

蝙蝠染「吸血鬼真菌」 疫病傳播有跡循

科學講堂

人類曾經歷多次大規模傳播的疫症，如黑死病、SARS、新冠病毒等，經歷過的人們可能記憶猶新。由於人類與動植物關係密切，深入了解發生於動植物之中的疫情，有助於為其疾病傳播至人類做好準備。本期專欄將探討一個與蝙蝠疫情相關的研究案例。



早在2006年冬天，北美紐約的人員在對省內冬眠蝙蝠進行例行檢查時發現，省內洞穴的地板上有大量小棕蝠（*Myotis lucifugus*）的屍體。這些小棕蝠的口鼻和翅膀覆蓋着白色的菌叢，因而該病症被稱為白鼻症。

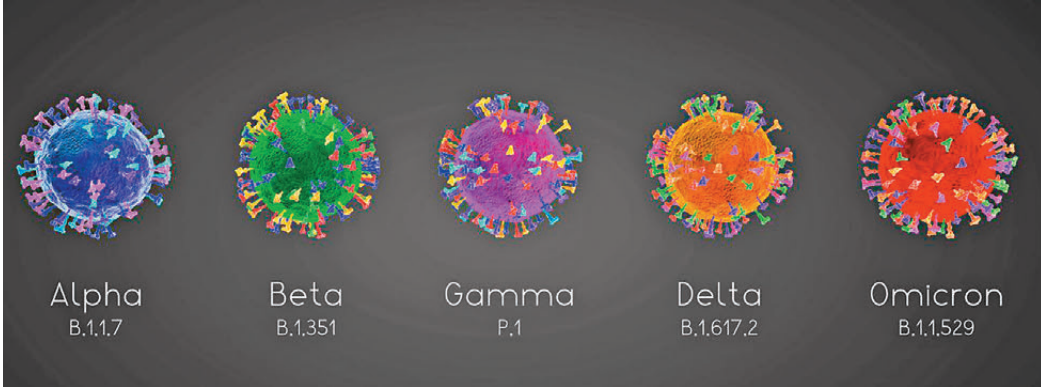
報告顯示，這種病症隨後在北美蔓延，導致數以百萬計的蝙蝠死亡，某些物種甚至瀕臨滅絕。由於這些蝙蝠以昆蟲為食，其數量銳減導致附近地區害蟲滋生，影響農業。此外，殺蟲劑使用量的增加可能加劇當地居民（尤其是孕婦與嬰兒）的健康風險。然而，白鼻症的起源長期未探明，成了一個謎團。

近年的研究確認，白鼻症由真菌 *Pseudogymnoascus destructans* 引起。這種真菌也被稱為「破壞性真菌」（*destructans*）或俗稱「吸血鬼真菌」。在歐亞

大陸的溫帶地區，該真菌與蝙蝠共居於洞穴中，並分泌消化酶分解蝙蝠的皮膚組織作為養分。值得注意的是，歐亞地區的蝙蝠感染此真菌後並未出現白鼻症；而大規模蝙蝠死亡案例僅發生於北美。

真菌變異難防禦

為何存在此差異？一種假說認為，在2006年以前，該真菌在歐亞地區已緩慢傳播數千年，使蝙蝠有足夠時間與之發展出穩定的關係，且演化出多種真菌變異體。推測後來僅有其中一種變異體傳入北美，而當地蝙蝠缺乏相應的免疫防禦機制，導致白鼻症在北美大規模爆發，造成大量蝙蝠死亡。



▲病毒會在宿主身上不斷複製，隨時間會累積一個或多個突變。某些變異病毒株會影響病毒傳播度、致病性、藥物有效性等。網上圖片

◀圖為水鼠耳蝠，其活躍的範圍從愛爾蘭橫跨到日本。

作者供圖

上述假說是否正確？為驗證此問題，研究人員協同數百名義工，從二十七個國家超過二百六十個地點收集了約五千五百個該真菌樣本，涉及十六種蝙蝠物種。後續的詳細基因分析顯示，存在兩種主要的真菌變異體，兩者外貌相似，但約於七十五萬代前（基於真菌世代時間估算）已分化演化，現有顯著不同的基因序列。

