



圖書委員巡禮

訪光電生物醫學研究中心陳進庭老師

黃雅玲（讀者服務股）

光電科技是相當熱門的研究領域，也是各國產業發展的重點之一，如何應用光電科技支援醫學研究，並開發對於臨床治療有效果的儀器技術，是光電生物醫學的重要發展方向。

針對本期光電生物醫學的主題，我們邀請到光電生物醫學研究中心的陳進庭老師接受訪問。本身擁有免疫學博士的陳老師，親切的向我們述說自己如何在光電生物醫學這塊領域耕耘的過程，並針對我們提出的疑問，以淺顯易懂的方式進行解說，讓非專業背景的我們釐清許多對於光電生物醫學的混沌之處。

在訪談的過程中，深刻地感受到老師對於教學的認真，及對跨領域學習的熱情；平易近人的風格令人如沐春風，在此誠摯的感謝老師能接受我們的訪問，令筆者獲益良多。

茲將本次的訪談整理摘要如下，以饗讀者。

時間：民國99年1月6日上午11：00

地點：光電生物醫學研究中心102室



陳進庭老師近照



做中學、學中做—不放棄所有的可能性

大學時代念的是農業化學，PhD時主攻分子生物細胞與生物訊息傳遞的陳進庭老師，目前分別在醫學院光電生物醫學研究中心及生命科學院生化科技系擔任教學與研究工作。以老師個人的學科背景而言，其實與光電或醫學研究的直接關聯性較少，但在因緣巧合之下，陳老師於1995年進入醫學院雷射醫學研究中心擔任講師，就此展開在光電生物醫學領域耕耘的歷程。

雷射醫學研究中心就是今日光電生物醫學研究中心的前身，研究中心的設立宗旨是希望建構一個完整的教學系統培育專業人才，並整合光電科技與生物醫學兩個領域的研究，在疾病的成因及治療方法上有更長足的進展。

當時陳老師以非相關背景的角度去考量進行何種研究時，接觸到光動力治療的研究文獻，便一頭栽入光動力治療的相關研究中。進行光動力治療的研究困難重重，首先面臨研究需要靠光波儀器支援，但雷射器材造價高昂，無法輕易引進，故當時陳老師以中心內現有的光譜儀器，與牙科部的江俊斌老師合作，進行螢光診斷的研究，本項研究對於後來陳老師在光動力療法的研究上有很大的幫助，而其後欲再進行下一步研究時，依然遭遇到缺乏支援的問題。

缺乏儀器、缺少光感物質，一直都是老師在做研究時所遇到的阻力，所以陳老師開始想以自行研發的方式來解決問題。光動力療法在當時國內外的研究並不普遍，1995年加拿大是第一個將光動力療法應用於臨床的國家，而美國在1997年才發表Photofrin，這是全世界第一個上市的光感物質，臺灣一直到最近才引進，衛生署核准的適應症為：早期及晚期肺癌、食道癌的治療等。當時老師與加拿大的生產公司接洽想要獲取光感物質進行研究，但未獲積極的回應，轉而尋找其他替代的化學物質，最後找到五氨基酮戊酸（5-aminolevulinic acid ALA）。它是光感物質的前驅物，進入人體後會轉換為protoporphyrin IX（PpIX）的光感物質，利用腫瘤細胞代謝PpIX的特性作為光動力療法的媒介進行治療。

有了光感物質，光源的取得便是最大的問題，沒有光源便無法進行進一步的研究，但是雷射儀器的成本很高，最便宜的也要價兩三百萬，陳老師便向在工研院光電所工作的朋友詢問是否有意願開發以發光二極體（Light Emitting Diode，LED）為光源的儀器。幾經波折後終於成功開發出LED光源儀器進行細胞及動物實驗，本項專利儀器經過改良後獲得第一屆有庠科技發明獎「生技醫藥類」的獎項。

對於陳老師來說，開發光源儀器及取得光感物質僅為做研究的基礎，如何能夠在臨床上產生助益才是重要的成果。繼早期與江俊斌老師合作進行病理診斷研究之後，又再次與江老師合作進行院內學術臨床實驗，針對口腔癌病患進行治療，以自行開發的塗抹式光感物質配合LED光源照射的方式，獲得良好成效之後，再進一步與整形外科簡雄飛老師合作，以光動力療法來治療疣（Wart）這種由病毒感染而形成的一種非癌性皮膚增生，一般治療疣的方式大多以塗藥、冷凍或電燒處理。塗藥的療程較久，而冷凍或電燒對於部分民眾會有心理壓力，而且可能



