



Title	乳牛ふん尿の液肥利用を目的とした固液分離併用型好気性発酵〔論文内容及び審査の要旨〕
Author(s)	山下, 善道
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第11831号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58616
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Yoshimichi_Yamashita_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博 士（農学） 氏名 山 下 善 道

審査担当者 主 査 教 授 岩 渕 和 則
 副 査 教 授 柴 田 洋 一
 副 査 教 授 荒 木 肇（環境科学院）
 副 査 准教授 清 水 直 人

学 位 論 文 題 名

乳牛ふん尿の液肥利用を目的とした固液分離併用型好気性発酵

本論文は全 6 章からなる総頁数 104 ページの和文論文である。論文には図 41, 表 19, 引用文献 40 が含まれ, 別に参考論文 1 編が添えられている。

本論文は家畜排泄物を有機肥料として効果的に活用するための固液分離併用型好気性発酵法について検討することを目的としている。すなわち乳牛ふん尿を対象として固液分離し, 分離固体については堆肥化資材として活用し, 分離液（以下搾汁液）については灌水チューブによる灌水同時施肥としての活用を可能とする新しい好気性発酵法を提案し, その実用性について検討している。

本論文は先ず乳牛ふん尿を機械的に圧搾分離する際の加圧力による固液分離特性と, 分離固体ならびに搾汁液の性状について検討している。圧力を変化させることで異なる含水率の分離固体を容易に製造でき, その分離固体は堆肥材料として適切と考えられる含水率 70 %に脱水でき, かさ密度も平均 $265 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ と, 既存の水分調整材を用いた堆肥材料と比較すると極めて低く, 透気性の良好な堆肥化資材が作成できることを示している。加えて実際に堆肥化を行い, 有機物分解率が約 50 %の高い分解率になることを示した。また分離固体中の易解性有機物の割合が $350 \text{ mg} \cdot \text{gDM}^{-1}$ 前後と低いことから, 堆肥化が迅速かつ期間短縮の可能性も示唆している。

次に搾汁液の好気性発酵法について検討しており, 2 つの発酵槽にて連続的に曝気処理を行っている。一般的に搾汁液は曝気時に著しく発泡し, 発酵操作に支障を来すことが多いため, 消泡機やオイル添加で発泡抑制し曝気処理を行っているが, オイル添加無しで消泡し, かつ効率的な酸素供給を図るため, 好気性処理済み搾汁液と新鮮な搾汁液との混合による発泡抑制, ブローヤや曝気レータといった曝気装置と循環ポンプの組み合わせによる十分な酸素供給, そして搾汁液の霧化散布による発泡抑制と酸素供給を同時に行う方法を考案し, 発酵槽では従来の曝気処理に用いる曝気量の 10 倍にあたる, 単位体積当たり $1000 \text{ m}^3 \cdot \text{day}^{-1}$ 以上の曝気を行うことが可能となっている。また, 発酵槽で処理された搾汁液は最大で約 20 %の有機物分解が行われ臭気も減少し, 牧草地へ表面散布が可能な性状であった。その後, 半年間の貯留および間欠通気を単位体積当たり $160 \text{ m}^3 \cdot \text{day}^{-1}$ 前後で行うことで TS2 %DM 以下の有機液肥を作成できることを明らかにしている。

上記の方法によって作成した有機液肥は従来の液肥に比べて夾雑物が極めて少なく, 夾雑物の大きさも直径 0.5 mm の灌水チューブの点滴孔以下という細粒化が可能になっている。これは, 機械的に固液分離したことに加えて十分に微生物分解を施すことにより実現できている。実際にキュウリの灌水同時施肥栽培に用いた結果, 2 ヶ月間チューブの目詰まりを起こすことなく順調にシステムを運用可能であり, 化学肥料区と収量において差が無く, 化学肥料の代替に使用できることが確認されている。

以上のように本論文は, 乳牛ふん尿を有機肥料として効果的に活用するための固液分離併用型好気性発酵法について検討し, 特に液肥について新しい好気性発酵方法を提案し, 家畜ふん尿を直径 0.5 mm の点滴孔を通り, 灌水と施肥を同時に行うことを可能にする技術は世界でも例が無い。社会的に意義深い課題に取り組み, かつ多くの新しい知見および新技術の提案と実証について述べた重要な研究成果と判定された。

よって審査員一同は, 山下善道氏が博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。