

閱讀理解

JOURNAL OF PISA READING LITERACY LEARNING

PISA 閱讀素養評量學習誌

2016 VOL. 11

04 **編者的話**

06-11 **神的使者——奈良小鹿** 連續 + 圖表
鹿出沒注意！可愛迷人的小鹿，正在奈良等著你的來訪！

12-17 **昆蟲詩人：法布爾** 連續文本
其畢生心血《昆蟲記》是科學與文學相輔相成、相得益彰的良好典範。

18-23 **施政報告** 非連續文本
T 國剛結束 4 年一次的地方首長選舉，展望未來之前，我們先回顧過去幾年的施政統計資料。

24-29 **印象派的曙光** 連續 + 圖表
莫內的《印象·日出》在藝術史上占有重要地位，但這幅畫的創作時間一直是個懸案……

30-35 **臺北的水從哪裡來？** 連續 + 圖表
颱風過後，水管流出「黃泥水」該由誰負責？等一等，你有想過臺北的水從哪裡來嗎？

36-41 **瑯琊榜中的官吏制度** 連續 + 圖表
太子折了禮部尚書和吏部尚書，譽王如今又沒了刑部尚書和吏部尚書。鷸蚌相爭，誰得利？

42-47 **地球到底幾歲了？** 連續文本
地球的誕生遠在生命出現之前，究竟科學家是如何得知地球的年齡？

48-55 **信件** 非連續文本
我成功了，國王今晚向我求婚並承諾他會恢復單身，我已抓住了國王的心並扭轉了命運。

56-61 **泡菜文化** 非連續文本
泡菜是現今韓國文化的重要代表，但在數十年前，韓國人還認為泡菜難登大雅之堂

62-75 **竇娥冤** 連續文本
是什麼樣的冤屈令血濺白練不落地，六月飛雪三尺，楚州三年大旱不雨？

78-83 **制服** 連續 + 圖表
拒穿制服的風氣現正流行，學生到底該不該穿制服呢？

84-89 **開不開槍** 連續文本
警察扳機一扣，法官法槌一落，英雄或狗熊，就是兩種截然不同的結果。

90-94 **敘利亞難民** 連續 + 圖表
歐洲各國搖擺於人道主義與恐怖攻擊威脅的天枰，哪裡才有難民的容身之處？

特別附錄——問思詳解別冊

我們就是教育環境的創造者

社會各界關注的會考在 5 月初結束了，這次會考依然引發許多討論，儘管各方對試題有許多面向的解讀，但是有一個重要的共識：「閱讀理解」已經是當前教育中不可忽視的重要教學內容，這是學生學習的關鍵能力，而且正是我們過去 3 年最想跟各位分享的觀念。

臺灣長期在強調「閱讀」的重要性時，僅止於其影響的重要，並沒有明確建立閱讀教育在內涵與能力上的關鍵認識，以至於教學現場與多數家長認為給孩子大量的書，或認為孩子已經有閱讀習慣，就完成了孩子的閱讀教育，大家談的閱讀教育問題與我無關。這是對閱讀教育的誤解。

閱讀教育，若從「閱讀」兩個字來思考，焦點自然就會放在我們看得見的外在行為上，閱讀書籍或是不同媒介上文字資料的狹隘觀點。事實上，當前閱讀教育著眼在「閱讀歷程」上，這概念涵蓋了「讀取資訊」和「處理資訊」兩大部分，以呈現從外在資訊內化建構成意義與學習的過程。因此，對於閱讀的認知才得以深化至形成理解的基礎能力素養。

過去 3 年我們和許多老師建立合作的夥伴關係，協助學校有系統的、循序漸進的，為孩子打下紮實的閱讀理解能力，並且在這次的會考中獲得極好的成果，驗證了平時能力養成的重要性。但還是有許多學校跟家長，在觀念上對閱讀教育有所誤解。5 月中網路

上一篇許多人分享的報導，整理了 4 點提升孩子閱讀素養的建議：

- 一、提升閱讀的量
- 二、養成閱讀習慣
- 三、形成「語感」
- 四、戒除 3C 產品

這些大家早已熟悉的論點，看似合理的意見，卻是導致大眾對閱讀教育認知偏差的片面性觀點。

「片面性觀點」危險的地方不是個別觀點本身錯誤，而是個別觀點間缺乏系統性的連結，造成對閱讀理解教育因斷裂的認識而形成的誤解。我們就用閱讀素養中「省思評鑑」的思辨能力，來檢視這些建議的盲點。

