

亞太地區種子產業概況(上)

楊佐琦¹、郭宏遠²

前言

亞太地區在全世界快速變遷的區域中持續地佔有一席之地，此區域的種子產業發展快速，同時也成為全球種子產業所注目的中心。

全球蔬菜作物的商業性種子市場估計約有三千四百萬美金的產值。就蔬菜作物而言，亞太地區佔全世界之冠，其中以東亞及南亞地區產量最高，在此區域的大部分國家佔有全球前二十名，而中國大陸則幾乎持續在所有重要蔬菜上獨佔鰲頭。日本、韓國及印度在蘆筍、綠豆、甘藍、胡蘿蔔、胡瓜、茄子和洋蔥的產量也佔有領先的地位。

從國際種子市場現況來看，其他的國家為了要搶食這塊種子商務的大餅並建立各自的地盤，無不積極探索目前在這些區域的所有可能性。也因此，好幾個歐洲國家非常積極並有興趣於投入亞太地區的種子市場，並且彼此間進行貿易及研發資訊的交換，就一點也不足為奇了。

荷蘭、丹麥、法國是歐洲在亞太種子

市場上最大的工作夥伴。而義大利和德國也正在萌芽茁壯，開始對此區域的貿易產生重要的影響。亞洲種子與種植材料(AS & PM)已經在亞洲幾個選定的國家中嶄露頭角，這表示種子在歐亞這兩個地區的移動，也是幾個歐洲國家的一般觀點。荷蘭是世界上第一大的栽培用種子出口國。這部份包括了180家的種子公司和1000名的僱員，他們每年能創造大約二百萬歐元的營業額。

由於南歐、非洲和中美洲國家的低工資和部分因為荷蘭本地麻煩的法規限制的關係，栽培用種子的生產正逐漸轉由這些國家代工生產。這個趨勢首先是開始於穀類種子生產的出走，而現在蔬菜種子生產也逐漸淡出荷蘭。由於種子清潔(cleaning)、包覆(coating)和病害防治(nursing)的關係，一部分的種子生產過程仍會在荷蘭進行，然後再重新出口至最後目的地。然而，直接外銷至最後使用者的部份逐漸增加。因為種子純度的迫切要求，種子的準備及包裝仍堅持在荷蘭本地進行。

荷蘭國內重要的蔬菜作物栽培種子生產者包括亞太種子協會(APSA)會員的

1. 種苗改良繁殖場品種改良課 研究員兼課長

2. 種苗改良繁殖場品種改良課 助理研究員

產業動態

Rijk Zwaan 和 Nunhems公司。荷蘭生產的蔬菜種子主要是單價高的種子，例如：番茄、番椒、萵苣和育種者用作採種之種子。

亞洲地區從歐洲進口的種子（Asia's Seed Imports from Europe）

根據日本關稅局之統計資料顯示，2004年日本進口之種子總值達

115,422,000美元，比前一年成長26%。另一方面，法國總是佔有日本飼料作物、草本植物和甜玉米種子前五大來源國的重要地位。身為土壤、其他栽培資源和持續成長的新品種的國外提供者的角色，法國繼續在日本國內的種子貿易上佔有舉足輕重的地位。在2005年，使用國外進口的新品種種子顯著增加，其中絕大部份便是

表1. 世界各國國內種子市場大小的估計（2007年7月）(單位：百萬美元)

