

地方創生先行型事業

# バイオマスエネルギーセミナー in ほろのべ

入場無料

◆日時：平成27年9月30日（水）13時30分から16時まで

◆場所：〒098-3207 天塩郡幌延町宮園町1番地8  
幌延深地層研究センター国際交流施設 多目的ホール

## 【プログラム】

1. 開会
2. 「畜産系バイオマス導入ガイドブック」の紹介  
北海道バイオマスリサーチ株式会社 代表取締役 菊池 貞雄
3. 「メタン発酵消化液でかわる酪農業」  
野村牧場（釧路市） 野村 敏充
4. 質疑応答
5. 閉会

主催：幌延町

問合せ先：総務課企画振興グループ

電話：01632-5-1111（内線222）/告知端末機：5-8812

## バイオマスエネルギーセミナーin ほろのべ

日時：平成 27 年 9 月 30 日 13：30～16：00

場所：幌延地層研究センター 国際交流施設  
天塩郡幌延町宮園町 1-8

### プログラム

- 1 開会のあいさつ  
幌延町長 野々村 仁
- 2 畜産系バイオマス導入ガイドブックの紹介  
北海道バイオマスリサーチ株式会社 代表取締役 菊池 貞雄
- 3 メタン発酵消化液でかわる酪農業  
釧路市野村牧場 野村 敏充
- 4 質疑応答

## バイオマスセミナー in ほろのべ

2015年9月30日 13:30~16:00

幌延深地層研究センター国際交流施設 多目的ホール

### 議事録

#### ◇幌延町長 野々村 仁

本日は帯広畜産大学発ベンチャー企業である北海道バイオマスリサーチの菊池代表、循環型農業を実践している釧路市の野村牧場の野村敏充氏が講演します。現在、幌延町では地方創生の先行事業として、バイオマス利活用調査を実施している。町の創生に資する複合型、地域循環型、地産地消型バイオマス利活用モデルの構築を目指している。今後、地域の酪農家のみなさんを対象に、アンケート調査やヒアリング調査を行うので協力いただきたい。本日のセミナーを通じて、バイオマスをキーワードとした地域の創生について皆で考える貴重な機会としたい。

#### ◇北海道バイオマスリサーチ株式会社 代表取締役 菊池貞雄

バイオマスリサーチを起業する前、建設コンサルタントの北王コンサルタント時代に新エネルギービジョンの策定を行った。バイオガスに関わったのは1997年からで、当時、バイオガスプラントは日本では紹介されていなかった。それ以前は、ツーリズムや中山間活性化事業、国営肥培灌漑の基本構想などソフト・ハード面の複合的な構想の策定を通じて地域の活性化を考えてきた。しかし、家畜ふん尿の適切な処理が課題として残されていた。中央大学の教授が十勝の札内川に水質調査を行ったところ、水質の汚染原因は67%が畜産ふん尿であることがわかった。

1998年には十勝型バイオガスプラント研究会を士幌町や鹿追町、大樹町などの行政、建設業やコンサルタントなどの民間企業と産業クラスターとして立ち上げた。十勝では第5番目のクラスターとして認められた。その後、5社の民間企業のみで勉強会を立ち上げ、十勝の企業によるバイオガスプラント建設の可能性を検討した。建設会社、東洋農機、設備会社である共成、コンサルに加え、土屋特殊農機の5社が参加した。当時、土屋特殊農機はバイオガスプラントを建設していなかった。2001年に250頭規模で1億円を割る9,600万円程度のバイオガスプラントの図面を作成した。その後、土屋特殊農機は北海道を代表とするバイオガスプラント会社となった。

本日は、野村さんの講演を理解していただくための基礎情報を提供する。昨年度、北海道庁から発注を受けて作成した「畜産系バイオガスプラント導入ガイドブック」を資料に説明する。

バイオガスプラントは現在、北海道で 61 基が稼働している。その他、実験が終わり撤去されたプラントもある。十勝、釧路、根室は家畜ふん尿の賦存量とプラントの建設が一致する。網走から宗谷にかけても相当量の家畜ふん尿が賦存している。

バイオガスプラントはメタン発酵施設であり、メタンガスは消化の過程で排出されるため、消化ガスと呼ばれ、残さとして消化液が排出される。メタン発酵は酸素を嫌う嫌気性の発酵であり、バイオガスプラントで嫌気性発酵を行う。バイオガスの 60%がメタンガスであり、発電機の燃料にもなるエネルギーを持っている。現在、固定価格買取制度によって 1kW あたり 39 円で売電することができる。この買取制度の前の売電価格は鹿追町のプラントで 8 円でしかなかった。現在では売電価格が 39 円となり、売電収入を得ている。