一、大量閱讀的盲點：缺乏能力養成，就像擁有頂級食材，卻沒有基本料理技能的廚師！

大量多元的閱讀在養成學生閱讀能力上的確是基本功夫，許多學生閱讀大量書籍，也熟知文中的重點或知識，它有助於累積豐富的詞彙與多元知識，但是未必能養成理解所需，統整訊息以建構、推論上位認知的能力。以至於面對理解型的提問，需要應用當下閱讀所獲得的訊息時，依然無法建構出對應提問的答案。這就像一位沒有廚藝的廚師，即使擁有山珍海味的珍貴食材也沒有用。因

此要有以培養理解能力為基礎的教育，才能處理資訊材料，形成理解與觀點。

二、養成閱讀習慣的盲點：有運動習慣的人，不必然能成為運動健將！

「養成閱讀習慣」這個觀點的邏輯是說，有閱讀習慣才有機會形成培養閱讀理解能力的條件。其實這說法混淆了「閱讀習慣」與「閱讀理解能力」的因果關係，似乎有了「閱讀習慣」就自發性的擁有「閱讀理解能力」。事實上，習慣不是形成能力的必要條件。以新的教學研究來看，「閱讀理解」成為可以習得的能力，更讓習慣與能力養成脫鉤了。但是，孩子擁有「閱讀理解能力」之後，「閱讀習慣」可以增加孩子精熟能力的機會。

三、形成「語感」的盲點：文學作家或詩人應該有敏銳的「語感」，但是面對科普、數學或社會題目，「語感」的幫助有多大？

閱讀作為一個重要而嚴肅的學習項目，需要對學習內容有嚴謹的定義，「語感」是一種心理層面的行為能力，指言語主體能夠在當下頓悟般的理解言語形式，並能創造性的生成新的言語形式的能力。簡單的說就是「人對語言文字的感受能力」。這說明在文學藝術的理解，讀者可以透過「語感」理解並詮釋作品的條件。但這也引發另一個問題，「語感」既然是人對語言文字的感受力，不同的人必然其感受條件不同，因此詮釋的結果必定有所差異，那以命題老師的答案為其標準就有一定的風險！若一位學生的感受更為深刻，超越命題老師的理解範疇，誰是對的？「語感」是賞析作品的能力，但是是否足以作為客觀評量理解的依據？如果不行，在教學上，學生更需要的客觀的能力是什

麼？我的建議是「邏輯」！

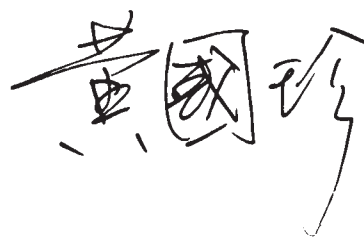
四、關於戒除 3C 產品的盲點：車禍的責任不是車子，而是車子的駕駛者。別把使用工具的規範問題，解讀為工具危險性的問題。

我先不去論述 PISA 對數位閱讀的重視和數位時代資訊呈現的趨勢，我只想用簡單的思維置換，來呈現這看法的謬誤。試想我們活在文字還寫在竹簡上的時代，有一天出現了把文字印在紙上的書冊，你會認同「戒除紙製書冊」的說法嗎？如果不會，為什麼要認同「戒除 3C 產品」的說法？的確，3C 產品正在影響孩子閱讀樣態，但孩子該學會的是如何使用工具的態度，而不是戒除不用。

統整這些內容後，這篇報導對閱讀教育觀念，反映了大多數人的認知，依舊停留在「多讀你就會了」的階段，而文中指出「老師們在教學明顯感覺很吃力」的原因，是學生整體程度成又往下掉。這種論調完全無視另一個更要關注的問題，老師要如何帶領學生習得閱讀素養，擁有理解與思考能力？更進一步來說，報導中隱藏一個被忽視的殘酷事實，就是學生的能力正反映出老師的能力。

