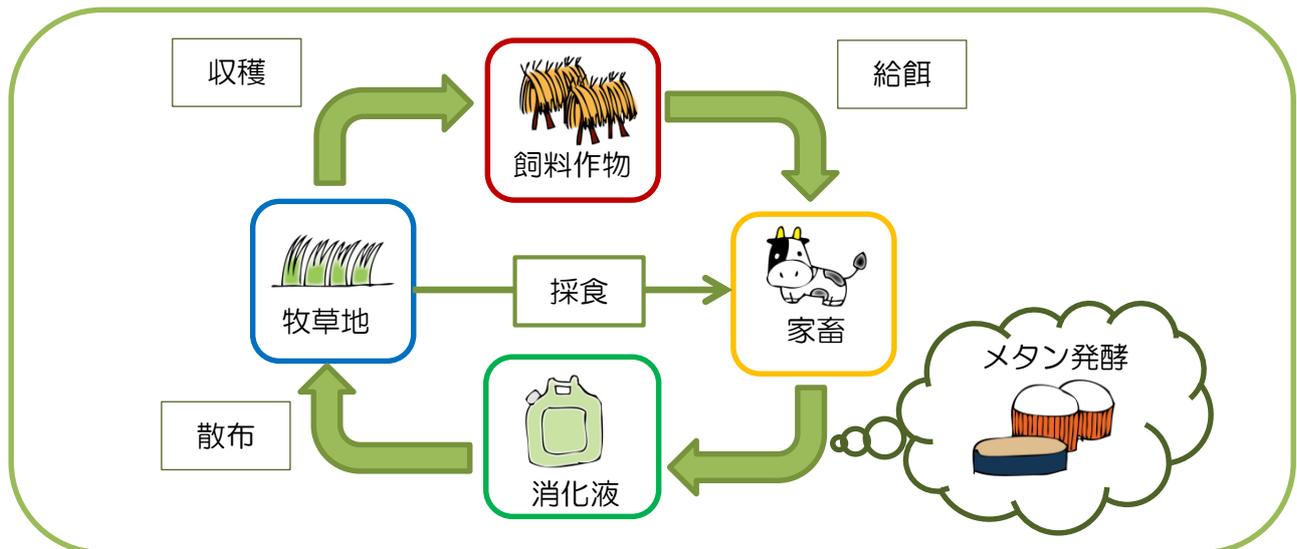


## 第5章. バイオガスプラントを有効活用するために

バイオガスを得た後、副産物として得られる消化液、さらに残渣から製造される再生敷料の効果を紹介します。また、バイオガスをより多く得られる工夫も見ていきます。

### 5-1 消化液の利用



#### 【消化液の主な特徴】

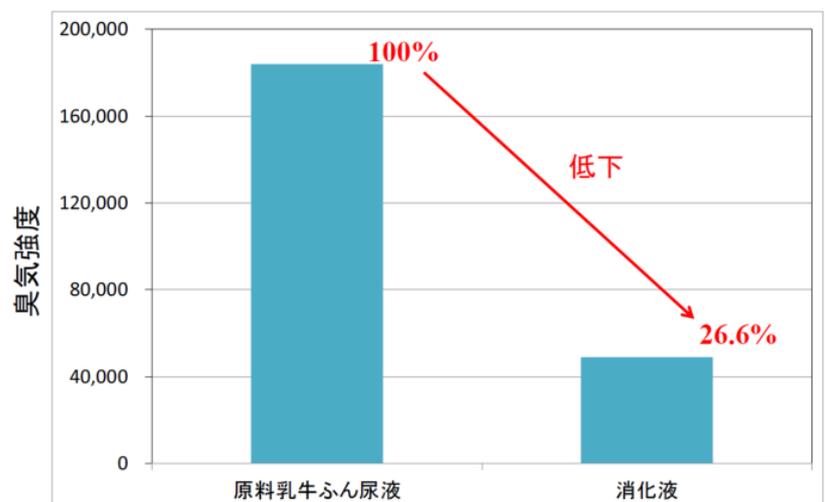
一般的に、家畜ふん尿から消化液ができる時、成分の変化には以下のような特徴があります。

- 全体量および肥料成分（窒素、リン、カリウム）の量はほぼ変わりません。
- メタン発酵により固形物、有機物、揮発性有機酸量が低下します。
- 窒素の約半分がアンモニア態窒素になるため、植物体への吸収量が増加します。
- 有機酸が減少しアンモニアが増加するため、pHが上昇します。

