

新加坡農業技術園區考察報告

壹、前 言

臺灣的農業長久以來，由於產業規模小，成本高，加入 WTO 對台灣並非全然有利而無弊害，例如在農業方面，農業自由化固然有一定的積極作用，但農業是台灣經濟體系中的弱勢產業，受到的保護程度最高；且台灣農業經營規模小，缺乏經濟規模效率，生產成本較國外農產品為高，在國際市場上自然難與大農制粗放經營的國家競爭。同時，台灣勞動成本高，也不易與後進小農制國家低工資產品相競爭。台灣農業在沒有保護的情況下，較不具國際競爭力。故入會對台灣的農業具有相當程度的衝擊，需要研擬積極的因應對策，以解決農業轉型的問題。新加坡是城市國家，用在農業上的土地很少，在過去二十年中都市化，已使可利用的土地減少，可利用的農場由 10,000 公頃降低至 2,000 公頃。因此新加坡必須有效的利用這些土地，以科學技術使土地產量達到最大。新加坡的策略是建立技術、資本密集的現代化農場。這些高科技農業園區，在都市化的環境中仍可生存。在高科技農業園區裡的土地，能以高密度生產，適合亞熱帶農業的發展。這樣的生產系統和技術也能在其他都市化地區被使用。農業技術園區主要發展現代化高密度的農場，生產並提供新加坡高品質新鮮的食物。這些園區導引新加坡熱帶觀賞魚及蘭花的出口。長久以來新加坡在熱帶都市化的環境中，發展農業科技，提供農業科技的服務，擴展地區的農產工業化。由於新加坡的農業技術園區成功地生產高品質新鮮食物及其他農產品，進行了進口替代，化解新加坡過去生鮮食品仰賴進口的壓力，同時更從事觀賞魚高價值花卉等生產及運銷一貫作業事務，每年都替新加坡賺取大量外匯。我國即將加入 WTO，新加坡在發展農業技術園區的寶貴經驗，對我國農業轉型相當值得借鏡。為瞭解新加坡農業技術園區之發展與管理，乃由立法院蘇煥智委員及

翁金珠委員率團，本會派漁業署謝副署長大文及農糧處鄭副處長隨和參加，同時中興大學吳明敏教授及相關業者亦配合前往新加坡考察。

貳、行 程

日期	行程安排	備註
2001/03/24	前往新加坡	下榻 Grand Copthorne 飯店
2001/03/25	1. 拜會仟湖魚場 (Qian Hu Ornamental fish Farm) 2.卓氏蘭花培養場 (Toh Orchid)	1. 瞭解該場土地承租，進出口貿易，魚類消毒、殺菌、包裝及蓄養技術，瞭解休閒與產業結合政策 2.參觀蘭花產銷、包裝、品質管制及蘭花組織培等
2001/03/26	1. 拜會新加坡國家發展部 2.參觀 Huat Tat Poultry Farm 3.參觀 Aero-green Aeroponic Vegetable Farm	1.由新加坡國家發展部高級政務次長，率各相關主管官員簡介新加坡整體國家發展規劃、都市發展更新、土地政策、農業技術園區政策及農業政策、食物的管理及觀賞魚的轉口貿易等。 2.參觀 Huat Tat 溫室養雞及雞蛋自動選別、分級、包裝一貫作業場。 3.參觀氣耕蔬菜培育場
2001/03/27	1. Dragon Fish Industry	1.參觀亞洲龍魚場，參觀龍魚的繁殖及晶片登錄及出口管制。

- | | |
|--------------------------------|--|
| 2. Hao Wan Guppy Farm | 2.參觀好玩孔雀魚專業魚場，由何順場主介紹孔雀魚的選種、繁殖。 |
| 3. Oriental Aquarium (東方水草培植場) | 3.參觀東方水草培植場，了解水草組織培養，出口水草的寄生蟲卵的檢測及水草的包裝。 |
| 4. 拜會淡水魚中心林聯全主任及與觀賞魚業者座談 | 4.拜會淡水魚中心由林聯全主任簡介新加坡的觀賞魚貿易，保育魚類龍魚生產、繁殖與買賣交易需符合 CITES 公約。 |
| 5.返國 | 5. 搭乘班機返國 |
-

