3-1 化石

課本 P.66～P.72

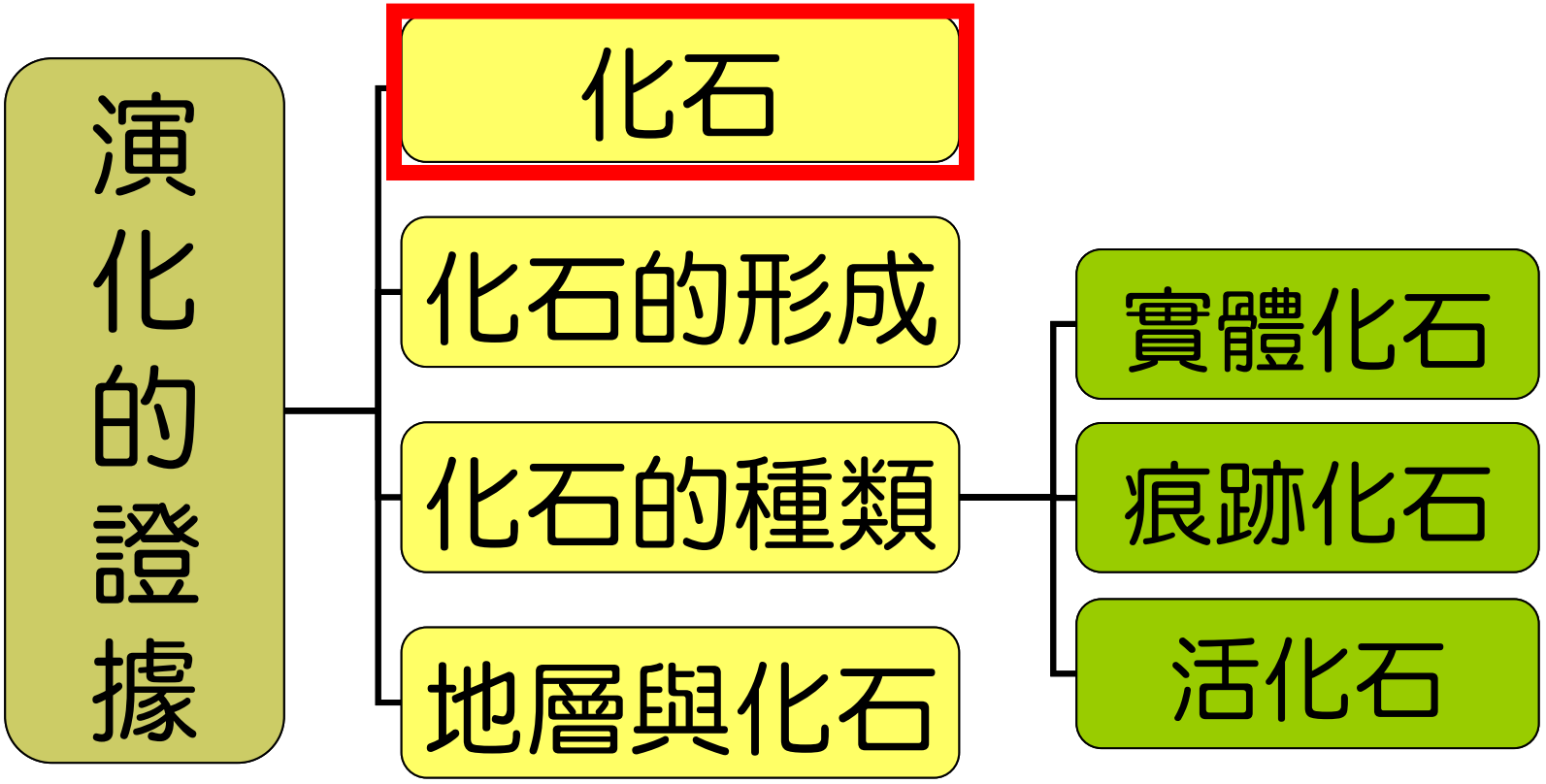
有哪些證據可以證明演化發生？



始祖鳥

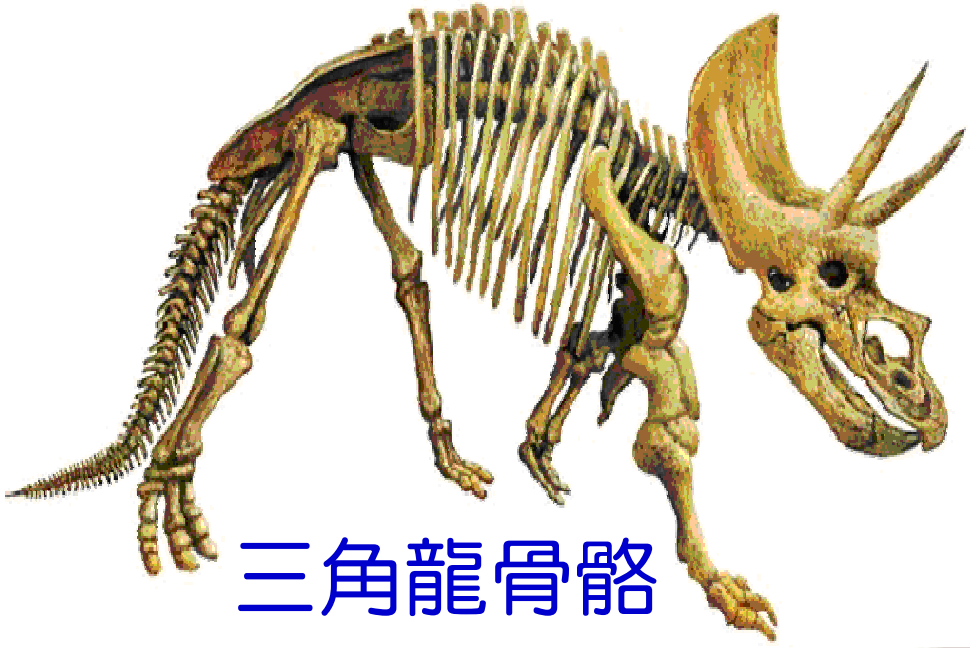


3-1 內容大綱



化石

- 岩層中的古生物遺體或活動痕跡
- 生物體堅硬的部份，如骨骼、牙齒、細胞壁等



三角龍骨骼

