

海外でのバイオガスプラントの取り組みと我国での普及の可能性

○木田建次¹、藤村 穰²、劉 凱²、イクバル¹、重松 亨²、森村 茂²
(¹熊本大学工学部物質生命化学科、²熊本大学大学院自然科学研究科、)

1. はじめに

地球温暖化防止策として一次エネルギーに占める再生可能エネルギーの割合を高めようとする動きが、ヨーロッパを中心に世界に広がりつつある。再生可能エネルギーの中でも、カーボンニュートラルといった観点からバイオマスからの新エネルギーの生産が注目されている。我国においても「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」が1997年に制定され、2002年には新エネルギーとして「バイオマス」が新に加えられた。

このような現状を踏まえ、数回海外調査を行なった結果を紹介するとともに、我が国におけるバイオマスプラントの取組に関しても紹介したい。

2. ヨーロッパにおけるバイオガスプラントの取組

幸いドイツやスウェーデンでのバイオガスプラントおよびバイオガスの利用法について調査することができた。

2001年ドイツを訪問した時は、DSD(Dual System Dutch)といったシステムがあり、簡単に説明するとリサイクルできるものは全てリサイクルしようというものである。例えば、廃棄物としてバイオマス(有機系廃棄物)があるとする。これをメタン発酵やコンポストによりリサイクルできるか判別し、できるものであればどちらかの方法でリサイクルし、できないものはごみ発電により発電しリサイクルする。メタン発酵により発生するバイオガスは、見学した範囲内では発電し

売電していた。また、廃熱はコージェネシステムにより利用されていた。驚いたのはドレスデンのリンデ社のバイオガスプラントである。バイオガス中には硫化水素はほとんど含まれておらず、そのままガスエンジンにより発電されていた。また、嫌気性消化液は固液分離され、固は堆肥に液は下水処理場の曝気槽で処理されていた。臭気対策も取られており、我国の縦割り行政を忘れさすプラントであった。

2003年再度、ドイツを訪問した。畜産家が単独で、また数軒で、あるいは数十軒、百軒で組合を作り、家畜糞尿のメタン発酵によるサーマルリサイクルに取り組んでいた。見学したプラントは、設計者が同じためか全て中温発酵であった。また、ドイツはBDF(Bio diesel fuel)の先進国であるが、植物性廃食用油を家畜糞尿の中に10~20%混合し、メタン発酵を行っていた。ガス発生量を多くし、発電量を高め少しでも利益を上げようとしていた。また、見学したプラントでは嫌気性消化液は全て液肥として利用されており、取り扱う専門会社もあった。今回印象に残ったのことは、一次産業がエネルギー産業であるということであった。

スウェーデンのストックホルムを訪問した。スウェーデンは、一次エネルギーに占める再生可能エネルギーの割合が世界で最も高い国であるが、いまでも化石燃料に代わる代替エネルギーを模索している。ウプサラ市役所が運営しているバイオガスプラント施設とバイオガスを精製し、天然

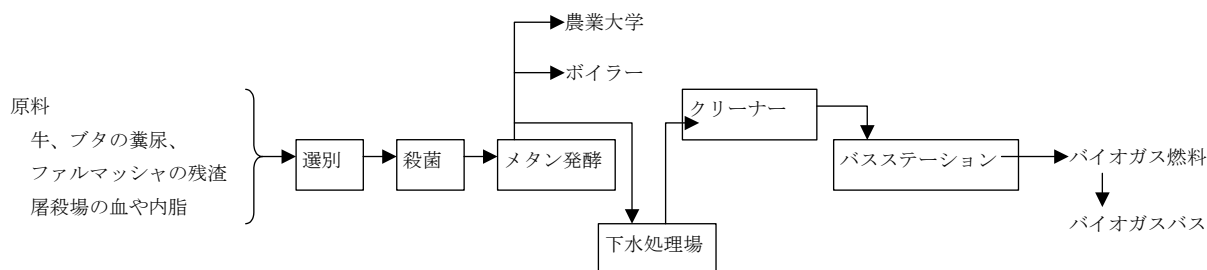


図1 バイオガスプラントの全体フロー

ガスなみにした後、これを燃料として市街循環バスを走らせているシステムを見学することができた（図1参照）。ウプラサ農業大学内にあるバイオガスプラントで家畜糞尿や屠殺場から排出される廃棄物をメタン発酵によりサーマルリサイクルしていた。バイオガス精製工程において下水処理場の処理水を用いてスクラバーで炭酸ガスを吸収し、メタン含量を高めていた。バスステーションで精製したガスを高压ボンベに詰め、燃料として使用していた。

