

# 物種你追我逐 變出獨特生態

## 科學講堂

物種之間的相互影響如何推動牠們的演化，一直是生物學留意的課題。比如說非洲草原上的獅子與斑馬，展示了狩獵者和被捕獵者的「軍事競賽」，以致兩者的「奔跑機能」都高度的發展。在適者生存的壓力下，獅子和斑馬除了比拚奔跑的速度外，兩者還發展急速轉向的能力，以便追及或擺脫對方。一個涉及三個物種的環境，其生態自然更加複雜：這三個物種之間各種相互「羈絆」，往往會造成不同的生態。今天就跟各位分享一下，「恐懼」這個因素如何影響一些環境的生態。

### 引入綠蜥爭食 研對棕蜥影響

普林斯頓大學的生物學家 Robert Pringle 和他的研究夥伴，用了6年時間去觀察加勒比海的16個小島。他們特別注意這些島上的沙氏變色蜥 (Anolis sagrei)：這種棕色的蜥蜴活躍於樹幹部分，以昆蟲為主要食糧，是 Pringle 他們的實驗的主角之一。這16個島嶼中的其中4個被用作參考：Pringle 他們任這4個小島「自生自滅」，好用來與其他島嶼的狀況作比較。

在其他的一些小島上，Pringle 他們引入了另一種蜥蜴：Anolis smaragdinus。這種蜥蜴又被叫作「巴哈馬綠蜥」，身呈綠色，主要居住於樹冠之中。這種綠蜥所居住的地方雖然與沙氏變色蜥並不完全重疊

(樹幹跟樹冠)，不過兩者還是會互相競爭食物等資源。被引入後，這些綠蜥在島上的平均數量增加了8倍，證明牠們真的可以和「原住民」沙氏變色蜥互相競爭、分庭抗禮。

Pringle 他們也分析了兩種蜥蜴的飲食，發現並不完全相同，說明了兩者並非「正面衝突」。這些證明了這兩種蜥蜴會是 Pringle 合適的研究對象。



■獅子與斑馬，展示了狩獵者和被捕獵者的「軍事競賽」。 網上圖片



■沙氏變色蜥活躍於樹幹部分，以昆蟲為主要食糧。 網上圖片

### 捕獵者參戰 棕蜥往上逃

為了令狀況更加「引人入勝」，Pringle 他們其後在一些島上引入了獵食者：Leiocephalus carinatus，又被稱為北方卷尾鬣蜥，尾部有點卷曲，在地面居住，既捕食昆蟲，也捕獵以上提到的兩種蜥蜴。傳統理論會指出，由於在

地面的獵食者會更多捕獵在地面附近出沒的棕蜥 (沙氏變色蜥)，棕蜥的「實力」會相對地被削弱，因而容許樹冠上的綠蜥「漁人得利」，更加蓬勃地繁殖。

Pringle 他們想證明的，卻是另一個可能性：棕蜥為了逃避在地面的捕獵者，只好被迫向樹上跑去，反而令兩種蜥蜴之間的競爭更加激烈。

Pringle 的研究顯示，在引入獵食者

後，棕蜥的活躍範圍的確有向樹上移動的趨勢，暗示了更多與綠蜥的「較勁」。從客觀數字來看，有引入獵食者的島上，綠蜥的數量是沒有捕獵者的小島的十分之一，而棕蜥的數目卻下降得較少。而且鬣蜥與綠蜥生活的地方相對遙遠 (地面跟樹冠)，綠蜥不應大量地被獵食。

由此看來，棕蜥對捕獵者的恐懼，的確影響了綠蜥的生活。



■「巴哈馬綠蜥」身呈綠色，主要居住於樹冠之中。 網上圖片

### 小結

物種的相互影響千變萬化，還需依靠生物學家的繼續研究。不過要推導出確切的結論極不容易：這些的研究人員用了6年時間，在16個小島上小心的設計實驗，充分展現了科學家的巧思。

