

# 東北地方における水・バイオマス利用の技術とシステム

## 農産業に関わる水・バイオマス循環技術研究委員会

本セッションは4件の招待講演で構成した。前半2件はメタン発酵技術を中心に、研究開発の思想と具体的な結果についてご紹介いただいた。後半2件は、開催地である岩手県および東北地方での水・バイオマス利用技術に関する取り組みをご紹介いただいた。

農学からみた資源循環—酪農バイオマスからの耕畜食連携  
(神戸大学・井原一高氏)

農学、工学の研究者が類似の研究を行っている場合でも、目標等に違いがある。メタン発酵は、工学系では有機物の安定化・減容化を目的とした廃水処理技術であるのに対し、農学系では売電までを前提とした廃棄物処理である。資源回収でも、工学系では品質の向上と生産技術が中心テーマであるが、農学系では製品の普及までを研究対象とする。

神戸市・弓削牧場に設置された小型メタン発酵装置を開発した。資源循環に興味を持つ経営者と大学との共同研究として実施、経営基盤強化が主たる目的。乳牛58頭の小規模農場では、メタン発酵によるバイオガス生成量が少なく売電収益を見込めない。そこで、メタン発酵をふん尿から高品質の液肥を製造するプロセスとして位置づけを変更した。ふん尿を固液分離し、固形物は堆肥に変換、液分のみをメタン発酵に投入する。農家自身が運転できるよう装置は極力簡略化している。そのため発酵槽の温度も30~40℃と10℃程度の変動があるものの、大きな問題はない。発生したガスは温水ボイラーで熱に変換し、施設内で利用している。消化液は有機JAS資材の認証を受け、農場外へ販売している。固形物濃度が低く作業性がよいため、農家の評価も高い。

農産業に関わるメタン発酵技術の研究展開

(京都大学・日高 平氏)

メタン発酵を地域のエネルギー・資源循環の基点と位置づけ、各種廃水処理から発生する汚泥、生ゴミなどのバイオマスについてメタン発酵特性を比較検討し、混合メタン発酵技術の高度化、消化液・メタン発酵汚泥の資源化を目指している。

太陽光発電や風力発電等再生可能エネルギーとして得られる電力は、気候条件などの影響を受けやすく、発電量の変動が大きな点が課題である。再生可能エネルギーを地産地消する農山漁村エネルギーマネジメントシステム(VEMS)の中で、メタン発酵槽への原料投入制御によりメタンガス生成量と発電量とを調整する手法を検討している。

小規模な処理施設においても、廃水汚泥や食品廃棄物などの地域バイオマスを集約する混合メタン発酵が導入されつつある。メタン発酵汚泥の肥料利用として、直接液肥とすることも検討されている。混合メタン発酵を行う場合、発酵汚泥に含まれる肥料成分の性質が変化することが考えられ、メタン発酵前後の汚泥を対象に、肥料成分の分析手法を含めた解析を実施した。メタン発酵汚

泥の肥料価値を高める方法として光合成細菌の活用も検討し、有効性を確認した。

小岩井・雫石町バイオマス発電事業への取り組み

((株)バイオマスパワーしずくいし・児玉 真氏)

1999年に『食料・農業・農村基本法』が制定された。畜産においても環境への対策が求められるようになった。小岩井農場でも従来の堆肥化だけでなく温室効果ガス排出削減も必要と判断し、小岩井農牧(株)、三菱重工環境・化学エンジニアリング(株)、雫石町などが出資し2004年に(株)バイオマスパワーしずくいしが設立、2006年に事業が開始された。

当社は小岩井農場から出る家畜排泄物に加え、雫石町や食品会社から出る食品残渣を受け入れバイオガス発電と堆肥製造、余剰電力と堆肥・メタン発酵消化液の販売を行っている。製造された堆肥・消化液は全量が小岩井農場へ販売されている。農場生産物の品質維持のため、重金属や病原性の可能性があるものの混入がないよう、受け入れ廃棄物を厳選している。

本事業の特徴は採算を重視していることである。事業開始から4年目には単年度黒字化を達成、8年目には再生可能エネルギー固定価格買取制度が開始され経営が安定化、2016年には累積赤字を解消した。事業期間が2041年まで再延長されることが決定、今後は施設の老朽化対策、メタン発生量の増加が課題である。

機能性を追求した混合堆肥複合肥料の製造と利用方法の検討  
(宮城県畜産試験場・荒木利幸氏)

家畜ふん尿由来堆肥は、畜産農家自身が所有する農場を中心に利用されているものの、耕種農家での利用は十分ではない。利用促進のため、化学肥料と家畜ふん尿由来堆肥とを混合した複合肥料を試作し、加工性、肥効性を評価した。(背景には、温暖化対策、化学肥料の高騰、化学肥料使用量削減政策がある。)

このような取り組みでは、いかに使ってもらうかが課題である。耕種農家は、堆肥と化学肥料の2回の散布が必要、堆肥の容積が大きく保管性・運搬性が劣る、専用散布機が必要、化学肥料より成分が不安定で肥料含量が低いという理由から堆肥利用を敬遠する傾向がある。そこで、これらの課題を解決するペレット型複合肥料を試作した。水分の多い原料(とくに牛ふん堆肥)を用いる場合には水分調整が必要であること、窒素含有量の低い堆肥があることなどの注意点はあるものの、良好な複合肥料を製造することができた。5連作の栽培試験(初回のみ施肥)では、1作目は化学肥料を施肥した場合に比べ収量が低下したものの、複合肥料では肥効性が継続し5作の総合では収量が増加した。しかし、製造側では設備投資、原料堆肥の水分調整、農家側では初期生育がやや劣ることがあることが課題となっており、さらなる改良を続けている。

(月島JFEアクアソリューション株式会社 森田真由美)