國家	國內市場的大小	國家	國內市場的大小
美國 USA	7,080	羅馬尼亞 Romania	120
中國 China	4,000	智利 Chile	120
法國 France	1,915	塞爾維亞和芒特尼格羅共和國 Serbia & Montenegro	120
日本 Japan	1,500	奈及利亞 Nigeria	120
巴西 Brazil	1,500	芬蘭 Finland	103
印度 India	1,300	奧地利 Austria	100
德國 Germany	1,000	紐西蘭 New Zealand	98
阿根廷 Argentina	850	斯洛伐克 Slovakia	90
義大利 Italy	670	瑞士 Switzerland	90
加拿大 Canada	550	巴拉圭 Paraguay	70
蘇聯 Russian Federation	500	突尼西亞 Tunisia	70
韓國 Korea	400	烏拉圭 Uruguay	70
澳洲 Australia	400	孟加拉 Bangladesh	60
墨西哥 Mexico	350	葡萄牙 Portugal	60
台灣 Taiwan	300	愛爾蘭 Ireland	60
西班牙 Spain	300	伊朗 Iran	55
波蘭 Poland	260	以色列 Israel	50
英國 United Kingdom	257	肯亞 Kenya	50
土耳其 Turkey	250	哥倫比亞 Colombia	40
南非 South Africa	250	玻利維亞 Bolivia	35
荷蘭 Netherlands	208	辛巴威 Zimbabwe	30
捷克 Czech Republic	200	秘魯 Peru	30
匈牙利 Hungary	200	斯洛維尼亞 Slovenia	30
丹麥 Denmark	170	沙烏地阿拉伯 Saudi Arabia	18
摩洛哥 Morocco	160	尚比亞 Zambia	15
希臘 Greece	160	厄瓜多爾 Ecuador	12
瑞典 Sweden	155	馬拉威 Malawi	10
埃及 Egypt	140	多明尼加 Dominican Republic	7
比利時 Belgium	126	烏干達 Uganda	6
總數 = 26,890 *			

總數為表列國家商業種子市場的總和。全球商業種子市場總和約為340億美元

Source: World Seed Trade Statistics, ISF. (<http://www.worldseed.org/statistics.htm>)

來自歐洲。

從2003年韓國的種子進口金額來看，義大利、荷蘭分別是第三和第五大的蔬菜種子供應者。洋蔥、蘿蔔和辣椒是前三大蔬菜種子進口種類。

菲律賓也從荷蘭、丹麥和義大利進口大量的蔥科、十字花科、葫蘆科和茄科種子。實際上，丹麥和泰國及美國競爭作為菲律賓最大的種子輸入地，它和法國及荷蘭也輸入相當大量的花卉種子，主要是非洲菊和星辰花。

中國對蔬菜和草類種子的需求依然殷切。荷蘭是中國最大的蔬菜種子供應國，而丹麥則滿足了中國對草皮、飼料和土壤改良用草類（reclamation grasses）的強烈需求。另一個值得注意的是，在2004年有五個歐洲國家：德國、比利時、法國、丹麥及瑞典，位居中國前十大甜菜種子供應國。

歐洲國家也是紐西蘭種子產業的主要貿易夥伴，特別是草類種子。紐西蘭大量地從義大利進口草類種子，也從丹麥進口苜蓿種子。實際上，從2003年的進口統計得知，丹麥和義大利分別是紐西蘭第三大和第五大的種子供應國。

從2004-2005年的印度會計年度(IFY-Apr 2004-May 2005)資料顯示，荷蘭是它第三大的甘藍種子和第二大的花椰菜種子供應國，同時也持續位居前五大的草本植物、番茄和其他蔬菜種子來源國。而丹麥、法國和義大利也都是固定的蔬菜種子

來源（表二）。

種子出口至歐洲（Seed Exports to Europe）

為維持貿易的平衡，同樣地，歐洲國家也是亞洲地區種子產品的主要銷售市場。舉例來說，在2005年，義大利便是印度生產的澳洲羽扇豆（Australian lupine）的最大市場。同年，南亞國家也輸出大量的飼料和草本植物種子至歐洲的法國、義大利、荷蘭和德國。從過去幾年到現在，荷蘭是亞洲地區的第三大甘藍種子市場，義大利則是番茄種子的最大輸入國。

從2004年的外銷資料得知，荷蘭、法國和義大利分別是中國的第四大、第六大和八大輸出地。中國主要的種子輸出種類是玉米、穀類、向日葵和甜菜，草類、草本植物，蔬菜種子則主要是輸往荷蘭。

