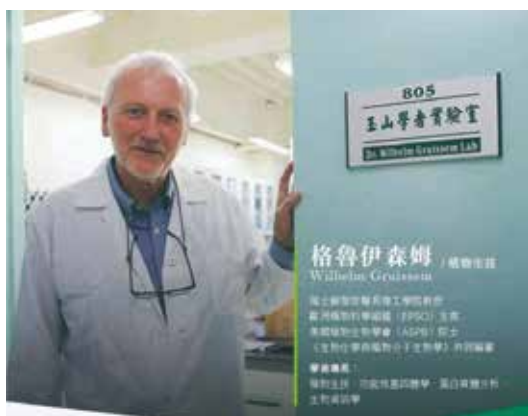


國立中興大學玉山學者Wilhelm Gruissem：在臺灣種下永續的種子 以尖端食糧科技改善全球貧窮人民的健康

■ 採訪撰稿／許嘉寶、俞子翔



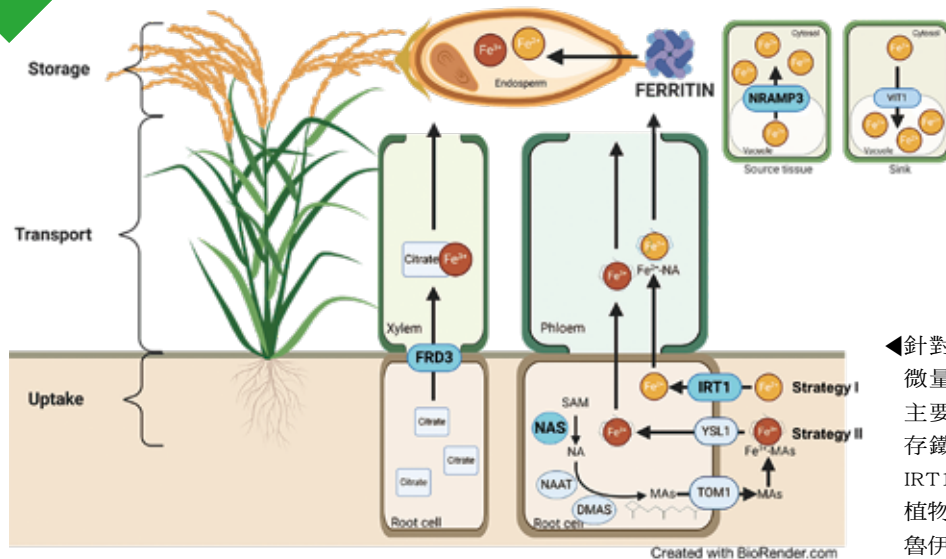
教育部自107年度開始推動「教育部協助大專校院延攬國際頂尖人才計畫」（簡稱玉山學者計畫），以協助各大專校院延攬國際頂尖人才，提升我國高等教育之競爭力及國際影響力。本期評鑑雙月刊邀請國立中興大學（簡稱興大）玉山學者格魯伊森姆（Wilhelm Gruissem）分享其如何與中興大學交流與合作，讓臺灣成為發展全球尖端食糧科技場域之經驗，並分享其對於培育植物生技領域人才的想法與建議。

格魯伊森姆（Wilhelm Gruissem）教授來自瑞士蘇黎世聯邦理工學院分子植物生物學研究所（Institute of Molecular Plant Biology at Swiss Federal Institute of Technology in Zurich, ETH Zurich, Switzerland），他獲選為美國科學促進會（American Association for the Advancement of Science, AAAS）與美國植物生物學會（the American Society of Plant Biology, ASPB）院士，應邀擔任「植物分子生物學」主編，也是學術鉅作「生物化學與植物分子生物學」的共同編審。格魯伊森姆教授在植物生技領域之貢獻非凡，包括透過稻米及木薯之基因改良研究，提升其食用營養價值、以改善貧窮人民的健康，推動永續發展。格魯伊森姆教授自2018年起獲聘為玉山學者，擔任國立中興大學生物科技發展中心講座教授，以及前瞻植物與食糧尖端生技研究中心之成員。

問：請問您個人的學術歷程，來到臺灣擔任玉山學者的經歷，對您來說有何意義？

答：這要從我的高中時期開始說起，當時我父母希望我成為一名醫生，他們很希望我能幫助人獲得健康。但我對當醫生不感興趣，我想從事研

究，想成為一名科學家。我在高中時有一位很好的生物老師，他激發了我對於生物學科的興趣。因此，當我成為德國波昂大學的學生時，我開始學習生物和化學。這是一項相當大的挑戰，因為這是兩種平行的學科，所以我必須非常努力，才



◀針對稻米胚乳（即精米部分）微量營養素強化的各種策略，主要聚焦於FERRITIN蛋白來儲存鐵，以及多種酶（如FRD1、IRT1、NAS、NRAMP3）來提升植物吸收鐵與運輸的效率。（格魯伊森姆教授提供）

