



☒ 公開
☐ 密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：1402020100

農業部苗栗區農業改良場113年度科技計畫研究報告

計畫名稱： 苗栗縣通霄鎮飛牛牧場農業剩餘資源
循環再利用場域之建立 (第1年/全程1年)
(英文名稱) Establishment of a recycling
field for agricultural residue
in Flying Cow Ranch at Tongxiao
township, Miaoli county

計畫編號： 113農科-14.2.2-苗-01

全程計畫期間： 自 113年1月1日 至 113年12月31日

本年計畫期間： 自 113年1月1日 至 113年12月31日

計畫主持人： 林鈺荏
研究人員： 朱盛祺、蔡正賢
執行機關： 農業部苗栗區農業改良場



1131056



一、執行成果中文摘要：

背景及問題：臺灣每年產生大量農業剩餘資源，若未經規劃利用，長年將造成堆積窘境。通霄鎮飛牛牧場佔地50公頃，部分為山坡地範圍，場區內有許多原生樹木及觀賞用花草，每年產生30.8公噸落葉及95.8公噸原生木枝條。由於缺乏適當處置或回收技術，這些資源逐年累積，影響場區整體活動空間。

計畫目標：盤點場域內農業剩餘資源、設備及場域。導入資源規格化機械及纖維分解微生物簡單擴培方法，並開發適合該場域堆肥的料源調配比例。運用專業儀器分析資源的化學特性，並堆肥還田形成場域內資源循環。

結果：實現農業剩餘資源再利用294.9公噸/年。減少外購有機肥36公噸/年，節省約21.6萬元外購肥料費用。滋養3.6公頃有機驗證農田土壤。建立有效農業剩餘資源循環場域1場。

二、執行成果英文摘要：

Background and Problems: Taiwan generates a significant amount of agricultural residual resources annually. Without proper utilization planning, these resources accumulate over time. Flying Cow Ranch in Tongxiao Township, spanning 50 hectares (partially on hillsides), contains numerous native trees and ornamental plants, producing 30.8 tons of fallen leaves and 95.8 tons of native tree branches annually. Due to the lack of proper disposal or recycling techniques, these resources have accumulated year by year, impacting the farm's overall activity space.

Project Objectives: Inventory agricultural residual resources, equipment, and available space within the farm. Introduce resource standardization machinery and simple microbial expansion methods for fiber decomposition, and develop appropriate composting material ratios suitable for the farm. Utilize professional instruments to analyze resource chemical properties and establish an internal resource circulation through composting and soil application.

Results: Achieved agricultural residual resource reutilization of 311.8 tons /year. Reduced external organic fertilizer purchases by 36 tons/year, saving approximately 300,000 NTD in fertilizer costs. Nourished 3.6 hectares of organically certified farmland soil. Established one effective agricultural residual resource recycling site.

三、計畫目的：

盤點場域內農業剩餘資源種類並導入農業剩餘資源規格化機械，再輔導場方簡單擴培方法，使其自主添加纖維分解微生物菌種於堆肥中，期間透過儀器分析資源的化學特性，調配適合該場域堆肥的料源調配比及操作方式，最後建立一套完整循環再利用模式。

四、重要工作項目及實施方法：

1. 導入精準化學分析技術：分析農業剩餘資源化學成分及處理後的產品元素含量。
2. 投入微生物菌種：提供纖維分解微生物菌種，並輔導牧場區自行發酵生產。
3. 整合循環再利用技術：導入機械破碎場區高纖維木材後，搭配化學分析及微生物生產技術，依料源調配特定比例混合堆肥，歷經完整醱酵腐熟後回歸於場區供蔬菜種植使用，達完整內循環。



1131056



4. 建立循環示範場域：以本計畫投入之牧場為農業剩餘資源循環操作及示範點，透過技術講習與操作觀摩會等方式，擴散循環再利用技術給附近養殖場效仿執行場域內循環。

五、結果與討論：

本研究執行結果得出1套循環場域建置流程架構圖（圖一），可應用於相關循環場域建置時的標準執行流程，以下就各個階段進行結果與討論說明。

盤點資源：從空拍影像、現場量測及參考文獻來盤點飛牛牧場場域內可利用資源量，估算出樹木枯枝95.8噸/年、落葉30.8噸/年及牛糞354.7噸/年，其中原木45公噸，會陸續有廠商收購作為蕈類栽培介質，另外場方會定期破碎部分原木20公噸，作為復育甲蟲的生態步道鋪料（圖二）。樹木枯枝雖非總量最重之剩餘資源，但由於體積龐大需佔據約180坪空間，因此本計畫將其列為重點循環目標，搭配大量的牛糞資源，可轉化成優良的禽畜糞堆肥。

