

以多元廢棄物資材化環保貓砂之系統服務

System service of eco-friendly cat litter from multiple organic wastes by materialization

吳俊毅¹

遠東科技大學 機械工程系暨環境能資源研究中心 副教授/中心主任

jeanswu@mail.feui.edu.tw

洪三讚²

遠東科技大學 餐飲管理系 助理教授

r505021@yahoo.com.tw

王振興³

遠東科技大學 機械工程系 特聘教授

jswang@mail.feui.edu.tw

莊季澄⁴

遠東科技大學 機械工程系碩士班 研究生

as2763835@gmail.com

摘要

本研究主要以解決目前台灣多元有機廢棄物無法資材化與加值化應用，整合數量龐大的咖啡渣、廢棄蛋殼與蚯蚓糞等多種剩餘資材，製成寵物用品-環保貓砂產品，其中蚯蚓糞源由果菜渣、菇包木屑等農業廢棄物，藉由蚯蚓消化轉質所獲得。環保貓砂製程中透過「前處理」、「比例混拌」、「造粒成型」、「快轉製肥」等資材化科技創新技術，其產品性質優於市售貓砂的吸水率、凝結性、除臭等特性，同時兼具環保、資源再生與永續環境。為了達到循環經濟概念，本研究採用逆向回收之優惠行銷推廣模式，將使用後的廢棄貓砂透過寵物店、大賣場等設置據點回收，給經銷商更大的利潤空間以及折扣方式回饋給消費者樂於提供廢棄貓砂，而非隨意丟棄造成環境負荷，類似超商設置廢電池回收點，獎勵消費者購物折扣模式。本團隊回收後廢棄貓砂利用快轉製肥技術，於4-6小時內製成有機肥料轉賣給有機農戶、農會、農業資材行等，其有機肥料可改善酸性土壤，調整土壤中的礦物質等微量元素、肥份與肥力。本團隊整合多元剩餘資材，透過多項核心技術與創新行銷模式，達成零廢棄、零排放，建構良善的循環經濟之系統服務。

關鍵詞：環保貓砂，資材化，逆向回收，系統服務。

一、前言

現今社會型態轉變，養寵物的動機不只是實用為目的，而是可以在寵物上得到情感陪伴的功能，與飼主產生互相依賴的關係，願意對自己的寵物增加花費，形成一個龐大商機。依照目前寵物用品市場經濟規模約新台幣500億元[1]，與行政院農委會動物保護資訊網所提出從102年至106年全台家貓從30萬增加至73萬隻[2]，成長超過134%，近年家貓成長趨勢如圖1。單是貓砂的每個月用量換算市場約為6.5億台幣[3]，換算每年高達78億元，佔整體市場規模15.6%，未來預期，生育率在低點的水準、飼養寵物與愛貓人士將會更多，市場需求也會增加，商機將會不斷擴大。

據統計2016年台灣人喝掉多達28.5億杯現煮咖啡[4]，平均每人每年喝進122杯，台灣每天就製造出34噸的咖啡渣[5-6]，換算一年可產生12,410噸的咖啡渣，一般人都把咖啡沖泡完剩下的咖啡渣丟掉，許多環保人士也開始研究咖啡渣的功能及特性廣用於日常生活當中。每年台灣養雞數量超過1億隻，雞蛋平均產量為69億顆，一年產生約4.5萬噸廢棄雞蛋殼。據環保署廢管處2017年事業廢棄物申報流向最新統計資料，針對本團隊回收有機廢棄物包含咖啡渣、果菜渣、廢棄蛋殼及農林牧廢棄物等，超過80萬公噸，但普遍存在再利用低、成本高、臭味逸散與環境污染等嚴重問題，彙整主要來源行業別與細分類如表1所示。本團隊目前飼養將近1,000公斤蚯蚓，每隻蚯蚓一天可消化自身體重的食物，並且產出自身體重的0.5的糞便，所以本團隊一年可產出182噸蚓糞。蚓糞好處在於經由蚯蚓特殊腸胃消化後的糞便會特別有養份可裡面有上千萬種微生物，可促進植物的生長，同時又有良好的保水性，因此蚓糞被譽為世界上最佳大有機培養土。

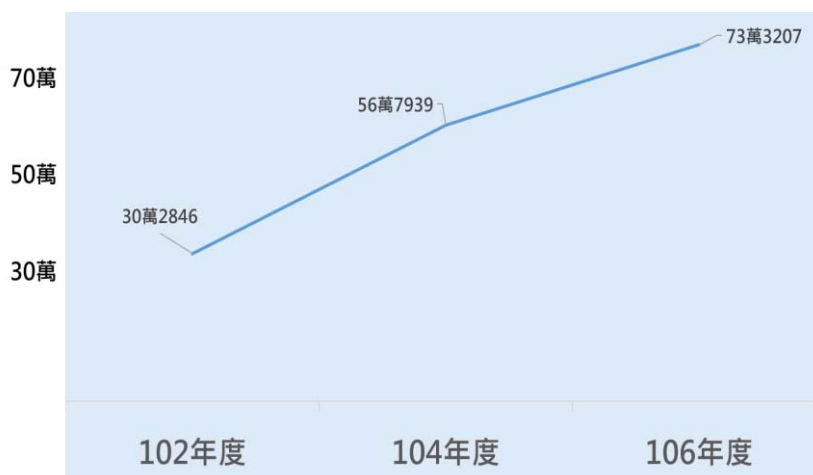


圖 1 家貓成長趨勢

表 1 2015 年臺灣多元廢棄物主要來源行業別與統計數量 單位:公噸

農林牧廢棄物 (> 809,812)	植物性廢渣(37,018)、蔗渣(45,400)、廢酒糟(179,792)、咖啡渣(12,418)、中藥渣(5,577)、豆渣(71,784)、果菜殘渣(21,183)、廢紙混合物(260,323)、廢木材混合物(82,178)、植菇太空包(>48,600)、廢棄雞蛋殼(45,000)等	超商、糖廠、酒廠、農場、產銷合作社、食品(加工)廠、回收業者、林場、生技廠、傳統市場、果菜市场、農產運銷公司、紙廠、棧板廠、蛋品廠。
--------------------	--	--