在歐洲，此兩種真菌的分布範圍超過五百萬平方公里，常見於同一洞穴；研究人員甚至在十八例中發現同一隻蝙蝠身上同時存在兩者。然而，這兩種變異體對宿主的偏好存在差異，分布於愛爾蘭至日本的水鼠耳蝠（*Myotis daubentonii*）雖暴露於兩者

環境中，主要被其中一種變異體（稱為Pd-2）感染；而另一變異體（Pd-1）則常見於大多數其他蝙蝠物種。研究發現，目前僅有Pd-1變異體入侵了北美，若Pd-2亦傳入北美，其潛在影響尚不可知。

小結

新發現的真菌變異體可能對北美蝙蝠構成新一輪疫情威脅。這項研究結果提醒我們，需密切關注動植物間的互動，以加強生物安全意識。

●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。

綠得開心@校園

「綠得開心學校」之一的五育中學一直致力發展STEAM教育，當中包括科學、科技、工程、美術及數學互相結合，透過校本STEAM課程幫助學生融匯不同學科範疇的知識，加強學生整合及應用知識的能力。學校不僅注重知識的傳授，更強調創意、協作與解難能力的培養，讓學生在動手實作中學會觀察、思考與創新。

在發展STEAM教育的同時，學校積極引入綠色科技元素，讓學生從小建立可持續發展的意識。例如透過各種能源效益設計比賽、環保創意工作坊等活動，讓學生親身體驗綠色科技的應用，並思考如何以創新方式回應氣候變化與能源挑戰。

五育中學在初中科學課程中加入了STEAM模型製作活動，讓學生透過實驗的方式，親身體驗科學與工程的樂趣。學校每年均舉辦一至中三級的STEAM大賽，主題涵蓋抗震塔設計、雞蛋撞地球挑戰、風帆車競速及智能車編程等，活動內容既富趣味性，又具挑戰性。在比賽過程中，學生需要運用各種科學原理與創意思維，從設計構思、材料選擇、動手製作，到測試與改良，每一個步驟都考驗他們的邏輯推理與解難能力。學校更鼓勵學生將綠色科技與可持續發展理念融入STEAM教育之中，鼓勵學生在設計項目時考慮環保與低碳元素。

這些理念亦延伸至校外比賽中，學生屢獲佳績，展現出色的科研潛能與社會關懷。五育中學曾參加「綠火焰計劃—環保智慧能源大賽」，以創新項目「廚餘造氫」勇奪全港中學組亞軍。該項目以轉化廚餘為氫氣能源為核心，結合環保與能源科技，展現學生對可持續發展的深入理解。參賽同學更獲得六萬元獎學金，初嘗成為青年科學家的成就感。

學校於上學年再接再厲，憑作品「冰陶陶」參加港燈「綠色能源夢成真」環保科研創意比賽，勇奪全港中學組冠軍。「冰陶陶」是一款無需連接電網、以在地材料製作的環保冰箱，旨在為貧困地區提供保存食物與藥物的可持續解決方案。

學生在設計過程中進行大量資料搜集與實驗，並在總決賽中以出色的匯報表現獲得評審團高度讚賞，從眾多參賽作品中脫穎而出。

學生化身科學家 動手製作助推環保

透過這些具環保意識的學習與實踐經歷，學生不僅掌握科學與工程技能，更建立起對地球負責任的態度，理解可持續發展的重要性。五育中學期望學生能將所學應用於日常生活與未來職涯，成為推動綠色未來的積極力量。

