別海町バイオマス産業都市構想

平成 25 年 4 月

別海町

目次

１　事業実施地域の概要　・・・P1
１－１　対象地域の範囲
１－２　地域の特色
１－３　作成主体

２　地域のバイオマス利用の現状と課題　・・・P7
２－１　地域のバイオマス利用の現状
２－２　地域バイオマス利活用に関係する行政計画
２－３　地域のバイオマス利用の課題

３　目指すべき将来像と目標　・・・P12
３－１　バイオマス産業都市を目指す背景や理由
３－２　バイオマス産業都市として目指すべき将来像
３－３　バイオマス産業都市として達成すべき目標

４　事業化プロジェクトの内容　・・・P17
４－１　平成 25 年度に具体化する取組
４－２　5 年以内に具体化する取組
４－３　10 年以内に具体化する取組

５　地域波及効果　・・・P28
５－１　地域のバイオマス利用率（量）
５－２　再生可能エネルギーの調達率（量）
５－３　関連産業の創出規模
５－４　雇用創出の規模
５－５　温室効果ガス削減量
５－６　廃棄物処分量の削減
５－７　環太平洋連携協定（TPP）締結による別海町への影響と将来

６　実施体制　・・・P37

７　フォローアップの方法　・・・P37

８　他の地域計画との有機的連携　・・・P38

１　事業実施地域の概要

１－１　対象地域の範囲

別海町は、北海道の東部、根室管内の中央部に位置し、東西 61.4km、南北 44.3km に広がり、愛媛県の広さに匹敵する面積 1,320km² に人口 15,718 人（平成 25 年 3 月末現在）を有しており、東はオホーツク海に面するほか、根室市、標津町、中標津町、標茶町、浜中町の 6 市町と接し、野付半島から北方四島の国後島まで約 16km の距離となる北方領土の隣接地域となります。

内陸部は北海道らしい大平原が広がり、摩周湖の伏流水である豊富な水資源を活かした 63,600ha の耕地で 793 戸の農家が約 11 万頭の乳牛を飼養し、年間生乳生産量約 49 万トン、生産額 418 億円を排出する日本一の酪農地帯を有するとともに、沿岸部はサケ、マス、ホッカイシマエビ、ホタテガイ、ホッキガイなど多種多様な水産物に恵まれた酪農と漁業が基幹産業となります。

写真-1　別海町の風景と特産品（乳製品およびホッカイシマエビ）

図1-1　別海町の地図

１－２　地域の特色

対象地域における経済面、社会面、地理面の特色を以下に示します。

（１）経済的な特色

①　酪農・畜産業

別海町は、昭和 31 年に高度酪農集約地域に指定されて以来畑作から酪農への転換が始まり、昭和 38 年から第 1 次農業構造改善事業、昭和 45 年から第 2 次農業構造改善事業が展開されました。

昭和 48 年に新酪農村建設事業がスタートしてからは、施設や機械の大型化・近代化が進み、平成 23 年現在の飼育数は、乳用牛が約 10 万 4 千頭、肉用牛が約 9,480 頭であり、耕地面積 63,600ha、農家数 793 戸、農業生産額は約 470 億 5 千万円と名実ともに全国一の酪農王国となります。

しかし、近年は乳製品の輸入自由化などにより酪農経営事情は厳しく、後継者不足や離農者の増加などが問題となっています。

②　漁業

本町の漁業は、定置網による秋サケ漁をはじめ、ホタテ、エビ、ホッキ、ウニ、カレイ漁が主力の沿岸漁業で構成されており、平成 23 年現在の漁業の生産高は約 3 万 1 千トンで、売上額は約 89 億 2 千万円となります。

近年「獲る漁業」から「育てる漁業」への転換がはかられ、ホタテをはじめニシン、ワカサギ、ウニなどの種苗・稚魚放流により漁獲高を確保し経営の安定化に努めていますが、秋サケの魚価の低迷が問題となっています。

③　商業

平成 19 年時点の調査では、商店数が 125 店舗、販売額 188 億 9 千万円余りとなっていますが、町外大型店への購買力流出が進み、現在も低迷状態が続いています。

④　工業

酪農業と漁業が基幹産業となるため、乳製品や水産加工に関する工場が大半を占め、平成 22 年時点の調査では、事業所数 20、従業員数 814 人、製造品出荷額等 665 億 8 千万円余りとなっています。

⑤　観光業

野付風蓮道立自然公園を中心に展開されていますが、観光シーズンが夏季に集中し、また通過型観光であるため、観光産業としての発展が進まない状況であり、平成 23 年現在の観光客入込数は、約 29 万 1 千人で、内宿泊客数は 2 万 3 千人余りとなっています。

（２）社会的な特色

①　別海町創立経緯

別海町の地域は元禄年間、漁業を行う人々の手によって拓かれました。はじめは松前藩に属していましたが、明治 2 年に 90 人余りが団体で移住したことを契機に徐々にその数が増えていきました。明治 12 年に別海村、平糸村、野付村、西別村、走古丹村の戸長役場を設置、明治 39 年には和田村(現根室市)の厚別村を編入し 6 つの戸長役場となり、その後大正 12 年 4 月に 2 級町村制が施行され別海村が誕生しています。そして昭和 46 年 4 月、町制を施行し、別海町となり現在に至っています。

町名の「別海」は、アイヌ語の「ペッ・カイェ(川の折れ曲がっている)」が転訛したものと言われています。

②　人口

平成 22 年の国勢調査によると人口総数 15,855 人、世帯数 5,862 世帯、1 世帯当りの世帯人員は 2.7 人となっています。昭和 35 年の 21,878 人をピークに減少をはじめ、昭和 50 年から昭和 55 年にかけて新酪農村事業の入植などに伴い一時増加が見られたものの、その後、漸次減少傾向にあります。世帯数については、核家族化により増加傾向となっています。

人口構成については、平成 22 年の国勢調査によると、年少人口(0～14 歳)が 2,511 人で 15.8%、生産年齢人口(15～64 歳)が 9,985 人で 63.0%、老年人口(65 歳以上)が 3,359 人で 21.2%となっており、我国最大の課題の一つである少子高齢化が本町でも進んでいる状況となっています。

表1-1　別海町の総人口と年齢階級別人口の推移

（上段は構成比（%）、下段は人口（人））

年齢階級別＼年	1960年（昭和35年）	1970年（昭和45年）	1980年（昭和55年）	1990年（平成2年）	2000年（平成12年）	2010年（平成22年）
総人口	21,878	18,296	19,035	18,297	16,910	15,855
15歳未満人口	41.7 9,126	30.8 5,642	26.4 5,020	23.8 4,362	17.9 3,023	15.8 2,511
15～64歳人口	54.3 11,883	63.5 11,609	66.1 12,591	64.4 11,786	64.4 10,899	63.0 9,985
65歳以上人口	4.0 869	5.7 1,045	7.5 1,424	11.8 2,149	17.7 2,988	21.2 3,359

③　就労構成

産業別の就業構成を見ると、第 1 次産業が 3,465 人(40.3%)で、その内訳では、農業は 2,967 人(34.5%)、漁業が 475 人(5.5%)となっています。また、第 2 次産業は 1,106 人(12.9%)、第 3 次産業は 3,894 人(45.3%)となっており、基幹産業である第 1 次産業、第 2 次産業、第 3 次産業ともに減少という、全国的な傾向が本町でも生じています。

表1-2　別海町の総就業人口と産業別就業人口の推移

（上段は構成比（%）、下段は人口（人））

産業別＼年	1960年（昭和35年）	1970年（昭和45年）	1980年（昭和55年）	1990年（平成2年）	2000年（平成12年）	2010年（平成22年）
総就業人口	10,338	9,319	10,091	9,668	9,307	8,589
農業人口	64.9 6,710	49.6 4,619	42.8 4,319	39.4 3,805	33.5 3,120	34.5 2,967
林業人口	2.2 223	0.9 87	0.6 58	0.2 18	0.2 16	0.3 23
漁業人口	6.4 664	6.7 626	5.2 524	6.7 647	6.2 573	5.5 475
鉱業人口	— —	— —	0.0 1	— —	0.1 6	0.1 2
建設業人口	6.3 650	7.8 725	11.1 1,125	8.2 798	8.6 800	5.7 486
製造業人口	3.1 319	4.8 449	5.3 535	5.8 558	7.6 711	7.2 618
3次産業人口	17.1 1,770	30.2 2,811	34.9 3,525	39.7 3,842	43.8 4,081	45.3 3,894
分類不能人口	0.0 2	0.0 2	0.0 4	— —	— —	1.4 124

注：数字は国勢調査報告による

④　地域開発等の指定

- 農業振興地域の整備に関する法律に基づく農業振興地域
- 山村振興法に基づく振興山村地域
- 辺地にかかる公共的施設の総合整備のため財政上の特別措置等に関する法律に基づく辺地を包括する町（１部地域を除く）

（3）地理的な特色

① 面積

別海町は日本最東端の根室管内に位置し、1,320km²(東西 61.4km、南北 44.3km)と、広大な面積を持ち、東は根室海峡に面するほか根室市、標津町、中標津町、標茶町、厚岸町、浜中町の 6 市町と接しています。

別海町は、平成の市町村合併前は、道内の足寄町に次ぎ全国でも 2 番目の面積(市町村合併後の平成 23 年 10 月現在は全国で 9 番目)となり、その土地利用状況を固定資産の台帳をもとに地目別面積でとらえると、畑、牧場等の農地が 735.04km² と町域の 55.7%を占めています。以下、原野が 186.35km²(14.1%)、山林が 34.20km²(2.6%)と続き、宅地面積は別海地区、西春別駅前地区、尾岱沼地区をはじめとする 10 集落を中心に 15.23km²(1.2%)となっています。

② 地形

全般的に山岳がなく、平坦であり摩周湖から端を発する西別川のほか風蓮川、床丹川、春別川、当幌川などの河川が東流し、根室海峡へ注いでいます。

③ 気象

内陸部は大陸性の内陸型気候、海岸部は海洋性気候を示しており、気温は平均 5～6℃と低温で、降水量は年間 900mm 前後、日照時間は年間 1,622 時間前後、最深積雪は 50 ㎝程度となっています。

④ インフラ基盤

町内には国道 3 路線(243 号・244 号・272 号、総延長 119.8km)のほか、道道 19 路線(総延長 250.3km)、町道 669 路線(総延長 1,198.5km)が、人々の生活を支えています。

なお、町内には釧路中標津道路と根室中標津道路の 2 つの地域高規格道路が位置づけられ、その整備が進められています。また、別海市街地から約 30 分の距離に中標津空港があり、新千歳空港、札幌丘珠空港、羽田空港との直行便が発着しています。

⑤ 自然環境

北海道らしい大平原が広がる牧歌的な風景が見られる一方、東部には日本最大の砂嘴(さし)である野付半島、南部には風蓮湖があり、別海町のほか根室市、標津町にまたがって野付風蓮道立自然公園を形成するなど、様々な風景・自然条件に富んでいます。

