

農業技術專利，日美歐居前、中國激增

2015/09/25 00:00

【日經 BP 社報導】農業在地方經濟的發展、食物的穩定供應及國土保全等方面承擔著重要作用，然而卻面臨著務農人口減少及老齡化等問題。不過，隨著生活方式的變化、全球食品市場的擴大、基於 IT 的農業技術的發展等，農業迎來了吸引年輕人開展農業創新的絕好機會。

放眼全球，隨著氣候的變化和人口的增長，食物、水及資源的持續供給已經成為全世界的共同課題。作為解決該課題的手段，運用基因組資訊的品種開發在包含新興市場國家在內的全球範圍快速推進，其基礎技術大多由歐美主導。日本專利局在“2014 年度專利申請技術動向調查”中，調查了農業相關技術的專利申請動向、研究開發動向以及市場環境等，了解到了農業技術現狀。本文就來介紹一下該調查的主要內容。

這項調查將農業相關技術分為栽培技術和育種技術兩大類(圖 1)。栽培技術包括智慧農業^{註 1)}以及作為植物工廠的一部分的採用微小氣泡^{註 2)}和 LED、通過光控制營養成分等的技術。

注 1) 利用機器人技術及 ICT 和 GPS 等尖端技術，實現超省力化和高品質生產等的新型農業。

注 2) 製造 100µm 以下微細氣泡的技術，利用生成泡沫時的活性氧等進行殺菌和水質淨化等。

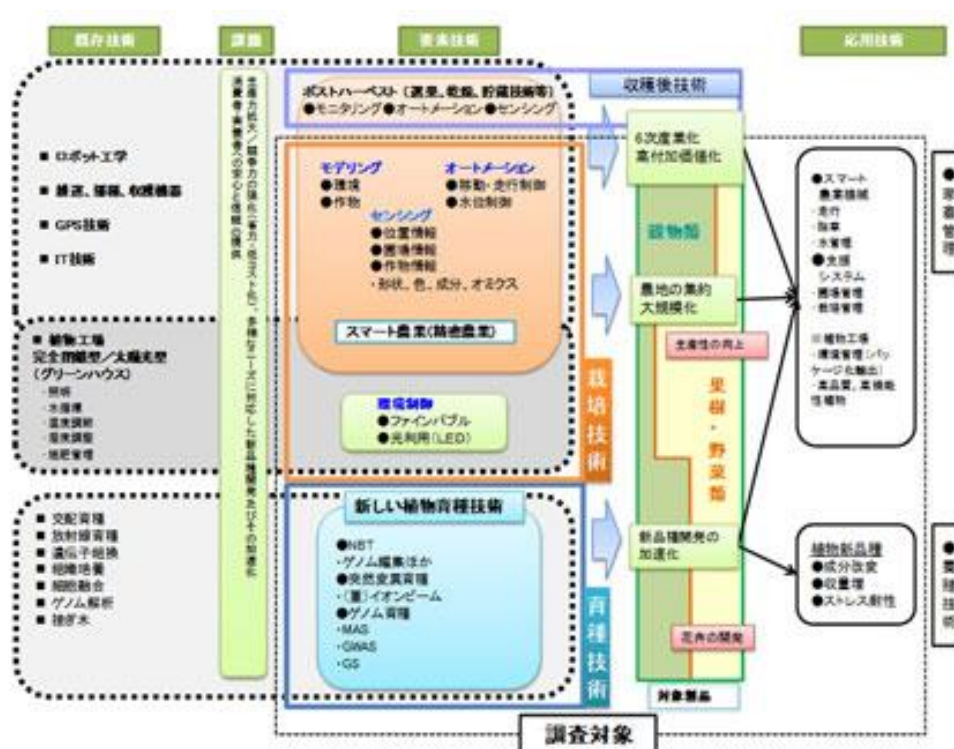


圖 1：技術概覽（點擊放大）

育種技術包括以基因組編輯技術等植物育種新技術(New plant Breeding Technologies，簡稱 NBT，是能夠生成與自然界發生的突然變異和基因交配重組沒有區別的作物的技術)及分子標記輔助選擇^{註 3)}等基因組育種為中心的新型育種技術。

