

# HB net News

## News!! 「平成30年度 北海道バイオマスネットワーク会議 総会」を開催しました！

平成30年度北海道バイオマスネットワーク会議総会を平成30年7月19日（木）北海道自治労会館4階ホールにおいて開催しました。今年度の総会における承認事項等の概要についてお知らせします。

### 1 開会挨拶

北海道バイオマスネットワーク会議会長

北海道大学大学院工学研究院客員教授 古市 徹 氏

#### 【挨拶要旨】

本年4月に閣議決定された第5次環境基本計画では、近隣地域等と地域資源を補完し支え合う考え方である「地域循環共生圏」の創造を提唱しており、そこでは地域資源を持続可能な形で最大限活用すれば、環境・資源・社会の質の向上に繋がることを強調している。

また、6月に閣議決定された第4次循環型社会形成推進基本計画においても、「多種多様な地域循環共生圏形成による地域活性化」を中長期的な方向性と位置づけており、バイオマスの肥料・飼料としての利用、再生可能エネルギーへの変換など、自立・分散型エネルギーのエネルギー源として地域内で活用していくことが一層求められてきている。

そのような中、全国に先駆けて産・官・学が連携し、バイオマスの活用を推進してきた当会議の取組みは今後ますます重要なものとなっていくことと思う。北海道におけるバイオマスの活用が一層進むよう、引き続き皆様と連携していきたいと考えているのでご支援をよろしくお願い申し上げます。



### 2 議題

議長 北海道バイオマスネットワーク会議 会長代理

北海道大学大学院工学研究院教授 石井 一英 氏

#### (1) 設置要綱の改正について

〈事務局の変更〉

第6に規定する事務局を気候変動対策課に変更

〈委員の追加〉

要綱別表記載の委員に、3自治体（夕張市、旭川市、鶴居村）を追加

◎改正案のとおり承認

#### (2) 平成29年度活動報告及び平成30年度活動方針（案）について



### ①全体（事務局 北海道環境生活部環境局気候変動対策課主幹 北 創 氏）

当会議は行政機関や研究機関等を中心とする委員 101、企業あるいは個人を中心とする会員 117、合わせて 218 の機関や個人に参画をいただいている。現在 3 つの部会によって構成されており、その 3 つの部会がそれぞれの役割を分担しながら活動を進めている。

### ②地域連絡部会（北 創 座長（北海道環境生活部環境局気候変動対策課））

地域連絡部会は、基本的にはバイオマスの取組みの主体となる市町村を中心として、市町村でのバイオマスの活用が進むように、色々な機関が一体となって支援していくことを目的として活動している。平成 29 年度は、活動方針 5 つある中の 1 つ、バイオマス産業都市の活用に向けた情報交換、課題検討ということで、昨年 7 月、今年 2 月に地域連絡部会を開催し、色々なバイオマスの活用に関する意見交換、情報交換などを行った。また、バイオマスの利活用に関する、意見交換会を岩見沢市で開催した。



検討成果・セミナー等の発表ということで、昨年 7 月の事例報告・検討会、今年 2 月のフォーラムで、先進自治体による事例報告を行っていただいた。7 月には神戸市、2 月には知内町、興部町、兵庫県の南但広域行政事務組合から報告をいただいた。また、バイオマス活用事例としては 7 月に江別市の町村農場から事例報告をいただいた。それから地域連絡部会の活動として、市町村の支援のために色々な情報提供なども行っており、ホームページを活用した情報提供ということで、普及啓発部会と連携した取組みとしている。

また、市町村がバイオマスを活用するときの悩みに答えるということで、石井先生をはじめ、バイオマス関係の専門家をアドバイザーとして委嘱し、計画策定であるとか、課題解決などの助言をいただいている。

30 年度の活動方針だが、昨年度同様 5 本の柱で、地域でバイオマスの活用に取り組もうとする市町村を支援して参りたいと考えている。アンケートなどにより市町村の意向を把握し、それに基づいて、実際に出向いたり、アドバイザーを派遣したり、より踏み込んだ支援が欲しいという場合には、NPO バイオマス北海道に協力していただいている利活用支援チームを派遣したり、或いは、利活用検討部会で WG を立ち上げるということで支援を行うこととしている。利活用支援チームについて、NPO バイオマス北海道から説明をお願いします。

### ③利活用支援チーム（藤田 哲男 氏（NPO バイオマス北海道理事））



私から、当別町の取組みに対する支援事業の概要について報告をさせていただく。市町村から要請があった場合、どういう手順で支援チームをつくるかということだが、要請の内容をもとに道と NPO で必要に応じてコンサルの方あるいはメーカーの方などを含めて支援チームを作り対応するという形で進めていく。

このやり方の利点としては、個々の市町村の実態に合わせたスピードで、専門的あるいは技術的なアドバイスができるということ、もうひとつは、この支援事業の実施にあたっては、市町村に特別な経費の発生が生じないということが、利点ではないかと考えている。

当別町では、木質バイオマスと有機性廃棄物の 2 つが柱となっており、木質バイオマスについては、平成 26 年度に立ち上げ 27 年度 3 月に町長へ提言という形で一旦締めている。2 つ目の有機性廃棄物については、平成 28 年 6 月に立ちあげ、まずはごみ処理の現状を関係者全員で情報共有し、一般住民とワークショップ開催したいという提案に対して講師を派遣し、進行・講評までの一連の支援を平成 28 年 12 月に行った。平成 29 年度、当別町さんの考えとしては、生ごみの発生量を把握できておらず、把握するためにごみの組成調査を行いたいとの要請があった。

ごみの組成調査というのは、目の前にごみがあれば簡単だが、結局はどこからどう集めてくるかという、関係者との協議に結構時間がかかる。調査方法はかなり専門的なところがあるので、調査方法のマニュアル作成、集めた廃棄物の分析についてNPOで担当することとした。

