

2020年行政院

傑出科技貢獻獎

The Executive Yuan Award for Outstanding
Science and Technology Contribution

表揚實錄



2020年行政院

傑出科技貢獻獎

The Executive Yuan Award for Outstanding
Science and Technology Contribution

目 錄

TABLE OF CONTENTS

- 1 ■ 獎項簡介暨選拔紀要
- 2~11 ■ 宋震國 特聘教授
高精度磁性位置回饋系統研發
- 12~21 ■ 劉秀洲 研究員兼分所長
育成鴨隻新品種(系)及推廣
- 22~31 ■ 黃振文 終身特聘教授
保護農作物健康的環境友善產品
及其應用技術
- 32 ■ 審議會委員名冊
- 33 ■ 行政院傑出科技貢獻獎實施要點
- 34~35 ■ 行政院傑出科技貢獻獎選拔作業要點



獎項簡介暨選拔紀要

傑出科學與技術人才之選拔表揚，有助擴散及推播國家創新及科技發展，尤其對有特殊成就之人員，透過政府專案加以表揚，更為彰顯其影響力。本獎項自 1976 年開始辦理，原名為「行政院傑出科技榮譽獎」，2006 年行政院為了彰顯本獎項對於國家社會貢獻之意義，並著重在其研發成果之重大貢獻，特將名稱修正為「行政院傑出科技貢獻獎」，獲獎獎金也調高為新臺幣 100 萬元整，藉以鼓勵科技人才長期持續從事研究發展工作，期獲取更輝煌之成果，對國家社會提供更優異之貢獻。本獎項迄至 2020 年止共辦理 44 屆。

2020 年傑出科技貢獻獎選拔作業，經科技部自 2020 年 3 月 25 日起，公開接受推薦及邀請專家學者主動發掘人選，至 2020 年 5 月 21 日止，獲推薦及主動發掘案共 39 件。

為使選拔能符合公開、公平之原則，以選出對國家社會具有重大貢獻之科技人才，特成立推薦審查會及自然科學與工程組、生物醫農組及人文社會與科教組三個審查小組，並聘請有關部會首長、學術研究單位首長及學者專家等 32 人組成審議會，負責評審及選拔業務。各組審查小組除召開會議進行所有申請案之初審，選出其中內容充實而有具體成果者交付複審，並初步擬定複審各案之評審委員。

2020 年 9 月 16 日舉行第 1 次審議會，決議送審者為 5 案，同時通過該 5 案之評審委員名單，所聘各評審委員為相關領域且具多年教學研究經驗之學者專家，或從事實際工作經驗豐富之企業主管，評審態度嚴謹，加註評語切實。評審結果再由各組審查小組委員及推薦審查會審查，擬定初步建議推薦名單。

2020 年 11 月 11 日舉行第 2 次審議會，會中就各組建議之推薦情形，逐一審議後，針對入選合格者進行無記名投票，以至少獲得有表決權之委員三分之二以上票數者始為入選。經票選結果產生建議表揚人選計 3 案 3 人，並經行政院 109 年 12 月 16 日院臺科字第 1090104806 號函核定。



宋震國 特聘教授

高精度磁性位置回饋系統研發

現職：國立清華大學動力機械工程學系特聘教授

學歷：密西根州立大學機械工程系博士

經歷：國立清華大學 HIWIN — 國立清華大學聯合研發
中心主任

國立清華大學動力機械工程學系教授兼系主任

國立中正大學機械工程學系教授兼系主任





開發磁性位置回饋系統 提升工具機產業國際競爭力

產學攜手合作共創雙贏 培育高階研究人才有成

機械工業的發達程度，常被西方先進工業國家視為一國國力的展現，其中工具機被公認居於精密度與研發技術最高等級，國內工具機廠商歷經學習摸索，已有不少創新研發成果，唯獨「磁性位置回饋系統」此一關鍵零組件，長期需仰賴國外進口，以致競爭力落人一截，國立清華大學動力機械工程學系教授宋震國 2011 年起帶領跨領域團隊，與國內工具機大廠 HIWIN 集團攜手產學合作，深耕九年半研發有成，為臺灣精密機械產業在國際市場打出一片天。

工具機被用來生產各類產業機械所需的關鍵零組件，位居眾機械的最核心位置，如果沒有它，各種產業機械可能就無法孕育出來，因而有「機械工業之母」稱號，臺灣工具機產業發展迄今，自主設計能力已逐漸建立，除了廠商努力研發以外，學術單位與法人亦投入相當多基礎技術或模組化單元研究，而「產學合作」更被視為是能夠結合理論與實務，符合市場需求，共同讓產業升級、創新的重要途徑。

相較於一般大學教授多半投注在自身的研究與教學，清大動力機械工程學系宋震國教授卻將產學合作融合在自己的學術人生裡，不論是階段性的任務，或者長期研發的累積成果，每次皆全力以赴，與其說是研究，對他來說，更像是對自己生命的期許。

1976 年宋震國加入清華大學電動車發展小組，展開與產學合作的不解之緣，前後長達將近四十年，歷經多項研究計畫，2011 年進行的「高精度磁性位置量測系統開發」的產學合作計畫，是規模最大、歷時也最久的一次，宋震國擔綱計畫主持人，前後投入 5 個團隊、6 位教授及 60 多位學生，並於 2014 年以此計畫為根基，擴展研發項目，協助成立「HIWIN-國立清華大學聯合研發中心」，且擔負起中心主任的重任，組織研究團隊與人才培育，除了多年研發的豐碩成果，讓精密機械從自動化跨到智慧化更如虎添翼，還培育出優秀碩士、博士生共 140 人投入精密機械相關領域，為產業人才注入活水，榮獲行政院傑出科技貢獻獎，可說是「成就自己也成就他人」的最佳寫照。



童年眷村經歷 開啟機械研究興趣

在學術界做研發和創新，是一條寂寞漫長的道路，特別是精密機械領域，所要關照的細節多如牛毛，必須有極大的耐心與毅力，宋震國是如何辦到的？這要從他童年背景說起。

老家位於桃園機場旁邊的眷村，父親任職空軍，擔任飛機修護士官長，負責維修飛機，震耳欲聾的飛機起降聲響，對他人可能是種折磨，聽在宋震國的耳裡卻感到無比親切，小時候經常在父親身邊跟前繞後，好奇地觀察機身的構造、成千上萬個零組件，在他眼中，忙於修護飛機的父親身影無比帥氣，而飛機陪伴著他長大，度過童年與青澀的成長期，讓他甚至嚮往當個飛行員，在心中產生想要飛上青天的心願。

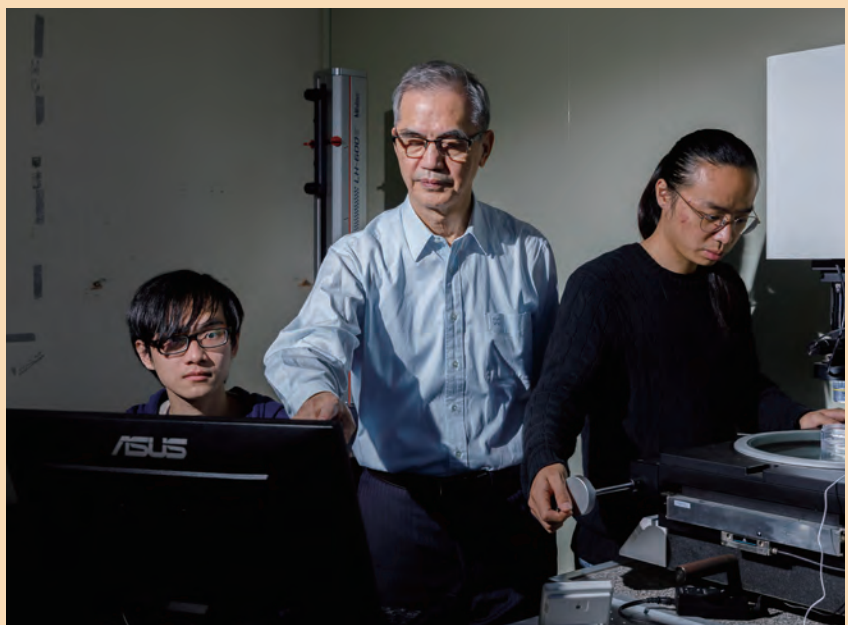
高中畢業後參加大學聯考，宋震國僅填機械與電機兩個系，總共十八個志願，甚至報考空軍官校，想一圓小時候的夢想，後來母親因安全考量而勸阻，遂進入逢甲大學機械工程學系就讀，求學時期就對鑽研機械研究產生濃厚興趣。

大學服役後，在民間公司短暫工作一陣子，1976 年宋震國加入清大電動車發展小組擔

任技術員，此為國內學術界第一個大型研究計畫，也是第一個產學合作計畫，當時他還不到二十五歲就參與其中，格外珍惜這寶貴的啟蒙機會，兩年後，清大就開發出將近百輛電動郵務車與電信工程車，在臺北市大街小巷穿梭行駛，此為國際上相當成功的電動車發展案例，參與該計畫前後約五年

時光，加深他對產業界實務技術開發的認識與了解。

此次難得的經驗，締造了另一個改變人生的際遇，共同帶領開發電動車的兩位師長黃光治、陳文華，把宋震國工作期間的優秀表現看在眼裡，鼓勵他出國深造，於是他赴美攻讀精密機械工程，1986 年取得



密西根州立大學機械工程學系博士學位之後，受邀至清大動力機械工程學系任教，一晃眼迄今達三十五年。

專注精密機械 點燃產學合作契機

回國教書第二年，當時的工學院院長李家同，深感臺灣工業水準亟待提升，申請了一個國外觀摩計畫，赴英國、荷蘭等國考察當地工業發展情況，邀請宋震國一同參加，很幸運遇上英國精密機械大師相互交流，日後還邀請其親自來臺至清大參訪，雙方針對精密機械研究有充分的切磋討論。

宋震國回憶，那幾次交流時日雖不算長，帶來的啟發卻很深遠，「要推動國內經濟進步，絕對要把製造業做好，一是智慧化，二是精密化。」談及三十多年前的往事，情景彷彿歷歷在目，這也確立了他未來三十多年，專注於精密機械研究領域，並透過產學合作將其所學經驗與專長回饋社會的決心。

多數大學教授的研究模式較偏重在上游學術原理的探討，大部分實驗也著重於理論的驗證，卻與產品創新或基礎理論落實於關鍵技術的距離太遙遠；宋震國認為，此一模式在資源豐富的國家較無問題，例如，他在美國留學時，就觀察到產業界與學術界發展涇渭

分明，學術圈普遍做相當艱深的學理研究，只有極少數學系才會跟產業合作，但這樣極端的分工，在人力及物力資源相對有限的臺灣而言能否如此，則有待商榷。

「我們常說荷蘭、北歐國家的人力及物力與臺灣相若，但科技能如何強大、人民生活素質如何高，學校做研究的方式與產學合作能否落實，實為重要關鍵。」宋震國表示，臺灣產業界需要學術研究做後盾，尤其精密機械領域裡，越是經驗豐富的教授越能快速解決產業界的問題，在產學合作上也越能得心應手，只是兩者之間橋樑如何搭起來，著實需要契機。