■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。

## 棋盤上的覆蓋問題

### 奧數揭秘

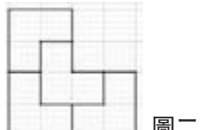
近來教小學生時，聽到一個問題，想起了從前自己解過類似的問題，也分享一下。

問題 在圖一裡的圖形，稱為2x2的L形。那麼一個的棋盤，最多可以放下多少個L形？

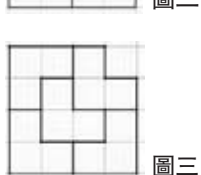


答案 由  $\frac{8 \times 8 - 64}{3} = 21\frac{1}{3}$ ，得知最多可以放21個，不過仍要找到構造出21個的方法。

先考慮4x4的情況，由4個2x2的L形，可以拼成圖二中，一個4x4的L形，要留意這個圖形是跟2x2的L形相似的。若是右上角再補上一個2x2的L形，則只剩下一個格。(圖三)



用同樣的拼合方法，可用於拼成8x8的L形，方法主要是用4x4的L形，取代之前的2x2的L形。先用4個4x4的L形，拼成類似圖二的情況，然後右上角，再補一個4x4的L形，這樣就會變成類似圖三的情況，這時候就已經有4x5=20個L形。然後在右上角的部分，再補一個2x2的L形，則能拼出21個L形。



剛才的方法，不難發現，若果棋盤是16x16，或者32x32，或者普遍2^n x 2^n，都可以用類似的想法，就是先把大正方形分成四個相等的小正方形，然後就可得出一個大的L形和一個小正方形，而L形又可以用更小的L形拼成，小正方形又可再分成更小的L形和更小的正方形，如此類推。

上述的構造方式，就是由左下方到右上方，一個一個由大而小的L形拼合而成，而最終的一個格，總是在最右上方的。

其實這個問題還有另一個問法，就是證明：在8x8的棋盤裡，抽走其中一格，餘下的63格，總是能被圖一的L形密鋪。這個問題看來又難一點了。

不過仔細想想，也沒那麼複雜的，就是先把8x8的大正方形平分分成4個小正方形，而被抽走的，也只會在其中一個小正方形之中，那樣其他3個小正方形，就可以是一個L形，然後又可以分成許多個小L形。至於那個包含被抽走一格的小正方形，又可以再平分分成4個更小的正方形，然後用類似的做法，一直密鋪下去。

談起這道題目，筆者在不同年齡的時候，都見過差不多的東西。第一次是在一

本大學的工程數學裡見到的，就是要證明剛才提到的那件事，不過就不是8x8的棋盤，而是普遍2^n x 2^n的棋盤。當然，若要嚴謹地寫出證明，就用數學歸納法比較好。數學歸納法是高中延伸部分會學的，這個有興趣的讀者也可以找查看。

後來筆者再看這道題出現的地方，大概是中學競賽裡，不過棋盤小了一點，不是2^n x 2^n那樣。到近來發覺小學生也會做類似的問題，不過就只是問原本圖一的L形，如何拼成4x4的L形那樣，答案當然就是圖二那個拼法。

基本來說，在不同地方看到類似的題目，關鍵其實都是在於怎樣由較小的L形拼成大L形那樣，不過小學時就問得淺白一點，大學時就嚴謹一點、普遍一點。同一道題目，屬於什麼程度，或者是否屬於小學數學、中學數學、數學競賽，或者大學數學，其實沒什麼明顯的分界的，都是數學，看看自己想得有多深遠，推論得有多廣泛，顯現出來的程度也就不不同了。

學習有時就是要懂得，怎樣在淺白的東西看出深遠的部分，或者由過難的東西中，找到淺白易學，易開始的部分。這在學奧數來說是重要的。 ■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。



## 氣象萬千

以下是鮭魚介紹自己的故事：畢業之後，我面試過不同的工作，希望不要一上水就被人「炒魷」。直至有一日……天文台的環境輻射監測計劃！就是這樣，我離開逗留了一個星期的街市。

根據計劃，我們會被安排量度不同種類的核素，檢查我們這些能吃到肚的東西，有沒有人工放射性物質。

在日常生活之中，跟人類一樣，我們都會接受到太陽輻射，但這些叫非電離輻射，能量較少；而食物中如果有銈-90這種人工放射性物質，是會放出β輻射，屬於電離輻射，雖然都是輻射，但能量就較高。

