

# 菇蕈類產業發展概述

宋細福<sup>1</sup>

謝佩君<sup>2</sup>整理

## 一、菇蕈類生產概述

菇蕈類產業的發展，在1980年代最為輝煌。世界食用菇的產量從表1可看出，在1986年以洋菇的產量最多，香菇次之，草菇第三。當時在台灣種什麼菇較會賺錢？答案應該是種單價高的菇類較賺錢，從表2可知雖

然洋菇的總產量最高達45,880公噸，但產值卻遠低於產量只有4,801公噸的香菇，原因在於那時1公斤的乾香菇可賣到695元，而洋菇只有20元/公斤，所以那時種單價高的香菇的產值遠大於種洋菇。

表1.1986年全世界食用菇類之生產量估計表

項目	百分比(%)	千公噸
洋 菇	56.2	1, 227
香 菇	14.4	314
草 菇	8.2	178
金針菇	4.6	100
木 耳	5.5	119
鮑魚菇	7.7	169
珍珠菇	1.1	25
白木耳	1.8	40
其 他	0.5	10
合 計	100	2,182

1.農業試驗所菇類專家退休研究員

2.中國生產力中心青年農民專案輔導計畫派駐桃改場人員

表2.1987年台灣食用菇類之生產量估計表

項目	生產量(公噸)	生產值(萬元)	單價(元/公斤)
香 菇	4,801	333,670	695
洋 菇	45,880	91,760	20
金針菇	7,500	63,750	85
黑木耳	5,000	47,500	95
草 菇	13,000	26,000	20
其 他	1,910	10,000	52
合 計	78,091	572,680	



1980年代時之幣值，比現在大得多。如今在場的碧絡角農場余易政場長，當年從事香菇生產時，我曾去過他農場，看他日夜工作幾乎不用睡覺，為什麼呢？因為三天的收益就可以買一甲地；當時新屋這裡的田地，一公頃才10萬元左右，余場長那邊的山地更便宜了，一公頃可能才幾萬，不用三天就可以買一甲地，除了他努力之外最重要是他投資對了，所以獲利甚豐，他從沒有土地到現在有九公頃的土地。

至於農業能不能賺錢？余易政在政府輔助發展農業之政策下，他更投入發展觀光農

場，經營的有聲有色，所以投資對了，再加上努力，農業也不是不能賺錢；像他兒子“旭明”，子承父業，所生產的香菇非常有特色，收入頗豐。余易政場長不藏私，除了將香菇的栽培技術傳給自己兒子外，也非常積極熱心的傳承給有心種植香菇的年輕人，如第四屆百大青農”葉家豪”就是一例。原本需花費五年十年才可能學好的技術，現在他毫無保留的，希能立即就把家豪教會，而且經常陸續用line將在”南庄”現場之照片，資料傳給”家豪”，這應該對家豪很有幫助。

有一年我到德國考察，一個研究所的負責人，他曾經去日本學習種植香菇一段時間，照著日本的方法，到德國自己種香菇？長不出來，他問我，為何一樣挖洞，放菌種，為什麼一年了就是不會長？我就將木材切開來一看，發現只有洞口長過一點點菌絲的痕跡而已，其他都沒有長，菌絲都沒有長，當然你的菇不會長啦！

檢討的結果，雖然他注意到控制好了溫度，但是他沒有想到濕度的問題，此乃不長之最大原因。水分管理是余場長的特長，木

頭裡沒有水了，當然不會長，太多了又會生病；木頭中之水分多少，如今已有很好的測定器，但余場長已練就“一看一觸摸，就知道”的功力，經營者需要有這個功力。

前一陣子我們還跟農業改良場姜金龍課長，一起去新北市三芝區的香菇農那裡交流香菇栽培技術，一位已經種三十年香菇的老農，發現他很多段木都不再長香菇了？余場長一看現場就知道為什麼不會長的原因，其實很簡單，生長條件都弄錯了，就算有種30年甚至50年的經驗都沒有用。

