

# 【人物專訪】以蟲為師 ——吳益群老師

「我們以線蟲為師，以研究線蟲的科學家為師。」——吳益群老師

採訪・撰文 | 郭冠廷  
攝影 | 徐伊亭

轉摘於 <http://case.ntu.edu.tw/blog/?p=12008> 科學教育中心



每種生物都有其獨到的特色，也都有其值得研究的地方

## 秀麗隱桿線蟲

說到「蟲」第一個浮現在大家腦中的是什麼呢？從分類學上來說的「蟲」，多指動物界節肢動物門下的「昆蟲綱、蛛形綱、多足類」；但是也泛稱長條狀軟體無脊椎動物的「蠕蟲」，它們可能是動物界下，環節動物門、扁形動物門、線蟲動物門、棘頭動物門中的一些動物。而「線蟲」就屬於線蟲動物門（*Nematoda*），而當中，最著名的就是此門旗下的「秀麗隱桿線蟲（*Caenorhabditis elegans*）」。

為什麼這隻秀麗隱桿線蟲會這麼迷人呢？益群老師簡單地說：「雖然線蟲微小，只有**959**個體細胞，而且全身透明，可以在顯微鏡下直接觀察，追蹤所有細胞的分裂。也因為透明，讓我們得以在活體中目睹到細胞的死亡。」**1974**年**Sydney Brenner**在他的論文中提到：「因為線蟲適合做基因研究，並且其神經系統可以被精確確定。」此後，因為線蟲的奉獻，陸續讓六位科學家獲得諾貝爾獎的殊榮。生理醫學獎的部分，**2002**年**Sydney Brenner**、**H. Robert Horvitz**、**Sir John E. Sulston**共同「發現器官發育和細胞程序性死亡的遺傳調控機理」，**2006**年**Craig C. Mello**、**Andrew Z. Fire**「發現了RNA干擾——雙鏈RNA引發的沉默現象」；而**2008**年**Martin Chalfie**也同樣用這隻優雅線蟲，「發現和改造了綠色熒光蛋白（GFP）」，成為化學獎得主。

## 掌握生物的特色

益群老師1987年從清華大學畢業，進入臺灣大學生物化學所攻讀碩士。取得學位之後，開始嘗試申請國外生物相關的研究所。美國哥倫比亞大學生物學系所時，卻也從此開了眼界。線蟲、果蠅、蟾蜍、牛蛙、水蛭等等。令老師大為驚嘆：「原來有這麼多生物可以研究，而不單單只有小白鼠、大鼠和細胞培養。」

每種生物都有其獨到的特色，也都有其值得研究的地方。但是，當我們要研究特定細胞的行為時，能否找合適的生物就很重要了。像是發育生物學的研究，「因為要在顯微鏡下觀察發育過程，所以科學家們選擇胚胎透明，而且容易進行體外受精的生物，這樣比較容易人工處理操作。例如：蟾蜍、斑馬魚等。」

「用線蟲來做疾病相關的研究，怎麼會有這樣的聯結存在？」讓老師對生物的無限可能感到驚奇。於是開始進入線蟲研究室，「當時實驗室剛開始發現一些細胞死亡的現象，我對細胞死亡很有興趣，而且細胞死亡的領域也正開始起飛，不久其他研究室發現不當的細胞死亡與癌症息息相關，不只是細胞莫名其妙的增生會造成癌症；其實細胞如果不死，也會造成癌症。」

## 時間管理上的取捨

百忙中如何經營家庭生活呢？「你關心、在乎就會放時間下去。」老師充滿感激地說：「很慶幸有婆婆幫忙分擔。」畢竟，「研究這一塊是很花時間的。女性科學家，要走這一塊，自己一定要能吃苦。不能吃苦不能長久。」老師也笑笑的補充：「然後要很樂觀。」

老師心中有一座天平，來分配她的時間、風險評估（**risk assessment**）。「你要衡量事情的重要性與嚴重性，」去想像這件事情，如果失敗會怎麼樣。老師正色說道：「懂得忙的人其實是最有時間的人。」像是當時在趕進度，刊登在國際知名期刊《**Science**》的時候，「你要知道輕重，你會因為輕重知道要放下、捨去什麼。」不單單是老師，「那一段時間，對同學來講也一樣要放棄很多東西。包括暫時和家人或女朋友的相處。」雖然辛苦，但最後得到結果的同時，就會變成值得回味的經驗。老師說：這也許是每個人「成長的必經過程」吧。

雖然如此，老師也並非一味要求學生信守「堅持下去，終將否極泰來」，要學生做超出自己能夠負荷的事情；「如果覺得負荷過多，你要和你的研究夥伴或老師反應，不能一味的承受。我們可以再多配置人力、或是尋求合作，很多事情都是很有彈性，不是一個死胡同。」因此，在認清事情的輕重同時，也要掂掂自己的斤兩，與可以突破的範圍。人絕對有可能性，但是不必要求一步登天。

