

生命哪裡來 隕石撞出來?

科學講堂 逢星期三見報

很久以前，曾經跟大家說過，人類是很喜歡詢問「起源」的物種，尤其是與自身有關的起源：地球上的生命是怎樣來的？（不知道是否所有有智慧生物都對這個問題有興趣，或者這只是人類的個別偏好？）這個問題當然也吸引了大量科學家去探討，近年對這個問題的理解更有不少的進展。今天就跟大家分享一個流行的猜想：地球形成以後不久（大約6千萬年），地球受到巨大隕石的衝擊，因此而改變的環境加速了生命的發展，致令地球生命出現的時間，比原先預期的更早。

重金屬太多 迫出新理論

跟許多科學故事一樣，這個看來「驚天動地」的猜想，科學家們其實是被迫提出來，用以解釋看似互不相容的狀況。這個困局源於地殼中出奇地多的重金屬（例如白金、鐵、金）。

地球在初形成的時候，應該熾熱無比，其後才慢慢冷卻至現今的狀況。當地球處於高溫狀態的時候，自然是岩漿處處。不過，既然是這樣，鐵、金等較重的金屬應該沉到地球深處，不容易在地殼表面（也就是我們能夠接觸到的部分）被找到。

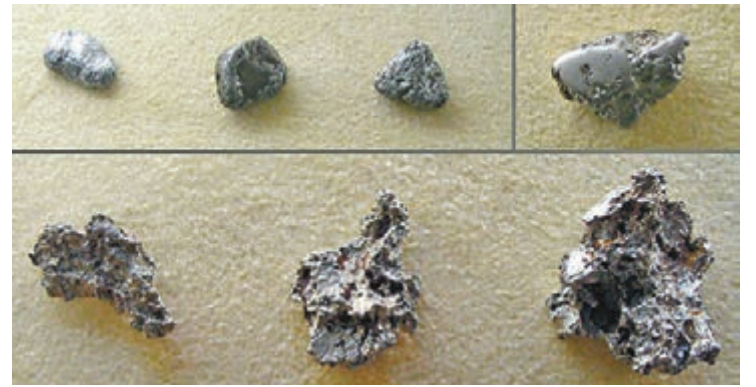
然而，假如這是現實的話，售賣金飾的大小店舖，早就因為缺貨而門可羅雀了。這個古怪的狀況如何解釋？一直以來，科學家們猜測可能在地球冷卻、地殼形成之後，經歷了另一輪隕石、小行星的衝擊。這些天外來「石」掉落到地面，把重

金屬帶到地殼裡。這樣的「後期重轟炸（Late Heavy Bombardment）」會是什麼時候發生呢？

地球與月亮唇齒相依，地球倘若受到隕石的重擊，月亮自然不會毫髮無損：太空人從月球帶回來的石塊樣本，經化驗後指出，這樣的「轟炸」可能發生在41億年至38億年前（地球形成後大約5億年至8億年）。

這個理論看來不錯，不過卻跟其他數據不太吻合。現在我們找到的化石，指出生命可能早在「後期重轟炸」之後數億年就出現了。

數億年對我們來說好像無比漫長，然而要從隕石滿天飛、簡單的有機化合物也還未出現的環境，發展至有生命的細胞，數億年看來還有點兒緊湊呢。



■為什麼白金等重金屬沒有在地球地殼形成的時候沉到地球深處？ 網上圖片

■科學家於疊層石中找到地球早期生命的化石。 網上圖片

銻石記錄歷史 水分早已出現

岩石中的礦物，也暗示了我們對早期地球狀況的理解需要修訂。銻石（zircon）是一種很穩定的礦物：就算附近的岩石熔化了，它們也可以保持完整。因此，分析銻石的成分及其形成過程，可以告訴我們早期地球的環境。銻石的研究顯示，早在43億年前，地球上已有液體

狀態的水，因此當時的地球可能比我們以前想像的更適合生命。亦有研究指出，41億年前的一些銻石，當中的石墨成分偏向含有較輕的碳同位素；這種狀況一般被認為是與生命有關。看來41億年以前，地球可能已經有生物了。

正因如此，科學家們在猜想，其實早在大約45億年

前，地球受到一枚或多枚月球大小的隕石撞擊。這些隕石不僅把重金屬帶到地殼中，更可能令水分解為氫氣及氧氣。這些氧氣會和金屬結合為氧化物，留下氫氣在當時地球的大氣層中。

這些氫氣較為活躍，加速了物質的化學反應，更快地組成與生命有關的各種分子。



■銻石

■張文彥博士 香港大學理學院講師

短暫任職見習土木工程師後，決定追隨對科學的興趣，在加拿大多倫多大學取得理學士及哲學博士學位，修讀理論粒子物理。現任香港大學理學院講師，教授基礎科學及通識課程，不時參與科學普及與知識交流活動。

