

出國報告（類別：訪問）

南韓昆蟲養殖產業應用學術交流 暨業界參訪

服務機關：農業部農業試驗所

姓名職稱：石憲宗研究員、李雅琳研究員、
董耀仁副研究員、馮文斌助理研究員、
謝孟祐助理研究員

派赴國家/地區：南韓安東、大邱及全州

出國期間：114年9月15日至9月19日

報告日期：114年11月3日

摘要

本次南韓出訪行程涵蓋 2 個大學、3 個政府機關及 2 個養殖業者。昆蟲旅館專養東方白點花金龜；醴泉昆蟲研究所與生態園區為地方政府推動的昆蟲研究與展示機構；安東及慶北國立大學與我方進行學術交流；聖住農場專養食用麵包蟲；國家農業科學研究所設有產業昆蟲組，專責育種、飼料、加工與法規研究；南韓國立農水產大學採「一年校園課程加兩年實習」制，培育產業人才。南韓昆蟲產業成功關鍵在於政策與法制完備、研究體系健全、教育制度完善。自 2011 年施行《昆蟲產業促進及支援法》後，政府以五年期計畫推動研發與產業化，中央與地方協力補助與輔導，使產業快速制度化。建議我國借鏡其經驗，研擬專法與政策配套工具、擴充研究能量、建立專責研發平台並推動示範場域與社會溝通，促進昆蟲產業永續發展。

目錄

壹、目的	3
貳、行程規劃	4
參、學術交流及業界參訪過程	
一、昆蟲旅館	5
二、醴泉昆蟲研究所&生態園區	6
三、安東國立大學	7
四、聖住農場	8
五、慶北國立大學	9
六、國家農業科學研究所	10
七、南韓國立農水產大學	12
肆、參訪心得與建議	15
伍、附錄	19

壹、目的

隨著全球人口持續增長與畜產品需求不斷上升，傳統畜牧業在土地利用、水資源消耗及溫室氣體排放等方面面臨日益嚴峻的永續挑戰。為因應潛在的蛋白質供應不足問題，世界各國紛紛積極尋求替代蛋白來源，其中「昆蟲」因具高飼料轉換效率、低碳排放量及豐富營養價值，聯合國世界農糧組織（FAO）於 2013 年正式倡議將其視為未來糧食與飼料安全的重要解方。

南韓為亞洲昆蟲產業發展最為成熟的國家之一，本次出訪旨在瞭解其昆蟲產業發展現況與政府推動策略，透過參訪地方政府推動之昆蟲產業特區、研究機構、養殖場及相關學術單位，蒐集其在政策法規、產業輔導、學術研究與教育培育等面向之具體作法。藉由與南韓農業科學研究院、國立農水產大學及產業代表之交流，探討昆蟲於飼料、食品及循環農業領域之應用現況與管理模式，作為我國推動資源昆蟲產業政策及永續發展策略之重要參考。

貳、行程規劃

本次參訪行程自 113 年 6 月中旬開始規劃。113 年 6 月 24 日至 25 日於農業部農業試驗所舉辦之「2024 運用植物基質之昆蟲養殖產業及其多元應用國際論壇」期間，與南韓慶北國立大學 Prof. OhSeok Kwon 初步討論參訪南韓昆蟲養殖產業之構想，114 年 6 月 24 日至 26 日於農業部農業試驗所舉辦之「2025 作物病蟲害新穎性防治技術與昆蟲資源應用國際研討會」期間，再次與南韓慶北國立大學 Prof. OhSeok Kwon 及安東國立大學 Prof. Chul Eui Jung 確認可行性，並獲建議參訪南韓農村振興廳國家農業科學研究所，其後於 7 月至 8 月透過電子郵件與國家農業科學研究所昆蟲工業組 Dr. Kwanho Park 多次討論，並於 8 月中旬確定最終行程，完成機票及住宿安排。實際行程為 9 月 15 日搭乘 Aero K 航空由臺灣出發至南韓清州國際機場，9 月 19 日返抵臺灣桃園國際機場。全程共計 5 日，並經核定准予公假（表一）

表一、出國行程表

日期	地點	行程內容	接待者
9/15（一）	臺中→桃園機場→南韓清州機場→安東市	去程交通行程	
9/16（二）	安東市→奉化郡→醴泉郡→安東市→星州郡→大邱廣域市	1. 昆蟲旅館 2. 醴泉昆蟲研究所&生態園 3. 安東國立大學 4. 聖住農場	Prof. Chul Eui Jung
9/17（三）	大邱廣域市→全州市	慶北國立大學	Prof. OhSeok Kwon
9/18（四）	全州市→清州市	1. 國家農業科學研究所 2. 南韓國立農水產大學	Dr. Kwanho Park Dr. Jeong-Hun Song
9/19（五）	南韓清州機場→臺灣桃園機場→臺中	返程交通行程	

參、學術交流及業界參訪過程

一、昆蟲旅館 (Insect hotel)

昆蟲旅館 (Insect hotel) 位於南韓慶尚北道奉化郡 (Bonghwa-gun, Gyeongsangbuk-do)，為專門飼養東方白點花金龜 (*Protaetia orientalis seulensis*, PBS) 的養殖場，此物種已被南韓食品藥物安全部 (Ministry of Food and Drug Safety, MFDS) 列為可食用的十種昆蟲物種之一。該場強調以如同飯店般衛生整潔的環境進行飼養與加工，讓消費者能安心食用，並被南韓農村振興廳 (Rural Development Administration, RDA) 指定為食用昆蟲種源繁殖與供應體系建設之試點單位。企業標語為「Save the Earth」，強調昆蟲作為低環境負擔之新興蛋白質來源，呼應永續發展的理念。