二、經營理念與產品規劃

2.1 銷售方式及服務模式

本研究透過鄰近顧客地點設立廢棄物處理站與產品製造廠，主要將環保貓砂銷售給寵物用品店、大賣場、寵物醫院、寵物餐廳與流浪貓之家等，並在每家店、賣場、清潔隊等設置回收處，鼓勵消費者逆向回收直接就近快速、便捷的方式，並透過店家折扣優惠給消費者，每回收體積10公升可折抵1公升(不足體積10公升則以回收量的10%回饋做計算，以此類推)，直接折抵購買環保貓砂使用。並透過每次店家進貨時順便將回收站的廢棄貓砂做回收，可省去多餘的運費成本，回收後的廢棄貓砂透過本團隊核心技術將廢棄貓砂轉質為有機肥料，達到循環經濟模式，環保貓砂服務模式彙整如圖2。經由我們的技術本團隊環保貓砂性能比起其他牌貓砂更好，且在回收站中我們可以同時回收其它牌貓砂，再透過化學方式處理它牌貓砂，轉換為其他相關產品，同時加深使用它牌貓砂消費者的印象，再下次購買時可以嘗試使用本研究環保貓砂。

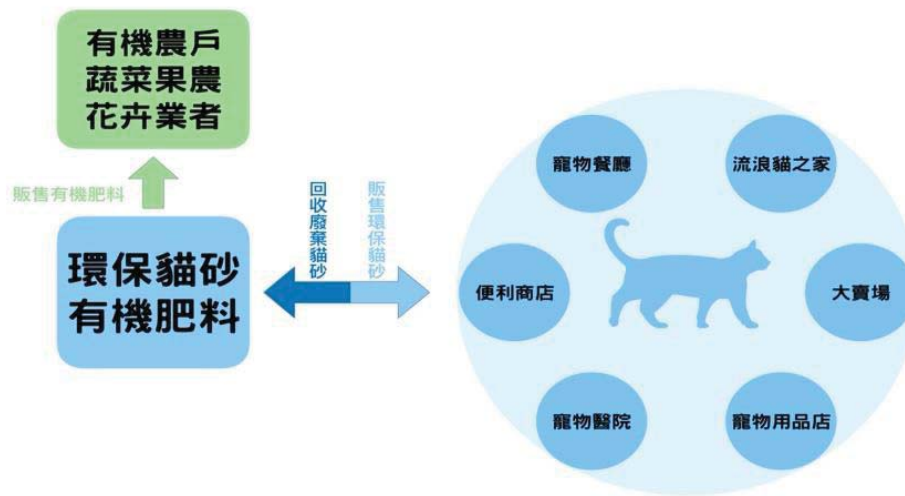


圖 2 服務模式圖

2.2 提供物完善服務與綠色產品

本研究將回收業者所產出的廢棄物咖啡渣、廢棄蛋殼與農林牧廢棄物，回收此多元廢棄物並不需要付錢，且廢料源業者還會免費運送或是僅需付運費給業者，同時幫助業者省下處理費。由於本團隊在環保貓砂製程中零廢棄、零排放與零污染，除此之外，消費者使用過的環保貓砂回收再利用，並可馬上折扣購買的貓砂，本團隊回收回來的貓砂再透過快轉製肥技術轉質為有機肥料，應用於農地改善土質與肥力，形成一個循環經濟的產品。且和市面上現有產品相比，效能相對提高、足以媲美現有產品價值，以零成本原物料帶動高利潤商品，達到高值化循環經營模式。

三、文獻探討

貓砂以二次料製成的產品非常普遍，但都未有良好的性能，且二次料處理成本高、技術門檻也高，其價錢相對也提高。本研究以收集咖啡渣、廢棄蛋殼與果菜渣，作為環保貓砂原物料，同時深入探討咖啡渣特性，蚯蚓養殖方式以利更快產出更多的蚯蚓糞，為了將產品應用於創新商業模式，也參考了相關文獻。近年來有許多學者專家針對咖啡渣特性與應用途徑、貓砂製程方式與蚯蚓養殖方法等多元應用之成果，彙整成表2所示。

表 2 國內外貓砂現有處理技術與應用

No.	作者	題目/出處	重點整理	分類
1	蘇煜哲 ^[7] (台灣)	廢棄咖啡渣製備活性碳及其應用之研究/國立臺灣科技大學材料科學與工程系，碩士論文，(2016)	利用廢棄咖啡渣在不同溫度下先進行焦化，然後使用不同濃度氫氧化鉀(KOH)使其活化，再以 800°C 燒結，製得一系列活性碳。經由相關儀器檢測，探討活性碳應用於染料廢水脫色處理可行性以及與染料之相互作用。	咖啡渣應用於活性碳
2	林以萱 ^[8] (台灣)	咖啡渣再利用之研究/國立成功大學-工程科學系，碩士論文，(2014)	目的為咖啡渣回收再利用。以三種不同處理過程的咖啡渣進行比較，分別為未處理、發霉、經太陽能真空管前處理咖啡渣。將這三種咖啡渣進行油脂量、重金屬吸附、疏水角測量測並比較其結果。	咖啡渣特性研究
3	奚震、伊富勝 ^[9] (中國)	一種天然植物貓砂，中國專利(2006)	一種天然植物貓砂，由下列原物料按照如下的重量配比製成：有機物基材：20-99 份、截團黏合劑：1-20 份充分混合經過造粒製成貓砂。	貓砂製程
4	姜祖平、張躍進、孫志根 ^[10] (中國)	寵物用貓砂及其製備方法，中國專利(2004)	按有機物機材 20~60%、黏土 30~80%、黏著劑 0~10%、吸水劑 0~20%、表面吸附物 0~5% 備料，將有機物基料粉碎成細於 30 目的粒狀，黏土加工成於 200 目的細粉，按比例聚有機物基料和黏土加工成貓砂基體，再將於下的料混合攪拌成表面覆蓋混合料稍加震動混合即可過篩烘乾，烘乾後的顆粒篩去粉末，包裝入庫。	貓砂製程
5	賴郁薇 ^[11] (台灣)	貓糞貓砂適合當堆肥嗎？上下游，綠生活、旅遊、國際通信(2017)	土壤中其實有很多微生物，需要健康的土，若一直施肥，久而久之，土力就貧瘠了，「但如果在每次翻土時，都能翻入一些貓糞肥，某種程度上能改善土壤狀態。」	廢棄貓砂轉換有機肥料
6	何永梅 ^[12] (中國)	利用農家有機廢棄物(廚餘)堆制有機肥技術 湖南省益陽市赫山區蔬菜局，第 11 期，(2011)，p.23-p.24	新型農家廢棄物堆肥技術，採用添加復合微生物菌劑等方法，人為接種分解有機物能力強的微生物，加速堆肥材料的腐熟，且溫度高，對消滅某些病原體、蟲卵和雜草種子等效果較好，並能增加土壤肥力。	肥料應用