#### 【散布時の悪臭の低下】

家畜ふん尿をバイオガスプラントで処理すると、悪臭物質が分解され、悪臭が少なくなります。

消化液の臭気強度は、ふん尿の約 4 分の 1 となることが実験により証明されています。



消化液は臭気が弱く、町の環境改善に効果的

2013年8月20日、中標津町バイオマスセミナー、(独)土木研究所寒地土木研究所「バイオガスプラント消化液の施用効果」資料より

## 【消化液の効果、経済性】

### ・牧草への効果

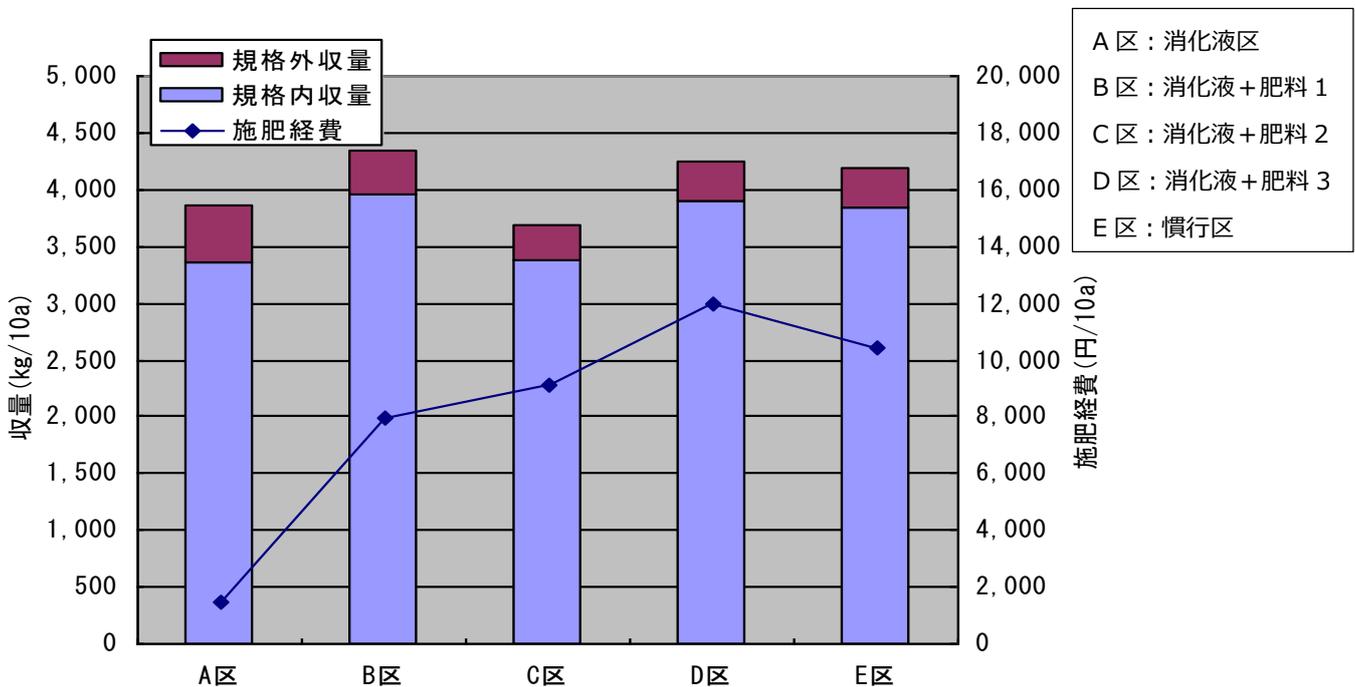
消化液を散布した圃場では、牧草収量と牧草栄養価について、どちらも化学肥料と同程度の品質が維持されていました。

このことから、消化液は肥料としての性能が十分であり、対費用効果が高いことがわかりました。

また、各牧場で堆肥作成の切り返しにかかる時間と労力が軽減され、化学肥料購入にかかる経費の削減と共に、労働面経済面でのメリットがあります。

### ・馬鈴薯への効果

2009年に鹿追町環境保全センターで、消化液を散布した区域（A区）と消化液と化学肥料を散布した区域（B～D区）と化学肥料のみを散布した区域（E区）の馬鈴薯の収量の変化をみる実験が行われました。結果よりA区とB～E区を比較すると、消化液のみ散布したA区は施肥経費が他の区に比べて低いにも関わらず、収量は他の区域とほぼ同量でした。



2009年鹿追町環境保全センターで行われた馬鈴薯の肥効試験結果

## 【土壌の健康、家畜の健康、高品質の生乳】

嫌気性発酵により熱処理された消化液からは、大腸菌群や腸球菌などの病原性微生物が検出されないため、衛生的な液肥として農地に利用することができます。消化液を利用して栽培した牧草も衛生的です。衛生的な飼養環境によって、乳房炎などの牛の疾病が減少し、治療費や保険料の軽減も期待できます。

また、消化液は農地に対して以下のような効果もあります。

- ①腐植物質の増加による土壌構造の改善
- ②土壌肥沃度の改善
- ③雑草種子の死活化



- ①栄養価の高い飼料の生産
- ②飼料の採食性の向上
- ③農地における雑草の減少

## 5-2 再生敷料

消化液の原材料である家畜ふん尿中には、消化できなかった飼料や敷料(麦稈やおが粉など)が多く含まれています。それらはバイオガスプラントによって、完全に処理されるわけではありません。

消化液を固液分離した後、固形分を堆積・切り返すことにより、70℃近くまで上がる好気性発酵が進み、「再生敷料(戻し堆肥)」が製造できます。再生敷料は乳牛にとって有益な敷料として、近年北海道内の牧場で利用され始めています。

