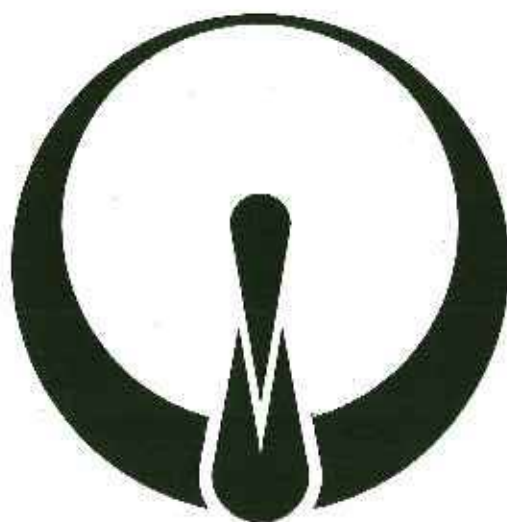


鶴居村バイオマス産業都市構想



鶴居村

平成 29 年 7 月

目次

1	地域の概要	1
1.1	対象地域の範囲	1
1.2	作成主体	1
1.3	社会的特色	2
1.3.1	歴史・沿革	2
1.3.2	人口	3
1.4	地理的特色	5
1.4.1	位置	5
1.4.2	地形	6
1.4.3	交通体系	6
1.4.4	気候	8
1.4.5	面積	9
1.5	経済的特色	10
1.5.1	産業別人口	10
1.5.2	事業所数	11
1.5.3	農業	13
1.5.4	林業	16
1.5.5	商業	17
1.5.6	工業（製造業）	17
1.6	再生可能エネルギーの取組	18
2	地域のバイオマス利用の現状と課題	20
2.1	バイオマスの種類別賦存量と利用量	20
2.1.1	廃棄物系バイオマス賦存状況	20
2.1.2	木質バイオマスの賦存状況と利用量	22
2.2	バイオマス利用状況及び課題	22
3	目指すべき将来像と目標	26
3.1	バイオマス産業都市構想を目指す背景と理由	26
3.2	目指すべき将来像	27
3.3	達成すべき目標	29
3.3.1	計画期間	29
3.3.2	バイオマス利用目標	29
4	事業化プロジェクト	30
4.1	基本方針	30

4.2	家畜ふん尿有効利用プロジェクト	32
4.2.1	コンセプト	32
4.2.2	事業の概要	32
4.2.3	雪組地区（第1号機）	41
4.2.4	幌呂地区（第2号機）及び久若呂地区（第3号機）	46
4.3	木質バイオマス発電・熱利用プロジェクト	56
5	地域波及効果	58
5.1	経済波及効果	58
5.2	新規雇用創出効果	58
5.3	その他の波及効果	59
6	実施体制	60
6.1	構想の推進体制	60
6.2	検討状況	61
7	フォローアップの方法	63
7.1	取組工程	63
7.2	進捗管理の指標例	63
7.3	効果の検証	65
7.3.1	取組効果の客観的検証	65
7.3.2	中間評価と事後評価	67
8	他の地域計画との有機的連携	69
8.1	村内計画との有機的連携	69

1 地域の概要

1.1 対象地域の範囲

本構想の対象地域の範囲は、北海道鶴居村とする。

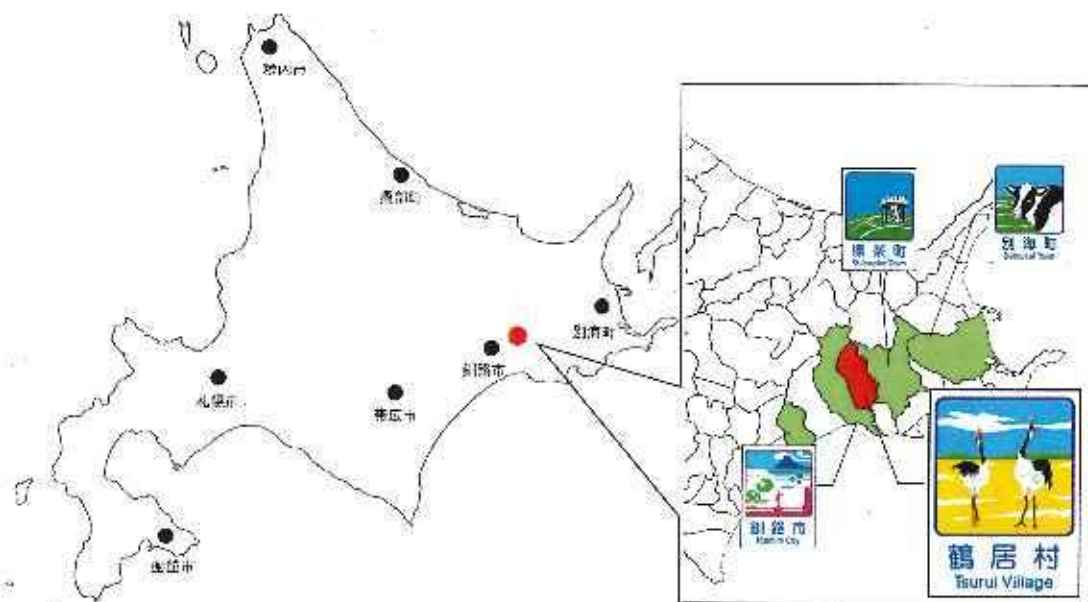


図 本村の位置図

1.2 作成主体

本構想の作成主体は、北海道鶴居村とする。



写真（左）本村のカントリーサイン、（右）タンチョウの二大給餌場の一つとして知られる鶴見台

1.3 社会的特色

1.3.1 歴史・沿革

鶴居村は古くよりアイヌ民族が散在して暮らしていた地域であった。1885(明治18)年、釧路市茂尻矢から移住した27戸が下雪裡で農業を始めたことが本村の創始である。その後も本州各方面から移住が相次ぎ、1937(昭和12)年に舌辛村(現在の釧路市阿寒町)より分村、鶴居村として2級町村制を施行、天然記念物タンチョウの生息繁殖地帯であることから、村名を「鶴居村」と称する。



写真 村の鳥 タンチョウ

農業は畑作中心の開拓が進められていたものの、昭和初期の冷害被害により大打撃を受けたことから、乳牛を中心とした酪農業への転換することとなった。1939(昭和14)年には村内の中雪裡、中幌呂に酪農中間工場を設置し、経営の安定化を図り、戦後も酪農経営の近代化や土地基盤整備を進め、良質な牛乳・乳製品の生産地として知られるようになった。

本村の一部を構成する釧路湿原国立公園を中心に、特別天然記念物のタンチョウが生息している。冬季には、給餌場で採餌する姿が観察され、多くの観察家や写真家が村を訪れる観光名所となっている。釧路湿原は、1980(昭和55)年ラムサール条約の登録湿地となり、その価値が広く認められ、1987(昭和62)年、国立公園に指定された。本村にもビジターセンターや遊歩道が設置され、湿原に親しむ人々の姿が見られるようになり、本村が誇る魅力の一つとなっている。

本村は、2008(平成20)年にNPO法人「日本で最も美しい村」連合に加盟し、本村の多様な美しさ、地域資源を生かした村づくりへの取組みを進めている。

特別天然記念物であるタンチョウの生息地の保護や、河川や下流の海域の水質汚染防止を進めなければならない。基幹産業である酪農業から発生するふん尿を適切に処理し、次世代の日本で最も美しい村の実現につなげる。



写真 (左) 日本で最も美しい村連合のロゴマーク、(右) タンチョウのねぐら (雪裡川)

1.3.2 人口

本村の総人口は 1955 (昭和 30) 年の 4,824 人をピークに減少に転じ、平成 27 年には人口 2,536 人、世帯数は 1,035 戸まで減少し、1 世帯当りの人口は 2.45 人となっている。近年は積極的な村づくりや移住促進施策を実施する中で、専用住宅を平成 26 年度に新たに 2 棟新築するなど移住体験 (ちよっと暮らし) を進めている。

世帯数は 2010 (平成 22) 年以降から増加傾向に推移しているものの、世帯あたり人数が昭和 30 年の 5.74 人から平成 26 年には 2.30 人まで減少しており、世帯規模の縮小による核家族化が進行している。

2015 (平成 27) 年鶴居村人口ビジョンでは、2060 年に 2,000 人以上の人口確保を長期目標に掲げ、①安定した雇用の創出、②鶴居村への移住・定住促進、③結婚・出産・子育てへの支援強化、④安心して暮らせる村づくりを基本方針として、人口問題に取り組んでいる。

ふん尿の悪臭問題は移住希望者に対してマイナスイメージとなる。家畜ふん尿の臭気を低減し、クリーンなエネルギーにより、移住定住の促進、さらには雇用の創出をはかり人口増を目指す。

表 本村における人口・世帯数の推移

年	1985 昭和 60	1990 平成 2	1995 7	2000 12	2005 17	2010 22	2015 27
人口(人)	2,856	2,829	2,759	2,728	2,672	2,627	2,536
世帯数(戸)	865	905	921	915	921	979	1,035

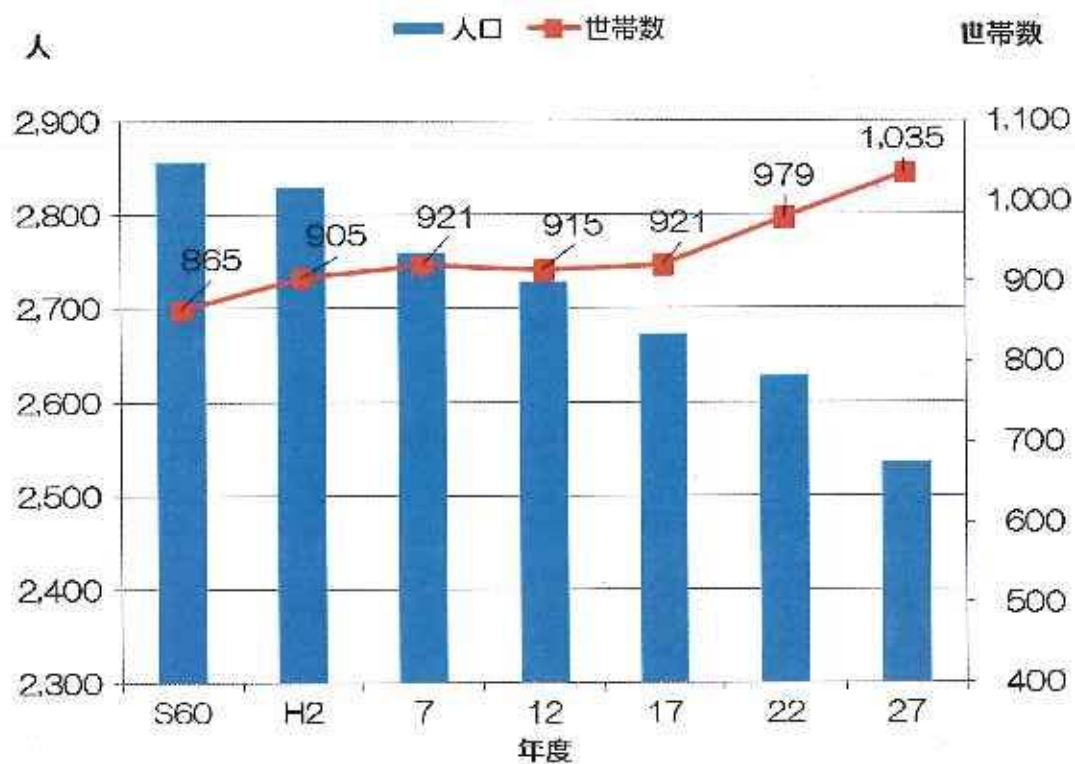


図 本村における人口・世帯数の推移

出典：国勢調査（昭和 60～平成 27 年）

1.4 地理的特色

1.4.1 位置

鶴居村は北海道の東部、釧路総合振興局管内のほぼ中央、北緯 43 度 13 分 59 秒、東経 144 度 19 分 35 秒に位置し、東は標茶町、北西は阿寒町・弟子屈町、南は釧路湿原国立公園を挟んで釧路市や釧路町に隣接している。

釧路市から村の中心地「鶴居市街」まで車で 50 分、釧路空港からは約 40 分のところにあり、面積は 571.80 ㎢である。釧路総合振興局管内の 8 市町村の内、6 番目の大きさである。

隣接する釧路市、標茶町、別海町もバイオマス産業都市の認定を受け、本村もバイオマス産業を推進し、家畜ふん尿への取り組みを進め、広域的なバイオマス地域づくりを目指す。



図 本村の位置、面積、アクセスについて

1.4.2 地形

釧路湿原の上流に位置し、阿寒カルデラ外輪山を貫流する雪裡（せつり）川、幌呂（ほろろ）川、久著呂（くちよろ）川が流れ、その両岸に沿って雪裡、幌呂、久著呂の3原野で構成されている。

河川が形成した原野は、酪農として利用されており、原野周辺の傾斜地は、林業地、放牧地として利用されている。

河川の両岸に沿って酪農地帯が構成されているため、家畜ふん尿が適切に処理されず、河川に流れてしまえば、下流に位置する釧路湿原や漁場に多大な被害を与える可能性がある。

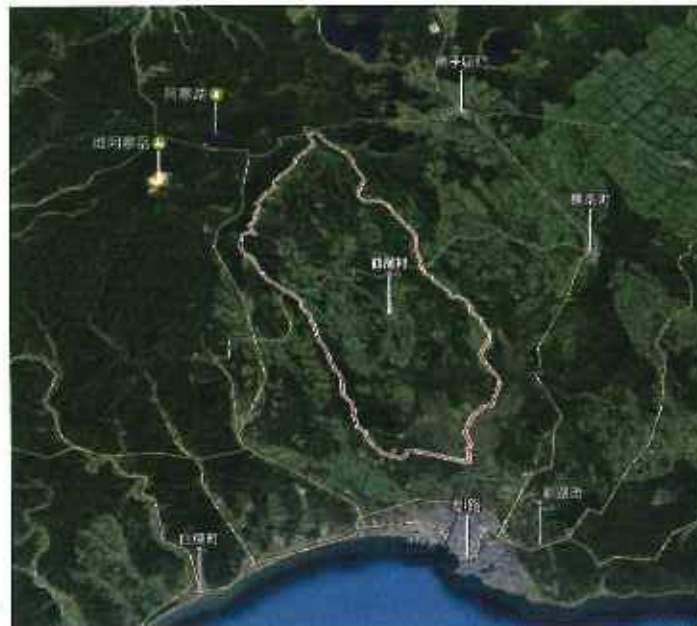


図 本村の航空写真（出典：Google map）

1.4.3 交通体系

釧路湿原、阿寒湖の観光地域として、「たんちょう釧路空港」から32km、車で40分と至近距離にある。本村の中央部に、国道274号線が東西に通る。西は観光地「阿寒湖」、東は「標茶町」につながっている。北は国道274号線を経由して「屈斜路湖」弟子屈方面、南は「釧路湿原」を経由し釧路市につながる道東観光の中心的地域である。

村内は、雪裡川の支流である茂雪裡川沿いに道道1093号線、幌呂川沿いに道道829号線、南部を道道243号線が整備されているが、前述の河川沿いに道路が走っているため

流域ごとの交通網が充実している。

観光道路として機能する幹線道路沿いに酪農家が分布していることから、家畜ふん尿を散布する時期に、未熟堆肥を土壌還元している草地周辺を走行するため悪臭が漂い、観光にもマイナスな影響を与えている。バイオガスプラントによる臭気改善が快適な交通環境の整備となる。