本屆「夢成真」入圍隊伍將於7月5日（星期六）中環街市舉行「夢想簡報日暨頒獎典禮」。屆時，各入圍隊伍代表將向公眾展示其創意展品及項目成果，展現對能源未來的創意。

活動當日設有「最具潛力能源夢」現場投票環節，歡迎市民踴躍參與，選出您心目中最具潛力的隊伍。凡參與投票者，均可獲贈精美紀念品乙份（數量有限，送完即止）。歡迎各界人士蒞臨支持，與我們一同見證創意的力量，推動可持續發展的未來。

●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，目前已有超過750間全港中小學校加入「綠得開心學校」網絡。有關詳情，歡迎致電3143 3727或登入 www.hkelectric.com/happygreencampaign。



掃碼瀏覽



●圖為學生獲獎作品「冰陶陶」。港燈供圖

深入考察金寨 培養學生家國情懷

介紹：本欄由教大校長李子建領銜，教大資深教授輪流執筆，分享對教育熱點議題、教育趨勢研究，以及教育政策解讀的觀察與思考。



教大漫談

我第一次以全國政協委員的身份到安徽省參加金寨調研，獲益良多。金寨是全國著名的將軍縣，亦是中國長壽之鄉、全國生態建設示範區等，具有深厚的歷史底蘊與豐富的自然資源。

在金寨調研期間，我們考察了六安西茶谷主題公園，並走訪了習近平主席曾經走訪過的花石鄉大灣村，實地了解美麗鄉村建設的成果。2016年4月，習近平主席在此地提出：「一寸山河一寸血，一抔熱土一抔魂」，並指出：「革命傳統教育要從娃娃抓起，既注重知識灌輸，又加強情感培育，使紅色基因滲進血液、浸入心扉，引導廣大青少年樹立正確的世界觀、人生觀、價值觀。」

紅色資源是見證亦是精神財富

習主席亦曾強調，紅色資源是我們艱辛而輝煌奮鬥歷程的見證，是最寶貴的精神財富。是次調研我們又來到金寨縣紅軍廣場，瞻仰革命烈士紀念塔，向烈士敬獻花籃，並參觀了金寨縣革命博物館的將軍館。

作為中國革命的搖籃之一，金寨孕育了眾多將軍。在金寨幹部學院的房間裏，我閱讀了《洪學智》，頗為感動。洪學智將軍是「六星上將」，兩度獲得「上將軍銜」的殊

榮，同時也是我軍現代後勤工作的奠基人。

透過這些調研與史料閱讀，愛國之情油然而生。望得見山、看得見水、記得住鄉愁。作為教育工作者，我一方面讚賞國家在大別山地區推動振興經濟的力量與成效，另一方面也建議教育界可鼓勵師生深入考察祖國美麗鄉村的成功範例（以及香港的鄉村），藉此培養學生對國家的認同與愛國、愛鄉土的情懷。

我很久以前去過安徽省的合肥、蕪湖、巢湖以及九華等地。從地理角度來看，安徽可劃分為淮河以北、江淮之間和皖南地區三大區域。根據《安徽文化讀本》，安徽省亳州市渦陽縣的天靜宮（俗稱老子廟）是老子的故鄉，被譽為「老子故里，天下道源」。哲學家莊子出生於宋國蒙邑（今安徽省亳州市蒙城縣），而南宋理學家朱熹則是徽州婺源人。

文學方面，安徽有《楚辭》及「三曹」（曹操、曹丕、曹植）所代表的建安文學，清代作家吳敬梓的《儒林外史》亦為安徽文學的重要代表作。安徽著名工藝包括徽派建築、宣紙和歙硯。中醫藥方面，神醫華佗是安徽亳州人，六安瓜片（茶葉）、石斛、葛根等養生中藥材亦是安徽特產。

此外，著名政治人物如包拯、朱元璋、李鴻章和陳獨秀等；以及許多近代傑出人物包括胡適、陶行知、美學大師朱光潛、物理學



●圖為金寨縣紅軍廣場。

資料圖片

家楊振寧等也來自安徽。

安徽的當代發展亦同樣受關注，其中合肥市是中國近十年來發展最快的城市之一。合肥經濟技術開發區連續四年躋身全國前十強，在政府投資與企業發展的緊密結合下，創立了「合肥模式」。

