

國際農業生技年會 ABIC 2012 現場紀實



撰文/陳政忻

ABIC 2012 簡介

Agricultural Biotechnology International Conference (ABIC) 從 1996 年初次於加拿大 Saskatchewan 省舉辦後，成功獲得各界熱烈的迴響，第二屆 ABIC 於 1998 年再度獵取全球農業生技產業之目光，爾後相繼由北美、歐洲、亞太／澳洲等地輪流舉辦，目的即是推動國際農業生技產業交流，促進技術發展及商業活動。歷屆 ABIC 會議鎖定農業生技相關議題，如植物生技、動物生技、食品生技、海洋生技、生質能源、分子農場、基改法規等領域，提供一深入且精緻的交流平台，讓全球農業生技相關人士快速瞭解現今農業生物技術之發展，故吸引來自世界各地的傑出科學家、業者及研究機構紛紛聚集至此參與這場盛會。

從開始舉辦至今，ABIC 已成為全球相關專業人士所必須參與的盛會，各國的科學家、企業、政策研究者、政府單位及其他人士無不利用此機會，自省、洞察與高度應用在其每日的例行工作。

今 (2012) 年 ABIC 2012 於 9 月 2 日起，連續五天於紐西蘭北島的 Rotorua 舉辦，以「Adapting to a Changing World」為主軸，廣邀全球農業生技領域專家，議程規劃三大主題：(1) 環境變遷 (Environmental change)；(2) 社會變遷 (Social change)；(3) 經濟變化 (Economic change)。

本屆 ABIC 大會由台灣經濟研究院生物科技產業研究中心孫智麗主任領軍，偕同農業生物技術產業化發展方案吳金洵總主持人及台糖公司研究所鄭作林資深研究員等人參與。透過 ABIC 大會之舉辦，有助於國內



台灣代表團（右起台糖公司研究所 鄭作林資深研究員、台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 孫智麗主任、農業生物技術產業化發展方案 吳金洵總主持人、台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 陳政忻專案經理）。

相關人士瞭解全球農業生技發展動態。

研討會內容摘要

ABIC 係以研發成果產業化為主軸的研討會，各國研究人員紛紛在本屆研討會發表各種農業生技產業化之成果，充分展現農業生技之多元應用風貌，茲將相關內容整理如下：

（一）農業生技投資再起

全球知名的生技創投 Burrill 公司目前管理的資金高達 180 億美元，總共投資超過一百家以上的生技公司，投資地區涵蓋中國、歐洲、印度、拉丁美洲、馬來西亞、中東、及美國，而農業生技亦是 Burrill 公司著重的領域，同時，如 Monsanto、Bayer CropScience、P&G、

Kraft等相關產業重要公司亦為Burrill公司的策略夥伴。

目前Burrill公司的農業生技投資基金為Biogreentech，該基金的總經理Roger Wyse表示，旗下目前管理的三檔創投資金，總額高達8.12億美元。現階段投資的綠色生技公司以能源與化學品開發為主，包括Akermin、Chromatin、Cobalt、Codexis、Gevo、Glori、Mascoma、Segetis、Virdia、LanzaTech等(表一)。

面臨全球生技作物種植面積的快速增加，Roger Wyse表示，生技作物目前開發的基因性狀少，且侷限在特定作物，未來應開發其他作物，方可進一步擴大市場價值。然而，目前反對勢力仍是最重要的影響因素，也造成法規費用高昂及上市難度提升。

對於投資人來說，從1998年到現在的農業生技投資，僅有少數的成功案例；且公司重組、法令規範、以及反GMO團體的聲浪，造成市場的不確定性。此外，產品上市途徑受限，如種原主要掌握在兩家公司手上，及專利自由使用權(FTO)等因素，且亦無小型公司將生技作物性狀商品化之案例。以上種種因素導致1998-2012年間的創投資金步履維艱，多以失敗收場，僅有少數案例成功。