なお、近隣の「知床」は、平成 17 年 7 月世界遺産に登録され、同年 11 月には、管内の風蓮湖、野付半島と野付湾、そして尾岱沼がラムサール条約に登録されたことからも、別海町は国際的な視点に立って地球環境の保全に努めて行かなければなりません。

表 1-3　自然環境保全等の指定状況

年月	指定状況
昭和 37 年 7 月	野付風蓮道立自然公園に指定
平成 17 年 7 月	知床が世界遺産に登録
平成 17 年 11 月	風蓮湖、野付半島と野付湾、尾岱沼がラムサール条約に登録

１－３　作成主体

本バイオマス産業都市構想における事業計画は、別海町・三井造船株式会社が主体となり地元農業協同組合（JA）や地元企業・コンサルタント等の協力、及び農林水産省における「平成 24 年度第 6 次産業化対策事業補助金（地域バイオマス産業化支援事業）」（参考資料-3 参照）の支援を得て策定しており、畜産農家から発生する家畜排せつ物や、これまで廃棄・焼却処分されていたバイオマスの総合的な有効活用を目的にメタン発酵施設を整備し、再生可能エネルギーの創出と良質な液肥を製造・利活用できるシステムを確立します。

また、原料となる家畜排せつ物や有機廃棄物などの処理料金やバイオガス消化液の散布作業の請負料金、売電や余剰熱の有効利用による収入を確保し、経済的にも安定したシステム運営と酪農家の負担軽減を両立する事業構築を目指します。

表 1-4　事業主体概要

項目	内容
①　構想策定	北海道別海町 三井造船株式会社（参考資料-4 会社案内参照）
②　事業実施主体者	三井造船株式会社（事業運営会社を設立）
③　導入技術	高温メタン発酵技術
④　施設整備	メタン発酵施設一式、液肥貯留設備一式
⑤　原料調達先	町内畜産農家から 5,000 頭規模の家畜ふん尿収集を目標
⑥　製品販売先 1	液肥は町内牧草地帯へ有償配布
⑦　製品販売先 2	バイオガスは発電後、電力会社へ売電

なお、本計画策定後のバイオマス利用システムの建設、運営、エネルギー利用など、システムの運営は三井造船株式会社が主体となり別海町に新規設立するバイオガス事業運営会社が行う予定です。

２　地域のバイオマス利用の現状と課題

２－１　地域のバイオマス利用の現状

平成 14 年度「別海町地域新エネルギービジョン」では、エネルギー賦存量と、その活用による CO_2 の削減効果等が調査され、11 万頭を抱える乳用牛等が排泄する家畜排せつ物を原料とするバイオガスを地域エネルギーとして活用する効果が最も高く、CO_2 の削減にもつながること、また、ガスの生産工程で生産される消化液は、新たな有機肥料として地域資源循環型社会の形成を促進するものと位置づけられています。

この地域資源を活かすべく、町は平成 17 年度「バイオマスの環づくり交付金」の採択を受け、地域資源循環型社会の創出と、自主自立のまちづくり「バイオマスタウン構想」の実現、関連地域企業の立上げを目指し、その利活用計画の策定に取り組んできました（参考資料-1 参照）。

（１）バイオマス賦存量及び現在の利用状況

別海町のバイオマス賦存量、及び現在の利用状況を表 2-1 に示します。本表より別海町で発生するバイオマスの中では、乳牛・肉牛ふん尿（約 200 万 t/年）が最も多く、バイオマス発生全量の 90%以上を占めています。

表 2-1　別海町のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

バイオマス	賦存量	変換・処理方法	仕向量	利用・販売	利用率
廃棄物系バイオマス					
乳牛ふん尿	1,965,133t/年	堆肥処理	1,936,045t/年	肥料向け	98.5%
		湿式メタン発酵	29,088t/年		1.5%
肉牛ふん尿	46,084t/年	堆肥処理	46,084t/年	肥飼料向け	100%
水産系廃棄物	18,655t/年	産業廃棄物処理	16,655t/年	なし	89.3%
		堆肥処理	2,000t/年	肥飼料向け	10.7%
生ゴミ	4,390t/年	産業廃棄物処理	4,390t/年	なし	0%
下水道汚泥	41,430m^3/年	産業廃棄物処理	41,430m^3/年	なし	0%
建築廃材	895.8t/年	産業廃棄物処理	895.8t/年	なし	0%
未利用バイオマス					
間伐材	18,453m^3/年	敷料、牧柵、梱包材	5,536m^3/年	酪農家、工場等	30%
乳業汚泥	1,163m^3/年	産業廃棄物処理	1,163m^3/年	なし	0%

※別海町バイオマスタウン構想より

（2）バイオマス利活用施設の実績

別海町では全国的なモデルケースとなるようなバイオマス利活用施設の整備・推進を目指し、メタン発酵技術による牛ふん尿を処理対象としたバイオガスプラントとして個別型 2 基、共同型 1 基を平成 11 年度より順次導入、実証試験を行っております。

これらの施設は、有効な家畜排せつ物のバイオマス利活用施設であることが立証されており、実証試験や知見を踏まえ、本構想では新たなバイオマス利活用計画を構築していくことが重要ととらえています。

表 2-2　別海町でのバイオマス利用施設

実施年度	施設名	内容
平成 11 年度	酪農研修牧場 バイオガスプラント	別海町に初めて導入されたバイオガスプラント施設であり、家畜排せつ物の低温による嫌気性発酵の実証施設として導入。
平成 12 年度	遊休サイロ利用 バイオガスプラント	大型気密サイロ有効利用モデル事業を活用し、別海町、JA 別海、北海道草地協会、北海道畜産協会、民間企業が出資して建設した実証施設。
平成 12 年度	別海資源循環試験施設	積雪寒冷地における環境・資源循環プロジェクトの実証試験施設として、北海道開発局開発土木研究所が別海町に建設。 堆肥化施設を併設したバイオガスプラントで、酪農家 10 戸の家畜排せつ物、及び地域有機資源のバイオマス処理施設として機能し、生成する堆肥、消化液の利活用やバイオガスによる売電を実施。

図 2-1　別海資源循環試験施設バイオガスプラント

２－２　地域バイオマス利活用に関係する行政計画

地域バイオマス利活用推進に関係する計画として、以下の国営環境保全型かんがい排水事業、第 6 次別海町総合計画（参考資料-2）が挙げられます。

（１）国営環境保全型かんがい排水事業

別海町では、農家の経営規模拡大と施設の老朽化により用水不足が生じ、適正なかんがいが行われていない状況にあり、一方、地区内の排水施設は未整備であることから、排水断面不足による湛水･過湿被害が発生し､生産性が低位に留まり効率的な営農が図れない状況となっています。また、降雨時に農用地から発生する土砂および肥料成分等による河川や海域での水質悪化が懸念されており、用排水施設の整備により、用水不足の解消と湛水・過湿被害の解消、土地生産性の向上を目的に、国営環境保全かんがい排水事業として水質浄化等多面的な機能を有する農業用排水施設の整備を推進しています。

この事業は、平成 11 年度に開始し、参加希望の農家を対象とし家畜排せつ物（スラリーふん尿）とかんがい用水を混合し、かんがいシステムにより効率的に農地に還元することで生産性の向上を図るもので、安定した酪農経営と環境保全型農業の展開を目指しています。

表 2-3　国営環境保全型かんがい排水事業

地区名	受益面積	工期
別海地区	7,800ha	平成 11 年度～17 年度
別海南部地区	13,344ha	平成 17 年度～
別海西部地区	9,952ha	平成 19 年度～
別海北部地区	29,411ha	平成 24 年度～

（2）第 6 次別海町総合計画

別海町は平成 21 年度に、平成 30 年度を目標とする「第 6 次別海町総合計画」を策定しており、合言葉は「笑顔あふれる豊かさ実感のまち、べっかい～ひとが輝くまちが輝く、自然が輝く、みんなの「つながり」でつくる別海の未来～」として、以下に示す 4 つのプロジェクトを柱として計画しています。

表 2-4　第 6 次別海町総合計画

プロジェクト名	内容
別海「みんながすこやか」プロジェクト	✓ 町民全員が健康に暮らせるようにします。 ✓ こどもがすこやかに育つ環境づくりを進めます。 ✓ だれもが安心して地域で暮らせるようにします。
別海「みんながタウンセールス」プロジェクト	✓ 別海町の魅力を多くの人に知ってもらい、町外から多くの来訪者に来てもらうようにします。 ✓ 別海町の産品をより多くの人に触れてもらい、生産者と消費者の結びつきを強化します。
別海「みんなの自然」プロジェクト	✓ **豊かな自然環境と生産活動、生産環境が調和したまちづくりを進めます。** ✓ **新エネルギーの利活用など地域での環境にやさしいエネルギー地産地消のまちをめざします。**
別海「みんなで協働」プロジェクト	✓ 地域活動やボランティア活動など様々なまちづくり活動に町民が主体的に参加できるようにします。 ✓ 地域の課題を町民とともに解決していきます。

２－３　地域のバイオマス利用の課題

別海町のバイオマス利活用をめぐる課題は、自然に優しく持続的に発展可能な地域社会の創出です。このため町は、自然環境保全を第一義に、町域で発生・排出されるバイオマス資源を新エネルギーや有機肥料等に変換し活用していく地域資源循環型社会を目指した共同利用型バイオガスプラントや個別バイオガスプラントを導入し実証試験を行ってきました。

これからは､その成果を地域に還元し､新たなまちづくりを進めて行かなければなりませんが、酪農王国が抱える問題は多く、ゆとりある営農形態の創出による担い手の確保や、地産エネルギーを活用した地域経済の活性化、観光産業の振興など多角的な地域産業おこし、及び災害に強いまちつくりによる、若者定着のための魅力あふれる地域づくりの推進が必要となります。

地域バイオマス利活用の推進に向けた、別海町が直面する課題を以下に整理します。

（１）収集運搬システムの整備

乳牛ふん尿を主体とした利活用計画の推進では、広大な地域で展開している酪農業(飼育乳牛)から発生するバイオマスを、効率良く収集運搬するためのネットワーク、ならびに排出者や収集運搬者といった関係者間で経済的に成立するシステムの確立が必要となります。

このため、バイオガスプラントの導入を軸としたバイオマス利活用を計画する場合、地域特性を考慮した収集運搬体制の整備が必要不可欠となります。

（２）消化液利用の推進

現在、別海町では国営環境保全型かんがい排水事業により家畜排せつ物の適正処理、有効利用を図っていますが、本計画の処理対象外となる家畜排せつ物（固形堆肥）や、冬期間が長く圃場が積雪や凍結により液肥を利活用できない地域特性により、家畜排せつ物に起因する悪臭問題、河川汚染、土壌浸透による地下水汚染が問題として残っています。特に昨年では、既存処理施設の不適切な管理から、さけ・ますふ化施設に家畜排せつ物が流入したことで、漁業関係者が多大な被害をうけ、さらなる家畜ふん尿処理対策の必要性が明らかとなりました。