參、考察內容

一、拜訪新加坡國家發展部

考察團在蘇立委煥智及翁立委金珠的率領下拜訪新加坡國家發展部，由國家發展部高級政務次長顧蔡硯先生及農獸局（AVA，Agri-food & Veterinary of Singapore）局長嚴崇滔先生親自接待，由農獸局官員就新加坡整體國家發展規劃、都市發展更新、土地政策、農業技術園區政策及農業政策等進行簡報。簡報中提及新加坡是城市國家，應用在農業上的土地非常的少。在過去的二十年中，都市化已使新加坡用在農業上的土地由 10,000 公頃下降至目前的 2,000 公頃。有鑑於此，新加坡政府必需在有限的土地上應用科技使土地的產值達到最大，於是設立了使用高科技方法密集生產的農業技術園區（Agrotechnology Parks）。這個非污染的科技園區是可以和新加坡都市化環境共存的農業園區。在園區內可生產高密度及適合熱帶氣候的

農業科技產品。這種生產系統及技術也能夠在其他熱帶都市化地區發展。因此農業技術園區不僅可以提供新加坡部份的食物，也可以提供給新加坡人民及國外訪者一種教育的經驗。在新加坡總共有六處農業技術園區分別位於 Lim Chu Kang、Murai、Sungei Tengah、Mandai、Neesoon 及 Loyang 佔地有 1500 公頃，這些園區都有完整的公共設施如道路、水、電力供應、下水道及電訊服務。新加坡農業園區的土地大小從 2-30 公頃，租約 20 年，可生產蔬菜、蘭花、水生及觀賞植物、淡水觀賞魚及食用魚類、蛋、牛奶及一些外來動物如鱷魚及鳥類。

新加坡農業食品獸醫局 (The Agri-food & Veterinary Authority (AVA)) 簡稱 AVA，為國家發展部監督之法人機構 (Statutory Board)，主要負責新加坡食物的安全及利用先進的生命科學技術來保護新加坡人民、動物、魚類及植物的健康。農獸局以積極的態度對農產食品及農業提供檢查診斷的服務來支持農業的發展，為因應新加坡農業的發展，農獸局所提供專業服務包括淡水養殖、海水養殖、果樹及觀賞花卉的生產、蔬菜的生產及收成技術、魚類的收成技術、食品安全、檢驗及動植物的健康。

在過去十年中新加坡是觀賞魚出口最多的國家，根據 AVA 1999 年的統計，新加坡總計出口 2 億 6 仟萬尾觀賞魚，產值約 7 仟 2 百萬新幣，約臺幣 14 億元，銷售國家超過 70 國之多。在新加坡領有執照的進出口商有 98 家，另外 AVA 也指出新加坡是世界上擁有最多觀賞魚場的國家，魚場數有 100 家，在 1999 年總計生產 1 億 2 仟萬尾觀賞魚，產值為 2 仟 9 百萬新幣，約佔新加坡總出口觀賞魚的 40 %。

新加坡是 CITES (Convention on Interantional Trade In Endangered Species of Wild Fauna and Flora) 會員國，對於面臨絕種的野生動植物，進行管制及限制其買賣。龍魚是列入管制名單的魚種，除非擁有生產及買賣執照否則限制其育種及貿易。

二、參訪農業技術園區 (Agrotechnology Parks)

1. 仟湖魚場 (Qian Hu Ornamental Fish Farm)

