

適應環境能力 可定物種生死

科學講堂

這陣子天氣炎熱，不期然又讓人想起氣候改變的問題。每當想起兩極的冰塊大量溶化、超級颱風在颱風不常見的地方出現，或是森林因為天氣及人為的影響而逐漸變小，都會令大家擔心一些物種因而滅絕，讓生物多樣性減低。殊不知在科學家的嚴格分析下，不少地方的生物多樣性其實並沒有急劇下降，甚至有上升的案例。為什麼會這樣？這是否代表物種滅絕並不是我們需要擔心的問題？今次就和大家探討一下這個課題。

生物是否消失 報告結論不一

一些物種的確是在地球上消失中。2019年，來自多國的科學家發表了一份詳細報告，指出全球大概有100萬個動植物品種正面臨絕種威脅，而自從工業革命以來，人類大約消除了地球三分之一森林，令不少動植物失去了牠們熟悉的生活環境。世界自然基金會每年亦會發表報告，涵蓋約27,000個生物社區、4,800多個物種。

近年，這個報告指出，從1970年到2016年，有脊椎動物的數量平均就減少了68%。更有研究估算，現今物種絕種的速度，是人類開始改造地球環境之前的1,000倍。亦有科學家預計，假若持續如此高的速率，那麼1萬4千年後，地球現在的物種將會有四分之三被滅絕，跟6,500萬年前恐龍滅亡時候的情況相若。

不過，許多研究地區生物多樣性的報告，看到的卻好像是不盡相同的境況。早在2012年，加拿大生物學家Mark Vellend就與他的研究夥伴分析了16,000多份有關植物多樣性的研究，發現當中只有百分之八觀察到植物多樣性大幅下降；其他大部分的研究，只見少量下跌、維持相當的



◆新西蘭本土雀鳥奇異鳥。資料圖片

水平，甚至增加。英國生態學家Maria Dornelas亦有相類的發現，她和研究夥伴觀察了100個地區的數據，當中大概20個地區的生物多樣性沒有改變；一些地區的生物多樣性的確在減少，然而相當數量地區的生物多樣性卻在上升，因此整體來說沒有展示改變的趨勢。



◆北極熊是受全球暖化影響較深的物種。

資料圖片

本地物種滅絕 外來生物取代

那麼，我們應該怎樣去理解生物物種的境況？對此，新西蘭可能是一個很好的例子。少於8百年前，人類的到來為當地鳥類帶來新的捕食者，以致多年以來，新西蘭本土的雀鳥差不多有一半絕種了。不過與此同時，新西蘭的生物多樣性其實正在改善，原來是本土絕種的鳥類慢慢地被外來的雀鳥取代。丹麥的植物也面對相似的狀況：在過去140年之間，50種植物在逐漸減少，但200多種卻在持續「擴張領土」，對生物多樣性帶來正面的影響。

這代表在人類改變大自然的時候，一些物種適應得較好，另外一些卻面臨嚴重的挑戰。比如說對生活環境較特殊要

求的物種，就更容易「與人類共融」，在受我們改變的環境中更能蓬勃發展。

面對全球變暖的時候，能適應較暖氣候的物種，也自然比生活於寒冷天氣的生物更可以大肆發展。這不一定是好事，因為這可能代表少數物種佔據了大部分的自然環境，反而缺乏面對環境改變的彈性。假如新的病症出現，相對單一的物種就可能全部受害，無法有效適應。

