

令和4年度施行
幌延町バイオガス事業検討支援業務

報 告 書
【 概 要 版 】

令和5年3月

幌 延 町 企 画 政 策 課
バイオマスリサーチ株式会社

目次

はじめに 令和3年度調査業務の概要.....	4
1. 幌延町におけるバイオマス事業の経緯「平成27～令和3年度事業」.....	4
2. 令和4年度業務の概要について.....	7
3. 地域の概要.....	9
第1章 プラント建設、運営主体検討及びふん尿輸送、消化液散布方式検討.....	14
1. バイオガスプラントの建設および運営主体検討.....	14
2. ふん尿処理コストの算出.....	16
3. 消化液散布方式の検討.....	19
第2章 事業資金（補助金含む）の調査検討.....	21
1. 活用可能な補助金について.....	21
2. みどりの食料システム戦略交付金.....	22
第3章 バイオガスプラントの概算事業収支.....	23
1. プラントの概算建設費.....	23
2. エネルギー生産量と売電収入.....	23
3. 原料収集、消化液輸送車両の初期導入費用.....	24
4. 概算運営収支の算定（部分掲載のみ）.....	24
第4章 参加希望農家への説明会.....	26
第5章 バイオガス事業推進に向けた関係団体による協議会、講演会の開催.....	27
第6章 北海道電力系統連携接続検討.....	28
第7章 次年度以降に向けての検討課題.....	29

はじめに 令和3年度調査業務の概要

1. 幌延町におけるバイオマス事業の経緯「平成27～令和3年度事業」

(1) 平成27年度事業

酪農を基幹産業とする幌延町のまち・ひと・しごと創生総合戦略に基づく施策の一環として、酪農振興と酪農業で発生する家畜ふん尿を主としたバイオマスの利活用を図るために、町内酪農家の意向や町内のバイオマス賦存量を把握し、バイオマスの発電及び熱利用に関する事業の可能性調査及び事業モデル作成を行った。

作成した3つの事業モデルは次の通り。(i) 幌延地区：100頭規模・個別型バイオガスプラント（肥培灌漑施設改良型）2基、(ii) 幌延地区：509頭規模・集中型バイオガスプラント 1基、(iii) 問寒別地区：897頭規模・集中型バイオガスプラント 1基。

しかしながら、上記モデルにおいて北海道電力へ系統連系の可否に係る事前調査を行ったところ、接続は不可であった（平成28年2月回答）。そのため、次年度はバイオガスで発電した電気の利用方法を、公共施設などでの消費や、個別型・共同型プラントによる低圧でのFIT売電などで検討することとした。

(2) 平成28年度事業

平成27年度事業での系統連系不可の結果を受け、集中型バイオガスプラントの電力のFIT売電以外の利用方法（町内のエネルギー使用量調査、余剰熱利用）及び、小型バイオガスプラントの低圧での系統連系について検討を行った。

町内のエネルギー使用量の調査の結果、平成25年度から27年度の町内の電気使用量の平均は17,344MWh/年、同期間の町内の灯油販売量の平均は1,850,667L/年であった。また、余剰熱の活用としての温室栽培及びきのこ栽培事業モデルの検討を行い、幌延地区における集中型バイオガスプラントの域内（西天北クリーンセンター）電気利用モデルと、問寒別地区における小規模バイオガスプラントの低圧発電によるFIT売電モデルを作成した。また、北海道電力に低圧での系統連系について問い合わせた結果、接続は可能であった（平成28年12月回答）。

低圧でのFIT売電ではメリットが少ないこともあり、次年度は小規模バイオガスプラントから発生するエネルギーの自家消費モデルの検討を行うこととした。

(3) 平成29年度事業

前年度の検討より、小規模バイオガスプラントから発生するエネルギーの自家消費モデル（スマートバイオガスプラント）の検討を行った。また、幌延地区にある肥培灌漑施設を利用したバイオガスプラントの検討を行った。

スマートメーターを用いて、酪農施設及び住宅に係る電力・熱の消費量を測定し、エネルギーの自家消費優先バイオガスプラントモデルを作成した。また、肥培灌漑施設利用で建設コスト抑制ができるので、既存施設活用型バイオガスプラントモデルを作成した。

次年度にはこれまで（平成 27 年度～29 年度）の調査・検討を取りまとめ、バイオマス産業都市構想を策定することとした。

(4) 平成 30 年度事業

平成 27～29 年度の調査・検討を統括して、「幌延町バイオマス産業都市構想」（図 1-1）を作成し、国より認定を受けた。

構想の概要は、20 戸の酪農家による 11 基のバイオガスプラントモデルを作成し、資源循環型バイオガスプラント事業を柱とする。「①再生可能エネルギーの導入拡大と環境保全型酪農業の実現」、「②集落を残すための小規模バイオガスプラントの展開」の二つを目指すべき将来像として描き、バイオガスプラント事業により本町基幹産業である酪農業の後継者不足や高齢化といった課題の解決を目指すものである。

幌延町の酪農は 1 戸当たりの飼養頭数が 100 頭前後という道内では比較的小規模であり、本町酪農家の規模に合ったバイオガスプラントモデルを構築し、他地域でも導入できる汎用性の高いバイオガスプラントを普及させ、先進地化を目指すこととした。

町が中心となり、稚内信用金庫、幌延町農業協同組合、酪農家、土木建設・設備事業者、乳業会社で構成されたバイオガスプラント検討協議会を設立しており、協議会で資源循環型バイオガスプラントプロジェクトを推進する。



図 1 幌延町バイオマス産業都市構想イメージ図

(5) 令和元年度事業

令和元年度はこれまでの調査・検討を踏まえ、汎用性の高い小型のバイオガスプラントの地域への普及を目指し、幌延町バイオガスプラント基本計画を策定した。

基本計画では、(i)150頭モデル(トナカイ牧場)、(ii)100頭肥培灌漑施設活用モデル(T牧場76頭処理)、(iii)100頭モデル、の個別型プラント3モデルとし、事業収支と一頭当たりのふん尿処理費の検討をした。

個別型プラント3モデルの一頭当たりのふん尿処理費の検討結果(表1参照)

農林水産省補助金利用のほうが、一頭当たりのふん尿処理費が安いモデル(黄色)

(i)150頭モデル(トナカイ牧場)：21.3千円/頭・年

環境省補助金利用のほうが、一頭当たりのふん尿処理費が安いモデル(緑色)

(ii)100頭肥培灌漑施設活用モデル(T牧場76頭処理)：32.5千円/頭・年

(iii)100頭モデル：30.5千円/頭・年

なお、農研機構の研究によると、バイオガスプラント以外のふん尿処理コストとして、牛一頭当たりスラリー処理の場合では52千円/年、堆肥処理では125～163千円/年となっている。

また、本基本計画では高温発酵及び中温発酵の2つの発酵方法を検討した。高温(55℃前後)発酵は、有機物の分解速度が速いため原料対流日数を少なくでき、発酵槽の容量が小さくでき、敷地面などでメリットがあり、中温(40℃前後)発酵は量などの負荷変動に強く発酵の安定性が高く、加温に必要なエネルギーが低いというメリットがある。