今回は、ごみの中で7割以上を占めている燃やせるごみを対象に行うこととし、今年の2月20日、当別町のごみを処理している北石狩衛生センターで調査を行った。当日は関係者9名が集まり、かなり寒かったが、集めたごみを四分法で分類し、更にそれぞれ詳細な分類に従って分析を行った。これを北大に持ち帰り、必要な調査を行い、基礎的な数字は固めたところであり、現在は、生ごみを分別・回収をしたときに、当別町さんの規模で可能な生ごみの利活用の方法を検討しているところ。近々、当別町さん、住民の方に対して報告会を開くという段取りで進めている。

今回当別町の事例をもとに、支援事業の進め方の説明をさせていただいた。あくまでも市町村のスピードに合わせて、関わっていくというやり方で進めている。これから利活用を進めたいという市町村があれば、道庁あるいはNPOの方へ連絡をいただきたい。

#### ④普及啓発部会（盛本 昌昭 座長（北海道経済連合会産業振興グループ））

普及啓発部会は情報発信、双方向による情報の伝達といった2つを活動方針として、平成20年度に設置された部会であり、12の団体で構成されている。活動内容については、北海道バイオマス・メールマガジン及びHBnetNewsの発行など、広報部門として活動している。



メールマガジンは不定期での発行であるが、昨年度は88号から110号までの計23回発行、購読者数は、現時点で845名。情報誌HBnetNewsは、総会や事例報告、フォーラムの概要をまとめてウェブ上で発行している。

#### ⑤利活用検討部会（石井 一英 座長（北海道大学大学院工学研究院））



地域連絡部会で若干もんだものをさらに深くワーキング等作って、ケーススタディやFSの実施をするために利活用検討部会が位置づけられており、検討結果はできるだけ他の自治体の参考となるようにしたいと思っている。

ワーキンググループは2つあり1つがバイオマス利活用ビジネスプランニングWG、平成29年度の主な活動としては、新規WGの検討や情報収集、外部団体での講演を展開した。

2つめは、廃棄物系バイオマス利活用促進WG、これまで江別市における食品残渣等の利用について色々ケーススタディをやってきた。また今年度もフォローしていきたいと思っている。

今日は、これを説明するために来たと言っても過言ではないが、是非とも、北海道バイオマスネットワーク会議利活用検討部会の〇〇ワーキングという名前を上手に利用して皆様には事業を行っていただきたいと思っている。自治体の支援のみならず、民間企業も含めた勉強会形式の活動、関係者の顔合わせ、異分野業者同士のマッチングなどでも構わないと思う。それから、色々、バイオマス利活用に関しては、情報が散在してきたので、そういったものを一元化するようなワーキングでも構わない。

午前中の地域連絡部会で送電線の容量不足の話があったが、将来必ずFITはなくなるので、今のうちから高付加価値のものを作っていくんだという発想で、今からできることはないかという人たちの集まりでも構わないと思う。興味があれば、是非とも声かけていただき、複数人数集まるようであれば新規ワーキンググループの立ち上げを検討するので、バイオマスネットワーク会議の利活用検討部会の〇〇ワーキングという名前で、是非とも活動していただけるようお願い申し上げます。

News!!

# 「平成30年度 北海道バイオマスネットワーク会議 事例報告・検討会」を開催しました！

総会終了後、北海道バイオマスネットワーク会議事例報告・検討会を開催しました。120名の皆様に参加いただき、大変盛況のうちに開催することができました。

事例報告・検討会での主なご報告の概要をお知らせします。



## 1 開会挨拶

北海道環境生活部環境局気候変動対策担当局長 阿部 淳 氏

【挨拶要旨】



先日、最新の人口動態調査結果が公表されたところであるが、道内人口が20年連続の減少で、約530万人、減少率も前年度より落下し0.65%、全国平均の0.3%を大きく上回った結果となった。こうした本格的な少子高齢化・人口減少の時代の到来は、北海道のみならず全国的な課題であるが、地方から都市への人口流出、また、人口の地域偏在は環境行政にも大きな影響を与え、複雑化する要因と考えているところ。世界的には、2015年にはいわゆるSDGsを掲げる、持続可能な開発のための2030年アジェンダ、また、気候変動問題に関しては、2020年以降の世界的な枠組みであるパリ協定が採択された年である。今年4月に閣議決定された第5次環境基本計画は、こうした潮流をパラダイムシフトと位置づけ、新たな社会構築を目指し、地域の特性に応じた「地域循環共生圏」の創造を提唱しているところ。

また、4年ぶりに改定された「エネルギー基本計画」においては、再生可能エネルギーを重要な国産エネルギーとして、主力電源化を目指すことが始めて打ち出されたところであるが、FIT制度の導入などが追い風となり、電源構成に占める現在の再エネの割合が全国で約15%となっているが、2030年エネルギーミックスを目指す22~24%までには、まだまだコストの引き下げ、それから、送電網の確保など大きな課題がある。

本道はご承知のとおり、多くの再生可能エネルギー、とりわけ多様なバイオマスが各地に賦存している。これまでも各地域の特色を活かした様々な取組が進められてきているが、こうした世界の潮流、また課題などを踏まえ、新たな視点での本道におけるバイオマスの取組を加速化していく必要があると考えている。

## 2 事例報告

(1) 「バイオマス資源循環を軸にした環境にやさしく、持続可能な地域社会の実現」

中標津町経済部農林課畜産係長 佐久間 照雄 氏

中標津町の乳用牛の飼養戸数と飼養頭数の状況だが、平成29年で294戸、頭数で39,282頭、戸数は平成12年からみると2割程度の減となっているが、頭数は、ピーク時の平成22年の41,098頭からは若干減っているものの、1戸あたりは134頭となっており大規模化が進んでいる状況である。

当町の行政課題として、家畜ふん尿対策が主な課題となっており、特に臭気対策が一番問題となっている状況であった。背景としては、法人化・機械化などにより、1戸あたりの頭数が伸びて、その結果、適正管理が行き届かないという状況が見えてきた。

1-1 人口・労働数の推移				
年度	平成12年	平成17年	平成22年	平成27年
人口	33,119人	31,762人	31,662人	31,714人
労働者	8,138人	8,744人	10,084人	10,437人