生物保育與生物多樣性，並不是一個簡單的課題。希望各個相關的群體，能更詳細地察看我們身邊的生態環境，找出更合適的方針。

◆杜子航 教育工作者

早年學習理工科目，一直致力推動科學教育與科普工作，近年開始關注電腦發展對社會的影響。

28個因數

奧數揭秘

這次的題目要一點質因數分解的知識，數學基礎達到高小或以上，大概就可以嘗試一下。

問題：設k是S = {1, 2, 3, ..., 30}這30個正整數的最小公倍數。問有多少個k的正因數，能剛好被S裏的28個整數整除？

答案：先找出k的表達式，大致來說，就是小於30的質數乘起來，然後各自有幾次方。具體而言，就是 $k = 2^4 \cdot 3^3 \cdot 5^2 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13 \cdot 17 \cdot 19 \cdot 23 \cdot 29$ 。
這樣的k能被全部30個整數整除，若果只能剛好被28個整數整除，就要把k裏邊一部分的質因數抽走，而抽走的部分，剛好令k少了兩個因數。
嘗試抽走其中一個質因數，看看影響，比如抽走23，那麼23就無法整除餘下的 $2^4 \cdot 3^3 \cdot 5^2 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13 \cdot 17 \cdot 19 \cdot 29$ ，但其餘的29個整數，抽走29、23、19和17，都有類似的結果。
繼續看下去，會發現抽走13的話，k的因數裏會少了13和 $26 = 2 \times 13$ ，少了兩個因數，跟之前有分別，而抽走11時，也會少了11和 $22 = 2 \times 11$ 兩個因數。
抽走7的話，就會少了7、14 = 2×7 、21 = 3×7 和 $28 = 4 \times 7$ 共4個因數。
抽走1個5的話，那麼餘下的數就是 $2^4 \cdot 3^3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13 \cdot 17 \cdot 19 \cdot 23 \cdot 29$ ，因數只會少了 $25 = 5^2$ ，其餘的因數還是一樣共有29個。而抽走1個2或3，情況都類似。
於是，若在k中抽走1個2, 3, 5, 17, 19, 23或29，都會少了一個因數，令到餘下的數只能被S裏的29個整數整除。而抽走11或13的話，就會一下子少了兩個因數，餘下的數只能被28個S裏的整數整除。抽走7時少了4個因數，無需考慮。
故此，k因數當中，要剛好能被28個S裏的整數整除，有兩種做法，一是由2, 3, 5, 17, 19, 23或29共7個數之中，任意拿兩個數抽走，或者是11和13之中抽走其中一個。
因此，那樣的因數就是個 $\frac{7 \times 6}{2} + 2 = 23$ 。

題解裏先找到k的表達式，才在當中的質因數裏抽走其中一個，看看對餘下的因數個數有多少影響，從而得到如何抽取質因數才找到題目要求的數的線索。過程中，一下子很順利地找到k的表達式，對於平常學生來說，可能就要花點時間，若果看得通，就會知道大致都是由30或以下的質因數的次方構成，那就看得比較快。

到了嘗試尋找剛好只能被28個S裏的整數整除的因數時，也未必會很順利，有時會想起用另外一些方式，嘗試去構造那種數出來，而沒有順着k的表達式來調整、拿走一部分。到想到把k的質因數拿

走一點看看，也容易過早歸納，看漏了7這個質因數有點麻煩，一下子會令k少了4個因數。

奧數題目由於是非常規題目的關係，順着平常的思路時往往會遇上許多麻煩，從而令人的思想要脫離原本的思路，才會明白到需要有新想法，從中得益。

有時順着大路會令思考一片空白，或者看來很麻煩，或者看來很容易，一做下去又會有很多漏洞；訓練後空白處會多了色彩，麻煩處多了簡潔的想法，思想的漏洞也會補上了，學奧數的價值就在這裏。

◆張志基

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。



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



◆香港大學土木工程系學生設計的「綠牆巴士站」意念創新又環保，於今屆比賽大專組獲得冠軍。

作者供圖

設計綠牆巴士站 減低空氣污染

綠得開心@校園

一群擁抱「綠色」夢想的大專生，於今屆由港燈舉辦的「綠色能源夢成真」比賽中，善用大會提供的種子基金，憑着努力、創意和一顆愛地球的心，於日前舉行的頒獎禮上演繹減碳理念和夢想。

冠軍得主來自香港大學土木工程系，項目是設計一個創新的「綠牆巴士站」，減低市區空氣污染和熱島效應對環境的影響。巴士站透過太陽能板提供能源予自動水泵，為綠牆的植物供水。巴士站更配置風扇、LED照明系統，改善候車環境，亦方便候車乘客進行充電。系統更可配合程式，實時收集數據及顯示有關空氣污染、氣

溫和濕度等情況。

亞軍隊伍的成員來自香港科技大學及香港城市大學，研究使用新一代鈣鈦礦太陽能電池配合電解設備生產高純度氫氣，以在香港推廣氫經濟。而季軍隊伍則來自香港專業教育學院(黃克競分校)，項目探討智能電錶的發展及舉辦相關推廣活動，將智能電錶的知識普及化。

「綠色能源夢成真」比賽今年已是第六屆，旨在鼓勵年輕人以創意構思項目，在校園及社區推廣能源效益、可再生能源或能源的可持續發展。今屆比賽更首次延伸至大專院校，共有七支大專隊伍入圍，每隊均獲港燈提供最多港幣\$50,000的資助，冠軍隊伍除獲得港幣\$15,000獎學金，更有機會到港燈實習，體驗環保發電的工作。

◆港燈綠得開心計劃
致力透過多元化活動，協助年輕一代及公眾人士培養良好的用電習慣、多認識可再生能源和實踐低碳生活，目前已超過五百間全港中小學校加入「綠得開心」學校網絡。如欲加入一同學習和推動環保，歡迎致電3143 3727或登入www.hkelectric.com/happygreencampaign。



參閱其他得獎項目