對於臺灣的教育問題，似乎只要從制度和主管機關，就找到問題的源頭，也有了承擔責任的禍首。但是這樣的想法，正好形成完美的「責任迴避機制」，因為有問題的都不是我們造成的，是制度與環境使然，從而迴避一個事實——我們就是教育環境的創造者。

總編輯



神的使者 ——奈良小鹿



「難怪你不知道。」
「不知道什麼？」
「奈良的人都騎鹿。」
「胡，胡說八道。」我不由得從圓板凳上站起來，厲聲指責她。
「最近比較少了，但是住在奈良公園和春日大社附近的人，現在還是會騎鹿去附近超市。」
「少，少開我玩笑。」
「真的，你去奈良公園一帶，就會看到很多騎著 My 鹿的人。」

節錄自萬城目學《鹿男》

在萬城目學的小說中，這段情節把騎鹿說成像喝白開水一般自然，成功欺騙了從外地來的男主角。當然，現實生活中奈良人還是以汽車、腳踏車做為代步工具，但也由此看出奈良和鹿之間存在著很深的關聯，究竟這兩者是怎麼被連在一起的呢？

西元 710 年，日本第 43 代天皇——元名女皇指示遷都，從藤原京¹遷至新建的平城京²，開啟了所謂的奈良時代³。相傳右大臣藤原不比等，為祈求國泰平安、風調雨順，向家族的守護神武甕槌命⁴提出遷座的請求，武甕槌命聽了之後，便騎著白鹿出發。白鹿駐足在蓊鬱的春日山上，便以神的使者身分在此定居了下來。當時藤原氏⁵家族因此沿著春日山之勢，起建了春日大社，供奉著武甕槌命、經津主命、天兒屋根命、比賣神 4 位神祇，合稱春日大神。春日大社於西元 1988 年，連同春日山的千年原始林被列入世界文化遺產。

奈良的鹿群就是從那個時候代代在此生活、繁衍，遍布奈良公園、東大寺、春日大社及後山一帶。根據 2015 年 7 月份的調查，光生活在奈良公園裡的鹿群就約有 1,500 頭，其中母鹿 912 頭，公鹿 390 頭，小鹿 199 頭。牠們的品種屬日本原生種，學名為 *Cervus nippon*；公鹿平均壽命約 15 歲，母鹿則多公鹿 5 歲，過著雌雄分居的集體生活。奈良鹿一年換兩次毛，春夏之際會換上茶褐色帶白色斑點的皮毛；秋冬之際則換上較暗的灰褐色毛。每年的 7 月到 9 月是牠們的繁殖期，受歡迎的公鹿會同時受到好幾頭的母鹿圍繞、追捧，過著短暫一夫多妻的日子。到了隔年的 5、6 月是鹿寶寶出生的季節，奈良鹿愛護會（奈良の鹿愛護会）還會在剛入夏的時候幫這些嬌客⁶舉辦新生記者會呢！

★在春日大神的照拂下，這些鹿頂著「神的使者」的頭銜受到古今人們的尊敬，並得到法令周全的照護。在很久以前，殺死鹿是滔天大罪，因此若一覺醒來發現自家門口躺著一頭死鹿，全家人便會急忙齊心將死鹿搬到別家，以免招來殺鹿之嫌。如此一家搬一家，到了最後，死鹿就被擺在貪睡的倒楣鬼家門口了！而在現代，奈良也為了他們的「天然國寶」訂定法規，在汽車駕訓班得接受有關鹿的交通安全教育，若不慎撞到鹿可是要繳交罰金給奈良鹿愛護會的呢！這個協會於 1929 年由一群人自發性的成立，同時成立的還有照顧傷鹿、懷孕母鹿的鹿苑。這群人聚集力量照顧鹿的一生，協助環境清潔、生態統計及棲地復育，更為奈良的觀光收入貢獻良多。

奈良現在每年平均吸引超過 1,300 萬的觀光人潮，一整片綠包圍大大小小的朱紅色神社，遊客三五成群仰觀議論這些世界遺產，又或獨自一人步入鬱鬱蔥蔥的參道，和綿延的青苔石燈相與。當然，最不可錯過的「嬌點」還是或站或臥，懶洋洋在草地、森林間穿梭的鹿群了！這些年，奈良鹿已成為奈良重要的觀光資源，遊客們可以在路邊的攤販購買成分無糖無油、對鹿無害的鹿仙貝來餵可愛的小鹿，仙貝的收入將交由奈良鹿愛護會管理。這些養尊處優的神使們，為了吃