然而，一些具有挑戰性的議題仍然存在於此區域，例如植物品種保護（plant variety protection）、植物檢疫檢疫法規的調和（harmonization of phytosanitary regulations）、種子品質檢定（seed quality tests）、基改作物（GM crops）、有機種子（organic seeds）等仍有待解決，接著將於下文做簡單的介紹。因此，亞太種子協會（APSA）正嘗試著與不同的國際組織，如國際植物新品種保護聯盟（UPOV）、國際種子檢查協會（ISTA）和國際種子基金會

(ISF) 合作來共同解決這些問題。

植物品種保護 (Plant Variety Protection; 簡稱 PVP)

到2007年6月18日為止，國際植物新品種保護聯盟已有64個會員國，此聯盟是依據植物新品種保護公約所建立。在亞太地區只有澳洲、加拿大、中國、致力、日本、紐西蘭、俄羅斯、新加坡、南韓、越南、烏克蘭、烏茲別克和美國加入會員。介紹更能為亞太地接受的植物品種保護和智慧財產權法律來保證投資的正當回收是非常重要的，如此才能為國際種子貿易鋪設一條更好、更平順的道路。此外，這也能鼓勵更多用於改良種子 (improved seeds) 研發的投資。然而，法律必須保護傳統小農的權利和支持當地原生遺傳資源在地權利 (local rights)。

到2003年12月為止，南韓已經有113個植物的屬種公告接受植物品種保護。從1998年到2003年，國家種子管理局(NSMO) (為一負責執行植物品種權的機構) 受理了1,676個申請案，其中641個已取得登記，其中大部分屬於糧食作物和觀賞植物。在日本，自從種子種苗法 (Seed and Seedlings Law) 制定以來，申請及通過登記案件一直持續的增加。1980年的申請案件為168件，至2000年則增加到942件，而通過登記件數也分別從51件增加到905件。近來，外國育成品種的申請案件呈現實質的增加，

從1985年的63件增加到 2000年的316件，該數據也說明了在種子產業中跨國境商業活動增加的趨勢。

從日本和其他UPOV 會員國的經驗顯示，植物品種權不僅刺激了育種工作的進行，同時也擴大了農民可利用品種的基因歧異度增加。而透過UPOV系統的運作，也平衡了農民與育種者及育種者與育種者之間的利益。

生技作物（基改作物） Biotech crops (Genetically modified crops, GM crops)

現今，國際農業生技申請取得服務中心 (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications , ISAAA) 稱商業化的轉基因 (transgenic) 或基改作物 (GM crops) 為生技作物 (biotech crops) 。該中心成立之目的旨在協助開發中國家評估生技作物的潛力。

在2006年，全球生技作物已連續第十年攀升，呈現兩位數 (13%) 的成長率或1200萬公頃 (3000萬英畝) 的增加，達到102百萬公頃 (2億5千2百萬英畝)。這是一個歷史的里程碑，因為是第一次單一年的生技作物栽培面積超過100百萬公頃。以高和中收入國家採用10%和低收入國家20%的基改穀類作物生產來估計，全球生技作物的產值，包括穀物、油料種子、水果和蔬菜，預計在2015年將達到2100億美元。

表2. 種子出口量Seed Exports (FOB) of selected countries, 2005 (單位：百萬美元)

國家	農藝種子	園藝種子	合計
美國 USA	618	304	922
荷蘭 Netherlands	127	557	784
法國 France	510	178	688
德國 Germany	313	27	340
加拿大 Canada	186	29	215
丹麥 Denmark	141	37	178
義大利 Italy	115	56	171
智利 Chile	128	43	171
比利時 Belgium	119	4	123
墨西哥 Mexico	100	9	109
匈牙利 Hungary	100	6	106
日本 Japan	23	69	92
西班牙 Spain	53	25	78
澳洲 Australia	62	11	73
以色列 Israel	3	59	62
中國 China	32	29	61
奧地利 Austria	57	2	59
阿根廷 Argentina	45	11	56
巴西 Brazil	44	8	52
英國 United Kingdom	30	19	49
波蘭 Poland	39	3	42
南非 South Africa	35	4	39
新西蘭 New Zealand	20	15	35
瑞典 Sweden	30	5	35
捷克 Czech Republic	28	5	33
土耳其 Turkey	26	6	32
泰國 Thailand	2	24	26
瑞士 Switzerland	22	2	24
烏克蘭 Ukraine	18	0	18
韓國 Korea	1	16	17
印度 India	7	9	16
希臘 Greece	13	3	16
斯洛伐克 Slovakia	16	0	16
瓜地馬拉 Guatemala	8	6	14
台灣 Taiwan	2	10	12
祕魯 Peru	3	9	12
蘇聯 Russian Federation	8	2	10
羅馬尼亞 Romania	9	1	10
拉脫維亞 Latvia	8	1	9
哥斯大黎加 Costa Rica	1	7	8
葡萄牙 Portugal	4	4	8
立陶宛 Lithuania	7	1	8
愛爾蘭 Ireland	7	0	7