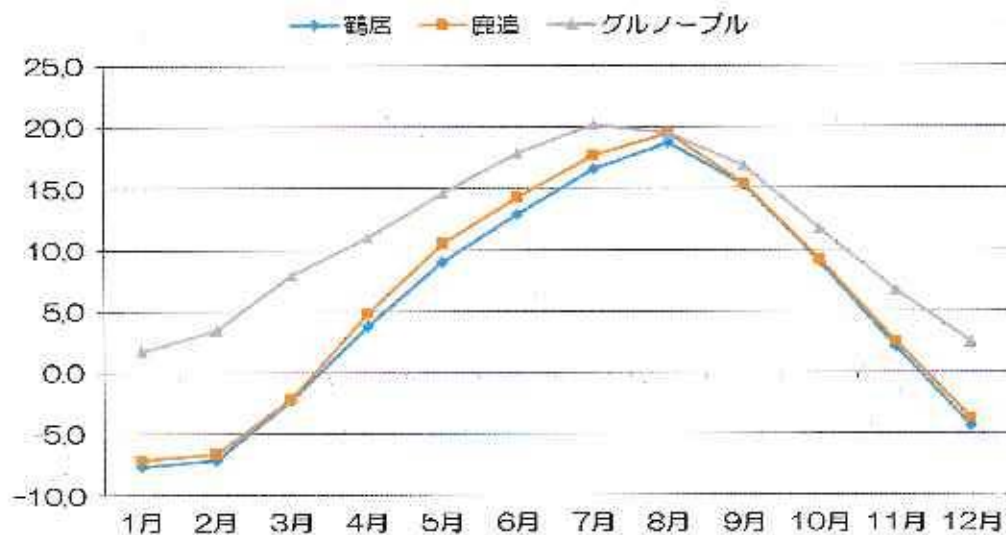
図 本村の環境・観光資源と主要交通網（黒線：国道、青線：道道）

1.4.4 気候

本村は、北海道東部地域に位置しており、気候は冷涼である。夏半には時折釧路沖で発生する海霧(ガス)に覆われることはあるが、内陸型気候により比較的温暖な日が続く。冬季は雪が少なく、晴天の日が多くなっている。

年平均気温は 5.8℃、年間平均降水量は 1,197mm、年間日照時間は 1,719 時間(いずれも過去 30 年の平年値)である。風向きは季節風の関係で、夏は南から、冬は北西からの風が吹くことが比較的多くなっている。こうした気候を生かし、乳牛を中心とする酪農業が広く行われている。

道内には建設中を含めると 83 基のバイオガスプラントが稼働している。研究機関やプラントメーカーでは研究と技術改良を重ね、寒冷地に対応したプラントが開発されている。本構想で導入予定のプラントの稼働実績のあるフランス東部のグルノーブルと比較し、本村は寒冷であるが、道内で稼働するプラント先進事例の技術を設計並びに運営に反映していく。全国的に家畜バイオガスプラントの先進地である鹿追町と本村の気候が非常に似ていることから、鹿追町や十勝・根釧地域での取り組みを参考とする。



図表 鶴居村と他都市の月別平均気温 (単位: °C)

出典: 鶴居村、鹿追町: 気象庁 (アメダス) 1981~2010 年の平均、
グルノーブル (フランス): CLIMATE-DATA.ORG

1.4.5 面積

本村の面積は約 571.80km² で、南北に細長い地形である。土地利用状況は山林が最も多く、村全体の 49.6% を占め、続いて、畑 16.1%、原野 9.9%、牧場 8.8%となっている。本村の主要産業である酪農業は雪裡川、幌呂川、久著呂川のそれぞれに沿った平坦地で展開されており、これらの河川が流れる原野の多くは湿地帯で、釧路湿原国立公園を構成している。

基幹産業である酪農業において利用されている畑が 91.64 km² (16.1%)、牧場が 49.75 km² (8.8%)である。総面積のうち山林が 283.89 km²と 49.6%を占める山間地である。

本村の総面積の半分は山林であり、豊富な木質バイオマスを有している。現在、間伐材はほぼ全量を利用しており、今後、林地残材などの未利用な木質バイオマスは搬出方法や利用方法などを検討していく。

表 本村における土地利用状況

	平成 27 年	
	面積 (km ²)	割合 (%)
畑	91.64	16.0%
宅地	2.83	0.5%
鉱泉地	0.00	0.0%
池沼	0.03	0.0%
山林	283.89	49.6%
牧場	49.75	8.7%
原野	56.65	9.9%
雑種地	6.01	1.1%
その他	81.00	14.2%
総面積	571.80	100.0%

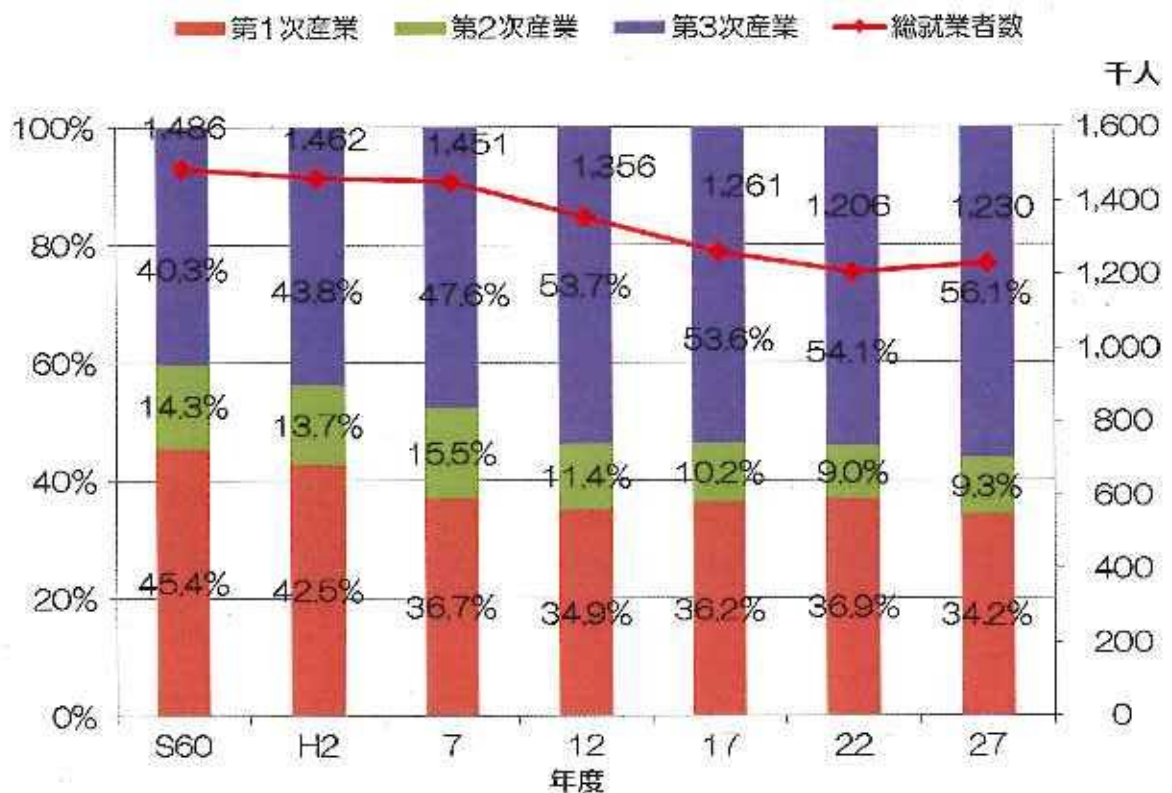
鶴居村資料

1.5 経済的特色

1.5.1 産業別人口

本村の2015(平成27)年度における産業別の就業人口は第1次産業が421人(34.2%)、第2次産業は115人(9.3%)、第3次産業は690人(56.3%)と第3次産業の割合が最も多い。第1次産業の内訳は農業が401人(32.7%)、林業が17人(1.4%)、漁業が3人(0.2%)である。1985(昭和60)年では611人で全体の41.1%を占めていた農業の就業人口は減少傾向に推移している。

基幹産業である農業従事者は、他の地域同様に年々減少し、かつ高齢化が顕著となっている。バイオガスプラント導入している先進地域では、毎日排出される家畜ふん尿処理の労働力軽減やふん尿処理・散布作業時の悪臭からの解放により、次の世代が酪農経営を継いでいる状況も見られる。



出典：国勢調査 (H27)

図 産業別就業人口の推移

表 産業別就業人口（上段は構成比（％）、下段は人口（人））

年		1985 (昭和60)	1990 (平成2)	1995 (平成7)	2000 (平成12)	2005 (平成17)	2010 (平成22)	2015 (平成27)
1 次 産 業	農業	41.1 611	38.2 559	33.4 485	33.0 448	34.8 439	35.6 429	32.6 401
	林業	3.8 57	3.1 46	2.5 37	1.3 18	0.7 9	1.1 13	1.4 17
	漁業	0.4 6	1.1 16	0.8 11	0.5 7	0.6 8	0.2 3	0.2 3
	計	45.4 674	42.5 621	36.7 533	34.9 473	36.2 456	36.9 445	34.2 421
2 次 産 業	鉱業	0.5 8	0.1 1	0.3 5	0.1 2	0.2 3	0.1 1	0.1 1
	建設業	11.4 169	10.6 155	12.0 174	8.6 117	6.7 85	5.6 68	5.7 70
	製造業	2.4 36	3.0 44	3.2 46	2.7 36	3.2 40	3.3 40	3.5 44
	計	14.3 213	13.7 200	15.5 225	11.4 155	10.2 128	9.0 109	9.3 115
3次産業		40.3 599	43.8 640	47.6 690	53.7 728	53.6 676	54.1 652	56.2 690
計		100.0 1,486	99.9 1,461	99.8 1,448	100.0 1,356	99.9 1,260	100.0 1,206	99.7 1,226
分類不能		0.0 0	0.1 1	0.2 3	0.0 0	0.1 1	0.0 0	0.3 4
合計		100.0 1,486	100.0 1,462	100.0 1,451	100.0 1,356	100.0 1,261	100.0 1,206	100.0 1,230

出典：国勢調査（昭和60年～平成27年；各年10月1日）

1.5.2 事業所数

本村には事業所が140軒あり、産業大分類別従業者数の内訳を見ると生活関連サービス業・娯楽業が最も多く208人(17.2%)、次いで医療・福祉が173人(14.3%)、農業が157人(13.0%)となっている。

産業3部門別就業者数では、第1次産業が176人(14.5%)、第2次産業が138人(11.5%)、第3次産業が895人(74.0%)となっている(平成26年経済センサス)。産業毎の就業者数を見ると、農業従事者がとりわけ多く、本村の基幹産業であることがわかる。

本村が導入を検討しているバイオガスプラントは、地域の雇用も創出する。ふん尿の輸送、消化液の散布、プラントの維持管理、余剰熱を使ったハウス栽培・陸上養殖事業などバイオガス事業の周りに多くの産業が生まれ、持続的な雇用の創出と地域内のヒト・モノ・カネの循環が生まれる。

表 業種別事業所数(平成26年)

		事業所数	従業者数	
		軒	人	%
第1次産業	農業	21	157	13.0%
	林業	4	17	1.4%
	漁業	1	2	0.0%
	小計	26	176	14.5%
第2次産業	鉱業、採石業、砂利採取業	2	7	0.0%
	建設業	7	85	7.0%
	製造業	6	47	3.9%
	小計	15	139	11.5%
第3次産業	電気・ガス・熱供給・水道業	1	2	0.2%
	情報通信業	-	-	0.0%
	運輸業、郵便業	1	4	0.3%
	卸売業、小売業	20	117	9.7%
	金融業、保険業	1	63	5.2%
	不動産業、物品賃貸業	1	7	0.6%
	学術研究、専門・技術サービス業	4	28	2.3%
	宿泊業、飲食サービス業	22	73	6.0%
	生活関連サービス業、娯楽業	14	208	17.2%
	教育、学習支援事業	9	99	8.2%
	医療、福祉	10	173	14.3%
	複合サービス事業	3	39	3.2%
	サービス業(他に分類されないもの)	7	11	0.9%
	公務(他に分類されるものを除く)	6	71	5.9%
	小計	99	895	74.0%
合計		140	1,210	100%

出典：平成26年経済センサス

1.5.3 農業

①酪農業

本村の基幹産業である酪農業は、現在、法人化による大規模経営と畜産環境のクリーン化が進められている。酪農家 1 戸あたりの規模は、飼養頭数と牛乳生産量が共に増加している。乳質コンテストでは幾度と日本一に輝き、良質の牛乳を生産している。

酪農家戸数は減少傾向にあるものの、酪農家 1 戸当たりの耕地面積、飼養頭数及び牛乳生産量は飛躍的に増加している。

大規模経営が進むことで、法人内で発生するふん尿量も比例して増え、ふん尿処理に係る労力も増えていく。現在、道内各地で大規模農場が整備されているものの、牛舎などの施設整備に付随してバイオガスプラントも導入している事例も多い。ふん尿処理はバイオガスプラントで行い、本来の酪農経営である牛体管理や搾乳作業に専念し、乳質、乳量の向上を図ることができる。

表 本村の酪農業の状況

年度		1960	1965	1970	1975	1980	1985
項目		S35	40	45	50	55	60
搾乳戸数	(戸)	471	330	284	213	198	171
飼養頭数	(頭)	2,156	3,211	5,935	8,433	10,421	11,767
生乳生産量	(t)	4,581	7,786	15,875	20,485	28,665	33,681
1 戸当たり飼養頭数	(頭)	4.6	9.7	20.9	39.6	52.6	68.8
年度		1990	1995	2000	2005	2011	2013
項目		H2	7	12	17	23	25
搾乳戸数	(戸)	154	128	115	102	88	76
飼養頭数	(頭)	11,876	12,393	14,991	12,992	12,863	12,222
生乳生産量	(t)	38,885	44,794	51,449	57,382	59,413	59,893
1 戸当たり飼養頭数	(頭)	77.1	96.8	130.4	127.4	146.2	160.8

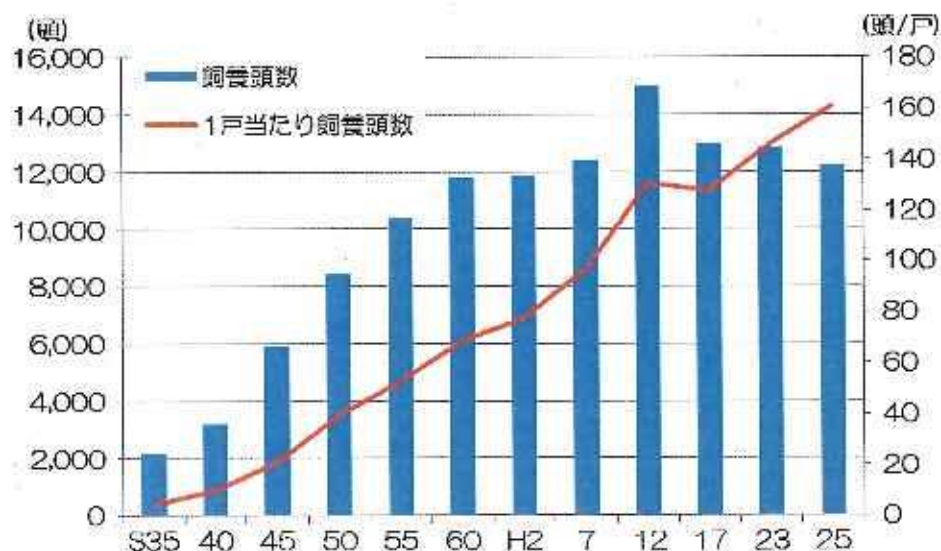


図 本村の酪農業の状況

出典：鶴居村産業振興課

②家畜の飼養状況

2010(平成22)年における家畜飼養頭数は、乳牛12,777頭、肉用牛1,034頭、馬201頭、豚5,800頭及び鶏4,195羽であり、乳牛が最も多い。

鶴居村酪農・肉用牛生産近代化計画書(平成28年5月)では、目標年度の平成37年度に乳牛12,748頭(平成25年比104.6%)、肉用牛1,100頭(平成25年比96.2%)の飼養頭数を目標としている。また、搾乳ロボット等の省力機械や粗飼料収穫作業等に関わる高性能機械を導入することにより、労働負担の軽減が図られ、飼養頭数の増加及び良質粗飼料の確保と牛群管理の徹底が促進されることにより、経産牛1頭あたりの年間搾乳量を平成37年度に8,500kg(平成25年度比101.5%)になるよう1頭あたりの乳量の増加を見込み設定している。

