

推動蔬菜產業自動化及提高外銷蔬菜
出口量質計畫

廢棄菇包產業人才供需調查

期末報告

執行單位：台灣農業科技資源運籌管理學會

中華民國 112 年 12 月

目錄

壹、緒論.....	2
貳、廢棄菇包產業發展現況與趨勢.....	2
一、產業背景.....	2
二、產業發展趨勢.....	4
三、應用情形及其衍生產品案例.....	5
參、調查方法與對象.....	7
一、調查方法.....	7
二、調查對象.....	7
肆、廢棄菇包處理現況.....	9
一、廢棄菇包處理量能.....	9
二、產業營運概況.....	12
三、廢棄菇包業者主要困難.....	14
伍、人才需求調查結果分析.....	16
一、營運概況.....	16
二、人力結構與人才需求.....	16
三、未來產業發展與趨勢.....	18
陸、人才供給調查結果分析.....	22
柒、廢棄菇包產業策略與建議.....	23
捌、結論.....	26
一、產業趨勢.....	26
二、處理端.....	26
三、應用端.....	27
四、策略建議.....	27
玖、參考資料.....	1
附錄一、國發會重點產業人才供需調查及推估結果填報表.....	I
附錄二、人才需求調查問卷.....	VII
附錄三、訪談紀錄.....	XVI
附錄四、電話訪談紀錄.....	XXXII
一、實際處理廢棄菇包的業者（29家）.....	XXXII
二、無處理廢棄菇包的業者（24家）.....	L
三、拒絕受訪或無法聯繫（19家）.....	LIII

壹、 緒論

根據農業統計資料顯示，國內菇農大規模投入栽培，大量的太空包應運而生，廢棄菇包的數量在 2022 年為 153,349 公噸，其主要材料為木屑、米糠、玉米穗軸、稻殼或棉子殼等，目前的處理方式多以堆肥處理。在臺灣，由於既有廢棄菇包廠商的處理量能不足等原因，使廢棄菇包的處理成本持續上漲，從過去以面積計價轉為以重量計價，造成菇農成本負擔。

而在近年循環經濟的趨勢下，廢棄菇包剩餘介質以及提高利用價值一直是菇類產業的重要課題（如李裕娟等，2020；薛佑光、張勝智，2019）。國內外學者持續在研究相關的再利用技術，包括用於肥料、除臭、生質燃料、貓砂、皮革等。

本研究透過廢棄菇包的產業人才調查，重新梳理廢棄菇包產業鏈發展的結構，分析廢棄菇包的廠商現況與廢棄菇包處理技術，以盤點廢棄菇包處理的未來發展趨勢與所需人才。並實際了解廢棄菇包業者現況、邀請產官學各界代表交流，提供產業選才、育才、用才等建議，期能健全廢棄菇包產業發展與人才培育。

貳、 廢棄菇包產業發展現況與趨勢

一、 產業背景

菇類列管於農業部農糧署作物生產組蔬菜花卉科，可分為草生性及木生性兩大類，其栽培方法可分為四類：稻草堆肥栽培、段木栽培、木屑太空包栽培及木屑瓶裝栽培。其中，菇類太空包可依其栽培設施細分為三類：傳統菇舍栽培、簡易環控栽培及全環控栽培（石信德，2022 年 7 月 29 日）。110 年農業統計年報（表 1）顯示，2021 年臺灣菇類總產量為 42,186 公噸，其中以金針菇、香菇、洋菇等最為重要。

表 1 臺灣菇類產量（單位：公噸）

	2019 年	2020 年	2021 年
金針菇	21,536.52	20,858.29	23,427.98
香菇	5,664.88	4,699.62	4,223.54
洋菇	5,053.52	4,571.33	4,546.88
木耳	2,159.19	2,409.67	2,318.87
草菇	859.47	933.22	773.6
蠔菇	217.22	512.72	509.82

	2019 年	2020 年	2021 年
白木耳	21.1	20.92	14.27
其他菇類	6,224.91	6,366.32	7,682.59
合計	40,372.08	43,497.56	42,186.45

(資料來源：農業部，2023)

臺灣農業廢棄物排放量統計資料(表 2)顯示，廢棄菇包的處理方式主要包括堆肥、育苗栽培介質、飼料、作物覆蓋及廢棄物清運等數種方式，其總處理量於 2022 年達 153,349 公噸。

表 2 臺灣廢棄菇包處理現況分析

單位：公噸

年	總計	作物栽培 覆蓋	育苗栽培 介質	堆肥	飼料或飼料 原料	廢棄物清運
2012	191,000	0	0	191,000	0	0
2013	105,308	0	0	105,308	0	0
2014	224,400	0	0	224,400	0	0
2015	225,912	0	0	225,912	0	0
2016	178,202	0	0	178,202	0	0
2017	124,142	0	0	124,142	0	0
2018	155,873	0	0	155,873	0	0
2019	142,935	0	0	142,935	0	0
2020	156,487	0	0	156,487	0	0
2021	175,975	0	0	175,975	0	0
2022	153,349	0	0	153,349	0	0

(資料來源：農業部，2023)

菇類太空包之栽培材料分為主料(木屑)及輔料(農業資源物，例如米糠、麥麩、粉頭、玉米粉、大豆粉等)，其處置方法大致如下：先分離生物性資材(木屑介質等)及非生物性資材(塑膠袋及塑膠套環等)，繼而進行乾燥處理及回收再利用。對於生物性資材，目前國內以集中回收並再製成有機質堆肥為大宗，通過將有機質堆肥回歸土壤重複利用，不僅可改善農田地力，亦可改進農糧產品品質；同時，生物性資材也可再製成栽培介質、燃料或作為生質能源之原料等再利用用途。而非生物性資材廢棄物則經整理後交由回收業者清運，可將廢棄塑膠製成塑膠粒再次循環利用(大愛電視，2021年4月24日)。

廢棄菇包產業鏈整理如下：

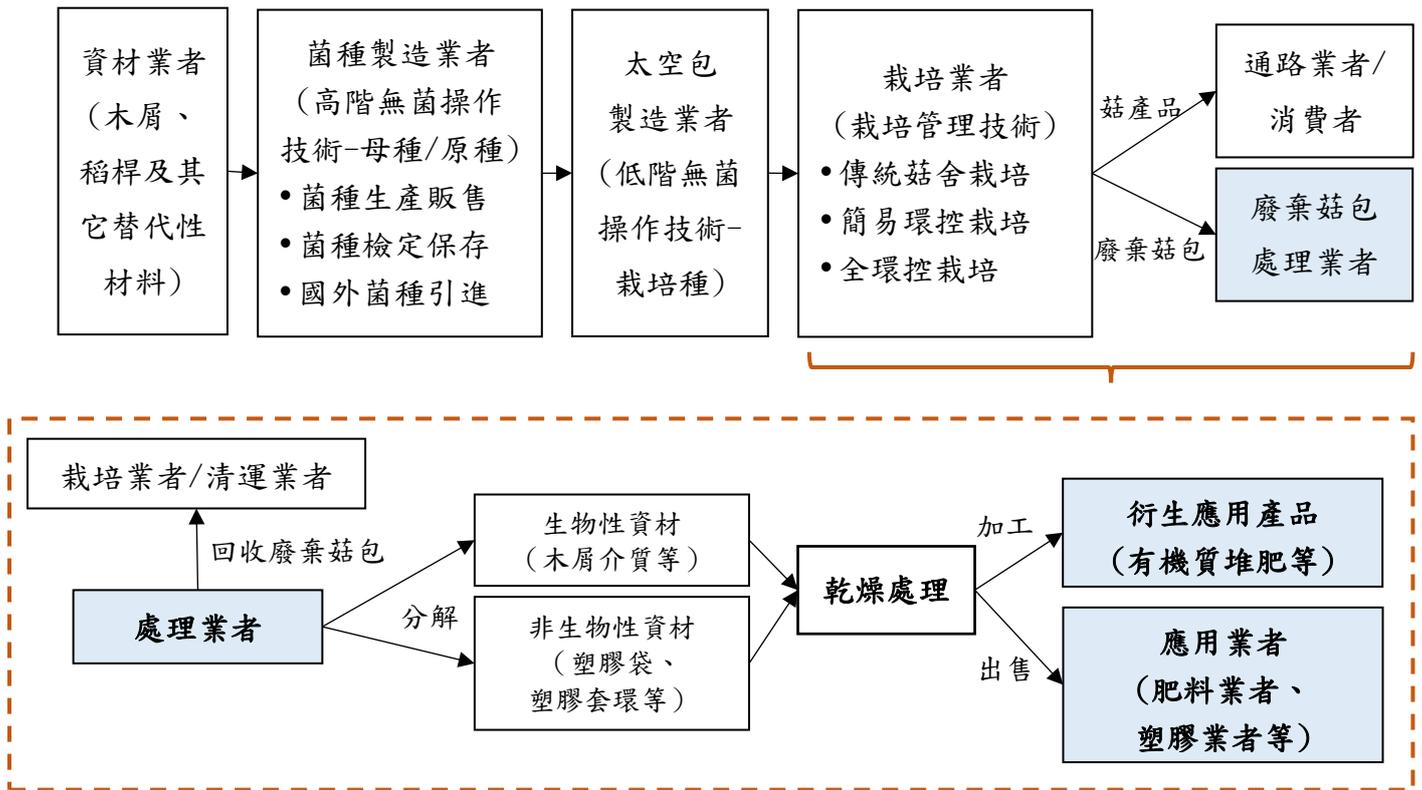


圖 1 廢棄菇包產業鏈系統圖（資料來源：本研究整理製作）

礙於現行法規對於堆肥場的設立有嚴格的規範，菇農不能將廢棄菇包就地轉化為堆肥以創造二次經濟效益，而必須再送往肥料場。因為運送及處理費用使農民生產成本大幅增加，也會導致菇農使用意願降低。水分多的菇包在分離過程中會造成分離失敗，需要先加入乾料混合，同樣造成處理成本上升；因普遍菇農丟棄廢棄包時，未先進行垃圾分類，也使業者的處理成本增加，最終導致菇農需要負擔更高的處理費用（大愛電視，2021年4月24日）。

二、 產業發展趨勢

根據 Fortune Business Insights 於 2022 年 4 月發表的報告，2020 年全球菇類市場規模（消費量）為 1,435 萬噸，2021 年至 2028 年的年平均成長率（CAGR）為 6.74%，2028 年將達到 2,405 萬噸。

平均而言，每生產 1 公斤新鮮菇類約需要 5 公斤廢棄菇包（Atallah 等人，2021）；因此，2020 年全球菇類市場約產生 7,175 萬噸菇包廢棄物，並預計 2028 年將達 1.2 億噸廢棄量。

全球菇類市場主要影響因素包含（Fortune Business Insights, 2022）：

1. COVID-19 影響：由於疫情導致全球各國出現封鎖社區等現象，在這期間，餐飲服務產業之銷售額急劇下降，也同時導致菇類生產業者的收入下降 50-80%。但是因為菇類富有營養價值的特性及消費者對植物性食品的興趣增加，在餐飲業逐漸恢復正常運作與消費者愈加習慣使用電商平台後，菇類市場規模會獲得增長。
2. 促進因素：
 - (1) 智能自動化技術投資：過往在菇類生產過程中，人力成本占其生產成本三分之一，因而驅使製造商投資於智能自動化技術，既提高產量，也大幅降低生產成本，進而促進菇類產業發展。
 - (2) 消費者對健康意識與對菇類營養價值的認識提高：消費者對於健康（低脂肪、低膽固醇等）與富含營養的食品需求不斷增長，加之素食人口增加，預計將推動菇類產品的市場增長。
3. 抑制因素
 - (1) 高昂生產成本：菇類生產容易受濕度、溫度、光照等因素影響，因此增加菇類生產者的生產成本以保護高質量與產量。

報告同時指出，中國是世界上最大的食用蕈生產國之一，其人均消費量也高於任何其他國家。在 2020 年，亞太地區（包括中國、印度、日本、澳洲等）的菇類市場規模為 1,150 萬噸，占全球菇類市場的 80%；而日本、印度等亞洲國家之消費量也正以顯著速度增長，此現象歸因於產量及進口量的增長（Fortune Business Insights, 2022）。

三、 應用情形及其衍生產品案例

以下為國內應用廢棄菇包內容物之案例：

1. 蔬菜及花草用栽培介質土：內含廢棄菇包內容物製成的緩效供肥介質，通過與進口泥炭土按比例混和後種植，可達產量不變但成本減少之效益（林怡均，2021 年 08 月 19 日）。
2. 新型農業栽培資材「太空介質」：通過回收廢棄菇包之廢料並加入菇包菌或木黴菌，可製成循環農業用的再生肥料，幫助改善土壤品質、保護植物根系發育、加快廢枝條分解、在早期保濕、寒冷時保暖、預防根瘤線蟲及提高禽畜抗病力等（中央通訊社，2022 年 4 月 27 日）。
3. 天然除臭劑：廢棄菇包之內容物可供蚯蚓食用，經其腸道處理後排出的蚯蚓糞可用於種植、養殖及飼料添加，形成農業循環。或作為雞糞墊料，形成天然除臭劑，減少雞舍的難聞氣味；亦可分解雞糞，減少農民清糞頻率繼而降

低人力成本（公民新聞，2022年5月1日）。

4. 再生貓砂：農業部農業藥物試驗所（2021年3月16日）利用菇類培植廢棄包中的栽培基質，研發製成「再生貓砂」，具可分解及材質天然的特性，使用後也可再作為堆肥使用。
5. 生質燃料：工業技術研究院與處理業者、能源公司合作，將菇類培植廢棄包一次性開發為生質顆粒燃料，用作烘乾其他廢棄包或再製為生物炭。其中，單次栽培菇包（杏鮑菇、金針菇等）是最佳的生質能源原料。但回收廢棄包之剩餘介質需先進行乾燥與造粒，繼而再利用自然進氣方式來燒製生物炭，其處理成本較高，也消耗較多能源。前端也需要花費大量成本作研究，包括每一種材質與用途及其分別最適用的溫度與時間（蔡杏枚、李宜映，2019年12月）。

綜上所述，廢棄菇包經處理業者分解處理後，可流向下遊業者，包括肥料業者、塑膠業者、栽培業者、禽畜業者與消費者等作再利用用途。

國外業者除使用菇包作為肥料再利用外，有業者研究並開發菇類真菌皮革（黃培陞，2016年11月16日；Ellen Rosen, 2022）。

美國舊金山新創公司 MycoWorks 將栽培菇類用的基質（即廢棄菇包）長出的真菌加工製成皮革，既可以達到與動物皮革相同的質量和性能，同時取代動物皮革及發泡材質，包括塑料、聚氨酯或聚氯乙烯（PVC）等；剩餘未使用到的廢料則可再轉賣給農場，製成肥料以繼續循環使用。

通過在生產菇類的過程中精準操控其組織密度，可以避免菇類真菌皮革尺寸變形的問題；也可以藉此符合不同的吸水性需求。其材質天生具有抗菌性，可作為益生菌，製成鞋履後，消費者無需再對其使用對抗異味的化學藥劑。隨著菇類生長及加工環境的不同，也可能生產出不同的皮革外貌，例如鱷魚皮，甚至是動物性皮革無法做出的質感。通過定制材料也可以滿足不同客戶的規格與需求，不僅是特定的紋理，也可以添加其他纖維。

相比起動物皮革，真菌皮革的生長時間更短、耗費更少資源、產生更少二氧化碳，並且最重要的是價格更低。MycoWorks 的客戶包括了不少大牌公司，例如時尚品牌 Hermès、法國時尚精品家具品牌 Ligne Roset、通用汽車期下投資機構 GM Ventures 等。美國生物公司 Bolt Threads 也同樣使用香菇生長底部的菌絲體，即廢棄菇包中的內容物製成皮革及手提包，並持續擴大生產（Karma Cheung，2021年3月12日）。由以上案例均可見廢棄菇包之多用途開發及市場發展潛力。

參、 調查方法與對象

一、 調查方法

本研究藉由問卷、訪談以研析廢棄菇包產業用人單位之人才應用現況及未來需求，並瞭解廢棄菇包產業處理現況等資訊。由於廢棄菇包處理涵蓋跨領域產業，如：廢棄菇包清運與處理業者、廢棄菇包材料應用業者如肥料廠與飼料廠等。考量調查對象之差異性，規劃以現地訪談標竿業者為主要，並輔以電話訪談以提升本次調查結果的代表性。

二、 調查對象

根據環境部資源循環署資源再利用管理資訊系統之查詢結果，截至 2023 年 7 月，回收菇類培植廢棄包再利用業者資料共 66 筆：分別為彰化縣 16 家、雲林縣 14 家、臺中市 9 家、屏東縣 9 家、嘉義縣 4 家、桃園市 3 家、南投縣 3 家、臺南市 3 家、苗栗縣 1 家、嘉義市 1 家、高雄市 1 家、花蓮縣 1 家、金門縣 1 家；再利用用途包括再生能源之原料、有機質肥料之原料、栽培介質之原料、燃料；最大月再利用量共達每月 23,971 公噸。另外亦有未有登記但自行處理菇包的 6 家菇類產銷班共 72 家業者。

(一) 現地訪談

本研究依各業者最大月再利用量排序，以前三大標竿業者為本次人才調查之主要訪談對象，並依地緣便利性邀請附近業者為訪談對象。本研究以各業者之最大月再利用量計算其市場占有率，現地訪談 6 家業者合計之市場佔有率為 51.44%，最大月再利用量為每月 12,330 公噸。