總數為表列國家商業種子市場的總和。全球商業種子市場總和約為340億美元

Source: World Seed Trade Statistics, ISF. (<http://www.worldseed.org/statistics.htm>)

在2006年，共有22個國家允許種植生技作物，其中包括了11個開發中國家和11個工業國家，依栽培面積排序分別為美國、阿根廷、巴西、加拿大、印度、中國、巴拉圭、南非、烏拉圭、菲律賓、澳洲、羅馬尼亞、墨西哥、西班牙、哥倫比亞、法國、伊朗、宏都拉斯、捷克、葡萄牙、德國和斯洛伐克（表4）。特別的是，排名前八名國家的栽培面積都在一百萬公頃以上，這為未來全球生技作物的栽培奠下了寬廣而穩定的基礎。值得注意的是，在2006年印度是全球棉花栽培面積最大的國家，成長幅度令人驚艷，Bt棉花（Bt cotton）的栽培面積增加到380萬公頃，幾乎是呈現三倍的成長。

在2006年，栽培生技作物的國家數由21個增加到22個，其中斯洛伐克是第一次種植Bt玉米，這也使歐盟的25個國家中已有6個開放栽培生技作物。這22國家中共有1030萬的農民種植生技作物，而2005年時只有850萬。在這1030萬的農民中，高達90%，亦即930萬（從2005年的770萬明顯地增加）都是規模小而資源貧乏的開發中國家農民，他們從生技作物增加的收入有助舒緩生活上的貧困。在這930萬的農民中，大部分都是栽培Bt棉花，其中680萬在中國，230萬在印度，10萬在菲律賓，在南非則有數千人，其餘的則分布在2006年時其他栽培生技作物的開發中國家。

另一個值得注意的是，在2006年

時，全球65億的人口中超過半數（55%或36億）是生活在這22個栽培生技作物的國家中，藉此也創造了明顯而多倍數的利益。同時，在這22個國家中栽培生技作物的農地面積超過全球15億公頃可耕地面積的一半（52%或7億7千6百萬公頃）。在2006年，生技大豆（Biotech soybean）持續是主要的生技作物，佔有5860萬公頃（佔全球生技作物面積的57%），接著依序為玉米（2520萬公頃，25%），棉花（1340萬公頃，13%）和canola（480萬公頃，5%）。從1996年生技作物商業化開始，到2006年止，抗殺草劑一直是主要的特性，其次是抗蟲性和兩者兼具。在2006年，抗殺草劑大豆、玉米、canola、棉花和苜蓿佔了68%，亦即佔全球1億200萬公頃生技作物面積的6990萬公頃，另外1900萬公頃（19%）種植Bt作物，1310萬公頃（13%）種植兼具Bt和抗殺草劑的作物。這種兼具雙重特性作物快速成長，在2005年和2006年間便有30%的成長，抗蟲性有17%的成長，抗殺草劑則有10%的成長。

在1996到2006年這段時間，全球開發中國家生技作物栽培面積的比例每年持續增加，在2006年的栽培面積為4090萬公頃，大約佔全球栽培面積的40%，在2005年到2006年期間，開發中國家的成長率（700萬公頃，21%）遠高於工業國家（500萬公頃，9%）。五個主要發展

