

出國報告書

亞太種子年會及相關會議 (Asian Seed Congress)考察

服務機關：台灣經濟研究院

姓名職稱：余祁暉組長

楊玉婷助理研究員

陳政忻專案經理

朱鴻鈞專案經理

李秉璋助理研究員

出差國家：泰國

出國期間：101年2月25日至101年3月3日

目錄

壹、目的.....	3
貳、行程.....	4
參、考察過程.....	5
一、Asian Seed Congress 亞太種子年會.....	5
(一) 亞太種子協會與年會介紹.....	5
(二) 技術議程(Technical Session)：Seed Industry and Agriculture in Myanmar, Lao, and Cambodia	9
(三) 智慧財產權(Intellectual Property Rights) 常務委員會	10
(四) 國際貿易與檢疫(International Trade and Quarantine) 常務委員會	13
(五) 種子品質 (Seed Quality) 常務委員會	14
(六) APSA 學者工作坊(APSA Researchers' Workshop)，主題：從基因 體定序到作物改良(From Genome Sequencing to Crop Improvement)	17
(七) 特定主題(Special Interest Group)：蔬菜及花卉 (Vegetables, Sub-committee on flowers)	20
(八) 特定主題(Special Interest Group)：雜交水稻 (Hybrid Rice).....	24
(九) 特定主題(Special Interest Group)：大田作物(Field Crops)、飼料及 觀賞作物(Forage & Amenity)種子.....	25
二、市場考察.....	27
(一) Muang Mai 批發／傳統市場.....	27

(二) Or Tor Kor 果菜市場.....	31
(三) 皇家計畫商店(Royal Project Shop).....	33
(四) RimPing 超市	35
三、業者參訪.....	38
(一) 農友種苗(泰國)股份有限公司參訪.....	38
(二) Lion Seeds 試驗田參訪.....	41
(三) 正大種子公司參訪.....	44
肆、心得與建議.....	47

壹、目的

為補強台灣植物種苗國際定位研究次級資料之不足，並加強資料分析之時效性、正確性及完整度，以作為植物種苗國際行銷策略與亞太植物種苗交易中心規劃推動之重要參考，今年度參加於泰國舉辦之亞太種子年會及相關會議（Asian Seed Congress，今年度全球約 43 國、340 家種子業者參與），以建立亞太蔬菜種子產業之資訊交流管道、參與蔬菜、貿易、法規等國際研討會進行資料蒐集，並考察當地傳統市場、超市，及具代表性的果菜市場，參訪國內外重要種子業者如農友種苗、正大種子公司、Lion Seeds 公司，歸納、分析當前亞太地區種苗產業實態，以強化台灣植物種苗國際競爭力與優勢分析、以及亞太市場定位策略研擬之研究品質，供我國相關政府機關、產業參考。

貳、行程

日期	行程	參訪內容
2/25 (六)	台北→曼谷→清邁	考察皇家計畫商店
2/26 (日)	清邁 Muang Mai 傳統市場 清邁 Rimping 超級市場	考察 Muang Mai 傳統市場 考察 Rimping 超級市場
2/27 (一)	農友公司 清邁→曼谷	參訪農友公司
2/28 (二)	曼谷→芭堤雅 APSA Seed Congress 2011 Technical Session	1. 技術議程 2. Booth、Trading Table 資訊交流 3. 參訪 Lion Seed 試驗田
2/29 (三)	APSA Seed Congress 2011 Standing Committee: IPR, ITQ, SQ APSA Researchers' workshop	1. 常務委員會(Standing Committee) (1) 智慧財產權 (2) 國際貿易與檢疫 (3) 種子品質 2. APSA 學者工作坊
3/1 (四)	APSA Seed Congress 2011 SIG Meeting: Vegetable, Hybrid Rice, Field Crop Annual General Meeting	1. 特定主題(Special Interest Group)會議： (1) 蔬菜與花卉 (2) 雜交水稻 (3) 大田作物 2. 會員大會(Annual General Meeting)
3/2 (五)	APSA Seed Congress 2011 One day post-congress Tour 芭堤雅→曼谷	參訪正大種子 Omnoi 工廠
3/3 (六)	Or Tor Kor Market 曼谷→台北	考察 Or Tor Kor 果菜市場

參、考察過程

一、Asian Seed Congress 亞太種子年會



台灣經濟研究院考察人員於會場前合影

(一) 亞太種子協會與年會介紹

1. 亞太種子協會

亞太種子協會 (Asia Pacific Seed Association ; APSA) 成立於 1994 年，為聯合國糧農組織(FAO)之衍生機構，以提昇亞太地區種子之生產與行銷為目的，並透過於世界生產並銷售優質種子來達成永續農業的目標。目前 APSA 為全球最大的區域性種子協會，與世界貿易組織(WTO)、經濟合作發展組織(OECD)、國際植物品種保護聯盟(UPOV)以及國家種子檢查協會(ISTA)有密切之合作關係。統計至 2011 年底，該組織會員來自 47 國，76% 為亞洲國家，530 個代表會員中以印度、中國、日本、巴基斯坦及美國為會員數最多之前五國，各有 95 個、90 個、39 個、35 個、及 35 個會員，共佔半數會員以上，我國目前在該組織之會員包括行政院農業委員會種苗改良繁殖場、社團法人台灣種苗改進協會、農友種苗股份有限公司等 19 個會員，本院也於 2011 年 8 月 18 日申請入會獲准，成為 APSA 正式會員。APSA 將會員分為政府單位 (Government seed agencies)、種子協會

(Seed associations)、公私營法人 (Public and private seed enterprises)、非亞太地區組織 (Associate members)、國際捐助單位 (如 FAO、ISF 等) 等五個類別，僅政府單位、種子協會、和公私營法人具有 15 位理事的參選權與投票權，2011 年會員數依序各為 24 個、20 個、376 個、107 個、及 3 個，主要以公私營法人為主。APSA 今年度於泰國召開「Asian Seed Congress」，全球共約 43 國、340 家種子業者，共 928 人參與，創下歷年最高與會人數。

2. APSA 年會

APSA 設立專責辦公室 (APSA 秘書處設 8 人，2010 收入約為 72 萬美元，基金為 239 萬美元) 執行亞太地區種子產業推動業務，不但一年召開數次理事會確認定位並規劃 4-4-2 年共 10 年短、中、長期策略，再由此策略配合產業需求進行重要議題研擬，邀請相關政府及組織於年會進行報告及討論，形成具體解決方案並實際投入資源支援該方案之推動。除此之外，APSA 建立實質媒合平台促成種業交易，此次共有 129 家業者申請專屬商談桌 (Trading Table)，會前 APSA 便提供所有報名者資訊以供業者安排商談議程，實質成效由業者滿檔的商談時間表及忙碌的會場可見一斑。



129 家廠商於各自 Trading Table 商談現場情形

實際參與 Trading Table，買家一坐定後多直接提具體需求，如要耐多熱之溫度、耐水性等，經現場觀察及訪談後，賣家提供種子 sample 給買家後，一般約需經過試種、調整、少量下單等約 4 年程序後，才會有正式的訂單；而除了小規模的業者要極力推廣產品外，其餘業者多不願意過於公開產品資料。



本中心實際參與 Trading Table 情形

今年展場近五成為中國種業，原因除了近年中國相當積極參與 APSA 活動外，另因中國展示以海報為主，不受泰國水災影響，而原其它外商委託泰國農場種植之展示品多被大水沖毀，使得外商多由展場攤位轉而以 Trading Table 為主；除此之外，今年展場有許多種子機械設備公司參展，為過去沒有之現象，想必是這些公司已注意到 APSA 年會為全球種業的重要活動。