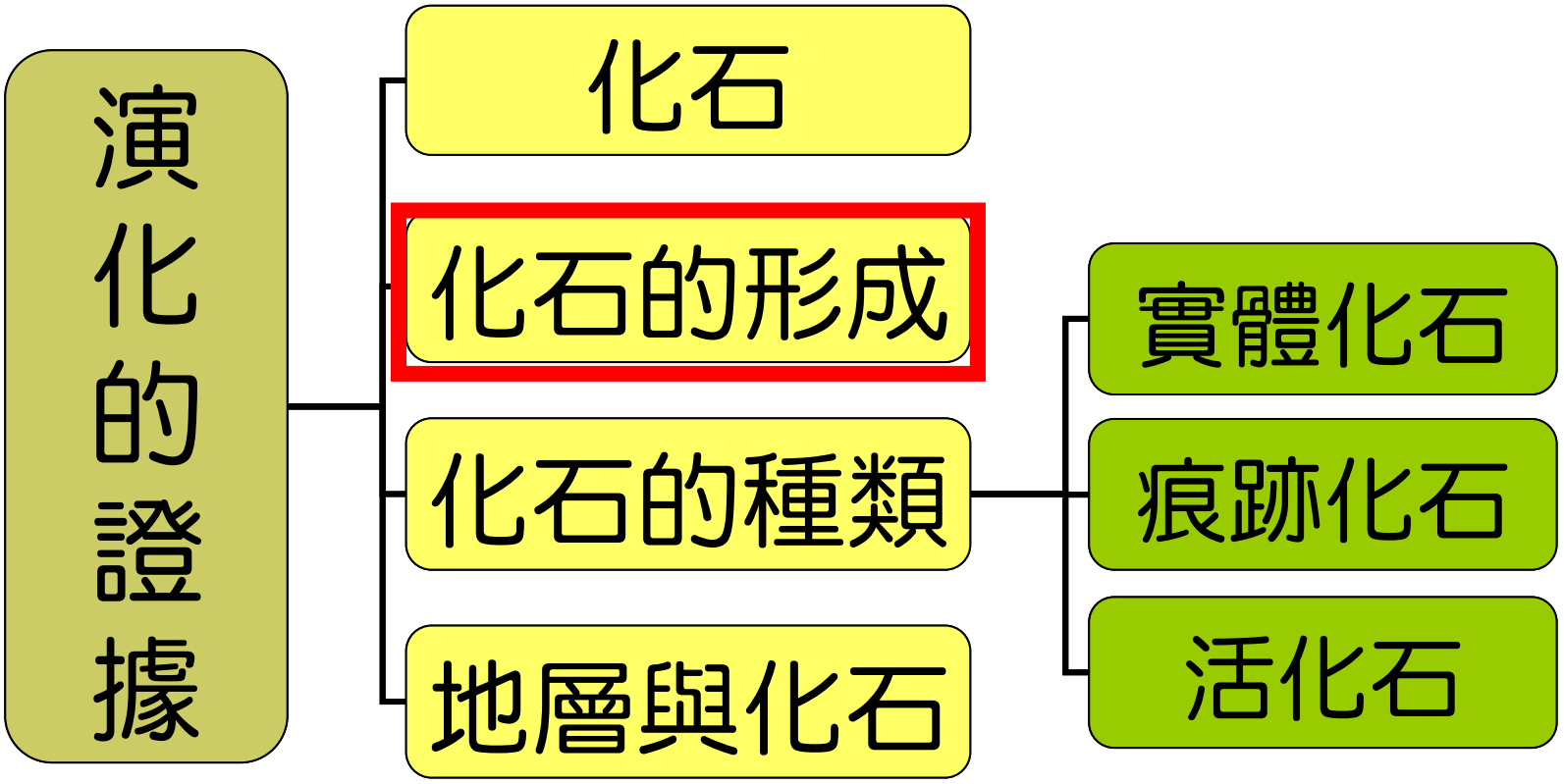
尼安德塔人牙齒



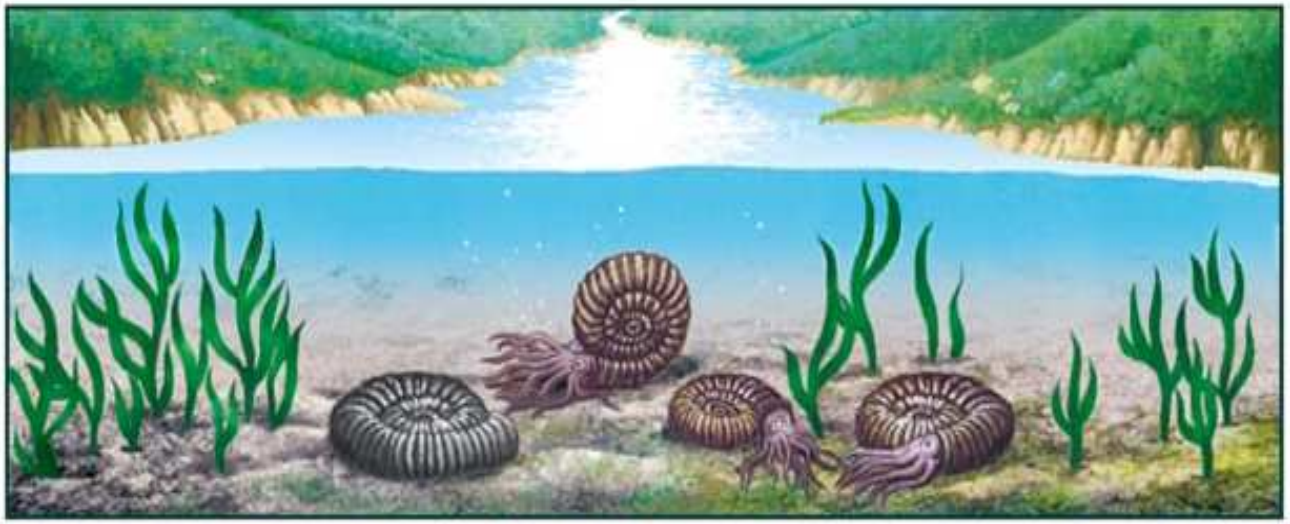
化石的重要性

- 瞭解古生物型態、生活方式
- 推測生物生存的年代
- 推測地質變動、氣候條件
  - 如在山區地層中發現珊瑚化石
  - 此地原本在溫暖、清澈的海中
- 推測生物演化過程
- 說明演化的直接證據