表1 1頭当たりのふん尿処理に掛かる経費

		トナカイ牧場 (150頭)		T牧場(76頭)				100頭モデル	
		高温	中温	固形分処理		スラリーのみ		高温	中温
1頭当たりの 処理費用 (円/頭・年)	環境省補助	22,410	23,177	34,191	32,452	60,860	56,690	30,500	31,518
	農水省補助	21,325	23,004	64,820	64,952	116,259	113,962	44,514	46,742

(6) 令和2年度事業

令和2年度は、昨年度事業において策定した、幌延町バイオガスプラント基本計画の個別型プラント3モデルにおいて、従来の売電を主体とした事業の観点ではなく、営農上におけるふん尿処理対策としての観点を重視し、現状のふん尿処理作業をバイオガスプラントでの処理に置き換えることによる営農上のメリットを加味し検討した。

ふん尿処理工程イメージの策定をすることにより、バイオガスプラント処理によるメリットを洗い出した結果、i)作業時間の低減による人件費の削減、ii)熱利用などによるエネ

ルギーコストの削減、iii)消化液利用による堆肥や化学肥料使用の減少によるコストの削減、が営農上のメリットとして挙げられた。

営農上のメリットの加算を含めて、営農上におけるふん尿処理対策としての観点を重視した事業収支を計算するうえでの昨年度事業からの変更点は、(i)建設補助金、(ii)役場補助金、(iii)ふん尿処理経費の削減分、(iv)バイオガスプラント整備による営農上のメリット、コストカット分、であり、幌延地区においては(v)肥培灌漑施設の維持管理費の削減分も含めた。これらを基に事業収支を再計算したところ、営農全体という観点から見た際には、どのモデルもバイオガスプラント導入によって利益を享受できるという結果になった。

表2 バイオガスプラントモデルの営農全体の観点から事業収支結果

	150頭モデル		肥培灌漑施設利用モデル		100頭モデル	
	高温発酵	中温発酵	高温発酵	中温発酵	高温発酵	中温発酵
建設時負担参考額	83,300	85,900	54,200	56,500	71,500	73,450
売電収入	2,000	2,000	700	700	1,100	1,100
ランニングコスト	8,100	8,200	5,000	5,100	6,500	6,600
営農コスト削減分	9,700	9,400	5,300	5,500	8,200	8,200
営農全体における損益	3,600	3,200	1,000	1,100	2,800	2,700

(7) 令和3年度事業

令和3年1月、系統連系の方法として、「ノンファーム型接続」が提示され、接続検討の募集が始まった。特にこれまで系統連系不可の条件から、低圧連系を前提とした個別型バイオガスプラントの整備や電気以外のエネルギー利用の方法を検討してきたが、「ノンファーム型接続」を利用することで、規模の大きい集中型バイオガスプラント導入の検討が、事業収支やキャッシュフローの面からも可能となった。令和2年度事業で実施したヒアリングにおいて集中型の事業への関心があったことから、令和3年度は集中型バイオガスプラント導入の調査・検討を行うこととなった。

2. 令和4年度業務の概要について

(1) バイオガスプラント建設及び運営主体検討並びにふん尿輸送、消化液散布方式検討

モデルプラントの建設方法、運営方法について検討を行い、町と協議の上、建設主体、経営主体を決定する。また、集中型プラント運営にあたって欠かすことのできないふん尿輸送方式及び圃場情報を把握した上で消化液散布費用を算出し、消化液散布方式を決定する。

(2) 事業資金（補助金含む）の調査検討

バイオガスプラントの建設に利用可能な補助金などについて情報収集を行う。

(3) バイオガスプラントの概算事業収支の作成

令和3年度に作成した概算事業収支を基に、売電収入の増加やプラントの余剰熱の利用等、他の収入源の検討に加え、参加希望農家の現状のふん尿処理コストの詳細調査による削減額の試算などを行い、酪農家の営農全体への効果を検討する。

(4) 参加希望農家への説明会

参加希望農家への説明会を行うとともに、新たに参加希望農家が生じた際には、必要に応じてヒアリングを実施する。

(5) バイオガス事業推進に向けた関係団体による協議会・講演会などの開催

町・農家・農協・関係企業等のステークホルダーが一堂に会し、皆が納得できる事業形態を話し合う協議会などを開催するとともに、町内外を対象として講演会などを開催することにより、バイオガスプラント事業への機運を醸成する。

(6) 北海道電力系統連携接続検討

プラントの規模、建設場所、参加農家等を確認した段階で、モデルプラント1基について、ノンファーム型接続検討の申請業務を行う。申請費用については、別途協議する。

※2023年3月9日(木)、幌延町議会において「ゼロカーボンシティ宣言」を表明。



幌延町ゼロカーボンシティ宣言

—2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロを目指して—

近年、気候変動に起因する異常気象により、日本国内のみならず世界中で自然災害が多発しており、その規模も激甚化しています。

こうした気候変動は、二酸化炭素をはじめとした温室効果ガスの増加による地球温暖化の進行が原因と考えられており、そのリスクは更に高まることが予測されています。

このことから、2018年に公表されたIPCC（国連の気候変動に関する政府間パネル）の特別報告書では、「世界平均気温の上昇を工業化以前より1.5℃に抑えるためには、2050年までに温室効果ガスの実質排出量をゼロにすることが必要」とされています。

我が国も、2020年10月に、「2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指す」ことを宣言しました。

こうした背景のなか、本町では風力発電による再生可能エネルギーの推進をはじめ、公共施設の省エネ化や電気自動車の導入などに取り組んでまいりました。

今後も地球環境に配慮した持続可能なまちづくりに取り組み、豊かな自然を次世代へ繋ぐため、町民や事業者の皆様と一体となって、2050年までに幌延町の二酸化炭素排出量の実質ゼロを目指すことをここに宣言します。