バイオガスプラントでは、プラント内で適正に運転管理された状態で家畜排せつ物の処理を行うことから、河川汚染防止や地下水汚染防止が期待されるとともに、家畜排せつ物は悪臭が軽減された発酵消化液として排出され、良質な有機肥料となることが期待されています。

消化液利用の推進を図り、肥料効果の優れた消化液を適切に圃場へ還元することにより地域環境を保全するためにも、圃場へ散布できない冬期間の消化液管理方法や圃場あたりの施肥量をコントロールするといった適正な土壌還元方法など圃場管理体制の構築が必要となります。

（３）経済性の確保

家畜排せつ物や、これまで廃棄、焼却処分されていたバイオマスを総合的に有効活用するバイオガスプラントの整備・運営では、再生可能エネルギー創出による売電や余剰熱有効利用による収入確保とともに、酪農家の処理費用負担軽減を目標とした家畜排せつ物以外のバイオマス原料による処理収入の確保、安価な収集運搬料金や消化液散布料金の確立、及びバイオガスプラントの整備・運営費用の確立といった事業全般を網羅した事業収支計画の立案が不可欠となります。

３　目指すべき将来像と目標

３－１　バイオマス産業都市を目指す背景や理由

地域で発生・排出されるバイオマス資源を、新エネルギーや有機肥料等へ変換し、可能な限り循環活用する総合的利活用システムを構築していくためには、関係者への理解の醸成を図りながらバイオマス利活用計画を策定し、町と住民が一体となって自主自立の環境にやさしく、システムとしての経済性が確保され、かつ災害に強いまちづくりを目指す「バイオマス産業都市構想」を実現していく必要があります。

別海町では、既に豊かな水環境の回復、美しい農村景観・農場環境の創造を目的に、国営環境保全型かんがい排水事業等により畜産廃棄物の適正処理を推進していますが､同事業の開始時期、対象頭数にばらつきがあり、現在、及び将来的にも、処理対象外の家畜排せつ物の処理が課題として挙げられることや、計画策定後に増頭している農家や増頭を希望する農家も多いことから、現状の計画だけでは、十分な家畜排せつ物を処理する能力とはいえない状況にあります。

これらのことを考慮し本構想においては、別海町内の乳牛約 11 万頭の家畜排せつ物を原料とする「**メタン発酵技術による大規模バイオガスプラント事業**」を軸に、これまで埋立・焼却処分されていた水産系、食品系廃棄物の総合的なバイオマス利活用を加速化させることで、再生可能エネルギーの創出とともに、河川や地下水の水質改善、臭気低減を中心とした環境保全への貢献を図ります。

これにより、酪農家の家畜排せつ物処理負担軽減と、安定した高品質の液肥供給による地域資源の有効活用、及び地産地消型の自立した再生可能エネルギーの創出による災害に強いまちづくり、恵み豊かな自然環境を保持しながら、産業資源を将来にわたって持続可能な循環型「農」の街づくりを目指します。

写真-2　バイオガスプラント発酵槽内
嫌気性状態でメタンガスが発生している様子

３－２　バイオマス産業都市として目指すべき将来像

国営環境保全型かんがい排水事業など他推進計画の対象とならない家畜排せつ物を本事業の対象とし、原料調達供給体制、副産物販売・利用体制を着実に整備し、既存技術、運転実績に基づいたバイオガスプラントの建設・運営により、メタン発酵処理にて温度・滞留日数を管理した状態で家畜排せつ物を適正に処理することで、悪臭が少なく、肥料効果の優れた消化液を圃場へ還元し、降雨による河川汚染防止や土壌浸透による地下水汚染を防止するとともに、家畜排せつ物に起因するメタンガス発生を抑制することで、地球温暖化防止に寄与します。

産業や市民生活において廃棄物として処理している有機性廃棄物の活用により、安定した再生可能エネルギーの生産による自立・分散型エネルギー供給体制を確立することで災害に強いまちづくり、化石資源の代替による CO_2 排出量の低減とともに、新規、既存を含めた様々な産業活用による雇用を創出し、バイオマス産業都市の全国的なモデルケースとなるべく、農林水産業を中心とした食品産業や観光産業等の地域経済活性化を推進します。

本構想では、以下項目を目指すべき将来像として設定します。

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

②　エネルギー需給率の高く、災害に強いまちづくりと、地域産業と環境が調和した低炭素社会の構築

③　新たな産業による雇用創出と農林水産業の活性化

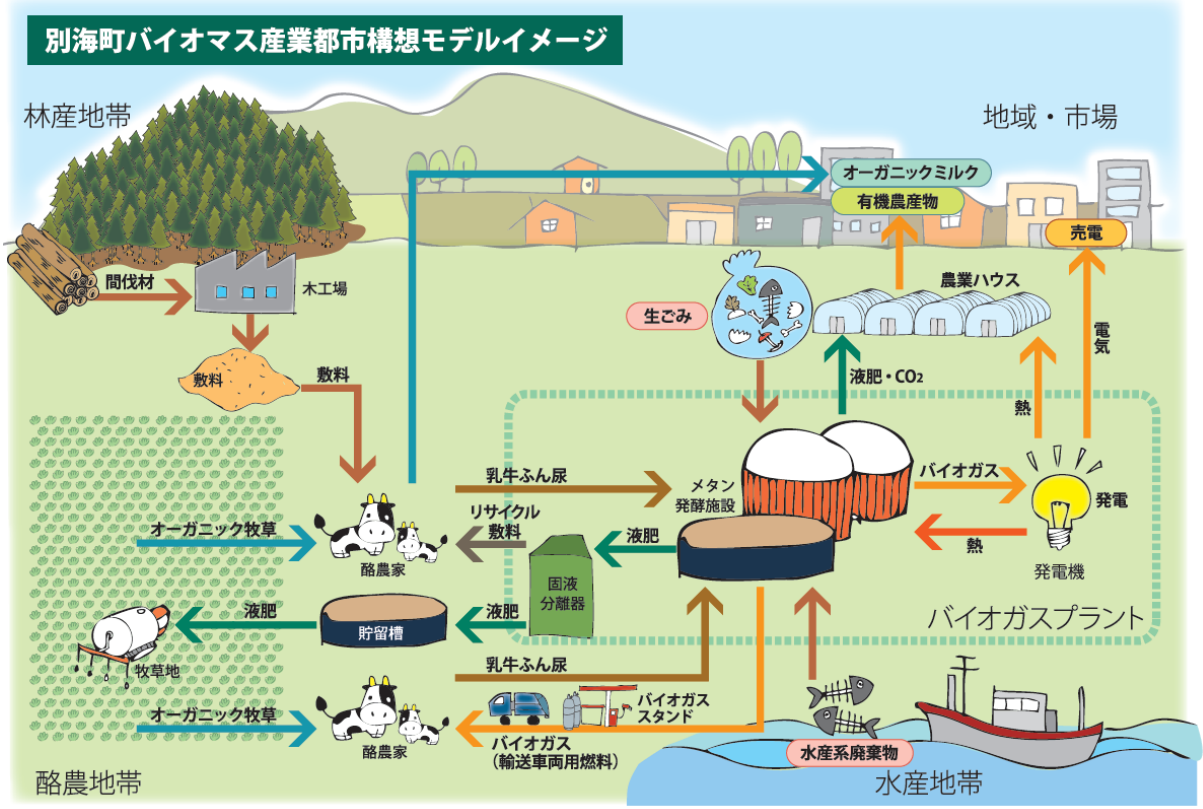


図 3-1　別海町バイオマス産業都市構想モデルイメージ

３－３　バイオマス産業都市として達成すべき目標

本バイオマス産業都市構想の期間を 10 年、目標年次を 10 年後とし、達成すべき目標数値を以下のとおり設定します。

なお、本目標数値は、平成 25 年度に実施予定のバイオガスプラント事業における目標数値とし、更に先の年次に計画するバイオマス事業の詳細が立案された段階で、順次見直しを図るものとしていきます。

（１）目標年次における地域のバイオマス利用率（量）

別海町では平成 18 年策定のバイオマスタウン構想においては、町全体で排出される家畜排せつ物量 1,965,133t/年について適切な発酵処理を行ない、全量を圃場還元することを目標としており、このうち 812.5t/日（乳牛 12,500 頭分 : 65kg/日･頭）を嫌気性発酵により液肥化することで、効率的な土壌還元システムの構築を図ることを目標としています。

本構想では、バイオマスタウン構想の嫌気性発酵利用目標量の 36.9%に相当する乳牛 4,478 頭分の家畜排せつ物、約 300t/日を利用することを目標とします。

また、未利用の水産系廃棄物 16,655t、生ゴミ 4,390t、乳牛汚泥 1,163t を合わせた 22,208t のうち､8.2%にあたる 1,825t を本構想で建設を予定するバイオガスプラントの副原料として投入、有効利用を図ります。

（２）再生可能エネルギーの調達率（量）

本構想による売電量は年間 5,729 ～8,961 MWh/年を計画しており､平成 23 年度の別海町全域の販売電力量は 155,312 MWh/年（北海道電力中標津営業所）のため、本構想により電力分野のエネルギー自給率を 3.69～5.70%向上させることを目標とします。

（３）関連産業の創出規模

本構想により創出される新産業は、農家からプラントまで家畜排せつ物を輸送する「家畜排せつ物輸送業、家畜排せつ物をバイオガスプラントで処理する「家畜排せつ物処理業」、生産したバイオガスで発電（売電）する「バイオガス発電業」、生産した消化液を販売する「消化液販売業」、および消化液を農地に散布する「消化液散布業」が考えられ、各産業の年間売上合計 4 億円規模相当の事業創出を目標とします。

（４）温室効果ガス削減量等を記載

本構想による CO_2 排出量の削減目標を 2,778～4,346ton/年と設定します。

（５）消化液の有効利用推進

バイオガスプラントの導入を目指す本構想では、メタン発酵処理により酪農業の廃棄物である家畜排せつ物の悪臭が軽減でき、衛生的に管理することが可能となります。メタン発酵処理は密閉された装置の中で行われることから、家畜排せつ物に含まれる肥料成分を外部に漏らすことなく有効に使用できるこが可能となり、地域農業のイメージ向上に貢献することができます。

北海道内のバイオガスプラントの消化液の肥料成分（参考値）は、窒素 0.4%・リン酸 0.2%・カリ 0.4%であり、北海道の施肥基準から試算するとカリ基準で農地 1ha あたり 2.3 頭の乳牛を飼養することが可能となります。（図 3-2 参照）

別海町は、草地あたりの乳牛飼養頭数は少なく、農地 1 ha あたりの乳牛飼養頭数は 1.7 頭であり、循環型農業を実践できる国内屈指の地域であると言えますが、農家の労力、経済面の理由から、家畜排せつ物から生産される肥料が全農地に対して平均的に施肥することは困難とされています。

