

地理研究 第65期 民國105年11月
Journal of Geographical Research No.65, November 2016
DOI: 10.6234/JGR.2016.65.03

試驗場與熱帶殖民地：
1900年代美屬菲律賓的農業歷史地理
**Experiment Station and Tropical Colony :
Historical Geography of Agriculture in the Philippines under the
American Administration, 1900s**

葉爾建^a

Er-Jian Yeh

Abstract

After the Treaty of Paris of 1898, the United States began its administration in the Philippine Islands. In order to promote the plant and animal industries in the tropics of the Philippines, the colonial American government established a variety of “experiment stations” and “stock farms” in accordance with the diverse geographical settings. Based on the conceptions of agronomy, such as selection and breeding, the experiment organizations were usually responsible for a range of professional works. On the one hand, the experiment stations not only introduced temperate and tropical crops from overseas, but also domesticate native plants such as grains, forages and fruits. On the other hand, stock farms were created for feeding beef cattle and draft animals as well as supplying fresh milk for the capital towns. Through a sketch analysis of the sites and locations of experiment stations, this paper reveals the historical geography of colonial agriculture in the Philippines in the early twentieth century.

Keywords: Experiment station, Stock farm, the American Philippines, Site, Location

摘 要

1898年，美國獲得菲律賓的統治權。美國在菲律賓之政廳為遂行殖民意圖，乃配合地理環境先後設立為數不少的「試驗場（experiment station）」和「種畜場（stock farm）」，以期發展群島的熱帶農牧業。基於選種、育種等農藝（agronomy）觀念發展而成的試驗場和種畜場，往往擔任多

^a 國立東華大學臺灣文化學系助理教授(e-mail: yap@mail.ndhu.edu.tw)
Assistant Professor, Department of Taiwan and Regional Studies, National Dong Hwa University

重任務。試驗場不僅嘗試移植外來之溫帶、熱帶農作物，並馴化當地植物，培育適合群島各式自然環境生長的穀物、牧草和果樹等。種畜場的設立有時供作肉牛、役畜的培育所，有時化身為鮮乳的供應場。Alabang 種畜場則較為特別，陸續加入血清製造和獸醫實驗等業務，堪稱是全菲律賓最具綜合性質的種畜場。

本研究透過試驗場地點和位置的分析，初探二十世紀第一個十年美國在菲島經營殖民地農業的藍圖。具體而言，本文首先重建 1900 年代菲島不同試驗場的地理分布；其次，將試驗場分類，並舉例說明不同類型的試驗場設立的主旨與區位選擇；最後，藉由以上發現探究美政廳針對菲律賓群島各區域所擘劃的農業經營架構。

關鍵詞：試驗場、種畜場、美屬菲律賓、地點、位置

前 言

美國在菲律賓之政廳為遂行殖民意圖，曾經針對地理環境先後在農務局（Bureau of Agriculture）的轄屬下設立為數不少的「試驗場（experiment station）」和「種畜場（stock farm）」，以發展群島的熱帶農牧業。此種基於選種、育種等農藝（agronomy）觀念發展而成的試驗場和種畜場，往往擔任多重任務。試驗場不僅嘗試移植外來之溫帶、熱帶農作物，並馴化當地植物，培育適合群島各式自然環境生長的穀物、牧草和果樹等。例如，位於馬尼拉近郊的 Singalong 試驗場是蔬菜、柑橘類果品、豆科植物和其他多種作物的試驗大本營；緊鄰碧瑤（Baguio）的 La Trinidad 試驗場則為了發展北方山區農業，專攻小麥、燕麥、大麥和小米等溫帶作物的試種。種畜場的設立有時供作肉牛、役畜的培育所，有時化身為鮮乳的供應場。Alabang 種畜場則較為特別，陸續加入血清製造和獸醫實驗等業務，堪稱是全菲律賓最具綜合性質的種畜場。

菲律賓群島地區發展的試驗機關雖有其獨特性，但其運作也在某種程度上受到美國本土農業部門的影響。相對而言，二十世紀的美國統領下的熱帶地區試驗場中菲律賓較夏威夷和波多黎等地享有更高的自主權。夏威夷和波多黎各的試驗場皆在美國本土農業機關的安排下建立，菲律賓地區的試驗場則由位於當地的殖民政府所擘畫設置（Overfield, 1990: 31-40）。十九世紀的八十年代末期，The Hatch Act of 1887 法案通過，美國農業部（USDA）被賦予權力擘劃全國包括海外領地試驗場的發展方向。農業部於隔年即 1888 年設立了下屬機關「試驗場處 Office of Experiment Stations（OES）」。試驗場處不僅透過對 The Hatch Act 經費的掌控，遂行其統合各試驗場的目的及方針；其後，該處更發行「試驗場彙報 Experiment Station Record」奠定該機構對各試驗場工作的指導網絡。一般來說，試驗場處以近似中央（集權）的掌控模式影響各地試驗場的發展方向，也就是殖民地的農業機關常僅負責農情調查和農事推廣業務，研究和試驗的工作則由美國本土的試驗單位直接負責。此種中央控管型態之試驗場的發展模式，或許可稱為「美式試驗場」的風格。

實際上，二十世紀初期的歐美科學界即隱約發覺美國和歐洲試驗場的差異所在。所謂的美式試驗場，大致可由下列對於 1901 年創建於英格蘭的蘭開夏（Lancashire）Grange-over-Sands 地區的 Aynsome 農事試驗場之描述見其端倪。根據記載，該場擁有下列設備：化學實驗室、水分析和細菌學實驗室、植物生理學研究溫室和試驗場圃等（Office of Experiment Stations, 1902:505-506）。另外，一篇刊載於英國醫學雜誌（British Medical Journal），名為「合眾國的試驗場學」（Experimental

Science in the States) 的文章，則以乳牛參養、飼料玉米為例，稱讚他們美國表親 (American cousin) 的試驗場，運作的宗旨不僅在於農業的興趣，更彰顯其科學的實驗精神 (Williams, 1898: 1672-1673)。再者，美國各地試驗場在美國農業部之試驗場處指導原則下，強調各場工作不相衝突，且場間經驗可傳承。例如，曾一度風行推廣的大黍 (guinea grass) 由位於檀香山的夏威夷農事試驗場直接引進菲律賓，而非從它的熱帶非洲原產地；又根據熱帶牧草於夏威夷和菲律賓的栽植經驗，已知哪些牧草的種類適合生長於熱帶，可直接移植至關島地區，而不需再次嘗試錯誤 (Office of Experiment Stations, 1908:105-108)。

