

豚尿由来液状物の高度処理・利用技術の検討

吉尾卓宏・井上雅美・眞部幸子

Examination of the advanced processing use technology of the urine sewage of a pig

Takahiro YOSHIO, Masami INOUE, Sachiko MANABE

要 約

液状コンポストを、より利用性の高いものにするため、汚泥の沈殿や濾過処理の濾材が液状コンポスト成分に与える影響について検討したところ以下のような結果を得た。

- 1 県内から収集した液状コンポストを、汚泥を沈殿させたサンプルと、汚泥が混合したサンプルとに分類し、成分を調査した結果、上澄みの方がサンプル間の成分の差が小さかった。また成分の変動も、汚泥を沈殿分離したものは変動が少なかった。
- 2 上澄みはSS濃度が低く、全窒素中の無機態窒素割合が高いので、肥料としての利用性が高い。一方、カリウム濃度が高く、全窒素・リン濃度が低いという成分バランスの偏りも見られた。
- 3 濾過処理の濾材としては、砂がSSの除去率が高く、肥料成分の残存率が高いので資材としては適当である。また、ゼオライトはカリウムの除去率が高く、肥料成分調整に利用できる。

キーワード：液状コンポスト、SS除去、沈殿、濾過

緒 言

家畜ふん尿液状物の処理に関して、水系への影響を特に考慮しなければならない地域では、浄化・放流以外の適正な処理・利用方法が求められている。肥料としての利用に関しては、これまで、液状コンポストとして利用するための処理条件を検討し、畑作の元肥としてであれば利用が可能であることを示してきた¹⁾。今後は、水田や施設園芸、畑作の追肥へと利用の拡大を図りたい。そのためにはさらなる品質の向上が求められている。具体的には厳密な施肥設計に対応できる成分の安定化、機械・施設に対応できるように、SS成分を除去することなどである。

そこで今回は、SSの除去・成分の安定化のため手法として、汚泥の沈殿分離、濾過処理の濾材について検討した。

材料および方法

1 汚泥の沈殿分離

県内で液状コンポスト処理を行っている農家のサンプルを、上澄みを利用しているものと汚

泥が混合した状態で利用したものとに分類し、それぞれの成分を分析・比較した。分析点数は88点、農家戸数では30戸である。

また、1戸の農家で年間を通じて上澄みと沈殿汚泥に分けて分析を行った。調査期間は平成18年4月から平成19年1月で、月2～3サンプルを採取した。ただし、調査の途中、6月ぐらいから曝気槽の状態の悪化し、徐々に汚泥が分離しにくくなり、8月には完全に分離ができなくなったため、8月のデータは除いてある。

2 濾過資材の検討

調査した濾材は砂(試験区1)、くん炭(試験区2)、ゼオライト(試験区3)である。供試した液状コンポストは、畜舎排水に乾燥豚ふんを混合し、約2週間曝気を行い、前処理として静置して汚泥を沈殿させたものである。試験装置は図1の通りで、ガラス管に供試資材を0.3リットル充填し、液状コンポストを通過させた。供試した液状コンポストは、処理量は7.2リットルで、供試資材との接触時間が1日になるように流量を調整し(約300ml/h)、5日間サンプルを繰り返し循環させた。

結果

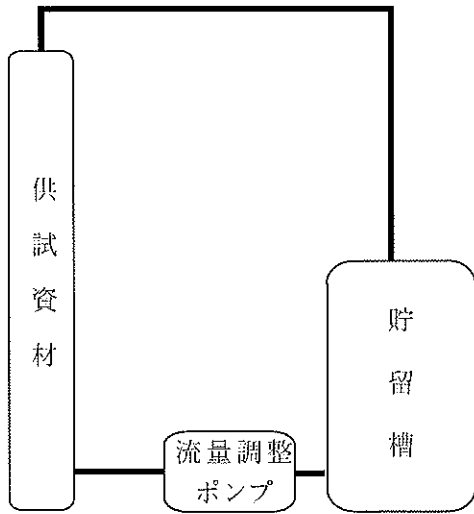


図1 実験装置の概要

1 汚泥の沈殿分離

採取したサンプルの分析結果を見ると、汚泥を沈殿させることによりSS濃度は低下したが、他の成分濃度も低くなった。ただし、カリウムだけは濃度に大きな差はなかった。窒素成分割合では上澄みの方が無機態窒素の割合が高くなった。また、全窒素濃度について農家戸数の分布を見たところ、汚泥混合の方が分布の幅が広がった。