小結

「生命是如何在地球出現的」，當然是一個棘手的問題，不過我們對這個問題的理解，一直在與日俱增。雖然我們無法目睹生命起源的過程，找出一個可行的方法還是令人十分振奮。

三角形的邊和角

奧數揭秘

逢星期三見報

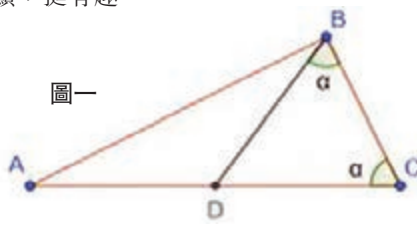
三角形裡的邊和角，課程內較常提到的關係，是正弦定理（sin）和餘弦定理（cos），較少提到的是角和對邊的關係。角和對邊的關係，其中一個是較大的角對着較長的邊，反過來說，較長的邊也對着較大的角，簡稱之為大角對大邊，大邊對大角。

關於這大角對大邊之類，若是想像起來，也是夠直觀的，不過學數學時，還是多少有點更明顯的說明，感覺比較踏實。這裡先說明一下大角對大邊為什麼正確，然後大邊對大角的想法都是差不多，讀者可以自己思考一下。

設△ABC之中，∠B > ∠C，那樣就要

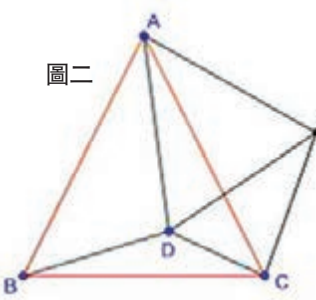
證明∠B對着的AC比∠C對着的AB長（見圖一）。由於較大，因此能由B點引直線到AC上的D點，使得∠CBD = ∠C，那麼△DBC就是等腰三角形，得BD = CD，因此AC = AD + DC = AD + DB > AB，即AC比AB長，這就證明了大角對大邊。

這些大邊大角的結果是挺出名的，網上能找到的資料和題目也不少，有興趣的讀者可以找找。以下分享一道幾何題，用上了大角對大邊，想法也不太明顯，挺有趣。



圖一

問題 在△ABC中，AB = AC，D是三角形內一點，若∠ADC > ∠ADB，證明：DB > DC。



圖二

答案 作△ACE ≅ △ABD（圖二），於是AD = AE，得∠ADE = ∠AED，又∠ADC > ∠ADB = ∠AEC，再得∠CDE = ∠ADC - ∠ADE > ∠AEC - ∠AED = ∠CED。由三角形大角對大邊，得CE > DC，即DB > DC。

剛才這題的想法，大致上就是把要討論的角和邊，以及它們相關的角和邊，集中在同一個三角形內討論，然後由大角對大邊，得出結論。解決幾何題目，其中一個想法，就是把許多資料集中在同一個圖形內討論。不過這點想法也只是其中一個嘗試的方向而已，也不能保證一定有效。

解幾何題有難處，有時候是解了一大堆，覺得有點心得了，但那點心得既不是定理，又不是共通的原則，就只是一點點模糊的想法。

練了許久，長遠來說能力是強了，那是沒錯的，只是有時解一道特定的題目，也不容易很自信地說，解多久可以解得了。

例如如要加幾條輔助線，加了別處，思考方向就去了別處，可以解很久也解不到。別人可能剛剛看題目，加對了線，一會兒就解到了。這些時刻是難免有點挫敗感，又覺得別人好像比自己厲害多了。學生時代不時會在意這些，但解題多了，就明白

其實人解題時，總是先選擇一個特定方向去推理；然後才知道那個方向行不行，不會時刻都可以事先就知道行不行。

有時自己找對了方向，有時別人先找到，未必一定是誰比較好，只是大家有不同的選擇而已。

關於奧數的知識，若是去書局買本奧數書，或者在網上找找什麼數學百科全書，總是能找到一些的，現在知識四處都是。只是奧數的難，並不在於知識難找，而是解題之中的迷惘和困惑，並不只是知識的問題。面對一道難題，應該嘗試多久，應該帶着什麼心態去面對，就只有無數解難經驗的過來人才說得出來。

有時，在這裡希望分享到的不只是數學知識，而是怎樣思考這些數學知識。也許有不少人比自己更好，但不要緊，在分享之中，也是有反省和學習，這對學生還是老師來說，都是重要的。

■張志基

簡介：香港首間提供奧數培訓之教育機構，每年舉辦奧數比賽，並積極開辦不同類型的奧數培訓課程。學員有機會獲選拔成為香港代表隊，參加海內外重要大賽。詳情可瀏覽：www.hkmos.org。



