

乳牛ふん尿の固液分離とその堆肥材料としての特性

生物生産工学講座 農業循環工学分野
岩田晃一郎

(背景と目的)

家畜ふん尿は水分を目安として、ソリッド、セミソリッド、スラリーの3種類に分類され、それぞれ堆肥化処理、乾燥処理、固液分離処理、スラリー処理の工程をとり、処理されている。本研究ではセミソリッドふん尿の固液分離処理に着目した。既往研究では、固液分離機の開発、液分の分析評価はされているが、固形分の材料特性までは明らかにされていない。そこで本研究は、固液分離処理による堆肥材料としての有用性を明らかにするために、セミソリッドふん尿のスクリュープレス方式による固液分離とその堆肥材料としての特性を明らかにすることを目的とした。

(方法)

北海道大学生物生産研究農場の乳牛ふん尿(水分 86%)と乾草(水分 12%)を、スクリュープレス方式の固液分離機、株式会社葵興産製スクリュUDEバイダーA(SD-300A)を用いて固液分離した。本実験は排出部に加える圧力(背圧)を調節し、材料への影響を観察した。分離前後の質量、水分、粗灰分、かさ密度、酸性デタージェント可溶有機物、酸性デタージェント繊維を測定した。また一部分離後固形分を堆積させ、温度を測定し、4週間観察した。切り返し、サンプリングは1週間に一度行った。

(結果)

固液分離後固形分と液分の流量比は5:5~3:7で排出された。背圧の調節により、流量比が変化することが示唆された。このとき、流量比の変化は主に水分の移動が主に影響しており、乾物の流量比はほぼ一定であった。固液分離後の固形分の水分は平均68.5%、かさ密度は平均238 kg/m³で、液分の水分は平均93%であった。分離後固形分は良好に分解が進行し、有機物分解率は50%程に達した。温度は60℃以上を2日以上経過し、さらに切り返し後に再び60℃以上を2日以上経過したため、病原菌、雑草種子の死滅が示唆された。4週間後の材料は、堆肥の品質基準(堆肥化施設設計マニュアル, 2000)を満たした材料を製造することができた。乾物中の組成は、平均で易分解性有機物35%、難分解性有機物46%、無機物19%でC/N比は15であった。

(考察及び結論)

本固液分離機を用いて、セミソリッド状の乳牛ふん尿の固液分離をすることに成功した。背圧の調節により、分離後固形分と液分の流量比が変化することができれば、堆肥舎や液分貯留槽の容量の設計が容易になると考えられた。しかし、本実験において材料が北海道大学生物生産研究農場の乳牛ふん尿に限定されるため、ふん尿の水分や敷料管理など様々な状況下における固液分離とその材料特性も検討する必要がある。また分離後固形分は、堆肥材料として適切と考えられる値に脱水することに成功し、一次発酵過程も良好に進行した。最終的に一次発酵終了した材料は、小柳らの分解特性からみたバイオマスおよび堆肥の利用方向(2011)より、難分解性有機物が易分解性有機物より多い本実験で製造した堆肥は土壌改良資材、炭素貯留に向いていると評価することができた。以上より、セミソリッドふん尿処理における堆肥材料としての固液分離処理は有用な方法であり、今後家畜ふん尿を適正に処理する方法の一つとなっていくことが期待される。