

國際農業科技新知 No. 98

Agricultural Science and Technology Newsletter International Quarterly

攜手打造人與動物的防疫安全網

非洲豬瘟之危害及防疫措施

臺灣狂犬病之防疫措施

蝦蟹肥美也要當心肺吸蟲下肚



封面圖片提供：123rf.com

編者的話

動物防疫為維護農業生產安全之大事，也攸關動物和人類的健康福祉。本期介紹數種常見動物疾病，包括全球養豬業大敵「非洲豬瘟」、人畜共通傳染病「狂犬病」及「肺吸蟲症」，期望喚起全民防疫意識，保障我國農產業競爭力，共創人與動物都安心的生活空間。

其中，國立臺灣大學（簡稱臺大）賴秀穗名譽教授詳述非洲豬瘟在亞洲各地蔓延的過程、危害及相關防疫措施；臺大費昌勇兼任教授介紹狂犬病在臺灣的傳播歷程、感染途徑，以及臺灣政府的防疫措施與國際合作研究成果；國立高雄科技大學吳昭儀助理教授則說明肺吸蟲症跟臺灣的特殊淵源，並請民眾於生活中多加留意，在大啖海鮮之餘減少染病風險。

要防範以上疾病，除了藉由農政單位和農業生產者的把關，民眾在日常生活中只需付出簡單心力，便可換來巨大的防疫成效，例如：不攜帶違規肉品入境、帶毛小孩施打疫苗和充分煮熟蝦蟹產品後再食用等，讓每一位國民都成為防疫的重要節點，攜手打造人與動物的防疫安全網。

徵稿簡則

1. 本刊以報導國際間之農業科技新知為宗旨，內容分為農業科技視野、農業科技論壇、農業科技活動、農業科技新知與農業科技網站等。本刊農業科技論壇園地公開，歡迎投稿。
2. 本刊篇幅有限，專題報導以不超過4,000字為原則，來稿文件請以Word檔案(*.docx)儲存，並註明投稿《國際農業科技新知》。如有相關照片請註明其說明文字，譯稿請附原文檔案或影印本，並註明出處。來稿請詳示真實姓名、寄送地址、服務機關、職稱、聯絡電話，以利聯繫。
3. 本刊對來稿有刪改權，如未採用，恕不退還，如需退稿或不願刪改，請於來稿時註明。

來稿請寄：haoren@agriharvest.tw



農業科技視野

攜手打造人與動物的防疫安全網

- 4 非洲豬瘟之危害及防疫措施
- 11 臺灣狂犬病之防疫措施
- 17 蝦蟹肥美也要當心肺吸蟲下肚

農業科技論壇

- 22 從展覽看趨勢：以日本保健原料展 Hi Japan 初探機能性素材應用趨勢

農業科技新知

- 28 家雞 DNA 汙染了原雞的基因體
熱帶島嶼鼠害竟會改變珊瑚礁魚的行為
- 29 美國中西部土壤遭嚴重侵蝕
秋行軍蟲來襲，非洲玉米作物將難以倖免
- 30 寄生蟎、極端天氣與殺蟲劑等綜合因素，使蜜蜂群落減少
在低鹽度的水中養殖北美鯧鯵是否可行？
- 31 奈米柱探針技術可遏止豬隻疫病
褐狐猴保障了熱帶森林中果樹的生存

- 32 新石器革命後小麥麥穗的演化說了怎樣的故事故事？
聰明果園設計帶來滿滿堅果
- 33 牛配戴的智慧裝置或成未來牧場的標準配備
正是農藥讓草莓變得索然無味
- 34 適當安排暗管排水與作物輪作方式，改善氮流失問題
沒有野花的森林，仍需螞蟻來拯救

農業科技活動

- 36 5月活動預告
- 37 6月活動預告
- 38 7月活動預告

農業科技網站

- 40 成功農業 Successful Farming
明日農業技術 AgriTech Tomorrow

國際農業科技新知 季刊 發行月分：1、4、7、10月

網址 | <http://www.ccasf.org.tw>

發行人 | 朱建偉

策劃 | 劉易昇

出版 | 財團法人中正農業科技社會公益基金會
臺北市中正區忠孝東路一段10號
02-2321-8217

總編輯 | 梁鴻彬

主編 | 許吳仁

編輯排版 | 顏伶

編印 | 財團法人豐年社
臺北市大安區溫州街14號1樓
02-2362-8148



農業科技視野

攜手打造人與動物的防疫安全網



非洲豬瘟之危害及防疫措施

作者\賴秀穗（國立臺灣大學獸醫專業學院名譽教授）

前言

非洲豬瘟病毒，這個惡魔趁著中美貿易大戰，隨著俄羅斯的豬肉悄悄地闖關溜進了中國，對世界最大養豬王國的豬隻大開殺戒。非洲豬瘟入侵中國時，養豬業者完全不知道是什麼病，為何好好的豬隻突然倒地死亡？中國遼寧省有一位養有 2 萬多頭豬的老闆說，最初他發現有好幾頭健康的大豬，突然倒地死亡，他以為是惡靈殺害了這些豬，後來死亡的豬越來越多，大小豬隻無一倖免，連大母豬也出現死亡，有些豬皮膚出現紅紅的出血斑、下血痢便等症狀，2 萬多頭的豬隻在 2 個月內全部憑空消失。

非洲豬瘟源自非洲

非洲豬瘟在 1907 年就有病例出現，但直到 1921 年在非洲肯亞發生時，才有較詳細的描述，在 1957 年由於餵飼由非洲飛來的空中廚餘，非洲豬瘟跨越非洲傳到歐洲的葡萄牙，1960 年由葡萄牙傳到鄰近的西班牙後，家豬型的非洲豬瘟傳播就在歐洲蔓延開來，隨後在法國、比利時、荷蘭、義大利、德國等西歐國家，也都相繼淪陷。2007 年傳到喬治亞、波羅的海、波蘭及俄羅斯等數個東歐國家。1978 年家豬

型的傳播感染，也在南美、巴西等 4 個養豬大國發生。非洲豬瘟在歐洲橫行肆虐了 62 年，不但聲勢未減，又在 2018 年由東歐（俄羅斯）傳到了世界養豬王國的中國，再到蒙古國、越南、柬埔寨，使得家豬型的傳播，在亞洲地區達到烽火燎原的疫情。

非洲豬瘟快速蔓延到亞洲 17 個國家

2018 年 8 月 3 日，非洲豬瘟在中國遼寧瀋陽登陸後，在短短的 4 個月內，傳到南部數千公里外的廣東、廣西及福建等地，整個中國淪陷在非洲豬瘟病毒的侵襲中，在發生非洲豬瘟後至今，中國官方沒有報導有多少豬隻遭到感染後被撲殺或屠宰，但從臺灣西部沿海岸常漂來非洲豬瘟感染的病死豬，可以推測中國感染非洲豬瘟的情況非常嚴重。

2019 年 1 月 14 日蒙古國也出現非洲豬瘟疫情，蒙古國是亞洲第二個國家感染非洲豬瘟的地區，隨後越南在 2019 年 2 月 19 日，宣布爆發非洲豬瘟的疫情，成為第三個亞洲國家感染到非洲豬瘟。越南在 4 個月內全國的 63 個省分，已有 58 個省分淪陷，撲殺 250 萬頭以上的豬隻。柬埔寨在 2019 年 3 月 20 日宣布有非洲豬瘟的病例，成為亞洲第四個國家淪陷為非

洲豬瘟疫區，據報載感染豬的死亡率高達80%以上。北韓在2019年5月30日也通報世界動物衛生組織（OIE）有非洲豬瘟疫情，為亞洲地區第五個發生非洲豬瘟的國家，寮國在2019年6月20日，在南部Saravane省發生非洲豬瘟的疫情，成為亞洲第六個發生非洲豬瘟的國家。非洲豬瘟持續在東亞蔓延，緬甸在2019年8月14日向OIE通報有非洲豬瘟病例，成為第七個國家淪陷為非洲豬瘟疫區。2019年9月9日，在菲律賓呂宋島的布拉干省（Bulacan）及黎剎省（Rizal），傳出有非洲豬瘟的疫情，成為亞洲第八個有非洲豬瘟的國家。南韓在2019年9月17日宣布，證實緊鄰南北韓非軍事區的京畿道坡州市，出現第一個非洲豬瘟的病例，成為亞洲第九個非洲豬瘟的疫區。

最近2023年2月7日，在新加坡國家公園有15頭病死野豬，也感染非洲豬瘟死亡，另外有3頭活野豬，也被檢出有非洲豬瘟病毒的感染，自從中國在2018年8月被非洲豬瘟入侵以來，傳播到亞洲17個國家；中國（含香港、澳門）、蒙古、越南、柬埔寨、北韓、寮國、緬甸、菲律賓、韓國、東帝汶、印尼、印度、馬來西亞、不丹、泰國、尼泊爾、新加坡等，成為非洲豬瘟的疫區，但臺灣及日本除外，乃為非洲豬瘟的非疫區。

非洲豬瘟在亞洲出現異常的傳播擴散

2018年8月3日，非洲豬瘟在中國遼寧瀋陽登陸後，不到4個月的時間，傳到中國南部數千公里外的廣東、廣西及福建



等地，隨後，約在1年後，傳遍東亞9個國家，這種傳播擴散速度，與非洲豬瘟病毒靠接觸傳染的速度，有點不一樣。過去非洲豬瘟在非洲、歐洲及南美傳播的情形，平均每年傳播的速度約100公里的距離，為什麼在亞洲傳播擴散的速度會那麼快？這是因為，不論在中國或鄰近的幾個國家，在發生非洲豬瘟時，都沒有按照OIE的標準作業程序，來處理發生非洲豬瘟的豬場：感染場的豬隻應全場撲殺，並焚燒銷毀，不可供人食用，以防止病毒的外流，另外疫情必須要透明，可讓其他養豬業者，知道要立即做好自家防疫的措施。

菲律賓遭到非洲豬瘟入侵的啟示

越南與中國陸地相連，當中國的非豬瘟遍地蔓延時，這些鄰近國家感染到非洲豬瘟，是件預料中的事，但菲律賓與中國隔著幾千公里的大海屏障，感染到非洲豬瘟就不尋常了，它的感染途徑應該是藉由旅客、飛機或船舶帶進疫區的豬肉製品，經廚餘的餵飼造成感染。先前餵飼廚餘感染非洲豬瘟的病例很多；1957年葡萄牙、1971年古巴及1972年巴西等地方感染到非洲豬瘟，都是由疫區帶進的豬肉製品所造成的。菲律賓的案例，值得臺灣及日本做防疫的參考。

非洲豬瘟已定居在亞洲

非洲豬瘟病毒對環境的抵抗力非常強，在豬場的環境中至少可存活 3 個月以上，因此要消滅根除一個感染豬場內的非洲豬瘟病毒，是非常困難的，時間需要很長，目前又無有效的疫苗可預防，加上東亞地區的養豬業者，對非洲豬瘟感染豬場的處理方法來看，百年前出現在非洲肯亞的非洲豬瘟病毒，恐將永久定居在亞洲。

