

工作當興趣・與稻米結不解緣 與國際接軌・提升產業競爭力

—台灣大學生物科技研究所所長盧虎生

文圖 | 王櫻 部分照片提供 | 盧虎生

「我憂慮台灣的品種研發腳步跟不上企業的需求；栽培技術則跟不上消費者的要求」，從學生時代即開始研究稻作的盧虎生教授，20年如一日，推動品種改良、觀察國際趨勢，對提升稻米產業競爭力貢獻卓著，「我希望藉由我的研究，帶動新的想法、觀念，影響農事單位，農事單位再指導農民。」對他來說，結合興趣與工作、與他人分享研究成果，就是幸福了。



盧虎生從事稻作生產研究已20年

對台灣大學生物科技研究所所長、農藝學系教授盧虎生而言，「先天下之憂而憂，後天下之樂而樂」，既是身為學者的宿命，

也是無法卸除的使命感吧！長期參與、觀察國際稻作趨勢，研究環境變異對於稻作生長的影響，致力稻作栽培精準操作，鑑別稻米品質、品種與產地，有效區隔國產米與進口米…。如果說「憂慮」是盧虎生洞見趨勢下的「副作用」，那麼「研究」必然是那一帖解藥。



在學校進行的基礎研究，可能就是日後別人的應用研究

盧虎生與學生關係亦師亦友



盧虎生相當重視學生解決問題的能力。他認為，嚴格的要求是希望有助於學生的將來

關注提升稻米品質

從中興大學農藝系畢業、台灣大學農藝系碩士班，到公費留學美國康乃爾大學農藝系，盧虎生笑說自己在 3 個不同的學校就讀農藝系，被友人戲稱為「三雜交」；不過，一路走來，對農藝系的情感可說是堅貞不移。

盧虎生從事稻作生產研究已 20 年，就讀台大碩士班時，跟著老師研究水稻，自此結下不解之緣。1990 年，盧虎生從美國返台後著手「種子的充實」研究，關注稻作產量與提升品質。「當時產量已不成問題，追求的是品質！而品質好壞則與環境有很大的關聯。」

盧虎生指出，台灣稻米最大的問題在於白粳率過高，品種是原因之一，另一個關鍵因素則在於溫度。「白粳係因高溫下稻子長得太快，導致澱粉生長不良所

造成。澱粉與澱粉之間不密實，如同鵝卵石與鵝卵石之間的空隙，由於這些空隙並不透光，呈現出乳白色，也就是心腹白，其面積若超過 2%，就成了二等米。」盧虎生表示，影響稻米產生白粳現象的溫度大約是 26°C，因此在「抽實」期間的 30 天內，前 15 天溫度不能超過 26°C。

然而，受全球暖化影響，地球溫度不斷升高，即使品種優越如越光米，只要溫度上升 1°C、2°C，其白粳率就上升許多，因此日本方面也擔心溫度上升導致稻作產生心腹白的現象，近年來，其二等米的比率也愈來愈高。

建立稻作標準流程

盧虎生分析，日本的稻作品質之所以優於台灣，先天環境的差異是主要原因。「日本位於溫帶，白晝較長、日射量充足，但溫度卻比位於亞熱帶的台灣低，尤其夜晚溫度更低，作物呼吸作用比較不耗能，因此產量、品質都略勝一籌。」



利用人工氣候室研究不同溫度對稻米產量與品質的差異



盧虎生至銀川有機米產銷班進行現場輔導



盧虎生在花蓮縣富里鄉農會進行出口前取樣檢驗

除了先天環境的差異，日本精緻的栽培技術亦不容抹煞，這也是盧虎生長久以來致力於稻作栽培精準操作研究的原因。「台灣以往的耕作方式係依照插秧後的天數計算，如固定 30 天、60 天該做些什麼事，在氣候穩定時，這樣操作並沒有問題，但氣候不穩定時就會產生問題。」因此盧虎生提倡建立每個稻米品種的生理指標，並透過各改良場合作，以基溫、葉齡、發育為基礎，依照其生理進度作為栽培管理的依據，製作栽培曆時記錄各場何時育種、何時栽培，調整農民的 SOP (標準作業流程)，讓農民耕作時有所依循。「農民可以調整育種、栽培日程，依照溫度早一點或晚一點從事農務，避開溫度過高的時間。」

盧虎生認為，農業界應積極研發對溫度比較「鈍感」的新品種，即溫度上升、白萼率增加幅度較小的品種。他表

示，近 5 年來，他深刻感受產業跑得比研究快的現象。由於生產者已進入第二、第三代，年輕人擁有全新的銷售、設計、市場等觀念，加工設備也進步許多，但品種改良並不多，「我憂慮台灣的品種研發腳步跟不上企業的需求；栽培技術則跟不上消費者的要求，目前正遭遇品種的高原期，不論產量或品質，要突破高原期，改良場以及研究人員都得更努力。」

推展稻米生產履歷

「台梗 9 號或益全米都已推出市面許久，下一個好的品種在哪裡？要突破這段高原期，需要什麼科技？限制因子是什麼？都需要充分討論。」令盧虎生擔憂的是，研究人員逐漸凋零，「過去幾年，研究水稻的人都跑去種花，例如蘭花等，因為水稻研究得自行負責栽培、育種、推廣，非常辛苦，以致人才也跟著轉作了。」



盧虎生致力於發展良質米檢驗技術



與國外學者交流，增廣視野，對問題的了解與分析會更精準

至於栽培方面，也得跟上先進國家的腳步，在國際市場上，才能搶得先機。盧虎生指出，未來可能面臨因應全球暖化所衍生的新栽培觀念－節能減碳。「據先進國家趨勢，生產 1 噸的農產品，碳的排放量多少，未來將以此作為規範，超過多少排放量的農產品就可能被摒除在外，你必須拿出依據才行。」