  

1-2 畜産化率の推移				
年度	平成12年	平成17年	平成22年	平成27年
4頭	28,788頭	27,781頭	28,088頭	28,168頭
西農飼育	3,533人	3,180人	3,193人	4,000人
肉用飼育	865人	1,280人	1,600人	2,124人
集約比率	11.30%	14.30%	14.95%	14.70%

やさしい未来へ “自立する大地” バイオマス北海道

また、市街地が拡大し、もともとあった酪農エリアに隣接化してしまっている状況があった。更に、中標津町には空港があり、千歳便、羽田便、チャーター便のFDA(フジドリームエアラインズ)が飛んでいる状態で、年間20万人ほどの搭乗者数がある。到着された方々から、「若干においがありますね」といった意見が多々寄せられるという状況であった。そのような中で臭気対策に取り組んでいこうということから、平成18年度に「家畜ふん尿臭気対策協議会」を設置。各種調査・検討等を行う機関だったが、まずスラリーに消臭剤を入れた実証実験を行った。また、市街地近郊での散布方法の実証・検討、バンドスプレッド、スラリーインジェクターなどの特殊な散布機械を使い空港周辺での検証等を行ったりもしている。また、町民の協力をいただき、モニター60名によるふん尿散布時のモニタリング調査なども行ってきた。その中で、農家の臭気に対するアンケートをとった結果、臭いが気になるという回答が多々挙がったという状況で、平成24年度にバイオガスプラントの話題が出てくるようになり、また、同時にFITが施行開始したこともあり、バイオマスの事業化を検討していくという方向性に町が変わってきたという状況がある。

平成25年度には、協議会を「バイオマス利活用検討協議会」という名称に変え、農林水産省・経済産業省の補助金を利用して、バイオマス産業都市構想に向けての情報収集を委託して実施した。

都市構想のテーマは、「家畜排せつ物のエネルギー化、肥料化を中心とした循環型「農」のまちづくりを目指して」、目指すべき将来像については、「家畜ふん尿を主体とした地域バイオマスの利用によるまちづくり」、「新たな産業の創造と経済効果」、「災害に強いまちづくり」、「地域における衛生的な環境と生活環境の改善」の4本を掲げ、平成39年度までの10年間の計画としている。

アンケート調査の結果では、バイオマスの賦存量としては家畜ふん尿が9割以上を占めており、堆肥化・スラリー等の処理が現在行われている。生ごみは、分別収集は行っておらず、現在のところ大きな利活用は行われていない。下水汚泥は、下水終末処理場で脱水処理後、木くずを混合して発酵させる施設が設置されており、堆肥として町民に還元するという利活用がなされている。木質バイオマスは、間伐材としいたけの廃菌床があるが、調査時点では特に大きな利活用はなされていないが、10年後の目標利用率は55%としている。

メインの事業は畜産バイオガスプラントのプロジェクト。こちらは平成25年度と平成28年度に補助金等を活用し、農家を対象としたバイオガスプラント事業の勉強会、各農家へ利活用に関するヒアリングとアンケート調査を実施。農家全戸へアンケートを配布し、当時309戸、飼養頭数37,000強、アンケート回収率は105戸で34%ではあったが、その中で実際にバイオガスプラントをやってみたい・興味があるという回答は、6地域から63戸、頭数にして9,542頭分であった。

アンケート結果に基づき、事業のモデル案として6地域に振り分けて集団化し、各地区のふん尿量からバイオガス発生量等を試算した。そのデータをもとに、発電を行い、FIT制度で売却した場合、また、地域内供給の場合は約半額程度で収入を試算した。プラント建設費は、この程度ではないかというものを概算で計上している。試算どおり売電ができた場合、10年~15年程度で建設費の償却が可能なのではないかというおおざっぱな資料となっている。ただ、現実的な話としては、市街地から離れたところにプラントを作るといった計画になってしまうので、北電との売電に係る協議でなかなか系統接続ができないという問題があり、それに対して経費等様々かかるといった情報をいただいているが、俣落地区の農家さんはかなり興味をもっていており、現在北電との接続の調査を依頼しているところまで進んでいる状況。

2つ目のプロジェクトは、木質バイオマス発電プロジェクト。中標津町としては、格子状防風林、また、カラマツが主に伐期が到来している。また、現在まで使われていなかった林地残材の利活用については発電する計画をあげているが、いろいろ検討した結果、町内での原料となるチップの安定供給は、今現在は難しいのではないかと民間企業からの話もあり、現時点では計画はストップしている状況。

3つ目は、廃菌床のペレット化プロジェクト。これについては現在既に補助金等を利用して、施設建設が終わって

おり、3つの中で1番進んでいる状況となっている。中標津町では民間業者が「想いの草」というしいたけを作っているが、おが粉をベースとした廃菌床がかなりの量になるため、これをペレット化し、ボイラーで燃焼させることで、熱エネルギーに変えていく計画。なかしべつ菌床栽培協同組合が主体であるが、コンソーシアムという形で町も名前を連ねている。ペレットの事業を進めていくと同時に、各関係機関において、雇用の増加、リサイクルの推進等を行う計画となっている。

また、中標津町の近隣の別海町が、先にバイオマス産業都市構想をとっており、こちらとの連携・協力等の体制を整えていきたいと考えている。

## (2) 「ゼロから始めたバイオマス調査 ～地域エネルギー事業の実現を目指して～」

夕張市産業振興課農林係長 武田 信仁 氏



いる。

夕張市は炭鉱のまちということで、ここ数年は炭層メタンガス（CBM）を利用するというで市全体が動いていたため、木質バイオマスについて取り組む余地がなかったが、昨年の北海道バイオマスネットワーク会議の地域連絡部会に参加した際、バイオマスの調査に関する補助がたくさんあるということがわかり、昨年、環境省事業でのFS調査をきっかけに、機運が少し出てきたと思っ