非洲豬瘟的傳播

非洲豬瘟的傳播，野豬扮演著重要的腳色，野豬是非洲豬瘟的帶毒者，一旦將病毒傳給家豬後，家豬之間就靠著接觸傳染

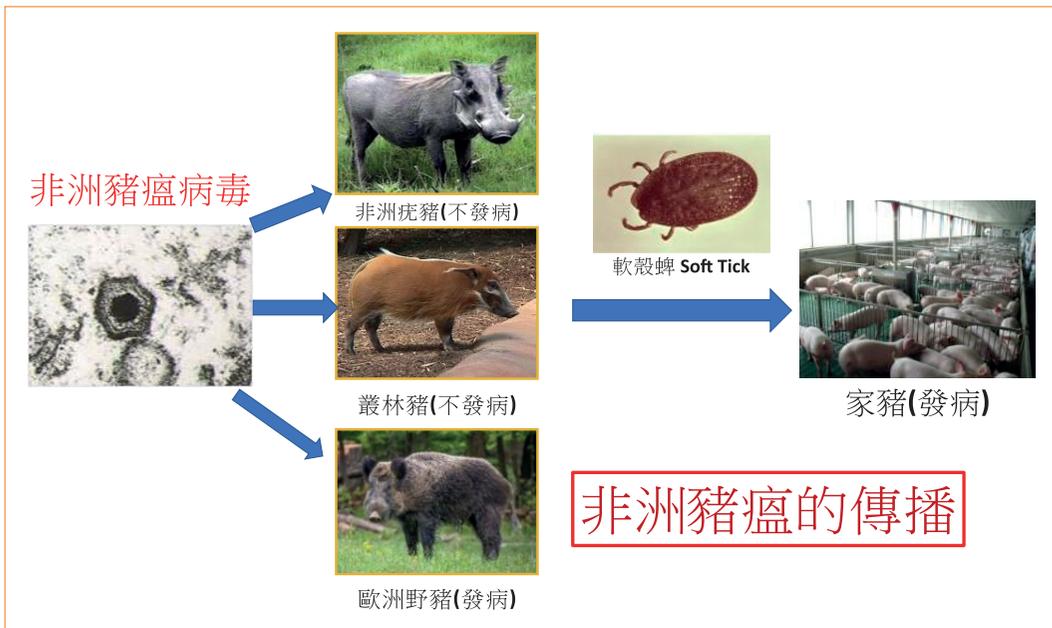


由左至右為：叢林型（疣豬、叢林豬及軟殼蜱）、軟殼蜱—家豬型、家豬型（豬及豬肉產品）、野豬型（野豬、野豬屍體、豬肉）。（圖片來源／Chenais 等人，頁 20）

將病毒散播開來。非洲豬瘟的傳播方式有 4 種：

一、叢林型的傳播

叢林型的傳播（sylvatic cycle），1921 年在非洲肯亞出現家豬感染非洲豬瘟之前，非洲豬瘟病毒長期在非洲的野豬群



非洲豬瘟的傳播方式。

(疣豬及叢林豬)與一種軟殼蜱之間的循環感染，疣豬及叢林豬感染非洲豬瘟病毒後，一般沒有任何症狀，但有很長的病毒血症，在叢林豬體內可長達 91 天，病毒長期潛伏在淋巴組織，成為帶毒者。疣豬的習性喜歡挖地洞穴居，身上及洞穴內有很多軟殼蜱的寄生，軟殼蜱吸食豬血後病毒會在蜱體內繁殖，再叮咬其他疣豬，造成病毒在疣豬與軟殼蜱間的循環感染。野豬間的傳播只靠軟殼蜱的媒介，而不會經接觸感染，叢林型非洲豬瘟的傳播主要發生在非洲。

二、軟殼蜱—家豬型的傳播

軟殼蜱—家豬型的傳播 (tick-pig cycle)，主要發生在撒哈拉沙漠以南的地區及歐洲西南角的伊比利半島，家豬被帶毒的軟殼蜱叮咬後感染發病，發病的家豬會互相傳播，帶毒的軟殼蜱為主要的保毒者，這型家豬的感染沒有野豬的參與，但這種情況的傳播較少發生，多數是人為的因素所造成。

三、家豬型的傳播

家豬型的傳播 (domestic cycle) 為非洲豬瘟的主要傳播方式，家豬感染發病時會排毒，汙染環境再經接觸傳給健康豬群，或在豬群間互相接觸到唾液或排泄物造成感染，這種方式的傳播，可藉由移動感染豬或不當處理感染的豬肉及其產品，經用廚餘餵飼豬隻造成感染。

四、野豬型的傳播

野豬型的傳播 (wild boar-habitat cycle)，主要發生在歐洲地區，歐洲地區的野豬群感染非洲豬瘟後，類似家豬，會有明顯的臨床症狀，死亡率也可高達



90% 以上，野豬感染發病後也會經接觸傳染給其他野豬，病毒在野豬屍體內可以存活很久，常成為感染源。非洲豬瘟病毒持續潛伏在野豬群體內，造成歐洲地區家豬感染的重大威脅及增加撲滅非洲豬瘟的困難度。獵人獵殺野豬後，不當處理野豬肉的過程，除了汙染環境外，也會將病毒帶到家豬場造成感染。

非洲豬瘟病毒的基因及血清型

非洲豬瘟病毒的核酸基因，屬於雙股 DNA 病毒，大小類似痘病毒 (poxvirus)，兩者都在細胞質內繁殖，一般雙股 DNA 病毒的基因，是很穩定的不易發生變異，如痘病毒的基因很穩定變異少，容易製造出有效的疫苗來預防——天花是個好例子，在 1977 年已經撲滅。但非洲豬瘟病毒變異很大，目前有 23 個基因型 (genotype) 及 8 個血清型 (serotype)，這些基因型大部分分布在東南非地區，在歐洲流行的只有 2 個基因型 I 型及 II 型。

在西南歐流行的基因 I 型（血清型屬第 4 型），它的致死率範圍較廣，為 5%～90%，顯然地，病毒已發生些微變異了，臨床症狀顯示出有慢性、亞急性、急性及至急性。而在東歐的喬治亞、波蘭、立陶宛、愛沙尼亞、拉脫維亞及俄羅斯地區流行的非洲豬瘟病毒，屬於基因 II 型（血清型為第 8 型），中國及蒙古國、越南、柬埔寨的非洲豬瘟病毒，都屬於基因 II 型。這型病毒的致死率高達 100%，尚未有弱毒型的病毒出現，因為基因型及血清型太多，血清型間沒有交叉保護的關係，因此，至今還無法研發出有效的疫苗來預防非洲豬瘟。

叢林型及野豬型的傳播，使非洲豬瘟病毒無法被消滅，牠們也扮演著病毒變異成多種基因型的重要角色。非洲豬瘟病毒含有 50 多種病毒蛋白，以 p72 病毒蛋白的

基因序列或以全長基因序列做基因型的分類，目前共有 23 個基因型。血清型無法用基因序列來定出血清型，而是依照病毒的血球吸附阻止試驗（hemadsorption inhibition assay, HAI）來定型，目前共有 8 個血清型，但有些沒有血球吸附作用的病毒，就無法定型。

非洲豬瘟的危害

一、造成感染豬的大量死亡，感染場的復養困難

非洲豬瘟是由 *Asfarviridae* 家族的 DNA 病毒感染豬隻，造成豬隻的急性大量死亡，它的特徵為感染豬發高熱、皮膚呈現紫斑點，全身內臟出血，尤以淋巴結、腎臟及腸黏膜最為明顯。最初發生的地區，感染豬的死亡率幾近 100%。潛伏期約為 5～15 天，主要症狀為，發高燒，咳嗽、



非洲豬瘟的臨床症狀。

非洲豬瘟的解剖病變



非洲豬瘟的解剖病變。

下血痢便，在感染豬場，常看到幾頭豬隻沒有任何症狀，突然倒地死亡。典型急性的非洲豬瘟病變，可見各部淋巴結出血腫大，呈現黑色，脾臟腫大3~5倍，嚴重出血，腎臟及膀胱出現點狀出血斑，從各內臟出血的解剖病變，很容易就可診斷為非洲豬瘟，感染豬場內的豬隻必須要全部銷毀，焚燒或掩埋。

非洲豬瘟病毒對環境的抵抗力非常強，在豬場的環境中至少可存活3個月以上，因此要消滅清除一個感染豬場內的非洲豬瘟病毒，是非常困難的，目前又無有效的疫苗可預防，因此，一個感染豬場要復養的時間需要很長，除徹底多次消毒外，至少需要3~6個月的時間才可復養。

二、亞洲發生非洲豬瘟對世界豬肉產銷的影響

根據2018年的統計資料，全世界的養豬總頭數約有7.69億頭，中國第一，有

4.40億頭，歐盟有1.50億頭，其次為美國，有7千3百多萬頭，巴西有3千8百多萬頭，西班牙有2,900多萬頭，越南有2千8百多萬頭，其次為俄羅斯有2千2百多萬頭。中國養豬頭數約占世界57%，亞洲養豬總頭數約占世界的66%。但以豬肉年產量計算，全世界生產約有1億2千多萬公噸，中國年產5千4百多萬公噸，僅占45%的豬肉產量，中國養豬的育成率，顯然比歐美的育成率低。

中國豬肉的產量，原本就無法滿足供應國內的需求，還需靠進口約2百萬公噸的豬肉，來補內需的不足。發生非洲豬瘟後，市場豬肉的短缺，應超過千萬或數千萬公噸以上，世界豬肉的主要出口國為美國、歐盟及巴西，出口量約為8百多萬公噸，此數量全部銷售給中國，目前也無法滿足中國市場的需求。2018年越南豬隻數量逾2,800多萬頭，每年豬肉產量約為460

萬公噸，本地需求量約 340 萬公噸，其餘主要外銷中國市場，但發生非洲豬瘟後，已無法供應國內市場的需求。豬肉是東亞國家的主要肉類來源，市場豬肉的嚴重短缺，將造成嚴重的民生問題，而這個問題，不是在短期一兩年內可以解決的。

三、非關稅貿易的障礙

非洲豬瘟疫區的國家，被禁止多種活體動物及其肉類製品的輸出，這就是所謂的非關稅貿易的障礙。

非洲豬瘟的防疫措施

目前尚無有效的非洲豬瘟疫苗，來預防非洲豬瘟病毒的感染，只能靠以下的措施來預防：

一、防堵非洲豬瘟病毒的入侵，嚴禁由非洲豬瘟疫區，輸入活體動物及其肉類

製品，應在海關及邊境嚴格把關。

二、撲殺感染場的豬隻：如有非洲豬瘟病例出現，全場的豬隻要撲殺銷毀、焚燒或掩埋，視感染情況，做部分區域或全國豬隻的禁止屠宰、移動及販賣，至少10天以上。

三、減少野豬的數量或防堵野豬與家豬的接觸：野豬在非洲豬瘟的傳播扮演著重要角色，因此野豬群的數量，會直接威脅到家豬感染到非洲豬瘟，減少野豬的數量或防堵野豬與家豬的接觸，可防止非洲豬瘟的發生。

參考文獻

Chenais *et al.* 2018. Identification of wild boar–habitat epidemiologic cycle in African swine fever epizootic. *Emerging Infectious Diseases*.





圖2. 狂犬病臨床症狀。
 (圖片來源/防檢局宣導網站 <https://www.baphiq.gov.tw/ws.php?id=16696>)

毒。2013年7月17日，臺灣在野生鼬獾中發現了狂犬病病毒 (Chiou *et al.*, 2013)。這是自世界衛生組織於1961年宣布臺灣是狂犬病非疫區以來，臺灣首次出現之狂犬病疫情 (Chang *et al.*, 2016)。迄今為止，鼬獾型狂犬病在全球只發生於中國和臺灣，但中國沒有鼬獾狂犬病何時發生的紀錄 (Zhang *et al.*, 2009)。目前，臺灣沒有狗型狂犬病，鼬獾是臺灣唯一的狂犬病保毒動物 (Chang *et al.*, 2016)，在臺灣也沒有任何一個人曾因感染鼬獾狂犬病死亡之病例發生。

臺灣鼬獾之特徵

臺灣鼬獾 (*Melogale moschata subaurantiaca*) 是一種雜食性野生貂科 (Mustelidae) 動物。其上身的典型顏色是巧克力棕色，背部的毛基部呈淺色。面部有多樣性之白色斑紋，通常覆蓋在眼睛下方和耳朵前方兩側。典型的特徵包括嘴唇、下巴、喉嚨和腹部的黃白色，兩眼中線之間有一個方形白點，從枕骨後側延伸出一條狹窄的白色條紋，一直延伸到肩部，但很少超過肩部 (圖4)。重要的食物來



圖3. 狂犬病常見之保毒動物共有8種：狐狸、蝙蝠、臭鼬、浣熊、貉、獾、鼬獾、狗，各有其專屬之病毒變異株 (variant)。
 (圖片來源/防檢局宣導網站 <https://www.baphiq.gov.tw/ws.php?id=16696>)



圖4. 臺灣鼬獾。
(圖片來源／國家自然公園網站 https://nnp.cpami.gov.tw/News_Content.aspx?n=16324&s=269344)

源包括蚯蚓、昆蟲和漿果。成年動物的平均體重約 2 公斤 (Storz & Wozencraft, 1999)。臺灣鼬獾的視覺很差，牙齒小，咬合力弱；生存競爭力比狗弱，無法在有流浪狗的社區生存 (Yen *et al.*, 2019)。臺灣鼬獾不會去城市尋找食物，也不會像浣熊那樣築巢寄居在人類之天花板或地板下。在生態上因為人類社區對臺灣鼬獾不具吸引力，加上有社區流浪狗的屏障，使臺灣鼬獾狂犬病對臺灣居民並未構成嚴重威脅 (Shih *et al.*, 2017, 2018)。

臺灣鼬獾狂犬病在臺灣之疫區

臺灣鼬獾狂犬病之疫區共有共 10 個縣市，不包含離島。分別是苗栗縣、臺中市、南投縣、雲林縣、嘉義縣、臺南市、高雄市、花蓮縣、臺東縣、屏東縣。除苗栗縣之外，都分布於臺中市北側之大安溪 (Daan River) 至花蓮縣北側和平溪 (Heping River) 以南的地區，如圖 5。鼬獾狂犬病之疫情是自 2023 年 1 月才開始越過大安溪進入苗栗縣，未來將不排除會在此二溪以北之地區發生如 2013 年之大疫情。