## 科學興趣的培養

「有人對家長說：孩子的興趣最好不要讓你知道，因為知道以後你能夠承擔嗎？這表示孩子的喜好和家長的期望之間常有落差。」幸好孩子對科學的興趣，我們社會的接受度大，也有管道可以栽培。但對於尚未發掘興趣的同學，或對孩子興趣未定擔憂的家長，「就先做好手中的事。然後培養好學習態度、做事的態度，之後再來慢慢發掘興趣。」

本以為老師這麼優秀的研究學者，在高中就已大放異彩。「我以前從沒做過科展，其實也不知道當時有沒有科展。」老師謙虛地帶過「其實我在國高中的時候，並沒有對哪一個方向特別有興趣，我是那種到後來才發現興趣的。大學時我認為化學實驗很有趣，但是後來修細胞生物學的時候，覺得細胞的功能好神奇，可以讓生命運作起來，於是就開始往（生物）這個領域走。」

但老師肯定「科展是滿有趣地，先發現問題，再根據問題來找方法解決。」也因為國高中以問題為導向，可以培養研究精神與對科學的興趣。大學則轉以吸收大量專業知識為主；大學之後，反而因為專業度的提升，研究上開始會受限於指導教授的專業與資源。而進入研究所階段，則運用先前所學，開始進行原創性的研究。問老師帶領研究生的方針，「我是讓他們學習怎麼樣獨立想問題。怎麼樣去深入解決問題。我希望他們做學問可以獨立。」



對科學興趣的培養。實驗外，講臺上的風采也同樣重要。李家維教授<sup>[1]</sup>是益群老師在清華大學時相當重要的啟蒙者，「他講課一氣呵成，教細胞生物學。講得真好，讓我有興趣對生物發展，是我很重要的啟蒙老師。上課的啟發性真的很重要。」吳老師細細回憶當時下課後到老師辦公室求知的場面，「他那時候非常年輕。辦公室放了獨木舟很多樹，辦公室怎麼那麼好。不只是說他會講。他的生活的態度或生活的情趣，真的是很不錯。我就想說，或許有可能，我也可以做生物方面的研究，做一個學者。往這個方向走。」

如果小孩或學生對科學明顯有興趣呢？老師推薦可以看看一些雜誌，像是小學的《親親自然》、《小牛頓雜誌》或《少年牛頓》，大一點的可閱讀《牛頓雜誌》、《科學月刊》或《科學人》等。

## 跨領域的接力賽

老師目前的研究方向是「細胞遷移」。「一些細胞出生後，會離開他的出生地，遷移到別處。」因此，器官的形成，是集結來自不同地方的細胞。而「哪些細胞要遷移？細胞遷移的路徑怎麼樣？什麼時後要動？什麼時後停？」這些「時空調控機制」的研究，都在活體「線蟲」當中進行。

<sup>[1]</sup> 美國加州大學聖地牙哥分校海洋生物博士，現任國立清華大學特聘教授，專長生物礦化、生物演化。

「有一點像是在跑接力賽跑，這棒跑完給下一棒。整個生物現象的進行，需要很多基因一起共同合作，他們的合作關係，通常不只是線性關係，而是網路關係。」因為網路的關係複雜，「人腦沒辦法處理。一下子幾十、幾百個基因，他們的活性隨著時間變化上上下下，這時候就需要藉由電腦程式運算，來瞭解這些基因的動態關係。」生物領域愈來愈需要跨領域的人才。老師鼓勵擅長物理、化學、數學、統計、工程、計算（**computation**）的同學，投入這一塊領域當中。「生物的研究要從定性描述進入到定量描述的層次，結合數學模型或演算方法，可以用來預測我們未知的基因作用，也可進一步探究基因相互調節的邏輯。這些資訊很重要，了解基因運作的邏輯，可以運用在生技產業，改造糧食作物等。」

跨領域院所間的合作很重要。「政策面，要提供一個平台，讓老師們能夠跨領域橫向發展。」而學生很多時候，更是驅使老師之間跨領域的動力；因此，我們要「讓學生知道有無限的可能，不讓他們畫地自限。」台灣大學與中央研究院合作規劃設立了跨領域學程「基因體與系統生物學學位學程」，鼓勵學生進行生物方向的跨領域學習。

益群老師和藹地說道：「我們以線蟲為師，以研究線蟲的科學家為師。」**2012/11/10** 星期六下午二點，於臺大應用力學研究所的國際會議廳，為我們帶來「以蟲為師」的精彩演講。與各位一同探索科學的奧秘。