能在同時學好這兩科。之後，我如願拿到了文憑和博士學位。博士畢業後，我先在德國擔任兩年博士後研究員，研究一個非常有趣的專案，接著有機緣去美國並進了一個非常棒的實驗室，此實驗室與另一個實驗室合作，其首席研究員後來成為諾貝爾獎得主，所以那是一個相當激勵人的環境，而我的研究工作也進行得非常順利。

我曾任教於美國加州大學柏克萊分校，並擔任植物與微生物系主任，在美國待了將近18年，研究也相當成功。在2000年時，蘇黎世聯邦理工學院的校長延攬我，因此我回到歐洲，在分子植物生物學研究所任教。2017年，我受邀來到臺灣生物科技會議發表研究，會中提到我們需要測試水稻品種，和我在柏克萊本就相識的興大學術副校長楊長賢以及會中許多學者，隨即邀請我來臺灣，這就是我之後來到臺灣的因緣。我自2018年起擔任玉山學者，每年有一半的時間在臺灣，我必須說，我真的很高興能夠來到這裡。

為了幫助窮人和農民而研究糧食作物

問：您的研究與永續發展之關聯為何？您認為，臺灣在應對全球氣候變遷的挑戰，以及糧食與健康的需求上可以扮演何角色？

答：25年前，當我搬到蘇黎世聯邦理工學院時，我成為了一名生物技術教授，進行大量的基礎研究，但我們也開始研究水稻和木薯。當時我所面臨的決擇是，我可以研究任何農作物都沒問題，

但若我專注在研究稻米和木薯，就可以對永續發展有所貢獻。因為這兩種作物養活了全球相當大比例的人口，而且主要由小農種植。此外，有許多窮人除了這兩種主食外，無力負擔其他營養來源。若是讓這些作物變得更有營養，不但能改善貧窮人的健康，也能幫助農民。

以稻米為例，它是許多人的主食，富含碳水化合物，但稻米的營養價值並不高。若是一天三餐只吃米飯果腹，可以獲得熱量，但並沒有得到良好的營養，因為米飯缺少了所有重要的微量營養素，如鐵、鋅、維生素等，這些都是無法透過育種加進水稻中，因在水稻種植中沒有任何遺傳基礎可以用來培育出增加營養素含量的水稻品種。因此，我們決定只能透過基因改造來實現這一目標。在水稻方面，我們取得了成功，所以我們現在有了增加鐵和鋅含量的水稻品種，也增加了維生素B1和維生素A的含量。我們可以結合這些不同的微量營養素，製造出多種營養的稻米品種，也已經證明這些微量營養素可以被人體吸收。我們的水稻品種，已測試了幾年，也持續測試，以確保我們透過基因改造（genetic modification）所建立的性質是穩定的，對水稻的產量沒有影響，對環境也沒有影響。而下一階段，我們將更進一步研究不用基因改造，而以基因編輯（genome editing）的方式讓稻米含鐵量增加。

木薯在臺灣主要被用作珍珠奶茶中粉圓的澱粉原料，但是在非洲及許多東南亞國家，它卻是一

種重要主食。我們最初的目標主要是讓木薯對病毒具有抗性，如果我們能幫助他們提高作物對這些病毒的抵抗力，將幫助農民增加產量及收入，也會對整體經濟產生助益。這些更具有較強抗性的木薯品種已經被種植，然而足夠的產量在非洲仍是一大難題。當地小農沒有錢買肥料，只能靠雨水灌溉田地，每英畝的產量只有4到8噸。大約在十年前，比爾和梅琳達·蓋茲基金會（Bill and Melinda Gates Foundation）問我們，是否能在資源有限的情況下提高木薯的產量，從而幫助非洲解決糧荒的問題，而這正是我們正在努力的方向。

臺灣透過食糧科技成為推動永續的重要場域

臺灣在透過食糧科技推動永續發展方面扮演了重要的角色。以上述木薯為例，臺灣除了氣候合宜，擁有實驗農場以及研究人力資源，還有一項額外的優勢，就是臺灣沒有像在非洲那般肆虐的病毒。目前在興大的實驗農場所做的是前期測試，透過研究，下一步是在非洲生產改良後的木薯品種。而國際熱帶農業研究所（International Institute of Tropical Agriculture, IITA）、奈吉利亞國家作物研究所（Nigerian National Root Crops Research Institute, NRCRI）等合作夥伴，必須接續我們在臺灣所做的工作。在水稻方面，也有菲律賓、孟加拉等國有興趣進行育種合作。試想，一般人如果能從一碗飯攝取身體所需的大約 80% 的鐵質，這對於民生、健康、經濟都會產生很大的影響，這是臺灣對稻米及木薯品種改良，以及解決貧窮國家糧荒及健康問題的重要貢獻。

問：您透過何種方式與國立中興大學合作？您如何帶領計畫團隊？在這個計畫中有遇到任何挑戰嗎？如何克服這些挑戰？

答：在臺灣執行這個計畫最重要的意義，在於

證明實驗室和溫室中培育出的品種能夠在田間生長。興大提供了很重要的實驗農田作為最後實測的場域，我們也藉此進行研究。我原本就有自己的研究團隊，當我來到興大後，聘請了博士後研究員、研究助理以及行政助理，我們大約有 10 到 12 人參與農場的工作，從事大量的前期準備工作，包括農田管理等。這是一個非常敬業且優秀的團隊。我有一位來自印度的國際博士後研究員，我認為這個計畫對他個人以及他的國家都很重要，他對於能參與這項計畫感到非常興奮。