從過去這些成功案例中，農業生技領域的投資人體認到以下重點：

1. 此領域的開發成本及時間，與出場獲利金額相比是不具吸引力的；
2. 關鍵在於所開發的產品必須要有需求；
3. 少數IPO的農業生技公司發展仍為困頓；
4. 小型公司要將基改作物商品化的可能性極低；
5. 性狀基因或平台技術在早期階段難以創造價值，考量成本回收或後期負擔，採用授權將比自己開發來得划算；
6. 主事者是公司成功的重要關鍵；
7. 公司需盡快有營收。

對於農業生技未來發展機會，Roger Wyse認為好的科學成果、新用途、及新機會將是驅動農業生技發展的要素。面對全球氣候變遷及永續經營的挑戰下，能源安全、食品及營養安全將備受重視，故利用農業及林業生產食品、纖維、飼料及可再生性原料會是農業生技得以著墨之處。

因此，現階段農業投資議題捲土重來，已有多家創投開始投資農業。在可再生性生技產業方面，估計市

表一 Burrill公司投資之綠色生技公司(列舉)

公司名稱	營運項目
Akermin	利用新型碳固定技術，分離及捕捉CO ₂ 。
Chromatin	利用mini chromosome導入多個基因，培育新品種高粱，做為可再生性化學物質的原料。
Cobalt	以獨特的生物反應器及蒸餾設備，生產使用於燃料及化學產業的正丁醇(n-butanol)。
Codexis	開發重組酵素，以滿足全球化學、燃料、製藥及可再生產業之應用。
Gevo	從可再生性的原料中製造異丁醇(isobutanol)，並供作液體燃料及石化市場之用。
Glori	提升產量下降或耗竭油田之復原力。
Mascoma	利用生物製程，將生物質裂解為醋，並轉化為酒精。
Segetis	應用新化學平台，將可再生性的甘油(glycerol)及果糖酸(Levulinic acid)產生的縮酮(ketal)，用於塑膠製品或溶劑之生產。
Virdia	應用具成本效益的專利技術，將木質纖維素(lignocellulosic biomass)轉化為可做為發酵的醱類及高品質的木質素。
LanzaTech	利用氣體發酵方式，將工業廢氣轉變為具經濟價值的低碳燃料及化學品。

資料來源：Investing in agricultural innovation-Past learnings, future opportunities, ABIC 2012；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

表二 早期農業生技成功範例

公司名稱	說明
Plant Genetic Systems (PGS)	<ul style="list-style-type: none"> PGS在1983年於比利時成立，專門開發抗蟲生技作物。 1996年被AgrEvo以4.36億歐元收購，該公司又被Bayer收購。 Walter De Logi於1986-1996擔任執行長一職，讓售PGS後，於1996年成立Ceres，並在2012年上市。
Mycogen & Athenix	<ul style="list-style-type: none"> Mycogen成立於1983年，並在1998年被Dow AgroScience以120億美元收購。 Athenix成立於2000年，Bayer於2009年以7億美元收購。 Jerry Caulder分別擔任Mycogen的執行長及Athenix董事長，並在2012年成為SG Biofuels的董事長。
Mendel Biotechnology	<ul style="list-style-type: none"> Mendel成立於1997年，同年成為Monsanto及ELM公司的策略夥伴，兩公司分別投資1,500萬美元，並取得Mendel新性狀發現的專屬授權。 同時，致力將植物性狀多元化。如在2004-2009年間，與Bayer合作開發增進作物性能之化學品；2006-2011年與BP石油開發生物能源種子；2008-2011年目標第二代生技性狀種子；當初授權給Monsanto的性狀已接近商品化階段。
Chromatin	<ul style="list-style-type: none"> 成立於2000年，並在2007年成為Monsanto及Syngenta的策略夥伴。Monsanto取得玉米、棉花、大豆及油菜的非專屬授權，Syngenta則取得玉米及大豆的非專屬授權。 2009年，更將授權對象擴大至Syngenta、Bayer及Dow。如Syngenta取得甘蔗的專屬授權、Bayer取得棉花的非專屬授權、Dow取得可結合該公司EXZACT™技術之權利。 2010年透過購併買下高粱種子生產商，藉以取得進入可再生性原料業務之門票。
Agraquest	<ul style="list-style-type: none"> Agraquest成立於1995年，為一開發防治植物害蟲之生物製劑製造商。 2012年，Bayer以4.25億美元加上里程金收購。 創辦人Pam Marrone亦在2006年成立 Marrone Bio Innovation。

