



勇敢挑戰新環境

物種演化求生存

科學講堂

世間物種繁茂，不過有些種類演化迅速，「變化」出許多部族；有些則「忠於自己」，不太會有嶄新的改變。為什麼會有這樣的分別？一個較直觀的想法，就是「先到先得」：假如一個物種比其他的競爭對手更快進駐一個適合生活的環境，就能搶佔先機，迅速地發展出各種各樣的品種。但是這樣的猜想，可以用實際的例子來印證嗎？今次就來分享一個與非洲鱒魚有關的例子。

慈鯛魚如何演化出「大家庭」？

一些生物在一個環境中發展出許多物種，其多姿多彩的程度，生物學家們甚至以向四面八方發散的輻射比擬。

南美加拉巴哥群島 (Galapagos Islands) 的達爾文雀，就是一個經典的例子。當年達爾文遊歷到加拉巴哥群島，發現當地的燕雀品種繁多，不少海島都有自己的燕雀品種，各自長有特別的鳥喙，專門適應個別海島的環境。正是這些燕雀給達爾文提供了充足的材料，其後整理出他的演化理論。

夏威夷旋蜜雀 (Hawaiian honeycreeper) 亦是另一個相類的例子：這種雀鳥只在夏威夷獨有，也演化出許多不同的品種，各自擁有特別的鳥喙、體型、顏色，專門適應不同的覓食要求。

那麼個別的物種能夠蓬勃發展，儼然「霸佔」了牠們的居住環境，在某個環境中，是否某個物種較先來到，就能自由地發展呢？位於東非的維多利亞湖 (Lake Victoria) 正好是一個合適的研究案例。以水面面積計算，維多利亞湖是全世界第二大的淡水湖，湖水大概在1萬7千年前開始積聚起來。現在湖中生活了超過500種慈鯛魚 (cichlid)；湖中也有其他魚類，但卻沒有演化出如此繁多的種類，不禁讓人好奇，慈鯛魚究竟有什麼特別？

研究人員從湖底鑽探出了沉積物樣本，為這個問題提供了答案：混合在沉積物中的魚類化石，可以告訴我們過往曾在湖中生活過的魚類品種；

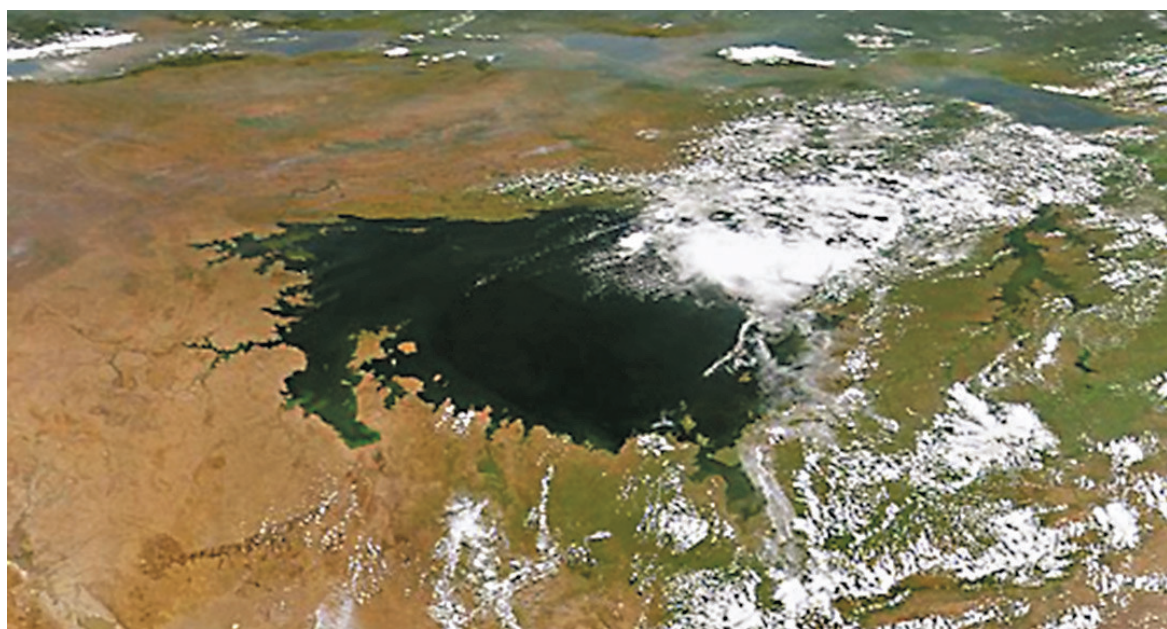
在同一深度的沉積物中出現的化石，大多代表生活在同一時期的魚類；而靠着分析化石中放射性碳14的含量，我們甚至可以推斷出相關魚類生活的年代。綜合了這些不同的資料，研究人員就可以整理出維多利亞湖中魚類的演化史。

