

出國報告（出國類別：考察）

赴中國大陸探勘農業微生物資材市場 與資訊

服務機關：行政院農業委員會科技處、農糧署、財團法人農業科技研究院植物科技研究所、植保公會

姓名職稱：李國基科長、李英明技正、林秀芬研究員、劉健誼主任委員

派赴國家：中國大陸/北京

出國期間：106年11月13日至106年11月17日

報告日期：107年2月14日

目錄

| | 頁碼 |
|-------------------|----|
| 一、 摘要----- | 3 |
| 二、 目的----- | 4 |
| 三、 研習團人員----- | 5 |
| 四、 參訪行程----- | 6 |
| 五、 參訪過程及交流內容----- | 7 |
| 六、 心得及建議----- | 19 |

一、摘要

行政院農業委員會自103年度起，推動農業科技產業全球運籌計畫，以農業科技產業導向全球化發展為目標，為開拓國內農業微生物製劑相關產品在中國大陸市場，瞭解中國大陸微生物肥料產業發展，派員前往中國大陸進行市場探勘與交流，主要心得如下：

- (一) 中國大陸在肥料施用上已經進入運用大數據資料，以及連結自動化的智能方式來取得適當的肥料使用配方，國內農業用微生物肥料如欲進入中國大陸市場，除以國內的純菌產品外，可增加考慮以原料樣態進入，並與化學肥料製造業者合作，生產化學與微生物混合樣態之肥料。
- (二) 中國大陸在微生物肥料市場管理已日益開放，但相對的市場競爭壓力越大，同時中國大陸每五年即調整修正管理法規與技術資料，這對國內業者想進入該市場必需隨時掌握脈動，以免引用過時法規，延誤市場開拓時機。
- (三) 中國大陸產業界以微生物肥料與化學肥料結合之中間型肥料樣態，與國內目前微生物肥料以純菌方式大為不同，或許國內亦可參考為化學肥料減量之方法，惟相關微生物與化學肥料結合之相關技術(如結合方式、濃度與微生物存活力與有效作用活力等)仍需再強化。中國大陸對於智能化配肥已在各地開始推動，國內微生物肥料或可藉由此一管道，將微生物農業資材滲入農民使用端。

二、目的

行政院農業委員會自 103 年度起推動農業科技產業全球運籌計畫，以農業科技產業導向全球化發展為目標，陸續完成微生物製劑商品化開發、成立國內產學研聯盟整合學研能量、完成國外潛在市場調查與分析，分別於 105 年 8 月及 106 年 8 月辦理微生物製劑國際研討會，倡議成立區域合作聯盟，共同推動產業發展。為開拓農業微生物製劑在中國大陸市場，在生物農藥方面，已藉由動植物防疫檢疫局平台與中國大陸針對微生物材料輸入中國大陸市場相關管理規定進行瞭解、溝通與連結，至於微生物肥料部分，尚需進一步瞭解該市場之產業運作與發展走向，俾後續規劃國內微生物肥料在該中國大陸市場發展之整體策略規劃參考。

本次前往進行市場探勘與交流之主要內容與目的如下：

- (一) 建立與在中國大陸之微生物肥料業者連繫管道，並瞭解市場運作模式及後續市場行銷合作模式之可行性意見交流。
- (二) 拜會中國大陸微生物肥料檢測與管理單位，以瞭解中國大陸在微生物肥料管理之規範與技術標準，俾為未來國內相關業者投入發展方向規劃參考。
- (三) 拜訪中國大陸農業資材相關業者，瞭解其面對使用非化學性且友善環境之農業資材日益殷切潮流下，該業者之因應作為，以為國內農業微生物資材產業未來合作對象，或進入中國大陸市場切入點之參考。

三、研習團人員

本次大陸研習團參加人員為行政院農業委員會科技處 1 位、農糧署 1 位、財團法人農業科技研究院植物科技研究所 1 位、產業代表植保公會 1 位，總共 4 人，名單如下：

| 編號 | 參加身分 | 機關/單位 | 姓名/職稱 |
|----|---------------|--------------|---------|
| 1 | 農委會科技主管機關 | 科技處/技術服務科 | 李國基/科長 |
| 2 | 農委會農糧署肥料主管機關 | 農業資材組/農機肥料科 | 李英明/技正 |
| 3 | 植物用微生物資材產學研聯盟 | 農科院/植物所 | 林秀芬/研究員 |
| 4 | 植保公會代表(主任委員) | 聯發生物科技股份有限公司 | 劉健誼/董事長 |