資料來源：Investing in agricultural innovation-Past learnings, future opportunities, ABIC 2012；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

場規模高達 830 億美元，零售市場將會拉動需求，如富比世雜誌即指出，美國海軍預計 2020 年的一半燃油需求將來自可再生性能源，因此，低成本的木質纖維素原料將成為關鍵。同時，以生物為主的技術多是美國及歐洲地區所開發，因此未來這些技術勢必會朝向原料來源地區及新興市場移動。對於可再生性生物產業方面，市場需求強烈，基礎技術被廣泛使用，但量產技術方面，僅有某些技術可用於早期試量產階段；因此，需要大額投資將量產規模提升至 50 萬公噸，建立成功典範，給予資本市場信心。

未來農業生技的投資機會可分為兩部分：第一是以技術為主所發展出來的產品，如生物性農藥、生物性肥料、大規模資料探勘 (data mining)、抗性/耐受性的新機制、後端製程 (downstream processing；如純化、回收處理) 等。第二部分，則為架構整合，將食品及生物精煉之產業價值鏈進一步整合與控制。

最後，Roger Wyse 表示，以投資人的觀點來看，產業雖創造大量的進展，但成果卻少於預期。而傳統農業生物技術則是未來扎實的投資目標，投資機會乃存在於可再生性化學物質的生產，或是存在於食品、飼料及纖維產品的價值鏈中；而重要的關鍵在於走入資本市場，並在投資人的預定期限內將產品上市。能在全球市場獲利的技術即是機會所在，現階段農業生技投資再起，投資人仍舊保持樂觀！

(二) 紐西蘭乳品產業發展概況

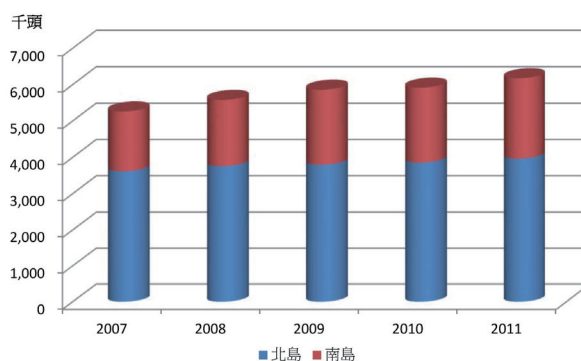
奶粉可分為全脂奶粉和脫脂奶粉，為重要的食品原料，舉凡沖泡飲用、食品加工、製藥 (鈣片)、飼料、有機肥料等皆有相關需求。依據聯合國糧農組織 (Food and Agriculture Organization, FAO) 的統計資料顯示，紐西蘭的全脂奶粉 (Milk Whole Dried) 出口量值均為世界第一。2010 年全球全脂奶粉的出口量約為 235.6 萬公噸，

單單紐西蘭即出口 96.5 萬公噸，約占當年度全球出口量的 41%；其他國家如荷蘭、阿根廷、澳洲等出口量分別 16.2 萬、12.9 萬、11.5 萬公噸（圖二）。

另從出口金額來看，2010 年全球全脂奶粉的總出口金額約為 80 億美元，其中紐西蘭的出口金額即高達 31.2 億美元，約占當年度全球總出口金額的 39%（圖三）。荷蘭、阿根廷、澳洲分別以 6.8 億、4.6 億、4.1 億美元排名其後，無法與紐西蘭匹敵，在在顯示紐西蘭一國對於全球乳品產業之影響力。

奶粉主要是以牛乳為原料，經過消毒、脫脂、脫水、乾燥等程序加工製成。依據紐西蘭統計局的資料顯示，2011 年紐西蘭飼養的乳牛頭數為 617.5 萬頭，較 2010 年的 591.5 萬頭增加 4.4%，約增加 26 萬頭。紐西

蘭乳牛的主要飼養地區為北島，約占總飼養頭數的六成，2011 年飼養的頭數為 396.3 萬頭，較 2010 年的 385.7 萬頭微幅增加 2.7%；南島於 2011 年飼養頭數為 221.2 萬頭，但卻較 2010 年的 205.8 萬頭大幅增加 7.5%。進一步分析 2007-2011 年紐西蘭乳牛的飼養頭數，則從 2007 年的 526.1 萬頭，以每年 4.1% 的速度增長，顯示該國境內乳牛產業的穩健發展（圖四）。

