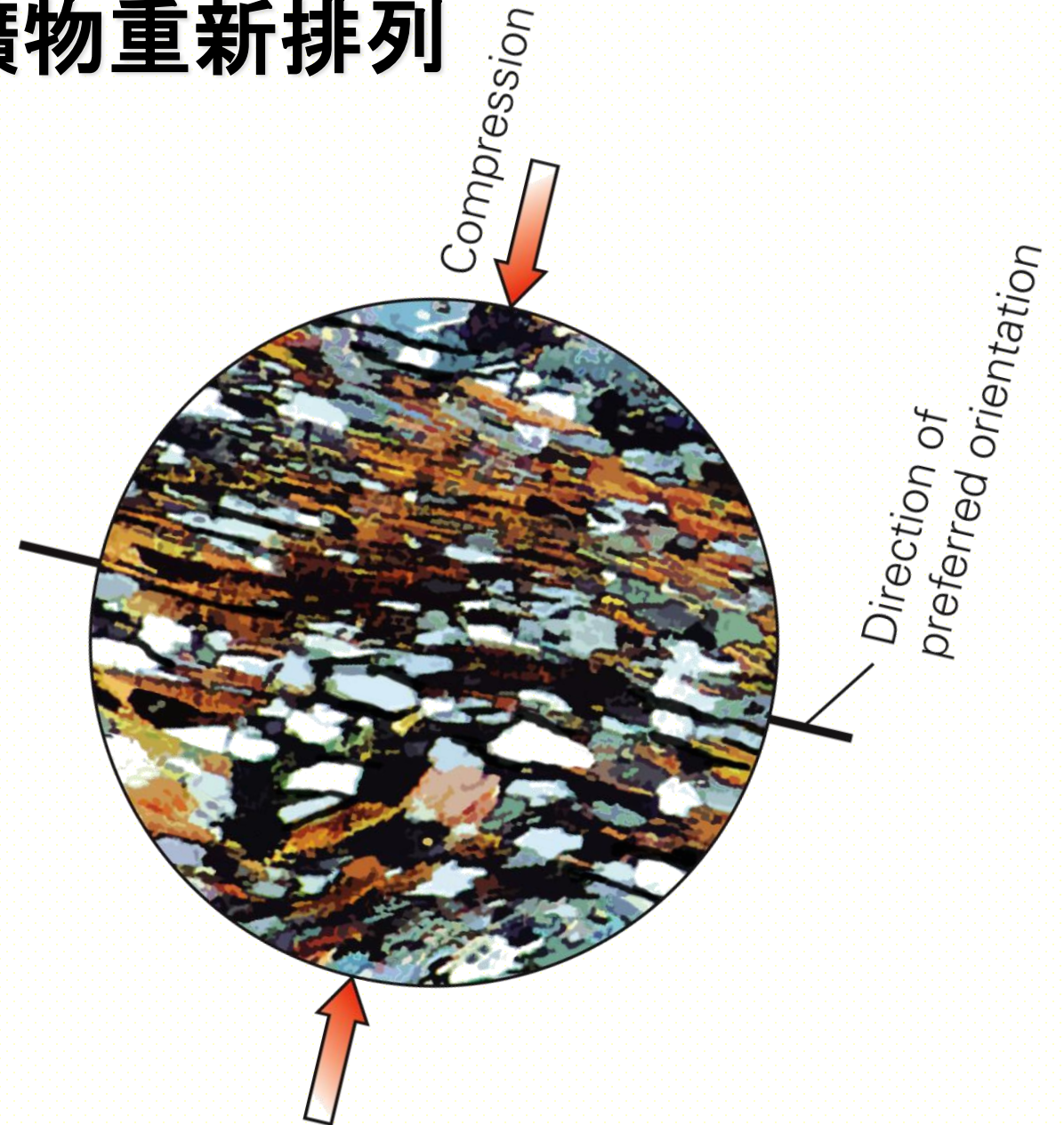
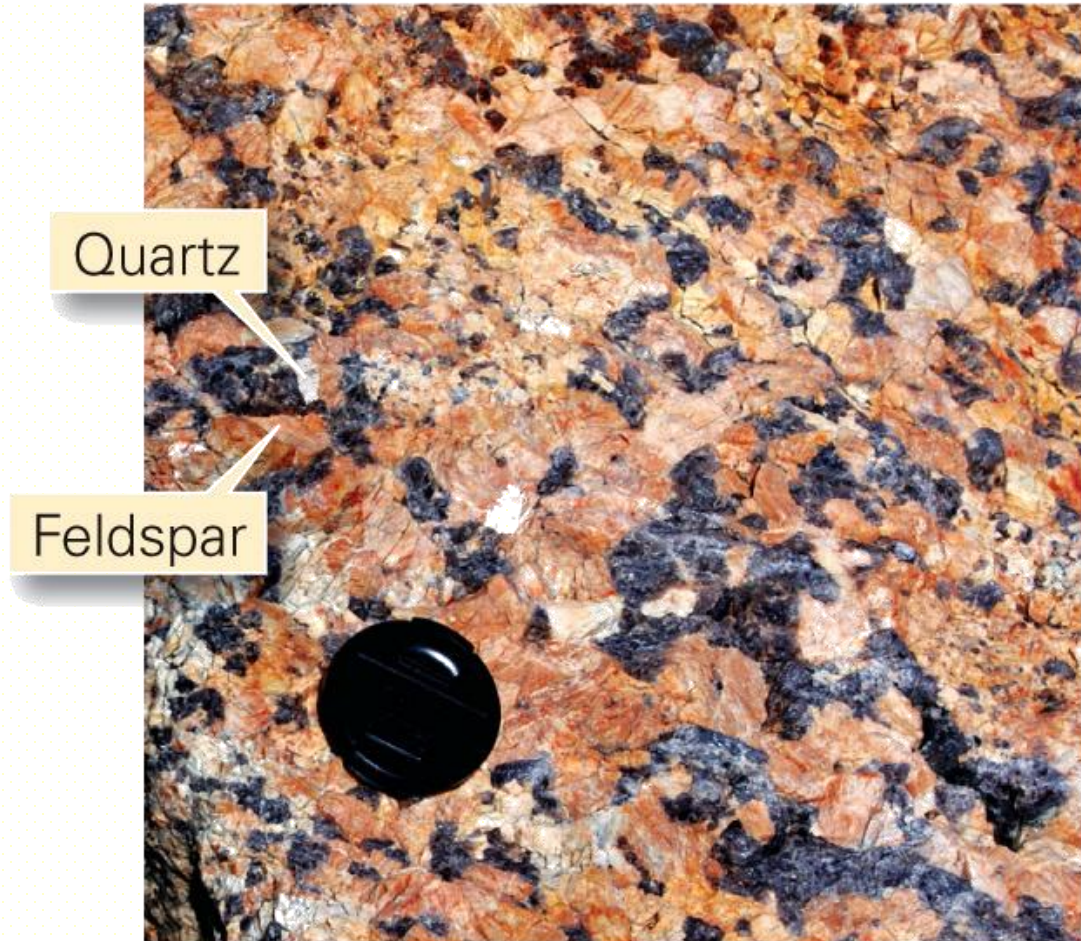
變成作用使礦物重新排列

