

七、凝視屏東菸區——菸葉與農業科學遺產

[蔡明忠、蔡錦佳]

本章對於屏東菸區做一初步性的介紹，並嚐試引入科普方式表現出此文化資產價值之一種詮釋方法，最後給予此次計畫之工作心得與後續建議。第一節整理了屏東菸區範圍、地形地質與氣候，說明其過去作為全國數一數二菸葉生產基地的菸區，它具備什麼樣的條件。第二節則是簡介屏東菸區過去種植之菸種的變遷，隨著不同的目的、需求與生產技術的改變，此區的菸種也隨之移易，最後是以黃色種菸草做為主要生產菸種。第三節是將菸區菸產業的生產技術與其科學知識變化做一概括性敘述，指出兩個時期菸生產技術與知識的改變，以及維持此完整生產體系的原因為何。第四節團隊整理以科普想法落實在屏東菸區文化資產呈現的內容，舉出幾個如何將技術內容轉譯成科普短文或實作做為範例，並討論怎麼將之用於如屏東菸葉廠機械廠區內的導覽。最後兩節分別說明計畫執行心得與對於屏東菸區文化資產保存工作後續建議及願景。

7-1. 屏東菸區地域性、地理與氣候概述

7-1-1. 範圍定義

屏東菸區是台灣裡一個具代表性的菸生產體系，其產業群組成部份可參考圖 7-1。基本上是由菸葉試驗所屏東改良場、輔導區暨買菸場與菸田菸樓、屏東菸葉廠、以及內埔菸廠四個部份所組成。它涵蓋了由菸草種子的研發、菸草種植收穫、菸草乾燥調理、繳菸買菸、菸草運送、菸草機械加工一直到捲菸工廠產出成品，其體系之完整由此可見，而我們此計畫的執行也正是在表現這幾個組成部份之間技術如何流動？此第一章節我們分別就此組成之四個部份分別概述。

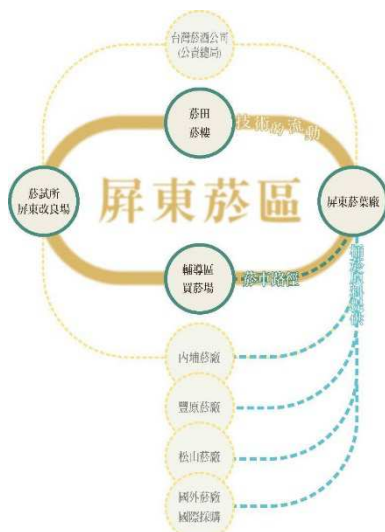


圖 7-1：屏東菸區之菸草生產體系
(東華印刷局團隊編繪)

(一)菸葉試驗所屏東改良場

屏東改良場的名稱變更頗為複雜，簡述如下¹。於 1934(昭和 9) 年由專賣局屏東支局成立**菸草試驗場**，並於隔年開始試驗工作。1939(昭和 14) 年脫離屏東支局，改隸菸草試驗場，易名為**菸草試驗場屏東支局**，然而在 1942(昭和 17 年)因戰事的影響，停止試驗工作，又改回隸屬於屏東支局。1946(民國 35 年)，將其名稱改為**菸草試驗所屏東分所**，隔年，又更名為**菸葉試驗所屏東分所**，至 1949(民國 38 年)奉令結束。1950(民國 39) 年由菸葉試驗所與屏東菸葉耕種事業改進分社合作，利用分所原有設備，恢復業務，改為**屏東菸葉耕作示範場**，從事菸草耕作示範。

所址位於屏東縣九如鄉巴轆溪河床，做為屏東地區菸草研究基地，也是菸草生產的源頭。改良場的平面位置可參考圖 7-2，由於未能全區保存，也未有專業團隊深入研究詮釋其在產業文化資產的價值，在未被注意的狀態下，日式辦公廳、經典大阪式菸樓、氣象塔等已遭拆除，目前建物僅餘當時的買菸場（圖中右上標號 17 號之建築物）。改良場的平時業務有三項，分別是：

1. **耕育(農藝)**—包括菸草品種改良、菸草耕種技術改良、烤菸設備改良；
2. **化製(農化)**—包括肥料試驗、土壤研究、菸葉分析；
3. **病蟲害**—包括菸草病害與蟲害的調查與防治方法。

當然，菸試所也負責菸葉廠輔導人員的訓練，定期會舉辦講習會²，主題涵蓋採選菸種、防治病蟲害、防治藥劑使用、菸葉貯藏方法、土壤肥料認識與使用、菸草推廣工作等，甚至，在當時亦有國外人員前來接受種菸訓練的指導。

值得一提的是，在當時為了增加國家的外匯與提高菸葉外銷的競爭力，曾在全國各菸區執行「**春菸計畫**」³，由於台灣受制於雨季與糧食政策，菸草的種植多為**秋播冬收**，這與全世界其它菸區**春播夏收**的情況相反，而因為菸草於成熟期需較高之溫度，使得秋菸在先天上品質難以跟春菸競爭，所以才會有了生產春菸的想法。屏東菸區由於在先天的氣候與土壤條件上有其優勢，因此種植出來的春菸品質(例如，從起物理性狀的研究上來看)，平均而言較其它菸區如台中、嘉義、花蓮為優。從春菸計畫的執行也可看出屏東菸區獨特於其它菸區的特性，例如此地區土壤肥力適菸種植、日照長、雨量稍少、風力侵害較低(受中央山脈屏蔽)等因素，往往成為菸草品種試驗的較佳選擇場所，而我們也明瞭原來在屏東這地區從很早開始(追溯至日治時期)，就已有執行高難度農業培育技術的紀錄了。

¹ 峯，1964，〈菸葉試驗所簡介〉，《臺菸通訊》，第 1 卷，vol_11，台菸通訊月刊社編印，pp9-11。

² 1974(民 63 年 9 月 15 日)，〈菸酒公賣局舉辦技術講習會〉，《豐年半月刊》，Vol-02，No-18，，p2。

³ 謝國基，1974(民 63 年 9 月 15 日)，〈臺灣春菸栽培試驗之回顧與展望〉，《菸試彙報》，13:65-70。陳有義，1985，〈五年來(70-74)屏東改良場之研究成果〉，《菸試彙報》，Vol-23，pp25-26。吳王癸，1995，〈五年來(80-84)屏東改良場之研究成果〉，《菸試彙報》，Vol-43，pp29-32。

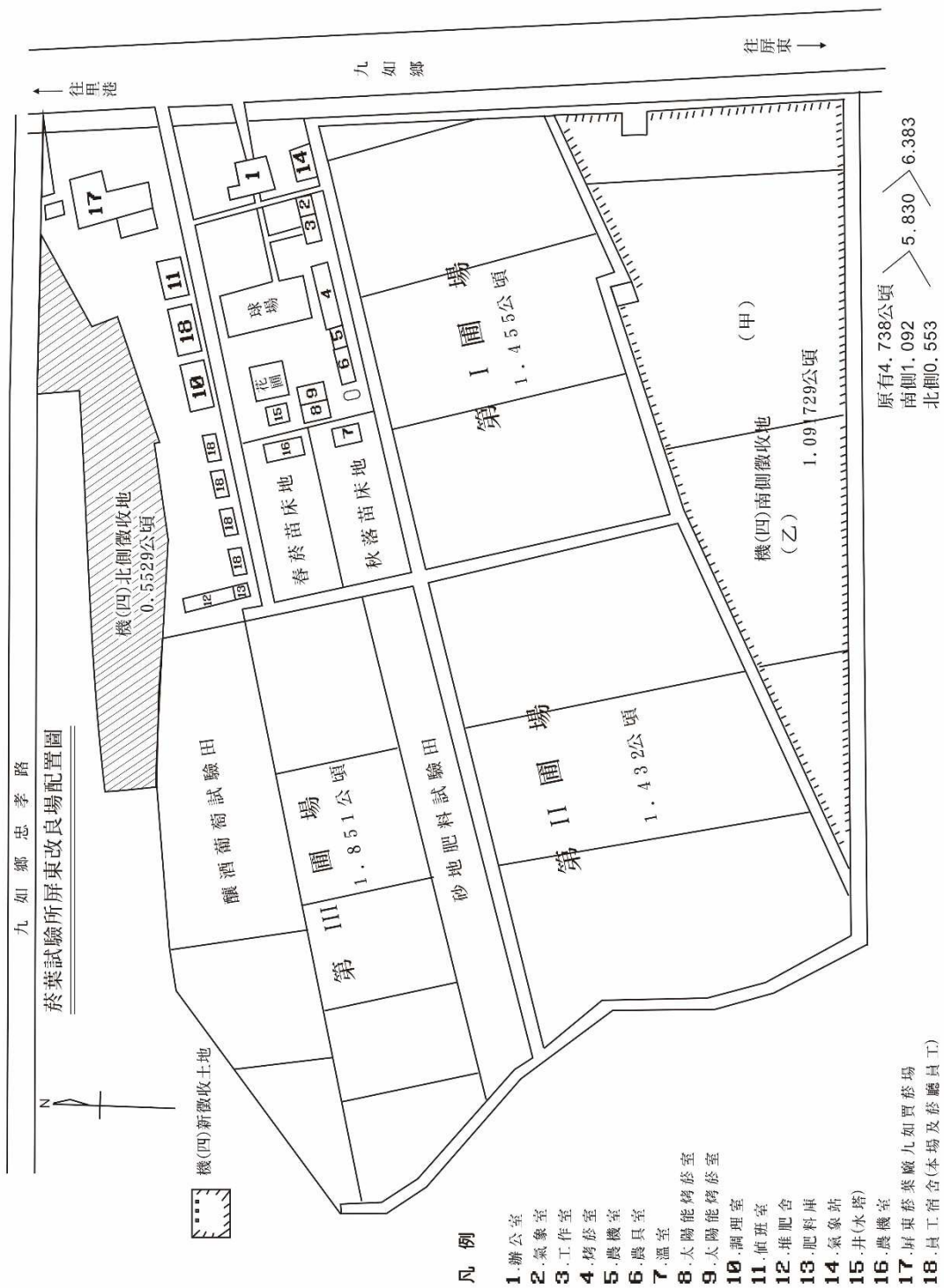


圖 7-2：菸葉試驗所屏東改良場配置圖

(前改良場主任謝國基提供)

(二)轄下各輔導區

依據 1953(民國 42)年 7 月 7 日公布之「臺灣省內菸酒專賣暫行條例」與其「施行細則」之規定，台灣地區菸草之栽培應受專賣機關之管制，因此在台中、嘉義、屏東、花蓮、宜蘭等五個地區設置菸葉生產管理機構，而在每一地區菸葉生產較集中之鄉鎮各設有輔導區，以便管理與輔導菸葉生產。在當時，全台灣總共計 46 個輔導區，其中，屏東就佔了 15 個，或增或刪，大致涵蓋以下幾個地區(以屏東縣與高雄縣區分)⁴：

屏東縣—里港、高樹、舊寮、中和；

高雄縣—吉東、龍山、美濃、龍肚、南隆、新威、福安、旗山、廣興、廣林、杉林。

其大致地理分布圖可參考圖 7-3。而從 1951(民國 40)年後，台灣工商業逐漸發展，致使勞動生產人力由農村流入都市，再加以其它作物之競爭，因此每個輔導區之種菸面積或有變動。而在 1991(民國 80)年後，台灣產菸葉逐年減少，採取菸農自願廢耕補償辦法。1992(民國 81)年，屏東菸區之輔導區減為 8 區並更名為輔導站，計有高樹、舊寮、龍山、美濃、龍肚、廣興、杉林、吉東。



圖 7-3：屏東菸區轄下 15 個輔導區

(東華印刷局編繪)

輔導站裡最主要的部份非買菸場莫屬了，每年三月會排定菸農按梯次依序繳菸。以九如買菸場為例，其平面示意圖如圖 7-4 所示。大致上是菸農將乾燥後之菸葉載送至買菸場卸菸，依圖中黃色動線順序進行鑑定，每個買菸場配正副鑑定各一位，圖中鑑定人員所在位置的正

⁴ 簡順和，2015，《屏東菸葉廠沿革及業務發展概述》，(受訪者提供資料)。

後方會一整面牆大的窗戶，目的是讓鑑定人員在過程有充足的光線進行作業。接著鑑定好等級之後的菸葉就依序從過磅、傳票紀錄與對照、計算統計、複磅、付款、打包一直到裝運上菸車，再由車子沿著如圖 7-3 中的菸車路徑送運至菸葉廠進行機械加工。



屏東菸葉廠九如買菸場 動線圖



圖 7-4：九如買菸場外觀現狀(圖左)與其內部平面示意圖(圖右)

(東華印刷局編繪)

(三)屏東菸葉廠

在日治時代隸屬台灣總督府台南支局屏東辦事處耕作系，至 1924(大正 13)年，屏東辦事處升格為屏東支局後仍隸屬耕作系，掌理種菸許可、田間栽培技術輔導、菸葉採收乾燥、調理、收購等業務。至本廠現址之再乾燥工場建於 1936(昭和 11)年，自 1937(昭和 12)年開始作業，增加菸葉複薰、裝桶、儲存等業務，在此之前，自 1931(昭和 6)年至 1936(昭和 11)年間所生產之黃色種菸葉複薰作業，均運至當時之台中支局菸草再乾燥工廠（現在之台中菸葉廠前身）代于複薰加工。戰後專賣局由支局改稱為分局，並於 1947(民國 36)年四月本廠業務由分局劃出，成立台灣省專賣局菸葉有限公司屏東辦事處，同年九月省專賣局改組，奉令改稱為台灣省菸酒公賣局菸葉管理委員會屏東辦事處。至 1949(民國 38)年十月菸葉管理委員會撤銷，乃改稱為台灣省菸酒公賣局屏東菸葉加工廠。1950(民國 39)年十月復在廠內成立屏東菸草工場，承隸總局專司捲菸製造。至 1953(民國 42)年一月屏東菸草工場正式歸併本廠，成立捲菸部專責捲製香蕉牌、嘉禾牌、珍珠牌、樂園牌等紙捲菸及芙蓉牌、保林牌等菸絲。全銜亦改稱為台灣省菸酒公賣局屏東菸葉廠，至 1965(民國 54)年十二月捲菸部取消以迄至今⁵。

⁵ 臺灣省菸酒公賣局編，1997(民國 86 年 5 月)，《臺灣省菸酒公賣局局志》，臺灣省菸酒公賣局，pp。簡順和，2015，《屏東菸葉廠沿革及業務發展概述》，(受訪者提供資料)。

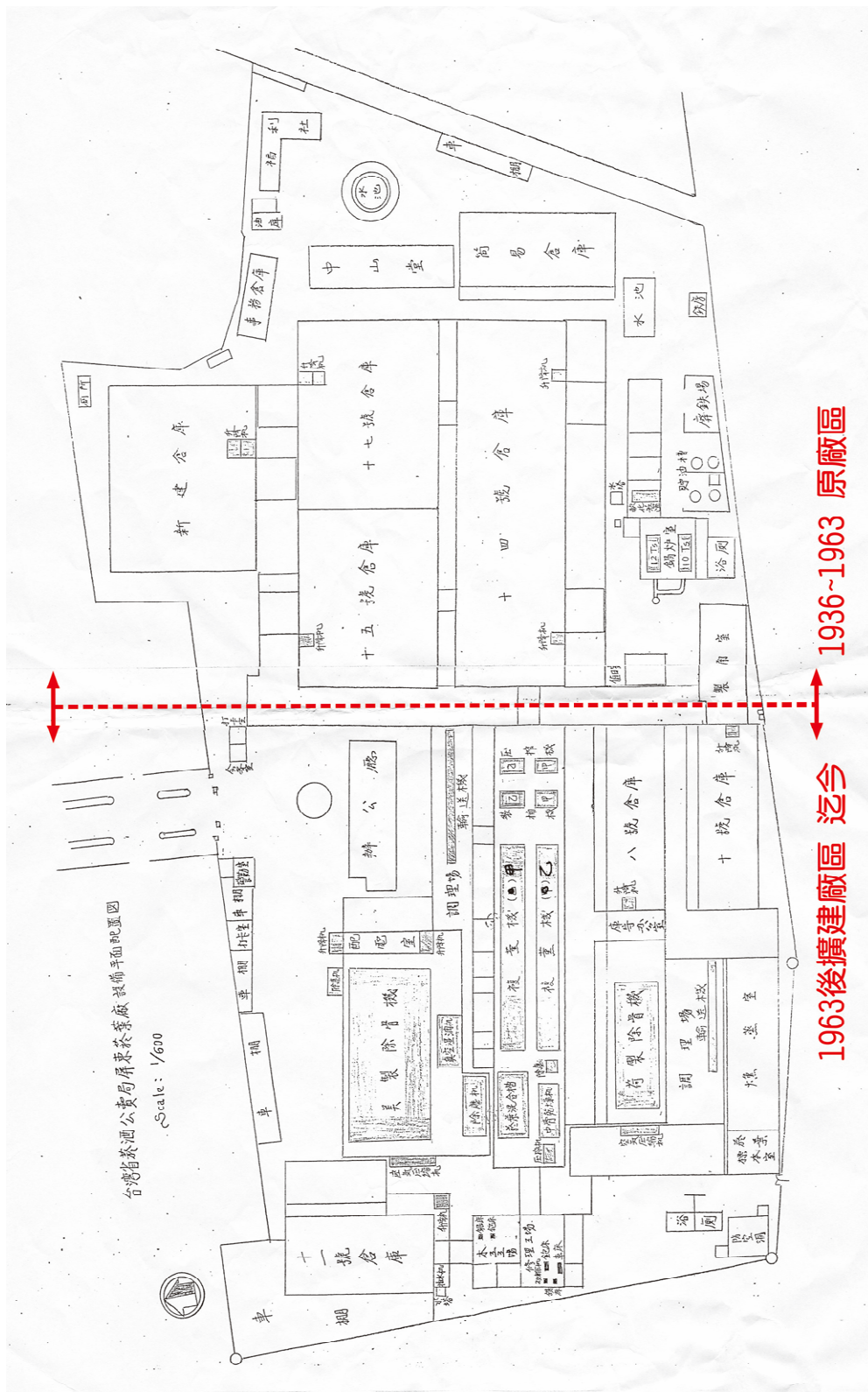


圖 7-5：屏東茶廠廠區配置圖

(前工務課代理課長劉瑞昌先生提供)