表 2 國內外貓砂現有處理技術與應用(續)

No.	作者	題目/出處	重點整理	分類
7	金傑、俞志敏、蔡敬民、吳克 ^[13] (中國)	蠕蟲(蚯蚓)處理生物垃圾的初步研究 安徽農業科學，第7期，(2006)，p.1416- p.1417	1.在蚯蚓生長初期，需要適應新的環境，生長較緩慢，體長增加不明顯，經過約1周適應環境後，呈現出進入體長的快速生長期，蚯蚓的周繁殖率為34%。 2.蚯蚓對生物垃圾處理的效果是顯著的，蚯蚓的周繁殖率為34%，單獨個體日處理生物垃圾量為0.957g。	蚯蚓應用
8	胡成玉、李文平 ^[14] (中國)	蚯蚓養殖技術的研究 進展湖南飼料，第(2010)第4期，第25~27頁	1.室內養殖方法優點易照管，缺點難量產。 2.立體養殖方法產量提高30~50%，充分利用空間和場地。	蚯蚓養殖
9	張衛信、陳迪馬、趙燦燦 ^[15] (中國)	蚯蚓在生態系統中的作用 生物多樣性，2007，15(2)，142~153	1.蚯蚓能夠對許多決定土壤肥力。2.蚯蚓在生態系統中是消費者、分解者及調節者。3.蚯蚓能提高土壤中可利用氮和磷。4.蚯蚓的活動也常有利於其他土壤動物的生存。	蚯蚓生態處理
10	蔡文甲、羅正英 ^[16] (台灣)	創新研發學刊，銀行業服務創新衡量之探討。7卷1期，P24-42(2011)	服務創新是將無形資產轉為有形資財的企業利器，景氣的好壞雖是無法改變的因素，但是經營的成敗並非僅受景氣之影響。畢竟服務業最重要的商品，就是提供無形的「服務」，而顧客對服務業的期許，也是希望享有讓自己滿意的服務品質，使自己的消費能有物超所值的價值，所以服務創新是服務業首應重視的工作。	創新服務
11	蔡莉菁 ^[17] (台灣)	服務業創新營運模式探討之研究，中原大學企業管理研究所學位論文，(2009/01/01)P1-75	本研究以個案研究的方法，從曾獲經濟部商業司「協助服務業研究發展輔導計畫」補助廠商之實際案例中選出代表本研究四基本架構—行銷模式創新、產品內容創新、經營模式創新、商業應用技術創新之典型個案作為研究對象，以瞭解每個企業在進行創新時所面臨的環境、困難、創新方法及創新後帶給我們的啟示。	創新服務

四、實驗方法與分析

4.1 咖啡渣處理技術

咖啡渣本身含有微量的油脂，些油脂中含有咖啡因長期對貓咪並不好，貓咪也會不喜歡這些味道，由於貓砂需要強力的吸水性及凝結力，透過本產品前處理技術，可將咖啡渣進行除水、除油、除味，但仍可保留咖啡渣除臭特性，咖啡渣處理流程彙整如圖3，處理後咖啡渣為圖4所示。



圖 3 咖啡渣前處理流程圖



圖 4 處理後咖啡渣

4.2 生態處理技術

有機蚯蚓糞，利用「生態處理」的優化專利技術，將果菜市場、食品業者與農林牧業者所產生的廢棄物，來餵養蚯蚓，透過蚯蚓體內特殊構造，產出富含高礦物質、酵素、蛋白質、益生菌等養份的蚯蚓糞，同時能有效分解貓嘔的糞便和尿液與味道，所以將蚯蚓糞加入貓砂做整合。原物料大多是有機廢棄物，若交由清除業者處理需要收取處理費，所以部份業者願意將有機廢棄物免費提供給我們處理，不僅可以收減少業者得處理成本已可減少原物料成本，使得餵養蚯蚓的飼料可不間段的供應，再經由本團隊的養殖技術，讓蚯蚓及蚯蚓糞都有足夠的產量，圖5為蚯蚓正在消化菇包木屑、生廚餘等多種有機廢棄物，圖6為本研究經過約1個月後所生產的蚯蚓糞肥，相對較為乾燥。蚯蚓糞便是由果菜渣、農林牧廢棄物等作為餵養蚯蚓的食物來源，首先經過性質分析後再開始進行前處理，前處理包括破碎、粉碎、快轉製肥、碳氮比調配等流程，再以立體化淺層化科技化方式養殖，3個月便可翻倍產量，最後再篩分蚯蚓、蚯蚓卵繭和蚯蚓糞，分出來的蚯蚓繼續養殖，蚯蚓卵繭則另外飼養，蚯蚓糞當作貓砂原物料之一，也可直接造粒當作肥料使用，蚯蚓糞製程流程圖如圖7所示。

蚯蚓生態處理技術流程

(1) 多元物種優化系統：

- 1.1 多元營養源資料庫分析選別技術(低成本/農業與工業廢棄物)
- 1.2 營養源前處理技術(研磨/調配/篩選等)
- 1.3 優化蚯蚓物種篩選技術
- 1.4 獨特干擾物種去除技術(微生物等)

(2) 高產率低成本蚯蚓養殖系統：

- 2.1 獨特立體化淺層養殖技術
- 2.2 卵/蚯蚓/蚓糞篩選技術
- 2.3 數據紀錄分析/履歷檢測分析/環控技術
- 2.4 數位環控技術(溫度/濕度/溶氧/光通量/酸鹼度/曝氣量等)