於泰國正大種子展區與業者交流



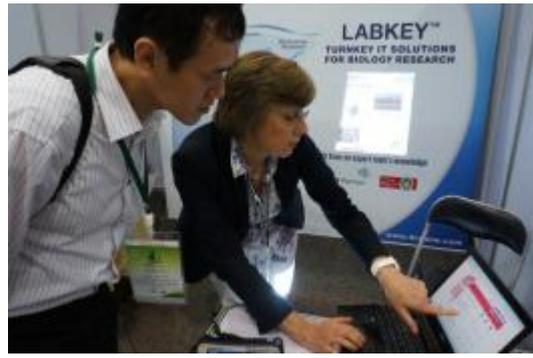
於 2012 亞太種子年會主辦國印尼
展區與印尼業者交流

於韓國展區與韓國種子協會交流



台灣禾峰種子展區
(今年台灣僅一家設立展區)

與中國業者交流



於設備業者展區與業者交流



於泰國 Lion Seeds 展區與業者交流

(二) 技術議程(Technical Session): Seed Industry and Agriculture in Myanmar, Lao, and Cambodia

緬甸，寮國，柬埔寨的農業 GDP 皆約占 30%，農民占總勞動力約 6 至 8 成，目前相當缺乏優良種子供農民用，且規範不健全，雖有市場，且想發展種子產業，但人治色彩濃厚，業者多不敢進入。

1. 緬甸：

種子供應體系除傳統由官方育種外，尚有官方提供技術支援農村種子銀行 (Village Seed Bank) 及農民種子銀行 (Farmer Seed banks) 進行育種；目前法制體系有農葯法，肥料法，植物檢疫法，但種子法 (管理種子品質及銷售)，生物

安全法（管 GMO）都在草案階段。

2. 寮國：

除了非食用的商業作物大量使用農藥外，其它的則因農民買不起農藥肥料，而想藉由此現況順勢發展有機農業；寮國本身種子生產不多，多是進口（泰，越，中）；農民接受 F1 蔬菜種子和玉米種子意願高；目前種菜成本高於進口蔬菜價，政府將提高進口稅，提升農民栽種意願；政府提供想在該國發展種子業務的國內外公司 3 年補助，每年每家最高補助為 12 萬美元。

3. 柬埔寨：

蔬菜為次於稻米的第二重要作物，因其為主要且便宜的營養來源，且短期蔬菜為農民重要的現金來源。因缺乏適合當地栽種的蔬菜品種，再加上栽種技術落後，使得該國 60% 的蔬菜需仰賴周邊國家進口。

（三）智慧財產權(Intellectual Property Rights) 常務委員會

1. 植物新品種保護國際聯盟 (Update on UPOV activities)

植物新品種保護國際聯盟 (International Union for the Protection of New Varieties of Plants, UPOV) 為推動全球植物新品種保護制度的國際性組織，乃依據 1961 年於巴黎簽署之 UPOV 公約而成立。

植物品種財產權 (Plant Variety Property, PVP) 又稱為植物育種者權 (Plant Breeder's Right, PBR)，為育種者對其獲准登記保護的新品種之專有權利，係農業智慧財產權的一種。有鑑於系統性植物育種工作對社會可產生的潛在利益，及所欠缺的有效保護系統等問題，大約在一次至二次世界大戰之間，首度被世人關切討論。植物育種家最早有意採用工業上授權給發明人的專利保護制度來保護其權益，惟當時認為植物並非如工業產品般地可制式繁殖，且常因栽培環境而異，故針對植物品種的技術發明所設計的保護制度，在規則訂定上有不少技術困難。

爾後，各國積極建立植物品種保護制度，如美國於 1930 年制定植物專利法 (Plant Patent Act)、荷蘭於 1941 年通過植物育種法令 (Plant Breeder's Decree)、德國於 1953 年施行栽培植物品種及種子保護法 (the Law on the Protection of Varieties and the Seeds of Cultivated Plants) 等。後於 1961 年始形成共識，並於巴

黎簽署 UPOV 公約，以制定一個國際統一規範，並於 1968 年生效開始實施。

UPOV 總部設於瑞士日內瓦，馬其頓共和國 (Former Yugoslav Republic of Macedonia) 及帛琉分別於 2011 年 4 月及 8 月順利成為 UPOV 的會員國，使得目前 UPOV 的會員總數高達 70 國。此外，塔吉克及塞爾維亞則分別在 2010 年 10 月及 2011 年 4 月審視其植物品種保護法。除此之外，UPOV 每年不定期會舉辦相關研討會議，討論植物品種保護議題，並將相關資料放置在其網站上，供使用者瀏覽。UPOV 更蒐集其會員國之植物品種規範，並建立植物品種資料庫，以利各會員國間相互瀏覽。

2. 東亞植物品種保護研討會 (Update on EAPVP activities)

東亞植物品種保護研討會 (The East Asia Plant Variety Protection, EAPVP) 是一個由東南亞國家聯盟和中日韓三國，負責植物品種保護的政府官員為成員，加上 UPOV 加盟國和相關國際機關，進行意見、資訊交換的論壇，第一屆會議於 2008 年 7 月 23 日在東京召開。EAPVP 成立之目的，係在亞洲地區，充實和發展保護植物新品種的培育人員之權利，並促進加強植物新品種的培育制度。

近年來 EAPVP 有四種相關活動，第一，即是在各國舉辦教育訓練課程；第二，則是與其他植物品種保護體系發發並調和植物品種保護規範；第三，在柬埔寨分享植物種品保護的重要性；第四，管理 EAPVP 網站，以提供訊息的流通。

3. 品種權與品種專利之爭議(Patent in Crop Plants: issue and concerns)及 「Position Paper on Patenting」

60%的作物增產成果來自品種改良，而品種改良之所以能持續進行，乃奠基於育種者多樣種原的可取得性。過往的育種者可隨意取得種原作為育種材料，因此也刺激、促進了植物品種的不斷創新。植物遺傳資源多樣性有必要加以擴充、維持可取得性，也需要能合乎產業實需的相關法制規定。

UPOV 於 1991 年制定的公約中，明確支持所謂「Breed's Right」應提供育種者專賣其所開發品種的權利，禁止其他業者仿製相同產品出售，但同時允許其他育種者用以開發新品種(即所謂「育種者免責」)。這種制度對現今多數育種者而

言，已相當充分、理想。透過植物品種權(Plant Variety Protection)的保護，開發新種者可享有專賣利潤，其他業者在研發上也毋需擔心侵權問題，不致因 PVP 而阻礙創新。

自然界存在的植物，其遺傳資源並非由「人為」創造，因此傳統育種所取得的遺傳資源成果，只能稱之為「發現」而非「發明」，並不合乎專利法所要求的「非顯而易見性(Non-Obviousness)」。然而 2010 年在美國、歐盟已有近十餘項傳統育種模式下的遺傳性狀被宣告專利(非屬人為基因改造)，這種情形將阻斷後續具有特定性狀的品種研發，特別對於中、小型種子公司極其不利；品種專利會限縮農民對於種子來源的選擇，進而提高種子價格，並對於生物多樣性有不利影響。

透過基因轉殖、基因改造、創新突變所開發的產品，倘若在自然界不存在，則有必要給與專利保護；具體案例如具有抗蟲蛋白的 BT 棉花、BT 玉米等，這種案例給與專利保護則有其合理性。

會場講者主張，植物品種權與專利制度的雙軌並行，對現今種子產業而言較具適宜性；也就是以植物品種權保護傳統育種成果，專利則只限縮應用在基因轉殖方面。為了避免操作方法上的模糊地帶，應謹慎設計平衡、透明的配套手法。產業應制定一套申請專利的良好施行準則，以避免過度延伸、宣告專利範圍，建議可採行下列做法：1.建立市場上現有品種的資料庫，並與其相關保護項目的資料加以連結。2.透過公開的網站提供現存專利品種與專利基因資料，並持續對內容更新。

4. 生物多樣性公約－遺傳資源取得與利益分享原則 (Access and benefits sharing, ABS) 之實務問題 (After Nagoya: Access and Benefit-sharing, theoretical or practical?)