屏東菸葉廠之配置圖參考圖 7-5，右半部為 1963(民國 52)年前廠區範圍，之後為因應大量生產，引進國外之菸葉加工機器，擴建廠區至包含圖中左半的部份。加工機械區域之機具主要有⁶：

| | | |
|---------|----|---|
| 菸葉除骨機 | 兩套 | 分別為荷蘭製(每小時處理 4,500 公斤)與美國製(每小時處理 6,400 公斤)； |
| 真空菸葉濕潤機 | 一套 | 台灣製，每小時處理 5,000 公斤； |
| 菸葉複薰機 | 兩台 | 分別為西德製(每小時處理 3,400 公斤)與台灣製(每小時處理 5,100 公斤)； |
| 菸骨乾燥機 | 一台 | 每小時處理 3,200 公斤； |
| 菸葉自動裝桶機 | 兩套 | 本國製，每小時處理 4,250 公斤； |
| 鍋爐 | 兩台 | 每小時蒸發量 5 噸一台、6 噸一台。 |

菸葉機械加工流程可以參考第四章第 6 節，包括從菸葉廠農務課人員開始更調餵料(含排菸、切尖)、打散菸葉(調和)、五段除骨(碎葉與風選)、菸骨乾燥與裝箱、最後至菸葉複薰與裝桶。以目前保留在菸葉廠裡的機具尚有美製除骨機、真空濕潤機、台製複薰機、菸骨乾燥機、兩套裝桶機，機體保存度尚可，唯未來此部份要做廠區展示，仍是得整理出這些機具的原理乃至於設計出可導覽的模型或解說內容。

(四)內埔菸廠

內埔菸廠為公賣局增產方案新建廠之一，其建廠著眼於位於北部之松山、台北菸廠產能已漸趨飽和，而南部為生產菸葉重鎮卻無菸廠，導致菸葉原料北運，成品南運，運費人力成本增加，故公賣局列優先考量項目⁷。此菸廠於 1981(民國 70)年籌畫，1983(民國 72)年七月獲准工廠設立登記，定名為「內埔菸廠」，同年八月開始興建工程，歷時近四年，於 1987(民國 76)年元月開始試車生產。生產部門設理切、捲包、再製三工場。理切工場主辦理葉、切葉，捲包工場主辦捲菸、包裝及自製濾嘴，再製工場主辦膨脹菸絲與菸頁複製之生產。內埔菸廠廠址位於屏東內埔工業區內。

7-1-2. 地理描述

此部份主要以 1955(民國 44)年菸試所對於屏東植菸地區所做的調查報告為主體⁸，加以其它輔助資料做摘錄與編寫。

(一)地形與河流

報告中所謂屏東地區裡的地形主要是由山岳、丘陵、台地、平原、河谷這五種類型所組成。山岳地區即中央山脈南段之大武山脈(圖 7-中最右綠色部份)，地勢高峻，海拔多達 1,000

⁶ 臺灣省菸酒公賣局局志，臺灣省菸酒公賣局編，民國 86 年 5 月。

⁷ 臺灣省菸酒公賣局編，1997(民國 86 年 5 月)，《臺灣省菸酒公賣局局志》，臺灣省菸酒公賣局，pp。

⁸ 臺灣省菸酒公賣局菸葉試驗所，1955(民國 44 年 9 月)，《臺灣省菸區土壤肥力測定報告書下冊》，台灣省菸酒公賣局菸葉試驗所印行，pp。

公尺以上，屏東平原之河流多發源於此。本區之北側及西側為丘陵地區(圖 7-左上淺黃色部份)，此為阿里山脈向南伸延之低丘陵，海拔多在 300 公尺以內。在屏東平原之東西兩側(圖 7-中零碎茶色部份)，有斷片台地之分布，地形平緩，海拔約百餘公尺。本區北自旗山、美濃，南迄海濱，東界山岳地區，西連丘陵地區，形成一頗為廣闊之長方平原(圖 7-中白色涵蓋紅色部份)，菸田分布以平原地帶為主。本區有楠梓仙溪及荖濃溪兩大河谷。楠梓仙溪(圖 7-中標 A 之部份)發源於玉山，穿過山區向南奔流，至甲仙始有較寬之河谷至旗山始連接平原。荖濃溪(圖 7-中標 B 之部份)發源於玉山之東側，穿過山區向南奔流，至六龜始有較寬之河谷，至大津始連接平原，在此兩河谷之中，菸田呈斷片之分布。關於其分布範圍與地層組成結構之詳細說明可參考調查報告⁹。

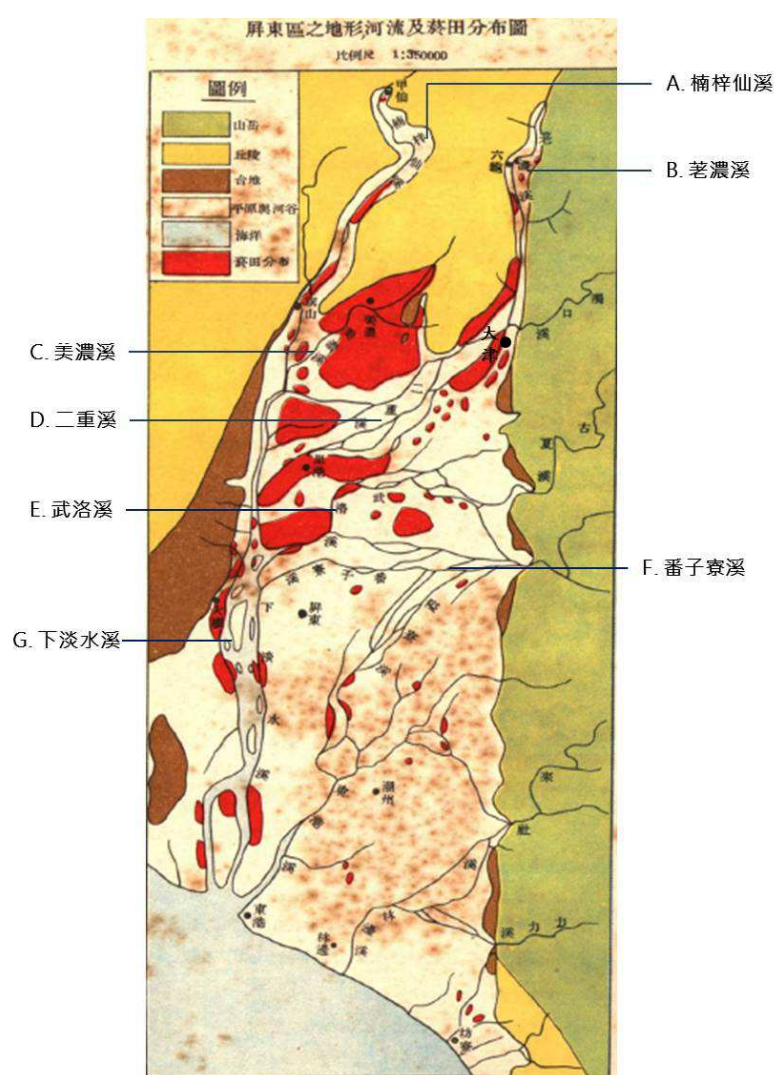


圖 7-6：屏東菸區地形、河流與菸田分布圖

(摘自《臺灣省菸區土壤肥力測定報告書》下冊)

⁹台灣省菸酒公賣局菸葉試驗所，1955(民 44 年 9 月)，《臺灣省菸區土壤肥力測定報告書下冊》，台灣省菸酒公賣局菸葉試驗所印行，，pp。

此地區河流多發源於東側及北側之山區，由於地形峻峭，流水甚急，各溪流自山地流入平原，分為多數支流，呈扇狀散開，時分時合，故在平原所見之大小河流，呈錯綜複雜之網形分布。此外由防洪堤之修築，一部分細流納入主流，河水改道，遺留許多砂礫舊河灘地，故平原之河流系統因人為關係而又有許多改變。主要河流下淡水溪(圖 7-中標 G 之部份)，此溪之上源有兩大主流，一為楠梓仙溪，一為荖濃溪。楠梓仙溪發源於中央山脈玉山之南，穿過丘陵地帶經甲仙、新庄等處向南奔流，至旗山始入平原。荖濃溪發源於中央山脈玉山之東，向南流動，穿過山岳區與丘陵地帶之邊緣，經荖濃、六龜至大津，與濁溪匯合而成二重溪。二重溪轉向西南奔流，分成多數支流，其主流經里港之西北與楠梓仙溪匯合而成下淡水溪，直向南流至東港西北入海。

下淡水溪在平原之支流甚多，其重要者自北而南有美濃溪、張廊溪、武洛溪(圖 7-中標 E 之部份)及番子寮溪(圖 7-中標 F 之部份)等。美濃溪發源於平原東北部之丘陵地，由竹子門流入平原，經龍肚之南向西北流，至美濃與九芎林溪匯合，折向南經中壇，再折向西南匯入楠梓仙溪。張廊溪實為二重溪之支流，二重溪主流之北有多數支流呈網狀分布，至土庫、三張廊一帶漸次匯合而成張廊溪，向西流入楠梓仙溪。武洛溪發源於東部山區，流入平原後向西流，經大路閣、舊南勢、至里港東之下武洛折向南流，復有彭厝、新園等處之諸小溪及隘寮溪最北支流之匯入，至九塊之南，折向西匯入下淡水溪。番子寮溪自山地門經番子寮向西流，經德協及海豐之北，至屏東市稍北處匯入下淡水溪。下淡水溪整個流域多菸田之分布，其餘支流與詳細說明請參考調查報告¹⁰。

而屏東菸區大致可從圖中紅色部份所示「**菸田分布**」看出來，菸田主要部份大集份集中在**楠梓仙溪與荖濃溪兩河谷及屏東平原**。楠梓仙溪河谷之菸田，北自甲仙，南迄旗山。荖濃溪河谷之菸田，北自六龜，南迄新寮。溪之左岸僅六龜對岸之土壠灣有零星小面積之分佈。溪之右岸，在六龜南之舊庄至狗寮有極少之分布，自二披子經新威至新寮一帶則分布密集。在屏東平原中以北部菸田最多；北自旗尾、美濃、九芎林，南迄二重溪以北之土庫、張廊、千歲等處，幾遍布菸田。二重溪至番子寮溪之間菸田亦多，其主要分布地域，如大津、高樹迄新南勢一帶，磚子地，里港、九塊一帶、鹽埔、新園、彭厝、仕戎一帶。自番子寮溪以南直達海濱之廣大地域，菸田僅有零星之分布如德協、犁頭鐵、麟洛、內埔、萬巒、五溝水、西勢、六巷、中林子、內湖子、社皮、新園、五房周、溪州(林逸之北)、水底寮(坊寮之北)等處。下淡水溪之右岸，有溪州(旗山之南)、州子、大樹、溪埔寮(九曲堂之南)及下溪州等處略有菸田之分布。

(二) 地質

本區之地層系統(圖 7-7)可分下列數項¹¹：

1. 粘板岩系：

¹⁰台灣省菸酒公賣局菸葉試驗所，1955(民 44 年 9 月)，《臺灣省菸區土壤肥力測定報告書下冊》，台灣省菸酒公賣局菸葉試驗所印行，pp。

¹¹ 本章節所提關於地質年代名詞，始新世代表 5 千萬年前、漸新世代表 3 千萬年前、上新世代表 3 百萬年前、更新世代表 1 百萬年前、近世(全新世)代表 1 萬 1 千年前。

粘板岩系位於本區之東側，構成高大山脈，所謂大武山脈者屬之。板岩為劈理甚好之黑色板岩及千枚狀板岩，含碳質及石灰物質頗豐富。粘板岩系地層之上雖無菸田之分布，然其岩石之風化物質沖積於平原及河谷之上，構成本區之沖積土¹²，多與菸田有密切關係。

2. 上新世砂岩及頁岩地層:

此地層主分布於平原之西側及北側，此外在平原之東南隅枋寮附近亦略有分布，此為構成本區丘陵地帶之地層。砂岩多成較高之山丘，頁岩質砂岩及砂質頁岩多成較緩之低山及丘陵，頁岩性質鬆軟，多成起伏之低丘。本地層之上亦無菸田之分布，惟屏東平原北部之菸田土壤，多屬本地層岩石風化物之沖積土；此外楠梓仙溪及荖濃溪兩河谷之菸田土壤，其物質來源亦與本地層有關¹³。

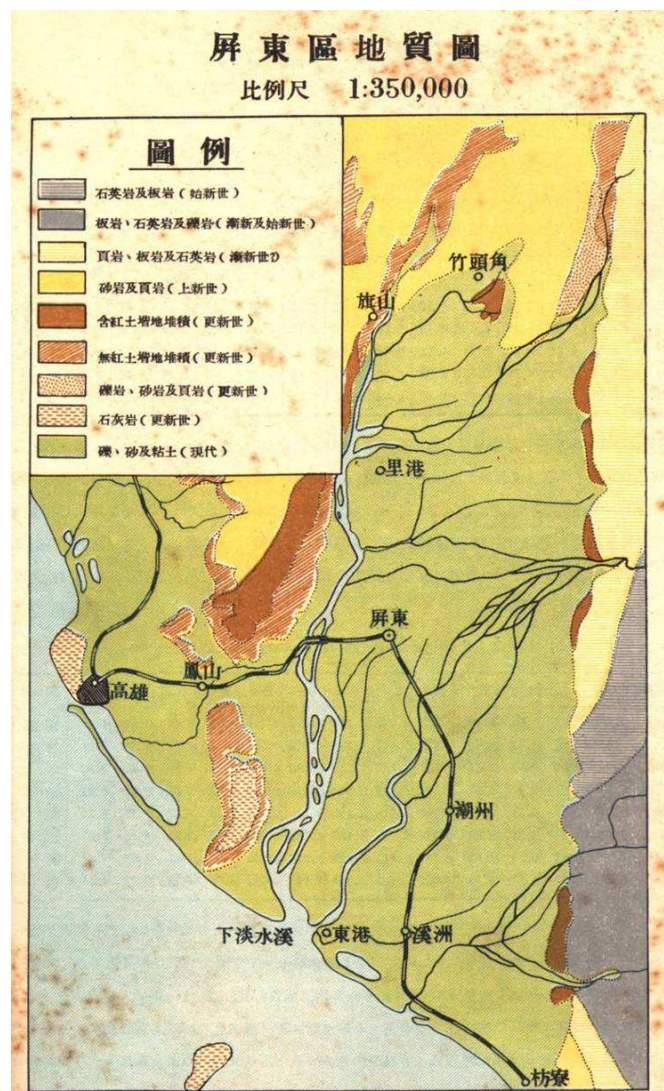


圖 7-7：屏東區地質圖

(摘自《臺灣省菸區土壤肥力測定報告書》下冊)

¹² 黏板岩沖積土，由河流沖積而成，以粉質土壤為主，因富含可溶鹽類，適合耕作；參考科學研習，No.54-6。

¹³ 砂頁岩沖積土是由丘陵地上的砂頁岩沖積而成，有機質含量較低；參考剖面土綱—台灣土壤分類，國立台灣大學農藝化學系網頁。

3. 更新世地層:

可分下列數類:

(1) 礫岩、砂岩及頁岩地層:

岩石組織極鬆軟，其產生時代為上新世至更新世，沖蝕劇烈。本地層在本區境內僅見於六龜、新寮一帶荖濃溪西側之矮山。荖濃溪之菸田土壤，頗有本地層風化物之混入。

(2) 含紅土之階地堆積:

此即一般所稱之洪積層¹⁴，由下部礫石層及上部紅色粘土層構成，常構成平緩之台地。在本區境內分布不廣，旗山至鳳山一帶之分布稍長，平原北部之龍肚附近，平原東側之山麓邊緣，亦有斷片之窄狹帶狀分布。在洪積層之上亦無菸田，惟大樹附近山邊植菸之沖積土，頗有洪積層物質之混入。

(3) 無紅土之增地堆積:

此與上述之洪積質相似，亦構成增地¹⁵，惟上面土層不顯深紅色，含石礫甚多。分布地帶有本區西部鳳山至林子邊一帶之低丘，鳳山至大樹一帶之山邊階地，本區北部楠梓仙溪及荖濃溪兩側之山邊台地。

(4) 珊瑚石灰岩:

此地層構成矮小之山丘，在本區僅見於大寮西側之山丘，與本區菸田土壤無甚關。

4. 近世沖積層:

本區之平原地帶，楠梓仙溪及荖濃之河岸階段，概屬近世沖積層；其構成物質為石礫、砂及粘土等。沖積物質之來源主為中央山脈粘板地層之風化物，隨各溪流帶入河谷及平原。平原北部旗山至美濃、龍肚一帶，則有砂岩及頁岩風化物之沖積層。兩大河谷之階段沖積層，則為粘板岩、砂岩、頁岩風化物之混合體，且有更新世地層物質之混入。下淡水溪西岸山邊之沖積層，則有洪積層物質之混入。

(三) 土壤:

栽培菸草最佳之土壤以表土帶微酸性 (PH5.2-5.6)，且不過份深厚(約 20 cm以內)之砂質壤土或礫質砂壤土，此種土壤生產之菸葉，色澤香味均能適中，而少病害。菸草為需葉作物，若要在短期間內迅速生長，除需要相當雨量之供給，似需含有多量養份之肥沃土壤，但事實上，過份深厚肥沃之土壤，常產生粗剛厚重品質惡劣之菸葉，所以沖積台地，最好避免應用，而宜於稍瘠¹⁶。