狂犬鼬獾攻擊人類

在 2013 年 7 月臺灣鼬獾狂犬病爆發期間，許多鼬獾被發現死在路邊。居民偶爾會被感染狂犬病的鼬獾攻擊。被狂犬病陽性的臺灣鼬獾咬到的人，都立刻接受狂犬病暴露後預防 (post-exposure prophylaxis, PEP) 治療。至於人類在家中被狂犬鼬獾攻擊的事件，通常都是在晚上發生。事件發生時，人們通常在休息或看電視。潛入房間的狂犬鼬獾會從房間的黑暗部分突然衝出來襲擊居民。如果房間裡有狗，狗會立即警覺到並咬死鼬獾。被狂犬鼬獾咬到的居民大多是家中無狗，且未警覺到家中有鼬獾潛入。統計分析顯示，人類在沒有狗在場的情況下被狂犬鼬獾攻擊的風險是有狗在場時的 4.73 倍 ($p < 0.0001, n = 214$) (Tu *et al.*, 2020)。

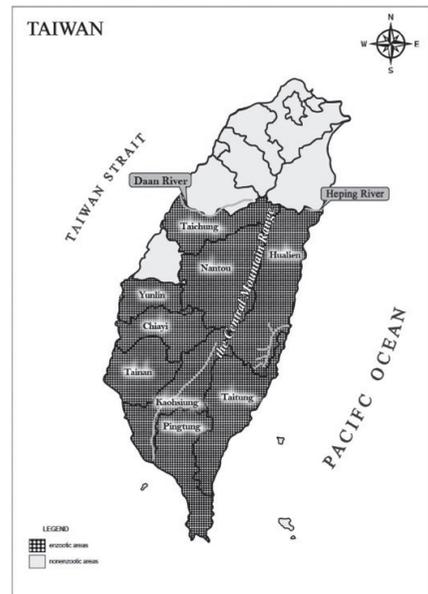


圖5. 至 2022 年底為止臺灣鼬獾狂犬病疫區：臺中市、南投縣、雲林縣、嘉義縣、臺南市、高雄市、花蓮縣、臺東縣、屏東縣共 9 個縣市，主要分布於臺中市北側之大安溪至花蓮縣北側之和平溪以南的地區，且不包含離島。

跨物種感染

跨物種感染 (cross-species transmission, CST)，即狂犬病的保毒物種鼬獾咬到鼬獾以外的非保毒物種，因為二者不是相同之物種，在遺傳學上有差異，對病毒之感染有屏障，故感染不易成功。2013 年至今，臺灣鼬獾狂犬病發生跨物種感染病例累計共 12 例，共有 4 個種物種，包括 1 隻錢鼠 (*Suncus murinus*)、1 隻臺東縣海端鄉的 6 周齡幼犬、9 隻白鼻心和 1 隻黃喉貂 (Tu *et al.*, 2022)。美國 Halon 等人 (2002) 的研究顯示，狗若未打疫苗，若是被狗型狂犬咬到，因為物種相同，即使立刻補打疫苗也無保護效果，100% 會發病。然而，在鼬獾狂犬病疫區，曾有 14 隻從未打過狂犬病疫苗之已成年狗，被狂犬鼬獾咬到，但沒有一隻狗發生狂犬病。主要之原因是鼬獾狂犬病之病毒株僅對鼬獾有特別強之毒力，對其他動物之毒力很弱。狗不是鼬獾，故只要是成年且免疫系統健康的狗，即使被狂犬鼬獾咬到，發病的機率近乎零 (但不等於零)。本文前述之 6 周齡未成年狗被狂犬鼬獾咬到後發病死亡，是因為未成年，免疫系統尚未成熟，且無移行抗體，故被狂犬鼬獾咬到後立即發病死亡。

狂犬病之保毒與傳播均與中型食肉目動物關係密切 (CDC_US, 2023)。Chiang 等人 (2012) 之研究指出，臺灣主要之野生食肉目動物有：亞洲黑熊 (*Ursus thibetanus formosanus*)、食蟹獾 (*Herpestes urva formosanus*)、臺灣鼬獾、石虎 (*Prionailurus bengalensis*)、白鼻心 (*Paguma larvata*)、黃鼠狼

(*Mustela sibirica taivana*)、麝香貓 (*Viverricula indica pallida*) 和黃喉貂 (*Martes flavigula*) 等。在臺灣，亞洲黑熊極為罕見，臺灣石虎也已被列為瀕臨絕種物種。白鼻心和食蟹獾主要分布在中低海拔森林中；黃喉貂和黃鼠狼則分布在中高海拔的森林中；而臺灣鼬獾則是唯一廣泛分布在臺灣地區所有海拔森林中的物種。此外，臺灣鼬獾、白鼻心、麝香貓和黃鼠狼都是夜行性動物；黃喉貂和食蟹獾則是晝行性動物 (Chen *et al.*, 2009; Chiang *et al.*, 2012)。在種群豐富度方面，根據行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 (簡稱防檢局) 2013 ~ 2021 年在野生食肉目動物狂犬病監測計畫之紀錄 (n = 4,072) 顯示，在臺灣最多的野生食肉目動物是臺灣鼬獾 (62.9%)，其次是白鼻心 (28.9%)；此二物種占臺灣全島食肉目動物樣本總數的 91.8% (Tu *et al.*, 2022)。跨物種感染的病例中，白鼻心發生之病例最多，且都分布在中低海拔。鼬獾與白鼻心的棲息地重疊處很多，且二者都是夜行性動物，故接觸機會多，或許是白鼻心發生跨物種感染的數目較多的原因 (Tu *et al.*, 2022)。2020 年美國之狂犬病陽性紀錄顯示：野生動物方面，浣熊有 1,403 個案例，蝙蝠有 1,400 個案例，臭鼬有 846 個案例，狐狸有 338 個案例，以上都是保毒動物。在家畜方面，貓有 288 個案例，牛有 43 個案例，狗有 37 個案例，以上都是跨物種感染。貓的跨物種感染案例比狗多，是因為貓的活動範圍比狗廣；狗的生態領域主要是人類社區，貓的生態領域除了人類社區之外還會廣泛地接觸野生動物，故被浣熊等保毒

動物感染的數目較多。美國沒有狗型狂犬病，感染狂犬病的狗主要是被浣熊或其他保毒宿主咬到所發生之跨物種感染。貓、牛之情況亦同 (Ma *et al.*, 2022)。

人類感染狂犬病的風險

人類不是狂犬病的保毒動物，故若發生狂犬病，都是被感染狂犬病的保毒動物咬到後發生跨物種感染。世界衛生組織的紀錄顯示全球人類死於狂犬病之主要原因，超過 99% 是被狂犬咬到所致 (WHO, 2018)。故人類感染狂犬病的風險主要是看人類生活之周遭是否是狂犬病疫區，且是否是保毒動物的棲息地。狗型狂犬病（保毒動物是狗）的國家的疫情顯示，當感染狂犬病的狗數越多，跨物種感染的人與貓的數目就越多；因為狗、貓與人都是生活在一起，感染源頭是狂犬狗 (Mitmoonpitak *et al.*, 1998)。至於鼬獾狂犬病，因為鼬獾的棲息地主要是在山區，紀錄顯示被狂犬鼬獾咬到的人，大多是居住在樹木多的山區，住在都市內被狂犬鼬獾咬的人極為罕見。反之浣熊喜好人類之廚餘，又喜築窩寄居在人類住宅之天花板與地板內，此外，成年浣熊體型約 10 公斤，不怕流浪狗。故在美國與日本，常見到浣熊進入人類社區覓食。故美國浣熊狂犬病疫區，狂犬浣熊咬人的案例很多；日本是狂犬病非疫區國，雖然有甚多浣熊寄居人類住宅，但無狂犬病之風險。

狗型狂犬病的防疫措施

因為狗是人類的伴侶，臺灣養狗飼主很多，故萬一狗型狂犬病進入臺灣，未打疫

苗之狗會很容易感染發病，人、狗、貓都將非常危險。狗型狂犬病的防疫措施很簡單，只要所有狗隻都按時施打狂犬病疫苗即可撲滅此病 (CDC_US 2007)。歐美藥廠都規定幼犬狂犬病疫苗要滿 3 月齡後再施打之原因，是怕移行抗體干擾了疫苗之效力。然而，就不太遵守疫苗注射規定之國家，母狗根本沒有移行抗體，故小狗一出生就暴露在感染狂犬病之高風險中。前述臺東縣海端鄉之 6 周齡幼犬就是因為沒有移行抗體，被狂犬鼬獾咬了之後就感染發病了。根據研究報告，非洲與亞洲之犬狂犬病疫區國家中，幼犬感染率都比成犬高。成犬感染率較低是因為未打狂犬病疫苗之狗在幼犬時期就感染狂犬病死亡。因此，WHO 也鼓勵狗狂犬病疫區之幼犬不要在滿 3 月齡後再施打，應該在更幼年時期就施打狂犬病疫苗 (Morters *et al.*, 2015)。

臺灣政府重視狂犬病防疫措施

臺灣政府於 1999 年修訂臺灣傳染病防治法，將狂犬病列為第一類國家法定傳染病，並提升監測政策。自 1999 年以來，防檢局建立了動物狂犬病監測計畫，並分別於 2008 年和 2013 年又增加了蝙蝠狂犬病和野生食肉目動物人畜共患病監測計畫 (Chang *et al.*, 2016)。截至 2022 年底，共檢測食肉目野生動物樣本 4,465 個，其中臺灣鼬獾之樣本有 2,693 個，臺灣鼬獾狂犬病陽性病例有 889 個。有關狂犬病口服疫苗，全球既有之口服疫苗鼬獾都不吃 (Wallace *et al.*, 2018)，適合鼬獾口味之口服疫苗至今尚未問世。

臺灣狂犬病診斷獲得國際認證之經過

法國南錫狂犬病及野生動物實驗室為 WOAH/WHO/EU 狂犬病參考實驗室，為國際上頂尖狂犬病參考實驗室，我國自 2013 年發現鼬獾狂犬病後，2014 年行政院農業委員會家畜衛生試驗所（簡稱畜衛所）便積極與該實驗室簽訂合作備忘錄進行多項狂犬病研究工作，包括鼬獾狂犬病病原性試驗、口服疫苗研析，及建立狂犬病中和抗體螢光檢測技術等。2014 年在法方鼓勵下畜衛所報名並通過歐盟 Council Decision 2000/258/EC 之對進入歐盟之犬／貓／雪貂狂犬病抗體檢測之實驗室能力試驗，並於 2017 年取得歐盟認證資格，正式對民眾提供犬貓國際移動之狂犬病中和抗體檢測服務。2018 年 6 月臺法雙方簽訂並執行狂犬病 WOAH 偶合計畫。雖然 2020 年受到國際新冠肺炎疫情影響計畫執行，仍於 2021 年向 WOAH 申請以替代指標持續進行計畫，2022 年取得相關計畫成果，並辦理閉幕傳承會議。偶合計畫辦理期間完成首屆亞洲區狂犬病診斷能力試驗辦理，包含生產狂犬病能力試驗用抗原、完成試驗抗原均一性及安定性評估，及完成能力試驗抗原國際寄送服務招標發包，2022 年能力試驗抗原寄送 7 國 11 個實驗室（柬埔寨、印尼、馬來西亞、菲律賓、臺灣、泰國和越南），並取得參加實驗室繳交之結果數據分析及能力試驗報告產出暨寄送參加實驗室。此外，於偶合計畫期間畜衛所導入法國實驗室品質系統，應用於我國犬貓國際移動之狂犬病中和抗體檢測服務實驗室工作，也因此經過申請

後於 2022 年獲得日本官方農林水產省認可為犬貓進入日本之狂犬病抗體檢測指定設施（臺灣是目前亞洲地區唯一獲得日本認可之國外機構）；自收件檢測至本文發稿（2023 年 3 月）畜衛所總收件數達 2,213 件，協助我國民眾犬貓國際移動之便利性。

致謝

作者感謝防檢局狂犬病防疫網站公開政府檢驗數據，畜衛所長期持久執行符合 WOAH 標準的狂犬病實驗室鑑定工作，以及畜衛所許愛萍博士提供臺灣與 WOAH 狂犬病同步檢驗機制內容與建立過程，對本文之撰寫有重大之貢獻，筆者表示最誠摯之謝意。

