

日本2009年十大農業生技研究成果

撰文/楊玉婷·李秉璋

日本農林水產省的農林水產技術會議事務局，日前宣布 2009 年日本十大農業研究的票選結果。票選對象為 47 個社會關切的農業課題，並由 29 個農業相關報章雜誌社進行投票。以下為各研究技術的重點成果摘錄：

第一名 抗稻熱病基因的發現，水稻品種改良邁入新里程碑

日本農業生物資源研究所在愛知縣進行研究，發現新型抗稻熱病基因 (pi21)，並利用基因體資訊培育出新品種「中部 125 號」，兼具口感佳且抗稻熱病的優良特性。過去研究使用旱稻作為交配親本，雖然可抗稻熱病，但會降低水稻的口感。研究人員發現抗稻熱病基因附近有影響口感的基因，在育種時篩選僅含抗病基因而不含影響口感的基因的子代。此項研究不僅應用基因體資訊而發現重要基因，並闡明水稻抗病機制，有助於穩定生產，此外利用基因定位資訊可去除不必要基因而留下重要性狀，對品種改良將有很大貢獻。

第二名 世界首見藍玫瑰新上市

日本三得利公司 (Suntory Holdings Limited.) 利用基改技術開發的藍玫瑰，定名為「喝采」(Applause)，自 2009 年 11 月起在日本首都圈、京阪神、愛知縣內銷售。炙手可熱的藍玫瑰，身價一朵 2000-3000 日圓，為其他玫瑰售價的十倍。藍玫瑰的研發在二十年前就已開始，來自三色堇的藍色基因，使玫瑰可合成飛燕草素 (delphinidin) 而呈現藍

紫色。此品種在 2004 年培育成功，在確認雜交無不良影響後，2008 年取得農林水產省和環境省的許可，並開始商業栽培，成為日本基改作物上市的首例。基因轉殖將有助未來新花色品種的開發，並激起民眾購買花卉的需求。

第三名 高產、抗病、低成本之製粉/飼料用水稻開發成功

日本農研機構九州沖繩農業研究中心開發出新品種稻米「瑞穗之力」(Mizuho Chikara)，不只產量高，且不易倒伏、對稻熱病的抵抗力強。以往用米粉製造麵包時，麵團發酵的體積往往不夠理想，但瑞穗之力比其他米品種更容易做出膨鬆有彈性的麵包。「瑞穗之力」也擁有台灣和韓國稻米品種的特性，產量比日本一般主食用米多兩成，使得此品種在未來可望應用於飼料生產或生質酒精的開發，備受各界矚目。

第四名 家豬基因體定序已初步完成

由日本農業生物資源研究所、美國伊利諾州大學和英國劍橋桑格研究所 (Wellcome Trust Sanger Institute) 等十二個國家和地區進行的跨國研究，已完成家豬基因體 98% 的定序工作。定序品種為農牧業者十分熟悉的杜洛克 (Duroc)，該品種肉質優良，在日本亦廣泛用於配種。隨著科學儀器和技術的日新月異，核酸解碼速率大幅加速，也使基因體定序的競爭日益加劇。基因體定序完成後，基因和肉質、瘦肉率、抗病性等的關係，尚待進一步研究釐

清。未來可望利用 DNA 資訊推動優質性狀家豬品種改良，以及醫療用實驗動物的開發。

第五名 微生物的休眠基因調控，可作為新藥開發的革新技術

日本農研機構食品綜合研究所和 Astellas Pharma Inc. 的共同研究中，發現放線菌休眠狀態的基因，可經調控加以「喚醒」，並用於開發新型抗生素。土壤中的放線菌雖可產生抗生素，但其合成抗生素的基因多數處於休眠狀態，若把放線菌接種到含有鏈黴素的培養基上培養，約 20% 的菌株的抗生素基因會解除休眠，開始合成前所未見的新型抗生素。該研究單位人員希望不透過基因改造而用較簡單的方式，來找出可應用在醫藥、農業領域的新抗生素。在現今新型抗生素開發日趨艱難的環境下，此技術將可帶來劃時代的貢獻。

第六名 農、畜、水產品的產地與生產履歷判別技術

針對層出不窮的農產品產地標示不實問題，首都大學東京 (Tokyo Metropolitan University) 的伊永隆史教授透過原子同位素檢測，開發出可以鑑別產地與生產履歷的方法。目前 DNA 檢測方法，雖能判別品種，對於產地辨識上卻無能為力，因此同位素檢測將是產地辨識技術的新方向。由於作物在不同生長環境（水源、氣候）下，碳、氧元素的同位素組成不同，乾燥地帶碳元素的穩定同位素比例較高，而氧元素在低緯度區域的穩定同位素比例較高，因此即可判斷農產品的產地；此外，從氮元素的穩定同位素也可以分辨是否使用化學肥料，故可望助於提升有機農產品認證的公信力。

第七名 低成本的大規模污染土壤復育方法

對於受重金屬鎘污染的農地，日本「農業環境技術研究所」利用「鎘吸收水稻 (indica 品種長米)」開發出大規模的土壤淨化、復育方法，可望使成本

降為以往土壤復育技術（客土工法）的七分之一。實驗結果顯示，此技術可使受污染水田的鎘濃度降低 20-40%，所種出的食用米中，鎘濃度更降低 40-50%。對於鎘吸收水稻在栽種、收穫、儲藏等環節上，研究團隊分別採用了「早期湛水直播」、「稻穀、稻桿分開收割」、「現場乾燥」三大關鍵技術，不只灌溉用水需求少，也能以現有的農機進行大範圍、低成本的操作。