夕張市の森林率は9割を超えており、森林面積は69,000ha、東京都23区よりも広い面積で、北海道179市町村の中では13番目、全国でも54番目と森林には恵まれた土地となっている。ただ、森林の所有者別では、9割以上が国有林、次に市有林、続いて道有林、私有林は2,000haほど。今3,000haの市有林(渋谷区と新宿区を合わせたくらいの面積)での活用を進めているところ。

市有林3,000haの半分が人工林、半分が天然林で、そのうちカラマツが27.6%を占めている。北海道は、カラマツの割合は12%くらいであるが、夕張市の場合27%と3割近い。これは夕張市の持っている3,000haのうち1,200haは炭鉱会社から購入したもので、坑道を支えるための坑木としてカラマツを植えた経緯がある。

カラマツは、他のトドマツとか本州のスギ・ヒノキと比べて、生きている状態でも含水率が低く、燃料としては非常に優れているということ、昨年、道のバイオマスアドバイザー派遣制度で道総研の林産試験場の山田先生に講義していただいたときに教えていただいた。夕張市はカラマツが多いので、木質バイオマスの熱利用にはもってこいである。

カラマツ林は800haほどあるが、人間でいうと年齢構成、山でいうと林齢構成というが、炭鉱のために植えたという経緯があり、少し古い情報だが全量ほぼ60年以上経っており、途中何も植えていない、手入れもされていないという状況で、あまり良い木がないという状態。さらに、ねずみの食害。ねずみは冬眠しないので、積雪下で樹皮の中の形成層の部分をかじって飢えをしのいでいるが、木の周りをぐるりと1周かじられてしまうと、水が通ることができなくなり枯れるという状態がここ10年くらい続いていた。食害のひどいところを、8haほど切って、木材がどのくらいとれるのかというところを確認してみたが、理論上の材積はヘクタールあたり300~400m<sup>3</sup>であったが120m<sup>3</sup>しかとれず、カラマツ林の棄損が激しいことから積極的に切って利用しようという方針をとるようになったところ。

このカラマツ林は、一本の木から色々な品質の木が取れる。普通の建築用材、マテリアル利用できるのは真っ直ぐな部分で、市では3.65mの建築用材として切っている。若干曲がりのある木は中質材と呼ばれ、こちらは4mで切ってほぼ全量本州へ販売している。そして、木質バイオマス利用される低質材は曲がりの多い木だが、市で手入れをしてこなかった経緯からこの低質材が非常に多く、年間2,500m<sup>3</sup>切るとしたらそのうちの5分の3が低質

材であり、現在は江別の大型バイオマス発電所向けに販売しているが、これを市内で利用できないかということで、昨年可能性調査をし始めたところ。

夕張市での特徴としては、山から木を全部出したいということで、曲がり大きい部分のみを除くのではなく、まっすぐな部分も含めて定尺の 2.4m で切り、あとの部分は 3.65m ないしは 4m、ほぼ全量山から材を出すように心がけている。小径木は、石狩市の社会福祉法人へ販売しているが、カラマツを使ったおが粉で漢方薬の原料を菌床栽培しており、障がい者の方が手で持てるサイズということで、末口直径 6cm、8cm の細い木の分まで切って山から出している。

夕張市はバイオマス産業都市には選定されていないが、財政破綻後に作成したまちづくりマスタープランの中で、低炭素社会にむけた地球環境にやさしいまちづくり、地域資源を活用した活力を創出するまちづくり、都市経営コストを軽減するコンパクトなまちづくりを謳っており、木質バイオマス利用もこれに合うと思いつめている。

バイオマス利用を進めていこうとした動機だが、夕張市は高齢化がどんどん進んでいて、人口がどんどん減っている縮小社会にある。このような状況ではお金を稼ぐことはほとんど無理ではないか？それならば、出ていくお金を防ぎ、地域外に流出しているエネルギーの費用を少しでも地域内で回したら、お金の地域循環が進むのではないかと。夕張市の場合、年間 12 億円使っているが、12 億円稼ぐとなれば大変だが、4 億でも 5 億でも地域の中で回れば非常に大きな効果であり、エネルギーの地産地消の 1 つのステップとして木質バイオマスを熱源としていこうということで調査を行った。

森林整備で出てくる低質材が 1,500 m<sup>3</sup> あることから、環境省の事業で FS 調査を行ったところ。木を切るのは市内の林業事業体、切った木のチップ化も市内の木材関連の製造業者に頼みたいということで、協議会にはこちらの 2 社に入ってもらい、全てが地域内で完結すれば、お金は全て地域内で循環するということもあり調査を進めたが、思ったとおりいかないところもあった。

まず、燃料の供給だが、市有林から熱の需要施設が 10km ほどで、遠くから木材を運ばなくても近い部分で全てまかなえるようになっている。

燃料の製造施設は、市の遊園地駐車場跡地にストックヤードを兼ねて設けたいと考えている。アスファルト舗装されている方が乾燥も進みやすいということもあり、適地と思っている。個人的な思いだが、現在、主流で使われている一体的なチップ製造装置は 7,000 万円程度だが、少しでも安くなればと思い、トラクターのエンジンの動力を使う後づけの装置を前提として調査している。これだと、アタッチメントを変えれば除雪や木材を掴むなど多用途利用が可能。

昨年度、環境省と林野庁の補助事業で調査しているが、重油と比較して夕張市が望む代金で木材を売った場合、木材よりチップを生産して運用した場合はプラスになるという年間収支結果。また、一番望んでいた地域内経済の循環額だが、従来の重油利用だと地域内に残るお金は 171 万円であるが、チップを使った場合は 700 万円近く、地域内経済も循環するだろうという結果が出ている。普通の自治体であれば単年度主義なので、例えば 1 年目の補助金 3 分の 2 で、3 分の 1 は単費で対応という話になると思うが、夕張市は財政再生団体で国の管轄下にあるので、採算性まで計算して初期投資のコストの回収にどのくらいかかるかということ調査しなければならない。今後、新築される公共 3 施設に小型木質バイオマスボイラーによる熱供給を行う前提で調査を行っている。診療所が熱を 1 番使うので、診療所については 20 年かからないで回収できるという結果であったが、他の施設については単独では回収見込みがないという結果であった。

