

# 日本2012年十大農業技術研究成果

撰文/李秉璋·楊玉婷

日本農林水產省農林水產技術會議事務局依慣例於2012年年底，宣布2012年日本十大農業研究的票選結果，這項選拔依據「內容卓越、且與社會實質需求關聯度高」為準則進行評審，以下為各技術重點說明：

## 第一名 由基因層次闡明高溫導致稻米發生垩白粒之原因

稻米成熟時期若逢高溫氣候，容易產生減損稻米品質、影響外觀的垩白粒；日本中央農業綜合研究中心、理化學研究所 (Riken) 與新潟大學農學部共同合作研究，發現垩白粒的原因乃澱粉酶 (alpha-amylase) 在高溫環境下活化所致，因此只要能抑制澱粉酶的活動，就能夠有效降低稻米垩白粒的發生。研究團隊從基因層次闡明垩白粒的發生原因，提出降低垩白粒發生的作法，未來可望開發出成熟耐熱的新型稻米品種。

## 第二名 番茄基因體全球首度解讀成功

日本 Kazusa DNA 研究所與野菜茶葉研究所參與國際番茄基因體解讀計劃，對番茄全基因體解讀貢獻良多。國際番茄基因體解讀計劃於2003年展開，由14國共同參與，日本負責第8個染色體上，203個片段中約18%序列的高精度解讀，以及基因圖譜的製作。計畫團隊已完成7.8億個的鹼基序列的高精度解讀，相當於番茄全基因體（約9億鹼基對）中的86%。

該研究找出約35,000個基因，瞭解基因體上的

位置及構造，將有助於闡明基因體資訊與性狀的相關性，更可藉由比較栽培種及野生種的番茄基因體序列，闡明番茄栽培用的重要性狀，今後可望加速品種改良及新栽培技術的開發。

## 第三名 越光米對鎘低吸收關鍵基因之發現

日本農業環境技術研究所與東京大學合作，開發出幾乎不吸收鎘元素的越光米。這種越光米種植在含鎘濃度高的土壤中，所吸收的鎘元素僅有一般稻米的3%以下。「鎘」常用於塗料、塑膠、電池穩定劑，若管理不當而流入水、土壤環境中，則可能通過食物鏈進入人體引發慢性中毒，對腎造成損害，並伴隨骨骼病變（俗稱「痛痛病」）。越光米所含有蛋白質 OsNRAMP5 的基因若發生突變時，則不容易吸收鎘元素，研究團隊已開發出可檢測該基因的分子標誌 (DNA Marker)，可以透過雜交讓其他稻米也能擁有相同的特性，此外也將嘗試在稻米以外的作物上尋找同樣特性的基因，以期開發更多對鎘低吸收的作物。

## 第四名 免疫不全實驗豬之育成

日本農業生物資源研究所、Primetech 株式會社 (Primetech Corporation)、理化學研究所 (Riken) 合作，使用基因改造及體細胞複製技術，開發免疫機能缺失的實驗豬。該研究首先應用基因改造技術取得缺失重要免疫功能的 *IL2rg* 基因的豬隻細胞，再使用體細胞複製技術，開發出缺失該基因的豬

隻。所開發的免疫不全豬隻因為缺乏胸腺及主要淋巴球，而無法產生抗體。免疫不全的豬隻不會產生器官排斥，可以進行異種細胞或組織的移植，相較於實驗鼠，實驗豬與人的相似性更高，未來可應用在醫藥開發、新藥的臨床前試驗、人類組織及器官再生等研究上。

## 第五名 豬基因體序列解讀成功

日本農業生物資源研究所、農林水產食品產業技術振興協會、農林水產先端技術研究所共同參與國際豬基因體定序計畫，完成豬基因體鹼基對序列 90% 以上（約為 25 億個鹼基對）的解讀，並確認 25,000 個基因的存在。豬具有 18 對染色體，日本除了負責第 6 及第 7 對染色體一部份的解讀之外，也找出調控許多組織、器官約 15,000 個基因。藉由此項研究成果，未來將可加速對於豬的肉質、抗病性、繁殖特性的改良，同時亦有助於以豬作為器官移植的醫療用模式動物的開發利用。

## 第六名 銫輻射污染土壤之 99% 清除技術

日本中央農業總合研究中心、國際農林水產研究中心、太平洋水泥株式會社、日揮株式會社、東電株式會社等單位協力合作，成功開發土壤輻射物質除污技術。研究團隊利用小型迴轉式昇華裝置進行實驗，以瞭解能促進銫元素揮發的熱處理條件；經添加多種高性能反應促進劑後，可以將福島縣農地（放射物質強度 60,000 貝克 / 公斤）除去 99% 以上的放射性銫，使土壤合乎一般土木工程建材的放射強度水準（100 貝克 / 公斤以下）。透過這項研究成果，受輻射污染地區所清除的表土可以大幅減少體積，對於核災後續污染清除、廢棄物處理工作助益甚大。