3-1 內容大綱

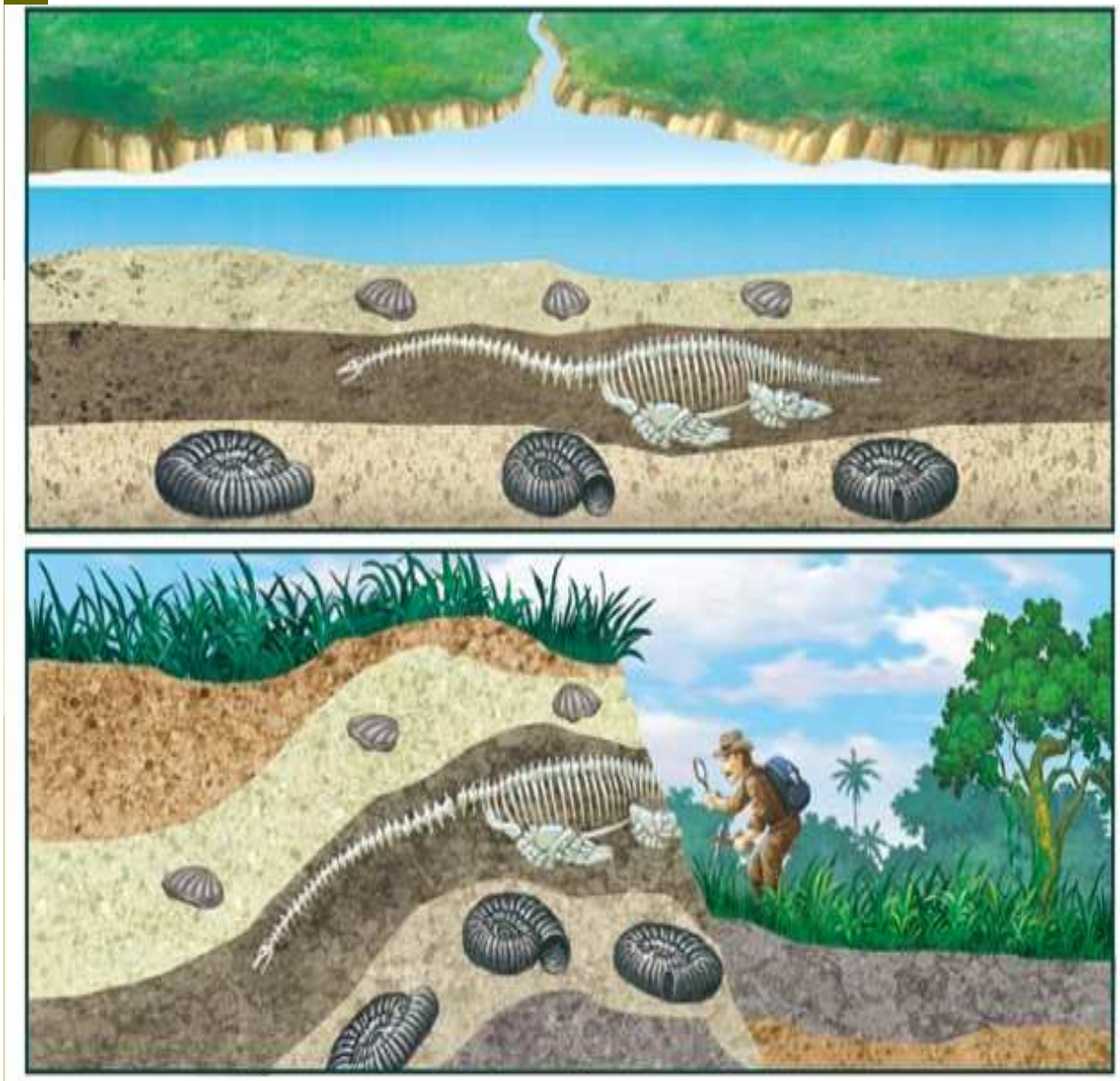


化石形成（石化作用）



生物死亡沉降在海洋底部，並被泥沙掩埋

後來的生物死亡後繼續沉降其上。



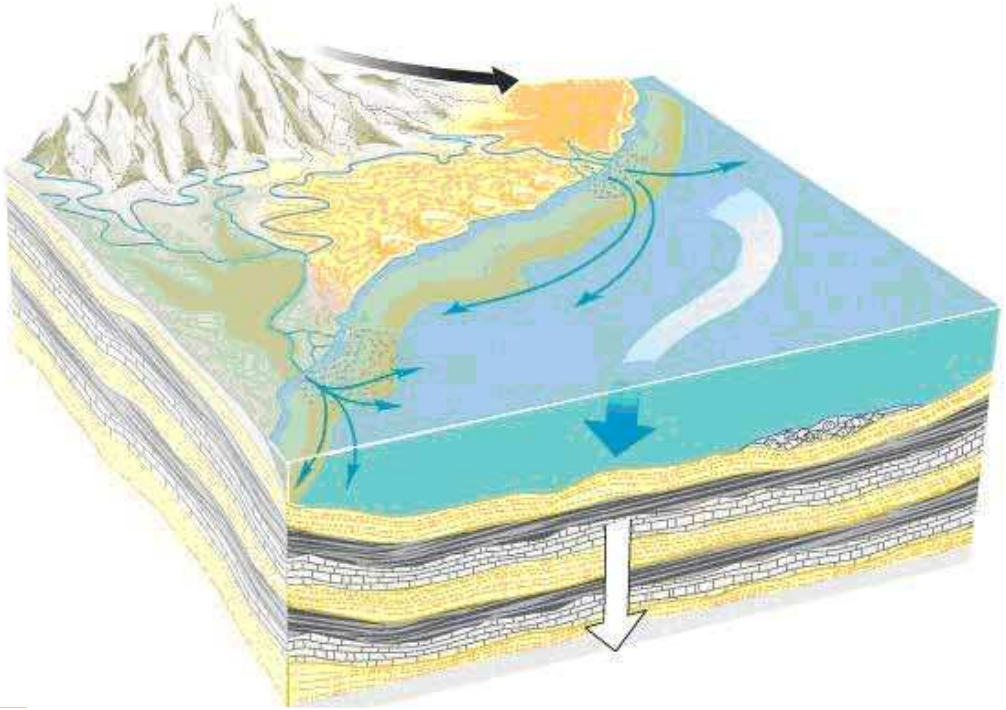
經過長時間，

泥沙形成沉積岩，礦物質滲入取代原有組織

因地殼變動使得化石露出地面。

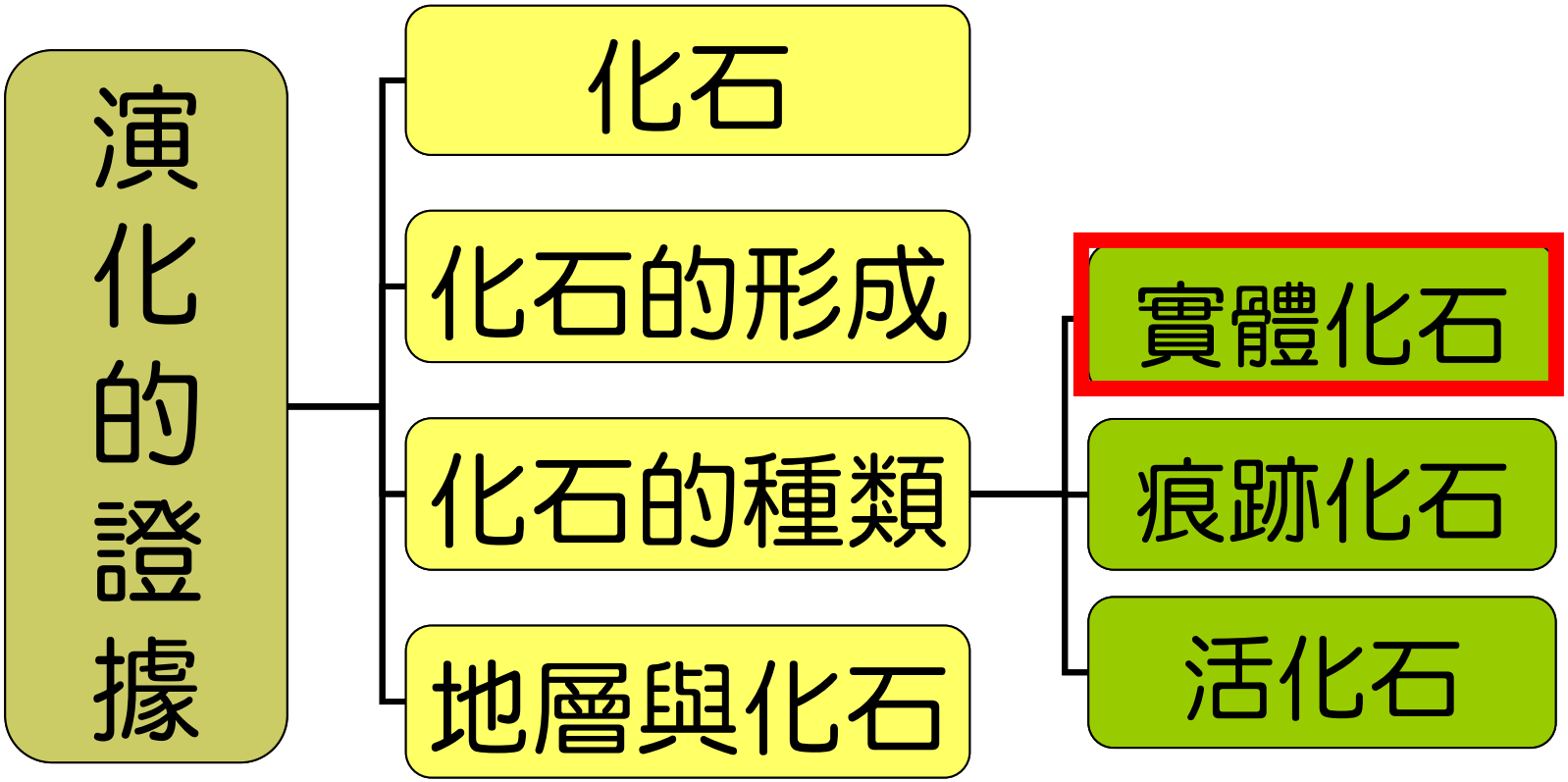
沉積岩