圖 5 蚯蚓消化多種廢棄物



圖 6 蚯蚓糞肥

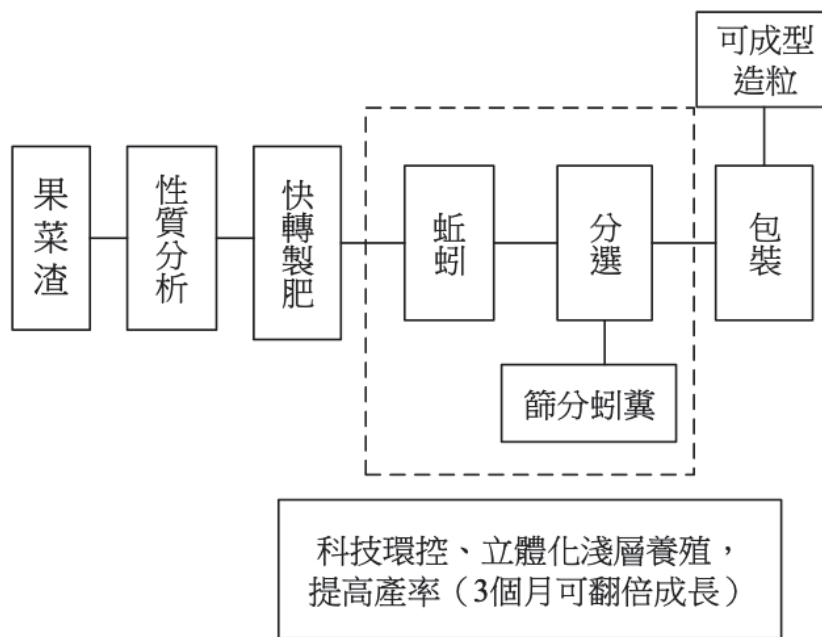


圖 7 蚯蚓糞製造流程圖

4.3 廢棄蛋殼處理技術

本技術與台南某蛋品廠合作回收蛋殼，主要是將蛋殼上的薄膜做脫離，一般處理是使用風選方式將薄膜做脫離，本團隊是將蛋殼浸泡在微酸中快速攪拌，能完全將蛋膜脫離，且處理時間短、數量多、成本低。如果不把蛋膜脫離，蛋殼會整塊黏在一起便無法破碎分離，且也無法擠出成型。首先將收取後廢棄蛋殼做薄膜脫離，之後將脫模後的廢棄蛋殼進行破碎後篩分在與其他原物料混拌造粒。由於廢棄蛋殼主要成份為碳酸鈣，將蛋殼資源化加入貓砂是為了增加吸附效果，另外加入快轉製肥中是增加有機肥料的鈣含量，鈣能夠增強植物的抗病力[17]，使農作物耐儲藏、耐運輸且不易腐爛。圖8為廢棄蛋殼前處理流程。



圖 8 廢棄蛋殼前處理流程圖

4.4 快轉製肥

傳統堆肥是利用天然微生物分解禽畜糞、生廚餘與熟廚餘等，依季節需要耗時2-3個月，且醱酵過程會造成惡臭及蚊蟲等，堆肥效果也不穩，佔地面積大，容易造成惡臭等環境污染。本團隊擁有快轉製肥技術，透過溫度、濕度、蒸汽量、氣氛與菌種培養，調配碳氮比可快速醱酵，完成堆肥後會進行pH（土壤酸鹼值直接影響作物的生長和微生物的活動以及土壤的其他性質與肥力狀況，最好參數位於6~7之間）和EC（土壤導電值為水溶性鹽類的濃度，值越高代表土壤養分越高彈過高會導致鹽害或土壤鹽化，適當參數為1~4之間）檢測，本團隊的快速醱酵堆肥流程圖如圖9。比起傳統堆肥本研究堆肥技術僅需4~6小時便可完成，且因為反應槽為滾筒立體化方式，佔地面積僅需傳統堆肥得的1/20，同時又不受天氣影響，過程中不會有臭味、空氣、水污染，透過PLC數位程序控制製肥參數，殺菌程度高肥分不易流失，堆肥技術比較彙整如表3所示。

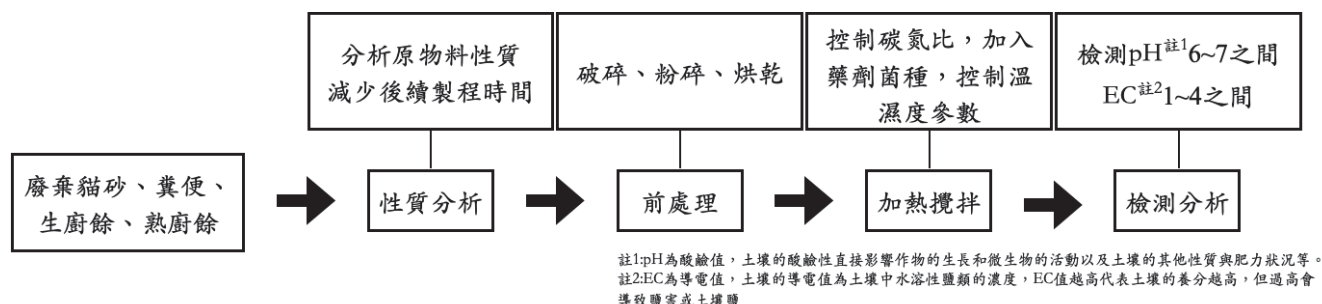


圖 9 快轉製肥流程圖

表 3 傳統堆肥與本研究堆肥技術之比較表

傳統堆肥	快轉製肥
處理速度慢 2~3 個月	處理速度快 4~6hr
日產量小	日產量大
場地需求大	場地需求小(僅需 1/20)
無法處理多元有機廢棄物	可處理多元有機廢棄物
容易有臭味空氣和水質污染	不易有臭味、空氣、水污染
殺菌程度低有可能會有蟲卵	殺菌程度高幾乎無有害菌
參數條件不易控制	參數條件好控制
肥份易流失	肥份幾乎不流失

市面上貓砂目前已礦物砂為較大宗，而礦物砂也是目前最多貓咪所使用的貓砂，但缺點是礦物砂的粒徑太小容易讓貓砂帶出貓砂盆外，也因為要有除臭效果則添加許多化學芳香劑，長期下來對貓咪並不好。由於環保意識的抬頭，近年來許多業者推出環保型的貓砂例如：木屑砂、豆腐砂、玉米砂等等，這些原物料處理成本高技術門檻也高，導致價錢偏高性能卻不好。本產品環保貓砂形狀有粒狀和小碎石狀，透過本研究技術處理及造粒方式不會造成粉塵問題，吸水性與凝結力強，製成後也不會有咖啡味，接受度相對高，成本比一般貓砂來的低，市售貓砂與本研究環保貓砂比較彙整如表4，圖10為本團隊製成的環保貓砂成品。本研究是用咖啡渣、廢棄蛋殼、蚯蚓糞做為環保貓砂的主要原物料，所有原物料都須先經過性質分析，以利減少後續製程的時間，再來依照不同的原物料處理方式也不同，所以前處理分為許多項目，再來篩分步驟主要是讓造粒成型更加穩固不易崩解，篩分後的剩餘殘留物會餵食蚯蚓當作蚯蚓的營養源，則部分不能餵食蚯蚓的原物料（如廢棄蛋殼）則會加入快轉製肥中增加肥料的鈣含量，讓整個流程中不浪費任何原物料，彙整貓砂製作流程圖如圖11