四、參訪行程

| 日期 | 工作項目 | 備註 |
|-----------------|---|---|
| 11月13日 (星期一) | 上午： 臺北(桃園)－北京(首都機場) 下午： 拜訪大有眾和農業科技有限公司 | 抵達北京首都機場 拜會大有眾和公司瞭解該公司如何運用大數據在化學肥料、有機質肥料及生物製劑施用上的整合規劃。 |
| 11月14日 (星期二) | 上午： 前往拜訪中國農業大學及沃土天地生物科技股份有限公司 下午： 拜訪農業部微生物肥料和食用菌菌種品質監督檢驗測試中心 | 拜訪中國農業大學及沃土天地生物科技股份有限公司在有機質肥料及堆肥微生物之研究發展與應用。 拜訪中國大陸微生物肥料菌種品質監督檢驗測試中心，瞭解中國目前對於微生物肥料之管理與檢測相關規範與實務。 |
| 11月15日 (星期三) | 全天： 拜訪中化集團公司 | 拜訪中化集團公司，瞭解該公司對於前一年度引進臺灣微生物資材進行測試之結果，並評估生物製劑在中國大陸未來前景與市場開拓模式。 |
| 11月16日 (星期四) | 全天： 拜訪雲天化集團之鄭口智能化肥微工廠 | 實地訪視雲天化集團在農業生產區第一線之智能化肥工場操作實務，俾進一步瞭解市場使用者之實際需求與市場潛力規模。 |
| 11月17日 (星期五) | 前往北京首都機場回臺灣(桃園) | 抵達桃園國際機場 |

五、參訪過程及交流內容

由於本次交流以生物肥料為主要目標，對象以產業單位為主，學研單位為輔，進行中國大陸生物肥料市場現況與發展，以下就交流與參訪各行程之內容分別進行說明。

(一) 大有眾和農業科技有限公司

大有眾和農業科技有限公司創立於今(106)年 8 月，其核心幹部主要由中國中化集團公司前任員工組成，該公司以智能配肥、土壤生態及互聯網的運用，來服務農民生產個性化(客製化)的栽培肥料配方。該公司董事長呂文係中國中化集團公司轄下化學肥料事業行銷部前任總經理，呂董事長表示，在化學肥料行銷多年來，一直希望肥料能更有效率使用，對土壤環境生態衝擊最少，作物栽培合理使用肥料，因此邀集中化集團內有共同理想的夥伴一起創業。

該公司運用大數據資料，結合土壤肥力分析資訊及農民栽培作物種類，再加上季節氣候等因素，計算出合適的肥料使用配方及數量，再以智能化的自動設備配製農民使用之測土配方肥料，教導農民依配方使用肥料。交流過程中對於土壤分析檢測時效、土壤與作物生長生理數據分析應用、如何帶動農民使用、成本利潤分析等均有深入討論與交流。

呂董事長也表示，去年任職於中化集團公司時，獲知臺灣在生物肥料發展有顯著成果，並積極向外開拓市場，該公司的智能化配肥系統中，便將微生物肥料結合於其中，期待能更有效率及更友善土壤的使用肥料來進行農業生產。該公司的智能配肥系統中，便嘗試將微生物肥料結合於其中，期待進一步與臺灣合作開發更有效率

及更友善土壤的測土配方肥料進行農業生產。



與大有眾和丁副總(左排第 1 位)及呂董(左排第 2 位)進行交流



產學研聯盟錦旗贈與大有眾和

(二) 中國農業大學及沃土天地生物科技股份有限公司

依規劃拜會中國農業大學資源與環境生態科學與工程系李季教授，李教授係中國大陸目前對於堆肥研究及其製造過程使用之微生物最具盛名學者之一，與其交流瞭解目前中國大陸在堆肥微生物的研究進展與應用現狀。由交流中可得知中國大陸在堆肥菌種使用為複合菌種群，且以同步生產菌種方式，可有效縮短發酵所需時間。另一方面，對於堆肥基質(原料)的組成也有相當著墨，發展速度進展不比臺灣差。

此外，李教授與中國農科院原子能所的彭生平董事長共同組成沃土天地生物科技股份有限公司，該公司應用李教授堆肥微生物技術生產有機質肥料，該公司所使用之堆肥基質包括農業生產之有機物料、禽畜糞、作物殘體、農產品加工初級廢棄物，以及事業(如食品加工業)動植物性廢棄物等，該公司將堆肥生產工藝自動化，並發展槽式反應器設備，同時因應中國大陸北方低溫環境，開發可低溫培養之菌種供堆肥及水產污泥處理用。