令和5年3月9日

幌延町長 野々村 仁

3. 地域の概要

本事業の対象地域の範囲は、北海道幌延町とする。

役場：北海道天塩郡幌延町宮園町1番地1

北緯 45 度 01 分 04 秒 東経 141 度 50 分 57 秒

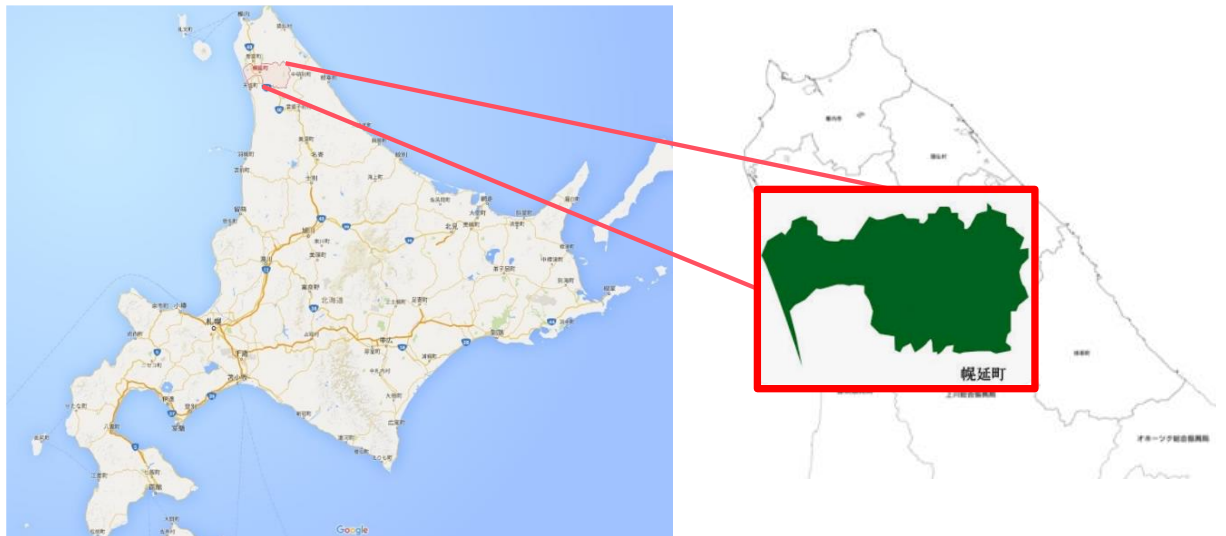


図 1 幌延町の位置図

出典：Google マップ



図 2 幌延町カントリーサイン



写真 1 町の花「テシオコザクラ」

本町の歴史は明治 11(1878)年、天塩国に幌延村、天塩村、遠別村、沙流村が設置されたことに始まる。明治 32(1899)年には福井県団体 15 戸が下サロベツに入植した後、本願寺、天塩、法華宗の各農場を設置し、本格的な開拓が開始された。大正 8(1919)年、2 級町村制を施行し、幌延町と沙流村を併せて幌延村となった。第 2 次世界大戦終戦後、樺太引揚者等が村に入地。ベビーブームにより人口が急増したため、昭和 35(1960)年には町制を施行し、「幌延町」となった。

幌延とはアイヌ語の「ポロ・ヌプ」が「ほろのぶ」と転化したもので、「大平原」を意味する。本町と豊富町の海岸線沿いに広がるサロベツ原野(23,000ha)は広大で、日本最北の国立公園である利尻礼文サロベツ国立公園を形成する。

本町の基幹産業は酪農業で、7,586 頭の乳用牛が飼養されている(2020 年農業センサス)。トナカイの飼養も盛んであり、平成元(1989)年には有限会社トナカイファームが設立され、フィンランドからトナカイ 10 頭を購入し、飼育を開始した。平成 7(1995)年には町営トナカイ観光牧場がオープンし、多くの観光客で賑わっている。また、豊富な森林資源を有しており、町内の森林のうち、北海道大学の研究林と国有林が大半を占めている。トナカイ観光牧場に隣接するノースガーデンでは日本での栽培が困難なブルーポピーの栽培を成功させ、季節限定で種子と苗の販売を行っている。

昭和 13(1938)年、酪連幌延工場(現在の雪印メグミルク株式会社幌延工場の前身)が操業を開始した。現在、雪印メグミルク株式会社幌延工場では、本町を含む近隣 5 町村で生産された生乳を原料とし、バターと脱脂粉乳の生産を行っている。

平成 13(2001)年に開所した幌延深地層研究センターでは、高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発が行われている。

平成 15(2003)年には、日本海岸線沿いに 28 基の風車が一直線に並ぶ、オトンレイ風力発電所(21,000kWh)が本格営業運転を開始し、再生可能エネルギーの普及啓発と環境教育に努めている。



写真 2 トナカイ観光牧場



写真 3 ブルーポピー



写真 4 幌延深地層研究センター

令和 5 年(2023)年 1 月末現在、住民基本台帳による本町の人口は 2,198 人で、世帯数は 1,237 世帯である。

国勢調査の結果によると、本町の人口は昭和 35(1960)年の 7,438 人をピークに減少しているものの、平成 12(2000)年以降は減少のペースがやや緩やかになっている。世帯数も人口に合わせて平成 12 年まで減少していた。平成 17(2005)年以降、わずかに増加していたものの、平成 27 年には再び減少した。

高齢化も進行しており、平成 17 年以降、高齢者比率は 23%を維持したが、平成 27 年には 27%、令和 2 年には 29%と上昇してきている。

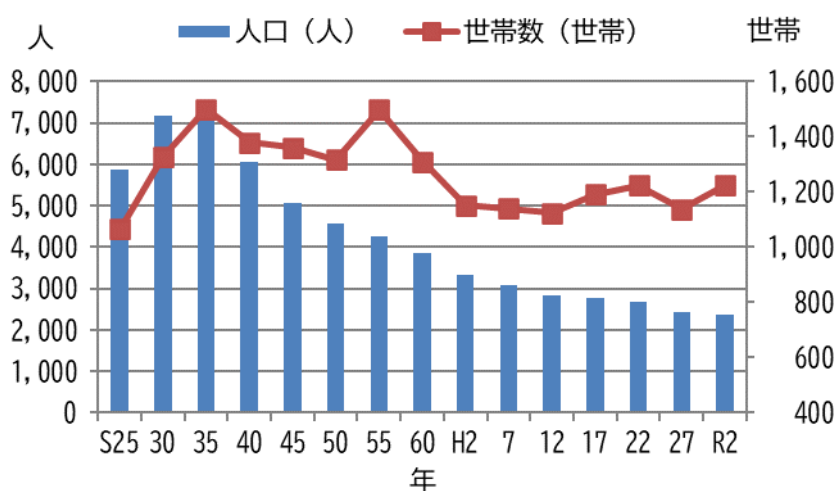


図 3 人口・世帯数の推移

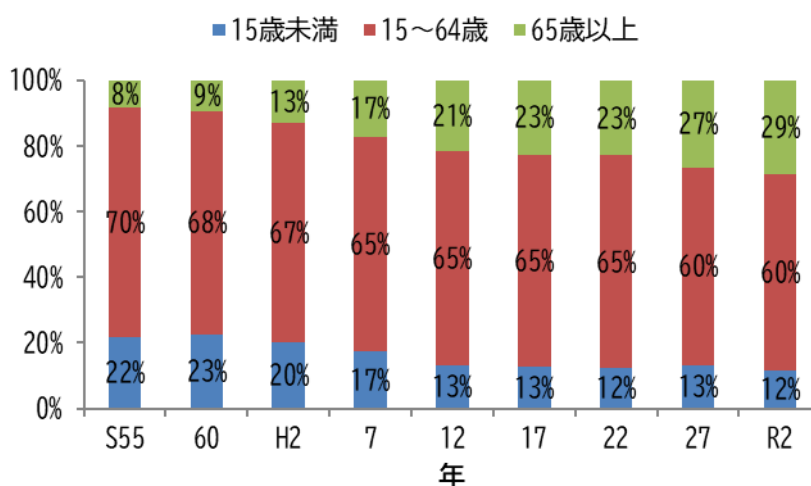


図 4 年齢別人口(割合)の推移

出典：国勢調査

本町は北緯 45 度、東経 141 度、札幌市から 275km、稚内市から 60km 離れており、10 市町村が属する宗谷総合振興局の南西部に位置する。

本町の北部は豊富町と猿払村、東部は浜頓別町と中頓別町に接している。西部は日本海に面し、南部は天塩川を境としている。かつては留萌支庁の管轄区域であったが、平成 22(2010)年 4 月施行の北海道総合振興局及び振興局設置条例により、宗谷総合振興局の管轄に移っている。



