

養豚業における廃棄物の回収方法の構築と利用法の検討

群馬工業高等専門学校 環境都市工学科 ○工藤千尋、松岡香歩、安部友裕、青井透、宮里直樹

1. はじめに

1-1 研究背景

群馬県は、豚の産出額が全国6位と、全国でも有数の養豚県である¹⁾。また、県農産物の個別品目順位では1位で、県農業の中でも重要なポジションであることがわかる。そのため、県の方針としても養豚を推し進めようという気運にある。しかし、現状として豚舎やふん尿などから発生する臭いが悪臭となってしまう、地元住民からの苦情も出てきている。寄せられる苦情の半数以上は臭気に関する問題であり、軽石を用いた脱臭槽など、対策が取られている場合もあるが根本的解決には至っていない。

また、群馬県はふん尿の処理として、たい肥化を進めているが、その過程で発生する発酵ガスも臭いの発生源の一つとなっている。たい肥化では、発酵ガスとともに発酵熱も発生していることが知られている。現状では、熱も排気されているだけであり、これらを回収して利用する方法が求められている。

1-2 本研究の着目点

たい肥化時のガスの温度は50℃～60℃であり、その成分のほとんどはアンモニアであると言われている。そのため、これが大量に含まれた高温のガスを水に通気させることで、脱臭と同時にアンモニアを含んだ温水が得られるのではないかと考えた。得られたアンモニアを含む温水は家畜飼料となる植物の栄養源として利用できる可能性がある。

本研究でご協力いただいた養豚場ではたい肥化時の発酵ガスは除去されているがすべて除去できていない。その除去しきれない部分を利用して、回収したアンモニアと熱を利用し豚の飼料として利用できる植物を栽培することができれば、新たなシステム作るができると考えた。本研究では、そのシステムを構築するために、A牧場に



図-1 脱臭槽から出る発酵ガスの様子



図-2 実験装置の全景

ご協力いただき以下のことを目的として行った。

- (1) 50℃～60℃の蒸気をばっ気することでどの程度の温水が得られるのか。
- (2) アンモニアを含んだ気体をガス回収装置によってどの程度回収できるのか。
- (3) 実際の発酵ガスでの熱回収とアンモニア回収の程度。

2. 室内実験及び現地調査・実験

実験及び調査場所は本校の衛生実験室と群馬県内のA牧場に設置されている、軽石を用いた脱臭槽である。なお、実験装置としてアクリル製のアンモニア・熱回収槽を作成した。

2-1 調査方法

(1) 作成した装置による熱回収実験

- ① 全体の水量と装置内での流量を決め、各実験における全水量が実験装置を通過する時間を1循環とする。

キーワード 養豚、脱臭、熱回収

連絡先 〒371-0845 群馬県前橋市鳥羽町580 TEL:027-254-9000 E-mail:nmiyazato@cvl.gunma-ct.ac.jp

- ② 水浴で発生させた蒸気を用いて、装置の滞水部でばっ気する。
- ③ 水温、気体の出入り温度を測定し、実験を1時間行う。

(2) 作成した装置によるアンモニア回収実験

- ① 全体の水量と装置内での流量を決める。
- ② 水浴で発生させた蒸気と共に気体状のアンモニアを滞水部にばっ気する。
- ③ pHの測定と水質分析を5分ごとに行い、実験を1時間行う。

(3) 現地での熱・アンモニア回収実験

- ① 全体の水量と装置内での流量を決める。なお、水量は50Lとした。
- ② 発酵ガスを滞水部にばっ気する。
- ③ pHの測定と水質分析を5分ごとに行い、実験を1時間行う。なお、実験では水温の測定にデジタルロガーを使用し、xBLテック社のオートアナライザーでアンモニア分析を行った。