為了跟上趨勢，栽培方法必須符合評估標準，盧虎生積極推展生產履歷，協助建立台灣第一及第二個稻作生產履歷系統，就是要讓評估有所依據，有利於未來出口。「台灣的農業若要達到先進國家對於環境健康的要求，首先必須有國際觀，在法規設定、觀念的了解上與國際同步，知道他們想些什麼，他們的規範將如何訂定……。」

發展良質米檢驗法

為因應台灣加入 WTO、開放稻米市場的衝擊，盧虎生致力於發展良質米檢驗技術，以區隔國產米與進口米，維護本土稻農的競爭力。「良質米的構成，是品種加上產地，以及加工的品質。」怎麼知道自己吃的是台灣米呢？可從幾個方向確認，一是品

種的檢驗；一是新鮮度的檢驗；一是產地的鑑定。

盧虎生協助研發的稻米新鮮度酸鹼值檢驗技術，不但列為農糧署撥售軍糧及學童午餐糧的驗收標準，同時也帶動碾米廠設置低溫冷藏設備，延緩米的老化速度。「新鮮度與品種關係不大，而是與收成後的加工設備、溫度控制有關。」盧虎生指出，台灣普遍種植的粳米，原屬溫帶作物，台灣



是種植粳米溫度最高的國家，若低溫冷藏設備不足，就會影響粳米的新鮮度。「稻米剛收成時，新鮮度的酸鹼值

為 7.4，超市的米大約維持在 6.8，實驗中發現，不新鮮的稻米偏向酸性，酸鹼值一旦在 6.6 以下，就衰化得非常快。」而進口的白米經過倉儲、冷藏、運輸，與在地的相較，新鮮度自然大打折扣。

另一個檢驗標準為 DNA 品種鑑定技術。為此，盧虎生與多位老師曾向每一個可能的進口國索取米的樣品，以建立樣品庫，並據此研究各個品種的 DNA，進行整理、歸納，依此確認是否為「正港」台灣生產的稻米，而米商也礙於這項研發技術，不敢任意混雜進口米，欺騙消費者。



盧虎生經常與其他專家學者交流



盧虎生十分注重國際觀的養成

研發產地鑑定技術

新鮮度、品種檢驗都有了，接下來便是產地鑑定，也就是說，如果米商把台灣的益全品種帶到中國福州種植，再回銷台灣，卻說是台灣種植的，該如何防堵呢？「我們要找出可以鑑定產地的技術，能夠反應當地的環境特性，那就是土壤。」盧虎生解釋，作物是品種與栽培環境共同合作下的產物，不同的產地會造成稻米所含元素有所差異，他所研發的 ICP-AES 多重離子元素分析技術，可以分析出米粒中含有多少土壤裡的元素。採多重離子、統計的方法，劃分出區域，如同按捺指紋的概念。舉例來說，土壤裡鎂的成分或許差不多，但鉀的成分可能就有差異了，該項技術共可比對 13 種離子。除了土壤中天然成分不同外，農民施肥習慣也會讓土壤的成分產生變異。「這個觀念是源自於葡萄酒，從酒的味道可以分析出品種、氣候與土壤的特性。」

盧虎生十分注重國際觀的養成。「一方面可以開拓國際交流合作；一方面可以增廣視野，對於問題的了解與分析會更精準。」除了邀請國外的專家學者來台舉行座談，並協助、鼓勵年輕的研究人員到國外參訪，同時促成台灣大學與國際稻米研究中心 (IRRI) 簽署合作協定，增加台灣稻作研究與國際接軌的機會。

「我們現在從事的基礎研究，很可能日後就是他人的應用研究。」盧虎生積極引入新的觀念，「我希望藉由我的研究，帶動新的想法、觀念，影響農事單位，農事單位再將這些新的技術、做法指導農民。」

積極參與國際年會

要引進新觀念，就得經常汲取新知，藉由受邀演講及參加研討會的機會，盧虎生不時與其他專家學者交

流，接觸前瞻性的觀念、技術，從中觀察趨勢。另外，他每年交替參加美國植物生理學會與美國作物學會年會，「這兩個年會一個是學理、一個是作物，使學理與實務方面得以兼備。年會上，來自全世界最頂尖的學者專家，可以評估判斷未來幾年之內，各種作物或產業的面向，哪些科技可能有所突破，參加年會讓我更充實農業的知識。」

工作之餘，盧虎生的娛樂竟是閱讀學術領域或農業方面的期刊或寫寫



報告！「以前閒暇時，就窩在圖書館裡一本一本地翻閱；如今資訊更替得快，電子期刊發達，則是坐在電腦前查看。」旁人看來，這樣的興趣可說是枯燥到不行，他卻樂此不疲。信奉基督教的盧虎生，很重視夥伴關係，「我不喜歡當領導者，也怕別人誤會我要當領導者，這沒什麼意義！」對盧虎生來說，能結合興趣與工作、與他人分享研究成果，就是幸福。「我覺得這是比較重要的！」他說。🌱



「不織布蔬果套袋」

透氣PE膜外層+覆合纖維不織布內層

- 防曬、防水傷
- 防果實蠅、防鳥
- 不怕風雨侵襲，而導致套袋破損
- 透光性好，透氣度佳

威欣利實業有限公司
 桃園縣龜山鄉文明路66-2號
 TEL: 03-3288547 FAX: 03-3278819
 E-mail: lee59315@ms51.hinet.net
<http://www.welsonli.com.tw>

增加果實甜度，果色漂亮，果粒較大重量增加

蓮霧套袋



葡萄套袋

果粒外皮較有彈性，口感較好且著色佳