表1 18年度サンプル分析結果(平均)

	SS mg/l	pH	電気伝導度 mS/cm	アンモニア態窒素 mg/l	硝酸態窒素 mg/l	有機態窒素 mg/l	P ₂ O ₅ mg/l	K mg/l	大腸菌群数 個/ml	銅 mg/l	亜鉛 mg/l
上澄み (n=47)	327.0	8.4	11.2	311.8	225.4	337.1	442.7	1712.8	355.3	1.6	2.3
汚泥混合 (n=41)	15953.9	8.6	14.1	1137.0	212.0	2655.9	3027.3	1887.8	2648.0	20.0	31.5

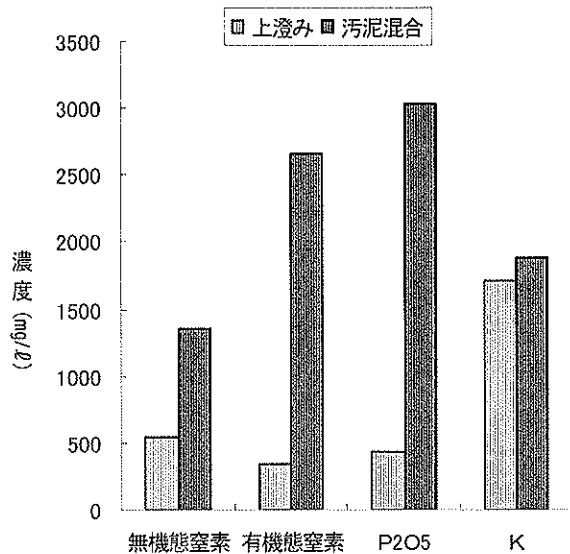


図2 液状コンポスト成分の上澄みと沈殿汚泥の比較

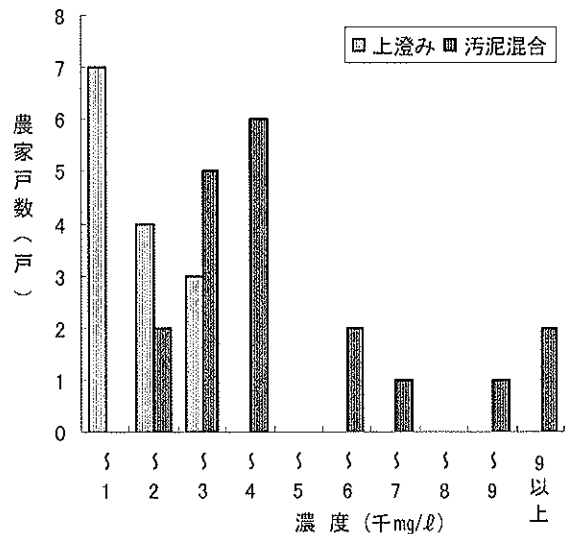


図3 全窒素濃度の分布

1戸の農家で経時的に液状コンポストの調査を行った結果では、窒素が最も変動が大きく、8月の前後で特に変動が大きかった。しかし10月以降は上澄み、沈殿汚泥共に比較的安定していた。リン酸は9月に沈殿汚泥で濃度が高くなったがそれ以外は安定していた。カリウムは上澄みと沈殿汚泥との間の濃度に大きな差は少なく、全期間を通じて安定していた。