- 礦物重新排列



變成作用使礦物重新排列

- 礦物重新排列



葉理

- Foliation—Latin *folium*, for leaf
 - 平行排列
 - 使岩石具有條紋的外觀
 - 反映受壓力的方向
 - 顏色可能反映了不同來源的沉積岩



Image resource: Earth: Portrait of a Planet 5th Edition (2015) by Stephen Marshak

變質岩的種類

- 兩個最大的分類 有葉理與無葉理



無葉理的變質岩—大理岩

- 由粗顆粒的方解石和白雲岩結晶
 - 原生岩石是石灰岩和白雲岩
 - 高度變質下幾乎看不出原生岩石的樣子
 - 原本的質地和化石幾乎不見



Metamorphic Alteration







有葉理的變質岩—片麻岩

- 淺色條帶代表矽酸類礦物 (石英跟長石)
- 黑色條帶代表鐵鎂類礦物(黑雲母跟角閃石)

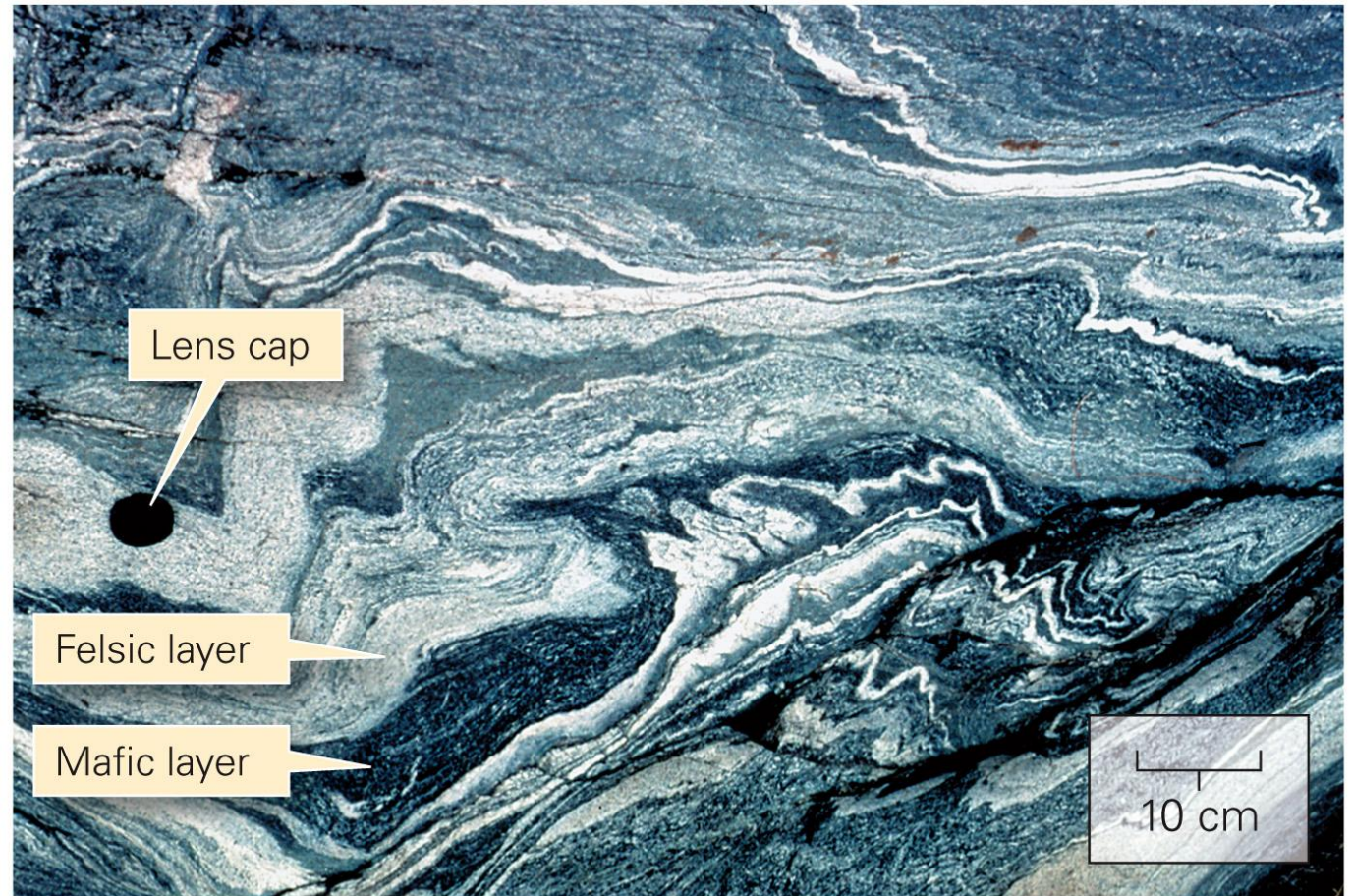
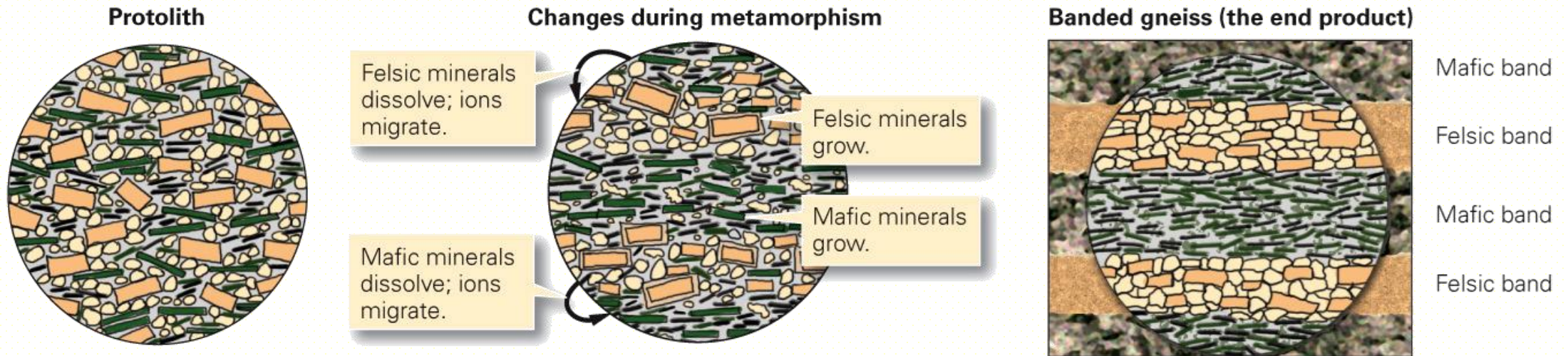


Image resource: Earth: Portrait of a Planet 5th Edition (2015) by Stephen Marshak

- 結合成層—固態分離
- 化學性質各層不同



- 既有成層—擠壓褶皺
- 化學性質各層相同



有葉理的變質岩—混合岩

- 兼具火成岩和變質岩的特性
 - 淺色 (酸性) 礦物在低溫融化
 - 深色 (基性) 礦物在高溫融化













END

特別感謝

楊啟見 博士

EDUCATION

2020 Ph.D., *Tectonic and climatic processes on mudstone badland evolution in southwestern Taiwan*, Geography, National Taiwan University.

EMPLOYMENT

2021-2023 Postdoctoral fellow, German Research Centre for Geosciences, Potsdam.
2020-2021 Postdoctoral fellow, National Taiwan University.
2020-2021 Adjunct assistant professor, National Taiwan Normal University.

辦公室：國立台灣大學 地理系館503室

Email : cijianyang@ntu.edu.tw

電話 :+886-2-33665830