写真 5 幌延町の航空写真

・位置

極東・東経 142 度 10 分 43 秒

極西・東経 141 度 39 分 48 秒

極南・北緯 44 度 52 分 44 秒

極北・北緯 45 度 06 分 02 秒

・面積

総面積 574.10 km²

周囲 162.4 km

東西 40.8 km

南北 20.8 km

海岸線 18.2 km

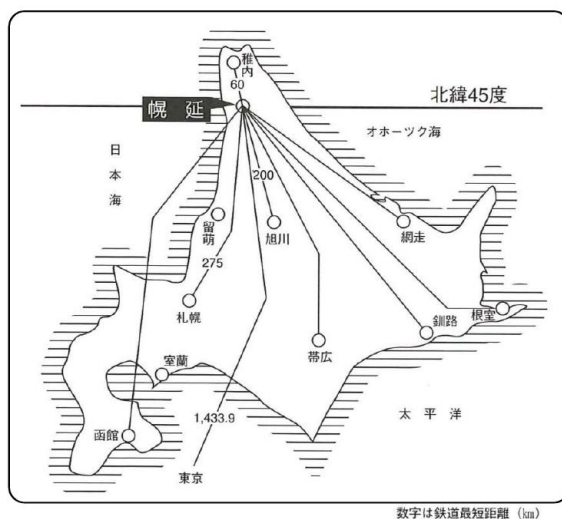


図 5 幌延町の位置図

出典：幌延町情報ボックス平成 30 年度版

本町の南西の端には、北海道第 2 の長さを持つ河川である天塩川の河口を有している。南西に隣接する天塩町との町境はこの天塩川である。日本海に接する西部は稚内市まで続く海岸砂丘となっている。その内陸には天塩平野が広がっている。天塩平野には 1 万年ほど前は海だった潟湖が長月をかけて堆積作用により湿地帯となったサロベツ原野(下サロベツ原野)があり、サロベツ原野最大の沼であるパンケ沼を有している。



写真 6 サロベツ原野のパンケ沼

本町には主要道路として国道 40 号線が走っているほか、道道 11 路線が町内の各集落を結び、人々の生活を支えている。

鉄道路線は、旭川駅(旭川市)から稚内駅(稚内市)を結ぶ JR 宗谷本線が運行している。本町内には有人、無人駅が 8 つあり、中でも糠南駅は秘境駅として有名であり、クリスマス時期には多数の人が訪れる。幌延駅から旭川駅までの所要時間は特急で約 2 時間 50 分、幌延駅から稚内駅まで特急で 54 分である。

航空路線は幌延市街地から約 55km に稚内空港があり、宗谷総合振興局と本州を繋ぐ窓口の拠点となっている。



写真 7 上幌延駅

本町は年間平均気温が 6.4℃と道内でも低い地域であり、8月の平均気温も 19.5℃と過ごしやすい気候である。冬は北西の季節風が強い乾燥寒冷で、積雪期間が 11 月下旬から 4 月上旬までと長いのが気候の特徴である。

平成 29(2017)年における本町の総面積は 57,410ha である。このうち、山林が 36,398ha と最も多く 63.4%を占め、続いて畑地 8,170ha(14.2%)、原野 8,059ha(14.0%)、牧場 847ha(1.5%)である。

表 3 地目別土地面積の状況(単位: ha)

区分	総面積	畑地	宅地	池沼	山林	牧場	原野	雑種地	その他	
平成 26 年	57,427	8,174	263	444	36,401	847	8,071	594	2,633	
平成 27 年	57,410	8,174	263	444	36,384	847	8,071	594	2,633	
平成 28 年	57,410	8,170	265	444	36,398	847	8,059	594	2,633	
平成 29 年	57,410	8,170	265	444	36,398	847	8,059	594	2,633	
平成 30 年	57,410	8,167	265	444	36,527	847	7,933	594	2,633	
平成 31 年	57,410	8,160	265	444	36,527	847	7,939	595	2,633	
内訳	民有地	15,787	7,609	219	0	5,308	0	2,510	141	0
	その他	41,623	551	46	444	31,219	847	5,429	454	2,633
構成比	100.0%	14.2%	0.5%	0.8%	63.6%	1.5%	13.8%	1.0%	4.6%	

