



化石反映海洋環境 溫差愈大物種愈多



科學講堂

大自然有多種多樣的生物，牠們的形態、生活方式各異，令人嘆為觀止。之前和各位分享了地球地貌跟生物種類多少的關係。這次再和大家探討一個相關的問題：為什麼赤道有較多的物種，而南北兩極的生物種類又會少一點呢？

為什麼赤道附近海洋物種較豐富？

赤道物種比較多這個課題，早在19世紀就已被著名地理學家華萊士（Alfred Russel Wallace）和洪保德（Alexander von Humboldt）談論過，不過一直以來背後的原理還沒有被完全了解。南北兩極的平均溫度也是比赤道低，不期然讓人懷疑溫度和生物種類兩者之間是否存在因果關係。

這個猜想自然有一定的科學基礎：生物學家早已知道溫度對一些生化過程的影響。不過最終溫度如何影響生物的多樣性，還需要進一步的闡述。

有孔蟲（foraminifera）的化石正好提供了一個方法，容許我們量化不同時間、不同地點的生物品種數量，以便更客觀地探討這個課題。

有孔蟲是一種海洋中常見的浮游生物，大部分體型不大於1厘米，但由於身體有殼，死亡後也可以形成化石留在水底的沉積物中。

有孔蟲早在5億多年前就已出現，見證了海洋生物的演化。部分有孔蟲門生物只可以在特定環境中找到，可以藉此還原古代海洋的環境。我們對有孔蟲已經有了較為詳細的紀錄，因此可以整理出牠們在各個時間、地點究竟有多少種類，用以作為研究生物多樣性的借鏡。

小結

今次分享的研究成果，幫助了我們了解生命在不同時間、地點演化的機制。不過這次主要以有孔蟲為研究的對象，希望未來的研究，也能夠探索相同的機制是否適用於其他生物之上。這個機制，自然也不會是故事的全部：海洋中的珊瑚礁，陸地上的熱帶雨林，都呈現出極高的生物多樣性，但卻沒有太大的溫度差異。這些應該都代表更多的科學故事等待我們在未來探索了！

研究人員運用有孔蟲化石，建構了4千萬年前地球不同緯度的生物多樣性。有趣的發現是，4千萬年前的氣候比現在溫暖，當時的赤道亦有較多的物種，不過跟南北兩極的差異竟然小於今日的地球。這好像跟我們的直覺有點兒不相符：如果較暖的氣候有助演化出更多種類的生物，那麼4千萬年前的赤道與兩極溫差更大，不是應該比當時的兩極演化出更多的物種嗎？

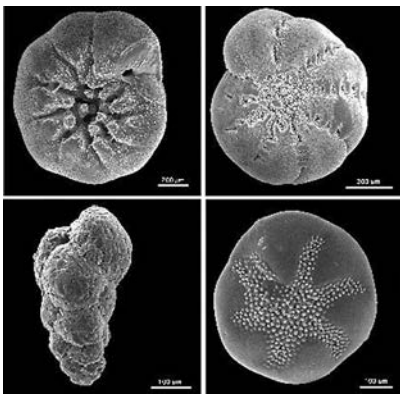
經由電腦模擬的幫助，研究人員近日提出了一個解釋：暫時撇開氣候不管，水愈深，水溫就愈低。數據顯示，海洋中的溫差改變愈急，水中生物的種類就愈多。這可能是因為不同的水溫適合不同種類的生物生活，要麼是演化出更多的物種，要麼是更多的生物遷移進來生活在溫度合適的深度。所以溫度改變愈大，物種反而更加豐富。

當全球溫度從4千萬年前下降到現在水平的時候，南北兩極下降的幅度要比赤道的為多，加強了兩極和赤道水面溫度的差距。這驅使了海洋水流的循環，再從而把這種水面溫度的差異轉化成水溫隨深度的變化。所以當全球的溫度減低，反而會見到水溫隨深度改變得更大，再繼而驅使更多物種的出現。