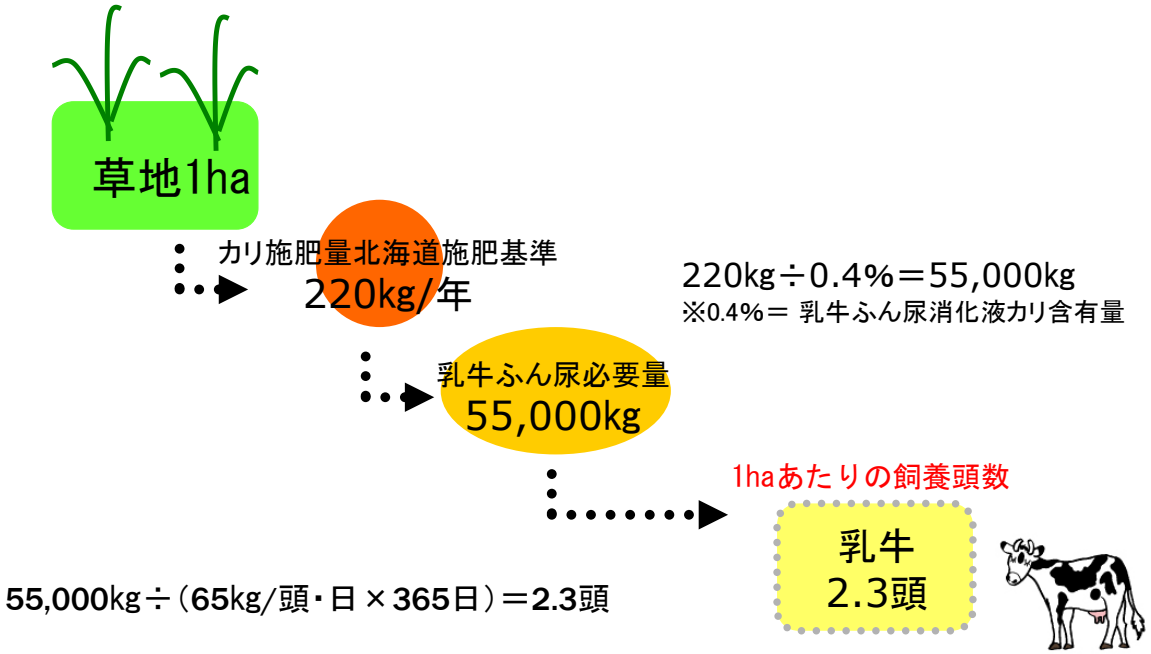


図 3-2　草地面積あたりの乳牛飼養頭数

図 3-3 は、鹿追町におけるバイオガスプラント導入前後の消化液散布による家畜排せつ物肥料栄養分の分布の比較です。バイオガスプラント事業による消化液散布システムの導入により、肥料栄養分が圃場に平均的に散布されていることが把握できます。

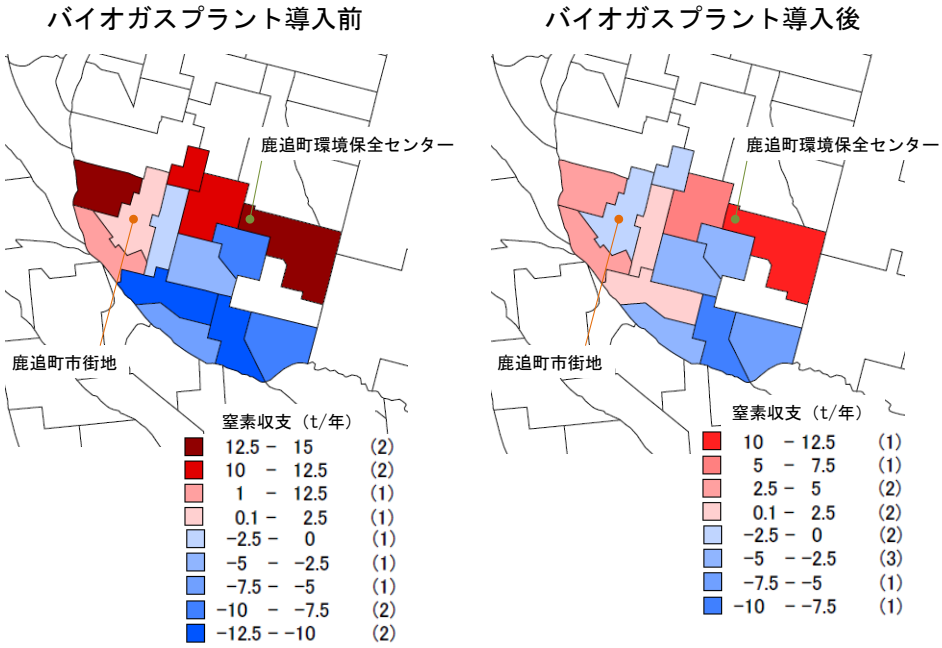


図 3-3　鹿追町バイオガスプラント導入前後の家畜排せつ物栄養分（窒素）の分布の違い

本構想においては、バイオガスプラントを活用した家畜ふん尿の肥料栄養分の適正利用モデルの構築を目指すため、消化液の圃場還元にバイオガスプラント事業者が貯留管理面、運搬管理面で積極的に関与することとしており、圃場や面積あたりの施肥量をコントロールすることが可能となり、作物の生育に合わせた適切な時期に散布することで収量の増加による営農面、牛体健康面の改善、水系など外部への肥料栄養分の流出防止による環境面への良い影響が期待できます。

このため、本構想による家畜排せつ物栄養分の広域的な散布による効果、草地、水系、牛体への影響については、本計画の導入効果を計るため永続的な調査実施を検討していきます。

表 3-1　道内バイオガスプラント消化液の利用による経済効果(単位：千円)

農家名称		ビート		豆類		小麦		合計	差額
		化学肥料購入額	消化液使用額	化学肥料購入額	消化液使用額	化学肥料購入額	消化液使用額		
A農場	導入前	2,196.9	0.0	294.7	0.0	778.7	0.0	3,270.2	1,050.3
	導入後	1,318.1	357.6	147.4	92.1	0.0	304.8	2,220.0	
B農場	導入前	363.0	0.0	222.8	0.0	164.6	0.0	750.4	303.0
	導入後	181.5	33.8	111.4	0.0	0.0	120.6	447.3	
C農場	導入前	1,009.0	0.0	599.0	0.0	511.6	0.0	2,119.7	323.2
	導入後	807.2	219.0	320.8	182.4	0.0	267.0	1,796.4	
平均									558.8

４　事業化プロジェクトの内容

別海町では既に国営環境保全型かんがい排水事業等により畜産廃棄物の適正処理を推進していますが､地域に広大に賦存する家畜排せつ物を処理するには十分といえない状況であることから、本事業化プロジェクトでは、国営環境保全型かんがい排水事業の対象とならない家畜排せつ物処理の推進を目指し、平成 25 年度に具体化する取組として､「メタン発酵技術によるバイオガスプラント事業」を軸に、これまで廃棄・焼却処分されていた水産系、食品系廃棄物の総合的なバイオマス利活用を加速化させることで、再生可能エネルギーの創出とともに、河川や地下水の水質改善、臭気低減を中心とした環境保全への貢献を図ります。

また、同じく酪農地帯でもある隣接する中標津町においても、バイオガスプラント導入によるバイオマス有効利用を計画しており、バイオガスプラントを軸とした両地域にまたがる有機的な広域連携体制を構築し、プラント設備や技術者の共有化など広範囲な酪農地域環境の保全を平成 25 年度以降に立案していく先導的な役割を果たす事業化プロジェクトと位置づけられます。

４－１　平成25年度に具体化する取組

（１）事業概要

家畜排せつ物を主原料とするメタン発酵施設の整備・運営事業とし、表 4-1 に事業概要を示します。

表 4-1　事業概要

項目	内容
①　事業実施主体者	三井造船株式会社（事業運営会社を設立）
②　導入技術	高温メタン発酵技術
③　施設整備	メタン発酵施設一式、液肥貯留設備一式、発電設備一式
④　原料調達先	町内畜産農家から 5,000 頭相当の家畜ふん尿収集を目標
⑤　製品販売先 1	液肥は町内牧草地帯へ有償配布
⑥　製品販売先 2	バイオガスは発電後、電力会社へ売電

（２）事業主体

① 三井造船株式会社が代表となり、別海町に新規設立するバイオガス事業運営会社を事業主体とします。

② 事業実施主体の代表三井造船株式会社は、造船業のほかディーゼルエンジン、化学プラント、環境インフラ設備などを手掛け、バイオマス利活用に関しても建築廃材や間伐材を活用した発電設備や厨芥類・醸造廃棄物の飼料化設備等、地域バイオマス資源の利活用設備に関して多数の納入実績を有し、バイオマス資源の積極的な活用に取り組んでいます。

（3）計画区域

計画区域概要を表 4-2 に示し、計画区域における地区別農家個数・牛飼育頭数・糞尿発生量を表 4-3 に示します。

表 4-2　計画区域概要

項目	内容
バイオガスプラント建設予定地	北海道別海町中春別南部地区
建設地用途	雑種地（面積 87,635m^2）
家畜排せつ物収集範囲	別海町全域
消化液散布範囲	別海町全域

表 4-3　地区別農家個数・牛飼育頭数・糞尿発生量

農協名	農家数	牛飼育頭数				
		乳用牛		肉用牛		小　計
		成牛	育成牛	肉用種	乳用種	
道東あさひ	548	45,042	28,693	2,599	818	77,152
中春別	180	13,500	8,628	4,979	49	27,156
計根別	65	4,460	2,463	149	0	7,072
合　計	793	63,002	39,784	7,727	867	111,380
年間発生量	－	－	－	－	－	－

農協名	農家数	糞尿発生量（t/年）				
		乳用牛		肉用牛		小　計
		成牛	育成牛	肉用種	乳用種	
道東あさひ	548	3,114	606	58	34	3,811
中春別	180	1,033	183	34	0	1,250
計根別	65	273	49	0	0	322
合　計	793	4,420	837	92	34	5,384
年間発生量	－	1,613,395	305,654	33,626	12,458	1,965,133

牛飼育頭数　：別海町資料

糞尿発生量　：家畜排せつ物処理・利用の手引き((財)畜産環境整備機構)データから算出

（4）原料調達計画

①　原料調達目標

本事業化プロジェクトの対象となる原料は乳牛成牛のふん尿を主体とし、スラリーふん尿に加え固形堆肥も対象とします。施設処理量は、バイオマスタウン構想の嫌気性発酵利用目標量の 36.9%に相当する乳牛 4,478 頭相当のふん尿 300t/日を利用することを目標とします。

なお、別海町内において他事業の処理対象となっているふん尿は対象外として設定し、それ以外のふん尿を処理対象原料とすると、酪農家 246 戸（スラリー農家 128 戸、堆肥農家 118 戸）が本事業の対象農家となり、最大 476t/日のふん尿が処理対象範囲となります。

②　酪農家アンケートの実施

本構想策定作業においては、バイオガスプラントの設備規模を決定するため、原料となる乳牛ふん尿の収集可能量について、酪農家に対する説明会を開催の上、アンケート調査を実施しました。（参考資料-5　酪農家説明会資料参照）

