

淺談國內木質剩餘資材動物墊料發展概況

◎林業試驗所林業經濟組·詹為巽

◎林業試驗所森林利用組·林柏亨 (afarmer@tfri.gov.tw)、塗三賢、林振榮

前言

臺灣每年約使用約600萬立方公尺以上之木質資源，並產生約90萬公噸之木竹剩餘資材，其中有經過處理量佔約63.5%，木竹剩餘資材處理方式大多是以傳統焚燒掩埋進行，僅5%有經過回收處理再利用，高達36.5%之木竹剩餘資材直接廢棄，可見林業剩餘資材尚有許多發展空間以使資源循環妥善利用。又這些剩餘資材以直接燃燒處理除了無法將資源妥善運用發揮其價值外，亦將造成空氣汙染等環境公害，實應導入循環經濟產製高附加價值之產品，達成全材利用之目標。

動物墊料為人類飼養動物營造近似自然環境及符合其生物行為天性之飼養手法，使被飼養動物適應人造環境以達成飼養動物之目的。人類豢養馬已有悠久的歷史，馬廄裡鋪稻草使馬匹感到溫暖與舒適，飼主亦容易清理及維持馬廄清潔。由於現代人在社會經濟、孩子養育及教育經濟方面諸多壓力，進而降低生育意願，需要心靈上的寄託，使得人們飼養寵物意願增加，寵物通常以貓狗為主，常需有固定處讓動物排泄，以維持人與動物共居生活環境品質。以貓為例，其排便、尿具有刺鼻之異味，傳統礦物砂或水晶砂常以額外添加香精，企圖以香味掩蓋臭味，反而致生寵物流淚不止。木材是具有多孔性之再生性生物材料，有吸附臭味與尿液之效果，深具開發墊料之潛力。

據行政院農業委員會調查指出，國人飼

養動物以犬貓為主，全臺家犬數約有171萬隻、家貓則約56萬隻，合計為227萬隻，106年度家貓則約73萬隻，兩年內顯著成長，而家貓數量更是在2年內增加16萬隻，動物墊料是飼養家貓必備資材且需求量大，如能以國產材剩餘資材製成動物墊料，除可使木材產業剩餘資材減量及提升人與動物共居之生活品質，更可增加國產材或其剩餘資材出路，提供消費者選擇低碳足跡環保木屑動物墊料，未來更可以應用至兔子、寵物鼠、鳥等動物墊料。本文將以家貓使用之動物墊料做為主軸，初探動物墊料產業現況、種類及功能性需求等，做為國內相關產業發展之參考。

國內動物墊料產業概況

行政院農業委員會調查國內犬貓數量調查，104年家貓約56萬隻，時隔兩年家貓數量已增至73萬隻，增加16萬隻。家貓數量成長的背後，其對應之寵物用品產業更是蓬勃發展，由於家貓行為特性，通常在豢養處需有排泄位置，而其使用之墊料屬於經常性替換耗材，無法重複使用，消耗量大。藉由訪查國內動物墊料通路及製造廠商，瞭解產業發展現況。

魚○魚通路自1990年創立，全臺已有29間連鎖門市，總營業面積超過5,000坪。以寬敞、舒適、明亮的購物空間與萬種超值商品，服務廣大的水族、貓、狗、鼠、兔、兩棲爬蟲等飼主，年營業額達6億。店中共計販賣20種不同廠牌動物墊料，產品種類含蓋礦物

表1 魚○魚通路所販賣以木質原料之動物墊料種類。

動物墊料品牌	動物墊料種類	容量	產地	特性
凱○木屑粒(粗)	木屑砂	22Kg	德國杉木砂	老品牌深獲消費者喜愛PEFC認證
凱○木屑粒(凝結)	木屑砂	19.2Kg	德國松木砂	老品牌深獲消費者喜愛PEFC認證
嚴選松木砂	木屑砂	11.34Kg	中國松木	通過SGS無甲醇殘留
南○松木砂	木屑砂	15Kg	南非松木	
綠○松木砂	木屑砂	5L	中國	綠茶香可經由馬桶排除也可以燃燒處理
愛○思木炭松木砂	木屑砂	5L	中國內蒙	混木炭
R○環保木屑	木屑砂	6L	日本	以木工廠廢料製成木纖維環保