表3.台灣菇類製包業者之分布與數量

(單位：場)

製包場種類	台中	南投	彰化	苗栗	嘉義	其他	合計
香菇製包場	16	12	1	0	0	0	29
金針菇製包場	13	4	4	1	0	0	22
杏鮑菇製包場	9	3	10	0	0	2	24
木耳製包場	3	4	3	0	8	0	18
秀珍菇製包場	5	5	4	0	0	0	14
合計	46	28	22	1	8	2	107

資料來源：2014年度版きのこ年鑑（農試所呂昫陞）

今天這個會議相關專家都來了，種植菇類要選對時間及地方，台灣的菇類尚未興起前，我以前在農試所做菇類研究，家父還跟我說你腦筋有沒有問題？要研究水稻才是糧食，或是種甘藷才是糧食作物，你種菇要做什麼？誰吃菇？後來台灣之洋菇，卻變成我們外銷全世界量最大的作物，爾後菇類事業

更是蓬勃發展。

隨著栽培技術的演進，以太空包來栽培各種菇類變成主流，台灣菇類製包業者之分布與數量，如表3所示，由表可知各種菇類製包場都集中在台中、南投及彰化等地。由此可推知菇類生產地也應分布在其附近。

表4.台灣菇類栽培分布與戶數統計

名稱	台中	南投	彰化	嘉義	桃園	新竹	台東	苗栗	其他縣市
香菇太空包	321	285	4	0	1	0	0	0	5
段木香菇	0	18	0	3	16	38	14	16	57
金針菇	13	4	4	0	0	0	0	1	0
杏鮑菇	15	2	15	5	1	0	0	0	1
秀珍菇	9	35	72	2	0	0	0	0	9
木耳	22	60	6	18	0	0	0	6	16
合計	380	404	101	28	18	38	14	23	88