9月16日(二)上午，由安東國立大學 Prof. Chul Eui Jung 帶領至該場，當天由該場代表理事姜智妍女士接待，並從「學理介紹」、「昆蟲飼養」、「昆蟲加工」及「產品體驗」四大面向介紹該企業特點：

1. 學理介紹：

- (1) 人體保健&醫療用途：以幼蟲為原料製成之發酵醬，在乙醇誘導傷害的 HepG2 肝細胞模型中，可顯著降低天門冬胺酸轉胺酶與丙胺酸轉胺酶活性；另有多項研究針對其成分學、安全性與免疫調節活性進行探討，支持其作為機能性食材之可行性。雖目前關於其保肝功效的人體臨床證據仍有限，但在多個動物與細胞模型中已呈現一致性的保肝作用訊號。再加上該物種已獲南韓食品藥物安全部認定為合法食材，且在南韓食用昆蟲產業中佔有最高市場比例，使其成為當地最具商業潛力與研發熱度的食用昆蟲之一。
- (2) 動物&寵物飼料：幼蟲亦可作為家畜與寵物日糧中的蛋白與脂質來源。
- (3) 循環農業：幼蟲糞 (frass) 與培養殘渣亦可作為有機肥料或育苗介質改良材料，研究顯示對人參芽等作物之生長具有促進效益。此外，若結合以農業副產物為飼料基質之飼養策略，可進一步建立「農業廢棄物資源化→生物

質生產→生物肥回田」的循環利用體系，展現昆蟲產業於永續農業發展中的應用潛力。

2. 昆蟲飼養：養殖場劃分為幼蟲室與成蟲室，各飼養間均設有空調與加濕器，以維持適宜的溫濕度，並透過溫濕度紀錄器持續監控與記錄環境參數，確保幼蟲於恆定條件下穩定生產。幼蟲以木屑為基質進行飼養，由於生產過程中天敵與病害風險較低，但為降低偶發病害爆發之風險，採小盒分裝飼養以分散損失，每盒飼養密度約可生產乾重 500 公克的幼蟲。目前尚未導入自動化飼養系統，主要因東方白點花金龜生活史較長，生產規模可由 1 – 2 人維持日常運作，自動化之需求相對有限。
3. 昆蟲加工：收穫後的幼蟲會進入專屬加工室進行處理，流程包含殺青、乾燥與製粉等步驟，加工環境整潔度如同餐飲廚房，符合食品衛生標準。
4. 產品體驗：此次參訪體驗幼蟲製成的寵物食品與人類保健食品。寵物食品的風味類似國內生產的鮮食罐頭，而人類保健食品則帶有類似中藥丸的風味，兩類產品皆無明顯昆蟲異味，顯示幼蟲經加工處理能有效去除消費者對於昆蟲可能存在的感官疑慮。隨行之安東國立大學 Prof. Chul Eui Jung 及其兩位學生亦表示，南韓消費者普遍可接受此類昆蟲來源保健食品，常會購買給年邁父母食用，只要不特別告知其中含有昆蟲成分，基本上皆能接受。目前該企業產品僅供應南韓內需市場，且國內消費市場逐漸擴大，暫無出口至其他國家之規劃。

二、醴泉昆蟲研究所&生態園區 (Yecheon Insect Research Institute & Ecology Center)

醴泉郡 (Yecheon Gun) 位於南韓慶尚北道 (Gyeongsangbuk-do)，自 1998 年起地方政府即積極發展工業昆蟲相關產業，作為地方特色與重點發展方向，並於 2009 年獲南韓中央政府指定為昆蟲產業特區，以政策誘因推動昆蟲研究、商業化與在地整合。其中，醴泉昆蟲研究所與生態園區 (Yecheon Insect Research Institute & Ecology Center) 為南韓首個由地方政府推動的昆蟲專門研究與展示機構，兼具研究、教育、展示與產業推廣四大功能。該機構曾於 2016 年舉辦世

界昆蟲博覽會 (World Insect Expo Yecheon)，吸引上百萬人參與，並持續舉辦醴泉昆蟲節 (Yecheon Insect Festival)，成為展示研究成果與推廣昆蟲產業的重要平台，使醴泉郡被譽為南韓的「昆蟲養殖城市」。

9月16日近中午，由安東國立大學 Prof. Chul Eui Jung 帶領參訪團隊參觀，首先拜會醴泉昆蟲研究所所長朴成允，隨後參觀該所轄下的昆蟲生態體驗館。該館主要透過互動與沉浸式體驗，讓訪客可以近距離觀察、觸摸、理解昆蟲的生態特性與生存行為，提升大眾對昆蟲的理解與興趣，展館內容涵蓋：

1. 昆蟲生態教育：介紹多樣昆蟲的生活史、棲地與生態角色，並透過互動展示與活體飼育，強化學童與遊客的學習效果。
2. 食用昆蟲：展示南韓常見的食用昆蟲資源，如蠶蛹、麵包蟲、大麥蟲、黑水虻等，並介紹其在動物飼料及人類食品領域的應用實例，呼應全球糧食安全議題。
3. 藥用昆蟲：介紹南韓傳統與現代研究中涉及的藥用昆蟲及其他節肢動物，包括東方白點花金龜、蜜蜂、冬蟲夏草、地蠶、蜈蚣等，展示昆蟲及其他節肢動物在醫藥與保健領域的潛在應用。