科學的信仰和實用的目的，形塑出美式試驗場和種畜場在菲律賓群島的發展模式。20 世紀初，美國農學家對熱帶新領地之農業的想像和企盼，在一篇名為「美國熱帶島嶼的農業 (Agriculture in the Tropical Islands of the United States)」文章中表露無遺。該文作者是身為農業部 (Bureau of Plant Industry) 中專攻經濟植物學 (Economic Botany) 的農藝學家 (Orator Fuller Cook, 1867-1949)。當談到具商業價值的熱帶作物時，文章以樟腦為例說明菲律賓確有栽植的潛力。Cook 指出呂宋島北部地理上的鄰居是臺灣，而臺灣是世界最主要樟腦產地。因此，他相信在呂宋北部也可能發展樟腦業。然而，他也根據曾經實地待過北非阿爾及利亞的經驗指出，即使樟樹生長良好但也可能無法提煉出樟腦的限制 (Cook, 1902:356)。Cook 承認相對於歐洲國家發展已久的熱帶農業實務經驗，美國方面顯得十分貧乏。但若妥善應用該國於近期科學各層面上的發現，應可急起直追歐洲的腳步 (Cook, 1902:349)。美國政府選擇的方法，即是透過試驗場的建立以發展新領地的農業。

如果依照以上的邏輯，美國殖民當局應該及早在菲律賓構築具規模的試驗場體系。但美式試驗場出現在菲律賓，卻相對於大約同時期納入美國領地的阿拉斯加、波多黎各和夏威夷等地來得晚。對菲律賓群島的農業而言，試驗場並非全新的事物。早在西班牙統治時期，在群島的某些島嶼便已開始設置試驗場和模範農場。例如，La Granja Pequeña 和 La Granja Modelo 兩座農場 (Granja)。位於菲律賓群島南部之班乃島 (Panay) 的 La Granja Pequeña 原是一座西班牙時代的舊試驗場，其場地後來改作怡朗港 (Iloilo port) 的海港牲畜檢疫站 (Nance, 1909:163-165)。另一處 La Granja Modelo 試驗場，西班牙文原義即為模範農場 (model farm)，則位於班乃島東方的黑人島 (Negros) 西岸。此示範農場設立於 1890 年，除配置氣象觀測設備和儀器以蒐集和紀錄相關資訊外，甘蔗栽植是其農場運作之主要目的。美屬菲律賓政廳於 1902 年正式接管此試驗場，接續前朝甘蔗品種和栽植方式的試驗工作 (Philippine Bureau of Agriculture, 1908:163-165)。然而，根據美國統治初期的官員之觀察，此類農業推廣的機構如農業學校、試驗場和模範農場等成效有限，未能達到促進農業改良的目標 (Secretary, 1902:76-77)。這或許只是對前朝政績的不公允評斷，但也暗示西班牙時代菲律賓農業的「現代化」並非全面性地展開。

菲律賓本地試驗場的出現，實用之目的非常濃厚。其中，將試驗場視為提供農產品的機構或場所是極其重要的功能之一。例如，Malate (Singalong) 農事試驗場和 San Juan del Monte 酪農站，分別被定位為馬尼拉首府之蔬菜和鮮乳的供應站。以農事試驗場來說，1903 年時內務部長 (the Secretary of the Interior) 即曾憂心假使馬尼拉近郊的試驗場不能如預期地生產足夠的蔬菜以供應都市所需，那麼勢必得繼續仰賴由中國輸入蔬菜，伴隨而至的霍亂等傳染病將無法有效遏止。他明確指出當時馬尼拉一地所消費的蔬菜泰半來自於中國，而中國久為霍亂 (cholera) 和鼠疫 (bubonic plague) 肆虐之地，且當地農夫多以人類的便溺澆灌蔬菜 (the Secretary of the Interior,

1904a:50)。其暗指蔬菜和傳染病兩者的關係不言而喻。換言之，至少馬尼拉當地的蔬菜需求必須極力達到自給自足，才能將疫病由海港傳播進入的途徑可能性降至最低。

然而，試驗場究竟應該設置在何處？各試驗場的創設宗旨又為何？本文的主要目的就是在回答上述兩個問題。試驗場的場址擇定和發展目標，實際上常受地區既有產業之發展框架影響，但也可能以此基礎，有著截然不同的改變方向。例如，南部島嶼地帶是馬尼拉麻(Manila hemp 或 abaca)主要產區，設置於三寶顏的 San Ramon 官營農場順理成章地即以馬尼拉麻的栽培、育種為發展要務。而主事者也想進一步編列預算、增募人員，以擴大椰子(coconut)的試驗栽種面積。但終因經費問題，而暫時作罷(the Secretary of the Interior, 1904b:51)。

美領初期的菲律賓農業地理和試驗場的空間分布

一般而言，農業地理是各地在不同的自然環境和人文條件下發展的結果，菲律賓群島主要農產品-稻米、甘蔗、菸草和馬尼拉麻等的生產更無法跳脫這個框架。除少數歷史事件的影響外，菲律賓的農業地理受環境特質的限制可謂不淺。例如，1860年代，英國和美國的貿易銀行商(merchant-bankers)進入群島南方黑人島投資糖業，並透過班乃島的怡朗港輸出，才開啓菲律賓群島糖業發展的扉頁。當時，菲律賓糖的輸出以美國、英國和中國最為大宗(Cutshall, 1938:154-155)。