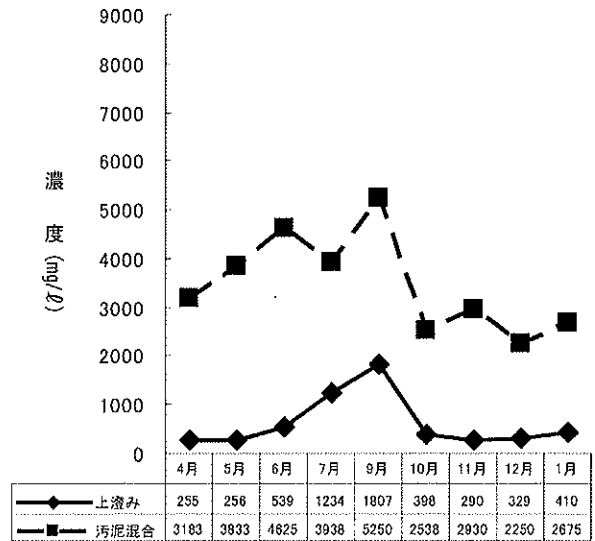


図4 調査期間中の全窒素濃度の推移

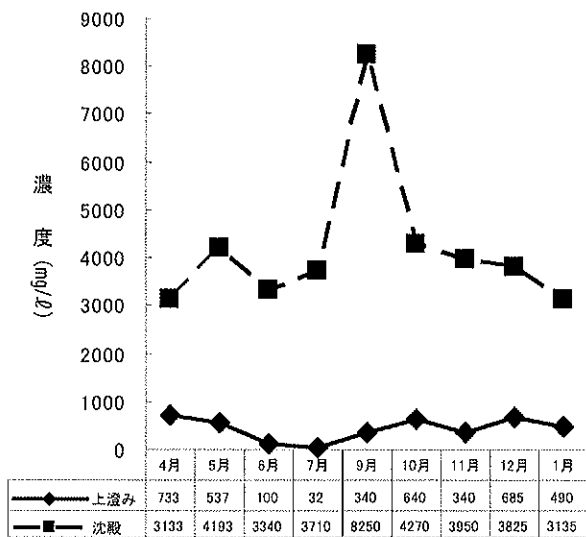


図5 調査期間中のリン濃度の推移

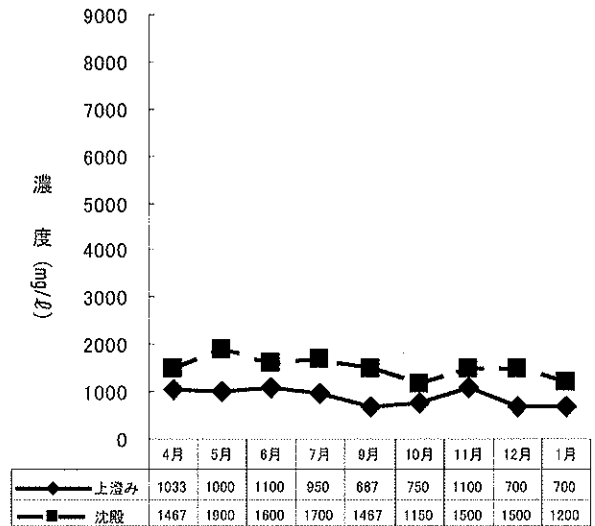


図6 調査期間中のカリウム濃度の推移

2 濾過資材の検討

成分は処理後1日目の変動が最も大きく、2日目以降大きな変化はなかった。SSの濃度は、試験区1と2は同程度で、試験区3が若干高く推移した(図7)。無機態窒素濃度は、試験区1はあまり減少はせず、試験区2、3で低くなった(図8)。リンは、試験区1、2で徐々に減少傾向を示した(図9)。カリウムは、試験区1、2はほぼ横ばいであったのに対して、試験区3