表 3 廢棄菇包處理業者名單

機構名稱	負責人	機構地址	最大月再利用量(公噸/月)	廢棄物來源	再利用用途	市場占有率
超吉有限公司	陳進耘	臺中市新社區中和街二段 143 號	4,800	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝	再生能源之原料、有機質肥料之原料、栽培介質之原料	20.02%

機構名稱	負責人	機構地址	最大月再利用量(公噸/月)	廢棄物來源	再利用用途	市場占有率
坤松企業社	王坤松	臺中市新社區中興里中興嶺 169 之 3 號	3,000	(農業部)	栽培介質之原料	12.52%
富澤農場	鄭豪傑	彰化縣埔心鄉成功路 97 號對面號	2,030		栽培介質之原料	8.47%
蔡上民農產行	蔡上民	彰化縣大村鄉大崙村大崙一巷建 25 號	2,000		再生能源之原料、栽培介質之原料	8.34%
保證責任台中縣中興合作農場	林玉臨	臺中市新社區中和里龍安 23 之 1 號	400		栽培介質之原料	1.67%
瓔茂企業有限公司	王志銘	臺中市新社區協中街八五巷一一號	100		再生能源之原料	0.42%

(資料來源：環境部資源循環署，2023 年 7 月)

(二) 電話訪談

為擴大本研究結果的代表性，針對已實地訪談 6 家以外的 66 家業者，本研究透過電話訪談 47 家業者，19 家業者拒絕受訪或無法聯繫。

肆、 廢棄菇包處理現況

一、 廢棄菇包處理量能

本研究藉由現地訪談與電話訪談共收集 53 家業者資料，其中共 29 家有實際處理廢棄菇包業務，其餘 24 家則無處理。

29 家有實際處理廢棄菇包的業者中，18 家業者同時處理廢棄菇包，並將處理完畢的廢棄菇包原料加工製成肥料（62.1%）。1 家業者同時處理廢棄菇包，並將處理完畢的廢棄菇包原料加工製成燃料（3.4%）。10 家業者只負責菇包處理之業務，並將處理完畢的廢棄菇包原料向外轉售予肥料業者（34.5%）。

其餘 24 家無處理廢棄菇包的業者中，19 家業者為購買廢棄菇包原料之肥料業者，並無直接處理廢棄菇包（79.2%）。3 家業者同為肥料業者，但已停止使用廢棄菇包原料（12.5%）。1 家業者為肥料業者，但已停業（4.2%）。另有 1 家為燃料業者，目前已停止使用回收菇包原料作為燃料原料（4.2%）。

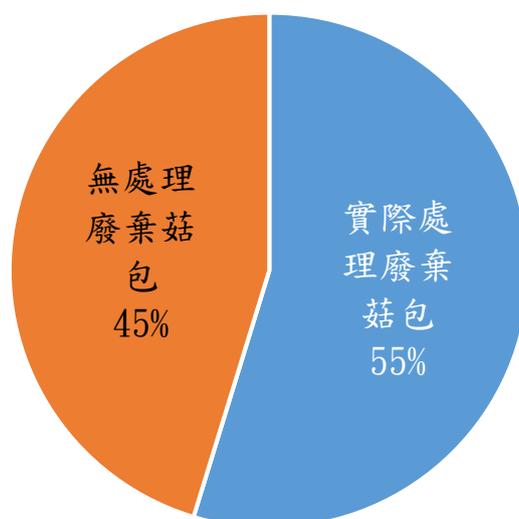
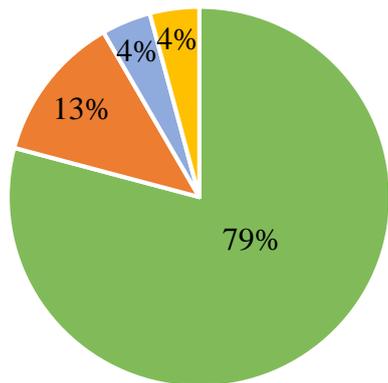
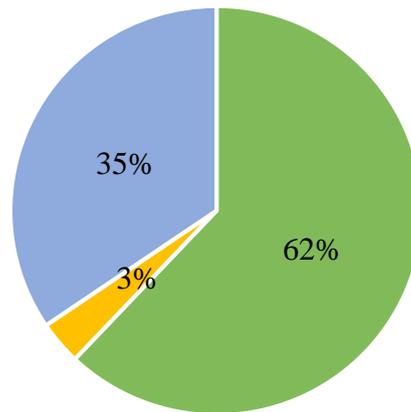


圖 2 廢棄菇包業者處理現況 (N=53)



- 購買原料並再製肥料
- 停止使用菇包原料之肥料業者
- 停業之肥料業者
- 停止使用菇包原料之燃料業者

圖 3 無處理廢棄菇包業者 (N=24)



- 再製肥料
- 再製燃料
- 轉售原料

圖 4 實際處理廢棄菇包業者 (N=29)

以下統計臺灣各縣市廢棄菇包實際處理量能，主要以南投縣為大宗，其次為臺中市、彰化縣。其中，南投縣6位業者中，3位為菇類產銷班處理場，未有登記於資源再利用管理資訊系統但實際有自行處理菇包。這類業者的再利用量數據為過往調查所得，導致與目前實際處理量有異。

而臺中及彰化兩個地區的實際總處理量小於最大總再利用量，其分別可能原因如下：

1. 臺中地區

由於回收之廢棄菇包所含的水分量不固定，造成額外處理成本，因此部份臺中再利用業者已暫停處理廢棄菇包的業務。另外，由於業者普遍面臨缺工問題，使廠內設備未能全數運轉，導致實際處理量相較申報量低。

2. 彰化地區

彰化業者同樣由於缺工問題，導致部份機器停置，因此實際處理量遠小於最大總再利用量。另外，彰化地區登記之再利用業者名單中，有部分業者實際業務為肥料生產，本身並無直接處理廢棄菇包回收業務。

表 4 臺灣各縣市廢棄菇包處理量能分析 (N=53)

縣市	業者數量	業者申報之 最大再利用量 (公噸/年)	實際總處理量 (公噸/年)	產能利用率 (實際處理量/最大 再利用量*100%)
南投縣	6	42,696	133,050	311.62%
臺中市	6	106,320	89,100	83.8%
彰化縣	14	86,760	40,712	46.92%
屏東縣	7	29,958	15,480	51.67%
雲林縣	9	34,693	11,150	32.14%
桃園市	3	6,840	6,300	92.11%
臺南市	2	3,000	3,000	100%
嘉義縣	4	4,969	1,211	24.37%
高雄市	1	600	業者無實際處理廢棄菇包	
金門縣	1	120	業者無實際處理廢棄菇包	

備註：無受訪業者之縣市從略

據目前統計資料，53 家受訪業者申報之最大總處理量為每年 315,957 公噸；其中，實際處理廢棄菇包並提供完整處理量能資訊的業者共 27 家，其原申報之最大再利用量為每年 254,485 公噸，經訪談統計之實際總處理量能為每年 298,803 公噸。

表 5 臺灣廢棄菇包處理量能分析

臺灣廢棄菇包總處理量 (農業部，2023)	153,349 公噸/年
回收菇類培植廢棄包再利用業者最大再利用量 (包含未有登記但自行處理菇包的 6 家菇類產銷 班)(環境部資源循環署，2023)	354,048 公噸/年

53 家受訪業者申報之最大總處理量	315,957 公噸/年
27 家實際處理廢棄菇包並提供處理量能資訊的業者：實際總處理量	298,803 公噸/年

(資料來源：本研究整理)

二、 產業營運概況

綜合現地訪談及電話訪談結果，以下就處理業者的廢棄菇包處理概況作分析討論，並主要就臺中市及彰化縣現況分別作比較說明。

(一) 菇包種類

臺中新社區主要為種植香菇，其菇包水分較多，導致處理成本較高，高峰期為每年 6 至 12 月。彰化縣的主要菇種則是環控栽培類，包括杏鮑菇、秀珍菇、鮑魚菇、金針菇等。這些菇種的太空包含有較少的水分，因此處理成本相對較低，高峰期為冬天 9 月至隔年 3 月。

(二) 回收方式

臺中新社的廢棄菇包處理分為清運業者及處理業者兩個部份，先由清運業者（又稱「小蜜蜂」）前往菇舍回收，繼而載往處理業者。清運業者與處理業者間有簽約或以口頭約定方式，相熟菇農也會直接將菇包自行送往處理業者處。彰化處理業者則通常會攜帶輸送帶等相關設備前往菇舍進行收集，若為固定客源，則直接把輸送帶放置在菇舍。由於運輸成本的考量，客源多以附近菇農為主，亦有雲林及南投菇農。

(三) 處理費用

在新社地區，處理費用原本是以每分地計算，但因水分過多而改為秤重計算。其中，中興農場仍以每分地\$15,000 收費，換算其處理費用為每公斤\$0.375。業者表示，中興農場並不以盈利為主要目的，因此費用相對其他業者較低。另外兩家現地受訪的業者則考量運輸成本，以每公斤\$0.5 至\$0.55 秤重收費。其中，坤松企業社全數交由清運業者回收、未有菇農自行載到處理場，超吉有限公司則扣除清運成本後、收取每公斤\$0.45 處理費。金德堆肥場同樣位於新社地區，以每公斤 \$0.8 收取處理費用。

彰化業者的處理費用則通常以每顆廢棄菇包計價，每顆菇包重量約 0.6 至 1 公斤，換算其處理費用為每公斤\$0.3 至\$0.5。考量運輸及人力成本，因此距離更

遠則費用更高。若菇農自行載到處理場，則僅收取處理費每公斤\$0.05 至\$0.17。

由此可見，新社與彰化的處理費用相差甚遠，主要原因是新社的香菇菇包含有較多的水分，業者需要花費較高的成本進行乾燥處理。此外，在訪談中也發現各家處理業者的價格差異不大。

另外從電話訪談中發現，由於菇農大部份集中於中部地區（例如臺中與彰化），導致距離中部較遠的菇包處理業者（例如屏東）需要支付較高的運輸成本，連帶反映在菇包處理費用上。

（四） 處理與出售方式

業者回收廢棄菇包後，首先分解其內容物及塑膠袋。根據一輛 17 噸的夾車（約 2 至 3 噸的塑膠袋）計算，新社業者需支付每車\$8,000 予塑膠業者，彰化業者則以每車\$3,000 售予塑膠業者。

廢棄菇包的內容物通常經堆置翻動的方式自然乾燥。新社地區的中興農場及坤松企業社將處理後的木屑直接製成肥料後進行銷售，客戶包括農會、肥料經銷商、自耕農等。而彰化地區的業者則將經過處理的木屑以出售或贈予的方式提供給肥料業者等應用業者使用。

其中，新社的超吉有限公司依菇包含水量將其分為三個處理區塊：單次性菇包、多次性菇包與不良率菇包。單次性菇包，例如杏鮑菇等，由於其含水量較低且含有較多的纖維和木質素，非常適合製成木質顆粒（生質燃料）並進行再利用。超吉會將這類單次性菇包進行分解處理並烘乾至水分 15 至 20% 的程度，以製成具有較高熱質的木質顆粒。這種生質燃料具有廣泛的應用範圍和彈性，可以直接用作燃料或轉化為其他形式的能源。然而，由於烘乾成本過高且生質燃料的產量有限，超吉公司並未直接銷售生質燃料，而是利用它來繼續烘乾其他的廢棄菇包，實現完整的循環利用。每燃燒 1 公斤生質燃料，可以烘乾約 7 至 8 公斤的菇包木屑。多次性菇包是超吉公司處理的主要類型，主要是指香菇菇包。超吉自行研發了烘乾機器與技術，根據客戶的需求（主要是肥料業者），將含水量為 80 至 90% 的廢棄菇包木屑烘乾至不同的含水量，最低可以達到 20%。再根據不同的含水量定價並進行銷售。至於不良率廢棄菇包，超吉將其分解後再製成新的黑木耳太空包出售給菇農使用。由於黑木耳太空包的菌種較為特殊，所以其他菇類無法使用這種再製太空包。

而彰化地區有一家業者採用混合 40% 全新木屑和 60% 回收木屑的方式製成秀珍菇太空包，這種方式由菇農研發並已實施了 4 至 5 年。相較於全新的太空包，再製太空包的價格較為低廉。

三、 廢棄菇包業者主要困難

(一) 處理場地難以取得

業者反映難以尋求菇包處理場地，臺灣有許多土地都被劃為農業用地，申請農業用地作農業設施容許使用之審核程序繁雜且用時較長；而工業用地則租金昂貴，業者難以負擔。亦有業者反映有遇到廠商申請土地使用權後，實際用於蓋於太陽能板而非廢棄估包處理場，因此真正有土地需求的菇包處理業者反而無地可用，業者希望政府單位可以加強核實菇包申請廠商的真實性。

(二) 處理成本高昂

菇包處理業者的成本結構中，機械設備成本占其大宗。由於菇包高鹼度特性，對機械消耗嚴重；並且相關設備售價昂貴，不少業者表示頗有負擔。由於機械設備用電量較大，電力也是菇包處理業者的高成本支出。業者希望政府單位可以針對購買菇包處理設備及用電給予相關補助，以此舒緩業者成本壓力。

除此之外，數家業者亦有反映，近年清運業者收取的回收廢棄菇包價格偏高且持續漲價，同樣導致處理業者的成本增加。

(三) 人力資源不足

由於菇包處理過程中容易產生難聞氣味與粉塵，業者普遍有遇到勞動力欠缺的問題，導致廠內部份機器因此停置，也因此部份業者的實際處理量能無法達到申報之最大利用量。

(四) 處理流程

廢棄菇包因水分含量較高，需先花時間堆置曬乾或使用機器烘乾，除增加業者處理成本外，實際出產率也較低。加之回收的廢棄菇包含水量不均，在製程時業者不好控制，需耗費較高乾燥成本與人力成本。

由於香菇含水量較其他菇類為高，因此乾燥技術是臺中新社區的處理業者最大的困難。業者反映希望政府單位可以針對乾燥的機械設備提供購買補助；亦有業者提出希望可以加強菇農宣導，在生產期間，特別是末端步驟中，儘量控制水分，以利於後續處理。

(五) 法律限制

業者反映在申請農業用地作農業設施容許使用及執業證照時，法規流程較為複雜及需繳交大量文件，審核時間達一年以上。希望可以簡化相關申請程序，或

轉為由單個政府單位獨立處理。

在再製肥料方面，由於禽畜糞堆肥要求以禽畜糞為主原料(50%以上)，受到此肥料成份的限制，業者若收不到足夠的禽畜廢棄物，就無法協助消化菇包處理的需求。業者希望可以調整肥料配比、增加菇包內容物的占比，讓業者可以處理更多廢棄菇包並加工為肥料。另外，在菇包處理及肥料製作的法律議題上，環保局與農業局的法規時有抵觸，業者希望未來政府單位可以統一對外標準，以避免造成業者的疑惑與困擾。

(六) 商品銷售

有機質肥料在淡季時難以銷售，亦有業者反映農友對有機質肥料認可度低，希望政府加強推廣有機質肥料的益處、提高農友購買補助(特別是針對以菇包為原料製成的肥料)，以此促進有機質肥料銷售。

(七) 其他

不同地區的業者均有反映，農友會把菇包交予違法的處理業者，其後續之處理與棄置方式並不合法，菇農也未如實報告菇包數量。業者希望政府可管制菇農事業廢棄物之去向，例如在菇寮申請建制時，要求其有簽約之合法清運業者或處理業者。若菇農、清運業者、處理業者皆有互相簽約，並要求每一業者如實上報菇包數量、回收數量、處理數量；如此便可完整追蹤菇包去向與處理量，也避免出現廢棄菇包被隨意丟棄、造成汙染及資源浪費的問題。

伍、 人才需求調查結果分析

本研究根據環境部資源循環署資源再利用管理資訊系統之查詢結果，依各業者最大月再利用率排序，以前三大標竿業者為本次人才調查之主要對象，並依地緣便利性邀請附近業者，現地訪談共 6 家業者。以各業者之最大月再利用率計算，共計占有市場之 51.44%，表示本研究樣本確具代表性。以下分別說明業者營運概況、人力結構與人才需求、產業展望等詳細資訊。

一、 營運概況

(一) 基本資料

6 家受訪業者中，2 家位於彰化縣、4 家位於臺中市新社區。2 家彰化業者為清運及處理廢棄菇包、2 家臺中業者處理廢棄菇包並加工為肥料及培養土、另外 2 家臺中業者則處理廢棄菇包並加工為生質燃料。由此顯示兩個地區業者營運模式之差異性，彰化業者之業務範圍包含從菇寮清運及菇包之處理，臺中業者則主要為菇包處理及其後期加工。6 家受訪業者每年總實際處理量能為 115,300 公噸。

(二) 成立年份

保證責任台中縣中興合作農場為最早成立之受訪業者，於 1993 年經政府輔導建廠，至今已 30 年，相關設備亦均有補助。其次為坤松企業社，成立於 1998 年，至今已 25 年，初始僅從事蕈類生產，因面臨廢棄菇包處理問題而投身處理及加工。而後因察覺市場需求，其他業者亦陸續自 2003 年開始投入，成立年數分別為 1 家 20 年、2 家 10 年。瓔茂企業有限公司則為成立僅 1 年之業者，因有相熟廠商需求而投入產業，前期在申請程序即費時超過一年，目前尚在調整營運模式，因此未提供詳細人力結構與人才需求資訊。

表 6 受訪業者成立年數 (N=6)