注 3) 把決定基因組上優良特質的基因(群)及其周邊的 DNA 鹼基序列作為標記進行選擇育種的方法。

新進企業激增，轉基因種子的銷售額增加

日本農業的產量比較穩定，但存在務農人口減少及老齡化等課題。不過，2009 年開始施行修訂版《農地法》之後，涉足農業經營的企業和組織穩步增加，農業知識的繼承成為當務之急(圖 2)。



圖 2：新涉足農業的法人數量走勢

圖 3：轉基因作物的栽培面積及轉基因種子的銷售額

數據出自日本農林水產省 (點擊放大)

三菱化學技術研究諮詢公司根據 ISAAA 的數據製作 (點擊放大)

全球的種苗市場規模約為 4.5 兆日元，亞洲、北美和歐洲佔 86%。日本的種苗市場規模(2012 年)為 1350 億日元，位居全球第七。另外，有報告顯示，2014 年全球的轉基因種子市場規模約為 157 億美元，持續快速增長(圖 3)。預計今後會繼續以發展中國家為中心持續增長。

專利申請動向：栽培技術日本最多，育種技術美、中激增

下面來看一下專利申請動向。栽培技術相關的專利申請呈增加趨勢，按申請人國籍來看，申請數量從高到低依次為日本、歐洲、美國(圖 4)。從劃分為前後兩部分的前後變化來看，在申請數量的比例方面，日本和歐洲的專利逐漸減少，美國的專利微增，中國和南韓的專利大幅增加。

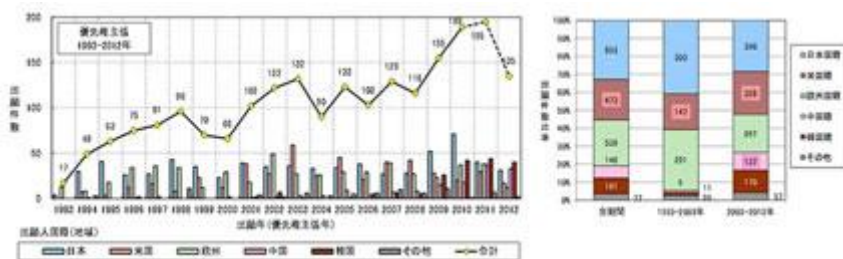


圖 4：按申請人國籍分類的申請數量走勢及申請數量比例

(申請年份(主張優先權的年份)為 1993~2012 年) (點擊放大)

另外，育種技術相關專利的申請在 2000 年前後一度達到頂峰，然後下滑，從 2004 年開始再度轉為增長趨勢，主要是因為美國和中國的專利申請數量增加（圖 5）。從劃分為前後兩部分的前後變化來看，日本專利所佔比例降至一半以下，而中國專利所佔比例增至 10 倍以上。

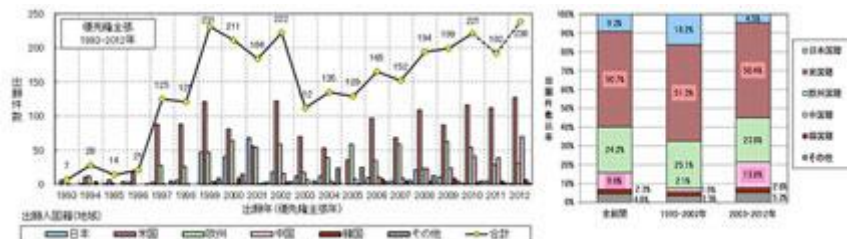


圖 5：按申請人國籍分類的申請數量走勢及申請數量比例
（申請年份（主張優先權的年份）為 1993~2012 年）（點擊放大）

日美歐中韓的註冊收支：日本在栽培和育種兩方面的“支出”均高於其他國家

栽培技術方面，從表示日美歐中韓各國之間相互註冊數量多少的註冊數量收支來看，日本的註冊數量收支對歐洲保持均衡，對美國約為 3 倍，對南韓為 4 倍，對中國為純“支出”（圖 6）。美國和歐洲之間的線最粗，相互註冊數量較多。其他國家向日本申請或註冊的專利非常少，日本的註冊專利中，日本籍申請人的註冊數量佔 93%。