此次能夠領導團隊與產業界合作開發「高精度磁性位置回饋系統」，完全是因緣際會促成，一次經濟部法人科專計畫審查會議上，宋震國與HIWIN集團總裁卓永財兩人同為審查委員，對產業技術發展與走向交換意見，熟識之後，卓永財主動表示，子公司大銀微系統正在開發該磁性量測系統，雖略有基礎，但難度相當高，一般學術性論文或實用性專利能披露的關鍵技術非常少，即使向各磁性編碼器廠商技轉，也只教導按 SOP 製作，未告知技術原理，導致技轉後無法讓技術在本土深化，希望邀請擁有深厚理論基礎的學者

能參與先期研發，協助找出突破的關鍵點，宋震國聽到後，毫不猶豫就接下艱鉅任務。

跨領域團隊合作 新創量測定位系統

精密工具機最講究精準的定位，市售幾乎都是以光學編碼器搭配在精密工具機上，此種定位系統雖然精度高，技術卻掌握於國外大廠手中，購買受到限制不說，價格又十分昂貴，即使能夠入手，要順利組裝在精密工具機上也並不容易，再則，光學編碼器採用玻璃製作，對使用環境十分敏感，稍有髒汙或振動，皆可能影響其效能，在量測精度時大打折扣。

宋震國帶領研究團隊的任務，就是要研發出一種創新的位置感應回饋系統，來取代使用與價格皆不夠友善的光學編碼器，他開發出以磁性做為感應原理的「磁性位置回饋系統」，不僅耐震、耐髒、抗油污與抗切屑，可承受一般工廠不良環境，其成本卻僅要光學編碼器的三至五成，克服原本所有缺點，而且精密程度並不落於後，人類一根頭髮粗細大約六十個微米，其磁性編碼器的精密度可以達到一根頭髮的六十分之一，做得極為細緻。

然而，這樣的成果並非一蹴可及，研究時間足足花了將近十年！別看這磁性編碼器模

樣小，蘊含學理相當深厚，橫跨電磁學、光學、磁性材料、精密機械量測、機械設計與製造、振動訊號處理、磁場與結構理論推導與模擬等領域，每項領域背後各有專業，其感測讀寫頭尚需要精通半導體知識，因此需要跨領域團隊合作，絕非一人能夠單獨成事。

「在尋找適當材料製作編碼器時，投注了很多時間與心力於探討如何產生足夠且均勻的磁場強度」。研究團隊嘗試過多種材質，最早用橡膠做成磁條，因為材質較厚，效果不盡理想，後來嘗試開發薄型編碼器，改成在矽鋼片上電鍍磁性薄膜，使其具有高且均勻的磁場強度，開始漸入佳境。

但是，光做出編碼器本體還不夠，還需要開發量測設備，測量磁性編碼器是否符合精度規格，換句話說，若將編碼器

比喻為一把尺，等同還要把尺的量測設備作出來，甚至要比尺更精準，在毫無前例可參考的情況下，一切猶如在黑暗中邊試驗、邊摸索前進。

宋震國大量閱讀國外相關期刊論文，希望從學理中找到蛛絲馬跡，並且搜羅國外大廠的產品型錄與專利，每次到德國、日本出差，也不忘去精密工具機展觀摩，「其實外國廠商也不會公開他們的製作過程，只有最後的成品，但至少能夠觀察人家已經做到什麼程度」只要有一絲絲機會可尋，他都不願意放棄。

研發陷入瓶頸 多管齊下找解方

創新的發生，源自對問題的觀察與需求，宋震國透露，在漫長的研發過程中，原本花時間將注意力集中在製作磁性編碼器與量測設備本身，直到

有回倏然發覺，製程環境深刻影響到高精度品質，必須嚴格控管，此後研究有了一百八十度的轉變，原本找不出問題的源頭開始水落石出。

原來，當時所有研發都在某個靠邊間的研究室進行，其位置恰好會西曬，當太陽光直接照射牆壁會導致室內溫度升高，就會影響磁性編碼器的精度表現，一般金屬只要遇到溫度升高一度，原本一公尺就會增長 11.5 微米，何況是講求高精度的磁性編碼器，更要做到絲毫不差，但專注投入研發的團隊並未察覺，以致有蠻長一段研究期陷入瓶頸。

完善製程的背後，是由許多物理與化學的深厚理論累積而成，環境因子正是其中之一，宋震國多次嘗試後發現，將溫度控制在攝氏 20 度，正負不超過 0.5 度的環境下進行實驗，精度就不會受到影響，此後，團隊成員調整研究時間，改為晚上八、九點做實驗，一直做到隔天早上，以此避開溫度起伏帶來的變動。

另外，研究團隊也留意到室內氣流，進行研究時，冷氣風量不能開太強，且絕對不可以直接對著製程設備吹，實驗時都要用遮罩及黑布遮起來，所有業界研發時會注重的環境因素與規格，均盡可能做到，「這間研究室就像個小型實驗



室一樣，大部分成果都在這裡產出，陪伴團隊近十年了」宋震國語帶感性地說。

成果峰迴路轉 研發沒有白走的路

每週四晚上，研究室都會燈火通明，充滿熱烈的討論氣氛，宋震國與研究團隊所有成員，照例進行會報交流，密切掌握研究進度，適時修正計畫執行方向，經常到了晚上九、十點仍在腦力激盪，不少該計畫的碩士班學生，一直到念博士班仍保持研發能量，每週持續風雨無阻參加討論。

由於是產學合作，宋震國團隊與合作廠商大銀微系統每月也至少召開一次會議，「產學合作很重要一點，就是要勤加溝通，廠商的優勢在於了解市場，將希望的目標說得越清晰，讓學校朝著既定方向前進，就能將產品作得越有競爭力」。大銀微系統不僅經常派員至研發中心共同解決問題，並提供實驗機台，協助雛形品加工製作，每開發到重要階段，就會將團隊做出的雛形拿去複製驗證，互動十分頻繁，以致最後到了量產階段，不但沒有落差，幾乎是無縫接軌。

在紮實密切的產學合作下，有多項創新技術獲得突破，包括材質的改變、製程的改善、以及訊號處理解析技術等，均是讓精密度明顯提升的決勝點，回首九年多的研發，一開始學理掌握得還不夠清楚、經驗也不足，做出來的磁性編碼器的精密度只有目前的十分之一，直到做了幾年，再回過頭檢視原來的路徑，終於抓住成本更低、一致性更好的技術訣竅，宋震國感慨表示，科技研發就是這樣，看似遇到撞牆，卻是成長最多的時刻，幾年後峰迴路轉繞回來看，原本不清楚的地方都釐清了，「沒有一刻的路是白走的」。

除了產學合作團隊齊心協力，宋震國認為外部廠商的配合也功不可沒，當團隊研發出新的量測設備，交由外包廠商製作加工，即使設計得再精密，廠商若達不到要求，也是功虧一簣，而他驚喜地發現，近五

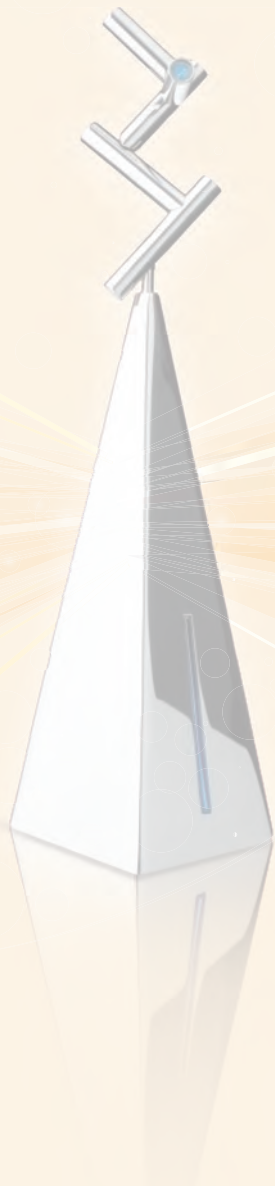
年來本土廠商精密製造技術有明顯地進步，「研發這段期間，也等同親身經歷了國內精密製造業的成長歷程」！

掌握自主技術 不再依賴國外進口

宋震國帶領研究團隊進行「高精度磁性位置回饋系統」研發，已開發出不同硬磁合金之磁性主尺、高精度充磁系統與相關量產設備、線性與環形磁性尺製程、增量式與絕對式磁性編碼器、訊號處理軟體等多項產品及技術，已獲得 7 項國內外專利，發表 10 篇相關學術論文在國際知名期刊，兼具學術創新性及產業應用性。

放眼國際市場，原本只有日本、英國、德國與義大利少數廠商擁有量產磁性編碼器的自主技術，產學合作團隊協助業界成功將其國產自主化後，建立本土磁性編碼器之研發及製造能力，可替代原來依賴國外進口的精密感應元件，讓國內廠商獲得價格合理、技術自主、零組件容易取得等優勢。

目前磁性編碼器已應用於電子業、半導體、自動化等指標性產業，包括一些自動化設備及機電整合的精密機械，例如：AOI 檢測設備、X-ray 鑽靶機、大樓 / 橋樑主動抑震設備、半導體封裝打線機、太陽能板取放設備模組、G5-G10.5 電子面板 E-beam 檢測設備等，應用上則有「垂直化」與「水平化」的優點，前者指的是解析度由 5mm 進步至 1μm，可用於



倉儲自動化至高精度 AOI 檢測設備。後者是可轉換應用於不同角度編碼器，如搭配旋轉馬達至自動化與工具機應用；不僅提升臺灣整體工具機與自動化設備產業自製率，降低設備製造成本，所產生的效益更是倍速成長，估計可創造約新臺幣數十億元的產值。

宋震國表示，磁性位置回饋系統技術已開發至一定成熟度，希望能突破長度限制，延伸應用於更大型的精密工具機台，量測技術也能再進階，另外眼下目標著重於感測讀寫頭的突破，此項研究也由國立清華大學材料系賴志煌教授負責進行約十年時間，讀寫頭猶如人的眼睛，可用來讀取精密自動化機械上磁性編碼器的刻度，雛形已做好，正在進行商品化驗證，預計兩年可以完成，屆時兩者搭配起來，臺灣精密機械產業在國際市場將具備更強的競爭力。

產學合作能夠達到這樣的成就，宋震國認為卓永財總裁的前瞻眼光是最大關鍵，2014 年成立「HIWIN- 國立清華大學聯合研發中心」，HIWIN 每年出資至少新臺幣 2,000 萬元（實際平均每年超過 3,000 萬元），整合清大在學術領域的研發能量與 HIWIN 集團的技術與產品開發能力，進行中長期前瞻技術研發，建立智慧自動化系統整合，協助提升機械產業上下游能量，「國內很少有一家企業會在學校投注如此龐大的經費，重視學校師生的研發能量，並願意持續這麼久的時間，非常難得」。

透過此次大型產學合作計畫，也培育出多位博碩士及學士人才，增加參與學生出席國際會議和投稿學術期刊的機會，並藉此增廣見聞，開拓視野，有好幾位學生畢業後進入 HIWIN 集團，加速磁性編碼器相關產品的開發，或是進入業界服務，淋漓盡致地將所學應用到工作中，為精密機械相關領域注入新興的研發能量，令宋震國感到無比欣慰。

他認為，好的產學合作，不但在新產品、新技術及學術創新研發上對公司及學校有所貢獻，經此過程培養出來的學生將更能適應產業的發展，並能深切體會基礎學理與技術的重要性，對學生的職業生涯會有相當正面的影響，而產業界也能因此獲得高階傑出人才，共同創造產學雙贏。