公司成立年數	低於 10 年	10 至 19 年	20 至 29 年	30 年以上
家數	1	2	2	1
占比	17%	33%	33%	17%

二、 人力結構與人才需求

瓔茂企業有限公司共有 7 至 8 位全職員工，惟因成立一年，尚在調整營運模式，亦未提供詳細資訊。以下分析其餘 5 家提供完整人才資訊之受訪業者，並說

明其人力結構與人才需求現況：

(三) 人力結構

4 家受訪業者現有全職員工 5 至 6 人 (80%)，其中 3 家業者由 1 人擔任行政或管理職位、其餘員工為現場操作或清運人員，另外 1 家業者則未有明確分配工作類別。而坤松企業社因業務涵蓋生產、處理及加工，包含外籍勞工共有 15 位全職員工，但未說明具體分工情形。

表 7 受訪業者員工人數 (N=6)

全職員工人數	5 至 6 人	15 人
家數	4	1
占比	80%	20%

(四) 人力現況

4 家業者 (80%) 表示目前人力足夠應付營運所需，其大部份是採用堆置翻動的方式自然乾燥。而超吉有限公司則依菇含水量作區分處理，並使用燃料輔助烘乾，場域內設有多台大型機器。超吉的負責人表示目前人力欠缺，並且導致部份機器停置，至少需要 10 位員工才能滿足各基本處理環節之正常運作。

(五) 職能需求

彰化廢棄菇包業者為提供清運及處理業務，因此業者要求員工必須持有大貨車執照。另一家彰化的蔡上民農產行則為親人共同經營，因此並未提出對員工之職能需求。而臺中業者普遍在招聘時要求具備相關操作證照或熟悉機械操作，例如堆高機操作等，部份亦要求持有大貨車駕照。即便未將相關證照及技能列為必備，亦會作為招聘之加分項。

(六) 主要人才招募管道：

5 家業者以不同管道招聘所需之人才，其中以網路人力銀行 (25%) 及親友介紹 (25%) 居多。業者進一步說明，若有親友介紹會優先錄取。其他管道則包括 Facebook 粉絲專頁 (17%)、就業服務中心 (17%) 及報章刊登 (8%)，蔡上民農產行則全部為親人共同經營 (8%)。

表 8 受訪業者人才招募管道 (N=6)

管道	網路人力 銀行	Facebook 粉絲專頁	就業服務 中心	報章刊登	親友介紹	親人
次數	3	2	2	1	3	1
占比	25%	17%	17%	8%	25%	8%

三、 未來產業發展與趨勢

對於未來三年產業的預估成長率，6 家受訪業者中的 5 家 (83%) 均抱持平態度、預估成長率為 0%，另根據根據過去十年臺灣廢棄菇包總處理量歷史數據 (102-111 年)，預估未來的平均成長率為 4%，以下彙整受訪業者對於未來產業發展趨勢之評估依據：

(一) 產業方面

業者表示近年菇類價格不高及溫室效應影響氣候環境，菇產量會相應下降，因此廢棄菇包數量預計不會有增幅。在有限的市場規模下，原本已有穩定客源的處理業者占較大的優勢，亦增加了其他想要投入產業的業者之困難。同時，投入處理或加工廢棄菇包的門檻較高，例如設備與場地建置費用高昂、申請流程不易等。另一方面，目前臺灣廢棄菇包的應用主要是加工為肥料及培養土，其消費客源固定、被接受程度有待擴展，業者表示即便菇類產量上升，對再製廢棄菇包產品的需求也不會增加。

(二) 人才方面

臺灣近年面臨嚴峻缺工問題，廢棄菇包產業也不例外。在人才供給不足或下降的情況下，也對業者招聘造成困難。加之菇包處理過程會產生難聞氣味與粉塵，環境與勞動條件辛苦讓年輕人卻步。

然而從受訪業者的經營概況來統計，大部份業者 (80%) 採用堆置翻動的方式自然乾燥，此方法需要的人力程度較低，因此目前人力足夠應付營運所需。而超吉有限公司依菇包含水量作區分處理，並使用燃料輔助烘乾，便需要較多人力操控場域內的多台大型機器。超吉也是唯一表示人才供給不足的業者，即便開出月薪 \$50,000 仍招聘不到需要的人才，處理量已達公司可負荷的極限。

(三) 營運方面

上述提及廢棄菇包處理過程會產生難聞氣味與粉塵，業者表示因此而時常收

到投訴。另外因為需要較大的場域作堆置，也會面臨場地尋求不易、堆置過多廢棄物而違反法規等問題。

表 9 現地訪談業者名單 (N=6)

機構名稱	負責人	機構地址	成立年份	營運性質	現有職員 工人數	人力現況	職能需求	主要人才 招募管道	人才欠缺主因	產業景氣 預估
超吉有限公司	陳進耘	臺中市 新社區	2013	<ul style="list-style-type: none"> 處理業者 應用業者 (生質燃料) 	全職 6 人： <ul style="list-style-type: none"> 5 人現場操作 1 人行政 	欠缺：部份機器因此停置，至少需要 10 位員工才能滿足各處理環節基本運作	<ul style="list-style-type: none"> 需完成服役 具大貨車駕照佳 熟悉推土機、山貓、怪手佳 場內操作需具備機器運作技能或證照；場與場間，例如在移送物料時，則需具備相關駕照 	<ul style="list-style-type: none"> 網路人力銀行 Facebook 粉絲專頁 親友介紹 (數量較少) 	<ul style="list-style-type: none"> 人才供給不足 環境與勞動條件辛苦：菇包處理過程中產生難聞氣味與粉塵 月薪 \$50,000、月休四日，仍招聘不到需要的人才 	<ul style="list-style-type: none"> 樂觀，主要原因為成熟之乾燥技術 其他處理業者陷入營運問題
坤松企業社	王坤松	臺中市 新社區	1998	<ul style="list-style-type: none"> 蕈類生產業者 處理業者 應用業者 (肥料、培養土) 	全職 15 人	勉強足夠、有聘用外籍勞工	招聘時無職能要求，若持有堆高機操作證照優先錄取	<ul style="list-style-type: none"> 網路人力銀行 就業服務中心 親友介紹 (優先錄取) 	<ul style="list-style-type: none"> 人才供給不足 勞動條件辛苦 特別是年輕勞動力不願投入 	保守

機構名稱	負責人	機構地址	成立年份	營運性質	現有職員 工人數	人力現況	職能需求	主要人才 招募管道	人才欠缺主因	產業景氣 預估
保證責任 台中縣中 興合作農 場	林玉臨	臺中市 新社區	1993	<ul style="list-style-type: none"> 處理業者 應用業者 (肥料、 培養土) 	全職 5 人： <ul style="list-style-type: none"> 4 人現場 操作 1 人行政 	足夠、主要採 機械化	<ul style="list-style-type: none"> 持有相關操作證 照 持有駕照 	<ul style="list-style-type: none"> 網路人力 銀行 就業服務 中心 	<ul style="list-style-type: none"> 勞動條件辛苦 人才供給不足 	<ul style="list-style-type: none"> 持平 溫室效應 影響香菇 產量(下 降)，因而 廢棄菇包 也會下降
瓔茂企業 有限公司	王志銘	臺中市 新社區	2022	<ul style="list-style-type: none"> 處理業者 應用業者 (生質燃 料) 	全職 7-8 人	成立一年、尚在調整營運模式				持平
富澤農場	鄭豪櫟	彰化縣 埔心鄉	2013	<ul style="list-style-type: none"> 清運業者 處理業者 	全職 5 人： <ul style="list-style-type: none"> 4 人清運 1 人管理 	足夠	持有大貨車執照	<ul style="list-style-type: none"> 報章刊登 Facebook 粉絲專頁 親友/同學 介紹 	人才供給下降	<ul style="list-style-type: none"> 持平 即便菇產 量上升， 需求不會 變
蔡上民農 產行	蔡上民	彰化縣 大村鄉	2003	<ul style="list-style-type: none"> 清運業者 處理業者 	全職 5 人	足夠	-	親人	-	持平

(資料來源：本研究整理)

陸、 人才供給調查結果分析

本研究產業人力調查主要聚焦於「現場操作人員」一職務，包括「推土機及有關設備操作員」及「吊車／起重機及有關設備操作員」。由訪談結果可發現，多數業者對於相關職務並無最低教育程度及工作經驗之規範，並且多數業者均採取「網路人力銀行/報章刊登」、「親友/同學介紹」方式徵才，少數業者亦採用「就業服務中心」、「社群媒體（例如 Facebook 粉絲專頁）」等方式。由於地方性的報章刊登、親友/同學介紹等方式皆難以取得相關調查資料，本次調查以「104 人力銀行」為對象，調查相關職缺之投入人數與性質。

本研究於 104 人力銀行企業後臺以前述二種職務為篩選條件。若不設任何附加條件，可搜尋到 7,320 筆資料。

其次，由於多數 104 人力銀行的使用者，於創建履歷之後，即便已有任職，未必會刪除履歷；本研究進一步設定履歷更新日條件為「三個月內」（111 年 2 月 11 日至 5 月 11 日），以符合實際求職現況。若限 3 個月內更新過履歷，可搜尋到 842 筆資料。

再者，由於訪談業者皆反映職務的吸引力較低，故以鄰近地區求職者為主要對象；根據環境部資源循環署資源再利用管理資訊系統查詢結果，回收菇類培植廢棄包再利用業者共 66 家，業者所在縣市以彰化縣(24.24%)、雲林縣(21.21%)、屏東縣(13.64%)及臺中市(13.64%)為主。故進一步設定篩選條件「就職地區為臺中、彰化、雲林、屏東」者，履歷筆數總筆數為 2,307 筆，3 個月內更新履歷者為 293 筆。

表 10 「現場操作人員」履歷件數

		推土機及 有關設備 操作員	吊車/起重 機及有關設 備操作員	「推土機及有關設 備操作員」或 「吊車/起重機及有 關設備操作員」
關鍵字搜尋	不限履歷更新時間	2,950	5,269	7,320
	3 個月內更新	320	624	842
希望工作地 點為中、彰、 雲、屏	不限履歷更新時間	982	1,617	2,307
	3 個月內更新	109	218	293

柒、 廢棄菇包產業策略與建議

根據前述調查結果，本研究於 112 年 8 月 18 日辦理專家座談會，邀請產官學各界代表，交流廢棄菇包產業現況與業者常見困難、產業發展具體實務策略，與建議資源配套等。

表 11 專家座談會出席名單

	單位	職稱	姓名
1	農業部農糧署蔬菜及種苗產業組	副組長	徐惠瑩
2	農業部農糧署蔬菜及種苗產業組	專員	林姣岑
3	農業部農糧署蔬菜及種苗產業組	林煥章	視察
4	農業部農糧署農業資源組	技士	黃崇瑜
5	臺中市政府農業局	股長	陸夢賢
6	臺中市政府農業局	約用人員	陳家佑
7	農業部農業試驗所	副研究員	呂昀陞
8	台灣菇類發展協會	榮譽理事長	陳宗明
9	台灣菇類發展協會	理事	呂順榮
10	萬生科技農業股份有限公司	總經理特助	黃文賢
11	萬生科技農業股份有限公司	高專	黃文凱
12	超吉有限公司	廠長	王世任
13	坤松企業社	董事長	王坤松
14	蔡上民農產行	負責人	蔡上民

彙整會議內容如下：

一、 廢棄菇包產業營運現況

(一) 相關申請規範：因廢棄菇包為廢棄物，所以再利用機構的登記與許可之主管機關為環境保護局，而設施與合法性為農業局。目前主要申請流程可分為兩個類別：

1. 農業用地作農業設施容許使用：處理場地若為農業用地，則業者僅需取得「農業用地作農業設施容許使用同意書」，並向環境保護局申請即可。但其建蔽率與高度皆有限制；菇包處理業者在實際機器操作與車輛使用

上易產生困難，亦不利於空氣流通。

2. 非都市土地使用管制規則：另一做法是在申請興辦事業核准後，申請變更編定；業者需要取得建造執照、環境影響評估，再依各業者經營模式申請。此方式較農業用地申請過程更冗長、成本更高，但長遠來說可以更加有效利用及營運。

(二) 處理場地之取得：臺中新社大部份地主為國有財產署，但因會降低土地價值等原因，業者較難以農業用地作申請。所以在取得土地的方式上，建議未來政府可以協助業者與國有財產署溝通。

(三) 機器設備成本：機械成本較高且有上漲趨勢，業者自行負擔之壓力大。早期政府有提供機械設備補助予產銷班及合作社，業者若單純以個人農民身份申請補助，相對較難取得補助，建議業者改以產銷班或農業生產合作社身份申請。

(四) 人才現況：廢棄菇包處理業者普遍面臨人才欠缺困難，因此有業者轉為招聘外籍勞工，但需符合工作地點與聘僱許可函一致等相關規定。

(五) 處理流程：臺中市政府農業局邀請菇農與研究單位辦理觀摩會、生產技術栽培管理講習會，並請專家輔導香菇產銷班與生產業者改進生產技術、降低菇包含水量，長遠來說有效幫助降低處理成本。

(六) 未來趨勢：菇類近年價格較不理想，大部份香菇業者都面臨虧損狀況，其他菇類亦同。因此廢棄菇包處理數量預計在 2 至 3 年內都不會有增幅。

二、 廢棄菇包去化問題

(一) 目前廢棄菇包處理大部份仍以堆肥為主，包含直接加工或是轉售原料。其中以金針菇及杏鮑菇的營養較高，因此其應用數量較高、較受歡迎。然而，近年有機肥銷量及使用量較低，業者逐漸停止生產或停止使用廢棄菇包為原料。專家建議業者漸少採用堆肥方式，轉為加工成品質較好的介質。但目前廢棄菇包的去化問題比加值更為重要。

(二) 加工為生質能源：杏鮑菇及金針菇菇包較有相關潛力，香菇因為水分過高、熱質不足等原因，其效能較低。因此若考慮成本，香菇菇包不適合加工為生質能源。

三、 透過示範案例計畫以加強去化與未來執行

(一) 有鑑目前廢棄菇包產業現況，萬生科技農業股份有限公司一直在思考如何讓供應可以迎合需求。如果廢棄菇包可以就地在農場內透過氣化爐簡單乾

燥，造粒後即可使用發電機為農場提供所需電力；另外其蒸氣也可作為新菇包的滅菌使用。如此在農場內達到循環及使用，既可解決去化問題，也可增加其附加價值。

- (二) 專家建議未來與業者例如萬生科技合作，辦理汽電共生示範計畫。邀請相關專家參與，通過溝通菇包特性及訂定相關標準，由專家建議所需之設備與實際執行模式；有助於未來實際推動之相關管理配套。

四、 透過跨部會合作以強化推動綜效

- (一) 由於目前廢棄菇包產業遇到諸多法規限制，建議對廢棄菇包產業作明確定位，通過跨部會/單位會議等方式共同討論與解決。
- (二) 農業部已設有資源永續利用司，期待未來再利用與農業生產結合，各單位也可以有適當的協助。

捌、 結論

本研究首先透過現地拜訪與電話訪談調查廢棄菇包產業發展現況，包括業者處理現況、營運之主要困難、人力結構與需求樣態等。其次，由於訪談結果發現業者多採取網路人力銀行方式徵才，本研究採國內主要人力銀行之一「104 人力銀行」數據庫，調查人才供給之樣態。最後，透過專家座談會邀請產官學各界代表，交流廢棄菇包產業現況與業者常見困難、產業發展具體實務策略等。期以提升相應資源配套，促進產業升級。

一、 產業趨勢

全球菇類市場規模自 2021 年至 2028 年預估年平均成長率(CAGR)為 6.74%，2028 年將達到 2,405 萬噸。以每生產 1 公斤新鮮菇類約需要 5 公斤廢棄菇包計算，預計 2028 年將達 1.2 億噸廢棄量。主要成長因素包含：菇類產業智能自動化技術應用、消費者對健康意識與對菇類營養價值的認識提高等。然而在臺灣，菇類近年價格較不理想，大部份香菇業者都面臨虧損狀況，其他菇類亦同。因此臺灣的廢棄菇包數量預計在 2 至 3 年內都不會有增幅。

另一方面，廢棄菇包作為農業廢棄物，其處理與再利用面臨諸多挑戰，包括技術限制、經濟效益、法律規範等。對於菇農而言，日漸趨增的處理費用是成本的負擔；對於處理業者而言，建置與處理成本高昂、處理技術限制、法規流程的繁瑣亦是困擾；對於應用業者而言，消費者對加工產品（例如有機質肥料）認可度低，商品銷售窒礙難行。

二、 處理端

本研究根據環境部資源循環署資源再利用管理資訊系統之查詢結果，以回收菇類培植廢棄包再利用業者資料共 66 家為主要調查對象，並納入未有登記但自行處理菇包的 6 家菇類產銷班。透過現地拜訪及電話訪談此 72 家業者，並收集共 53 家業者的資料。

受訪業者中共 27 家實際處理廢棄菇包並提供處理量能資訊，其實際總處理量為每年 298,803 公噸，超過臺灣廢棄菇包之總排放量 153,349 公噸（2022 年統計資料）。處理業者之地區分佈主要以南投縣為大宗，其次為臺中市、彰化縣。

在人力結構與人才需求方面，大部份受訪業者現有全職員工 5 至 6 人（80%），主要由 1 人擔任行政或管理職位、其餘員工為現場操作或清運人員。大部份業者表示目前人力足夠應付營運所需（80%），以及對未來產業發展抱持平態度、預估成長率為 0%（83%）。