写真-3　農家説明会

③　酪農家アンケート結果概要

実施したアンケート調査では、事業対象農家 246 戸のうち、210 戸からアンケートの回答が得られ、アンケートを回収した 210 戸の乳牛成牛総数は 16,978 頭となり、1 戸あたりの平均頭数は 80.8 頭となっています。

集計したアンケートの結果では、表 4-4 より参加を希望している農家の成牛総数は 6,556 頭となり、1 戸あたりの成牛頭数は 95.0 頭で全 210 戸の成牛頭数よりも 14.2 頭多く、多頭飼育している農家ほど本計画への参加意欲が強い傾向となっています。

表 4-5 より、参加を希望する 69 戸の農家が育成する成牛頭数は 6,556 頭ですが、別海町では既存施設による処理計画がすでに存在し、処理対象となる頭数は各酪農家によって異なるため、アンケート調査で本事業への参加を希望している農家 69 戸の処理対象頭数内訳を個別に計算すると、乳牛ふん尿の合計量は、現在、目標量 300t/日の 76%にあたる 228t/日となることが確認でき、アンケート調査時点では参加表明を保留している 51 戸の乳牛ふん尿を合わせると 299 t/日となります。

なお、大規模施設によるふん尿の一括処理を行う事業については、回答した農家の 58.1%にあたる 122 戸が、「ふん尿処理及び環境対策に有効であり賛成する。」と回答しています。

表 4-4　別海町酪農家アンケート調査結果

項目	結果
対象農家	246 戸
回収数	210 戸
回収率	85%
参加希望者が飼養する成牛頭数総数	6,556 頭

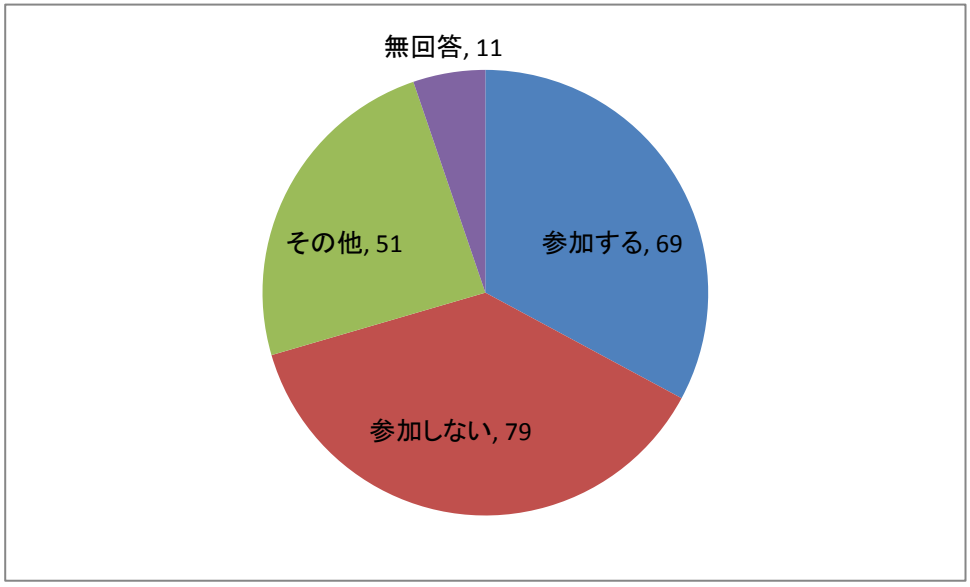


図 4-1　アンケート調査　本計画への参加意思

表 4-5　酪農家アンケート参加者の乳牛頭数

本事業へ	人数	成牛頭数 計	12 ヵ月未満頭数 計	12-24 ヵ月未満頭数 計
参加する	69	6,556	2,672	2,741
参加しない	79	5,731	1,401	1,933
その他	51	3,896	1,248	1,234
無回答	11	795	225	207
総計	210	16,978	5,546	6,115

④　安定した原料確保に向けた施策

利用目標の 4,478 頭を達成するためには、対象酪農家の協力が不可欠となり今後も説明会開催等により酪農家との意見交換を行い、早期に事業参加条件を決定し対象とする頭数を具体化していくものとします。

また将来、増頭を考えている農家が 75 戸、増頭計画頭数 2,495 頭であることが把握されたため、施設規模を決定する際、上記増頭分、参加希望農家の減頭数などにも対応可能な施設計画を行います。

（5）施設整備計画

現在、施設の整備に向けた実施計画の策定、および施設設計を行っており、平成 25 年 10 月にバイオガスプラント工事着工を予定します。具体的な施設整備計画は添付参考資料に示します。

参考資料-6　　建設候補地
参考資料-7　　事業取組工程表
参考資料-8　　バイオガスプラント配置計画図（案）
参考資料-9　　バイオガスプラントフロー図（案）

（6）製品・エネルギー利用計画

①　農地での液肥利用（発酵消化液）

液肥は別海町中春別地域を中心とする別海町全域の農家へ有償配布します。また、本構想では、バイオガスプラントへ投入するふん尿に混在する敷料は、メタン発酵処理後の消化液の固液分離を行い再生敷料として循環利用を行い、バイオマスの有効利用を促進します。

②　バイオガス発電による売電事業

バイオガスは発電後、電力会社へ売電を行います。

③　バイオガスのふん尿・液肥輸送車輌への利用

現在、別海町では既設バイオガスプラントにて得られたバイオガスを公用車の燃料として利用しており、本プロジェクトで生産するバイオガスについても、車輌燃料としての有効利用やその他有効利用を検討します。

写真-4　別海町役場で使用されているバイオガス自動車

④　余剰熱の有効利用

バイオガス発電時における余剰熱、およびメタン発酵後の消化液からの熱を回収し、冬期における凍結した原料の溶解や施設内設備の加温や再生敷料生産時の水分蒸発熱量として有効利用を行います。

（7）事業費

バイオガスプラント整備事業費・・・15 億円（取付道路、送電線工事などは含まず。）

（8）年度別実施計画：平成 25 年度

①　取組工程

本構想に基づき計画するバイオガスプラントの施設建設工事は、平成 25 年 10 月頃に着工、発酵槽への乳牛ふん尿の投入による立上運転開始は翌年平成 26 年 11 月頃を予定、本格稼働によるバイオガス発電・売電は半年後の平成 27 年 4 月を予定しています。

バイオマス産業都市構想案策定、バイオガスプラント建設までの事業取組工程を参考資料-2の事業取組工程表に示します。

平成 25 年 4 月　　：バイオマス産業都市構想の策定
平成 25 年 4 月　　：農家説明会など地元の合意形成に向けた事業の実施
平成 25 年 6 月　　：バイオガスプラント事業運営会社の設立
平成 25 年 6 月　　：地域バイオマス産業化整備事業実施計画の策定
平成 25 年 10 月　　：バイオガスプラント工事着工

②　現在の取組状況

現在までの取組実施済み内容を表 4-6 に時系列順に示します。

表 4-6　現在までの取組状況概要①

年月日	実施項目	実施場所	実施内容
2013 年 3 月 8 日（水）	第 1 回 検討委員会	別海町役場	✓　バイオマス利活用をめぐる地域の現状と課題 ✓　関連する行政計画との整合性 ✓　事業化に向けた取組内容の検討 ✓　事業概要、計画区域、事業全体フロー ✓　原料調達計画、施設整備計画、エネルギー利用計画 ✓　事業計画の検討 ✓　事業費、事業収支計画、実施工程
2013 年 3 月 8 日（水）	第 1 回 農家説明会	別海町マルチメディア館､JA 中春別	✓　事業概要の説明 ✓　アンケート調査 ✓　意見交換
2013 年 3 月 8 日（水）	発電､送電施設調査	北海道電力株式会社中標津営業所	✓　北電への系統連系における事前調査、打ち合わせ

表 4-6　現在までの取組状況概要②

年月日	実施項目	実施場所	実施内容
2013 年 3 月 9 日（木）	発電、送電施設調査	北海電気工事株式会社	✓ 北電への系統連系における事前調査、打ち合わせ
2013 年 3 月 18 日（月）	第 2 回検討委員会	別海町役場	✓ 事業実施効果の検討 ✓ 二酸化炭素排出量削減、エネルギー自給率、新産業創出、既存産業活性化等 ✓ 中間評価、事後評価方法の検討
2013 年 3 月 25 日（月）	第 3 回 検討委員会	別海町役場	✓ 策定計画案見直し、最終校正
2013 年 3 月 25 日（月）	視察調査、農家説明会打ち合わせ	JA中春別	✓ 4月9、10日実施予定の十勝、釧路地域バイオガスプラント視察について打ち合わせ
2013 年 3 月 26 日（火）	コントラクター協会との協議	別海町役場	✓ 事業概要の説明 ✓ 原料収集、消化液散布料金の相談
2013 年 3 月 26 日（火）	農家個別ヒアリング調査打ち合わせ	JA中春別	✓ 農家個別ヒアリング調査（4月18日から5日間程度で開催）について打ち合わせ ✓ コントラ料金見積もり依頼
2013 年 3 月 28 日（木）	バイオマス産業都市構想案の提出		✓ 平成24年度地域バイオマス産業化支援事業
2013 年 4 月 4 日（木）	コントラ料金打ち合わせ	JA中春別	✓ コントラ料金決定のためのふん尿輸送、消化液散布に関する条件の詳細検討
2013 年 4 月 9 日（火） ～10 日（水）	バイオガスプラント視察調査		✓ JA中春別による鹿追町環境保全センター、釧路市野村牧場の視察調査
2013 年 4 月 18 日（木）	第 4 回 検討委員会	別海町役場	✓ 酪農家説明会に対する事前協議、事業化に向けたスケジュール確認
2013 年 4 月 18 日（木）	第 2 回 農家説明会 視察報告会	JA中春別	✓ アンケート調査結果 ✓ 第1回農家説明会質問に対する回答
2013 年 4 月 19 日（金） ～23 日（火）	農家個別ヒアリング	JA中春別	✓ JA中春別による各酪農家への個別ヒアリングを実施

（９）事業収支計画（内部収益率（IRR）を含む。）

本事業により設立されるバイオガス事業運営会社の想定する事業収支を表 4-7 に示します。

表 4-7　事業会社事業収支

項目		金額（千円）	備考
収入	売電収入	273,000	発電量 800kWh
	その他収入	27,000	食品残渣処理費、液肥等販売
	収入計	300,000	
支出	事業運営費	150,000	修繕費、労務費、原価償却費等
	法人税等	50,000	
事業会社純利益		100,000	
IRROI		10%	