生物多樣性公約(Convention on Biological Diversity, CBD) 為保護地球生物資源的國際性公約，1992 年 6 月由聯合國環境規劃署所發起，現有 193 締約國(台灣、美國尚未簽署)。2002 年第六次締約國大會時提出取得與利益分享原則 (Access and benefits sharing, ABS)」，並成立 ABS 工作小組。經後續三屆大會不斷討論後，直至 2010 年 10 月於日本名古屋召開的第十屆締約國大會中，通過「生

物多樣性公約遺傳資源取得與利益分享原則議定書」(又稱「名古屋 ABS 議定書」)，此議定書的通過為 CBD 代表性成果之一。

名古屋議定書要求從遺傳資源所獲得的利益，應與資源提供國公平分享，與遺傳資源相關的傳統知識(Traditional Knowledge)亦包含在議定書範疇之中。其明定遺傳資源利用國須設立至少一個以上的監管機構，締約國針對取得資源所獲取之利益分配，必須公開透明、藉由法制明確規範，使遺傳資源的取得能在達成「事先告知許可(prior informed consent, PIC)」及「相互共識條款(mutually agreed terms, MAT)」的前提下運作，以確保該等利益依據雙方同意之條件得以公平均享。

在名古屋 ABS 議定書的影響之下，於其他締約國境內從事遺傳資源以及與遺傳資源相關之傳統知識的取得時，必須遵守當地的相關規定；我國並非 CBD 之締約國，議定書並未有禁止非締約國於締約國境內取得遺傳資源，僅於第 18 條之 2 規定締約國應鼓勵非締約國遵守本議定書，並提供 ABS 資訊交換處適當之資訊。雖然如此，我國國民(包括學術研究者、種苗產業、生技公司等)赴國外進行遺傳資源之取得時，務必注意當地 ABS 法規，以避免衍生法律糾紛。

(四) 國際貿易與檢疫(International Trade and Quarantine) 常務委員會

1. 印尼種子產業規範(Law No. 13: New Horticulture Law of Indonesia)

關於園藝品種的登記，係依據印尼園藝法及農業部第 38 號命令，印尼政府期望透過此一法令確保種子使用者能獲得如產品包裝所述之種子品質與表現；另一方面，也藉此紀錄於印尼國內流通及販售之園藝品種。

於此法令下，輸入印尼的園藝品種需要符合植物檢疫規範，並依據農業部的標準提供可靠的品種描述，同時必須有其擁有者或育種者所宣稱的品質，且從未在印尼登記。因此擁有者或育種者必須提供第三方所出具的測試報告，證明其品種品質，並將其他文件送交給印尼農業部。一旦印尼農業部確認資料後，即會在公眾媒體發布消息，30 天內若未有其他爭議，農業部方會授予登記證。

另關於園藝種子進出口事宜，則依據印尼園藝法及農業部第 05/2012 號命令。印尼當局希望以此法令確保該國農民能永續使用品質優良的園藝種子，進一步發展該國種子產業，同時增加植物遺傳多樣性及維持生物安全，以及提高政府在種

子物資上的歲收。

輸入印尼的園藝種子，其品種必須在該國已登記，符合品質標準，且須在產品包裝上，以印尼文清楚標示；同時，輸入的園藝種子必須為無法在印尼生產的種子。若為 **GMO** 種子，則須獲得生物安全委員會之審核。雖然印尼政府要求輸入的園藝種子係無法在印尼生產，但該國政府卻也要求，一旦進口兩年後，則該園藝種子需在當地生產，藉此提升該國種子產業。

印尼政府期望藉由國外品質優良種子的輸入，提升其國內農業發展水平，但是許多國外廠商認為其種子進口兩年後即須在印尼當地生產之年限過短，無助於該國種子產業的發展。然而，印尼農業部的官員仍表示，目前為止，印尼透過這項政策，已使該國農民獲得益處，因此未來仍會持續執行下去。

2. 美國種子貿易協會植物防檢疫規範(ASTA Phytosanitary Update)

實務上，一顆種子由生產到販售經常得周遊列國，如開發親本、親本生產、**F1** 生產、種子後製、種子包裝、種子銷售可能皆在不同國家進行，因此再輸出（**re-export**）的情況為種業常態，而在每個國家的檢疫規定不同，因此種子業者需投入相當多資源申請多國檢疫證明。為解決此問題，美國種子貿易協會(ASTA)在國際植物防疫檢疫措施標準（**International Plant Protection Convention ; IPPC**）架構下，希望能與種子相關國際協會（如 **ISF**、**SAA**、**ESA**、**APSA**、**ASTA**）達成共識，制訂共同檢查標準，在考量風險及經濟影響之下，訂定每項作物需檢疫之病害及檢驗方法，讓種子業者無需重覆多次申請便可將種子在全球運送。

（五）種子品質 (Seed Quality) 常務委員會

種子品質常務委員會主席由 **APSA** 年會副理事長，同時是東西種子公司(**East West Seed Co.**)總經理的 **Dr. Mary Ann Sayoc** 擔任。今年度種子品質常委會先指出目前泰國種子生產過程中常面臨的品質保證問題，再由國際種子測試協會 (**International Seed Testing Association, ISTA**)介紹該協會對於種子測試實驗室的建立而推行的認證標準，最後由荷蘭 **Fytagoras** 公司介紹該公司在種子測試領域的相關技術。

1. 小型種子公司的種子品質保證 (Seed quality assurance for small seed companies)

泰國農業大學(Kasetsart university)園藝系的 Dr. Sutevee Sukprakarn 多年來從事協助小型種子公司進行種子生產、採收的工作，指出小型種子公司在設備有限的情況下，經常只重視種子品質控制(Quality Control)，而忽略了種子品質保證(Quality Assurance)層面。實際上，種子的品質保證應該對於生產程序中的每一個環節加以控管，而非在產品生產完成後才進行處理。

中小型種子公司於種子生產常面臨之問題

生產程序	小型公司	中型公司	面臨問題
田間選擇 (Grower and field selection)	有	有，較佳	
親本 (Stock seed/parental line)	OP	OP / F1	
播種、定植、嫁接 (Sowing/ transplanting/ grafting)	有或無	有，較佳	應重視時間點
作物栽培和防疫 (Crop growth and inspections)	有	有，較佳	易被忽略
採收 (Harvesting)	有或無	有	應注意過熟問題
種子保存、運輸 (On-farm storage/ seed transport)	無	有	應避免種子潮濕
種子處理、乾燥 (Seed processing/drying)	無	有	無法及時處理
品質測試實驗室 (Seed quality testing lab)	無	有	可送至泰國農業部(Department of Agriculture)處理
生長測試 (Grow out test)	無	有	視有無管理人員(staff)而定
核酸電泳 (DNA electrophoresis)	無	無	預算不足
包裝、標示 (Packaging and labelling)	有	有	
品質保證部門 (QA department)	無	無	多半與品質控制混淆

資料來源：APSA Seed Congress 2011

2. 小型種子測試實驗室之建立 (How to build a small seed testing laboratory)

由於種子的品質在農業生產上扮演重要腳色，品質測試程序向來受到各國公私部門的重視，而由 APSA 年會列為重要議題。ISTA 為國際種子測試的權威機構，對於種子品質檢測方法的開發與建立，及其在國際貿易上的落實不遺餘力，每年該協會定期舉辦技術年會，以推廣相關科學方法，利於標準化程序的進行。

ISTA 強調種子品質包含：品種純度、不含雜草種子、發芽率、型態一致性、無病原性、低水分含量等。除了品種純度外，其他都必須在栽培前，在種子測試實驗室中測試。種子測試實驗室的建立可依照該協會所制定的「國際種子檢查規則(International Rules for Seed Testing)」之內容，而依據「ISTA 種子檢查室認證標準(ISTA Seed Testing Laboratory Accreditation Standard)」該協會並可對實驗室進行認證，無論是公私部門的種子實驗室皆可申請，受認證的實驗室可對測試的種子發給種子認證(ISTA Certificate)的證明。

3. 育種與種子測試之技術 (Technology in breeding and seed testing)