維多利亞湖的湖水大約在1萬7千年前開始積聚起來。研究發現，當時的湖水沒有現在的深，但湖中的魚類已跟現代維多利亞湖近岸部分的魚類沒有太大的分別。

這代表各種現在出現於湖中的魚類，一早就已經生活在當時較淺的湖中，並不是其中的慈鯛魚特別早到這個大湖。不過在湖水慢慢變深的時候，就只有慈鯛魚「勇於面對新環境」而轉到深水生活，再演化出超過500個品種；反而是其他湖中的魚類沒有太大的改變，依然逗留在淺水的地方繼續生活。

既然慈鯛魚不是特別的「搶佔先機」，那麼為什麼只有牠們開展了深水的生活？研究人員猜想，這是因為慈鯛魚特別善於適應環境：和湖中其他的魚類相比，牠們的嘴頰結構特別靈活，比較容易演化成不同的形式來適應不同水域中捕食的要求；慈鯛魚交配的競爭也特別的激烈，個體要生活得更好才能順利地繁殖下一代，因而驅使慈鯛魚更快地適應環境。

所以當湖水慢慢積聚，變得愈來愈深，慈鯛魚就能夠「快人一步」，比其他魚類更早地適應新出現的生活環境。



◆ 東非的維多利亞湖是全世界第二大的淡水湖。

網上圖片



▲ 夏威夷旋蜜雀在夏威夷演化出許多不同的品種。



▶ 維多利亞湖中生活了超過500種慈鯛魚。

網上圖片

小結

今次這個非洲慈鯛魚的故事，讓人想起「機會留給有準備的人」這句話。或許在大自然中，遺傳基因控制的先天因素比較重要，可是在我們的生活中，也不要忘了後天努力的威力！

◆ 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。

聯繫基礎知識 長遠應用更廣

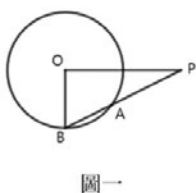
奧數揭秘

問題：如圖一， P 是圓 O 外的一點， B 在圓周上，使得 $PO \perp OB$ ， PB 相交圓 O 於 A ，且 PO 與圓 O 的直徑長度相等，求 $\frac{PA}{AB}$ 。

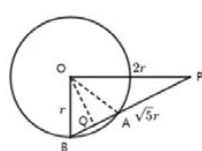
答案：設圓半徑 OB 為 r ，則 OP 為 $2r$ ，由畢氏定理得 BP 為 $\sqrt{r^2 + (2r)^2} = \sqrt{5}r$ 。

在 BP 上取 Q 點，使得 $OQ \perp BP$ ，於是 $\triangle BOP \sim \triangle BQO$ ，這個是因為兩者有公共角 B 和直角，所以易知。故此 $\triangle BQO$ 三邊的比，由小至大，為 $1:2:\sqrt{5}$ ，因此 BQ 為 $\frac{r}{\sqrt{5}}$ 。

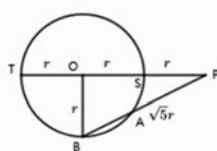
連結 OA ，易知 $\triangle OAB$ 為等腰三角形，有 $AQ = BQ$ ，因此 $\frac{PA}{AB} = \frac{\sqrt{5}r - \frac{2r}{\sqrt{5}}}{\frac{r}{\sqrt{5}}} = \frac{3}{2}$ 。



圖一



圖二



圖三

這次談談一道關於圓形的問題，也說說解法以及幾方面的好處。

題目解起來，先是設定了基本的未知數，由於圖裏有半徑，又提到直徑，於是設未知數為半徑 r ，然後找找各邊跟半徑的關係，用 r 表示出來。之後添加了輔助線，看到有相似三角形，之後發覺題目問的邊 AB 可以用半徑表示的，而開始時也發現 PB 也能用半徑表示，於是就找到了答案。