選定研究題目 宜考慮量產化情境

宋震國的學研生涯始終扣緊產業脈動，除了早期的電動車開發，之後陸續有自行車變速器、電動機車無段變速器、半導體設備晶圓傳輸機械手臂的磁性聯軸器等，近年投入的奈米壓印製程暨設備設計，可讓顯示器省電且亮度更強，應用範疇包括電視及電腦螢幕、手機、電子書等，液靜壓軸承研究則是工具機邁向大型化與高精密化最重要的關鍵模組之一，產業應用領域廣泛，多項研究更在趨勢未形成之前已經進行，讓學研成果體現出產業和社會的價值。



不過，許多產學合作成果內含技術 Knowhow，屬於企業機密，無法發表論文，只能申請專利，有些甚至連專利都不能申請，以致較少學者願意投入產業研究，宋震國說，自己因為從事研究很久，也得過科技部傑出研究獎，在專業上已受到肯定，「就可以專心做產學合作案，不發表論文也沒關係」。可說是犧牲自己的學術成就，將其所學經驗與專長回饋社會。

多年的產學合作經驗，宋震國認為，產學合作其實對於學術界的壓力不小，因為除了製作出來的雛型品要符合原訂規格外，產業界更在乎的是大量生產的可行性與穩定性，雖然不需實際去量產，但還是要能經由評估以判斷是否可量產化，「因此，當你投入一個自



認為會有產業價值的學術研究題目，便需要構思可能的應用情境，在論文發表之後仍要繼續耕耘於設計，並將它實作出來」他無私分享多年累積的心得。

宋震國也建議新進教師，趁年輕時先把學術研究基礎打好，當累積到一定能量，且有了經驗與人脈，再來考慮產學合作，此時不僅研究能力受到認同，也較能駕馭較有深度的題目，真正對產業與社會有所貢獻。

感念母親生平 身教與言教成就自己

長年埋首於產學研究中，令人好奇宋震國是否有空安排休閒生活，他微笑說，自己熱愛旅遊，每年暑假都與家人同事相

約出國，足跡已經踏遍歐洲、美國、中國大陸、中南半島等地，是個名符其實的自助旅行者，除了轉換心情，也利用遊覽國外景點與博物館機會，感受知識與心靈上的成長。

平日研究壓力大，他以運動來紓壓，打網球、跳國標舞都是專長，近年則是每天晨泳一千公尺，讓頭腦「開機」，游泳時會特別專心，游了一陣子，就開始思考今天要做哪些研究，慢慢思緒就會越來越清楚，有空也常與太太一起散步，暫時轉移對研究工作的注意力。

對於能榮獲行政院傑出科技貢獻獎，宋震國除了感謝家人的支持，師長的提攜照顧，與產學夥伴的合作無間，更是感念兩個月前才過世的母親。他侃侃說

道，母親從小就很會讀書，是南京金陵女子大學的高材生，可惜因戰亂沒法就學，來臺後住在眷村，因為要照顧家中六個兒女，放棄小學老師的教職，她待人溫暖、大方、寬厚，在眷村人緣特別好，當年為了家中生計，還開店賣起麵條，即使後來經濟條件有所改善，依然認真工作，一做就是快六十年，為兒女立下克勤克儉的典範。「如果我今天有一點點成就，首先要感謝的就是母親的身教與言教」。

最後，宋震國教授剖析，一路走來，支持自己一直往前的，除了對學術研究濃厚的興趣與熱情外，還有一份對臺灣精密機械產業的使命感，能在自己生命的不同階段對臺灣的精密機械產業貢獻微薄的心力，對自己來說，是更有意義的「產學合作」，也是特別且值得的豐富人生！

劉秀洲 研究員兼分所長

育成鴨隻新品種（系）及推廣

現職：行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所研究員
兼分所長

學歷：國立臺灣大學動物科學技術學系博士

經歷：行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所副研究員
兼系主任 / 副研究員 / 助理研究員 / 助理





長期致力鴨隻育種 擴大專業飼養經濟效益

臺灣養鴨產業的幕後英雄

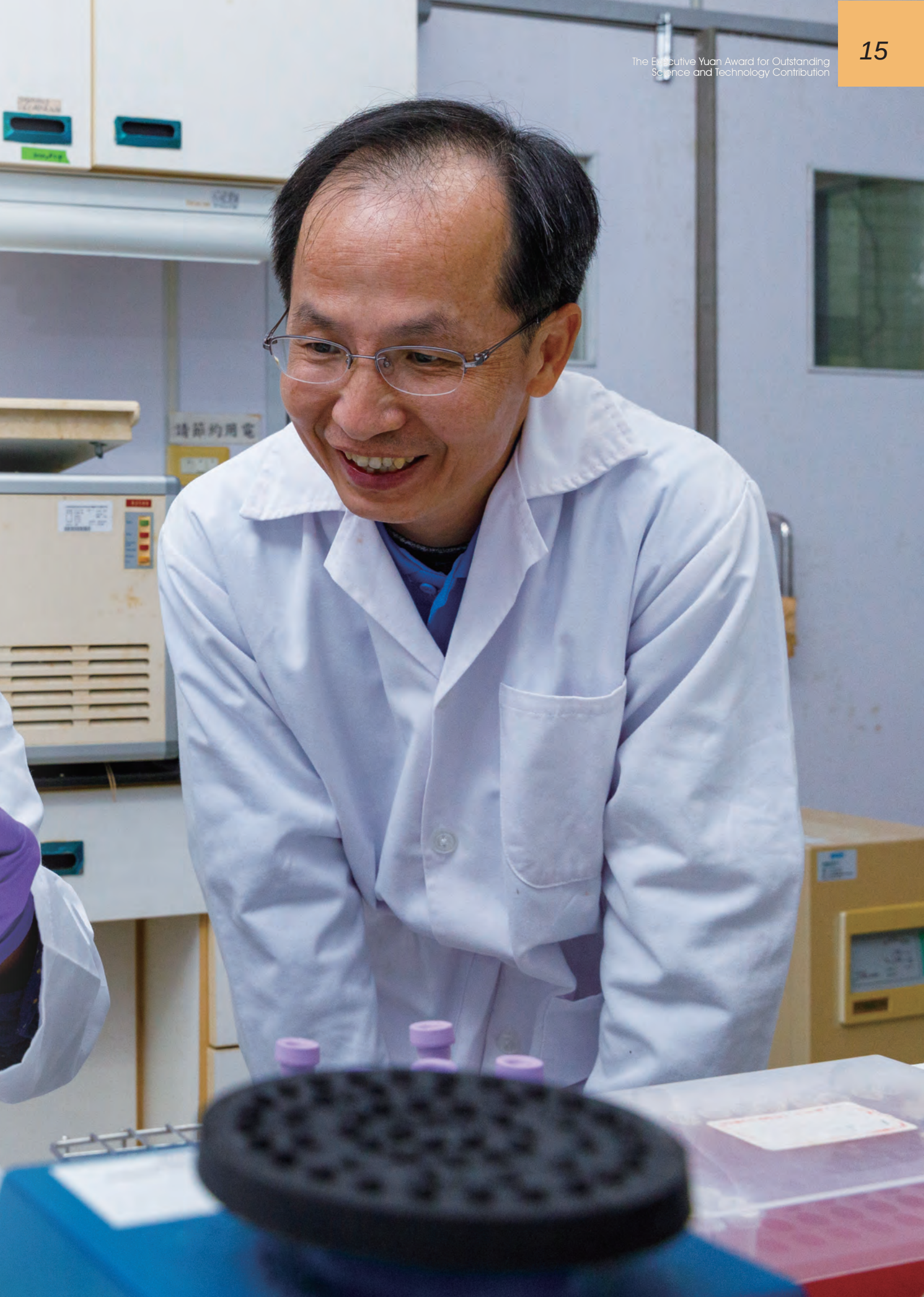
養鴨是臺灣傳統養殖產業，近 60 年的演進，可以反應臺灣社會從傳統的農村成功轉型到專業的飼養。劉秀洲延續二十多年的鴨隻育種研究，提供了在專業飼養下所需要的經濟性能，包括鴨蛋的顏色、節糧的品系與延長受精的持續性等。劉秀洲的努力和貢獻，讓臺灣養鴨產業持續進步，在國際上保持競爭力。

劉秀洲，23 年來在農委會畜產試驗所宜蘭分所專注研究，在鴨的育種、營養及生產管理研究方面，繳出了許多成果，大力推動臺灣養鴨產業的進步，但他總是謙虛地不將這些功勞攬在自己身上，「育種是一條漫長的路，必須經過一個又一個世代的改良，才能有所成果，我只是繼續前人的研究，在這個時間點有了具體成績，如此而已」。其實，除了接續前人努力獲得的成果外，從劉秀洲開始選育的優良種鴨也大有突破。

育種是一項長期的工作，短期內很難看到成果，研究人員必須耐得住寂寞，且要具備耐心和毅力，才能培育出繁殖數量多、飼料用量少、生長速度快的鴨子。

劉秀洲對於自己的成就表現淡然，但看在畜產試驗所所長黃振芳的眼裡，卻是值得大大推薦。於是，在長官的鼓勵下，劉秀洲參加「行政院傑出科技貢獻獎」選拔，傑出成就果然獲得肯定。劉秀洲的獲獎，代表育種人員的努力終於被看見，也彰顯育種研究對於臺灣養鴨產業的重要性。

「育種得花大錢，卻又無法短期見到成效，是一條漫長的路，所以臺灣民間養鴨業者多不願意投入育種業務。整體來看，臺灣民間在鴨隻育種的進展，是明顯落後國際大型業者，導致臺灣無法有效供應種鴨需求」，劉秀洲說出他對於臺灣種鴨產業的憂心，以及他投入育種領域的期待，「於是，這 20 幾年來，我們不斷培育出優良的臺灣『原原種』，是為希望有一天不只能夠自給自足，且能讓臺灣成為種鴨輸出國」。



在寶山水庫放牛 一路唸到臺大博士

如何與鴨子結下不解之緣？這要從劉秀洲的小時候開始談起。劉秀洲出生在新竹二重埔寶山水庫附近的沙湖堰，由於家中務農，所以劉秀洲從小對養雞、養鴨、放牛等一應農事皆不陌生。在升學路上，他依著自己對生物的興趣，一路就讀臺大畜牧系（今動物科學技術學系）、臺大畜牧學研究所碩士班、動物科學技術學研究所博士班。

如此優秀的學業表現，看在一輩子務農的劉秀洲父親眼裡，卻是不解，「養雞、鴨、牛、豬，這也要唸大學，還要唸到博士？」幸好，父親的質疑並未動搖劉秀洲鑽研畜牧研究的決心，也才有性能優良鴨隻新品種（系）的育成，提供產業新的成長動力。

劉秀洲長期專注於鴨隻研究，但是他一開始投入鴨隻育種，其實是被分配的，「我的行事準則一向是負責，被交代了任務，就要盡力做好。」劉秀洲說自己並沒有太遠大的抱負，只會要求自己「將一件事做好」，而當他回想自己的成長歷程，也許是大哥對他的要求，讓他擁有了如此的行事堅持。