表3. 種子進口Seed Imports (FOB) of selected countries, 2005 (單位：百萬美元)

國家	農業用種子	園藝用種子	總數
美國 USA	339	167	506
墨西哥 Mexico	247	125	372
法國 France	257	75	332
荷蘭 Netherlands	156	173	329
西班牙 Spain	179	126	305
德國 Germany	257	44	301
意大利 Italy	170	101	271
加拿大 Canada	158	52	210
英國 United Kingdom	97	37	134
比利時 Belgium	106	23	129
日本 Japan	72	55	127
波蘭 Poland	86	24	110
蘇聯 Russian Federation	69	40	109
希臘 Greece	69	18	87
中國 China	43	38	81
匈牙利 Hungary	63	14	77
奧地利 Austria	52	7	59
烏克蘭 Ukraine	43	11	54
土耳其 Turkey	20	34	54
瑞士 Switzerland	42	10	52
丹麥 Denmark	38	13	51
巴西 Brazil	36	14	50
捷克 Czech Republic	45	4	49
韓國 Republic of Korea	17	27	44
羅馬尼亞 Romania	36	8	44
澳洲 Australia	25	16	41
沙烏地阿拉伯 Saudi Arabia	30	10	40
葡萄牙 Portugal	28	11	39
阿根廷 Argentina	30	9	39
斯洛伐克 Slovakia	33	3	36
埃及 Egypt	10	20	30
瑞典 Sweden	25	4	29
摩洛哥 Morocco	16	13	29
智利 Chile	22	4	26
南非 South Africa	16	9	25
印度 India	3	18	21
以色列 Israel	9	12	21
伊朗 Iran	13	8	21
巴基斯坦 Pakistan	9	11	20
台灣 Taiwan	2	17	19
烏拉圭 Uruguay	17	2	19
突尼西亞 Tunisia	13	6	19
斯洛維尼亞 Slovenia	14	4	18
芬蘭 Finland	13	5	18
委內瑞拉 Venezuela	10	8	18
愛爾蘭 Ireland	14	3	17
克羅埃西亞 Croatia	10	7	17
越南 Vietnam	n.a.*	n.a.	17

來源: World Seed Trade Statistics, ISF.

(http://www.worldseed.org/statistics.htm) * n.a.=無資料.

中國家（包括印度、中國、阿根廷、巴西和南非）的集體影響逐漸增加，他們分別代表亞洲、拉丁美洲和非洲這三大洲，這也隱含了未來全球性採用和接受生技作物的重要且持續的趨勢。

農民對生技作物的接受度越高，表示他們對產品所帶來的實質利益感到滿意，這包括更方便且有彈性的作物管理、較低的生產成本、較高的生產力和每公頃淨收入、健康或社會利益、以及因少用傳統殺蟲劑使環境更清潔，因為這些因素整體的影響，使得農業更能永續發展。人們持續快速採用生技作物也反應出對工業和發展中國家的大農、小農、消費者和社會重要且始終如一的改善。

2006年 Stern的氣候變遷報告書（Stern Report on Climate Change）突顯出了在環境層面嚴重且急迫關切議題，這代表生技作物具有利用三個主要的方法來減輕溫室氣體和氣候變遷的潛力。第一，藉由減少石化燃料的使用來持續減少二氧化碳排放量，同時也伴隨減少殺蟲劑與殺草劑之噴灑。在2005年，預估減少了9億6千2百萬的二氧化碳排放量，這等同於減少了43萬在道路上行駛的車輛。第二，利用耕作保護措施（conservation tillage）（需要利用抗殺草劑的生技作物來減少或免除翻犁）來生產生技糧食、飼料和纖維作物，如此在2005年額外增加了土壤對碳的吸收，等同於80億5千3百萬公斤的二氧化碳或讓360萬輛的汽車不