(一) 菲律賓的農業地理

本文接下來要處理的問題是，美國治理初期的菲律賓其農業發展到底呈現何種的地理分布特色？美國統領下之菲律賓群島農作物栽培情形和自然環境間關係的考察，應屬土壤物理學家-Clarence W. Dorsey 最早。約略相同時期的 Dorsey、E. D. Merrill、和其他幾位專家的考察報告被視為指引大眾了解群島「農業發展可能性(agricultural possibilities in the Philippines)」的重要參考(the Secretary of the Interior, 1904c: 48-49)。1902年5月至1902年11月間，Dorsey 由美國農業部 USDA 借調至菲律賓農務局協助土壤基礎調查和米作、菸草業等農業栽植調查。他停留時間不長，足跡僅及拉允隆省(La Union)和描東牙示省(Batangas)(the Secretary of the Interior, 1904d: 647-648)。不過，在 Dorsey 離開菲律賓之前，他規劃了群島地區土壤調查的順序和重點。Dorsey 的規劃報告也揭示了當時菲律賓群島主要農產品的種植區域。像是馬尼拉以北的平原地帶，即蜂牙絲蘭省(Pangasinan)範圍內，是主要的稻米產區；甘蔗栽植於西黑人(Negros Occident)省 La Carlota 試驗場的周圍地帶；馬尼拉麻的最重要採收地域集中在亞眉(Albay)省；加牙鄰谷地(Cagayan Valley)所在的怡沙迷拉(Isabela)省是傳統菸草種植區；地耶拔(Tayabas)、內湖(Laguna)一帶的丘陵地則可發現椰子栽培園的蹤跡(the Secretary of the Interior, 1904e: 648-649)。(圖1)

菲律賓農業的土地利用與地形類型的分布高度相關，山地和平原的空間配置又多反映群島地質的狀況。菲律賓群島在地質構造上是歐亞大陸東南邊緣之巨大島弧的一部分，因而地形崎嶇，山地和高原約佔地面三分之二的面積。除呂宋島中央平原等少數地區之外，較開闊的平地並非常見。內陸山巒重疊、連峰插雲，海岸則多懸崖峭壁，巨石破浪，是其島嶼景觀的最佳寫照。根據

海陸分布和地形類型組合狀況，菲律賓大致上可劃分五個地形區，即呂宋島（Luzon）、米塞雅群島（Visayan）、棉蘭佬島（Mindanao）、巴拉望列島（Palawan）和蘇祿群島（Sulu）。農業的可耕地大部分集中在呂宋島，其次為米塞雅群島。呂宋島的部分主要從馬尼拉灣向北延伸至中央平原，再向北延續與怡羅戈（Ilocos）海岸平原相連；向南與內湖灣（Laguna de Bay）四周的低地接壤。呂宋島的北部則為加牙鄒谷地，東南是米骨（Bicol）平原。米塞雅群島主要有班乃（Panay）中部平原、黑人島（Negros）西部平原，禮智島（Leyte）東北部平原（趙松喬等，1964：74）。

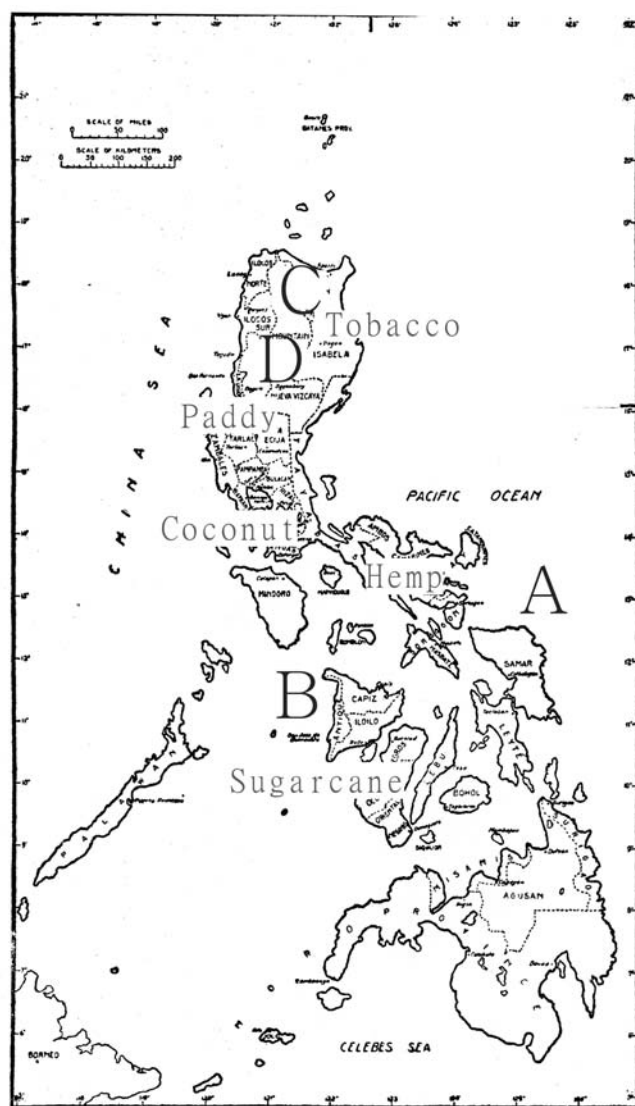


圖 1 菲律賓群島 20 世紀初農產品分布和氣候類型

註：氣候類型 A.東岸 B.西岸 C.過渡 D.高山

此外，群島之作物栽培種類的區域差異和降水的時空變化關係亦頗密切。整體而言，菲律賓全境終年高溫，且降水豐沛，然而降水的季節分配有其地域性的差異。一般來說，約略可區分為四個氣候類型，即東岸類型、西岸類型、過渡類型和高山類型。東岸類型分布於呂宋島、米塞雅群島和棉蘭佬島的東岸。年降水量 2000-3500mm 之間，當地終年有雨，並無乾季。各群島西岸地區之年降水量雖介於 1500-3000mm 間，但有顯著的乾濕季分野。

5 至 10 月受到西南季風和颱風的影響，成為主要雨季，降雨約佔年雨量的 85% 以上；11 至 4 月間則降水量稀少，月平均降水量在 50 毫米以下，甚或滴雨不降。甘蔗栽培地域多分布於此西岸類型之氣候區。一般而言，最適合甘蔗生長的年降雨量約在 1100-1500mm 之間。蔗苗初生時，需水最多；成熟後，則喜乾燥。呂宋島中央平原和黑人島西側皆屬此型氣候特徵。離海較遠的內陸地區則因位置不同，而有偏向東岸或西岸氣候類型的情形產生。例如，呂宋島中北部的加牙鄺谷地（Cagayan Valley）則屬西岸類型的過渡地帶。高山類型零星地分布在海拔 1200-1500 公尺以上地區，受地形影響，不但降水量豐沛，年降水量多超過 3000mm。風力、相對溼度和雲量皆大的高山地區其溫度也隨高度增加而遞減，塑造出宛如溫帶氣候區的條件（趙松喬等，1964：25-28）。如碧瑤地區的年均溫不超過攝氏 18 度，成為美國統領菲律賓時期溫帶動植物培育的最佳試驗地。