會再復發，經由光動力治療的時程較短，而且復發率低，成效頗佳。但因光感物質被衛生署認定為藥品，必須進行查驗登記，加上後續的資金不足，不得不中止對患者的臨床治療。

雖然臨床應用受到中斷，老師依然在光動力療法中貢獻一己之力，目前上市的光感物質產品多以注射或內服為主，產生副作用的影響層面較大，而且用量較多，價格也居高不下，臺灣的健保制度並未針對光感物質進行補助，所以陳老師希望經由劑型的改良，能夠得到在使用上更便利、效果更佳、副作用更少、價格也更低廉的光感物質產品，降低患者的負擔；另外由於光動力療法受限於光的特性，表層治療的效果良好，但是深層的效果較差，尋求光動力治療與化學治療相結合的可能性，也是老師目前的研究方向之一。

雖然一開始光電與生醫兩個領域皆是陳進庭老師未曾接觸過的，但是透過鎖定目標、發現問題、尋求解答這種「做中學、學中做」的過程，反而讓老師學習到更多，舉凡光電技術的概念、藥物劑型的概念、微生物研究等都是如此慢慢發展成形。這一切都不是個人的單打獨鬥，而是靠大家同心協力完成。老師的團隊成員並不固定，在不同階段會有不同的合作夥伴加入，但是藉由不同背景的眼光對事物會有不同的解釋，進而將研究推往另一個層次。雖然一切都是意外，但是在過程中不停地做角色的轉換，在每一個階段都留下了許多也學到了許多，這就是陳進庭老師的耕耘歷程，不放棄任何的部分，一步步將每個階段的事情做好，不斷的累積，就會獲得更豐富的成果！

光電科技 vs. 醫學研究

陳老師表示光電生物醫學是門整合的學問，是由光電科技與醫學診療相結合而成的一門學科，結合工程與生化兩種領域的專業研究，以光電科技配合臨床需求進行研發做為臨床治療之用。近代生物醫學的發展跟光電科技有很大的關聯，許多研究都必須倚賴光電設備才得以進行，例如奈米科技研究就利用光電設備，用光去做激發或是促進融合。另外，許多生物醫學中的貴重儀器中都有雷射，因為雷射是非常好的光源，純度夠，可以減少很多雜訊。雷射從1960年代發展以來，讓生物學上取得更多資訊，發現更多問題，為了能解決研究上的瓶頸，雷射的技術又更往前跨進一步，就像過去的雷射體積大、缺點多，使用不便，令研究不易進行，而現在的雷射設備則迷你許多，使用更為簡便，對於研究的助益很大，所以雷射在近代生物學的發展上佔有舉足輕重的地位。

在光電生物醫學中，利用何種設備進行治療或研究，端看何種工具的效果最佳，而且價格必須讓患者得以負擔。陳老師認為用於臨床治療的設備不應該過於昂貴，如果價格太高，醫院無法負擔成本，就無法運用於臨床醫療，如此的科技發展等於無用。像老師進行的光感物質劑型改良與發展LED光源設備，皆是基於這樣的考量，因為研究成果能夠真正使用在患者身上，研究才有意義。



光電科技是一種工具，是促成科技，光電科技的專業人員努力發展更好的設備及技術支援生物醫學上研究使用，所以生醫的研究者提出需求，由光電的專業人士提供解決工具，就是這門學問的最佳結合。例如儀器應該提供對使用者友善的操作介面，若設計上有不周全之處，此時身為使用者的生醫研究人員就必須適時的提出建議改善，兩者相輔相成，互相瞭解、提出建議、提供支援，讓兩個領域能激盪出更多的火花，發展出更多的設備及技術，造福人群。

光動力治療的發展與困境

光動力治療（photodynamic therapy, PDT）是藉由特定的化學物質吸收特定波長的光源之後，把能量轉給組織中的氧氣，產生單態氧，利用化學物質作為一種媒介，將光源的能量轉移到組織中殺死病變細胞。以陳進庭老師與牙科江俊斌老師共同合作的口腔癌患者臨床治療研究為例，病人只需在早上前往醫院塗抹光感劑後，即可稍事休息，待光感物質滲進細胞後，即進行照光治療，搭配由陳老師的團隊所研發的LED光照槍，針對患部進行局部的照光治療約七分鐘，療程結束後即可返家。進行光動力治療的優點是不需開刀、不需住院、療程簡單、效果良好，不會留下疤痕；缺點則是治療範圍小，需進行多次的治療，且光照深度有限，僅能進行較淺層的病灶治療。