同時，這個研究團隊正在開設一門有關植物生物技術與合成生物學的新課程。起初我把它設計成碩士程度的課程，但是有些學生似乎害怕上這門課，他們覺得這門課太艱澀了，擔心他們不會得到好成績而不敢選修。不過，若學生及團隊成員有志前往國際朝此領域發展，那麼他們將能從這項專案的研究和工作經驗中獲益良多。

我們進行木薯計畫時也曾經面臨一項挑戰，就是進口植物材料對臺灣來說，是非常困難的。所以一開始，儘管我們進口的所有東西，包括包裝和容器都是無菌的，主管機關仍然希望確認，當你把这些東西帶到田地裡時，是否真的安全。所以他們在第一年對我們的木薯進行了檢測，當然結果是一切正常。此後，我們合作得非常順利。

問：身為玉山學者，您如何看待這樣一個延攬國際頂尖人才的計畫所可能產生的影響？

答：我和玉山學者計畫的淵源很深。從 2000 年起，我便參與了中央研究院的許多評估工作，後來擔任行政院國科會的外籍諮詢委員，每年都來臺灣與政府部門開會。其中一次會議的主題是臺灣的科學發展，我們探討臺灣如何能在科學領域更強大、更受到國際的認可。諮詢委員會當時向教育部建議，應建立一套制度機制，讓更多頂尖的國際科學家能來到臺灣，與臺灣科學家互動，



▲經篩選的樹薯品系會先於溫室中培育（左圖），再於封閉田間試驗區中進行農藝性狀測試（右圖）。（格魯伊森姆教授提供）

以提升臺灣的科學及國際能見度。我很高興這個建議被採納，最終促成了玉山學者計畫的設立。

玉山學者計畫延攬國際頂尖人才 發展大學國際化

玉山學者計畫幫助臺灣延攬國際頂尖人才，也促進大學變得更加國際化。目前看到的趨勢是大學中有許多來自亞洲的國際生，未來也希望看到更多歐美的國際生來臺就讀。我也看到學校因為外籍學者的加入，在行政程序與語言方面的進步。我很感謝興大詹富智校長，會關切學校在國際化方面如何可以做得更好，感謝他聆聽我的建議，讓許多事情能順利推動。

我認為這是一個非常重要的計畫，我個人希望臺灣能夠繼續這樣做。此外，也應該積極邀請頂尖的國際科學家擔任玉山計畫的學者，透過他們自身的人際網絡與口碑推廣，將有助於延攬到更多優秀的學者，發揮更大的影響力。在機制方面，現行有期程的限制，如果時間能夠延長或更有彈性，將對計畫的長期效應更有幫助。

學習社會責任 勇於突破極限

問：在現在社會搶進資通訊AI的浪潮之下，如何吸引並培育植物生技領域的人才？您對臺灣追求卓越的年輕學生有何建議？

答：AI的確很重要，我們做的很多事情都以AI為基礎，所以我們在自己的研究中也利用了這一優勢。但我認為學生應該明白一件事，如果人類沒有東西吃，AI的存在也失去意義。就如同我當

年決定研究稻米和木薯，是為了想要幫助農民，幫助窮人一樣，我認為學生們也必須了解，我們對社會有一份責任。為了確保當全世界溫度上升2至3度的情況下，農業依然能持續存在，我們必須讓作物變得更具韌性，這一點非常重要，而單靠AI本身並不能養活全世界。

再則，選擇領域這件事的關鍵在於早期的學習。當我自己的孩子在幼兒園時，老師們經常會問我和我太太：「您能不能跟孩子們做一些簡單的實驗，讓他們了解生物是怎麼一回事？」我太太也是一位科學家，我們會去學校和孩子們一起做實驗。我們也會到高中，花幾堂課的時間和學生談談基因改造，它是什麼意思，為什麼它很重要等。我認為，及早啓蒙是絕對重要的，因為如果我們不這樣做，學生就不會對這些領域產生興趣。

身為一名老師，我對於臺灣學生的建議是：想要成功，就必須勇於接受挑戰，不畏艱難地學習。而且要有正確的心態，不要為了取得好的成績而選擇容易的課程，要勇於嘗試突破自己的極限。

最後，我想要分享的是，生活充滿美好的活力，尤其在生物學領域工作，彷彿每一天都翻開新的一頁，每一天都有意想不到、新奇的發現，這是如此令人興奮的事啊！這不但有助於保持大腦的活躍，而且是一個持續學習的過程。你必須對你正在做的事情感到熱誠，你必須要有上進心和學習動力，並且珍惜能夠學習「生命本質」的機會。除此之外，就是努力工作，努力學習。我同意，有時候運氣好的確很重要，但如果沒有努力的工作和學習，是不可能抓住幸運的機會。🍀