評估場域、設備：由於必須破碎大量樹木枯枝，2023年導入大型工業用破碎機，1天內處理30噸左右樹枝，可快速進入循環流程。另外，於針對堆積地點合法性，於2024年3月13日辦理研商113年度「苗栗縣通霄鎮飛牛牧場農業剩餘資源循環再利用場域之建立」計畫執行目標工作會議，邀集場方討論場域內資源再利用時的空間或設施合法性，最後擇定以休閒農場登記中既有的畜牧設施附屬堆肥舍作為堆肥放置及翻堆地點。

導入技術：由於大型工業用破碎機破碎後粒徑過粗(>3公分)，因此2024年再導入中型自走式破碎機(粒徑<1公分)再加速堆肥化，同時因應龐大處理量，導入微生物簡易擴培技術，使場方可自主備製大量菌液加速纖維分解，並於整個循環過程導入化學分析，分析結果（表一）得知，木屑C/N為82、牛羊糞為18，利用木屑:牛羊糞=1:10料源比例，混合成C/N=24之生堆肥，最後歷經3個月人工翻堆堆肥化後得到C/N=32之腐熟堆肥(表一之木屑堆肥)，由於其 $N:P_2O_5:K_2O=0.5:0.2:0.3$ 肥份含量不高，很適合作為土壤改良有機質使用，而且不會有用量太大的問題，另外也解決了牛羊糞本身重金屬鎳含量過高的問題，本次研究的試驗的堆肥，也符合農糧署肥料品目法規的金屬含量規定範圍。

運轉循環系統：透過導入堆肥化再利用技術，使場方可自主運行從料源規格化到堆肥施用於有機農田，形成完整的內循環並減少成本。初步估算，扣除外購堆肥生產所排放的 CO_2 ，場域內自製堆肥可以減少約659.6公噸的 CO_2 排放，估算方式為，假設原始狀態下，農場依合理化施肥推薦10公噸/公頃3% N以下堆肥情境下，則 $10 \text{ 公噸/公頃} \times 3.6 \text{ 公頃} \times 3 \% N \times 7.5 \text{ kg } CO_2 \text{ e/kg-N} = 8.1 \text{ 公噸 } CO_2 \text{ e}$ ，距離牧場最近肥料採購點為11.1 km $\div 10 \text{ km/L} \times 2.92 \text{ Kg } CO_2 \text{ e/L} = 3.2 \text{ kg } CO_2 \text{ e}$ ，最後外購肥成本 $10 \text{ Mg/hax} 3.6 \text{ hax} 6,000 \text{ 元/kg} \div 300 \text{ 元/公噸} CO_2 \text{ e} = 720 \text{ 公噸 } CO_2 \text{ e}$ 。導入循環技術後，每年製造 $294.9 \text{ 公噸堆肥} \times 1 \% N \times 7.5 \text{ kg } CO_2 \text{ e/kg-N} = 22.1 \text{ 公噸} CO_2 \text{ e}$ ，場域內牛糞堆肥至施肥點距離 $1 \text{ km} \times 85 \text{ 次} \times 2 \text{ (來回)} \div 10 \text{ km/L} \times 2.92 \text{ Kg } CO_2 \text{ e/L} = 49.6 \text{ kg } CO_2 \text{ e}$ 。

六、結論：

盤點場區農業剩餘資源，牛糞每年354.7公噸、落葉每年30.8公噸及樹木枝條每年95.8公噸，依合法性及適宜性擬定循環模式操作方法，透過導入枝條破碎、微生物擴培及化學分析技術，達到加速堆肥製程效果，估計場域內具有每年產製294.9公噸可再利資源，減少外購有機肥料36公噸/年（約21.6萬元）成本，並滋養3.6公頃有機驗證農田土壤，形成完整且有效之農業剩餘資源循環再利用場域，未來可以推及周邊社區及休閒農場，增加自主循環減碳效果。