圖一

到牠們最愛的零食，還會不停的向你敬禮，好像在說：「拜託，快給我吃吧！」鹿雖然是溫馴的動物，但仍會出現攻擊人的行為，當你故意用鹿仙貝吊牠的胃口時，可要小心鹿大發脾氣，使出飛踢、頭頂的技能喔！有時候，牠們也會走到馬路中央坐下，當地駕駛早已習慣鹿的任性，乖乖等待鹿移開牠的嬌軀。

神話、寺廟、神社和鹿如藤蔓交攀，為現代的奈良籠上一層神秘的面紗，奈良人代代在此生活，與之共生共息。有機會不妨來這裡走走，感受日本神話和古蹟之美吧！

註 1：位於今奈良縣橿原市，為日本最初的中國式都城。

註 2：位於今奈良市西郊，仿造唐代長安城和北魏洛陽城所建。

註 3：西元 710 年—794 年，始於元明天皇遷都至平城京（奈良），終於桓武天皇遷都至平安京（京都）。

註 4：日本神話中的雷電之神。

註 5：藤原氏是一個日本貴族的姓氏，早在飛鳥時代已經存在。藉由與皇室聯姻發跡。

註 6：每年約誕生 200 隻鹿寶寶。

閱讀 小提醒

本文以淺白、輕鬆的筆調介紹日本奈良的天然國寶——小鹿，在閱讀的時候應注意文章資訊和搭配的圖表之間的關係。



請依據前述文章回答下列問題。

問題一：[擷取訊息]

根據本文，為何奈良的鹿被稱為「神的使者」？

請作答：

問題二：[省思評鑑]

() 奈良時代的遣唐使來到中國時會看到什麼景象？

- (1) 胡商聚集在首都長安，販賣來自西域的貨品
- (2) 百姓結束一天的工作後和朋友逛夜市買東西
- (3) 赴京趕考的考生用紙幣支付運河船家的船費
- (4) 眾人在廣場聽說書人講《三國志通俗演義》

問題三：[統整解釋]

() 芮芮要在幾月的時候到奈良，較有可能看見淺褐色帶白斑的鹿？

- (1) 1 月
- (2) 5 月
- (3) 10 月
- (4) 12 月

問題四：[擷取訊息]

奈良居民早上醒來發現家門口躺著一隻受傷的鹿，請問這隻鹿最後會交由哪個單位照顧？

請作答：

問題五：[統整解釋]

- () 本文以★標示段落的主旨為何？
- (1) 介紹古代殺鹿可能遭受的懲罰
 - (2) 暢談鹿苑其運作功能以及模式
 - (3) 講述身為神的使者其特權為何
 - (4) 說明日本古今為保護鹿的措施

問題六：[省思評鑑]

- () 請問圖一在文章中具有什麼功能？
- (1) 對比作者觀點
 - (2) 佐證文章訊息
 - (3) 圖示餵食步驟
 - (4) 標示鹿群位置

問題七：[統整解釋]

- () 根據本文，下列敘述何者為非？
- (1) 奈良曾經是日本的首都
 - (2) 奈良的母鹿比公鹿長壽
 - (3) 奈良居民會騎鹿去上學
 - (4) 奈良鹿受到法令的保護

文本分析

〈神的使者——奈良小鹿〉全文共6段。本文一開頭以《鹿男》的內容節錄為引文，點出奈良和鹿的緊密關係，引起讀者注意，接著4段依序說明生活在奈良的鹿和這座城市的神話傳說與歷史淵源、鹿群遍布的地點及生活習性、日本古今對鹿的照護措施，最後介紹現代奈良以春日山林圍繞的歷史古蹟和小鹿作為城市的觀光焦點。各段由不同的面向，諸如歷史、生物、社會、觀光，來建構出小鹿的面貌和其對奈良的影響。同樣的，讀者在撰寫介紹文章時，可以分別用不同角度的敘述來組成文章主旨，豐富其全貌。