資料來源：2014年度版きのこ年鑑（農試所呂昫陞）



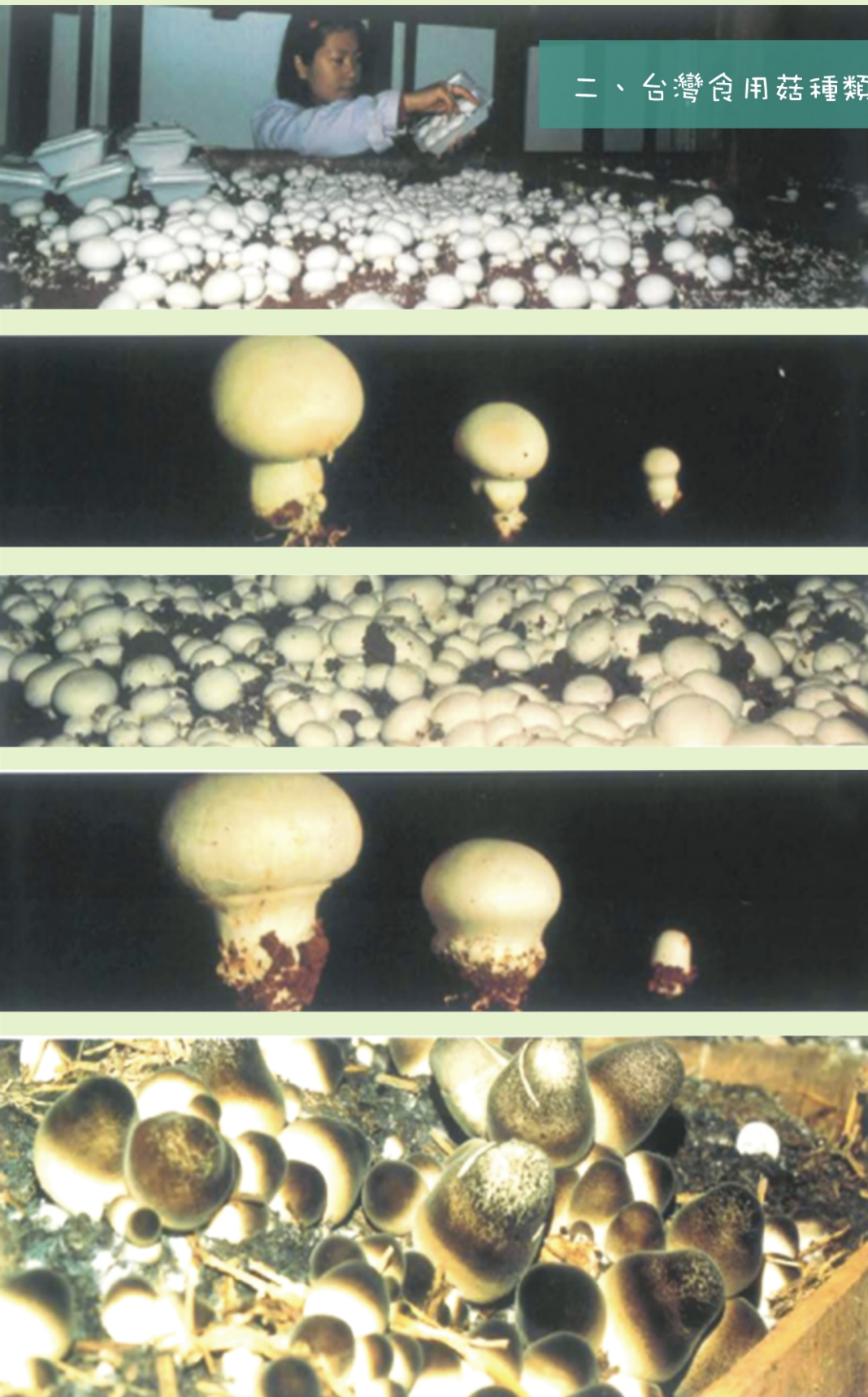
由表4可知台灣菇類栽培分布與戶數，各種菇類栽培主要分布在台中、南投及彰化地區，其中又以太空包香菇的栽培戶數最多。要做生意、種菇或買菇，可以參考這個資料。



## 二、台灣食用菇種類介紹及產業概述

### (一) 洋菇

現在是種洋菇(圖1上)很好的時機，但洋菇不好種，是菇類中最麻煩栽培的一個品項，所以洋菇栽培技術是很珍貴的。台灣現在洋菇市場是供不應求，但栽培需要投資很多錢，一個規模最小的菇場要花4500萬才能蓋成。1953年以前，一坪出3公斤(5台斤)洋菇，就可以很賺錢，為什麼呢？在1950年代稻穀100台斤才賣40元，而洋菇1台斤卻可賣42元；一坪菇床長5台斤的洋菇，就可賣相當於500多台斤的稻穀，也相當於目前的5,000元左右。



▲圖1.洋菇子實體(上)、高溫菇的子實體(中)及草菇(下)

為何會有如此天價的形成，實乃由於一個美麗的錯誤而引起。當時台灣有人聽說，日本有一個叫”松茸”的菇菌，非常珍貴，不是一般平民可以吃得起，只有皇親貴族才有福享受，好不令人垂涎羨慕！在台灣沒有人看過，更沒人吃過。

因此，洋菇第一次在台灣生產時，也被誤以為是——『松茸』；此一誤會，卻造成了勢不可擋的產業火花——當然是由於利之所在啦！當時台北的一流交際場所：五月花、黑貓等酒家，去那裡的火爆浪子，一聽有此珍饈，當然也就趨之若鶩，不問價錢一擲千金；由於此一高利之誘惑，也就造成台灣洋菇生產研發瘋狂之一幕。

