我的種子生涯

文．圖／郭華仁

在2015年退休前，完成了約24萬字的《種子學》書稿，委託臺大出版中心處理後續作業。承中心的耐心校稿，終於在當年11月上架，作為我30年種子研究與教學的分號（圖1）。

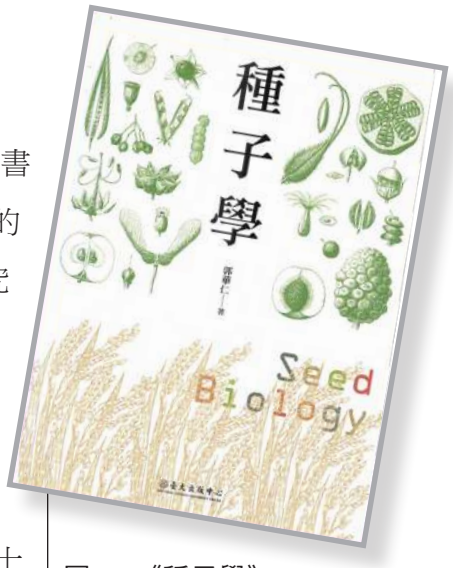


圖1：《種子學》一書集作者30年種子研究之大成。

種子的初接觸

我是在1968年考上當時的農業推廣學系，大二時轉到農藝學系，1972年取得學士學位，1974年進入碩士班，而在1981年獲得農學博士學位。與種子結緣是在碩士班時期。

碩士班兩年的指導教授是剛從美國獲得博士學位的林秀雄副教授。林老師的專長是作物逆境生理，因此我的碩士論文做的是水稻幼苗的耐鹽性。不過他帶回來美國1972年出版的種子學鉅著，T.T. Kozlowski編，一套三本的《Seed Biology》，上課時會略加介紹。

當時每學期都必修專題討論（seminar），但是博士班侯清利學長覺得還不夠，因此招集有意願的研究生們，每週一個晚上再聚一次。侯學長是農藝所第一位國家博士。

夜間討論我選讀的研究報告有一篇1975年發表新文章，內容是種子休眠機制的探討，那篇論文有一位學者的名字是我知道的，Sterling B. Hendricks。他曾在1940-50年代用改良的巨型光譜儀去找出光照如何控制大豆的開花，是很知名的學者。

碩士班期間受到王啟柱教授的鼓勵，開始選譯英文學術新知，投稿到《科學農業》。這是臺灣農業學術界歷史悠久（1953-2012）且極具代表性的半學術性雙月刊，王老師也是在該刊物發表專題論文次數最多、涵蓋範圍最廣的學者之一。

為了充實期刊篇幅，他建議研究生們編譯研究報告，寫成短篇文章用來補白。

我算是少數願意做的學生之一。也因為有了這樣的寫作經驗，我在碩士班畢業前也寫了兩篇介紹性文章，登在系上刊物的是〈光合作用：主題與變奏〉，在《台大研究生》的是〈C4型植物的再分類〉，寫這類推廣性文章就成為終身的工作。

碩士畢業後立即就讀博士班，因為林老師已離職到巴西任教，因此就進入朱鈞教授的研究室。入門時朱老師問我想做什麼題目，因為得到Hendricks論文的啟發，因此就說想探討水稻種子的休眠性。雖然朱老師在種子領域並沒有涉獵，還是很大方地讓我進行。

種子入門

學位論文的題目是《水稻穀粒休眠之生理學研究》，研究結果的重點在於稻穀成熟時外殼會有旺盛的呼吸作用把氧氣用掉，氧氣進不到胚部，因此種子無法發芽而呈現休眠狀態。不過在二期稻作成熟期，台北氣溫下降，因此外殼限制氧氣的力道減少，胚部因為有氧的關係解除休眠，所以成熟穀粒休眠性降低。