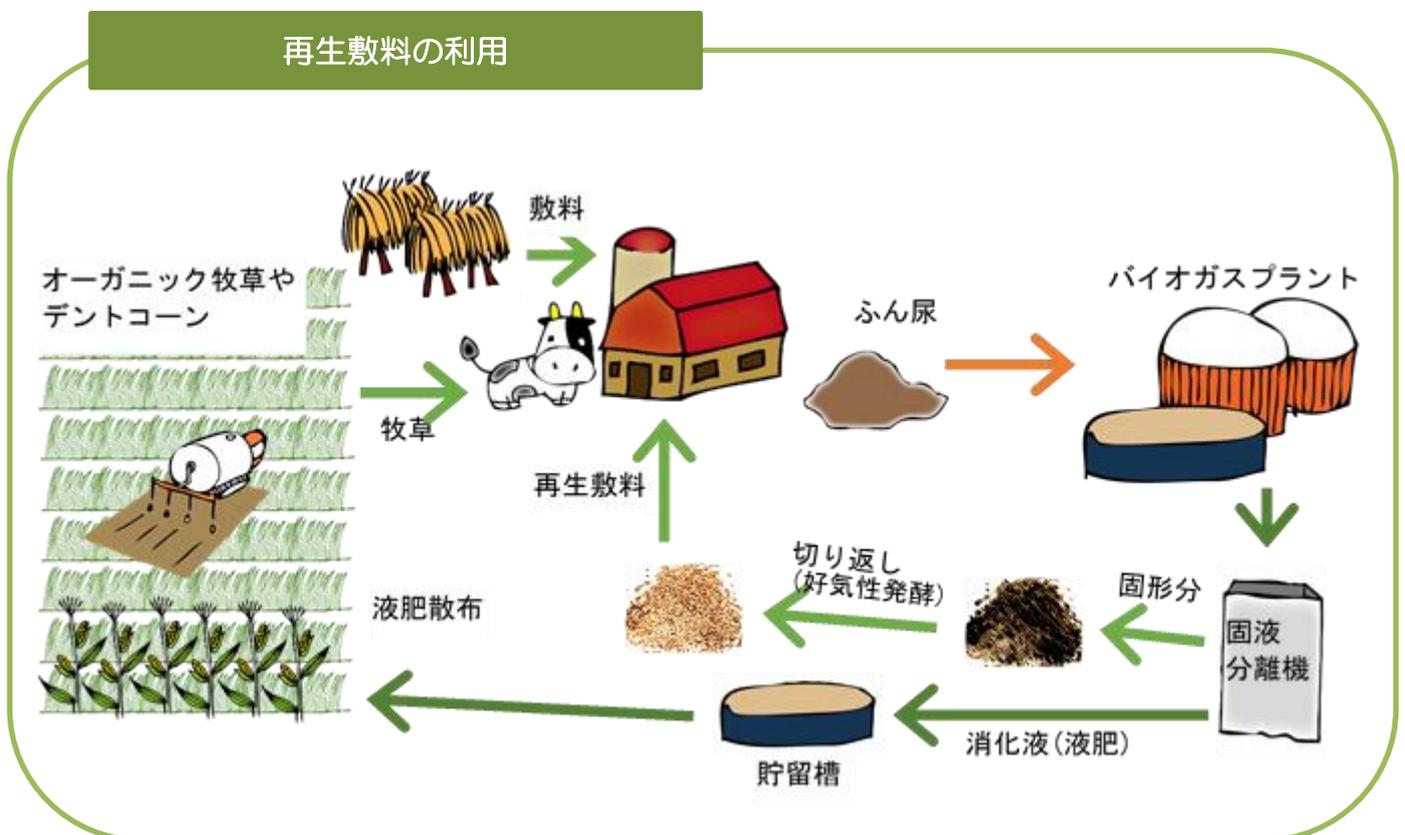
再生敷料の利用は、循環型農業が推進されるだけではなく、牛体が清潔に保持され、乳房炎の発生が抑えられるなどの実例があります。また、敷料購入費を削減できるため、農業者にとって大きな利益となります。



士幌町の牧場で使用されている再生敷料

乳牛1頭が排出するふん尿は約65kg/日です。65kg/日のふん尿から製造される再生敷料を7.5kg/日とすると、年間では2.7t/年の再生敷料が製造可能です。1頭当たり500kg/年の敷料を利用しているとの実例があり、5頭分の敷料を1頭分の再生敷料で代替することが可能です。250頭規模の酪農家では、年間敷料の利用量を125t、購入費を250万円(\*敷料1tを20,000円として算出)削減することができます。

### 再生敷料の利用

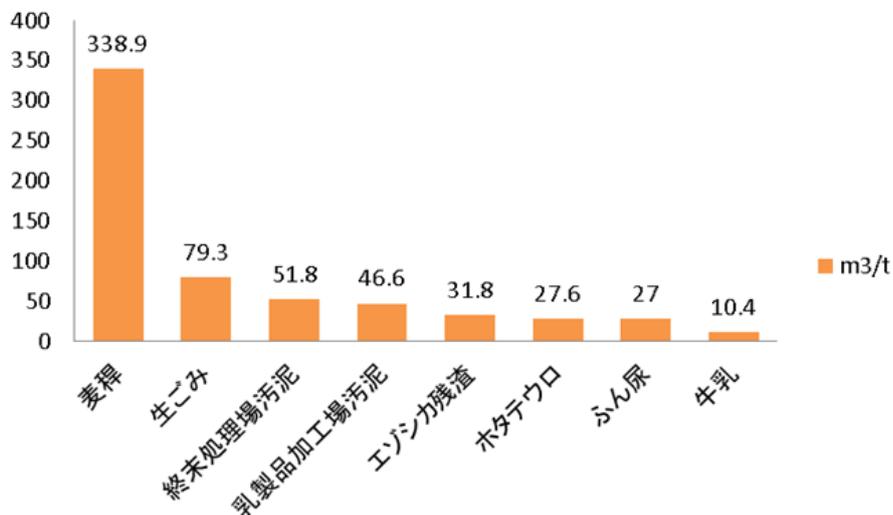


### 5-3 副資材の投入による混合発酵

バイオガスプラントの建設にあたっては、初期の建設経費、管理運営費、エネルギー利用コストなどの経済的負担が課題です。生ごみや農作物残渣、海洋性廃棄物など地域で発生する他の有機性廃棄物も副資材として同時にバイオガスプラントで処理(混合発酵)し、バイオガスの生産量を増量させ、売電収入を増加させることで、経営の安定に繋げる新たな活用方法も考えられています。

地域に賦存している乳製品加工汚泥や終末処理場汚泥、麦稈などの有機性廃棄物を副資材として家畜ふん尿の約5%投入し、混合発酵させ、バイオガスの発生量を測定する試験を実施しました(右図)。30日間の高温発酵における生ごみの混合発酵では、ふん尿のみに比較して約2.9倍のバイオガスが生産することが把握できました。