（１０）事業実施体制等

本事業化プロジェクトにおける事業全体システムを図 4-2 に示します。

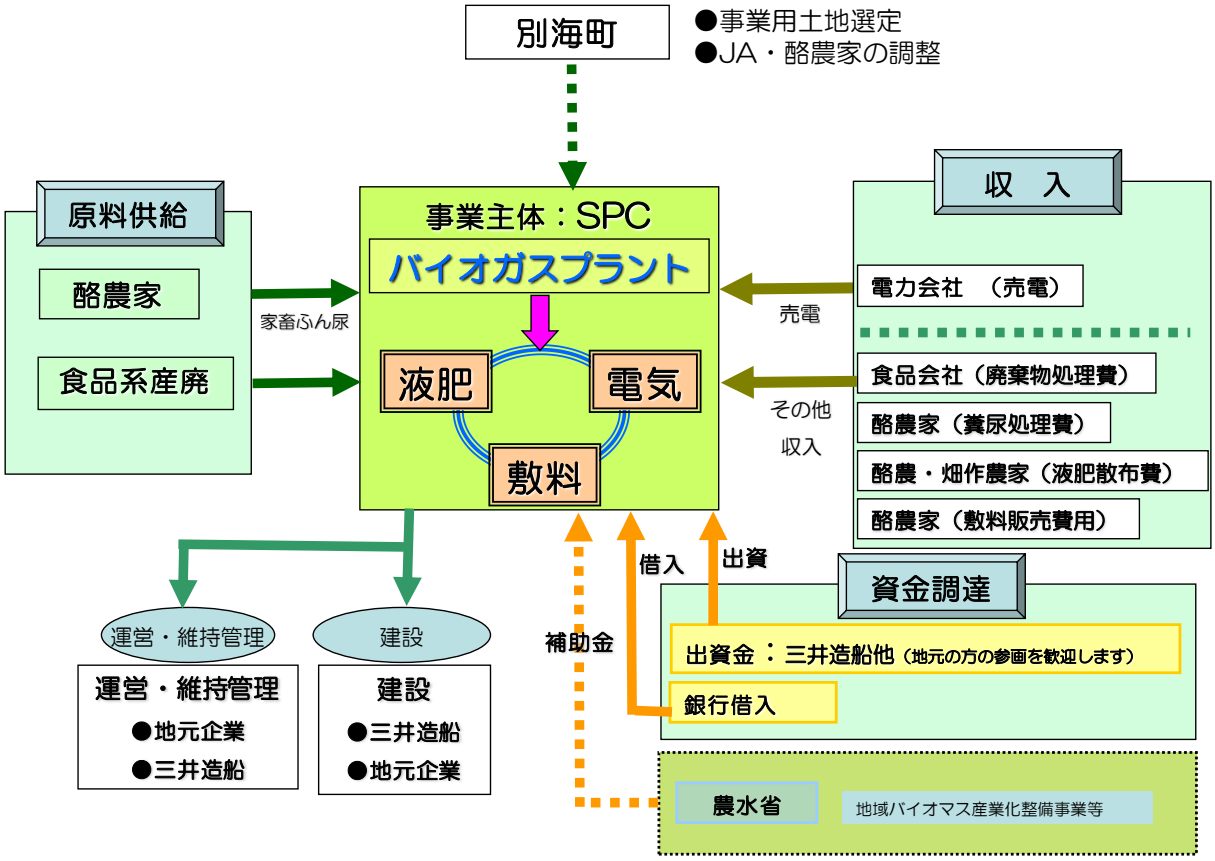


図 4-2　事業全体フロー図

①　プラント建設

三井造船株式会社にて施設設計・施設建設工事を行います。なお、別海町内企業を可能な限り採用し地元活性化を推進する計画とします。

②　家畜排せつ物の収集運搬

農家と契約した産業廃棄物収集業者、もしくは酪農家自身による自己搬入とします。

③　消化液の圃場散布

事業会社が地元コントラクターに発注し圃場に散布、もしくは酪農家自身による自己散布とします。

４－２　５年以内に具体化する取組

（１）事業概要

5 年以内に具体化する取組として、平成 25 年度に事業化するプロジェクトにおいて、発酵槽への原料投入による立ち上げ運転開始を、平成 26 年 11 月に予定、本格稼働によるバイオガス発電・売電は半年後の平成 27 年 4 月を予定しています。

① 平成 26 年度

10 月　　：バイオガスプラント完成

12 月　　：発酵槽への乳牛ふん尿の投入による立ち上げ開始

② 平成 27 年度

4 月　　：本格稼働（バイオガス発電・売電）・本格稼働

4 月　　：消化液の散布事業の開始

また、本構想で処理対象とする原料乳牛ふん尿は 4,478 頭分であり、別海町バイオマスタウン構想では 12,500 頭分のメタン発酵処理を目標としており、本構想における第 1 号プラントの建設工事と並行して、町内の処理量不足を補う第 2 号プラントの建設に向けた協議を継続して実施します。

（２）事業主体

三井造船株式会社が代表となり、別海町に新規設立するバイオガス事業運営会社を事業主体とします。

（３）計画区域

表 4-8　計画区域概要

項目	内容
バイオガスプラント建設予定地	第 1 号プラント　北海道別海町中春別南部地区 第 2 号プラント　未定
建設地用途	未定
家畜排せつ物収集範囲	別海町全域
消化液散布範囲	別海町全域

（４）事業全体フロー等

25 年度に実施する事業化プロジェクトと同様の事業システムを構築します。

４－３　10 年以内に具体化する取組

（１）事業概要

別海町周辺地域は、広範囲な酪農地域として多数の乳牛が飼養されており、バイオマス利活用の原料としての地域性ポテンシャルが高いことから、バイオマス産業都市構想の広域モデルの実現が可能となる地域だと考えています。

特に別海町と隣接する中標津町では、役場間距離が 24km と近接し、多数の乳牛が育成されていることから、別海町～中標津町の境界線付近の酪農家を対象とした、共有プラントの事業化構想について中標津町と検討を行います。

（２）中標津町との広域連携モデルの構築によるバイオマスの利用

中標津町におけるバイオマス利活用の基本方針は、別海町と同じくバイオガスプラントの導入によるバイオマス資源の有効利用、エネルギー化を目指しているため、現在、別海町と情報共有を図りながら基本検討を進めており、今後も中標津町バイオマス産業都市構想の策定において、先行している別海町と連携を行いながら計画を行う予定です。

両町で計画どおりバイオガスプラントの整備・運営が開始された際は、情報共有、技術協力などソフト、ハードの両面でメリットが生じると考えます。（別項８　他の地域計画との有機的連携を参照ください。）

表 4-9　別海町・中標津町の共通のバイオマス資源（t/年）

バイオマス	別海町	中標津町	変換・処理方法	利用・販売
乳牛ふん尿	1,965,133t	680,000t	堆肥化 メタン発酵	有機肥料 バイオガス(電気・熱) 敷料(固液分離後)
生ゴミ	4,390t	(事業系)1,200t (一般系)3,100t	メタン発酵	バイオガス(電気・熱)

（２）事業主体

別海町、中標津町、三井造船株式会社

（３）計画区域

別海町、中標津町

（４）事業全体フロー等

25 年度に実施する事業化プロジェクトと同様のシステムを構築します。

５　地域波及効果

５－１　地域のバイオマス利用率（量）

別海町バイオマスタウン構想策定時におけるバイオマス賦存量より、平成 25 年度事業化プロジェクトの内容を反映させた利用率（量）を表 5-1 に示します。

表 5-1　本構想におけるバイオマス利用目標

	バイオマスタウン構想				平成25年度 事業化プロジェクト目標	
バイオマス	賦存量	変換・処理方法	利用量	利用率	利用量	利用率
(廃棄物系バイオマス)						
乳牛ふん尿	1,965,133t/年	堆肥処理	1,936,045t/年	98.5%	1,936,045t/年	93.0%
		湿式メタン発酵	29,088t/年	1.5%	138,588t/年	7.0%
肉牛ふん尿	46,084t/年	堆肥処理	46,084t/年	100%		100%
水産系廃棄物	18,655t/年	産業廃棄物処理	16,655t/年	89.3%	15,845t/年	84.9%
		堆肥処理	2,000t/年	10.7%	2,000t/年	10.7%
		湿式メタン発酵	0t/年	0.0%	910t/年	4.4%
生ゴミ	4,390t/年	産業廃棄物処理	0t/年	0%	910t/年	20.7%
下水道汚泥	41,430m³/年	産業廃棄物処理	0m³/年	0%	0m³/年	0%
建築廃材	895.8t/年	産業廃棄物処理	0t/年	0%	0t/年	0%
(未利用バイオマス)						
間伐材	18,453m³/年	敷料、牧柵、梱包材	5,536m³/年	30%	5,536m³/年	30%
乳業汚泥	1,163m³/年	産業廃棄物処理	0m³/年	0%	なし	0%

５－２　再生可能エネルギーの調達率（量）

（１）エネルギー自給の現状

別海資源循環試験施設バイオガスプラントは、酪農家 10 戸の家畜排せつ物、及び地域バイオマスの処理施設として機能しており、生成する堆肥・消化液やエネルギーは売電も含めて利用されています。

同プラントにおけるバイオガス生産、発電による売電量は 176MWh、売電収入 128 万円となっております。

図 5-1　別海資源循環施設鳥瞰図

（２）エネルギー自給の目標

本構想による売電量は年間 5,729 ～8,961MWh/年を計画しており、平成 23 年度の別海町全域の販売電力量は 155,312MWh/年（北海道電力中標津営業所）のため、電力分野のエネルギー自給率が 3.69～5.70%向上します。

別海町では、平成 14 年度 NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)の支援を受け「別海町地域新エネルギービジョン」を策定しており、別海町が持つ潜在的なエネルギーの賦存量と、その活用による CO_2 の削減効果等が調査されています。

この中で、乳用牛から発生する畜産系バイオマスエネルギーの活用が最も有力とされ、その潜在能力は家畜排せつ物量 5,257t/日をもとに推計すると、バイオガス発生量は 131,400m^3/日に達し、これを発生熱量に変換すると 678,200Mcal/日と試算され、このエネルギー量は別海町エネルギー需要量の 44.6%に相当し、また CO_2 の削減効果は灯油換算にして 18,784t/年となり、別海町の使用化石燃料から発生する CO_2 量の 44.6%にあたります。

５－３　関連産業の創出規模

（１）新産業創出と経済波及効果

本構想により創出される新産業は、農家からプラントまで家畜排せつ物を輸送する「家畜排せつ物輸送業」、家畜排せつ物をバイオガスプラントで処理する「家畜排せつ物処理業」、生産したバイオガスで発電（売電）する「バイオガス発電業」、生産した消化液を販売する「消化液販売業」、および消化液を農地に散布する「消化液散布業」が考えられます。

各産業の年間売上は、表 5-2a に示す価格を想定しており、現在、別海町内で個別ヒアリング調査や説明会を開催し、さらに地元コントラクター事業者、農業協同組合など関連事業者と価格面の調整を行っています。

表 5-2a　新産業創出による経済効果

区分	項目	価格	備考
既存産業の増額相当分	家畜排せつ物輸送業	8,760 万円	家畜排せつ物輸送単価 800 円/t × ふん尿量 109,500t/年
	消化液輸送業	4,900 万円	消化液輸送単価 700 円/t × 消化液生産量 70,000t/年
地元で創出される新たな産業	バイオガス発電（売電）	2 億 8,700 万円	売電単価 40.95 円/kWh × 7,008,000kWh/年
	消化液販売業	1,190 万円	消化液販売単価 170 円/t × 消化液生産量 70,000t/年
	消化液の固液分離後のリサイクル敷料の販売	5,840 万円	敷料販売単価 4,000 円/t × 敷料販売量 14,600t/年
	合　計	4 億 9,390 万円	