1頭あたりの乳量が増加することは、酪農家が処理しなければならないふん尿量も増えることを意味する。また、その飼養頭数に対応するため、飼養形態もフリーストール式に変わり、水分の高いふん尿を処理しなければならない。バイオガスプラントは、この水分の高いふん尿の処理に非常に適している。

表 家畜の飼養状況

単位：頭・羽

年度 家畜	2004 H16	2005 17	2006 18	2007 19	2008 20	2009 21	2010 22	2013 25	2025 37
乳牛	12,901	12,992	12,695	12,426	12,649	12,693	12,777	12,183	12,748
肉用牛	1,337	1,305	1,267	1,280	1,036	1,041	1,034	1,144	1,100
馬	151	143	221	205	207	204	201		—
豚	5,530	5,528	5,742	5,742	5,742	5,742	5,800		—
鶏	2,715	2,699	2,703	2,715	4,215	4,215	4,195		—

出典：鶴居村産業振興課（各年2月1日現在）

③経営耕地の状況

本村の経営耕地の状況を見てみると、作付面積の大半は牧草専用地または飼料作物の畑地であり、僅かに大根や馬鈴薯等が普通作物の畑地に作付けされている。

バイオガスピントで生産される消化液は硝酸態窒素がアンモニア態窒素に変わるため、即効性が期待でき、化学肥料の代替として利用できる。また、高温殺菌処理しているため、雑草種子や病原菌が死滅しており、衛生的な有機肥料といえる。さらに、消化液には、腐植物質も多く含まれており、土壌の団粒構造を形成し、排水性の向上にもなる。

表 経営耕地の状況

市町村	畑のある 経営体数	面積 計	普通作物の畑地		飼料用作物の畑地		牧草専用地		未利用畑地		1経営体 当たりの 経営耕地 面積
			経営 体数	面積	経営 体数	面積	経営 体数	面積	経営 体数	面積	
	経営体	ha	経営体	ha	経営体	ha	経営体	ha	経営体	ha	ha
釧路市	197	9,365	39	148	41	963	163	8,085	19	169	47.54
釧路町	31	724	20	164	1	1	12	517	11	43	23.36
厚岸町	111	8,779	1	0	12	238	108	8,495	3	46	79.09
浜中町	216	15,944	-	-	11	475	210	15,366	11	104	73.82
標茶町	332	26,153	13	295	31	748	318	24,974	12	136	78.58
弟子屈町	142	10,081	25	1,260	24	635	121	8,168	4	18	70.99
鶴居村	95	8,970	8	45	36	623	90	8,257	4	45	94.42
白糠町	86	4,096	16	36	13	388	71	3,530	16	141	47.63

1.5.4 林業

2015(平成 27)年現在、経営体数は 46 経営体で、うち家族経営が 54 経営体、法人化している経営体数が 11 経営体である(2015 年農林業センサス)。本村の森林面積は 36,782ha であり、私有林が 20,142ha、森林管理局所管国有林が 13,561ha、村有林が 2,916ha と私有林が最も大きい。

本村では林地残材などの未利用材はほとんど利用されていないため、今後、林地残材の有効利用は重要課題である。間伐材はおが粉やチップなどとして利用しており、既存の本材の流通を妨げない利用が必要になる。

表 本村における保有者形態別の森林面積と蓄積量(平成 27 年)

所有者	森林面積 (ha)					蓄積 (千 m³)		
	天然林	人工林	無立木地	その他	計	針葉樹	広葉樹	計
森林管理局所管 国有林	6,019	7,196	-	346	13,561	946	635	1,581
その他国有林	163	-	-	-	163	-	1	1
道有林	-	-	-	-	-	-	-	-
村有林	1,513	1,341	62	-	2,916	304	169	473
私有林等	13,800	5,845	497	-	20,142	920	1,444	2,364
計	21,495	14,383	559	346	36,782	2,170	2,250	4,419

出典：平成 27 年度北海道林業統計(平成 28 年 4 月 1 日現在)

表 本村における林業経営体数

林業経営体数	64 経営体
うち家族経営	54 経営体
法人化している経営体数	11 経営体
農事組合法人	1 経営体
会社	7 経営体
各種団体	3 経営体
その他法人	-
地方公共団体・財産区	-
法人化していない経営体数	53 経営体
林家数	115 戸

出典：2015 年農林業センサス

1.5.5 商業

平成 26 年における卸売・小売事業所数は 13 事業所で従業者数は 96 名であり、年間商品販売額は 2,080 百万円となっている（平成 26 年商業統計調査）。従業者数及び売場面積は増加しているものの、事業所数及び年間商品販売額は減少傾向となっている。

バイオガスプラントはエネルギーを生むだけでなく、消化液を使った有機農産物の生産、加工や余剰熱を使った新産業の創出など商業関連の産業への波及効果も期待できる。

表 商業の動向

項目	事業所数	従業者数	年間商品販売額	売場面積
単位	箇所	人	百万円	m
2007 (平成 19)	14	64	2,810	1,200
2014 (平成 26)	13	96	2,080	1,615

出典：商業統計調査

1.5.6 工業（製造業）

2014(平成 26)年における事業所数は 3 事業所、従業者数は 27 名で年間生産額は 65,138 万円となっている（平成 26 年工業統計調査）。年によって変動はやや大きいものの、事業所数、従業者数、製造品出荷額及び付加価値額等すべて減少傾向に推移している。

バイオガスプラントが導入された場合、建設はもちろん施工管理、電気・水道工事、メンテナンス等、村内の建設業者や設備業者、製造業者が活躍する機会が多いため、地域内での経済循環が図られる。また、ふん尿輸送や消化液散布、売電などのバイオガスプラントの運営に継続的に必要な事業も生まれてくる。

表 事業所数、従業者数及び製造品出荷額等の推移（従業者 4 人以上）の推移

年度	事業所数	従業者数 (人)	製造品 出荷額 (万円)	付加価値額等 (万円)
2002 (平成 14)	3	37	104,092	46,065
2003 (平成 15)	3	41	95,313	43,346
2004 (平成 16)	3	33	90,175	43,634
2005 (平成 17)	3	26	75,057	25,818

2006	(平成 18)	4	28	33,701	22,681
2007	(平成 19)	4	21	16,201	9,456
2008	(平成 20)	5	28	40,537	25,234
2009	(平成 21)	5	30	44,750	22,243
2010	(平成 22)	5	28	41,929	22,164
2012	(平成 24)	3	24	34,750	20,825
2013	(平成 25)	3	35	39,541	17,494
2014	(平成 26)	3	27	55,138	25,072

(※)平成 14～17 年の「付加価値額等」の市町村別数値については、経済産業省ホームページ掲載の統計表より転記したものである。

出典：工業統計調査

1.6 再生可能エネルギーの取組

・村内でのバイオガスプラントの取組み

本村の清和農場では、平成 15 年に乳牛ふん尿を原料とするバイオガスプラント（総産牛 120 頭分、27.3 t/日）を全額自己資金で導入し、現在も稼働している。生産したバイオガスはメタン発酵槽の加温に使用し、発電はしていない。なお、発酵後の消化液は牧草地に還元されている。

ふん尿に含まれる固形分は固形分離機で回収され、再生敷料として利用している。主な設備は原料槽 98 m³、嫌気性発酵槽 561 m³、消化液貯留槽 3,600 m³およびガスホルダー・19 m³×2 基などである。ガスボイラー（120Mcal/h）の他、灯油ボイラー（120Mcal/h×2 基）を備えている。



写真 清和農場バイオガスプラント施設

・太陽光発電施設の稼働状況

再生可能エネルギーの取組みとして、本村では 2011(平成 23)年度より住宅用太陽光発電

設備への補助事業を実施しており、2015(平成27)年度までで14件、計79,865kWの出力である。民間企業による太陽光発電施設は、建設中を含めると2015(平成27)年度までに3件、計3,873kWの出力である。

表 住宅用太陽光発電設備への補助事業の状況

年 度	太陽光発電(kW)
2011(平成23)年度	6.68
2012(平成24)年度	12.82
2013(平成25)年度	-
2014(平成26)年度	27.09
2015(平成27)年度	33.275
合 計	79.865

表 再生可能エネルギー導入量の推移(平成26年7月末時点)

年度		太陽光発電設備(kW)		合計
		10kW未満	10kW以上	
導入容量	移行認定分	123.8	0	123.8
	新規認定分	53.7	279.3	333
認定容量	新規認定分	58.7	20214.3	20273

※内訳ごとに、四捨五入しているため、合計とは必ずしも一致しない場合がある。

※「新規認定分」とは、本制度開始後に新たに認定を受けた設備である。

※「移行認定分」とは、再エネ特措法(以下、「法」という。)施行規則第2条に規定されている、法の施行の日において既に発電を開始していた設備、もしくは、法附則第6条第1項に定める特例太陽光発電設備(太陽光発電の余剰電力買取制度の下で買取対象となっていた設備)であって、本制度開始後に本制度へ移行した設備である。

出典：資源エネルギー庁 再エネマップ

2 地域のバイオマス利用の現状と課題

2.1 バイオマスの種類別賦存量と利用量

本村におけるバイオマスの種類別賦存量と利用量を次表及び図に示す。

2.1.1 廃棄物系バイオマス賦存状況

村内から排出される廃棄物系バイオマスは、酪農業からの家畜ふん尿や食物残さなどの一般廃棄物(家庭、事業系)、下水汚泥(農業集落排水施設)がある。

①家畜ふん尿の産出状況

本村の基幹産業は酪農であり、法人化による大規模化が進んでいる。平成29年1月現在の家畜飼養頭数は下記の通りである。

表 本村における家畜飼養頭数(平成29年1月現在)

単位： 頭	経産牛			初妊牛	成牛 (25ヶ月 以上)	育成牛		仔牛 (0-12 ヶ月)	乳牛 総頭数
	搾乳牛	乾乳牛	合計			(18-24 ヶ月)	(13-17 ヶ月)		
合計	6,249	884	7,133	1,613	7,328	1,266	1,137	2,682	12,413

鶴居村資料

家畜飼養頭数のうち、乳牛が97.5%を占めており、年間のふん尿の量は以下の通りと推計される。

近年、大規模化が進み、飼養形態がスタンション方式からフリーストール形式に変わったことで、ふん尿の性状も固形からスラリー状に変わった。水分の高いふん尿は、堆肥化が困難であり、好気性発酵が不十分なまま農地に還元されている。未熟な堆肥を散布した際の悪臭や環境負荷が懸念される状況である。

以上のように、本村に最も多く賦存する乳牛のふん尿は、全量が農地還元には利用はされているものの、適切に処理されていない場合もある。

本構想では飼養形態の変化から処理が困難となってきた乳牛ふん尿を原料とし、バイオガスプラントで適切に処理し、悪臭や環境負荷を軽減することで、将来に繋がる酪農業と自然環境を次世代に残していく。

表 家畜ふん尿の賦存量

牛の種類	頭数	1頭当たりの ふん尿排泄量 (t/年・頭)	合計(t)
	(A)	(B)	(C)=(A)×(B)
搾乳牛	6,249	23.725	148,257.5
乾乳牛	884	9.855	8,711.8
未経産牛/初妊牛	1,613	9.855	15,896.1
育成牛	2,403	8.395	20,173.2
仔牛	2,682	8.395	22,515.4
合計	13,831	-	215,554

②一般廃棄物の賦存量

平成 27 年度のごみ(一般廃棄物)の賦存量は 818t であり、そのうち生活系一般廃棄物が 612 t、事業系一般廃棄物が 206t を占める。バイオマスとして優先的に利用できる可燃ごみは計 575t であり、そのすべてが釧路市まで運ばれ、処理されている。

表 本村における一般廃棄物の賦存量(平成 26 年度実績)

一般廃棄物	総賦存量(t)	可燃ごみ(t)	焼却残さ(t)	不燃ごみ(t)	最終処分量(t)
生活系	612	369	41	26	76
事業系	206	206		0	
合計	818	575	41	26	76

鶴居村資料(一般廃棄物処理事業実態調査)

③廃食用油の回収量

廃食用油は村内の一般廃棄物最終処分場に一般家庭等から回収している。その排出量は以下の通りである。

表 本村における廃食用油の回収量(平成 27 年度実績)

廃食用油(kg)	1,000
----------	-------

④下水汚泥の産出状況

本村には、農業集落排水施設が設置されており、その処理排水量、汚泥量は以下の通りである。

表 本村における農業集落排水施設の処理量

年度	排水処理量 (m ³)	汚泥量 (m ³)	脱水ケーキ (肥料) (t)
平成 25 年度	191,065	624.2	37.0
平成 26 年度	196,631	336.0	18.9

鶴居村資料

2.1.2 木質バイオマスの賦存状況と利用量

本村の森林の状況は以下の通りである。

村全体での森林面積は 36,782ha であり、そのうち国有林が 13,724ha、村有林が 2,916ha、民有林が 20,142 ha を占める。森林蓄積量では、全体で 4,420 千 m³ であり、民有林が最も多く 2,364 千 m³ で 53% を占める。

表 本村における森林面積 (平成 28 年)

種類	面積(ha)	構成比	蓄積 (千 m ³)	構成比
村有林	2,916	8%	473	11%
民有林	20,142	55%	2,364	53%
小計	23,058	63%	2,837	64%
国有林	13,724	37%	1,582	36%
合計	36,782	100%	4,420	100%

平成 27 年北海道林業統計

本村では間伐の計画的な推進を図っており、特定間伐等促進計画を策定し、平成 25 年度 (2013 年度) から 32 年度 (2020 年度) までの 8 カ年で 4,000ha、年平均 500ha の間伐を行うことを目標としている。

生産材は合板、梱包材、パルプやチップ材などに利用され、年間 6,000～10,000m³ 程度搬出される間伐材もチップやおが粉として利用されている。

2.2 バイオマス利用状況及び課題

本村は、釧路湿原国立公園、阿寒湖、摩周湖、屈斜路湖が周りにあり、環境保全の観点から家畜ふん尿の処理を適正に行う必要がある。また、たんちょう釧路空港からも近い立地であるため、観光地として家畜ふん尿の悪臭対策にも取り組まなければならない。

現在、本村で家畜ふん尿を適正に処理することができるバイオガスプラント事業に参加希望している酪農家が 19 戸おり、村とパートナーシップをもつバイオガスプラントメーカ

一が施設の建設に取り掛かっている。

1号機の稼働にあたっては、プラントメーカーの国内での稼働実績がなくとも、地域との合意形成の資料作成（処理コスト、発電収益、消化液施設効果）を充実させ、農業者とのフィードバックをおこない、2号機設置をすすめ、将来像の完成度を向上させる。

産業都市で目指す酪農像を構築するために勉強会とアンケート調査をおこないながらコンセンサスを形成した。村内のバイオマス資源の利用状況については、以下のような現状/課題があると考えられる。

①畜産バイオマス

酪農業は基幹産業であり、廃棄物系バイオマスの95.4%を乳牛ふん尿が占める。酪農地帯で発生する乳牛ふん尿は「家畜ふん尿法」に従い、各酪農家がふん尿の性状に応じて処理している。その結果、生産される堆肥やスラリーは地域で発生する貴重な有機資源であり、本村においても乳牛ふん尿は全量が農地に還元されている。

しかし、

- ・施設やコストの制約により、未熟な堆肥化が農地に散布することが多いこと。
- ・スラリーも十分に好気性発酵されないまま散布されていること。

により、臭気問題が農業環境の改善の制約になっているだけでなく、生活環境にも影響を及ぼしている。今後、施設容量の問題や設備更新などを考えると、現状のままでは乳牛ふん尿のバイオマス資源としての利用は限界が近いと考えられる。