參考文獻

1. CDC_US 2023. https://www.cdc.gov/rabies/location/usa/surveillance/wild_animals.html
2. CDC_US 2007. <https://www.cdc.gov/media/pressrel/2007/r070907.htm>
3. Chang *et al.* 2016. *Zoonoses Public Health*. 63: 396-402. DOI: 10.1111/zph.12240
4. Chen *et al.* 2009. *Mammalia* 73: 20-26. DOI: 10.1515/MAMM.2009.006
5. Chiang *et al.* 2012. *Zool. Stud.* 51: 500-511.
6. Chiou *et al.* 2013. *Emerg Infect Dis.* 20: 790-798.
7. Halon *et al.* 2002. *Am J Vet Res* 63: 1096-1100. DOI: 10.2460/ajvr.2002.63.1096
8. Ma *et al.* 2022. *JAVMA* 260: 1157-1165. DOI: 10.2460/javma.22.03.0112
9. Morters *et al.* 2015. *Vet Rec.* 177: 150. DOI: 10.1136/vr.102975
10. Shih *et al.* 2017. *J Zoonotic Dis Public Hlth.* 1: 1-6.
11. Shih *et al.* 2018. *Int J Environ Res Public Health.* 15: 1347. DOI: 10.3390/ijerph15071347
12. Storz and Wozencraft 1999. *Mamm. Species.* 631: 1-4. DOI: 10.2307/3504333
13. Tu *et al.* 2020. *Thai J Vet Med.* 50: 543-548.
14. Tu *et al.* 2022. *Thai J Vet Med.* 52: 781-787.
15. Wallace *et al.* 2018. *PLOS ONE* 13(1): e0189998. DOI: 10.1371/journal.pone.0189998
16. Yen *et al.* 2019. *Sci Rep.* 9: 8161. DOI: 10.1038/s41598-019-44474-y
17. Zhang *et al.* 2009. *Emerg Infect Dis.* 15: 946-949. DOI: 10.3201/eid1506.081485

蝦蟹肥美也要當心肺吸蟲下肚

作者\吳昭儀（國立高雄科技大學博雅教育中心兼任助理教授）

前言

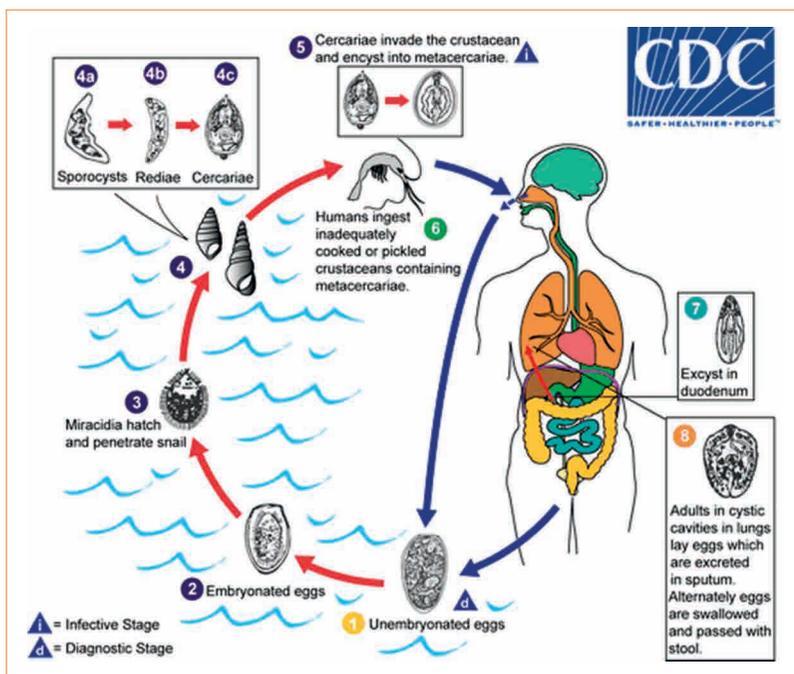
國人熱愛山珍海味，登山客喜愛將山泉水裝瓶帶回家中飲用，滿足口腹之欲之際，卻有極大的機率感染上人畜共通的寄生蟲疾病——肺吸蟲症（paragonimiasis）。肺吸蟲症在臺灣歷史上存在已久，目前已知肺吸蟲屬（*Paragonimus*）的寄生蟲超過 50 種以上，至少有 10 種類型能感染人類，其中最廣為人知的便是衛氏肺吸蟲（*Paragonimus westermani*）疾病。肺吸蟲症人畜共通，散布範圍廣，中國西南一代、中南半島、澳門、香港、臺灣都是肺吸蟲症的流行地區，尤其好發在東亞飲食圈中，特別在秋蟹盛產時節，時有肺吸蟲下肚的案例發生。當肺吸蟲下肚後，幼蟲潛伏在人身上大概 3～6 個月，感染者會造成胸痛、咳血、癲癇，若無及時發現會引起肺部纖維化，並誘發腦膜炎和中樞神經病變。肺吸蟲症雖然不會人傳人，臺灣衛生環境的條件也比過往要好，但在跨國水產進出口頻繁的今日，國人不能對此掉以輕心。

肺吸蟲的生長途徑與傳播

肺吸蟲又稱為並殖吸蟲，最為人熟知的是衛氏肺吸蟲和斯氏肺吸蟲兩類型，

臺灣島上流行的主要是衛式肺吸蟲。肺吸蟲幼蟲特別容易寄宿在甲殼類的動物中，例如淡水蟹（像是國人喜愛的毛蟹、澤蟹）、淡水蝦（螯蝦、淡水長臂蝦、小龍蝦）等等，除此之外，蝸牛、蛞蝓、蛙類，也是其幼蟲寄宿的對象。與吸血蟲不同的地方在於，肺吸蟲需要兩個階段的中間宿主，吸血蟲則僅有一個中間宿主。肺吸蟲在乾淨的水源中產下蟲卵，蟲卵孵化成纖毛幼蟲（miracidium）後，便可開始寄生在第一中間宿主上發育，淡水螺類通常是第一中間宿主。肺吸蟲在第一中間宿主長成尾動幼蟲（cercaria）後會挑選甲殼類生物作為第二中間宿主寄生，寄居在這些甲殼類生物的肌肉組織後形成囊狀幼蟲（metacercaria）。人類、野生貓科動物、犬、貂、負鼠等動物若生食或半生





肺吸蟲生命週期示意圖 (Centers for Disease Control and Prevention, 2013)。

食這些帶有肺吸蟲幼蟲的蟹、蝦或蝸牛，就有極高的機率成為此種寄生蟲的終宿主 (definitive host)。

肺吸蟲幼蟲被吃下去後，肺吸蟲會於宿主的腸道分泌酵素破壞黏膜，造成穿孔出血；接著越過橫膈膜、胸膜進入肺臟，患者因肺部微血管破裂而咳血，血痰多為鐵鏽色。感染肺吸蟲症急性症狀會有發燒、咳嗽、蕁麻疹，嚴重者會引起腦膜炎和肺部纖維化，後果不堪設想。肺吸蟲寄生人體後，潛伏期大概會有3~6個月，寄生時間可長達5~6年，最長可達20~25年 (Centers for Disease Control and Prevention, 2013)。宿主

排出的糞便和咳出的血痰帶有新的蟲卵，蟲卵接觸到淡水之後便開啟肺吸蟲下一輪的生命周期循環。

野豬、猴子或家養之犬貓雖屬於肺吸蟲的保幼宿主 (paratenic)，肺吸蟲的幼蟲雖不會在其體內發育，但是人若食用這些動物的內臟或肉類也會被感染寄生。食



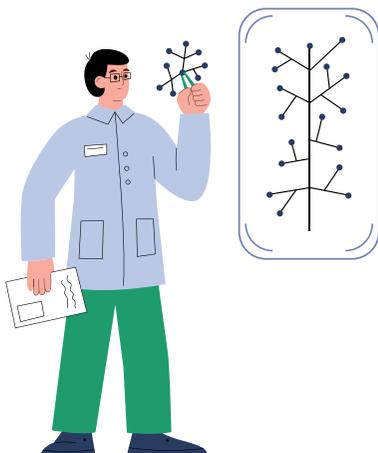
用被蟲卵汙染過的水源噴灑到的生菜、處理蟹類、淡水螯蝦之沾染器皿和雙手也有一定感染的風險（衛生福利部疾病管制署，2018），提醒民眾平日居家生活中需要多加留意。

肺吸蟲與臺灣

肺吸蟲與臺灣頗有淵源。

1879年英國人林格（Dr. Ringer）

在臺灣擔任海關醫生，當時有幾位於北臺灣靠岸的外國水手出現胸痛、咳血的症狀，其中一名葡萄牙籍的船員在診療無效死亡後，林格解剖發現肺吸蟲寄生於船員肺臟，這是世界上第一宗的肺吸蟲案例（朱真一，2012，頁83）。1880年有熱帶醫學之父之稱的英國萬巴德醫生在廈門檢查到一名咳血的病患，在他的血痰中發現蟲卵，追蹤這名患者發現他來自於新竹地區。日治時期臺灣總督府在臺灣進行地方風土性的疾病調查，發現肺吸蟲症好發於臺灣中北部山腳處，尤其集中在今天新竹一帶。



根據1914年的調查，大概有30%~40%的居民罹患肺吸蟲症，推測可能與當地喜歡吃「醉蟹」（酒醃活蟹）有關。中川幸庵醫師1904年到臺灣，經過長時間的研究與實驗，終於在新竹發現肺吸蟲有第二中間宿主，而且蟹類為主要的第二中間宿主。雖然全世界都有肺吸蟲症的相關研究，但肺吸蟲生命周期的研究主要是在臺灣完成（朱真一，2007，頁89-96）。美國海軍第二醫學研究所（NAMRU-2）在1950年代設立於臺灣，也將臺灣肺吸蟲研究經驗連結到東南亞的風土疾病，以支援美軍在越戰時遇到的寄生蟲問題（U.S. Naval Medical Research in the Pacific, 1961, pp. 32-33）。

臺灣因為處於亞熱帶氣候，寄生蟲種類繁多，19世紀歐洲人開始發展熱帶醫學，臺灣島上的動物和感染案例成為當時寄生蟲研究的重點地區，肺吸蟲症是熱帶醫學與寄生蟲學共同討論的範疇，直至今日臺灣在寄生蟲的研究與防治經驗仍享譽國際，發現肺吸蟲並建立其生命周期史，臺灣更是功不可沒。

預防肺吸蟲危機

1960年代之後臺灣經濟起飛，過去因為自來水系統不夠健全或者物資貧困而生食生飲導致的肺吸蟲症已大幅降低。今日我國積極加入各種貿易組織以及兩岸貿易往來頻繁，加上直播水產帶貨風行，雖然政府在動植物防疫管理上有明確的條文和規定，但仍時有不肖業者鑽法律漏洞。另一方面，動植物防疫法規並無規範烹飪料理方法，淡水養殖產品在日式料理和平價餐館中特別喜歡用半生熟料理方式，強調鮮美口感而大受國人歡迎，某些犬貓寵物罐頭和半生食加工料理包更是深受飼主喜愛，這都會增加民眾感染肺吸蟲症的機率。

完善國內公共衛生系統、加強邊境農畜水產進出關口的檢疫是公部門的職責，而民眾在配合相關法律規定外，平日盡量飲用經過自來水公共系統處理的水源，若於戶外汲取山泉水、溪水一定要加以煮沸。

避免生食或半生食（如鹽漬或酒釀）的蟹、蝦等水產品，內臟類食物一定要充分加熱煮熟。感染肺吸蟲的患者或飼養之動物，其糞便和痰液需要依照相關單位指示處理，切勿隨意傾倒至農地或水溝，造成他人的感染風險。瞭解肺吸蟲的生物史和感染模式能提高國人對於動物疾病防治和飲食風險意識，有助於我們防範這種人畜共通寄生蟲疾病。

參考文獻

1. Centers for Disease Control and Prevention. (2013). Retrieved from <https://www.cdc.gov/parasites/paragonimus/biology.html>
2. U.S. Naval Medical Research in the Pacific. (1961). *NAMRU-2: Outpost Against Disease*. Taipei: United States Information Service.
3. 朱真一（2007）。《從醫界看早期臺灣與歐美的交流（一）》，臺北：望春風文化，2007。
4. 朱真一（2012）。〈北臺灣的醫界故事：誰協助馬偕醫師的醫療服務？〉，《台北市醫師公會會刊》，第56卷12期，頁83。
5. 衛生福利部疾病管制署（2018）。取自 <https://www.cdc.gov.tw/Category/Page/6K2gpiyFibb73qbe7peLw>