（二）試驗場的空間分布

試驗場的場址擇定和發展目標，實際上常受地區既有產業之發展框架影響。菲律賓群島的試驗機關之地理分布具有相當大的空間差異，若以各島嶼區分，呂宋最多，次之為黑人島、棉蘭佬島和巴拉望列島，以上三者皆僅有一個試驗場。呂宋島久為群島地區的政治經濟中心，因而擁有數量最多的試驗場址；菲南地區試驗場稀少，蓋為美國統治勢力尚未深入所致。以棉蘭佬和巴拉望為例，該地原本即存在不少蘇丹王國，即使西班牙帝國掌握了呂宋島和米沙鄺群島等地，這些蘇丹王國仍保有獨立地位，直到美國殖民初期情形亦同。1903 年 6 月，美屬菲律賓政廳在南方穆斯林集中地區劃設「摩洛省」（Moro province），進行較鬆散的統治制度。1914 年 7 月，摩洛省始進一步改組為「棉蘭佬及蘇祿部（Department of Mindanao and Sulu）」。（圖 2）相對於殖民時期的臺灣，日本人分別在島嶼各處設立大致符合行政區劃的試驗場（臺北、臺中和臺南，後又有各州廳試驗場）；美國在菲律賓似乎依照截然不同的邏輯，因產物制宜。若干農作物的主要產區，始設試驗場；種畜場則純屬新設，未有前例。

種畜場候選地的條件，著眼在杜絕所有動物疫病傳染之可能性，因此多考量候選地是否符合地形封閉或位置孤立的條件。位於巴拉望列島的「庫利昂種畜場（Stock Farm at Culion）」開設甚早，但由於位處遠離政經中心的巴拉望列島之庫利昂島，獸醫難以支援等原因，以致工作草草結束（the Chief of the Bureau of Agriculture, 1905: 488-489）。「千里達（Trinidad Stock farm）」則在 1906 年夏天開場，因所在的千里達谷地（La Trinidad Valley）擁有地形庇護、水源充足等條件，被選定作永久性的種畜場（the Secretary of the Interior, 1906: 46）。

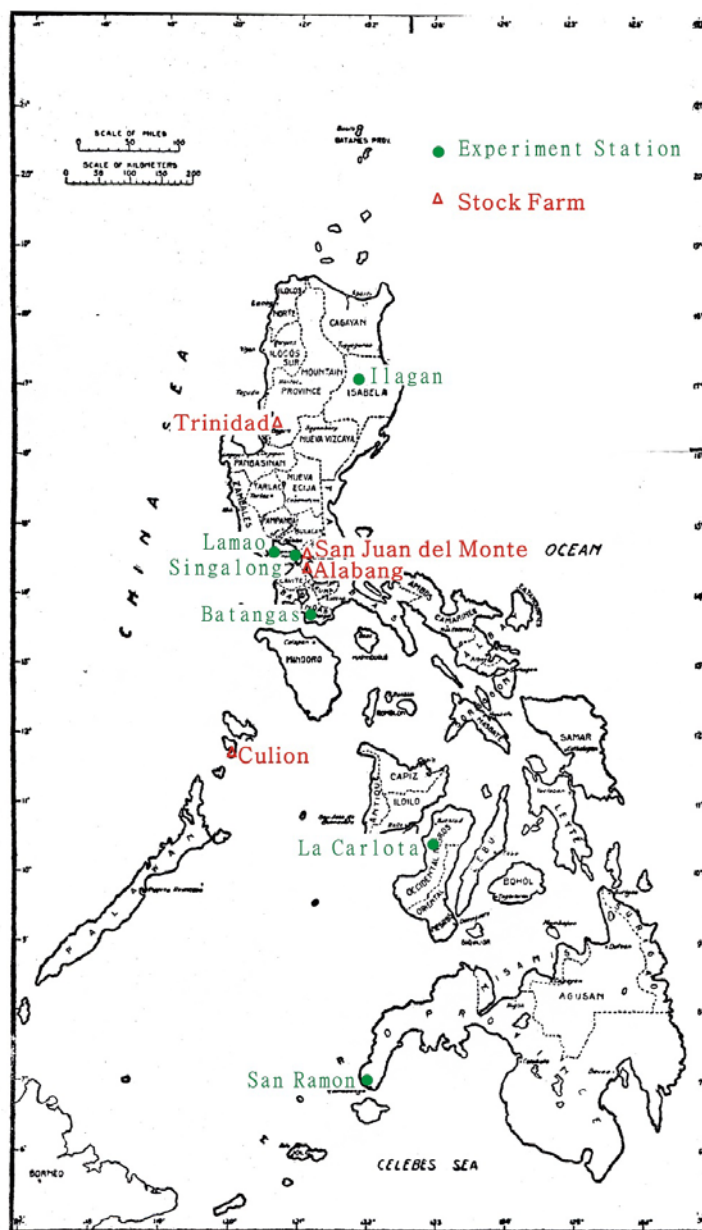


圖 2 1900-1910 年代菲律賓群島的試驗場和種畜場

試驗場土地取得的方式大致有三種，這也進一步影響各試驗場場址的穩定性與工作的持續性。其一，價購。美屬菲律賓的第一個試驗場設置在馬尼拉南郊的 Malate。1902 年 10 月，為試驗新引進植物種子的生長情形，並方便農務局就近指導和監督。當局購得一片位於馬尼拉市郊之 Malate 的土地，土地面積達 4'8309 平方公尺，即相當於 12 公畝的大小。該試驗場距農務局本部約一英里之遙 (the Chief of the Bureau of Agriculture, 1904a:653-656)。其二，租用。開設於 Murcia 的官營米作試驗田，即向農民租用而來 (the Secretary of the Interior, 1904f: 54-55)。其三，教會

土地(Friars land)¹移轉。Alabang 種畜場設置在馬尼拉南方 22 公里處之內湖灣(the Laguna de Bay)的西岸，即原「文珍翁巴教會地產」(Muntinlupa Friar estate)的土地上(the Secretary of the Interior, 1908: 54)。