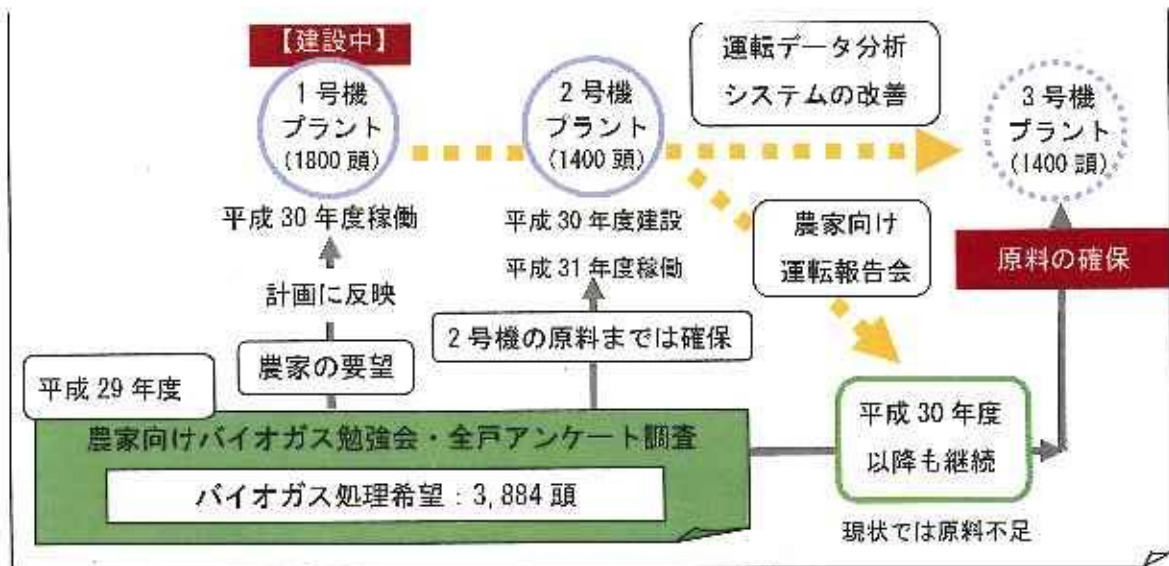
農家向けバイオガス勉強会、アンケート調査によるバイオガスプラント計画の策定

平成29年には、村が主催する農家向けバイオガス勉強会を6地域で開催し、全酪農家の50%以上が参加した。その後の全戸酪農家アンケート調査では、バイオガスプラントを希望する酪農家で計3,884頭（乳牛経産牛換算）の処理を希望していることがわかった。

本構想では、2地域に建設するバイオガスプラントで、2,800頭のふん尿66,430t（賦存量の35.3%）を利用する。

本村では既に1号機プラントを建設中であるが、国内における稼働実績は無い。酪農家が最も不安視しているものは実績であり、利用者である酪農家の協力を得て1号機を試験機として、鶴居村に適應した利用システムの構築を目指す。

3号機の建設に向けては、酪農家希望ではプラント処理に見合うふん尿量が確保できていないことから、1号機の稼働データなど酪農家への情報提供を行い、酪農家の意見を反映させた構想づくりを行う。



②一般廃棄物（可燃ごみ）

村内で発生する可燃ごみはすべて焼却施設で減量化し、埋立処分されている。可燃ごみの中には食品加工事業所から排出される食品廃棄物もあり、バイオマス資源としての有効利用が期待できる。

③廃食用油

廃食用油は、本村一般廃棄物最終処分場に一般家庭等から持ち込まれた後、一定量集まった段階で釧路市内の民間業者が回収し、BDF（バイオディーゼル燃料）化している。

④下水汚泥

村内の農業集落排水施設で発生する汚泥は、施設設置者の村が処理しているが、現在は堆肥化され、ブドウ畑に施肥されている。

⑤木質バイオマス

木質バイオマスは現状では間伐材が生産されており、ほぼ全量をおが粉、チップなどに有効利用されている。

表 バイオマス賦存量、利用率、利用目標量

種類		賦存量 (年間)	利用量	利用可能量 (高度利用 として)	利用目標量	目標 利用率 (%)
廃棄物系 バイオ マス	家畜 ふん尿	215,554 t	215,554 t (堆肥処理)	215,554 t (バイオガス プラント処理)	92,148 t※	100 (堆肥化 及びバイオガス プラント処理)
	食品 廃棄物 (可燃ごみ)	623.0 t	0 t	623.0 t	623.0 t (バイオガス プラント 混合処理)	100
	廃食用油	1 t	1 t	0 t	0 t	100
	下水汚泥	336.0 t	336.0 t	0 t	0 t	100
木質系 バイオ マス	間伐材	間伐材採出量 10.0 千 m ³	10.0 千 m ³	10.0 千 m ³	10.0 千 m ³	100
	林地残材	2.9 千 m ³	0	2.9 千 m ³	1,500 m ³	52

※農家アンケート調査によるバイオガスプラント利用希望農家の家畜ふん尿量

表 廃棄物系バイオマスの活用状況と課題

バイオマス	活用状況	課題
全般	・村内の廃棄物系バイオマスは既にほとんどが利用されている。 ・廃棄物系バイオマスのうち最も賦存するのは乳牛ふん尿であり、95%を占める。	・乳牛ふん尿は廃棄物系バイオマスの中でも最も多く、経済的、人的な投資が困難な状況である。農地負担の軽減、環境保全などの観点から適切な処理が必要となってきた。 ・乳牛ふん尿以外の廃棄物系バイオマスは処理コストが課題であり、バイオガスプラントによるコスト軽減を検討する。
家畜ふん尿	・現在は TMR センター及び酪農家が堆肥合やスラリーストアでふん尿を処理し、農地還元している。 ・酪農家 83 戸のうち 19 戸が参加する複数の集中型バイオガスプラント事業の検討を進めている。	・1 戸あたりの飼養頭数の増加に伴い、ふん尿量も多くなり、適切な処理が困難になっている。 ・1 頭あたりの搾乳量の増加により、ふん尿が軟便化し、堆肥化処理が困難となってきている。 ・未熟な堆肥やスラリーは農地負担が大きだけでなく、雑草増加の原因にもなっている。散布時の悪臭は近隣住民の生活環境や観光業に悪影響である。 ・家畜ふん尿の適切な処理と有効活用が急務

		である。
食品系廃棄物	・村内の可燃ごみはすべて焼却施設で減量化し、埋立処分されている。	・含水率が高いため、一般廃棄物の焼却施設に負荷がかけないように処分量を軽減することが求められている。 ・バイオガスプラントにおいて家畜ふん尿との混合発酵を検討する。
廃食用油	・一般廃棄物最終処分場に一般家庭等から持ち込まれた後、一定量集まった段階で釧路市内の民間業者が回収し、BDF（バイオディーゼル燃料）化している。	・BDF 生産過程で発生する副産物のグリセリンを家畜ふん尿と混合発酵させることを検討する。
下水汚泥	・村内の農業集落排水施設で発生する汚泥は、施設設置者の村が処理しており、現在は堆肥化され、ブドウ畑に施肥されている。	・処理費用軽減のための有効利用を検討する。

表 木質バイオマス・資源作物の活用状況と課題

バイオマス	活用状況	課題
間伐材	・ほぼ全量がおが粉、チップなどに有効利用されている。	・既存の流通の妨げにならない利用方法を検討する。
林地残材	・現在、林地残材は利用されていない。	・木質バイオマス発電プロジェクトで利用する 1,500m ³ を林地残材から供給する。

3 目指すべき将来像と目標

3.1 バイオマス産業都市構想を目指す背景と理由

ラムサール条約湿地に囲まれる村が果たす、「家畜ふん尿の適正処理」という責任

釧路湿原国立公園と阿寒国立公園に囲まれる鶴居村

本村は、我が国最大の湿原である釧路湿原国立公園と北海道で最も歴史のある国立公園である阿寒国立公園に囲まれている。他の地域では既に失ってしまっている我が国の平野部の原自然が保存されており、湿原全体を支配するヨシと散在するハンノキ林、蛇行する河川等が構成する自然性の高い広大な水平的景観は、我が国では他に類例のない特異性を有している。

特別天然記念物タンチョウの生息地である釧路湿原

釧路湿原はその景観だけでなく、ヨシ・スゲ類などの特徴的な植物が見られ、特別天然記念物タンチョウをはじめ、キタサンショウウオ、エゾカオジロトンボなど貴重な動物が

生息している。また、釧路湿原は、文化財保護法により天然記念物に指定されているほか、タンチョウ等希少鳥獣の生息地として国指定鳥獣保護区に指定され、さらにその主要部は国際的な重要性が評価されラムサール条約湿地に登録されている。

外国人観光客を惹きつける阿寒湖

阿寒湖に生育するマリモは、その美しい姿や希少性から昭和 27 年に文化財保護法により国の特別天然記念物に指定され、平成 17 年 11 月には、国際的に重要な湿地として阿寒湖がラムサール条約登録湿地に登録された。平成 28 年 1 月に釧路市は「観光立国ショーケース」に選定され、さらには 7 月に阿寒国立公園が、「国立公園調喚プロジェクト」に選定されました。いずれも多く訪日外国人旅行者を惹きつけ誘致することを目的としたものである。

快適な交通環境の提供と天然記念物の生息地の保護という責務

本村に通っている国道、道道は道東観光の中心地点にあり、観光道路としての機能を有していることから、道路沿いに分布する酪農家から排出される家畜ふん尿の臭気を軽減し、国内外の観光客に対して快適な交通環境を提供する責務がある。

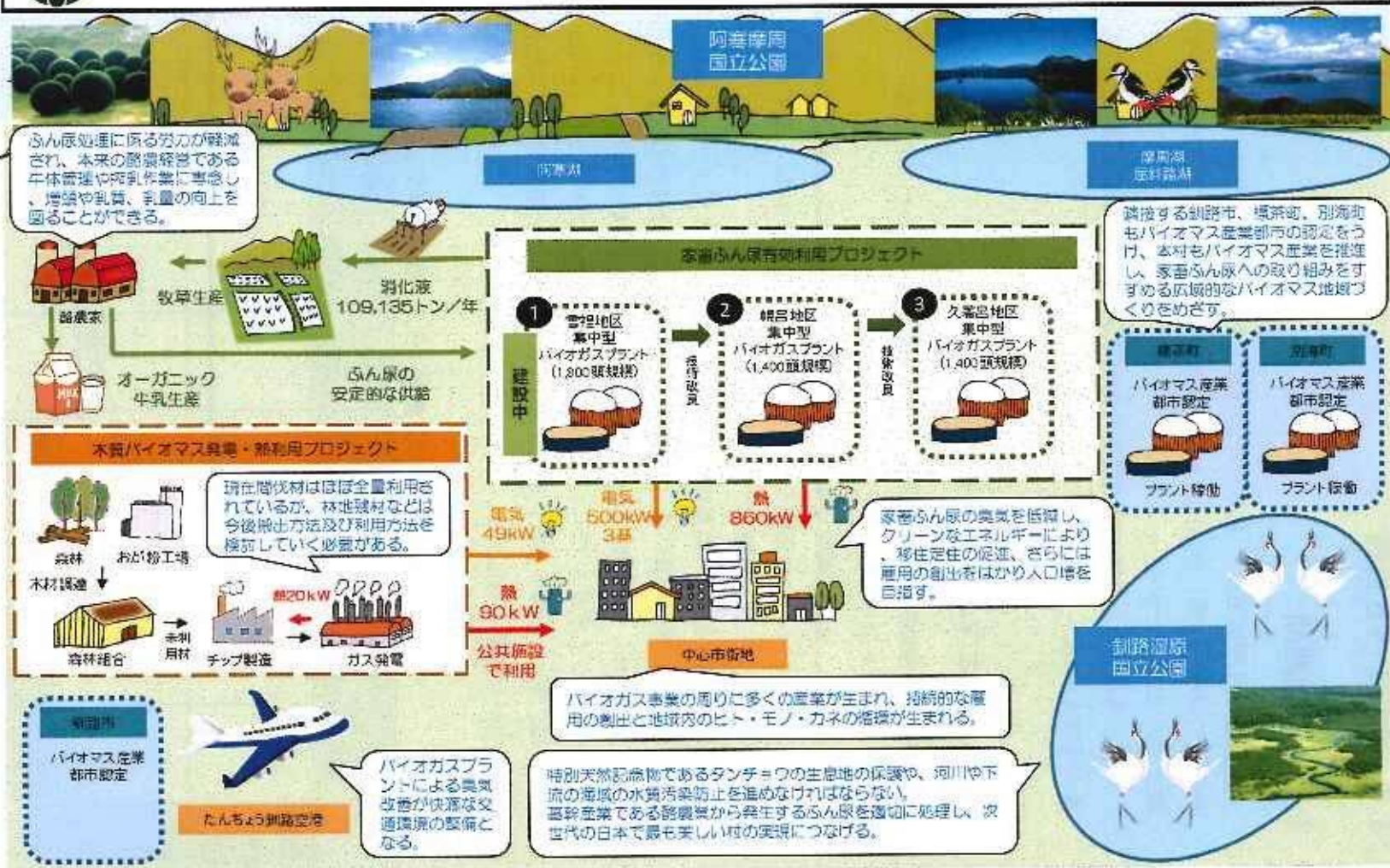
また、酪農家の飼養頭数拡大により、1 世帯あたりのふん尿処理量も増加しているため臭気などの大気汚染だけでなく、水系・地下水汚染などの環境に対しても十分な配慮が必要である。

隣接する釧路市は平成 26 年度、標茶町は平成 28 年度にバイオマス産業都市の認定を受け、釧路湿原を囲む自治体の多くが家畜ふん尿処理に対して効果的な手法としてバイオガスを選択している。これらの実現を推進することにより、ラムサール条約湿地の環境改善を図り、滞在型の観光促進により地域活性化や商業や工業、六次産業への大きな波及効果をもつバイオマス産業都市を目指す。

3.2 目指すべき将来像

本村は、前項の背景や趣旨を受けて、本構想により、本村に存在する種々のバイオマスの現状と課題を明らかにし、これを活用する事業化プロジェクトを策定し実現することにより、次に示す将来像を目指す。

- ①家畜ふん尿の適正処理によるラムサール条約湿地の保全と快適な交通環境の提供
- ②家畜ふん尿のエネルギー源としての有効利用、並びに消化液・再生敷料等としての利活用による地域内バイオマス資源循環の実現
- ③家畜ふん尿処理の労力と臭気の低減による人と自然環境に快適な農村環境の実現
- ④隣接した自治体と連携した広域的なバイオマス地域づくり



3.3 達成すべき目標

3.3.1 計画期間

本構想の計画期間は、「鶴居村総合計画」等、他の関連計画（詳細は、「8. 他の地域計画との有機的連携」参照）とも整合・連携を図りながら、平成 29 年度から平成 38 年度までの 10 年間とする。

なお、本構想は、今後の社会情勢の変化等を踏まえ、中間評価結果に基づき概ね 5 年後（平成 33 年度）に見直すこととする。

3.3.2 バイオマス利用目標

本構想の計画期間終了時（平成 39 年度）に達成を図るべき利用量についての目標及び数値を次表のとおり設定する。

本構想では、4 に記載するようにバイオガス発電プラントを設置する。村内に賦存する家畜ふん尿バイオマス資源をできる限り多く利用するため、当面村内に発電容量 520kW クラスのプラントを 3 基設置することを想定する。

プラント設置場所は、酪農家アンケート調査でバイオガスプラントの導入希望農家が集中している字雪裡原野に第 1 号機を建設中である。原材料の収集、消化液の散布を効率的に行うため、分散型貯留槽の設置や、農家の既存施設を活用する。

2 号機は、バイオガスプラント希望農家の多い幌呂地区を想定している。設置のスケジュールは、第 1 号機の建設、運営、原材料の受け入れ、消化液・再生肥料の利用状況を加味しながら柔軟に対応する。