此外，體驗館內設有多樣化的展示空間，包括昆蟲標本、活體展示、昆蟲生態區（如水生昆蟲、森林昆蟲與生物多樣性展示）及互動教育設施。部分展區延伸至戶外，包含生態花園、小型步道、水域展示、花卉與植栽配置、昆蟲棲地重建區等，使訪客能在自然景觀中體驗昆蟲的生活環境。館內同時陳列多種以昆蟲為素材的食品、保健產品及教育教材，整體規模與完整度均遠勝臺灣現有之昆蟲教育設施，充分展現醴泉郡在推動昆蟲產業發展上的前瞻性與重視程度。此種以教育推廣帶動產業接受度的發展模式，對我國未來推動昆蟲產業與食農教育整合，具重要參考與啟示價值。

三、安東國立大學 (Gyeongbuk National University)

原名為安東國立大學 (Andong National University)，於 2025 年 3 月與慶北道立大學 (Gyeongbuk Provincial College) 整併後，更名為安東國立大學 (Gyeongbuk National University, GKNU)，位於南韓慶尚北道安東市 (Andong-

si, Gyeongsangbuk-do)。

9月16日中午，由該校 Prof. Chul Eui Jung 帶領參訪團隊至安東國立大學植物醫學系，該系屬於生命科學與工程學院，聚焦「以應用生物學方法診斷植物病害、昆蟲為害與生理失調，並進行處方與防治」，課程涵蓋微生物學與昆蟲學進階訓練，延伸至基因工程、產業應用與生態系經營模型等。本次與該校植物醫學系 Prof. Chul Eui Jung、Asst. Prof. Young Jin Park 及生命科學系 Prof. Hyong Woo Choi 進行學術交流，現場亦有多位 Prof. Chul Eui Jung 之研究生參與，首先由我方謝孟祐助理研究員介紹臺灣昆蟲養殖相關研究成果及國內業者之經營現況，隨後雙方以問答方式展開討論，彼此分享研究與產業發展經驗，進一步促進未來合作發展之可能性。

四、聖住農場 (Seongju Gosoae Farm)

聖住農場 (Seongju Gosoae Farm) 位於南韓慶尚北道聖住郡 (Seongju-gun, Gyeongsangbuk-do)，為專門飼養人類食用麵包蟲 (*Tenebrio molitor*) 的養殖場，建築物外觀近似臺灣鐵皮屋並於屋頂架設太陽能板，該場由崔載華先生及其夫人共同經營，崔載華先生原為工程師，退休後歷經 11 年專注於麵包蟲養殖技術研究，累積豐富養殖經驗，目前年淨收入約新台幣 140 萬元。

9月16日(二)下午，由安東國立大學 Prof. Chul Eui Jung 帶領參訪團至該場，並由場主崔載華先生親自接待，依序介紹養殖區、加工處理區及科普教育區：

1. 養殖區：麵包蟲幼蟲及成蟲採用密林盒進行養殖，並整齊排列於鐵架上。幼蟲以麥麩為主要飼料，不額外提供蔬菜作為水源，而是透過直接噴灑水霧方式供水；成蟲則提供白菜作為水源。養殖過程中天敵風險不高，主要為少量蜘蛛。養殖區四角配置落地型分離式冷氣與加濕器，以維持穩定之溫濕度環境。該場目前規模每月可穩定生產約 1-2 公噸幼蟲，其養殖設備建置金額約有一半由南韓政府補助支持。
2. 加工處理區：收穫後的幼蟲經殺青、乾燥及製粉等處理程序，加工環境整潔並符合食品衛生標準。現場並安排試食乾燥幼蟲，風味近似乾燥蝦粉，無昆蟲油

耗味，除了仍具昆蟲外觀外，試吃者普遍可接受其味道。

3. 科普教育區：除養殖生產外，亦設有食用昆蟲科普教育展區，陳列多樣教育教材及農場自製產品，包括乾燥幼蟲、幼蟲粉、幼蟲丸及幼蟲油等，並展示價格表，其中乾燥幼蟲、幼蟲粉及幼蟲丸每公斤分別約為新台幣 1,200 元、2,600 元及 2,000 元，幼蟲油則每公升約為新台幣 4,500 元。

整體而言，該場雖與本所現行之麵包蟲飼養模式不盡相同，但其在減少人力投入與提升作業效率方面具高度參考價值。參訪過程中，業者亦提及政府補助對營運穩定的重要助益，並指出目前麵包蟲養殖與產品銷售所得已足以支撐家庭生計，顯示其經營模式成熟且具永續性，與臺灣多數以兼職型態經營的家庭式飼養業者形成明顯對比。

五、慶北國立大學 (Kyungpook National University)

慶北國立大學 (Kyungpook National University, KNU) 位於南韓慶尚北道大邱廣域市 (Daegu, Gyeongsangbuk-do)，為南韓「國立旗艦大學」之一。

9 月 17 日 (三)，本次拜訪該校植物醫學系 Prof. OhSeok Kwon，並與同系 Visiting Prof. Moon Bo Choi 針對其參與南韓昆蟲產業發展的經驗與對我國推動方向的建議進行交流，交流內容摘要如下：