試驗場的設立主旨及其運作概況

在強調原創性調查和試驗場工作專門化等指導原則下(True, 1899:199-206)，美屬菲律賓政廳在統治初期的第一個十年，建置約 10 處的試驗場站。這些場站或承繼西班牙時期遺留的場址，或新設屬於自己的廳舍。1901 年，美國統治後的第三年，(島嶼)農務局(Insular Bureau of Agriculture)創設於內務部(Department of Interior)內。當時的菲律賓農務局區分為行政部(Administrative division)、作物部(Division of plant industry)和畜產部(Division of animal industry)；該局初期工作的內容，除整理並發行對農業經營者有價值的資訊或手冊，便是積極設置農事試驗場、種畜場(表 1)和農業學校，以及自國外引進役獸(draft animals)(the Secretary of the Interior, 1904c:48-49; 1904g:53-54)。

(一) 試驗場的設立

1900 年代中期左右，農事試驗場、種畜場和其他試驗場之增設暫時停歇。1912 年年中時於主要菸草產地加牙鄺谷地之怡拉岸(Ilagan)增設菸草試驗場，但隨即於翌年(1913)初調整組織，改制為「怡拉岸示範與育種場(Demonstration and Breeding Station)」，而非原本的農事試驗場(Agricultural Experiment Station)。

1913 年之後，一直到 1920 年代初期，大致維持三間農業試驗場和兩個種畜場的建置規模。作物部所轄之農業試驗場即 Singalong、Lamao、La Carlota 三座，畜產部所屬的種畜場則是 Alabang 和 La Trinidad 兩所。不可否認地，部分的試驗場也在歷次的組織重整中，遭受廢場的處置。例如，官營米作試驗田(Government Rice Farm)的建立便是幾經波折。根據內務部長(the Secretary of the Interior)的說法，他最初認可劃定的試驗田在丹轆省(Tarlac)境內的 Murcia。最終，於 1903 年 2 月 11 日以法案第 634 號(Act No. 634)核准設置試驗田於邦邦牙(Pampanga)。要之，1900 年代中期至 1920 年代初，美國殖民政府在菲律賓構築的試驗場體系完成，也是促進群島日後農業發展的主要推手，相當值得探討。

¹ 有關菲律賓 Friars land (教會土地)的由來，可參照 Schurman, J. G. (1900). The Philippine islands and Their People, *Journal of American Geographical Society of New York*, 32: 2, pp.142-145.

表 1 1900-1910 年代菲律賓的試驗機關

名稱	省分	年代	來源
試驗場			
San Ramon Experiment Station	Zamboanga	1866-1909	a
La Carlota Experiment Station	Occidental Negros	1890，原 La Granja Modelo	b
Singalong Experiment Station	Manila	1902 October 22th 以 Malate Experiment Station 開場	c
Baguio Experiment Station	Benquet	1902	d
Batangas Experiment Station	Batangas	1903	e
Lamao Experiment Station	Bataan	1906 年開場於 Lamao forest reservation	f
種畜場			
Culion Stock farm	Palawan	1903	g
San Juan del Monte Dairy farm	Manila	1904 開場 1906 年 12 月底廢場	h
Trinidad Stock farm	Baguio, Benquet	1906 夏天開場	i
Alabang Stock farm	Rizal	1906 年底開場	j
Tobacco station	Iligan	1912 年 9 月至 12 月	k

資料來源：

- a. White, Wilhelm J. (1909). The Government farm at San Ramon. *The Philippine Agricultural Review*, 2(3): 129-133.
- b. Philippine Bureau of Agriculture (1909). La Carlota Sugar Farm. *The Philippine Agricultural Review*, 2(1): 46.
- c. The Chief of the Bureau of Agriculture (1904a). Experiment Station in Malate. *Fourth Annual Report of the Philippine Commission, 1903*, part2: 653-656.
- d. The Chief of the Bureau of Agriculture (1904b). Experiments at Baguio, Benguet. *Fourth Annual Report of the Philippine Commission, 1903*, part2: 52.
- e. The Chief of the Bureau of Agriculture (1904c). Experiments Station in Batangas. *Fourth Annual Report of the Philippine Commission, 1903*, part2: 51-52.
- f. Bureau of Agriculture (1908). Distribution of Maguey. *Eighth Annual Report of the Philippine Commission, 1907*, part2: 49-50.
- g. The Chief of the Bureau of Agriculture (1905). Stock Farm at Culion. *Fifth Annual Report of the Philippine Commission, 1904*, part 2: 488-489.
- h. The Secretary of the Interior (1905). Establishment of a dairy farm. *Fifth Annual Report of the Philippine Commission, 1904*, part2: 61-63.
- i. The Secretary of the Interior (1906). Other work in animal industry. *Fourth Annual Report of the Philippine Commission, 1905*, part 2: 46.
- j. The Secretary of the Interior (1908). Alabang Stock Farm. *Eighth Annual Report of the Philippine*

Commission, 1907, part2: 54-55.

- k. Philippine Bureau of Agriculture (1912a). Ilagan Tobacco Station. *Philippine Agricultural Review* 1912, V.9: V- XXXVii.

農事試驗場的設置相當注意氣候和供水等環境因素的控制。Singalong 農事試驗場開場於 1902 年 10 月底，購得面積約 12 公畝。由於位處乾濕季分明的環境，設置水塔的主要目的是在乾季時，可灌溉試驗苗圃（the Chief of the Bureau of Agriculture, 1904: 653-656）。（照片 1）相對地，位於北方山區的碧瑤試驗場（Baguio Experiment Station）（照片 2）則是溫帶農業試驗的重鎮。早在西班牙統治時期，該地域便曾嘗試小麥種植。美國人設置試驗場後，為了實驗不同海拔高度環境對農作物生長的影響，更分別設立兩個分站（substation）（Merrill, 1910: 337-346）。

美國統治初期，在菲殖民政府對於群島畜產事業的發展方向上曾出現考量：也就是應該著眼在引進外來牲畜?或是馴化當地品種？工作的重點不僅在肉牛、乳牛的育種、更著重如血清製造和獸醫科學的發展。以乳牛業的發展為例，美國乳製品太平洋西岸的消費市場，早為美國農業部門注意。1900 年，原任職北卡羅來納試驗場（the North Carolina Station）的 F. E. Emmery，便已接受美國農業部畜產局酪農課（Diary Division, Bureau of Animal Industry）的囑託前往東（南）亞調查中國、日本和菲律賓等地市場（Office of Experiment Stations, 1901:1000）。



照片 1 Singalong 試驗場的水塔

Source: Water-tower, *Fourth Annual Report of the Philippine Commission, 1903* (The Chief of the Bureau of Agriculture, 1904a: 672).



