

出國報告（出國類別：研習）

參加 2023 東協碳中和高峰會及農業循環場域參訪 出國報告

服務機關：行政院農業委員會水土保持局、行政院農業委員會企劃處

姓名職稱：陳明賢副組長、陳佳萱副研究員

出國地點：泰國曼谷、素攀府

出國期間：112 年 4 月 25 日至 112 年 4 月 29 日

報告日期：112 年 6 月 28 日

目錄

壹、	摘要.....	2
貳、	研習行程.....	3
參、	研習目的.....	4
肆、	研習內容.....	5
伍、	參訪農業循環與農村建設發展場域.....	11
陸、	心得與建議.....	25

壹、 摘要

COP27 於 2022 年 11 月底落幕，泰國政府為達 2050 年碳中和及 2065 年淨零排放目標，開始推動國家溫室氣體減量及相關政策。112 年 4 月 26 日至 27 日於泰國曼谷舉行「2023 年東協碳中和高峰會議」，會議邀請各領域之產官學研，分享能源、綠色金融、氣候行動、碳中和、農業碳足跡等議題的實作經驗；另本計畫透過駐泰代表處安排參訪泰國農業循環場域，以了解泰國農業部門因應氣候變遷在減碳及調適的實際做法。

本次參訪的場域由駐泰代表處葉姿瑩秘書陪同，安排位於泰國素攀府的循環場域及農村社區，其距離曼谷市區約 165 公里的 Song Phi Nong 有機蔬菜及 Doem Bang 現代稻米生產等 2 家社區型企業，農場經營方式是透過農民共同生產模式，改變稻米傳統生產鏈，社區亦執行減碳農業技術應用，如機械化無人機播種、農地雷射整平技術、間歇性灌溉、合理化施肥、農業廢棄物再利用及有害生物防治等做法。本會提出 2040 年達到農業淨零排放所擬定的 4 大主軸(減量、增匯、循環及綠趨勢)、19 項策略及 59 項措施，泰國政府在水稻種植及農業土壤減少甲烷及氧化亞氮的排放作為已有成熟的做法。

泰國政府刻正在推動生物循環綠色經濟模式(BCG model)帶動農業減碳，泰國政府重視有機農業推廣，並參照國際農業減碳做法，積極應用於國內政策研究的參考。

貳、 研習行程

日期	行程	地點
4月25日(二)	啟程	臺北—泰國曼谷
4月26日(三)	參加東協碳中和高峰會	皇家蘭花喜來登大酒店
4月27日(四)	參加東協碳中和高峰會	皇家蘭花喜來登大酒店
4月28日(五)	參訪農業循環場域及農村社區發展場域	曼谷—素攀府武里
4月29日(六)	市區建設觀察、返程	泰國曼谷—臺北

參、 研習目的

臺灣宣布將於 2050 年達到淨零排放目標，行政院農業委員會配合國家淨零減量目標，擬定『減量』、『增匯』、『循環』及『綠趨勢』等 4 大主軸、19 項策略及 59 項措施，並宣布農業部門將於 2040 達到淨零排放目標。為利後續推動國內氣候變遷及淨零減碳等政策及研究參考及透過農業循環場域及農村社區等場域參訪，深入了解泰國在循環農業與農業淨零的相關做法。

肆、 研習內容

全球已有 153 個國家宣布將於 2050 年達到淨零排放目標，為呼應全球淨零趨勢，2021 年 4 月 22 日世界地球日蔡總統宣示，2050 淨零轉型是全世界的目標，也是臺灣的目標。國家發展委員會遂於 2022 年 3 月公布「2050 淨零排放政策路徑藍圖」，並響應國際合作達成氣候目標的決心，淨零排放路徑以「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」、「社會轉型」等四大轉型，及「科技研發」、「氣候法制」兩大治理基礎，輔以「十二項關鍵戰略」，落實淨零轉型目標。臺灣於 2023 年 2 月 15 日公布氣候變遷因應法，第 4 條明定國家將於 2040 年達到溫室氣體淨零排放目標。