で大幅に減少した(図10)。

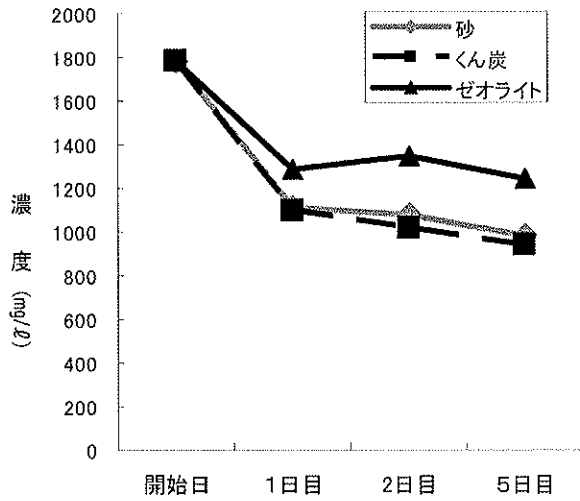


図7 SSの経時的変化

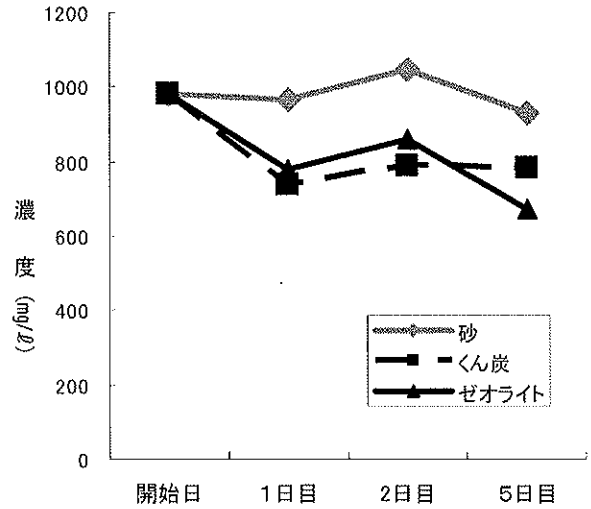


図8 無機態窒素の経時的変化

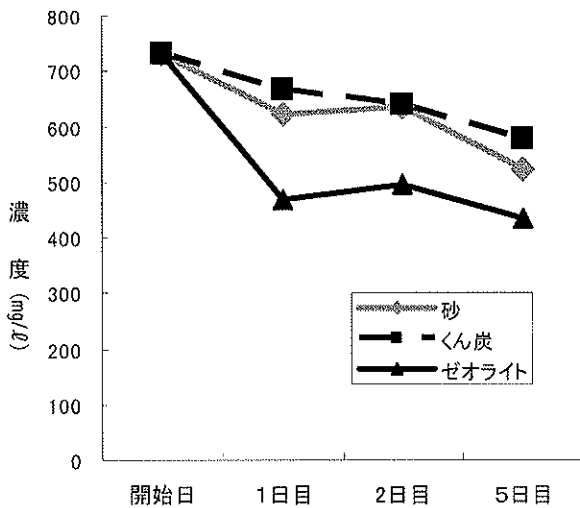


図9 全リンの経時的変化

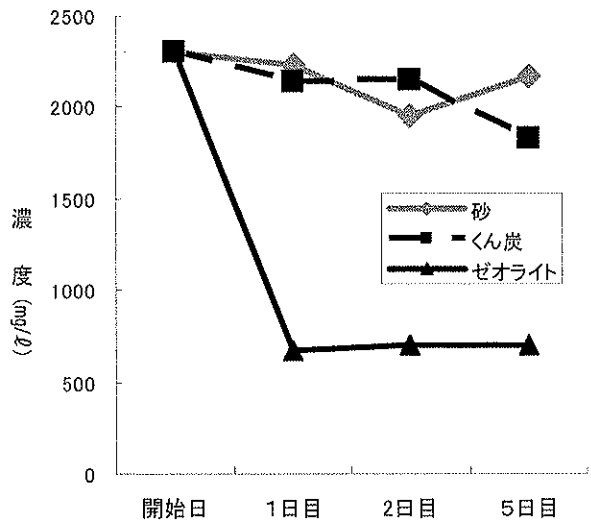


図10 カリウムの経時的変化

考察

液状コンポストの利用拡大には、より利用性の高い液状コンポストの調製と、利用技術の確立が必要である。今回の試験では汚泥の分離による成分の安定化と、濾材による成分調製を検討した。

汚泥の沈殿分離による成分の安定化については、汚泥と上澄みの分離が良好なときは成分が安定し、分離がうまくできないときは成分の変動が激しいという結果を得た。また、農家のサンプル調査では、特に全窒素で上澄みの方が汚泥混合より濃度のばらつきが少なかった。これらのことか

ら、汚泥と上澄みの分離が成分の安定化に有効であると思われる。

上澄みの成分の特徴としては、窒素やリン濃度は低くなってしまいが、SSや銅・亜鉛濃度も低い。また、全窒素中の無機態窒素割合が高く、肥料としては上澄みの方が利用性が高いと思われる。一方、カリウムは汚泥混合のもの濃度に大きな差がなかったため相対的にカリウムの割合が高くなるので、施用するときは、土壌診断等の結果を考慮する必要がある。

沈殿汚泥の成分の特徴は、全体的な成分濃度は

高いが、SSや銅・亜鉛濃度も高くなってしまう。また、窒素としては有機態窒素濃度の割合が高かった。

濾過処理の濾材の検討では、砂が最もSSの除去率が高く、他の肥料成分の残存率が高いので調製の資材としては有効であったが、重量があり、取り扱いがやや不便である。くん炭はSSの除去率は砂と同等であったが、窒素の除去率も高く、肥料としての調製には向かないが、洗浄水等の再利用には有効である。ゼオライトは特にカリウムの除去率が高く、カリウム濃度の高い液状コンポストの成分調整に利用できる可能性が示唆された。

液状コンポストに関して、これまでは成分の把握や、調製技術を中心に検討してきたが、今後は、散布技術や環境への影響など利用面での課題を検討していく必要があると考えている。

参考文献

- 1) 吉尾ら(2006), 家畜ふん尿のリサイクルに関する研究, 茨城畜産研報, 39:1-16