

高タンパク質含有食品廃棄物の無加水メタン発酵システム実証試験

大成建設(株) 正会員 ○帆秋 利洋、五十嵐 正
 同 上 正会員 小嶋 令一、程野 豊
 同 上 正会員 長谷部 千人、天石 文

1. 目的

国内で発生する食品廃棄物は、年間 2,200 万トンでその 2 割が再利用されているものの 8 割が焼却処分されている。また、漁業系廃棄物は同様に 400 万トン発生しているが、その適正処理技術の開発が望まれている。メタン発酵施設は、国内に複数のプラントが建造されているが、そのほとんどが多くの水を加えて処理する湿式方式である。湿式方式では、発生した固形性廃棄物に対して大量の加水をするため、処理施設の大型化や発酵済み液の二次処理施設が必要となる。さらに、処理量が増大する分、プラント消費エネルギーも大きくなる等の課題があることから我が国での普及の障害の一つになっていた。「無加水メタン発酵システム」は対象廃棄物を希釈せずにメタン発酵することで施設のコンパクト化と建設・維持管理費の低減を図ることができる技術である。

本技術は、リサイクルが遅れている食品廃棄物や漁業系廃棄物を対象としている。これらの廃棄物は、肉や魚などのタンパク質成分を多く含む特徴があり、タンパク質に含まれる窒素分はメタン発酵の分解過程でアンモニアとなって蓄積される。アンモニア濃度が 4,000mg/L 以上に蓄積するとメタン発酵を阻害するため、その蓄積回避がメタン発酵の安定化には不可欠である。湿式方式では発酵阻害対策として原料を大量の水で希釈していたが、無加水メタン発酵システムは加水することなくアンモニア阻害を回避する技術である。

本報では、NEDO との共同研究として岩手県釜石市で実施した本システムの実証試験成果について報告する。



写真-1 実証システム全景

2. 実証試験の概要

1 日 500kg の食品廃棄物(うち、肉・魚の高タンパク質 100kg/日)を釜石市内のスーパー、病院、ホテル等

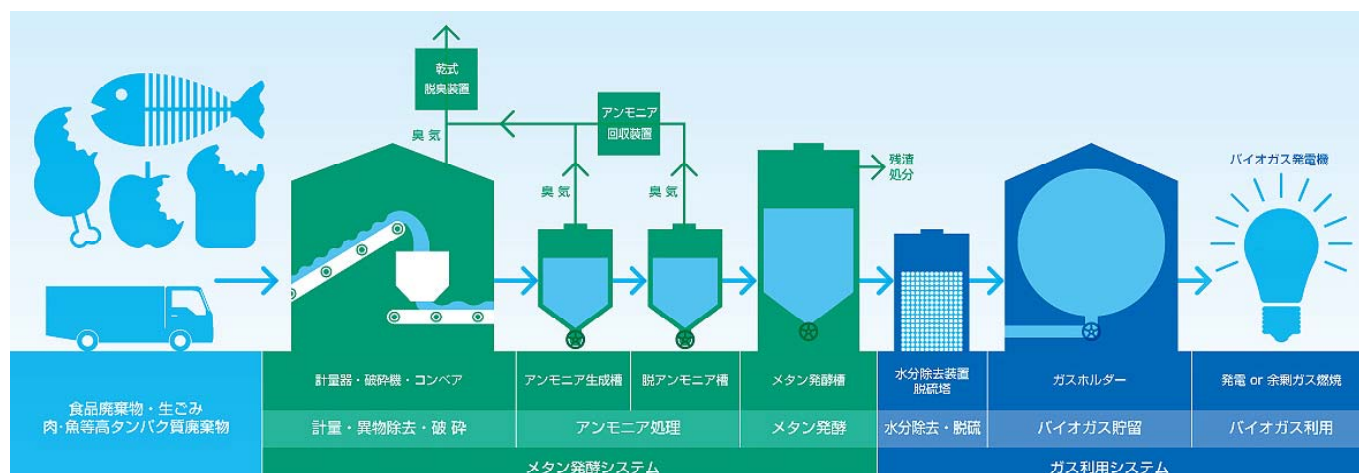


図-1 無加水メタン発酵システムフロー

キーワード メタン発酵, 無加水, 実証試験, 食品廃棄物, アンモニア除去

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設(株)環境本部 TEL 03-5381-5206

から収集した。実証システムの全量を写真-1 に、システムフローを図-1 に示す。原料の前処理プロセスとして独自に開発した『アンモニア生成』・『脱アンモニア』プロセスを導入している。『アンモニア生成』プロセスでは、我々が独自に発見した特殊な微生物群を用いることでタンパク質の窒素源を強制的にアンモニアに変換させる。続く『脱アンモニア』プロセスでは、物理化学反応により高粘性原料に対して高効率なアンモニア除去を行わせる。この前処理プロセスで原料の窒素負荷を低減し、メタン発酵槽へ供給する事によりアンモニア阻害を回避する。