- 陸上的泥土、砂石被水搬運到海底或湖底，形成一層層的沉積物
- 偶有生物體混雜其中，極少數可形成化石





3-1 內容大綱

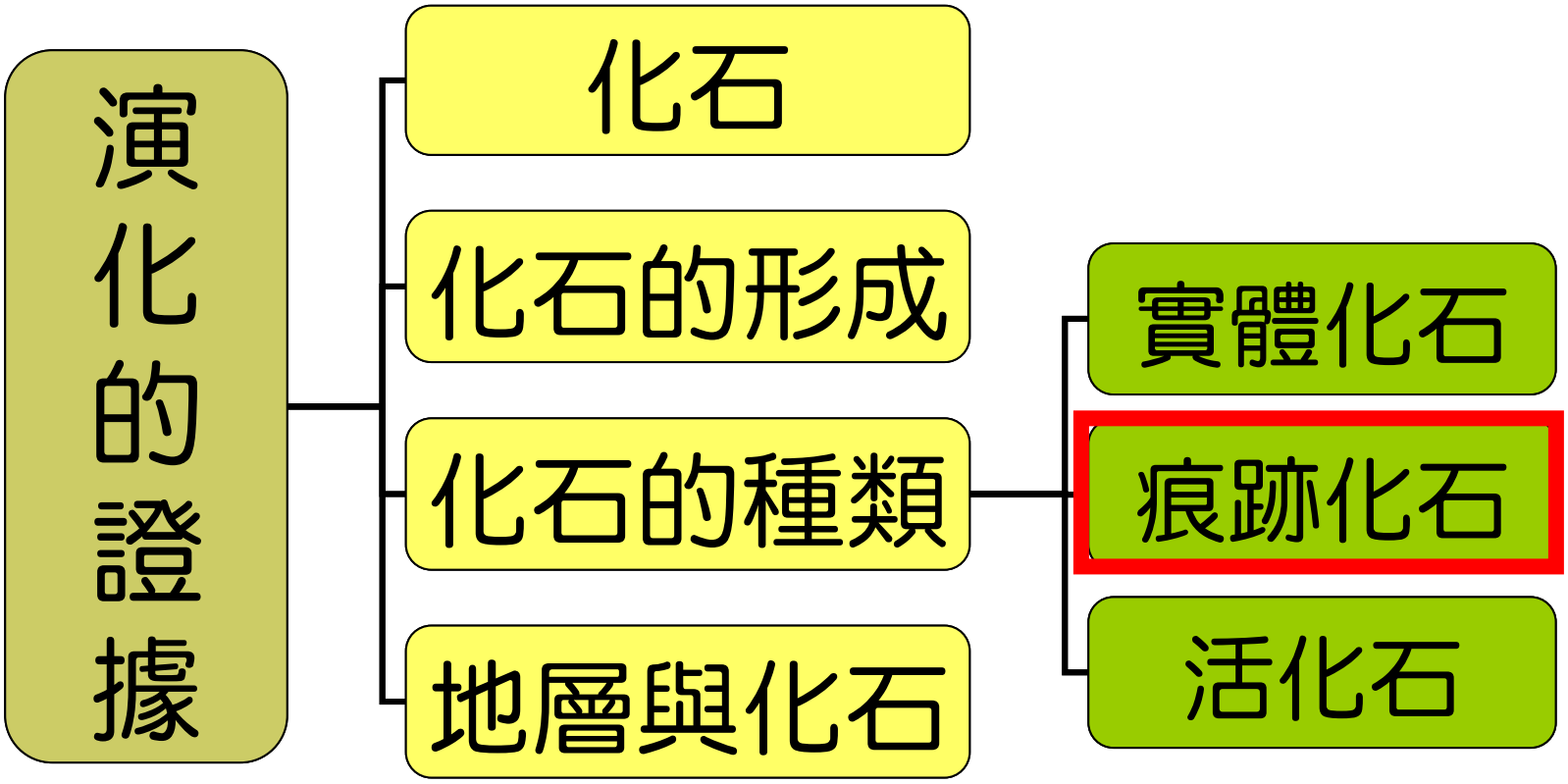


實體化石

- 保留全部或部份古生物體的化石
- 多於沉積岩中發現
- 少數於冰層及琥珀中發現

古代松樹的樹脂經高溫、高壓作用後形成。

3-1 內容大綱





冰層中的猛瑪象化石

在西伯利亞冰層中發現的猛瑪象（長毛象）皮毛及肌肉皆完整保存

琥珀中的恐龍羽毛