東協（ASEAN）參照國際趨勢，於 2021 年 10 月發布《東協氣候變遷現狀報告》（ASEAN State of Climate Change Report, ASCCR），宣示東協將於 2050 年達到碳中和，2065 年實現淨零排放目標。綠色轉型為產業永續發展帶來新契機，東協於 COVID-19 疫情後政策發展重點包括能源轉型、電動車、智慧城市、友善農業等綠色解決方案。

為達成《ASCCR》所設定的中長期氣候目標，東協將制定必要的氣候政策與行動，透過促進透明化、整合、參與及激勵措施，促進永續轉型，在本世紀下半年實現淨零排放。

ASCCR 為達成中長期氣候目標，制定 4 大主軸包括：

1. 分析東協因應氣候變遷現況與發展方向
2. 溫室氣體減量與調適做法
3. 設定未來 10 年永續轉型之區域及行動計畫
4. 以科學知識為基礎，設定 2030 年~2050 行動方案

未來 10 年，東協以「生物、循環與綠色經濟模式」(Bio-Circular Green Economy Model, BCG)，在氣候變遷調適及減緩行動的合作方向，透過跨域整合及產業轉型及透明化來實現更高目標。BCG 為 2022 年亞太經濟合作會議(APEC)的討論主軸，也被泰國視為疫情後重要經濟復甦的解方，其四大關鍵產業包括：

- 一、**食品和農業**：透過產品多樣化、差異化、高價值及高品質服務，以減少廢棄物、提高資源及土地利用效率，並透過研發技術的創新，分析客戶行為、智慧農業技術、產品溯源及食品安全，開發特殊族群及高附加價值的產品，以增加市場競爭性，達到經濟成長目標。
- 二、**醫療和保健服務**：疫苗、生物製藥和醫療機械之研發與生產技術，加強臨床研究能力建構。支持泰國推動預防醫學及醫療保健等相關政策。建立基因分析技術平台進行大數據研究，增加臨床研究應用價值。
- 三、**能源及生物化學**：泰國政府設定至 2036 年再生能源須達 30%的能源政策，透過智慧電網各區塊鏈的串接，儲能設備的發展等相關的技術研發，技術成熟則具備高度競爭力。另外利用生物質及農業剩餘資源開發高價值產品，如生物塑料、纖維及藥品等。
- 四、**觀光旅遊及創意經濟**：泰國觀光業將從二線城市結合社區打造新興旅遊新地點，並利用科技創新建立與升級基礎設施。泰國觀光事業發達，疫情後更積極提升及改善國外旅客旅遊體驗，提升旅遊品質，並結合健康美食生態文化及體育等各面向，新創意可滿足各類旅客需求及開放新市場。

具體措施及做法包括：

一、投資獎勵優惠：泰國投資委員會(BOI)針對 BCG 產業提供相關投資優惠，企業所得稅收豁免 3-8 年、機器設備進口關稅減免等；非租稅優惠措施包括許可外國人擁有土地、簽證便利等。

二、BCG 委員會 13 項措施(2021-2027)：

- (1) 創建生物資源、文化資本及地方智慧之數位資料庫，以保護、修復及強化地方經濟與旅遊產業之目的。
- (2) 利用政府土地執行減碳計畫，讓業者所取得的碳權，擴充國家資源，加速動植物育種資源管理。
- (3) 連結各地區之供應鏈，建立 BCG 經濟走廊，並將 BCG 原則運用現代農業、加工、旅遊、貿易與投資等領域，以促進相關產品及服務之開發。
- (4) 推動農業轉型以生產優質及安全之產品，並透過種子、水果、觀賞植物、木材、昆蟲、草本植物及畜牧等農產品之多元化而增加 GDP，農民藉專業教育訓練，獲取知識及技術，並透過 BCG 概念支持永續農業。
- (5) 透過食品機械及食品良好衛生規範準則之推動，提高路邊攤及在地食品之品質與安全性。
- (6) 利用先進科技開發及生產，包括：功能性成分(functional ingredients)與食品、油脂化學品(oleochemicals)等生化產品、碳基材料等生物材料及藥品和疫苗等高附加價值產品，以建立以生物科技為基礎之經濟環境。
- (7) 透過政府採購計畫建立創新產品及服務之市場，提供泰國創新清單(Thai Innovation List 4)中之產品及服務稅收優惠計畫、推動碳足