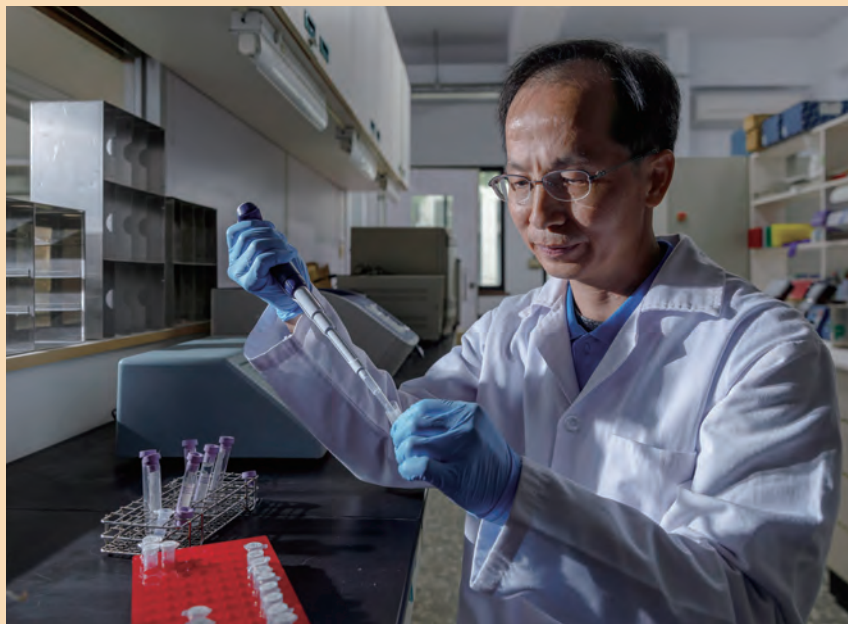
「我的大哥是影響我很深的人，我和他相差 16 歲，他又是很嚴肅的人，所以我小時其

實是很怕他的！」劉秀洲回想著記憶中的大哥，語氣充滿敬愛和敬畏，「當時在臺北工作的大哥，周六從臺北騎摩托車回新竹，他回到家若看到我在玩耍，就會教訓我，他認為家裡供我讀書，我怎麼可以不用功」。

有一次，劉秀洲的大哥要求他把作業拿來看看，結果一

看到滿紙鬼畫符，字醜得不得了，劉大哥氣極抄起雞毛撻子打了他一下，「雖然只有一下，卻是痛徹心扉」劉秀洲說。

劉大哥的顧家也讓劉秀洲難忘，「大哥領到的薪水，幾乎都是用來改善家裡的生活，我記得他曾經從臺北騎著野狼 125 載了一台洗衣機回到新竹，因為大哥覺得媽媽手洗衣服太



辛苦了。摩托車竟然能載一台洗衣機長途跋涉，我至今想起來還是覺得匪夷所思」。

如同劉大哥一樣，劉秀洲也總是想著照顧父母，這樣的心情左右著劉秀洲的職涯選擇。

到宜蘭研究鴨子 一待二十餘年

劉秀洲與畜產試驗所宜蘭分所的緣份，始自大學，劉秀洲說：「我大學時就是在畜產試驗所宜蘭分所實習，1994年退伍後參加公務人員高等考試，放榜後就是分發到宜蘭分所」。宜蘭分所於1968年創立，農民習慣以「養鴨中心」相稱，主要業務包括鴨品種的選育與改良、鴨營養研究、鴨生理研究，以及鴨飼養管理及經營模式建立等。

兩年後，劉秀洲請調回新竹分所，「我其實喜歡研究鴨子，但是實在放不下在新竹的父母，想陪在他們身邊」。在那個年代，雪山隧道尚未開通，從宜蘭回到新竹路途遙遠且交通不便，回家幾乎就要耗掉大半天的時間，「我每次要從新竹北返宜蘭分所時，母親都很捨不得，我還發現她會偷偷跟著我到新竹車站」劉秀洲哽咽地回想這些點滴。

請調回到新竹分所，劉秀洲的研究對象由鴨子轉為乳牛。牛隻體積龐大，在新竹分所的這段期間，劉秀洲曾被牛

撞斷腿，「其實我小時候放牛時，也曾經被牛撞過」想來牛帶給劉秀洲不少陰影。母親非常心疼劉秀洲的傷勢，也擔心他和牛隻接觸的危險，加上劉秀洲念念不忘鴨子研究，於是在1999年又請調回宜蘭分所，這次一待就是二十餘年，在鴨子研究上累積許多傑出成果。

研究對象從龐然大物的乳牛，轉為體積小了許多的鴨子，應該沒有危險了吧。劉秀洲記得回到宜蘭分所時，同事們還對他開玩笑說：「研究鴨子，至少不會被撞斷腿吧！」然而，其實危險還是存在，只不過這次是發生在別人身上。

有一年配種時，劉秀洲的一位同事要採集公鴨的精液，他專注處理位置在上排的鴨子，忽略了下排鴨子的危險性，結果這位同事的「重要部位」就被鴨嘴咬住不放，「鴨子咬人是很可怕的，咬住後還會扭轉，非常痛！」劉秀洲說。聽來讓人不寒而慄，原來養鴨也是有「風險」的工作啊！

漫長養鴨路 匯聚無數研究心血

在宜蘭分所二十餘年，劉秀洲對臺灣鴨隻育種貢獻極大。在進一步介紹劉秀洲的成就之前，讓我們先了解臺灣的養鴨歷史脈絡，如此才能理解劉秀洲研究的重要性。

根據劉秀洲發表於《科學發展》533期(2017年5月)的文章「養鴨人家再進步」一

文所述，臺灣的養鴨事業可遠溯自明末清初鄭成功復臺開始，隨大批移民引進大陸鴨種，迄今已有300餘年。養鴨原是農家的副業，早期養鴨放牧於河川、田畦，除了採食魚貝類等天然產物及掉落的稻穀外，也充分利用農副產品，鴨蛋、鴨肉並成為當時人民重要的蛋白質來源。

早在1693年的《臺灣府誌》及1719年的《鳳山縣誌》便有漢民族在臺飼養菜鴨、番鴨及土番鴨的記載。西元1950年前，臺灣鴨種本有菜鴨、高州鴨、陸地鴨、番鴨、北京鴨及土番鴨6大類，但其中高州鴨、陸地鴨經濟價值不足，未持續推廣，便逐漸銷聲匿跡。

隨著臺灣養鴨事業發達，鴨產業形成蛋鴨與肉鴨兩個生產系統。其中，前者以褐色菜鴨為唯一鴨種。褐色菜鴨原產於華南地區，適應臺灣氣候後成為具耐熱性及抗病性的本土鴨種。又歷經百年選育，進化為每隻鴨的年產蛋數可達300顆以上，不僅具高產蛋特性，且體型小、蛋殼堅固，成為皮蛋、鹹蛋等加工蛋的主要原料蛋。

相對於蛋鴨，肉鴨的生產系統要複雜得多。以品種來說，無論是路邊常見的鴨肉麵或鹹水鴨、黑白切幾乎都是土番鴨，約占整體肉鴨的75-80%，剩餘的則是用於高級烤鴨的北京鴨與用作薑母鴨的番鴨。

培育青殼蛋品系 蛋殼不易破

在這漫長的養鴨史中，許多品種之所以能「精益求精」，都是來自於許多研究人員長期默默付出的心血。劉秀洲也是其中一員，在他的長期耕耘下，他為臺灣的種鴨發展史添上多筆里程碑。首先是全產青殼蛋品系「褐色菜鴨畜試三號」的成功命名登記。

在產蛋鴨育種及繁殖工作方面，劉秀洲的代表作之一是育成全產青殼蛋品系「褐色菜鴨畜試三號」。這項研究的重點在於改善褐色菜鴨的蛋殼顏色，也同步增強鴨蛋殼的強度，如此在運輸時就不容易發生破損，此外，強調「青」殼，並不是因為蛋殼青色的鴨蛋有特殊的營養價值，純粹只是因為消費大眾偏愛以及較高的皮蛋製成率。

改善受精持續性 降低人工授精費用

利用動物模式法選育種鴨，改善鴨隻的受精持續性，則是解決了種鴨人工授精人工短缺的問題。以五結白鴨為例，經過選育，只需 6 天人工授精一次，大大減少人工授精的成本支出與對珍貴種鴨的驚擾，平均授精一次可以收得 5.9 顆受精蛋、平均最長受精天數為 7.4 天、孵化 5.2 隻雛鴨，可降低 50% 的人工授精費用。

所謂的人工授精，就是採集公番鴨的精液，注射到改鴨的生殖道中。以健康的改鴨來說，每三天授精一次的受精率約有 8 成 5，若延長到 4 天注射一次，受精率會降到 7 成 5。劉秀洲團隊的「五結白鴨」卻可以每 6 天授精一次，受精率也有 8 成。與民間改鴨相較，受精持續天數拉長 2 倍，受精率卻不遜色。

五結白鴨研究攸關臺灣人愛吃的「土番鴨」。臺灣一年約生產 2,500 萬隻土番鴨供作肉用，約占肉鴨年生產量的 8 成。然而，土番鴨是公番鴨和母改鴨的雜交後代，因為番鴨和改鴨不同屬，所以生產出來的土番鴨沒有生殖能力，必須仰賴以公番鴨精液對親代鴨種「改鴨」進行人工授精，才能生產出土番鴨。「改鴨」，是泛指以公北京鴨與母菜鴨交配後代而得到的雜交種。

以往經營改鴨場的鴨農，每 3 到 4 天就得讓母鴨授精一次，耗時成本。劉秀洲團隊耗費 10 年選拔的新品種「五結白鴨」（新品系改鴨），授精持續天數則能拉長到 6 天，約原本 2 倍，以人工授精一次 2 元成本來看，一隻鴨一個月的授精成本將從 20 元降到 10 元，這是一大突破。



「五結白鴨」是由臺灣褐色菜鴨畜試二號和北京鴨雜交後育種而成的新品種，結合了北京鴨快速生長和褐色菜鴨畜試二號長受精天數的特性，成為高效率生產品種，能為改鴨場降低一半的人工授精成本。北京鴨是肉鴨，每隻約重 4.5 公斤，皮下脂肪較多，在臺灣主要用於北京烤鴨市場；而臺灣褐色菜鴨畜試二號體型較小，每隻重約 1.4 公斤，飼料需求較少，生殖性較優是其特

性，主要用於加工用蛋類，如皮蛋和鹹蛋。

五結白鴨綜合了北京鴨和褐色菜鴨畜試二號特性，褐色菜鴨畜試二號本身就是長受精天數品系，大約 7 天授精一次，因此研究團隊 10 年前決定拿該菜鴨品系和生長快速的北京鴨雜交，才有了今日的成果。

劉秀洲團隊花了十年的時間，將受精持續天數由 3 天延長至 6 天，這是條漫長的道路，

劉秀洲說，「鴨子的受精持續天數不如體重、生長速率等性狀容易快速改善，因為有許多基因影響著這個性狀，所以必須利用長時間的選育來純化」。

選育的工作長期又繁瑣，劉秀洲團隊透過一年又一年的改良，從每一代 240 隻母鴨中，選出最好的品種往下繁衍，才有了這 3 天的延長，對於種鴨場的收益大有幫助。

以嘉義某間 3,000 隻規模的改鴨場為例，若是使用原本的改鴨，一個月的人工授精成本約需 6 萬，若改用五結白鴨，僅僅是將受精持續天數由 3 天延長至 4 天，受精成本就能節省 25%，以 6 萬來說就是省了 1.8 萬元，更不用說是延長至 6 天，省下的費用就更多了。