在土壤肥力調查報告中所採用的土壤分類是依美國 1949 年所設立之系統來加以歸類，再

¹⁴ 洪積層為約百萬年前至一萬年前所堆積而成之土層，較硬實，可作為基礎地盤之用；參考洪積層，教育百科。

¹⁵ 階地又稱河階，沿著河岸發育之階狀地形，是為河岸階地 (River Terrace)；可參考河岸階地，中華百科全書。

¹⁶ 參考本報告書第四章內部物語。

依臺灣地區特有之土壤特性及性質加以命名而成，主要以 "土系" (soil series) 為土壤分類基本單位，通常以地名加以稱呼，如平鎮土系、淡水土系、鹿港土系、林邊土系、瑞穗土系等；並以「大土類」或「土類」稱呼臺灣地區之主要代表性之區域性土壤，其名稱主要係由土壤母質來源或剖面的顏色及其特性來命名，亦是較老的命名方法，且由 1951(民國 40)年被許多人沿用至今之稱呼，此部份建議讀者也可參考圖 7-8 現今較新的土壤分布圖，與圖 7-7 作一比較，原則上在屏東地區(圖 7-8 下方綠色方框框起來的範圍)的土壤分布狀況與過去並無什麼差異。

基本上屏東菸區植菸全利用冲積土。而就屏東地區而言，平原全部及楠梓仙溪荖濃溪河谷兩岸階地之土壤，概屬冲積土，平原西側台地、台地以西丘陵地、平原北側之低丘、北更北之丘陵地與平原東側山邊台地或低丘之土壤皆為壤土(黃棕壤與紅棕壤¹⁷、灰化紅黃壤¹⁸)。平原東側山區及荖濃溪以東山區之土壤多屬石質土¹⁹。本區之冲積土，主要分布於屏東平原之全部及楠梓仙溪(圖 7-6 中標 A 之部份)與荖濃溪(圖 7-6 中標 B 之部份)之兩河谷。茲特就與菸草栽培有關之冲積土加以討論，至於非菸草分布區之冲積土，亦不加討論。

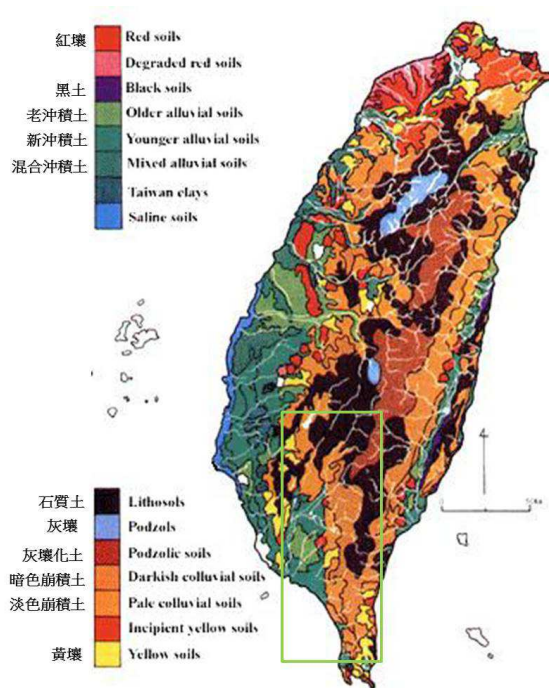


圖 7-8：1991 年左右台灣土壤分布圖
(修改自：謝與王，1991，《剖面土綱—台灣土壤分類》，
台灣大學農業化學系土壤調查與整治研究室網頁)

1. 楠梓仙溪及荖濃溪河谷增段冲積土：

此兩溪皆發源於玉山，中經丘陵地帶而入於平原，冲積物質之來源主為中央山脈之粘板岩風化物。地形多為平坦之階地，排水良好，大部分地區灌溉尚稱便利，土壤顯

¹⁷ 黃棕壤與紅棕壤通常出現於地勢較高處，多呈弱酸性，肥力偏低；可參考棕壤，台灣 Wiki。

¹⁸ 灰壤或灰壤化土，多出現於低溫多雨之針葉林下，土壤具明顯之灰色層，呈強酸性，肥力貧瘠；參考剖面土綱—台灣土壤分類，國立台灣大學農藝化學系網頁。

¹⁹ 石質土通常由母質經簡單物理與化學之風化作用生成之土壤，含石量 50%以上，排水、通氣良好，但土層淺肥力低，大多分佈於山坡地或山林之陡峭區，不宜農牧用途，適造林保育；參考剖面土綱—台灣土壤分類，國立台灣大學農藝化學系網頁。

微酸性至中酸性，質地多偏於輕鬆，菸草生長尚屬相宜。

2. 美濃河流域冲積：

美濃溪(圖 7-6 中標 C 之部份)發源於平原東北部丘陵地帶。此河流域面積頗廣，包括旗尾、美濃、龍肚、中手巾寮等處均屬之。冲積物質之來源為平原北側及東北側丘陵地帶上新統砂岩、頁岩之風化物。地勢尚平坦，微呈階段；溪之右岸冲積地稍高，左岸向南地勢呈緩慢之降低。此流域有灌溉渠道，灌溉尚稱便利；排水大致良好；土壤厚度達 1 公尺以上。由於堆積之年代頗久，土地多利用植稻，土壤中之粘粒分散，低土較緊密，已起礦質濕土之剖面發育，表土灰色至灰棕色，有銹斑。亞表土灰棕，黃棕至橄欖棕色。底土黃棕色至暗棕色。表土質地以砂質壤土為最多，粘壤土及砂質粘壤土次之。此區域菸草栽培最密集與最普遍，屏東菸區之全部菸田中，此種土壤約佔三分之一以上之面積，菸草多與水稻輪栽。

3. 洪積層物質之冲積土：

旗山以南至九曲堂一帶楠梓仙溪及下淡水溪右岸鄰近山邊較高之冲積階段，多為洪積層物質之冲積層。因洪積層台地許多短小溪流流入平原攜帶一些物質堆積於山麓之低平處，構成頗深厚之土層。土壤呈微酸性至中酸性，質地輕鬆，表上呈灰黃色至紅黃色，排水良好，灌溉尚稱便利。菸田僅見於大樹、大坑等處，面積甚小，菸草多與水稻輪栽。

4. 平原地帶之粘板岩風化物冲積土：

冲積物質之來源為中央山脈之粘板岩風化物，自此山脈發源之溪流有楠梓仙溪、荖濃溪、濁口溪、二重溪、武洛溪、番子寮溪、隘寮溪、北勢溪等，大部分溪流匯入下淡水溪，一部分匯入東港溪，一部分直流入海。由各溪流攜帶之泥砂石礫等物質堆積於平地，構成廣大之冲積平原。此類溪流在山區內比降甚大，水流甚急，一入平地分成數支流，呈扇狀散開，產生許多扇狀河灘地，此類冲積扇互相連接，各溪流互相匯合，因此在山邊構成一連串之複冲積扇(Compound alluvial fan)屏東平原實由此複冲積扇所構成。平原中之粘板岩風化物冲積土，由於堆積之新舊，地形之高低，利用之情況，堤防之修築，引起同一來源之冲積土在性質上發生變異，大略言之可大別為下列三類：

(1) 堆積較早，地形稍高，利用已久之冲積土：

此類冲積土由於堆積年代久，地形稍高，無新物質之繼續混入或覆蓋，利用植稻已久，土壤受雨水及灌溉水之充分淋洗，剖面已有發育成礦質濕土之趨勢。土壤中之粘粒分散，向下移動，化育層已趨明顯，鹽基物質多被洗去，土壤反應多已顯微酸性至中酸性，此與新堆積之粘板岩風化物性質上大不相同者。表土質地有砂質壤土、壤土及粘壤土等，菸草多與水稻輪栽。灌溉尚稱便利，排水亦多良好。分布地域多為距溪流兩岸稍遠及稍高之地帶，如隘寮、舊寮、高樹至新南勢一帶之菸田，茄冬脚，里港至九塊一帶之菸田，平原中南部德協、麟洛、內埔、萬巒、五溝水、溪州，水底寮等處之零星菸田多屬之。

(2) 平原中舊河灘地之冲積土：

此類土壤為舊日之河床沖積土。以往有許多溪流，由於堤防之修築或由於天然堤 (Natural levee) 之堵塞，流水改道，遺留舊日之平坦或低窪河灘地，現已無流水經過，僅保留舊日之水道痕跡。此類堆積之物質含粗砂及石礫甚多，有些地方尚夾有多量之大石塊，土層多不深厚，組織疏鬆，全無剖面化育層之形成。因其與河道隔絕已久，無新物質之繼續堆積，且受雨水之淋洗，鹽基物資多被洗去，土壤多已顯酸性反應。此類舊河灘地，地形起伏不定，地力不高，灌溉及耕作困難，尚多荒廢未利用，植菸之面積不大，如高樹東側山麓之低窪河灘菸田，新圍一帶武洛溪舊支流河灘地菸田均屬之。

(3) 平原各溪流新河床沖積土：

此類沖積物質堆積於現今之河床，河道之兩側或河中露出之砂洲，一部分較低之處每至洪水時期仍被水淹，乾旱季節又跳出。此類河床沖積土 (River wash) 多由新堆積之粘板岩風化物所構成。每年至雨季由溪流自山區帶來之泥砂石礫等物質，或蓋覆舊有之沖積層，或因舊沖積物質被流水排去而更挑新堆積之物質，故在河床面上始終保持其新堆積之物質。此類新堆積之粘板岩風化，含石灰或其他鹽基物質頗多，且未被洗去，反應多呈中性至微鹼性，此在性質上與前述兩類所不相同者。土壤質地多壤質砂土及砂質壤土而火有頗多之石礫，有機質含量一般甚低，土層頗深厚，剖面之化育層全無。在冬季植菸期間尚無排水之困難，惟灌溉不便，菸農多賴鑿井，裝設小型動力抽水機，以資灌溉。由於質地輕鬆，水易滲漏，空氣流通，菸草生育甚佳，菸葉品質亦頗優。此種河床沖積土每至秋季等退後，面積擴張，許多無主植之河濕地，農民於水退後可自由劃地耕種，栽培西瓜、花生、甘藷、菸草水作物。此為本區菸草栽培之良好土壤，亦為今後在本區推廣植菸之理想土壤。

利用新河灘地植菸之土地以下淡水溪沿岸較多，此溪之東岸，如半廊子、千歲、里港、九塊、社皮、新園、五房洲等處；西岸如溪州(坎山之甯)、州子、大樹、溪埔寮 (九曲堂之南)、下溪 (林子邊之東) 等處；或植菸於河側砂灘，或植菸於河中砂洲。二重溪及其支流之河源地利用植菸者，僅見於土庫、張廊、里港等處，其上游大津、高樹一帶之溪邊灘地亦有菸田之分布。武洛溪下游之河灘，如九塊之南菸葉示範場附近亦有菸田之分布。隘寮溪之河灘地植菸者，有犁頭、西勢、六巷、中林子、大湖子等處。

7-1-3. 氣候

此部份以調查報告²⁰與本計畫書之第四章內部物語的生產環節耕作原理方法配合編寫。

(一) 氣溫

以屏東菸區主要菸種之黃色種菸草種植為例，宜高溫，但也不宜過高，其生育最低溫度為 13-14℃，最適溫度為 25°-27℃，最高溫度為 35℃。以調查報告書中當時累計 7 至 10 年的

²⁰台灣省菸酒公賣局菸葉試驗所，1955(民 44 年 9 月)，《臺灣省菸區土壤肥力測定報告書下冊》，台灣省菸酒公賣局菸葉試驗所印行，，pp。

氣溫統計為例，屏東植菸地區位於北緯 22-23 °C 間，全在北回歸線以南，屬熱帶氣候，年平均氣溫概在 21-25 °C 之間。本區境內菸田分布各地域之年平均氣溫差異甚小，菸草生育期間各地域亦少氣溫上之差異。菸草育苗期間（九月至十月）之氣溫達 25-28°C，菸草本圃生長最旺期間（十一月至十二月）之氣溫為 20-24°C，菸草成熟期間（一月至二月）之氣溫多在 20°C 附近，故整個菸草生育期間之氣溫均頗高，甚適於菸草之生育，尤以成熟期間之氣溫較本省其他菸區為高，此為屏東地區植菸之最有利條件。

(二)雨量

菸草屬耐旱作物，但欲生產優良黃色種菸葉，則必需有適當之雨量。黃色種菸草所喜之雨量，月平均為 100 mm 左右，在收穫期則宜略少。調查報告中，以當時累計 30 至 40 年的雨量統計為例，屏東菸區各地之雨量差異頗大，自北而南有逐漸降低之趨勢。平原以北之河谷地帶，如荖濃、甲仙、新威等處之全年雨量遠 3,000mm 以上。平原北部，如二重溪以北之中坛、旗山等處之至年雨量在 2,500-3,000mm 之間。平原中部及南部（二重溪以南直至海濱）之全年雨量在 1,000-2,500mm 之間。全年雨水集中於五月至九月，其他各月均屬旱季，雨水稀少。菸草生育期間適居旱季，各植菸地域在植菸期間之雨量差異不大。菸草育苗期間為九月及十月，九月雨量甚大，菸區各地之九月份雨量多在 300 公厘以上應注意防範驟雨之侵襲苗床，十月用雨量大減，多不及 100 公厘。菸草木圃生育期間之十一月至次年二月，各月之雨量最多在 30 公厘以內，菸草生長所需之水分全賴灌溉。

(三)日照

日光對於菸葉品質之優劣，尼古丁及糖份之多少，以及葉肉之厚薄，均有莫大之關係，就台灣過去情況，菸葉成熟期適在冬季，日照時數少，對於菸葉之生產，影響很大。屏東菸區植菸期間適居旱季，雨水稀少，陰天雨天均少，日照率甚高，台灣各地之日照率，冬季以西南部最高，達 50 % 以上，高雄、屏東以南可達 70 %。本區平原地帶之菸草，在日照率甚高陽光充足之下，光合作用迅速，生長必旺盛。本區北部之兩河谷，東西兩側皆有山脈遮蔽，日照率似較平原稍低。

(四)風

菸草生長最忌烈風。本區夏秋兩季多颱風，菸草之育苗期間在八月下旬至十月上旬，在此期開幼苗有被颱風豪雨侵襲之處，應注意防範。菸草移植多在十月上中旬，在本圃生長初期（十月及十一月），颱風之頻率雖已減，但仍有為害之機會。故菸田作畦宜稍高，以利排水，而減颱風夾來豪雨之浸沒菸田。本省冬季多東北季節風，幸本區北側及東側有中央山脈，西側有丘陵地帶為屏障，菸田多分布於平原北部及河谷，三面環山，菸草受季節風之災害甚小。

(五)濕度

菸草在本圃生育期間濕度 70—80% 最宜，在貯藏調理期間，如濕度過高，因黃色種菸含糖份多而容易吸濕，品質變劣，尼古丁及糖份之多少，尤以氣候濕潤地區生產之菸葉影響更大，所以調理時，應選擇晴朗天氣，以免濕度過高。台灣南部之濕度，冬季較夏季略低，調查報告中尚未找到本區境內之濕度統計數字，然就本區外圍鄰近地點之統計數字加以推斷（統計四個地區，統計年數為 13、15 與 41 年），可略知本區在植菸期間各月之相對濕度應在 75-80

%之間。在此空氣頗乾燥之時期中，忌菸草生長似易產生偏於窄長而質厚之菸葉。

台灣植菸為秋播冬收，在菸草成熟時期至收穫時正好面臨植物最怕的寒冷時期，屏東菸區受惠於地形上的受較少東北季風的侵害，日照時期較其它菸區為長，溫度上也較溫暖，整體而言氣候條件較好，適合菸草成熟時期的生長，這也讓屏東菸區所產出之菸草在品質上能具一定水準^{21 22}。而這樣的氣候、土壤與地形條件，也讓屏東菸區成為春菸計畫裡執行計畫較多的區域，成為屏東菸區的特色之一^{23 24}。

7-2. 屏東菸區菸種與其變遷概述

7-2-1. 菸種分類與特性描述

對於菸種分類與特性敘述，以下我們依菸草生產裡乾燥製程方式來說明²⁵，可分為四種，火管烤製(flue-curing)、氣乾調製(air-curing)、日晒調製(sun-curing)及火烤製成(fire-curing)，唯最後一類產量稀少加之未在台灣生產過，以下僅就前三種進行討論。

(一)火管烤製(flue-curing)菸種：

代表菸種即為黃色種菸葉(或稱維吉尼亞菸種，Virginian)，用途上可用來當做紙菸與菸斗菸之原料，是比例佔最大宗的菸種。烤製地點位於鋪設火管的烤菸室內進行(可參考內部物語之乾燥室介紹)，烤製時間約為 5~7 天，各期過程中需注意成熟狀況(ripeness)、正確溫度測定、排除濕氣等，此種快速乾燥乃使葉綠素消失，產生黃變並防止酚化物之氧化。此種菸葉亦是含糖量最高的一種(通常為中至高含量)，而且氮含量低，即糖氮比高(high sugar-to-nitrogen ratio)，這使得其在喫味上較其它菸種溫和，也較能為一般大眾所接受。

(二)氣乾調製(air-curing)菸種：

代表菸種為柏萊種(Burley)、雪茄種(Cigar)及地方種(Local)，柏萊種做為菸斗菸與紙菸之原料或配料，雪茄種則專為雪茄菸的原料，地方種則用途不拘，包括嚼菸、鼻菸等。氣乾是將採集之菸葉吊在一棚子裡自然陰乾，此種菸種均為顏色深淺不一的褐色，調製時間為各菸種最長，約 4 到 8 星期不等，其特色是糖氮比低(low sugar-to-nitrogen)與褐色外觀。

(三)日晒調製(sun-curing)菸種：

代表菸種為東方種(Oriental)與地方種(Local)，前者常用於紙菸與菸斗菸之製作，後者用途不拘。許多國家日照時間長，利用日光乾燥菸葉實屬自然，也有地方會先蔭乾使其黃變，再進行日晒，視各地環境而定。日晒時間通常較氣乾為快，範圍也寬，約 3 天至 10 星期不等，深褐色之出現乃因樹膠及油質的關係，糖分較氣乾種高，氮及尼古丁含量低。