三、 應用端

在有實際處理廢棄菇包的業者中，超過半數業者將處理完畢的廢棄菇包原料加工製成肥料（62.1%），其餘則向外轉售予肥料業者（34.5%）及加工製成燃料（3.4%）。然而業者反映農友對有機質肥料認可度低，在淡季時更難以銷售。至於將廢棄菇包加工製成燃料，則因為菇包水分高的性質，需要烘乾技術的支持，但成本較高且生質燃料的產量有限。

四、 策略建議

（一） 協助業者建置

由於廢棄菇包的內容物通常採堆置翻動的方式自然乾燥，業者便需要較大的空間，因此反映難以尋求菇包處理場地。而在菇包處理業者的成本結構中，機械設備成本占其大宗，且售價昂貴。因菇包高鹼度特性，對機械的嚴重消耗，更是加劇業者負擔。相對應的，機械設備用電量較大，電力也是高成本支出之一。因此在建置方面，建議針對購買菇包處理設備及用電給予經濟激勵措施，以此舒緩業者成本壓力。而臺中新社為香菇重要產地，其大部份地主為國有財產署，建議政府可以協助業者與國有財產署溝通，在取得土地的方式上得到共識。

（二） 培育生產與處理技術

由於廢棄菇包的含水量特質，業者在回收後需要先作前置乾燥處理，才能進一步作加工應用，因此乾燥技術是影響業者處理效能的關鍵因素。本研究訪問的業者中，大部份是採用堆置翻動的方式自然乾燥，不但需要較大的場地面積，亦需要付出時間成本。而有業者是先使用含水量較低的單次性菇包製成生質燃料，再以此燃料繼續烘乾其他廢棄菇包。不但降低場地與時間成本，亦能加快處理效能、實現完整的循環利用。建議由政府單位邀請專家輔導栽培業者精進生產技術、降低菇包含水量，以及輔導處理業者精進處理技術，長遠幫助降低處理程序與成本。

（三） 辦理示範案例

近年社會愈加重視永續與循環的理念，業者提出在農場內達到循環及使用的概念，既可解決廢棄菇包之去化問題，亦在這過程中增加其附加價值、減低對環境帶來的衝擊。建議未來與專家、業者合作辦理示範案例，建立一套實際可行的執行模式，並推動相關管理配套，達到最大化處理廢棄菇包剩餘介質以及提高利用價值的目標。

玖、 參考資料

- 大愛電視 (2021 年 4 月 24 日)。小"菇"不獨處！友善產經 二度利用太空包。
<https://tw.news.yahoo.com/video/小-菇-不獨處-友善產經-二度利用太空包-113228087.html>
- 中央通訊社 (2022 年 4 月 27 日)。海大創生協力彰化埔心 以「太空果實」打造循環經濟 吸引農村青年回鄉。<https://www.cna.com.tw/postwrite/chi/314297>
- 公民新聞 (2022 年 5 月 1 日)。菇包木屑再利用 農業廢棄物循環永續。
<https://www.peopo.org/news/581996>
- 石信德 (2022 年 7 月 29 日)。智慧菇類生產優化管理 | 智慧農業。臺大演講網。
<https://speech.ntu.edu.tw/ntuspeech/Video/id-3518>
- 農業部 (2023)。綠色國民所得帳 農業固體廢棄物歷年表。
<https://agrstat.moa.gov.tw/sdweb/public/common/Download.aspx>
- 環境部資源循環署 (2023)。資源再利用管理資訊系統/再利用機構查詢。
<https://rms.moenv.gov.tw/RMS/>
- 李裕娟、王毓華、李瑋崧 (2020)。循環利用菇類與稻穀等剩餘資材開發於草莓與設施蔬菜栽培。農試所技術服務季刊, 122, 30-34。
<https://scholars.tari.gov.tw/bitstream/123456789/15574/1/31-2-6.pdf>
- 林怡均 (2021 年 08 月 19 日)。比進口泥炭土便宜三成！台灣廢菇包、羽毛加菌分解, 2 個月即成本土介質, 栽培效果好。
<https://www.newsmarket.com.tw/blog/157566/>
- 黃培陞 (2016 年 11 月 16 日)。平價時尚當道：這款「菇類皮革」不傷害環境，還替消費者省荷包。<https://www.seinsights.asia/article/4448>
- 農業藥物試驗所 (2021 年 3 月 16 日)。廢菇包變貓砂？藥毒所首創農業廢棄物再生貓砂。<https://www.acri.gov.tw/Item/Detail/廢菇包變貓砂？藥毒所首創農業廢棄物再生貓>
- 蔡杏枚、李宜映 (2019 年 12 月)。太空包多元應用，完封廢棄物二次汙染。
<http://www.tarm.org.tw/archive/files/太空包多元應用，完封廢棄物二次汙染.pdf>
- 薛佑光、張勝智 (2019)。菇包栽培後介質再利用與製作生物炭之探討。種苗科技專訊, 107, 9-12。
- Atallah, E., Zeaiter, J., Ahmad, M. N., Leahy, J. J., & Kwapinski, W. (2021). Hydrothermal Carbonization of Spent Mushroom Compost Waste Compared Against Torrefaction And Pyrolysis. *Fuel Processing Technology*, 216, 106795.

<https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2021.106795>

Ellen Rosen. (December 25, 2022). Are Mushrooms the Future of Alternative Leather?

The New York Times. <https://www.nytimes.com/2022/12/14/business/leather-fake-mycelium-mushrooms-fashion.html?smid=nytcore-ios-share&referringSource=articleShare>

Fortune Business Insights. (April, 2022). *Mushroom Market Size, Share & COVID-19*

Impact Analysis, By Type (Button, Shiitake, Oyster, and others), By Form (Fresh, Frozen, Dried, and Canned), and Regional Forecast, 2021-2028.

<https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/mushroom-market-100197>

Karma Cheung (2021 年 3 月 12 日)。#SustainabilityInVogue 生物科技讓蘑菇成

為皮革？專訪 Bolt Threads 創辦人 Dan Widmaier。

<https://www.voguehk.com/zh/article/fashion/force-of-change-mylo-interview/>

附錄一、國發會重點產業人才供需調查及推估結果填報表

113-115 年重點產業人才供需調查及推估結果填報表

產業別：菇類培植廢棄包再利用

調查執行單位：農業部農糧署

表 1 產業調查範疇及趨勢

產業調查 範疇	<p>(1)行業標準分類代碼（4碼）： 無害廢棄物清除業（E3811）、無害廢棄物處理業（E3821）。</p> <p>(2)調查範疇相關說明： 菇類培植廢棄包再利用產業涵蓋處理端、應用端等多元領域。本次調查以處理端為主，擴及相關應用業者為輔（例如：肥料製造業（C1830）等），釐清菇類培植廢棄包再利用產業人才及技術需求之樣貌。</p>
產業發展 趨勢	<ol style="list-style-type: none">1. 根據 Fortune Business Insights 於2022年4月發表的報告，2020年全球菇類市場規模（消費量）為1,435萬噸，2021年至2028年的年平均成長率（CAGR）為6.74%，2028年將達到2,405萬噸（Fortune Business Insights, 2022）。2. 市場成長的推動主因包括：<ol style="list-style-type: none">(1) 智能自動化技術投資：過往在菇類生產過程中，人力成本占其生產成本三分之一，因而驅使製造商投資於智能自動化技術，既提高產量，也大幅降低生產成本，進而促進菇類產業發展。(2) 消費者對健康意識與對菇類營養價值的認識提高：消費者對於健康（低脂肪、低膽固醇等）與富含營養的食品需求不斷增長，加之素食人口增加，預計將推動菇類產品的市場增長。3. 本次調查也顯示下列因素將影響國內廢棄菇包再利用產業發展：<ol style="list-style-type: none">(1) 投入廢棄菇包處理的成本較高（包括設備與場地建置等），增加業者之投入門檻。(2) 環境與勞動條件辛苦，導致部份業者人才資源不足。(3) 農友對有機質肥料認可度低，影響商品銷售。

表 2 113-115 年專業人才供需量化分析

單位：人

估 調 查 結 果	景 氣 情 勢	113年			114年			115年		
		新增需求	新增供給	總就業人數	新增需求	新增供給	總就業人數	新增需求	新增供給	總就業人數
估 調 查 結 果	樂觀	37	-	120	39	-	125	40	-	130
	持平	3		86	4		90	3		93
	保守	-31		52	-32		54	-33		57
	景 氣 定 義	(1) 樂觀=根據臺灣廢棄菇包總處理量預估113-115年成長率均為45%。 (2) 持平=根據臺灣廢棄菇包總處理量預估113-115年成長率均為4%。 (3) 保守=根據臺灣廢棄菇包總處理量預估113-115年成長率均為-37%。								
當 前 人 才 供 需 現 況		表示人才充裕之廠商百分比： <u>80%</u> ；表示人才不足之廠商百分比： <u>20%</u>								

說明：

1. 景氣定義：根據過去十年臺灣廢棄菇包總處理量歷史數據（102-111年）¹，以各年度平均之4%成長率作為未來三年（113-115年）的持平情境。並以各年度平均預測的正負一個標準差（41%）為樂觀、保守情境，即樂觀情境之未來三年成長率為4%+41%=45%、保守情境之未來三年成長率為4%-41%=-37%。

年	總處理量	%
2012	191,000	
2013	105,308	-44.9%

年	總處理量	%
2014	224,400	113.1%
2015	225,912	0.7%
2016	178,202	-21.1%
2017	124,142	-30.3%
2018	155,873	25.6%
2019	142,935	-8.3%
2020	156,487	9.5%
2021	175,975	12.5%
2022	153,349	-12.9%
平均值		4%
標準差		41%

2. 總就業人數、新增需求：本研究首先以受訪業者作為基準推估總就業人數，回收率=受訪業者之最大月再利用量/總最大月再利用量=12,330/23,971=51.44%，本次6家業者，總員工人數為43人，112年推估總就業人數為43/51.44%=83人。

(1) 以成長率（持平）4%、（樂觀）45%、（保守）-37%計算，本年度（112年）之廢棄菇包總處理量為（持平）159,483公噸、（樂觀）222,356公噸、（保守）96,610公噸。再依次推算未來三年（113-115年）三情境下之總處理量。

年	持平情境		樂觀情境		保守情境	
	總處理量	%	總處理量	%	總處理量	%
111	153,349		153,349		153,349	
112	$153,349*(1+4\%)=159,483$	4%	$153,349*(1+45\%)=222,356$	45%	$153,349*(1-37\%)=96,610$	-37%
113	$159,483*(1+4\%)=165,862$	4%	$159,483*(1+45\%)=231,250$	45%	$159,483*(1-37\%)=100,474$	-37%
114	$165,862*(1+4\%)=172,497$	4%	$165,862*(1+45\%)=240,500$	45%	$165,862*(1-37\%)=104,493$	-37%
115	$172,497*(1+4\%)=179,397$	4%	$172,497*(1+45\%)=250,121$	45%	$172,497*(1-37\%)=108,673$	-37%

(2) 以本年度(112年)之總就業人數83人計算, 員工人均年處理量為(持平) $159,483/83=1,921$ 公噸、(樂觀) $222,356/83=2,679$ 公噸、(保守) $96,610/83=1,164$ 公噸。再依次推算未來三年(113-115年)三情境下之總就業人數及新增需求。囿於機器作業量能, 擬以持平情境下員工人均年處理量為計算基礎【 $1594823(112\text{年持平情境總處理量})/83(112\text{年推估總就業人數})=1921$ 】。

年	持平情境		樂觀情境		保守情境	
	總就業人數	新增需求	總就業人數	新增需求	總就業人數	新增需求
113	$165,862/1,921=86$	$86-83=3$	$23,1250/1,921=120$	$120-83=37$	$100,474/1,921=52$	$52-83=-31$
114	$172,497/1,921=90$	$90-86=4$	$240,500/1,921=125$	$125-86=39$	$104,493/1,921=54$	$54-86=-32$
115	$179,397/1,921=93$	$93-90=3$	$250,121/1,921=130$	$130-90=40$	$108,673/1,921=57$	$57-90=-33$

3. 新增供給：本調查聚焦於業者人才需求度高的「現場操作人員」一職務, 包括「推土機及有關設備操作員」及「吊車/起重機及有關設備操作員」, 並透過104人力銀行企業後臺以前述二種職務為關鍵字, 調查近三個月更新(112/2/11-112/5/14)²且「希望工作地點為中、彰、雲、屏(業者主要所在縣市)」之總數為293人。以此為基期, 根據國家發展委員會「勞動力每年成長0.2%」之推估³, 預估113-115年新增供給人數分別為 $293*0.2%=0$ 人(總人數293人)、 $293*0.2%=0$ 人(總人數293人)、 $293*0.2%=0$ 人(總人數293人)。

參考資料：

- 1、農業部(2023)。綠色國民所得帳農業固體廢棄物歷年表。<https://agrstat.moa.gov.tw/sdweb/public/common/Download.aspx>。
- 2、由於人力銀行不會刪減過往履歷紀錄, 設定「近三個月更新」此篩選條件以確保為有效求職者。
- 3、產業人力供需資訊網(2023)。2030年整體人力需求推估。https://theme.ndc.gov.tw/manpower/Content_List.aspx?n=85BEFE8D2EC9630F。

表 3 113-115年專業人才質性需求調查表

所欠缺之專業人才 職類	人才需求條件										招募情形		人才欠缺之主要原因	有無 職能 基準 (級別)	
	工作內容簡述	最低教育程度				學類	能力需求	最低工作年資			招募 難易	海外 攬才 需求			
		高中 以下	大專	碩士	博士			無 經 可	具工作經驗						
									2年 以下	2-5年					5年 以上
100313 農業及林 業設備操作員	從事設備之操 作工作	V				08111 農作物生 產細學類 08199 其他農業 細學類 05199 其他生命 科學細學類	負責任之良好工作 態度，部份亦要求 持有大貨車駕照。	V				困難	無	④ 勞動 條件不 佳	—
110304 吊車、起 重機操作員 110305 推土機、 怪手操作員	操作吊車、起重 機、推土機或怪 手等。	V				07151 機械工程 細學類 07191 工業工程 細學類	具備相關操作證照 或熟悉機械操作。	V				困難	無	④ 勞動 條件不 佳	—

表 4 人才供需重要議題及因應對策

人才問題	因應對策	是否涉及跨部會權責
<p>廢棄菇包處理過程會產生難聞氣味與粉塵，環境與勞動條件辛苦讓年輕人卻步。</p>	<p>1. 改善工作環境與配套</p> <p>(1) 建議雇主提供裝備及服裝，例如連身工作服、鞋子、口罩及手套等。</p> <p>(2) 工作場所提供洗浴設備。</p>	<p>無</p>

附錄二、人才需求調查問卷

廢棄菇包產業人才供需問卷調查

先進您好：

近年國內菇農大規模投入栽培，產生大量廢棄菇包；消費市場對循環農業關注程度提高、農業廢棄物議題受到關注。因環保法規等因素，菇農無法自行以就地堆肥方式處理這些菇類培植廢棄包，菇包處理業者應運而生。由於既有廢棄菇包廠商的處理量能不足，使得廢棄菇包的處理成本持續拉高，從過去以面積計價轉為以每公斤計價；運送及處理費用使農民生產成本大幅增加。

為解決前述問題，農業部農糧署（簡稱農糧署）委託台灣農業科技資源運籌管理學會（簡稱本學會）辦理「廢棄菇包產業人才供需問卷調查」，通過調查廢棄菇包產業人才供需趨勢，研擬產業人才培育策略，促進農產業升級。本調查以「廢棄菇包處理業者」及「廢棄菇包應用業者」為對象，調查人才需求樣態，作為研擬廢棄菇包產業人才缺口因應對策，及規劃產業設備需求與政策配套之參考依據。

由於貴單位是經農糧署推薦之主要受訪企業，貴單位的意見將成為決策單位人才規劃、培訓與政策補助的重要參考依據。本問卷填寫約需 10~20 分鐘，敬請 貴單位最高主管或指派專人（負責經營或熟悉貴單位營運者）協助進行問卷填答，以協助政府掌握我國廢棄菇包產業之現況與趨勢。本學會將於調查完成後，寄贈本次人才供需問卷調查成果報告予完整填答單位。在此由衷感謝貴單位的支持與協助。

貴單位所提供各項問卷答案，僅作為總體統計分析與政策規劃之用，原始資料及填答情形絕不提供稅務單位或對外公開，敬請安心填答，謝謝！



台灣農業科技資源運籌管理學會

李翎竹 秘書長

黃靖嵐 副研究員

鄧翠怡 助理研究員(聯絡人)