劉秀洲進一步說明：「延長受精天數除了節省農民成本外，由於每次人工授精對鴨子來說都是一次人為干擾，無形中會讓種鴨產生緊迫、進而影響到產蛋性能，未來使用五結白鴨，一個月授精次數從 10 次降到 5 次，鴨子所受到的壓力也能大幅降低」。

培育「高飼效」 品種 降低飼料成本

更進一步的，劉秀洲團隊引入分子生物育種技術，利用分子標記與法國國家農業研究院 (INRAE) 合作，共同開發鴨

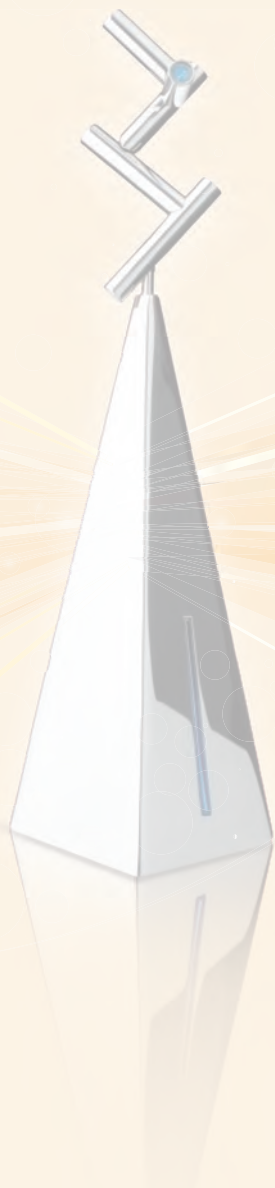
隻育種的 SNP 晶片，運用於高飼效褐色菜鴨的選育上。

「高飼效」，顧名思義，是指餵食較少的飼料，卻能養出品質優良的鴨子，如此能為養鴨業者省下不少飼料費用。

根據統計，臺灣每年約可以生產高達 4.5 億顆鴨蛋，總產值達到 17 億元以上，褐色菜鴨是臺灣唯一蛋鴨品種，產蛋率非常高，但鴨蛋生產成本中，飼料費約佔 84%，近年來飼料原料節節高漲，育成高效率品系才能提高產業競爭力。褐色菜鴨是在 3、4 百年前由臺灣先民帶到臺灣，以前在不同地區羽毛顏色會有差異，後來農民發現羽毛顏色淡褐色的菜鴨產蛋率最高，經純化後成為今日的臺灣菜鴨。

褐色菜鴨，是公認全世界最會下蛋的品種之一，一年約可下蛋 300 多顆，幾乎天天可下蛋，且體型小，僅 1.4 公斤，每天可生下 70 公克鴨蛋，相當於體重的 20 分之一。劉秀洲團隊選育改良種「褐色菜鴨高飼效品系」，飼料用量變少，但產蛋率不變，是最有效率的蛋鴨。

在劉秀洲團隊的努力下，高飼效品系褐色菜鴨的每隻產蛋母鴨，每天節省 11.2% 飼料，全年可節省 4.7 公斤飼料，每隻產蛋鴨可減少飼料成本 61 元，若以臺灣 200 萬隻蛋鴨在



養規模計算，每年可節省 1.2 億元飼料費用，提升產業界競爭能力。

推動產學合作 協助業者擴大收益

劉秀洲帶領團隊研發的許多成果，對臺灣養鴨產業帶來許多協助。例如，將「全產青殼蛋褐色菜鴨雛生產體系」及「褐色菜鴨高飼效品系生產技術」等移轉業界，使得養鴨產業得以提升飼養技術和生產效率，也就是說，在相同飼養空間下，藉由人工及飼料成本的減少，鴨農的收入可以增加。

特別值得一提的，利用品系間的雜交優勢所完成的「褐色菜鴨畜試三號繁殖及生產技術」，在移轉至民間種鴨場後，有效改善了民間褐色菜鴨種雛鴨的特性。在 2016 至 2019 年技轉期間，共計推廣優良褐色菜鴨畜試三號種公雛 1,580 隻、種母雛 14,220 隻。推廣的種雛鴨，在產蛋期 6 個月內，產出了 330 萬隻商業用母雛鴨，而這些母鴨在 10 個月產蛋期間可產 3 億顆蛋。

值得一提的，為了建立臺灣種鴨產業的門檻，增強自身的競爭力，劉秀洲團隊積極透過產學合作計畫，輔導民間種鴨場建立自有品系。團隊積極協助原本僅有畜牧場登記的民間鴨場，提升登記為種鴨畜牧場，種鴨場畜牧場戶數由原本

的 0 戶增加至 3 戶。

此外，劉秀洲團隊並輔導廠商進駐畜產試驗所創新育成中心，協助臺灣佳朋巴巴里番鴨有限公司建立「番鴨水簾飼養技術與育種模式的建立」。劉秀洲說明，「飼養方式與鴨舍的演進，是為了因應環保意識的提升、節省勞力、提高生產效率及降低禽流感疫情的威脅，已由早期的游牧式養鴨演進至以非開放式鴨舍或密閉式水簾鴨舍飼養」。

此外，劉秀洲團隊並鼓勵業者研提業界科專計畫，例如元進莊企業股份有限公司的「優質元進莊鴨禽品種與創新加工技術研發」，進一步導入分所建立的育種體系，以建立民間自有品系，加速種鴨性能改進速度。

優質元進莊所提的「鴨禽品種與創新加工技術研發計畫」，是技轉宜蘭分所的白色番鴨畜試 1 號，經與肉用鴨種雜交，同時建立田間試驗、標準化管理及選育流程，已於 2017 年起契養推廣。此外，為提高鴨產品附加價值，該計畫已驗證滴鴨精富含多種胺基酸，並將申請健康食品認證。

據了解，為因應國內大型肉鴨的市場需求，宜蘭分所育成的白色番鴨畜試 1 號，已於 2014 年技轉給元進莊公司，



經 2013 至 2017 年的雜交育種試驗，建立標準化選育流程，並產出具商業推廣價值的雜交鴨。該選育策略將育種群同一世代中的優秀個體選留供繁衍下一代，而選育過程中的養殖數據，更可作為未來養殖決策參考依據。

此外，劉秀洲團隊也積極推廣育成之優良蛋鴨品系至民間蛋鴨種鴨場，且結合大學研發能量，輔導該場建立符合生物安全動線的現代化孵化場，並依產業特性導入「家族選拔」制度，選育適合「旱飼」的蛋鴨品系，進一步建立省水經營模式，以因應有限水資源等環保議題。目前該場保有「周黑鴨」、「褐色菜鴨自有品系」及「畜試所蛋鴨品系」。



到孟加拉養鴨 改善當地生活

接下來，劉秀洲於公於私都還有忙不完的事。在育種方面，團隊引進分子生物技術，應用於研究上，希望透過基因精準標記，可以縮短育種研究期程。在私人生活上，他開始嘗試獨輪車、潛水等新活動，「每年學一件新事物，這是我的目標」他說。

劉秀洲還有一個夢想。有一年，他自費跟著養鴨協會理事長一起去孟加拉某地參訪，協助評估該地是否適合發展養鴨事業，他們對於該地環境的評價極高，認為這是一個極為理想的養殖環境，然而，這也是一處極為貧窮的地方，「當地人告訴我，當地工資水平非

常低，低到一天只要一顆鴨蛋就好，我聽了心裡面一陣發酸」劉秀洲說。

劉秀洲一直記著這件事，想著退休後，有朝一日能夠真正在該地建立養鴨場，協助當地居民改善生活，「我想去孟加拉養鴨，提供當地人工作機會，讓他們的薪資不只一個鴨蛋。」雖然這個想法在劉秀洲口中是「癡心妄想」，但他不斷告訴自己，「只要信心夠堅定、目標夠明確，就能夠排除萬難，就像是我終究學會騎獨輪車一樣」。

劉秀洲也非常期望能夠打破一些保護障礙，配合政府的南向政策，將臺灣的養鴨產業推廣至東南亞地區，帶動臺灣養鴨產業的規模。

走過二十餘年，劉秀洲團隊在學術上引入創新觀念，與國際合作開發晶片；在國內產業上，協助民間建立繁殖配種體系，將改良成功的鴨隻迅速擴大到民間，造福鴨農。同時，藉由他本身的專業與國際關係，協助業者準備出口，將養鴨產業發揚光大成為國際性的產業。劉秀洲的得獎實至名歸。

從不願參加到獲得獎項，劉秀洲直言獲獎後壓力很大，「我覺得自己要更努力，要更專注於研究上，才能配得上這個獎項的水準」一貫的謙虛，劉秀洲始終不自滿於自己的成就，因此總能鞭策自己奮力向前，因為他的用心與堅持，臺灣養鴨產業正持續朝向種鴨輸出的目標邁進。

黃振文 終身特聘教授

保護農作物健康的環境友善產品及其應用技術

現職：國立中興大學植物病理學系終身特聘教授

學歷：喬治亞大學植病系博士

經歷：國立中興大學副校長

國立中興大學農資學院院長

國立中興大學植病系系主任

國立中興大學植病系教授





採用創新的環境友善方法 保護農作物的健康

降低化學農藥的用量 推動安全農業

以環境友善的方式栽培作物，獲得安全優質的農產品，這是益發受到重視及討論的社會議題。黃振文持續三十餘年的研究扣緊此一議題且提出許多解方。他採用許多創新觀念，以「微生物資源」搭配「農業廢棄物」及各種添加物，開發對環境友善的農作物健康保護產品，有助於降低農業藥劑施用量，為推動安全農業做出長足貢獻。

黃振文生於農家，農民的辛苦，他看在眼裡。然而，農家之子走進植物病害防治領域，卻並非理所當然之事。當年如果家裡沒借到新臺幣 90 元，也許黃振文就走上另外一條路，而不是如今的國立中興大學植物病理學系教授。