上路。於是，在2005年經由土壤吸收所造成的持續性和額外的碳減少的總和等同於90億公斤的二氧化碳，或讓4百萬輛的汽車不上路。第三，在未來以生技為基礎的能源作物的栽培面積的顯著增加，將用來生產酒精或生質柴油（biodiesel），一方面可以取代石化燃料，另一方面則能循環利用碳和使其減量。最近的報告顯示，生質柴油能減少能源的消耗淨值達65%。假使未來能源作物的栽培面積可能佔有極高的比例，那麼栽培以生技為基礎的能源作物所造成的氣候改變將會非常顯著。

隨著亞洲人口的增加，特別是在印度和中國，這些國家勢必將借用生物技術來養活不斷增加的人口，根據美國穀物委員會（US Grains Council，USGC）發行的報告顯示，這些國家對生技糧食作物，如稻米的反對將可能會煙消雲散。雖然生技作物在中國、澳洲、印度和菲律賓的商品化刺激了在這個區域的其他國家投資這個重要的技術，而且這些技術需要一些複雜的管理需求。然而，某些國家的法律卻仍無法允許（zero-tolerance）基改作物的存在。紐西蘭的農林部（The ministry of Agriculture and Forestry）對所有進口的種子均要求需在進入其國境前必須先檢測證明為非基改作物。關於生物保護（biosecurity）方面，基於其他基改測試（GM tests）的研發，紐西蘭也對新的基改作物發展出一套新的規範，如果偵測出含有基改種子，該批種子便會禁止輸入。

面對具有爭議的生物保護議題，亞太種子協會（APSA）必須站在最前線來教育人們對於基改品種可能的貢獻和減少不必要的誤解所形成的潛在危機，同時也建立一個論壇（forum）提供合法的基礎建設來避免對人類健康和環境所造成的危險。

有機種子（Organic Seeds）

這裡所謂的有機種子是指「利用有機栽培所生產出的所有品種的所有種子」，進一步來說，此定義要被有機農業的認知所同意也是非常重要的。Buanec (2004)就揭露這是一個有機生產認證的系統，必須遵循被國際有機農業運動聯邦（International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM）或政府所採納的規定或標準。

對有機農業而言，有機種子如同受託為每一個 IFOAM 的指導方針（guidelines）一樣是。全世界的農民已經有2300 萬公頃的農地從事有機栽培。最大的栽培面積是在澳洲（1050萬公頃），其次為阿根廷（320萬公頃）和義大利（320萬公頃）。有機運動（organic movements）的挑戰將是如何讓不同作物和市場的生產和變化性保持同步，同時要維持和遵循有機農業的所有原則。

然而生產高品質的種子供商業性的有機部門使用並不容易，但基於種子產業的專業知識來說，這實質上是可行的。一般來說，有機種子的物理品質達到與傳統種子相同是可能的。然而，對某些品種而

言，若不將種子生產轉移至適當的地點仍然不易避免種傳病害（seed-borne diseases）。經過認證的有機種子售價高昂，而且選擇性也有限。目前，有機種子通常會比非有機種子貴上30-50%，而且相較於非有機種子的品種多樣化，有機種子的品種選擇性幾乎是屈指可數。種子生產者必須面對和有機農民一樣的認證上的限制，然而，不像選擇有機栽培供應特定市場的農民一樣，多數較小規模的需求都是非有機種子。同時，有機生產的每公頃種子產量遠低於傳統的種子生產。不過，關於番茄有機種子生產的研究已經在印度的 Tamil Nadu 農業大學進行了。

有機種子的品質包含發芽力和活力（germination and vigour）、遺傳和物理的純度（genetic and physical purity），還有符合傳統種子標準的種子健康（seed health）。因為生產率低、成本和風險高以及缺乏明確而協調的規定造成行銷的不確定性，使得種子公司對於有機種子的投資躊躇不前。為了讓有機種子生產能在最適合的地區進行和加速國際間種子的移動（international movement of seeds），認證標準的協調是需要的。

有機和基改農業的共存必須基於彼此間的互相尊重。生產者有權力去選擇他們的生產系統，所有的農民和操作者需要去採用最佳的管理操作來保證能和他們的鄰居共存而生產出符合標準的種子。