表 バイオガス発電プラント整備スケジュール

年	H29 2017	H30 2018	H31 2019	H32 2020	H33 2021	H34 2022	H35 2023	H36 2024	H36 2024	H36 2024
1 号機 雪裡 地区		試運転	本格稼働							
2 号機 幌呂 地区			建設	試運転	本格稼働					
3 号機 地区 未定	勉強会による情報提供、参加農家の募集		1、2 号機の稼働状況を踏まえた計画策定		建設					



上記に記載した当面のスケジュールを前提として、下記に示す目標を設定した。

(1) 目標年次におけるバイオマス利用率

①ふん尿の利用率

現在、堆肥化している牧草地または農地に散布している家畜ふん尿をバイオガス発電に有効利用する。

平成33年度までに2基が稼働することにより、本村の家畜排せつ物の35.3%に相当する66,400トンの家畜ふん尿を利用する。

表 バイオマス利用目標

種類	バイオマス	利用目標
廃棄物系 バイオマス	全般	家畜排せつ物の利用方法の向上（バイオガスプラント処理）に努める一方で、食品廃棄物等の利用を継続することにより利用率100%を継続する。
	家畜排せつ物	現在行われている堆肥化については継続して推進するとともに、バイオガスによるエネルギー化と液肥利用を図ることで、利用率100%を継続する。
	食品系廃棄物	現在焼却、埋立処理されている食品系廃棄物をバイオガスプラントでの混合発酵を行い、利用率100%を目指す。
	廃食用油	利用率100%を継続する。
	下水汚泥	利用率100%を継続する。
木質系 バイオマス	間伐材	利用率100%を継続する。
	林地残材	木質バイオマス発電・熱利用プロジェクトにより、村内の林地残材を活用し、利用率52%を目指す。

4 事業化プロジェクト

4.1 基本方針

本村のバイオマス賦存量及び利用状況を調査した結果、家畜ふん尿が豊富に存在することが明らかになっている。現在、堆肥化したふん尿の牧草地・耕作地への散布による農地還元が行われているが、村内においてバイオガス発電に適したふん尿はできる限りメタンガス発酵に供与して、上述のバイオマスコジェネレーションシステムに利用し、電気・熱の生産と副次的に得られる消化液を利用したバイオマス由来材料の畜産への導入を両立させ、バイオマス資源の有効利用を図り、地域内でのエネルギー、肥料等の地産地消の実現

を口指す。

- ① バイオガス生産で得られる消化液を固液分離し、ふん尿提供農家に還元し、液体分は消化液として牧草地・耕作地の肥料として、固形分は畜舎の敷料として活用する。
- ② 家畜ふん尿由来のバイオガスを燃料として発電及び熱利用を行うバイオガスコジェネレーションシステムを導入する。

家畜ふん尿有効利用プロジェクトは、地域のバイオマス資源である家畜ふん尿を利用して、下記のような成果が期待される。

- ア 畜産農家の作業環境の改善
- イ 家畜ふん尿の液肥化による施肥環境の改善・適正化
- ウ 家畜ふん尿散布時の臭気低減など農村環境の改善
- エ 消化液及び再生敷料の利用による酪農経営コスト軽減
- オ バイオガス利用の新しい姿が学ぶことができるエコ・ツーリズム、グリーン・ツーリズム、環境教育の拠点
- カ 地域資源による電気、熱の生産

各プロジェクトの取り組み、期待される効果、課題等を次項以降に示す。このプロジェクトは、近隣市町村、北海道、事業者等と連携して実施する。

表 鶴居村バイオマス産業都市構想における事業化プロジェクト

プロジェクト		家畜ふん尿有効利用プロジェクト	木質バイオマス発電・熱利用プロジェクト
バイオマス		家畜ふん尿	間伐材
発 生		畜産農家	森林
変 換		嫌気性発酵によるバイオガス化	木質チップから合成ガス燃料に変換し、ガスエンジンにて発電
利 用		バイオガス（電気・熱）	電気、熱
目 的	地球温暖化防止	○	○
	低炭素社会の構築	○	○
	リサイクルシステムの確立	○	○
	廃棄物の減量	○	○
	エネルギーの創出	○	○
	防災・減災の対策	○	○
	森林の保全	-	○

里地里山の再生	○	○
生物多様性の確保	-	○
雇用の創出	○	○
各主体の協働	○	○

4.2 家畜ふん尿有効利用プロジェクト

4.2.1 コンセプト

本村は、乳牛飼育から発生する畜産廃棄物バイオマスが多いものの、そのほとんどが堆肥化されているため、高度利用がなされているとは言えない。

一方で、本村の家畜ふん尿は、

- ①ほぼ同一種の畜産業（乳牛飼育）が展開しており、生産される家畜ふん尿の性質がほぼ一定である。
- ②村域では農家の集約が図られ、比較的大規模な畜産農家が近隣に存在し、家畜ふん尿収集に有利である。

という評価ができ、バイオマス資源の有効利用の課題である質の揃った原材料の収集が比較的容易な環境にある。

これまで平成 27 年度に「再生可能エネルギー地域創出事業調査（グリーンプランパートナーシップ補助金）」、平成 29 年度に「鶴居村バイオマス活用推進計画策定業務」を実施している。これらの調査業務では、「農家を対象としたバイオガスプラント事業の勉強会」「農家アンケート、ヒアリング調査による現状と将来計画、プラント事業への参加意思の確認」などを行っており、それらから考えられる「バイオガスプラント事業モデル案の策定」を行ってきた。

バイオマス資源の中でも本村で最も多く発生している畜産バイオマスは、近年の営農スタイルの変化から、堆肥化の利用だけではなく、バイオガスプラントによる液肥化、バイオガス化の要望が高まっていることが、農家全戸アンケート調査によりわかってきた。

そこでこうした本村畜産業の利点を生かし、家畜ふん尿によるバイオガス発電と消化液・再生敷料を利活用するプロジェクトを展開する。

4.2.2 事業の概要

①これまでの取り組み

本村では、平成 28 年度より畜産バイオガスプラントが建設中であるが、村、バイオガス事業者及び利用者である農家との情報交換が不足しており、事業計画の詳細が決定していなかった。平成 29 年度は、農家向けのバイオガス勉強会、バイオガス事業への参加を希望する農家数（バイオマス取扱量）を決定するための基礎調査である農家アンケート調査を実施した。

1. 鶴居村家畜ふん尿対策としてのバイオガス利活用勉強会

・日時／場所

- ・4 月 25 日(火) 13:30～下雪裡コミュニティセンター
19:30～茂雪裡コミュニティセンター
- ・4 月 26 日(水) 13:30～支雪裡コミュニティセンター
19:30～上幌呂コミュニティセンター
- ・4 月 27 日(木) 19:30～幌呂農村環境改善センター
- ・4 月 28 日(金) 19:30～下久著呂コミュニティセンター



・開催趣旨

地域の貴重な財産であるふん尿を原料とする事業であり、勉強会を通じて農家の要望を取り入れた事業計画を作成する。本事業では、勉強会、アンケート調査を行い、将来の増頭計画も含めて家畜ふん尿処理について考え、村と農家の意見交換の機会を増やし、村・農家の意見をまとめて計画を作成し、建設中のプラント（事業）へ反映させることを目的とする。

(1) バイオガスに関する情報提供

- ・メタン発酵、バイオガスプラントの構造
- ・先進地域のバイオガス事業概要 など

(2) 意見交換、質疑応答

- ・鶴居村バイオガス事業に関する質問、要望の確認

(3) 課題のとりまとめ

(4) 解決策の提案

- ・バイオマス産業都市構想の策定
- ・バイオガス事業計画の推進

2. 農家向けバイオガスアンケート調査

・バイオガスプラントへの参加希望

村内 83 戸の酪農・畜産農家にバイオガスプラントへの参加希望調査を行った。25 戸から回答が得られており、参加 16 戸、不参加 5 戸、検討中 3 戸及び未記入が 1 戸、回答者の 76%（農家全体では 23%）から参加への前向きな回答が得られている。

参加、検討中の農家において希望する運営形態は個別型 3 戸、集中型 16 戸である。

表 バイオガスプラントへの参加希望調査結果

バイオガスプラント参加不参加	
参加	16戸
検討中	3戸
不参加	5戸
未記入	1戸
合計	25戸

・参加希望農家(検討中含む)の飼養頭数

参加希望農家(検討中含む)の現時点における飼養頭数は、乳用経産牛が 2,341 頭、乳用育成牛が 1,949 頭、肉用牛と合わせて合計 4,355 頭となっており、10 年後は乳用経産牛が 3,036 頭、乳用育成牛が 2,350 頭、肉用牛と合わせて 5,431 頭である。ふん尿量は、乳用経産牛が 55,540t/年、乳用育成牛が 16,362t/年、肉用牛と合わせて合計 72,459t/年となっており、10 年後は乳用経産牛が 72,029t/年、乳用育成牛が 19,728t/年、肉用牛と合わせて 92,148t/年と予想される。

表 バイオガスプラント参加希望農家(検討中含む)の飼養頭数

種 別	飼養頭数 (頭)		ふん尿量 (t/年)	
	現在	10 年後	現在	10 年後
乳用経産牛	2,341	2,760	55,540	72,029
乳用育成牛	1,949	2,140	16,362	19,728
肉用肥育牛	15	15	137	137
肉用育成牛	50	25	420	210
合計	4,355	4,940	72,459	92,148
経産牛換算(頭)	—	—	3,054	3,884

3. 酪農家との意見交換で明らかになったバイオガス事業の課題と対策

勉強会でバイオガス事業に対する酪農家が考える事業の課題、要望等を確認した。課題克服に向けた対応策について検討を行い、バイオマス産業都市構想、今後のバイオガス事業計画を推進する。明らかになった主な課題は、「事業の進め方、村、JA、事業者の推進体制」、「事業計画、農家の経済負担体制」、「事業実績、技術面の課題」である。課題と対策案を以下に示す。

(1) 事業の進め方、村、JA、事業者の推進体制

- | | |
|-----|--|
| ①課題 | 酪農家に事業概要が上手く伝わっていない、村、JAの推進体制の見直しが必要である。 |
|-----|--|



- | | |
|-----|---|
| ②対策 | 勉強会、アンケート調査により、畜産ふん尿処理の問題点、バイオガス事業への要望の確認を行った。村、JA、事業者、酪農家代表で構成する鶴居村バイオマス推進協議会を設立し、今後も村一体となり事業の検討を行う。 |
|-----|---|

(2) 事業計画、農家の経済負担体制

- | | |
|-----|--|
| ①課題 | 酪農家が納得した当初の事業計画（農家の負担額）が変更され、現状では事業計画が不明である。 |
|-----|--|



- | | |
|-----|--|
| ②対策 | 現時点における事業計画（変更点）の確認を行う。（スケジュール、事業予算、農家負担など）事務局会議、農家説明会を開催、農家の要望との相違点について検証を行う。 |
|-----|--|

(3) 事業実績、技術面の課題

- | | |
|-----|---|
| ①課題 | 事業者は国内のバイオガス事業は未経験で、国内で稼働実績の無いプラントの導入が不安要素であった。 |
|-----|---|



- | | |
|-----|---|
| ②対策 | 事業者から平成29年度時点の事業計画（変更点）の報告を、村、JAに対して実施。事業計画、スケジュール、事業予算の確認を行い、村、JAの事業の役割分担について検証を行った。 |
|-----|---|

②複数の中規模施設の計画的設置による発電熱利用（コージェネレーション）事業の展開

全戸に対して実施したアンケート結果を基に大規模なガス化・発電施設を単独で設置するのではなく、村内に中規模施設を計画的に複数設置・展開する。家畜ふん尿を提供する畜産農家の存在状況、原材料である家畜ふん尿の管理・発生状況などを踏まえ、各プラントの設置を進め、安定的な原材料の受け入れ、ガス化、発電、熱供給の実現を目指す。

③スケジュール

初年度は、発電能力 520kW 規模のコジェネレーション発電プラント（第 1 号機）を村内字雪裡原野に設置する。29 年度に着工を開始しており、30 年度の発電開始を目指す。

その後、第 1 号機での成果や経費、村内で発生する家畜ふん尿の量、質、発生エリア等を踏まえて、村内適地に同様の中規模コジェネレーション施設（第 1 号機も含め計 3 か所）の設置を進めていく。

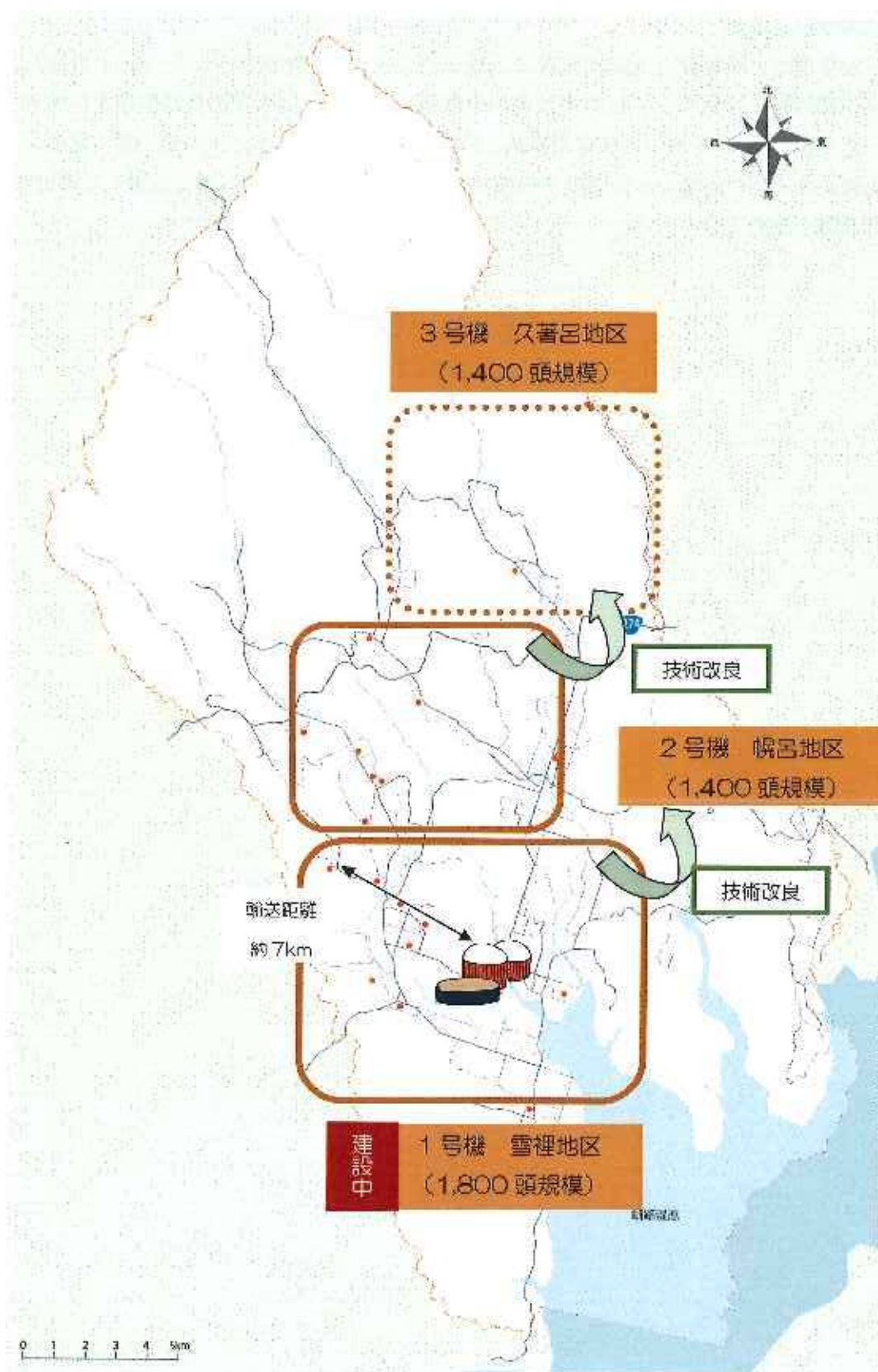


図 需要施設とプラント建設候補地の位置

④プロジェクトによって得られる成果

第1号機では、520kWクラスの発電能力を有するコジェネレーションを導入し、下記のような成果を得ることを目指す。

ア バイオマス処理能力

第1号機では、年間42,705トン程度のふん尿の受け入れを想定している。これは経産牛約1,800頭分のふん尿に相当する。鶴居村で発生すると見込まれるふん尿量の19.8%に相当する。