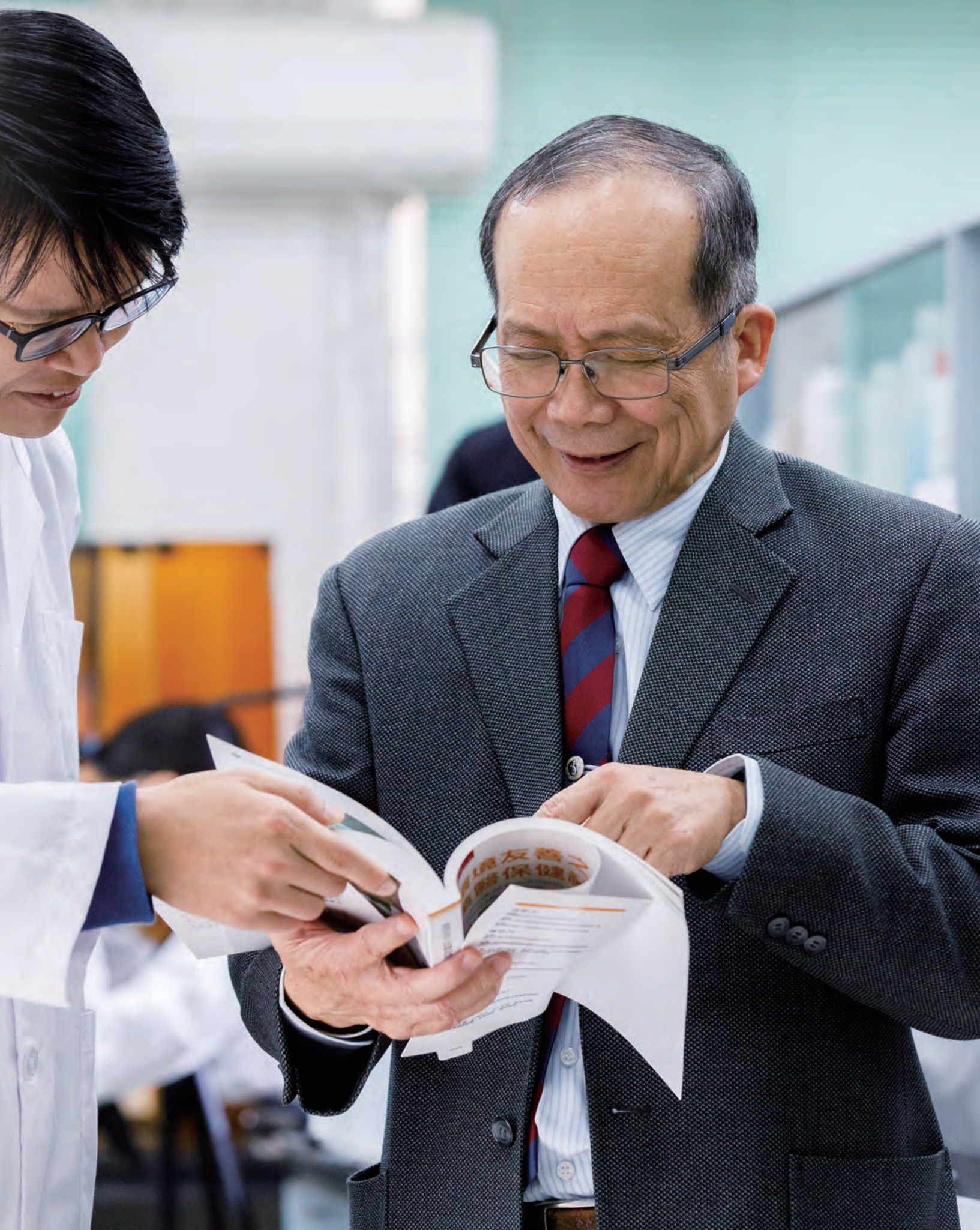
新臺幣 90 元 決定人生道路

黃振文家中有九個孩子，食指浩繁，務農收入微薄，所以父母原本指望他早去工作貼補家用，但是黃振文一心想上大學。國小畢業後，他執意報考初中考試，但是家中拿不出報考費用，「我就一直哭，哭到我的父親覺得很煩，就叫我母親去借 90 元，讓我可以報考」，黃振文始終記得這個扭轉他一生的關鍵。他考上了虎尾中學的初中部，得以繼續升學。

初中畢業後直升高中部，第一年大學聯考考上文化大學園藝系，隔年重考進入中興大學植病系，從此與中興大學結下不解之緣，直到現在。

身為農家之子，他了解農民之苦。辛苦耕耘的作物可能因為病害的發生，導致心血付諸東流；他也知道施用化學肥料、農藥等對人體可能造成的傷害。進入興大，投入農作物病害生態與防治研究領域，他努力解決一路觀察到的問題。





農家之子 解決農民的苦

整體而言，黃振文的研究主軸是以「微生物資源」搭配「農業廢棄物」及各種添加物，藉以開發對環境友善的農作物健康保護產品，在降低化學農業藥劑施用量的情況下，農作物依然長得頭好壯壯，且有助於農業資源的永續循環利用，維護農業環境生態。

從降低化學農藥用量的角度出發，黃振文開發許多廣受農民歡迎的產品，例如：S-H 土壤添加物可以有效防治農作物土媒病害，避免農友盲目大量使用化學農藥，造成環境汙染。

又如臺灣中部地區的梨農，為防治梨黑星病、赤星病及紅蜘蛛等病蟲害，從開花至果實採收，生產期間約需施用二十餘次左右的農藥，然而，如果農友於梨樹萌芽初期開始每 10 至 15 天噴灑黃振文團隊研發的 CH100 植物健素 1 次，再配合套袋，則梨的生育過程只需噴藥 3 至 5 次，就可有很好的收成。經證明，農友施用 CH100 後，可降低大約 50% 以上的用藥量，且能提高梨果的品質。

此外，栽種農作物期間，施用蕈狀芽孢桿菌製劑，亦可顯著促進植株生根，並誘發抗病反應，有助草莓、番茄、小黃瓜等鮮食作物減少農藥使用。

「化學農藥的施用量減少，農民的健康就可以少一些受到化

學有毒成分影響的風險，且食物的化學農藥殘留也得以降低，食安獲得進一步保證。」黃振文進一步說明。

透過黃振文團隊的研究，農民得以採用安全無毒的生物性肥料，以及機資材的植物保健產品。在田間施用這些農業生技新產品，可優化臺灣農業生態，減少化學農藥的施用，導引臺灣農業轉向無毒安全用藥。

植物病理學啟蒙 感念孫守恭教授

從大學階段開始直到現在，除了曾前往美國喬治亞大學攻讀植病系博士學位外，黃振文始終待在中興大學。在這裡，他接受興大老師的教誨，同樣是在這個校園裡，他培育出許多農業人才，這些學生在官方或民間單位任職，為臺灣農業貢獻己力。



回想自己的大學日子，黃振文最感念的恩師之一是孫守恭教授，「孫老師與我的關係是多重的，他既是我的植物病理學啟蒙恩師，也是我走上教學研究之路的良師益友，更宛如是我的父親。」這是黃振文在《孫守恭教授紀念文集》一書中寫下的文字。孫教授以 101 歲高壽，於 2015 年 1 月 10 日走完一生。

黃振文是在中興大學植病系三年級下學期時，進入孫守恭教授的實驗室，完成學士與碩士論文，開始接觸農作物病害生態與防治的研究工作。

在孫老師的鼓勵下，黃振文也走上為人師表的道路，他在退伍後回到母系任教，開始人生的第一份工作，而孫老師始終是他追隨的典範。

在擔任助教與講師期間，孫教授與黃振文利用農業廢棄物成功調製出「S-H 土壤添加物」，可以有效防治多種農作物的土媒病害（病原體生活在土壤中，條件適宜時從作物根部侵染植體引起的病害）。

談起此項研究的動機，黃振文說明，在農田中常有兩種或兩種以上的土壤傳播性病原菌共存一處，導致時有複合感染的病害問題。因此，許多的研究工作者經常發現單獨一種或兩種的添加物或作物殘渣無法有效防治作物的根部病害。

一般言之，每公頃的農田，至少需施用 14-28 公噸的有機添

加物，才能有效防治根部病害，然而這種用量並不合乎經濟原則，也無法為農民所接受。此外，在陰溼、寒冷的氣候條件下，大量施用有機添加物，偶有毒傷作物根部之虞。

相反的，利用無機添加物，除可直接促進作物的生長與抑制植物病原菌外，它在農田的施用量亦遠少於有機質的添加。然而，連續大量施用化學肥料（無機添加物），會導致土壤有機質的耗損及造成有毒物質的累積。為了避免有機質與無機添加物彼此間對於農田及作物的不良影響，並且考慮採取兩者彼此間的優點，因此黃振文嘗試結合有機與無機添加物研發「合成土壤添加物」。

S-H 混和物誕生 初試啼聲之作

1980 年，S-H 混合物在中興大學研究室與溫室證明效果穩定後，隨即於臺灣各地從事田間試驗，效果良好，且順利取得經濟部智財局的發明專利。

「S-H 土壤添加物」的 S、H 分別取自孫守恭教授及黃振文的英文姓首個字母，因此農民也會稱呼此產品為「孫黃」。這種合成土壤添加物含有蔗渣粉、稻殼粉、蚵殼粉、尿素、硝酸鉀、過磷酸鈣、礮灰等，最初研發的目的是為了對付一種相當頑強的病原菌：尖鏽孢菌，後來則被廣泛應用於臺灣各地的蔬果栽培。

農民對於 S-H 土壤添加物的評價很高，不只可以抑制壤

菌、培植好菌，且能夠使植株更健壯，並能改良酸性土壤，使土壤更健康，是非常好的土壤改良劑。

由於成果表現相當良好，研究除受到國內單位的重視與肯定外，同時於 1985 年獲得美國植病 (Plant Disease) 國際學術期刊主編邀請發表特色文章 (Feature article)。這是黃振文在植病學術舞台的初試啼聲，激勵他勇敢攜眷赴美國喬治亞大學攻讀植物病理學博士學位。

值得一提的，S-H 土壤添加物專利配方後來賣給安農公司，獲得新臺幣一百萬元，孫守恭與黃振文決定將這筆金額捐出來回饋社會，設立植物病理文教基金會，用於幫助植病學系的學生。這個基金會目前已正式立案改名為「民生科技文教基金會」。

「我這些年來在中興大學服務，腦海中始終有著孫老師的身影激勵著我，提醒著我。」黃振文說。

筆者前往興大採訪的這一天，剛巧黃振文曾帶過的研究所學生也聯袂前來恭賀老師榮獲「行政院傑出科技貢獻獎」，師生相聚，滿溢歡笑，旁觀明顯可以感受黃振文對待學生猶如好友一般。

「老師都是用朋友的角度來關愛我們，我和他相處 30 幾年了，從來沒有看過他發脾氣，」其中一位學生回想著在學期間和老師相處的點滴，「老師很親

切，好處之一就是我們不怕犯錯，實驗做失敗了，還是敢和老師討論問題出在哪裡，如此更能進步發現新的東西」。

在學生的眼中，黃振文是和藹可親的老師，也是一個比學生還要認真的老師。「有一年大年初一，早上還在睡夢中就接到老師的電話」。另一位學生至今仍記得幾十年前發生的一個小故事，「老師對我說，『該起床了，快去噴藥』。因為我的實驗進入最後階段，遇到下雨，若不趕緊再度噴藥，實驗就前功盡棄了，甚至會影響畢業。老師比我自己還緊張」。

固體添加物太重 液態「植物健素」誕生

黃振文是一個好強的人，只要有人對他的研究成果或技術有所指教，他就會想辦法做出令人滿意的成果。例子之一，S-H 土壤添加物成效佳，然而有農民抱怨固體形式不好用又重，於是他就嘗試設法將產品劑型轉換成液體。

「土壤有機添加物雖然可以促進作物的生長與減少作物根部的病害，但效果常受限於土壤質地與使用方法，同時它的搬運輸送過程頗為粗重，所以我就想辦法改良成液體」。在 1990 年，黃振文嘗試利用高麗菜殘渣、菸渣、S-H 混合物及荷格蘭氏養液，成功利用天然植物抽出物防治植物病蟲害，開發出可以強壯蔬菜種苗及防治病害的液態瓶裝的「植物健素」，也就是「中興一百 (CHI00)」。

CHI00 成果不錯，但是開發過程曾一度「臭得讓人受不了！」黃振文的一位學生回憶著，「我記得黃老師當初在做這項研究時，由於需讓有機材料發酵，所以實驗室周邊都臭不可聞，但學生們不敢抱怨，最後是我們的師祖，也就是孫守恭老師出馬，才解決了這個問題」。

