



目錄

- 6 地球到底幾歲了？——地球的歷史
12 透視地球——地球的結構
16 岩漿的旅程——岩石
20 沙土、銅鐵、金剛鑽——礦物
24 地底下的寶藏——能源
28 大陸搬家——板塊運動
32 地牛翻身了——地震怎麼來的？
38 山發火了！——火山爆發
42 天然的熱水——溫泉
46 大石頭變小石頭——風化作用
50 大地的生命線——河水從哪裡來？
54 水滴的旅行——地面水和地下水

- 58 風、河、海的遊戲——均夷作用
64 河水流過的地方——河流地形
70 群山間的深谷——峽谷地形
74 石頭森林——石灰岩地形
78 大冰塊留下的腳印——冰河地形
82 大海在跳舞——波浪與潮汐
86 海洋裡的河流——洋流
92 誰在海裡放鹽巴？——海水怎麼會是鹹的？
96 海浪與海岸的拔河——海岸地形
102 從海裡冒出來的島——珊瑚礁
106 古生物的遺跡——化石
110 海面下的世界——海底地形
118 地面愈來愈低——地層下陷
122 山脈受傷了！——山崩
126 大地之母——土壤
128 注音符號索引
132 筆畫索引



1. 地球地底幾歲了？

——地球的歷史



在四十六億年前，宇宙充滿了氣體和塵埃。

這些氣體、塵埃不停地打轉，漸漸聚合在一起，形成地球。



7 地球幾歲了？放一顆花生米在摩天大樓前面，如果花生米象徵人類的歷史，摩天大樓就代表了地球的年紀。

0.01 1.8 5.3 23 36.5 53 65 145 200 251 299 359 416 444 488 542 2500 4600													時間 開始
65 90 55 51 48 60 57 28 44 54													
新生代				中生代			古生代			元古代	太古代	代	
第四紀	第三紀			白堊紀	侏儸紀	三疊紀	二疊紀	石炭紀	泥盆紀	志留紀	奧陶紀	寒武紀	紀
	三新第		古新第										
(全新世)	更新世	上新世	中新世	漸新世	始新世	古新世							運動
阿爾卑斯造山運動						海西寧、加里東造山活動						造山	
													生物界特徵
無生物時代(無化石) 始原生物繁榮(化石稀少) 有殼、無脊椎類(化石稀少)													動物界
被子植物 裸子植物 藻類 苔蘚類 菌類													植物界

地質年代表

時間單位：百萬年

生物的演進

為了能區分歷史時代一樣的分地質時代，地質學家便和古生物學家合作，把生物界的演進過程分為代、紀、世，再找出代表性的生物，做出一張地質年代表：

銀河系形成

宇宙大爆炸

地球的歷史與年齡

- 地球的歷史包括從地球誕生到成長的一連串過程，但到目前為止，仍然沒有一個科學家能夠有把握的講述這段過程，就好比要一個小孩子描述自己出生的過程或嬰兒生活一樣，實在太難了！
- 地球的真正年齡一直眾說紛紛，直到20世紀初發現放射性元素後，科學家利用「放射性定年法」，測出地球上最老的岩石已有38億年的歷史，再進一步研究隕石和月球岩石後，現在一般公認地球的年齡是46億歲。

太陽系形成

地球磁場的形成 內部核動力的作用

地球和月亮很注重身體健康，每天都一起玩「轉圈」的運動，所以身材維持得很不錯。只是年紀大了，記憶變得不太好。一天，地球問月亮：

「你知道我們幾歲了？」

「這……太久了，我得想一想才行。」

「以前住在我這兒的恐龍、三葉蟲……，你還有印象嗎？」

「這……奇怪了！你是存心考我的記憶呀？那你說說看，我們到底幾歲了？」

「大概有四、五十億歲了吧？這是地質學家用「放射性定年法」測出來的，他們選用標準化石來分類，做了一張「地質年代表」，要不然我哪能記得住這麼多？」

「原來你的記憶也不比我好嘛！」

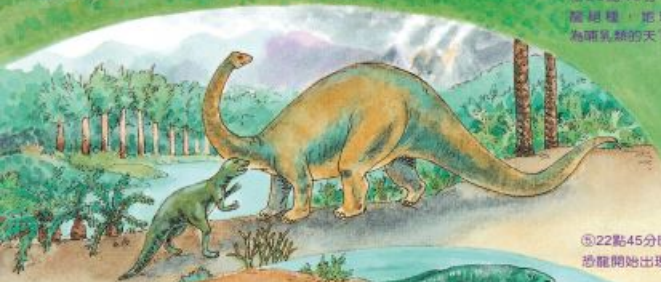


始馬

高駝

猛馬象

②3點40分，恐龍絕種，地球成為哺乳類的天下。



②22點45分，恐龍開始出現。



古蟲

尾骨魚

大鱗魚

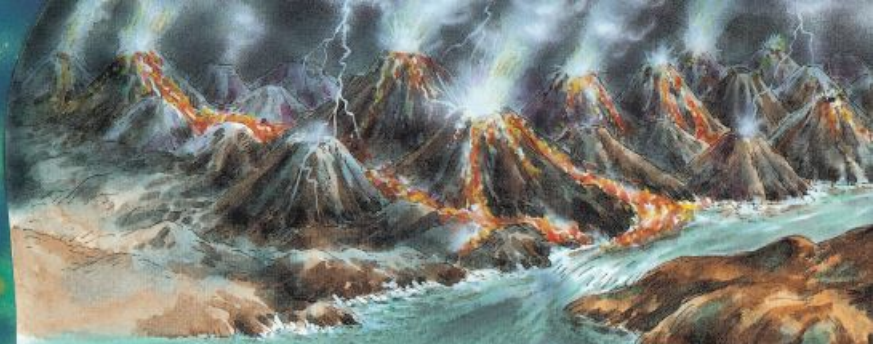
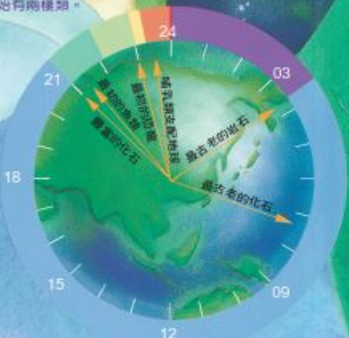
②22點6分，開始有兩種類。