圖1 賣場展售木質動物墊料。(林柏亨 攝)



圖2 木質動物墊料。(林柏亨 攝)

砂、水晶砂、豆腐砂、木屑砂、紙砂等，產品品項以礦砂最多，依序木屑砂、水晶砂、豆腐砂、紙砂。價差最大是礦物砂，其功能差異包含粉塵多寡、包覆糞便能力、遇水結塊能力、吸附臭味能力及其他效果(各式香味、抗菌等)。為瞭解木屑砂發展現況，整理該通路不同品牌，產品相關規格詳如表1。

「魚○魚」寵物店表示目前動物墊料銷售主要還是以傳統礦物砂為主，當然礦物砂的選擇就會比較多，礦物砂減臭的效果主要來自對糞便包附的完整度，如果以效果來說礦物砂減臭能力還是比其他砂種佳。但是近年來環保意識逐漸高漲，消費者漸漸不會只以價格做為單一考量，隨著相關產品的推廣及研發，木屑砂及豆腐砂銷量持續增加。臺灣高溫高濕的環境較不適合使用豆腐砂，容易發臭長蟲，若考

量使用貓砂兼具環保還是會推薦客人使用木屑砂。可以觀察到該店家販賣所有動物墊料產品並沒有臺灣自產的動物墊料，更無以臺灣生產的廢木料為動物墊料主成份，未來在環保意識逐漸高漲下碳足跡小及環境友善相關的產品將會有固定成長之客群。

在所販賣之木質動物墊料(圖1、2)中有兩種產品具由特殊功能以提升共居品質，分別是愛○思木炭松木砂及R○環保木屑砂。愛○思木炭松木砂是以松木屑為主要材料，混合木炭做為減臭劑。產品訴求強力抗菌消臭、環境保護、使用後直接可以經由馬桶排除、吸收3倍水量、無塵、抑制細菌孳長等。產品包裝為每包5公升(約2.5公斤)。R○環保木屑砂主要為針葉樹木屑混合高吸水性樹脂，其中原料以日本木材工廠產生廢料再利用

與循環經濟精神不謀而合，產品主打廢料再利用減少二氧化碳排放、針葉樹天然抗菌除臭、使用後直接可以經由馬桶排除、清除方便等。產品包裝為每包6公升(約3公斤)。綜合以上兩種動物墊料與其他動物墊料比較，高單價特殊訴求動物墊料在高端市場仍有其需求，顯現動物墊料未來將朝資源再利用、友善環境、複合功能方向發展，雖其單價較高，就與店家訪談過程中，相對應客群也逐漸擴大，顯示相關產品未來需求將逐漸升溫。

寶○動物墊料：為目前臺灣少數自產自銷木屑動物墊料工廠，原料是由俄羅斯進口之松木屑，主要生產標的為天然木質動物墊料。在轉型前主要營業項目為木質燃料顆粒，惟逢國際能源價格持續低迷迄今，最慘澹的期間將所有木質燃料顆粒庫存全部出清取得週轉金後，就開始思考如何在不增加設備投資前提下轉型生產高單價消耗品以度寒冬。當時木屑動物墊料(粒)在臺灣尚不普遍，考量其利潤遠高於木質燃料(1噸約新臺幣4,000~5,000元)顆粒、價格波動性不大及寵物市場日益擴大，就開始將部份產能轉生產木屑動物墊料(木質動物墊料(圖3))。木屑動物墊料即為品質最優良之木質燃料顆粒，該公司策略為在製造木屑動物墊料會產生一些次級品就可以直接做為木質燃料顆粒避免產生浪費。該公司銷售模式主要以網路通路為主，以大包裝(25 Kg)薄利多銷方式增加消費者購買意願，再經由口耳相傳拓展其知名度。