²¹ 五年來(70-74)屏東改良場之研究成果，陳有義，菸試彙報，23:25-26，1985。

²² 五年來(80-84)屏東改良場之研究成果，吳王癸，菸試彙報，43:29-32，1995。

²³ 台灣春菸栽培試驗之回顧與展望，謝國基，菸試彙報13:65~70，1980。

²⁴ 屏東地區春季菸草栽培經過情形檢討報告(1960~1975)，屏東菸葉廠，1975。屏東菸葉廠編報。

²⁵ 菸作學，B.C. Akehurst 撰，宋繼修譯，台北市：台灣省菸酒公賣局，民國 67 年。

7-2-2.屏東菸區菸種與其變遷簡介^{26 27}

於屏東菸區種植過的主要菸草種類有以下幾種：

(一)松陽種菸葉

其種源應為「松陽晒紅菸」，原產地為浙江松陽縣，望名生義，菸種屬於日乾調製菸種，其種植景象可參考圖 7-9，而製成方式可參考圖 7-10 說明台灣於日治初期已記載於 1898 (明治 31) 年《煙草調查書》的支那種(在來種)菸草製作方式。松陽種於屏東菸區之最初種植年份已不可考，但依據推測，約 1907(明治 40)年後應已開始種植。根據文獻內容所述，當時該品種之栽培面積甚少，屏東菸區有紀錄的部份，在 1920 (大正 9) 年時種植面積為 8.4 公頃，每公頃產量有 1,108 公斤，儘管產量逐年增加，至 1922(大正 11)年面積達 11 公頃，每公頃近 2,000 公斤的產量，唯品質不如原產地優良，加以當時增產趨勢不及雪茄種，故從 1924(大正 13)年起種植急速下滑，至 1926(昭和元) 年起即被淘汰停植。



圖 7-9：曾在屏東菸區種植過的松陽種菸種，圖為 1929(昭和 4)年嘉義支局轄內中埔地區所種植景象。

(摘錄自〈煙草耕作概況〉，《專賣通信》，n173，臺灣總督府專賣局，p.253)

²⁶ 屏東菸產區簡介，阮喜水，台菸月刊，2 卷 8 期，1965 年 3 月 15 日出版。

²⁷ 臺灣省菸酒公賣局局志，臺灣省菸酒公賣局編，民國 86 年 5 月。

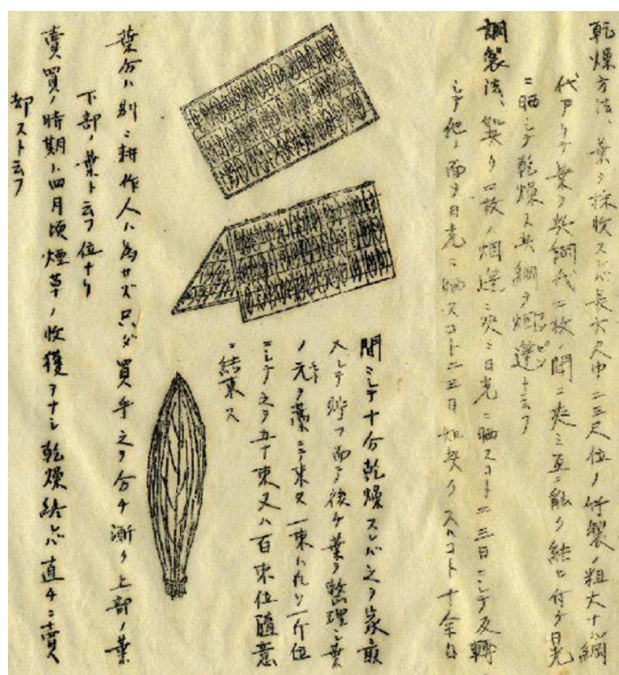


圖 7-10：日治時期台灣乾燥支那種菸葉方式

(摘錄自 1898 年，《明治三十一年煙草永久保存》，臺灣總督府公文類纂)

(二)雪茄種菸葉

如第一節分類所述，雪茄種屬氣乾調製菸葉。屏東菸區種植的為葉卷式(Hamaki)雪茄種(葉卷種)²⁸，其種植景象與葉狀可分別參考圖 7-10-1 與圖 7-10-2。葉卷種於 1907 (明治 40) 年引入，在恆春熱帶植物育殖場試種一段時期後，復在高雄縣旗山鎮手巾寮之南隆農場委託試作，成績較佳，遂於 1919 (大正 8) 年起在屏東市鄰近之長治鄉設立菸葉耕作指導所做初步推廣工作，最初之許可面積僅有 1.7 公頃。至 1924 (大正 13) 年前產量尚不足每年每公頃 2,000 公斤，之後每年遞增，至 1939 (昭和 14) 年最為旺盛，可達每公頃 2738 公斤，且維持平均每年每公頃可有 2,000~3,000 公斤的產量，甚至 1942 (昭和 17) 年許可面積最高達 216.47 公頃，為全台之冠，惜因吸菸習慣與時勢之變遷，自 1944 (昭和 19) 年起全面廢種。



圖 7-10-1：日治時期葉卷種種植景象



圖 7-10-2：葉卷種氣乾處理作業，圖中可粗見其葉狀

(摘錄自玉手亮一編，《產業的立場から見た臺灣の專賣事業》臺北：臺灣專賣協會，1939 年)

²⁸ 美濃種菸事業的盛衰功過與未來，黃森松，行政院客家委員會獎助客家學術研究計畫，民國 93 年 12 月 26 日。

(三)黃色種菸葉

黃色種菸草則於 1931(昭和 6) 年時引進，1933(昭和 8) 年至 1934(昭和 9)年起正式在屏東縣九如鄉栽培，當時許可面積僅 96 甲²⁹，嗣後由於需求量增加，許可面積亦逐年擴大，至 1942(昭和 17) 年已增至 1500 甲之多，且每公頃產量達近 1,800 公斤。1943(昭和 18) 年以後由於第二次世界大戰之影響，加以肥料之不足及需要量減少，栽培面積減少至 1945 年僅存 400 餘甲，產量也銳減至每公頃 5,00 公斤以下。戰後種菸事業繼續成長，種菸面積上昇，經過十餘年之擴張，1962 年民國五一-五二年期許可面積增至 3,218 甲（包括春菸 307 甲在內），自該年起屏東菸區種菸面積超過台中菸區，但自民國六二-六三年期起為拓展外銷又逐年擴展許可面積，迨至民國六四-六五年期本廠許可面積已達 4,082 甲。自民國六五-六六年期起因推廣高產量菸草品種，所需面積逐漸緊縮，六七-六八年期總局分配面積僅有 3,270 甲。至後期，為考量產銷平衡與洋菸陸續開放進口影響，種菸面積更逐年遞減，民國 83(1994) 年起，為配合種菸面積緊縮政策，經宣導由菸農自願申請廢耕，每公頃給予 60 萬補償金，至九一-九二年期後，面積已減至 1,000 公頃以下，而改制菸酒公司後，至今 2016(民國 105)年已是屏東最後一年種植黃色種菸葉。

(四)柏萊種菸葉

柏萊種菸葉又名白肋菸葉(White Burley)，為美式捲菸不可或缺之原料，分類上屬於氣乾菸種。公賣局當時為因應捲菸產量需求，曾討論於台灣本島種植柏萊種菸葉之可能性，於 1959(民國 48) 年開始，於台中菸區開始試種，至停止種植之前種植面積最高達 30.9 公頃，最高年產量達每公頃 2,080 公斤。而屏東菸區於 1963(民國 52) 年時，曾參與為期只有一年的柏萊菸種種植，因其製程與黃色種菸葉大不相同，加以台灣適合種植此種之土地甚少，遂於 1967(民國 56) 年起全面廢種，總共歷時七年，而台中與屏東也成為唯二曾經種植過此菸種之菸區；

(五)土耳其種菸葉:

土耳其種菸葉又稱東方種菸葉，製造美式捲菸不可或缺。台灣戰後其種植始於 1963(民國 52) 年，種植地點為台中與屏東菸區的山坡地帶，亦是唯二台灣種植此菸種之地區。初期計畫希望種植面積能達 100 公頃，唯受限於自然條件限制，植株密集需高，且每菸戶僅以小面積栽植，使得每年產量不穩定，就算於最高峰的種植期(1971，民國 60 年)也不過 38 公頃左右。屏東菸區於 1973(民國 62) 年後，即停止種植，而台中菸區則持續至 1979(民國 68) 年才全面廢種。

²⁹ 1 甲約 0.97 公頃。

7-3. 生產技術與科學變革發展

如果從科學發展配合外在環境、政策、經濟等因素來看，屏東菸區的技術發展是很豐富的，本節我們嘗試從科學、從技術的角度去看待這段歷史，也同時得出本次執行計畫的省思與未來想像。本章第一節對於探究屏東菸區菸葉產業的發展時期作概述，第二節則指出屏東菸區技術與科學發展的主要變化方向。從下列文字的描述可看出，大概在兩個時間點日治時期(約 1895~1945 年)與戰後時期(1946 年後)，台灣的農業生產技術與生產型態出現了較具體的「**典範轉移**」：日本殖民政府於 1895 年佔領臺灣之前，臺灣農業的發展實則已具備高度商業化的傾向，如 18、19 世紀時本島生產過剩的稻米、蔗糖就已大量外銷到中國大陸。同樣地，19 世紀後半葉，臺灣生產的茶葉、樟腦等也大量外銷到西方國家。由於臺灣是漢人移民較晚的接納點，所以較低的人口壓力還能容許頗為粗放式的農業耕作，並維持相對於中國大陸而言較優渥的生活。這也是何以在 18、19 世紀從中國沿海福建、廣東的居民不斷遷往臺灣的原因。但就整體的農業生產、農產品加工方式而言，此時可說仍是「**前現代科學式**」的生產方式。換言之，整個農業生產及農產品加工的工序，都是以人力、獸力為主的小規模家庭式經營，缺少「**實驗科學知識累積及機械動力**」的投入。日本於 1895 年佔領臺灣為殖民地後，很快地便將 1868(明治元)年明治維新時從歐洲所學到的「**生物學的殖民地經營**」（即科學的種族主義）運用到臺灣。這可說是臺灣農業科學主義的發端。某種程度來看，日本殖民政府統治臺灣之後，是將「**現代化學式的農業**」引進臺灣的重要歷史點³⁰。而也有學者認為，台灣傳統農業的轉捩點是在二次大戰結束之際，隨著糧食與工業原料的需求，傳統農業轉向慣行農業，大量使用農藥與化學肥料以追求量產³¹。屏東菸區的菸葉生產技術與環境也對應了這個變化，我們將在此節作一簡單概述。

7-3-1.發展時期與面向概述

本次小節列出探討屏東菸區葉葉生產體系發展與起落的時間分斷點提供參考³²。

(一)日治時期(約 1898 年至 1945 年)

歐洲、美國與日本：

由於歐美追求基礎科學大一統理論(數學、物理、化學)，在應用科學有長足發展(醫學、遺傳學、生理學、農業科學等)，這使得人類對於生理遺傳學方面(孟德爾定律)掌握度愈來愈高。而日本在明治時期開始派遣大量留學生，學習到歐陸科學科技最精華的部份，這使得日本本土各領域科學應用的發展並計劃性地發展工業，而當接

³⁰ 臺灣有機農業的發展及其限制：一個技術轉變簡史，黃樹民，臺灣人類學刊 11 (1)：9_34，2013。

³¹ 用有機善待臺灣土地，鄭正勇，刊於臺灣的有機農業，吳東傑著，台北：遠足文化，2006。

³² 年代分期斷限方式也參考自：稅所重雄 (1993)《臺灣煙草栽培變遷史》、顏清梅(2008)《戰後初期臺灣專賣政策的延續與變革 (1945~1953)》、胡力人(2009)《日治時期臺灣煙草專賣制度下葉煙草產業設施發展歷程之研究》、郭仕旻(2010)《台灣菸草產業發展中的國家角色》、藍巧玲(2012)《專賣制度與菸草產業變遷：以屏東平原為中心 (1905-2002)》、閻亞寧(2016)《舊嘉義菸葉廠歷史沿革調查研究計畫》，這些斷限方式具有參考價值。另外，2016 年初科工館研究員黃振中提供以屏東菸葉廠為例的年代展示概念也值得參考：日治時期(1905~1944)；國民政府來台接收時期(1945~1959)；建設期(1960~1970)；興起期(1971~1979)；成熟期(1981~1990)。

收台灣後，便以發展台灣成為農業基地做為目標，具體作為包括稻種菸種之引進、農田水利設施的建設、設立農業試驗機構、引入日本本土技術人才指導等。

台灣：

被日本授予發展成為糧食與農業試驗基地，之後更計畫性地發展經濟作物，如菸草與甘蔗。而這時期日本政府在台灣進行一些農業科學應用的嚐試，其中對菸草最重要的是育種工作的研究與化學肥料的引進。而屏東菸區由於氣候與土壤條件合適，在當時有許多育種工作在屏東進行，例如雪茄菸種與黃色種菸的培育。而屏東早期(1940年前)是以松陽種與雪茄種的種植為主，輔以黃色種菸草種植生產，但在1944(昭和19)年後，全面棄種前面兩種菸葉，改種黃色種菸草，究其原因，大致有黃色種草本身的特性、世界菸草消費情勢有變如紙菸的盛行、加以捲煙機的進步等，加速菸葉廠在當時菸葉原料的生產規模。

(二)戰後菸產業復甦成長時期(約1946年至1964年)

歐洲與美國：

在此時，人類對於孟德爾定律愈發了解，甚至進一步找出組成生命的基本元件，染色體。而如此的持續研究，使得人們在1953(民國42)年左右發現了雙股螺旋DNA，作為細胞組成最小元件特性的理解，這致使農業上的育種工作可以更有計畫性、系統性的進行，並導致可控制菸草的品質與產量。於此同時，農業機械的新發展也帶動了從戰後人類對於追求穩定糧食來源的想像。

台灣：

台灣在這時已脫離日本實質上的統治，農業方面仍持續推動農業科學化，由於戰後政府糧食政策的嚴格執行，使得菸草等經濟作物的生產放緩。但大約至1955(民國44)年後，政府為了大量賺取外匯，又回頭來進行經濟作物計畫性的生產，而在這時，菸試所被賦予調查全國各菸區的氣候與土壤調查，屏東菸區被認為在當時是很適合進行菸草育種的工作，也使得政府在1958(民國47)年後開始，在屏東進行所謂「春菸計畫」，希望能有改於以往台灣種植秋菸品種的先天缺陷，種出能外銷到世界各地的菸草。

(三)菸產業發展黃金時期(約1964年至1985年)

歐洲與美國：

DNA的發現使得人類對於分子生物學乃至於遺傳工程的技術發展更加前進，對於生物基本組成-蛋白質的行為開始進行研究，而基因定序的問題也有人開始投入討論，甚至藉由計算機的幫助，對於模擬生物細胞的行為有了更多的猜測與實驗。

台灣：

台灣這時在農業科學上的成就已達一成熟時期，在1975(民國64)年前，外銷的菸葉每年替國家賺進大量外匯，而屏東菸區在此時的生產量也居全國之冠，而在育種工

作上春菸計畫持續進行之外，也因應菸草生產穩定的政策，也對台菸一號到台菸十號的研發有所貢獻，甚而，在屏東改良場也嚐試新型的太陽能烤菸。在這時期可說是屏東菸區的輝煌時代。

(四)菸產業漸走下坡至 WTO 時期(約 1986 年至 2010 年)

歐洲與美國：

在美國，新興科技產業的崛起，特別是電腦與半導體業的發展，彷彿又是人類另一次的工業革命，改變了過去人類生活與工作的方式。但由於其本身的強大，在生物學、遺傳學與農業科學方面，至今仍持續在進行中。

台灣：

在這個時期，環境保護主義漸漸抬頭，農業也朝有機農業這個方向來發展。自從確定由國外進口菸葉後，國產菸葉的角色似乎慢慢地被弱化了，再加上政府導向以農業為基礎，支撐工業與科技業的發展，投身農業的資源也就愈來愈少了(包括人員訓練與農地大量地轉工業用地)。加以專賣體制長期施行造成體制對於全球競爭已無法適當反應，儘管這過程中產業裡的技術人努力研發新品種(如春菸品種其實具一定競爭力)與推行新制度(如美國菸葉等級若施行可提高我國菸草生產品質)，仍沒有辦法扭轉此一大勢。因此，除了農權反覆地被呼籲要求被重視外，所謂實體存在之技術，如菸草育種、化學施肥、種菸與買菸鑑定技術等逐漸不被重視，也就愈來愈少人注意到這曾經主宰台灣經濟之一的力量。

(五)產業文化資產保存再生時期(約 2010 年~迄今)

自 2010(民國 99)年開始，從屏東菸葉廠的產業文化資產保存的議題被注意到以來，也許慢慢地有人意識到曾經在這塊土地存在的技術與歷史。是否，屏東菸葉廠乃至於屏東菸區的文化資產保存可以作為一種手段，讓大家重新體認到這曾使得台灣曾輝煌過的產業，而賦予其另一種新生呢？

在下一節主要探討約從日治時期(1895 年)橫跨至近現代時期(1986 年之前)，菸葉生產產業的演變，大致上可看做是下面的過程：



菸葉做為替國家創造收入的極重要經濟作物，如何能「有效地、穩定地與短時間」裡生產出品質良好的菸葉，一直是這個產業演進過程的核心課題，而這也伴隨著人類對於科學知識與科技技術的愈發創造與設計，每個階段都有不同風貌的呈現。最早期是由前人留下來，在種植技術的經驗累積與傳承，從中了解菸葉的種植方式，此層次尚屬於「物理性狀」的了解，然而因控制的局限性問題在品質與產量上較不固定，無法有效且計畫性地生產，這代表

的是此作物不能做為穩定的經濟來源，也失去了政府推動種植菸草的意義。為了這個目的，不得不引入**現代科學**方法，進一步理解菸草之於氣候、土壤³³、自身生理條件與製成環境³⁴等相關因素，使得與早先以經驗栽植的作法迥異，能更理解菸草的生理與化學特性，這表現在菸草品種的持續研發與植菸技術的改良。而在對菸草的生長有了**原理**上的理解後，進入到有目的性及計畫性地**工業生產**自然也是可預見的結果，再加以從廠區動力加工機械的引進，到菸農種植農具的進步，進一步形成屏東菸區具備完整且龐大菸葉生產體系之條件。