跡標章、綠色標章、環境標章等 BCG 相關標章；推動碳定價、高排碳業者收取碳費等原則。

- (8) 透過 Happy Model 5 等新旅遊模式推動永續綠色旅遊、利用 BCG 及碳中和概念發展綠色旅遊，在一、二線城市推展旅遊產業聚落、建立一站式付費系統以提供遊客便利性，並協助政府蒐集數據以利大數據分析及後續政策規劃。
- (9) 透過採用綠色科技及循環概念，促進永續產品及服務之開發及製造。
- (10) 透過投資研發基礎建設、試點工廠等轉型期研發基礎建設，支持產品標準化、測試、認可及認證之高品質基礎建設系統，並修改相關法律規範，以提升相關產品及服務之標準以符合國際要求。
- (11) 透過提高企業家之技術及商業技能，以及增加其獲取技術、創新、政府基礎建設、政府專家及資金來源之機會等方式，支持 BCG 新創公司。
- (12) 推動人力資源發展以支持各層級之 BCG 發展，包括由泰國國家科學院（National Science and Technology Development Agency, NSTDA）主導的各項事務。
- (13) 推動各層面之全球合作，包括知識創造、人才動員、研發網絡及貿易投資，並通過獎勵投資措施、智慧簽證(Smart Visa)等方式吸引外資及國際人才，以發展泰國之創新生態系。



圖 1 本會水土保持局陳明賢副組長(右 1)及企劃處氣候變遷專案辦公室陳佳萱副研究員(左 1)



圖 2 東協碳中和高峰會會議



圖 3 東協高峰會小組提問與討論



圖 4 東協高峰會臺灣與新加坡及廣州與會代表合影

伍、參訪農業循環與農村建設發展場域

農業循環與農村建設發展場域委請駐泰代表處協助洽泰國農業推廣廳推薦安排參訪 Song Phi Nong 有機蔬菜及 Doem Bang 現代稻米生產等 2 家社區型企業，其地點位於距離曼谷市區約 165 公里外的素攀府武里，場域簡介如下：

一、Song Phi Nong 有機蔬菜社區企業

該組織成立於 2012 年，期初僅有 20 位成員，現有 50 位成員，目前經營的總面積為 230 萊(大約為 138 公頃)，該企業成立動機為，泰國政府推動社區自給自足經濟政策，透過小農集合成所謂大土地大面積的共同生產模式(Large Agricultural Land Plot)，以集團式經營管理，共同採購生產及營銷，系統性輔導農民生產及參與農產品驗證，企業提供農民相關教育訓練課程，並推動良好農業規範及泰國有機認證，並於 2017 年導入參與式保障系統 (Participatory Guarantee Systems, PGS)，以提升農產品品質，確保有機蔬菜品質一致增加農民收益，以提升農村經濟及促進農村發展。

農場計畫性的針對會員辦理 3 天的教育訓練，充實農戶相關的專業知識，包括土壤肥力的控制、病蟲害的防制、有機肥料製作及水份的控管等，不斷引導和支持農戶改變傳統化肥使用方式，宣導有機農業可促進農民的健康及增進環境友善，並且能種植優良有機蔬菜，因市場的區隔性可增加農民收入。農場透過 PGS 引導農民取得有機認證，政府亦有給予輔導，目前已順利取得農業部官方的有機認證證書，政府部門不定期會來抽檢，農場幹部也