PLATE L—A GENERAL VIEW OF THE BAGUIO EXPERIMENT STATION.

照片 2 碧瑤試驗場

Source: General View of the Baguio Experiment Station, *The Philippine Agricultural Review* (Merrill 1910: Plate1.-4)

菲律賓酪農業的開始實際上來自於醫事人員的建議，設置的地點也因便宜行事設置在離馬尼拉市鎮不遠處。1904年，一全新的酪農牧場創設於 San Juan del Monte。由此西班牙式的地名「山丘上的聖約翰」或當地華人所稱的「山丘上的仙範」可推知，其為山丘上的立地條件。是年夏天開始生產鮮乳，一日兩回，初期嘗試先供應公立醫院如 civil hospital (the Secretary of the Interior, 1905:61-63)。

由於緊鄰馬尼拉市郊，較集約的土地利用方式可期，San Juan del Monte 酪農場於是在 1906 年 12 月底正式廢止。該場關閉後，鮮乳提供的服務改由 Alabang 種畜場負責。然而，此供需網絡的暢通實際上得待交通條件改善之後。Alabang 和馬尼拉之間的交通方式，原僅有航行內陸湖-「內湖灣」的交通船，運輸效率較差。聯絡首府-馬尼拉和重要農業地區-描東牙示省 (Batangas) 間鐵路的完成，使得兩地交通時間大幅縮減，因距離種畜場不遠處便特設一車站。Alabang 場開設後，所有馬尼拉市內和附近的牲畜都已集中在此。(圖 3)

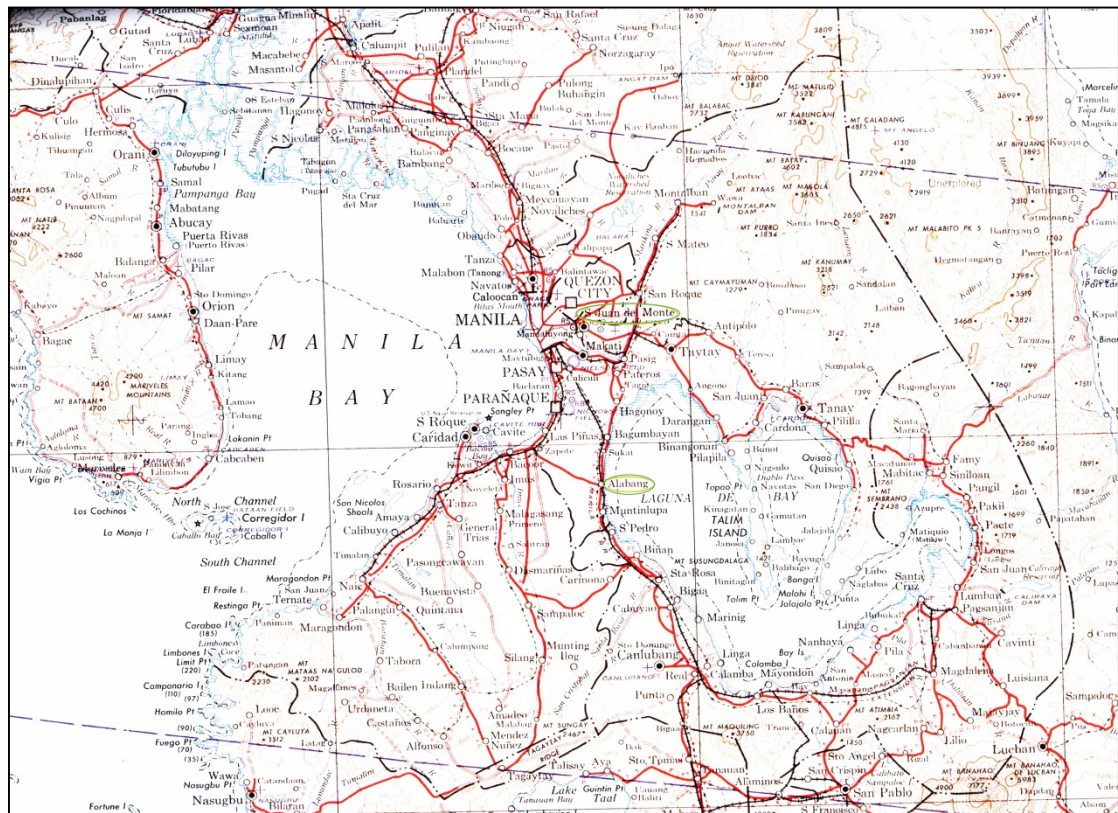


圖 3 San Juan del Monte 和 Alabang 兩種畜場位置的比較

種畜場內普遍栽植牧草，以減少牲畜對穀物的消費。至遲到 1910 年時，所有的軍用牲畜 (army stock) 和大部分的公家牲畜仍多食用自美國或澳洲進口的乾草 (hay) 和燕麥 (oats) 為糧秣。Alabang 種畜場則因種植大黍 (guinea grass) 和高粱 (sorghum) 為牲畜飼料，而得以自給自足。經過數年的試驗栽種，發現因不同的地域環境和相異的使用需求，各試驗場應推廣不同草種。位處平原區域的 Alabang 和 La Carlota 試驗場，適合種植來自熱帶非洲的大黍，並作鮮草 (green feed) 餵食牲畜。Alabang 場進一步栽種約一公頃的羅德斯草 (Rhodes grass)，作為試驗之用 (Philippine Bureau of Agriculture, 1912b: XX iii)。坐落於呂宋島北方省分，屬近似溫帶氣候的千里達 (Trinidad) 站則栽培燕麥供應當地牲畜如馬匹的糧秣，因燕麥發育狀況最令人滿意。若於 12 月份播種，往後的八個半月內可收割三次 (Philippine Bureau of Agriculture, 1913: 593)。

(二) 試驗場的運作- 以柑橘試驗場為例

1920 年代以降，因應日趨多元的產業發展實態，試驗場亦分化成更多種類型。根據 1929 年的菲律賓農事報記載，當時已有綜合性的試驗場以及米作、菸草、柑橘、副熱帶水果、馬尼拉麻和橡膠各專門試驗場的出現。本節以柑橘試驗場為例，介紹其作物育種試驗和病蟲害防治的相關