出典：幌延町情報ボックス令和 2 年度版

※総面積は、各年 10 月 1 日現在「全国都道府県市区町村面積」(国土地理院)による。

※地目別土地面積は、各年の 1 月 1 日現在「固定資産税の価格等の概要調書」によるため、総面積と一致しない場合がある。

第1章 プラント建設、運営主体検討及びふん尿輸送、消化液散布方式検討

1. バイオガスプラントの建設および運営主体検討

中間寒小中学校跡地を集中型バイオガスプラントの建設候補地として選定し、中間寒7戸、上間寒2戸の合計9戸のふん尿を処理するモデルを作成した。

バイオガス事業に参加する農家数、処理頭数、農家からプラントまでの片道距離を下表に示す。処理頭数は9戸で搾乳牛換算888頭となる。

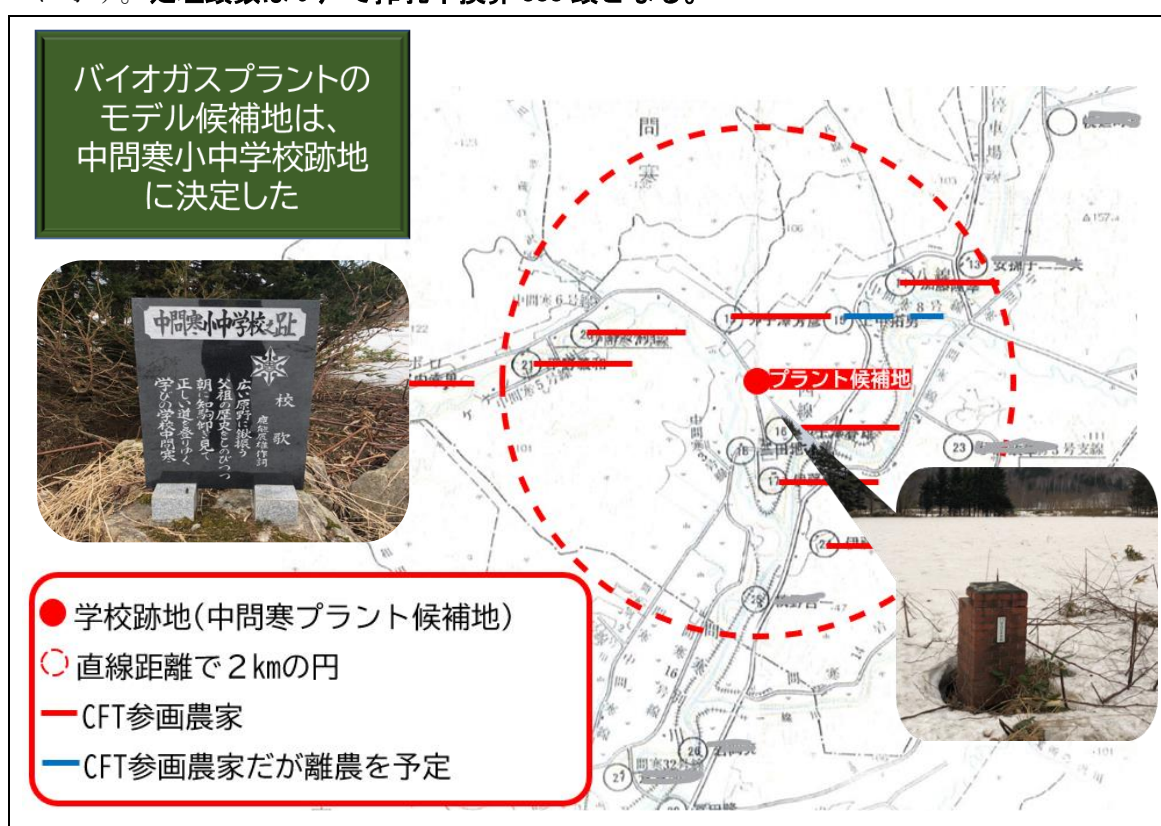


図1-1 バイオガスプラント建設候補地と参加予定農家の位置

表1-1 バイオガスプラント建設候補地の住所

建設候補名	所在地
「中間寒学校跡地」バイオガスプラント	字中間寒別170

②運営主体の候補としては、バイオガスプラント候補地近くにあり、飼料の製造・販売を行っている「有限会社CFT (Cow Food Toikan)」を、予定している。



画像：(有) CFT 外観

表 1-1 参加農家データ

	CFT	搾乳牛 換算(頭数)	頭数 計	経産牛 (頭数)	乾乳牛 (頭数)	育成 (頭数)	ふん尿量 (t/日)	片道距離 (km)	主な地区
農家 A	○	115	158	91	7	60	7.5	2.1	中間寒
農家 B	○	110	149	89	1	59	7.2	0.8	中間寒
農家 C	○	88	110	76	0	34	5.7	0.4	中間寒
農家 D	○	90	125	71	3	51	5.9	0.8	中間寒
農家 E	○	101	143	77	8	58	6.6	2.5	中間寒
農家 F	○	109	149	86	4	59	7.1	2.5	中間寒
農家 G	○	113	155	90	2	63	7.4	2.0	中間寒
農家 H	○	74	80	70	10	0	4.8	5.1	上間寒
農家 I		88	134	62	12	60	5.7	3.7	上間寒
合計		888	1,203	712	47	444	57.8		

※片道距離：バイオガスプラント候補地からの路面距離

バイオガスプラントの規模算定に用いる排せつ量は、「堆肥化施設設計マニュアル」(中央畜産会)より、1日あたり搾乳牛が65kg/日、乾乳牛が27kg/日、育成牛が23kg/日、肉用牛が25kg/日とした。

表 1-2 バイオガスプラントの規模算定に用いる排せつ量

畜種	体重	ふん (日・頭羽)			尿 (日・頭羽)	合計 (日・頭羽)	合計 (年・頭羽)	
		乾物量	水分	生重				
乳用牛	搾乳牛1)	700kg	7.5kg	86%	54kg	17kg	71kg	25.6t
	搾乳牛2)	700kg	6.8kg	86%	50kg	15kg	65kg	23.7t
	搾乳牛3)	600~700kg	5.7kg	84%	36kg	14kg	50kg	18.3t
	乾乳牛	550~650kg	4.2kg	80%	21kg	6kg	27kg	9.9t
	育成牛	40~500kg	3.6kg	78%	16kg	7kg	23kg	8.4t
肉用牛	2才未満	200~400kg	3.6kg	78%	16kg	7kg	23kg	8.4t
	2才以上	400~700kg	4.0kg	78%	18kg	7kg	25kg	9.1t
	乳用種	250~700kg	3.6kg	78%	16kg	7kg	23kg	8.4t
豚	子豚	3~30kg	0.15kg	72%	0.5kg	1.0kg	1.5kg	0.55t
	肥育豚	30~110kg	0.53kg	72%	1.9kg	3.8kg	5.7kg	2.08t
	繁殖豚	15~300kg	0.83kg	72%	3.0kg	7.0kg	10.0kg	3.65t
採卵鶏	雛	-	13g	70%	43g	-	43g	15.7t
	成鶏4)	-	30g	70%	100g	-	100g	36.5t
	成鶏5)	-	30g	60%	75g	-	75g	27.4t
肉鶏	ブロイラー	-	26g	70%	87g	-	87g	31.8t
	ブロイラー	-	26g	40%	43g	-	43g	15.7t

出典：「堆肥化施設設計マニュアル」（中央畜産会、平成 12 年 10 月） p107 より引用

- 1) 生乳生産量が年間 10,000kg 以上の場合
- 2) 生乳生産量が年間 10,000kg 程度の場合
- 3) 生乳生産量が年間 7,600kg 程度の場合
- 4) 低床式鶏舎のふんの場合
- 5) 高床式鶏舎のふんの場合
- 6) 床暖房式のウィンドレス鶏舎のふんの場合

2. ふん尿処理コストの算出

各農家からのふん尿収集は、対象農家が堆肥農家とスラリー農家であることからアームロール車及びコンテナのセットを使用する。ふん尿収集に必要なコンテナ数及びアームロール車数、運搬を行う人件費、燃料代の必要経費は下記の通りである。年間のランニングコストは、10,130 千円（税抜）である。

表 4-1 の算出根拠

- ・燃料量：片道距離×2÷2.4 km/L として算出
- ・燃費：2.4 km/L、アームロール車の場合、作業時間が短いので作業中の燃料は走行燃費に含めて算出
- ・片道走行時間：片道÷時速 35 km として算出
- ・走行時間：片道時間×2 として算出
- ・作業時間：農家敷地内での作業とプラント側での作業の計 0.7 時間(40 分)として算出
- ・収集と運搬時間：走行時間と作業時間とする
- ・コンテナの充てん率 60%：15 m³のうち 9 m³として算出
- ・年間の収集回数：365 日÷充てん率 60%となる日数から算出
- ・年間の走行距離：片道距離×2×年間の収集回数から算出
- ・軽油単価 150 円/L として算出



(アームロール車・コンテナイメージ)

表 1-4 ふん尿処理コストの算出

地区別	農家名	ふん尿	頭数	ふん尿量 (t/日)	原料量 (t/日)	プラント までの 片道 (km)	燃料量 (L/回)	片道走行 時間 (時間)	走行時間 (時間/回)	作業時間 (時間)	収集と 運搬時間 (時間)	コンテナ (15m ³)数	1日あたりの 充電率	充電率 60% となる日 数	年間の 収集回数	1日の収 集時間	年間の 走行距離 (km)	年間の 燃料量(L)	年間の 燃料代(円)
1 上問寒	農家 I	堆肥	88	5.7	6.3	3.7	3.08	0.11	0.22	0.70	0.92	1	42%	1.4	257	0.6	1,902	792	118,863
2 中間寒	農家 G	堆肥	113	7.3	8.1	2.0	1.67	0.06	0.12	0.70	0.82	1	54%	1.1	330	0.7	1,320	550	82,500
3 中間寒	農家 A	堆肥	115	7.5	8.3	2.1	1.75	0.06	0.12	0.70	0.82	1	55%	1.1	336	0.8	1,411	588	88,200
4 中間寒	農家 F	堆肥	109	7.1	7.9	2.5	2.08	0.07	0.14	0.70	0.84	1	52%	1.1	319	0.7	1,595	665	99,688
5 中間寒	農家 B	堆肥	110	7.2	7.9	0.8	0.67	0.02	0.04	0.70	0.74	1	53%	1.1	321	0.7	514	214	32,100
6 中間寒	農家 C	堆肥	88	5.7	6.3	0.4	0.33	0.01	0.02	0.70	0.72	1	42%	1.4	257	0.5	206	86	12,850
7 中間寒	農家 D	堆肥	90	5.9	6.5	0.8	0.67	0.02	0.04	0.70	0.74	1	43%	1.4	263	0.5	421	175	26,300
8 中間寒	農家 E	堆肥	101	6.6	7.3	2.5	2.08	0.07	0.14	0.70	0.84	1	49%	1.2	295	0.7	1,475	615	92,188
9 上問寒	農家 H	堆肥	74	4.8	5.3	5.1	4.25	0.15	0.30	0.70	1.00	1	36%	1.7	216	0.6	2,203	918	137,700
	合計		888	57.7	64.0	20	17	0.57	1	6	7.4	9		12	2,594	5.8	11,046	4,603	690,388