在 AVA 官員及仟湖養殖場經理帶領下，我們參訪仟湖魚場，仟湖魚場是一觀賞魚場，魚場佔地 4.2 公頃，場址位於新加坡 Sungai Tengah 農業技術園區，總投資額超過新台幣四百萬元。這魚場在管制及包裝作業上於 1996 年 12 月成功的榮獲 ISO 9002 的合格認證。這魚場設計成工場的型式，含蓋 12 個建物便於貿易與飼養魚類。為了加速魚場現代化的發展，在出口部份：須有溫控的包裝房，包裝魚類；有電腦化系統來登錄貿易狀況；須有實驗室從事魚類檢驗與水質分析及各種樣式室內、室外的飼養系統，在環境的控制下蓄養飼養魚類。這魚場也飼養高價值的魚類如南美鯰魚及龍魚，大部份在環境的控制下飼養。每年轉賣的金額可達一千萬新幣。除了龍魚之外，金魚、鯉魚、燈魚、慈鯛及老鼠魚等均是該場的熱門魚種。

2. 卓氏蘭花培養場 (Ton Orchids)

卓氏蘭花場是新加坡蘭花出口的外銷場商。卓氏蘭花場在 1973 年成立，有 3 公頃的蘭花園位於 Sungei Tengah 農業技術園區，主要生產石斛蘭切花外銷。卓氏蘭花場積極參與國際花卉展與貿易展，同時獲得很多的獎項，Ton Orchids 的花卉，在價格上有很強的競爭力。確保高品質的蘭花必須嚴格遵守新品種的選種。卓氏蘭花場使用最先進的技術，最理想的條件來生產及處理切花 (Cut-flower)，以機械手臂穿梭蘭花園灑水噴藥，節省人力成本，確保消毒藥劑的安全與效率。此外；蘭花場為了讓切花達到最適的生命週期，對場內職員不斷地進行蘭花的選別、分級與包裝訓練。卓氏蘭花場不但建立良好的行銷網路，更要求新鮮切花須在 24 小時內行銷世界各個據點。

3. Huat Tat 養雞場

Huat Tat 養雞場是一蛋雞場，在該場經理的帶領下，本團團員身著隔離衣參觀溫控蛋雞房，整雞場擁有 5 個溫控雞房，每個雞房有 30,000 隻雞，每一雞房每天生產 29,000 顆雞蛋，雞蛋生產率超過 95 %，採自動給料、給水系統，以輸送帶排除雞糞，乾淨衛生，每天所生產的雞蛋經由輸送帶輸往雞蛋收集場，再經由自動分類、選別、分級包裝出貨，本團對蛋雞場，環境清淨舒適留下深刻的印象。

4. 氣耕蔬菜場

本團到達 Aero-green 氣耕蔬菜農場後，即刻前往該農場的簡報室聽取該場經理對 Aero-green 氣耕蔬菜農場作簡單的介紹，Aero-green 農場位於 Lim Chu Kang 農技園區，佔地 5.2 公頃，是新加坡氣耕蔬菜生產區。Aero-green 氣耕蔬菜的培植方式，主要將蔬菜的根部懸浮於空氣中，每隔一段時間向蔬菜根部灑水，由於根部未著生於土壤中，不必噴灑農藥，即可培植高品質高價格（3-6 元/公斤）蔬菜，此種氣耕方式可適用於各種蔬菜。簡報後本團隨即參觀溫室蔬菜育苗場、氣耕蔬菜場，這農場使用氣耕技術每天生產 1000 公斤蔬菜，包括萵苣、芥藍、小白菜、青梗白菜等傳統葉菜類，另外也利用新鮮的蔬菜製造新鮮的蔬菜汁與蔬菜凍，清涼可口，深受歡迎，也對氣耕大量培植蔬菜留下深刻的印象。

5. 龍魚工業

在 AVA 林開發博士的陪同下，本團參觀龍魚工業，龍魚工業負責人蔡小姐安排龍魚繁殖的現場實況，讓本團團員欣喜若狂，目睹龍魚吐珠（雄親魚口吐帶卵黃囊的仔魚）的實景。按 CITES 公約的規定，龍魚生產後必需向管理單位登錄，並在小魚體長增至 15 公分時，養殖場必需在一週前通知 AVA 的工作人員為小龍魚植入晶片，同一尾雄龍魚所孵化出來的小龍魚為一批魚。AVA 是華盛頓公約在新加坡的