孫老師提點黃振文，「如果產品太臭，農民要用嗎？」因

為這個提醒，黃振文努力調整成分，最終做出不臭的產品，再次使命必達。

因為總是積極傾聽農民的心聲及熱衷解決問題，黃振文研究室開發出的成果，總是很受到農民的歡迎，而透過技轉，原本生產化學農藥的傳統公司得以轉型，由原製造販售化學農藥與肥料，逐漸轉型生產生物農藥及生物肥料，朝製造友善大地環境的商品目標邁進。生物製劑「神真水二號」的成功上市就是一個好例子。

分離菌株 產出微生物植物保護劑

不同於之前是採用農業廢棄物製成，從 2006 年開始，黃振文團隊由臺灣各地農田陸續收集土壤與植物樣本進行分離鑑定，從中分離出近千餘菌株，並依「菌種篩選與技轉商品化流程」，在實驗室、溫室及田間進行系列測試分析，結果篩選出具有促進作物生長與防治作物病害雙重功效的優良本土菌株。

其中，蕈狀芽孢桿菌株及稠李鏈黴菌株的表現最優秀，具有促進作物生長與防治病害雙重功效，且培養特性最為穩定，之後技轉廠商後製成農用微生物植物保護製劑產品。

「神真水二號」就是使用「蕈狀芽孢桿菌」製成。「蕈狀芽孢桿菌」是由黃振文團隊研發，並技轉予興農公司。興農將「蕈狀芽孢桿菌」菌株進行發酵



生產，開發「神真水二號」產品，在農田中施用可顯著促進水稻、番茄、高麗菜、玉米、花生等作物的發育，增產可達 10% 以上，並可降低紋枯病、白粉病、青枯病及銹病的發生率，能減少農作物對於化學農藥依賴。根據田間實作報告，化學農藥噴灑量約能減少 50% 左右。

基本上，關鍵的菌種配方能強化植物免疫系統與促進生長，誘導農作物產生抗病反應，無須仰賴化學農藥。黃振文說：「這些關鍵菌種對於植物的作用，就猶如益生菌對人體的作用一

般，可提升免疫力並改善腸道環境」。

「蕈狀芽孢桿菌」製劑產品因成分皆取自天然資材，製作成本低廉，相較同類型的產品價格較低，也符合環保與友善環境的精神，因此頗受業者青睞。這項菌株已申請獲得 2 項發明專利，2010 年起陸續透過中興大學產學研鏈結中心，以非專屬的方式授權給興農、聯發生技、百泰生技、臺灣肥料、沅美生技及育印科技等 6 家公司，分別以不同配方與製程進行研發量產。

其中與興農公司合作的「神真水二號」，2013 年上市至 2019 年銷售量達 250 噸，在國內近 5 年的營業貢獻額度已累計約新臺幣 1 億餘元，對興農公司及國內農業生技公司投入植物生物製劑產品，具有引領作用。目前正積極規劃拓展美國、西班牙及東南亞等地區的國外市場。「除了經濟效益明顯外，有助於農業資源的永續循環利用，維護農業環境生態，提升食物生產安全，是更長遠的影響」黃振文說。

除了神真水二號之外，黃振文團隊技轉且成功商品化的環境友善製劑產品還包括：聯發生技公司技轉蕈狀芽孢桿菌製造的「治黃葉」；百泰生技公司技轉蕈狀芽孢桿菌製造的「蕈猛農」；臺灣肥料公司技轉稠李鏈黴菌衍生物製造的「活力生技營養劑九號」；以及中興農化公司技轉 CH100 植物健素製造的「中興一百」等。

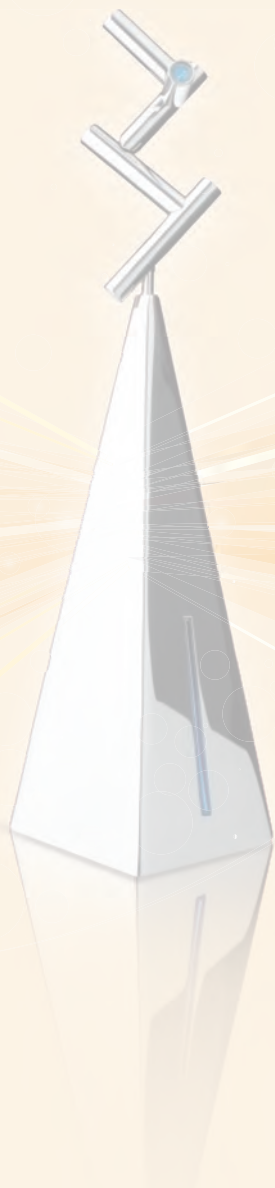
生產二氧化矽、碳酸鈣的臺灣化工大廠，也是與大產學合作的長期夥伴之一。台茂奈米生化公司近年成立農業事業科技部，利用矽、鈣等微量元素，研發新型態的液態肥料。在與興大的合作下，協助農民使用添加微生物的植物保護用製劑，作物的抗病及抗逆境能力明顯增強，存活率大幅提高。

以屏東萬丹的佳合農產公司為例，該公司種植有機九層塔，供應全臺三大賣場通路。九層塔在這幾年飽受露菌病危害，安全用藥沒法對付病菌，有機栽培更不用說了，後來採用台茂技轉的微生物實驗製劑後，終於擺脫露菌病。

總計黃振文團隊研發的產品，透過中興大學產學研鏈結中心技術授權給企業界量產銷售的技術有 25 件，授權金累計約新臺幣 1,690 萬元。

利用基因轉殖 生產微生物抗病蛋白

接著，黃振文團隊進一步利用基因轉殖技術，生產微生物抗病蛋白，也就是蛋白激活子製劑。這項研究主要是透過生物和非生物因子誘發植物的防禦系統。黃振文說明：「從植物病原微生物純化獲得的總蛋白質，雖然不會抑制真菌的生長，但是也不會引發受測試植物的過敏反應，卻可以促進植物生長及降低病害發生的嚴重度，這種現象會隨蛋白質和不同植物種類而有所差異」。



此方面的研究就是要找出對某種植物最適用、以誘發該植物啟動抗病反應的蛋白質。目前已找出可顯著降低胡瓜葉炭疽病的方法。

保護梅子 免受「黑星病」荼毒

利用農業廢棄物製成添加物、分離篩選菌株研製植物保護製劑、以基因轉殖技術生產微生物抗病蛋白，透過這三個面向的研究，黃振文團隊為臺灣的農業提供源源不絕的保護力，解決了過往困擾農民的難題：噴很多農藥，植物固然可以不生病，但是後續的食安，甚至是對於自己健康的傷害，又該怎麼辦呢？

黃振文長年協助農民，見多了許多因過度施用化學農藥而導致健康受損的情況。他曾應邀協助解決梅子的黑星病，在見到梅園主人的當下，立刻察覺對方的嘴唇發黑，推測就是農藥的影響。梅園老闆為了維持外銷梅子的健康，在向黃振文求助之前，只能別無選擇地施用化學農藥。

據了解，早年臺灣青梅大量外銷至日本，產值 1981 年起節節攀升，最高峰達 31 億 5 千萬，然而 1996 年後，中國的廉價青梅挾外銷優勢，囊括了日本市場，臺灣青梅的種植面積漸減，轉而供應內需，2017 年的產值僅 6 億 5 千萬元。不過，近年日本重新青睞臺灣梅子的好品質，在出口情勢好轉的情況下，豈容黑星病來攪局。

「我們不斷地跑現場做實驗，找出病菌釋放孢子的關鍵時間，搶在它們出來危害之前，先

以化學藥劑消毒枝梢，之後使用我們研究的環境友善產品，就能大量減少化學農藥的使用。」導入黃振文團隊的友善環境方法後，不僅讓梅子免受黑星病之苦，梅園主人的唇色變得紅潤，健康情況也轉好許多。

黃振文強調，「不同的植物在不同的環境條件下，潛藏病菌的出現時機都會有所不同，以化學藥劑消毒枝梢的時機必須掌握得恰到好處，太早或太晚都沒有效果，其中找出不同植物病原菌感染的關鍵時刻，是我們的研究專業。」同樣的，韭菜銹病的防治，也是黃振文團隊的代表作之一。

黃振文的做法，讓人聯想到《黃帝內經》中提到的「上醫治未病、中醫治欲病、下醫治已病」，即醫術最高明的醫生並不是擅長治病人，而是能夠預防疾病。黃振文猶如植物的「上醫」，直接消滅植物發病的可能性，畢竟植物一旦發生病害，農民一整年的心血可能在一夕之間血本無歸。

病害綜合管理 雙管齊下

整體來說，黃振文是以作物病害綜合管理的理念出發，設計研發保護植物健康的環境友善產品，「也就是說，針對產品的組成配方，我們通盤考量不同資材機能間的互補性，導入的元素除了能強化作物生育優勢外，還需添加可以有效抑制病原菌發芽與侵染的主成分，同時又有助於作物根群中益菌



族群的建立與增殖」。

例如，S-H 土壤添加物中的蔗渣可誘發西瓜蔓割病菌的厚膜孢子發芽，然後利用尿素釋放的氨氣來弱化病菌的威力，使其在遭受土壤微生物族群攻擊後喪失危害作物的能力。此外，組成成分中的礦灰還能提供多種微量元素，並調整作物根圈的土壤酸鹼值，有助於滿足作物生育的需求。

「以往國內外科學家施用土壤添加物改良土壤時，大多採用單一處方，所以無法兼顧作物生育與防病的多種功效，農民的採用興趣不大」，黃振文指出說服農民採用環境友善方法的關鍵，「你得讓農民看到，在使用我們的產品後，農作物長得強壯又漂亮，他們才會有興趣，所以抑制病害和增強營養必須雙管齊下」。



跨界演出 用益生菌保護水產

黃振文三十年餘來致力於研究兼顧植物健康保護與環境友善的方法，以堅實的研究成果為基礎，接下來他將跨足禽畜、水產養殖領域，擴大保護範圍，讓更多產業受益。黃振文說：「我們已成功利用益生菌促進農作物的生長與抗病，同樣的，禽畜、魚蝦也能受惠我們的研究。」例如，將益生菌用在水產養殖，可以增進魚隻肥滿度、降低魚病發生率、改善水產養殖的水質等。

學界研究微生物的應用，多出現「單一菌種用於單一領域」，使得應用無法多元，相關商品化、產業化也受阻，跨領域整合是解方。因此，為了能讓微生物發揮「一菌多效」，加快商品化的腳步，黃振文團隊挑出3株芽

孢桿菌屬益菌（枯草桿菌、地衣芽孢桿菌、凝結芽孢桿菌）、1株稠李鏈黴菌，與農業科技研究院植物科技、動物科技及水產科技研究所共組研究團隊，展開微生物跨領域的應用研發，目前已有2株益菌的應用，與台茂奈米生化公司完成技轉合作。

繼續寫書 傳遞農業知識

除了跨界演出外，黃振文念茲在茲的還有著書大業，「由於沒有好好整理和記述，臺灣農業累積的知識和經驗很難有系統地傳遞下去，造成臺灣農業的進步有限，這是很可惜的，所以包括我自己在內，我邀集臺灣相關專家一起來寫書，讓後進者可以透過書籍解惑及學習。」