1日の必要台数 (7.5時間) 0.78台 ⇒ 1台としてカウント

表 1-5 イニシャルコストのまとめ

品名	形式	数量 (台)	単価 (千円)	金額 (千円)
収集コンテナ	15m ³ 脱着式 (有効容量 9m ³)	9	3,170	28,530
収集コンテナ (予備)	15m ³ 脱着式 (有効容量 9m ³)	1	3,170	3,170
コンテナ用天蓋	手動スライド式	10	1,450	14,500
アームロール車		1	27,450	27,450
合計				73,650

表 1-6 アームロール車のランニングコスト (年間諸経費)

費用項目	単価 (千円)	台数 (台)	金額 (千円)	備考
自動車税	66	1	66	
重量税	55	1	55	
自賠責保険	39	1	39	
任意保険	360	1	360	契約内容によって金額が異なる。
車検整備費	179	1	179	
一般整備費	300	1	300	年度によって異なり、200 千円~500 千円。
油脂費	60	1	60	
タイヤ	350	1	350	35,000/本×10 本/台、6 万キロ毎の交換目安。
AD ブルー費	32	1	32	排気ガスの浄化として燃料量の 2%を噴射。
合計	1,440		1,440	

表 1-7 原料輸送に要する人件費

	1 人あたりの年間人件費	人数	総人件費
従業員	年間 4,000 千円	2 人	8,000 千円

※1 人工を 8 時間 (作業 7.5 時間、準備等 0.5 時間) 年間の就業日数を 245 日とした

表 1-8 原料輸送に要する費用 まとめ

費用項目	金額 (千円)	備考
年間諸経費	1,440	アームロール車の「ランニングコスト」の合計額。
年間燃料費	690	アームロール車の「年間の燃料代」の合計額。
人件費	8,000	
合計 (税抜)	10,130	

3. 消化液散布方式の検討

消化液の散布について、本調査ではバイオガスプラント側が参加農家の各圃場へ運搬し、散布するとし、各農家の圃場の場所の地図と区画ごとの面積を用いて散布にかかるコストを算出した。参加農家の圃場をそれぞれ下図に示す。

消化液散布にかかるコストは、消化液を運搬し、散布するスラリーローリーを用いて、運搬を行う人件費、燃料代の必要経費は下記の通りである。年間のランニングコストは、9,048千円（税抜）である。

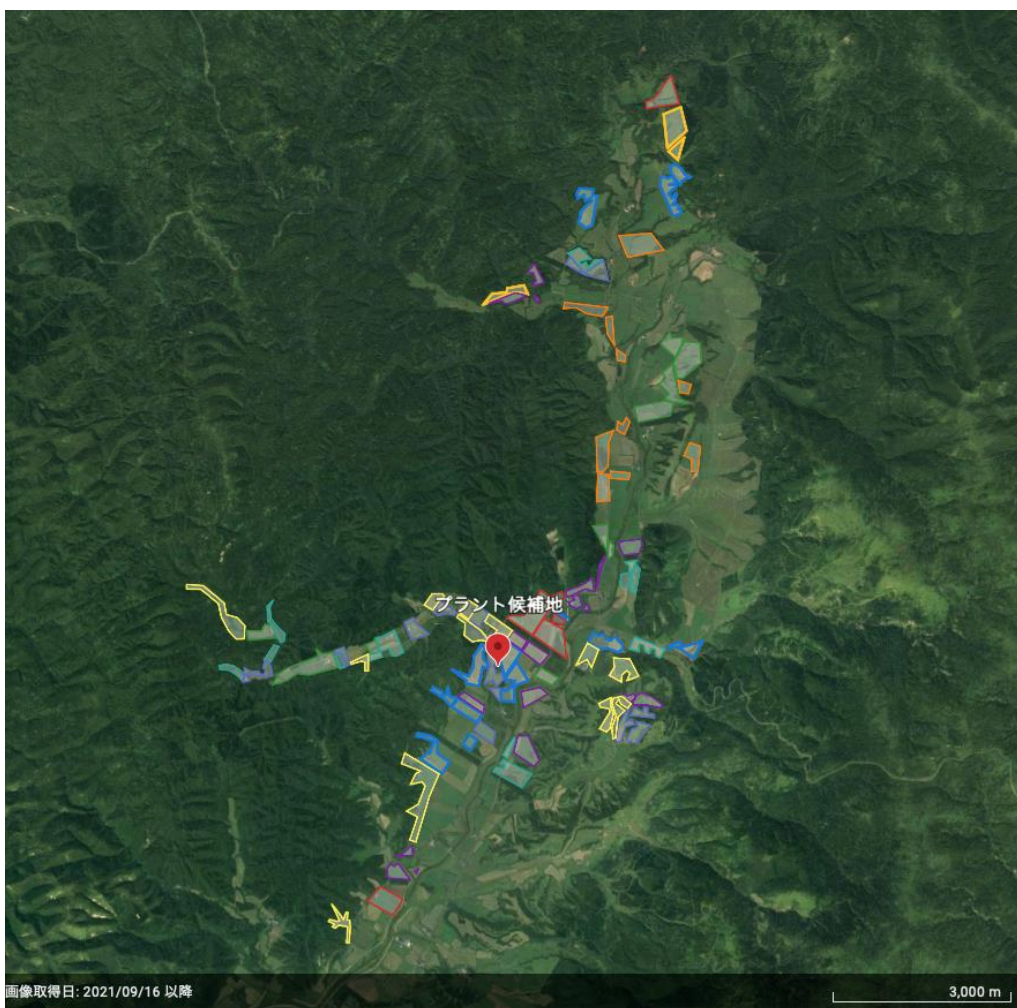


図 参加農家の圃場位置 (Google Earth を用いて作成)

表の算出根拠

- ・ 移動時間：プラントから圃場までの移動時間を時速 35km とした
- ・ 散布回数：10t タンクで消化液を散布
- ・ 散布時間：汲取準備・汲取（3+7分）、敷地内移動（4分）、散布（7分）で 21分
- ・ 燃料消費量：1時間あたりの消費量を 140 とした
- ・ 軽油単価 150 円/L とした