農業科技論壇

匯聚產官學研意見，激發新思維



本單元歡迎投稿。本刊僅針對投稿文章進行格式審查，獲刊登文章內容不代表本刊立場。

從展覽看趨勢：以日本保健原料展 Hi Japan 初探機能性素材應用趨勢

作者\劉玆君（財團法人農業科技研究院產業發展中心助理研究員）

張峻齊（財團法人農業科技研究院產業發展中心研究員）

前言

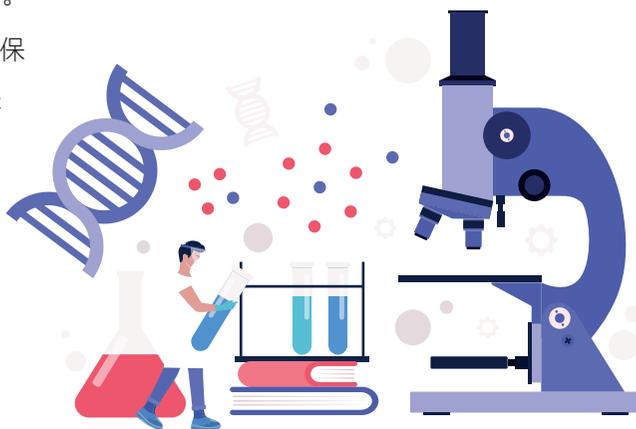
隨著全球老年人口增加與醫療保健的需求上升，Market Data Forecast 指出全球營養保健品市場將由 2021 年的近 4 千億美元至 2027 年預估將突破 7 千億美元。¹ MarketsandMarkets 資料庫則預測全球營養保健市場於 2019 ~ 2025 年期間，以北美地區最具市場規模，潛力地區則以亞太地區的複合增長率 11.1% 為首，² 其中北美主要市場以美國、加拿大為主，亞太市場則以日本、中國、紐澳為主。

本文針對與臺灣同為亞太地區的保健品潛力國家——日本的保健相關展覽發表進行動向參考，日本的保健相關展覽以日本保健原料展覽會（Health Ingredient Japan & S-tec Japan, Hi Japan）最為知名，近年更延伸出食品配料（Fit）、安全與技術（S-tec）及長

壽食品（Llj）等系列展共同舉辦，為亞洲保健原料產業之盛典，每年 Hi Japan 展吸引世界各地的參展廠商見證產業發展。本文針對保健原料展中的功能性成分類別（表 1）探討近年熱門目標市場與潛力機能素材趨勢。³

近兩年熱門機能保健市場

彙整近年 Hi Japan 機能性素材相關參



註1：參見<https://www.marketdataforecast.com/market-reports/global-nutraceuticals-market>

註2：參見MarketsandMarkets: Nutraceutical products market—forecast to 2025

註3：本文主要分析日本機能性表示食品標示規範下之機能素材產品趨勢，相關產品宣稱與標示法規與臺灣不盡相同，如需引用請斟酌。

表 1. 日本保健原料展覽分類

類別	細項	
功能性成分	<ul style="list-style-type: none"> • 維生素和礦物質 • 低聚糖／膳食纖維 • 脂肪酸 • 乳酸菌／酵母 	<ul style="list-style-type: none"> • 蛋白質／肽／氨基酸 • 植物萃取物 • 藻菌門
天然食品成分	<ul style="list-style-type: none"> • 水果／蔬菜材料 • 穀類／豆類原料 • 草藥和香料 • 油脂 • 堅果和種子 	<ul style="list-style-type: none"> • 茶原料 • 天然鹽 • 乳製品 • 海藻
委託製／測試	<ul style="list-style-type: none"> • 顆粒／壓片／膠囊食品製造合同 • 精細粉碎、切碎、滅菌承包 	<ul style="list-style-type: none"> • 液體灌裝／飲料製造合同 • 功能性糖果的委託製造
研究與諮詢	<ul style="list-style-type: none"> • 市場調查 • 市場諮詢 • SR服務 	<ul style="list-style-type: none"> • 專利局 • 律師事務所 • 促銷服務
功能評估	<ul style="list-style-type: none"> • 食品 CRO • 臨床前／臨床合同測試 	<ul style="list-style-type: none"> • SR受託人 • 功能評估試劑／設備
高功能食品項目	<ul style="list-style-type: none"> • 食品產業集群 • 地方資源先進利用催生新材料新食品 	

展商與主要展出品項進行素材標的、技術、型態與市場之分析，歸納後結果發現近年前三大機能保健目標市場為「血壓、血糖及改善代謝相關市場」、「護膚美容市場」、「運動營養及骨骼健康市場」，針對各熱門市場進一步說明如下：

一、血壓、血糖及改善代謝相關市場

相關展出產品多為幫助民眾控制血壓和血糖水平，以及促進代謝健康的素材，其中訴求包含針對高血壓及勃起功能障礙 (erectile dysfunction, ED)、血管彈力、改善基礎代謝、血糖調節、代謝綜合症候群、抑制生活習慣病、抗肥胖、降低肥胖人群內臟脂肪和 BMI 的作用、減少腹部脂肪及促進脂肪消耗等機能應用。其中舉例幾項對應血壓、血糖及改善代謝相關市場之潛力素材包含使用明日葉的葉子和莖所磨製的粉末，可以作為保



健飲品——青汁產品原料；以發酵技術生產具高含量 S- 烯丙基半胱氨酸 (S-allyl-cysteine, SAC) 的大蒜萃取物及含有川陳皮素和橘皮素香橼果實萃取粉末等素材，此外值得一提的是，在日本沖繩十分流行的「香橼」，臺灣同樣有種植生產，臺灣產香橼多種植於屏東一帶。

二、護膚美容市場

近年美容市場主要針對皮膚保濕、皮膚屏障功能、膠原蛋白、抗衰老、紫外線保護、抗糖化等應用，因應消

費者對於產品成分安全性和天然的關注程度日益漸升，使美容市場對於植物性素材的接受度與需求增加。目前美容市場之潛力素材包含葛根乳酸菌（腸膜明串珠菌）抑制皮膚蒸散作用和提升皮膚屏障功能；番茄籽萃取物（皂角苷）對於皮炎模型小鼠具有促進膠原蛋白、保濕的作用；透過香青蘭作為原料活化 AMPK 和 FOXO 的抗衰老機制；鱈魚皮通過水解調整分子量（膠原蛋白），並經過噴霧乾燥製成粉末，可作為食品添加劑，增加肌膚含水量。另外，美容市場最常見的成分為神經酰胺及膠原蛋白，神經酰胺在植物界中分布廣泛，如：小麥、玉米及菇類；膠原蛋白則在動物（雞胸骨軟骨與豬氣管軟骨、魚皮）上取得。

三、運動營養及骨骼健康市場

全民運動風氣提升也使運動營養與骨骼健康市場的關注度增加，民眾開始認識到缺乏運動、年齡增長及飲食不均衡等因素所造成的健康相關疾病，此市場主要分為肌力相關：無定期運動導致的肌肉鬆弛、肌少症及腿

部腫脹；骨骼健康相關：預防骨質疏鬆、膝蓋韌帶及關節護理；運動補給相關：補充運動前中後期之營養需求，例如：促進唾液分泌預防運動時口渴。

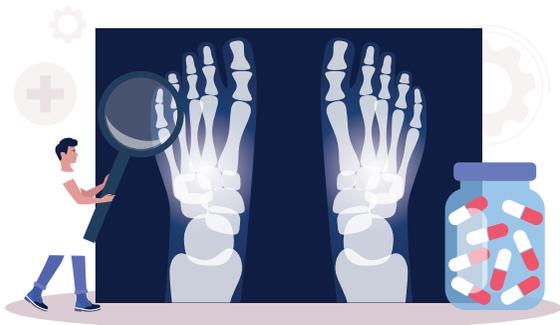
目前運動營養及骨骼健康市場熱門素材為美國、丹麥及中國等多國公司皆有展出的大麻二酚（cannabidiol, CBD），CBD 的應用甚廣，於運動營養及骨骼健康市場主要是利用莖的粉末及萃取物應用於止痛及神經保護作用；增強肌肉和減少體內脂肪的亮氨酸代謝物——HMB（ β - 羥基 - β - 甲基丁酸）和促進唾液分泌以利預防運動口渴的納豆黏液（聚穀氨酸）。

近兩年潛力機能素材

透過蒐集 Hi Japan 機能性素材相關參展商與主要展出品項進行素材標的與成分備註，針對出現頻率較高之素材進行進一步說明如下：

一、CBD

於臺灣備受討論的 CBD 可以廣泛運用於食品及外用品中，主要作為身心舒緩、保護神經、舒緩皮膚敏感及助眠等用途，如僅以 CBD 為成分者，經衛生福利部食品藥物管理署（簡稱食藥署）回應目前不屬於管制藥品，屬於一般藥品，但臺灣尚未核准任何含 CBD 成分之藥品，因此生產、屯貨、實體販售或代購 CBD 的產品皆屬於違法行為，目前取得僅能由個人先依醫師診斷評估後開立此類藥品處方，並依「藥物樣品贈品管理辦法」申請供個人自用 CBD 藥品專案進口



使用。且須注意國外 CBD 相關產品眾多，含四氫大麻酚 (THC) 成分或以大麻成熟莖及種子所製成之製品，THC 含量超過 10 微克 / 公克 (10 ppm)，則屬於二級管制藥品。⁴ 目前國內並無禁止大麻相關研究，醫藥教育研究試驗機構在科學或研究使用範疇，倘研究目的具正當性，則可依法向食藥署申請核准使用。

二、大豆(磷脂絲胺酸、磷脂醯膽鹼、黃豆苷元、異黃酮、HMB、多胺)

近兩年大豆於 Hi Japan 嶄露應用機能，其中主要展出訴求包含：植物蛋白質應用(植物肉、植物奶)；大豆來源的磷脂酰絲氨酸(PS)，素材型態為高純度粉末，主要針對認知功能做研發，例如中老年人認知功能的改善、緩解壓力、兒童多動症症狀的改善、學習能力提高以及肌肉疼痛減輕等應用；發酵豆漿預期可增強免疫力；大豆來源的磷脂醯膽鹼(卵磷脂)；黑豆多酚用於改善脂質代謝作用；大豆異黃酮中含有的黃豆苷元由腸道細

菌產生的「雌馬酚」與雌激素相似應用於女性更年期；大豆富含的 HMB 是必需氨基酸亮氨酸的代謝物，可用於減少肌肉損傷和加速疲勞恢復；大豆萃取物含多胺可協助蛋白質合成與細胞增殖。

三、五層龍

為日本常使用之機能性作物，其中機能成分五層龍(salacinol)具有吸收糖分和改善腸道環境的作用，主要應用於緩和飯後血糖水平上升的機能性材料，目前開發型態多元，包含萃取粉、茶及片劑。

四、海藻(褐藻糖膠)

日本主要針對沖繩海藻及裙帶菜的褐藻糖膠做研究，例如對小鼠免疫和人類的研究和安全性測試，主要針對阻斷胃潰瘍病原體幽門螺桿菌粘附及維持胃黏膜等免疫刺激作用做研究。

結論與建議

隨著現代生活方式的改變與人口老化問題，民眾更加關注與健康相關的食品，



註4：參見公共政策網路參與平臺：<https://join.gov.tw/idea/detail/de148826-800a-4db2-bd7a-9d81419bd8e8>

例如功能性食品、保健食品及營養食品。2015年開始實施的日本機能性表示食品規範（Foods with Function Claims, FFC），產品可透過申請為 FFC 來標示其功效，同時加速推動了日本機能性素材相關市場的發展，也使得日本成為亞太地區機能原料研發的標竿國家。日本 Hi Japan 展作為行業領先的貿易展覽會，過去 30 年一直為世界各地的機能原料專業人士提供服務，展會也順應時代演變更新展示主軸，以確保年度反映全球機能性行業動態，

因此展會上各國所展出的機能保健新興原料動態值得探討。根據財團法人農業科技研究院彙整資料統計近兩年熱門市場以「血壓、血糖及改善代謝相關市場」、「護膚美容市場」、「運動營養及骨骼健康市場」為主，其它則以記憶認知、紓壓、免疫及抗發炎市場為研發熱點，因應社會型態與年齡結構的改變，可以看出科技始於人性，產品研發動向將不斷因應市場做調整修正。



2019年財團法人農業科技研究院帶團參展，現場展示多種臺灣嚴選產品。

農業科技新知

產業發展動向與環境相關議題探討



家雞 DNA 汙染了原雞的基因體

編譯／黃仁藝

約 3 千～1 萬年前，人類在熱帶亞洲馴化了原雞，牠們成為了家雞的野生祖先，並且一直保留著雜交的能力。在今天，由於原雞與馴養禽鳥們持續雜交的緣故，牠們的基因多樣性正逐漸喪失。原雞需要更多元的 DNA 以保有抵抗環境變化的能力，一旦牠們的 DNA 與家雞越來越相似，將會提高保護此物種的困難程度。為瞭解禽鳥雜交的實際情況，科學家比對了來自原雞自然棲息地的 51 隻家雞與 63 隻原雞，發現家雞的 DNA 確實移動到了原雞身上，且在近幾十年間有加速的趨勢。將現代的