第八名 一劑雙效的豬用疫苗

日本動物衛生研究所與動物疫苗微生物化學研究所，共同開發出世界首創可以同時預防豬丹毒症與黴漿菌肺炎的新型疫苗；這兩種對日本養豬業影響甚大的傳染病，過去必須分別注射疫苗，如今新型的二合一口服疫苗，不但能降低疫苗生產成本，也省去不少業者在注射作業上的辛勞。然而此新型疫苗運用了基因重組技術，產品尚須先進行實驗室及田間試驗，並經食品安全委員會審查通過，故距離正式實用化仍需一段時間。

第九名 優質肉牛美味的原因可望闡明

傳說中極美味的霜降牛肉種牛「安福」，由於配種所得的子代肉質美味、價值高，對於推動日本牛品牌化有著重要貢獻，被稱為「飛驒牛之父」，目前繼承此血統的種雄牛，全日本僅存 150 頭。日本岐阜縣畜產研究所和近畿大學利用 13 年前死去後冷凍保存的牛體，從精囊中取出細胞進行複製，成功培育出「安福」的複製牛，並命名為「望安福」。以往體細胞複製技術通常只用在活體動物上，能從未經特殊處理下冷凍保存的殘體中，取出僅存的活細胞成功複製，意義十分重大，也讓已絕種的動物重新復育的夢想不再遙不可及。

第十名 新型水稻病害防治方法

農業生物資源研究所已成功解開稻熱病菌迴避水稻防禦系統感染相關機制，由於病菌會覆蓋讓水稻防禦系統無法偵測到的物質，彷彿是「隱形

戰機」的反雷達塗料一般，解開這項機制後，可望能開發出新的防治技術。病菌侵入水稻後，水稻防禦系統可由病菌的幾丁質、 β -聚葡萄糖醣得知受到入侵，而分泌酵素來對抗，然而稻熱病會在表面覆蓋 α -聚葡萄糖醣，躲過防禦系統的偵測；若能找到具分解 α -聚葡萄糖醣的植物，或使病菌無法生成 α -聚葡萄糖醣，即能有效防治病害。研究計劃負責人西村麻里江並表示，不只是稻熱病，其他病原菌可能也擁有同樣的機制。

資料來源：

1. 別紙（2009年農林水產研究成果10大トピックス）。
2. 09年農林水產技術會議選定-光る研究成果（6~10位），日本農業新聞2009/12/30。

AgBIO

楊玉婷	台灣經濟研究院 助理研究員	生物科技產業研究中心
李秉璋	台灣經濟研究院 助理研究員	生物科技產業研究中心

美國最高法院推翻下級法院裁定 撤銷Monsanto基改苜蓿禁令

美國聯邦最高法院首件基改作物訴訟案判決於2010年6月21日出爐，結果推翻下級法院裁定，認為地方法院裁定基改苜蓿（Roundup Ready[®] alfalfa）販售與種植禁令已濫用其自由裁量權，並撤銷該禁令。此基改苜蓿為Monsanto公司產品，具有抗農達除草劑性狀，2005年已獲得美國農業部（USDA）解除管制，核准種植。但2006年食品安全中心（Center for Food Safety）等非營利組織及農民向美國北加州聯邦地方法院提出告訴，質疑USDA於開放基改苜蓿商業化種植之前，即解除管制（deregulation）時，未依照國家環境政策法（National Environmental Policy Act, NEPA）規定，完成環境影響報告（environmental impact statement, EIS）。

根據NEPA規定，主管機關於基改作物解除管制審核程序中，必須完成環境評估（environmental assessment, EA）或EIS，其中，若EA結果為解除管制將不會對環境造成重大影響，則不需製備EIS文件，反之則需要。美國農業部動植物檢疫局（APHIS）表示，針對Roundup Ready[®] alfalfa案，USDA/APHIS於解除管制前已完成EA，結果為不會對環境造成重大影響，因此不需製備EIS文件。然而，2007年地方法院的判決使得Roundup Ready[®] alfalfa再度被列管。北加州地方法院以核准該基改苜蓿解除管制可能對環境造成重大影響為由，要求USDA製備EIS文件，並判定Roundup Ready[®] alfalfa在USDA完成EIS之前，禁止販售與種植該基改苜蓿，且未來須再經由USDA核准才可解禁種植。此案上訴至聯邦第九巡迴上訴法院，但2008年的二審判決仍維持一審法院的判決結果。Monsanto不服判決結果，遂於2009年10月向美國聯邦最高法院提起上訴。最高法院的判決於日前（2010年6月21日）出爐，結果以7票對1票推翻下級法院的裁定，認為地方法院2007年裁定的禁令已濫用其自由裁量權，撤銷該禁令。

在EIS評估方面，USDA/APHIS於2007年即依照地方法院要求著手進行，2009年12月已完成草案，並公開徵求公眾意見至2010年3月3日止，評估作業仍在執行中。目前USDA/APHIS尚未表示Roundup Ready[®] alfalfa何時可獲得解禁，但在完成EIS之前，主管機關已有權決定是否實施局部解除管制（partial deregulation）。此最高法院判例勢必對其他基改作物訴訟案造成影響。Monsanto則認為在基改作物種植審核方面，此判例結果傾向於相信USDA的專業性，仰賴以科學根據為基礎的審查，而非只僅僅依靠猜測。

（資料來源：摘譯自USDA/APHIS, 2009/12；USDA, 2009/12/17；Monsanto, 2010/6/21）