7-3-2. 菸草科學知識的演進

屏東菸區的植菸技術演變，與菸業背後的農業科學知識發展及累積是具密切關係的。粗略來說，這方面主要在兩個時期有明顯的進步(可看做**知識的典範轉移**，參考第三章的說明)，一為日治時期黃色種菸開始在屏東菸區種植前後，約是 1934(昭和 9)年³⁵，另一時期為中華民國政府遷台後，國家欲投入計畫性地生產菸葉用以增加國家財政，約是 1951(民國 40)年開始。

於 1934 (昭和 9)年之前時期的菸草種植技術可參考五代正之進所著之台灣煙草調查書，對於技術的描述如圖 7-11 的內文節錄所述，基本上當時的菸葉種植，以步驟流程的項目而言，與後來的發展並無太大差異，或因菸種與知識理解的進步，對每個步驟背後原理的探究與執行精確度更為講究就是了。而從這些技術項目的描述上，可看得出是以物理性狀的了解為主(即以肉眼觀察所得的現象經驗)，且與第四章內部物語的第三節內容比對，某些項目也撇見以現代知識可理解步驟。例如，打項(摘心)的原因與植物栽培裡的疏果、遮日、斷根的原理是一致的，為的是讓植物的養分能集中在某些部位(菸草為需葉作物，養分集中在葉片)或讓植物不那麼快意識到自己即將死亡以達到所要求熟成度。而由於在步驟上並不做原理上的探討(可能當時也無此背景知識)，也造成儘管日本政府於 1905(明治 38)年實施菸草專賣用以支撐殖民地經濟，但菸草生產品質良莠不齊，無法提供品質穩量之菸草，導致專賣成效不彰，遂才有 1917(大正 6)年後開始設立菸草耕作指導單位，改進菸農耕作技術。

³³ 本章 7-1-2 節所描述。

³⁴ 參考報告書第 4 章之內部物語部份。

³⁵ 本章 7-3 節所描述。

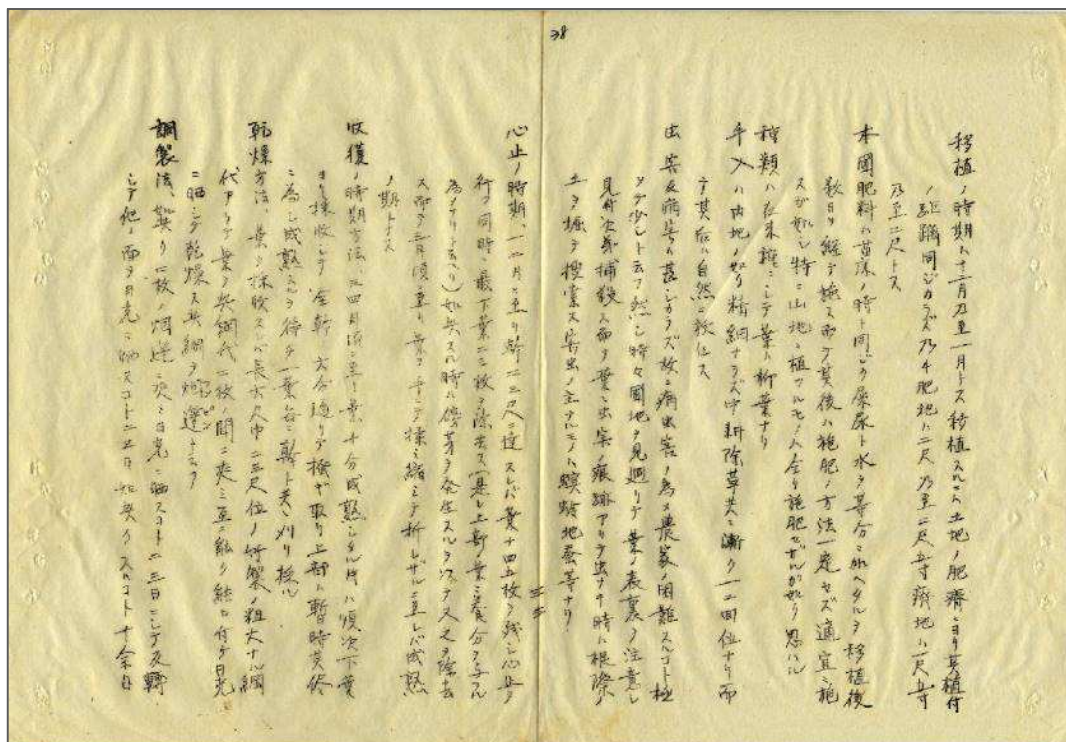


圖 7-11：台灣煙草調查書於草栽種技術內文節錄

(摘錄自 1898 年，《明治三十一年煙草永久保存》，臺灣總督府公文類纂)

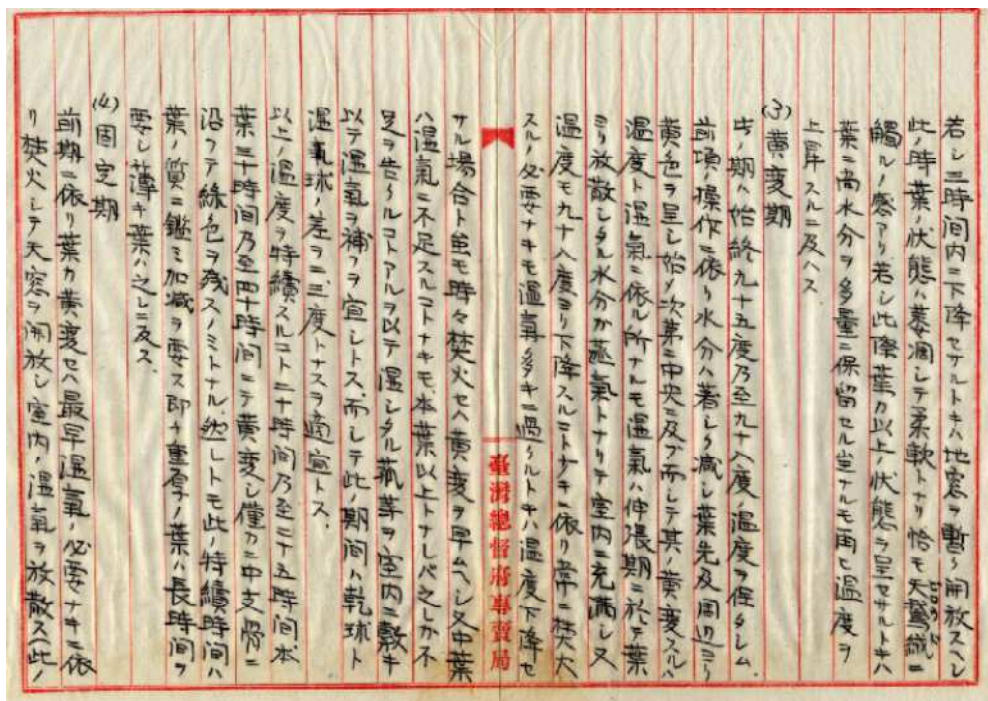


圖 7-12：台灣煙草調查書於草栽種技術內文節錄

(摘錄自 1898 年，《明治三十一年煙草永久保存》，臺灣總督府公文類纂)

而在正式引進黃色種菸草的種植之後，正如稅所重雄氏於其著作《台灣菸草變遷史》所述，相較於其它種菸草的生產，黃色種菸草的製成是相當具科學性的，可參考日治時期的〈黃色種菸草試作方法梗概〉³⁶，節錄如圖 7-12 所示。黃色種菸草特別著重在其乾燥期的製成步驟的嚴謹性，例如摘採之後，葉片因為發酵作用，於乾燥的不同時期，包括黃變期與固定期等，色澤的變化會隨著溫度呈現不太一樣的狀況(參考圖 7-13)，而製造者須對菸葉之化學性狀的知識有一定程度掌握，才可能透過烤製技術生產出品質良好之菸草；此外，乾燥過程的環境需建立規格標準的乾燥室，讓菸農在可控制的範圍下，精確地執行乾燥步驟，如圖 7-14 為台灣常見大阪式乾燥室設計圖。因此有別於屏東菸區之前栽種的品種，在這個地區因為黃色種菸草的生產，在其農業科學的知識上有了第一次的提升。

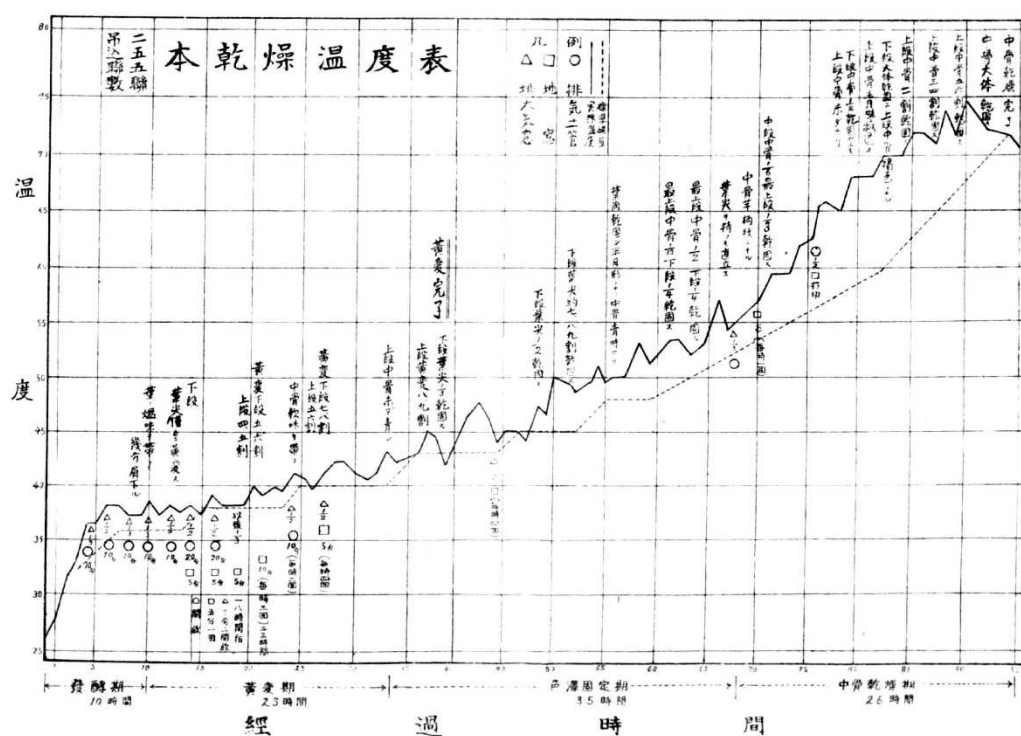


圖 7-13：菸草於乾燥過程隨溫度與時間變化表

(摘錄自喜連川煙草耕作聯合組合，1942，〈本乾燥溫度表〉，《煙草耕作科學：黃色種乾燥調查 昭和 15 年 8 月宇都宮地方專売局喜連川出張所調》喜連川煙草耕作聯合組合北高根沢支部。)

³⁶ 1929，昭和五年煙草永久保存第一冊，總督府公文類纂。

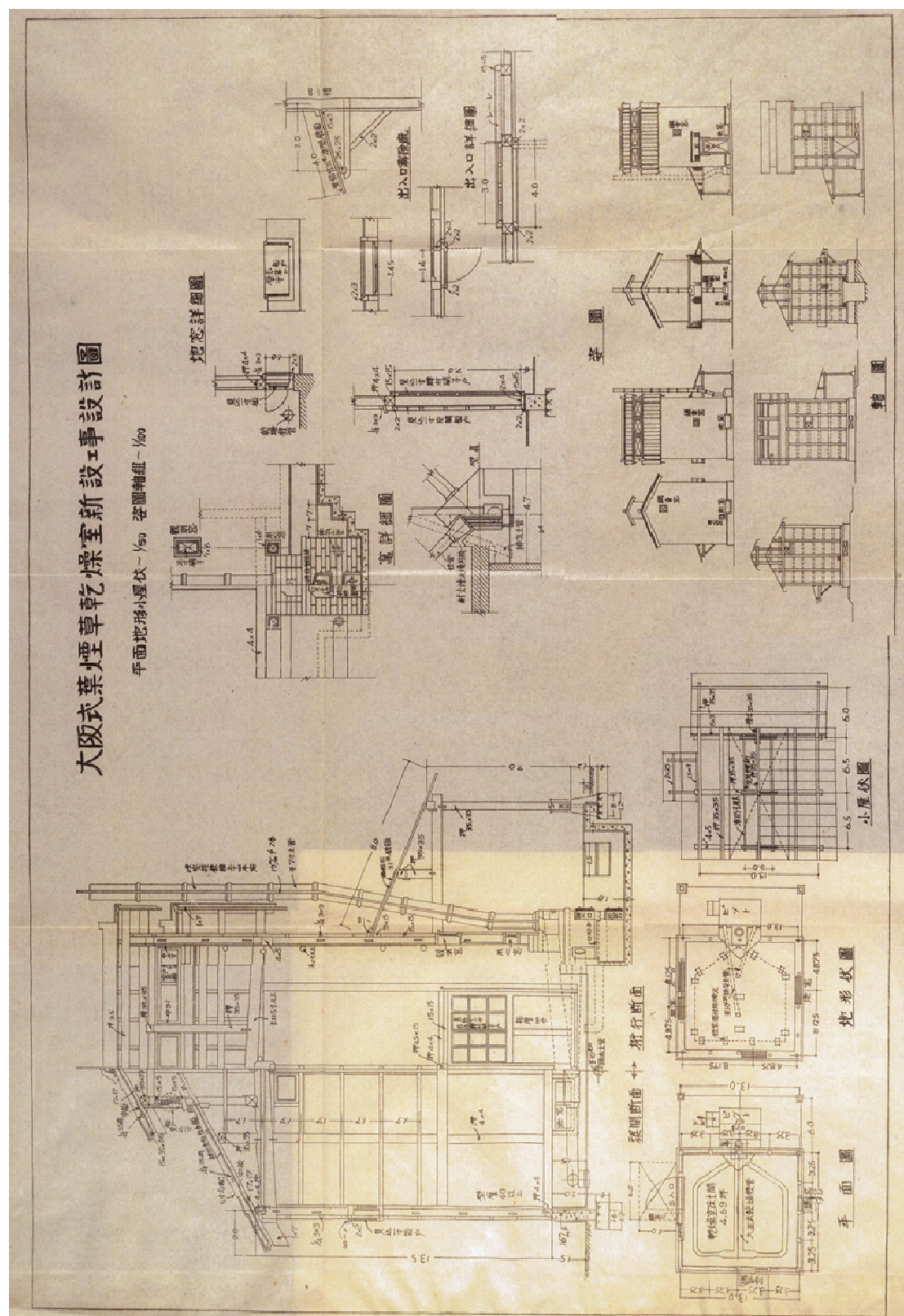


圖 7-14：典型大阪式乾燥設計圖

(摘錄自大熊規矩男・津曲彦寿，1949(昭 24 年 11 月)，〈大阪式煙草乾燥室新設工事設計圖〉，《たばこ耕作指導必携 試驗場創立 15 週年記念》，日本専売公社鹿児島たばこ試験場)

在二次大戰戰後期，政府嚴格執行糧食政策，使得菸草的生產量減少並停滯³⁷。戰後，中華民國政府在掌控台灣經過一段時間後，由於亟需有穩定的財務來源，又計畫性地恢復與提升菸葉的生產。可以理解的是，為了菸草的大量生產(當時世界上黃色種菸草已為主流)與穩定菸草的質性，所必須做的包括克服種植秋菸的先天缺陷、各階段不同的病蟲害以及烤製菸技術等，這使得在「菸草育種」、「菸草化學肥料使用」、「菸草生產技術改良」等議題方面，必須投入資源進行研究。在文獻資料的記載上，於此時期約民國 42 年，於台大農學院創辦的「科學農業」期刊，某種程度表現了當時農業科學進展，可從其中看到對菸草育種、施肥、耕作技術的相關討論文章，在專門討論菸草研究與生產的雜誌「台菸月刊」出來之前，它肩負了保留當時菸草科學研究的紀錄文獻。

(一)菸草育種

以「菸草育種」來說，當時是利用遺傳工程裡所謂「迴交育種」之方式，產生品質良好或可抗菸草病毒(如 CMV、TMV 等，見圖 7-15)的優勢品種，品種的演進包括從早期的維斯大、喜國土(不具抗病性)、萬國土(台菸 1 號，抗病種)、台菸 4 號(無法抗立枯病)、台菸 5 號(耐病力強)、台菸 6-8 號(耐 CMV)，一直到現在的台菸十號(目前最穩定品種)，如同菸試所屏東改良場前主任謝國基所述：「...第一次是喜國土變成萬國土，假如說萬國土沒有出來的話台灣也沒有菸業了，假如說沒有台菸五號的話，台灣也可能沒有菸了，這是我們菸試所(育種)的一些成果」。

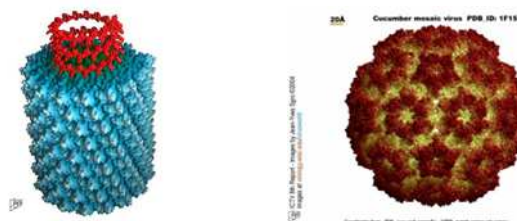


圖 7-15：(圖左)菸草嵌紋病(TMV, Tobacco Mosaic Virus)型態與(圖右)胡瓜嵌紋病(CMV, Cucumber Mosaic Virus)型態；前者造就了萬國土品種(台菸一號)的出現，而後者造就了台菸五號的出現。

(皆取自 VIRUSWORLD)

簡言之，若沒有育種工作的投入與持續進行，會使得當時的國民政府少了一個較簡單具體可籌措財源之方式，無法出現具有競爭力的菸種，而也不會有在民國 60 至 70 年的菸產業高峰期了。同時，如第 7-2 節所述，屏東地區具備有日照時間長、氣候適宜與雨量適中等優點，自民國 47 年開始，政府也在屏東菸區裡執行的春菸育種計畫，這是由於全世界都是生產春菸，只有台灣生產秋菸，在菸葉先天的品質競爭條件上已屬不利，因此在左天覺博士考察過各地