為古代樹脂經地質作用所產生，此為七億年前形成的琥珀



痕跡化石

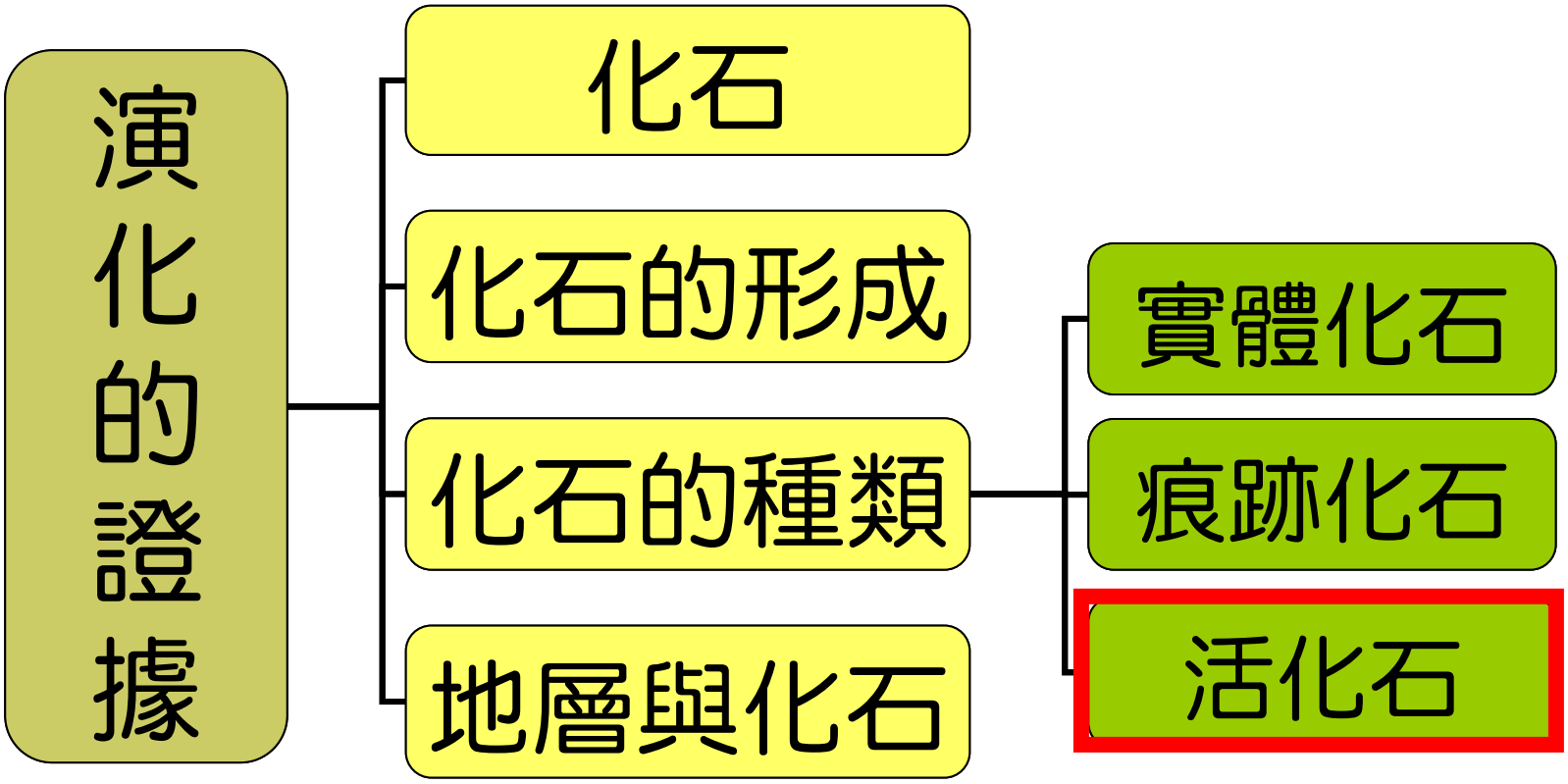
- 古生物活動留下的痕跡
- 可知古生物的生活方式
- 如爬痕、足跡、排遺物







3-1 內容大綱



活化石

- 構造、型態與古代化石祖先極為相似的現存生物
  - 非化石的一種


鸚鵡螺


鱟


鴨嘴獸


無尾熊


台東蘇鐵


銀杏


百歲蘭