監管機構。這個半政府機構所監督的事項，除了亞洲龍魚的培育外，還包括了養殖場的運作。為了讓有興趣的養殖場加入龍魚繁殖第二代及其後代，培育亞洲龍魚的行列，AVA 於 1994 年更推出了一項培育新加坡龍魚第二代及其後代計畫。凡是有意加入這個計畫的申請者，都必需持有一家可供培育龍魚的養殖場之有效執照，除此之外，養殖場還必須在作出申請的同時，擁有至少 50 尾作為種魚的龍魚，並且呈報過去申請且通過培育，成功產下的龍魚，一旦申請通過後便可獲得一張會員證書。會員資格可每年更新，但絕不可轉讓。然而這個會員計畫只讓有興趣的養殖場加入培育紅龍的行列，並不表示養殖場可獲准出售或出口所培育的亞洲龍魚，一直等到養殖場培育出第二代或其子代後，亞洲龍魚苗產量增加了，並獲得 AVA 的證明之後，才可向設在瑞士日內瓦的華盛頓公約組織辦事處申請加入組織，才可出售或出口龍魚。由於行程的安排，無法詳細參觀了解龍魚的故事，負責人蔡小姐於是贈送每位團員一本她的著作「亞洲龍魚」，使每位團員研讀後對新加坡龍魚有更深一層的認識。

6. 好玩孔雀魚場

好玩孔雀魚場是一專業的孔雀魚場，在何順場主的引領之下，本團參觀了各式各樣的孔雀魚，如馬賽克擁有紅藍綠的魚尾，金屬蛇王身體閃爍著金屬光澤，蕾絲蛇王尾鰭蛇紋細緻如蕾絲般的美麗而奇妙，紅草尾呈紅色具透明感且具有細小的暗花紋，美不勝收。另外也在該魚場孔雀魚出口的品質管制上留下深刻的印象。

7. 東方水草培植場

東方水草培植場是新加坡最大的水生植物農場，產量約佔世界出口量的 10 %。11 公頃的農場位於 Lim Chu Kang 農業技術園區，生產

約 300 種水生植物。該場主要以水耕法及生物科技的生產法，生產高品質新鮮的水草符合進口國家的需要，該場由一群優秀的研究人員來經營管理並從事水草的組織培養，不斷地引用先進的技術來增加產量，改良品種。水草採收後備受照顧，以確保每一批貨能符合進口國家的植物檢疫規定。

三、淡水漁業中心

1 觀賞魚的發展

本團拜訪淡水漁業中心，由中心主任林聯全先生親自接待，並就所執掌之業務進行簡報。林主任首先歡迎由蘇煥智、翁金珠立委及率領的訪問團來新加坡淡水漁業中心訪問，根據林主任的簡報新加坡在 1999 年總計出口 2 億 6 仟萬尾觀賞魚，其中在新加坡生產的為 1 億 2 仟萬尾觀賞魚，約佔總出口的 40 %。出口的魚種包括 Corydoras、Catfish、Tetra、Gourami、Koi、Goldfish、Cichlid 及 Gragon fish。

2. 龍魚的管理

龍魚 (Dragon fish) 是 CITES 保育的魚種，因此從出生就必須由 AVA 登錄，長至 15 公分時必需植入管理晶片。目前新加坡所使用的標籤晶片是由瑞士進口的被動式可移植發射應答器型標籤。這種標籤由玻離覆蓋著，長 1.2 公分內有由 12 個字母號碼所組成，具有無線電波功能的特別密碼。這些微型晶片標籤都需用由瑞士生產的掃描機來解讀。這掃描機重 800 公克，大小為 30 厘米×140 厘米×50 厘米，它除了解讀新加坡 ISO 版的標籤外，也能解讀馬、印兩地所使用的標籤。由這系統附上標籤的龍魚，其血統從種親魚開始，到第一代，第二代，一代接一代便可一目了然。這種方法將有助於 AVA 確定每尾龍魚的身份，從而查出魚兒源自那一家養殖場，還是野生種，然後才