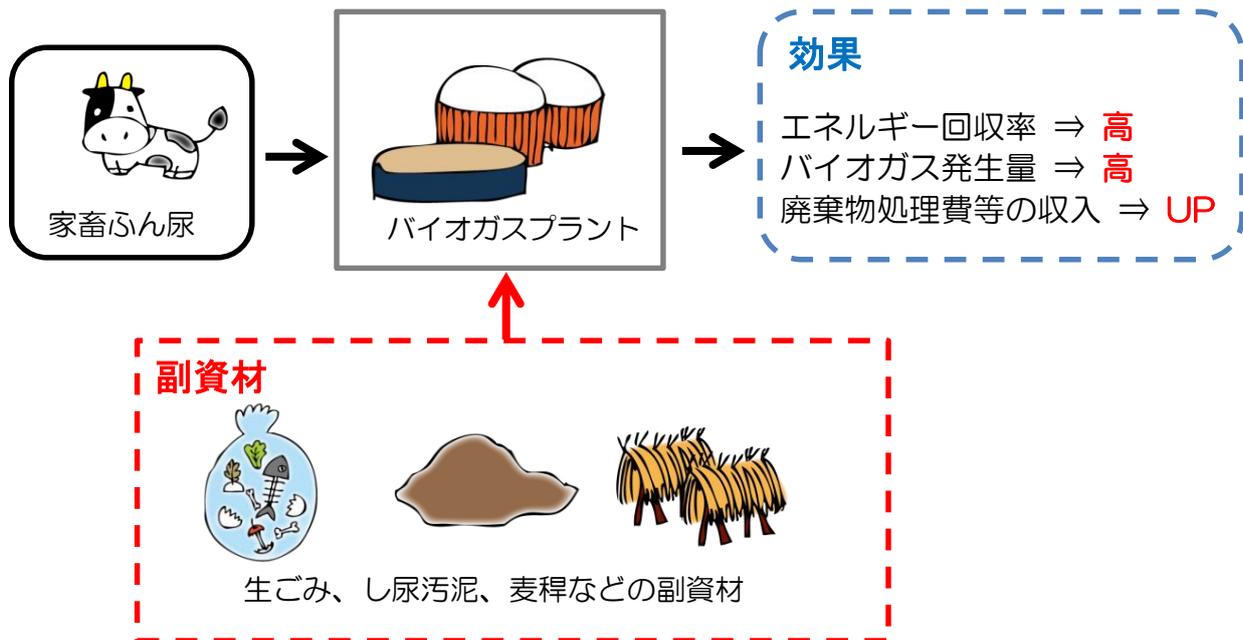
バイオガスプラントに副資材を投入することで、バイオガス生産量の増量と処理コストの削減が期待できます。



副資材の投入によって混合発酵させたメタン発酵の試験結果  
(1t 当りの発生量、高温発酵)

道産エネルギー技術開発支援事業より

#### 副資材の投入効果



## 第6章. バイオガスプラントを導入するには

誰にとってどんな  
メリットがあるの？  
→ 6-1 へ

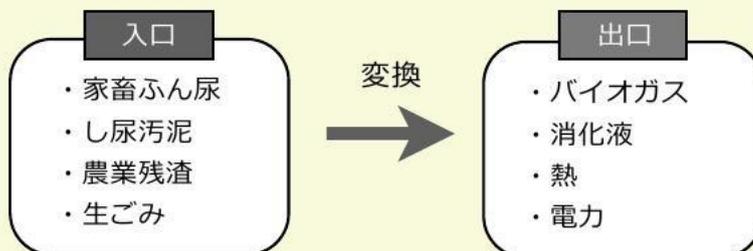
### ①畜産バイオガスプラント建設・利用の目的

現状の家畜ふん尿処理・利用方法の満足度、環境問題への影響を調査・評価し、事業者や自治体がバイオマスを活用したいと思ったきっかけを考えます。ヒアリングの中で建設の目的を明確にし、その上で実施計画を立案していきます。



### ③一貫システムの構築 [入口→変換→出口]

プラントシステムを継続的に運用するには、地域の農畜産業から安定して原料を確保する方法を考えなければなりません。また、出来上がったエネルギーや副産物をどのように活用するか（出口の確保）を、地域性や土地柄に配慮しながら考えていくことも重要です。



### 畜産バイオガスプラント技術を応用した地域への還元



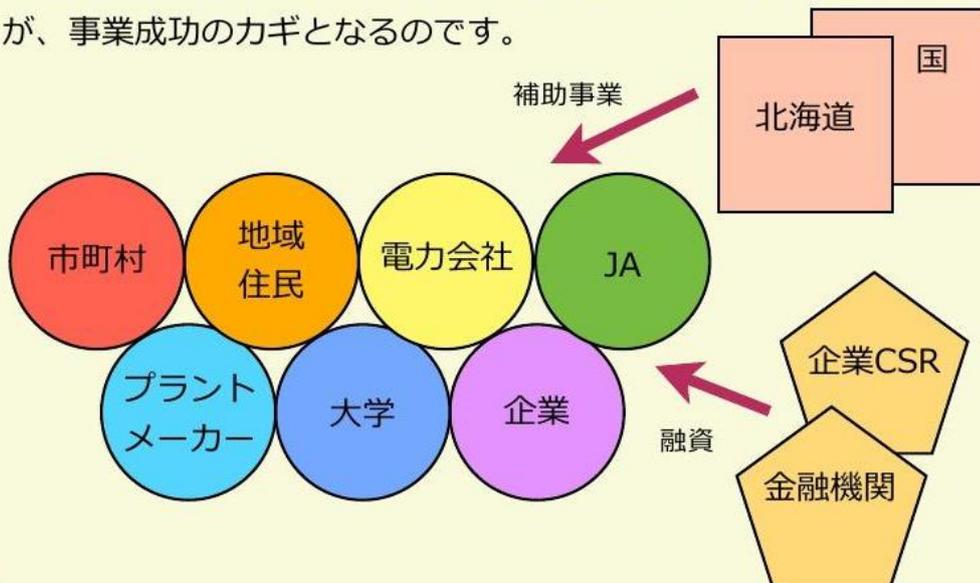
バイオガスプラント  
で、地域に貢献！  
→ 6-3 へ



プラントを建てるには  
どうすればいいの？  
→ 6-2^

## ②推進体制の構築

自治体、JAなどの産業団体、関連産業者、住民、外部有識者などで検討組織を立ち上げ、北海道、国、関連機関などの研究事業・建設補助事業としての実施を推進します。その中で、建設面では電力会社、プラントメーカー、地元の建設事業者からの協力を得る必要があります。建設後はコントラクター事業者、管理・メンテナンス会社、製品管理者等のサポートが必須となります。よって、構想から建設、利用に至るまで、多くの関係者と手を取り合い進めることが、事業成功のカギとなるのです。