表 4 市面上貓砂性質與價格比較表





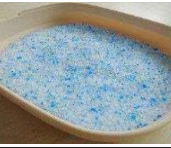

品名 樣式	礦物砂	木屑砂	豆腐砂	玉米砂	水晶砂	環保貓砂
照片						
形狀	像小碎石狀	長條圓形狀	長條圓形狀	不規則的玉米	透明的顆粒	粒狀、小碎石狀
粉塵	粉塵多(使用後容易崩解成粉狀)	無粉塵(使用後不會分解只會膨脹)	無粉塵(使用後不會分解只會膨脹)	無粉塵(使用後不會分解只會膨脹)	無粉塵(因化學貓砂不會崩解)	無粉塵(使用後不會分解只會膨脹)
凝結性	強(將糞便完全包覆)	差(無法包覆糞便)	差(無法包覆糞便)	差(無法包覆糞便)	差(無法包覆糞便)	強(可包覆糞便也可將味道掩盖住)
吸水力	中等(每公升吸 0.8-1.2 公斤水)	強(每公升吸 2-3 公斤水)	強(每公升吸 2-3 公斤水)	不錯(每公升吸 1-1.5 公斤水)	差(每公斤吸 0.5-0.8 公斤水)	強(每公升吸 2.5-3.5 公斤水)
環保	不環保(常加入化學芳香劑)	環保	環保	環保	屬於化學型的一種貓砂，不可隨意丟棄	環保(使用咖啡渣與蚓糞作整合)
接受度	高(較像一般土)	不易接受(味道不易接受)	不易接受(味道不易接受)	拒用的貓較多	拒用的貓較多	高
價格 體積(10 公升)	\$380-500	\$400-550	\$450-650	\$400-650	\$400-600	\$500
缺點	重量重容易將粉塵吃下肚意將砂粒帶到盆外。	顆粒大對糞便的包覆力不強，難以掩盖臭味。木屑易受潮、生跳蚤。	屋內溼氣重則易受潮、發霉，保存不易。帶有豆味、較無除臭效果、有時會長蟲。	對濕氣敏感，濕氣過重環境不適合	無法包覆糞便，需搭配雙層貓砂盆，較難清理、無法凝結吸尿，導致味道較明顯，貓咪較難學會。	產品目前剛推出，知名度少



