

1 新技術情報

畜産環境保全技術研究組合の成果の概況について

前(財)畜産環境整備機構 技術部 参与 大森 昭一郎

平成6年にスタートした畜産環境保全技術研究組合(以下、研究組合という)の事業は、平成11年3月でほぼ目的を達成し、一部の事業を残して終了した。これらの成果は近々正式に報告される予定であるが、以下、これまでの研究組合の事業取り組みの経過と主要な成果を簡単に紹介する。

1. 研究組合設立と開発課題

平成6年、畜産経営に起因する種々の環境問題に対処する技術開発推進の一環として、「家畜ふん尿バイオリクター等処理技術開発事業」が農畜産振興事業団の助成事業として発足した。研究組合は、上記課題について、民間企業の技術力を活用し、革新的なふん尿処理技術ならびにこれらの技術を活用した処理施設等の技術開発を行うため、平成6年12月に設立が認可された。

技術開発は、前期3年、後期2年の5か年計画ですすめられ、前期、後期ともに3つの研究テーマを取りあげた。なお、後期2課題は期間を1年延長する予定である。

研究グループ、研究課題、研究年次及び主要な技術開発の狙いは、表のとおりである。

表 研究組合の開発課題、研究担当、研究年次及び主な開発の狙い

グループ開発課題	研究実施組合員	研究年次	主な開発の狙い
1.メタン発酵を中心とする再生型畜産廃棄物処理システムの開発	(株)大林組 三井鉱山(株) (株)INAX	平成6年 ～10年	嫌気消化槽「BIMAシステム」を中心とした畜産廃棄物処理技術の開発
2.家畜ふん尿の高度浄化と加熱蒸発処理システムの開発	全農畜産施設サービス(株) (株)大川原製作所 小松化成(株)	平成6年 ～8年	畜産排水の無放流化方式及び余剰堆肥の燃焼炭化法のシステム化
3.家畜ふん尿のマイクロ波乾燥殺菌処理技術の開発	(株)日立製作所 (株)日立東サービス	平成6年 ～8年	マイクロ波による家畜ふん尿の加熱乾燥装置の開発
4.家畜ふん尿及び同嫌気性発酵後の固形物の固形燃料化技術の開発	川崎重工業(株) (株)川重テクノサービス	平成9年 ～11年	家畜ふん尿及び嫌気性発酵産物の無臭かつ安定的固形燃料化技術の開発
5.家畜ふん尿を主体とした複合廃棄物資源回収型処理システムの開発	栗田工業(株) 巴工業(株)	平成9年 ～11年	複合廃棄物処理システム、メタン発酵技術ならびにリンの回収技術の開発、炭化装置の実用化
6.家畜ふん尿簡易乾燥装置の開発	日本鋼管工事(株) エヌケー環境(株)	平成9年 ～10年	面状燃焼バーナーを用いた家畜ふん尿の簡易乾燥装置の開発

2. 開発研究の経過と主要な成果

(1)「メタン発酵を中心とするエネルギー再生型畜産廃棄物処理システムの開発」

ふん尿を嫌氣的に処理する嫌気消化槽「BIMAシステム」を中心にした実証試験装置を栃木県今市市の養豚農家に建設し、母豚100頭のふん尿を対象に、SSの多い家畜ふん尿による高負荷運転を実施した。BIMAシステムは槽内で発生する消化ガスの圧力を利用して内容物を攪拌する「無動力攪拌」が特徴で、運転管理が容易で、運転費が安価であるという利点を持ち、実用性は高い。

実証装置は、平均で0.4~0.5Nm³/投入有機物・kgの消化ガスを発生し、実証運転により、豚ふんの篩別方法、負荷ふん尿量の変動対策、雨水侵入、タンクや温水管の放熱対策、堆積物の除去、引き抜き、二重管式熱交換機の沈殿物対策などを改善し、エネルギー収支を測定した。研究最終年には、実証試験装置は解体し、沈殿物の性状、消化ガス(含まれる硫化水素)による発酵タンク、各種配管の腐食状況を解析し、耐久性を明らかにした。