イ 発電量

コジェネシステムにより年間発電量は3,704MWh、うち約2,963MWhを北海道電力に売電する。この発電量は、鶴居村の電力使用量2,300GWh（北海道電力ヒアリング）の約12.8%に相当する。

ウ 発熱量

コジェネシステムで得られる熱の50%の2,538,528Mcalを発酵槽加温など自家利用する。また、木質バイオマスプラントで生産される熱は、公共施設への供給を計画している。

エ 消化液

バイオマス生産により、副産物として得られる消化液は、受け入れた家畜ふん尿とはほぼ同量得られる（年間42,705トン）。この消化液の一部は原料槽に再投入するが、残りの消化液を固液分離して得られる固体は畜舎の敷料として、液体は液肥として利用可能である。固体部分は敷料としては安価できめ細かく、優良な敷料となり、



写真 消化液の散布様子

畜産農家の敷料代の低減につながる。液肥は成分分析した後、これを原則ふん尿提供農家への還元を行い、従来の農地還元になる肥料として牧草地・耕作地に散布することとする。その他、上述の高付加価値農産物の生産にも供与する。

その結果、臭気の低減、分析に基づいた適切な施肥、商品としての液肥利用の可能性拡大、再生敷料の有効活用、施肥コストの削減、高付加価値農産物販売といったメリットが得られる。

トピック 消化液の特徴

家畜ふん尿などのバイオガスを原料として、発生したバイオガスを取り出した後に残る液体が消化液（メタン発酵消化液）である。消化液は、有機肥料として利用され、バイオガスプラント導入地域の農作物生産、家畜の健康状態、酪農経営などに好影響を与える。消化液を利用している農場では1haあたり12.8千円の化学肥料購入費削減効果がある（平成28年度寒地土木研究所調査より）。

また、消化液はメタン発酵により悪臭が大幅に軽減されていることから、未熟堆肥の散布による悪臭問題対策としても大きな効果がある。

一般的に、消化液が生産される際には以下のような変化がみられる。

- ・全体量および窒素、リン、カリウムなどの肥料成分の量はほとんど変化しない。
- ・メタン発酵により固形物、有機物、揮発性有機酸の数値が低下する。
- ・窒素の約半分がアンモニア態窒素になるため、化学肥料との代用が可能で、植物への吸収がよい。
- ・有機酸が減少し、アンモニアが増加するためpHが上昇する。
- ・熱処理を行っている消化液は、大腸菌群数や腸球菌等の病原性微生物は検出されない。
- ・雑草種子の死活化
- ・腐食物質の増加による膨軟化と排水性の改善効果が期待できる。

④事業の採算性

プラント建設費は約9億5000万円、プラントの運営には年間約7,000万円を想定している。本村の集中型バイオガスプラントでは、原料の輸送、ふん尿の受け入れ、液肥の保管・農地への散布、機器メンテナンスや発酵管理等といった管理面が重要になる。

収入は、発電した電力の売電（固定価格買取制度利用などを想定）で年間124,800千円程度を見込んでいる。

事業採算性の向上や、安定化は継続的に取り組む必要のある重要な課題である。⑤に掲げるような、きめ細かな事業運営により、リスクを回避するとともに、今後、投入材料の工大によるバイオガス発酵の効率化、生産される熱の販売、液肥の販路開拓などにより収入源の拡大、採算性の向上を図っている。

⑤プロジェクトの成功に向けての総合的な戦略

ア 家畜ふん尿受入れにあたってのきめ細かなコミュニケーション

バイオガス発生効率を向上させるためには、プラントに投入する家畜ふん尿の質及び量の管理・確保が必須である。そのためには、家畜ふん尿を提供する畜産農家の協力がとても重要となり、また、消化液の散布、再生敷料の使用についても農家の協力は不可欠である。

本プロジェクトでは、プラントを村内の農家から遠くない位置に分散して設置し、鶴居村・JAくしろ丹頂・企業の協定に基づいて事業者が鶴居村とJAのサポートを受けつつ、農家との密接なコミュニケーションを重視した運用を行う。

イ 分析、管理体制の充実による安定的な運転の実現

原材料であるふん尿の質管理や、バイオガス生産の状況管理、液肥の品質管理のため、北海道大学大学院工学研究院や(一財)釧路バイオガス研究所(仮称:設立予定)と連携し、検査・分析体制を整備する。これらの機関による精密な分析により、適切な原料収集や液肥の施肥が可能となり、農家との適切なコミュニケーションが可能となる。

こうした分析・管理体制は、釧路地域の各市町村の活動・事業とも協力して整備を進め、釧路地域における家畜ふん尿利用の基盤となる研究機関としての役割を担うことも期待している。

また、2号機以降、発電施設を村内に複数展開する予定であるので、これら発電施設を統括的に管理する運営体制を整備し、安定的な運転を目指す。

ウ エコ・ツーリズム、環境教育の新たな拠点としての活用

本村は、釧路湿原やタンチョウなど豊かな自然を活かした観光、牧場等を活かした農業体験などエコ・ツーリズムの基盤がある。今回の計画は、単なるバイオマス施設を建設するのではなく、鶴居村のエコ・ツーリズムにさらなる厚みを持たせることとなり、また、観光施設的な要素を持たせることにより、施設見学・視察を含めた観光入込客数・宿泊者の増加が期待でき、また臭気の改善等により、さらなる観光地としての魅力アップにつながる事が予想される。

さらに、太陽光発電も加えた環境教育のメニューの一つとして活用し、村民のみならず周辺市町村の住民の環境保護意識の向上につなげていく。

トピック バイオマスを活用した産業観光・環境教育

家畜ふん尿を原料にする未熟堆肥の利用は、散布時に悪臭を放つことから、地域住民生活、観光業に悪影響を及ぼす。家畜ふん尿を密閉状態で衛生処理を行うバイオガスプラントは、熱や電気などのエネルギー供給だけでなく、臭気が軽減された衛生的な液肥を生産することができる。

それにより、地域環境の臭気軽減やバイオガスプラント施設視察により、多くの観光客や視察者を受け入れ、交流人口の増加が期待できる。また、地域の小・中学校での環境教育や産業観光の一環として施設を活用することで農業酪農視察や生乳加工等を含めた地域の資源価値の情報発信ができる。

エ 余剰熱の活用

コージェネレーションシステムからは相当量の熱を得ることができる。冷涼な気候の当地域では熱の確保は燃料代によるコスト高の要因になるため、熱は貴重な資源である。この観点から、熱の有効利用も図る。

例えば、本村で計画されている木質バイオマス事業における木材の乾燥、熱を利用したハウスでの水耕栽培、トロピカルフルーツの導入、水産品陸上養殖など高付加価値の農水産品生産や、試験農場での熱利用、温浴施設での利用などへの有効利用が考えられる。今後、住民の意見、実現可能性の検証などを通じ、具体化していく予定である。

トピック 余剰熱を使った新たな産業づくり

余剰熱の有効利用は、バイオガスプラント全体のエネルギー効率を可能な限り高めるために不可欠である。今まで利活用されてこなかった余剰熱の活用は、地域経済活性化、循環型社会形成、地球温暖化防止にも貢献する。このことから、バイオガスプラントの稼働は家畜ふん尿処理や売電を伴う事業主体やふん尿処理委託農家のみならず、バイオガスプラントの利用に伴い影響を受ける地域住民も含めたエネルギー利用システムとしての展開が望まれる。

発電する際に排熱として発生する熱エネルギーを有効に使うシステムがコージェネレーションと言われるシステムである。それ以外の熱エネルギーは未利用が多く、有効な活用が検討されている。近年のエネルギーコストの高騰により、この熱エネルギーを施設園芸の冷暖房として利用することが考えられている。

道内のバイオガスプラントでは、熱の一部は発酵槽の加温や輸送車輛やコンテナの洗浄などの施設に活用されほか、鹿追町ではチョウザメの陸上養殖、サツマイモ、マンゴーや薬用植物のハウス栽培、土幌町ではフグの陸上養殖、新得町では温泉宿泊施設への供給など、様々な取り組みがなされている。

4.2.3 雪裡地区（第1号機）

①集中型バイオガスプラントに参加検討している農家のふん尿量

雪裡地区を中心とした10戸、経産牛換算頭数1,800頭を対象とする集中型プラント。原料輸送距離は平均4km。

②エネルギー生産量

上記のふん尿量から生産が見込まれるバイオガスは 1,780,799^{m³}/年であり、このバイオガスから発電可能な電力は 3,704,061kWh/年である。コジェネ発電機で発電した場合に得られる発熱量は 5,077,057Mcal/年であり、この熱量の 50%がバイオガスプラント施設で利用されたと仮定すると、得られる余剰熱量は 2,538,528Mcal/年である。

表 雪裡地区プラントのエネルギー生産量

エネルギー	単位	生産量
バイオガス生産量	m ³ /年	1,780,799
発電可能量	kWh/年	3,704,061
発熱量	Mcal/年	5,077,057
余剰熱量	Mcal/年	2,538,528

③売電収入

上記の発電量からプラントで使用する電力量を差し引き、発電量の約 8 割を売電量とした。FIT 制度で活用して、単価 42.12 円/kWh で販売した場合、売電収入は 124,812,035 千円が見込まれる。上記の発電量をすべて地産地消型として、単価 20 円/kWh で販売した場合、売電収入は 59,265 千円が見込まれる。

表 雪裡地区プラントの売電収入

項目	単位	FIT 制度	地産地消型
売電単価	円/kWh	42.12	20
売電量	kWh/年	2,963,249	2,963,249
売電収入	千円/年	124,812	59,265

④運営収支

集中型バイオガスプラント建設費を 950,000 千円と算出した。

FIT 制度を活用した売電の場合、収支は 74,459 千円であり、地産地消型の場合、32,662 千円である。

各項目の説明を下記に記載する。

a. 収入

・ふん尿処理費

経産牛 1 頭あたりの処理費を 10,000 円と仮定すると、ふん尿処理費の収入は 18,000 千円である。

・売電

売電収入は上記に記載した通りであり、FIT 制度を活用した場合 124,812 千円/年であ

り、地産地消型では 59,265 千円である。

・余剰熱販売

酪農家の営農施設で利用するとし、余剰熱販売の収入はゼロである。

・消化液販売・散布代

酪農家へ消化液を 51 円/t、散布代を 510 円/l で販売した場合、収入は 23,530 千円である。

b. 支出

・プラント建設費の償却費

建設費の償却期間は 20 年とし、FIT 制度を活用した場合は農山漁村 6 次産業化対策事業のうち地域バイオマス産業化推進事業（地域バイオマス産業化整備事業）（1/6 補助）を利用し、5/6 自己負担すると考え、39,583 千円と算出した。

地産地消型では、地域の特性を活かしたエネルギーの地産地消推進事業費補助金（分散型エネルギーシステム構築支援事業のうちエネルギーシステム構築事業、2/3 補助）を利用し 1/3 自己負担すると考え、15,833 千円と算出した。

・維持管理費

同規模のプラントにおける維持管理費の実績から 26,800 千円と算出した。

・ふん尿輸送費

酪農家の位置とプラント予定地の距離から算出し、支出は 14,000 千円である。

・管理者の人件費

管理者 2 名を一人 3,750 千円/年で雇用すると仮定し、支出は 7,500 千円である。

表 雪裡地区プラントの運営収支

項目		単位	FIT 制度	地産地消型
収入	ふん尿処理費	千円	18,000	18,000
	売電	千円	124,812	59,265
	余剰熱販売	千円	0	0
	消化液販売・散布代	千円	23,530	23,530
	合計	千円	166,342	100,795
支出	プラント建設費の償却費	千円	39,583	15,833
	用地取得費	千円	0	0
	維持管理費	千円	26,800	26,800
	ふん尿輸送費	千円	18,000	18,000
	管理者の人件費	千円	7,500	7,500
	合計	千円	91,883	68,133
収支		千円	74,459	32,662

c. 事業収支計画表と IRR

1) FTT 制度

事業の収益性の判断基準となる IRR は 8 年間で 3.3% である。

事業年度		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目
a. 建設費		-950.0																			
b. 補助金 (補助率 1/4 以内)		-153.3																			
c. 実質建設費		-796.7																			
a. 収入		166.3	166.3	166.3	166.3	166.3	166.3	166.3	166.3	166.3	166.3	166.3	166.3	166.3	166.3	166.3	166.3	166.3	166.3	166.3	166.3
① ふくみ処理		16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
② 売買取入		124.8	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8
③ 金利		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
④ 消化液販売		23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5
⑤ 衛生材料販売		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑥ 廃棄物処理		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
b. 支出		91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
① プラント建設費		39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6
② 用地取得費		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
③ プラント維持管理費		26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8
④ 原料材料費		18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
⑤ プラント人件費		7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
⑥ その他		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
a. 税引前利益		74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5
d. 法人税等																					
e. 税引後利益		74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5	74.5
f. 減価償却費		39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6
g. 毎年のキャッシュフロー		-791.7	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0
IRR (内部収益率)																					
a. キャッシュの累計額		114.0	228.1	342.1	456.2	570.2	684.3	798.3	912.3	1026.4	1140.4	1254.5	1368.5	1482.6	1596.6	1710.6	1824.7	1938.7	2052.8	2166.8	2280.8
b. 目標率		14%	28%	42%	56%	70%	84%	98%	112%	126%	140%	154%	168%	182%	196%	210%	224%	238%	252%	266%	280%

事業の収益性の判断基準となる IRR は 7 年間で 1.8% である。

15

4.2.4 幌呂地区（第2号機）及び久著呂地区（第3号機）

①集中型バイオガスプラントに参加検討している農家のふん尿量

幌呂地区及び久著呂地区を中心とした各10戸、経産牛換算頭数1,400頭を対象とする集中型プラント。原料輸送距離は平均4km。

②エネルギー生産量

上記のふん尿量から生産が見込まれるバイオガスは1,385,066³/年であり、このバイオガスから発電可能な電力は2,880,936kWh/年である。コジェネ発電機で発電した場合に得られる発熱量は3,948,822Mcal/年であり、この熱量の50%がバイオガスプラント施設で利用されたと仮定すると、得られる余剰熱量は1,974,411Mcal/年である。

表 幌呂地区及び久著呂地区プラントのエネルギー生産量

エネルギー	単位	生産量
バイオガス生産量	m ³ /年	1,385,066
発電可能量	kWh/年	2,880,936
発熱量	Mcal/年	3,948,822
余剰熱量	Mcal/年	1,974,411

③売電収入

上記の発電量からプラントで使用する電力量を差し引き、発電量の約8割を売電品とした。FIT制度で活用して、単価42.12円/kWhで販売した場合、売電収入は97,076千円が見込まれる。上記の発電量をすべて地産地消型として、単価20円/kWhで販売した場合、売電収入は46,095千円が見込まれる。

表 幌呂地区及び久著呂地区プラントの売電収入

項目	単位	FIT制度	地産地消型
売電単価	円/kWh	42.12	20
売電量	kWh/年	2,304,749	2,304,749
売電収入	千円/年	97,076	46,095

④運営収支

集中型バイオガスプラント建設費を950,000千円と算出した。
FIT制度を活用した売電の場合、収支は41,494千円であり、地産地消型の場合、14,263千円である。