讀者在閱讀本文時，除了了解小鹿的基本知識之外，亦須注意到作者以萬城目學《鹿男》節錄為開頭和文章結尾提及「神話、寺廟、神社和鹿如藤蔓交攀」的用意。神話雖說是先民出於對自然的敬畏而虛構出的故事，卻是對於解釋歷史很重要的佐證資料，日本古代歷史亦和神話密不可分，因此我們在解讀日本歷史、認識歷史古蹟如神社、寺廟時，應要對日本神話有所掌握。在傳說中，鹿是武甕槌命的使者，為其在奈良的存在和高地位提供了解釋，也為春日大社更添一抹神話色彩。

教學資源可至「品學堂」網站下載 <https://www.wisdomhall.com.tw>



延伸思考

1. 你知道有什麼動物在某些地區或國家備受尊敬、禮遇嗎？
2. 還有什麼神話故事與歷史古蹟或節慶有關？
3. 臺灣也曾經是梅花鹿的天堂，是什麼原因使得野生梅花鹿大量消失呢？

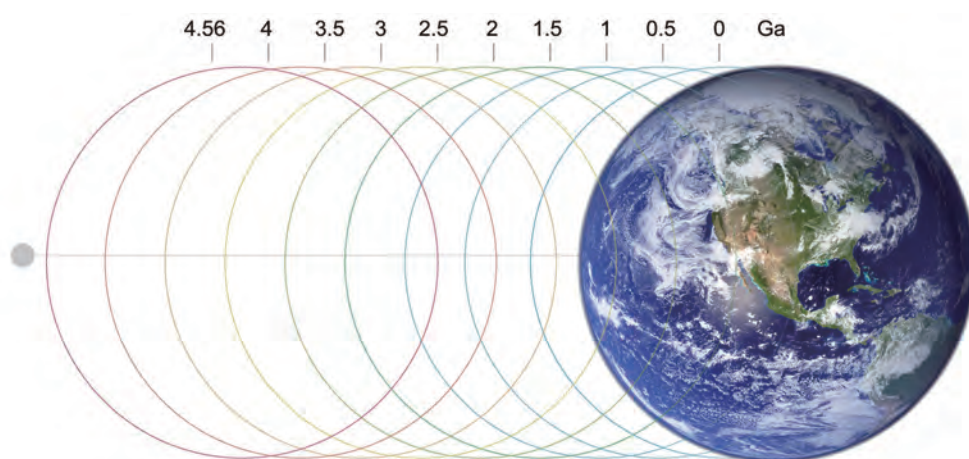


延伸閱讀關鍵搜尋

- 文章：樂吃購〈神的使者・鹿的秘話〉、日本神社寺院中毒者〈奈良春日大社 世界文化遺產 奈良鹿的故鄉〉、石黑擴親〈原來如此！關於日本古代歷史的十個小知識〉
- 報導：欣日本〈限時公開！奈良初生小鹿和媽媽一起賣萌〉、李娉婷〈奈良鹿出沒 闖入車道駕駛心驚〉、蔡玟君〈奈良必看風景「吹號召鹿」 百隻梅花鹿穿越草原奔向你〉、〈別讓鹿吃掉你的鈔票！初次遊奈良必知「5大餵鹿守則」〉、李卉婷、陳宏銘〈墾丁梅花鹿2千頭現蹤〉
- 影片：YouTube「9分鐘看完日本歷史 - Bill Wurtz」、「奈良鹿物語」、「動物園出現單角梅花鹿？鹿科動物換角必經過程」、「復育有成 社頂公園梅花鹿逾千隻」、「[KennyHDV 空中攝影] 墾丁梅花鹿」、「台灣梅花鹿的故事」
- 關鍵字：萬城目學《鹿男》、奈良、東大寺、臺灣梅花鹿

地球到底幾歲了？

※ 本篇可搭配國中自然與生活科技第五冊「岩層與地球歷史」單元使用



國高中的課本上多半寫著地球是在 45 億或 46 億年前形成，但這個數字是怎麼得來的呢？其實「地球到底幾歲了」這個問題一直困擾著科學家，一開始，人們利用海中的鹽分來推估地球的年齡，假想現今海水含有的鹽量，是由河流將土壤中的鹽分帶入海中累積而成，那麼我們就可以估算出累積到現在的鹽分需要花費多少年，藉此算出地球約是在 1 億年前形成的。但每年流入海中的鹽量都不相同，海中的鹽分也會因海浪而被帶回陸地上，而且地球形成的時間是在海洋出現之前，所以這個方法並不準確。