## 第七名 牛分娩後胎盤排出訊息傳導物質之發現

牛的分娩可能發生在白天或夜晚，而深夜分娩時無人看守可能引起仔牛或母牛的死亡（造成每年

約 5 萬頭的損失），雖然使用天然荷爾蒙可誘導白天分娩，但其胎盤停滯的發生率太高而難以普及。日本畜產草地研究所、北海道根釧農業試驗場及畜產試驗場，以及共立製藥株式會社 (Kyoritsu Seiyaku Cooperation) 合作，找出使牛胎盤剝離排出的訊息傳導物質高花生四烯酸 (oxo-arachidonic acid)。藉由本研究的發現，未來有助解決胎衣滯留的問題，並誘導牛隻日間分娩，減少夜間分娩的風險，減輕農戶深夜看護的負擔。

## 第八名 青割玉米高速不整地播種機之開發

有鑑於日本青割玉米的不整地栽培難以推廣，且國外的不整地播種機太過笨重，不適合日本小規模農業，日本生物系特定產業技術研究支援中心與農業機械業者 AGRITECNO 矢崎株式會社 (AGRITECNO YAZAKI co.,ltd.) 合作，開發青割玉米專用不整地播種機，使青割玉米的栽培更為省力、省時。播種機採用可單一方向單粒重複高速播種的設備，且圓碟犁與開溝的結構排成一列，使操作時不易受作物殘渣的影響。原型機的作業速度可達每秒 2 公尺，透過機構組件的輕量化，使用 30 匹馬力的曳引機即可操作，且不論是不整地或經整地的農地都能使用。

使用此播種機時，種植飼料玉米所需的耕地、播種、施肥等作業時間將可較慣行農法節省 30~40%，矢崎株式會社於 2012 年中推出此產品上市，預期往後有助進一步擴大青割玉米的栽培面積。

## 第九名 有機物質不耗能快速無機化技術

廚餘、畜產廢棄物等有機物質一般需經過堆肥熟成，才適合做為肥料使用；日本野菜茶葉研究所所開發的新技術，能在短時間內將有機質轉換為無機肥成份，其做法是將附有微生物的多孔性載體加入有機物質中，載體中的微生物分解有機物後，利用水來淋洗，就能將無機的肥料成份回收利用。由於這項技術只需加水而不需能源，相較以往大量使

用化石燃料的方法而言，CO<sub>2</sub> 排放量大幅降低；因此對於循環型農業的推廣將有莫大助益；此技術所回收的肥料水溶液，也可以適用於滴灌施肥或養液栽培等設施栽培模式。

### 第十名 果樹用新型快速噴霧器之開發，大幅降低噪音與農藥逸散

日本生物系特定產業技術研究支援中心開發出可以近距離噴灑農藥的升降型噴嘴支撐裝置，使得噴嘴能夠依照樹型調整高度、角度。該裝置原型機採用雙頭式噴嘴，確保藥劑能有效噴到樹梢先端、附著於葉片混雜處，避免藥劑流散，進而使得動力裝置（引擎、送風機）得以調降轉速、減少噪音。此技術在梨園、葡萄園經 3 個月試驗後，確認防治效果與一般慣行農法無異，其低噪音、低藥劑逸散的特性，將相當適合應用於都市農業與近郊農業。

資料來源

1. 「2012年農林水産研究成果10大トピックス」の選定について。農林水産技術会議事務局，From <http://www.s.affrc.go.jp/docs/press/121213.htm>。
2. 社会にインパクトのあった研究成果。NARO，From <http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/impact/index.html>。

AqBIO

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

### 超級小麥新品種 大幅提升產量達三成

英國科學家研發出稱為「超級小麥 (Superwheat)」新品種，可使產量提升 30%。

劍橋的英國國立農業植物學研究所，將古代的小麥品種和現代品種結合，研發出的新品系經初期試驗，顯示培育出的新品種的生長勢優於現有小麥。然而在商業栽培之前，該品種至少還需要 5 年的試驗，並須經過監管機關批准。但部分農民敦促食品產業、科學家和政府推動新的計畫，加快批准流程，以確保可滿足未來數十年全球糧食需求。

小麥是人類重要主食，全球人類有 5 分之 1 的熱量攝取來自於小麥。儘管廿世紀末不斷進行品種改良，但最近 15 年來，英國平均每英畝小麥產量未見增長，穀片業者維多麥 (Weetabix) 甚至宣布其受到英國小麥產量的影響，必須縮減生產規模。如今英國科學家認為，他們可能已經找到增加小麥產量的答案。他們利用交叉授粉和種胚轉移技術，把古代品種的優良性狀導入進現代小麥的品種中，過程中並未使用基因改造技術。

(資料來源：摘譯、摘錄自BBC，2013/05/12 & 中國時報，2013/05/13)