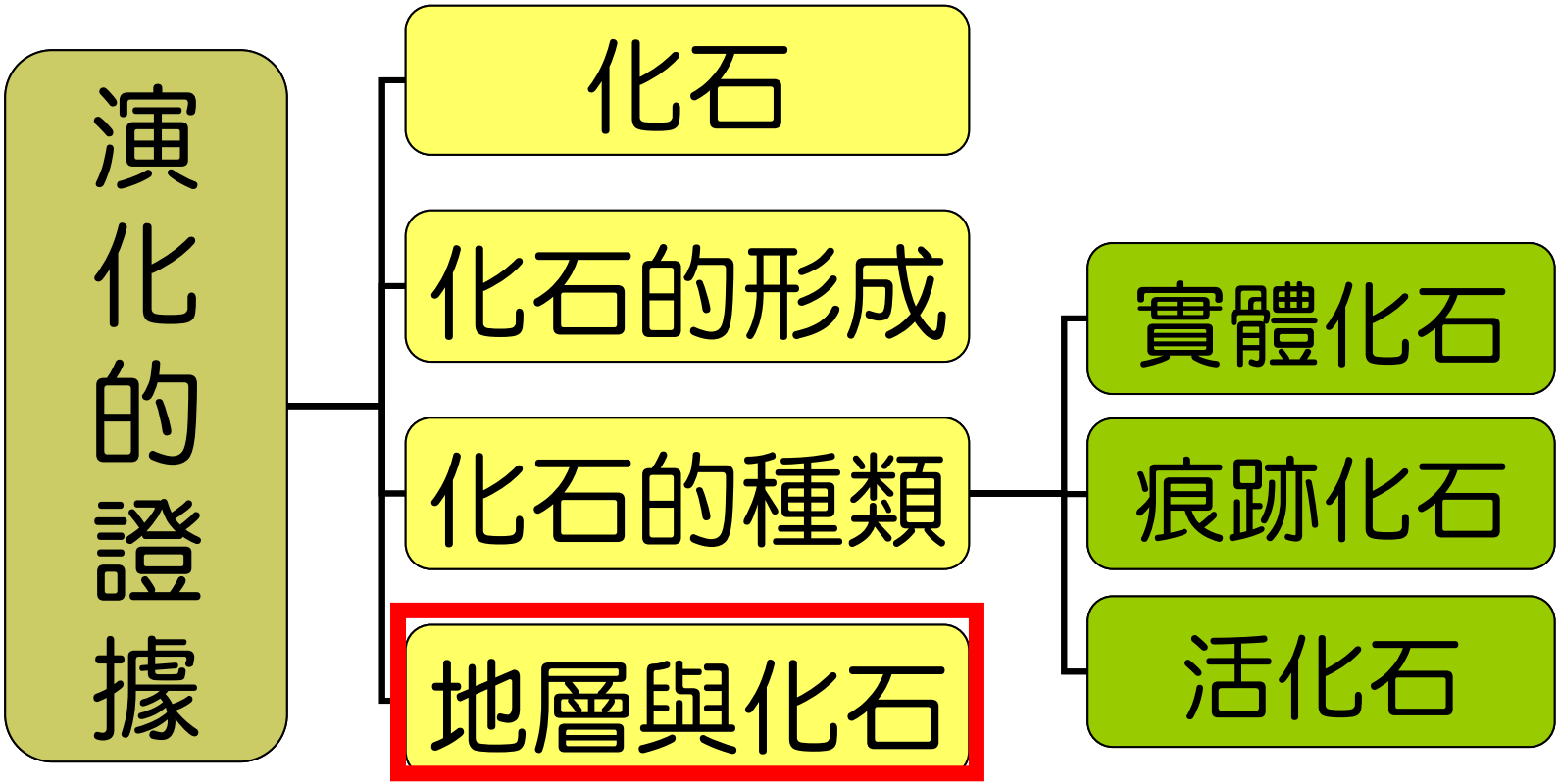
最古老的化石

- 35億年前的藍綠菌化石



澳洲西部鯊魚灣藍綠菌化石

3-1 內容大綱



標準化石

1. 數量多
2. 特徵明顯
3. 分佈在特定時代的岩層中
4. 不會出現在其他時代岩層
5. 如：古生代的三葉蟲、中生代的菊石和恐龍


三葉蟲（古生代）

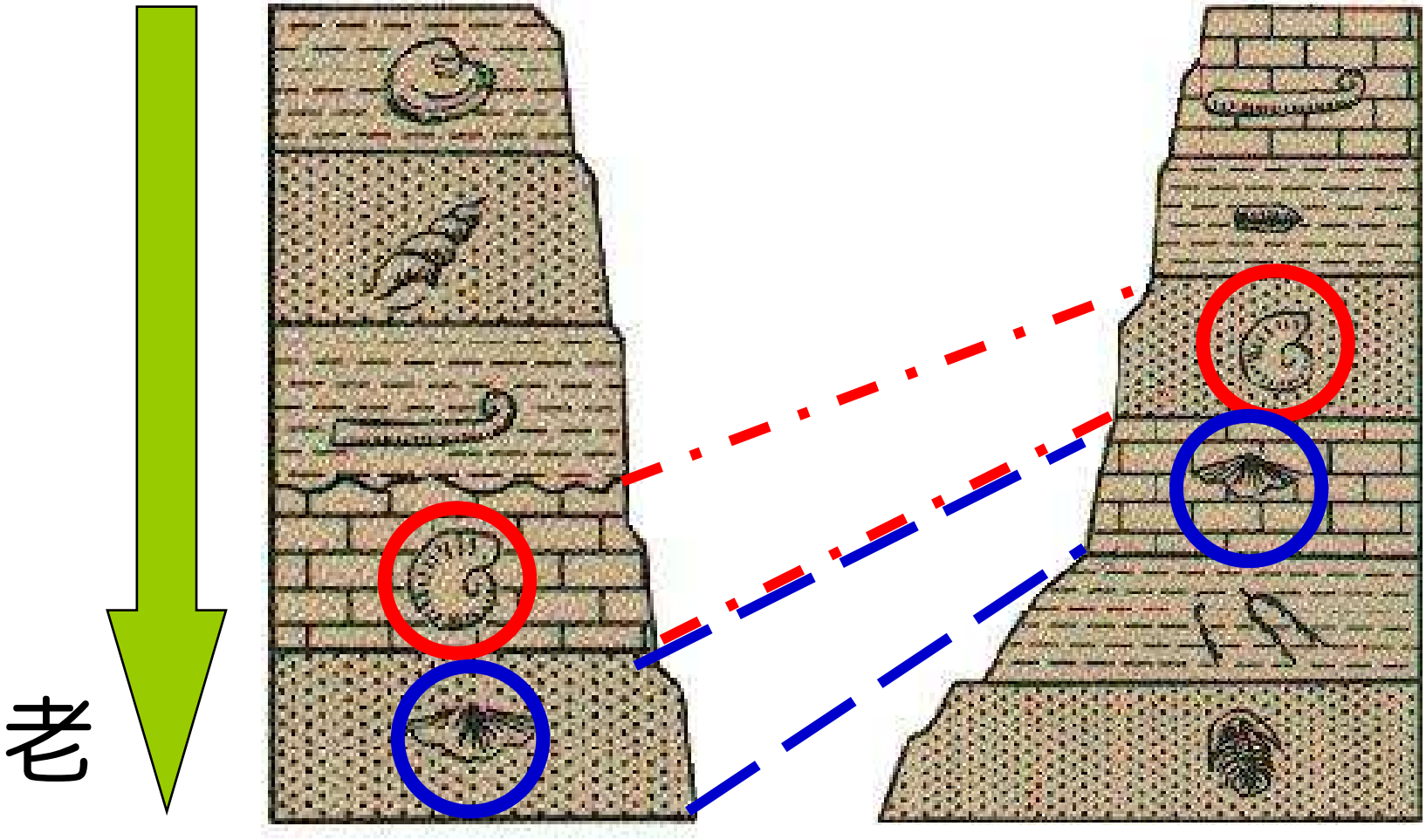

菊石（中生代）

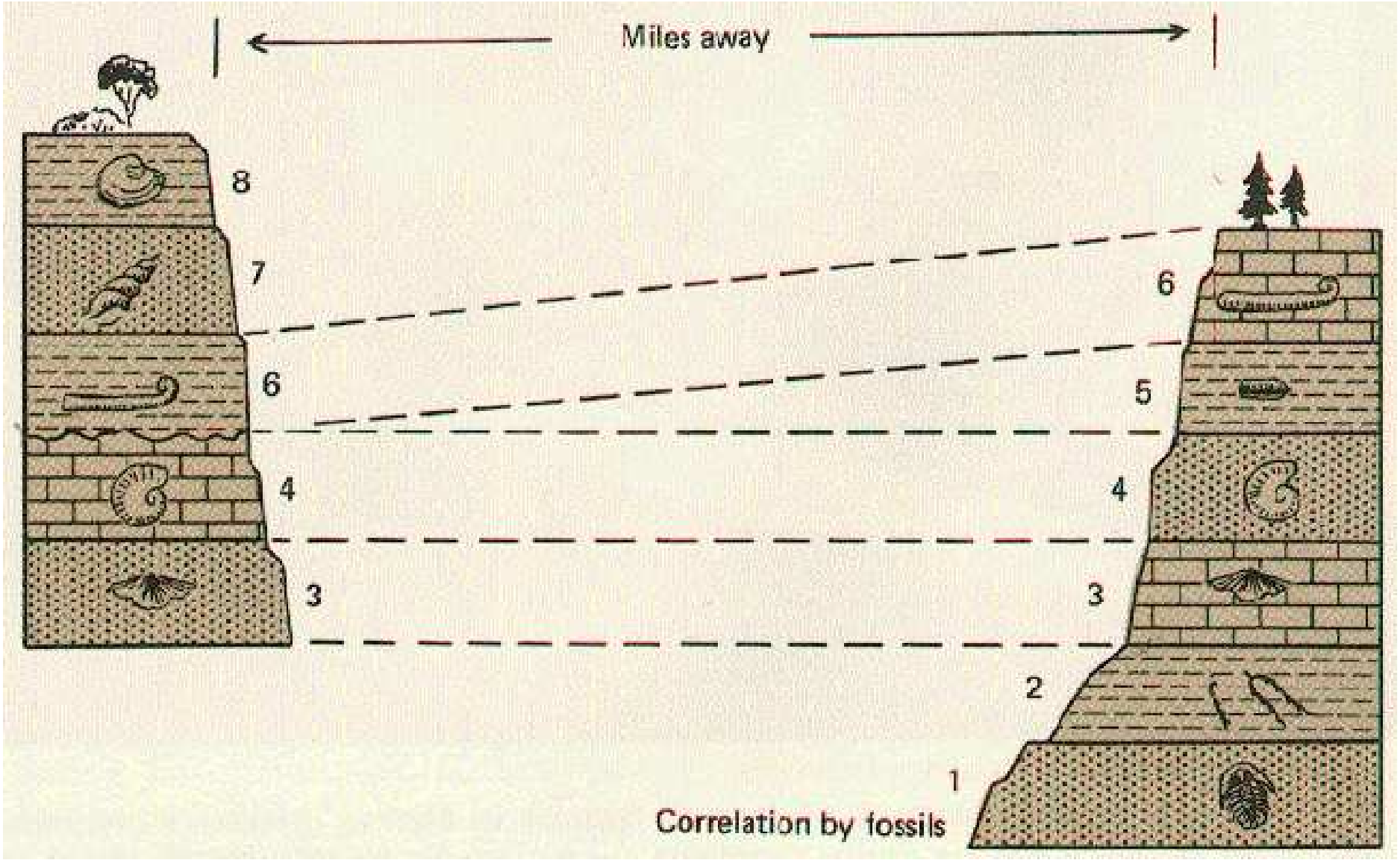