大有眾和呂董與本研習團員一同與沃土天地公司彭董事長(上排右一)團隊及中國農大李教授(上排右二)進行意見交流

(三) 微生物肥料和食用菌菌種品質監督檢驗測試中心

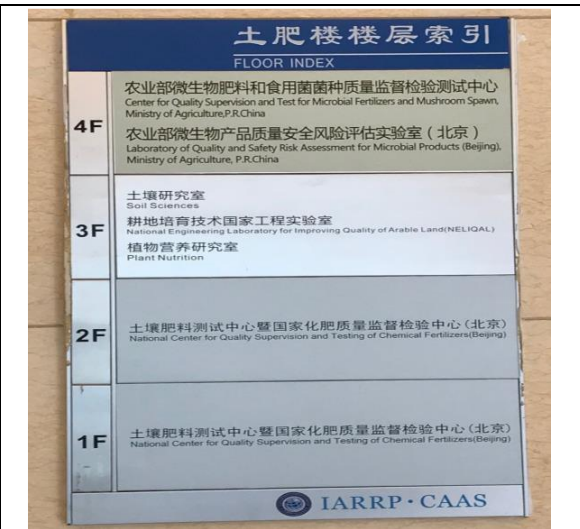
拜會中國農業部微生物肥料和食用菌菌種質檢中心及中國農業部微生物質量安全風險評估實驗室主任李俊博士，該中心與實驗室位於中國北京農業科學院。

李俊主任表示，該中心負責中國大陸微生物肥料之分類與技術標準專責機構，近年中國大陸微生物肥料管理觀念已由過去保證成分及肥料效果演變到微生物菌種安全控管，對於微生物肥料商品是否具有宣稱之效力，則由市場機制去淘汰不合需求者。因此該中心每五年必需隨產業發展實況，修正與調整中國大陸微生物肥料之管理法規與技術資料。

中國大陸李俊主任與本研習團臺灣負責肥料管理主辦人農糧署李技正深

入瞭解雙方在微生物肥料管理概念與實際執行情況，雙方交流結果顯示，微生物肥料登記管理的基本觀念與分類相差不大。微生物肥料應用效果，在臺灣為「供給植物養分或促進養分利用」，在中國大陸包括「提供或活化養分功能」、「產生促進作物生長活性物質能力」、「促進有機物料腐熟功能」、「改善農產品品質功能」、「增強作物抗逆性功能」及「改良和修復土壤功能」，中國大陸微生物肥料應用效果部分橫跨臺灣農藥效果。

另在執行面的規範中國大陸發展速度很快，且有專責檢測中心來協助技術與標準的開發，目前臺灣由農委會所屬農業試驗改良場所研發技術，農糧署負責肥料登記管理，微生物肥料產品開發技術與登記管理標準未能同步，仍須磨合。



中國農業部微生物肥料和食用菌菌種質檢機構之樓層簡介



土壤檢測樣本進行微量元素分析之前處理



記錄檢測樣本微生物種類及數量

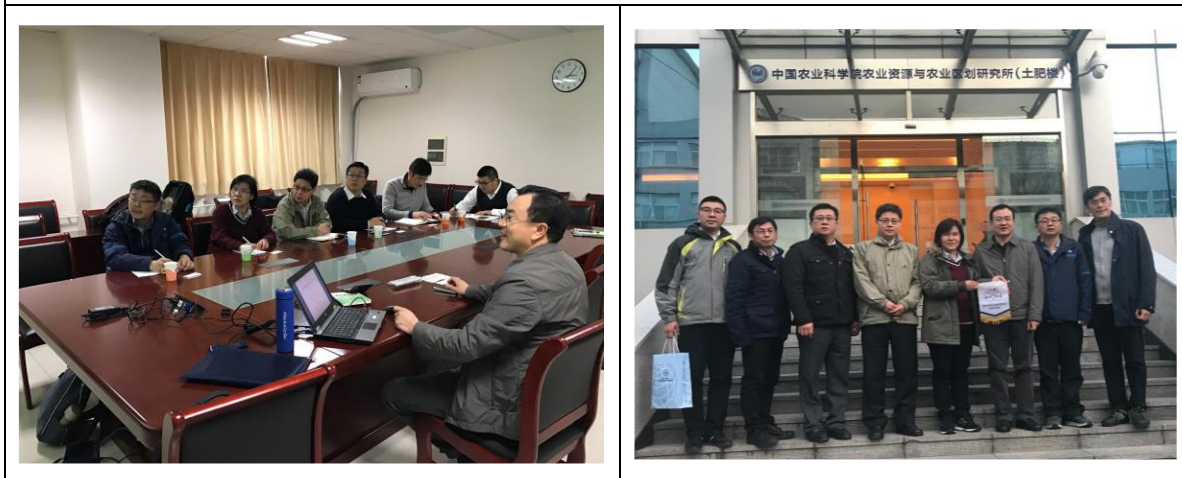
清洗檢測所需玻璃培養皿準備過程



食用菌培養室



李俊主任解說肥料登記送審文件(左圖)及介紹菌種鑑定儀器(右圖)