後來到1957年，台灣洋菇栽培的面積多起來之後，一公斤變成2元，價格跌得好慘，農民叫苦連天，如何處理？所幸天佑台灣，否極泰來，此時乃引起農復會的重視，由食品加工廠，把洋菇拿去做加工試銷國際，數年後劇增到一百萬箱，外匯達一億美金，那時候台灣外匯最高才50萬美金，如此巨額之提昇，乃讓當時台灣農業經濟起飛，也讓農村處處種滿了洋菇。

一般洋菇是生長在13-18°C，但台灣研發一種可在23~35°C下產菇者，此乃世界之首創；本來當時，預期可使台灣洋菇，在不須溫

控設施下周年生產，但推出後發現與當時已開始推出之”蘆筍”加工時期相重疊，權衡之下乃放棄之。

## (二) 草菇

草菇(圖1下)也是一個很有潛力的菇類，但是目前台灣很少人要種，因為栽培環境需高溫，作業環境30幾°C以上，太熱了，很辛苦，沒人要種，但是很好吃，還有下菌種之後，9天開始採收，12天開始大採收，是一個能快速生產販售的產業。之前印度有四位達賴喇嘛派來台灣學農業之僧人，一聽到草菇他們就很有興趣，又聽到只要9天就可以採收，之後他們就實際去學種，修佛的也是要賺錢，修佛的人也是要生產，而草菇生長環境溫度很高，蟲也很容易滋長，如何處理？以往唯一噴藥解決，但今重視食安，當得另設他法。

大陸以前只要沒有一吃馬上中毒現象，就無所謂了，但是現在不行了，現在要跟改良場這邊學習，學習沒有農藥，重視環境的栽培方式，尤其現在有錢的高官更重視，你能不能生產一種草菇絕對沒有農藥的？而大陸人總是習慣一語，『絕對沒有問題』，但檢驗結果還是有農藥，大陸他們現在只還相信農業改良場；農業改良場在”有機農業”生產技術這個名聲在大陸是很高的。草菇生產要不要做？要做也可以做，而且要怎麼做到絕對沒有蟲，絕對不要噴藥，那怎麼做？現在保密，因為現在還在研究中，實不宜先講，等做出來的時候再行正式發表。



### (三) 香菇及木屑太空包

大家有眼福，這是在台灣第一次用木屑太空包種植香菇的樣子(圖2上)，也是全世界之第一次，由我宋細福先生發明的，此一方法在台灣1971年已獲准台專字第20465號專利在案，並公開無償天下共享之。



▲ 圖2.台灣香菇利用木屑塑膠包栽培情形



▲ 圖3.花菇

2016年11月在大陸慶元召開”國際食用菌文化大會”，筆者提出了”木屑太空包種香菇”論文，得到世界各國之認同；此乃世界各國用木屑包生產香菇之創始。

下面一張照片，是1980年代台灣香菇太空包的民間生產實況，那時候只要菇寮搭起來，就可以大量生產；而過去新加坡曾有人首創以溫控設施栽培、日本繼之也有，但都徹底的失敗了，原因是關鍵條件因素未能徹底掌控；以今日之科技技術層面，假以時日台灣應屬可行，也是必行之道。

現在台灣的”木屑包”生產香菇，也發生了很大的瓶頸，因太空包的木屑缺乏，又控制在供應商的手上，拿不到好的木屑，所做太空包生產之香菇品質較差，如用青剛櫟、柯木…硬質之香菇木屑種出之香菇品質就很好！若用山黃麻、相思樹…木屑種出者，品質就會較差；最糟糕的是有人拿做家具防腐過的木屑，做為太空包木屑，甚至有人把種過菇類的太空包的廢料，處理後混合在一起為用，那這樣產量還有品質當然會越來越低；所以將來台灣一定要實施種植香菇用木材，發展成一個專業造林業，以之利國利民。