博班期間的修課要求不高，不過因為論文的關係，選了陳炯松教授的種子學。此外也到哲學系旁聽科學哲學，到歷史系旁聽科學史，都是我有興趣的課題，雖然後來沒再鑽研下去。

後來才知道，陳教授在臺大的前身——臺北帝大時期曾經擔任過磯永吉教授的助教，而磯教授任理農學部「農學第一講座」教授，開授的課程除了作物學，還有種子學。

除了修課，我陸續從圖書館把《Seed Biology》借出來閱讀。那三本書涵蓋種子的科學與技術，各章都由不同專家撰寫，種子休眠只是其中一章。

種子教學

陳炯松老師1981年結束在臺大農藝系的36年教職生涯正式退休，當年我得到博士學位後就接陳老師的教職，留系擔任講師，一年後升副教授，1988年升正教授。其間1984年赴英國從事種子研究一年，1989年在德國LUFA Augustenburg學習種子生化染色技術。

開始教職的時候自覺種子學浩瀚的領域還未能掌握，因此先開授比較熟悉的「種子生理學」，主題限縮在種子休眠機制、溫度與種子的發芽與休眠、種子壽命等課題。上課的方式除了先做一般性說明外，主要是介紹各領域研究「歷史上」的重要論文，來闡述各種理論的形成過程。給學生的作業，也是每個人整理幾篇論文做個報告。

這個回溯研究歷程的習慣，除了本身對科學史的喜好，也來自博士生時代，賴光隆教授的一席話。修習賴老師「作物學特論」，講到農作物光週律理論時，要我們把1920年出版的第一

篇論文找出來唸。這句話一帶過，我真的上圖書館去找，原來登載該論文的期刊是放在當時農工學系的系圖書館。到了系圖，才發現這個老掉牙的期刊放在最頂層，需要用長梯子才拿得到。我如獲至寶，馬上把長達55頁的論文影印拿回宿舍仔細閱讀。

經過幾年的準備，從1985年起開授「種子學概論」課程，課程內容就是廣泛的種子科學與技術，科學方面包括種子的構造、物理特性、化學成分；種子的形成、散播與生態、發芽、休眠、壽命，技術方面講授種子的產業、生產、調製、檢驗、種原庫的種子技術等。由於種子病蟲害涉及植物病蟲學系的專業，基本上我就不講了。

種子研究

拿到博士學位剛踏入教職，面臨的諸多問題就是要做哪方面的研究。博士論文作的是水稻種子休眠，引用到英國雷丁大學Eric Hywel Roberts教授的休眠理論，也在1979年完正的介紹其理論的來龍去脈，發表在《科學農業》。教授另外一大貢獻是種子儲藏壽命的預測模式，他的研究證實了長期儲存種子不僅可行，而且成本相對低廉；這項發現奠定了現代全球種子庫的運作基礎。因此我也從預測模式最早的論文唸起，在1984年撰寫〈種子的壽命與其預測〉，同樣放到《科學農業》，並且於當年秋天到他的研究室做一年的試驗。



圖2：設置「觀點種子網」等網站，透過網路平台做農業推廣。

回臺大後針對常見農作物的種子，測定了種子的存活常數，作為預測壽命的基礎，這包括Roberts教授還沒發表過的高粱、甜瓜、胡

瓜、蕃茄、長茄、茄子、白菜、甘藍等。還請系上熟稔電腦程式的王裕文老師利用當時流行的Lotus 1-2-3編寫了方便操作預測的小軟體SAMP，當然後來也轉放到Excel上。

在種子休眠方面，量化弓果黍及蕎種子休眠與變溫的關係，提出新的數學模式來對發芽與變溫做量的描述。找到黃野百合種子最適休眠解除方法的電導度監測法；鴨舌草、芒稷、看麥娘等種子休眠解除方法，以及木瓜種子休眠特性與解決方法。

在種子生態學方面，提出小花蔓澤蘭、兩耳草與類地毯草種子田間發芽模式預測。針對早苗蓼、鴨舌草、芒稷、看麥娘、蕎菜、兩耳草、類地毯草、小花蔓澤蘭等雜草，研究其野生種子在土中發芽能力的季節性變遷，以及臺大農場土中鴨舌草種子庫大小週年變遷的調查。

此外也森林學系應紹舜老師合作，他到野外蒐集本地具觀賞潛力的野生植物種子約七十種，然後送到種子研究室研究該等種子發芽方法。所找出的發芽方法連同種子材料並送交國家作物種原庫保存。

