



文圖 / 余淑蓮

基因農場・商機無限

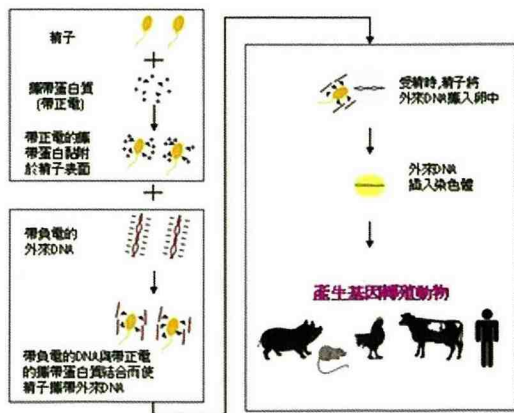
從「藥」用的基因轉殖豬說起

國內基因轉殖動植物的相關安全法規與管理系統，
仍待研擬，但是台灣農業生技產業的優勢與市場潛力，
非常值得我們一探究竟。

行 政院農委會畜牧處在91年8月號的『農政與農情』月刊上指出，生物技術可以創造畜產品的附加價值，並解決檢測和環保問題，我國畜產業的永續發展，唯有與生物技術結合，發展成為精緻的生物技術畜產業，方可解決現有的難題，如生產成本偏高、畜牧污染防治以及加入WTO產業所受衝擊等問題。

目前我國在相關技術的應用上已趨成熟；發情同期化、超級排卵、人工授精與胚移置已大量運用在豬及反芻動物上。同時在基因轉殖動物的產製進展快速，已成功地產出各式不同功能的家畜。

■ 精子攜帶外來基因轉殖技術說明圖



基因轉殖技術是將一段DNA殖入動物的受精卵，再將受精卵殖入代孕動物母體。常被應用於基因轉殖動物產製的基因轉殖技術包括基因原核注射法、精子載體法、電子穿孔法及反轉錄病毒的轉染。

台灣動物科技研究所日前公開亮相的基因豬「酷比3號」，是具有豬乳鐵蛋白及人類第九凝血因子的雙基因複製豬，利用細胞核轉殖方式產生，母親是利用顯微注射技術所生產之帶基因母豬。顯微注射法生產帶基因母豬，利用帶基因母豬細胞核轉殖(複製)酷比3號。

未來台灣動物科技研究所計畫進行複製血清蛋白以解決血荒問題，或複製抗凝血素供應血友病患者進行治療或器官移植之用；另因為乳鐵蛋白具有抑制細菌和加強免疫的功能，亦可生產預防仔豬離乳後下痢的蛋白質，以提高仔豬育成率，因此具有極高的醫療價值。