## ④専門家・リーダーの育成

事業成功のためには、リーダーとコーディネーターの育成が必要となります。これからの安定したバイオマス利用には事業の複合化が不可欠であり、そのためには専門的な知識や経験の持ち主が必要となることから、入口から出口までの一貫したシステムをつなぎ合わせ、運用することができる人材の育成をしなければなりません。

## 6-1 メリットは何か？～導入意義の検討が大切！

バイオマス事業は複合的要素で構成されるため、「採算性」や「成功・失敗」がわかりにくいとされています。そのために、畜産バイオガスプラントを導入する際には、まず、誰（どこ）にとって何の（どのような）メリットがあるのか、利用者や地域の方の声を集めることによって、目的がはっきりしてきます。

例えば以下のような分け方で考えることができます。

誰（どこ）にとって	何の（どのような）メリットがあるか(例)
畜産農家にとって	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 家畜ふん尿の処理負担の軽減</li><li>・ 悪臭が少なく、肥料効果の高い消化液の利用</li></ul>
地域にとって	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 雇用創出効果</li><li>・ 収益事業の実施（売電、収益の高い作物等）</li><li>・ 資源の回収</li><li>・ イメージの向上</li></ul>
環境にとって	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 化石燃料消費量の削減</li><li>・ 温室効果ガス排出量の削減</li><li>・ 廃棄物の廃棄量削減</li><li>・ 土壌汚染の回避、水質保全</li><li>・ 資源循環型農業の実現</li></ul>

## 6-2 導入計画を設定するには？

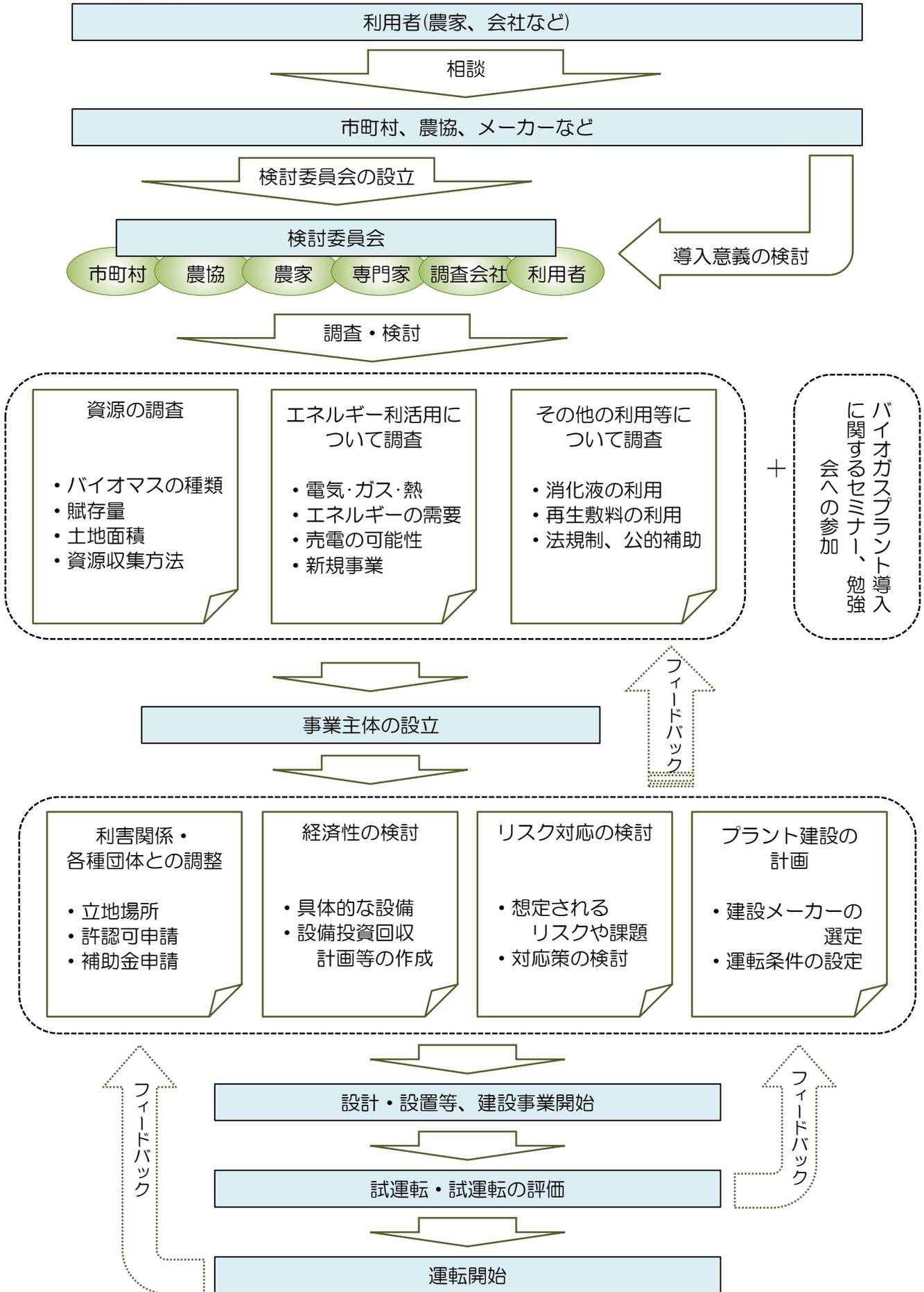
計画する際に重要なこととして、導入意義のほか、プラント利用者（農家、会社、市町村、JA など）の目的のほかに負担コストの明確な設定と、資源となるふん尿の現状分析があります。また、バイオガスプラントのしくみの理解（利点と欠点の認識）を深め、建設予定地の地域性や経営条件にも考慮しなければなりません。