丹○斯動物墊料：該公司之木屑砂主成分為南非松木，於國外壓製成顆粒裝貨櫃方式直接進口至臺灣，營業相關事項不願意對外說明。經分析其網路商場交易資料，近兩



圖3 木質動物墊料製造過程。(林柏亨 攝)

年內在露○臺共賣出450組以上木屑動物墊料，核算賣出約10公噸木屑砂。松木砂其銷售總量只占全部品項3.5%，顯示消費者仍習慣購買傳統礦物砂。

動物墊料種類

貓天性會隱藏自己的排泄物，其排泄物由於貓飼料與食物造成在居家環境刺激性臭味，飼主會於較隱密處放置裝有具減臭效果動物墊料之動物墊料盆供家貓上廁所。家貓使用動物墊料有傳統礦物砂、水晶砂、豆腐砂、木屑砂、紙砂等，坊間可購買種類繁多，可就單位價格、粉塵、減臭能力、環保、清理頻度與方式去評估，各種動物墊料特性分述如下：

一、礦物砂：傳統礦物砂以膨潤土(Bentonite)做為材料，主要為蒙脫石為主的含水粘土礦，化學成分為 $(Al_2, Mg_3)[Si_4O_{10}][OH]_2 \cdot nH_2O$ ，加水後能膨脹成糊狀體積脹大數倍至20~30倍。其動物墊料特性最符合貓隻天性，又礦物砂通常為凝結型，遇水即結塊同時附著於糞便上，清理時只需把結塊包覆部分清除即可。根據調查，礦砂對環境影響很大，其主要成分開採造成空氣污染，使用過的礦砂經場掩埋處理後，無法自然分解、不透水的特性會影響水土保持。中國最大動物墊料製造出口

商大連沙美出口到日本的動物墊料品項比例中，礦砂只佔40%，而臺灣是80%，部分東南亞國家則是100%，從這裡就可看出各國重視環保的程度。優點：符合貓天性、包覆糞便性質佳；缺點：粉塵多且容易卡在貓的爪縫中容易汙染室內、影響呼吸道健康、添加人工香精、無法自然分解、影響水土保持。

二、水晶砂：此類動物墊料成份主要是矽膠，內部有微孔結構，跟日常所用的乾燥劑類似。吸水力效果強，圓形顆粒狀水晶砂受貓喜歡，故容易被貓帶出砂盆造成飼主困擾，不規則狀水晶砂則無上述情形但不適合患有關節炎貓、老貓及小貓。矽膠其生產過程耗能，送進焚化爐將會造成燃燒效率下降及排放溫室氣體。另外其減臭效果不如傳統礦物砂，使用時必須搭配尿布墊減少臭味。約7~10天就要整盆換新。優點：無粉塵、吸收尿液強、輕；缺點：包覆糞便性質差、吸收後異味重容易刺激鼻子、長期使用對呼吸道有不良影響、不環保、為不可燃垃圾處理、需搭配尿布墊使用。

三、豆腐砂：主要以豆腐廢殘渣製作而成動物墊料，且凝結吸收力強。材料天然可直接由馬桶清除，但容易發臭長蟲，貓也有可能誤食。其易碎性質將造成粉塵飛揚。優點：可沖馬桶自然分解、吸收尿液強；缺點：易發臭長蟲、長螞蟻、誤食。

四、木屑砂：主要內容為木屑、紙漿、小麥以及天然粘結劑而製作成的動物墊料。但在市面上販賣的大部分是由木屑經過造粒機擠錠成型之顆粒。另外部份產品



圖4 崩解式木質動物墊料。(林柏亨 攝)

是藉由解纖的過程再與其他成分混合製成動物墊料。崩解式木屑砂(崩解式木質動物墊料(圖4))利用木頭纖維吸收尿液，利用天然木香味中和貓尿味道。木屑砂比起其他種動物墊料較為環保，可自然分解做為堆肥或是直接經由馬桶清除。優點：天然不刺激、吸收能力強、容易清理、粉塵少、不容易被排泄物滲透；缺點：對於糞便的包覆力較差。