七、參考文獻：

郭猛德（2010）畜禽糞尿量及其成分．農業部畜產試驗所。



1131056

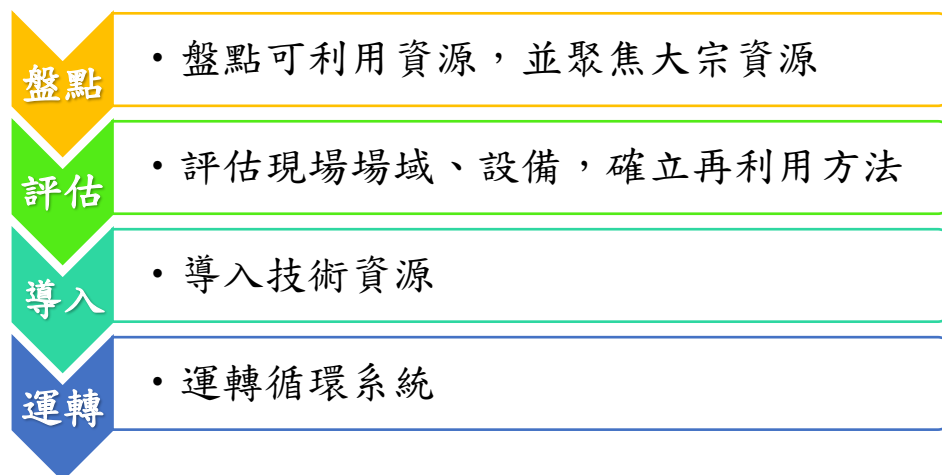


程梅萍、廖仁寶、李恒夫、蕭庭訓（2012）送風量對豬糞堆肥溫室氣體產量之影響。畜產研究 45(4)：303-310。

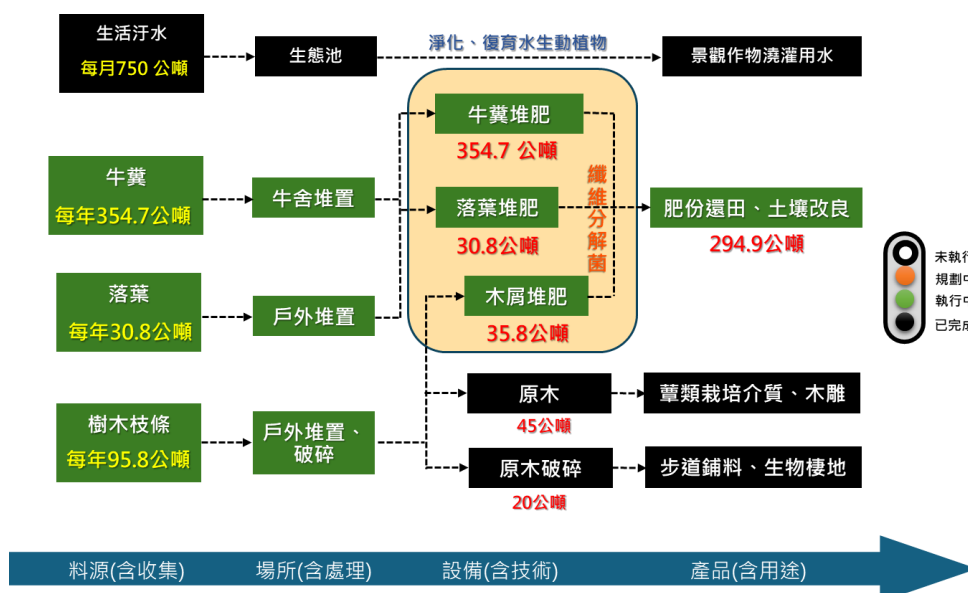
環境部溫室氣體排放係數管理表6.0.4。

環境部公告「碳費徵收費率」（2024）<https://enews.moe.gov.tw/Page/3B3C62C78849F32F/3a0a408a-33e5-4a0d-9939-23e8222c5284>。





圖一、農業剩餘資源循環場域建置架構圖。



圖二、飛牛牧場農業剩餘資源物質流圖。

表一、飛牛牧場農業剩餘資源堆肥之化學成分分析。

項目 名稱	pH 1:1	EC ds/m	C/N	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	氧化鈣 %	氧化鎂 %	鐵 ppm	錳 ppm	銅 ppm	鋅 ppm	鎘 ppm	鎳 ppm	鉻 ppm	鉛 ppm
木屑			82	0.6												
牛羊糞	8.7	5.3	18	1.7	2.5	1.7	2.8	1.0	6,178	260	49	269	nd	46	153	nd
生堆肥	8.2	1.8	24	0.7	0.6	0.9	1.9	1.0	16,965	331	26	168	nd	29	82	nd
木屑堆肥	7.6	0.4	32	0.5	0.2	0.3	1.2	0.6	15,470	410	16	78	nd	23	14	6.6
											<100	<500	<2	<25	<150	<150