3. 実験結果

メタン発酵の処理性能を図-2 に示す。アンモニア生成槽にて原料の窒素分が十分にアンモニウムイオンへ変換され、引き続き、脱アンモニア槽で窒素負荷が低減された原料をメタン発酵槽へ移送することで安定した処理が維持可能である事が検証された。計画投入量 500kg/日 に対して各日で搬入量に多少の変化はあるものの、ほぼ計画量で処理を行っており、肉・魚の高タンパク質系原料の混合割合は、湿重当り投入量の 20～25%であった。バイオガス発生量は 100m³/日 (200m³/トン湿重) 以上、メタン含有率約 60%を維持し安定して発生した。これは前処理プロセスでアンモニア除去が良好なため、アンモニア阻害が生じずにメタン発酵が安定した事を示唆している。また、一般的に、生ごみを対象としたバイオガス発生量は 150m³/tonであるが、本実証プラントでの発生量は高効率かつ安定した処理性能が証明できた。実証プラントでは、発生したメタンガスを発電機にて電気と熱エネルギーに変換してプラント稼動エネルギーとして利用したが、エネルギー収支は、1ヶ月当りの発生量は 39,741MJ、消費量は 10,393MJ/月で、余剰エネルギーが 29,348MJ/月発生する高効率なプラントである事が検証された。

4. 謝辞

本研究は、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構との共同研究として実施された研究(平成19年度地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業「高タンパク質含有漁業系廃棄物等を対象とした無加水メタン発酵システムの実証試験事業」)の成果の一部である。又、実証試験を進めるにあたり釜石市の関係各位に多大なるご協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。

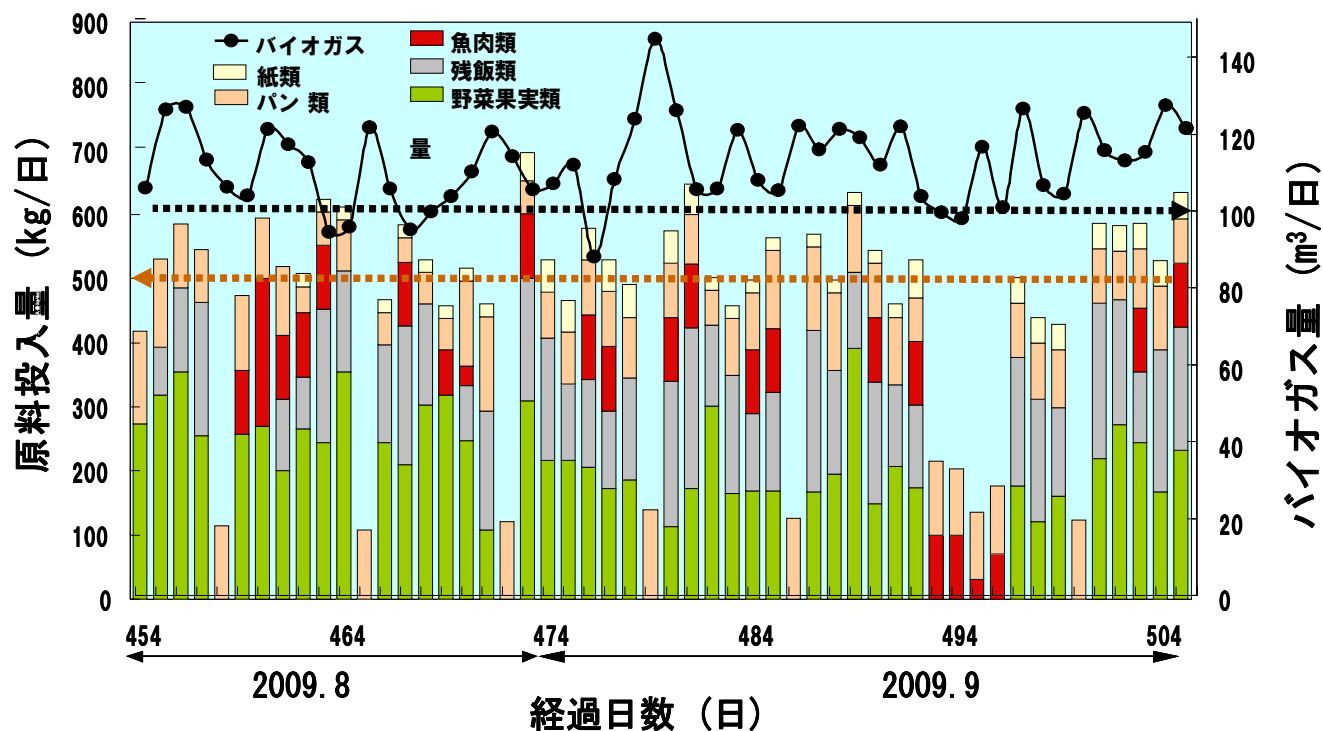


図-2 無加水メタン発酵の処理性能