

# メタン発酵消化液の噴霧乾燥による微粉末化の検討

環境資源学専攻 生物生産工学講座 農業循環工学 金子 範史

## 1. 背景と目的

家畜ふん尿の処理方法の一つにメタン発酵法がある。メタン発酵を行うと、家畜ふん尿の有機物分解によりメタンガスのエネルギーを生産することができ、発酵残さである消化液は液肥として利用することができる。しかし、メタン発酵法の普及には、問題点も多い。その一つが消化液の有効利用の難しさである。消化液を農地還元するためには広大な農地が必要であり、この条件を満たさないメタン発酵施設では消化液を水処理して河川に放流しなければならず、採算が合わない。

本研究では、消化液を乾燥させ、利用しやすい固形物肥料とする方法についての検討を行った。乾燥法として、噴霧乾燥法に着目した。噴霧乾燥法は固形物を含む液体を乾燥させる方法の一つで、高温気流中に原液を噴霧させて瞬間的に乾燥を行うものである。乾燥された固形物は微粉末として回収できる。微粉末の利用先は農地ではなく、家庭園芸用などの小規模な利用となる。輸送費は少なく、肥料成分の高濃度化、悪臭の低減もなされるため利用しやすいと考えられる。以上の利用を見据え、本研究では噴霧乾燥で得られた微粉末の特性を明らかにすることを目的とした。また微粉末の特性を調製することを目的として、消化液に賦形剤を添加して噴霧乾燥させ、微粉末の特性の比較を行った。

## 2. 方法

メタン発酵消化液および消化液に賦形剤を添加して調製した試料を用いて噴霧乾燥を行った。賦形剤としてラクトース水和物、デキストリン水和物、アラビアゴム、ゼラチンの4種を用いた。乾燥機の運転条件は試料質量: 200 g, 温度: 180°C, ノズル径: 1 mm, コンプレッサ供給空気圧力: 0.25-0.37 MPa とした。

## 3. 結果と考察

微粉末の粒子径は3種の賦形剤を添加した試料で増加した。そのうちアラビアゴムを添加した試料粉末の収率が消化液粉末の収率に比べて有意に増加した。粒子径の増加により回収のロスが減少したためと考えられる。その他の賦形剤を添加した試料では微粉末の吸湿性や、表面のしわが微粉末の乾燥塔壁への付着の増加の原因となり、収率が増加しなかったと考えられる。有機態窒素の収率は全ての試料で80%以上となった。アンモニア態窒素の収率は全ての試料で2%以下と低かったが、デキストリン水和物とアラビアゴムを添加した試料で有意に増加した。賦形剤の皮膜がアンモニア態窒素を保持した結果と考えられる。

## 4. 結論

供試メタン発酵消化液に含まれるO-Nは全窒素の約50%であり、噴霧乾燥させた微粉末中のO-Nはその80%以上を保持できることが明らかとなった。消化液はNH<sub>3</sub>-Nを多く含むことから即効性肥料であるのに対し、微粉末は遅効性を持つと考えられる。また微粉末の肥料成分は高濃度であり、小規模な利用が可能である。また微粉末の収率や窒素収率を、賦形剤を利用することで高められる可能性が示された。乾燥機の運転条件と賦形剤の組み合わせを変えることでさらなる収率、窒素収率の向上が見込まれ、微粉末の肥料としての品質の向上が可能であると考えられる。