³⁷ 民國三四至四〇年度菸草種植面積由低點逐漸提高可參考，台灣省土地肥力測驗報告書下冊第四表。

條件後，進行春菸育種的計畫，因此屏東菸區也是某種程度在當時肩負了增加國產菸葉外銷競爭力之任務³⁸。

(二)化學肥料

對「化學肥料」的理解與使用也是很重要的進步，日治時期大部份時間所使用的菸草肥料屬於有機肥料(動物排泄物、腐植物等)，晚期之後，土壤肥料的合成法(哈柏法)發明之後³⁹，於農業生產上化學肥料才被大量使用。台灣地區化學肥料的生產始於 1920 年，當時日人在基隆設廠製造過磷酸鈣。台灣戰後初期，百廢待興，物資缺乏，政府為復興農村，於民國 35 年 5 月成立台灣肥料股份有限公司，39 年成立高雄 硫酸銨公司，積極生產肥料。其後民營工廠也紛紛加入生產行列，同時為確保國內糧食生產供應，由政府統籌辦理肥料供銷業務。台灣自國民政府遷台後短短的 二、三十年間，不僅肥料工業有了蓬勃的發展，還成為帶動農業、支持工業、造就台灣經濟奇蹟的幕後功臣⁴⁰。簡言之，主要是人們理解肥料三要素氮(N)、磷(P)、鉀(K)對於菸草的根、莖、葉的生長有著一定程度的影響，利用不同階段的施肥法，克服在先天栽植時土壤條件的不足。在國民政府之下，對於施肥方法研究的重視程度，我們也能從如以下的例子看到，在當時的台菸月刊中(民國五十六年一月)，記錄著汪厥明院士⁴¹以數學模型來討論肥料施用量最佳化的計畫⁴²，如圖 7-16 所示，在如此早期容許以看起來蠻純理論探討計算的方式來思考實際菸草生產的改進方法，可想而知當時對於菸草研究乃致於提升品質與產量是相當重視的。同時，也瞥見當初由中國大陸來的農業科學家與台灣本地從日治時期培育的菸草研究人員如何在菸草研究的工作上一起努力合作。

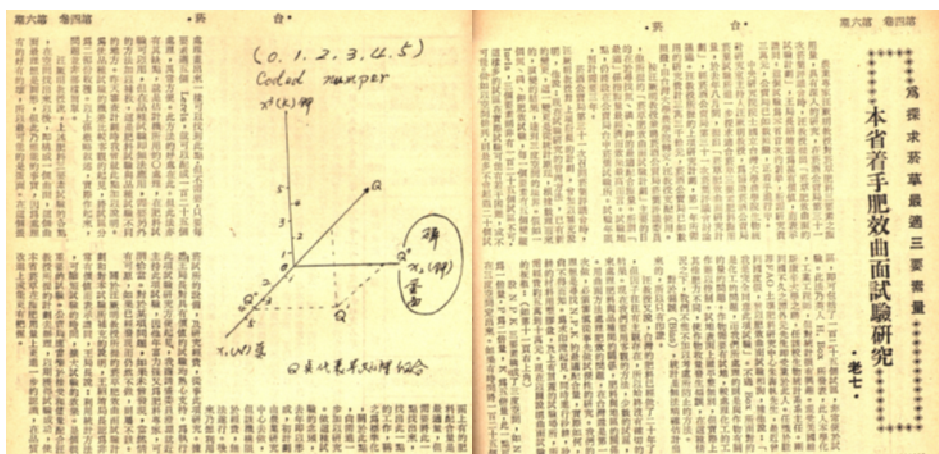


圖 7-16：以三維歐式空間肥料用量最佳化討論圖。

(取自台菸月刊第四卷第六期 p.11-12, 1967 年 1 月)

³⁸ 參考第 3 部-附錄，口述 5。。

³⁹ 化肥工业发展史，[百度互動百科](https://baike.baidu.com/item/化肥工业发展史)。

⁴⁰ 臺灣肥料產業的回顧與展望，科學發展，457 期，2011 年 1 月。

⁴¹ 汪厥明，浙江省金華縣人，農學家、作物育種和生物統計學家。海峽兩岸學者公認的我國生物統計學的主要創始人。

⁴² 本省著手肥效曲面試驗研究，老七，台菸月刊，第四卷第六期，p.11。

(三)菸草生產技術改良

對於菸草生理性質細節的理解，帶來的是影響其生產的技術改良，例如，從楊連榮先生的訪談中⁴³，他提及：「...第一就是施肥，因為個人的個性不一樣，以現在來說，大家個性不一樣。我很會種菸是為什麼我很會施肥，...，過去傳統就是說燻菸是佔 7 成，種是算 3 成，落肥施肥以我的觀點落肥佔 7 成，燻葉是 3 成...」，也就是說菸農能從理解肥料與菸草間的相關性(比如說這裡應該是肥料中的氮影響菸葉乾燥後的質性良劣)，種植出品質良好之菸葉。此外，還包括人字型乾燥室的設計(參考圖 7-17)、菸葉輸送的機械與分配設計(參考圖 7-18)、菸草蟲害的防治等，這此都進一步造就了屏東菸區菸草能穩定且大量的生產。

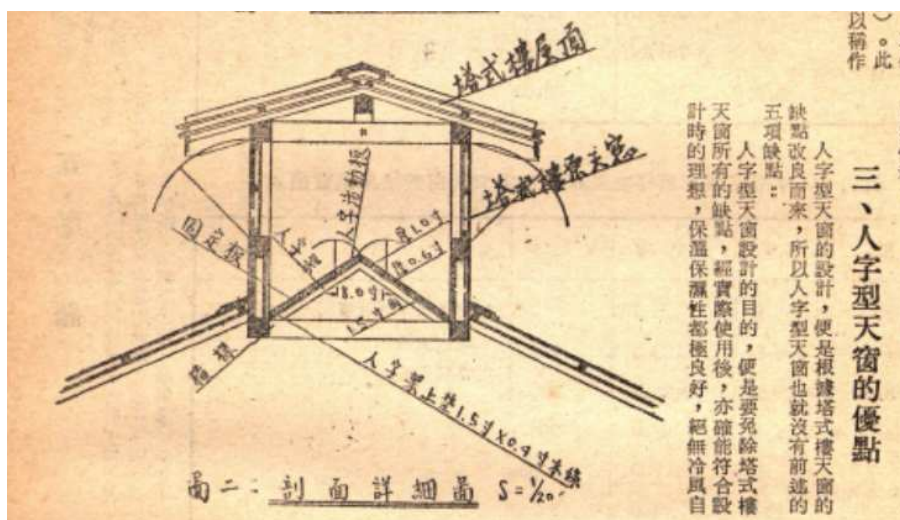


圖 7-17：菸草技術的改良—人字型天窗乾燥室示意圖。

(取自台菸月刊第五卷第五期 p.7, 1967 年 12 月)



圖 7-18：菸草技術的改良—菸葉輸送與配置設計。

(取自台菸月刊第七卷第七期 p.7 & p.8, 1970 年 2 月)

綜上所述，屏東菸區能在台灣成為一完整且龐大的菸葉生產體系，提供穩定產量與一定品質的菸葉，所依賴的是經年累月技術與科學上知識的演變，從日治時期黃色種菸草的引進，帶入較具實驗科學方式的菸草生產方式開始，經過戰後政府有計畫性的投入研究發展，才能有機會創造七〇年代至八〇年代的菸產業黃金時期。若論在未來要能更完整地呈現出菸產業文化資產的價值，細細挖掘在其背後支撐的專業技術與科學知識的歷史發展，以適當的科普方式表現(例見 7-4 節)，可視為一值得參考的目標。

⁴³ 參考第 3 部-附錄，口述 12。

7-4. 屏菸技術史論述的科普面向呈現

在一系列的從資料的蒐集、菸區的時空觀、生產環節的整理、技術項目的爬梳，在現在這個階段我們要如何將屏東菸區的文化遺產內容作一個科普的呈現呢？在這個報告本文裡，這部份我們列出目前已進行的產出。而以科普概念呈現屏東菸葉生產裡的技術，相信是較為一般人所接受的，因為若能從生活經驗或學習過的知識，與看起來較為枯燥的生產技術內容結合，對於人們進入此文化資產裡的門檻降低許多(ICOMOS 憲章**原則 1**，第三章)，長期來看，也能吸起他們的興趣，提高參與文化資產保存的意願。

科普化的產出，我們團隊認為這是一個專業知識轉化的過程，其流程我們參考圖 7-19 錯誤！找不到參照來源。。所謂專業知識的普及化，我們引用愛因斯坦(A. Einstein)的想法，他認為一個專業的研究者他要能將其自己的專業知識講述予一般人也能聽得懂，並符合 A.S.A.P. (As Simple As Possible)的原則。秉持著我們想要有這樣程度的產出，那應該經過什麼樣的流程呢？我們設想，人類追求知識的原動力是從「好奇心(curiosity)」開始，接著你在沒受過什麼訓練的情形下，你會開始問「蠢問題(stupid problems)」，有了蠢問題的出現，你會開始「蒐集資料(survey)」，而有了資料後你會開始「內化」的過程，反覆幾次後，你就會得到最適於講述給一般人也聽得懂的專業知識了。於本次計畫中，我們的科普產出預計有三個部份，第一部份為菸草生產技術原理短文，第二部份為菸草生產環節科普展示，第三部份為科普與菸葉廠機具區域結合之導覽展示設計。

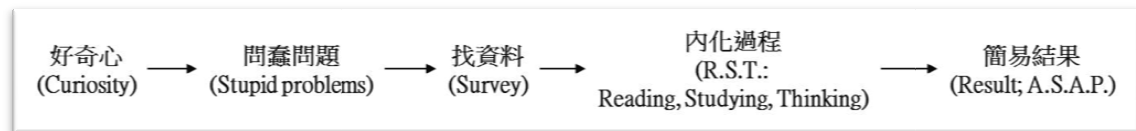


圖 7-19：專業知識科普化流程圖。

(東華印刷局團隊編製)

7-4-1.菸草生產技術原理短文

經由圖 7-19 這樣的思考流程並結合內部物語所整理的生產環節知識，我們預計在此次計畫裡整理出**技術原理短文**，其呈現方式與內容大致如下列呈現在「**菸草科普知識小學堂**」中的四篇範例，更多的文章範例可參考第二部裡「**屏東菸區產業文化遺產詮釋的科普化呈現**」這篇短文。

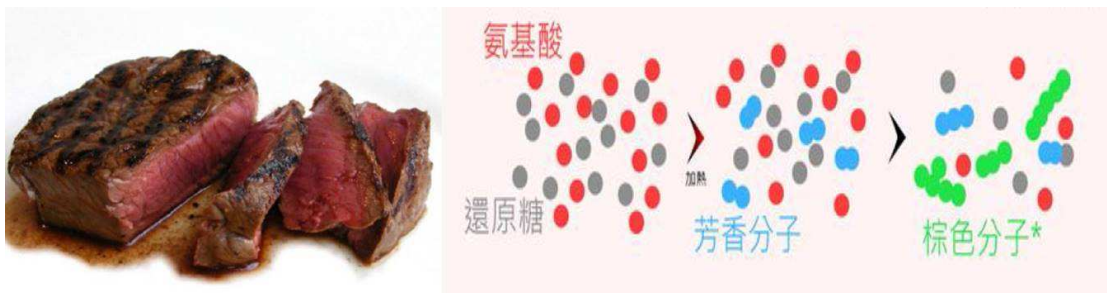
| <菸草科普知識小學堂> | |
|---|--|
| 第一篇-菸葉耕作原理與方法－本圃肥料 《菸草施鉀肥為什麼要用硫酸鉀?》 | |
| <p>問：菸葉施用硫酸鉀的好處與施用化氮鉀的害處?在肥料參考書上有越過硫酸鉀適宜施用於黃色種菸葉，而氯化鉀不宜施用。如黃色種菸葉有何作用?對於乾燥上有否影響?收購等級上有何影響？</p> <p>答：菸葉缺鉀，基部葉片尖端及近尖端的葉緣就發生黃色小點；乾枯反捲而破碎，品質惡劣。施用鉀肥可以增進菸葉的香味，燃燒性質，和灰色。但是鉀肥宜用硫酸鉀之類，不可用氯化鉀。因「氯」能妨礙菸葉的燃燒性質。菸灰中氯含量，如果超過 0.4%時其燃燒性一定不好。施用氯化鉀對乾燥上沒有大影響。菸葉含氯多的，燃燒性既然不好，對於收購等級單然有影響。</p> | |
| 第二篇-菸葉機械加工－菸葉複薰 《菸葉除骨過程分離機的靜態壓力》 | |
| <p>分離機風速流量大約為 2,000 cfm，實際作業通常均由操作人員調整在 900cfm+/200cfm，以 1 磅菸葉 1cfm 之風量為原則，過與不及，均非所宜。分離機中有二種氣流，一為分離 (Separate) 一為輸送(Transport)，此兩種氣流間會有所謂 Static Pressure 產生，使兩種氣流相互抵銷(Negative)，影響分離效果，因此在風扇出口處均設有小排氣管(Bleeding Duct)自主送風管中排除約 10%風量，主送風口僅送入約 90%由風扇所產生之風量，以降低 Static Pressure，此種處理與調小風扇風量，意義不同。排出之風量，以管導排至室外，整體除骨過程中，分離機佔很重要地位，過大的送風不見得會增強效果，有時反會導致故障或堵塞。</p> | |
| 第三篇-菸葉耕作原理與方法－菸草種子播種 《菸草種子的大小與播種》 | |
| <p>問：菸草種子的大小與其它農民常種的作物尺寸比較起來是有怎麼樣的差異？要如何播種呢？</p> <p>答：對農民來說，菸草種子可說是他們常種作物的種子中，幾乎最小的，一顆菸草種子的體積只有 0.0002 立方公分，而農民常種的例如水稻種子一顆的大小大約是 0.05 立方公分，這可是足足比菸草種子大了有 250 倍之多哦!(見下圖) 而菸草在播種時，會以適當數量配合適當比例的細砂與木炭灰混在一起，使得菸草種子因附著在重量重與體積大的細砂之上，比重增加隨著細砂掉進土裡，並且還利用木炭灰作為乾燥細砂、土壤適當的育肥與苗床覆蓋標記哦。</p> | |



第四篇-菸葉機械加工－菸葉複薰

《複薰菸葉＝火烤牛排!?》

為何菸葉在製成成品時，除了配方的香料味之外，也會有葉肉本身淡淡的香味呢？其中的原理正如我們常在電視上看見廚藝競賽節目裡說，若是牛排要煎得好吃，你必須要考慮「**梅納反應 (Maillard reaction)**」。梅納反應是食品加工裡的一種化學反應，在高溫下，食材中的**還原糖**、**胺基酸**與**蛋白質**產生一連串的複雜反應，能使得食材的氣味跟口感更上一層樓哦！屏東菸葉廠裡的**複薰機**是由 9 間乾燥室、2 間冷卻室與 5 間濕潤室所組成的，而除骨葉肉先經由近 120 度 C 的高溫乾燥，再透過冷卻並加濕的流程處理，據員工說在設計上也是有考慮到如何讓菸葉複薰時產生梅納反應的呢！



煎烤牛排 (左，摘自 wikipedia)與梅納反應示意圖 (右，摘自 Justineing 的研究料理學部落格)

7-4-2.菸草生產環節科普展示

除了純技術原理文章之外，須思考怎麼將這些專業技術理解所找出的答案與一般人的生活經驗或過去學習知識結合，具體呈現屏東菸區裡技術科普化的面向，下面就目前兩個產出做分別說明。

(一) 菸草乾燥科普展示

在圖 7-20 中，即是模擬菸葉乾燥的一個小設計。我們首先簡單說明菸草乾燥的原理，表明乾燥特性是黃變的過程(即葉綠素被破壞，而葉黃素出現)。接著就是科普實驗材料的準備，在這裡我們利用廣用試紙的特性，即試紙在中性 PH 值等於 7 時呈現綠色，如同剛摘下來菸葉一般，而遇酸 PH 值小於 7 則會漸漸變黃，以此特性來表現黃變，圖中最後一段即說明如何操作此原理。

原理：

菸葉自莖部摘收後，水分及養份供給斷絕，光合作用停止，失去生長能力，溫度適當時，葉色由綠漸漸變黃，其內容成份亦因酵素之作用而發生變化。黃變之主要原因乃係葉細胞因光合作用停止，養分缺乏及葉綠素之破壞。菸葉之所以呈綠色，因有葉綠素之存在，葉綠素經氧化作用而破壞葉內黃色素及黃酮等色素顯現，綠色漸退，而呈黃色，黃變過度，則黃色素及黃酮等色素亦經氧化，同時細胞漸趨死亡。

科普材料：

廣用試紙、pH 值不同之溶液。

乾燥原理科普設計：

廣用試紙於中性(pH 值=7)時呈現綠色，如同剛摘下之菸葉一般，而乾燥之流程可利用廣用試紙表現，加入 pH 值 < 7 之溶液，表現出菸葉因乾燥而黃變之過程。
成功菸葉呈深黃色 ← 滴入 pH 值 4.5~5.5 之溶液；
失敗菸葉呈暗紅色 ← 滴入 pH 值小於 4 之溶液。

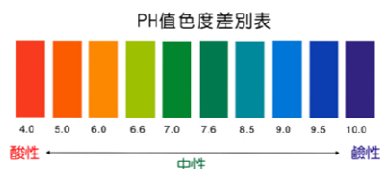
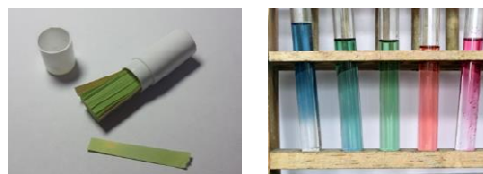


圖 7-20：菸草乾燥原理科普設計

(東華印刷局團隊編製，圖中試紙、試劑、分色表摘取自維基百科-廣用試劑)