會組成 3 人小組前往抽查，若抽查有問題，將停止 1 年半的認證，在雙重的抽查制度下，確保農戶皆依規定種植，確保產品品質及信譽。

在經營面部分，農場經營若由會員自行銷售，則抽取 10% 金額回饋農場體系，若由農場採共同品牌銷售，則由農場抽取 30% 金額，作為農場教育及管理之用，農場除一般零售通路外，並與當地醫院、私人公司建立供銷聯盟，積極尋求通路，增加農民收益。泰國友善種植蔬菜逐漸獲消費者認同，銷售量及價格已有市場區隔性，認同的農民日益增多，有意願投入有機蔬菜種植的農民加入農場運作體系，間接促進農民就業機會。

本次參訪由社區企業主席 Pathompong Chatupisalpong 接待，介紹蔬菜過程及後續銷售。我們找一位臺泰翻譯人員進行更細緻的講解，經過兩方提問交流，更能深入了解泰國有機蔬菜經營的運作模式。



圖 5 Pathompong Chatupisalpong 主席介紹農場運作方式



圖 6 Pathompong Chatupisalpong 主席說明有機土壤在種植前需要
先養土 3 個月，曬土 2 週後才能使用



圖 7 有機蔬菜採高架種植，避免淹水並且友善種植人員長期採蹲姿的辛勞

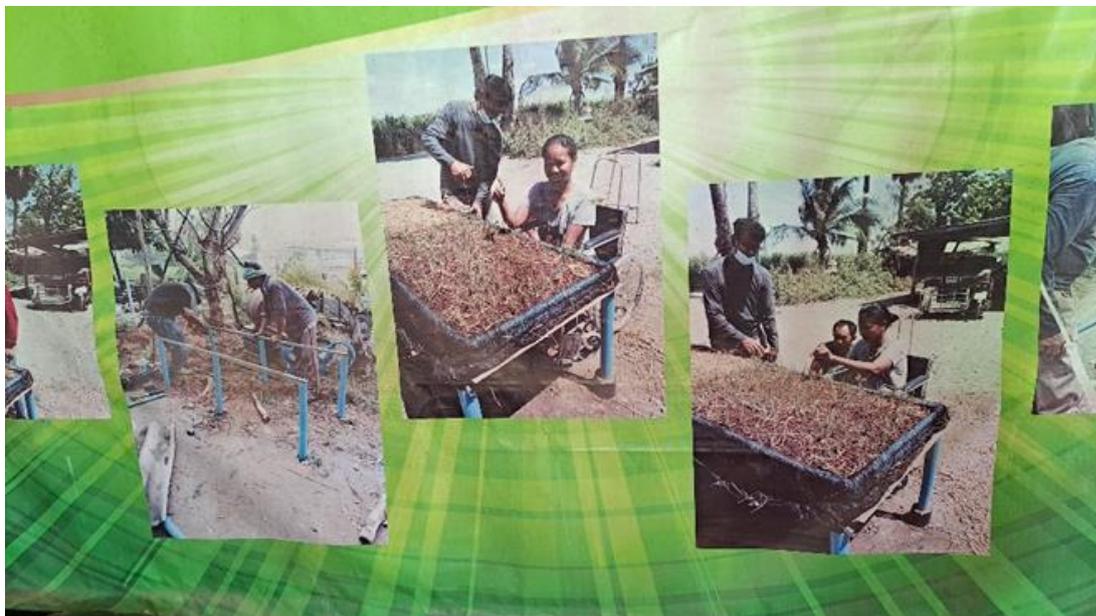


圖 8 高架種植友善身心障礙者



圖 9 農場自製之有機生物製劑，主要原料有蝦醬、雞蛋殼、雞蛋等，用於防治蔬菜病蟲害



圖 10 官方有機農業認證證書，證書記載有效日期及農作物認證品項等



圖 11 農場在農地上架設小片太陽能板，發電主要用於抽取地下水馬達



圖 12 農場有機蔬菜育苗



圖 13 臺灣致贈紀念品予 Song Phi Nong 有機蔬菜社區企業



圖 14 陳明賢副組長(左 3)、陳佳萱副研究員(左 4)及駐泰代表處葉姿瑩秘書(右 2)與 Song Phi Nong 有機蔬菜社區企業成員合影

二、Doem Bang 現代農業社區企業

4 月 28 日下午參訪第二家現代農業社區企業，該社區企業主營稻米生產，生產面積為 5,271 萊(3,163 公頃)，透過農民共同生產模式，改變傳統稻米生產鏈，整合產銷間各個環節，包括標準化生產、機械化生產、生產驗證及行銷管道拓展；該社區企業生產導入 BCG 經濟模式，藉由選用優良品種，減碳農業技術應用，如機械化無人機播種、農地雷射整平技術、乾溼交替灌溉、合理化施肥、農業剩餘資源有效處理及生物防治理等技術，提高稻米生產力，並建立低碳栽培模式。