種子的測試相關技術，也有許多民間業者有技術可以參考，如荷蘭 Fytagoras 公司，在本年度的 APSA 年會上即介紹該公司對於種子的檢測技術在種子育種及測試上的應用。Fytagora 公司位於荷蘭的育種重鎮 Leiden，地點在西部的綠色港口(Greenport)中，為荷蘭應用科學研究中心(Netherlands Organisation for Applied Scientific Research, TNO)所分出的研究型企業，相關產品及服務可應用於農業、食品、植物藥領域的種子及作物，如單倍體倍增技術(Doubled haploids)可用於分析潛在性狀、逆向育種，相關實驗方法的開發大幅加快育種速度。

另外在種子品質方面，亦可藉由氧化程度(Seed oxidation)的測定，判斷化學藥劑是否影響種子發芽率、老化，以及保存期限，該公司利用混和對氧氣敏感(O₂-sensitive)的染劑的洋菜膠(agarose)，開發出可用視覺判別的實驗法，為一種簡易型測試種子處理方法(Experimental lay-out batch scanner)。相關技術亦用於測定溫度、 γ 射線對種子氧化程度的影響，同時可累積種子檔案(seed profile)資訊，以建立種子品質預警系統，目前在小麥的保存期限預測上頗具成效。

(六) APSA 學者工作坊(APSAs Researchers' Workshop)，主題：從基因體定序到作物改良(From Genome Sequencing to Crop Improvement)

1. 議程一：Advanced genome sequencing technology and related latest research for crop improvement

隨著番茄、馬鈴薯以及胡瓜的基因體定序完成，及許多其他作物的基因體定序計畫正在進行中，已有極大量的生物基因體資訊可公開取得。如何掌握定序成本降低所產生的機會以及善用豐富的研究資源應用於作物改良，是本研討會舉行之目的。研討會內容包括：介紹先進的基因體定序技術以及農業相關的基因體定序計畫最新進程，透過了解近期作物改良相關研究，介紹基因體定序對於作物改良及育種可能之貢獻，最後討論如何建立種子產業間以及學術研究機構與產業間的合作關係，促進兩者之間共同研究、合作。

北京大學生命科學聯合中心李瑞強研究員以次世代定序技術應用於基因體解碼及分子育種為題，說明定序技術發展現況。隨著技術進展，近來人體基因組定序也有了突破，在生物資訊充足，技術、設備持續演進發展之下，現在解碼人體基因組序列只需耗費 8 小時的時間即可完成，最新發表的機種更號稱能在 15 分鐘內定序完成，且費用壓低在 1000 美元以下，而之所以能將基因體定序所耗成本降低如此之多，有賴於新技術的成功開發，以往的定序技術，以學者 Frederick Sanger 所提出的方式為主流，在 DNA 合成反應時，以雙去氧核苷酸取代去氧核苷酸，造成長短不一的 DNA 合成片段，再以電泳分離，組合判讀 DNA 序列的方式完成定序工作。而最新一代的定序方式，則是以全基因體霰彈方式 (whole-genome shotgun) 將基因體斷裂成小片段的基因序列，在小片段 DNA 進行聚合酶鏈鎖反應(PCR)時，結合微製程、光學偵測與自動控制技術，以不同定序原理的方法，迅速解讀大量的 DNA 序列，之後再運用資訊科技協助進行片段接合，達成整個基因組定序的目標。以馬鈴薯基因體定序為例，傳統 Sanger 的定序方式預估耗時 5-8 年，耗費資金 5,000 萬美元，但次世代的定序技術則僅需 4 個月的時間，成本更可大幅降低至 50 萬美元。探究成本大幅下降的主因，主要在於微製程技術的導入，由以往最多同時進行 96 條毛細管定序反應，演進至展至可同時讀取上百萬條 DNA 的序列。隨著越來越多的基因體定序計畫陸續完成，農業領域已完成定序的蔬菜及作物包括：西瓜、結球白菜、馬鈴薯、稻米、玉米、大麥、胡瓜。

在 1990-2003 年之間，基因體學的發展以了解基因體結構為主，2004-2010 年間逐漸了解基因體與生物學之間的關係，2011-2020 的進展預估將著重於闡明基因與表現型兩者之間的關聯，在長遠的未來，基因體學將利用先前所積累的研究成果，進一步深化，普遍應用於育種程序之中，促使提供品質更好且供應無虞的糧食來源。

香港中文大學農業生物技術國家重點實驗室林漢明教授則以大豆改良為例說明基因體研究之應用。由於大豆在中國已有五千年的栽培歷史，長久以來可能在追求產量、品質的選育過程中，不經意地篩去抗逆境的基因，因而面對現今耕作時可能遭逢的非生物逆境如：乾旱、土地鹽化，生物性逆境如：病原菌引起之病害等毫無招架之力，因此林教授試圖從野生種大豆中，找到抗逆境之基因，並將之選育回栽培種的大豆之中。目前已分別完成栽培種及野生種的大豆基因體定序，再由栽培種及野生種的重組自交系之中篩選抗逆境者，並進行數量性狀基因座(quantitative trait loci, QTL)的定位，找出與抗逆境相關之 QTL。

日本 Kazusa DNA Research Institute(KDRI)植物基因體研究部的 Satoshi Tabata 博士分享應用先進基因體技術於 DNA markers 之開發及利用，Tabata 博士指出 KDRI 在植物基因體領域，已陸續完成阿拉伯芥(*Arabidopsis thaliana*)、豆科的 *Lotus japonicus*、結球白菜、麻瘋樹 (*Jatropha curcas*)、條斑紫菜(*Porphyra yezoensis*)的全基因體定序，且參與國際番茄基因體定序計畫。基因體學改變了生物學的研究方式，從原本的假說(hypothesis)驅動的生物學轉為資料(data)驅動的生物學，利用 DNA markers 能夠建構基因連鎖圖譜用於進行 QTL 分析以及基因辨識，同時也可應用於分子育種，此外亦可應用於品種辨別以及種子或是田間純度測試，KDRI 已針對 27 個植物品種如：大豆、紅花苜蓿、番茄、花生等開發 DNA markers，marker 包括小片段重複性序列的 Microsatellite marker 以及單一核苷酸多型性標記 SNP marker。其他正在進行中的研究計畫則有草莓基因體的定序、基因連鎖圖譜的建立、豌豆 SNP marker 的開發等計畫。基因體序列的研究成果對於現今資料驅動的生物學以及分子育種來說，是不可或缺的資訊，而這些資訊的大量獲得憑藉的是近來技術上的進展，雖然基因資訊已較以前容易獲得，但這些資訊必須從生物學家及育種家的角度審慎地分析及解譯。為了加速分子育種的進程，新技術以及具有不同專業知識的人們共同的合作是必須的，因此 KDRI 也非常樂意與其他單位共同合作及提供研究服務。

美國加州大學戴維斯分校(University of California Davis)的種子生物科技中心的 Allen Van Deynze 博士介紹以系統性的研究方式探究辣椒中辣椒素 capsaicinoid 的合成途徑。capsaicinoid 是辣椒中引起辛辣味的主要化學物質，Deynze 博士從 capsaicinoid 極端的兩個品種衍生重組自交系，進行 QTL 之定位，此外亦搭配 capsaicinoid 生成位置之研究、與已知基因體序列比對找出可能轉錄、轉譯之蛋白質，推敲合成途徑以及代謝物等資訊，彙整各方資訊探究辣椒中 capsaicinoid 之合成途徑。

2. 議程二：From molecular breeding to genomic breeding

南韓首爾大學的 Byoung-Cheorl, Kang 博士利用基因體資訊協助，分別找出辣椒抗 *phytophthora capsici* L.、*Cucumber mosaic virus*(CMV)、*Tomato spotted wilt virus*(TSWV)之基因及其分子標誌。在 *phytophthora* 部分，分別利用抗病品系 F2 的分析，定位抗病相關 QTL 之位置，並設計分子標誌；同時也利用晶片分析，比較感病及抗病的辣椒在基因體上的差異，尋得合適之分子標誌。針對 CMV，Kang 博士首先同樣利用抗病品系 F2 之分析，定位抗病基因 *cmv1* 在基因體之位置，再與番茄的 *cmv1* 基因位置比對，設計分子標誌，另外也利用已知的分子標誌確認另一抗病基因 *cmv2* 在辣椒基因體上的位置，之後採取晶片分析的方式，設計 *cmv2* 基因之分子標誌。最後，辣椒上 TSWV 抗性基因，則藉由辣椒的定序資料與番茄該抗病基因在染色體的位置，兩者相互比對，確認基因可能之位置，之後再以序列資料進行基因預測，推得可能產生抗性之基因。