(二)菸砂集塵科普展示

在圖 7-21 中，即是模擬菸葉廠裡，收集加工過程中所產生的小屑葉、小屑骨(統稱菸砂)的一個小型集塵器。首先簡單說明旋風集塵的原理，表明集塵方式是以離心力、浮力與科氏力的概念達到其效果的。接著就是科普實驗材料的準備，在這裡我們利用生活裡蠻常見的材料，包括保特瓶、電腦風扇、小塑膠軟管等，製作出一小型集塵器具。圖中最後一段即如何原理於此器具上的操作說明。由這類的設計也令人了解到，於未來屏東菸葉廠機械的文化資產展示，並沒有必要讓已淘汰的機具動起來，而是要透過這種深入原理的探究，復刻出可展示的器具，而這過程也能帶入教育學習的過程，進一步發揮文化資產保存的影響力。

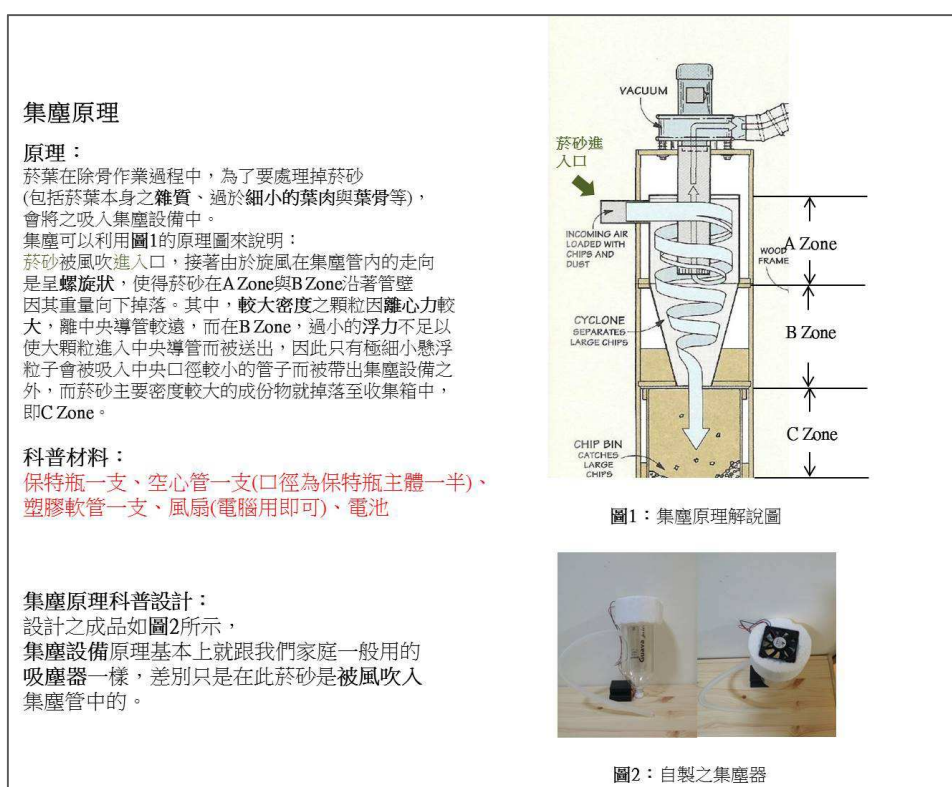


圖 7-21：菸砂集塵原理解說圖。

(東華印刷局團隊編製，圖 1 取自木工網

<http://www.zuojiaju.com/forum.php?mod=viewthread&action=printable&tid=35770>)

7-4-3. 科普與菸葉廠機具區域結合之導覽展示設計

具備了上述的技術原理短文內容與科普產出後，我們可以利用它們進一步地以屏東菸葉廠裡的機具區做一導覽展示設計，規劃的導覽說明流程如圖 7-22 所示，分別就內容做以下說明。

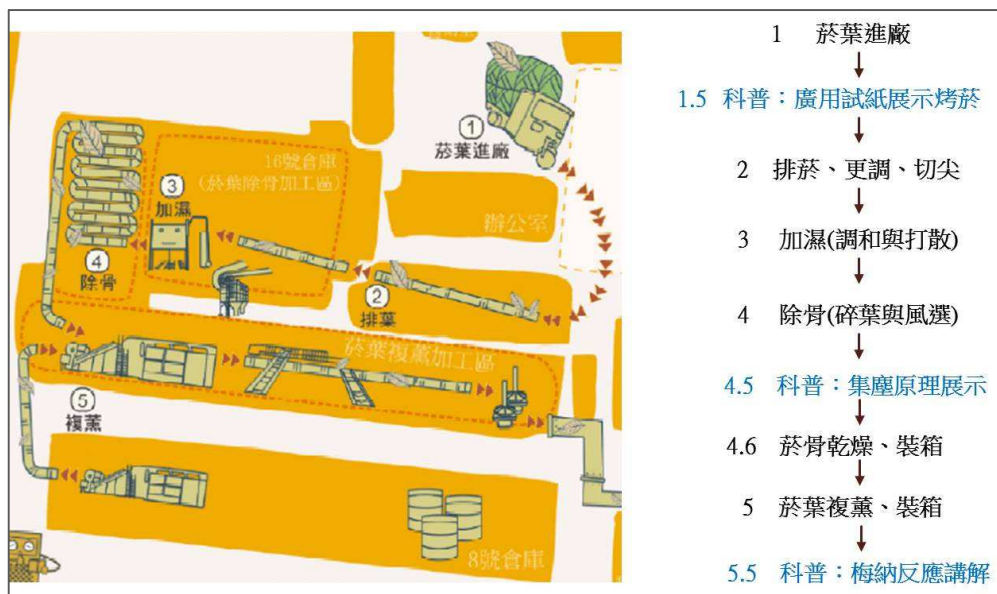


圖 7-22：屏東菸葉廠機械加工與科普產出結合導覽與展示設計

(東華印刷局團隊編製)

(一)在圖中第 1 項「菸葉進廠」中，菸車從買菸場載運已分類好等級之菸葉，此時菸葉狀態為已熟成之黃色菸葉。因此可進入到第 1.5 項「科普：廣用試紙展示烤菸」，讓參觀者在進入機械加工程序的導覽前，先操作菸草乾燥之科普實驗（說明請參考圖 7-20），將中性呈綠色之廣用試紙黏著於紙菸葉上，並滴入適當 PH 值之溶液，會使其漸漸變成如乾燥後的熟成黃色，可令參觀者了解進入機械加工前菸葉的狀態，圖 7-23 即第四場共同研究會實際面對一般民眾講解的現場狀況。

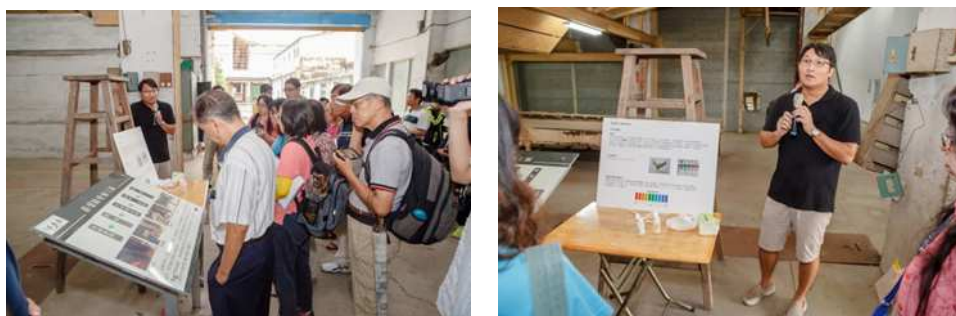


圖 7-23：於屏東菸葉廠機械加工區切尖機旁進行菸草乾燥科普解說狀況。

(時間：2016 年 10 月 8 日第四場共同研究會，東華印刷局團隊拍攝)

(二)接著可以進入圖 7-22 第 2 項至第 4 項的導覽說明，圖 7-24 為團隊於菸葉廠導覽此三項的現場狀況。**第 2 項「排菸、更調、切尖」**的導覽內容為，廠區內農務課人員分別排在輸送輪帶兩旁，進行**排菸與複鑑**的動作，若有複鑑出不符今日處理等級之菸葉，則會進行等級變更，調之**更調**，接著排好之菸葉會由切尖機器切成三部份，用以幫助除骨作業順利進行。**第 3 項「加濕、調和、打散」**須說明因為菸葉是經過一段時間，才由廠區內貯的藏倉庫被拿出來加工，這時葉片水分可能不太夠(理想上應約含 20%水份)，加上貯藏後菸葉與菸葉會黏在一起，為了有利下一步驟的除骨作業，需在調和滾筒內進行**加濕與打散**。然後進入到**第 4 項「除骨作業」**，屏東菸葉廠除骨總共分五段，每一段皆由除骨刀與風選器組成，**除骨刀**利用高轉速將強韌度不同之葉肉與葉骨分開，而**風選器**則再利用葉骨密度不同，將較輕之葉肉帶入複薰機，而菸骨則掉底下的輪帶輸送至菸骨乾燥機。



圖 7-24：現場導覽狀況-第 2 項(最左圖)配切尖機機台說明、第 3 項(中間圖)配合調合滾筒機說明、第 4 項(最右圖)配合除骨裝置說明。

(時間：2016 年 10 月 8 日，東華印刷局團隊拍攝)

(三)在結束第 4 項的講解後，即可在下一個導覽位置，集塵器前進行**第 4.5 項「科普：集塵原理展示」**，利用科普原理板呈現圖 7-21 的旋風集塵原理，說明為了減少廠區內粉塵的產生與環保考量，集塵設備會將所謂**菸砂**蒐集起來，集塵設備共兩套，每套由一旋風式集塵器與一待濾式集塵器組成，先由旋風集塵蒐集較大密度之菸砂，再由待濾式集塵徹底留下更小之粉塵，而排入廠區外之粉塵已幾乎無害。而在講解結束後，參觀者還可以現場操作實體的小型集塵科普道具，增強導覽內容的理解(參考圖 7-24 的現場狀況照)。



圖 7-24：於菸葉廠集塵區進行導覽，圖左解說廠內的集塵設備，圖右則對其中的旋風式集塵器進行科普講解與道具操作。



(時間：2016 年 10 月 8 日，東華印刷局團隊拍攝)

(四)在結束集塵原理後，則進入講解除骨作業後所產生的菸骨與葉肉的處理，可參考圖 7-25 的現場狀況照。在**第 4.6 項「菸骨乾燥、裝箱」**須說明除骨作業後的葉骨被送進乾燥機徹底烘乾，壓榨裝箱後未來做為捲煙工廠製造菸絲與菸紙的原料，而屏東菸葉廠的乾燥機還有風力蛇形管的特殊設計，這是增加葉骨在管內撞擊次數使得葉旗(fiber)能完全除去，變成相當乾淨的骨頭，有利於後續應用產品的製作。而**第 5 項「菸葉乾燥、裝箱」**則講解複薰機是由 9 間乾燥室、2 間冷卻室、4 間濕潤室所組成，菸葉鋪平在輸送帶上在長達 40 公尺的複薰機裡移動進行乾燥，乾燥過程前段作業熱風是由下往上吹(因前期上方菸葉較重不致亂吹)，後期風則是由下往上吹(這時下方菸葉較乾較輕)，剛除骨完的葉肉其含水量約為 20%，須處理至水分含量 12%左右，葉肉進入乾燥室經由 90 度 C 至 120 度 C 的高溫烘烤，水分會降至 8%，接著進入冷卻室進行冷卻有利於接下來進入濕潤室再加濕至 12%的作業，最後再包裝進桶菸。



圖 7-25：導覽解說菸骨乾燥機(圖左)與菸葉複薰機(圖右)的原理與其加工過程。

(時間：2016 年 10 月 8 日，東華印刷局團隊拍攝)

(五)在導覽第 5 項的菸葉複薰作業時，即可加入**第 5.5 項「科普：梅納反應講解」**的科普概念講解(參考第 7-4-1 節技術原理短文第四篇)，即菸葉複薰機的設計中，也考慮了讓菸葉產生如火烤牛排般的梅納反應，使得菸葉的味道更上層樓，而參觀者也從自身生活經驗了解菸葉複薰這背後的原理，用以輔助並加強參觀者對於複薰作業內容之印象，也讓他們對於導覽內容感到有趣(參考圖 7-26 現場狀況照)。



圖 7-26：於複薰機前進行梅納反應的科普講解。



(時間：2016 年 10 月 8 日，東華印刷局團隊拍攝)

透過有趣的科普概念，說明廠區裡的生冷機器原理及其過去運作情況，以團隊實際操作的經驗來看，頗能引起參觀者的興趣(實際執行過程可參考團隊第四場共同研究會紀錄—活動紀錄 4)。藉由可以親手操作一些科普小物件，也激起參觀者對於菸葉廠過去種種發生的好奇心，不斷地詢問蠻有意思的問題。因此，利用科普演示吸引一般人了解屏東菸區的文化資產，不失為一個作為喚醒人們注意文化資產保存的一種方式。甚至，透過科普概念的表現手法更可能連結到學校課程的教育，屏東菸區作為產業型態的文化資產，可以跟課程學習內容的連結點實在非常多，若有系統地持續規劃與發展，相信也能為屏東菸區培養未來文資保存的小小種子。此外，容許這種展示方式也反映了屏東菸區的特色，專賣事業體結合從日治時期以來現代科學導入的農業生產技術，以及戰後工業化的大量生產模式，造就了它具備所謂的「農業科學遺產」的價值詮釋，這使得對於屏東菸區的研究可能找出一條區隔於其它類文化資產的方向。

7-5. 本案工作心得討論與總結

東華印刷局團隊於這次計畫執行的方針，是以「技術史為出發點的初探調查與研究」，由於團隊成員背景的多元化，在作法上也朝與過往處理屏菸案子的模式不同，會出現較多樣性、嚐試性的想法與作法，就以下幾點說明本案的工作調查心得與討論。

(一)以屏東菸區為範疇的無形文化資產調查研究：

如本報告書一開始就強調的，此次執行針對的場域並不是只以屏東菸葉廠作單點式的調查研究，而是以廣域性屏東菸區的概念探索其無形文化資產，包括從九如菸試所(菸草生產源頭)、菸葉廠轄下各輔導區(菸葉生產地)、菸葉廠本身(菸草原料生產)，一直到內埔菸廠(捲菸成品製造)的生產體系，以及串連這些生產據點的路徑與過去菸草移民村遺址等。因為有著這個屏東菸區的廣域圖像(global picture)，我們很清楚如何以菸葉廠為起點，理出整個菸葉生產流程的上下游關係，且在執行過程中呈現清楚的邏輯，例如基礎文獻上蒐羅的全面性，官方非官方包括日治時期的研究報告(《公文類纂》、《臺灣專賣事業年鑑》)、戰後的《台菸月刊》、《菸酒業務通訊》、《菸試所研究彙報》等⁴⁴。再如產業裡技術人的訪談，包括菸試所人員、菸葉廠各單位人員、輔導區人員、菸農與其伴工，以及從中得到的訪談紀錄、個人收藏資料、案子活動的協助等⁴⁵。根本上來說，屏東菸產業本身代表的就是一個完整生產體系，其規模在台灣只有台中菸區可與之比擬。這次計畫從這個觀點出發，反映了團隊依據第三章 ICIP 詮釋與展示憲章裡原則 4 對於文化資產「真實性」的規畫，並呼應在第一章所提到所謂其「完整性」之基底，就菸產業文化資產保存的角度而言，將會是台灣各菸區的地域、故事、人物的豐富性的呈現，此次計畫對於屏東菸區的初探或可視成一個開端作為典範供未來後續研究參考。

此外，值得一提的是，對於屏東菸葉廠，若從「技術流動」的邏輯來看，它有著不論在

⁴⁴ 可參考報告書第二章與參考文獻。

⁴⁵ 請參考第三部附錄羅列內容。

過去與現在，都是扮演著「主要橋樑」的角色。在過去，它是菸草研究單位(菸試所)、前線執行單位(輔導區)以及菸草生產相關單位的整合者，菸試所開發出穩定與增加菸草品質產量的技術，菸葉廠的責任是將此技術轉譯教授于前線輔導區的菸農們，並隨時監督整個過程確保執行的準確性，而巨量的菸葉又從輔導區買回至菸葉廠進行原料製成的機械加工貯存再送至捲菸廠。因此菸葉廠無疑是撐起流程裡指揮、分配任務、管理菸農團體、整體菸區運轉的實質角色。而另一方面回到現在從文化遺產保存的角度來看，目前菸葉廠已有部份廠區包含機具已確認要被保留下來(甚至目前已達成全區保留)，若在未來真要以現地保存之產業文化資產的風貌呈現在世人面前，那麼已消逝的屏東菸區菸產業遺產之記憶，如九如菸試所、各輔導區裡的建物與物件、菸區文化的重製等，相信這個場域也會是呈現的最佳載體。

(二)共同研究會模式進行討論與匯整：

由報告書第三章所提的研究精神(或典範理論)、執行技巧與原則依據，其具體的落實即是透過共同研究會來執行。以這種方式進行的原因在於希望能匯整各不同背景之人士，包括屏菸產業技術人士、在地文史工作者與居民、菸農、關切屏菸文資發展人士等的專業意見，給予此次計畫執行之建議。此次計畫共舉辦了五場共同研究會，每一次的研究會皆設定與屏東菸區相關之調查研究方向、菸產業文化資產發展可能性的討論(聽取申請世界遺產的經驗)、社群網絡生態的了解等。而每場研究會也產出完整的影音紀錄、講述者文件的整理、會議重點摘要等，可參考第二部公民觀點II-09~II-12以及第三部活動紀錄1~5。以共同研究會操作的效益除了給予屏東菸區文化資產留下建議與紀錄之外，它同時也是凝聚菸區裡相關人士的重要場合，這個呼應 ICIP 詮釋與展示憲章(第三章)裡原則 6 包容性的建議，即菸區的文化資產保存工作必須要有儘可能包含所有跟此文化資產關係者的參與，過去置身在菸產業的老前輩們、其第二乃至於第三代、在地社區居民也被含蓋進來。共同研究會代表的是一個由下而上的力量，必須透過類似場合讓他們發聲，才有可能讓文化資產保存工作的基礎更穩固，並能延續下去。