後來，科學家利用海中的沉積物所累積的厚度，估算出地球的年齡大概介於 9 千多萬到 1 億年之間，但這個數字仍然不能代表地球的年齡。現在科學家公認測定地球年齡的方法是測量地球內部岩石的放射性同位素，放射性元素在地表分布很廣，而且在正常環境下，衰變的速度幾乎不會改變，因此科學家可由此來推斷地球的年齡。

藉由這個方法，科學家推測我們現今所居住的地球大約已有 46 億歲了，但這個推斷方法是基於地球是由氣體匯聚冷卻後形成的岩石所組成，而且在地球形成之後，這些岩石中的組成成分並未和外界物質交換，還有用來測定地球年齡的放射性同位素

其衰變所須花費的時間是恆定不變的前提之下。

許多科學家仍對這樣的結果抱持著懷疑的態度，藉由海中的沉積物、海洋的鹽度、熱力學原理 3 種不同的方法都一致估算地球的年齡僅有數億年，遠小於放射性同位素所計算出的年齡。但從 20 世紀進化論出現後，科學家推斷數億年的時間不足以讓原始生物演化至人類，故地球是在 46 億年前形成這個說法開始被廣為推崇。地球真的已經 46 億歲了嗎？雖然以目前的技術我們尚無法確切得知地球有多大年紀，但是藉由這些方法，我們對地球已經有了進一步的認識。

註 1：沉積岩是由各種流水或是風沙搬運而來的沉積物，經壓密、膠結等作用而形成的，是覆蓋在地表上最普遍的岩石。

註 2：「同位素」表示該元素具有相同的質子數，其中原子內不穩定的原子核會隨著時間進行衰變，在這過程中會放出不同的粒子。衰變通常都有一定的週期，一般不會因為環境而改變，以一個自然現象為基礎，在穩定的條件下，應該有一定比例的放射性元素（母元素）會衰變成另一種非放射性元素（子元素），因此若計算一個樣品中母子元素的比例，就可以用於推測年代。

閱讀小提醒

本文以「地球到底幾歲了？」為開頭，介紹了數種不同的測量方法，讀者在閱讀時需格外注意這些定年法的原理，然而這些方法各有其缺點，因此到了 21 世紀，科學家仍為了地球年齡的奧秘爭論不休。

 請依據前述文章回答下列問題。

問題一：[統整解釋]

本文中提到哪些鑑定地球年齡的方法？

請作答：

問題二：[統整解釋]

若科學家證實某化石中藍綠藻的生存年代為 38 億年前，請問這將可作為上述哪個推論地球年齡方法的證據？

請作答：

問題三：[統整解釋]

() 科學家利用海中沉積物所累積的厚度來估算地球的年齡大概介於 9 千多萬到 1 億年之間，為什麼這個數字仍然不能代表地球的年齡呢，請推測下列何者不是其原因？

- (1) 地球的形成時間在沉積作用之前
- (2) 地球的形成時間在海水形成之前
- (3) 沉積物的累積速率每年都不相同
- (4) 岩石中的物質可能曾和外界交換

問題四：[擷取訊息]

為什麼放射性同位素鑑定法可以廣泛用於判斷地層的年代？

請作答：

問題五：[統整解釋]

承上題，為何此鑑定方法被廣為推崇？

請作答：

問題六：[統整解釋]

() 「美國科學家曾用放射性同位素鑑定法推算一隻活體蝸牛的外殼年齡，結果發現那隻蝸牛已有 2 萬多歲。」請問這項研究可用來作為下列何者的佐證？

- (1) 可藉由分析該蝸牛來推測過去的歷史環境
- (2) 證明放射性同位素鑑定法測定結果不準確
- (3) 證明同位素衰變所花費的時間是會改變的
- (4) 可藉由該鑑定結果來推測蝸牛的起源時間

問題七：[統整解釋]

() 科學家藉由放射性同位素推測地球的年齡約為 46 億歲，假若最新的研究發現，地球是由太空中的大塊岩石通過某種機制聚合而成，請問地球確切的形成時間應該為下列何者？