②21點14分，出現了最早的脊椎動物——魚類。

②21點以前又稱前寒武紀，當時世界上還沒有化石。

⑦離午夜不到一秒——現代人類才出現！



地質鐘
若把地球歷史假想成24小時，我們可以發現：

①最初的3小時44分（大約等於了億年），我們完全不知道發生了什麼事，因為人類尚未找到能形成於最初這段時間的岩石。

化石和標準化石
地質時代生物的遺體、遺跡，排進岩層等在自然狀態下被埋在地下，後來被人發掘出來的，就稱為「化石」。化石中如果具備了(1)演化速度快(2)生存期很短(3)分布範圍廣(4)體體數多(5)特徵明顯、容易在野外鑑定等五大特性者，就可以來做「標準化石」。例如三葉蟲多在古生代出現，恐龍只在中生代出現……等。

化石形成過程



動物死後埋在沉積物下。



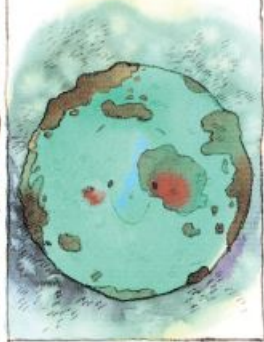
礦物質滲入骨骼，使骨骼變成石頭。



幾百萬年後，岩石露出水面，露出化石。

放射性定年法
有些放射性元素如鉀、鈾等，經過一段時間後會轉變成另一種元素，這個過程叫做「衰變」。例如鉀會衰變成鈉，鈾會衰變成錒等，所以測量出礦物中鉀——鈉或鈾——錒的相對含量，就可以算出岩石或礦物的年齡了。

2. 透視地球——地球的結構



地球的結構

認識地球的身體

地球是一個腰圍約4萬公里的近圓型大傢伙，身體外面罩著一層大氣層輕紗，穿了一件用山、水、植物、動物等織成的生物圈外套，顯得多采多姿。不過脫去這一層美麗的外衣後，地球單調的身體就可舉世無雙了。它的身體內部不是岩石就是金屬，而且體溫過高得嚇人呢！

依照岩石的種類和性質的不同，通常地質學家又把地球的內部構造分為地殼、地函、地核三部分。

地核

指地球的中心部分，溫度非常高，大約在攝氏3000度至6000度之間。又可分為外核和內核兩層：

外核——主要由熔化的鐵和鎳所組成，呈液態型態。

內核——就是地心，主要由鐵和鎳所組成，但因為地心引力太強，把各層的重量都吸引過來，形成一股強大的壓力，所以把鐵和鎳壓成固體，地心也因此成為一顆熾熱的大鐵球。



地函

從地殼往下到2900公里深的地方就是地函，約占地球體積的百分之八十，依照組成岩石的硬度、性質的不同，又可分為三層：

上部地函——主要由橄欖岩和輝石岩構成，上部地函的上部為融熔的岩石組織，具有塑性，有對流的現象，一般稱為軟流圈。

過渡帶——位於上部地函和下部地函之間，組成的物質比較柔軟，類似溼青，所以又叫做「軟流圈」。

下部地函——呈固體型態，組成的物質可能是矽、鎂的氧化物或氧化鐵。

生物圈

指地殼表面到空氣稀薄的狹窄地帶，這裡有空氣、土壤、水和陽光，提供給各種生物生長。

大氣層

散布在地球的外圍，由許多無色、無味、無臭的氣體、水氣和塵埃組成的；根據高度的不同，又可分為對流層、平流層、中氣層和增溫層。

大氣層不僅可以保護地球免受彗星、隕石的撞擊，阻止來自太陽有害輻射的侵入，更能提供地球空氣、水分和合宜的氣候，製造一個適合生物生存的好環境。



這天早上，地球一覺醒來，覺得渾身不對勁，就去找醫生做健康檢查。

醫生掀開地球的大氣層面紗，發現他的氣色、體溫還算正常，接著替他脈，心跳好像快了些。於是醫生拿出聽筒，按在地球的肚皮上仔細聽。除了「卡！卡！」的板塊推擠聲、「啞、啞！」的地震波，還有陣陣從地底深處的地函傳來的「咻、咻！」沸騰聲。原來是住在

地函的熔漿在作怪，它想要穿過重重的岩石，到地殼上透透氣。

醫生告訴地球，這些現象都是身體行新陳代謝的正常反應，只要繼續維持規律的運動，就不會有問題了。

地殼

指地球固體部分的最外一層硬岩層，平均厚度大約35公里。不過它的厚薄並不平均，例如海洋地區的地殼較薄，約只有7公里，主要由玄武岩構成；大陸地殼較厚，主要由花崗岩構成。

我生病了……