表 1-10 インitialコストのまとめ

品名	形式	数量 (台)	単価 (千円)	金額 (千円)
スラリーローリー	積載容量 11,000ℓ	2	38,149	76,298
合計				76,298

表 1-11 スラリーローリーのランニングコスト (年間諸経費)

費用項目	単価 (千円)	台数 (台)	金額 (千円)	備考
自動車税	66	2	131	
重量税	55	2	110	
自賠責保険	39	2	77	
任意保険	360	2	720	契約に寄る
車検整備費	179	2	357	
一般整備費	300	2	600	車検以外
油脂費	20	2	40	
タイヤ	60	2	120	
AD ブルー費	350	2	700	
合計	59		117	

表 1-12 消化液散布に要する人件費

人件費 単価	人数	人件費	備考
単価 20 千円/日	2 人	4,000 千円	年間 100 日として

※1 人工を 8 時間 (作業 7.5 時間、準備等 0.5 時間) 年間の就業日数を 245 日とした

表 1-13 原料輸送に要する費用 まとめ

費用項目	金額 (千円)	備考
年間諸経費	2,973	スラリーローリーの「ランニングコスト」の合計額。
年間燃料費	2,075	スラリーローリーの「年間の燃料代」の合計額。
人件費	4,000	
合計 (税抜)	9,048	

第2章 事業資金（補助金含む）の調査検討

1. 活用可能な補助金について

設備導入等に活用可能な補助金等について、農林水産省、環境省、経済産業省など関係省省庁の動向を注視し、①農業環境の改善に関する補助金、②再生可能エネルギーの導入、ゼロエMISSIONの促進に関する補助金、③レジリエンスの強化に関する補助金、④減免措置、車両導入に関する補助金、⑤民間団体等による活動補助等の情報を整理した。

表 2-1 活用可能な補助金

	事業名	予算額	助成対象者	補助率等
①	農林水産省みどりの食料システム戦略推進交付金のうちバイオマス地産地消対策	696 百万円 の内数(新規)	民間団体等	定額、1/2 以内
②	環境省 地域脱炭素移行・再エネ推進交付金	20,000 百万円 (新規)	地方公共団体 等	交付金(交付率 3/4~ 1/2 等)
③	環境省 脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業のうち(1)地域の自立・分散型エネルギーシステム構築支援事業	8,000 百万円 の内数	民間事業者・ 団体、地方公 共団体等	委託事業・間接補助 事業 (3/4, 2/3, 1/3, 1/4※ 一部上限あり)
④	農林水産省 農林漁業バイオ燃料法	固定資産税の 3 年間減免	民間事業者	1/2~2/3 減免
⑤	環境問題研究助成（日本生命財団）	1000 万円~ 1500 万円	研究機関	定額

2. みどりの食料システム戦略交付金

みどりの食料システム戦略は、持続可能な食料システムの構築を目的として策定し、中長期的な観点から、調達、生産、加工・流通、消費の各段階の取組とカーボンニュートラル等の環境負荷軽減のイノベーションを推進する。

この戦略の中で、地域のバイオマスを活用したエネルギーの地産地消の実現に向けた調査やバイオガスプラントを含む施設整備を支援し、消化液の地域内利用を進めるため、消化液散布車の導入や散布実証試験の支援メニューが用意されている。



図 2-1 「バイオマス地産地消対策」

出典：「令和5年度予算概算要求の概要」大臣官房環境バイオマス政策課

第3章 バイオガスプラントの概算事業収支

1. プラントの概算建設費

北海道内の近年の畜産バイオガスプラントの建設費を参考として、搾乳牛換算 888 頭の本モデルの概算建設費を 1,084,070 千円(搾乳牛 1 頭あたりで約 1,221 千円)と試算した。総合耐用年数は 17 年であった。

表 3-1 888 頭規模 バイオガスプラントの概算建設費用 (税別)

建設費関係	
プラント事業費	1,084,070 千円
搾乳牛換算総頭数一頭あたり	1,221 千円
総合耐用年数	17 年

2. エネルギー生産量と売電収入

乳牛ふん尿 21,179 t/年から生産が見込まれるバイオガスは 867,031m³/年であり、定格出力 100kW+160kW のコジェネ発電機 2 台で、年間 1,812,506kWh 発電することができる。

令和 4 年 2 月 4 日の調達価格等算定委員会において、2023 年度・2024 年度のメタン発酵バイオガス発電の FIT 調達価格が 35 円/kWh と提言された。また、その調達価格算定において自家消費する分(10%)を考慮し、売電可能な電力を年間 1,631,255kWh、売電収入は年間 57,094 千円とした。

表 3-2 2023 年度以降の FIT 調達価格

③バイオマス(メタン発酵バイオガス発電)：

	(参考) 2022年度	(参考) 2023年度	2024年度
FIT調達価格	39円/kWh	35円/kWh (注13)	35円/kWh (注13)
FIP基準価格	39円/kWh	35円/kWh	35円/kWh
調達期間/交付期間	20年間	20年間	20年間

(注13) 2023・2024年度については、2,000kW未満であって、自家消費/地域消費・地域一体型の地域活用要件を満たすもののみ、FIT制度を適用。ただし、沖縄・離島等供給エリアは、地域活用要件を求めないこととする。

また、2023・2024年度の2,000kW以上については、FIP制度のみ認められる対象とし、FIT制度が認められる対象としない。

(令和5年1月31日、経済産業省 調達価格等算定委員会意見書より抜粋)

表 3-3 エネルギー生産量と売電収入

バイオガス生産量		867,031 m ³ /年
発電出力		260 kW
発電可能量		1,812,506 kWh/年
売電収入	F I T 調達価格	35 円/kWh
	売電量	1,631,255 kWh/年
	売電収入	57,094 千円/年

3. 原料収集、消化液輸送車両の初期導入費用

事業収支算定のため、原料重量と輸送距離から、原料収集ならびに消化液輸送に必要な車両等の数について検討を行った。

各農家から原料を収集するために、各農家に配置するための天蓋付きコンテナ9個、予備として1戸、合わせて10個を導入する。コンテナを運搬するためのアームロール車を1台導入する。プラント内での作業用にホイールローダーを1台導入する。また消化液輸送及び散布のためにスラリーローリーを2台導入する。

車両などの初期導入費用の合計は190,147千円となる。

表 3-4 原料輸送車両の初期導入費用

原料・消化液の輸送車両等		
コンテナ(天蓋付き)	10 個	54,500 千円
アームロール車	1 台	28,912 千円
ホイールローダー	1 台	31,075 千円
スラリーローリー	2 台	75,660 千円
初期導入費用	合計	190,147 千円

4. 概算運営収支の算定(部分掲載のみ)

◎ 建設事業費モデル

集中型バイオガスプラントの概算事業収支を、補助の有無の条件でそれぞれ算出した。補助を受ける場合は、補助率を25%、50%、66%、75%と4つの条件とした。

なお、搾乳牛1頭あたりの農家負担金は、バイオマス産業都市構想で設定した税引前IRRが1.0以上になる時として算出した。

表 3-5 概算事業収支の算定結果

条 件	農家負担金	(←内数) ふん尿輸送費用	(←内数) 消化液散布費用
(1) 補助金を活用しない場合(補助率0%)	112,000 円/頭	17,101 円/頭	18,782 円/頭
(2) 補助金を活用する場合(補助率25%、※ 1/4)	87,000 円/頭	17,101 円/頭	18,782 円/頭
(3) 補助金を活用する場合(補助率50%、※ 1/2)	62,000 円/頭	17,101 円/頭	18,782 円/頭
(4) 補助金を活用する場合(補助率66%、※ 2/3)	47,000 円/頭	17,101 円/頭	18,782 円/頭
(5) 補助金を活用する場合(補助率75%、※ 3/4)	40,000 円/頭	17,101 円/頭	18,782 円/頭