黃振文與其他專家合著出版的書籍，已有《永續農業之植物

病害管理》、《環境友善之植醫保健秘籍》及《植物保護圖鑑系列17 梨樹保護》等，且即將於明年（2021）6月出版《植物病害寶典》一書。

「農藥減量」、「微生物製劑」與「有機農業」，這是臺灣農業追求的目標。黃振文三十餘年來的努力，帶動臺灣農業微生物技產業在植物保護劑及生物肥料的发展，讓臺灣農業得以持續朝向永續生產、生態和諧、循環經濟及糧食安全的理想邁進。

黃振文的豐富貢獻，源自於他對土地的愛，就如他最想分享給大家的價值觀，「取之於社會，貢獻於社會，每一個人獻出一點善的力量，社會就會更祥和及健康。」創造和諧永續的大地，是黃振文始終堅持的人生使命。

2020 年行政院傑出科技貢獻獎 審議會委員名冊

召集人	吳政忠	科技部部長
委員	廖俊智	中央研究院院長
委員	潘文忠	教育部部長
委員	王美花	經濟部部長
委員	陳時中	衛生福利部部長
委員	陳吉仲	行政院農業委員會主任委員
委員	謝曉星	行政院原子能委員會主任委員
委員	謝達斌	科技部政務次長
委員	林敏聰	科技部政務次長
委員	鄒幼涵	科技部常務次長
委員	陳正	健亞生物科技股份有限公司董事長兼策略長
委員	王先知	巨生醫藥股份有限公司總經理
委員	謝光宇	旺宏電子股份有限公司奈米技術研發處處長
委員	謝詠芬	閎康科技股份有限公司董事長
委員	周漁君	聯發科技股份有限公司副總經理暨技術長
委員	何春盛	研華股份有限公司執行董事
委員	顧曼芹	顧德諮詢有限公司總經理
委員	周美吟	中央研究院副院長
委員	陳玉如	中央研究院化學研究所代理所長
委員	馬國鳳	國立中央大學地球科學系講座教授
委員	張瑞芬	國立清華大學工業工程與工程管理學系特聘教授
委員	曾煜棋	國立交通大學資訊工程學系教授
委員	顏鴻森	國立成功大學機械工程學系講座教授
委員	裘正健	財團法人國家衛生研究院細胞及系統醫學研究所特聘研究員
委員	蔡少正	國立成功大學生理學科暨研究所講座教授
委員	葉錫東	國立中興大學植物病理學系（所）教授
委員	魏耀揮	彰化基督教醫療財團法人彰化基督教醫院原力醫學院研究員 且兼任院長
委員	黃舒玓	中央研究院法律研究所研究員
委員	謝明慧	國立臺灣大學國際企業學系教授
委員	黃樹民	中央研究院民族學研究所院士
委員	譚丹琪	國立政治大學國際經營與貿易學系教授
委員	杜文苓	國立政治大學公共行政系教授

註：上開職稱係依行政院核聘時之職稱為準

行政院傑出科技貢獻獎 實施要點

103 年 5 月 1 日院臺科學字第 1030015616A 號函修正

- 一、行政院（以下簡稱本院）為表揚我國傑出科技人才，對國家社會所作之優異貢獻，特訂定本要點。
- 二、凡中華民國國民，從事自然科學與工程、生物醫農或人文社會等科技工作，其研發成果有特殊傑出發明或創新，對於國家社會具有重大影響性、改革性及創造性之貢獻者，均予表揚。
- 三、傑出科技貢獻獎得獎人之遴選，採下列推薦方式公開徵求，公開選拔：
 - （一）各級政府機關、團體或海外僑社推薦。
 - （二）國內外專科以上學校、學術機構推薦。
 - （三）有關人士推薦。
- 四、推薦之單位或人員，應依本院所定格式填具推薦書表，並檢附有關資料，送本院辦理。
- 五、本院為辦理選拔與表揚，定期延聘有關機關首長及專家，組成「行政院傑出科技貢獻獎審議會」，負責評審及處理有關表揚業務。評審分為初評及複評，初評就被推薦人作品遴聘專家評量，經入選後再由審議會複評。
前項審議會行政事務，由科技部負責承辦。
- 六、依本要點選拔之傑出科技貢獻獎得獎人，由本院每年定期公開表揚，頒授「傑出科技貢獻獎」。但如有受國際推崇之特殊成就者，得隨時受理推薦，專案予以表揚。

科技部辦理行政院傑出科技貢獻獎 選拔作業要點

105 年 5 月 10 日科部綜字第 1050031946 號函修正

壹、總則

- 一、科技部（以下簡稱本部）為辦理行政院傑出科技貢獻獎選拔事宜，特依行政院傑出科技貢獻獎實施要點第五點規定，訂定本要點。
- 二、凡中華民國國民，從事自然科學與工程、生物醫農或人文社會等科技工作，其研發成果或設計有特殊傑出發明或創新，對於國家社會具有重大影響性、改革性及創造性之貢獻者，均具被推薦參加選拔之資格。
- 三、為選拔傑出科技貢獻獎，本部於每年定期公開受理推薦，於當年底完成審查程序並報行政院核定後公開表揚。

本部之選拔作業，分下列三組受理推薦：

（一）自然科學與工程組 （二）生物醫農組 （三）人文社會與科教組

貳、人才推薦

- 四、傑出科技貢獻獎之推薦，應採下列方式擇一辦理：
 - （一）任職於各級政府機關、公私立學術研究機構（包括財團法人）、公私立專科以上學校、公民營企業機構，且其研發成果或設計係在服務機關工作期間完成者，得經由服務機關首長推薦，並在推薦書上加蓋推薦機關印信。
 - （二）隸屬於某一團體或僑社，且其研發成果或設計係為該團體或僑社所深切認識者，得由該團體或僑社之負責人推薦，並在推薦書上加蓋該團體或僑社之印信。
 - （三）任職於國外專科以上學校者，得由所在學校科、系、所主任或校、院長推薦。
 - （四）由對被推薦人之研發成果或設計具有深切之認識者推薦。
- 五、負責推薦之單位或人員，對被推薦人在推薦書上填寫之內容，應先作詳細查證，並對其詳實性完全負責。
- 六、研發成果或設計如屬數人之共同成就，但其中一人具有特殊貢獻者，應推薦此人為候選人。其特殊貢獻及所占比重、影響等均應詳盡說明，作為評審之依據；至其他共同工作人員所占之比重、影響等，亦應詳列，以作評審之參考。如所推薦之研發成果或設計獲得入選，僅核發獎金一份及獎牌一座，並以該候選人為受獎對象。

前項所稱其他共同工作人員所占之比重、影響等，應經共同工作人員簽章同意或經服務機關加蓋印信認定。
- 七、研發成果或設計如屬數人之共同成就，並共同列為創新或發明人者，各被推薦人之貢獻度應達百分之二十五以上，推薦人並應指定其中一人為候選人代表。如所推薦之研發成果或設計獲得入選，核發獎金一份，並每人各發給獎牌一座。接受表揚時，以該代表人為受獎對象。
- 八、具有國防軍事機密性之研發成果或設計，因在評審過程中無法絕對保密，應先經國防部同意後推薦之。
- 九、被推薦人之研發成果或設計應確係其發明或創新。如係抄襲他人者，一經查覺即公布真象，並收回已發給之獎金及獎牌。

參、推薦審查會

- 十、本部為主動發掘具傑出科技貢獻之案件參加選拔，並辦理申請案之初審，得設傑出科技貢獻獎推薦審查會（以下簡稱推審會）。
- 十一、推審會之作業，依第三點第二項規定，分為三組進行，每組各設發掘小組及審查小組。
- 十二、推審會委員與所設各小組委員由本部視需要聘任之，聘期一年，均為無給職。前項推審會召集人，由本部指定次長一人兼任，本部各主管司司長為當然委員。各小組置召集人及副召集人，召集人由本部次長擔任，副召集人由各主管司司長擔任，委員人選由各小組召集人推薦之。
- 十三、推審會對於各小組初審申請表揚案件，認為較有具體成就者，彙提行政院傑出科技貢獻獎審議會審議之。

肆、發掘小組

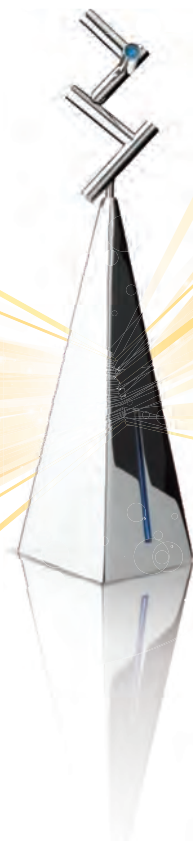
- 十四、發掘小組委員名單（包括產、學、研各界人士）由本部各主管學術司提出，經小組召集人同意後，提請推審會審定之。
- 十五、推審會第一次會議結束後，應即成立各發掘小組，展開發掘人才行動。

伍、審查小組

- 十六、審查小組委員名單（包括產、學、研各界人士）由本部各主管學術司視推薦案之性質提出，經小組召集人同意後，提請推審會審定之。
- 十七、審查小組置委員十人至三十五人，以會議審方式，就推薦案逐案進行審查，並經票選決定「建議送審」及「建議不送審」二類，且分別敘明具體理由。「建議送審」案件應獲得出席委員三分之二以上同意票，並視各案內容，提出每案之建議審查人名單，三位正選，二位候補。
- 十八、送審案經三位審查人審查後，應提審查小組會議審查。審查小組審查時，應參酌審查人之審查意見，由出席委員討論後投票；獲得出席委員三分之二以上同意票者，建議推薦表揚。不論「建議推薦」或「建議不予推薦」，每案均須書明具體之評審意見。
- 十九、審查小組會議至少須有三分之二以上委員出席，始得召開。

陸、評審原則

- 二十、傑出科技貢獻獎之選拔，以對國家社會之貢獻為評審重點。
- 二十一、評審時依學術成就或技術貢獻衡量，著重於候選人所提出之研發成果或設計是否為重大改革性或創造性之發明或創新，對國家社會是否具有重大之影響性；並應嚴密查證其研發成果或設計之實質貢獻、具體事實或數據，必要時，得實地查訪或請候選人列席說明。



2020 年行政院

傑出科技貢獻獎

The Executive Yuan Award for Outstanding
Science and Technology Contribution

出版者：科技部

發行人：吳政忠

聯絡處：科技部綜合規劃司

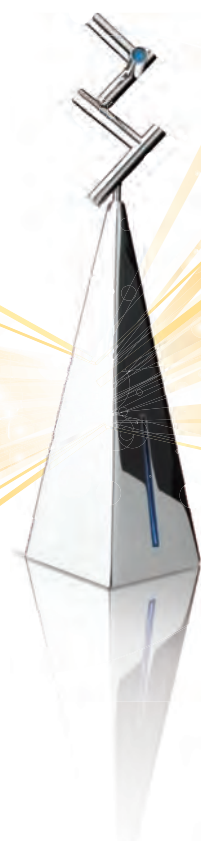
地 址：臺北市和平東路二段 106 號 18 樓

電 話：02-2737-7570

設 計：中華民國產業科技發展協進會

電 話：02-2325-6800

中華民國 109 年 12 月





The Executive Yuan Award for Outstanding
Science and Technology Contribution