嫌気消化液については、アンモニアの除去、回収方法を開発し、膜モジュールの処理効果を確認した。

(2)家畜ふん尿の高度浄化と加熱蒸散処理システムの開発

本システムは円形焼却炉、硝化液循環型活性汚泥浄化槽、噴霧方式の蒸発処理装置から構成される。システムは実験データから設計し、製作した実証試験装置は愛知県JA渥美畜産実験農場にセットし、母豚150頭規模を対象に運転した。

燃焼炭化装置では最適な空気比と燃焼温度を決定したが、製造した堆肥炭化物は炭化度合いの進んだものほど土壌改良材として効果の高いことが判明した。汚水浄化槽ではBOD60PPM程度の処理水を得ることができ、さらに蒸発装置は充填塔と噴霧塔の組み合わせにより予期以上の性能を得ることができた。

(3)家畜ふん尿のマイクロ波乾燥滅菌処理技術の開発

乳牛のふん尿を対象に、マイクロ波を用いた処理システムを検討した。ふん尿の脱水ケーキをさらに、加熱脱水するマイクロ波加熱装置(家庭用電子レンジの約12倍の出力)を開発し、良質の堆肥原料を得ることができた。脱水した水分はヒートポンプによる加熱装置と真空乾燥装置により濃縮し、直接圃場に還元、または簡易な曝気処理をして放流できる。本方式のマイクロ波処理は雑草種子の発芽抑制、殺菌効果を持ち、ヒートポンプ加熱装置は畜産廃水の加熱真空乾燥にも応用でき、また、装置類をシステム化することも可能である。

(4)畜産ふん尿及び同嫌気性発酵後の固形物の固形燃料化技術の開発

家畜のふん尿あるいは発酵後の産物を対象とする実証試験用の成型化装置(実機の1/8)を設計、製作した。装置は車載型の可搬式で、黒磯市の酪農家(自然流下式ふん尿処理農家)に搬入し、主にピットふん尿を用いて装置各部の性能及び全体システムの性能を評価した。ふん尿混合物は脱水したのち、試作した成型機により自動的に解砕、混合、気流乾燥、成型化をする。この際脱臭には活性炭を使用し、また、熱源に灯油を使用し、水分85%の脱水ケーキから水分16%の成型物を連続的に生産できた。成型物は固形燃料(RDF)として十分に利用できるものであるが、さらに別用途の開発、実験機の熱収支、脱臭法の改善やシステムの経済性向上などの検討を進めることとしている。

(5)家畜ふん尿を主体とした複合廃棄物資源回収技術の開発

メタン発酵を主体とする複合廃棄物処理の実証試験装置を鹿児島県種豚改良協会内に建設した。メタン発酵は高温嫌気条件で行い、豚ふん、古紙などから55Nm³/日(メタンガス濃度約55%)のガス発生が可能となった。ケーススタディではふん、生ゴミ、古紙の複合物30トン/日を処理し、メタンガス3,300Nm³/日を発生してガス発電に利用する。そのうち約10%は施設の保温や運転の電力とするが、残りは余剰電力として他に利用可能である。

製作した炭化装置は400kg/hの能力で発酵廃棄物の固形部分より有効な炭化物を製造でき、汚水からのリン酸マグネシウムアンモン(MAP)の回収のラボテストも終了したが、このシステムの長期運転、資源化物の用途開発などの検討をさらに進めることとしている。

(6)家畜ふん尿簡易乾燥装置の開発

熱効率のよい面状ファイバーマットバーナーを採用した外熱式ロータリーキルン型の乾燥装置を設計試作した。乾燥対象はフリーストール牛舎のふん尿混合物(水分90%)で、処理能力は30kg/時とし、乾燥牛ふん(水分40%)を連続的に生産することを目的とした。試作機は牛ふん尿の連続送入のみバッチ式となるが、ほぼ所期の目的を達成できた。乾燥製品は安定して、取扱いが容易である。標準乾燥条件における性能は、搾乳牛ふん尿(水分86%、30kg)→乾燥牛ふん(水分20%、5.25kg)、使用燃料プロパンガス1.25m³であった。

3. 成果の取扱い

開発課題(1)、(2)、(3)については、すでに平成9年10月30日「畜産環境保全に関する技術成果発表会」において公表したが、本年改めて開発の成果を公表する予定である。

なお、本事業における特許取得件数は、前期4件で、後期課題では2件が特許出願中となっている。