3. 議程三：Discussion on joint research and collaboration between research institutes and private sectors

研討會最末，各界共同討論私部門與研究機構之間是否能有更好的合作機會，將學術機構的研究能量，帶入種子產業，提供更佳品質的種子。討論中主席提及，APSA 或可做為雙方合作的媒介平台，種子公司透過 APSA 與研究機構聯繫，增進雙方合作可能性，與會貴賓紛紛表示，若要能夠確實達到媒合、牽線之功能，必須有專責單位負責，因為雙方合作需要詳談、釐清責任、權力，例如分子標誌的智財權問題，且各公司需求不一，合作方式應是 case by case，若是單用現行 APSA 架構推動，所產生的功效不大，同時公司要公開釋出自己技術需求之消息，對於可行性而言並不高。雖然最後的討論並無明確結論，但經過研討會中許多專家的說明，業者應對於現今技術有一定的了解，且也明確感受基因體技術發展協

助品種改良，可發揮之處甚多，對於 APSA 會員之間科技知識的傳遞產生實質助益。

(七) 特定主題(Special Interest Group)：蔬菜及花卉 (Vegetables, Sub-committee on flowers)



Asian Seed Congress 蔬菜及花卉主題會議召開情形

(由左至右為副主席、主席 Mr. Osamu Sugimura，以及擔任秘書的陳駿季所長)

1. 緬甸蔬菜種子生產概況及產業展望

緬甸蔬菜種植總面積為 80.8 萬公頃，其中以辣椒、番茄、洋蔥種植面積較大。因緬甸屬東南亞地區經濟發展相對落後之國家，其蔬菜供應體系仍保有在地生產特色，小規模「自家後院式」種植和較大規模的蔬菜商業種植並存。緬甸農業部(Department of Agriculture, DOA)近年也意識到優質種子對農業生產的重要性，透過共同合資創投(joint venture)與其它私人公司合作，漸次引進、推廣雜交 F1 種子；目前緬甸所採用的雜交種子，主要品項包括甘藍菜、花椰菜、番茄、西瓜、甜瓜等等。

藉由聯合國農糧組織(FAO)、世界蔬菜中心(AVRDC)、以及日本、韓國海外援助機構的支援，緬甸也著手進行蔬菜種原的研究與保存；1990 在日本援助之下建立緬甸種子銀行(Myanmar Seed Bank)，但保存種原以糧食作物為主(稻米、穀物、油菜籽、豆類等計 11886 種)，並未將重心置於蔬菜作物上(僅 149 種)。

由於緬甸國民所得偏低，故農民在作物自行留種的情形仍十分普遍，雜交種子在推廣上，價格因素是最大障礙，目前先期進入緬甸的外國種子業者，包括泰國 EAST-WEST、SEMENIS、正大(CHIA TAI)以及台灣農友、日本 SAKATA 等公司。

2. 亞蔬—世界蔬菜中心之研究與發展主題

亞蔬—世界蔬菜中心 (AVRDC - The World Vegetable Center)，簡稱亞蔬中心或亞蔬，總部位於中華民國臺南市善化區，於 1971 年 5 月 22 日設立，前身為亞洲蔬菜研究發展中心 (the Asian Vegetable Research and Development Center)，由中華民國、美國、日本、韓國、泰國、菲律賓、越南等七國政府和亞洲開發銀行共同簽約成立，2008 年 4 月 14 日更名為「亞蔬-世界蔬菜中心」。亞蔬是世界上居於領導地位的國際性非營利蔬菜研發機構，旨在培育優良蔬菜品種、提升蔬菜產銷技術，以期為窮人創造更多收入的機會及提供更健康的膳食，尤其是在開發中國家。

亞蔬中心的研發工作重點在於開發蔬菜優良品種、安全蔬菜栽培法、減低採收後損失，及增進蔬菜的營養價值。蔬菜是營養及經濟價值相當高的作物，並且對達成「聯合國千禧年發展目標 (Millennium Development Goals)」具有相當重要的角色，尤其是對於消除極度的飢餓與貧窮、降低幼兒的死亡率及改善孕婦的健康這三項。亞蔬中心所開發的品系可以被使用在較貧窮的國家，成為他們換取現金的重要來源，並且可以幫助窮人打擊微量營養素缺乏的問題。

亞蔬中心研發的四個主要蔬菜作物群組包括：番茄、甜椒、番椒、茄子等茄科作物，洋蔥、青蔥、大蒜等球莖蔥科，白菜、高麗菜等十字花科，小黃瓜、南瓜等，以及原生蔬菜。

目前亞蔬中心的研究及發展主題，可分為種原保存、育種、生產、及消費等四個層面。在種原保存方面，係進行蔬菜遺傳資源的蒐集、保存及流通，截至

2012年1月為止，已從155個國家蒐集高達59,294個蔬菜種原，其物種別涵蓋170屬435種。同時，亞蔬總部及其非洲區域中心已完成1,461個蔬菜種原之特性研究，並確認部分作物之抗病性狀，以期能更有效率地使用園藝性狀。此外，亞蔬中心也積極開發特定的遺傳材料、分子工具及方法，以加速新品種之開發，並建立蔬菜種原評估、特性瞭解及發現有用基因之能力。

在蔬菜育種方面，亞蔬中心持續開發新蔬菜純系品種，提升抗病性、環境耐受性、品質及營養特性。另外，也改進某些地區本土種蔬菜之產量、品質及營養組成；同時開發蔬菜檢測網絡，並改善種子供應體系。

在蔬菜生產方面，亞蔬中心開發並確認整合性蟲害管理技術，如已確認兩種主要豆莢螟 (*Maruca vitrata*) 的寄生蜂；也確認青枯病病原細菌 *Ralstonia solanacearum* phylotype I 在番茄毒性表現之7個相關基因；也進行菲律賓番茄及胡椒之病毒學調查研究及分析。為提升蔬菜產量，亞蔬中心也開發並確認整合性作物及肥料管理技術，如針對硝酸鹽及鉀肥之簡易土壤測試套組，以及訓練手冊與指南。此外，亞蔬中心也投入改良式蔬菜生產系統的開發、推廣及影響評估，如新型網室的採用、培訓蔬菜生產教育人員等。

在蔬菜消費方面，亞蔬為強化蔬菜營養特性之知識及消費者行為，於坦桑尼亞及印度進行以苦瓜調控第二型糖尿病之研究調查。另外，為培養日常膳食策略，於西非國家馬利 (Mali)，將提升營養價值之概念導入菜單。同時，也積極促進市場效率及蔬菜的使用，將採收後損失最小化，並強化蔬菜供應鏈。

3. 蔬菜病毒病害管理之研究策略 (Strategic planning of research to manage viruses infecting vegetables)

亞蔬－世界蔬菜中心 AVRDC 向來對於重要蔬菜病害的研究不遺餘力，今年度介紹近年亞蔬在蔬菜病毒病害的研究成果，分別是 Begomovirus、Tospovirus、Poderovirus。

雙生病毒科(Geminiviridae)之 Begomovirus 屬病毒，藉由煙草粉虱(*Bemisia tabaci*)傳播，蔬菜作物寄主廣泛，已造成許多產量損失。在防治方面，由於粉虱已對於藥劑產生抗藥性，使用網室栽培則造成成本問題，目前尚無簡易可永續的防治法。Begomovirus 主要分布於熱帶和亞熱帶地區，以番茄寄主為例，在台灣