決定是否應批准該魚出口。除此之外，龍魚的培育、生產也受華盛頓公約限制。若要培育生產龍魚必需申請加入公約組織，一但有新的養殖場加入了公約組織，所有公約成員國的漁業部或有關的政府機構都會通過電子傳真及郵寄方式收到一份書面通知。所有的成員國都只能向這些通過公約組織註冊的養殖場輸入培育自該魚場的第二代及其後代的龍魚。

3.龍魚晶片植入操作

本團在聽取簡報後，在現場與新加坡進出口商會、觀賞魚協會及相關產業工會進行座談，座談結束後並在現場觀察龍魚晶片的植入操作，龍魚植入晶片時事先準備好兩個魚缸：一個盛裝奎那定麻醉藥（Quinaldine），另一為充滿氧氣的休息缸。龍魚在一、二分鐘麻醉後，由魚缸中取出置於一塊乾淨的濕布上，再以穩健利落的手法，用注射器將微型晶片標籤，由龍魚靠近背鰭左邊的地方植入其體內。植入晶片完成後，龍魚馬上放入休息缸中，三至五分鐘即恢復知覺。由於返臺班機時間的關係，本團在觀察龍魚的植入晶片操作後，即在林主任及淡水魚業中心官員的道別及祝福聲中，驅車前往新加坡國際機場，返國。

肆、心 得

1.農業土地規劃完整

新加坡是城市國家，使用在農業上的土地很少，為了在極少的土地上發揮土地的效益，新加坡政府朝科技化及高密度化來發展科技農業。因此在全國規劃六座農業技術園區，園區內有良好的公共設施，每一園區按各區的地理位置、道路、水資源及下水道規劃成果樹區、蔬菜食物農作場、家禽飼養場、蘭花場、觀賞魚及食用魚場、管理中心及保留區等。在政府營造良好的經營環境下，新加坡的農業不僅可

以進行進口替代而且還能出口賺取外匯。另外新加坡政府在農地的使用上，採分段釋出農業區內土地，提供業者承租，每次釋放十至二十塊土地，每塊土地以二公頃為原則，租期為 20 年，租金每平方公尺 1-2 元新幣。為了防止非從事農業者來競標區內土地，造成農地非農用，因此要求投標者需先提出計畫書，以免浪費土地資源。此外得標者還要提出農場藍圖，藍圖中要明列農場的一切設施，包括污水排放、安全、房舍、衛生等均要符合主管機關農獸局的規定。

2. 農場經營科技化、環保化、教育化及休閒化

在四天的參訪中我們參訪仟湖魚場 蘭花場 蛋雞場 龍魚工業、東方水草場及好玩孔雀魚場，這些農場各有其專業的特色，不過這些農場當中皆有一共同的特色即經營科技化農業，並將環保、教育及休閒的觀念溶入農業的發展當中，如仟湖魚場規劃成休閒的專業的觀賞魚貿易公司及繁殖場，蘭花場運用先進的組織培養，培養高品質的蘭花，蛋雞場利用生化飼料產生無臭的糞便，龍魚工業人工繁殖及利用晶片管理保育的龍魚，東方水草以孢子移植及組織培養開發新品種，好玩魚場以基因選別研發高品質的孔雀魚。由這些參觀我們深深了解知識經濟無國界之分，以科技知識為主體的新興農業如火如荼地在新加坡發展並創造高產值的農業。