各項目の説明を下記に記載する。

h. 収入

- ・ふん尿処理費

経産牛 1 頭あたりの処理費を 10,000 円と仮定すると、ふん尿処理費の収入は 14,000 千円である。

- ・売電

売電収入は上記に記載した通りであり、FIT 制度を活用した場合 97,076 千円/年であり、地産地消型では 46,095 千円である。

- ・余剰熱販売

酪農家の営農施設で利用するとし、余剰熱販売の収入はゼロである。

- ・消化液販売・散布代

酪農家へ消化液を 51 円/l、散布代を 510 円/t で販売した場合、収入は 18,301 千円である。

h. 支出

- ・プラント建設費の償却費

建設費の償却期間は 20 年とし、FIT 制度を活用した場合は農山漁村 6 次産業化対策事業のうち地域バイオマス産業化推進事業（地域バイオマス産業化整備事業）（1/6 補助）を利用し、5/6 自己負担すると考え、39,583 千円と算出した。

地産地消型では、地域の特性を活かしたエネルギーの地産地消推進事業費補助金（分散型エネルギーシステム構築支援事業のうちエネルギーシステム構築事業、2/3 補助）を利用し 1/3 自己負担すると考え、15,833 千円と算出した。

- ・維持管理費

同規模のプラントにおける維持管理費の実績から 26,800 千円と算出した。

- ・ふん尿輸送費

酪農家の位置とプラント予定地の距離から算出し、支出は 14,000 千円である。

- ・管理者の人件費

管理者 2 名を一人 3,750 千円/年で雇用すると仮定し、支出は 7,500 千円である。

表 幌呂地区及び久著呂地区プラントの運営収支

項目		単位	FIT 制度	地産地消型
収入	ふん尿処理費	千円	14,000	14,000
	売電	千円	97,076	46,095
	余剰熱販売	千円	0	0
	消化液販売・散布代	千円	18,301	18,301
	合計	千円	129,377	78,396
支出	プラント建設費の償却費	千円	39,583	15,833
	用地取得費	千円	0	0
	維持管理費	千円	26,800	26,800
	ふん尿輸送費	千円	14,000	14,000
	管理者の人件費	千円	7,500	7,500
	合計	千円	87,883	64,133
収支		千円	41,494	14,263

c. 事業収支計画表と IRR

1) FIT 制度

事業の収益性の判断基準となる IRR は 11 年目で 2.9% である。

(主たる施設の標準耐用年数)

単位：百万円

基本項目	導入技術	パナオスプラント
建設費(千円)	950,000	
費用年率	20年	
補助率	1/5	

事業年度	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目
a. 建設費	-950.0																			
b. 補助金(補助率1/4以内)	-158.3																			
c. 実質建設費	-791.7																			
d. 収入	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4	129.4
①ふん尿処理	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
②売電収入	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1
③余熱料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
④消化液販売	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
⑤再生水が販売	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑥廃棄物処理	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
e. 支出	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9
①プラント建設費	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6
②用地取得費	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
③プラント維持管理費	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8
④原料搬送費	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
⑤プラント人件費	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6
⑥その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
f. 税引前利益	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5
g. 法人税等																				
h. 税引後利益	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5
i. 減価償却費	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6
j. 当年のキャッシュフロー	-391.7	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1
IRR (内部収益率)											2.9%	3.3%	4.4%	5.2%	5.9%	6.5%	7.0%	7.4%	7.8%	8.1%
a. キャッシュの累計額	81.1	162.2	243.3	324.4	405.5	486.6	567.7	648.8	729.9	811.0	892.1	973.2	1054.3	1135.4	1216.5	1297.6	1378.7	1459.8	1540.9	1622.0
b. 回収率	10%	20%	31%	41%	51%	51%	51%	51%	51%	51%	51%	51%	51%	51%	51%	51%	51%	51%	51%	51%

2) 地産地消型

事業の収益性の判断基準となる IRR は 12 年目で 2.1% である。

基本情報		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	
基本計画		基本計画																				単位：百万円	

表 家畜ふん尿有効利用プロジェクト

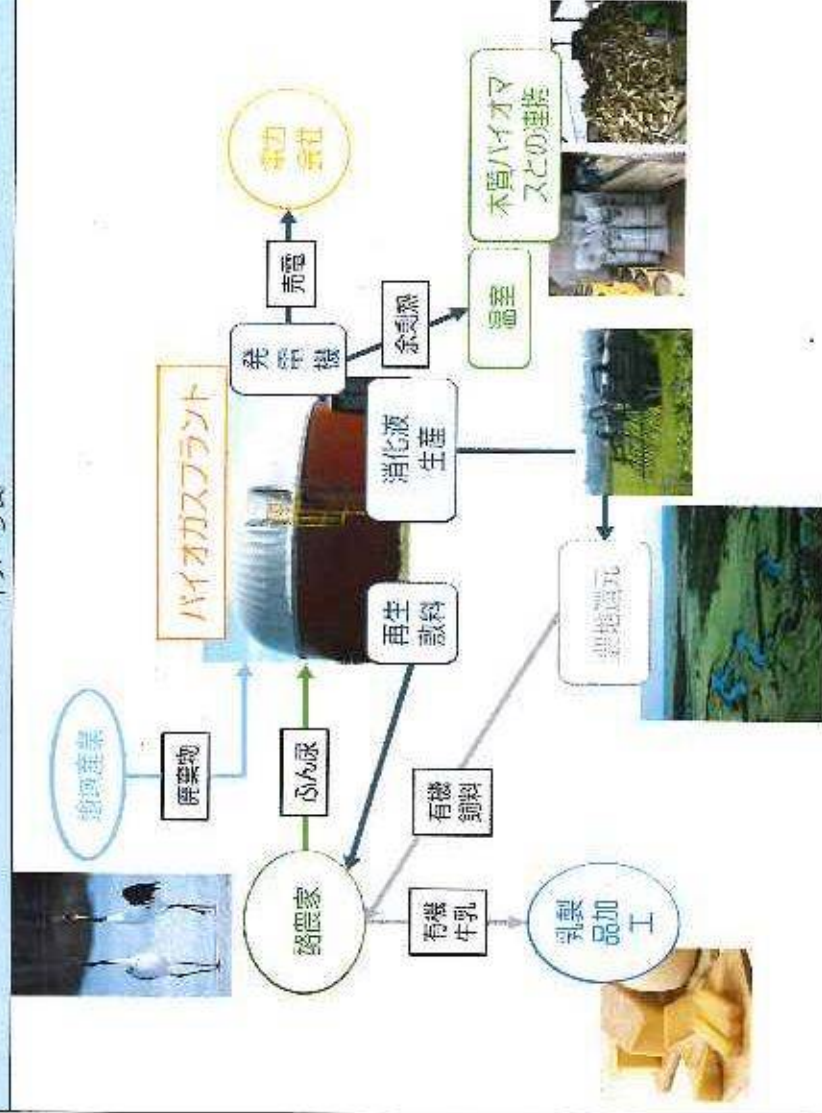
プロジェクト概要																													
事業概要	・乳牛ふん尿を適切に処理するバイオガスプラント事業である。 ・食品廃棄物も原料の対象とする。 ・バイオガスプラントは乳牛ふん尿処理施設、バイオガス生産施設とする。生産したバイオガスは隣接するバイオガス発電会社へ販売する。																												
事業主体	企業、鶴居村出資の合同会社																												
計画区域	幌呂地区、雪裡地区、久著呂地区																												
原料調査計画	村内の酪農家全戸を対象としたアンケート調査を実施し、バイオガスプラント事業に参加を希望する農家、処理量を把握した。 村内農家 30 戸から、乳牛排せつ物 109,135t/年を調達する。 表 各地域別のバイオガスプラント参加企業農家戸数と対象頭数、排せつ物量 <table> <tr> <th>地区名</th><th>雪裡</th><th>幌呂</th><th>久著呂</th><th>合計</th></tr> <tr> <td>農家戸数</td><td>10 戸</td><td>10 戸</td><td>10 戸</td><td>30 戸</td></tr> <tr> <td>対象頭数(頭)</td><td>1,800 頭</td><td>1,400 頭</td><td>1,400 頭</td><td>4,600 頭</td></tr> <tr> <td>排せつ物量 (t/年)</td><td>42,705</td><td>33,215</td><td>33,215</td><td>109,135</td></tr> </table>				地区名	雪裡	幌呂	久著呂	合計	農家戸数	10 戸	10 戸	10 戸	30 戸	対象頭数(頭)	1,800 頭	1,400 頭	1,400 頭	4,600 頭	排せつ物量 (t/年)	42,705	33,215	33,215	109,135					
地区名	雪裡	幌呂	久著呂	合計																									
農家戸数	10 戸	10 戸	10 戸	30 戸																									
対象頭数(頭)	1,800 頭	1,400 頭	1,400 頭	4,600 頭																									
排せつ物量 (t/年)	42,705	33,215	33,215	109,135																									
施設整備計画	・村内3地域にバイオガスプラントを整備する。 ・全地域ともに、複数の農家から原料を収集する集中型プラントとする。 ・第1号機の雪裡地区は既にバイオガスプラントが建設中であるため、早期の整備を目指す。 住所 北海道阿寒郡鶴居村字雪裡 550 番の 1 表 各地域別のバイオガスプラント処理量とエネルギー量 <table> <tr> <th>地区名</th><th>雪裡</th><th>幌呂</th><th>久著呂</th><th>合計</th></tr> <tr> <td>処理量 (t/年)</td><td>42,705</td><td>33,215</td><td>33,215</td><td>109,135</td></tr> <tr> <td>バイオガス生産量 (m³/年)</td><td>1,780,799</td><td>1,385,066</td><td>1,385,066</td><td>4,550,931</td></tr> <tr> <td>発電量 (MWh)</td><td>3,704,061</td><td>2,880,936</td><td>2,880,936</td><td>9,465,933</td></tr> <tr> <td>余剰熱 (Mcal)</td><td>2,538,528</td><td>1,974,411</td><td>1,974,411</td><td>6,487,350</td></tr> </table>				地区名	雪裡	幌呂	久著呂	合計	処理量 (t/年)	42,705	33,215	33,215	109,135	バイオガス生産量 (m ³ /年)	1,780,799	1,385,066	1,385,066	4,550,931	発電量 (MWh)	3,704,061	2,880,936	2,880,936	9,465,933	余剰熱 (Mcal)	2,538,528	1,974,411	1,974,411	6,487,350
地区名	雪裡	幌呂	久著呂	合計																									
処理量 (t/年)	42,705	33,215	33,215	109,135																									
バイオガス生産量 (m ³ /年)	1,780,799	1,385,066	1,385,066	4,550,931																									
発電量 (MWh)	3,704,061	2,880,936	2,880,936	9,465,933																									
余剰熱 (Mcal)	2,538,528	1,974,411	1,974,411	6,487,350																									

製品・エネルギー利用計画	【電力】																									
	生産したバイオガスによる発電事業を実施する。電気の販売、利用については、固定価格買取制度（FIT）、地域内電力供給の2パターンを検討している。																									
	・FITを活用して、北海道電力に売電する。売電量はプラントで使用する電力量を差し引いたものとする。																									
	・農家、公共施設、JA施設など地域内への電力供給を行う。																									
	表 発電量と売電収入見込み																									
	<table><tr><th>地区名</th><th>雪裡</th><th>幌呂</th><th>久美呂</th><th>合計</th></tr><tr><td>発電量（MWh）</td><td>3,704</td><td>2,881</td><td>2,881</td><td>9,466</td></tr><tr><td>売電量（MWh）</td><td>2,963</td><td>2,305</td><td>2,305</td><td>7,573</td></tr><tr><td>FIT事業（千円） （42.12円/kWh）</td><td>124,812</td><td>97,076</td><td>97,076</td><td>318,964</td></tr><tr><td>地域内供給（千円） （20円/kWh）</td><td>59,265</td><td>46,095</td><td>46,095</td><td>151,455</td></tr></table>	地区名	雪裡	幌呂	久美呂	合計	発電量（MWh）	3,704	2,881	2,881	9,466	売電量（MWh）	2,963	2,305	2,305	7,573	FIT事業（千円） （42.12円/kWh）	124,812	97,076	97,076	318,964	地域内供給（千円） （20円/kWh）	59,265	46,095	46,095	151,455
地区名	雪裡	幌呂	久美呂	合計																						
発電量（MWh）	3,704	2,881	2,881	9,466																						
売電量（MWh）	2,963	2,305	2,305	7,573																						
FIT事業（千円） （42.12円/kWh）	124,812	97,076	97,076	318,964																						
地域内供給（千円） （20円/kWh）	59,265	46,095	46,095	151,455																						
	【熱（発電余剰熱）】																									
	バイオガスプラント隣接地にハウス温室を建設して熱供給を行う。																									
	バイオガス発電時に発生する余剰熱については、プラント周辺における農業ハウスでの利用を試みる。ハウス農業については、バイオガス事業の決定後に詳細を検討する。																									
	【メタン発酵消化液】																									
	消化液 109,135 ｔ/年は、バイオガスプラント参加農家の農地に有機肥料として還元（販売）する。																									
事業費	畜産バイオガスプラント事業費は 950 百万円、合計 2,850 百万円とする。																									
	表 畜産バイオガスプラント事業費																									
	<table><tr><th>地区名</th><th>雪裡</th><th>幌呂</th><th>久美呂</th><th>合計</th></tr><tr><td>事業費（百万円）</td><td>950</td><td>950</td><td>950</td><td>2,850</td></tr></table>	地区名	雪裡	幌呂	久美呂	合計	事業費（百万円）	950	950	950	2,850															
地区名	雪裡	幌呂	久美呂	合計																						
事業費（百万円）	950	950	950	2,850																						
年度別実施計画	平成 28 年度：実施設計 平成 29 年度：施設建設着手 平成 30 年度：施設完成、運転開始、電力、余剰熱、消化液の利用、販売、再生肥料の利用																									

事業収支計画(内部収益率(IRR)を含む。)	【事業収支計画①(FIT売電モデル)】			
	地区名		宮裡	幌呂
	収入(千円)		166,342	129,377
	支出(千円)		91,883	87,883
	内部収益率(IRR)	15年	11.6%	5.9%
		20年	13.2%	8.1%
	【事業収支計画②(地域電力供給モデル)】			
	地区名		宮裡	幌呂
	収入(千円)		100,795	78,396
	支出(千円)		68,133	64,133
	内部収益率(IRR)	15年	12.8%	4.8%
		20年	14.2%	7.1%

平成 29 年度に具体化する取組	
・建設場所の特定(済) ・整地、地盤整備(済) ・施設の設計、機器の発注 ・実施主体の発足、体制整備 ・第 1 号機へのふん尿受け入れ農家の特定、農家との受け入れ内容の合意 ・北海道電力との連系契約 ・分析機関との協力体制確立(北大工学研究院との連携、釧路バイオマス研究所(仮称)の設立・連携)	
5 年以内に具体化する取組	
1 号機について ・設備完成 ・発電機等必要な機器の設置 ・原材料(ふん尿)の受け入れ開始 ・バイオガス生産の開始 ・北海道電力への連系 ・売電開始 ・原料・消化液の分析、配布 2 号機以降 ・1 号機の稼働動向を見ながら順次建設計画作成・農家等との調整・ふん尿受け入れの整備を進める。 ・平成 35 年度までに、3 箇所の 500kw 規模の能力を持つプラントの稼働を目指す。	
10 年以内に具体化する取組	
平成 38 年度(2026 年度)には、以下を目指すこととしたい 1 麴居村村内の畜産農家から排出されるふん尿のうち、バイオガス生産に適したもののについて、できる限りバイオガス生産に利用する。 2 村内に設置される太陽光発電プラントと合わせ、村内で消費される電力量に相当する電力を再生可能エネルギーにより生産する、「エネルギー地産地消の村」を実現する。	
効果と課題	
効果	・地域資源による電気、熱の生産 ・畜産農家の作業環境の改善 ・ふん尿の液肥化による施肥環境の改善・適正化 ・家畜ふん尿散布時の臭気低減など農村環境の改善 ・再生敷料の利用によるコストダウン ・バイオガス利用の新しい姿が学ぶことができるエコツーリズム、グリーンツーリズム、環境教育の拠点
課題	バイオガス生産には、適切な原材料の投入が不可欠であることから、 ・原材料であるふん尿の質・量の確保 ・その他村内から発生する廃棄物の有効利用 ・メタン発酵の精密制御によるメタンガス生成量の安定化 ・土壌・液肥の成分分析による耕作環境の高度適正化 を継続的に行っていく必要がある。