チップの生産費用がかからないように、安い仕組みでお願いしているが、機械が高性能すぎるというのが一番の問題。公共 3 施設で熱を利用する場合、チップが約 600 t 必要な計算になるが、想定するチップの製造マシンで 600 t のチップを作ろうとすると、たった 16 日間しか必要ないという結果で、4,000~5,000 万円して買ったものが年間 16 日しか稼働しないのはどうなのかという状況。この課題としては、チップの生産量が少なすぎるの

で、私としては、バイオマスを利用する近隣の市町村と機械をシェアできればと思いある町に打診してみたが、地元の業者が自分のところだけでやりたいと言っているとのことで、断られたという経緯がある。また、石炭の町ということで、石炭がなくなったあとも、ここ数年は、炭層メタンガス（CBM）を活用できないかという動きがあったので、木質バイオマスに関しては、市役所内部もそうだが、市民の理解の醸成が不十分なので、今年も協議会等含めて先進地視察を行い、木質バイオマス利用に関する理解の醸成を図っていきたいと考えている。

木質バイオマスによる熱利用の展開方法だが、従来の方法だと、行政が設置して燃料は民間業者をお願いして運営していく、自治体が予算化してバイオマスボイラーを自ら導入、燃料生産は、今回は市も整備するかと考えているが、指定管理か業務委託により、必要量を地元業者をお願いして製造するという方法も多くやられており良いかと思っているが、調査結果では、いわゆる再エネエスコ事業、ボイラーの設置導入から熱の販売まで全て民間の事業者が担う、イギリスの国策でRHI（リニューアブルヒートインセンティブ）というが、木質バイオマスボイラー導入のインセンティブとして、市が将来を見通せるような固定価格で長期間契約することで、行政ではなく熱事業者の参画をたやすくする方法があってもいいのではないかという提案を受け、今後、もう少し深掘りした調査を実施したい。

今は、森林資源由来の再エネということで、木質バイオマスの熱利用を考えているが、風力発電の有力箇所も2箇所ほどある。また、道内企業局のダムエネルギーのうち、6割が夕張のダムで生産されているので、可能であればこういうものを調達して、市民電力的なものもできたらと考えている。まずは木質バイオマスの熱利用をきっかけに、その他可能なエネルギーを複合的に活用して、地域活性化を図っていかれたらと考えており、今後も続けて調査を行う。最終的には、地域エネルギー事業で稼いで、稼いだお金を、交通であったり福祉であったり、地域の困りごと解決の事業に再投資できるような組織、ドイツのシュタットベルケ（都市公社）のような組織ができたらと考えており、その調査を行っていく予定。

最後になるが、夕張市はちょうど1年前に北海道バイオマスネットワーク会議の地域連絡部会に参加し、環境省の事業を教えていただき、二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金の再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業で調査を行った。残念ながら原課が木質バイオマスと言っているが、市役所全体ではまだ合意形成が図られていない状況なので、環境省の地方公共団体実行計画を核とした地域の低炭素化基盤整備事業を使い、低炭素化に向けた案件形成の支援のためのセミナーを実施し、気運を醸成していきたい。また、昨年度は北海道環境生活部のバイオマスアドバイザー派遣事業を使い、木質バイオマスボイラーの導入にあたって非常に重要な乾燥チップの品質管理等について教えていただいた。

今回のFS調査の結果は、林野庁事業の地域内エコシステム構築事業を使った。我々のような素人がとっかかりとして最初に取り組むにはいい事業であり、私自身も勉強になった。バイオマスにまだ知見がないような自治体であれば、まずこちらからスタートするのも良いのではないかと思う。

### （3）「乾式メタン発酵システム事業化のための取り組み」

株式会社 ズコーシャ 総合科学研究所次長 廣永 行亮 氏

このシステムの事業化にあたり、北海道のリサイクル技術研究開発補助の支援を受けて、システムの改善なども行っており、それを含めて事業化のための取り組みとして紹介させていただく。

システム開発の背景には、牛舎の乳牛飼養形態が大きく関わっている。乳牛の牛舎には大きく分けてフリーストールとタイストールという2つに分類され、フリーストールは牛舎内で放し飼いされるタイプ、タイストールは牛舎で繋がれて飼われるという形態で、経営規模の拡大に伴い、フリーストールの方が管理しやすいのでどんどん増えているが、戸数割合は2割強で、8



割は変わらずタイストールという現状にある。

それぞれの牛舎から排出されるふん尿は、少し特徴が違っており、フリーストールは敷料をあまり使わず、ふんと尿が混ざって排出されるので水分率が 90%以上と少し高めになる。一方のタイストールは、寝藁として麦稈を使ったり、スノコでふんと尿が分離されるので、ふん尿は水分率が 85%以下であり、フリーストールに比べて水分率が低い特徴がある。それぞれ異なった性状のふん尿を処理するには、それぞれ適切な処理が必要となる。現在、道内にもたくさんバイオガスプラントが建ってきているが、それらで処理するには、フリーストールから排出される高水分のふん尿が適している。ここでは湿式のメタン発酵施設と分類させていただく。

一方、タイストール牛舎から排出される水分率が低く敷料が多いふん尿は、堆肥化処理が適しているが、堆肥化処理には切り返しが必要で、それが適切に行われず畑に還元されると雑草が増えたりすることに加え、エネルギーを取り出すことができない。タイストール牛舎は、道内にまだ8割弱も存在するので、このようなふん尿をメタン発酵で処理できないかと考えたのが乾式のメタン発酵システム開発の始まり。

システム開発の概要だが、平成 24 年、25 年に NEDO の支援事業を受けて始めた。平成 24 年には士幌町の 70 頭規模の牧場にプロトタイプ機ということで、1 号機を設置。これについては研究開発事業なので、事業が完了すると同時に撤去している。平成 25 年度に 133 頭規模の実用型システムを設置。これについては、実用研究開発事業のため、事業完了後も引き続き、帯広市の牧場に設置している。