◆珊瑚礁呈現出極高的生物多樣性，但其周圍卻沒有太大的溫度差異。

資料圖片



◆有孔蟲是一種海洋中常見的浮游生物，大部分體型不大於1厘米。

網上圖片



◆溫度改變愈大，物種反而更加豐富。圖為隨溫暖洋流遷徙的南露脊鯨。

資料圖片

課程常變化 奧數藏英華

奧數揭秘

問題：正十二邊形的頂點坐標為 (x_i, y_i) ，其中 $i=1, 2, 3, \dots, 12$ ，各點以順時針排列。若 $(x_1, y_1)=(15, 9)$ 及 $(x_5, y_5)=(15, 5)$ ，計算 $(x_1 - y_1) + (x_2 - y_2) + (x_3 - y_3) + \dots + (x_{12} - y_{12})$ 。

答案：留意到題目提及的第1點和第7點，它們的中點就是正十二邊形的中心，所以中心坐標是 $(15, \frac{9+5}{2})=(15, 7)$ 。另外，對於第2點和第8點，第3點和第9點，如此類推，考慮兩點中點時，都是正十二邊形的中心，也就是中心的坐標，是兩點的平均數，於是兩點的x坐標之和為 15×2 ，而兩點y坐標之和為 7×2 。

由此得知，題目中要計算的總和，如上所述，兩點兩點的配對起來，有6對，把x坐標加起來是 $15 \times 12=180$ ，而y坐標加起來，則是 $7 \times 12=84$ ，相減得 $180-84=96$ 。

這次談談一邊正十二邊形頂點坐標的問題。

解題的關鍵是看到正十二邊形的對稱性質，見到題目中的兩點，連線會平分圖形，又穿過中心，而且中點就在中心處。之後推廣到其他點上就知道，總和只需分別考慮兩個坐標的和。

解題時，大致是在想法的基礎上描述，要用數學化一點的表達也可以，比如說說普遍情況，各點用上代數表示之類。當中的想法用數學符號表達，看起來就明白、精準些。

這題來說，題目裏提到的資料，第1點和第7點，連線會平分圖形，也就是在對面的，於是大幅簡化了計算。要是資料是第1點和第2點的坐標，就沒那麼簡單了，這時候仍是在可以在這點之中，推算出中心的坐標，然後沿用上述的計法，那還是會比起依次計算各點坐標快許多。有興趣的讀者可以試一試。

題目若果推想得遠一點，除了是正十二邊形以外，只是邊數是偶數，那樣類似的坐標總和，也可以先考慮中心坐標去計算。若果邊數是奇數，那看來就複

雜了些，也由於找不到兩點連線剛好平分圖形，於是也令人懷疑，計算中心的坐標是否有幫助，這個疑惑也可以思考一下。

關於這些正多邊形的坐標怎樣表達的問題，其實也可以和複數連上關係的，比如等邊三角形頂點，就是考慮時的根，包括虛數根在複平面上的位置。相關的課題，就是複數的單位根的問題，有興趣的讀者可以在網上找找。要是懂了這些，對之前所提奇數邊情況的問題也有幫助。

這些在從前的純數學課程是有教的，現在仍保留在一些數學競賽題之中。數學競賽的內容，多年來是相對穩定的，比較少去故意大幅刪減內容，許多重要的課題，也會保留得長久些。

課內的數學，有着各樣學制的考慮，不同時代也有增減，於是有些課題，即使中學時代是學得懂的，但學生也未必見識過，有點可惜。若果在數學競賽裏，遇上幾道題目，見着解法巧妙時引起了學習興趣，見識就會更廣闊。

◆張志基

雲端運算結合AI

加速迎接智能時代

智為未來

大家有沒有注意到，當我們在網路上瀏覽商品或是搜索特定的資訊後，接下來在網頁上出現的廣告竟然與我們的興趣和需求高度相關？這個推薦系統(Recommendation system)背後其實與人工智能(AI)和雲端運算(Cloud computing)有着密切的關係。今期會跟大家探討一下雲端運算在AI中的重要性 and 作用。