地址：104 臺北市中山北路三段28號3樓

TEL: (02)2585-1775#32

一、貴單位基本資料

單位名稱：	單位負責人：
填表人姓名：	填表人職稱：
單位地址：	
電話：	電子郵件(E-mail)：

二、貴單位目前經營概況

問項	請依實際的狀況填寫
貴單位成立時間	於西元_____年成立
現有職員工人數	(1)正職員工_____人 (2)兼職員工_____人
單位性質	<input type="checkbox"/> 回收處理業者 <input type="checkbox"/> 栽培業者 <input type="checkbox"/> 肥料業者 <input type="checkbox"/> 禽畜業者 <input type="checkbox"/> 塑膠業者 <input type="checkbox"/> 其他：_____
貴單位主要業務 (可複選)	<input type="checkbox"/> 農業廢棄物回收處理 (<input type="checkbox"/> 回收廢棄菇包 <input type="checkbox"/> 不回收廢棄菇包) <input type="checkbox"/> 肥料製作 (<input type="checkbox"/> 原料來源 <u>包含</u> 廢棄菇包 <input type="checkbox"/> 原料來源 <u>不包含</u> 廢棄菇包) <input type="checkbox"/> 植物栽培 (<input type="checkbox"/> 肥料來源 <u>包含</u> 廢棄菇包 <input type="checkbox"/> 肥料來源 <u>不包含</u> 廢棄菇包) <input type="checkbox"/> 禽畜飼養 (<input type="checkbox"/> 肥料來源 <u>包含</u> 廢棄菇包 <input type="checkbox"/> 肥料來源 <u>不包含</u> 廢棄菇包) <input type="checkbox"/> 提供再生能源 (<input type="checkbox"/> 原料來源 <u>包含</u> 廢棄菇包 <input type="checkbox"/> 原料來源 <u>不包含</u> 廢棄菇包) <input type="checkbox"/> 其他：_____
廢棄菇包相關業務佔貴單位業務之比例	_____ %
貴單位近3年平均年度總營業額 (單位：新臺幣)	<input type="checkbox"/> 1000萬元以下 <input type="checkbox"/> 1,001-3,000萬元 <input type="checkbox"/> 3,001-5,000萬元 <input type="checkbox"/> 5,001-6,000萬元 <input type="checkbox"/> 6,001萬元-8,000萬元 <input type="checkbox"/> 8,001萬元-1億元 <input type="checkbox"/> 1億元-2億元 <input type="checkbox"/> 2億元-3億元 <input type="checkbox"/> 3億元-4億元 <input type="checkbox"/> 4億元以上

問項		請依實際的狀況填寫
貴單位回收廢棄菇包後之處理與應用方式 (可複選)		<input type="checkbox"/> 回收處理後出售予應用業者 (<input type="checkbox"/> 栽培業者 <input type="checkbox"/> 肥料業者 <input type="checkbox"/> 禽畜業者 <input type="checkbox"/> 塑膠業者 <input type="checkbox"/> 其他：_____) <input type="checkbox"/> 回收處理後再製為肥料 (<input type="checkbox"/> 蔬菜與花草用栽培介質土 <input type="checkbox"/> 禽畜飼養用肥料 <input type="checkbox"/> 其他：_____) <input type="checkbox"/> 回收處理後再製為再生塑膠顆粒 <input type="checkbox"/> 回收處理後再製為生質能源原料 <input type="checkbox"/> 其他：_____
處理業者	貴單位回收之廢棄菇包平均總量及其來源	(1)近一年平均回收廢棄菇包_____公噸/年 (2)菇包來源： <input type="checkbox"/> 菇農 <input type="checkbox"/> 其他：_____
	貴單位目前回收廢棄菇包之處理費用、趨勢與定價策略	(1)回收菇包處理費用： <input type="checkbox"/> 付費 <input type="checkbox"/> 收費 新臺幣_____元/公噸 (2)預計一年內此回收價格會 <input type="checkbox"/> 上漲 <input type="checkbox"/> 維持不變 <input type="checkbox"/> 下降 (3)定價策略：_____
應用業者	貴單位廢棄菇包原料之採購成本及其趨勢	(1)菇包原料採購成本：新臺幣_____元/公噸 (2)預計一年內此採購成本會 <input type="checkbox"/> 上漲 <input type="checkbox"/> 維持不變 <input type="checkbox"/> 下降
	廢棄菇包相關收入佔貴單位總收入之比例	_____ %
貴單位出售廢棄菇包相關品項之定價與其策略		(1)定價 (可複選)： <input type="checkbox"/> 原料 (請說明：_____) 新臺幣_____元 <input type="checkbox"/> 成品 (請說明：_____) 新臺幣_____元 (2)定價策略：_____
貴公司主要成本結構 (單位：新臺幣)		(1)固定成本 (管理成本、人力成本、土地成本、機器設備、運輸設備、什項設備、折舊成本、研發成本等)： 新臺幣_____元 (2)變動成本 (原料成本等)：新臺幣_____元 (3)營業收入_____元 其他收入 (請說明：_____) _____元

備註：處理業者(僅處理及分解菇包/處理分解後再製)、應用業者(未進行處理分解，僅自處理業者處獲取原料並再利用)

三、貴單位人力結構與人才需求調查（含學歷與經歷要求、職能特質）

說明：著重在**菇包**相關工作之職員；若無該項職務，請寫「0」；若一人身兼多職務，請納入所從事之主要職務。

人才欠缺主因：①新興職務②在職人員素質不符③流動率高④勞動條件辛苦⑤人才供給不足⑥薪資較不具誘因⑦其他（請說明原因）

工作職務	職務內容	目前從業人數 1.全職__人 2.兼職__人	年齡分佈 1.20 以內 2.21-30 3.31-40 4.41-50 5.51-60 6.60 以上 (歲, 複選)	人才供需情形 1.充裕 2.均衡 3.不足(尚須人數__)	最低教育程度 1.高中以下 2.大專 3.碩士 4.博士	主要科系 1.工程/機械 2.商管/資訊 3.食品科學 4.動物科學 5.其他(請說明) (複選)	最低工作年資 1.無經驗可 2.2 年以內 3.2-5 年 4.5 年以上	職能需求 1.基本能力 2.證照 3.其他 (請說明)	薪資等級 1.22-30K 2.31-35K 3.36-45K 4.45-55K 5.55K 以上	招募難易 1.容易 2.普通 3.困難	人才欠缺主因 請參考上述說明，填寫 ①~⑦ (複選)	主要工作環境 1.室內 2.室外
現場操作/生產管理	(1) 現場機械設備操作與維護 (2) 負責運送與裝卸商品及貨物 (3) 制定生產計畫與排程，進行產銷協調並評估人力、機器設備、零件原物料等生產需求 (4) 執行採購作業流程與供應商管理、倉庫進出存管理											

工作職務	職務內容	目前從業人數 1.全職__人 2.兼職__人	年齡分佈 1.20 以內 2.21-30 3.31-40 4.41-50 5.51-60 6.60 以上 (歲, 複選)	人才供需情形 1.充裕 2.均衡 3.不足(尚須人數__)	最低教育程度 1.高中以下 2.大專 3.碩士 4.博士	主要科系 1.工程/機械 2.商管/資訊 3.食品科學 4.動物科學 5.其他(請說明) (複選)	最低工作年資 1.無經驗可 2.2 年以內 3.2-5 年 4.5 年以上	職能需求 1.基本能力 2.證照 3.其他(請說明)	薪資等級 1.22-30K 2.31-35K 3.36-45K 4.45-55K 5.55K 以上	招募難易 1.容易 2.普通 3.困難	人才欠缺主因 請參考上述說明, 填寫 ①~⑦ (複選)	主要工作環境 1.室內 2.室外
品質 監控/ 技術 研發	(1)執行各項品質監控與檢驗分析工作、控制或維持品質與成本 (2)協助專案與產品研發 (3)動物營養管理, 包括規劃與監督飼料營養配方作業、觀測與紀錄進食狀況、品質食譜/健康指導研究與撰寫等											
行政/ 會計	(1)行政業務或文書資料處理及歸檔等 (2)編製財務記錄、會計交易紀錄、成本分析等											

工作職務	職務內容	目前從業人數 1.全職__人 2.兼職__人	年齡分佈 1.20 以內 2.21-30 3.31-40 4.41-50 5.51-60 6.60 以上 (歲, 複選)	人才供需情形 1.充裕 2.均衡 3.不足(尚須人數__)	最低教育程度 1.高中以下 2.大專 3.碩士 4.博士	主要科系 1.工程/機械 2.商管/資訊 3.食品科學 4.動物科學 5.其他(請說明) (複選)	最低工作年資 1.無經驗可 2.2 年以內 3.2-5 年 4.5 年以上	職能需求 1.基本能力 2.證照 3.其他(請說明)	薪資等級 1.22-30K 2.31-35K 3.36-45K 4.45-55K 5.55K 以上	招募難易 1.容易 2.普通 3.困難	人才欠缺主因 請參考上述說明, 填寫 ①~⑦ (複選)	主要工作環境 1.室內 2.室外
業務/銷售	負責市場開發與產品銷售、帳款回收與客訴處理、同業及產業情報收集、市場策略執行等											
其他	請說明： _____ _____											
貴單位是否有海外攬才需求	<input type="checkbox"/> 有 (請說明職業名稱): _____ <input type="checkbox"/> 目前暫無相關規劃											
貴單位是否提供員工訓練與在職教育	<input type="checkbox"/> 新人訓練 <input type="checkbox"/> 專業能力訓練 <input type="checkbox"/> 團隊訓練 <input type="checkbox"/> 管理訓練 <input type="checkbox"/> 跨領域培訓 平均每位員工之訓練成本: _____元 訓練目的及需求: _____											
針對各職務之人才培育建議	<input type="checkbox"/> 相關科系增加跨領域知識教育 <input type="checkbox"/> 相關科系增加專業技術課程 <input type="checkbox"/> 相關科系增加場域實作訓練 <input type="checkbox"/> 鼓勵學生在校期間取得相關證照 <input type="checkbox"/> 政府輔導與補助二度就業者投入廢棄物回收產業 <input type="checkbox"/> 政府輔導與補助從業人員在職教育 <input type="checkbox"/> 其他: _____											

四、廢棄菇包人才培育現況與建議

<p>整體而言，貴單位人才主要來源？ (可複選)</p>	<input type="checkbox"/> 網路人力銀行/報章刊登 <input type="checkbox"/> 校園徵才 <input type="checkbox"/> 業界挖角 <input type="checkbox"/> 單位網站 <input type="checkbox"/> 親友/同學介紹 <input type="checkbox"/> 其他_____			
<p>貴單位希望藉由外部課程提高貴單位人才哪些能力？(可複選)</p>	<input type="checkbox"/> 強化業務相關之操作/研發等知識與技術 <input type="checkbox"/> 強化相關跨領域知識 <input type="checkbox"/> 提升產業趨勢認知 <input type="checkbox"/> 提升新技術導入能力 <input type="checkbox"/> 其他：_____			
<p>承前題，預計會選派參與受訓的同仁 (可複選)</p>	<input type="checkbox"/> 基層作業人員 <input type="checkbox"/> 中、低階幹部 <input type="checkbox"/> 高階主管 <input type="checkbox"/> 經營者 <input type="checkbox"/> 其他：_____			
<p>貴單位期望人才培育的訓練方式 (可複選)</p>	<input type="checkbox"/> 示範場域觀摩 <input type="checkbox"/> 實體學習課程 <input type="checkbox"/> 數位學習課程 <input type="checkbox"/> 企業客製化課程 <input type="checkbox"/> 學研單位開設專業課程 <input type="checkbox"/> 讀書會 <input type="checkbox"/> 其他：_____			
<p>貴單位希望外部機構(政府/學研單位)未來可以辦理哪些主題培訓，提高貴單位人才的選育用留？(可複選)</p>	<input type="checkbox"/>	<p>廢棄菇包產業與趨勢</p>	<input type="checkbox"/> 菇類栽培方法與管理 <input type="checkbox"/> 廢棄菇包處理技術與應用 <input type="checkbox"/> 國內相關政策與法規 <input type="checkbox"/> 廢棄菇包國際發展現況與趨勢	<p>其他(請列舉說明):</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<input type="checkbox"/>	<p>機械設備</p>	<input type="checkbox"/> 職業證照訓練與考試 <input type="checkbox"/> 機械設備實務操作、維護與保養管理 <input type="checkbox"/> 風險評估技術與概念		
<input type="checkbox"/>	<p>廢棄物處理</p>	<input type="checkbox"/> 廢棄物處置概論與技術 <input type="checkbox"/> 廢棄物資源化與再利用技術 <input type="checkbox"/> 廢棄物產源特性及減廢 <input type="checkbox"/> 廢棄物採樣檢測及特性分析		
<input type="checkbox"/>	<p>供應鏈管理</p>	<input type="checkbox"/> 供應鏈整合策略 <input type="checkbox"/> 物料控制與倉儲管理 <input type="checkbox"/> 物流規劃與管理 <input type="checkbox"/> 風險管理與採購技巧 <input type="checkbox"/> 產銷協調與生產排程		

貴單位希望政府可提出哪些政策，以提升廢棄菇包之專業人才數量和素質？(可複選)	<input type="checkbox"/> 政府單位提供企業相關政策優惠	<input type="checkbox"/> 政府協助企業延攬海外人才	其他(請列舉說明): _____ _____
	<input type="checkbox"/> 政府提供產學研合作之管道與獎勵機制	<input type="checkbox"/> 政府舉辦產學研間的交流活動	
	<input type="checkbox"/> 政府舉辦跨領域人才培訓班	<input type="checkbox"/> 產業人才投資方案	

五、未來產業景氣預估

請您根據您的經驗與判斷填答以下問題：

產業景氣影響因子		112年	說明	
級距尺度說明		請填寫以下數字：-3,-2,-1,0,1,2,3 (-3為最高負影響、-2次之；3為最高正影響)		
範例：國內社會趨勢(如高齡少子化缺乏勞動力)		-2	廢棄物處理需求增加，難以招到足額人員	
以「+」表示正影響，「-」表示負影響，若不為景氣主要影響因子則可不填	市場：對於廢棄菇包與循環農業的關注程度提高			
	市場：因處理量有限導致菇包處理需求與價格 <input type="checkbox"/> 季節性 <input type="checkbox"/> 持續性飆升			
	產業：投入廢棄菇包處理門檻較高，例如設備與建置等費用高昂			
	產業：廢棄菇包經處理後可再利用為多種用途			
	產業：廢棄菇包衍生產品之效益得到大量實證支持			
	產業：廢棄菇包再製(如生質燃料)之處理成本與消耗能源較高			
	產業：國內機械設備等產業競爭力(如生產效能與穩定性)落後於國外			
	政策：農業部輔導設置菇類培植廢棄包處理場			
	政策：農業部補助購置分離機、粉碎機、塑膠熱熔機等相關再生設備			
政策：投入廢棄菇包處理之申請困難與法規流程冗長				
其他(請列舉)：_____				
相較於109-111年，未來三年產業景氣預估		<input type="checkbox"/> 保守 <input type="checkbox"/> 持平 <input type="checkbox"/> 樂觀		
未來三年預估 <u>菇包處理相關</u> 之營業額成長率(正/負成長比率)		113年	114年	115年
相較於109-111年平均，預估可成長正/負多少百分比(%)		_____%	_____%	_____%

六、請貴單位針對未來廢棄菇包產業的人才培育提出建言，以提供有關政府制訂人才政策的參考

七、請貴單位針對未來廢棄菇包產業的設備需求與政策配套等其他方面提出建言

問卷結束，感謝您的回答！

簽名：_____

附錄三、訪談紀錄

時間：112 年 4 月 12 日

地點：富澤農場（彰化縣埔心鄉成功路 97 號對面號）

受訪者：鄭豪傑、黃宥程

訪談人：李翎竹秘書長、鄧翠怡助理研究員

記錄：鄧翠怡

一、經營概況

（一）業務現況

1. 成立至今約十年，現有全職員工 5 人。主要業務為回收並處理廢棄菇包。
2. 成本結構主要包括：人力成本、土地成本（目前土地為其中一位員工所擁有）、機械設備（包括挖土機、脫袋分離機、4-5 台輸送帶、鏟裝機、舉斗貨車等）、機械相關維護與折舊費用。

（二）廢棄菇包業務

1. 員工 5 人一同攜帶輸送帶等設備到菇農處回收菇包，對象以附近菇農為主，多為環控栽培類，依路程及菇包數量定價。
2. 處理費用為\$0.3-0.5/顆，含運費；每顆菇包約 1 公斤，即每公斤之回收處理費用為\$0.3 至\$0.5。若菇農自行載往，則僅收取處理費每顆\$0.05。
3. 菇包回收高峰期為冬天（10 至 3 月），每天約回收 5 萬顆菇包；夏天為回收淡季，回收量為其一半。未詳細計算菇包處理量，僅為大約估算值。
4. 回收之菇包主要為杏鮑菇、秀珍菇、鮑魚菇、金針菇。
5. 回收菇包後分解外包裝（通常為塑膠袋）及其內容物（通常為木屑），後續出售予下遊應用業者（包括栽培業者、肥料業者、禽畜業者、塑膠業者等）。出售品項包括菇土（木屑內容物）及塑膠袋。菇土售價以體積計算，每立方米\$50 至\$200，依出售數量及路程定價。塑膠袋因較不受塑膠業者青睞，售價為一車\$3000。出售均以叫車方式送出，非自行送運。
6. 新社香菇菇包水分太多導致回收情況不理想，因此處理費用趨漲。彰化主要為環控栽培，無水分過多問題，回收費用較穩定。

二、人力結構

（一）人力現況

1. 全職員工共 5 人，其中 1 人負責主要管理，清運及現場操作則 5 人共同負責。

2.主要工作環境為室內（菇寮大部份為室內）。

（二）人才招聘

- 1.招聘主要管道為報章刊登及親友介紹。
- 2.要求員工需有大貨車執照，薪資為日薪\$1400、無獎金。
- 3.新人提供在職訓練，主要為駕駛及搬運工作，1天可上手。

（三）人才欠缺主因

- 1.少子化缺乏勞動力導致人才供給下降。

三、產業趨勢

（一）廢棄菇包去化問題

- 1.輔導業者回收處理後再應用：例如木屑可做成有機肥料（需求大、價格低），但因需要「肥料登記證明」而受阻（不易申請）。
- 2.塑膠袋回收問題：回收業者不再回收造粒，塑膠袋僅能以低價售出。