劍龍（中生代）

標準化石的功能

- 相同年代地層中的不同化石
  - 古生物生存年代相近
- 不同地層中有相同標準化石
  - 可判定此地層年代相近

地層

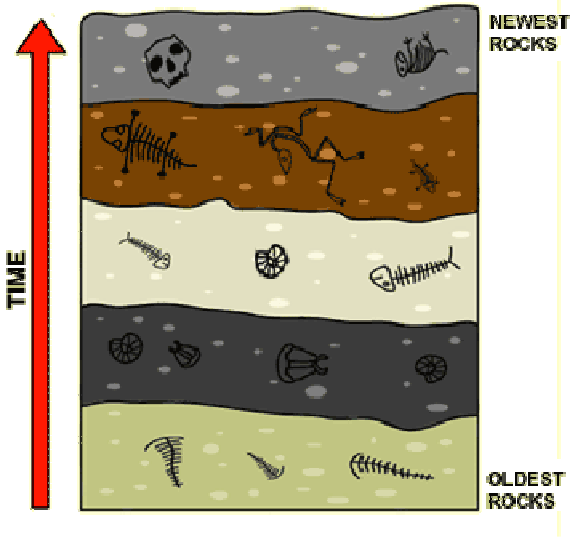


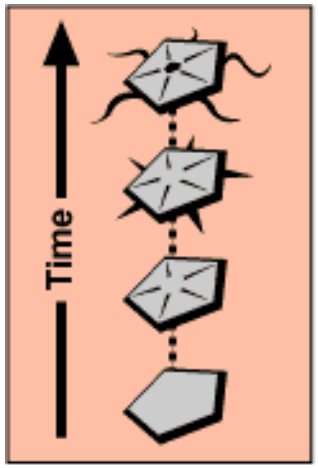

Miles away
8
7
6
6
5
4
4
3
3
2
1
Correlation by fossils