- (1) 大於 46 億年前
- (2) 小於 46 億年前
- (3) 等於 46 億年前
- (4) 資料不足，無法推斷

問題八：[省思評鑑]

() 碳 14 的半衰期為 6 千年，可以用來估計 6 萬年內的物質，請問下列何者最適合用碳 14 來估算年齡？

- (1) 木乃伊
- (2) 三葉蟲
- (3) 理化老師
- (4) 恐龍化石

文本分析

〈地球到底幾歲了？〉是一篇連續文本，旨在探討地球的年齡。雖說課本上都有寫到「地球形成於 46 億年前」，但 46 億年畢竟太過遙遠，別說文字記載了，連生命都尚未出現，究竟這個數字是怎麼得來的呢？

本文作者簡單的介紹了各種測定方式，可歸納整理如下表：

方法	原理	測定年齡	缺點
鹽分推估	假想海水鹽量是由河流將土壤鹽分帶入海中累積而成。	1 億年前	每年流入海中鹽量不同。 海中鹽分也會被海浪帶回陸地。 地球形成於海洋出現之前。
沉積物厚度	未說明	9 千～1 億年前	地球形成於沉積物累積之前。
熱力學原理	未說明	數億年	未說明
放射性定年	放射性原子內不穩定的原子核會隨著時間進行衰變，然而衰變通常有一定的週期，可藉由測定目標的母子元素比來推斷其生成年代。	46 億年	需符合以下前提：地球是由氣體匯聚冷卻後形成的岩石所組成；地球形成後，這些岩石中的組成成分並未和外界物質交換；放射性同位素衰變所花費的時間恆定不變。

雖然前 3 種測定方法都得到一致的結論：地球的年齡約 1 億年，但當 20 世紀進化論出現後，科學家推斷數億年的時間不足以讓原始生物演化至人類，故地球是在 46 億年前形成這個說法開始被廣為推崇。不過 21 世紀後，人們又開始反思這個結論的可靠性，因為放射性測定法需滿足諸多前提，目前已經有許多按此方法測出的結果被推翻，其測定的過程中，至少有以下缺陷：

1. 受測樣品中必須含有足夠可測量數目的放射性元素：這個條件使得化

石無法用放射性定年法來測量，目前科學家是以發現化石附近的火成岩樣本來分析以斷定化石形成的時間。

2. 最初的母子元素比例須為已知：火成岩的測定中，若無法確定火成岩「最初」形成時的母子元素比例，便無法藉由半衰期斷定。
3. 有其他因素會影響母子元素的比例：火成岩即使只被鹽水浸泡一陣子，內含的放射性母元素也會被大量除去，造成嚴重誤差。
4. 放射性元素的衰變率並非恆定常數：放射性元素的衰變率會隨著環境變化而改變。

目前放射性定年法所測出來的年代，極可能與真實的年齡毫無相關。《加拿大人類學雜誌》曾發表文章〈放射性碳：錯誤的年代〉指出：「無可否認，放射性測量法所引發的困難既深遠且嚴重……我們並不驚奇有一半按此方法測出來的年歲已被推翻，問題是：為何其餘的一半仍然被相信呢？」雖然目前的定年法皆有諸多爭議，不過，隨著科技的演進，相信我們終有一天能一窺地球年齡的奧秘。

教學資源可至「品學堂」網站下載 <https://www.wisdomhall.com.tw>



延伸思考

1. 是否可用岩石來證明地球的年齡呢？
2. 放射性定年法有哪些誤差？



延伸閱讀關鍵搜尋

文章：BuzzHand〈都上當了！原來地球年齡只有一億年！〉、李煥基、傅學海〈球粒隕石與地球年齡〉、榮錫宜〈放射性年代測定法與地球的年齡〉、Webmaster〈地球年齡的證據〉、趙丰〈地老天荒問幾何？〉、約拿單·薩法提（Jonathan D. Sarfati）〈地球有多古老？〉、黃郁葳〈碳-14定年法變得更準了〉

影片：YouTube「科學新發現：地球的誕生」、「地球的形成」、「你能理解的地球年齡測量法」

關鍵字：地球、地球歷史、放射性同位素