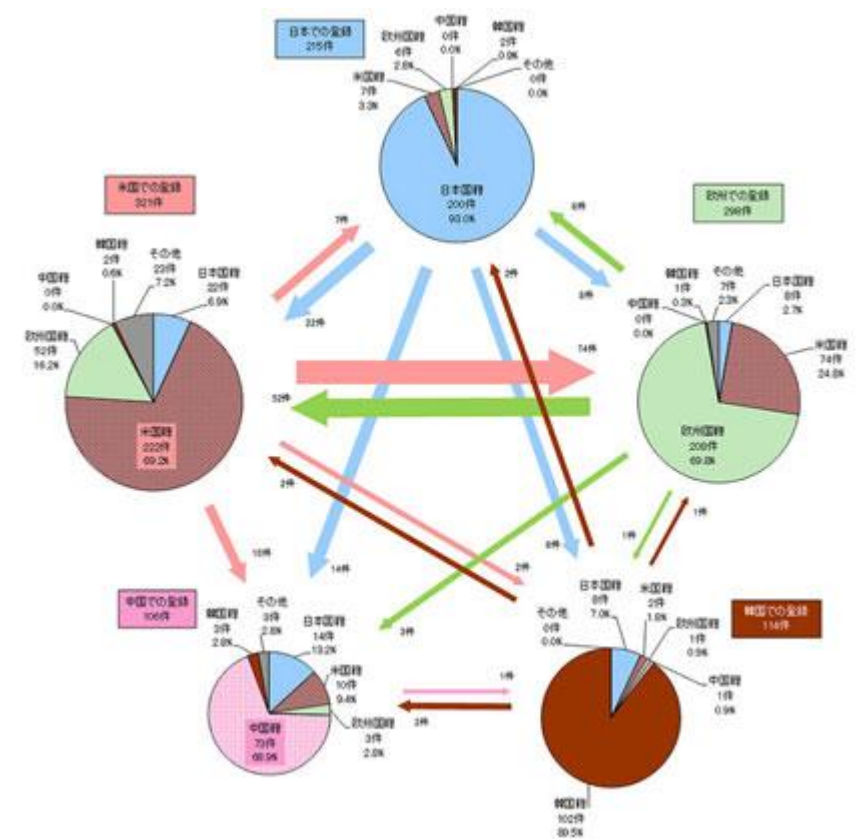


圖 6：關於栽培技術，不同申請國家及不同申請人國籍的註冊數量收支
（在日美歐中韓的註冊，申請年份（主張優先權的年份）1993~2012 年）（點擊放大）

另外，育種技術的日本註冊數量收支方面，對美國和歐洲約為 2 倍，對中國為 7 倍，
 “支出”大幅高於“收入”。另外，美國與歐洲之間的相互註冊數量收支保持均衡（圖 7）。