平成 24 年のシステム開発時、それまで乾式メタン発酵システムというものが存在しなかったので、いくつかの課題があった。1 つ目は、メタン発酵には低温・中温・高温というそれぞれ適した発酵温度がある、乾式にはどの温度帯が適しているのかがわかっていなかった。もう 1 つは麦稈などの敷料が多く、水分率が低い原料が対象となるため、管の閉塞などが起こる可能性があった。

1 つ目の最適な発酵温度帯について、まず室内試験で発酵温度帯について検討した。三角フラスコに、原料の水分を湿式 90%と乾式 85%以下、温度帯としては中温と高温で、中温・湿式、中温・乾式、高温・湿式、高温・乾式の 4 つの試験区を作り、ウォーターバスで温度を維持して、ガス発生量やメタン濃度などについて試験を行った。その結果、乾式の試験区については、高温の試験区が中温・湿式タイプよりガス発生量が多いという傾向があるのと、乾式中温発酵ではガス発生量が少ないという試験結果であり、乾式については高温を採用することで決定した。

もう 1 つの課題、低水分の敷料を多く含んだふん尿にどう対処しようかということで、前処理装置として破碎機の導入を検討。結果的に二軸式の破碎機を採用することとした。二軸式の歯が内側に回転して、投入されるふん尿を巻き込むような形で破碎する破碎機を採用している。破碎前の状況から破碎後の状況を調べると、麦稈も概ね 5cm 以下になるということも確認し、破碎された原料をフラスコ試験でガス発生量などを調べた結果、破碎後の原料の方がガス発生量が多いことを確認している。

プロトタイプ機の概要について、タイストールのふん尿を運ぶバークリーナーから直接原料を受けて破碎し、円筒横型の発酵槽に投入。発酵槽の中には攪拌機がついており、原料は攪拌されながら発酵槽を直進して、発酵後の残渣は排出コンベアで既設の堆肥舎に排出するというシステム。発酵槽で発生したガスは、ガス管を通過して、硫化水素を脱硫してガスバッグに一度貯留、ガスボイラーへ送ってこのガスボイラーで温水を作って、それを発酵槽の外周へ送り発酵槽を 55 度に加温するというシステム。プロトタイプ機は、ガスを精製して一般のガス器具でも使えるような仕組みについても検討したので、機械室に精製装置も設置している。

プロトタイプ機で実証したときの試験結果について、中温・湿式の一般値と比較するとガス発生量はその倍近くの発生量を確認した。また、メタンガス濃度については同程度を確認しており、これらの値については、当初の想定通りの期待値が得られた。

ただ、プロトタイプ機を設置した時点でも、想定外の問題も発生した。1 つ目として、発酵残渣の水分が多く、

当初堆肥舎に積むことを考えていたが、スラリー状になってしまい、積むことができなかったということ、2つ目として、製造原価、設置コストについて抑制していこうと考えていたが、想定より高額になってしまった。その例としては、プロトタイプ機の発酵槽は直径が3mあり、特殊なトレーラーでないと運べないという当初想定していないことが起きて高額になった。

それらを踏まえ、平成25年度の実用化研究開発では、課題に対応しようということで進めた。実用型では頭数が増加したので、発酵槽の量も倍程度に増やしている。原料ホッパーはプロトタイプ機では、バークリーナーから直接受けていたので1m<sup>3</sup>で良かったが、実用型機ではタイヤショベルから投入することとなり、3m<sup>3</sup>に大きくしている。逆に、運搬のことを考え、発酵槽の直径については2.4mと小さくしており、ガス利用については温水利用だけにして、ガスボイラーの設置にとどめている。頭数が増えて、発酵槽の容量が多く必要になったので、発酵槽AとBの2槽を並列で設置した。直径は2.4mにして特殊トレーラーでなくても運べるようにして、発酵槽Aについては19mなので、このまま工場で作って運搬、もう1つ24mの槽が必要だったが、これはトレーラーで運べなかったため、19mと5mの槽を工場ですべて作り、現場でつなぎ合わせるということで製造コストを抑制している。

もう1つ課題であった、発酵残渣がスラリー状で積めないことについては、ローラープレス式の固液分離機を排出装置のところに設置した。これにより、固分はダンプで受けて堆肥処理、液分の溜めが必要となったが、実用型機は古い豚舎の跡に設置したので、豚舎の出入り口を塞ぎ、ここに溜めるという簡易的な貯留槽でコストを抑えている。今後、新たなところで設置する場合は、このような立派な貯留槽は高額になるため、シート利用型の貯留槽などを検討していく必要がある。

実用型機も設置後5年程度経過しているが、その間にいろいろトラブル等があった。主にあったのが排出装置だが、何年か経つとチェーンコンベアのチェーンを支える部分に有機物が溜まり、チェーンが外れるというトラブルが発生するようになった。特に、厳冬期はカスが凍って堆積しやすいため、トラブルの発生が多かった。排出装置の改良は、道のリサイクル技術研究開発補助を受けて、チェーンを支える部分に爪のようなものを付けて、カスを掻き出していくという構造に改良した。

もうひとつ、もともとは発酵槽と排出コンベアの間仕切りがなかったが、補助事業を用いて、シャッターを取り付けた。シャッターを取り付ける前は、排出装置でトラブルがあった時には、発酵槽の水面を少し下げないと修理ができなかったが、シャッターを付けることにより、コンベア中の残渣だけを出せば修理が可能となった。

他に、温水循環が上手くいかなかったことに対しては、温水を効率的に循環するために新たに管をつけている。さらに、固液分離したあとの液も、地上にあった一時貯留槽にためてから豚舎の簡易貯留槽に送っていたが、厳冬期に凍結し効率的でないということがあったので、地下式の貯留槽を設け、固液分離したあとの液は地下式の貯留槽に溜めるという方法に改良している。