3. 開発途上国でのバイオプラントの取り組み

(1) 中国はエネルギー政策の一環として、有機性廃水からメタン発酵によりエネルギーを回収する方針を打ち出している。例えば、白酒製造工程から排出される固形残渣を水に浸漬し、その汚水をメタン発酵、発生するバイオガスを脱硫した後、従業員の家庭の厨房で燃料として使用している。また、ビール工場総合廃水をメタン発酵し、その後、固定床型曝気槽で処理することにより、エネルギーの回収だけでなく余剰汚泥の生成量も非常に少ないと担当者は説明してくれた。

(2) タイの大学を訪問した時、10,000 頭および20,000 頭の豚舎を見学する機会を得た。豚糞尿は全て横型メタン発酵槽（液化→ガス化）で処理され、それに続き UASB でメタン化されていた。発生したバイオガスを用いて古びたガスエンジンで発電され、売電されていた。メタン発酵残渣は天日乾燥されコンポストとして使用し、消化上澄液は葦で処理され、一部豚舎の洗浄に使用していた。

(3) マレーシア北部の糖蜜からのアルコール工場を、JICA 短期専門家として訪問した。Dr Yeoh が設計した二相式メタン発酵槽で処理された後、ポンドで処理され、処理液はケーンのプランテーションのフィールドに液肥として還元されていた。メタン発酵で発生するバイオガスはジュアルタイプのボイラーで蒸気や温水に変換され有効利用されようとしていた。このプラントではアルコール発酵で発生する炭酸ガスを精製し、液化炭酸ガスとして商品化していた。

(4) インドネシア ジャカルタの屠殺場を見学した。屠殺廃棄物はコンポスト化されており、血液等は固定床型メタン発酵槽で処理され、発生するバイオガスをガスエンジンで発電し、売電してい

た。タイヤインドネシアで見学したメタン発酵技術はドイツ製のものであった。

3. 我国におけるバイオガスプラントの取り組み
古くから「スターダスト」や「アクアルネッサンス」などのナショナルプロジェクトでメタン発酵技術の開発がなされてきた。しかし、「汚泥再生処理プロジェクト」により、我が国のプラントメーカーが3グループに分かれヨーロッパから技術導入したプラントで、し尿汚泥だけでなく生ゴミや浄化槽汚泥をメタン発酵し、発生するバイオガスのサーマルリサイクルに取り組むようになったのが本格的な取り組みであったと思う。最近、北海道では酪農家の1軒あたりの規模が大きいことから、ドイツ同様、単独や数軒で組合を作り、家畜糞尿のメタン発酵によるサーマルリサイクルが行われている。地方自治体レベルで見ると、①京都の八木町で家畜糞尿のメタン発酵によるサーマル・マテリアルリサイクル、②鹿屋の豚糞尿のメタン発酵によるサーマル・マテリアルリサイクル、また開発段階であるが③神戸ポートアイランドのホテルから排出される生ゴミのメタン発酵、④横須賀市の有機系廃棄物のメタン発酵により発生したバイオガスを精製し、ゴミパッカー車を走らす試み、⑤屋久島の乾式メタン発酵など実用化を目指し数多くの開発研究がなされている。熊本に目を向けると①西原商店による生ゴミのメタン発酵実証試験（1ト/日）、②来年度には鹿本で家畜糞尿および生ゴミのメタン発酵プラントが稼動することである。しかし、我が国で本格的にバイオガスプラントが普及していくためには、嫌気性消化液の液肥としての利用が大前提と思われる。また、技術導入に頼ることなく、国内で開発したバイオガスプラントによりエネルギー自給型の町造りを地方自治体と住民が一体となって進めていくことが重要と思う。

昨年度からスタートしたバイオマス・ニッポンで後世に残せる資源循環型社会を構築していきたいものである。