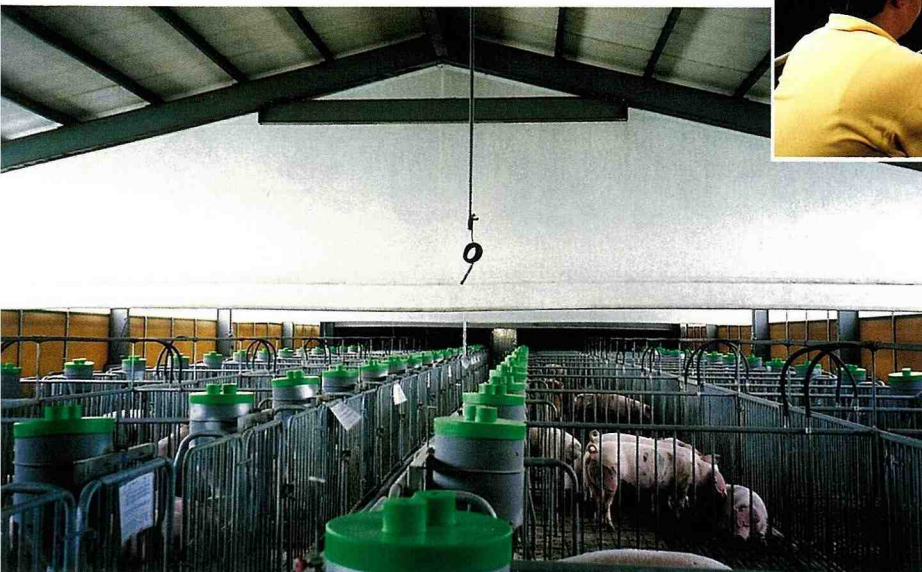
在台灣，同樣以「製藥」為目標的民間企



■ 百圭生物科技公司台灣分公司計畫主持人張可中博士。

業「百圭生物科技公司」，則研發出另一種技術平台「精子攜帶外來基因轉殖技術」，並在台灣培養出第一代的基因轉殖豬。百圭的基因轉殖技術平台已經申請世界專利。百圭生物科技公司於1998年成立於美國加州，由台灣科技人才赴美組成技術團隊，專門發展基因轉殖動物與治療人類疾病的基因療法，可運用在農業、生物製藥、營養三方面。未來基因轉殖市場，預估每年有數千億美元。該公司股票預計2002年下半年於美國NASDAQ上市。

台灣分公司計畫主持人張可中博士表示，百圭技術團隊已成功培育出高轉殖率的基因豬、牛、羊、雞與小老鼠，希望在台灣尋求合作夥伴，以基因農場模式進行商品化上市。



■ 台灣畜牧界人工繁殖技術的應用成熟，是發展生物科技的利基。



■ 百圭培育成功的第一代基因豬，進行抽血化驗。

■ 百圭生物科技公司設在台南縣後壁鄉的實驗豬場。

百圭生物科技公司在美國加州洛杉磯與台灣台北分別設置研發中心，美國的基因轉殖實驗以雞為主，先期計畫以1公斤100萬美元的代價，代工生產紅血球增生素、凝血劑等藥物。此項生產計畫已引起默克等幾家國際大藥廠的興趣。台灣的基因轉殖實驗以豬、牛、羊等大型家畜為主，因為基因轉殖的過程需合併利用人工授精等技術，台灣畜牧界在這方面有非常好的基礎，是發展生物科技的優勢。百圭生物科技公司對基因農場提出的構想如下：

一、由雞蛋白內產製藥用蛋白質

估計到2004年，藥用蛋白質在每年全球市場規模將達到80億美元。紅血球生長素、白血球生長素、t-PA、干擾素、IL-2 荷爾蒙、生長荷爾蒙、八號凝血因子、九號凝血因子及 α -1-antitrypsin 等藥用蛋白質已能利用基因重組技術使細菌、酵母菌及動物細胞量產，用來治療人類疾病。

在原核（如細菌）及真核

（如酵母菌）表現系統中，雖可以低成本生產藥用蛋白質，但因蛋白質活性需靠正確的摺疊及轉譯後的修飾，如糖化、氫氧化、羧酸化等作用，而細菌及酵母菌等低等生物不具這些生物功能，以致於它們產生的基因重組蛋白質不具有100%的生物活性。另一方面，細胞組織培養雖可產生正確的重組蛋白質，卻因成本過高而不能大量產製。目前美國患者每人每年在治療上的藥物花費就達到5千至1萬美元的費用。

雞蛋白含有大量的蛋白質，可以低價取得並於多年來是人類食品營養的主要來源。因此將雞蛋當作生物發酵器生產治療人類疾病的藥用蛋白質及消費蛋白質的構想已逐步成型。

百圭公司計畫把人類的干擾素 α 及 β 基因轉殖至雞，以低成本量產含藥用蛋白質的雞蛋，以製成生物藥品。

二、由牛羊乳內生產人類藥用及消費蛋白質

以大型動物生產高價值之人類藥用及消費蛋白質的優

點，在其能大量產製並可以在蛋白質被轉譯後被修飾成正確的立體結構，可以產生具完整生物活性的複合蛋白質。此類基因轉殖的架構是利用控制乳腺基因的啟動器，來調控轉殖基因的表達，以產生大量且具生物功能的藥用蛋白質的牛奶。

哺乳動物的乳腺可以有效地生成蛋白質。一隻牛一天所生產的牛奶，約含有1公斤的蛋白質。基因農場的每隻牛將可生產每公升1-2公克的蛋白質，每年則有10公斤的藥用蛋白收穫量。一隻基因轉殖牛的產量等同於10,000公升的細胞培養或酵母菌發酵槽。以經濟觀點來說，基因轉殖動物產製重組藥用蛋白質比細菌、酵母菌及哺乳動物的細胞培養便宜100倍以上。

生技產業是21世紀的主流產業，我國要趕上國際的發展腳步，應引進技術與資金，培育具有國際競爭力的生技公司。想進一步了解百圭生物科技公司者，請利用該公司網站 www.bioagricorp.com 查詢。圖