実用型機を色々いろいろ改修してきた中で、システムを展開していく基本仕様を考案、検討している。横型円筒の発酵槽では、前の部分と後ろの部分については厳冬期のことがあるので、小屋に入れる必要があるかと考えている。また、ランニングコストの面からも生物脱硫を合わせて検討していくべきと考えているところ。

今のシステムは補助事業を色々受けているので売電はできないが、最終的には小型の発電機を一緒につけて、パッケージ化していくことも必要ではないかなと考えている。小型の発電機や太陽光をパッケージ化して事業化を促進していけたらと考えている。ただ、最大の課題は低コスト化、事業を始めるときの当初の目標は、今動いている湿式のバイオガスプラントより低コストということで、処理頭数1頭あたり50万円、処理対象が70頭だと3,500万円くらいに設定していた。しかし、厳冬期の課題だとか、当初必要なかった貯留槽が必要になったということもあり、目標に達するには少し時間がかかるというのが現状となっている。

最後になるが、北海道農業を持続的に発展していくには、バイオマスエネルギーの有効活用が重要で、それには、

規模や経営形態に適応した技術の確立が必要と考えている。まだ課題は多いが、実用化に向けて取り組んでいこうと思っている。

#### (4) 「木質バイオマスガス化熱電併給による地域活性化の取り組み」

シン・エナジー 株式会社 電源開発グループ開発推進部課長 児島 達也 氏



発電の話の前に、そもそも FIT 制度はなんのためにあるのかというところを説明したい。フィードインタリフ、FIT だが、もともとの意味としては、フィードインが入れ込む、タリフが電気の価格、本来発電した電気の買い取り価格というのは、需給のバランスによって決まるところを、再生可能エネルギーの導入にかかるコストを買い取り価格に入れ込んでいるということで、価格を決め打ちしてしまうという制度になっている。FIT

法の最初の目的は再生可能エネルギーの利用促進、国際競争力の強化、我が国産業の振興、地域活性化、国民経済の健全な発展に寄与する、これらを目的として作った制度になっているので、本来は再生可能エネルギーを地域内で分散設置して、それを地域内でまわして使うということで地域活性化やエネルギーの地産地消、地域振興、富の分配、といったものを目指していくことが、本来目指すべき形であると弊社では考えている。

FIT の期間中 20 年間、木質バイオマスは価格が固定だが、これは補助金をいただいて事業を成り立たせている状態なので、これが終わったあとに真価が発揮できる事業を組成していかなければならないと考えている。

今の日本の再エネの FIT 認定量は、まだまだ太陽光に偏っている状態になっており、バイオマスは 11.8% の認定量となっている。

弊社も会社として力をつけるために産業太陽光にかなり取り組んだが、今はバイオマスに注力している。なぜかというと、オーストリアのバイオマス協会の資料だが、ハートベルクという街で、100%化石燃料でお金を回した場合と 100%バイオマスに転換した場合、どのくらい経済に影響が出るのかという試算であるが、1,510 万ユーロが毎年外に出るのが 160 万ユーロに減る。1 ユーロ 130 円としたら、17 億 5,500 万円が域内でまわる。雇用も 8.5 人から 61 人に増えるということで、FIT 制度の助けをもらって木質バイオマスエネルギーに転換していくことで、地域に雇用をもたらし、CO2 発生量を抑えて、資金の域外流出も防ぐというものを目指して頑張っていきたいと思っている。

バイオマス発電計画の一覧が日本木質バイオマスエネルギー協会から発表されているが、非常に大きい発電所が臨海部に並んでいるのがわかると思う。国が 2030 年にこのくらい水準でバイオマスを導入したいと考えていた構成比のうち、2017 年 9 月の段階で一般木材等は倍以上認定されているが、一般木材の中には海外から買ってくるヤシ殻やペレットも含まれており、最近ではパームオイルを買ってきて燃やすというものもあるようである。これにより、私たちの電気代に上乗せされ電気代が高くなっているということであるが、24 円とか 21 円のプレミアがついて電気が売られているので、それであれば石炭火力を買った方がまだ、という話になっている。大事なのは域内消費モデルを目指すことであると思っている。今、日本が鉱物資源を買うのに外に出ている金額は毎年 20 兆円、勤勉と言われている日本人が頑張ってお金を稼いでも、外に出ていっている状況ということ。これを少しでも、各施設で省エネ、太陽光、バイオマスといったものを導入して、国内の経済循環を大きくすれば、非常に大きな経済的なインパクトがあると理解いただけると思う。

それをもとに、弊社が何に取り組んでいるのか説明したい。弊社が取り組んでいるのが、ガス化発電という方式、木質ペレットを利用してガス化させて発電させる機械を使って、今まで 3 例開発を行ってきた。残念ながら道内には事例がないが、今日は、岐阜、宮崎、愛媛で開発した事例を紹介する。

ガス化する装置だが、1 基あたりの電気の出力が 165kW、電力会社は何万 kW 単位で管理するので、非常に小

さいものというのが理解いただけと思う。この機械は、ドイツのブルクハルトという会社のもので、今年の4月で194基が世界中で動いている。累計の稼働時間も500万時間を超える非常に信頼性の高い機械で、寸法は非常に小さい。特筆すべきは発電効率の高さで、165kWという規模で30%というのは、今までのお湯を沸かし蒸気でタービンを回す方式では実現できないが、エンジンを使う方法なら実現できる。同時に温水を取り出すこともできるので、両方使えば効率は75%まであがるのが特徴としてあげられる。

ガス化とは何かという話だが、実は、過去にあった技術である。木材を、空気量を制限して蒸し焼き状態にすると、完全に木材が燃えずに、一酸化炭素や水素のような可燃性のガスが発生する。日本だと終戦頃までガス化を使った木炭自動車、ガス化装置でガスを作ってエンジンを動かすという自動車が、日本を走っていた。この木炭自動車と同じ原理で、木炭からガスを作って、今はセンサーによってガス化の中の温度状態や、ガスの状態を細かく知ることができるので、それをきめ細やかに制御して、安定してガスを作ってエンジンを駆動させて、発電を行うというのがガス化の仕組みである。余談だが、化石燃料が来ていない北朝鮮などでもこの木炭自動車が今でも走っているとのこと。