1. 南韓發展：南韓於 2011 年正式施行《昆蟲產業促進及支持法案》(곤충산업의

육성 및 지원에 관한 법률, Insect Industry Promotion and Support Act)，

明確規範中央及地方政府應制定並實施相關政策，以培育與支持昆蟲產業。

- (1) 政府自此推動產業發展 25 年，平均每年投入約 2,000 萬美元經費，並由南韓農林畜產食品部 (Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, MAFRA) 每五年召集相關機關，依滾動式方式調整昆蟲產業的總體培育與支持計畫。

- (2) 中央及地方政府亦肩負培養昆蟲產業專業人才責任，並透過指定昆蟲相關研究機構、機關或組織，推動教育與專業訓練。

2. 臺灣可借鏡：南韓經歷長期的社會討論與政策累積，方能制定法律並推動產業發展。臺灣可借鏡其經驗，規劃完整的產業發展藍圖，以縮短推動進程。

(1) 法律：可透過公民組織或學會的倡議，促使中央政府召集相關部會討論，並制定類似南韓《昆蟲產業促進及支持法案》之產業發展框架，以加速昆蟲產業發展。立法時應避免過度細化支持產業或方式，以免法律反而成為產業推展的束縛。

(2) 學術研討會：持續邀請於昆蟲養殖產業發展有成之國家代表，分享各國推動經驗與政策措施，透過國際交流持續累積知識與案例，並影響中央政府的政策方向。

(3) 公眾宣導：優先選定具發展潛力之昆蟲物種，廣泛宣導其作為蛋白質來源的優勢，增進社會大眾對於昆蟲應用於動物飼料與寵物食品領域的重要性之認知。

(4) 產業推廣：制定昆蟲養殖操作手冊，提供新進業者明確依循；並透過與地方政府合作推廣，逐步形成政策影響力，進一步促使中央政府投入更多支持資源。

六、國家農業科學研究所 (National Institute of Agricultural Sciences)

國家農業科學研究所 (National Institute of Agricultural Sciences, NIAS) 位於全羅北道全州市 (Jeonju, Jeollabuk-do)，隸屬於農村振興廳 (RDA)，負責基礎到應用的農業科技研發與推廣銜接，其機關功能與我國農業部農業試驗所相近。該所下設六大研究部門，分別為農業環境部門 (氣候變遷、土水環境及再生有機農業)、農業生物部門 (農業微生物、昆蟲產業及養蜂業等)、農產品安全與植物保護部門 (病害、蟲雜草整合管理及農藥殘留與風險等)、農業工程部門 (智慧農場、農業機械化、農業機器人及國家農業衛星中心等)、農業生物科技部門 (數位育種整合、生物安全、農業生技超級運算中心)、國家農業生物多樣性中心 (生物多樣性資源庫：蒐藏與保存超過 26 萬筆以上的遺傳資源，並以全球前段排名目標推動保種與利用)，此外亦設有技術服務組 (Technology Services Division) 與

農村環境與農業安全 (Rural Environment and Agricultural Safety Division) 等橫向聯繫單位，以強化研究成果之落地應用，促進技術推廣及農民與地方政府的實際運用。

9月19日(三)參訪該所農業生物部門之產業昆蟲組 (Industrial Entomology Division)，該組為國家農業科學研究所 (NIAS) 內專責昆蟲相關研究之主要單位，現有正式研究人員 18 名，核心任務為「飼料昆蟲研究」、「食用昆蟲研究」、「昆蟲資源與功能性應用」及「產業推廣與法規研析」。本次由 Dr. Kwanho Park 接待，首先於該組會議室與 Dr. Kwanho Park、Dr. Jeong Hun Song、Dr. Sun Young Kim 和 Dr. Seong Wan Kim 進行交流，由我方謝孟祐助理研究員介紹臺灣昆蟲養殖相關研究成果及國內業者之經營現況，雙方就昆蟲養殖產業之發展趨勢、法規環境、飼養技術與品質安全管理等議題進行深入座談與經驗交流，並探討未來合作之可能性。

隨後參觀該組之昆蟲資源養殖室 (Insect Resources Rearing Room)，室內共飼養約 20 種昆蟲，包含黃星長角天牛 (*Psacotha hilaris hilaris*)、松斑天牛 (*Monochamus alternatus*)、黃臉油葫蘆 (*Teleogryllus emma*)、日本鐘蟋 (*Meloimorpha japonicus*)、日本紋白蝶 (*Pieris rapae*)、柑橘鳳蝶 (*Papilio xuthus*)、日本大锹形蟲 (*Dorcus hopei binodulosus*)、獨角仙 (*Allomyrina dichotoma*)、東方白點花金龜 (*Protaetia brevitarsis seulensis*)、四種熊蜂 (*Bombus ignitus*、*B. ignites*、*B. hypocrita*、*B. terrestris*)、黑水虻 (*Hermetia illucens*)、黑腹果蠅 (*Drosophila melanogaster*)、甜菜夜蛾 (*Spodoptera exigua*)、拉維斯氏寬盾蝽 (*Poecilocoris lewisi*)、麵包蟲 (*Tenebrio molitor*)、大麥蟲 (*Zophobas atratus*) 及飛蝗 (*Locusta migratoria migratoria*)，整體飼養區之日常管理共需 9 位研究助理維護。本次重點參觀麵包蟲 (*T. molitor*)、大麥蟲 (*Z. atratus*)、黃臉油葫蘆 (*T. emma*)、日本鐘蟋 (*M. japonicus*) 及黃星長角天牛 (*P. hilaris hilaris*)，其中該組之麵包蟲與大麥蟲飼養方式與我方相近，主要差異在於飼養容器設計及以白菜作為水分來源，此外專責麵包蟲育種研究的 Dr. Jeong