(三)從產業技術本身到農業科學遺產價值的理解：

這次計畫執行我們團隊的特點之一，是從基礎的專業知識去了解，可參考報告書第四章的內部物語，團隊依所設計的菸葉生產環節架構，將每個環節裡的技術一一整理出來。為何團隊認為這件事是必要的呢？主要是屏東菸產業本身性質的關係，它本質上是以豐富的科學知識與專業技術為基礎所組成的產業，而若欲表現出其文化資產的特色，這個部份的整理不可避免。況且因為得跟產業裡各不同層面的技術人對話，團隊裡的成員須具備一定的對談能力，才不致使訪談對象無法講述出表現此產業特色的關鍵內容。甚至，訪談對象會根據團隊的準備程度給予我們不同的回饋，例如團隊訪問的其中一位屏東菸葉廠前工務課技士，由於與其訪談之前已做相當程度的專業內容準備，他反饋其本身之收藏物件與給予團隊技術內容表現的具體建議⁴⁶，再如，團隊曾前去訪問台中菸葉廠區的農務課主管，對方也認可我們準備

⁴⁶ 參考第三部口述 14、15 以及資料 10。

充足的對談知識，願意回饋廠區內要淘汰掉的物件。可以這麼看，雖然專業技術的內容對初看的人而言相當生硬，不過若是要投身此類產業型文化資產的保存工作，卻還是得將這些知識依一定邏輯架構整理出來，才可能從中獲得回饋與找出彰顯特色的關鍵。此外，若在未來要發想創意或論述以支撐屏東菸區的文化資產表現，從對於這些專業技術一定程度的理解，也能得到不錯的靈感，例如在這次執行中，團隊嚐試以科普概念做為其展現特色之一即是個例子。

從專業技術的整理，我們也理解到整個屏東菸區完整菸葉生產體系的運作與維持，依賴的是從日治時期開始持續到戰後，現代科學方法與工業機械化模式的導入，加之以產業本身是農業這個與地域性高度相關的領域，所以才有了第7-1~7-3節的初步對於屏東菸區的凝視，它除了必須理解這個區域的地理範圍、地質土壤條件、氣候因素、相關菸種適種變遷等，還須依靠生物育種研究與化學肥料使用並進一步改良各式生產菸葉之技術，看得出來它反映的是屏東菸區具有著「農業科學遺產」的價值詮釋。這樣的定位在這次計畫執行初步的挖掘出來，而且此概念在未來亦能跨菸區持續探究，甚至能擴展到具類似性質的糖與酒產業，或許能藉此定義出台灣所獨特擁有的結合農業科學與專賣事業體系的產業型文化資產。

(四)菸區社群的連結與人的故事展現：

菸區社群團隊在執行過程中將人際網絡資源區分成實體社群與無形社群。實體社群包括部份菸葉廠退休老員工聚集的屏東市斯文社區、九如菸試所週遭的九清與九明社區、高樹地區的菸農社群等，他們在不同場次的共同研究會進行對團隊的建議與交流，過程裡利用口述歷史訪談、影音隨行採訪等方式，菸產業生產不同地域範圍的代表社群在此次計畫執行被紀錄下來，他們也可能在未來成為屏菸文化資產保存的生力軍，這部份紀錄可參考第三部活動紀錄1~5。尤其是第三場(活動紀錄3)與第四場(活動紀錄4)共同研究會的內容，前場請來日本專家提供世界遺產申請與國寶技術保存的經驗，給予社區裡的一般民眾(屏東市斯文社區)不同的體驗，也初步認識屏菸文化資產保存的重要性。後面一場則是實際邀請一般民眾沿著菸車路徑實際體驗菸葉種植生產地，並再回到屏東菸葉廠了解機械加工之原理，引起他們對於屏菸文資保存的興趣。

而無形社群團隊指的是在菸產業環節中具有相同身份的團體，例如工務課、農務課、事務課、菸葉研究單位、屏菸文史工作者各別為不同身份之社群，在報告第五章針對於產業生產環節不同單位的特色做了相當程度的描述，包括其業務執行內容與其背景說明、技術邏輯層次上之差異、業務與國家動員於社會對關係等。從這些社群裡，團隊更進一步訪談社群中的個人，整理與之訪談的影音與逐字稿(參考第三部口述整理)、撰寫描述個人特質的生命故事(報告書第六章)，總計訪談對象達近30人。也就是，團隊整理了從純技術的理解(第四章)、技術人業務執行相關內容與社會關係(第五章)，一直到技術人個人特質的描述(第六章)。特別是，透過對產業裡個人的紀錄，團隊認為他們認同以文化資產保存的方式留存其過去的記憶，而經過這次為數不少的互動過程，他們也願意在未來繼續提供相關建議，雖然保存工作在實際層面上有諸多困難要克服，但未來若能持續進行，在此次報告書也提供了此人際網絡的維繫

方式。不論是有形或無形，人際網絡資源的經營都能擴大屏菸文資保存工作的影響力，這也是替接下來的後續計畫建立一個基底。

(五)以科普概念演示屏東菸區的特色：

團隊此次執行另一主要特點是嘗試以科普概念與手法演示屏東菸區裡所探討的菸生產技術原理，在第7-4節內容與第二部II-05的文章裡，說明為何以科普手法表現有其益處、如何從原理的探究走到科普的呈現、範例的演示等。由於屏東菸產業文化的本質是由菸草相關研究科學、栽培種植技術與工業化生產所構成，為了表現其文化資產內容的精髓，並呼應 ICIP 詮釋與展示憲章的原則1(第3-4節)，適當的將這些專業知識轉譯成較接近一般人也可以接受的內容，並進一步提升其對於屏東菸產業文化的興趣與重視，是科普概念表現的重要目的。而以科學與產業型(工業型)文化遺產結合的例子與討論，也逐漸多了起來^{47 48}。特別是在第四次共同研究會裡，我們甚至具體設計了於菸葉廠機械生產線廠區科普與導覽的結合(細節請參考第7-4節)，配合著可以讓參觀者動手的小道具與模型展示，還有講述加工流程裡的科普知識，他們會願意多聽一些關於屏東菸葉廠裡除骨與複薰等過去的故事，同時現場也很踴躍發問問題，從他們的反應看來，團隊相信以科普且生活化的導覽操作方式，是可以獲得一般人的認同的(可參考第三部活動紀錄4)。甚至，在這次計畫裡所提供的內容，也能成為在未來能與學校特色教育課程結合的素材，作為培養學生認識屏菸文化資產的入門教材，從教育培養起台灣未來文化資產領域的人才⁴⁹。

(六)屏東菸區多元面向之呈現：

在這次計畫執行裡，團隊藉由不同專業背景的人士，表達他們對屏東菸區不同的「公民觀點」，成果收錄在第二部中。包括有各別從管理、法律與經濟的面向去看待菸區所具有的特色(第二部第三、六、七篇)。也有探討屏東菸區的文化資產是否能以菸葉廠為載體，未來做為菸葉博物館的紀錄文章(第二部第二與第十二篇)。還有從記憶去描述屏東菸區裡的人事時地物的生活(第二部第一與第八篇)，其中甚至將菸農的故事以漫畫手法來表現，並與屏東菸區的簡單介紹結合，編製成可供人閱讀的導覽小冊。第二部裡的每一篇文章是由每次共同研究會討論累積的成果，例如在第二場共同研究會的討論裡(第三部活動紀錄2)，就將菸試所屏東改良場的角色介紹進來，也導出這個主要在屏東菸區執行重要的春菸計畫。而在第四場共同研究會(第三部活動紀錄4)更是前往菸試所遺址(今屏東九如巴轆公園)、高樹菸田輔導區、再回到屏東菸葉廠，帶領一般民眾實際認識整個菸葉生產流程。也因此，團隊能夠在最後一場共同研究會時(第三部活動紀錄5)，藉由討論以博物館概念規劃屏東菸葉廠時，能將這些公民觀點呈現在一般民眾面前。從多重不同面表現屏東菸區的目的，在於希望能吸引到不同背景人士的

⁴⁷ *Annual Review 2011-2012*, Science Museum Group.

⁴⁸ *Mapping of Cultural Heritage actions in European Union policies, programmes and activities*, Culture, European Commission, 2014.

⁴⁹ 可參考 *Educating for a Sustainable Future – A National Environmental Education Statement for Australian Schools*, Dept. of Environment and Heritage, Australian Government, 2005.

目光，吸引一般人能在屏菸文化資產的保存議題上多一些關注，使得保存工作能具備基礎而持續下去。

7-6. 屏東菸區產業文化資產後續建議與願景

以下團隊於執行計畫後，依文資局與文資所角色定位不同給予一些後續建議。

(一)文資局：

1. 做為具廣域性**整合能力**的角色，可考慮與菸酒公司或相關單位合作，建立台灣**跨菸區**菸產業文化資產保存架構，即是將此次計畫裡「**屏東菸區產業遺產群**」的概念擴大成全域性的「**台灣菸產業遺產群**」，而由於其它產業如糖、鹽與酒在台灣也屬具類似性質之產業，這樣的概念在未來甚至亦能擴及至這兩個產業，將它們串連起來將會成為台灣於亞洲地區所具獨有的產業型文化資產。特別是，至少從此次團隊所初步看見的價值詮釋，代表的是台灣從日治時期開始，結合專賣事業體文化資產所擁有的「**農業科學遺產**」價值，可清楚地定位與區隔台灣在這方面具備有別於其它國家文化遺產類型之潛力。而提出與菸酒公司或其相關單位的合作也是具體考量，台中的大里菸葉廠在今年(2017)結束菸葉生產事業後也將步入關廠的命運⁵⁰，而在之前已先結束的其它菸區之菸草相關研究資料、物件等，有不少收藏在台中的豐原菸廠圖書室或菸酒公司裡，應由文資局作為主導角色盡快與相關單位建立合作關係，才有可能保存相當稀有之文獻史料文化資產⁵¹。
2. 此次活動裡團隊以共同研究會的形式初步地了解與建立屏東菸區裡有形社區與無形社群之人際網絡，相信在台灣其它菸區裡也隱藏著極為龐大的菸產業相關人脈資源網絡，文資局應有計畫性地透過如文化資產活動辦理或專刊發行，串連與維繫跨菸區菸產業技術人、菸區社群、在地文資工作者或任何關心此類型文化資產之人士，他們代表的是社會裡相當數量且具影響力之群眾力量。這種跨菸區、跨社群的概念，即考量到在未來例如屏東菸葉廠規畫為具複合功能的博物館，在其成立前須考量內外條件的建立，而人際網絡的維持是基本社會氣氛蘊養的主要方式，這在未來文資保存工作的推動推廣上，能具備相當穩固之基礎，從中漸漸培養文化資產保存事業的資源，亦能提升台灣在國際上的地位與形象。
3. 藉由這次計畫執行的共同研究會活動，團隊於屏東菸葉廠廠區嘗試做了個小型展示，特別是機械加工的保存區域，操作如第 7-4 節所描述的以科普導入的菸葉加工導覽活動，對象包括菸產業相關人員、在地社區與一般民眾⁵²，在反應上頗受好評。這讓團

⁵⁰ 大里菸葉廠在列為歷史建築後，將成為中市「仍在運作之產業文化資產」的首例。菸酒公司也將預計於 2017 年 12 月迅速完成撤廠工作(本團隊於 2017 年 4 月 24 日於瑞穗買菸場訪問謝春斌董事得知)。但台灣若是沒有種菸了的話，這「仍在運作之產業文化資產」若只烘烤進口菸葉，而本自己國家已因政策不再種菸時，產業脈絡恐產生缺陷。

⁵¹ 菸試所系統的台中本場、屏東改良場、花蓮改良場、花蓮菸葉廠、屏東菸葉廠的研究資料藏書，最終是匯集到豐原菸廠的圖書室。據本團隊於 2016 年 11 月 17 日於豐原捲菸研發製造工廠大里廠區初訪鐘坤麟(場主任)時獲得資訊，菸酒公司對藏書的保存較不積極，恐有在兩年內因裁撤圖書館與不再保管為由，將遭予以銷毀的顧慮，要搶救必須加快腳步。

⁵² 參考第三部活動紀錄 4。

隊相信，至少這會是擴大文化資產保存工作影響力的方式之一，它讓一般人透過有趣的如科普導覽，願意關心與加入文資保存相關議題。而考量到此地在空間上已有初步整理好的環境，輔以具備科普與歷史展示之內容，可考慮怎麼在經費、資源限制下先從此區開始規劃展示，配合文化部之政策，以小空間還原「屏東菸區歷史現場」⁵³或「屏東菸葉機械加工現場」，透過較新穎的技術如 VR、AR 等，做為一嚐試性的「典範(paradigm)」，定期開放一般民眾進入參觀，使得他們因體驗過而能成為屏東菸區文化的推廣者，如此長時間的累積能量，若在未來能有較多較具規模的資源挹注時，即可從再擴展到其它區域。

4. 同樣依文資局所具備的角色能力來考量，是否可將菸產業文化資產素材依不同學年階層，適當地融入其學習或研究活動之中。例如，以這次團隊從科普、漫畫、故事等嚐試結合菸產業裡人與技術與科學的方式，可以發展成教材與學習平台與中小學的特色課程結合，讓學童與青少年能提早認識台灣在地的、自身相關的文化資產，又或者大學生能透過文化資產訓練營或產業考古營，直接或間接參與產業文化資產保存的工作，而碩博士以上或有經驗之社會人士能以在地學會及研究會活動，具體論述與實質關心在地文化資產的發展，這些建議之目的都是希望文資工作在台灣能逐步地累積並發揮其影響力。

(二)文資所：

1. 應設法建立屏東菸區為台灣菸產業文化資產保存之「典範」，由於在今年(2017)執行計畫已優先建立菸產業技術史架構乃至於能導出農業科學遺產之價值，以及多樣性的創意發想應用，這些基礎使得文資所較其它單位具備一定優勢。例如在菸產業資產保存上能因為理解農業科學與技術它們之於社會、經濟、文化等的關係，可以明白在議題設定、執行政策的規畫、保存工作之進行等的關鍵點在何處，做為能在菸產業文化遺產方面依其專業成為主導或諮詢之角色。同時，菸產業文化資產的發展在未來會是台灣不同菸區特色之比較，屏東菸區是否可在未來發展規畫中，優於同具完整菸葉生產體系的台中菸區成為菸草農業科學與文化產業資源中心，表現出屏東菸區本身帶有相當濃厚農業文化的特色。
2. 在本次的計畫執行中，團隊發掘了許多關心屏東菸區文化發展相關的人士，包括此產業中的技術人、地方上的文史工作者與知識份子、地方上社區民眾、國外人士等，為了使文化遺產保存工作能延續，建議應透過定期適當的地區性活動舉辦，或是屏東菸區文化的在地刊物產出，使得這股能量可以繼續維持，甚至慢慢擴大。例如，今年(2017)是最後一年種菸，團隊有幸結識屏東菸農聯合會楊連榮會長，在明年菸農不種菸之後，至少仍可以透過其組織能力，以某種方式維持此人際網絡，讓他們能繼續關注這件事情。所以對於此人際網絡資源的維持，應視為未來後續計畫要經營的重點之一。

⁵³ Experience Rome in Virtual Reality - Virtual Tour, <http://www.youvisit.com/tour/rome>

3. 屏東菸區裡特定人物的持續關注：團隊建議在屏東菸區裡，至少有二位人士的動向值得持續注意，一位為台灣菸葉生產事業協進會常務監事劉日鴻先生，另一位為屏東菸農聯合會會長楊連榮先生。前者於屏東菸區的菸草生產事業走入末期之時，即有將種菸技術帶到中國與東南亞國家的經驗⁵⁴(早期西進與南向政策)，後者曾受日商菸草公司邀請至東南亞參加亞洲菸草會議，並計畫在今年(2017)結束與菸草公司種菸契作關係後，與私人菸草公司合作復植曾經在屏東菸區的雪茄種。從他們身上可預見屏東菸區的菸種植與生產技術是以什麼方式進行轉移與傳承，輔以過去技術輸出的故事與經驗，相信能更清楚地定位出屏東菸區在世界菸草史中的角色，並與其它菸區進行區隔，同時，屏東菸區裡的人物、技術、故事也將會以另一種跨國際流傳的形式延續下去。
4. 以技術史為出發點的計畫執行裡，讓團隊理解到在菸草生產流程裡，不同科學技術層次的單位與不同年限斷分的時期應作出更細緻的處理。在未來屏菸相關計畫的規畫上，應對於屏東菸區各生產單位不同而有所區分，例如菸試所屏東改良場擁有屏東菸區特有的菸草研究、地理地質資料、生產技術研發、當地住民影響等面向資產可研究屏東本地的科學農業遺產脈絡。而屏東菸區菸草生產事業發展時期的研究，可參考第 7-3 節的五個時期分別逐細探究，例如屏東菸區日治時期發展的過程，目前想像可以發展的研究議題有：日治時期五大菸區的成立、屏東菸區當時所處的產業地位與地域特色、屏東菸區與設廠的條件背景、現代科學農業如何導入屏東菸區等。在這次計畫雖有收錄不少這個時期的文史檔案資料，但經費成本限制對於其內容未做出詳細詮釋，相信若能先鎖定一個時期或單一環節技術史的研究輔以產業考古學方式的探討，更能豐富厚實屏東菸區獨有的產業文化資產保存與再生特色。
5. 這次計畫嚐試較多元性的想法進行初探，建立多樣性的產出，包括公民觀點、小說、故事、漫畫、逐字稿、科普文章與物件等，除了裡面文章與小說故事建議文資所能考慮刊出或成為出版物之外，逐字稿的部份也能規畫計畫，結合如菸葉生產技術的科普解說成為出版書籍，一方面能表現出屏東菸區具菸產業農業科學遺產的詮釋與展示，另一方面以一般大眾覺得有趣且富知識性的方式介紹屏東菸區，不失為一累積影響力並推廣遺產認同、醞釀屏東菸葉廠廠區再開幕時機養成的方法⁵⁵。

⁵⁴ 參考第三部口述 8。

⁵⁵ 逐字稿整理成出版書籍可參考：謝仕淵、謝佳芬合著，《臺灣棒球一百年》，果實出版社，2003 年 8 月出版。