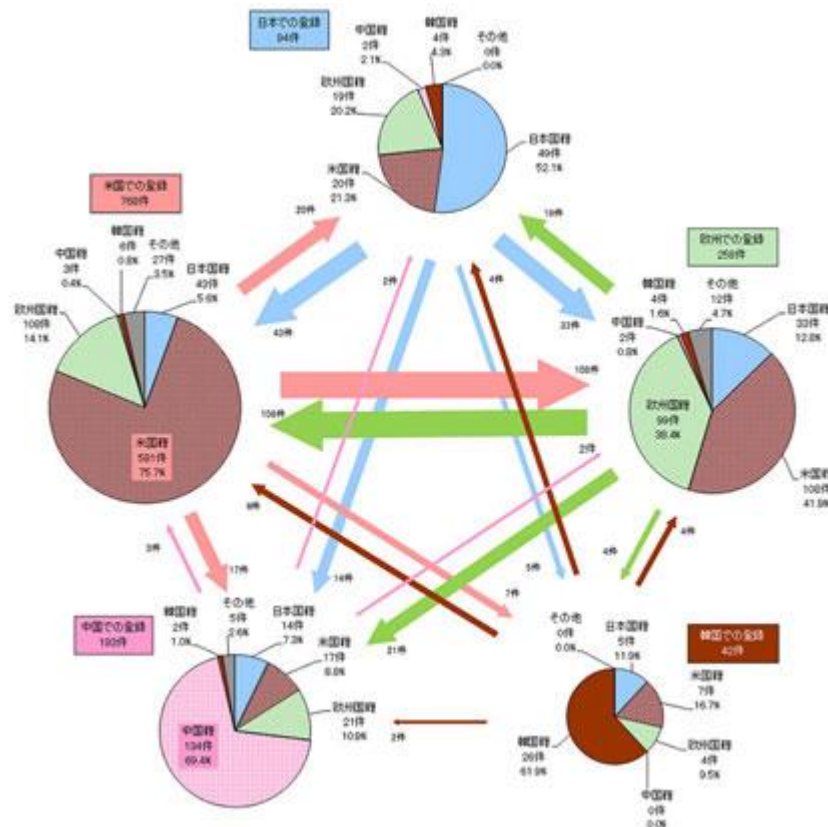


圖 7：關於育種技術的不同申請國家及不同申請人國籍的註冊數量收支
 （在日美歐中韓的註冊，申請年份（主張優先權的年份）1993~2012 年）（點擊放大）

不同技術類型的申請動向：日美歐的優勢領域明顯不同

下面來看一下不同技術類型的專利申請動向。栽培技術方面，日本籍申請人在作物資訊傳感、各種建模及微小氣泡等方面的申請數量比其他國籍多，推測日本在這些方面處於優勢地位。應用技術方面，日美歐的申請數量模式非常相似，在營農管理方面，日本的申請數量較多（圖 8）。

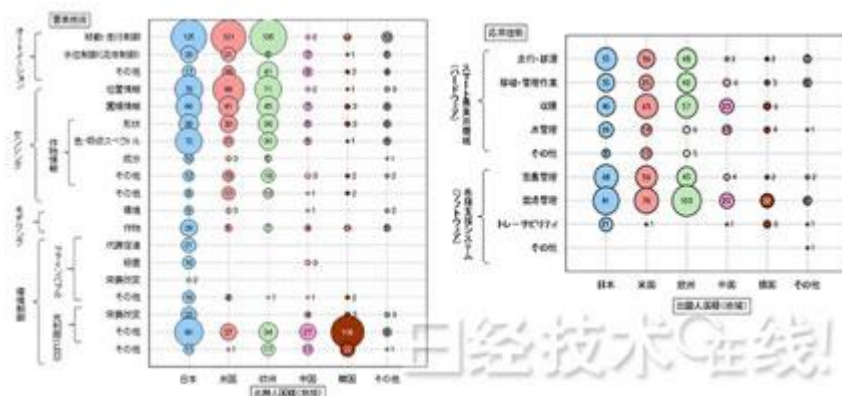


圖 8：關於栽培技術的不同申請人國籍的申請數量
 （在日美歐中韓的申請年份（主張優先權的年份）1993~2012 年）（點擊放大）

育種技術方面，美國籍及歐洲籍的申請數量比其他國籍多。美國籍在基因組編輯的 ZFN^{注4)}、基因組育種的分子標記輔助選擇及基因利用方面的申請數量較多，歐洲籍在分子標記輔助選擇、基因利用相關專利及基因組編輯以外的 NBT 技術方面的申請數量較多。而日本籍在基因利用方面的申請數量相對較多，(重)離子束^{注5)}的申請數量要比其他國籍多（圖 9、圖 10）。