光動力療法的原理是以特定波長的光線照射病灶，搭配光感物質，產生治療的作用，所以光感物質與光源是光動力治療的兩個重要元素。一般癌症的治療通常是先以外科侵入性手術切除病灶再搭配化學治療或放射治療，光動力療法則以照光的方式進行療程，陳老師開發的LED光照儀器的優點是成本低、效果好，但若是進行體內病變的治療，由於LED是發散的光源無法配合光纖管束，故還是需要利用高價的雷射儀器配合內視鏡進行治療，但整體而言，光動力療法對於某些無法進行傳統手術治療或者體質不適合進行其他療法的病人來說是一大福音。

光感物質則是種化學物質，容易聚集沉積在病變細胞中，在經過特定波長的光線照後會引發氧化作用，破壞病變細胞。目前常用的劑型概分為內服、注射與塗抹，內服與注射可將光感物質送至全身細胞，而塗抹劑型則僅針對患部使用。由於光感物質會對特定波長的光線產生反應，故進行光動治療時要做好防曬工作，尤其以注射或內服劑型者更須特別注意，例如Photofrin是以靜脈注射，全身的組織細胞都會累積，約兩週到一個月之間，要避免強光的照射。而塗抹劑型因僅針對病灶細胞塗抹，劑量也較少，較無此方面的問題。不過無論是何種劑型，皆可經由人體自然代謝作用排出體外，不會對正常細胞造成傷害。

除了LED儀器的成本較為便宜外，動輒超過百萬的雷射儀器與相配合的光感物質，在國內健保不給付的情況下，對於病患來說並不能成為最佳的選擇，所以光動力治療目前在國內尚不普及，推動也不容易。陳老師在進行治療口腔癌患者時所研發的一種在室溫下為液態，接觸體溫後會轉變為膠狀附著於患處的塗抹式光感物質，因為用量省、價格較低，使用上又便利，對



病患來說有很大的幫助，目前市面上僅有美國一款治療皮膚癌前病變的kerastick有類似的型態。然而因為法令的限制，光感物質被視為藥品，若要實際做臨床運用必須經過嚴格的審核程序，並加上龐大的資金支援，所以國人自要走。

臨床治療上的異同

同樣以雷射為工具，光電生物醫學在臨床治療上所使用的雷射就與一般醫學美容所使用的雷射不同。醫學美容上使用的雷射大多以切割、撞擊、燒灼的處理方式為主，必須利用能量強的高功率雷射，而且只能瞬時間接觸皮膚，不能長期照射，以免產生難以挽救的損傷。而光電生物醫學中所使用的雷射是屬於低功率的雷射，在一般的情況下接觸到這類的雷射光並不會造成任何傷害，一定要透過光感物質才能進行作用，就算長時間照射也無妨。

而與同樣可作為癌症治療的放射線相比，放射線屬於游離輻射，當游離輻射打到分子時，會對細胞核或細胞外層的電子發生本質的改變，而且能量較強足以直接殺死細胞，所有被照射區域的細胞皆會被破壞；大部分的可見光則是非游離輻射，光動力治療所用的光即屬於非游離輻射，只有被照射區域的異常細胞會產生變化。因為光動力治療中的光源僅提供能量，經由光感物質吸收，將能量傳給組織後才能產生變化。

多方嘗試、尋求合作

像光電生物醫學這樣一門整合學科，由不同背景的角度來看會有不同的想法。對陳老師而言，光電是種促成科技（Enabling Technology），生物醫學因為光電科技的進步也連帶有所進展。雖然對於生醫背景的人而言光電科技是種工具，但也必須對其具有基本的了解。因為研究進行時所產生的問題需要靠工具解決，研究者必須對工具有初步的了解，才能進一步尋找合作對象，就算自身無法進行製作工具，但是透過與合作夥伴的知識分享與想法溝通之後，可以讓雙方獲取經驗，減少錯誤，對於工具的製作更為順利。而擁有基本知識也能讓研究者注意使用儀器上的重點，能小心使用避免危險，也比較清楚成本的合理價位。另外若沒有合適的設備也較清楚該如何修改現有的設備達成要求，所以就算本身不是相關背景，只要能夠瞭解基本知識，知道如何找到合適的夥伴進行合作，對於耕耘光電生物醫學來說並非難事。所以陳老師建議，無論是否為光電生物醫學相關背景的同學，只要先將本身擁有的專業知識學好，有機會再去接觸光電生物醫學相關的知識，能夠學習到多少東西，端看本身的意願。