圖 10 本團隊製成的環保貓砂產品

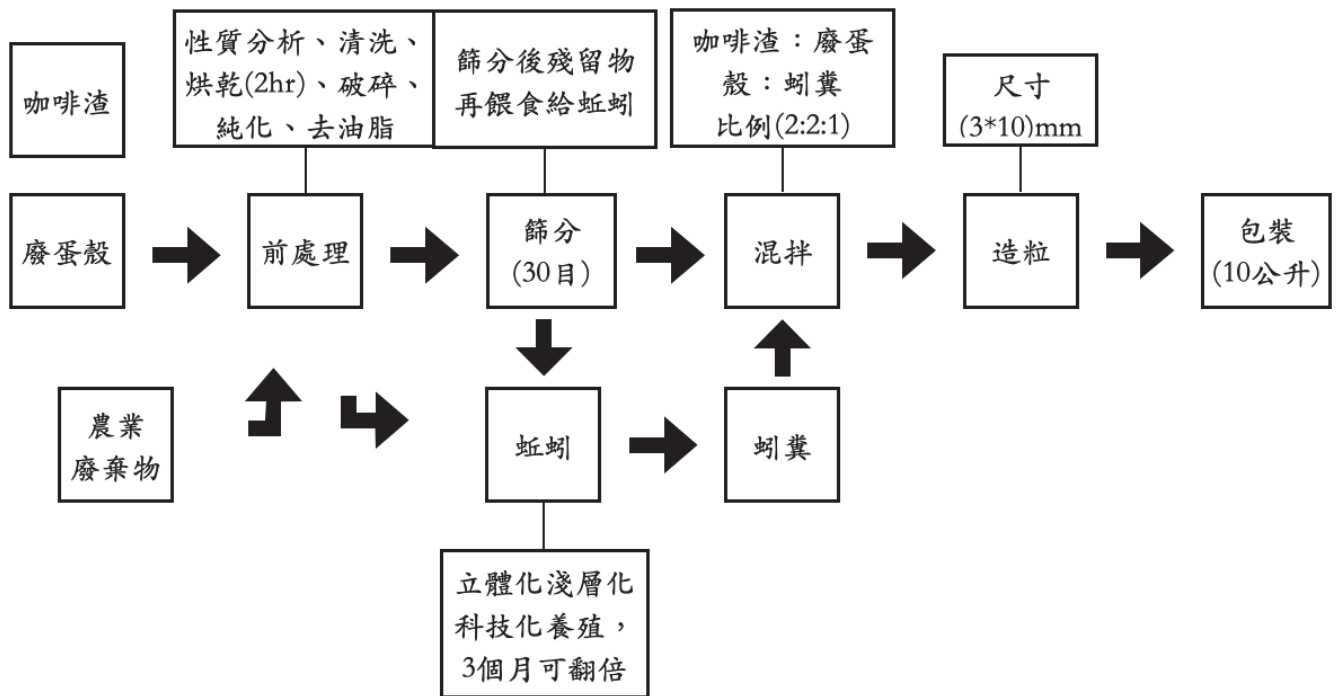


圖 11 環保貓砂製作流程圖

五、產業環境分析

5.1 產業發展趨勢與市場分析

(1) 台灣咖啡渣回收趨勢

台灣1999年進口咖啡量約4,794噸，2016年飆升約12,410噸。若換算成飲用杯數，以每杯咖啡用掉約10公克咖啡粉計算，1999年台灣喝掉了約 4.8 億杯現煮咖啡(平均每人約21杯)，2016年則喝掉約28.5億杯(平均每人約122杯)，17年來國人咖啡飲用量成長了5.8倍，且逐年提升。台灣每年約產生約12,410噸咖啡渣，換算成咖啡渣每年需付回收處理費用就花費1.5億元新台幣，假設將6,205噸(咖啡渣平均有50%含水率，所以12,410噸會只剩6,205噸咖啡渣)咖啡渣全部用來製作環保貓砂與有機肥料，將能創造將近4,166萬元的龐大商機。計算方式說明：以2:2:1(咖啡渣:蛋殼粉:蚓糞)做混拌，10公升貓砂=3.6公斤， $3.6 \text{ 公斤} \div 5 = 0.72 \text{ 公斤}$ 、 $0.72 \text{ 公斤} \times 2 = 1.44 \text{ 公斤}$ 、10公升貓砂需要1.44公斤咖啡渣，6,205公噸咖啡渣可做43,090,277公升貓砂。10公升貓砂賣500元新台幣，6,205噸咖啡渣做成貓砂可賣21.5億元新台幣。

5.2 產業結構分析

(1) 現有競爭者威脅

從貓砂來看目前競爭市場。本研究以咖啡渣、蛋殼粉與蚓糞整合作為環保貓砂用市場，是目前並未有的創新產品，並強調環保與再利用方式，且回收廢棄物不需付費，蚓糞成本近乎為零，且本研究環保貓砂的性能是最好的，所以價格在中高價位，使用過後的貓砂回收後還可直接折扣環保貓砂購買費用，可加深消費者的印象並增加消費者購買意願，且因為給通入商利潤較高，則通路商會願意在店面設置回收站，並且替本產品推薦給消費者做使用。

(2) 供應商議價威脅

本研究深入雀巢咖啡、果菜市场、食品與農林牧業所產生的有機剩餘資材中，以不收處理費來收取這些廢棄物，所以業者可省下處理費來加強與我們合作的誘因，可更加貼近顧客，也可加深顧客對我們的企業忠誠度與合作關係。

(3) 替代品競爭威脅

針對現有貓砂性能不足與缺點，利用技術「前處理」與「造粒成型」研發而成，回收後則以「快轉製肥」技術將廢棄貓砂轉換為有機肥料等特點，雖然價格比他牌高些但產品性能比現有貓砂高、更環保，有全方位完勝的優勢，因此威脅程度為低，彙整圖12為五力競爭者分析。

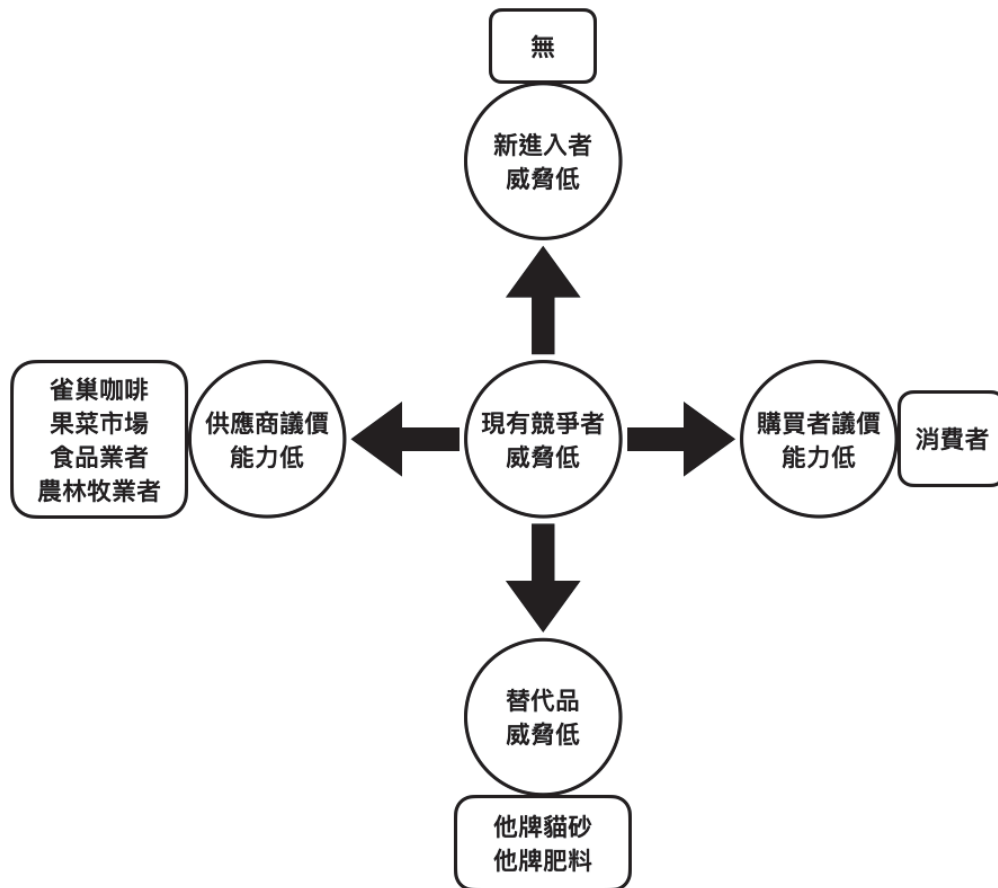


圖 12 五力競爭者分析圖

(4)SWOT 分析

本團隊優勢在於原物料零成本，且技術成熟因此性能相對它牌貓砂高，又有良好的逆向回收服務模式讓原本要被丟棄的貓砂可重新再利用，目前分析貓砂與有機肥料此二項的市場規模保守估計超過150億元，有著環保、再利用、混循環經濟的風潮想必「環保貓砂」機會市場相當大。由於初期的人手與資金的不足且目前競爭者掌握大部份市場，所以擴展知名度是目前團隊最主要的事情，將會透過各項的參展、競賽網路電商等方式來增加知名度透過SWOT分析，了解競爭環境中的優勢、劣勢、機會與威脅。其SWOT分析內容如圖13所示。



