

菇類栽培之木屑使用量及來源推估

- ◎林業試驗所林業經濟組·林俊成 (ljc@tfri.gov.tw)
- ◎林業試驗所林業經濟組·陳溢宏
- ◎臺灣菇類發展協會·陳宗明
- ◎農糧署作物生產組·蔡清榮

近年來臺灣菇類產業呈現蓬勃發展的趨勢，根據行政院農糧署及農業年報的統計資料，自2008~2012年國內菇類產量年平均可達到12.8萬公噸，產值82億元，為重要之經濟農作物，主要產區分布於臺中市、南投縣及彰化縣等。菇類的栽培方式包括有椴木栽培、太空包栽培與菌床栽培，除了洋菇以稻草為主要基質外，香菇、金針菇、木耳、杏鮑菇、秀珍菇皆以木屑為主要栽培基質。由於木屑是栽培期間重要的木質素來源，木屑之品質與數量便可能成為栽培的關鍵因素。木屑主要以林木粉碎取得，根據林業統計資料顯示，近10年的森林主產物伐採量，每年在7萬 m^3 以下，2013年的林木伐採量僅有4.2萬 m^3 ，其中可能適合做為養菇用之闊葉樹林木伐採量更僅有8,000 m^3 左右，此一數量遠低於國內菇類產業的需求，而農牧用地在林木伐採時因不受森林法所規範，目前伐採量並未列入森林主產物伐採統計資料內，故無正式的數據。且木屑來源相當多元，根據筆者等的實際瞭解，其養菇用的木屑來源尚包括國有林班地、進口木屑用原木、木材加工場廢料、廢棄模板、傢俱、漂流木及行道樹修枝之樹枝等。

本文以統計資料整理、現場訪談及滾雪球取樣調查的方式，以瞭解養菇用木屑使用量及可能來源。滾雪球取樣法是一種非隨機式抽樣的方法，適用在欲調查對象的條件特殊或不易得知全部樣本情況下，僅能透過人際關係相互引介下，類似滾雪球般由一個人

的推薦找到下一個人，逐漸累積到足夠的調查樣本為止。本文先由臺灣菇類發展協會陳理事長引介木屑製造業者及收購業者，再由這些業者推薦其他木屑製造業者；另外由製材業者引介伐採業者，並由伐採業者介紹木屑製造業者及其他業者，完成農牧用地等之林木供木屑使用之數量及流向。

木屑來源調查結果

(一) 木屑使用量調查推估結果

本文共調查32家業者，其中5家木材伐採業者(臺東3家、花蓮2家)，2013年國有林班地、農牧用地及部分土地開發案的林木伐採地點以臺東、苗栗及屏東地區為主，伐採後之林木流向木屑製造業者及其他如製材業、地板製造業、鍋爐業、家具業及出口商之業者。另調查27家木屑製造業者(新竹縣1家、苗栗縣12家、臺中市1家、南投縣4家、彰化縣



木材加工及利用後廢料為木屑的來源之一(陳溢宏 攝)

表1 2013年菇類產量及產值

項目	栽培量(萬包)	產量(公噸、濕重)	產值(億元)	主要產地
香菇	21,577 (椴木15,875公噸)	51,870 (包含椴木香菇)	59.70	臺中市、南投縣
金針菇	13,000	42,000	17.64	臺中市、南投、苗栗、彰化縣
杏鮑菇	12,000	21,600	14.04	臺中市、彰化、南投縣
秀珍菇	1,600	3,250	2.60	臺中市、彰化、南投縣
木耳	3,500	12,600	9.45	彰化、南投、嘉義縣
洋菇	$2.42 \times 10^5 \text{m}^2$	2,921	3.13	彰化、南投、臺南市
其他	4,000	12,300	16.00	中部地區、屏東縣
合計	55.677千萬包 $2.42 \times 10^5 \text{m}^2$	146,541	122.56	