工作。藉以說明：根據群島各區域的土地性質，殖民當局如何抉擇或引進溫帶、熱帶新穎的牲畜和作物加以大力推廣，或選擇本地原有豢養、栽植的動植物品種銳意普及。除此之外，農業試驗機關也企圖結合溫帶和熱帶植物各自的優勢和特徵，發展混種的作物栽培方式，呂宋西南部丘陵地帶柑橘產業的興起便是其中一種嘗試。殖民地菲律賓的農業技術人員先後透過作物育種試驗、病蟲害防治和精進果物生產、保存等方式，以期在群島內適當地方發展柑橘栽植產業。菲律賓的現代式柑橘栽種經營起步相當晚近，因而首篇與菲律賓柑橘種植產業有關的系統性報導文章，也遲至 Mariano M. Cruz 撰寫於 1909 年的「描東牙示省的柑橘栽培（Orange Cultivation in Bantangas Province）」¹。大約自 1911 年開始，農務局（Bureau Of Agriculture）便致力於作物品種的引介，延攬如 P. J. Wester 等人充當園藝技師（Horticulturist）並接掌熱帶作物試驗場（Wester, 1917:8）。Wester 原任職於美國農業部，專長在熱帶果樹的培育。對於菲律賓傳統的柑橘栽種重鎮，Wester 心中有所擘畫。其主要育種重點在利用接枝（grafting）技術，以溫帶柑橘如臙橙為接穗，以菲律賓當地的柑類（mandarin）、酸橙（sour orange）為砧木（Philippine Bureau of Agriculture, 1911c: 267-268）。

描東牙示省（Batangas）的 Tanauan 鄰近地區為傳統的柑橘栽種地域，其後柑橘類作物面積大量蔓延的繁榮景象，雖與殖民政府農業機關的推動有關，交通設施的改善也多所貢獻。Tanauan 地區柑橘的輸出原以馬匹作為馱獸，效率有限，鐵路興築後之交通情形已今非昔比（Philippine Bureau of Agriculture, 1911a: 94-95）。為因應柑橘類樹木的大量種植而衍生的病害和蟲害，農業單位也開始研發病蟲害防治方法。例如，任職於 1910 年代中期的農業監視員（Agricultural Inspector）E. D. Doryland 曾連續發表 Singalong Experiment Station 和 Lamao Experiment Station 兩個農事試驗場有關柑橘潰瘍病（citrus canker）的防治方法和成效。前者的試驗時間於 1915 年，以噴灑甲醛液（福馬林）控制柑橘潰瘍病；後者則自 1916 年 1 月底開始，並嘗試混合甲醛和波爾多液提高防治效果（Doryland, 1917:52-54）。

為精進柑橘果物的生產和保存方式，農務局進一步於 1920 年在柑橘重要產區即 Tanauan 設置柑橘試驗場（Tanauan Citrus Experiment Station）。在田間管理方面，試驗場 1923 年至 1927 年間曾針對柑樹（Mandarin trees）進行適用肥料種類的試驗，包含有機植物肥料、無機化學肥料和兩者混用等等（Leon, 1928a: 173-182）。在柑仔（Mandarin Orange）採收後的保存方面，則嘗試將果物儲存在地下室中以其延長於市場販賣的期限，結果顯示大約五週的時間為其侷限（Leon, 1928b: 161-172）。另外，為獲取柑橘栽種的各項相關資訊，「國際農業時事（Notes from Other Fields）」會不定期轉載或摘錄外國或他地相關領域的最新發展和趨勢。例如，1911 年 3 月出刊的菲律賓農事報即曾節錄有關中美洲之波多黎各（Porto Rico）研發中的柑橘類樹木照顧技術。此節錄文章的原資料來自波多黎各園藝新聞（the Porto Rico Horticultural News for October）（第三卷第十號），文中指出修剪枝條（pruning）雖常被農夫忽視，但實際上卻是栽種柑橘作物時不可或缺的一個重要環節（Philippine Bureau of Agriculture, 1911b: 159-160）。

結語-試驗場與強化的舊農業地理架構

具備科學的信仰和實用的目的之美式試驗機關，配合菲律賓群島的地理特色和社會需求，共

同塑造出當地試驗場和種畜場的獨特發展模式。強調原創性調查和試驗場工作專門化等指導原則的結果，美屬菲律賓政廳在 1900 統治初期陸續承繼或新設約 10 處的試驗場站。1910 年代中期以後，菲律賓群島的農事試驗場、種畜場和其他試驗場暫時不再增設，意味著美國殖民政府在菲律賓組織的試驗場體系已大致完成。定調後的 Singalong、Lamao、La Carlota 三間農業試驗場和 Alabang、Trinidad 兩個種畜場的建置、規模和人員，擔負了全菲律賓試驗相關的草創業務。就試驗場而言，首府馬尼拉和夏都（summer capital）Baguio 的蔬菜消費需求，分別由馬尼拉近郊之 Singalong 試驗場和呂宋北部山地由 Baguio 試驗場改制的 Trinidad Garden 予以滿足。換句話說，兩站設立的其中一項主要目的，即是作為市鎮蔬菜的供給地。

上述試驗場的架構，一直維持到 1920 年代，才因應經濟形勢、市場需求等的改易，農業機關始進行另一波的試驗場變革。有關 1920 年代後試驗場體系的發展，作者將另文討論。

就 1900 年代至 1920 年代初期而論，試驗場的設立和運作實際上強化了菲律賓舊有的農業地理架構。菲律賓農務局和下轄之各試驗場雖然引進部分外來的作物或牲畜品系，以遂行育種的任務及方針，使得作物栽培或牲畜參養的內容有些許差異，但基本的農業生產配置並無太大改易。稻米、甘蔗和菸草等作物的優勢栽培區依舊，馬尼拉麻地種植仍多集中在南部島嶼，一般人民的牲畜畜養也十分有限。另一方面，美屬菲律賓的農業官僚和技術人員固然會注意氣溫、雨量、土壤和灌溉等影響作物生長的自然地點特性，但更重要的考量點往往在於市場遠近和交通的位置因素。因此，被視為夏都碧瑤蔬菜市場的最近潛在供應地之 Baguio 試驗場，即便其所在地的土壤肥沃度難以令人滿意，人畜排泄物和商業性肥料的施用也被視為克服當地自然環境較劣勢限制的解藥（Merrill, 1910:337）。然而，Cullio 種畜場的場址雖孤立極適合發展牲畜育種相關試驗，但因不在菲律賓主要獸醫防護體系範圍（即呂宋、米塞雅主要島嶼等地）涵蓋之內，最終也面臨廢場命運。

引用文獻

趙松喬、吳關琦、王士鶴（1964）：《菲律賓地理》。北京：科學出版社。

【Zhao, S. C., Wu, G.C., and Wang, S. H. (1964). *Geography of the Philippines*. Peking: Science Press Ltd.】

Bureau of Agriculture (1908). Distribution of Maguay, *Eighth Annual Report of the Philippine Commission, 1907*: 49-50.