化石的功能

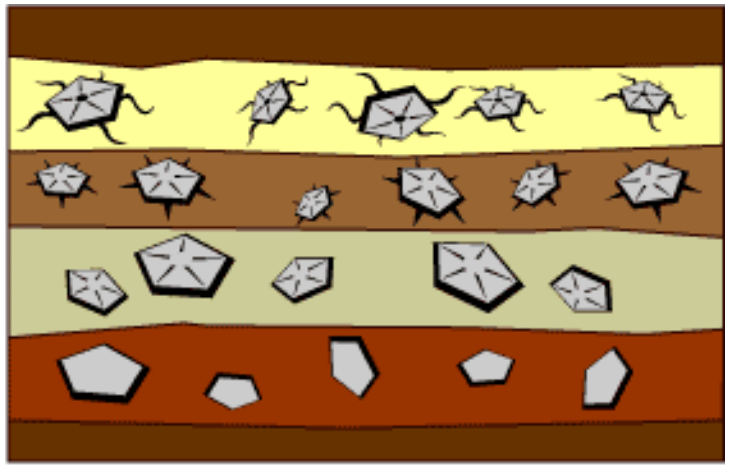
相對年代

- 化石的岩層位置→可推知生存年代
  - 埋越深的化石越古老
- 化石的種類→可推知生活環境
- 化石的系列→可推知演化關係





Gradual lineage evolution



Rock strata with fossils

系列化石

- 馬的體型：由小變大
- 馬的頭部和牙齒：由小變大
- 馬的腳趾：由四趾→三趾→單趾
- 生活環境：森林變草原