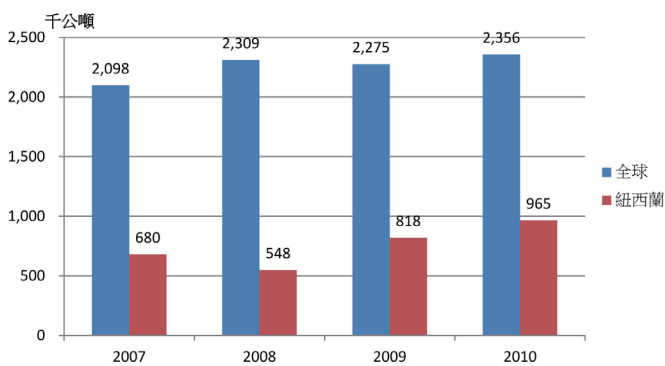


資料來源：Statistics New Zealand；
台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

圖四 2007-2011年紐西蘭乳牛飼養頭數

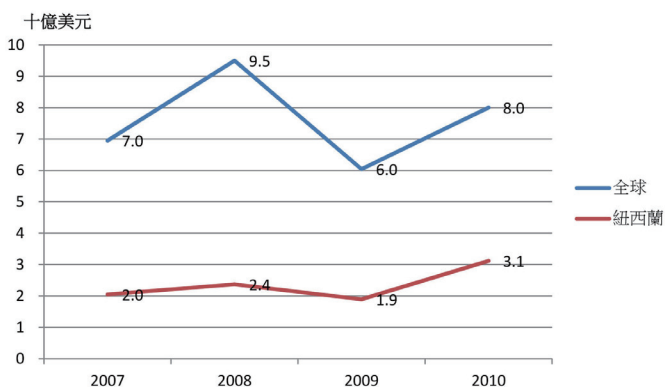
紐西蘭乳品產業始於 1814 年，當時引進短角牛 (Shorthorn)，因該品種之牛乳品質佳且肉質鮮美，並由傳教士 Samuel Marsden 將一頭公牛及兩頭小母牛帶進紐西蘭後，輔以當地適宜的氣候條件促使該國的乳品產業穩健成長。1840 年紐西蘭已建立短角牛畜群，成為當時最流行的飼養品種，並以放牧方式飼養。最初單一酪農所擁有的畜群規模小，但若靠近城鎮者則規模較大，因其牛奶、奶油及起司 (Cheese) 等較容易銷售。

紐西蘭的第一家合作社 (Co-operative) 為 1871 年在 Otago Peninsula 半島所成立一間起司 (cheese) 公司，以將資源集中獲得益處。時至 20 世紀，紐西蘭的乳品合作社擁有多數的乳品工廠，1930 年代更高達 400 家的合作社。與此同時，乳品合作社開始在海外販售其乳製品；然而，這對數以百計的紐西蘭小型乳品公司而言，要將資源投入服務海外市場是相當困難的。因此，1923 年政府設立乳品出口製造管控委員會 (Dairy Export Produce Control Board)，以控制所有的乳品出口。