また、新産業創出による経済需要が発生した場合の圏域経済に及ぼす効果を「平成 17 年北海道内地域間産業関連表」（北海道開発局）より推計した結果を表 5-2b に示します。（詳細結果は参考資料-10「別海町バイオマス産業都市構想による経済波及効果分析」を参照。）

表 5-2b　経済波及効果分析による経済効果

項目	生産誘発額
直接効果	1億5,400万円
1次生産誘発効果	4,300万円
2次生産誘発効果	2,400万円
合計	2億2,100万円

この結果、新産業創出とその経済波及効果より、発電や輸送等で地域内全体の経済活動が活発になり、年間で 7 億 1,490 万円の経済効果を生み出すと試算できます。

（2）視察者・観光客の増加

別海町での観光は、野付風蓮道立自然公園を中心に展開されていますが、観光シーズンが夏季に集中し、また通過型観光であるため産業としての発展が進まない状況となっており、観光客入込数は平成 4 年度の 652,950 人をピークに平成 24 年度は 292,244 人まで減少し、新たな観光コンテンツの開発による観光客の誘客が最大の課題となっています。

別海町内の別海資源循環試験施設バイオガスプラントでは、国内外からの年間視察者は約 200 人ほどですが、国内他の同様施設では数千人の視察者が来訪している施設もあり、本計画策定で計画しているバイオガスプラントは、国内最大級の施設となることから、プラント完成後の視察者は現状の 10 倍となる 2,000 人を目指します。

別海町は、バイオガスプラント利用による環境保全型農業を積極的に推進してきた地域で、平成 11 年に酪農研修牧場に設置したバイオガスプラントは国内の草分け的な施設であり、平成 12 年にサイロを再生利用したバイオガスプラントは遊休農業施設の利活用方法に一石を投じた試みでした。また、平成 12 年に建設した別海資源循環試験施設は当時、日本最大級の施設としてその後の大規模バイオガスプラント建設のための基礎研究を行った施設であり、現在も活用されています。

このように、別海町は日本のバイオガスプラント事業をリードしてきた地域ですので、同様の課題を持つ行政の視察者が多く来訪しており、今後さらに地域産業を巻き込んだ大型バイオガスプラントを整備することで、より多くの視察者を招くことに繋がると期待しています。

また、例えば北海道鹿追町では、バイオガスプラントをグリーンツーリズムの観光コンテンツとして利用して観光客を呼び込んでいる事例があり、本構想では国が目指す「攻める農業」の実践例とするため、別海町の環境保全型農業のフラッグシップとしての利活用を目指し、これまでの行政視察に加えて、企業研修や就学旅行などの誘致を行います。

５－４　雇用創出の規模

家畜排せつ物の収集運搬や消化液の圃場還元では、事業規模拡大による既存地元企業の活性化および雇用の増大が期待できます。

施設建設や建設後の運転管理、保守点検において、地元建設業や機械保守メーカー等の新たな雇用が創出されることや、地域内での家畜排せつ物の循環、バイオガス売電による新たな産業の構築により、町内に 23 人の雇用者の増加が期待できます。（表 5-3 参照、但し消化液散布の季節雇用 10 名を含む。）

表 5-3　雇用者見込内訳

項目	数量	備考
家畜排せつ物輸送業	10 名	農家50戸から家畜排せつ物を施設まで輸送、平均距離10㎞を時速30㎞で走行と仮定し、往復時間は40分、農家での積み込み時間を20分、施設での投入作業20分、その他10分として1戸あたり1.5時間の作業時間を要します。 よって収集車両1台1日あたりの収取可能な農家軒数は5戸であり、ドライバー10名の雇用の創出を見込んでいます。
プラント管理	3 名	家畜排せつ物の受入れ管理、バイオガス発電などプラント運転管理オペレーターで 3 名の雇用を見込んでいます。
消化液販売 消化液散布	10 名	消化液の散布作業との雇用10名を見込みますが、4月～11月の消化液の散布時期のみの雇用となります。
消化液の固液分離後のリサイクル敷料の販売	2 名	消化液の固液分離によるリサイクル敷料の生産、配送による販売事業。
合　計	25 名	

写真-5　固形堆肥輸送車両

写真-6　ふん尿スラリー輸送車輌

写真-7　農地への消化液散布

５－５　温室効果ガス削減量

本構想による家畜排せつ物を原料としたバイオマス発電での計画発電量は 5,729 MWh～8,961MWh/年であり、計画発電量に相当する CO_2 排出量の削減は 2,778～4,346t/年となります。これは、平成 14 年度に策定した「別海町地域新エネルギービジョン（以下「新エネビジョンと記載」）」に示す CO_2 削減目標 3,080t の 0.9～1.4 倍となります。

（１）本計画による計画発電量

5,729 MWh～8,961MWh/年（家畜ふん尿の性状による）

（２）本計画による CO_2 排出量の削減

2,778～4,346t/年　（＝5,729,000 kWh×0.000485 t-CO_2/kWh

～ 8,961,000 kWh×0.000485 t-CO_2/kWh）

- ✧ 出典：平成 23 年度の電気事業者ごとの実排出係数・調整後排出係数等の公表について（お知らせ）/環境省（平成 24 年 11 月 6 日）
- ✧ 北海道電力株式会社：実排出係数(t-CO2/kWh) 0.000485、調整後排出係数(t-CO2/kWh) 0.000485

（３）別海町の CO_2 排出量

別海町地域新エネルギービジョンでは、平成 14 年度の別海町全体での CO_2 排出量の実績は 51,000ｔ、一人当り 3.0ｔとなっており、CO_2 削減目標は平成 14 年度の CO_2 排出量実績（51,000ｔ）の 6.0%（3,060ｔ）と設定されています。

また、この CO_2 削減目標値を設定しうる各新エネルギーについては、表 5-4 の組合せが想定されています。

表 5-4　平成 14 年度当時 CO_2 削減目標

項目	数量	削減数値	備考
太陽光発電（一般住宅）	100 世帯	25.30t	
太陽光発電（公共施設：2 施設）	400m²	3.36t	
太陽熱発電	100 世帯	16.70t	一般住宅用 100 世帯
小型風車発電	10 台	0.07t	10 台設置
バイオガスプラント発電	125 戸	2,900.00t	※下記計算参照
雪氷冷熱	15 基	16.80t	アイスシェルター15 基分
クリーンエネルギー自動車	800 台	118.00t	ハイブリットカー
合　計	－	3,080.23t	

「平成 14 年度 別海町地域新エネルギービジョン(NEDO)」

※ バイオガス発電削減量：2,900.00 t

・前提条件

100 頭規模、家畜ふん尿量 6.5t/日、家畜ふん尿のガス発生量を 25m³/t とし算出

・バイオガス量

6.5t/日×25m³/ t ＝162.5m³/日

・熱カロリー換算

162.5m³/日×8,600kcal/ m³×0.6＝838,500kcal/日

・年間発生エネルギー量

838,500kcal/日×365 日＝306,052,500kcal/年

・灯油換算

306,052,500kcal/年÷8,900kcal/L＝34,388L＝34.4kL

・CO_2 換算

34.4k ﾘｯﾄﾙ×0.84toe/kL×0.804t/toe＝23.2 t

125 戸で設置するとして、CO_2 削減量は、23.2t×125 戸＝2,900t

５－６　廃棄物処分量の削減

建設を予定しているバイオガスプラントの規模は、家畜ふん尿の処理量を 300t/日（109,500t/年）として計画し、乳牛成牛 1 頭あたりの排出量を 67.0kg/日（ふん尿 65 .0kg※＋敷料 2.0 kg）として計算すると、乳牛成牛として 4,478 頭分のふん尿が収集目標となります。

また、副原料として食品系産廃 5.0t の投入を計画しており、家畜ふん尿と合わせた廃棄物処分量の削減量を表 5-5 に示します。

表 5-5　プラント受入による廃棄物処分の削減量

項目	日削減量	年間削減量	備考
家畜ふん尿	300t/日	109,500t/年	4,478 頭相当量
食品系産廃	5t/日	1,825t/年	
合　計	305t/日	111,325t/年	

※　乳牛搾乳牛ふん 51.4kg、尿 13.0kg、合計 64.4kg／家畜ふん尿処理・利用の手引き 2004／企画・編集　北海道立農業・畜産試験場　家畜ふん尿プロジェクト研究チーム

５－７　環太平洋連携協定（TPP）締結による別海町への影響と将来

別海町は、年間生乳生産量約 49 万トン、生産額 418 億円を排出する日本一の酪農王国ですが、TPP 締結における関税撤廃は、別海町での酪農産業に多大なる影響を及ぼすと考えられます。

関税撤廃により、国産に比べ安価で、品質格差もない外国産乳製品加工品（バター、脱脂粉乳、チーズ等）の輸入が増加することで、国産乳が外国産乳に置き換わると予想され、乳製品用生乳は国内での需要を失う可能性があります。また飲用生乳においても、価格が国産の 1/2 程度と安価であり、輸送技術の発達等により品質を保ったまま輸入することが可能なため、外国産飲用生乳の国内需要も高まると考えられます。（表 5-6　TPP 締結による乳製品への影響試算参照、出典先：北海道農政部）

表 5-6　乳製品への影響試算

項目	影響試算	備考
生産減少額	1,175 億円※	バター、脱脂粉乳、チーズは、外国産と品質格差が無く、内外価格差の極めて大きいため、全量が外国産に置き換わると仮定。
農業産出額影響額	1,673 億円	
関連産業影響額（乳製品製造業）	1,762 億円	
地域経済影響額	3,688 億円	
雇用への影響	56 千人	

※　生産減少額は下記のとおり試算。

項目		生乳取引価格（円/kg）	生産量（千トン）	生産減少額（百万円）
道産品	バター 脱脂粉乳	60	1,625	97,500
	チーズ	44	455	20,020
輸入品	バター 脱脂粉乳	24	-	-
計				117,520

そこで関税撤廃による国内畜産業への影響対策として、別海町バイオガスプラント事業から供給される消化液を用いた付加化価値の高い有機畜産物の生産が考えられます。北海道津別町では平成 18 年 5 月に有機畜産物の認証を取得し、9 月には JAS 有機牛乳の国内第 1 号として「オーガニック牛乳」が製品化され、北海道内において一般の倍の価格で年間約 300 トンが販売、流通されています。別海町においても有機栽培による自給飼料で乳牛を育成することにより、飼養管理・衛生面においてもより安全・安心な牛乳の供給に向けた取組を国内外に向けて発信することが必要となります。