主要為：台灣番茄捲葉病毒(Tomato leaf curl Taiwan virus, ToLCTWV)，自 1981 年亞蔬鑑定出此病毒後，又陸續發現花蓮蕃香葉脈黃化病毒(Ageratum yellow vein Hualien virus, AYVHuV)、新竹番茄捲葉病毒(Tomato leaf curl Hsinchu virus, ToLCHsV)，和泰國番茄捲葉病毒(Tomato yellow leaf curl Thailand virus, TYLCTHV)等。台灣目前優勢族群為 ToLCTWV 和 TYLCTHV，在 2005 年時仍以 ToLCTWV 為主，但之後後 TYLCTHV 迅速蔓延全台，至 2009 年台灣已以 TYLCTHV 佔優勢或為兩者複合感染。未來研究將著重於抗病基因 Ty-1~Ty-5 的探討，但在其他寄主作物上，抗病基因的了解較為不足。



傳播 Begomovirus 的煙草粉虱(*Bemisia tabaci*)

已知 Begomovirus 對各類作物危害現況

	番茄	番椒	瓜類	豆類
分布	全球	全球	全球	全球
台灣之病毒	ToLCTWV TYLCTHV	TYLCTHV	SLCPHV (TLCNDV)	無
病毒種類	70 種以上	30 種以上	20 種以上	28 種以上
抗病基因	Ty-1~Ty-5	2 (墨西哥)	4 種以上 (甜瓜)	4 種以上 (豆類)

資料來源：APSA Seed Congress 2011

Tospovirus 為薊馬或機械傳播的球狀病毒，由於無法種傳而可生產無病毒株，為防治上的重點。其中的 Tomato spotted wilt virus 亦分布廣泛。

已知 Tospovirus 對各類作物危害現況

	分布地點	寄主	抗性
Capsicum chlorosis virus(CaCV)	澳洲、中國、印度、泰國、台灣	茄科 (Solanaceae)	<i>C. chinense</i> (澳洲)
Groundnut bud necrosis virus (GBNV)	印度、印尼	茄科、豆科 (Leguminaceae)	<i>S. peruvianum</i> (亞蔬 Hanson)

Tomato necrotic ring virus (TNRV)	泰國	茄科	?
Tomato spotted wilt virus (TSWV)	全球	非常廣泛	Tsw (Capsicum) Sw-5, Sw-7 (Tomato)
Watermelon silver mottle virus (WSMoV)	中國、日本、泰國、台灣	葫蘆科 (Cucurbitaceae)、 番椒屬 (Capsicum)、茄屬 (Solanum)	?
Watermelon bud necrosis virus (WBNV)	印度	葫蘆科、番椒屬	?
Melon yellow spot virus (MYSV)	中國、印度、日本、泰國、台灣	葫蘆科、燈籠果 (Physalis)	<i>C. sativa</i> (日本)
Iris yellow spot virus (IYSV)	澳洲、西班牙、希臘、印度、伊朗、義大利、日本、肯亞、LKA、紐西蘭、SRB、UGA、美國、ZAF	蔥屬(<i>Allium</i>)	<i>Allium cepa</i> (tolerance-USA)

資料來源：APSA Seed Congress 2011

另外 Poleroviruse 為蚜蟲傳播的病毒，亦為分布廣泛的病毒，目前被視為新興的病害之一。目前已完成台灣地區病毒鞘蛋白(Coat Protein)序列分析，以及印度、菲律賓、泰國、烏茲別克等地的 RNA 聚合酶(RNA-dependant-RNA- polymerase, RdRp) 序列分析的工作，對未來抗病研究將有助益。

(八) 特定主題(Special Interest Group)：雜交水稻 (Hybrid Rice)

菲律賓為提升稻米自給率，2002 年執行 Hybrid Rice Commercialization Project，希望透過使用 F1 水稻提升單位面積產量，經由此計畫的推動，菲律賓公私部門開發出多種高產量、耐逆境、抗病害、高營養價值的水稻，依據統計，菲律賓稻米產量，在 2008 年比 2002 年多出 26%，其中 F1 水稻貢獻高達 65%。除此之外，菲律賓也進行 F1 水稻與 OP 水稻的經濟效益分析，F1 水稻雖成本高於 OP (F1：每公頃 1,052 美元；OP：每公頃 911 美元)，但比較農民收入，F1

水稻帶來的更高的淨收益（F1：每公頃 1,159 美元；OP：每公頃 738 美元）。而這些優良的 F1 水稻種子也開始外銷，創造此計畫更高的成效。

(九) 特定主題(Special Interest Group)：大田作物(Field Crops)、飼料及觀賞作物 (Forage & Amenity)種子

1. 泰國公私部門之雜交玉米田間試驗合作計畫 (Thailand’s cooperative hybrid corn yield trials: 24 years of successful Public-Private Collaboration) ，

泰國農業大學的國家玉米和高粱研究中心推行公私部門合作的育種計畫已有 25 年歷史，其農場 Suwan Farm 占地 414 公頃，包含玉米、高粱育種計畫，農藝和雜草科學研究、土壤科學研究、植物病害研究和昆蟲學研究，所育成品種中的 Suwan 1 為東南亞地區最為人熟知的飼料玉米種子。

泰國 Suwan Farm 育成品種

玉米用途	種子類別	品種名
飼料玉米 (Field Corn)	Hybrid	Suwan 3601 Suwan 3851 Suwan 3853 Suwan 4452
	OP	Suwan 1 Suwan 2 Suwan 3 Suwan 5
	Inbred Line	Ki 1 – Ki 60
甜玉米	OP	Thai Super Sweet Composite #1 DMR
	Hybrid	Insee 1 Insee 2

資料來源：APSA Seed Congress 2011

2. 豆科作物於耕作系統之應用 (Using Leguems in Farming Systems)

北昆士蘭熱帶種子公司 (North Queensland Tropical Seed) 的 Mary Ann Salbetti 介紹豆科作物在田間上的應用，包含：綠肥、輪作、間作等應用方式。在綠肥的使用上，具有固氮效果、提高土壤利用率、降低化學農藥使用，且使病

害大幅減少等優點。在輪作上具有避免地力消耗(Soil depletion)、維持土壤肥力、增及探員、減少土壤沖蝕(soil erosion)、預防病害等功用。在間作上，則具有減少有害生物族群、減少病害傳播、減少土壤沖蝕、減少雜草，以及協助建立有益生物生態系等功用。

二、市場考察

(一) Muang Mai 批發／傳統市場

位於清邁城北邊的河畔，為新鮮水果的批發市場。2月26日台經院生技中心成員前往清邁傳統市場考察地方販售蔬果之特色，泰國農友公司劉瑞麟副理陪同進行講解。



泰國市售西瓜以小型西瓜為主流，有手掌大小的一人份迷你西瓜亦甚受歡迎



大宗甘藍菜運至市場後再行分裝、剝皮



長 10cm 左右之小型綠色苦瓜，以生食沙拉為主，泰國並不食用白色苦瓜



粗短淡色的胡瓜為泰國料理生食或裝盤裝飾用



規格、品質不一的番茄



泰國青花菜以硬花品系較受歡迎



打拋、辣椒等香料植物為泰國料理所不可或缺



泰國農友公司劉瑞麟副理陪同進行講解

(二) Or Tor Kor 果菜市場

Or Tor Kor Market 由農民組成的行銷協會 (Agricultural Market Organization) 規劃經營，市場名字也由此泰文縮寫英譯而來，所以也有人稱它為 Aw Taw Kaw Market。Or Tor Kor Market 相當大，逛一圈即可大致了解泰國當地人民對於蔬菜等食材品項之需求，裡面除了進口以及本地新鮮蔬果攤、生鮮肉類攤之外尚有熟食攤與甜點攤。市場營業時間由早上六點到晚上八點，市場內乾淨明亮，走道寬敞，通風良好，攤位上的蔬菜水果排列整齊，展現泰國蔬果攤販一貫特色。