そのため、各方面の関係者と常に連携していく姿勢が必要です。集合型プラントを目指す場合は検討委員会を設立する場合があります。

導入計画に従って、建設・稼動に至るまでの手順を進めていく際にも、各方面にわたり調査や検討が常に必要であり、さらに同時に進めなければならない事案もあり、不安要素や不具合があれば必要な検討箇所に戻り再検討を行いながら進めていく必要があります。



【導入の流れ(例)】





## TOPICS 「バイオマス産業都市構想」って？

バイオマス産業都市構想とは、経済性が確保された一貫システムを構築し、地域の特色を活かしたバイオマス産業を軸とした環境にやさしく災害に強いまち・むらづくりを目指す地域をバイオマス産業都市選定委員会が選定するものです。

全国では22地域、道内では2013年度において、十勝地域（19市町村）、下川町、別海町の3地域が一次選定地域、釧路市、興部町の2地域が二次選定地域に認定されています。

なお、各地域の構想の概要は以下のとおりです。

- 十勝地域（19市町村）・・・人口 348,848人（2014年9月30日現在）、面積 108万ha  
十勝19市町村が共同で、十勝の豊富で多様なバイオマスを、十勝全域で多段階かつフルに活用し、食と農林漁業と一体となった「十勝の農・食・エネ自給社会」と「フードバレーとまち」の実現を目指す。
- 下川町・・・人口 3,523人（同）、面積 6.4万ha  
森林を中心とするバイオマス総合産業を軸に、環境にやさしく災害に強いエネルギー完全自給型の地域づくりを進め、雇用の創出と活性化につなげ、地域に富が還元・循環されるまちの実現を目指す。
- 別海町・・・人口 15,837人（同）、面積 13.2万ha  
全国一の酪農と一体となった大規模バイオガスプラント事業を軸に、水産系、食品系を含む総合的なバイオマス利活用による持続可能な循環型「食」のまちづくりを目指す。
- 釧路市・・・人口 178,697人（同）、面積 13.6万ha  
農業・林業・水産業の1次産業に加え、製造業や港湾、都市機能をコンパクトに備えた地域特性を活かし、家畜ふん尿、食品加工残さ・水産加工残さ、林地残材・製材工場等残材などの地域バイオマスの総動員・多段階（カスケード）利用による循環型社会を目指す。
- 興部町・・・人口 4,129人（同）、面積 3.6万ha  
家畜ふん尿を中心としたバイオガス産業クラスターの構築により、悪臭の低減・水環境の改善など地域環境との調和と新たな産業の創出を目指す。

バイオマス産業都市構想が認定されると、以下のようなメリットがあります。

- ☆構想の内容に応じて、関係府省の施策が活用できる。
- ☆各種制度・規制面での相談・助言が受けられる。
- ☆関係府省（内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省）の連携した支援を受けられる。



## 第7章. バイオガスプラントQ&A

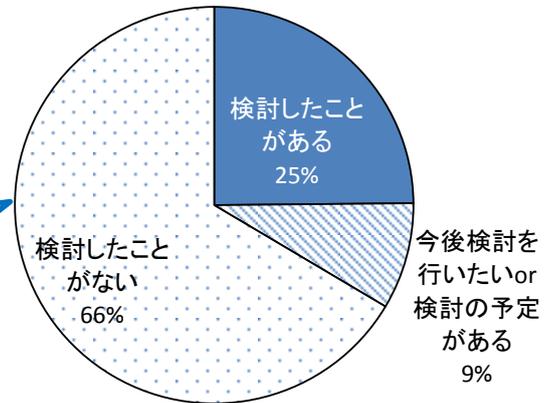
2014年9月に道内全自治体・全JAに向けて実施したアンケートの回答から、バイオガスプラント建設に向け自治体・JA・酪農家が抱えている課題、疑問等をQ&A形式で紹介し、解説していきます。

問1.

今までにバイオガスプラント導入を検討したことのある自治体やJAは、どのくらいあるのですか？

答1.

右図のとおり、検討したことがあると答えた自治体は26、JAは14で、全体で25%の自治体・JAが検討した経験があるとのことでした。関心の高さがうかがえますね。

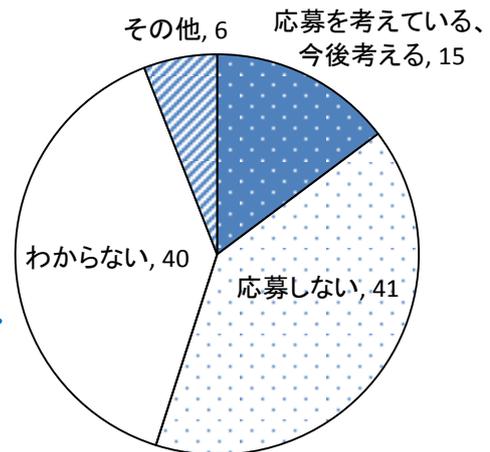


問2.

問1に関連して、バイオマス産業都市へ応募を考えている自治体・JAはどのくらいあるのですか？

答2.