開發杉木種植香菇之技術：以往造林而成之杉木，已不具經濟效益，現在杉木很多砍了也不足以付工資。現在余場長發現，可在杉木生長的香菇，有關單位已著手研究，但未達到可以經營的規模，惟應有期望，我們希望可先將杉木打成粉，再適量調配做成一包一包的來種香菇，這也是台灣的希望。香菇也可以空調形成花菇(圖3)，雖然可提高商品價格，但經濟效益卻較差，因為其總產量要差很多，雖然花菇可得賣價較高，但獲益卻沒有比較多。

台灣的香菇分級標準圖(圖4)，乃台灣經濟部中央標準局，依據筆者按照台灣消費者之習慣標準，所提供的資料圖，完成第一次香菇的分級標準：在1980年代時，已有人傳送到大陸，作為分級之參考，故有人戲稱”香菇分級圖反攻大陸”。



▲ 圖4.台灣中央標準局訂定香菇分級標準圖

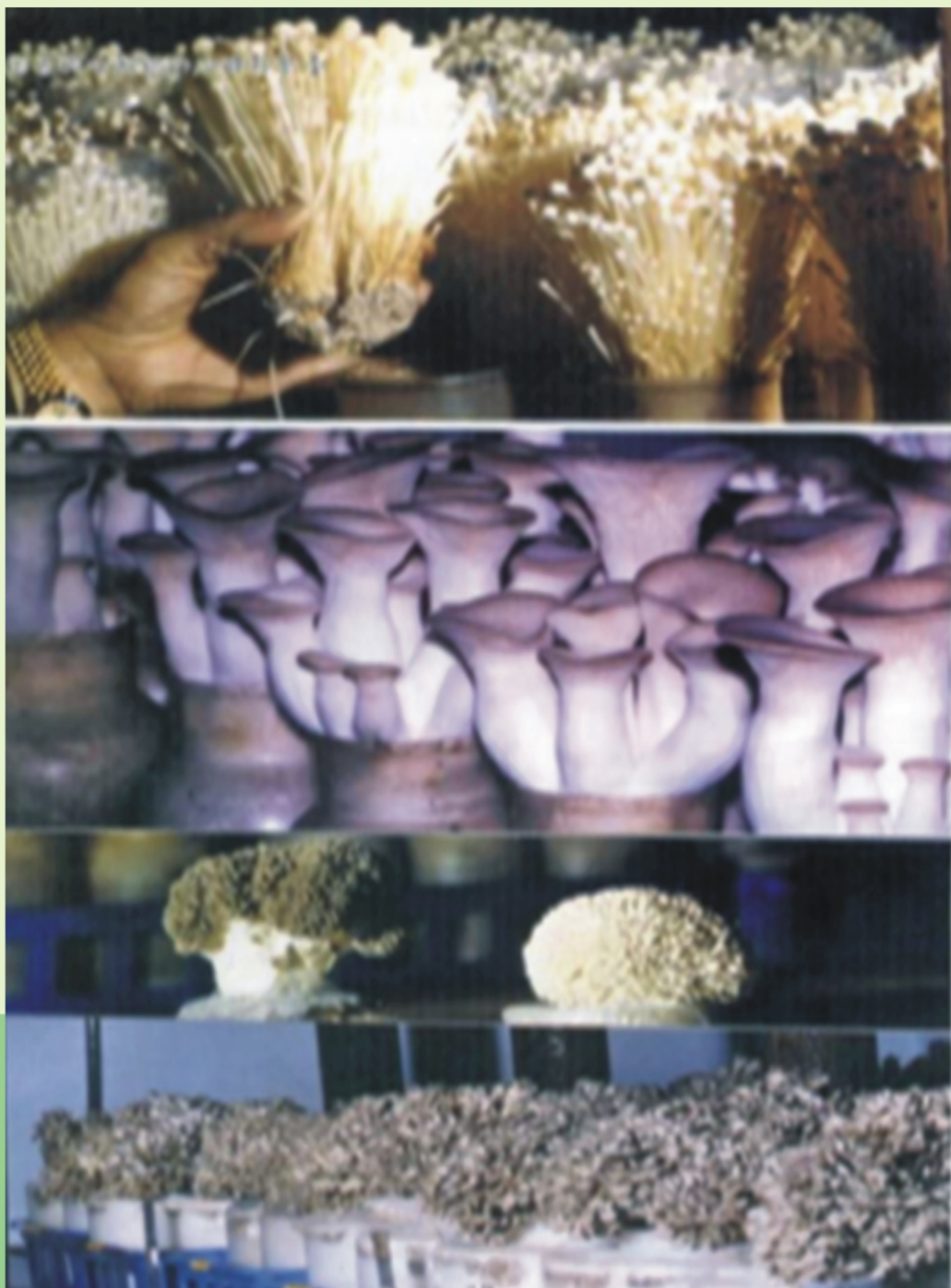
#### (四) 金針菇、杏鮑菇及舞菇

金針菇(圖5上)產量在台灣也是很可觀，1990年代，筆者曾與農委會、農林廳等有十幾人到日本去考察菇類生產，鳥取縣有一自稱為金針菇六大場之一，一年可以生產一百噸，但當時台灣已有一個戴養菌場，3天就有100噸的產量；因之全世界最大的金針菇場是在台灣，這也是台灣很值得驕傲的地方。

杏鮑菇(圖5中)本來是叫做阿魏蘑，這是很珍貴的菇種，原產是在印度，也有在中國大陸新疆那一帶，杏鮑菇的肉很厚，非常好吃的一個菇，由我們台灣發展出去，這是我們以前農試所的彭金騰博士開發出來的。

舞菇(圖5下)我1990年代，到日本考察菇場，路上有賣炒舞菇，我們想說吃吃看，結果一份只有幾片是舞菇，其他都是一般的菜餚，凸顯舞菇真的是珍貴的不得了；所以我到