香港數學奧林匹克學校 Hong Kong Mathematical Olympiad School

風力不尋常 預告要提早

氣象萬千

星期三見報

「山竹」襲港，帶來不尋常的風力與破壞，天文台的預報員都做了不尋常又大膽的決定：早在約一星期前，就提醒市民，「山竹」是有機會在數日後影響香港。

其實當時有另一個熱帶氣旋叫「百里嘉」，天文台在「百里嘉」相關的信號還未發出，已預早提示下一個熱帶氣旋對香港的影響，這個處理手法亦是比較少有。

來自氣象衛星的資料、雷達數據、自動氣象站的觀測等等，到了天文台的預報中心，預報員要看電腦屏幕，例如最新的衛星和雷達觀測資料，有了這些最新觀測資料之後，就會綜合一些數值預報模式最新資料，發出天氣預報和警告。

每次打風的預報工作大同小異，都是要綜合最新的氣象資料，與利用不同的數值預報模式，判斷熱帶氣旋對香港的影響。

預報員主要透過電腦的數值預報模式，去估計熱帶氣旋未來路徑和強度變化，基本上未來幾日，甚至更長時間，其實電腦都做得好，只是時間愈長，準確度會慢慢降低，不肯定性亦會提高，這是一個挑戰。

不過，2018年「山竹襲港」，情況有點特別，早在差不多一星期之前，天文台已經在九天天氣預報之中，提到這個超強颱風會對我們構成威脅。

當時比「山竹」更接近香港的，其實還有另一個熱帶氣旋「百里嘉」，「山竹」更是天文台發出一號戒備信號當中，距離最遠的一個熱帶氣旋，當時「山竹」距離香港還有一千一百多公里，各大模式基本上都預測「山竹」會向西北移動，進入南海，而且會維持一個相當強的強度，這次

各電腦模式給出的預報路徑都比較吻合，由於「山竹」本身環流很廣闊，就算路徑走歪一點，對香港總會有一定影響，所以天文台覺得，在香港面對這麼大威脅的情況下，有責任盡早提醒市民。



■「百里嘉」還未走，天文台已在公佈「山竹」的消息。 資料圖片

簡介：本欄以天文台的網上氣象節目《氣象冷知識》向讀者簡介有趣的氣象現象。詳情可瀏覽天文台YouTube專頁：<https://www.youtube.com/user/hkweather>。



香港天文台 HONG KONG OBSERVATORY

為什麼很多藥物被製成膠囊？

含油量較高、容易受潮、難溶於水等藥物均會被製成膠囊。

有問有答

隔星期三見報

在我們的日常用藥中，有許多藥物被製成了膠囊，這樣服用時就不覺得苦澀了。可是，你知道嗎，藥物被製成膠囊還有很多其他因素。

有些藥物含油量較高，不易製成固體的片劑，因此需要裝入膠囊；有些藥物成分的化學性質不穩定，容易受潮，或者在高溫、見光情況下會變質，製成膠囊可以提高藥物的穩



定性，延長保質期；有些藥物難溶於水，所以在消化道裡不易被人體吸收，必須溶於適當的油性溶劑中，然後裝入膠囊；有些治療消化系統的藥物要在腸道內吸收才有療效，而由於胃液是酸性的，腸液是鹼性的，所以必須裝入耐酸的膠囊殼裡，使藥物只在鹼性的腸道中才會溶解；還有一種緩釋膠囊，能夠使其中的藥物在人體內緩慢地釋放出來，延長藥物的作用，提高藥效。

膠囊一般分為硬膠囊和軟膠囊兩種。硬膠囊大多是圓筒形的殼體。軟膠囊主要裝的是液態或懸浮態的藥物，所以裝在軟膠囊中的藥又叫膠丸。

絕大多數膠囊殼是用明膠製作的。明膠是蛋白質類的物質，主要是從動物的皮、骨和筋腱中提取而來的，製作過程中再添加了甘油或增塑劑。明膠具有黏度高、易凝凍等性質，不溶於冷水，易溶於溫水，可緩慢吸收相當於其重量5倍至10倍的水，隨即膨脹並軟化。腸溶性膠囊比較特殊。

腸溶性硬膠囊殼是用鄰苯二甲酸醋酸纖維素等材料製作的，而腸溶性軟膠囊殼通常是用海藻酸鈣製作的。

絕大多數膠囊殼都能在人體內被溶解、消化並吸收。因此，膠囊既是藥物的載體，又不會影響藥效，本身也容易被吸收。



知多啲

明膠

明膠除了製作藥物的膠囊和糖衣，還被廣泛應用於食品工業，它能使食物凝固、變稠，是低脂肪和富含氨基酸的食物成分，常用來製作果凍、蜜餞、糖果等多種食品。

明膠主要是用動物的皮來製造的，但是有一些不法商人為了牟取暴利，用工業皮革的廢料來製造明膠，用於藥物膠囊和食品。

由於皮革在工業加工鞣製時使用了含鉻的鞣製劑，這樣製成的明膠，金屬元素鉻嚴重超標，食用後對身體健康有害。

《十萬個為甚麼（新視野版）化學II》



香港教育圖書公司