Hun Song 表示，目前該組已育成 3 種麵包蟲品系，分別具有生長速度快、體重增長效率高及不飽和脂肪酸含量較高等特性，顯示其在功能性選育方面已具一定成果。

隨後參觀該組之昆蟲博物館，其功能定位近似於我國農業試驗所應用動物組之昆蟲標本展示區，該館常駐配置 1 名專責人員，負責接待國內外參訪團體，館內詳盡呈現與該組研究相關之科普內容，展示主題涵蓋昆蟲生態教育、食用昆蟲應用及蠶業研究等面向，內容兼具教育性與推廣性，展區中特別介紹昆蟲作為替代蛋白質來源之優勢及昆蟲作為人類食用之合法性，以增進大眾對昆蟲食品之認識與接受度，亦展示 33 種不同品系蠶之蠶繭及以蠶繭製作之蠶寶寶立體模型，充分展現南韓蠶品系之多樣性與育種成果，另陳列多項歷史性蠶業機具與用具，呈現南韓蠶產業之發展脈絡與技術演進，整體展示兼具教育推廣與文化傳承價值。

綜合而言，透過此次參訪，我方對亞洲昆蟲產業發展較為成熟之南韓研究體系與運作模式有更深入之了解，並可據以比對我國現行作法，掌握其在提升生產效率與降低人力投入方面之關鍵作法。雙方並已初步建立後續技術交流、資料共享及人員互訪等合作方向，為未來推動昆蟲產業研究與應用合作奠定良好基礎。

七、南韓國立農水產大學 (Korea National University of Agriculture and Fisheries)

9 月 18 日下午，經安東國立大學 Prof. Chul Eui Jung 及國家農業科學研究院 Dr. Kwanho Park 推薦，臨時新增參訪行程至南韓國立農水產大學 (Korea National University of Agriculture and Fisheries, KNUAF)，該校位於全羅北道全州市 (Jeonju, Jeollabuk-do)，隸屬於南韓農林畜產食品部 (MAFRA)，為專門培育農業、畜牧及水產領域專業人才之高等教育機構，校訓標語為「Green is the Next Gold」，寓意「綠色產業將成為下一個黃金契機」。該校設有四個學系及其下多項專業 (表二)，此次與農業與漁業共同系昆蟲工業專業 Prof. Kim Hye Kyung 和 Prof. Chang Gyu Park 進行交流，了解南韓政府在農業相關人才培育體系之設計與發展現況。值得注意的是，該校採三年制學程，並實施校園學習與實務

訓練並行的雙軌制教育模式，學生須完成一年校園課程與二年場域實習始得畢業，畢業後可取得副學士學位（Associated Degree），並須於畢業後至少從事農業或水產相關工作六年；相對地，政府提供全額學費及部分住宿與生活費補助，若未履行服務義務，須依規定返還在學期間所受補助，此制度可確保受訓學生畢業後持續投入農水產業，形成教育與產業緊密結合的永續培育模式。

表二、南韓國立農水產大學系所及其專業

系所（Department）	專業（Major）
作物與森林系 （Crops and Forestry）	食糧作物專業（Food Crops） 藥用和經濟作物專業（Medic inal &Indus trial Crops） 菇科學專業（Mushroom Science） 森林專業（Forestry） 景觀專業（Landscape Architecture）
園藝系 （Horticulture）	蔬菜專業（Vegetable Science） 園藝環境系統專業 （Horticultural Environment Systems） 果樹科學專業 （Fruit Science） 花卉專業（Floriculture）
家畜系 （Livestock）	牛科學專業（Beef Science） 乳牛科學專業（Dairy Science） 豬科學專業（Swine Science） 家禽科學專業（Poultry Science） 馬與寵物科學專業（Horse & Pet Science）
農水產融合系 （ Agriculture and Fisheries Convergence）	農業與漁業食品科技專業（Agriculture and Fisheries Food Tech） 農業與漁業商業專業（Agriculture and Fisheries Business）

	<u>產業昆蟲學專業 (Industrial Entomology)</u> 水產養殖專業 (Aquaculture)
--	--

貳、參訪心得與建議

一、南韓昆蟲產業成功關鍵

南韓昆蟲產業的成功發展，關鍵在於國家政策與法制面的明確支持。政府透過立法建立推動基礎，明確規劃產業發展方向、五年期綜合計畫，以及登錄與安全管理制度，並由中央與地方政府協同推動研發、教育與產業化措施。此種「國家力量支持」的推動模式，使昆蟲養殖產業能自實驗階段快速邁向商業化與制度化發展。