3. 觀賞魚的出口及龍魚的管理

根據 AVA 1999 年的統計資料，在過去十年中新加坡是觀賞魚出口最多的國家，銷售國家超過 70 國之多，其中外銷至美國有 25.3 %，日本有 19.9 %，英國有 11.4 %，德國有 8.7 %，法國有 7.9 %。新加坡總計出口 2 億 6 仟萬尾觀賞魚，產值約 7 仟 2 百萬新幣，約臺幣 14 億元。在 1999 年總計生產 1 億 2 仟萬尾觀賞魚，產值為 2 仟 9 百萬新幣，約佔新加坡總出口觀賞魚的 40 %。由於新加坡的觀賞魚為新

加坡賺取相當多的外匯，政府對觀賞魚的出口極為重視，主要由農獸局負責與監控，新加坡出口的觀賞魚一定要附有農獸局簽發的衛生證明文件，農獸局會根據出口商過去的場地管理情形及衛生記錄來決定驗貨的比例，以確保觀賞魚的品質。新加坡是 CITES 創始會員國，因此對於瀕臨絕種的保育類動植物的管理必需符合 CITES 公約的規定，龍魚是 CITES 公約屬附錄一的保育類動物，龍魚繁殖、復育及出口買賣均需提出申請，復育繁殖的第二代及其後代均有證明文件以確認其身份，由此可見，新加坡政府對 CITES 保育類的龍魚執法的決心，龍魚在臺灣即將開放，這些管理方法值得我國政府參考。

伍、建 議

一、台灣地狹人稠，可耕地有限，小農經營之農業產銷成本偏高，近年來經貿國際化、高科技工業化等世界潮流衝擊下，台灣農業已面臨經營效率、市場競爭及生產環境問題。在我國即加入 WTO 及全球化情勢下，為使傳統農業加速朝向技術、資本密集產業轉型，發展知識導向的科技農業，提昇農業附加價值與競爭力，建議利用台糖公司農場或其他公有土地，規劃設置具有產銷、觀光、休閒及教育等多功能農業技術專業區（Agrotechnology Zone），初期先針對已形成產業之花卉種苗生技在南部地區（種苗組培業者以南部地區較多）成立示範性農業技術專業區，藉以建立其規劃、設置及管理模式，以供爾後其他地區設置此類專業區之參考依據。

二、臺灣生產的觀賞魚有 280 種以上，有些產量已列入世界數一數二的生產行列，當前業者最盼望政府像新加坡政府一樣引導臺灣觀賞魚走向世界舞臺，臺灣目前的觀賞魚養殖場約有 400 場，分佈在屏東縣、高雄縣、臺南縣、中部地區（彰化、雲林、嘉義）、台北縣及宜蘭縣，主要的魚種有南美慈鯛、非洲慈鯛、小型滿魚、

燈科魚、神仙魚、血鸚鵡及孔雀為主力。根據外貿協會的統計去年（2000）臺灣的觀賞魚外銷產值僅 3,000 萬新臺幣。主要外銷的國家只有日本、美國、歐洲、韓國、新加坡、香港及大陸。綜觀臺灣觀賞魚發展的盲點在於薄弱的外銷能力，臺灣觀賞魚雖有強的繁殖實力，但產業一直缺乏有效的規劃及整合，各魚場在外銷市場上，單打獨鬥殺價競爭。另外在航空運輸的配合上，臺灣不及新加坡的便利及普及，在品質管制上，由於缺乏國際化的包裝場，觀賞魚的包裝品質（活存率）不穩定，再者缺乏具有專業外語的外貿人才，來幫助此產業的發展，因此常依賴新加坡的業者，使臺灣業者無法主導外銷市場，因而導至外銷業績一直無法有效突破。為突破臺灣觀賞魚產業發展的困境，建議應朝向 芄 輔導現有觀賞魚養殖場成為專業養殖區並合法解決業者土地的問題， 芄 宣傳並建立臺灣觀賞魚國際形象， 芄 建立觀賞魚檢疫防疫體系， 芄 建立符合國際標準的中轉包裝場及 芄 積極開發新魚種。