“森產產業株式會社”參訪時，乃要求參觀栽培舞菇的地方？經協商結果，日方認為此乃日本新研發出之農業技術，須依國際間技轉之方式技轉，技轉費折合新台幣二千萬元；以當時台灣菇類發展基金而言，只要能發展成一項有利產業，當該不是問題，乃同意回國提出計畫，再正式商討。



▶ 圖5.金針菇瓶裝栽培(上)、杏鮑菇瓶裝栽培(中)及舞菇瓶裝栽培(下)

正巧次日，我們安排參訪東京之一個菇類生產設施製作廠商，剛好他們也正在”島根”生產舞菇；協商後隨即前往參觀，依當時國際技術交流習慣，將沾在手上的舞菇孢子，回到飯店後就用所備小試管培養基，將之培養並帶回國；後來日本參訪團到台灣也是如此，看到我們新研發培養出來，可在30°C下生長之高溫洋菇，亦垂涎欲得，並依習慣擷取了一根預設裸露在外之培養堆肥回去；結果第二年就跟我說宋先生為什麼我從你那拿的高溫菇回來種之後是褐色的？



次年日本訪問團，順談舞菇的技術交流、技術轉移議案，結果竟發現台灣的舞菇長的比他那邊還漂亮，因之技術轉移議案也就不了了之了。

#### (五) 茶樹菇、平菇、鳳尾菇及夏季鮑魚菇

茶樹菇(圖6上)在台灣也是很有名，有一種突變種，產生之一種白色的白子，現在叫做雪白菇，也在推廣。平菇(圖6中上)及鳳尾菇(圖6中下)，以前在台灣生產很多，但是現在沒什麼人敢生產，因為孢子很多，空氣中都是孢子，這個孢子有人呼吸一吸到就會發燒，會有孢子熱會中毒，所以現在很多人都不敢種，這也滿好吃的，但是因為比較麻煩所以沒有人想種。最下面的圖是夏季鮑魚菇(圖6下)，這個現在還是有人種。