對於食材而言，世界上每一份工作最終都要壯烈犧牲，我們在磅重之後，不能吃的部分就會被取走，然後切細和攪碎，再入熔爐灰化，有機成分就會從中消失，留低的只會是些微的金屬和礦物質。

接着是一連串化學過程，就得出些白色含有銨的碳酸粉末，加入酒精搖勻，經過14天後，我的情況終於穩定下來，可以步入計劃的最後階段，通過低本底阿爾法一貝他粒子計數系統8個小時的測量，就會檢測到我體內真的有銈-90！

這些微量的β輻射，相信是上個世紀很多國家做核試時殘留的，想知多點檢測結果，可以留意我們的每年份報告。

這些微量的β輻射，相信是上個世紀很多國家做核試時殘留的，想知多點檢測結果，可以留意我們的每年份報告。



■天文台會檢測多種海產的輻射。 視頻截圖

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



## 智能解釋數據 對抗慢性疾病

### 科技暢想

相信大家都知道，病情發展緩慢的疾病很難被發現，例如老人癡呆症，新的智能傳感器以及早發現慢性疾病，並幫助愈來愈多的老年人。

現在很多公司正致力應用人工智能(AI)和連接設備，尋找新的方法來幫助人們保持健康，因為世界正在應對人口老齡化和普遍存在的慢性病。

慢性病的其中一種——癡呆症是不可逆轉的，所以唯一的辦法就是減緩病情的發展，由於這些疾病的病情發展緩慢，除非經常監測，否則那些疾病跡象很難連接起來。精確檢測是需要預先訓練的AI幫助，解釋從傳感器收集的數據，例如患者肢體的異常顫抖，就是某些疾病的症狀，包括糖尿病、阿茲海默症和帕金森症等。

根據世界銀行的數據，這一個舉措是因為東亞地區的年齡變化比其他任何地區都要快。到2040年，包括東南亞部分地區在內的東亞地區將失去多達15%的工作年齡人口。中國國務院2017年的一份報告亦指出，到2030年，中國有四分之一的人口將超過60歲。

根據世界衛生組織的報告，預計到2050年，全世界癡呆症患者的人數將從大約5,000萬增加到1.52億。60歲以上的人中，多達8%的人患有阿茲海默症和其他形式的癡呆症。

由多種數據和報告可以反映出，人口老化問題將會愈來愈嚴重，當中癡呆症的病人數亦會因而增加。

雖然用於研究慢性病的大部分技術仍處於開發階段，有公司已經開發了一種可以檢測肌肉運動的金屬線編織的背心，用於檢測勞動者的中暑風險。該裝置現在適用於幫助檢測其他疾病的症狀。

在中國，醫療保健已經成為人工智能的最大應用之一。在這個領域，自然語言處理NLP和計算機視覺等技術，用於提高一個缺乏足夠醫生和護士的國家。從初創公司到技術巨頭的中國公司，正在抓住機會將人工智能解決方案應用於從機器，去讀取CAT掃描到處理和分析醫療查詢等各個方面。

而騰訊控股是世界上最大的視頻遊戲公司，由無處不在的微信社交消息平台的運營商，引領人工智能應用於醫療保健領域，利用計算機視覺和分析幫助診斷700種不同的疾病。

在去年，中國領先的搜索引擎百度轉向開發人工智能技術，可以幫助病理學家檢測乳腺癌，而電子商務巨頭阿里巴巴集團控股公司，宣佈與醫院合作開發智能診斷平台。

為了釋放人工智能的潛力以便更廣泛地使用，該技術應該從目前的「狹義人工智能」階段轉移到下一階段的「廣泛AI」，能夠理解、學習和解決各種學科的多項任務，類似於人類可以做的事情。

向機器提供高質量數據的能力是進入下一個時代的關鍵。「重要的是你如何判斷什麼是高質量的數據」，他說。「如果你有錯誤的數據組合，你將會遇到可怕的AI。」

■洪文正

簡介：本會培育科普人才，提高各界對科技創意的認識，為香港青年人提供更多機會參與國際性及大中華地區的科技創意活動，詳情可瀏覽www.hknetea.org。