1. 法規制定與政策基礎：

自 2003 年世界糧農組織（Food and Agriculture Organization, FAO）開始推動「食用昆蟲」相關議題以來，南韓洞察到此產業的潛在發展契機，於 2010 年 2 月 4 日通過《昆蟲產業促進及支援法》（곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률, Insect Industry Promotion and Support Act），並於 2011 年 7 月 25 日正式公布施行，後續於 2015 年及 2016 年修訂。該法的宗旨在於扶植與支援昆蟲產業發展，以建立制度化基礎、提升農戶收益、促進國民經濟健全成長，並增進社會大眾對昆蟲生態的理解。

法律明定，除其他法令另有規定外，凡涉及昆蟲產業之育成與支援事項，皆適用本法。為鼓勵產業發展，該法建立多項支援制度，涵蓋財政補助、技術輔導及經營支援等層面。中央政府可對昆蟲農家或相關企業在飼養、加工與流通所需的設施、器材及設備提供財政補助與技術支援，根據此次參訪業者所得資訊，政府補助比例約為業者投資金額的一半，接受補助者須依據《農業、農村與食品產業基本法》登錄為農業營運體。

此外，地方政府得受中央授權，承接或執行技術推廣、教育訓練、輔導諮詢及研發等相關業務，以強化地方推動能量並促進區域產業平衡發展，其中醴泉郡（Yecheon-gun）為地方推廣與教育最為成功之典範，當地政府不僅設立昆蟲研究所與生態園區，亦積極舉辦昆蟲節與展示活動，使昆蟲產業兼具教育性、觀光性與經濟性。為確保政策推動更具針對性與成效性，法案亦規定中央機關

應定期進行昆蟲產業現況實態調查，其結果可作為計畫制定、資源分配及政策修正之依據，確保政策發展與產業需求緊密連結，形成自上而下與自下而上相互支撐的制度性推動架構。

2. 研究體系與專業分工：

南韓政府在研究層面亦建構完善體系，由農村振興廳（RDA）轄下的國家農業科學研究所（NIAS）負責昆蟲相關技術研發。該所設有農業生物部門（Agricultural Biology Department），下分產業昆蟲組（Industrial Entomology Division）及養蜂組（Apiculture Division），其中產業昆蟲組為推動食用與昆蟲產業研究的核心單位，正式研究人員達 18 名，研究範疇涵蓋昆蟲育種、飼料配方、量產技術、加工應用、產品加值利用及法規研析等面向，研究物種包含蠶（*Bombyx batryticatus*、*B. mori*）、麵包蟲（*T. molitor*）、大麥蟲（*Z. atratus*）、東方白點花金龜（*P. brevitarsis*）、獨角仙（*A. dichotoma*）及飛蝗（*L. migratoria*），而養蜂組則負責西方蜂（*Apis mellifera*）之生理生態、病理防治與產品開發研究。此研究體系的規模與分工，充分體現南韓在昆蟲產業技術發展上之長期規劃與制度化支撐。

3. 產業人才培育：

南韓政府在昆蟲產業相關人才之培育亦具完善體系。以本次參訪之南韓國立農水產大學（KNUAF）為例，該校直接隸屬於南韓農林畜產食品部（MAFRA），為全國專責培育農業、畜牧與水產領域專業人才之高等教育機構。

校內設有昆蟲產業專業學門，針對昆蟲養殖、加工應用與產業管理等領域進行系統化教學與實作訓練，學生畢業後可直接投入昆蟲產業相關工作，形成明確的學用接軌模式。另由於校區鄰近國家農業科學研究所（NIAS），雙方能進行密切合作，使最新研究成果可即時融入教學與實習課程，促進研究與教育並進，進而提升整體產業人才量能與技術應用深度。

二、我國產業推動策略建議

1. 研擬專法及政策配套工具

農業部農業試驗所近年持續舉辦昆蟲應用及產業推動相關論壇與國際研討會，例如「2021 昆蟲應用於動物飼料產業現況研討會」、「2024 運用植物基質之昆蟲養殖產業及其多元應用國際論壇」及「2025 作物病蟲害新穎性防治技術與昆蟲資源應用國際研討會」等，廣泛彙整國內外專家意見與最新發展趨勢。建議後續可參考南韓昆蟲產業的發展經驗，規劃持續邀請南韓相關研究機構及產業代表與我國產官學界交流，藉由經驗分享與技術對話，逐步凝聚國內推動方向與共識，作為未來政府研擬專法及政策配套工具的重要依據，此外建議政府在制度推動過程中，建立定期目標查核與滾動檢討機制，針對產業推廣現況及實際成效進行評估，並適時修正相關政策內容，以確保法制推動與產業發展保持一致。此舉可協助我國建立具體之法制基礎，明確化昆蟲產業定位，並健全登錄、查驗、標示及安全管理等制度，促進產業永續與社會接受度提升。

2. 研究量能擴大

相較於南韓國家農業科學研究所（NIAS）設有產業昆蟲組及養蜂組等專責研究單位，我國目前於農業部轄下僅有苗栗區農業改良場蠶蜂科專責蜜蜂與蠶相關研究，其餘物種研究則零星分散於農業部農業試驗所、畜產試驗所、水產試驗所及部分大學，且多集中於黑水虻應用領域，整體研究能量仍顯分散且不足，研究焦點亦偏向單一物種發展。

雖然「農業養殖動物與寵物之動物飼料替代蛋白之研究及產業應用」已列為農業部農業試驗所處務規程中應用動物組之掌理事項，但現階段專責研究人員僅 2 人，難以同時兼顧昆蟲育種、量產技術、加工應用及後端產業化等多層面任務。相對而言，南韓國家農業科學研究所（NIAS）之產業昆蟲組具備明確分工與專業聚焦，例如本次接待者之一 Dr. Jeong Hun Song 即專責麵包蟲（*T. molitor*）之育種研究。