◀ 圖6. 茶樹菇瓶裝栽培(上)、平菇菇床栽培(中上)、鳳尾菇木屑包栽培(中下)及夏季鮑魚菇木屑包栽培(下)



◀ 圖7. 銀耳段木栽培(上)、台灣原生馴化成功之雪耳(上中)、黑木耳(下中)及紅木耳(下)

▼ 圖8. 於亞洲大學開發生產銀耳瓶栽法



### (六) 銀耳、雪耳

以前的銀耳(圖7上)是非常珍貴的東西，剛剛種出來的時候，在台中有人提了一包到台北迪化街，一包就賣了四千塊，那時候我們的薪水一個月才幾百塊，他透過種白木耳就賺了好多錢。

白色木耳(圖7上中)又叫“雪耳”，今人作為人工“素燕窩”；將之烘乾打成粉，然後再用水泡煮，根本吃不出來跟燕窩有什麼

差異，故乃有稱之為素燕窩者；此一菌種原產在農業試驗所在麵包果上面之“水耳”突變種，由農試所吳寬澤研究員培養推展。

圖8的銀耳是用瓶栽法，在亞洲大學林俊義院長領導下研究，由劉月桂小姐等他們負責繁殖推廣；這個廠的權利金1000萬，1公斤雖賣300塊，但還是很多人預購，三朵就差不多300塊，一朵100元。以前是偶爾長成這樣，現在是每一個一定都要長成這樣。

### (七) 竹蓀菇、雞腿菇、金福菇及姬松茸

圖9中是我從原生菇種中，馴化成的一個新菇類金福菇，也是世界首創人工栽培的先驅。更是世界最大的食用菇類之一，一個菇體可達250-300公克左右最大者可以達1公斤/枝。台灣栽培之紀錄，在栽培床上一叢有數個至數以百個小菇體可達5-10公斤；惟現在台灣已沒人在種，因為這個菇在台灣銷路沒有很好；但是據報中國大陸近年生產量已達5,000噸，成為一個很大的產業。

▼ 圖9. 竹蓀菇(上左)、雞腿菇(上右)、金福菇(中)及姬松茸(下)



### (八) 冬蟲夏草

圖10是冬蟲夏草，這個很珍貴，現在冬蟲夏草可以用瓶子培養，想生產多少就可以生產多少。



▶ 圖10.玻璃瓶栽培之「北冬蟲夏草」

### (九) 樟芝

圖11是樟芝，這個是牛樟樹特有的牛樟芝，這個已成特有之形狀者，有出價100萬，要做成鎮店之寶；目前市價1公斤大概一、二十萬，但是你要買這個形狀，然後又沒有人有，那就可以賣100萬，要如何種植？目前先不宜傳講，因為現在牛樟樹已列為禁伐之樹種，要等牛樟樹發展起來才可以推廣，現在砍伐是違法的。



▲ 圖11. 台灣獨有之牛樟芝



▲ 圖12.野生之雞肉絲菇，人工尚未能栽培，是白蟻種的糧食



▲ 圖13.雞肉絲菇採收適期

### (十) 雞肉絲菇

雞肉絲菇 (*Termitomyces albuminosus*) (圖12)，目前余旭明先生應該是全世界的專家，中央研究院有一個研究員在研究白蟻，研究了四年從來沒有見過姬白蟻的皇后，三年前余旭明先生送了他一隻姬白蟻皇后，養

了3年多，普通的姬白蟻后，四年就會自然死亡。筆者研究了20年，從來也沒有找到姬白蟻后，最後到了余易政場長的農場才抓到蟻后，原來白蟻后並非住在蟻窩，蟻后都另住別宮，現在全世界也就只有余先生父子倆才找得到別宮的方法，余先生答應我2年要種出雞肉絲菇來；我研究了50年還沒做出來，日本研究了200年也沒有做出來，在歐美目前還沒有人做出來；我們為余家父子之豪氣鼓鼓掌。