農地傳統整地方式大多採畜力或拖拉機方式，Doem Bang 企業推動農地導入雷射水平整地 (Laser Land Leveling, LLL) 技術，利用刀片及滾桶組成簡單的整平器，將土壤從高處移到低窪處進行整地。若農地未經整平，容易導致低窪地區出現積水狀況，而地勢較高農地土壤水分會流失，因管理不善與農地不平整，農場在施用過程中損失了大量 (10-25%) 的灌溉用水；農地地勢較高之土地，因土壤水分不足，對發芽和作物生長產生不利影響，透過 LLL 技術精確的將農地整平，有助提高用水效率及生產力。Doem Bang 農村社區簡報分享，精確的土地平整有助於增加 3% ~5% 耕地面積，提高作物的產量(小麥 15%、甘蔗 42%、水稻 61% 和棉花 66%)、減少雜草問題並提高雜草控制效率。LLL 技術透過全球定位系統 (GPS)、激光制導儀器的大馬力拖拉機和土壤搬運機，透過切割或填充移動土壤坡度及水平向，土地平整的精度可達 ± 2 公分。Doem Bang 企業有一特殊作法，在地整平後，為了精準控制土壤水分之水位，該公司採用了直向塑膠管，並在上面打孔，佈設於田區固定地點，垂直插入後，挖空

管內之土壤，透過觀察管內水位是否達至最上排之開孔，來決定是否進行補灌溉水，精準控制土壤水分，達到穩定且一致性之田間管理，此一做法有助於與農民溝通，易於田間推廣，值得我們學習。

有機物在水稻田中因厭氧環境，被微生物分解而產生甲烷，經由水稻植株擴散至大氣中。甲烷也是溫室氣體所稱的氣體之一，若採用聯合國政府間氣候變遷專門委員會第五次評估報告(AR5)之溫暖化潛勢值(Global warming potential, GWP)CO₂ 為 1，則甲烷為 298，甲烷也是農業溫室氣體非燃料燃燒中排放占比最高的。甲烷的排放數據影響因素包含：氣候、土壤特性、水稻品種、灌溉管理、農耕操作、有機物質添加量、肥料型態與施用量等。

為有效防止病蟲害，Doem Bang 企業導入病蟲害整合管理 (Integrated Pest Management, IPM)，生物防治採用非化學製劑之防治方法為主，當藥劑之使用已無可避免，宜慎選藥劑，顧及生態平衡及作物的產量及品質，並選擇對生物、人類及環境之衝擊降至最低之對策。Doem Bang 企業自行研發有效生物製劑，為利於農民了解田間之益蟲或害蟲，製作昆蟲標本，利於民眾辨別，簡單操作易於推廣。另外為了解稻田土壤有機質組成份，定期針對土壤進行成分分析，了解土壤肥力，以便採行最佳化之田間管理策略。