（二）政策配套需求

- 1.機械設備成本高昂，無政府補助。

時間：112年4月12日

地點：彰化縣大村鄉大崙村大崙一巷建25號

受訪者：蔡上民

訪談人：李翎竹秘書長、鄧翠怡助理研究員

記錄：鄧翠怡

一、經營概況

（一）業務現況

- 1.成立至今約20年，員工5人皆為親人。主要業務為回收並處理廢棄菇包。年度營業額800萬元。
- 2.大宗成本為機械設備，包括3怪手、2推土機、2山貓、30多台輸送帶、脫袋機等。

（二）廢棄菇包業務

- 1.客源較為固定，主要為雲林及南投的環控栽培類菇農。直接把輸送帶放置於菇

農處，不用每次回收時攜帶，但設備成本高昂。

2. 菇包回收高峰期為 9 至 3 月，每月回收 1 千至 2 千噸菇包；其餘月份為淡季，則視菇產量而定，因此難以計算其回收量。

3. 回收之菇包主要為杏鮑菇、秀珍菇、鮑魚菇及金針菇。

4. 若菇農處回收之費用為 \$0.3-0.35/顆，含運費，因此若距離愈遠則費用愈高；每顆菇包約 0.6 公斤，因此折算其回收費用為每公斤約 \$0.5。若菇農自行載往，則僅收處理費每公斤 \$0.1，主要為考量運費及人力成本。

5. 回收菇包後分解外包裝及內容物並贈送予肥料業者，為義務性質，只收取運費。塑膠袋則以一車（17 噸）\$3000 售予塑膠業者。

6. 40% 菇土可混合 60% 新木屑再製成秀珍菇太空包，相較全新之太空包，其價格較低。全新太空包約 \$3.5/公斤，再製太空包則為每車 \$5000，約為 1 至 2 萬包；此技術由菇農研發，目前已實施 4 至 5 年。

二、人力結構

（一）人力現況

1. 目前 5 人足夠，主要工作環境為室內。

三、產業趨勢

（一）廢棄菇包去化問題

1. 應採用一貫化作業（製包、種菇、廢棄處理）、有機肥應用不受農民歡迎，應加強推廣成效。

（二）產業景氣預估

1. 對產業景氣持「持平」態度。

（三）政策配套需求

1. 機械設備成本高昂且無政府補助：農機設備、硬體生財器具（例如山貓）應與其他產業一樣均等補助。

2. 土地容積問題：受「農地使用法」限制，農地只能堆積 6 成，希望可以放寬並增加容積。

時間：112 年 4 月 18 日

地點：保證責任台中縣中興合作農場（臺中市新社區中和里龍安 23 之 1 號）

受訪者：林玉臨理事主席

訪談人：鄧翠怡助理研究員、張簡亞健助理研究員

記錄：鄧翠怡

一、經營概況

（一）業務現況

1. 成立至今約 30 年，本廠為共同運銷，目前訪查地點為處理廢棄菇包及製造肥料。建廠時經政府輔導，相關設備有補助。
2. 現有全職員工 5-6 人，主要業務為回收廢棄菇包、菇包再利用並製造肥料、培養土。
3. 成本結構主要為人力成本、土地成本、機械設備（拆袋機、怪手、鏟車等）及相關維護、運輸設備等。
4. 數月前有收到農業部補助協會通知有貨車補助，但幾小時後就截止，未申請到。

（二）廢棄菇包業務

1. 菇包主要來源為香菇農，回收方式為到菇農處回收，運到廠內後先分離塑膠袋及內容物，並以堆置方式乾燥。因設備原因，菇農未自行載往。
2. 高峰期為 6 至 11 月，每天回收十萬包，每包約 1 公斤。其餘月份為淡季，則其回收量不好計算。回收之菇包主要為香菇。
3. 回收費用為每分地一萬五千元，約 4 萬顆菇包。因為是輔導廠，不以營利為主要目的，未來預計維持目前處理價格。
4. 菇包處理後，木屑再製為肥料與培養土，每包 25 公斤，售價為\$100 至\$110，含運費，視路程遠近決定售價。
5. 肥料及培養土售出穩定，但售予農會及肥料經銷商僅固定利潤
6. 農業部有補助農民到廠購買肥料，例如一包肥料\$100，農民購買後可向政府申請\$50 補助

二、人力結構

（一）人力現況

1. 目前 1 人主要負責行政相關事務，約 4 至 5 人負責現場操作、銷售等職務，視當下工作任務繁重互相調整與協助。
2. 因主要採機械化操作，目前人力足夠營運所需。

3.員工需具備相關機械操作證照及駕照，主要工作環境為室內。通常由網路人力銀行及就業服務中心招聘。

(二) 人才欠缺主因

1.人才供給不足、勞動條件辛苦(味道為主因)。

三、產業趨勢

(一) 廢棄菇包去化問題

1.相較液態肥料，菇包製成之有機肥料較不受青睞，期望政府可協助推廣菇包肥料之益處。

(二) 產業景氣預估

1.對產業景氣持「持平」態度，特別是目前溫室效應影響香菇產量(下降)，因而廢棄菇包數量也會下降。

(三) 政策配套需求

1.機械設備維護成本高昂。

2.電費上漲等，近年支出成本大幅上升。

時間：112年4月18日

地點：坤松企業社(臺中市新社區中興里中興嶺169之31號)

受訪者：王坤松

訪談人：鄧翠怡助理研究員、張簡亞健助理研究員

記錄：鄧翠怡

一、經營概況

(一) 業務現況

1.成立至今約25年，全職員工約為15人，包含營業部、銷售部、蕈類種植部門、廢棄菇包回收部門及肥料&培養土製造部門。

2.主要業務為自產香菇(坤松農業行)、回收處理廢棄菇包(坤松企業社)、製造肥料與培養土(松寶肥料公司)，也與不同平台合作(例如：長榮空廚、全聯等)銷售蕈類食材；廢棄菇包部門在總業務中佔比相對較少。

3.成本結構主要為機械設備，包括拆袋機、怪手、鏟車、攪拌機及分裝機等，其

中維修費用高昂。

（二）廢棄菇包業務

- 1.每日回收約 60 噸廢棄菇包，全部由清運業者自菇農處回收並送達坤松，未直接前往菇農處回收，也無菇農自行運送。回收處理費用為每公斤\$0.5（含運費）。定價考量為其主要成本（包括柴油等）。
- 2.回收處理之菇類包括香菇、金針菇、杏鮑菇及木耳類。
- 3.大部份為固定客戶，包括台灣肥料等，也有其他小農。供應穩定，即便有新業者加入，對公司之影響不大。
- 4.未區分高峰期與淡季，每年總回收量約三萬噸。
- 5.再製肥料售價為\$90 至\$110，以每包 20 公斤計算；再製培養土售價為\$240 至\$300，以每包 20 公斤計算。

二、人力結構

（一）人力現況

- 1.目前人力結構勉強足夠，有聘用外籍勞工。
- 2.主要工作環境為室內。

（二）人才招聘

- 1.招聘時無職能要求，但有堆高機操作證照優先取錄。招聘主要來源包括網路人力銀行、就業服務中心、親友介紹等，其中親友介紹將優先錄取。

（三）人才欠缺主因

- 1.人才欠缺主因為人才供給不足、勞動條件辛苦，特別是年輕勞動力不願投入此市場。

三、產業趨勢

（一）廢棄菇包去化問題

- 1.農糧署培養土補助門檻太高，例如重金屬含量等，坤松的再製培養土為全台灣唯一獲得此補助的廠商。

（二）產業景氣預估

- 1.對產業景氣持「持平」態度。明白日益嚴重的廢棄菇包問題，也曾受邀與不同政府單位訪談，但不信任政府機關解決問題的決心。

（三）政策配套需求

- 1.機械成本高昂，特別是其維護費用，若有政府補助可減輕壓力。

時間：112 年 4 月 18 日

地點：超吉有限公司（臺中市新社區中和街二段 143 號）

受訪者：陳進耘

訪談人：鄧翠怡助理研究員、張簡亞健助理研究員

記錄：鄧翠怡

一、經營概況

（一）業務現況

1. 成立至今約十年。現有全職員工約 6 人。主要業務為廢棄菇包處理與再利用。
2. 成本結構主要為機械設備與運輸設備。因菇包鹼度較高，對機械消耗嚴重。機械設備包括：塑膠袋與木屑分離機、顆粒燃燒機、滾筒式烘乾機、造粒機、冷卻系統、不良率太空包處理分離機、堆高機、挖土機等。運輸設備則為 6 噸與 6 噸半的貨車。

（二）廢棄菇包業務

1. 與清運業者簽約，清運業者前往菇農處回收廢棄菇包並送至超吉；也有菇農直接自行送菇包到超吉；超吉未自行清運。清運業者轉運之回收費用為 1 公噸\$550，不可包含棉花；若由菇農自行清運之費用為每公斤 0.45 元。
2. 原處理費用以每分地計算，但因水分過多而改為以每公噸計算。
3. 高峰期為 6 至 12 月，每天可處理 150 噸廢棄菇包；其餘月份則僅回收數十噸。回收廢棄菇包後，依菇包含水量分為三個處理區塊：(1)單次性菇包（例如杏鮑菇）；(2)多次性菇包（主要為香菇）；(3)不良率廢棄菇包。
4. 廢棄菇包木屑顆粒剛好適合再利用並製成肥料，但尤其是香菇菇包水分偏多，因此需要先烘乾方可進一步再利用。
5. 多次性廢棄菇包：超吉自行研發烘乾機器與技術，可將水分 80-90%的廢棄菇包木屑依消費者（肥料業者）需求烘乾至不同的含水量，包括 50%、45%、20%等，並依此水分量定價出售。40%水分菇包價格為每公斤 1.5 至 1.7 元，20%水分菇包價格為每公斤 3.1 至 3.3 元。若採自然翻堆方式，其水分則最多僅能乾至 40%。
6. 客戶（肥料業者）包括福壽、燕子牌等。
7. 單次性廢棄菇包：因其水分較低、纖維質與木質數較多，非常適合造粒並再利用為生質燃料。超吉處理此類單次菇包並烘乾至水分 15 至 20%，以製成木質顆粒（生質燃料）。較好之生質燃料之密度為大於或等於 1，方可保留較高之熱質。其使用範圍廣泛，使用彈性大，可依需求直接做為燃料或轉化成其他形式。
8. 但因烘乾成本太高，且產出之生質燃料數量有限，超吉未將其直接出售，而改

以利用此生質燃料來繼續烘乾其餘廢棄菇包（使用顆粒燃燒機），達到完整循環使用。每燃燒 1 公斤生質燃料，可烘乾 7 至 8 公斤的菇包木屑。

9.不良率廢棄菇包：分解後可再製為新太空包，並售予黑木耳菇農。因黑木耳之太空包特殊菌種原因，方可使用此再製太空包；其他菇類不適用。

10.塑膠袋分離後以 17 噸夾車（約 2 至 3 噸塑膠袋）交由塑膠業者回收加工，費用為\$8000（支付予塑膠業者）。

（三）組織特色

1.父親為菇農，因察覺廢棄菇包問題而投身行業。

2.花費約十年時間研發烘乾技術及機器，並整合不同機器之優、特點，設計與開發新機器。

3.擁有專利：(1)烘乾之處理方式、(2)機器滾筒構造。

二、人力結構

（一）人力現況

1.目前員工共 6 人，1 人主要負責行政業務，其餘 5 人為現場操作。

2.目前勞動力欠缺，部份機器因此停置，至少需要十位員工才能滿足各處理環節基本運作。

（二）人才招聘

1.人才招聘管道：網路人才銀行、Facebook 粉絲專頁，亦有親友或同學介紹，但較少。

2.人才招聘要求：需服完兵役；具大貨車駕照佳；熟悉推土機、山貓、怪手佳。

3.場內操作需具備機器運作技能或證照；場與場間，例如在移送物料時，則需具備相關駕照。另因部份機器為自行研發的專利設備，因此將於入職後提供操作訓練。

4.月薪\$50,000、月休四日，但招聘不到需要的人才。

（三）人才欠缺主因

1.人才供給不足。

2.環境與勞動條件辛苦：菇包處理過程中產生難聞氣味與粉塵。

三、產業趨勢

（一）廢棄菇包去化問題

1.因花費十年時間與大量研發成本，擁有成熟的烘乾技術，處理之木屑也頗受業者青睞。

- 2.廢棄菇包處理涉及過多法令，包括農業局、環保局、都發局等；又因新社地區特性，涉及水務局與軍方（高度與通訊有所限制），其流程與手續繁瑣。
- 3.因難聞味道等，很常接收到投訴。

（二）產業景氣預估

- 1.對未來產業景氣持樂觀態度，主要原因為成熟之乾燥技術。
- 2.其他處理業者陷入營運問題（包括因堆置過多廢棄物、公安意外等原因被勒令停業），其菇農或清運業者轉向超吉洽詢處理。但超吉無法負荷太大量之處理需求而拒絕。

（三）政策配套需求

- 1.建立追蹤體系：目前菇農會把菇包交予違法處理業者，其後續之處理與棄置方式並不合法；菇農也未如實報告菇包數量。希望可管制菇農事業廢棄物之去向，例如在菇寮申請建制時，要求其有簽約之合法清運業者或處理業者。若菇農、清運業者、處理業者、回收業者皆互相簽約並要求每一業者如實上報菇包數量、回收數量、處理數量，則可完整追蹤菇包去向與處理量。
- 2.菇農宣導：因新社香菇菇包之水分為最大之處理問題，希望可向菇農宣導在生產期間，特別是末端步驟中，儘量控制水分，以便於後續處理。
- 3.機械補助：因處理業者的成本結構中，機械成本佔其大宗，且由於菇包特性，對機械之消耗較大；若政府可提供相關補助，可舒緩業者大量成本。但以超吉為例，其機械包含自行研發設計之機器，故需再商討補助辦法。

四、其他

- 1.申請廢棄菇包回收之證照流程繁瑣且耗時，若有業者欲加入此行業，歡迎向陳老闆請教。
- 2.目前超吉的廢棄菇包處理量已達最高負荷的極限，即便有新加入業者，對公司的影響不大。

時間：112 年 4 月 18 日

地點：瓔茂企業有限公司（臺中市新社區協中街八五巷一一號）

受訪者：王志銘

訪談人：鄧翠怡助理研究員、張簡亞健助理研究員

記錄：鄧翠怡

一、經營概況

（一）業務現況

- 1.成立於 2022 年，因有廠商需求而投入產業。前期申請程序用時超過一年，主因為相關政府單位對申請流程不熟悉。
- 2.全職員工 7 至 8 人，主要業務為應用菇包木屑製成生質燃料，並從事臺中市養工處行道樹回收作業、廢棄稻稈與纖維農業廢棄物回收作業。
- 3.成本結構主要為機械設備與人力成本。

（二）廢棄菇包業務

- 1.處理方式：不定期向處理業者購入已分解之菇包內容物（有需要才購入），並加入木材、塑膠製成生質燃料。購入價格為\$500/公噸，由處理業者定價。
- 2.生質燃料顆粒以公噸出售，密度為 0.6 至 0.7，長度為 8cm。此長度為機器固定產出尺寸，其它家的燃料也有 10cm 等其他尺寸，需要考量運送成本與鍋爐輸入尺寸。

二、產業趨勢

（一）廢棄菇包去化問題

- 1.烘乾技術不成熟、研發成本高昂：需從 70-80%水份降至 40%(肥料用)、20%(燃料用)，即便有需求但供應不穩定。
- 2.菇包產業有區域性問題：新社土地不好找，且位於水源保護區，較多地方受限。但新社普遍對菇味道較可接受，若搬到別的區域，其跨區運費高昂。

（二）產業景氣預估

- 1.對未來產業景氣持「持平」態度。

（三）政策配套需求

- 1.希望政府能針對末端產業提供補助：例如補助消費者向業者購買燃料；提升消費者購買菇包應用產品的動力，並刺激業者處理與再利用的動力。
- 2.因生質燃料並非通用於所有鍋爐，降低消費者使用意願（新機器需花費十億），政府或可補助鍋爐更換，以刺激市場需求。

時間：112 年 6 月 1 日

地點：Google Meet 線上會議室

受訪者：劉啟華（森沐農場／艋腳香菇農場）

訪談人：李翎竹秘書長、鄧翠怡助理研究員

記錄：鄧翠怡

一、經營概況

1. 成立至今約三十年，目前為第二代。
2. 菇舍面積 1.2 公頃，僅栽培香菇。
3. 現有正職員工兩人，聘請臨時工 4 至 6 人。
4. 每一太空包生產 300 公克香菇，約 50 萬個太空包，一年生產 15 噸香菇。

二、目前廢棄菇包處理

1. 新太空包內容物為 1.5 公斤，產菇後內容物剩餘 600 克至 1 公斤，由此估算廢棄物為 30 噸。
2. 廢棄菇包處理費用：10 年前每分地 \$6,000 至 \$8,000，大約 3 年前每分地 \$15,000 至 \$18,000，現在改為秤重後每分地 \$25,000 至 \$30,000。其中每分地約為 45,000 顆太空包。
3. 在菇類生產末端步驟控制水分是可行做法，但菇包水分高是太空包內容物之特性，無法由菇農控制。
4. 廢棄菇包處理方式：清運業者（又稱「小蜜蜂」）前往回收，繼而載往處理業者；未與清運業者簽約，因合作多年，僅以口頭約定與通知。