原雞基因體與一個世紀前的基因體比對後，科學家發現不同區域的現代原雞，身上有高達兩成～五成不等的基因體來自家雞。此外，科學家找出了 8 種與成長、生殖與視覺有關的關鍵基因，這些基因使原雞不同於家雞，並且是雞可以被培育為家禽的原因。科學家呼籲採取行動保護原雞的基因，透過促進基因多樣性，能幫助雞抵抗疾病，這不僅有益於原雞的生存，也能保障家禽養殖業的未來。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2023/01/230119141528.htm>

熱帶島嶼鼠害竟會改變珊瑚礁魚的行為

編譯／黃仁藝

老鼠在 18 世紀隨著船隻抵達印度洋許多偏僻的島嶼，而入侵熱帶島嶼的鼠類會打亂珊瑚礁草食性魚類重要的營養周期，影響寶石魔魚 (jewel damselfish) 的領域行為。通常，海鳥會出海覓食，然後回到島上的鳥巢中，接著，海鳥攝食後落下的糞便為島嶼上的生物提供許多養分，最終被沖刷到海中，成為珊瑚礁生態系的肥料，有利於魚類生存。而老鼠入侵島嶼後，牠們會吃掉當地海鳥與牠們的蛋，使得遭老鼠危害的島嶼，海鳥密度比原本少了 720 倍。從受鼠害的島嶼流向四周珊瑚礁的氮，也比其他正常島嶼少了 251 倍，因此海草與草食性魚類均受營養不良所苦。

在海鳥族群不被老鼠影響的島嶼周邊，寶石魔魚會防禦 0.48 平方公尺左右的珊瑚礁地盤，維護自己的食物來源，即生長於珊瑚枝上的珊瑚藻 (turf algae)；而居住於鼠害島嶼附近的寶石魔魚，因需要更多地盤來養活自己，其地盤範圍達到了 0.62 平方公尺，但牠們對防禦顯得興致缺缺，因為其中的珊瑚藻營養價值不佳，不值得牠們積極守護。魚類的營養困境反映鼠害帶來的嚴重問題，而牠們行為模式的改變，也可能為環境帶來進一步連鎖反應。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2023/01/230105151341.htm>

美國中西部土壤遭嚴重侵蝕

編譯／黃仁藝

科學家最發現新的數據顯示，美國中西部目前的土壤侵蝕速度是農耕前的 10 ~ 1,000 倍不等。根據土壤侵蝕率的標準來看，該地土壤形成的速度比美國農業局（USDA）所設定的最低限度還要低。科學家利用罕見元素鈹 -10（beryllium-10），來探尋人類發展農業之前的土壤原始狀態。當銀河系發生爆炸，衝向地球的宇宙射線撞擊地面，會使土壤中的氧原子分裂，留下鈹 -10 元素，因此只要追蹤鈹 10，就能瞭解千百萬年來地球的平均土壤侵蝕率。美國中西部各州仍保留著 14 個小型原始草原，科學家在這些地方深鑿取出可

追溯至上個冰河時期的土壤樣本。待去除非石英雜質並經過化學提煉程序處理後，藉著搜集來的微量鈹 -10，科學家首度計算出中西部真實的土壤自然侵蝕率。根據那些土壤樣本，可發現農業問世前，土壤的平均侵蝕率為每年 0.04 公釐；只要高於這個數字，就意謂土壤消失的速度高於形成、累積的速度。然而，USDA 現行規定的土壤侵蝕上限是每年 1 公釐，這是自然侵蝕率的 25 倍之多，顯示官方對保護土壤的警覺性有待提高。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/12/221207141746.htm>

秋行軍蟲來襲，非洲玉米作物將難以倖免

編譯／黃仁藝

非洲的玉米作物種植帶處於容易引發季節性害蟲侵襲的氣候，尤其是秋行軍蟲。科學家標註了全球 3,175 起秋行軍蟲出沒的事件，分析牠們的生理條件，找出適合此害蟲生存的全球氣候地帶；與此同時，也發現非洲有高達 92% 可種植玉米的地區，一年四季都適合秋行軍蟲生長。非洲 95% 已種植玉米的農地不只可養活秋行軍蟲，還可支持至少其他 3 種害蟲與有害雜草生存，例如玉米螟蟲、西方玉米根蟲與獨腳金。此外，有 52.5% 可種植玉米又適合秋行軍蟲的區域，會遭受其他 9 種有害生物侵襲，另有 38.1% 的區域則會受高達

10 種額外有害生物影響。2016 年 1 月，奈及利亞西南方發生了秋行軍蟲蟲害，蔓延到貝南、多哥與聖多美普林西比，然後進一步擴散至衣索比亞、肯亞與坦尚尼亞等超過 40 多個非洲國家。對非洲的玉米生產者而言，面對這種高風險環境，無論是透過作物育種或進行作物的生物、化學管理，要解決問題都相當複雜且困難，其中，基因技術解決方案與環境友善的生物防治是最為可行的方法。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2023/01/230131101846.htm>

寄生蟎、極端天氣與殺蟲劑等綜合因素，使蜜蜂群落減少

編譯／黃仁藝

蜜蜂為農作物授粉，養活了三分之一美國人，但最新研究發現，僅僅在 2019 ~ 2020 年間，蜜蜂群落就減少了 43%。該研究包含多種可能的變數，指出近 5 年來使蜜蜂群落數下降的負面因素有：寄生蟎、極端天氣事件、作物周圍噴灑的殺蟲劑，以及過冬的難度。研究人員同時評估多種蜜蜂壓力源，並且將統計規模擴大至全國。雖然已有不少過往的研究深入探討上述的壓力源，但是其調查範圍往往僅限於狹小區域；在已知的唯一一項國家級研究中，只探討了一項蜜蜂壓力源。這次的研究採取不同的空間與時間分辨率，在統

計學家、地理學家與昆蟲學家的合作之下，整合 2015 ~ 2021 年的多種大型資料組。蜜蜂群落的資訊橫跨數州、歷時數月，在統計過程中，會避免某個區域的平均天氣數值，而是利用尺度上推技巧 (upscaling technique) 以不同的角度歸納數據，避免極端氣溫及降雨事件的相關資訊喪失。結果發現，蜜蜂群落喪失多半發生於 1 ~ 3 月，但並非所有區域都符合這一模式，需要進一步研究分析。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2023/01/230130112416.htm>

在低鹽度的水中養殖北美鯧鱈是否可行？

編譯／黃仁藝

美國僅有不到 10 個水產養殖場能成功以市場化的方式養殖北美鯧鱈。許多養殖場仍需從墨西哥、多明尼加共和國與巴西等地進口種魚。要將北美鯧鱈從魚卵養育至可以上市，最大問題是如何取得海水，有許多業者不得不用一般水混入人工海鹽製品以充當海水。已有幾項研究調查北美鯧鱈稚魚 (juvenile) 在低鹽度水中的生存狀況，但目前還沒有進行過針對仔魚 (larvae) 的調查。科學家決定建立一項模型研究，找出北美鯧鱈從孵化、仔魚到稚魚階段的最佳養殖環境。低鹽度飼養環境很有可能造成魚的滲透壓調節壓力，

降低可供新細胞形成的新陳代謝能量儲備，影響鯧鱈稚魚的發展。科學家分別在鹽分為 10、20 與 30 千分率的養殖場水中飼養仔魚，孵化後每隔 3 天就記錄魚的成長、脂肪酸與細胞生成反應。在 10 千分率鹽水中養殖的仔魚成長速度正常，身上的諸多必需脂肪酸構成呈現健康狀態，可得知仔魚本身的成長階段變化，對脂肪酸構成與基因表現的影響遠大於鹽度，因此，在低鹽度水中飼養這種溫水海洋魚並不困難。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/12/221205104148.htm>

奈米柱探針技術可遏止豬隻疫病

編譯／黃仁藝

生物醫療領域的科學家團隊近期開發出新科技，可有效診斷出近年來造成豬舍管理者莫大困擾的豬流行性下痢病毒（PEDV）。美國在 2014 年爆發過一波疫情；2016 ~ 2017 年間，PEDV 使中國的地方養豬戶損失了數百萬美元。染病的豬會嚴重下痢、嘔吐以及脫水，未離乳的豬患染病後的死亡率相當高。該病具有如此破壞力的主要原因為診斷速度遲緩以及缺乏有效疫苗，特別是診斷速度這一點，使養豬農很難掌握疾病在豬隻間散播的即時狀況。目前主流的診斷方式，是先從豬隻身上採樣，再送去實驗室化驗，但此一方法昂貴且需要等待檢驗

結果，浪費了大量寶貴的防治時間。有鑑於此，科學家開發出生物功能化晶片（biofunctionalised chip）與黃金奈米柱探針（gold nanorod probe），可以捕捉 PEDV 病原體並加以標記。開發該技術的主要想法是盡可能節省往返實驗室的時間，利用方便的工具，直接在豬舍所在地設置簡易的檢驗單位。只要將晶片捕捉的結果置於顯微鏡底下，即可辨識出豬隻是否感染 PEDV，診斷全程在 1 小時內即可完成。

資料來源：<https://www.eurekalert.org/news-releases/978627>

褐狐猴保障了熱帶森林中果樹的生存

編譯／黃仁藝

當熱帶森林中的大型動物銳減，能結出大顆水果的樹木更新換代的能力也降低了，這件事可能說明動物與果樹繁殖策略之間的關聯。馬達加斯加從白堊紀時期起即為孤立的島嶼，除了體型較小的狐猴科動物，島上缺乏會在其他陸域棲息的大型食果鳥類與哺乳類動物。森林中有種重 2 ~ 3 公斤的褐狐猴，為馬達加斯加西北部最大型的食果動物，其吞下的水果，種子直徑可達 1 公分甚至更大。褐狐猴會食用安卡拉凡茲卡國家公園旱生闊葉林中兩種大型樹木的果子，在旱季，當結果實的植物

種類較少時，褐狐猴經常反覆造訪那些樹木並摘取果實食用，牠們被觀察到會將整顆水果吞下。科學家花了 2 年追蹤有多少被褐狐猴散播的種子得以發芽、存活，發現那兩種樹木的種子都在雨季初降臨時發芽。而褐狐猴為了躲避掠食者，會遠離母樹，一併讓種子得以散播到更廣的地方，因此小樹可在陽光充沛且較不受昆蟲與齧齒類侵害的地方生長。可以說，褐狐猴做出了對熱帶森林果樹的獨特貢獻。

資料來源：<https://www.eurekalert.org/news-releases/979346>

新石器革命後小麥麥穗的演化說了怎樣的故事？

編譯／黃仁藝

約 1 萬 2 千年前發生的新石器革命，讓人類有能力開始耕種穀類，徹底改變了近東肥沃月灣史前人類的經濟、飲食與社會結構，進而促成了最初的城市興起。科學家分析自美索不達米亞居民學會耕作以來，麥穗在兩河流域是如何演化的。當小麥被馴化，它的各種植物表型經歷了或劇烈或緩慢的改變，例如花序軸短縮、種子尺寸變大，芒也減少或消失。有芒與無芒的小麥變種分布在世界各地，無芒小麥常見於氣候較乾燥的地區，特別是耕作邁入最後階段的晚春時期，像是地中海一帶的區域。過去，學界認為芒是幫助植物適應

乾旱的構造，但從考古學證據得知，有芒的小麥在馴化過後繼續存在了 1 萬多年，直到近 1 千年間透過農民的人擇才逐步消失。芒對小麥作物的生存究竟有沒有幫助，至今仍無定論——在乾燥地區，小麥的芒使用太陽能的效率比葉子更佳；然而，若小麥不受缺水壓力所苦，芒協助行光合作用的好處無法抵銷它帶來的負面問題，例如易受黴菌感染、麥穗的總承重能力降低、在更濕潤的地區加劇疾病傳播等。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2023/02/230202153525.htm>

聰明果園設計帶來滿滿堅果

編譯／黃仁藝

科學家研究是否有可能在夏威夷豆種植園內，改良「授粉」這項重要的生態系服務 (ecosystem service)。首先，他們調查昆蟲授粉為果樹的堅果產出量所作的貢獻，發現在完全失去昆蟲的狀態下，堅果的產量將下降 75%。接著，為了探尋哪些條件能鼓勵昆蟲授粉，他們觀察在夏威夷果樹花朵附近盤旋的蜜蜂與各種昆蟲，並得出驚人的結論：果園附近的蜜蜂群落數量並不那麼重要。更為重要的因素是園區周圍的半自然棲息地占地比例有多大，因為昆蟲們往往以半自然棲息地為根據地，再飛入園內。這麼一來，夏威夷果樹

的種植模式就特別重要，位於果園外圍，與半自然棲息地接壤的果樹，堅果產量比位於園區中心的堅果樹高出了 80%。在開花之後，樹木排列方式與半自然棲息地呈直角的堅果樹，成形的果實比平行於半自然棲息地的樹木高出 3 倍有餘。這是因為授粉者們雖喜歡沿著樹木飛行，但不見得喜歡鑽入樹與樹之間的空隙。至於增加人工灌溉渠道等常見的農藝方法，其實無法有效增加堅果的產出。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2023/02/230222115908.htm>