資料來源：行政院農糧署及農業年報

4家、臺南市1家、屏東縣3家及臺東市1家)。根據訪談調查及統計業者的資料結果顯示：2013年提供做為菇類用木屑及椴木的來源，以取自國有林班地、農牧用地及部分土地開發案的林木，約有120,150公噸(其中相思樹共54,900公噸，其他雜木共65,250公噸)。供應木屑的進口原木主要為來自越南及馬來西亞的闊葉樹原木，使用約有10,000公噸(直幹相思樹原木約8,000公噸，巴西橡膠木原木約2,000公噸)。另外來自木材加工場廢料、廢棄模板、傢俱、漂流木及行道樹修枝之樹枝約有162,000公噸，以上合計約292,150公噸。

(二) 使用統計資料推估木屑使用量

若依菇類栽培量的多寡推估太空包的木屑使用量，根據2013年農業統計年報中的統計資料(表1)，太空包香菇栽培數量有21,577萬包，如每包1.5 kg計算，其中含40%木屑，由此推估香菇太空包的木屑使用量為129,462公噸；另香菇栽培的椴木數量有15,875公噸，倘栽培香菇之椴木可使用年限為2年，實際



進口橡膠木供木屑生產使用(陳溢宏 攝)

的椴木使用量為7,937.5公噸，兩者合計為137,400公噸。另根據行政院農糧署的統計(表1)，2013年金針菇栽培有13,000萬瓶，杏鮑菇栽培12,000萬包，秀珍菇栽培1,600萬包，木耳栽培3,500萬包，其他4,000萬包；其中，金針菇每瓶0.8 kg、杏鮑菇每包1.1 kg，秀珍菇、木耳及其他菇每包各為1.4 kg計算，其中含32%木屑，由此推估除香菇之外的其他菇類的木屑使用量約116,288公噸，由此上述推估菇類栽培所需之木屑及椴木使用量合計約253,688公噸左右。



利用碎木機將木材加以碾碎成木屑(陳溢宏 攝)



木屑生產後運送至太空包製造業者(陳溢宏 攝)

(三) 木材加工場廢料、廢棄模板、傢俱、漂流木及行道樹修枝之樹枝等可能來源推估

根據現場訪談及滾雪球取樣調查結果，來自木材加工場廢料、廢棄模板、傢俱、漂流木及行道樹修枝之樹枝，本文僅就廢棄物中之可能來源加以探究。根據行政院環境保護署的資料，全臺的廢棄物可分為兩大類，一為家戶廢棄物；另一為事業廢棄物。家戶廢棄物又分為資源垃圾、一般垃圾、巨大垃圾。木屑的可能來源包括家戶廢棄物之的巨大垃圾廢棄物及事業廢棄物。

1. 巨大垃圾廢棄物

臺灣2009~2013年的巨大垃圾量年平均產生量為143,077公噸(表2)，平均每年能回收再利用的資源為79,802公噸，回收率為56%。依照處理方式，可能做為木屑使用的主要破碎分選後再利用的部分，平均每年回收再利用量為75,099公噸。另依照巨大垃圾量之來源(表3)，推估木屑的可能來源為家具、彈簧床及樹枝之木質材料中產生，其中，家具平均每年產生量為82,587公噸，佔巨大垃圾總量之58%，但因有部

表2 巨大垃圾量產生量及處理方式

年	總計	按處理方式分				
		合計	修復後再使用	破碎分選後再利用	焚化	衛生掩埋
2009	147,790	65,473	5,465	60,007	70,192	12,125
2010	159,665	80,217	5,864	74,354	70,044	9,404
2011	140,832	80,326	3,885	76,441	56,569	3,937
2012	136,248	88,983	3,933	85,050	45,142	2,123
2013	130,851	84,011	4,366	79,645	44,674	2,166
年平均	143,077	79,802	4,703	75,099	57,324	5,951

資料來源：行政院環境保護署環保統計資料庫

表3 巨大垃圾量之來源

年	總計	按項目別分				
		家具	彈簧床	腳踏車	樹枝	其他
2009	147,790	82,233	7,864	647	41,232	15,814
2010	159,665	87,862	8,263	581	46,960	15,998
2011	140,832	83,568	5,906	526	39,101	11,731
2012	136,248	80,783	6,058	550	40,945	7,913
2013	130,851	78,491	6,353	534	39,210	6,262
年平均	143,077	82,587	6,889	568	41,490	11,544