注 4) 鋅指結構與種子的鹼基序列進行特異性結合，利用內切酶切斷結合處的技术。

注 5) 利用迴旋加速器等加速氫離子和碳離子等多種離子原子，然後向對象植物照射，使之發生基因變異，從而誘發變異的技术。

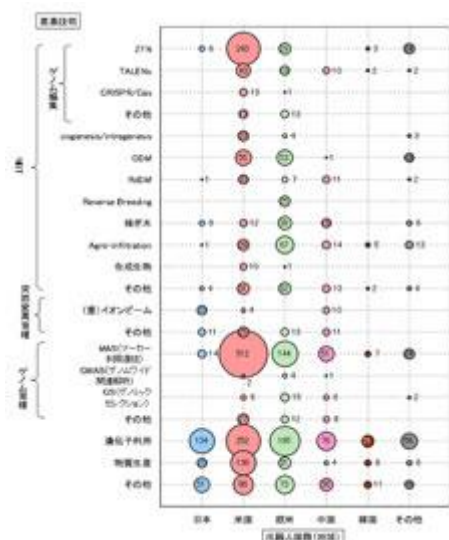


圖 9：育種技術相關基礎技術的不同申請人國籍的申請數量（在日美歐中韓的申請，申請年份（主張優先權的年份）1993~2012 年）（點擊放大）



圖 10：育種技術相關基礎技術的不同申請人國籍的申請數量比例（在日美歐中韓的申請，申請年份（主張優先權的年份）1993~2012 年）（點擊放大）

主要申請人：栽培技術方面日本企業佔多數，育種技術方面歐美企業居多

關於栽培技術，從全部調查年份總體來看，排名靠前的主要是日美歐的大型農機廠商，前兩名分別是美國 Deere 和德國 Claas，日本企業也有幾家進入前十（表 1）。

順位	出願人	出願件数
1	ディーア(米国)	175
2	クラス(ドイツ)	141
3	クボタ	58
4	井関農機	48
5	CNHグループ(イタリア)	43
6	農業・食品産業技術総合研究機構	33
7	ヤンマー	31
8	富士重工業	25
9	サタケ	24
9	レリー(オランダ)	24

表 1：關於栽培技術的申請數量排行榜（在日美歐中韓的申請，申請年份（主張優先權的年份）1993~2012 年）（點擊放大）

順位	出願人	出願件数
1	デュボングループ(米国)	375
2	モンサントグループ(米国)	209
3	BASFグループ(ドイツ)	191
4	サンガモバイオサイエンス(米国)	142
5	シンジェンタグループ(スイス)	120
6	ダウアグロサイエンスグループ(米国)	110
7	キージーン(オランダ)	70
8	農業生物資源研究所	53
9	ライクスワーン(オランダ)	49
10	ノマドバイオサイエンスグループ(ドイツ)	48

表 2：關於育種技術的申請數量排行榜（在日美歐中韓的申請，申請年份（主張優先權的年份）1993~2012 年）（點擊放大）

育種技術方面，日本政府研究機構農業生物資源研究所在全部調查年份總體排名第八。前十名中其他都是歐美企業。其中有 5 家大型農業生物企業。推進 NBT 技術開發的 Sa ngamo BioSciences 和 Keygene 等風險公司也榜上有名（表 2）。

論文數量動向：栽培技術和育種技術均為歐美居多，中國激增

繼專利申請動向之後，再來看一下栽培技術和育種技術的論文發表數量動向。首先來看栽培技術，按研究員所屬機構所在國家劃分，歐洲和美國的論文較多，中國次之。日本所佔的比例約為 4%。

把全部調查年份分前半部分（1993~2002 年）和後半部分（2003~2013 年）來看，在後半部分，歐洲和中國的論文數量顯著增加，美國的論文數量所佔比例降低。日本所佔比例雖然增加，但低於歐洲、美國和中國（圖 11）。

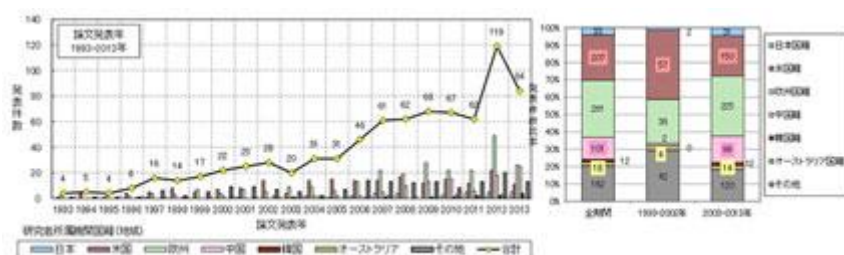


圖 11：栽培技術相關基礎技術的論文發表數量，按研究員所屬機構所在國籍劃分（論文發表年份：1993~2013 年）（點擊放大）

育種技術相關論文數量在 2008 年至 2013 年期間迅速增加。同樣分成前半部分（1993-2002 年）和後半部分（2003-2013 年）來看，日美歐韓澳約增長 4 至 7 倍，而中國激增約 37 倍。日本的論文所佔比例為 6.9%，雖然後半部分的論文數量比前半部分增加了 6 倍以上，但所佔比例的變化較小（圖 12）。