牛配戴的智慧裝置或成未來牧場的標準配備

編譯／黃仁藝

利用智慧科技監測牛的健康、生育力、位置與所在地的環境狀態，可說是牧場主夢想中的未來，不僅保障大眾的食物安全，也大大地提升畜牧業的供應鏈效率。然而，這個夢想卻是十分消耗能源，無疑在碳排放量居高不下的產業上繼續加重環境負擔。為解決這個問題，科學家試圖研發可配戴在牛隻身上的智慧裝置以檢測牛隻狀況，並捕捉牠們日常生活時產生的動能作為電力來源。目前這項裝置可提供的資訊包括周遭含氧量、空氣溫度與濕度、牛隻生育周期、產乳量與疾病風險，以及運動量。智慧裝置的配件包含戴在脖子與足部

的感應器，只要牛隻在牧場中活動，包括簡單的頸部運動，便能夠從中提取動能加以轉換，儲存在鋰電池中。這種電池在技術上特別著重於擷取微弱動作，比方說當人類穿戴測試裝置進行輕鬆小跑步時，就足以持續使用溫度測量功能。加上 5G 的發展與普及，有望使畜牧智慧裝置的機能架構更加完善，形成專屬於牧場各個經營環節的物聯網機制，將更容易分析、改善畜禽的健康。

資料來源：<https://www.eurekalert.org/news-releases/972300>

正是農藥讓草莓變得索然無味

編譯／黃仁藝

莓果類農產品的風味特徵是氣味與味道組合的結果。莓果的甜味取決於溶解的葡萄糖或果糖含量，香味則來自揮發性化合物，例如酯類或萜烯（terpene）。此外，它們也富含營養，包括維他命 C、葉酸與抗氧化劑。然而，由於殺真菌劑除了破壞有害真菌的細胞代謝過程，它們也有可能意外地干擾了作物細胞的運作，使關鍵的美味與營養化合物無法合成。研究人員調查了 2 種草莓農場中常用的農藥：白克列（boscalid）與待克利（difenoconazole），以確認它們是否干擾了草莓的生理狀態。科學家在完全一

致的條件下種植了 3 組草莓，當草莓還是青色時，對其中 2 組分別施用白克列與待克利。施用農藥與無農藥的草莓在完全成熟後，尺寸與顏色並沒有差別，但發生了幾種由殺真菌劑導致的化學變化：水溶性的糖分與維他命降低、糖分被轉化為酸素，揮發性化合物也改變了。分析發現，白克列直接影響了草莓的基因，阻礙草莓製造糖分、營養成分與胺基酸，導致風味變差。接受試吃測驗的民眾，都偏好無農藥的草莓，無一例外。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2023/02/230227132556.htm>

適當安排暗管排水與作物輪作方式，改善氮流失問題

編譯／黃仁藝

美國中西部農業土地的氮含量流失，是墨西哥灣地區面臨的大問題。當氮隨著水流被排出，將造成一塊缺乏氧氣的低氧水域（hypoxic zone），威脅著沿海經濟。科學家試圖提供新模型來理解中西部的「氮動態」（nitrogen dynamics），用以預測在不同的農業管理模式，各地區未來的氮負荷情況。此模型分析中西部83處分水嶺，以量化的方式說明為何某些分水嶺處氮養分流失較快。研究團隊前往這些分水嶺蒐集每日的水流量與氮濃度資訊，找到了全中西部通用的規律：當水的流速增加時，受沖刷的氮也隨之增加，直

到流速到達特定的高門檻後才逐漸持平。這一模型將輔助農民在管理農地時進行情境預測，比方說，當玉米田中的暗管排水（tile drainage）增加時氮負荷的變化程度。藉著分析模型背後的規律，氮流失的機制得以揭示了出來：土表的淺水流速快，被帶走的氮量便偏高；土壤深處的水則相反。因此，無論是安裝排水管或者調整農作物的輪作方式，皆能改變土壤中的水流及土壤剖面的構造，進而解決養分流失的問題。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2023/03/230301141409.htm>

沒有野花的森林，仍需螞蟻來拯救

編譯／黃仁藝

早春的古老森林中不難找到多采多姿的野花，但年輕的森林就遜色不少，延齡草屬、細辛屬、紫羅蘭與血根草等春天野花都不多見，原因是山蟻（woodland ant）這種不起眼的小傢伙在森林中消失了蹤跡。牠們在成熟森林中擅長搬運種子，因此被稱作關鍵種子傳播者（keystone dispersers）。在成熟森林林下，地面堆積著眾多已死亡並倒塌的樹木，呈現凹凸不平狀，可容納多種生物生存。山蟻就住在這些木頭之間，搬運各種植物的種子，使種子不被齧齒類或其他動物破壞。然而，紐約境內有95%的森林，

都是年輕的「次生林」，也就是在曾經耕作過的空地上生長的森林。次生林的地面很平整，因此能夠快速定殖（colonize）的物種會馬上進駐這些年輕的森林，例如，入侵的蝸輪物種主要棲息在草地與農田裡，而這些地方往往很靠近次生林，導致蝸輪移入森林的邊緣，與山蟻爭奪種子。同時，山蟻在次生林中也很罕見，因為先前的農業耕作使牠們絕跡了。森林是個複雜的生態系統，表面上的蕪鬱並不必然代表生態健全。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2023/02/230228113750.htm>

農業科技活動

放眼世界，掌握農業脈動



5/2-3

泰國 曼谷

森林食品與永續農業國際研討會

International Conference on Forestry Food and Sustainable Agriculture (ICFFSA)

ICFFSA為展示世界當前森林食品開發和永續農業環境成果的研討會。森林系統管理、糧食生產與安全、農業經濟學與農業工程是本次大會的主要議題，但並不局限於此。大會尋求開放性的討論，聚焦探索永續農業中人與自然的關係，讓生態開發系統更加完備。主辦方也期望在各界人士與研究人員技術合作的基礎上，能觸發更多與農業有關的倫理議題。

5/6-7

俄羅斯 葉卡捷琳堡

土壤、植物與水科學國際研討會

International Conference on Soil, Plant and Water Science (ICSPWS)

本次會議由國際科學活動推廣組織Conferencefora贊助舉辦。葉卡捷琳堡是俄羅斯重要的工業基地和科教中心，近年來尤其注重城市區域開發與地力平衡。本次會議的討論主題包括智慧農業、永續經營、土壤肥力和植物營養學、都市水循環系統等，大會希望引介當前相關領域的最新學術研究，透過與工程師及工業部門的交流，創建有效益的農工複合型產業。

5/11-12

德國 柏林

農業創新對保護動物健康福利之利弊國際研討會

International Conference on the Pros and Cons of Innovation in Agriculture for Safeguarding Animal Health and Welfare

隨著國際社會對動物權利的呼聲與重視，如何兼顧農業經濟效益與動物福祉，打造友善動物的農業生產環境，已是今日農業政策中不可忽視的一環。本次會議將討論各國動物保護相關法令、分析生態農場的營利數據、有機農場的深化與轉型等策略性議題等以確保動物福利。監控飼養過程中的環境條件和生長健康，促進新一波的農業現代化，是會議主辦方和與會者共同努力的方向。

5/14-15

印度 新德里

食品技術、農業與漁業國際研討會

International Conference on Food Technology, Agriculture and Fisheries (ICFTAF)

關注食品科學、農業與漁業的創新發展和建立跨領域論述，是這場國際研討會的願景。智慧漁業、低碳永續農業與優化食品加工產業鏈為會議三大主軸。具體發表的議題包括：煉製品延長耐煮度與保存性、深海魷魚加工技術、環境感測裝置在乾旱區稻作的投入與應用等，以期強化區域間技術產業的競爭力，並深化國際食品產業鏈的連結。

5/19-20

義大利 羅馬

第3屆氣候變遷與永續發展國際研討會

The 3rd International Conference on Climate Change and Sustainability

本場科學會議主題廣泛，兼具理論與實務，其核心關懷在於人類社會的永續發展，在此概念之下，網羅的論文議題包括：氣候變化下的生物多樣性、氣候變遷與數據化追蹤、氣候變量與空間監測、再生農業、碳排放與捕獲封存等，經由論壇上不同科學社群的成果分享與最新研究，提供未來政府制定氣候風險政策與法律的學術依據。

5/22-23

西班牙 巴薩隆納

農業物聯網技術與應用國際研討會

International Conference on Agricultural Internet of Things Technologies and Applications

農業物聯網涉及物聯網技術於農業生產、經營、管理和服務中的應用，智慧物聯網的技術升級，不僅有助於帶動農業的整體生產質量提升，更是現代農業不可忽略的前瞻項目。這場會議規劃的主題包含：農業區塊鏈與物聯網平台的整合策略、智慧物聯網打造農業智慧城市的發展性、穿戴式物聯網設備的開發與成本計算、數據監控下的害蟲綜合管理方法等。

5/24-25

日本 成田

第3屆世界水產養殖與漁業大會

The 3rd Edition of World Aquaculture and Fisheries Conference (WAC-2023)

第3屆世界水產養殖與漁業大會於日本成田召開，承襲前兩屆大會搭建水產養殖業界與學界協作互動的傳統，本次大會邀請水產養殖及海洋生物方面專家，並擴大邀請未來有意投入水產養殖的業界人士，在藍海生態的永續發展共識之下，打造更健全的水產養殖環境，諸如珊瑚礁養殖、魚菜共生系統、魚飼料開放、淡水蝦養殖與寄生蟲防範等議題，都有助於與會者解決實務問題。

6/5-6

俄羅斯 莫斯科

太陽能技術國際研討會**International Conference on Solar Power Technology (ICSPT)**

擴大太陽能技術的應用是永續能源的研發重點，亦為當今農業追求的綠能發展層面。今年會議主題包括：強化太陽能於農工業的能源比重、太陽能於海水淡化之應用、碳回收之效能、太陽能設備的廢棄與回收問題等。會議上也展示最新、經過優化的熱儲能相關材料設備，希望在產官學各方交流之下，搭建出更完備且更具規模的太陽能產業系統。

6/5-6

美國 舊金山

農業決策輔助系統國際研討會**International Conference on Decision Support Systems for Agriculture**

產業風險管理與決策輔助系統對農業投資的預期收益而言相當重要。本次會議邀請資訊科技、農業及生物學等跨領域專家，探索現實情境中農務可能面臨的困難及解決方案，例如：資訊科技運用於農業人力資源管理、農場的多角化經營方式；案例分析則有：如何選定預防土石流的方案、機器學習系統如何輔助農場主做決定等。

6/15-16

線上會議

農業與園藝國際研討會**International Conference on Agriculture and Horticulture**

加拿大蒙特利爾長年召開農業與園藝研討會，展示、討論當前的技術和創新趨勢，本次採線上方式舉行，匯集了學界專家與從業人員與會。討論議題包括如何完備農業與園藝生產鏈、溫室球莖類植物栽培法、高價值花卉的基因定序等。此外，推廣都市溫室栽培作為人們實踐生活藝術的方式，開創園藝農業新價值，亦是本次大會的亮點。

6/19-20

西班牙 巴塞隆納

家禽養殖國際研討會**International Conference on Poultry Farming**

面對全球周期性的禽流感疫情，家禽養殖的風險居高不下，因此本屆會議規劃以下四大主題：禽類病原菌的純化分離研究、抗病性家畜類飼料開發、禽類流感病原的智慧追蹤技術，以及優化肉雞場的消毒流程與管理程序，期以透過技術論壇中的分享和交流，提供與會者家禽培養的最新知識與技術，提高養殖收益。

6/21-22

義大利 威尼斯

土壤科學與植物營養管理國際研討會**International Conference on Soil Science and Plant Nutrition Management**

本研討會特別邀請全球各地植物學、土壤分析、土壤科學、植物營養學等領域專家參與，著重探討地力與植物營養生長狀態的關聯性，以跨領域協作的土壤管理概念，作為永續農業的發展基礎。交流議題包括土質分析、肥力性質、土壤恢復機制、植物營養元素的共同性與差異性等，期將研究成果應用於評估植物營養與有機肥料之效益，並提升土壤污染的防治技術。

6/22-23

挪威 奧斯陸

農業工程、農業生技與畜牧國際研討會**International Conference on Agriculture Engineering, Agricultural Biotechnology and Animal Agriculture**

農業生產結合工程學、化學、生物學，並投入肥料成分改良技術，藉以提高農場與畜牧場的綜合企業效率和營利，是本次會議的目標。大會邀請對農業工程和生物技術領域相關的研究者、科學家和業界人士，共同籌劃出能將創新技術導入實務性企劃的主題，包括：家禽飼養場所節約能源的技術生產模式、芒屬能源植物的種植與轉化效益、農業修復工程。