在商業種子的品質方面，提出水稻種子活勢各種測定方法如整批及單粒電導度法、芽指標法、處理法的探討及改進。設計單粒電導度計與個人電腦連線的軟體ASACTEST以及單粒電導度法對大豆種子活力速測法的探討。將大豆種子的吸水特性分成三類，可以用電導度法速測單粒種子吸水特性。發展出一串紅、木瓜、洋桔梗種子的TEZ活力速測法。也與化工系呂理平教授合作設計噴流床種子批衣機原型，提出噴流床種子批衣技術。

種子的開枝散葉

以上的研究都是研究生的業績，我在指導之餘還是繼續找資訊充實自己，因而走向另一條道路。

進行種子壽命預測研究，也瞭解該技術牽涉到種原庫的運作。當時聯合國糧農組織已成立「國際植物遺傳資源委員會IBPGR」，在全球建立種原庫網絡來搶救集瀕危作物種原。我寫信給IBPGR要求提供相關資料。沒想到數個月後就收到海運寄來兩大箱紙本文件，文件除了植物種源本身蒐集、保存等技術性的描述，還提到一個我不曾接觸過的課題，植物品種權利保護，或者稱為植物品種權、植物育種家權，那是性質近似專利權，但獨立於專利制度之外的特殊智慧財產權。

在好奇之下，聯絡上「國際植物新品種保護聯盟UPOV」，同樣地，數個月後又寄來兩大箱文件，研讀後在1993年寫了篇〈UPOV各會員國的品種保護現況〉短文刊在《種苗通訊》加以介紹。

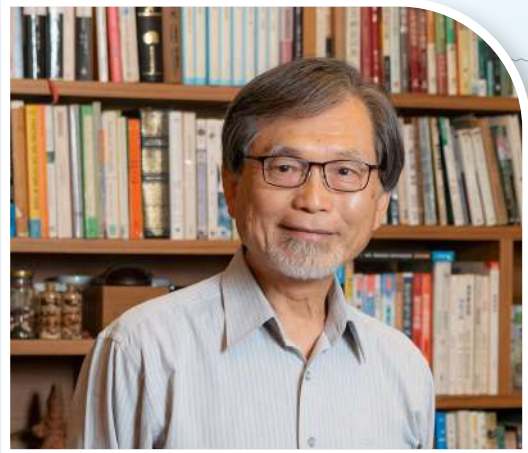
農委會在1996年準備休種苗法，就找我研擬草案，終於在2004年完成修法。在此過程又發

現另一個課題，與品種權對立的植物資源權，因而追蹤到生物多樣性公約。立法院永續會、行政院研考會與當時的農業委員會在1999年12月共同主辦「生物多樣性公約國家報告書評論」研討會時我獲邀提出報告書中有關植物遺傳資源的一些意見。

農業試驗所在2004年委託撰寫《遺傳資源法》，原住民族委員會在2005年委託撰寫《原住民族傳統生物多樣性知識保護條例》，兩部草案都完成，可惜無疾而終。動植物防檢局在2003年找我進行基因改造產品管理法規計畫，開啟了我對基改議題的投入，至今未已。

網頁的編寫是教學之餘的另一項工作。我在1997年委請本系研究生徐士清設計《種子研究室網站》的基本架構，然後以一己之力逐漸把教學的內容放進去。在1998請大學部胡智益協助網頁改版，2015退休後將網站名稱更改為《觀點種子網》並予以改版，教學方面的內容基本上就不太動，目前就是將個人未發表文章以部落格的方式放到網站。另一個經營較久的是《基改面面觀》，也是將個人的國外新知閱讀心得化為文字，供有興趣者參考，前仍維持在週末更新。

由於不熟悉現代的網頁設計技術，至今仍使用舊時代的FrontPage來編寫。哪一天真的無法再用時，不知有沒有心力學新軟體，也不知會延續到哪一年，現在的心情就如同和尚敲鐘吧。



郭華仁 小檔案

國立臺灣大學農藝學系名譽教授。畢業於臺大農藝系，並取得臺灣大學農學博士學位，在臺大任教達 34 年，是臺灣種子學領域的指標性權威，著有學術巨作《種子學》。

郭教授不僅深耕學術，更積極推動有機農業、非基因改造運動、糧食安全與生物多樣性，曾參與多項農業法律草案研擬，是臺灣《有機農業促進法》立法的關鍵推手之一。他倡導「泛有機農業」與民間保種運動，主張透過友善耕作應對氣候變遷，為臺灣農業的永續發展與生態保育做出了卓越貢獻。