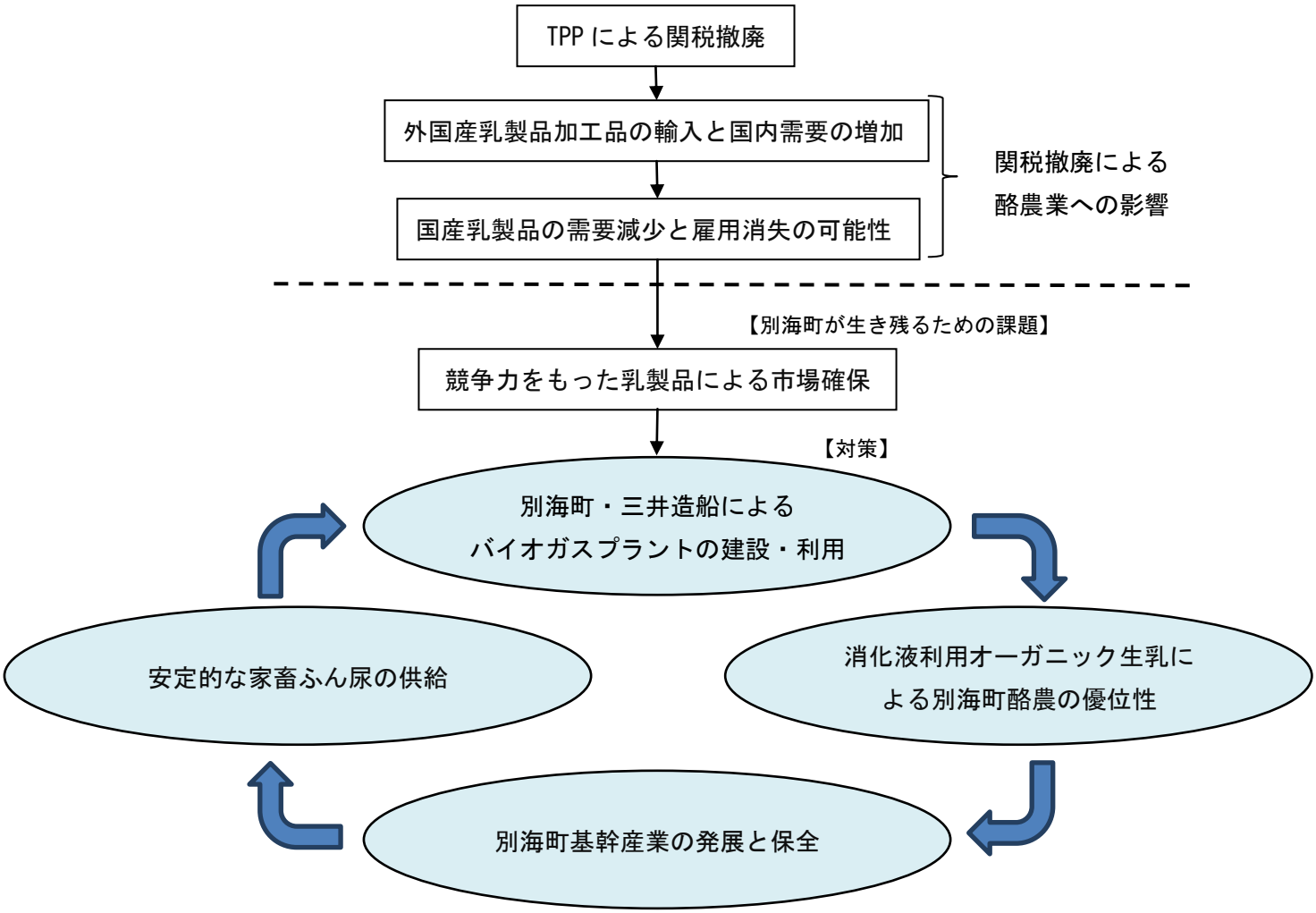
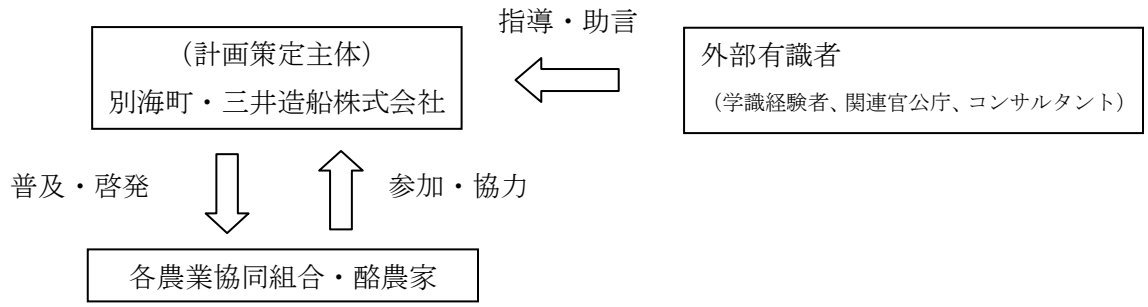


図 5-2　TPP による関税撤廃対策におけるバイオガスプラント導入のメリット

６　実施体制

本計画策定体制においては、別海町及び家畜排せつ物を原料とするメタン発酵施設の整備・運営事業の実施主体となる三井造船㈱を中心とし、過去に確立した推進体制を参考に、各農業協同組合、酪農家、外部有識者の指導・協力のもと、本事業実現を着実なものとする体制作りを目指します。



７　フォローアップの方法

計画の進捗状況や目標の達成状況等について評価については、本構想が決定した後、別海町役場、地元農協、コントラクター事業者などの関連事業者、事業に参画する農業者代表、外部の有識者などから構成される評価委員会（仮称）を立ち上げて検討を継続することとします。

事業の評価については、年１回の評価委員会を開催、バイオマス利用量、製品生産量、製品の販売状況、事業収支などの項目を評価します。

また、評価委員会では事業改善案についても検討を加え、次年度以降の事業に反映させることで、事業の安定化や収支改善を図り、事業の永続性を確保することも目標とします。

なお、上記事業評価は農林水産省担当部署に適時報告し、事業健全性の確保に努めることとします。

・指標（コスト面、環境面、観光面）

・ハード定期点検

８　他の地域計画との有機的連携

（１）別海町と中標津町のバイオマス産業都市構想広域連携モデルの検討

別海町周辺地域では乳牛が多数飼養されており、バイオマス利活用の原料としての地域性ポテンシャルが高いことから、バイオマス産業都市構想の広域モデル実現に向け、別海町と隣接する中標津町との連携を図り、別海町～中標津町の境界線付近の酪農家を対象とした、共有プラントの事業化構想について中標津町と検討を行います。

別海町、中標津町は役場間で 24km の距離にあり、両町とも酪農業を基幹産業とすることから、これまでも、農業分野を中心に連携を図ってきたところです。また、野付湾に流入する当幌川、床丹川および春別川をはじめとする各河川流域における一次産業関係者が水辺の環境保全等について相互理解を深め、率直な意見交換を恒常的に行うとともに、連携して水辺環境・水質保全の推進を図るため、町内の各農協、漁協および隣接している中標津町、標津町で野付湾流入河川連絡協議会を設立し、河川環境の保全に努めています。

さらに、バイオマス産業都市構想広域連携モデルの検討に向けて、平成 25 年 3 月 28 日以降、両町担当者間による協議が行われ、平成 25 年 4 月 8 日に広域連携モデル構築に向けた合意が確認されています。

図 8-1　別海役場と中標津役場の距離

（２）情報共有

バイオマス産業都市構想においては、別海町が先行して申請手続きを行うこととなりますが、両町の主たる構想が乳牛ふん尿を原料としたバイオガスプラントであることから、これまでも連絡調整を図り、情報を共有してきたところです。

（３）技術協力

別海町で先行するバイオガスプラント事業の建設・運営ノウハウを活用することにより、建設事業・運営事業の効率化が図られることが期待されます。

プラント立ち上げ時の種菌提供やプラント稼働後の技術者の共有、機械・資材の共有、さらには両町境界地域での新たなプラントの建設による農家負担の軽減において、ソフトだけではなく、ハードでの連携が期待できる地域であり、両町のバイオマス産業都市構想広域連携モデルの構築により、全国のモデルとなるバイオマス産業都市の構築が期待できます

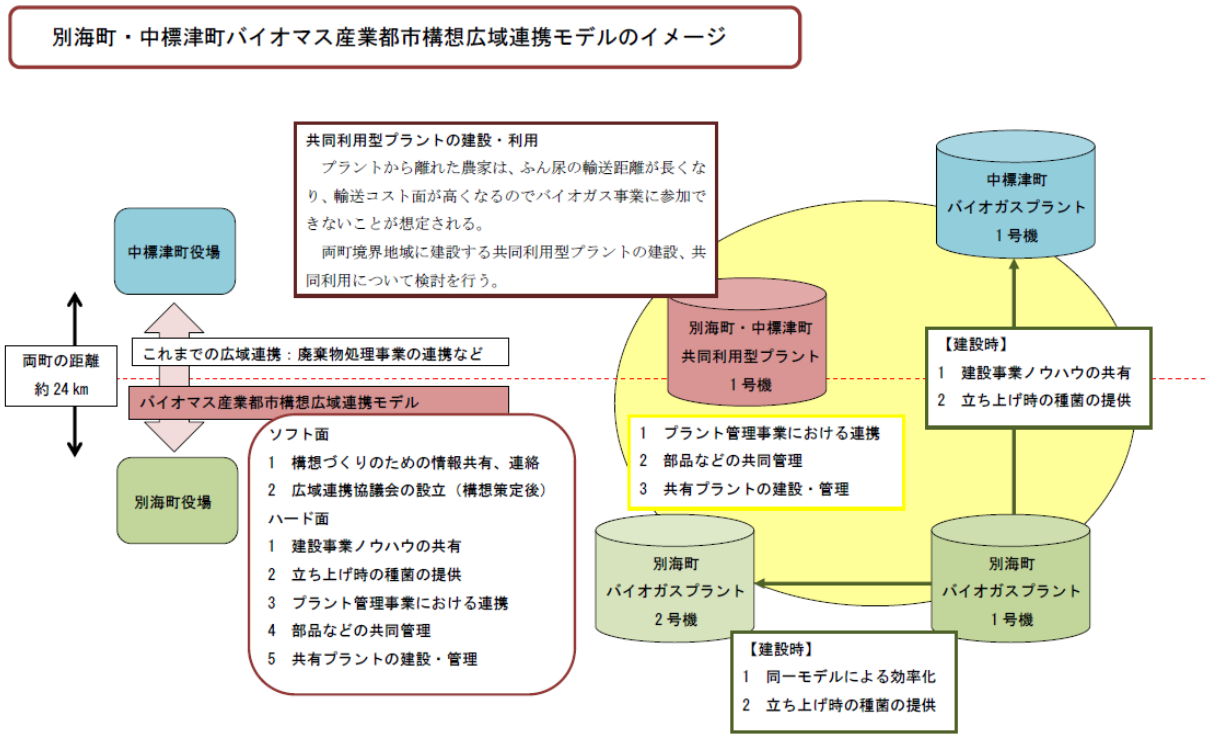


図 8-2　別海町・中標津町バイオマス産業都市広域連携モデルのイメージ