6/29-30

阿拉伯聯合大公國 沙迦

都市林業與保育國際研討會**International Conference on Community Forestry and Conservation**

如何平衡經濟開發與生態維持，往永續都市方向前進，是各個以都市經濟發達著稱的國家所關心的課題。本次會議匯集相關領域專家，針對都市林業開發，分享大數據與實作的研究成果，探討當前都市生態農林業的發展面向，同時創造跨領域的合作契機。規劃討論之議題包括：氣候變遷下的都市綠地保育、都市生態旅遊、園藝學中的樹種選擇，以及森林保育與都市治水等。

7/1-2
俄羅斯 新西伯利亞

環境與生命科學國際研討會

International Conference on Environment and Life Science
(EUCELS-2023)

歐亞環境與生命科學國際研討會每年定期舉行，提供一個互動論壇以引介和討論環境與生命科學議題，幫助與會者瞭解不同國家的技術發展和應用情況，本次於上合組織及中亞各國工業投資設廠的重點城市新西伯利亞召開會議。高端電子計算應用於纖維製品生產、農業生物技術的開發與轉向、環境的改善與修復工程、生物自然資源工程等為會議重點項目。

7/3-4
法國 巴黎

2023年全球技術峰會

The Global Tech Summit 2023

全球技術峰會的主題相當廣泛，以科技變遷為主軸，搭建可整合多方觀點的平台。主題包含農業、交通、能源、環境以及公共衛生，來自世界各地的科學家與各領域頂尖研究人員，透過交流與分享技術發想與成果，啟發與會者開創前瞻性構思，並突破其所遭遇的計畫瓶頸。在農業的部分，全球農業戰略評估報告與跨領域技術整合為這次峰會上的重要議題。

7/14-15
斯里蘭卡 可倫波

第4屆農業與食安國際研討會

4th International Conference on Agriculture, Food Security and Safety

為了維護糧食安全和營養保障，並且為食品品質把關，大會積極促進農業相關領域專業人士的交流，推動研究與合作計畫，期在永續農業的共識下，重塑全球糧食體系。討論主題涵蓋：農業廢物管理、農業與水產養殖系統、糧食安全與環境衝擊、農產品採後處理與包裝、農業與水產養殖業因應氣候變遷的發展策略等。

7/17-18
德國 柏林

海洋科學與水產養殖國際研討會

International Conference on Marine Science and Aquaculture
(ICMSA)

海洋雖無國界，但卻有世界性的影響，因此大會規劃之議程主題皆具有全球相關性，同時，會議中將發表、討論海洋科學和水產養殖領域的創新成果與趨勢，以及可能遇到的實際挑戰和解決方案。例如：海洋生態系統服務的發展性、水產養殖業和水產品安全檢測、創新海洋生態復育法等，透過跨國、跨區域的海洋科學研究，從中創建海洋資源網絡。

7/24-25
土耳其 伊斯坦堡

穀物科學與生技國際研討會會議

International Conference on Cereal Science and Biotechnology

以穀物科學家和生物技術人員等相關領域研究成果作為開展國際合作的基礎，是本次穀物科學與生技國際研討會之宗旨。本次大會聚焦於糧食供給的穩定性和安全性，規劃之議題包括：玉米澱粉於工業材料的開發與應用、核磁共振技術應用於穀物毒素之檢定情況、麩類食品與過敏原之關係、機能性穀物之生產與萃取等。

7/24-25
瑞士 蘇黎世

農業與農業灌溉系統國際研討會

International Conference on Agriculture and Agricultural Irrigation Systems

於瑞士蘇黎世召開的農業與農業灌溉系統國際研討會，內容採實務導向，尤其是人工智慧與數位管理應用於節約農業灌溉用水的情況，以有效提高灌溉效益。發表之主題有：溫室蔬果穩壓滴灌系統、地區水質與育苗滴灌系統、乾旱區作物栽種灌溉方式評估等，皆有助於企業在發展精準農業和提升農業綜合營運的能力。

7/29-30
奧地利 維也納

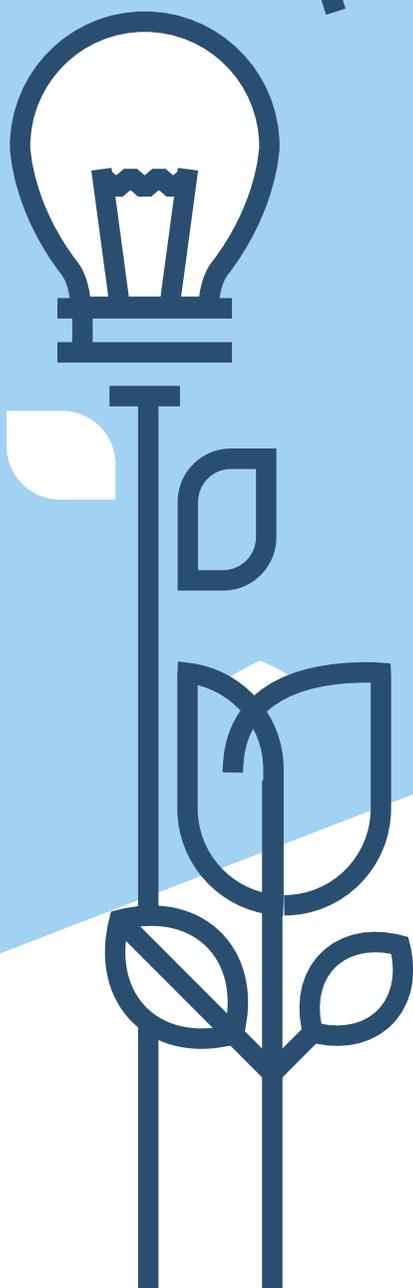
農業生技與植物轉化國際研討會

International Conference on Agricultural Biotechnology and Plant Transformation (ICABPT)

植物的轉化與再生是當今農業生物技術的重要課題。這場會議邀請在生物技術與植物基因工程領域中富有實務經驗且具開創能力的研究人員，發表並分享最新的科研報告，內容涉及：農桿菌和相關轉化方法、植物轉化功能與基因重組、轉化生物性肥料技術等，期望透過會議的成果，打造符合產業需求的生物技術平台，邁向以技術為本的新時代農業。

農業網站導覽

知識經濟時代，一指蒐羅寰宇資訊



成功農業

Successful Farming

<https://www.agriculture.com>

「成功農業」系列出版品於1902年開辦，旨在幫助美國農民取得各項最新農業資訊。該品牌擁有一本屢獲殊榮的同名雜誌，主要關注美國玉米、大豆、小麥和禽畜等農產品，並觸及到近40萬名讀者，能有效傳播資訊。其綜合資訊網Agriculture.com於1995年推出，是最早為美國農業從業人員及對農業有興趣的讀者提供服務的網站之一，發展至今每月已有超過70萬名不重複的訪問者。

此外，網站還設有論壇系統，用戶免費註冊後即可發問或與其他用戶交流心

得，無論是剛踏入農業領域還是身經百戰的農民，皆能在此找到同好。「成功農業」品牌還包括每星期一次的電視節目、podcast、兩個廣播節目，讀者亦可在眾多主流社交媒體平台找到他們。



(圖片來源/<https://www.agriculture.com>)

明日農業技術

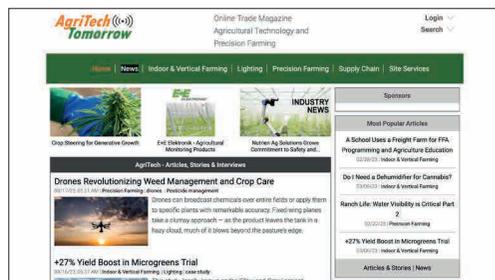
AgriTech Tomorrow

<https://www.agritechtomorrow.com>

「明日農業技術」包含一般性農業技術新聞，以及室內與垂直農耕技術、光照、精準農業及供應鏈新知等專欄，展示最新農業技術與評論文章。讀者並可查詢近期農業相關活動與研討會資訊，網站也接受投稿或協助宣傳活動。此外，亦提供與農業有關但非專屬於農業之技術新聞，例如替代性能源、機器人與自動化生產等領域，幫助讀者一窺現代科技的發展，及其在農業中的可能應用與影響。

除了新聞外，網站還介紹最新的技術產品及研發、生產之公司，旨在推動精準農

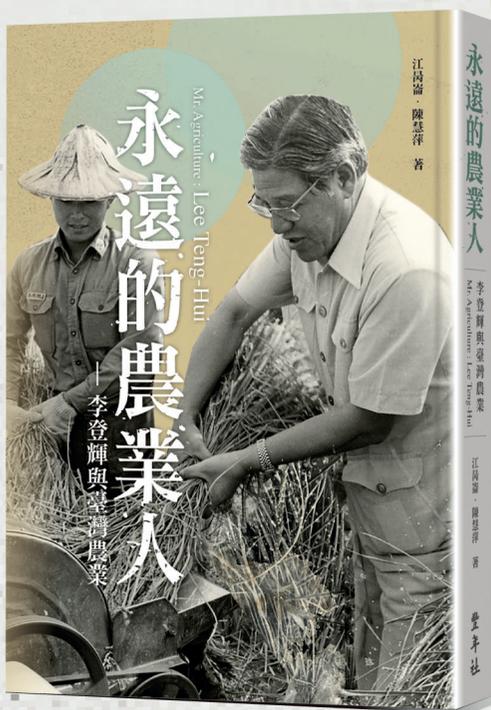
業的普及，引導農民使用新技術來活用資源，以提高生產效率並增進收益。網站同時也提供空間讓科技公司宣傳自家公司和產品，搭建農民與科技業者間的順暢交流平台。



(圖片來源/<https://www.agritechtomorrow.com>)

他就是一部農業史

記錄永遠的農業人



李登輝前總統的一生，
可以說是臺灣近代發展史的縮影。

他是推動臺灣政治轉型的民主先生，
也是一輩子的農業人。

他以「農」為經緯，走遍臺灣每一角落，
將所學貢獻給這塊土地與農民。

這本書將以農業的角度，
帶你看見不一樣的李登輝…

售價：420元

各大書店及網路通路最低**新書優惠79折**，
相關優惠活動，請依各大書店、網路通路公告為主。
如需團購，請洽豐年社02-23628148*205



 **豐年社**
Since 1991

歷年出版研究報告



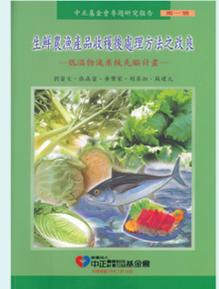
NO.34 植物工廠的栽培應用理論與營運操作實務



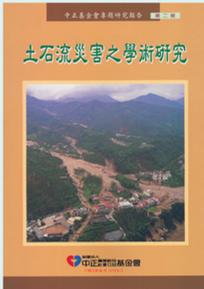
NO.33 巴西蘑菇功效之科學驗證研究



NO.32 熱帶亞熱帶溫室設計的理論與應用



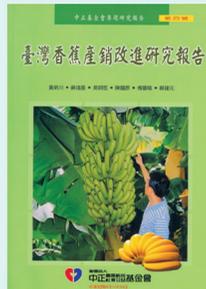
NO.1 生鮮農漁產品收穫後處理方法之改良：低溫物流系統先驅計畫



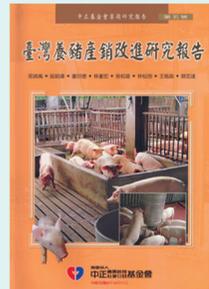
NO.2 土石流災害之學術研究



NO.3 台灣農業水資源之學術研究



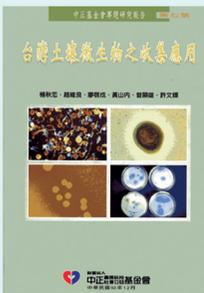
NO.4 臺灣香蕉產銷改進研究報告



NO.5 臺灣養豬產銷改進研究報告



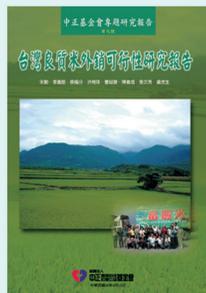
NO.6 臺灣外銷花卉產業發展研究報告



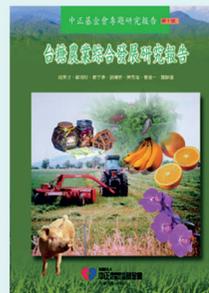
NO.7 臺灣土壤微生物之收集應用



NO.8 平地造林樹種之研究



NO.9 臺灣良質米外銷可行性研究報告



NO.10 台糖農業綜合發展研究報告



NO.11 台灣香精植物產業化研究