解題當中的難處，大概就在於添加輔助線，找出相似三角形。有時單看着圖形本身，未必直接看得出哪兩個三角形是相似的，如果一下子能看穿，可能覺得挺直接，但一時間未看得穿的，又可能看許久也看不到，要是還憑空加了線才会有相似三角形，那看起來又難些。

這裏解起來，基礎知識水平大約在中二，都是畢氏定理和相似三角形之類，解起來也算簡短。

若懂一點點高中關於圓的知識，又有個簡便的做法，比如在圖三裏那樣，延長 OP 相交圓於 T 和 S ，那樣根據圓幂定理，就有 $PS \times PT = PA \times PB$ ，即有 $r \times 3r = PA \times \sqrt{5}r$ ，那樣計出 PA 也很容易，之後自會找到答案。

這裏用上中二知識基礎的解法，看起來也沒繁瑣多少。同樣能解出題目，用上了較基礎的知識時，通常愈基礎的知識愈穩固，印象也深刻些，也能夠開拓基礎知識的應用範圍。

另外，在解決同樣的問題之中，用上更基礎的知識，那樣學多了更多知識之後，就明白這些知識組合起來，同樣會有更加巧妙的變化，可以幫自己望得更遠。學多一點知識之後，也會明白到，只要將知識組合運用起來，往往能夠做到許多想像以外的事，於是思考組織知識的動力也大一些。

這些用更基礎的知識解決問題的想法，在解難題上可以普遍用得着。較高層次的知識，或者更多的技巧，愈多東西要記的，也同時愈易忘記一部分。於是用上了穩固而簡單的基礎去解決時，這點解法也比較穩妥。

有時在學生階段，見識過一些奇妙的解題方法，又想去追求更巧妙的技巧，以為三五七個技巧記着了，對解難題有更大的幫助，實則大都是時不時才有用。若是把許多想法，聯繫到最低層的知識去，令自己看着基礎的幾個定理就聯想出許多事情，聯想組織之間就會生出許多技巧，未必需要一個一個技巧的去記憶。



◆ 垂直種植牆換上同學們設計的「新衣」。

中電供圖

「綠優校園」倡環保 師生發揮綠化創意

百科資訊

香港文匯報訊 人人都講環保，但來自天主教教區的17間小學的師生就不止當成口號，更用盡創意在校園以及日常生活展現出來，成為「綠優校園」；當中有4間學校更獲得中電綠優校園認證計劃督導委員會成員的青睞，成為「最優秀表現獎」得主。

中華電力企業發展總裁莊偉茵是計劃的督導委員會主席，每年審視學校報告都會發現不同創意點子，以往多為校園農圃種植、綠化天台。

今年學校舉辦校園垂直綠化設計比賽，讓同學們發揮創意，亦令學生們親身了解到垂直綠化的好處，當中還加入建築以及工程元素，更重要的是學校將得獎作品實現，成為學校天台的垂直綠化牆，大大提高同學們的參與度以及滿足感。

學校還鼓勵不同年級的學生發揮創意，利用環保物料製作不同物品，例如玩具及樂器等，令同學們真正了解循環再造的原理。

莊偉茵說，計劃不知不覺推行了近10年，回顧過去，計劃得到多個環保團體協助，配合政府政策推行不同的活動，例如紙包飲品盒回收、廚餘審計、活動橫額及海洋垃圾升級再造等，她很高興能夠看到參加過計劃的約120間小學都可以通過認證，令83,000名學生透過連串活動、工作坊、參觀及能源審核學習環保知識。

另一成員天主教香港教區教育事務主教代表助理胡麗芬則指，教區學校參與計劃時正值疫情，計劃活動以混合教學形式，有助學生持續汲取環保知識，亦鼓勵同學們走進社區，以不同形式推廣環保訊息。

中電綠優校園認證計劃專為小學而設，提供校本節環保評估清單及輔助教材，以及與計劃合作夥伴提供一系列活動，包括校園講座、環保工作坊、中電設施參觀、能源審核服務和「綠戰士」環保教育網站，協助學校推行環保教育，亦讓學生從趣味中學學習及實踐低碳生活。



◆ 學校鼓勵學生發揮創意，利用環保物料製作不同物品。

中電供圖

◆ 張志基

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。