Doem Bang 企業在稻米銷售部分與碾米廠合作，成立 RICE ME 品牌，稻米經生產包裝，開發多元化米製產品，在實體及網路販售。Doem Bang 企業與 Bangchak Corporation Public Company Limited 營運的 Oam Suk Social Enterprise Company Limited 社會企業簽署「推廣稻米以減少全球暖化之合作備忘錄 (MOU) (THAI RICE NAMA)」，農民通過企業販售低碳友善農作稻米，可獲得高於市面

上普通稻米的銷售價格。

Doem Bang 企業經營方式把泰國政府推動之 BCG 呈現之生物經濟、循環經濟及綠色經濟指標充分表露。**生物經濟 (Bio Economy)**：培育優良品種、減少病害與化學用藥；與企業合作，建立共同品牌、研發環保包裝及使用物聯系統；農業技術提高導入科技化之操作，提高生產力並減少全球暖化。**循環經濟 (Circular Economy)**：從剩餘資源中生產生物肥料、販售稻草及稻草球等，創造農業循環所意涵之材料化、資源化及能源化。**綠色經濟 (Green Economy)**：搭配土壤成分分析，可有效率使用有機肥及減少化肥使用。使用生物製劑用於防治稻田病蟲害，如白殭菌等、減少農藥之使用，通過有機驗證，維持土壤地力，促進農業永續發展。



圖 15 採用雷射水平整地機 (Laser Land Leveling) 進行整地，土地平整的精度可達 ± 2 公分。



圖 16 直向塑膠管佈設於田區固定地點，精準控制土壤水分之水位。



圖 17 製作昆蟲標本，易於農民辨別田間之益蟲或害蟲。



圖 18 了解田區土壤營養成分，進行合理化施肥，達最佳化管理



圖 19 陳明賢副組長(左 2)、陳佳萱副研究員(右 1) 請臺泰翻譯人員協助社區簡報進行詢答。



圖 20 Doem Bang 企業成立 RICE ME 品牌，開發許多米製品，於網路與實體店面銷售。



圖 21 Doem Bang 企業與社會企業合作，共同銷售稻米，多元銷售方式增加農民收入。



圖 22 陳明賢副組長(右 8)、陳佳萱副研究員(左 7)與 Doem Bang 企業社區企業成員合影

陸、 心得與建議

- 一、泰國政府因應全球重視氣候變遷於環境議題，極力推廣 BCG 政策於農業發展，並採鼓勵與獎勵措施大力推動。BCG 由企業帶頭，引領企業所帶領的合作小農逐步落實政策，扣合政策目標，加強根本的知識教育，用正確的觀念帶領農民親自參與，農民能感受到所付出成本可得到更好的回饋，多數願意繼續參與其中。政府挹注資源，企業以合作社的概念擴大成員，所得再投入於企業有形與隱形成本，從企業簡報分享可知，政府推動力道及重視程度，值得我們學習。
- 二、泰國從有機耕作或導入科技減少水資源浪費、循環經濟帶來的減碳效益結合企業 ESG 或透過第三方認證媒合交易，所帶來的經濟收益已成為農民或農企業之收益來源之一，臺灣農業型態及農村社區發展型態多元，可開發多元的 ESG 產品，企業投入資金挹注農業資源，亦可加速農業減碳及生態保護等農業發展。
- 三、臺灣於 2050 年達到淨零排放，減碳科技需投入大量經費與科學技術，政府需考慮科技投入所應用情境是否合乎時宜；科技投入需要量化減碳效益，政府應盤點現有的減碳技術之減碳效益，對應國家的減碳目標。
- 四、減碳需要民眾改變觀念與想法，從生活開始轉型，**製造端**：產品製程改變，延壽概念的導入，增加產品的使用年限，減少產品報廢。提升產品的效能與提升動物的飼料效率概念雷同，製造會增加碳排，但增進效率會使碳排下降。**供應端**：減少產品碳足跡，縮短產品生命週期，鼓勵在地消費、享用當季當令時節食物。**消費端**：教育紮根，給予消費者正確的減碳概念，從生活中履行減

破新運動。