3. 室内実験および現地調査・実験結果

(1) 作成した装置による熱回収実験

室内実験による熱回収実験の結果を図-3に示す。傾向としては、総水量が少なく、1循環にかかる時間が短いほど高い水温が得られた。

(2) 作成した装置によるアンモニア回収実験

室内実験によるアンモニア回収実験における、水中に溶け込むアンモニア濃度の変化を図-4に示す。濃度上昇は急速に進み、55分以降には大きな変化がなくなった。

(3) 現地での熱・アンモニア回収実験

A牧場の脱臭槽から発生する発酵排気ガスを用いた現地での実験結果を図-5に示す。水温に大きな変化は見られなかったが、時間経過とともにアンモニア濃度は上昇した。

4. まとめと今後の課題

室内実験の結果から、温度上昇とアンモニア濃度上昇の傾向がある程度把握できた。しかし、現地での実験結果のアンモニア濃度の変化は異なる挙動を示した。これは、総水量が多くなったためにアンモニア濃度の上昇が緩やかになったと考えられる。

豚の飼料とする植物の馴養に理想的なのは水温20℃前後でなおかつ20mg/Lのアンモニア濃度であるが、今回作成した装置では水温は15℃前後、アンモニア濃度6mg/L弱となった。家畜飼料植物の栽培へ利用するために、利用できるアンモニア濃度の確保に向けて、装置のスケールアップや更なる効率化を図ることが今後の課題となるだろう。

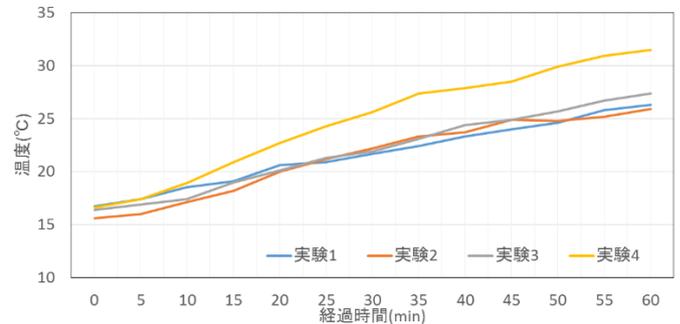


図-3 各実験の温度上昇の傾向

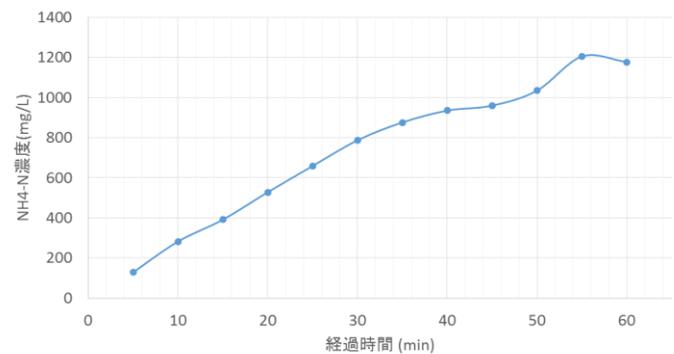


図-4 実験によるアンモニア濃度の上昇傾向

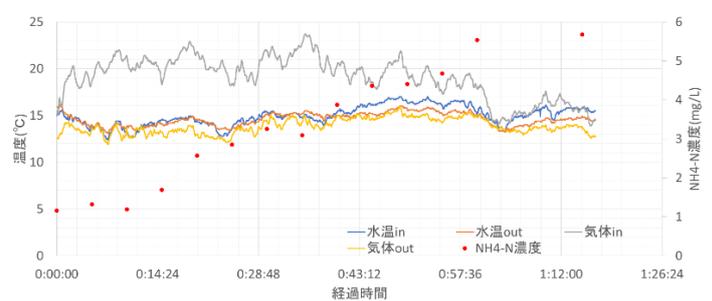


図-5 実際の発酵ガスを用いた温度上昇とアンモニア濃度

5. 参考文献

- 1) 小此木伸一, (2016) 群馬県の養豚業の現状と課題, http://www.gunma-eri.or.jp/research/pdf/jisseki201611_2.pdf