本研習團員與李俊主任(右圖 3)進行肥料管理意見交流與合影

(四) 中國中化集團公司

原規劃拜訪中國農業部全國農業技術推廣服務中心，經聯繫人告知，因適逢中國大陸十九大結束未滿達一個月，該中心在未接獲新的政策指導前不宜妄為，因此推薦該中心轄下之產業協會與本團交流，故前往中國中化集團公司進行交流，該集團公司由農業事業部總裁覃衡德率中化化肥控股有限公司馬躍副總經理，及中化現代農業有限公司副總經理周智一同參與交流。由於中國中化集團與臺灣去(105)年已有接觸交流，因此覃總裁表示過去一年以臺灣生產之微生物製劑結合該公司化學肥料之穩定測試及效力測試表現均佳，未來將再訂購已測試的微生物肥料 200 噸進行下一階段的區域效能測試。並期望臺灣聯盟或公會能再推薦優質微生物肥料產品，擴大雙方合作內容。由此可見，中國大陸在化學肥料使用上已出現土壤環境與生態壓力，化學肥料大公司已積極投入微生物肥料與有機質肥料及化學肥料結合之複合功能型肥料。

(五) 雲天化集團之鄭口智能化肥微工廠

本次由雲天化農業科技股份有限公司區域總經理陳飛帶領前往北京南方，位於故城縣之農業生產區，拜會鄭口智能化肥微工廠，由王鳳來經理親自接待進行交流與實地訪視。雲天化集團之鄭口智能化肥微工廠所扮演的角色是化肥經銷處，微工廠的概念，就是把工廠生產的肥料直接提供給農戶，省去了中間代理環節，由廠家直接賣給農民，降低購買的成本。當農民需要購買肥料時，雲天化的工作人員會事先到農戶的地裡進行測土，之後雲天化的專家團隊會根據測土資料，製訂專門針對這塊地的測土配方肥料，缺什麼元素補什麼元素。依據實地測土，客製化生產農民種植作物所需肥料，把關生產流程，農戶從購買到產肥，流程方便快捷，讓農民精準施肥，量身打造適合自己土地的肥料，可節省化肥成本，並使每粒化肥都能物盡其用。

由工廠現場實物設備來看，裡面有一台智慧配肥機，這台配肥機也就是自動化定量肥料拌勻機，它主要是由配肥機與電腦兩部分組成。電腦控制部分則包括土壤肥力分析資料，栽培作物種類等資料庫運算，經輸入作物種類、土地區域及面積，系統則藉由資料庫運算提供調配配方，並控制配肥機配製肥料。在操作過程中，原料（氮、磷、鉀、有機質）分別從不同的進料口加入，同時這台機器上方會裝設攝影鏡頭，一旦發現在肥料生產過程中存在造假現象，雲天化的總部可以遠端停機。智慧配肥機會根據電腦的訂單，自動將原料進行配比進行生產，全程都由電腦操作，生產過程不存在人為干預，它生產出來的肥料是一種精準的有機與無機的摻混肥，而且一袋化肥，從農戶下單、支付到系統接單自動生產，耗時不到十分鐘。

雲天化公司藉由電腦控制系統，掌握該公司基礎肥料使用量，除此之外，也掌握農民栽培作物種類與面積。整套系統除了依大數據資料運算外，也開放農民添加其他有機質肥料同時配製，同樣在電腦操作界面輸入有機肥料之成分，再由系統運算，而最後的調製配方在送至調製機前，仍可由人工選擇調整配方比例。所生產之肥料包裝袋上之標籤，標註著配方肥的生產地址、生產時間、產品價格、購買者姓名、適用作物、養分含量等資訊。同時，標籤上還印有生產追溯的二維碼，用戶通過手機掃描二維碼，可清楚瞭解產品的資訊以及誰是生產者。