Or Tor Kor Market 整潔明亮的選購空間



多樣化的蔬菜品項



參訪人員了解當地蔬菜銷售價位



擺放整齊且提供切片水果可供選購之水果攤



熟食攤位

(三) 皇家計畫商店(Royal Project Shop)

泰國皇家計畫起源於 1950 年代，泰皇蒲美蓬(King Phumiphol Adulyadj)及皇室人士為了振興農村，而發展農業、漁業、林業、酪農業、教育、醫療等領域的營利及半營利計畫。其中泰北開發計畫最為我國國人所熟悉，計畫緣起為 1969 年泰皇視察泰北貧窮農業地帶，為了提升山區農民生計水準，並掃除種植罌粟造成的鴉片問題，而輔導泰北地區人民轉作溫帶蔬菜水果等高經濟作物，由於當時溫帶蔬菜水果對於泰國為新興作物，我國農耕隊亦曾提供技術及種苗支援。

皇家計畫產品鎖定外銷及國內高消費市場如超市，以公平交易及安全性為訴求。曼谷國際機場設有泰國皇家計畫農產品專賣店，出售以較高安全規格生產的農產品，多數均有泰國政府之 Q-Mark 農產品安全標章，價位略高於其它通路。



曼谷國際機場內的皇家計畫商店



燈籠果及小番茄。泰國皇家計畫專賣店出售的小番茄體積小、甜度低、口感較硬。



泰國氣候炎熱，但高海拔地區亦能生產草莓



以皇家計畫品牌「Doikham」銷售的農產加工品為數眾多，包括各種果汁、乾燥蔬果食品、化妝保養品等

(四) RimPing 超市

RimPing 超市是清邁當地的連鎖超市，共有四家分店，超市店內提供眾多品項的生鮮蔬果、海鮮，並且每間店都有肉販攤位提供當地及進口肉品，同時也精選許多進口食品包括起士、香腸、紅酒以及熟食。由於定位上以提供進口食品為其特色，因此在當地屬於高價超市，在超市內可以看到許多獲得泰國優良衛生管理認證(Q Mark)的生鮮產品及有機產品。



RimPing 超市外觀



每日優質精選蔬果特區



RimPing 超市販售獲得泰國優良衛生管理(Q Mark)等認證之蔬菜



農友泰國分公司劉瑞麟協理陪同參訪團隊考察 RimPing 超市，解說泰國當地蔬果食用需求偏好及供應情形



以異國情調造景裝飾之進口水果攤位



提供高價水產品及進口紅酒，滿足當地高消費族群

三、業者參訪

(一) 農友種苗(泰國)股份有限公司參訪

農友種苗(泰國)股份有限公司 (Known-You Seed (Thailand) Co., Ltd.) 成立於 1984 年 11 月 1 日，由台灣農友種苗股份有限公司與泰國 Agro Enterprises International Ltd. 投資設立，以販賣台灣農友種苗公司的種子及生產 F1 種子外銷為主要業務。農友種苗(泰國)公司管轄業務範圍除了泰國外，還包括寮國、緬甸等國。農友所推廣的西瓜及洋香瓜皆大獲好評，曾先後引領泰國市場潮流，此外也推廣胡瓜、番茄、甘藍、青花菜、甜玉米、茄子、芥藍、白菜、木瓜等優良品種至泰國，提升當地農產品品質。

在泰國成立分公司為農友種苗前進亞太、開發海外市場重要的一步。在 1980 年代台灣經濟起飛，工資上漲，由於泰國農民所得較低，許多國內種子業者轉赴泰國投資採種，由於泰國農民手藝精細，適合發展生產種子用之採種業。當時農友種苗在當地採種技術的推廣上可謂居領先地位，引起至今數十年來許多跨國種子公司對泰國種子產業的投入，目前泰國仍是全球各大種子公司重視的採種基地。



台灣經濟研究院參訪農友種苗(泰國)股份有限公司

(由左至右為農友泰國公司市場部王經理、台經院朱鴻鈞專案經理、李秉璋助理研究員、余祁暉組長、農友泰國公司林清油總經理、農友公司張師竹總經理、農友泰國公司鄭希焜顧問、台經院陳政忻專案經理、楊玉婷助理研究員、農友泰國公司劉瑞麟副理)



農友種苗（泰國）公司林清油總經理向台經院介紹其公司沿革



農友種苗（泰國）公司之包裝設備



農友種苗（泰國）公司展示其產品



農友種苗（泰國）公司的試驗田



農友種苗（泰國）公司展示中心

(二) Lion Seeds 試驗田參訪

Lion Seeds Ltd.為泰國歷史悠久的種子業者之一，過去 30 年投入南亞及東南亞的熱帶蔬菜種子育種，除熱帶亞洲蔬菜和花卉種子的育種和配銷之外，亦有農業部門(Lion Seeds Agro Industry)進行農藥肥料的業務。

該公司成立於 1908 年，係由華人移民至泰國所創辦的，成立初期係由世界各地進口種子至泰國與中南半島等地區販售。Lion Seed 更進一步投入採種事業，接受其他國際大廠的委託採種訂單，爾後更啟動育種計畫，生產適合亞洲地區的種子。Lion Seed 現致力於提供農民最高品質及純度之種子，並導入品質控制 (Quality Control)系統，滿足農民之需求。Lion Seed 的核心價值為榮譽 (Pride)、服務 (Service)、及品質 (Quality)，因該公司對於過去的發展及給予農民之協助感到光榮，積極滿足並瞭解客戶需求，確保所供應之種子品質優良。

Lion Seed 的總部位於泰國曼谷，研究中心則設置於泰國北方的清萊 (Chiang Rai)，另在雷府 (Loei)設有育種中心，農場則分別設置在 Phrae 及 Kalasin 兩地。該公司以西瓜、苦瓜、胡瓜等瓜類為主要品種，其育種策略在於符合市場需求，大田作物如玉米則以開發增產品種、減少勞工成本等為目標。而 Lion Seeds 所開發適合熱帶栽培的品種，相較於高緯的溫帶品種更適合當地市場。

為配合 APSA 年會之舉辦，Lion Seeds 特別於 2012 年 2/27-29 間，在年會會場南方的春武里大學(Chon buri)設置展示農場，將其產品以試驗田的方式，呈現給年會貴賓。



Lion Seed 於 APSA 會議期間設置之展示農場



Lion Seed 展示農場



展示農場之試吃攤位



攤位試吃之水果



試吃問卷填寫

(三) 正大種子公司參訪

卜蜂集團(Charoen Pokphand)旗下的蔬菜花卉種籽和肥料，是由正大集團 (Chia Tai Group)製造銷售。正大種子在 1921 時成立，早期種子業務僅限於蔬菜種子的進口，進口來源主要來自中國，進口的種子會經由零售店將種子分銷給農民使用。

正大種子企業在泰國當地種子市場的市占率為 25%，價值 40 億泰銖。主要為玉米和水稻種子，以及其他農作物產品為主。正大種子強調以現代化技術和一條龍的經營模式來發展農業生產，注重其生產的農產品無殘留和污染，並達到國際標準，滿足世界各國消費者的需求。正大種子認為食物品質來自於掌握的原料農作物，因此致力於農產品的開發，並以泰國為生產基地。目前正大種子之優勢產品為辣椒種子。



正大種子公司種子後製與包裝廠區



與正大種子副總裁 Singhadej Technaparuks 合影



罐裝種子包裝、打印自動化



種子 coding 與包裝自動化



種子包裝產線（每台機器連結至 2 樓種子庫）



正大種子倉庫



取得 ISTA 認證之正大種子實驗室

肆、心得與建議

一、心得

1. 種子產業之特性與地位

種子產業具有高利潤率、客戶產品忠誠度高、產品生命周期相對較長等特性，特別對於發展中國家而言，過去農民通常未採用優質種子，若能適當提供教育、推廣試驗，即有相當大機會創造買賣雙方獲益提高的雙贏局面，而業務能否順利推展，往往取決於行銷人員能否發掘、深入發展潛力較高的農村地區，並取得當地農民的信任採用，保證收購、免費試種等模式是已普遍採行的推廣手段，甚至亦有設法取得地方意見領袖、官員的支持，上行下偃獨佔該地區種子供應的操作模式。