資料來源：行政院環境保護署環保統計資料庫

分可修復後再使用，而樹枝多來自於行道樹的倒木、修枝等，平均每年產生量為41,490公噸，佔巨大垃圾總量之29%。

2. 事業廢棄物

臺灣事業廢棄物於2009~2013年申報之年平均總計約為1,794萬公噸，並細分為多項廢棄物種類，內含木質廢棄物之項目有5項，即廢木材棧板、廢木材混合物、蔗渣、廢紙、廢木材。其中比較可能做為木屑使用的項目有廢木材棧板、廢木材2項，兩者合計之年平均為58,876公噸(表4)。

(四) 木屑使用量調查推估結果與使用統計資料推估木屑使用量之比較

根據現場訪談及滾雪球取樣調查結果，推估木屑使用量約合計約292,150公噸，與由使用統計資料所推估的木屑使用量(253,688公噸)相較略高，除了推估的方法不同之外，其櫟木之使用年限、太空包之木屑比例、替代性介質的使用情形及太空包製造業者木屑生產後庫存等原因，皆有可能造成差異，因此，兩者的結果應與實際使用情況相符。

依行政院環境保護署的資料，2013年巨



相思樹木材為菇類栽培的首選(陳溢宏 攝)

大垃圾廢棄物可破碎分選後再利用的資源為79,645公噸，事業廢棄物之廢木材棧板、廢木材2項為68,226公噸，兩類合計為147,871公噸，此一部分為木屑的可能來源，如加上漂流木，則數字與依現場訪談及滾雪球取樣調查結果，來自木材加工場廢料、廢棄模板、傢俱、漂流木及行道樹修枝之樹枝等約有162,000公噸的結果相近。

多管齊下造林增加木屑來源

臺灣栽培菇類主要以木屑為栽培介質，生產菇類所需的木屑需求量隨著國人對國

表4 事業廢棄物中內含木質廢棄物項目之產生量

項目	2009	2010	2011	2012	2013	年平均	
事業廢棄物申報總計	16,392,019	17,730,805	18,865,189	17,923,414	18,558,647	17,894,015	
一般事業廢棄物	廢木材棧板	3,444	3,501	3,782	3,493	3,587	3,561
	廢木材混合物	19,097	20,988	21,860	21,702	21,113	20,952
公告應回收或再利用之廢棄物	蔗渣	32,016	43,255	36,133	35,244	33,743	36,078
	廢紙	33,990	33,119	1,064	842	2,659	14,335
	廢木材	56,067	52,191	45,494	58,184	64,639	55,315
可能做為木屑使用	廢木材棧板+ 廢木材	59,511	55,692	49,276	61,677	68,226	58,876

資料來源：行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理資訊系統

產菇類消費量增加而增加，根據調查與統計資料推估結果，2013年之木屑使用量在25.4~29.2萬公噸間，以來自木材加工場廢料、廢棄模板、傢俱、漂流木及行道樹修枝之樹枝等占約55%，取自農牧用地、國有林班地及部分地開發案林木為41%，其他為進口原木(3%)。由於農牧用地的林木伐採，並未列入林業統計中，依本文調查結果，其農牧用地等供養菇用木屑之林木伐採量即高於林業統計之森林主產物伐採量。另由此次的業者訪談結果發現，替代性介質使用的比例有增加的情形，而太空包中木屑的比例有下降的

趨勢，主要為木屑取得不足所致。行政院農業委員會於102年12月11日正式核定「調整耕作制度活化農地計畫」，鼓勵菇蕈業者與農民契作造林，其成效有待觀察，且契作造林之林木生長至可供木屑生產用尚需數年，短期而言，對菇蕈業者緩不濟急。因此建議，一方面持續推動調整耕作制度活化農地計畫，鼓勵農民與菇蕈業簽契作造林，以供長期穩定之木屑需求；另一方面可由近年來政府所推動的農地造林、平地造林供為養菇用木屑之原料，但如何有效控管其林木伐採的流向，也宜謹慎思考。⚠



太空包菇類栽培(陳溢宏 攝)



椴木菇類栽培(林俊成 攝)