圖 13 SWOT 內外優劣勢

六、商業模式分析

6.1 商業模式

傳統貓砂生產商在第一次購買原物料實花一筆成本費，之後再賣給通路商再到消費者手上，從中已經被賺取許多費用，最後消費者使用完又只能當一般事業廢棄物丟棄，這些廢棄貓砂後續會衍生環境污染等問題，傳統業者商業模式如圖14。本研究主要採用B2C的模式，回收多元廢棄物並在廠內回收、處理、製造、包裝與運送至商店中，目標顧客主要有寵物用品店、寵物醫院、流浪貓之家與寵物餐廳等，未來並在銷售點設置回收貓砂站，消費者只要將使用後的貓砂做回收（逆向回收），同時我們也可以回收它牌貓砂不僅僅只有環保貓砂，則店家會以包裝計算來做折扣優惠再購買環保貓砂時可以使用，吸引消費者前往購買，我們則以同樣方式折扣給進貨店家，並在每次進貨時來回收廢棄貓砂（逆向回收），再將回收後環保貓砂轉質為有機肥料再銷售給有機農戶，在利潤方面本研究因為不需負擔原物料費用，所以我們將提高本團隊以及通路商利潤以及可折扣價錢，有機肥料銷售方式也是一樣不需負擔原物料成本費則提高本團隊及通路商利潤。傳統線性模式與本研究創新模式利潤計算模式，傳統：150(進貨原物料)+100(製造成本)+150(製造商賺取利潤)=400(通路商進貨成本)+100(通路商利潤)=500(消費者購買價錢)。創新模式：0(進貨成本)+100(製造成本)+200(本團隊賺取利潤，比起傳統高出50元)=300(通路商進貨成本比傳統少100元)+200(通路商賺取利潤，比傳統多100元，其中50元為折扣費用)=500(消費者購買費用)-50(回收折扣費用)，彙整前面本團隊創新商業模式如圖15所示。

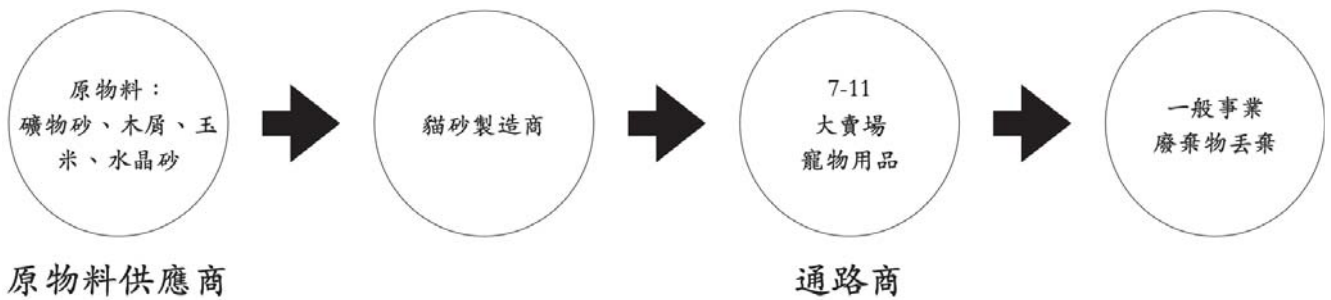


圖 14 目前貓砂商業模式

傳統線性模式/動脈產業



循環產業/靜脈產業

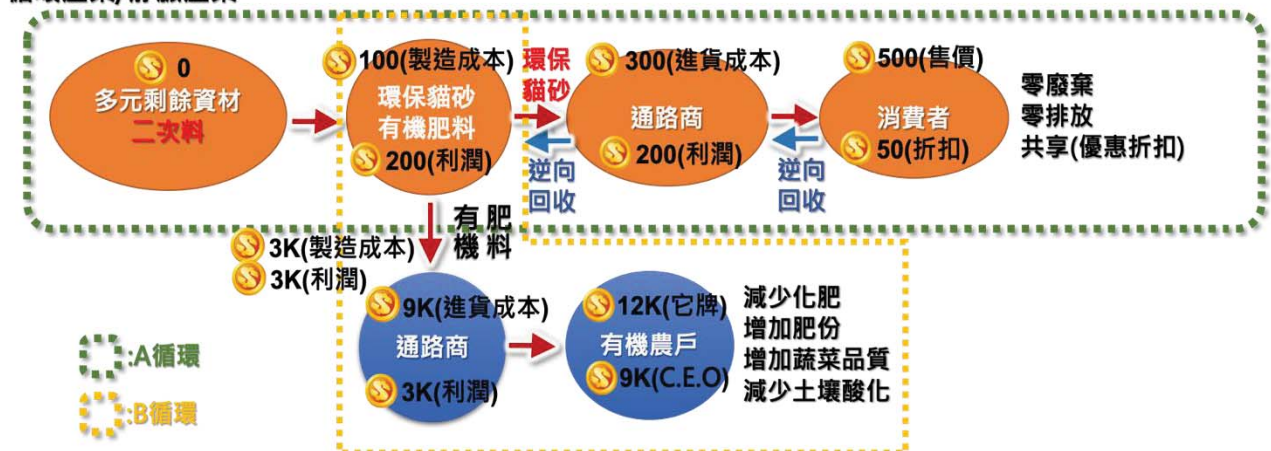


圖 15 創新環保貓砂商業模式

6.2 經營規劃

基於環保永續理念，貫徹改變社會、改變環境為出發點，仔細進行企業現有資源的盤點，並依據SMART原則規劃出一套能完成大業，可行性的經營規劃與營收策略，來幫助企業達成所設定的營收與發展目標。

a.初期(1-2年)營運模式

初期將投入500萬元來建設廠房、購買設備、生產產品與支付人事等開銷。針對初期策略，回收知名咖啡業者的咖啡渣且和鄰近果菜市場與食品業者回收食品及農林牧廢棄物，進行前處理後整合成產品。本研究提倡每家寵物用品店設置一個回收站，以鄰近方式回收，將使用後的貓砂做回收，且回收後以每10公升換取1公升貓砂價錢做折扣給顧客。本團隊使用逆向概念作回收，可節省回收運費費用支出。本研究使用快轉製肥技術將回收後貓砂，先做混拌比例調整，加熱調節碳氮比，在4~6小時內完成製肥，可作為有機肥料。不僅可省去回收運費支出還可將使用過貓砂作再利用。本團隊以建立知名度與客源為首要目標，利用產品的多項特色與折扣方式提高顧客印象。在1至3年內我們將把重心放於產品生產流程上與銷售服務。