消化液は有機肥料であり、野村牧場では 10 年間、消化液を利用している。現在、消化液の利用の認識が低いものの、地域を活性化するバイオガスの利点と考えている。最近は再生敷料が注目されており、1 日 5,000 頭の牛ふん尿を処理する別海町のプラントでも再生敷料が導入され、収入にもなっている。

その他のメリットでは、温暖化効果ガスであり二酸化炭素の 23 倍の温室効果を持つメタンガスの有効利用、発電機の余剰熱の有効利用、悪臭対策による近隣住民からの苦情の減少、労力・経済負担の軽減などが挙げられる。

野村牧場など多くのプラントは個別型と呼ばれ、敷地内にプラントを建設し、自ら運転管理する。別海町の場合は 50 戸の農家が参加し、4,500 頭のふん尿をトラックで回収し、1 つのプラントで集中的に管理する集中型である。集中型の場合、大規模な農家でなくても利用することができる。

鹿追町のプラントでは、周辺から原料をトラックで回収し、原料槽に投入する。その後、発酵槽から得られるメタンガスを発電機の燃料とする。発電機の温水によって発酵槽を加熱している。消化液は殺菌槽において、70℃まで加熱し、微生物や病原体を死滅させ、消化液を衛生的に利用することができる。冬は凍結したふん尿が持ち込まれるので、温水を原料槽で利用し、凍結したふん尿を解凍するのは北海道ならではの設備である。

◇北海道バイオマスリサーチ株式会社 常務取締役 竹内良曜

士幌町では個別型のプラントが10基、JAのリース事業によって稼働している。プラントを建設するにあたっては、運営方法も検討しなければならない。自治体によって運営されている鹿追町、JAのリース事業である士幌町、個人で運営している野村牧場、別海町では三井造船と役場、2つのJAが出資した発電会社による運営など、運営方法は規模や地域によって様々である。

バイオガスプラントの流れとして、原料である家畜ふん尿をメタン発酵し、バイオガスと消化液を生産する。この消化液を草地や畑作地に供給し、家畜飼料を栽培することによって土・草・牛の状態がよくなる循環型を野村牧場で実践している。

北海道庁の「道産エネルギー技術開発支援事業」では、地域で発生する家畜ふん尿以外の有機廃棄物、バイオマスのメタン発酵試験を行った。メタン発酵には高温と中温と発酵温度の違いがある。別海町は高温の55℃で、野村牧場は中温の38～40℃で発酵している。高温発酵の試験結果では、1tのふん尿あたり27m<sup>3</sup>のバイオガスが発生している。通常、30～35m<sup>3</sup>程度とされており、正常な発生量である。麦稈ではふん尿の10倍以上のバイオガスを発生している。バイオガスプラントを導入する際には、地域で発生するバイオガスを活用することでバイオガスの増量が期待できる。

消化液はN、P、Kの肥料成分を含んでいる。平成25年度には、十勝管内のバイオガスプラントの消化液を1年間で10回サンプリングし、分析調査を行った。肥料成分の割合は原料によってバラツキがあり、窒素とカリウムは0.4%とされているが、分析結果の窒素は0.3%、カリウムは0.2～0.4%の結果であった。リン酸は他の2つに比べて少なく、0.1%台の結果であった。これらの結果から化学肥料価値に換算したところ、消化液1tあたりは2,000円～3,000円の化学肥料に相当する肥料成分である。

バイオガスプラントを導入するためには、プラント規模や形、運営形態などを決めなければならない。興部町におけるバイオガスプラントのイメージでは、地域のバイオマスを使って、エネルギーと消化液を利用し、地域への効果を想定している。幌延町においてもアンケート調査やヒアリング調査を行い、地域づくりに向けたイメージを作成するのが重要と考えている。

野村牧場が「メタン発酵消化液でかわる酪農業」をテーマに講演する。釧路空港の近くに位置し、搾乳牛が80頭規模で、平成18年5月から稼働しているプラントはコーンズによる建設である。発電を行い、FIT制度による売電を行っている。消化液の効果を期待してバイオガスプラントを建設した。

#### ◇野村牧場 野村敏充

バイオガスプラントを始めた理由は、悪臭対策であった。昭和 55 年頃、通産省や農林省に在籍した叔父から薦められた記憶があった。平成 16 年頃にふん尿処理でスラリー曝気していたが、近隣から悪臭の苦情があった。釧路空港が近く、阿寒湖や釧路湿原を訪れる観光客が多く通る土地であり、風向きによって苦情がきていた。