陳老師希望能夠幫助同學在求學期間能有更多的基礎知識打底，因為將來的學生所面臨的挑戰可能比老師當年在學習時更多，無法一步一步從研究中學習不同領域的知識。所以陳老師有構想請光電的老師來教授生醫背景的同學基礎知識，而老師則對光電背景的同學講授基礎的生醫知識，且會針對不同背景的同學作程度上的修正，而不是將各自領域的知識原封不動塞到



不同背景的同學腦中，因為每一個學門的知識累積都需要靠時間成就，每個人的興趣專長也有所不同，所以各自領域中理所當然的知識對其他領域的人而言卻不是那麼容易理解，希望透過這樣知識交流的方式，讓有興趣的同學在進入研究時能夠更快上手。陳老師相信，只要用心，不管背景為何，都能在光電生物醫學的領域中找到自己的一片天。

圖書館的使用經驗－Encyclopedia of Life Sciences資料庫

陳老師在訪談中提到，剛開始進入光電生醫領域時，對於找尋資料方面都是親自到圖書館找資料，不管是書籍或是期刊資訊，都是親力親為，常常來圖書館一本一本翻閱相關的期刊；但是科技進展帶來許多便利，出版社提供的目次瀏覽讓老師不用再跑到圖書館來翻期刊，如果看到有興趣的文章時，也只需要利用本館的電子期刊即可輕鬆在辦公室查找到所需的資訊，所以目前選書及借書是老師使用實體圖書館最主要的方式。

在使用資料庫方面，除了醫學校區讀者常用的PubMed或MEDLINE以外，陳老師推薦醫學校區訂購的Encyclopedia of Life Sciences（簡稱ELS）供同學們參考使用。Encyclopedia of Life Sciences為提供生命科學相關知識的線上版百科全書。百科全書屬於參考工具書的一種，因其經過嚴格的審查過程，所載入的知識內容為學門中基礎且普遍受到學界認同者，具有相當的權威性，對於想要了解各學科基本概念性知識的讀者很有幫助。Encyclopedia of Life Sciences以生命科學為主要的收錄範圍，包括生化科學、免疫學、遺傳學、神經學、病毒學等等，並針對不同類型的讀者提供不同深度的文章，附有彩圖及表格，不管是非專業讀者或研究人員，都能找到適合閱讀的內容。

陳老師表示ELS資料庫對於非專業領域的同學來說非常有助益，可以提供許多基本概念的深入研究，雖然教科書也會有基礎知識，但是由於教科書的篇幅有限，能提供的資訊量較少，若想多方了解基本概念，ELS資料庫是非常有用的。尤其在跨領域的學習上，ELS線上百科可以提供許多基礎入門知識，ELS提供的資訊雖說不是最新但是有其權威性，可免除在入門初期無法判定資訊正確性的問題，不管是想要入門學習或者是進階瞭解，都可以利用Encyclopedia of Life Sciences尋得所需資料。ELS也提供老師在製作教材上許多構想，或無法於課堂上講習，可讓同學作為課後參考自行上網查閱的資料庫。

若讀者要使用Encyclopedia of Life Sciences，請由醫圖首頁進入資料庫，依字母順序即可找到Encyclopedia of Life Sciences生命科學百科全書線上資料庫。

對圖書館的建議與期許－跨領域的選書推薦

「整合」是現在非常重要的一個概念，能夠進行跨領域的研究才能有更多的發展機會，所以除了圖書館現有的服務以外，老師希望圖書館可以提供跨領域的書單服務。陳老師認為，光



電與生物醫學原本看似無關的領域，在相輔相成之後可以帶給病患更多的治療機會，跨領域的整合已經是目前勢在必行的趨勢，但是各個學門的專精處不同，對A領域而言理所當然的事物對B領域來說，可能就像蒙上一層薄紗般朦朧，圖書館如果可以居中扮演一個資訊整合者的角色，提供跨領域的書單供使用者選擇，相信可以帶給使用者在研究的過程中很大的助益。

而這些書單的來源，老師希望不只是利用書評，而是真正透過該領域中學有專精的權威為非專業者選擇基礎、易於理解的書籍，讓不同領域的讀者們也可以瞭解該學門的基礎概念，進而應用在本身的專業研究中，激盪出更多學術上的火花。而這也是陳老師目前積極尋求合作的重點之一，希望未來能透過與其他領域的老師合作，讓不同領域的學子們能夠開創更寬廣的視野，而圖書館的支援也是很重要的一个部份，建議圖書館能夠朝這個方向思考如何提供服務。



賀

本館館員張簡碧芬
榮獲國立臺灣大學圖書
資訊學系碩士學位