資料來源：FAOSTAT；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

圖二 2007-2010年全球及紐西蘭全脂奶粉出口重量



資料來源：FAOSTAT；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

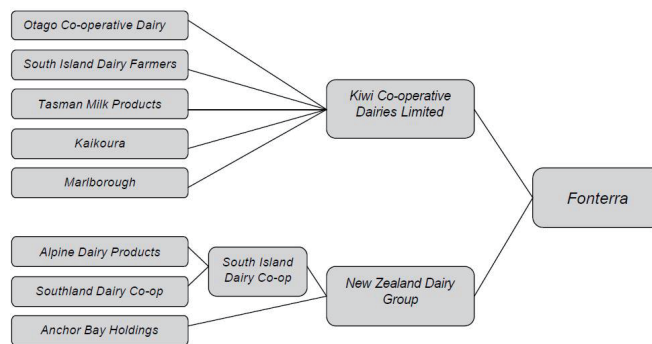
圖三 2007-2010年全球及紐西蘭全脂奶粉出口金額

雖然紐西蘭政府開始管制乳品出口，但仍允許酪農進行新市場的開發，以賺取更多的利潤，因此，紐西蘭乳品產業於 1930-1960 年代間蓬勃發展。同時，乳品業也開始進行整合，各合作社致力提升其效率，而運輸及冷藏技術的改進更進一步提升效率。諸如在 1951 年以集乳車 (tanker) 收集生乳，並於 1955 年導入在農場將生乳冷卻之措施。到了 1960 年代，原本 400 家的合作社已整併至 168 家。

從 1960 年代開始，紐西蘭乳品的出口市場及產品開始走向多樣化。英國原為紐西蘭乳品的最大出口市場，但當英國決定加入歐盟後，紐西蘭乳品出口製造管控委員會即開始尋找新出口市場。而在 1980 年代，紐西蘭乳品出口製造管控委員會的海外子公司高達 19 家，時至 1995 年相關企業更高達 80 家，紐西蘭乳品出口製造管控委員會建立全球最大的乳品行銷網絡。同時，紐西蘭乳品的合作社為了能更成功經營海外市場，更有效率，遂進一步的整併，到了 1996 年僅剩下 12 家乳品合作社。

當各合作社及乳品出口委員會在外擴展市場的同時，新的乳製品也被開發出來，以增加酪農們的報酬。乳品業也開發一套消費者行銷基礎建設，並創造新品牌。原本紐西蘭的乳品合作社向英國出口的產品以奶油和起司為主，然而於此時期已將其生產方向轉為生產奶粉。

1996 年，紐西蘭政府決定轉移紐西蘭乳品出口製造管控委員會的資產給該國各乳品合作社，乳品合作社間又進一步整併。時至 2000 年底，95% 的紐西蘭乳業由 New Zealand Dairy Group 及 Kiwi Co-operative Dairies 兩間公司所把持，另外兩間合作社占剩餘的 5%。此外，在 1990 年間，撤銷出口管制聲浪逐漸興起，乳品業認為有為數眾多的選項可以管理此一變化，最終決定最好的方式即是整合為一間大型公司，以解決紐西蘭乳品公司間的激烈競爭問題，因此 Fonterra 遂於 2001 年 10 月成立 (圖五)。



資料來源：van Bekkum, 2001.

圖五 紐西蘭乳品公司合併歷程

結語

紐西蘭位於太平洋西南部，為一島嶼國家，主要包含南島與北島兩個島嶼，此外還有周圍一些小島，國土面積為 26.8 萬平方公里，約為台灣的七倍大。紐西蘭經濟發達，為已開發國家，估計 2012 年的總人口數約為 444 萬人。另依據國際貨幣基金組織 (International Monetary Fund, IMF) 的資料顯示，2011 年紐西蘭的人均國內生產毛額約為 36,648 美元，高於台灣的 20,101 美元。

過去紐西蘭的經濟係以農業為主，現已成功轉型為具有國際競爭力的工業化市場。然而，紐西蘭的農業勞動力只占 10%，但其畜牧業卻是國家經濟發展的重要基礎，農牧產品的出口總值約占全國一半，其羊毛、乳製品、奇異果等農產品更是行銷全球。

紐西蘭的牛乳及奇異果更是名聞遐邇，為該國帶來大量外匯收入。而一個地處南半球的島國，何以能將該國乳品及奇異果拓展至全球，成為一方之霸，亦是各國學者研究之課題。透過本次參與 ABIC 2012 大會參訪，可以了解紐西蘭在農業發展的扎實基礎，係來自於產業與技術發展緊密的結合，作為該國企業之後盾。同時，紐西蘭政府不因地處偏遠而畫地自限，積極將其優勢農產品結合生物技術，解決農民所面臨的問題。過去台灣農業技術根基深厚，協助不少國家發展農業，應持續提升國內農業技術水準，或許未來可以農業生物技術，協助周遭甚至遠方友邦人民獲得更好的生活。

AgBIO

陳政忻 台灣經濟研究院 生物科技產業研究中心 專案經理