圖13是雞肉絲菇，世界很多人想知道，雞肉絲菇要怎麼判定；雞肉絲菇傘尖處摸起來硬硬的，如鋼似鐵，大陸地區網路也學用採用此一用詞，還有一個特徵是，只有一條黑色之菌根直通白蟻巢；如圖14之時候採收是最適期。



前三個月，苗栗南庄”碧絡角”觀光花園，余易政老師家，自然產生之雞肉絲菇大發生，姜課長也去了，我們同時一飽口福，希望將來可以發展成雞肉絲菇的中心；目前得先將適時採收者，將之冷凍儲存起來，客人要定才有，因此菇乃可遇不可求之珍饈。

◀ 圖14. 雞肉絲菇之性狀, 它是從白蟻窩上長出來的

這是雞肉絲菇與姬白蟻窩的一個生態，照片中可以看到，一條黑色之菌根，直通姬白蟻窩的情形；姬白蟻巢中之雞肉絲菇菌絲及”原基體”，乃姬白蟻之糧食，姬白蟻吃剩下來的才長出來給我們吃的；以人工栽培尚史無前例。

姬白蟻的母后(圖15)，它一生可以下6,000萬個蛋；這個姬白蟻是吃雞肉絲菇的菌絲與”原基體Primordia”維生；而雞肉絲菇，是靠黑柄炭角菌*Xylaria nigripes*分解姬白蟻帶回來的樹皮作為糧食；但蟻巢老化或環境劇變時，黑柄炭角菌就會超量繁殖，並絞殺分解姬白蟻為食；這個非常複雜的生態，『愛恨情仇』，已鬥爭了幾千萬年，也滋生了

許多雞肉絲菇供人品嘗，但至今21世紀的科技，人工依舊未能培育出一個雞肉絲菇來。



▲ 圖15. 白蟻母后偷情會情夫

在一次試驗中，找到二個蟻窩，各有一隻蟻后，在作業時，其中有一個皇夫突告失蹤，故只好取此一對半作為試驗觀察；我們工作群組之鄭承洋先生，在這二個蟻窩中間挖了一個通道，結果這個暫時單身之母后，也很自然的試探進入另一蟻后之範圍；結果馬上就被小職、兵蟻圍攻猛咬。

正此危急之際，突然有一皇夫出現，在此新來”后客”身上爬繞三圈，也許是分泌足夠特有”費洛蒙”，小白蟻立即停止攻咬

動作，視為一家人，並繼之協助新來蟻后所產之卵，搬運到孵卵場一起孵育，此乃試驗中溫馨感人的一段插曲，謹提出分享之。

欲知更多詳情，請上網宋細福部落格”趣談雞肉絲菇 *Trematomyces albuminosus* 與”姬白蟻” *Odentotermes formosanus* ”一文，其中還有動態之影片，敬請酌參。

<https://blog.xuite.net/ssf101ssf101/twblog/585032462>

### 三、結語

從農試所研究推廣菇蕈產業以來，數十年來看著洋菇的興盛與沒落、牽動著多少農民的欣喜與落寞，另開創了香菇太空包栽培法，帶領菇農進入嶄新的栽培領域，創造了無限商機，金針菇的量產紀錄及馴化成功的新菇類金福菇等成果在在彰顯菇蕈類是一個值得開發的產業。唯歲月不饒人，忽然間已過八旬，承蒙不棄還能受桃園區農業改良場邀約擔任青年農民陪伴師一職，誠惶誠恐，唯對年輕人接棒寄予厚望，若能像余易政與余旭明父子般傳承那是最棒的，再不然像鄭玉豐立志發展洋菇產業或葉家豪回鄉顧生態、種段木樹種，發展香菇產業也是可喜可賀之事，最後期望這篇菇蕈產業概述對欲從事菇蕈產業之後進能有拋磚引玉之效，那就心滿意足了。