応募を考えている、または今後考えたと答えた15団体のうち、自治体は8、JAは7でした。

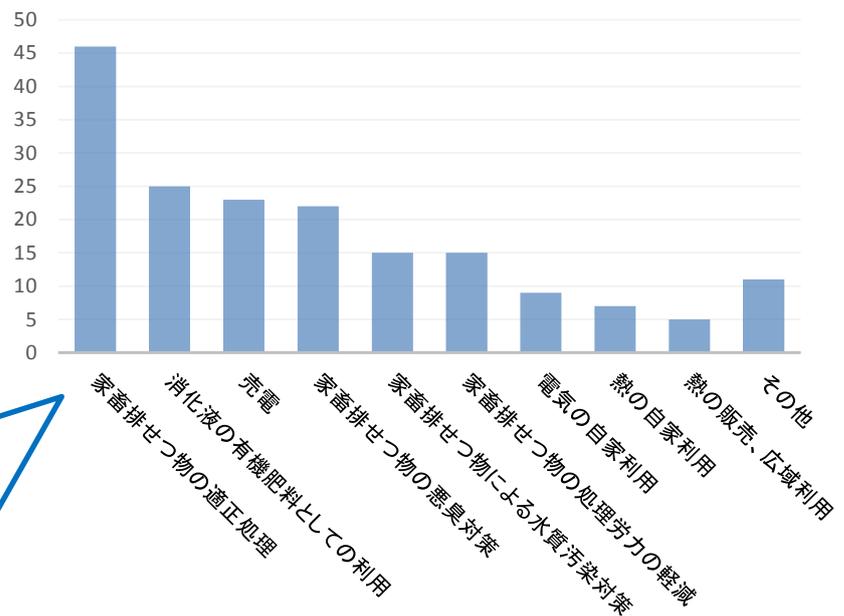


問3.

バイオガスプラントを検討・導入したきっかけや目的には、どのようなものがありますか？

答3.

家畜ふん尿の適正処理、売電、消化液の利用がトップ3です。特に家畜ふん尿の適正処理は群を抜いて回答数が多く、課題として取り組んでいる自治体・JAが多いことがわかります。また、悪臭対策として建設を考えた自治体・JAも多いようです。

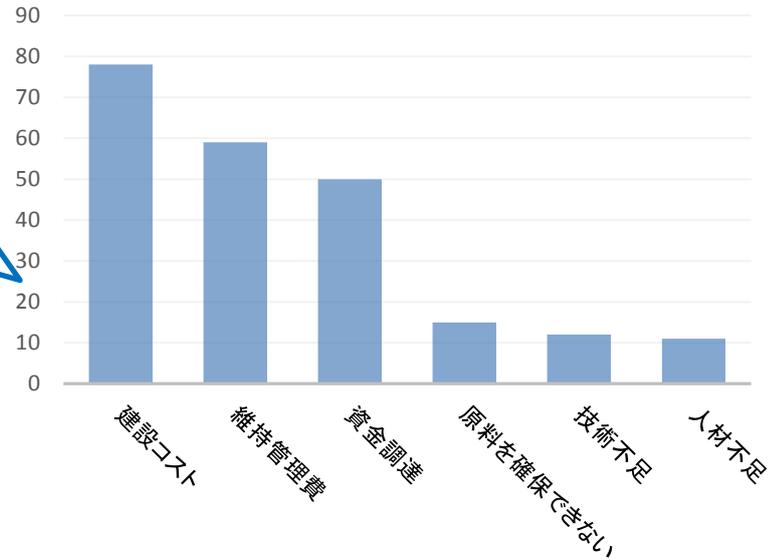


問4.

導入したくても導入できない理由、導入に関する課題について教えてください。

答4.

コスト、管理費、資金と、お金の問題を挙げる自治体・JAが大多数でした。

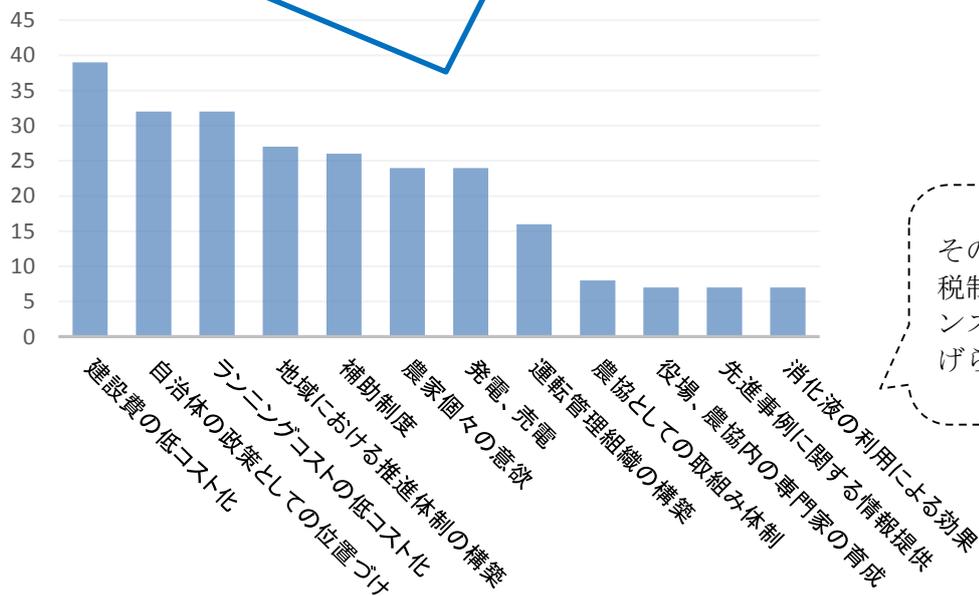


問5.

これからプラントを導入したいのですが、建設のために必要なことはありますか？

答5.