至於金寨縣，其經濟發展迅速，新能源動力機車及零部件產業入選安徽省中小企業特色產業集群。去年金寨縣成功舉辦了第三屆安徽國際茶旅（金寨）大會，被評為全國茶葉重點縣城，大灣村獲批國家4A級旅遊景區，可見當地積極探索新興產業發展及企業向高端化、智能化、綠色化轉型。

●李子建 香港教育大學校長、聯合國教科文組織區域教育發展與終身學習教席

文章版權為作者所擁有，參考文獻從略，內容僅代表個人觀點，並不代表香港教育大學及聯合國教科文組織的立場或觀點。

發現解題竅門 劇院座位輕鬆算

問題：劇場裏共有1000個座位，排成若干排，總排數大於16，從第二排起，每排比前一排多一個座位，那麼劇場共有多少排座位？

答案：設第一排有a人，共有k排，則由第一排起，人數分別是a,a+1,a+2,...,a+k-1，以公式求和得 $\frac{k(2a+k-1)}{2} = 1000$ ，化簡得 $k(2a+k-1) = 2000 = 2^4 \times 5^3$ 。

這樣知道k是2000的因數，但仍有很多選擇，這裏有兩個竅門，令選擇收窄。

首先留意算式左方兩數加起來， $k+(2a+k-1)=2(a+k-1)$ 是奇數，因此k與 $(2a+k-1)$ 是一奇一偶。即是2只會是兩數其中一個的因數，不會同時出現在兩數中。

其次，由於a至少是1，於是 $(2a+k-1)$ 大於k。

由這兩個竅門，可以看出k只能是 $5^2=25$ ，對應的 $(2a+k-1)$ 為 $2^4 \times 5$ ，因此有座位25排。

奧數揭秘

題解中一開始用上了等差數列的基本知識，把各數用代數表示，然後求和再套入條件。之後知道排數k是2000的因數，比較多，逐個嘗試會費時，而簡化的關鍵就是發現當中兩個竅門：一是兩數一奇一偶，二是k比較小。之後就能找到答案。後半部分說明比較簡潔，下邊詳細說明。

k為2000的因數時，由於它大於16，只能是 $2^4 \times 5, 2^3 \times 5^2, 2^2 \times 5^3$ 或 5^3 ，對應的 $(2a+k-1)$ 分別為 $5^2, 5, 1, 2^4$ 或 $2^4 \times 5$ 。這裏若果k是偶數，則

一定是有2的4次方，否則其中一個2會屬於 $(2a+k-1)$ ，成了奇數，違反了一奇一偶的特性。另外，由於k較小，就只有最後一種情況才是可能的。

剛才提起的兩個竅門若果沒用上，檢查2000的因數時就有20個，有10對，比先用第一個竅門篩選出5個，再用第二個竅門的解法複雜多了。

題目內容是等差數列的常見情景：劇院裏的座位數每排比前排多一些，可能涉及計算座位總數之類的問題，在高小奧數裏或課內高中的

數學也不時會出現。初步來說看似容易入手，一開始也跟常規題目區別不大，開始解題後，就見到分別了：即使用上了求和的公式，還是無法直接找出k。這裏只有一道方程，卻有兩個未知數k和a，在平常的數學裏，看到這可能已經覺得無法解決。突破的關鍵是發現座位排數k及第一排人數a都是正整數，用上了整除的性質，才知道k是2000的因數。再配合上邊說明的竅門，才能很快知道答案。

這次題目的情景是劇院，是日常生活中常見的地方；在數學裏，又是競賽題目與課內題目的常見課題。當中穿插了一些整除性的技巧，再包含一些巧妙的方法，可以在常規思路以外找到捷徑，令到學生在應用等差數列公式中，察覺代數式中正整數系的資料以及相關的數論技巧，生動又實用，能讓學生時常聯想、思考。



●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。