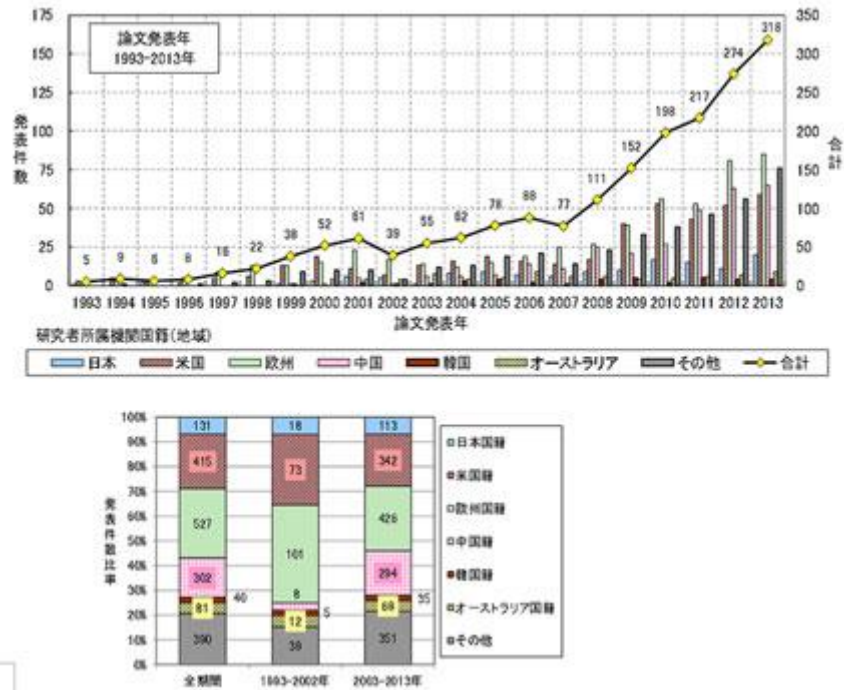


圖 12：按研究員所屬機構所在國籍分類的育種技術相關論文發表數量走勢
 （論文發表年份：1993～2013 年）（點擊放大）

研究員的人均論文發表數量見表 3。中國的人均論文發表數量較多，其他國家基本相同，研究員的生產效率沒有太大差別。

研究者 所屬機 関国籍	研究者 延べ人 数(人)	延べ論 文発表 件数 (件)	一人当 たりの論文 発表件数
日本	632	880	1.39
米国	1,914	2,627	1.37
欧州	2,479	3,299	1.33
中国	1,176	2,254	1.92
韓国	185	235	1.27
合計	6,386	9,295	1.46

表 3：育種技術相關論文發表數量
 （論文發表年份：1993～2013 年）（點擊放大）

還必須考慮輿論和社會性需求

下面是根據此次的調查結果，筆者思考的日本農業相關技術應該朝哪個方向發展。栽培技術方面，需要進一步發展日本佔優勢的、針對農場和作物的傳感技術，把可能會隨著老齡化而消失的熟練務農人員的知識和經驗囊括在內，構築綜合型農業資訊資料庫。然後，通過有效利用該資料庫，建立高級栽培管理系統。這樣就有可能促進新的農業生產法人涉足農業。

關於育種技術，還必須考慮輿論和社會性需求。各種輿論調查顯示，**NBT** 的社會性需求高於轉基因食品。因為 **NBT** 能生成與自然界發生的突然變異和基因交配重組沒有區別的作物。利用轉基因技術的糧食增產是全球趨勢，預計今後會繼續增加。日本在基因利用方面的專利申請數量相對較多，戰略性地思考這些專利的應用至關重要。**NBT** 是在轉基因技術的基礎上成立的，從這一點來看，應該觀察社會性需求的動向，在推進作為基礎技術的轉基因食品研究的同時，推進 **NBT** 的開發。（日本專利局總務部策劃調查課）

■日文原文

進化する農業技術、特許出願は日米歐が突出、急増する中國

<http://techon.nikkeibp.co.jp/atcl/column/15/387120/090800003/>