3-3 穿越演化的時空隧道

課本 P.63 地質年代

一、 定義：

1. 科學家利用化石種類及地質變化訂定不同時期的地質名稱
2. 描述地球歷史的時間單位
3. 隨著化石發現，地質年代會隨著改變

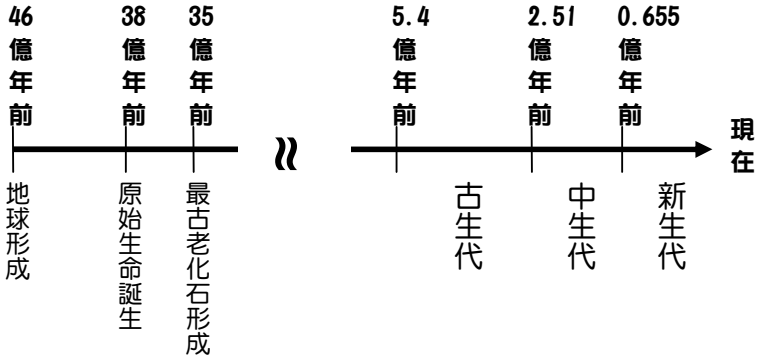
二、 單位：宙＞代＞紀＞世

→如目前為顯生宙、新生代、第四紀、全新世

三、 年代起訖：環境變動造成的生物大爆發或大滅絕

四、 年代劃分：

1. 距今約 5.4 億年前，地球才開始出現大量生物化石，科學家將之後的地球歷史劃分為古生代、中生代、新生代
2. 古生代第一紀為寒武紀，故 5.4 億年前之前的歷史稱為前寒武紀



課本 P.63 地球地質年代

一、前寒武紀

1. 時間：46 億年前～5.4 億年前
2. 海洋中已出現原始生物，前寒武紀後期出現藻類及無脊椎動物
3. 生物演化：
   a. 生物細胞：單細胞生物→多細胞生物
   b. 生物構造：簡單→複雜
   c. 物種數目：少→多
   d. 營養方式：異營→自營
      (1) 異營：無法自己製造養分，需要從環境中攝取
      (2) 自營：可自行製造養分者
   e. 能量製造：無氧呼吸→有氧呼吸
      (1) 原始地球大氣無氧氣
      (2) 光合作用生物（藍綠菌）出現後，大氣才出現氧氣

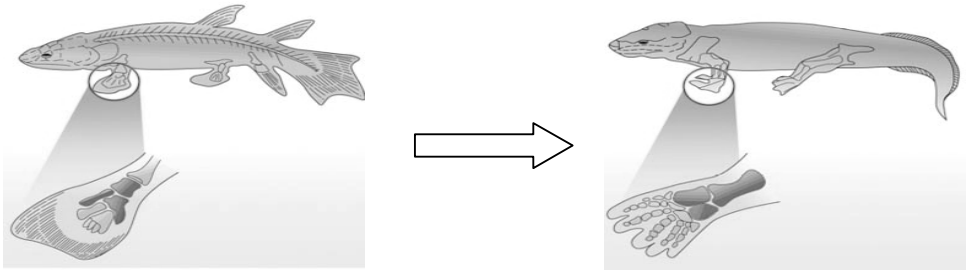
4. 前寒武紀時的生物不易形成化石，故化石證據較少
   →目前可找到最古老的化石為 35 億年前的藍綠菌化石

課本 P.64 二、古生代：生物多樣性的大爆發

1. 時間：5.4 億年前～2.51 億年前
   ＊包含寒武紀、奧陶紀、志留紀、泥盆紀、石炭紀、二疊紀
2. 古生代開始於寒武紀大爆發，此時期演化出現存所有的生物門
3. 生物事件：

地質年代		海洋生物	陸地生物		代表生物
			植物	動物	
古生代	初期	藻類繁盛 無脊椎動物 （三葉蟲）	尚無生物出現		三葉蟲 藻類
	中期	魚類出現	植物出現 （蘚苔植物）	昆蟲出現 兩生類出現	魚類
	晚期	生物繁盛	蕨類植物繁盛 裸子植物出現	爬蟲類出現	蕨類植物

4. 化石證據：以魚類→兩生類為例
   a. 魚類的胸鰭演化成兩生類的前肢
   b. 魚類的腹鰭演化成兩生類的後肢



課本 P.65 三、中生代：裸子植物與恐龍的時代

1. 時間：2.51 億年前～6550 萬年前
   ＊包含三疊紀、侏儸紀、白堊紀
2. 中生代開始於大滅絕，當時包含三葉蟲在內，約有 95%生物物種滅絕
3. 生物事件：

地質年代	海洋生物	陸地生物		代表生物
		植物	動物	
中生代	生物種類多 （菊石為主）	裸子植物繁盛 被子植物出現	爬蟲類繁盛 （恐龍） 鳥類出現 哺乳類出現	菊石 裸子植物 恐龍

課本 P.66 四、新生代：哺乳類、鳥類與被子植物的時代

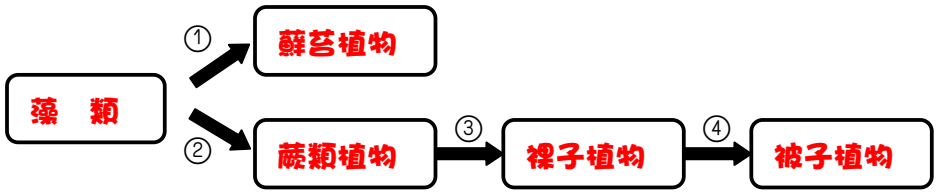
1. 時間：6550 萬年前～現在
   ＊包含第三紀、第四紀
2. 新生代開始於大滅絕，包含恐龍及菊石在內，約有 45%生物物種滅絕
3. 人類祖先（巧人）約於 200 萬年前出現，現生的人類約於 20 萬年前出現
   ※若將地球歷史 46 億年濃縮為一天
   →巧人出現於 23 點 59 分 20 秒（最後 40 秒）
   →現生人類出現於 23 點 59 分 58 秒（最後 2 秒）
4. 生物事件：

地質年代	海洋生物	陸地生物		代表生物
		植物	動物	
新生代	生物種類多	被子植物繁盛	鳥類繁盛 哺乳類繁盛	被子植物 鳥類 哺乳類

課本 P.66 生物演化

一、植物：

1. 演化樹



2. 各演化特徵
   ① 具有角質層，可防止水分散失
   ② 具有維管束，可運輸物質、生長較高大
   ③ 具有花粉、種子，不需依靠水為媒介受精
   ④ 具有花朵、果實，可保護種子

二、脊椎動物：