綜合觀之，我國若欲有效推動昆蟲產業政策與研發進程，建議應擴充研究人力與設備資源，並建立跨單位整合機制，形成涵蓋基礎研究、應用技術與產業實作的完整鏈結。進一步可規劃設置具專責任務的國家級昆蟲產業研發平台，

以長期穩定的研究能量支撐產業發展，並提升我國在國際昆蟲產業領域的研發能見度與競爭力。

3. 人才培育

我國目前僅有國立臺灣大學及國立中興大學設有昆蟲學系，但兩校皆尚未開設專門針對昆蟲養殖產業之課程，現階段僅國立中興大學昆蟲學系設有養蜂學課程，其餘課程多著重於昆蟲分類學、植物病蟲害防治及病媒昆蟲學等傳統領域。可參考南韓國立農水產大學（KNUAF），建議我國大學可延攬具昆蟲養殖產業實務經驗之專業師資開設基礎與應用課程，並安排學生至農業部農業試驗所、畜產試驗所、水產試驗所或黑水虻養殖業者參訪，透過課程與實務並重的訓練，可使學生具備從飼養管理、加工應用至產業經營的跨域能力，培育兼具研究與實務經驗之專業人才，進而支撐我國昆蟲產業的長期發展與國際競爭力。

4. 業界與公眾溝通

建議我國在推動昆蟲產業發展初期，可採取「小而確定的成功」策略，先以具代表性的案例建立示範成效。可選定一處飼料昆蟲養殖示範場域，從飼養密度、環控管理及生物安全等基礎項目著手，建立可操作且可複製的標準作業流程，使業界能依循指引落實操作，形成可擴散的成功範例。同時，建議於示範場域中設置田間試驗區，進行昆蟲糞（frass）肥效與安全性驗證，並以白話化圖表與可視化方式對外公開成果，以提升社會信任與大眾認知。

在執行過程中，可與南韓研究團隊建立固定觀摩與技術交流機制，透過雙方互訪與經驗分享，學習其成熟經驗並減少試誤成本。此舉不僅能累積國內推動能量，亦有助於形成兼具技術基礎與社會接受度的永續發展模式。此外，社會溝通應同步啟動而非事後進行，建議先辦理一檔以「昆蟲×食農教育」為主題之小型巡迴展，並配合教師簡易教材推廣，使民眾與學校端提早熟悉昆蟲應用概念，降低社會陌生感，建立正向產業形象。

伍、附錄

附錄 1. 昆蟲旅館 (Insect hotel) 參訪照片



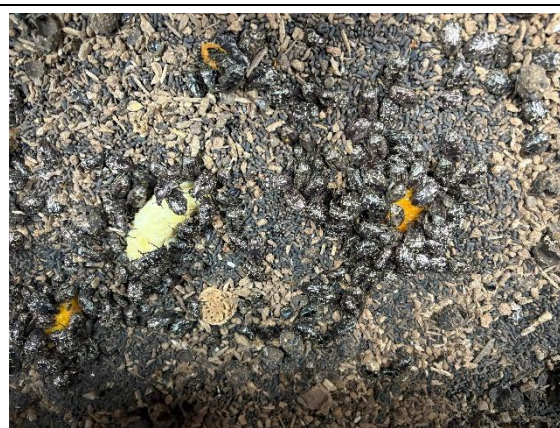
圖、昆蟲旅館 (Insect hotel) 商標之一



圖、左:養殖場大門及標語；右:南韓農村振興廳指定為示範單位之告示牌



圖、安東國立大學 Prof. Chul Eui Jung 講解東方白點花金龜基本生物學資料及應用



圖、東方白點花金龜成蟲飼養狀況



圖、左:東方白點花金龜幼蟲飼養狀況；
右:東方白點花金龜土糞



圖、昆蟲加工處理室



圖、東方白點花金龜幼蟲製成的貓咪食品



圖、東方白點花金龜幼蟲製成的人類保健食品



圖、參訪人員與昆蟲旅館代表理事姜智妍女士(右 4)、安東國立大學 Prof. Chul Eui Jung(左 2)及其學生(左 4)合影



圖、參訪人員與昆蟲旅館代表理事姜智妍女士(右 3)、安東國立大學 Prof. Chul Eui Jung(左 2)及其學生(右 1)合影

附錄 2. 醴泉昆蟲研究所&生態園區 (Yecheon Insect Research Institute & Ecology Center) 參訪照片



圖、昆蟲生態體驗館外觀



圖、安東國立大學 Prof. Chul Eui Jung 帶領拜會醴泉昆蟲研究所所長及創辦人



圖、昆蟲生態體驗館 1 樓大廳展示之蝴蝶標本牆



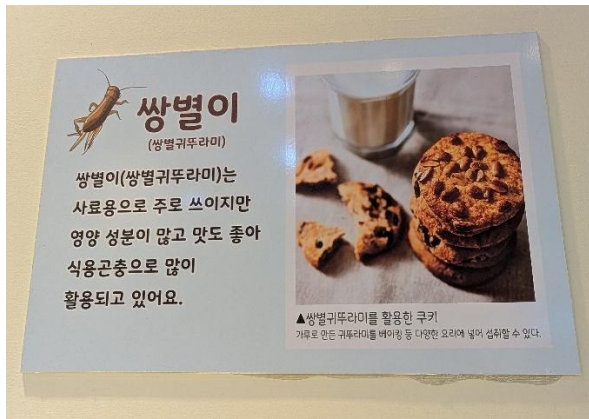
圖、熊蜂互動體驗



圖、食用及藥用昆蟲展示及互動體驗區 (含麵包蟲、大麥蟲及東方白點花金龜)