牛舎を建設したコーンズの担当者に相談したところ、コーンズでもバイオガスプラントを建設していることがわかり依頼した。息子が帰ってくるまでにフリーストール牛舎にしたかったが、液状のふん尿による悪臭を懸念していた。先にバイオガスプラントを建設しておけば、フリーストールに変更した際もふん尿処理には困らないと考えた。冬期間に建設を行い、平成 18 年 5 月からふん尿を投入し、1 ヶ月かけてメタンガスが発生する状態とした。当初はメタン濃度が低く、発電機がすぐに止まってしまっていた。半年から 1 年後には、安定したメタン濃度の 55~60% となった。現在、72 頭規模で通常 4t 程度、多くて 6t のふん尿をプラント処理している。バークリーナーから原料槽に投入している。発酵槽での滞留期間は 40 日程度。発電機は 6 時間×2 回の計 12 時間稼働させている。消化液は 1,000m<sup>3</sup> の貯留槽に貯蔵している。他の 70 頭分のふん尿は堆肥処理している。

RPS 制度では、牛舎などで電気を使った後の余剰分を売電しており、月 4~5 万円程度の収入であった。FIT 制度で売電単価が 39 円になってから、余剰分の売電だけでも月 20~30 万円程度の収入である。

消化液の臭いはスラリーと比較すると 10 分の 1 程度まで減少しており、草地に散布していても臭いに気づかないときもある。近隣からの苦情はなくなった。本州からの視察者が来ているが、ふん尿処理の悪臭が課題と話している。不適切なふん尿処理では、川から海に雑菌が流れるので、この課題もバイオガスプラントによって解決できる。

プラント導入前、スラリーを散布していたサイレージでは、酪酸発酵による腐敗やカビが発生する場合もあり、ビニールに穴があると傷みが激しかった。消化液に変えてからは、いい状態の牧草が収穫でき、順調に発酵し、傷みやロスが少なくなった。収穫後の乾燥時、雨が当たってしまった牧草でも腐敗せず、順調に発酵するようになった。消化液には雑菌がないので、乳酸発酵が順調に進み、酪酸発酵を抑えているように思う。収穫時の牧草は青臭い匂いであったが、消化液を散布してからは甘い匂いがするようになり、牧草自体の糖度、栄養度が増している。そのため、消化液を散布した牧草は牛の摂食性も非常によくなり、飼料の残滓も減った。牛 1 頭が牧草 30~35kg、配合 4kg、パルプ 4kg の計 40kg 以上をきれいに食べている。リードカナリーは収量が期待できる牧草であるものの、牛の摂食性がよくない。消化液で育てるとこのリードカナリーでも食べるようになる。

牛が飼料をよく食べるようになり、乳量はもちろん増加するが、乳質も向上し、乳脂肪

が4.0%以下になることがない。無脂乳固形成分も高いときで9.0%と、安定した品質を搾乳できるようになった。そのため乳価も100円を少し超える金額となっている。

以前は、乾乳後、お産で出てきた子牛の体が弱く、死産することもあった。この子牛が風邪をひけば、他の牛に感染し、抗生物質を接種するといった悪循環であった。今では、子牛も元気ですぐに動き回っている。やはり、母牛の食べている飼料が子牛にも影響し、母子ともに健康になっている。

牛は体自体が発酵槽であり、4つの胃袋のバクテリアによる複雑な経路で飼料が消化され、牛ふんとなって出てくる。牛は有害物質である硫化水素を含むメタンガスをゲップとして排出している。牛は消化器に脱硫菌を持っており、硫化水素で健康を害さない。牛ふんの場合は、嫌気性発酵に向けた性状といえる。プラントの発酵槽には、空気を送り込み脱硫菌が増殖するようにしている。脱硫菌はメタンガスとともに上がり、発酵槽の壁面に付着する。

消化液は貯留槽からタンカーで吸上げて畑まで運搬して散布する。消化液は1反あたり3.5tを春と秋の二回、計7tを散布する。5~7tが自分の中での目安としている。消化液のpHは7~8程度のアルカリ性である。釧路の土壌は湿原の延長線で、pHが5.5~5.8と酸性土壌であり、ギシギシなどの雑草が多い。消化液を散布するようになってから、ギシギシが3年くらいで目立たなくなり、リードカナリーも減り、チモシーや赤クローバ、白クローバ、オーチャードなどの牧草が増えてきた。収穫後の根の分けつも早く、3番草を収穫するようになった。6月14日~20日頃の1番草、8月1日~7日頃に2番草、10月に3番草を収穫する予定。3番草でも栄養価が高く、状態もいいので、牛が食べてくれる。

牛が健康になると牛舎の臭いがなくなる。今では作業した後に付着する臭いがなくなった。後継者を考える上で、臭いのない環境づくりも必要ではないか。バイオガスプラントを使って、健康的な牛を飼育し、臭いのしない牛舎にすることでしか、農家が生き残れないのではないかと考えている。

プラントを稼働し、消化液を使い始めた平成18年からの3年間は、今まで生堆肥を使って栽培してきた牧草の硝酸態窒素の蓄積によって、よい牧草を収穫することができなかった。

土が変わってくると草が代わり、牛の健康も経営もよくなる。生堆肥から完熟した消化液に変えて、土づくりを行うことが今後の農業に必要な視点である。