ブルクハルトの製品は、ペレットが下から上向きに充填されるようになっていて、熱分解ゾーンというのがあるのだが、ここでペレットが一部分解して可燃性のガスが発生し、これを燃焼させ、ガスを作る還元反応に必要な熱を賄うという仕組みになっている。木質ペレットを1時間に最大120kg使用して165kWの電気と260kWの熱が生める。

弊社の木質バイオマス発電事業の実績は3つ、他は計画中というところで一足飛びにすぐ進むというのは難しいが、徐々に前に進めていっているところ。

1番目は飛騨高山しぶきの湯バイオマス発電所、先ほど夕張市の発表であった民間の事業者がエスコ事業の形で、公共の温浴施設に熱を供給するというスキームになっている。電気に関しては中部電力にFIT売電、熱に関しては市営の温浴施設に熱を買い続けていただくという契約をFIT期間である20年で契約しており、ここの発電機に関しては、民間事業者が所有している。民間事業者というのは、地元の高山市の飛騨産業という家具メーカーの会長、飛騨産業自身、バイオマスの専門家などが出資をした会社である。弊社は、設計と施工、メンテナンスで携わっており、弊社もこの会社に出資している。高山市内に木質ペレットの製造工場があり、そこから木質ペレットの供給を受けるということで、木質バイオマスが地域内で循環する事例を作ることができた。代替できている灯油の量が124kL、1年間ということになるので、仮に80円とすれば、毎年1,000万円が20年間、地域内で回り続けるという事業になっている。

エンジンも船舶用のエンジンなので、特別な有資格者などは必要なく、ボイラー式の発電所と比較すると、ボイラータービン主任技術者を置かないといけなとか、5,000kWを超えると2種の電気主任技術者が必要になるとか、といった有資格者をどう確保するかといった課題が出てくるが、この1基の場合はそういった問題はなく、有資格者を雇用せず運転することができる。よく、騒音は大丈夫かと聞かれるが、建屋の設計をしっかりとすれば全く問題がないような装置になっている。

2つ目、宮崎県串間市でのペレットを使うバイオマス発電装置とペレット工場を併設したスキームについてであるが、弊社で木質ペレットの製造工場とバイオマスの熱電併給装置を建設・運営しているという事例。地域内に木質ペレット工場がない状況であり、木質ペレット製造工場を作ってしまう、その真横にバイオマス熱電併給施設を置いて、発生する熱を木質ペレットの製造工場に戻して乾燥工程で使うという方法をとっている。木質ペレットの製造工場を1から立ち上げると、需要先をどう確保するのかという問題が出てくるが、まずは発電だけでなんとか採算が合うような状態からスタートして、将来的には、製造したペレットを外に出したり、近隣で温水が必要ということになれば、温水を販売することができるような事例。熱電併給装置が10セット導入されており、パーカーと呼ばれる皮むきをする装置→おが粉を製造する装置→乾燥機→おが粉を圧縮してペレット加工する装置という順

番で入っており、パークボイラーで皮を燃やして、できた温水を乾燥機に供給、そして熱電併給施設から出てくる温水も乾燥機に供給、温水から電気を作りだせるバイナリー発電装置も設置し余剰分の熱も電気として回収し、発電効率を高めた施設で、今年の3月に発電を開始している。原木の量としてはスギ材で約2万t、およそ25,000~30,000m<sup>3</sup>になると思う。バイナリー発電装置で熱を回収して電気にすると言いましたが、できればそういうものは使わないで、木材の加工に使い切って、外に出すというのが最終的なゴールではあるが、まずは電気で採算が取れるようにして、そこから形を変えていくということを考えている。

3つ目に内子バイオマス発電所、非常にいい立地で、原木市場とペレット工場があったので、その真横に発電所を設置した。イメージとしては、建屋で500m<sup>3</sup>くらいの非常に小さな部屋にバイオマス発電機6基と温水を使う発電機が1基入っている。ここは発電しかやっていないが、まずは低質木材を地域内でしっかり使う、消費量を増やすことをやっていくということ。熱の供給については今考えているところ。

最後に、プロジェクト組成に成功した要因などを振り返っていきたい。どの案件についても、地域の方々による事業の牽引とバイオマス利用への理解があったということが非常に大きいと思う。高山市ではペレット製造業者、市役所、指定管理者の理解・協力があつたし、内子町はペレット製造業者、組合、林業、町、住民、全員が賛成している。串間市でも、地元の建設業者が林業の事業体をまとめて、木材の調達にめどづけされたというように地域の方々も事業を牽引してくれたので、神戸の外様の企業が入っていき、事業の組成ができたと考えている。あとは、同時に発生する熱を活かす、これが重要だと思う。電気と熱の両方をちゃんと使うような事業を組成することが、FIT終了後も継続できる事業になると考えている。小型ということで、集材範囲に無理がなく、半径30km~50km、北海道だとほぼご近所の距離でバイオマスが利用できるような事業になっている。ファイナンス面では、弊社が事業者でもあり、建設もやり、オペレーションもやるというような特殊な関わり方をしているので、事業者として、お金を集めてくる際に銀行と折衝もやるし、熱電併給システムの施工、運転実績もあるということでもうまくお金を調達することもできたと考えている。また、地域に根ざした事業ということもあって、金融機関が山の事情をよく知っていたということも大きいと思う。素材の生産事業者にも融資をしているので、林業の特性とか、あとは日々地元と顔を合わせているので、地域の状況もよく知っているということで、上手く資金調達もでき、この3つの案件が走りだすことができたと考えている。

#### 〈問い合わせ先〉

【北海道バイオマスネットワーク会議事務局】

北海道環境生活部環境局気候変動対策課 地域資源活用グループ

〒060-8588 札幌市中央区北3条西6丁目

TEL:011-204-5334(ダイヤルイン) FAX:011-232-4970

E-mail fuwa.hideki@pref.hokkaido.lg.jp