五、紙砂：大多使用回收紙製造而成動物墊料，因此經化學處理再利用的回收紙纖維遇到貓尿後容易產生酸味。無粉塵為其最大特點。另為增加其減臭能力，通常會混以活性炭或竹炭方式製造而成。優點：可直接由馬桶排除、不易沾附於貓咪身上，因此適合有傷口的貓。材質較柔軟、環保、重量輕；缺點：貴、容易潮濕導致吸水凝結力差、糞便包覆力差、除臭效果普通。

其他種類還有玉米砂、堅果殼砂、綠茶砂等。

綜觀以上不同種類貓砂特性，類貓砂特性，木屑砂確實有環保、較少粉塵等優點，後續倘能在有限增加成本內研發出減臭能力強



圖5 添加多孔性循環炭材之減臭木質動物墊料。(林柏亨 攝)

之動物墊料，該項產品將具有相當之競爭力。

動物墊料功能性需求

動物墊料未來發展將不只是吸附動物排泄物之介質，隨著人們對生活品質要求提高，傳統動物墊料缺點如灰塵多、影響空氣品質、製程不符合環保、減臭能力弱等將被不同層次之動物墊料產品逐漸改善，為瞭解動物墊料使用端需求，藉由訪談使用者整理出動物未來功能性需求。

執業獸醫師提出寵物診所近年來皆使用木質動物墊料主要是其優點遠多於缺點，診所經常會需要動物留院觀察，用量相當大，所耗費人力也多，木屑砂比礦物砂輕很多，在操作上非常方便，建議後續開發可朝加強除臭、總吸水量大及更輕方向研發，定能符合消費者需求。

消費者1，飼養家貓一隻，目前使用美國品牌系統，包含兩層式動物墊料盒、動物墊料、貓尿墊，上層動物墊料主成份為天然沸石(Mordenite Zeolite)，主要功能為包覆貓糞便及減少排泄物異味，貓尿主要由下層貓尿墊吸附減臭，動物墊料消耗主要為鏟除糞便或是不具有減臭效果清除所造成。該品牌動物墊料優點99.9%無塵、室內不會有貓腳印、不是膨潤土、使用替代材料(沸石)、輕、固型

態糞便易清除等；缺點則是無法自然分離、減臭效果較差、貴、無法經由汗水系統清除等。飼主表示本研究倘開發相關減臭墊料可自然分解及可建議可經由汗水系統清除會是最大的誘因，願意以原本預算購買動物墊料，建議針對減臭功能加強開發。

消費者2，飼養家貓一隻，使用崩解型木屑動物墊料，使用雙層動物墊料盆，崩解型木屑動物墊料一碰到貓尿即會吸收尿液崩解成小塊狀掉至下層收集盒中，貓便部分需經常鏟除，所有廢棄物皆可直接由馬桶排除。該名飼主表示，以前使用傳統礦物砂粉塵多，經常需打掃環境，尤其夏天的臭味很可怕。現在換成木屑動物墊料雖然減臭能力還需加強，其他問題都解決了，更好清理。飼主表示本研究倘開發相關減臭墊料(圖5)建議針對加強減臭功能開發。

結語

隨著家貓數量的增加以及生活水準提升，民眾對生活品質要求也日益增高，功能性動物墊料需求將持續增強。需求面部份目標研發產品符合市場所期待之功能性且整體市場回應環保訴求，對於環保型產品未來需求可望擴大。臺灣屬於海島國家許多資源需藉由運輸運至臺灣，林業木質剩餘資材長期未有有效循環再利用，可將傳統線性經濟模式引入循環經濟模式概念，將傳統直接掩埋及燃燒林業剩餘資材轉換為高附加價值產品之原料，提升人與動物共居之生活品質，並可增加國產材或其剩餘資材出路，提供消費者選擇低碳足跡環保木屑動物墊料，未來更可以應用至兔子、寵物鼠、鳥等動物墊料。♻️