※上記は、すべて税抜です。内数の削減により、農家負担金は減ります。

表 3-6 収支計画表のうち開始後 4 年間及び 20 年の平均値 (百万円 ; 税別)
 (補助金を活用しない場合: 農家負担金 112,000 円/搾乳牛 1 頭)

	20年平均	1年目	2年目	3年目	4年目
a. 収入	156.6	156.6	156.6	156.6	156.6
①ふん尿処理(農家負担分相当)	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
②売電収入	57.1	57.1	57.1	57.1	57.1
b. 支出	100.3	141.7	140.6	139.7	140.6
①-A事業建設物資産減価償却費	27.2	47.2	47.2	47.2	47.2
①-B事業車両資産減価償却費	12.5	28.4	28.4	28.4	28.4
②維持管理費	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
③ふん尿輸送費	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1
④消化液輸送費	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1
④消費電力(原料槽)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
⑤プラント人件費	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
⑥借入金利	4.2	8.7	8.2	7.7	7.3
⑦一般管理費	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
⑧保険料	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
⑨固定資産税合計	2.0	3.1	2.5	2.0	3.4
c. 税引前利益	56.3	14.9	16.0	16.9	16.0
d. 法人税等	18.5	5.9	6.2	6.5	6.3
e. 税引後利益	37.8	9.0	9.7	10.4	9.7

第4章 参加希望農家への説明会

『幌延町 集中型バイオガスプラント 参画農家様向け 勉強会』

バイオガスプラント事業への参加希望農家を対象とした説明会を下記のとおり開催した。

『幌延町集中型バイオガスプラント参画農家様向け勉強会』

【日時】

令和5年3月30日（木）13時～15時

【場所】

有限会社CFT（Cow Food Toikan）2階会議室

【次第】

1. 開会
2. バイオガスプラントモデルの説明
3. 質疑応答



写真 4-1 勉強会の様子

第5章 バイオガス事業推進に向けた関係団体による協議会、講演会の開催

バイオガス事業の推進への機運醸成を図るため、令和4年10月11、12両日、実際に集中型バイオガスプラントの建設に向けて現在事業を進めているオホーツク湧別バイオガス株式会社の上田範幸代表取締役（湧別町農業協同組合代表理事組合長）を講師とした講演会を下記のとおり開催した。

このほか、業務開始前の令和4年5月19日には、町議会議員向けの説明会を開催。

『幌延町バイオガス検討事業 令和4年度講演会』

【日時／場所】

令和4年10月11日（火） 14：30～ 問寒別生涯学習センター
令和4年10月12日（水） 13：30～ 幌延町国際交流施設

【次第】

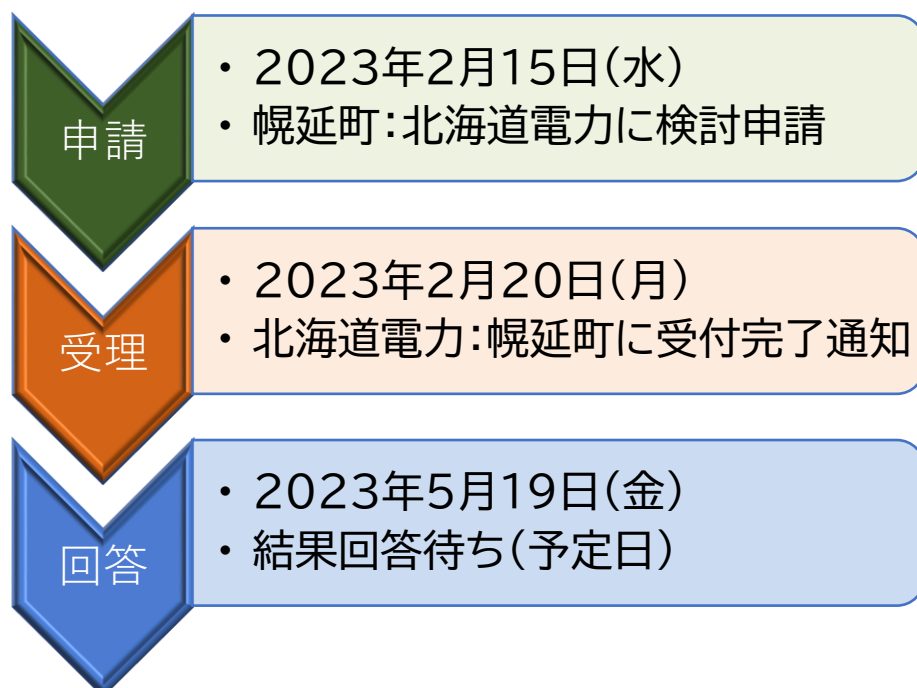
1. 開会
2. 町長挨拶
3. 講師紹介
4. 町の取組み紹介
5. 講演
 - (1) 「バイオガスが築く社会インフラの統合」
バイオマスリサーチ株式会社 代表取締役社長 菊池 貞雄
 - (2) 「湧別町におけるバイオガス事業の取組みについて」
湧別町農業協同組合 組合長 上田 範幸
(オホーツク湧別バイオガス株式会社代表取締役)
6. 意見交換、質疑応答
7. 閉会

第6章 北海道電力系統連携接続検討

プラントの規模（888 頭）、建設場所（学校跡地）、参加農家（9 戸）を確認し、集中型プラント 1 基のモデルを作成した。北海道電力ネットワークの電力グリッド（送配電網）を利用し、FIT 制度を利用した売電事業を行うために、接続検討申込書を作成し、北海道電力ネットワークに提出した。接続検討申込書に記載する基本情報を以下にまとめた。

表 6-1 接続検討申込書の基本情報

提出日	2023 年 1 月 26 日
代表者名*	〒098-3207 天塩郡幌延町宮園町 1 番地 1 幌延町 町長 野々村 仁
発電所の名称（仮称可）	中間寒バイオガス発電所
発電設備等設置場所	天塩郡幌延町字中間寒 170 番地
連絡先	〒098-3207 天塩郡幌延町宮園町 1 番地 1 幌延町企画政策課企画政策グループ
発電施設の定格出力	106 kW × 2 台
受電地点における受電電力	最大 200 kW
自家消費電力	最大 100 kW、最小 20 kW
発電施設等の連系開始希望日	2027 年 10 月 1 日（試運転）



第7章 次年度以降に向けての検討課題



① 候補地の地質調査と対策

- ・学校跡地は地盤を再調査する。
- ・改善の必要があれば対策を講じる。



② 規模の見直し

- ・離農者を想定し、現状の1/2規模の集中型バイオガスプラントも検討する。



③ 余剰熱の具体的な活用策の検討

- ・ハウス栽培に留まらず、様々な有効利用アイデアを打ち出していく。

以上