雲端運算改變了傳統獲取IT資源的方式，將計算能力、網絡傳輸和數據存儲等IT資源架設於遠端的伺服器上，而非本地設備上。這使得資料和資源能夠在全球範圍內共享和存取，並實現即時的數據處理和資源服務。

在人工智能的背景下，雲端運算充當着關鍵的角色。以推薦系統為例，當我們在網絡上瀏覽網頁、購物或搜索內容時，我們會產生大量的數據，這些數據包含了我們的興趣、偏好、購買行為等等。雲端運算能夠提供一個可變的儲存空間，收集逐漸擴大的數據規模以作為訓練AI模型的數據庫。

同時，雲端運算龐大的計算能力能夠加快AI模型的訓練速度，並利用AI模型分析你的瀏覽和搜索資料，根據這些資料了解你的興趣和需求，進行即時推理，有助於廣告商更有效地將相關的廣告呈現給潛在客戶。同時，對於用戶來說，這些廣告也更具有價值和吸引力。

就上述例子而言，雲端運算在AI中具有多重優勢。首先，它實現了AI應用的可擴展性。企業可

以根據不斷增長的數據和使用者數量，動態調整存儲資源的分配，儲存龐大的數據集。

其次，它加快了AI應用的開發過程。雲端運算可以提供強大的計算能力，處理龐大的數據和複雜的AI模型，加速AI模型的訓練和推理過程，使AI應用能更快部署。最後，它比自建本地設備發展AI應用更具成本效益。雲端運算平台通常提供了豐富的IT資源和AI開發工具，能夠支持AI應用的開發、測試和部署。這些服務節省了開發者的時間，並且企業只需支付計算和存儲資源實際的使用量，從而節省成本。

「雲端+AI」成創新關鍵

在不同的產業中，雲端運算結合AI正成為推動創新的關鍵力量。在醫療領域，雲端運算透過強大的運算能力和資料儲存能力，提高了醫學影像解讀的準確性，從而幫助醫生更準確地診斷病情並制定治療方案。

同樣地，農業領域也受益於雲端運算的應用。透過監測和分析農作物的生長情況，農民可以更好地了解土壤濕度、溫度和營養狀況等關鍵因素，從而提高農業生產力和資源利用效率。

在金融服務領域，雲端運算幫助金融機構即時解決複雜的業務難題，如詐騙檢測和信用風險評估，同時提高了業務效率和風險管理能力。

雲端運算使AI變得更強大、更具靈活性。我們展望未來，相信雲端運算和AI的結合將帶來無限的創新和應用可能性。



◆圖為位於寧夏的西部雲基地。雲端運算使AI變得更強大、更具靈活性。

資料圖片

◆中大賽馬會「智」為未來計劃 <https://cuhkjc-aiforfuture.hk/> 由香港賽馬會慈善信託基金捐助，香港中文大學工程學院及教育學院聯合主辦，旨在透過建構可持續的AI教育生態系統將AI帶入主流教育。通過獨有且內容全面的AI課程、創新AI學習套件、建立教師網絡並提供AI教學增值，計劃將為香港的科技教育寫下新一頁。

聯合主辦 Co-organized by:
香港中文大學
The Chinese University of Hong Kong
工程學院及教育學院

捐資助學 Funded by:
香港賽馬會慈善信託基金
The Hong Kong Jockey Club Charities Trust

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

簡介：奧校於1995年成立，為香港首間提供奧數培訓之註冊慈善機構(編號：91/4924)，每年均舉辦「香港小學數學奧林匹克比賽」，旨在發掘在數學方面有潛質的學生。學員有機會選拔成為香港代表隊，獲免費培訓並參加海內外重要大賽。詳情可瀏覽：www.hkmos.org。