經與王經理交流運作模式時，王經理表示說服農民使用的確需要時間，他是採用示範與第一次賒帳方式，讓農民開始使用智能配肥。在利潤方面，農民在生產相同產量的前提下，肥料使用成本確實下降，而在肥料銷售利潤上，王經理表示每公噸大約有 100 元至 200 元人民幣，比起過去相同數量的銷售利潤為高，而且庫存壓力變小，更重要的是農民會事先下單，並選擇肥料施用日

期，對於協助運送肥料至農民處，可事先有效率安排，不會同時擠在農忙時期。



智能配肥機



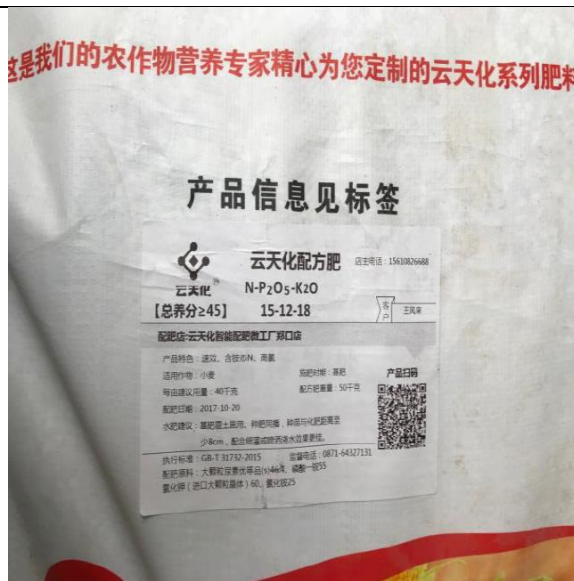
智能配肥機之電腦控制系統



右側進料口



左側進料口



智能配肥機生產之肥料包裝標示及二維條碼



智能配肥之工廠實境

三朗鄉土壤之元素量分布圖



化肥經銷處之精神標語



本研習團人員參訪智能化肥微工廠之拍照合影

六、心得及建議

- (一) 中國大陸在肥料施用上已經進入運用大數據資料，以及連結自動化的智能方式來取得適當的肥料使用配方，這一點值得國內參考，如此可更精準且有效率的使用肥料資材，惟相關數據資料庫之串接應用，將是面臨的第一個課題。其次，由於國內個別農民生產作物種類較多，且栽培面積相對較小，如此能否達到運用大數據的智能配肥系統的經濟效益，仍有待計算證實。
- (二) 國內農業用微生物肥料如欲進入中國大陸市場，除以國內的純菌產品外，可增加考慮以原料樣態進入，並與化學肥料製造業者合作，生產化學與微生物混合樣態之肥料。
- (三) 中國大陸目前學研界的能量向產業發展應用之案例頗多，值得國內學習，由於此舉能加速學研研究成果向產業釋放運用，也能減少彼此間的落差，對於產業升級與競爭力提升有極大助益。另，國內微生物相關產品若要進軍中國大陸市場，應先確定使用區域之環境，否則需對產品在不同環境仍有效力表現上，還需加緊研發應對技術。
- (四) 由參訪中國農業部微生物肥料和食用菌菌種質檢中心及中國農業部微生物質量安全風險評估實驗室後，發現中國大陸在微生物肥料市場管理已日益開放，但相對的市場競爭壓力越大，同時中國大陸每五年即調整修正管理法規與技術資料，這對國內業者想進入該市場必需隨時掌握脈動，以免引用過時法規，延誤市場開拓時機。
- (五) 中國農業部全國農業技術推廣服務中心下轄農業產業相關團體，雖此次無法當面交流，但未來仍可在適當時機與其交流互動，可經由該中心連結其他農業產業團體，俾進一步進行產業互動與合作交流，將可有效縮短國內產業業者到中國大陸探索市場與尋求合作夥伴時間。

- (六) 針對推動化學肥料減量目標，中國大陸產業界採用的方式係以微生物肥料與化學肥料結合之中間型肥料樣態，與國內目前微生物肥料以純菌方式大為不同，或許國內亦可參考為化學肥料減量之方法，惟相關微生物與化學肥料結合之相關技術(如結合方式、濃度與微生物存活力與有效作用活力等)仍需再強化。
- (七) 國內雖有土壤檢測並推薦肥料使用措施多年，但結合自動化配肥作業尚未採用，或許因國內農民作物面積較小，且作物種類相多元，造成配智成本高，未來或可以相同作物生產專區的概念推動智能配肥，讓肥料使用更精準。
- (八) 由於中國大陸對於智能化配肥已在各地開始推動，國內微生物肥料或可藉由此一管道，將微生物農業資材滲入農民使用端。