三、投入廢棄菇包處理

（一）投入動機

1. 想要投入廢棄菇包處理的主要原因是估算過有利潤。向菇農回收菇包收取一次費用、處理完成的木屑也帶來一次營收；應用業者包括肥料業者（例如福壽）、畜禽業者（製成飼料）、生質燃料業者（汽電共生燃料棒）等。
2. 新社的菇寮很集中，廢棄量大；目前處理業者的阻礙主要是因為環保議題，包括菇包的味道、廢水問題等，以及高峰時期廢棄量太大難以應付。劉先生的菇寮採用立體栽培，全年生產並穩定供貨，可紓解廢棄量太大而無法應付的情況。因租用國產署的土地為農牧用地，可直接處理污水，未受廢水問題限制。

（二）前期準備

1. 預估總投資成本為 3 千萬至 4 千萬，每月處理量為 3,000 公噸，約四年可以回收成本；其中以廠房建置成本占比最大，包括設備機械等。已有向國產署租到 7,000 坪土地，接續為建廠及購買設備。廠房為開放式、無牆面、主要需要遮雨設施（高度約十米，供大車迴轉）；設備機械包括 35 噸拖車、脫離機、輸送帶、地磅等。
2. 申請建置之法規流程不是太困難，目前用菇類栽培場作申請，建蔽率是 60%。
3. 機械等相關補助需要用農民團體做生產才可以申請。

（三）經營方式

1. 主要處理方式：以堆置翻動的自然乾燥方式，因此計劃需要租用更多土地堆置。乾燥後依客戶需求客製化不同水分的菇土，目前已接洽的客戶包括大成（墊料與肥料）與福壽（肥料），收購之訂金穩定。

（四）人力管理

1. 預估場域只需要兩個人，包括一位司機、一位堆高機操作人員。計畫聘用外勞，薪水為每月六萬，需具備堆高機駕照。
2. 員工不難找，只要不怕髒與味道即可。

四、其他

1. 新社平均處理費用為一公斤 \$0.55，清運業者處理成本約為每公斤 \$0.25（每台車 4,000 包、每分地十台車可載完）。
2. 埔里菇包處理費用為每顆 \$0.4，回收完成後會把場域清理乾淨；新社則不會清理場地。埔里每鄉鎮設一個處理場，為農糧署輔導產銷班設置。
3. 台中新社九龍農場也有意加入處理廢棄菇包。
4. 新社主要問題為業者太少：中興合作農場只有處理 400 公噸，且與河川區有土地糾紛，被勒令停業；剩下兩家因為沒有競爭，所以一同把價格抬高。

時間：112 年 6 月 1 日

地點：電話訪談

受訪者：農業藥物毒物試驗所應用毒理組李悅怡副研究員

訪談人：鄧翠怡助理研究員

記錄：鄧翠怡

一、研發情形

1. 相關計畫持續約 2-3 年，109 年已截止。李副研究員在研發菇類剩餘資材時，著手研發把菇包內容物製成貓砂。
2. 菇包需先經過前處理才可進一步製成貓砂。做法為直接向業者購買已乾燥好的菇土（售價約為每公斤\$2-3），其水分含量愈乾愈好，至少需在 14% 以下。
3. 研發需突破的困難點主要是菇包的乾燥技術，因其水分太多，製成貓砂後不利於吸水，降低消費者使用意慾。乾燥技術需考量到電費、燃料費等，成本較高。
4. 研發時目標為取代礦物砂，但在成本上無法突破。
5. 計畫期間提供飼主試用，回饋結果表示對再生貓砂接受度高，但仍需考量其性價比。

二、成本評估

1. 在研究時期，再生貓砂之成本較高，主要有二個原因：
 - (1) 研發時均採用食品級安全材料（例如黃豆粉等）；並且為直接向業者購買已處理好之材料（例如已乾燥好之菇土等），其金額較高；
 - (2) 材料均為少量實驗購買需自付運費；
2. 再生貓砂成本約為每公斤\$21，售價則視廠商之目標客群及定位。
3. 相較於礦物砂貓砂，菇包再生貓砂之成本一定較高，但可以解決「礦物砂貓砂」無法分解或焚化而造成的環境問題。若與「豆腐砂貓砂」比較則成本相若或較低。

三、貓砂特性

1. 再生貓砂成份包含：菇包內容物、豆類蛋白質粉及米糠等。其中菇包內容物之比例通常為 20%，最高只能到 50%；主要使用金針菇及杏鮑菇。因菇包性質不吸水，所以無法完全僅採用菇包內容物生產；有考慮使用香菇菇土，但因其顏色太深影響外觀而棄用。
2. 因菇包內容物之顏色較深，再製貓砂後主要有兩個方面會影響飼主使用意慾：
 - (1) 成色：顏色較深不利於觀察排泄是否有異樣，且較不美觀；
 - (2) 氣味：使用愈高比例之菇包內容物會產生愈重的氣味。
3. 再生貓砂的競品包括礦物砂貓砂、豆腐砂貓砂等。
4. 再生貓砂的優勢：可分解及材質天然、吸水性較佳、可進入呼吸道之粉塵量較少、可分解、不會讓貓咪過敏。

四、技術移轉

- 1.110 年已公告技術移轉受理申請，並接到不少諮詢，大部份為新創公司。
- 2.目前未有廠商實際將產品上市，主要考量因素包括：成本及技轉金額較高等，尤其是需要投資設廠及相關設備。

五、其他

- 1.若以菇包去化來討論：因再生貓砂使用之菇土比例很少，成本亦不低，除非大量使用並生產才可緩解去化問題。
- 2.不論何種應用方式，廢棄菇包主要還是考量其乾燥技術是否可以處理大量菇包；而電費、燃料費用等均是其成本上漲的不穩定因素。
- 3.藥毒所之前另由謝玉貞博士研究廢棄菇包再製栽培介質，現在藥毒所均未進行菇包相關研究。

備註：

技術轉移公告：<https://www.tactri.gov.tw/Item/Detail/>公告本所「再生凝結式貓砂噸級產製配方及品

授權年限為 5 年；授權金為 110 萬元、權利金為銷售總額 3.0%。

時間：112 年 6 月 16 日

地點：電話訪談

受訪者：臺中市政府環境保護局廢棄物管理科曾技士

訪談人：鄧翠怡助理研究員

記錄：鄧翠怡

- 1.曾技士職掌臺中廢棄菇包處理業者的審查。審查流程為：(1)由農業局農地利用管理科審批「申請農業用地作農業設施容許使用」；(2)向台中環保局申請建置。對於已核發「容許使用同意書」之業者，曾技士原則上給予通過。因此在台中環保局這一流程上花費的時間相對較短。
- 2.臺中目前合法之廢棄菇包處理業者共 9 間、其中新社共 5 間，相關名單可參考

資源再利用管理資訊系統 <https://rms.epa.gov.tw/RMS/>。

3.清運業者可由農民、處理業者等擔任，持有「公民營清除處理許可證」即可辦理。

4.農業局與農會於每年廢棄菇包處理高峰期（通常為 7 至 10 月）向業者統計需求，並設立廢棄菇包暫置場所，主要為提供業者場地作堆放。

時間：112 年 6 月 16 日

地點：電話訪談

受訪者：福壽實業股份有限公司農資部梁先生

訪談人：鄧翠怡助理研究員

記錄：鄧翠怡

一、原料端

1.應用廢棄菇包木屑製作肥料。採購方式為向處理業者購入已處理好的菇土，主要為臺中新社的業者。選擇廠商時會特別要求業者需為合法登記。

2.菇土採購價格為每公斤\$2 至\$3（已包含運費），通常由業者送往肥料廠。因考量運輸設備（例如車輛），較少自行前往載送；若自行載送價格會稍低，但相差不大。此採購價格近年愈來愈貴，預期未來也會持續上漲。

3.未特別指定應用什麼種類的菇土，原料菇土包括香菇、杏鮑菇、金針菇等，主要考量取得的方便性。

4.每種類肥料使用的菇土比例皆不同，主要視其用途而定，最多可使用 100%菇土製作肥料。

5.每種類肥料所需要的菇土水分含量不同，有些要求 40%以下，有些則不限制。

6.選擇菇土作為肥料原料的主要因為農業剩餘資材循環利用，菇土優勢是其採購成本較低。

二、銷售端

1.以菇土製作的肥料品項之銷售價格，相較未使用菇土的肥料價格稍低。

2.對於以菇土製作的肥料，有農民認為會容易造成農田生菌等問題，導致其購買意願低。

3.相較其他肥料業者，福壽的菇土肥料加入了微生物，是其主要優勢。

三、其他

1.肥料推廣方面：希望可以宣導資源再利用（使用菇土製作的肥料並不會有例如生菌等問題），以及補助購買肥料等方式，提高農民使用意願。也可以通過示範觀摩，向農民展示使用菇土肥料不會對農田產生負面影響。

附錄四、電話訪談紀錄

一、實際處理廢棄菇包的業者 (29 家)

縣市別	機構名稱	最大月再利用率 (公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
桃園市	益農農業社	500	應用業者 (肥料)	<ul style="list-style-type: none"> • 低峰期 (7-9 月): 少於 500 公噸/月 • 高峰期 (10-6 月): 高於 500 公噸/月 • 平均每月約 500 公噸 	變動量低	一車 20 噸 9000 元	回收處理 (分解) 後製為肥料並出售	翻堆、發酵為主	<ul style="list-style-type: none"> • 受法律的肥料配比規定, 能在肥料中加入的菇包量有限, 因此就不能收更多菇包來處理 • 從外部收回來的菇包非常潮濕且濕度不平均, 在製程時會不好控制濕度能都一致 	<ul style="list-style-type: none"> • 提升廢棄菇包處理量, 並且用菇包製作出更多的肥料 	<ul style="list-style-type: none"> • 希望政府能為菇包多設立一個肥料品項, 專門為菇包而立, 且拉高肥料中的菇包占比, 這樣公司就能收入更多菇包, 生產菇包肥料 • 希望農業廢棄物的營運許可證可以拿掉公噸限制
桃園市	宏昇畜牧場	10	應用業者 (肥料)	<ul style="list-style-type: none"> • 高峰期: (3-4 月) 50 公噸/月、(1-2 月) 	平均	無法透漏	肥料	使用乾燥機先降低菇包水分	菇包一直漲價, 不確定是運費或是菇包漲	-	希望政府政策可以抑制菇包的持續漲價

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
				25-30 公噸/月 • 平均 25~30 公噸/月							
臺中市	王坤松	3,000	<ul style="list-style-type: none"> • 蕈類生產業者 • 回收處理業者 • 應用業者 (肥料&培養土) 	<ul style="list-style-type: none"> • 三萬噸/年 • 沒有高峰期與淡季之分 	-	<ul style="list-style-type: none"> • 0.5 元/公斤 (含運費) • 定價考量為其主要成本 (包括柴油等) 	處理後製成肥料與培養土後售出	-	-	-	-
臺中市	保證責任台中縣中興合作農場	400	<ul style="list-style-type: none"> • 本廠(臺中市新社區協成里中興街 158 之 1 號) 為共同運銷 • 訪查地點為處理廢菇包及製造肥料 (經政府輔 	<ul style="list-style-type: none"> • 高峰期 (6-11 月): 十萬包/天 • 淡季: 回收量不定, 不好計算 	-	<ul style="list-style-type: none"> • 15,000 元/一分地 (約 4 萬顆菇包, 每顆約 1 公斤) 	回收處理 (分解) 後製為肥料並出售	-	-	-	-

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
			導) • 回收處理業者 • 應用業者(肥料)								
臺中市	金德堆肥場實業有限公司	360	• 回收處理業者 • 應用業者(肥料)	• 高峰期(5-9月): 60公噸/月 • 淡季(1-4月): 沒有廢棄菇包	變動量低	• 處理費用: 800元/公噸	• 回收處理後製成木屑、肥料、栽培介質等品項並出售	添加微生物(葡萄桿菌、木黴菌等), 可以加速微生物分解	• 量愈來愈大 • 法令限制(要回收定量的禽畜廢棄物才能收定量的菇包)	希望公司可以幫助到淨零排放	• 希望增加農民購買以菇包為原料製成的肥料的補助
臺中市	瓔茂企業有限公司	100	• 處理業者(僅烘乾) • 應用業者(燃料)	固定 400公噸/月	固定	1000~1500元/公噸	燃料	烘乾	菇包本身含水量高達70%以上	目前沒有(剛開業一年多還在摸索中)	-

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
臺中市	陳進耘	4,800	<ul style="list-style-type: none"> • 父親為菇農，為解決菇包處理問題而決定投身產業並自主研發相關技術 • 回收處理業者 	<ul style="list-style-type: none"> • 高峰期(6-12月): 150 噸/天 • 其餘月份: 數十噸 	-	<ul style="list-style-type: none"> • 由簽約之清運業者轉運之價格: 0.55 元/公斤 • 菇農自行清運價格: 約 0.45 元/公斤 • 原處理費用以每分地計算，但因水分過多而改為以每公噸計算 	<ul style="list-style-type: none"> • 單次性菇包(例如杏鮑菇): 造粒並再利用為生質燃料，利用此生質燃料來繼續烘乾其餘廢棄菇包(使用顆粒燃燒機) • 多次性 	<ul style="list-style-type: none"> • 花費約十年時間研發烘乾技術及機器，並整合不同機器之優、特點，設計與開發新機器 • 擁有專利: (1) 烘乾之處理方式、(2) 機器滾 	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • 建立追蹤體系: 目前菇農會把菇包交予違法處理業者，其後續之處理與棄置方式並不合法; 菇農也未如實報告菇包數量。希望可管制菇農事業廢棄物之去向，例如在菇寮申請建制時，要求其有簽約之合法清運業者或處理業者，則可完整追蹤菇包去向與處理量 • 菇農宣導: 因新社香菇菇包之水分量為最大之處理問題，希望可向菇農

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
							菇包 (主要為香菇): 烘乾至不同水分量的菇土並出售 • 不良率廢棄菇包: 分解後再製為新黑木耳太空包	筒構造。			宣導在生產期間，特別是末端步驟中，儘量控制水分，以便於後續處理 • 機械補助：因處理業者的成本結構中，機械成本佔其大宗，且由於菇包特性，對機械之消耗較大；若政府可提供相關補助，可舒緩業者大量成本。但以超吉為例，其機械包含自行研發設計之機器，故需再商討補助辦法。
南	德林農	500	• 蕈類生產業	• 取得證照開始營	-	• 免費	肥料	加木黴菌	設備很貴	-	政府須輔導菇農要如

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
投縣	業資材行		<ul style="list-style-type: none"> 回收處理業者 應用業者(肥料) 	<ul style="list-style-type: none"> 業一年多而已 高峰期為 8~12 月 		<ul style="list-style-type: none"> 運費 1 元/公斤 		促進菇包分解			何處理廢棄菇包，幫菇農媒合合適的廢棄菇包處理管道，或是贊助廢棄菇包的處理費用
南投縣	涂氏牧場	278	應用業者(肥料)	<ul style="list-style-type: none"> 要看當月的禽畜糞便購買量 多的時候一個月可處理約 60 噸 少的時候一個月大概只有 15-30 噸 處理量能無固定，受政府政策、肥料銷量影響(比如某年政府補助化學肥料，該公司生產的肥料銷量就受 	增加(這幾年有在推有機肥的補助)	20 噸 5000 元	製造肥料	先曬乾	-	-	<ul style="list-style-type: none"> 希望肥料的重金屬銅鋅檢核標準可以放寬 政府可以多給農民有機肥的補助，促進農民購買有機肥

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
				影響變少)							
南投縣	有限責任南投縣國姓菌類資材生產合作社	80	回收處理業者	22,500 公噸/年	-	支付菇農每包\$0.8 回收費用(含運費)	<ul style="list-style-type: none"> • 主要出售給養菌場再製菇包 • 出售價格： \$1.1-1.2/公斤 	-	84 年開始經農業部輔導至今，沒有什麼困難	-	-
南投縣	埔里鎮東埔菇類廢包處理場	2,083	回收處理業者	25,000 公噸/年	-	<ul style="list-style-type: none"> • 香菇包處理費\$0.3/公斤、其他菇包處理費\$0.2/包 • 若前往菇寮回收則另收取清理費(視運費及人工定價) 	處理後的廢木屑送有需要的人、僅收拖車裝車費\$1000	-	-	-	-

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
南投縣	魚池鄉菇類產銷班第4班廢棄太空包處理場	58	回收處理業者	68,000 公噸/年	-	<ul style="list-style-type: none"> 採使用者付費原則：處理費用為\$0.5-0.52/包(含清運費)、需另加割包處理費用\$0.1/包，因此共為\$0.6-0.62/包 割包處理費用是由業者先向菇農收取，後續再支付給割包業者(主要為分解棉花的部份) 	<ul style="list-style-type: none"> 廢棄菇包的木屑免費贈予魚池附近農場、福壽等肥料場 不良率黑包：粉碎分敵後提供給雜菇農，收費\$1.1/公斤 塑膠袋以每車 	-	<ul style="list-style-type: none"> 棉花處理：棉花不可以直接以一般垃圾丟棄，需支付高額成本請其他業者處理 場內主要依靠賺取黑包的差價來營運，在處理廢菇包這方面並無營利且成本很高 近年因疫情、遊客減少等原因，香菇行情很差、產量也因而降低許多 	-	希望未來政府可提供補助或教授技術，讓處理業者可以一體作業(從處理木屑到加工)