Cook, Orator Fuller (1902). Agriculture in the Tropical Islands of the United States, *Yearbook of the United States Department of Agriculture, 1901*: 349-368.

Cutshall, Alden (1938). Trends of Philippine sugar production, *Economic Geography*, 14(2): 154-155.

Doryland, E. D. (1917). Effects of Formalin-Bordeaux mixture on citrus canker, *The Philippine Agricultural Review*, 10(1): 52-54.

Leon, J. (1928a). Cover crop, fertilizer, and top-working experiments with Mandarin trees at the Tanauan Citrus Experiment Station from 1923 to 1927, *The Philippine Agricultural Review*, 21(2): 173-182.

- Leon, J. (1928b). Progress report on the storage and curing of Mandarin oranges at the Tanauan Citrus Experiment Station, *The Philippine Agricultural Review*, 21(2): 161-172.
- Merrill, M. C. (1910). The Baguio experiment station, *The Philippine Agricultural Review*, 3(6) : 337-346.
- Nance, J. E. (1909). Iloilo live-stock quarantine station, *The Philippine Agricultural Review*, 2(9): 494-495. Office of Experiment Stations (1901). Notes, *Experiment Station Record 1900-1901*, 12: 1000.
- Office of Experiment Stations (1902). The Establishment of a New Experiment Station in England, *Experiment Station Record 1901-1902*, 13: 505-506.
- Office of Experiment Stations (1908). Editorial, *Experiment Station Record 1908-1909*, 20: 105-108.
- Overfield, R. A. (1990). Science follows the flag: the office of experiment stations and American expansion, *Agricultural History*, 64(2): 31-40.
- Philippine Bureau of Agriculture (1908). La Granja Modelo, *The Philippine Agricultural Review*, 1(4): 163-165.
- Philippine Bureau of Agriculture (1909). La Carlota Sugar Farm, *The Philippine Agricultural Review*, 2(1): 4-6.
- Philippine Bureau of Agriculture (1911a). Orange growing in Batangas. *The Philippine Agricultural Review*, 4(2): 94-95.
- Philippine Bureau of Agriculture (1911b). Orange trees culture. *The Philippine Agricultural Review*, 4(3): 159-160.
- Philippine Bureau of Agriculture (1911c). Fruit expert for the Bureau of Agriculture. *The Philippine Agricultural Review*, 4(5): 267-268.
- Philippine Bureau of Agriculture (1912a). Ilagan Tobacco Station. *The Philippine Agricultural Review* 1912, V.9, XXXV- XXXVii
- Philippine Bureau of Agriculture (1912b). Annual report 1911-1912. *The Philippine Agricultural Review*, 3(13): X X iii.
- Philippine Bureau of Agriculture (1913). Annual Report 1912-1913. *The Philippine Agricultural Review*, 4(12): 593.
- Schurman, J. G. (1900). The Philippine islands and Their People, *Journal of American Geographical Society of New York*, 32: 2, pp.142-145
- Secretary, (1902). Agricultural Investigations in the Philippines, Report of Secretary, *Yearbook of the United States Department of Agriculture*, 1901: 76-77.
- The Chief of the Bureau of Agriculture (1904a). Experiment station in Malate, *Fourth Annual Report of the Philippine Commission, 1903*, part 2: 653-656.
- The Chief of the Bureau of Agriculture (1904b). Experiments at Baguio, Benguet. *Fourth Annual Report of the Philippine Commission, 1903*, part2: 52.
- The Chief of the Bureau of Agriculture (1904c). Experiments Station in Batangas. *Fourth Annual Report*

- of the Philippine Commission, 1903, part 2: 51-52.*
- The Chief of the Bureau of Agriculture (1905). Stock farm at Culion, *Fifth Annual Report of the Philippine Commission, 1904, part 2: 488-489.*
- The Secretary of the Interior (1904a). Experiment station at Manila, *Fourth Annual Report of the Philippine Commission, 1903, part 2: 50-51.*
- The Secretary of the Interior (1904b). Government Farm at San Ramon, *Fourth Annual Report of the Philippine Commission, 1903, part 2: 51.*
- The Secretary of the Interior (1904c). Changes in working force, *Fourth Annual Report of the Philippine Commission, 1903, part 2: 48-49.*
- The Secretary of the Interior (1904d). Soil investigation, *Fourth Annual Report of the Philippine Commission, 1903, part 2: 647-648.*
- The Secretary of the Interior (1904e). Plans for continuing soil work, *Fourth Annual Report of the Philippine Commission, 1903, part 2: 648-649.*
- The Secretary of the Interior (1904f). Government Rice Farm, *Fourth Annual Report of the Philippine Commission, 1903, part 2: 54-55.*
- The Secretary of the Interior (1904g). Animal industry, *Fourth Annual Report of the Philippine Commission, 1903, part 2: 53-54.*
- The Secretary of the Interior (1905). Establishment of a dairy farm, *Fifth Annual Report of the Philippine Commission, 1904, part 2: 61-63.*
- The Secretary of the Interior (1906). Other work in animal industry, *Sixth Annual Report of the Philippine Commission, 1905, part 2: 46.*
- The Secretary of the Interior (1908). Alabang Stock Farm, *Eighth Annual Report of the Philippine Commission, 1907, part 2: 54-55.*
- True, A. C. (1899). The agricultural experiment stations. *Science-New Series, 9(215): 199-206.*
- Wester, P. J. (1917). New or noteworthy tropical fruits in the Philippines. *The Philippine Agricultural Review, 10(1):8-23.*
- White, W. J. (1909). The Government farm at San Ramon. *The Philippine Agricultural Review, 2(3): 129-133.*
- Williams, D. (1898). Review article- Experiment Science in the States, *British Medical Journal, 1(1956): 1672-1673.*

投稿日期：105 年 04 月 06 日

修正日期：105 年 09 月 28 日

接受日期：105 年 11 月 14 日