圖、蟋蟀及麵包蟲所製成的料理展示



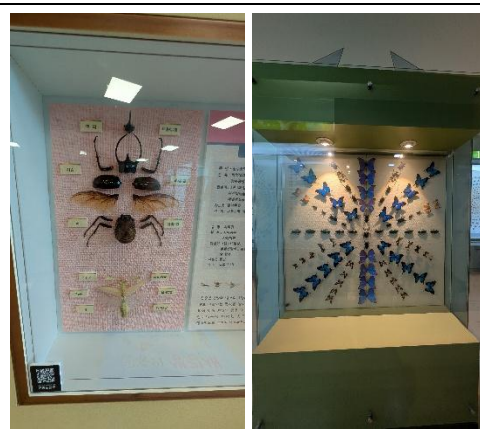
圖、蟋蟀介紹及其食用性展示



圖、節肢動物食用及藥用用途及其相關產品展示



圖、自昆蟲萃取之物質作為色素、藥品及化妝品等用途



圖、昆蟲結構教育及蝴蝶標本展示



圖、甲蟲標本擺設而成的展示藝術

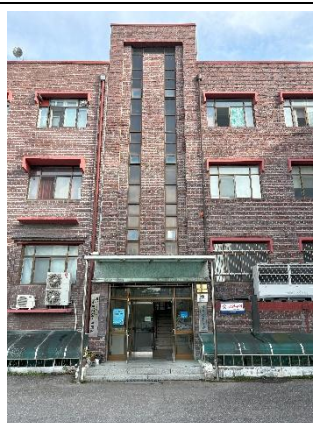


圖、吉丁蟲標本製成的展示藝術

附錄 3. 安東國立大學（GKNU）參訪照片



圖、安東國立大學校園景觀



圖、安東國立大學植物醫學系所屬大樓



圖、我方分享臺灣昆蟲養殖研究與產業現況



圖、與Prof. Chul Eui Jung(左2)及Prof. Hyong Woo Choi(右2)進行交流討論

附錄 4. 聖住農場 (Seongju Gosoae Farm) 參訪照片



圖、農場建築物外觀



圖、農場場主崔載華先生



圖、內部養殖規模



圖、單盒幼蟲養殖現況及幼蟲蟲體



圖、單盒成蟲養殖現況



圖、昆蟲加工處理設備



圖、試吃麵包蟲幼蟲製成的蟲乾



圖、農場進行民眾科普教育空間



圖、農場所生產麵包蟲幼蟲製成之相關人類食用產品



圖、參訪人員與農場主崔載華先生(右 3)和夫人(右 5)、安東國立大學 Prof. Chul Eui Jung(右 1)及其學生(右 2)合影

附錄 5.慶北國立大學（KNU）參訪照片



圖、慶北國立大學農業與生命科學學院
所屬大樓



圖、參訪人員與該校植物醫學系 Prof.
OhSeok Kwon(左 5)、Visiting Prof. Moon
Bo Choi(左 1)及其學生(右 1)合影

附錄 6. 國家農業科學研究所 (NIAS) 參訪照片



圖、與產業昆蟲組研究人員交流意見



圖、昆蟲應用於寵物食品相關成果



圖、蜜蜂研究成果及相關產品



圖、昆蟲應用於保養品相關成果



圖、參觀昆蟲資源養殖室

곤충생명자원 보존종 목록 및 보유 현황 (2020. 9. 30 기준)					
등록번호	세명	학명	보유종류	보유량	소관
KE200001	노랑줄기	Trichogramma chilonis	입자형	1000개	곤충자원
KE200002	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200003	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200004	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200005	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200006	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200007	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200008	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200009	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200010	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200011	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200012	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200013	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200014	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200015	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200016	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200017	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200018	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200019	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원
KE200020	노랑줄기	Microplitis croceipes	입자형	1000개	곤충자원

圖、昆蟲資源養殖室各空間飼養昆蟲種類及其所屬負責人列表



圖、應用雞蛋盒作為大麥蟲化蛹區



圖、左:天牛成蟲飼養; 右:天牛幼蟲化蛹



圖、蝴蝶網室



圖、昆蟲博物館建築物外觀



圖、昆蟲博物館內部展示區



圖、昆蟲作為替代蛋白質優勢及其料理模型展示



圖、各種品系蠶所產之繭



圖、與 Dr. Jeong Hun Song(左 2)討論南韓農業研究機關配置規劃



圖、國家農業科學研究所所內景觀



圖、參訪人員與該所 Dr. Kwanho Park(左 1)及 Dr. Jeong Hun Song(右 1)合影

附錄 7. 南韓國立農水產大學（KNUAF）參訪照片



圖、Prof. Chang Gyu Park(左 2)導覽大學



圖、參訪人員與該校產業昆蟲學專業
Prof. Kim Hye Kyung(左 1)及 Prof.
Chang Gyu Park(左 2)合影