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
							賣給塑膠業者(時價)				
南投縣	竹山鎮菇類產銷班第1班廢棄太空包處理場	33	回收處理業者	16,800 公噸/年	-	<ul style="list-style-type: none"> • 菇農自行載往：\$0.15/包 • 業者去載：\$0.35/包，考量運費、人工 	<ul style="list-style-type: none"> • 主要出售給有機肥廠 • 出售價格：\$1500/35噸 	-	採自然乾燥法，因此需要較大的場地。尤其香菇水分較高，需要放2-3個月。	-	-
彰化縣	全自然農業生物科技股份有限公司	10	<ul style="list-style-type: none"> • 回收處理業者 • 應用業者(肥料) 	平均	平均	一個太空包，約幾百公斤(業者表示不知道確切數字)，兩百多元	肥料	菇包先粉碎均勻	<ul style="list-style-type: none"> • 法規很麻煩 • 要繳的東西又多又很雜 	-	<ul style="list-style-type: none"> • 希望政策不要太繁雜 • 媒合菇農和處理窗口
彰化	鄭豪樑-菇類培	2,030	回收處理業者	<ul style="list-style-type: none"> • 高峰期(10-3月)：50噸/天 	-	<ul style="list-style-type: none"> • 到菇寮載：\$0.3-0.5/顆 	<ul style="list-style-type: none"> • 回收處理(分解) 	-	-	-	機械設備成本高昂，無政府補助。

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
縣	植廢棄包處理場			<ul style="list-style-type: none"> • 淡季(夏天): 25 噸/天 		(主要考量運費), 每顆約 1 公斤 <ul style="list-style-type: none"> • 菇農自行載往: 僅收處理費\$0.05/顆 	後出售予應用業者(栽培業者、肥料業者、禽畜業者、塑膠業者等)				
彰化縣	蔡侑龍-菇類培植廢棄包處理場(蔡上民農產行)	2,000	回收處理業者	<ul style="list-style-type: none"> • 高峰期(9-3月): 1,000-2,000 噸/月 • 淡季: 回收量不定, 視菇產量因此難以計算 	-	<ul style="list-style-type: none"> • 到附近菇寮回收的費用為\$0.3-0.35/顆, 若距離更遠則費用更高, 每顆約 0.6 公斤 • 菇農自行載 	<ul style="list-style-type: none"> • 回收處理(分解)後提供應用業者(肥料業者等) 	-	-	-	-

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
						往：僅收處理費\$0.1/顆 (考量運費及人力成本)					
彰化縣	漢寶農畜產企業股份有限公司漢寶牧場二場	660	回收處理業者	<ul style="list-style-type: none"> • 高峰期(9-12月): 800 噸/月 • 淡季(6-7月): 500 噸/月 	-	<ul style="list-style-type: none"> • 生菇包(未發酵): 4,000 元/20 噸 • 熟菇包(已經發酵完成): 7,000 元/20 噸 	回收處理(分解)後提供應用業者(肥料業者等)	加入豬糞、菌一起發酵成肥料原料	淡季肥料的需求量變少，客戶不足	希望提升肥料的銷售量。	<ul style="list-style-type: none"> • 希望對購買豬糞添加的肥料新增補助 • 收菇包的費用希望可以獲得補助，光淡季這些成本就有二十幾萬
彰化縣	謝忠元菇類培植廢棄包處理場	450	回收處理業者(以袖珍菇、白精靈為主)	<ul style="list-style-type: none"> • 淡季(5-10月): 300 噸/月 • 高峰期(12-2月): 400 噸/月 	今年比較少(疫情造成吃)	不方便透漏	回收處理(分解)後提供應用業者(肥料業者等)	-	<ul style="list-style-type: none"> • 缺工，產出率只有 40% • 土地不夠 	未來規劃自行建立肥料生產線	<ul style="list-style-type: none"> • 希望增加機器的購買補助 • 由於收購菇包含水率不穩定影響成本，希望政府可以對香菇業者提出控

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
					火鍋人數變少)						制含水率的規定
彰化縣	綠元寶實業社	100	<ul style="list-style-type: none"> 回收處理業者(有跟清運業者合作、也有自己去跟菇農收購) 應用業者(肥料) 	(不確定)	-	-	肥料	-	<ul style="list-style-type: none"> 希望環保局制訂政策前先和農業部協商 希望農業部可以協助爭取一些電力補貼 希望生質能法規可以更明確,也希望可以由農業部專門負責,讓綠電執業申請可以更快 	希望綠電可以得到更多補助	<ul style="list-style-type: none"> 環保署跟農業部的法規有所抵觸 受限於法規,只能處理申請量的菇包 環保局申請處理執照程序繁瑣且時間長,希望由農業部獨立處理
雲林	玫育生化科技	434.1	回收處理業者	<ul style="list-style-type: none"> 高峰期(8-4月):1000噸/月 	逐年變多	<ul style="list-style-type: none"> 一公斤菇包0.5元以內 	回收處理(分	翻堆發酵	<ul style="list-style-type: none"> 場地不好找:土地都被農地 	希望找到好的	設備購買可以給予補助

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
縣	有限公司		<ul style="list-style-type: none"> • 應用業者 (肥料) 	<ul style="list-style-type: none"> • 淡季 (5-7月): 500 噸/月 		(無分濕度計價) <ul style="list-style-type: none"> • 運費 (業者到產銷班處理場載菇包): 運輸車來回一趟六千, 一次可載 20 噸的菇包 	解) 後製造為肥料並出售 <ul style="list-style-type: none"> • 肥料 25 公斤一包 120 元出售 		劃走了, 工業用地也太貴 <ul style="list-style-type: none"> • 希望政府可以主動幫忙媒合廢棄菇包處理廠需要的土地 • 申請用地的證照審核程序繁雜又過慢 	場地, 增設第二個廢棄菇包處理場、加大處理量	
雲林縣	子茂堆肥場	105	<ul style="list-style-type: none"> • 回收處理業者 • 應用業者 (肥料) 	(不確定)	-	-	-	-	-	-	-
雲林縣	保證責任雲林縣豐榮合作農場	500	<ul style="list-style-type: none"> • 回收處理業者 • 應用業者 (肥料) 	<ul style="list-style-type: none"> • 高峰期 (10-2月): 100 噸/月 • 淡季 (3-9月): 50 噸/月 	變動量低	7000 元/12 噸	回收處理 (分解) 後製造為肥料並出售	加入微生物、翻堆發酵	場地不好找	規劃更多肥料生產線, 因為想生	目前暫時沒有想到

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
										產更多元的肥料種類以應付多元的市場需求	
嘉義縣	保證責任嘉義縣東石合作農場	20	<ul style="list-style-type: none"> • 蕈類生產業者 • 回收處理業者 • 應用業者(肥料) 	很平均	很平均	(待確認)	肥料	加入微生物、翻堆發酵	<ul style="list-style-type: none"> • 需要設備的補助 • 缺工 	<ul style="list-style-type: none"> • 加大肥料生產線 • 加蓋廢棄菇包處理場 • 購買更多自動 	-

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
										化的機器	
臺南市	嘉宸環保科技有限公司	200	<ul style="list-style-type: none"> 回收處理業者 應用業者(肥料、介質土) 	250 噸/月	變動量低	<ul style="list-style-type: none"> 一趟車(18~20噸)收取集中場約12000至15000元 一趟車來回成本8000,等於一車約賺4000至7000元 	肥料、介質土	烘乾	<ul style="list-style-type: none"> 設備太貴 廠區申請證照要由政府輔導申請,不然政策太繁雜,申請都要一年以上 廠區的場地位置希望由政府協助規劃,不然設廠在民間,菇包在烘乾時有酸味性遭到抗議 	希望可以烘乾菇包後裝成國外藥的規格,直接出口外銷	去載農民的菇包希望運費由政府補助
屏東縣	長虹堆肥場	300	<ul style="list-style-type: none"> 回收處理業者 應用業者 	550 公噸/月	變動量低	<ul style="list-style-type: none"> 清運費用受距離影響無固定數值 	回收處理(分解)後製造為肥	翻堆、發酵為主	<ul style="list-style-type: none"> 場地設置成本高 設備成本高 	增設廢棄菇包處理	<ul style="list-style-type: none"> 希望政府會增加對廢棄菇包處理廠商的補助,比如補助

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
			(肥料)			<ul style="list-style-type: none"> 處理費用：約 2-2.5 元/公斤 肥料售價：約 \$4/公斤 	料並出售		<ul style="list-style-type: none"> 菇包集中在中部，但公司在屏東，因此運輸成本高 	場、加大處理量	<ul style="list-style-type: none"> 機器的購買以降低成本 希望可以核實菇包申請廠商的真實性(有些廠商申請土地使用權後蓋太陽能板)
屏東縣	大武山蛋雞畜牧場	375	<ul style="list-style-type: none"> 回收處理業者 應用業者(肥料) 	40 公噸/月	變動量低	10000 元/20 噸	回收處理(分解)後製造為肥料並出售	曬乾	<ul style="list-style-type: none"> 菇包單價偏高 菇包濕度太高 希望政府可以媒合菇包業者和再利用業者 	-	希望針對烘乾菇包的器材，政府可以提供購買的補助
屏東縣	金峰生物科技有限公司	600	<ul style="list-style-type: none"> 回收處理業者 應用業者(肥料) 	會依照肥料銷售情況而有處理量能的不同，平均約 100 噸/月	變動量低	1 元/公斤	肥料	使用發酵機	清除運輸成本負擔比較重	<ul style="list-style-type: none"> 機器再自動化 加大處理產能 	<ul style="list-style-type: none"> 輔導購買脫包處理設備 輔導處理再利用業者端技術面，例如與專家學者之互動 覺得政府應從源頭管理，多支持脫包

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
											業者
屏東縣	屏東縣南州地區農會堆肥場	400	<ul style="list-style-type: none"> 回收處理業者 應用業者(肥料) 過去曾從事菇包處理十幾年，有一條龍的廢棄菇包處理機器，但目前因南部無菇包來源，已暫停菇包處理業務 	有營運時：600 噸 /月	逐年增加	一公斤四毛錢	回收處理(分解)後製造為肥料並出售	全交給一條龍機器操作	南部沒有菇包來源(因為南部的菇包都交給不合法的清運業者，導致合法的菇包處理場反而收不到菇包)	-	希望政府為菇農設立申報系統，要求菇農詳細記錄廢棄菇包的去向，避免廢棄菇包被隨意丟棄，造成汙染及資源浪費
屏東縣	東糖能源服務股份有限公司	61.5	<ul style="list-style-type: none"> 回收處理業者 應用業者(肥料) 	視客戶的合作情況與需求	今年三月剛開業，	5000 元/22 噸(含菇農送到工廠的運費)	肥料	<ul style="list-style-type: none"> 加入微生物、翻堆發酵 	<ul style="list-style-type: none"> 發酵過程會產生高濃度異味，需要加裝控制空氣污染 	<ul style="list-style-type: none"> 蓋第二個處理場 	<ul style="list-style-type: none"> 希望農糧署推廣相關設備的補助 推廣有機質肥料的好處

縣市別	機構名稱	最大月再利用率(公噸/月)	營運情況	處理量能	處理量之變化	處理費用	主要去化管道	特殊技術或方法	主要挑戰和困難、解決方法	未來計劃或目標	政策建議
					尚未知			<ul style="list-style-type: none"> • 肥料還會混入藻沙 	<p>的設備，希望政府可以補助這一塊</p> <ul style="list-style-type: none"> • 希望政府也可協助宣導這些異味對身體無害 	<ul style="list-style-type: none"> • 增加肥料品項 	<ul style="list-style-type: none"> • 希望可以加強肥料廠和產銷班之媒合

二、無處理廢棄菇包的業者（24家）

縣市別	機構名稱	最大月再利用量 (公噸/月)	營運情況	備註
桃園市	順豐堆肥場	60	<ul style="list-style-type: none"> 製造肥料 購買原料價格：0.5~0.6 元/公斤 	
臺中市	富耕精製肥料股份有限公司	200	<ul style="list-style-type: none"> 製造肥料 購買原料價格：大貨車一車 17 噸、6000-7000 元 	
臺南市	欣農農牧企業社	50	<ul style="list-style-type: none"> 製造肥料 購買原料價格：43 立方米、7000 塊 	
彰化縣	新麗園生物科技有限公司	100	<ul style="list-style-type: none"> 肥料廠，目前肥料原料不會使用廢棄菇包所製之原料，也沒有在進行與廢氣菇包相關之業務 	
彰化縣	田酪股份有限公司-田樂堆肥場	450	<ul style="list-style-type: none"> 製造肥料（收購廢棄菇包製成的原料的肥料廠） 	
彰化縣	福壽實業股份有限公司田中堆肥場	250	<ul style="list-style-type: none"> 製造肥料 購買原料價格： 南投的處理場、17 噸、8000 元 彰化的處理場、20 噸、3000 元 台中的處理場、17 噸、8000 元 	
彰化縣	金大堆肥共同處理場	200	<ul style="list-style-type: none"> 製造肥料 購買原料價格：20 噸、6000 元 	
彰化縣	成昌堆肥共同處理場	200	<ul style="list-style-type: none"> 製造肥料 購買原料價格：600~800 公斤、150~250 元 	

縣市別	機構名稱	最大月再利用量 (公噸/月)	營運情況	備註
彰化縣	田酪股份有限公司	200	<ul style="list-style-type: none"> 製造肥料 購買原料價格：大貨車一車、5000 元 	
彰化縣	明星佳農有限公司	150	<ul style="list-style-type: none"> 製造肥料 買原料價格：1 元/公斤 	
彰化縣	福茂生物科技事業有限公司	30	<ul style="list-style-type: none"> 製造肥料 購買原料價格：20 噸、5500 元 	
雲林縣	龍璞綠能企業股份有限公司	1405	<ul style="list-style-type: none"> 已經不再購買菇包來製造燃料 購買原料價格：一車 10 噸左右、5000 元 	<p>不再購買菇包來製造燃料的原因：</p> <ul style="list-style-type: none"> 缺工 農業部認定菇包是燃料，但經濟部認為菇包是輔助性燃料，而燃料製造規定燃料比例要大於輔助性燃料，各部門與各會對於菇包相關法律說法與解釋不統一，讓業者感到為難不知如何是好
雲林縣	台灣糖業股份有限公司虎尾有機肥場	27	虎尾場已停業	
雲林縣	宏存堆肥場股份有限公司	200	<ul style="list-style-type: none"> 製造肥料 購買原料價格：一立方公尺原料、150~200 元 (因原料有乾濕差別，因此是算體積不秤重) 	
雲林縣	田金企業社	100	<ul style="list-style-type: none"> 製造肥料 購買原料價格：一台貨櫃車、大概一萬 	

縣市別	機構名稱	最大月再利用量 (公噸/月)	營運情況	備註
雲林縣	保證責任台灣省事業廢棄物處理設備利用合作社	100	<ul style="list-style-type: none"> • 購買原料並再製肥料 • 購買原料價格：500 元/噸 	
雲林縣	保證責任雲林縣油車合作農場有機肥料廠	20	<ul style="list-style-type: none"> • 購買原料並再製肥料 	
嘉義縣	聯勝堆肥場	40	<ul style="list-style-type: none"> • 製造肥料 • 但目前沒在使用任何廢棄菇包相關的產品（廢棄菇包含水比太高，也含有重金屬，用於肥料製程要控制水分、去除重金屬會比較麻煩） 	
嘉義縣	嘉義縣農會堆肥場	200	<ul style="list-style-type: none"> • 製造肥料 • 購買原料價格：廢棄菇包本身免費 	
嘉義縣	田園生物科技有限公司	154.12	<ul style="list-style-type: none"> • 製造肥料 • 購買原料價格：20 噸、7000 塊 	
高雄市	麗園農牧科技股份有限公司	50	<ul style="list-style-type: none"> • 製造肥料 • 但目前沒在使用任何廢棄菇包相關的產品（廢棄菇包含水比太高，用於肥料製程控制水分會比較麻煩） 	
屏東縣	格林堆肥場	610	製造肥料（收購廢棄菇包製成的原料的肥料廠）	
屏東縣	鑫育農堆肥場	150	<ul style="list-style-type: none"> • 製造肥料 • 購買原料價格：一台車大概一萬 	
金門縣	天山農業肥料有限公司	10	<ul style="list-style-type: none"> • 製造肥料 • 購買原料價格：3.5 元/公斤 	

三、拒絕受訪或無法聯繫（19 家）

縣市別	機構名稱	最大月再利用量 (公噸/月)	廢棄物來源	再利用用途
臺南市	崇容實業	60	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
臺中市	正懋園藝行	0.83	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
臺中市	長新能源股份有限公司	7.589	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	再生能源之原料
臺中市	普盛生物科技股份有限公司	80	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
彰化縣	創裕有機有限公司芳苑廠	5	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
彰化縣	綠元寶實業社	100	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
彰化縣	萬益生技有限公司-林義淵堆肥場	90	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
嘉義市	長岡化工股份有限公司	116	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
雲林縣	金億陽開發有限公司	50	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
雲林縣	弘裕農產加工廠	5	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
雲林縣	保證責任雲林縣四湖有機肥生產合作社	58	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
雲林縣	青山綠水實業有限公司	5	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
雲林縣	建興農業科技股份有限公司	123.5	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
苗栗縣	穩盛農藝科技有限公司苑裡廠	10	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
屏東縣	大舜堆肥場	75	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
屏東縣	飛台農業生物科技股份有限公司	50	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
花蓮縣	有限責任花蓮縣花東有機農產加工生產合作社	5	菇類培植廢棄包，含菇類培植廢棄包之塑膠包裝(農業部)	有機質肥料之原料
南投縣	水里鄉菇類產銷班第 1 班廢棄太空包處理場	667	菇類產銷班，未有登記於資源再利用管理資訊系統	
嘉義縣	中埔鄉豐展有機肥料場	1,666		