b.中期(3-4年以上)營運模式

穩定市場後將新增回收據點例如:大賣場、寵物醫院、清潔隊與寵物餐廳等來提供消費者更加方便處理使用後的貓砂。以咖啡渣與蛋殼粉作為研究出發點，研發更多相關產品，包括：吸附劑、肥皂、天然肥料、土壤改良劑、防火材料等，並申請專利和參加各項展覽與競賽，增加知名度。

c.長期(5年以上)營運模式

預估我們5年後將能取代百分之20%貓砂市占率，成為全台最大環保貓砂的綠色企業，透過全台分廠與台南營運總部，我們將打算把此經營模式開始計畫帶往國外，此時我們所賺取的營收模式會有銷售環保貓砂、有機肥料、吸附劑、土壤改良劑與鈣質產品等，預估所帶來的年收益約破億元新台幣，此時重要營收策略，將以海外市場為主，來擴大我們市場規模。



圖 16 短、中、長期營運模式方針圖

七、結果與討論

7.1 營運計畫之結論

- (1)本研究結合遠東科技大學卓越的技術研發與優秀的經營管理團隊，利用「前處理」、「造粒成型」、「快轉製肥」技術，運用市場機會與優勢，製成了「環保貓砂」、「有機肥料」。
- (2)「前處理」與「造粒成型」技術擁有對於咖啡渣處理優勢，此外所製作出來環保貓砂，對於現有寵物市場-貓砂而言，不僅能超越現有貓砂吸水率、凝結性、除臭性與成本，且回收後貓砂透過專利技術「快轉製肥」可改質成有機肥料，達到循環經濟模式。

7.2 經濟效益

本研究運用「前處理」、「造粒成型」、「快轉製肥」多項核心技術成立試營運工廠，團隊未來將創立公司，將為咖啡業者、食品業、果菜市場、農會和農林牧業者等跨領域所產生的多元剩餘資材加值化，除了省下每年數千萬元委託清除處理成本，也轉質為環保貓砂產品，並且循環再利用為有機肥料循環利用，創造藍色經濟。

營運初期以B2C模式做回收/處理/銷售等服務，以「前處理」、「造粒成型」技術為主，主打高吸水率、凝結性、除臭性與成本的優勢，快速越過市場壁壘。在中期成立公司，增加環保貓砂回收站，透過「快轉製肥」改質成有機肥料，與研發多項產品。長期，在台灣建立品牌價值與深耕經營後，我們將擴大生產線深度並擴大經營規模，朝擁有大量咖啡渣的美國/日本/中國等國家，提供咖啡渣處理技術與環保貓砂產品，打造國際化「循環資源、永續經營」的公司，鮮明綠色企業形象，系統服務與科技創新之共創企業、經濟與環境多贏模式。

謝誌

本文感謝教育部大學社會責任USR計畫「創新能資源化多元剩餘資材加值平台與高價值循環經濟」計畫經費支持，致使本研究得以順利完成，團隊在此表達謝意。

八、參考文獻

1. 2018年，台灣寵物經濟規模500億，毛小孩經濟學，資料來源：<https://udn.com/news/story/6837/3301079>
2. 行政院農業委員會動物保護資訊網，106年，家貓總估計數733,207隻，資料來源：https://animal.coa.gov.tw/html/index_06_1_Y106.html
3. 每月貓砂：便宜一點的崩解木屑砂，大概要600元。好一點球砂或礦砂，大概是900元。資料來源：<http://aileens.pixnet.net/blog/post/43263784-%E4%B8%80%E9%9A%BB%E8%B2%93%E7%9A%84%E8%8A%B1%E8%B2%BB%E8%A6%81%E5%A4%9A%E5%B0%91%E9%8C%A2%EF%BC%9F%E9%A4%8A%E8%B2%93%E5%89%8D%E4%B8%80%E5%AE%9A%E8%A6%81%E6%83%B3%E6%B8%85%E6%A5%9A>
4. 聯合新聞網：每年喝掉28.5億杯咖啡，平均每人一年喝掉122杯咖啡，資料來源：<https://udn.com/news/story/7186/2410411>
5. Question線上調查網：2018年，台灣咖啡豆的進口數量可能達4萬噸，資料來源：<https://www.i-q.com.tw/surveyPoint.html?anId=an1525749417385>
6. 高達90%的咖啡豆原料最後會成為農業廢棄物，[自由評論網](#)，資料來源：<http://talk.ltn.com.tw/article/breakingnews/2183229>
7. 蘇煜哲，(2016)，廢棄咖啡渣製備活性炭及其應用之研究，碩士論文，國立臺灣科技大學，材料科學與工程系，台北市。
8. 林以萱，(2014)，咖啡渣再利用之研究，碩士論文，國立成功大學工程科學系，臺南市。
9. 奚震、伊富勝，(2006)，一種天然植物貓砂，中華人民共和國國家知識產權局。
10. 姜祖平、張躍進、孫志根，(2004)，寵物用貓砂及其製備方法，中華人民共和國國家知識產權局。
11. 賴郁薇，(2017)，貓糞貓砂適合當堆肥嗎？上下游，綠生活.旅遊.國際通信，資料來源：<https://www.newsmarket.com.tw/blog/99119/>
12. 何永梅，(2011)，利用農家有機廢棄物(廚餘)堆制有機肥技術，湖南省益陽市赫山區蔬菜局，第11期，p.23-p.24。
13. 金傑、俞志敏、蔡敬民、吳克，(2006)，蠕蟲(蚯蚓)處理生物垃圾的初步研究，安徽農業科學，第7期，p.1416-p.1417。
14. 胡成玉、李文平，(2010)，蚯蚓養殖技術的研究進展，湖南飼料，第004期，第25~27頁。
15. 張衛信、陳迪馬、趙燦燦，(2007)，蚯蚓在生態系統中的作用，生物多樣性，15(2)，P142~153。
16. 蔡文甲、羅正英，(2010)，創新研發學刊，銀行業服務創新衡量之探討。7卷1期，P24-42)。
17. 蔡莉菁，(2009)，中原大學企業管理研究所學位論文，服務業創新營運模式探討之研究P1-75。
18. 鈣對植物非常重要，鈣肥的作用不容忽視！每日頭條，資料來源：<https://kknews.cc/zh-tw/health/yagvrbb.html>