此外，各國均視種子為一重要的農業戰略物資，品質良好的種子能提升該國農業生產效率。緬甸、寮國、柬埔寨、印尼等國家無不希望吸引優良的種子進口，一來可立即改善其人民生活品質，二來也可促進該國種子產業發展。因此，面對東南亞各國政府的思維，國內業者或有關單位或可收集並保存優良的民間商用種原，建立商用種原資料庫，以期加速新品種的培育，維持國內種子業者之競爭力。

2. 台灣業者經營現況

早期台灣採種業相當蓬勃發展，種子產業從業人員相當多，且為家族事業，因此公司規模小。隨著台灣勞力成本逐漸增加，國際訂單流失後，促使台灣業者積極走向國際。由於台灣種子業者公司規模小，且行事低調，無法得知詳細之公司營運情形，因此長年來無法獲得政府政策上的重視。但業者們自立自強，自行向外發展，尋求商機，至今台灣種子業者已具備和國際接軌之能力。

透過本次參訪可以發現，現在台灣種子業者的經營階層，過去皆有良好的工作經歷，如在外商長期任職等，有助於現階段業務的開拓，但已逐步邁向由家族第三代接手之局面。未來台灣種子業者該如何守成及持續拓展業務，預料將隨著第三代經營者的接手，而可能產生新的思維及營運模式。

3. 泰國蔬菜種子產業現況

荷蘭 East-West 東南亞育種基地放在泰國，且有分子育種設備齊全，策略多等其它業者（如農友）推出全新品種，再快速改良該品種（如耐熱等）強佔市場地位。

泰國設施栽培技術已成熟，如甜椒多用溫網室栽培，不用露地栽培的種子而以荷蘭溫室種子為主，可不停心長至 2 米，收穫期長達六個月（露地栽培多長至 1 米不到，一年一穫）。

泰國對於可提出在泰國銀行 80 萬泰銖存款的人，給予一年期等同泰國護照的出入境禮遇，如此政策養出一批國際養老族在泰國定居，而此族群的消費能力相當高，即使如在清邁高檔超市的高價蔬果，因為仍低於在其母國的售價，再加上其對品質的要求，多會在此購買。

4. 消費者偏好

亞太不同國家在蔬果消費者偏好上，因文化、消費環境的差異而有顯著不同，就以西瓜而言，實際上不同品種的口味差異有限，反觀外型、大小、皮色、皮厚、肉色對市場接受度影響較大，以泰國而言小型西瓜品種頗受歡迎，市場上甚至有手掌大小左右的迷你西瓜，其背後因素可能即為小家庭已成為主要社會結構（已逾 50%），小西瓜份量能切合食用方便性，反觀中國、巴基斯坦就以大型西瓜（10 公斤以上）為主流。

西瓜屬於普遍性高的大眾水果，於泰國市面價格並不高，反觀甜瓜在泰國價格奇高無比，一粒甜瓜要價將等同於勞工半日工資，泰國物價略低於台灣，但甜瓜售價甚至比台灣高出一截（每公斤 80~180 泰銖不等），其原因包括種植難度較高，引進泰國時間不長，市場新奇性、稀少性仍高；另同樣品種、供應商的甜瓜產品，在曼谷售價和清邁之價差可達 30%，顯示對於貧富差距普遍較大的東南亞地區，存在透過地區性差異定價取得更高收益的空間。值得注意的是泰國雖然為農藥濫用普遍的國家，但有機農產品、安全農產品(Q-Mark)、皇家計劃農產品(Doikham)相對一般農產品的溢價並不高，民眾對安全農產品的重視似乎尚未抬頭。

二、建議

1. 亞太種苗產業發展方向

經過參加亞太種子年會以及與國內種苗業者交流，可了解到國內種苗業者能夠握有大量資源，深耕國外市場者寥寥無幾，而擁有利基性產品之廠商，已能透過參加亞太種子年會、廣東種業博覽會等國際性展會自行推廣產品，產生實質交易達到外銷目的，且熱銷品項甚至供不應求，我國政府部門在協助產業發展上，亦可從協助採種著手。合適之採種地，應為氣候適宜，農業勞動人口眾多、人工便宜之國家，目前亞太地區又以緬甸、寮國、柬埔寨等國較合乎上述需求；這些國家政治、法規、金融體系等普遍不佳，企業經營環境風險高，外國業者更常常不得門而入。再者，採種是種子產業最重要的環節，在這個步驟，種子廠商必須把最重要的種源親本交給代工採種場讓其配種，而後的種子生產、保存到運送等環節攸關種子品質優劣，因此種子廠商必須找到當地值得信賴，種植技術良好且配合度高的採種場，才能確保種子生產數量、品質無虞以及種源是否不外流，因此協助國內廠商採種部分，可考慮提供有關採種國當地的法規、政治、經濟、文化、貿易等資訊，以利國內廠商進入上述國家，不管是尋得合適配合之採種場或是設分公司經營管理採種事宜，以促使國內種苗業者能在種子生產成本上大幅降低，增進競爭實力，給予業者最實質的幫助。

2. 亞太植物種苗交易資訊平台規劃建議

實際參與 **Trading Table**，買家一坐定後多直接提具體需求，如要耐多熱之溫度、耐水性等，經現場觀察及訪談後，賣家提供種子 **sample** 給買家後，一般約需經過試種、調整、少量下單等約 4 年程序後，才会有正式的訂單；而除了小規模的業者要極力推廣產品外，其餘業者多不願意過於公開產品資料。考量此種交易現況，因此台灣種苗交易資訊平台首頁可考慮只呈現平台宗旨及供國外業者（會員）需求填報的表單，送出後才可看到合乎買家需求的產品清單，系統也會主動 **Email** 此需求予有相關品項的台灣業者，讓二造可進一步自行聯絡。平台也可提供業者選擇是否主動公開自選主打產品或完全不公開，首頁下方也可擺放目前平台資料庫的蔬菜統計資料。

2. 蔬菜種子推廣

(1) 在蔬菜種子的行銷方法中，農業試驗田及展示推廣中心的設置為蔬菜種子推廣的重要方式。農友種苗在泰國清邁設立展示中心及試驗田，展示內容包含精美的海報及琳瑯滿目的種子成品，傳達產品品牌形象。在試驗田旁邊的鮮果展示中心，在現場可提供木瓜、甜瓜等新鮮水果及木瓜牛奶試吃，品質優良的農產品成為蔬菜種子行銷直接而有效的代言者。

(2) 全新品種得利用消費者市場接力，以試吃推廣提升消費者需求後，農家、果販才會願意購買種子，而市面已有產品則以更好一點的農藝特性推農民（農民最能接受產量較大），通常消費者特性維持便可。

(3) 小型種業先以研發為主，開發出好產品先貼別人品牌賣，待市佔率夠了，便有籌碼與通路商談掛自有品牌。農民多會進行成品分級，攻不同收入族群，因此種子也是。

(4) 蔬菜種子的 **ISTA Lab** 認證相當重要，若國內有單位取得此認證，便可嘉惠國內業者，簡省國際送件的成本。

種子產業在亞太地區的發展面貌可由 **APSA** 窺知一二，1980 年代起，我國種子業者多半靠一己之力闖盪海外市場，後來到了 1994 年，**APSA** 成立，形成業者交流的平台，提供業者在交易、技術上的資訊，近年 **APSA** 會員人數逐漸增加，尤其中國、印度等國業者數量顯著成長，亦反映亞太地區種子產業競爭越來越激烈的趨勢。我國種子業多半為中小型業者，面臨大國崛起、跨國業者搶攻亞太市場的環境，自身向來保有不停多方接觸新資訊的彈性，目前許多業者由於種子品質優良而各自在市場上占有一席之地，未來如何整合並推動我國種苗產業在國際間的發展將成為重要課題。