アンケートの結果から推察すると、建設費・ランニングコストをいかに抑え、自治体と農家の意欲のもと、発電・売電の仕組みを確立させていくか、が重要と考えられます。



その他少数意見として、税制の優遇や、メンテナンス体制の構築などが挙げられていました。

※アンケート調査の回答提出数、回答率は以下の通りです。

(2014年10月20日現在)

	全数	提出数	回答率(%)
市町村	179	118	65.9
JA	109	43	39.4
合計	288	161	55.9

# 参考資料

## 1. 畜産バイオマス利活用に向けた支援施策（2014年度版）の一覧

施策	所轄機関（受付窓口）
地域バイオマス産業化推進事業（構想づくりと施設整備支援）	農林水産省
農山漁村活性化再生可能エネルギー総合推進事業	農林水産省
緑と水の環境技術革命プロジェクト事業	農林水産省
地域循環型バイオガスシステム構築モデル事業	農林水産省・環境省
産地収益力向上支援事業（地域バイオマス支援地区推進事業）	農林水産省
再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策事業 （地域再生可能エネルギー熱導入促進事業）	（一社）新エネルギー導入促進協議会
再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策事業 （再生可能エネルギー熱事業者支援対策事業）	（一社）新エネルギー導入促進協議会
独立型再生可能エネルギー発電システム等対策費補助金 （地域再生可能エネルギー発電システム等導入促進事業）	（一社）新エネルギー導入促進協議会
独立型再生可能エネルギー発電システム等対策費補助金 （再生可能エネルギー発電システム等事業者導入促進事業）	（一社）新エネルギー導入促進協議会
北海道再生可能エネルギー等導入推進事業 （北海道グリーンニューディール基金）	北海道
「一村一エネ」事業	北海道
地域新エネルギー導入加速化事業	北海道
道産エネルギー技術開発支援事業	北海道
道産エネルギー製品開発支援事業	北海道
エネルギーの地産地消促進事業	北海道
地域づくり総合交付金（省エネルギー・新エネルギー振興事業）	北海道
企業立地促進費補助金（新エネルギー供給業）	北海道
中小企業競争力強化促進事業	（公財）北海道中小企業総合支援センター
農山漁村活性化プロジェクト支援交付金	北海道
農山漁村地域整備交付金（畜産環境総合整備事業）	北海道
森林・林業再生基盤づくり交付金	林野庁経営課
学校施設環境改善交付金	北海道教育庁
地域新エネルギー導入アドバイザー制度	北海道（企業局）
技術支援・研究開発	北海道立総合研究機構
地域バイオマスエネルギー導入促進事業	北海道
農林漁業施設資金（バイオマス利活用施設）	日本政策金融公庫
環境・エネルギー対策資金（非化石エネルギー関連）	日本政策金融公庫
北海道中小企業総合振興資金（事業活性化資金 事業革新貸付）	北海道
北海道中小企業総合振興資金（事業活性化資金 ステップアップ貸付（成長分野））	北海道
北海道市町村振興基金貸付金	北海道

※さらに詳しい情報については、<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/jss/biomasstop.htm> をご参照ください。

## 2. 導入に係る許認可、関係法令の例

導入条件・内容や設備によって必要な許認可が異なりますが、主なものは以下の通りです。

所管法令など	内容	道の所管部署名	窓口
国土利用計画法	一定規模以上の土地取引の届出	総合政策部 土地水対策課	土地の所在する市町村役場
都市計画法	都市計画区域内の開発行為（面積用件あり）	建設部 都市計画課	知事、政令指定都市・中核市
農地法	農地への設備設置（農地転用手続き）	農政部 農地調整課	各市町村の農業委員会又は振興局農務課
森林法	保安林制度、林地開発許可制度	水産林務部 治山課	各振興局林務課（国有林は森林管理署）
道路法	連絡線の道路上への架設、工事での占用	建設部道路課	各道路管理者
文化財保護法	埋蔵文化財の出土の可能性の確認・届出等	教育庁文化財・博物館課	市町村
自然公園法（北海道立自然公園条例）	自然公園区域内への設置	環境生活部生物多様性保全課	環境省自然保護官事務所・各振興局環境生活課
自然環境保全法（北海道自然環境等保全条例）	区域内の設置	環境生活部生物多様性保全課	各振興局環境生活課
種の保存法	生息地等保護区内での行為、指定種の採取		北海道環境事務所
北海道希少野生動植物の保護に関する条例	生息地等保護区内での行為、指定種の採取	環境生活部生物多様性保全課	環境生活部生物多様性保全課
環境影響評価法（道条例あり）	第1種・第2種事業に該当する場合	環境生活部環境推進課	環境生活部環境推進課
景観法	一定規模以上の建築物工作物、開発行為など	建設部 都市計画課	各振興局建設指導課
騒音規制法	特定施設の設置に係る届出	環境生活部環境推進課	環境生活部環境推進課
振動規制法	特定施設の設置に係る届出	環境生活部環境推進課	環境生活部環境推進課
廃棄物処理法	廃棄物の処理に係る認可	環境生活部循環型社会推進課	各振興局環境生活課
大気汚染防止法	ばい煙発生施設などを設置する場合	環境生活部環境推進課	各振興局環境生活課
悪臭防止法	特定悪臭物質（22種類）の発生規制	環境生活部環境推進課	各市町村
電気事業法	電気事業および電気工作物の保安の確保		北海道経済産業局
家畜排せつ物法	家畜排せつ物管理の適正化・利用促進	農政部 畜産振興課	各振興局農務課

バイオマスに係るご相談は、いつでも、お気軽にご相談ください。

<バイオマス産業都市について>

農林水産省北海道農政事務所農政推進部 経営・事業支援課  
〒060-0004 札幌市中央区北4条西17丁目19-6  
TEL 011-642-5485

<北海道のバイオマスに係るワンストップ窓口>

北海道環境生活部環境局循環型社会推進課 バイオマスグループ  
〒060-8588 札幌市中央区北3条西6丁目  
TEL 011-204-5334

発行／2015年2月

編集／北海道経済部 産業振興局 環境・エネルギー室

〒060-8588 札幌市中央区北3条西6丁目

TEL (代表) 011-231-4111 内線26-172

(直通) 011-204-5319

FAX 011-222-5975

E-mail keizai.kanene1@pref.hokkaido.lg.jp

URL <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kz/kke/index.htm>