イメージ図



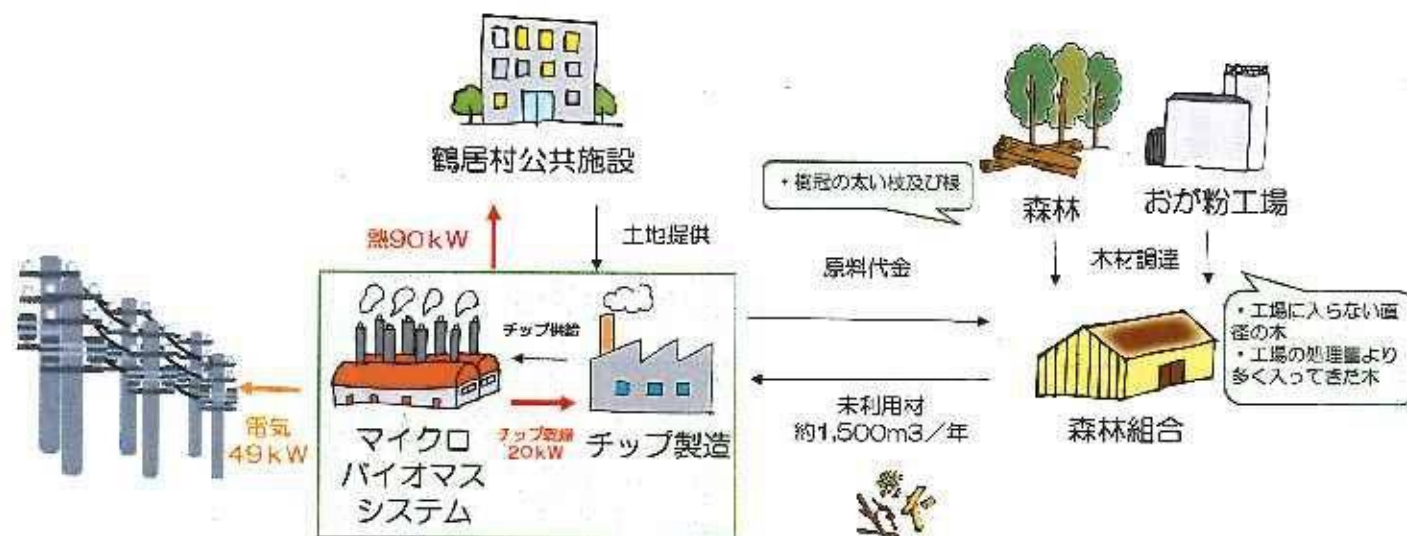
4.3 木質バイオマス発電・熱利用プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	・村内の未利用材による、熱供給と売電事業を行う。 ・間伐材や林地残材など木質チップから合成ガス燃料に変換し、ガスエンジンにて発電する。 ・小型パッケージ化された装置であるため、広い敷地及び複雑な工事は不要。工場や公共施設でも簡単に設置可能である。
事業主体	・村外業者（進出予定）株式会社ジェネックス
計画区域	木質チップ原木集荷地域：鶴居村村内山林 設備所在地：北海道阿寒郡鶴居村鶴居西1-1
原料調達計画	・森林組合から未利用材を年間約 1,500m³ 調達する。 ・木質チップ原木集材範囲は当該木質バイオマス発電施設から約 20km 圏内。 ・予定購入価格は 1m³ あたり 3,500 円（山土場の場合）、4,700 円（集積場の場合）（水分率 50%～60%）である。
施設整備計画	・認可され次第、発電システム（コンテナ）の設置。 ・発電容量 49kW
製品・エネルギー利用計画	・発電された電気エネルギーは全量北海道電力へ売電予定。 ・熱エネルギーについては、庁舎内暖房などに利用。
事業費	・1 億円
年度別実施計画	・平成 30 年度内の認可を目指し、平成 30 年度からの稼働を目指す。
3 年以内に具体化する取組	
・協定締結の近隣地域との協議によるチップの安定供給の確保 ・事業計画の策定 ・木質バイオマス発電施設の実施設計 ・木質バイオマス発電施設着工 ・木質バイオマス発電施設本格稼働	
効果と課題	
効果	・間伐材利用の促進、未利用林地残材の活用 ・災害時におけるエネルギーの確保 ・化石燃料消費量と二酸化炭素排出の削減
課題	・安定的なチップの確保

鶴居村 木質バイオマス発電・熱利用プロジェクト

未利用の資源（未利用材）に価値を生み出し、鶴居村の木質バイオマスの地域内循環システムを構築する。

- 森林組合では未利用材が有価物として取引される。
(おが粉にならない木材やタンコロなどを利用し、既存の木材の流れを妨げない。)
- 鶴居村公共施設内の暖房として熱利用を検討。
- 町外事業者は売電事業を行うが、売電のみでは採算性が悪いので、実証プラントとして位置づけ。



5 地域波及効果

5.1 経済波及効果

本村においてバイオマス産業都市構想を推進することにより、計画期間内(平成38年度までの10年間)に、次のような市町村内外への波及効果が期待できる。

本構想における事業化プロジェクトを実施した場合に想定される事業費のうち、輸入を予定している機器を除く、すべて地域内で需要されると仮定して、北海道産業連関分析シート(根室釧路圏平成17年データ)を用いて試算した結果、以下の経済波及効果が期待できる。

表 北海道産業連関分析シートによる経済波及効果(単位:億円)

都道府県内最終需要増加額		35.16	
項目	生産誘発額	粗付加価値誘発額	雇用者所得誘発額
直接効果	31.6	14.4	10.9
1次生産誘発効果	9.1	5.2	3.0
2次生産誘発効果	7.1	4.8	1.8
合計	47.8	24.4	15.7

※ 直接効果:需要の増加によって新たな生産活動が発生し、このうち都道府県内の生産活動に影響を及ぼす額(一都道府県内最終需要増加額)

※ 第1次間接波及効果(1次効果):直接効果が波及することにより、生産活動に必要な財・サービスが各産業から調達され、これらの財・サービスの生産に必要な原料等の生産が次々に誘発されることによる生産誘発額

※ 第2次間接波及効果(2次効果):生産活動(直接効果及び1次間接波及効果)によって雇用者所得が誘発されることにより、さらにその一部が消費に回ることによって生産が誘発されることによる生産誘発額

※ 総合効果:直接効果、1次間接波及効果及び2次間接波及効果の合計

5.2 新規雇用創出効果

本構想における事業化プロジェクトの実施により、以下の新規雇用者数の増加が期待できる。

表 新規雇用者数

事業化プロジェクト	新規雇用者数（人）
家畜ふん尿有効利用プロジェクト	12人
木質バイオマス発電・熱利用プロジェクト	2人

5.3 その他の波及効果

バイオマス産業都市構想を推進することにより、経済波及効果や新規雇用創出効果の他、以下の様々な地域波及効果が期待できる。

表 期待される地域波及効果（定量的効果）

期待される効果	指 標	定量効果
地球温暖化防止 低炭素社会の構築	・バイオマスのエネルギー利用 による化石燃料代替量	電気：9,895MWh/年 熱：9,325GJ/年
	・バイオマスのエネルギー利用 による化石燃料代替費 （電力及びA重油換算）	2億989万円/年
	・温室効果ガス(CO ₂)排出削減量	7,335t-CO ₂ /年
リサイクルシステムの確立	・エネルギーの地産地消率 ＝生産されたエネルギーの村内での消費 量／村内で生産されるエネルギーの量	電気：100% 熱：100%
	・消化液利用による肥料購入費軽減	消化液肥料成分の経済効果 ：327,405千円
廃棄物の減量	・産業廃棄物処理量の削減量 （廃プラスチックを含む）	623.0t/年
エネルギーの創出	・地域エネルギー自給率 ＝バイオマスによるエネルギー供給量／ 村内エネルギー消費量（一般家庭）	電気：294% 熱：14.1%
防災・減災の対策	・電気及び熱の供給	電気：9,895MWh/年 熱：9,325 GJ/年
余剰熱利用による新規雇 用の創出	・温室施設における新規雇用	新規雇用者：2名×3施設
流入人口増加による 経済効果の創出	・バイオマス活用施設への村外からの視 察・観光者数	8,000千円 (宿泊費8千円×視察者1千人)

また、下記に示すような定量指標例によっても、様々な地域波及効果を発揮することが期待できる。

表 期待される地域波及効果（定量指標例）

期待される効果	定量指標例
各主体の協働	・環境活動等の普及啓発 ＝バイオマス活用推進に関する広報、アンケート、イベント（セミナー、シンポジウム等）の実施回数、参加人数 ・村民の環境意識向上 ＝バイオマス活用推進に関するアンケート、イベント（セミナー、シンポジウム等）への参加人数 ＝資源ごみ等の回収量 ・環境教育 ＝バイオマス活用施設の視察・見学、環境教育関連イベント等の開催回数、参加人数 ＝小中学校からの視察・見学

6 実施体制

6.1 構想の推進体制

本構想が有効に機能し、具体的かつ効率的に推進するためには、プラントの設置運営だけでなく、家畜ふん尿の収集、生産される液肥の散布等が、一連の流れとして、常時、適切に動いていることが不可欠である。そのためには、畜産農家、地域が有機的に連携することが不可欠となる。

また、原材料である家畜ふん尿や肥料として散布される液肥の品質管理、メタン発酵の調整管理、機器のメンテナンスなど、専門的な視点からも適切な管理が必要となる。

そのため本構想では、プラント設置/運営会社だけでなく、運営に関わる鶴居村、JA くりしり丹頂、事業者、地元企業から構成される「鶴居村バイオガス推進協議会」を設け、関係者間の連絡調整、・構想の進捗管理、変更の決定などを行っていく。

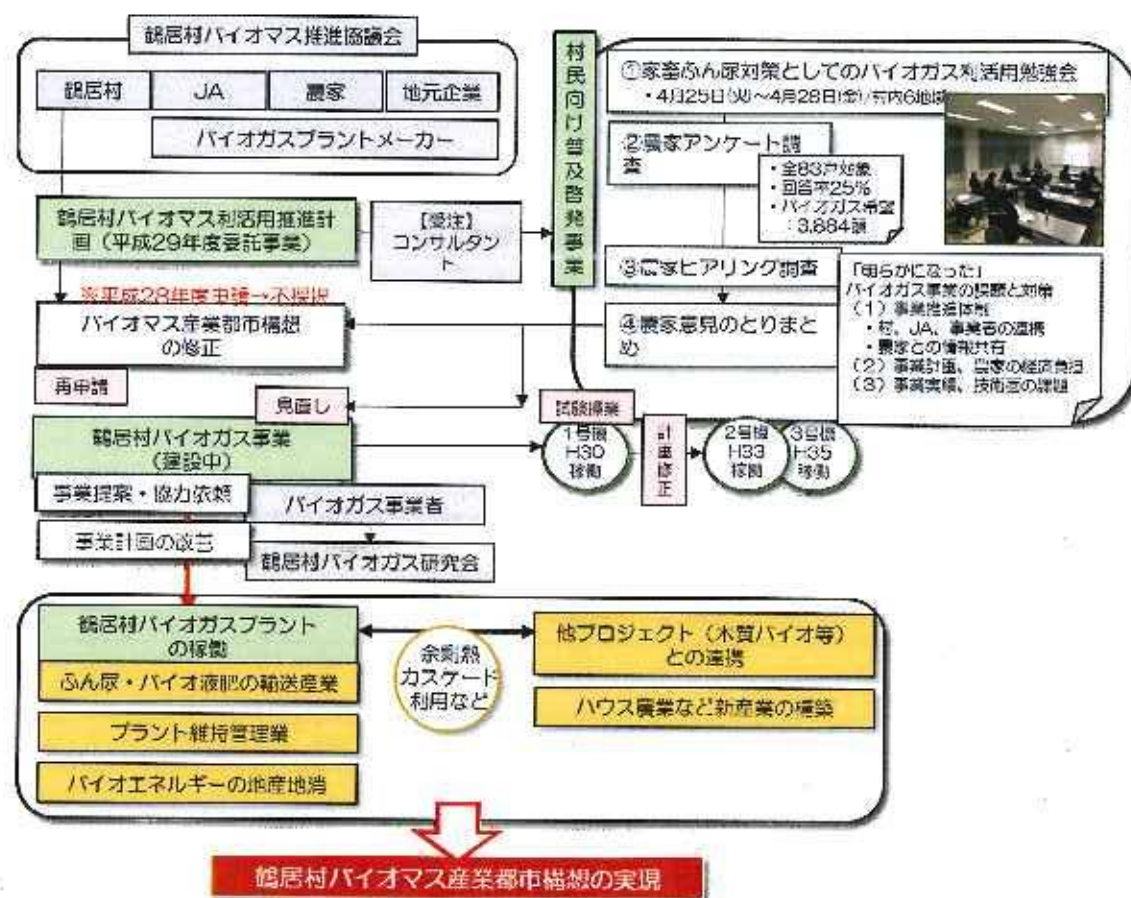


図 構想の推進体制

6.2 検討状況

本村では、「鶴居村バイオマス産業都市構想検討会」を設置し、バイオマス産業都市構想策定に向けた検討を行っている。これまでの検討状況を下表に示す。

表 バイオマス産業都市構想策定に向けた検討状況

年	月日	プロセス	内 容
平成27年度	～3月	グリーンパートナーシッププラン補助金（環境省）により、フィージビリティ調査（FS調査）実施	村内の再生可能エネルギー利用のポテンシャル、特に家畜ふん尿を利用したバイオガス事業の可能性について、データ収集／分析、農家アンケート等を実施
	8月7日	バイオガスプラント予定地調査	鶴居村、JAくしろ内頂、プラントメーカーで候補地を調査
	11月30日	バイオマス産業都市構想検討	骨格について検討

平成28年度	1月14日	バイオマス産業都市構想検討	骨格について検討
	2月8～12日	バイオガスプロジェクトについての勉強会	仏NASKEO社のコンサルティングによるバイオガス事業の特徴、技術、マネジメントの注意点等について情報共有
	3月2日	バイオマス産業都市構想検討	骨格について検討
	5月16日	鶴居村議会に説明	
	5月23日～30日	鶴居村での現地調査	事業者（クールアース、NASKEO社）と鶴居村、JAくしろ丹頂により、畜産農家の状況など現地調査実施
	7月4日	鶴居村農家説明会	鶴居村、事業者（クールアース）より農家向け説明会を実施
	8月16日～21日	バイオガスプラント海外先進地視察（フランス）	鶴居村、JAくしろ丹頂、鶴居村議会、事業者でフランス国内におけるバイオガスプラント3箇所視察
	11月24日	農家説明会	バイオガスプラント1号機近傍地農家への説明会
	2月27日	農家説明会	バイオガスプラント1号機近傍地農家への説明会
	3月1日	農家説明会	バイオガスプラント1号機近傍地農家への説明会
平成29年度	4月12日	鶴居村バイオマス活用推進計画策定業務委託（村当初予算）	村内酪農家全戸に対するアンケート調査及び各地域でのバイオマス勉強会を開催し、村全体で取り組む事業計画として見直す。
	4月25日～28日	地区別でのバイオガスプラント説明会開催（計6地域）	下雪裡、茂雪裡、支雪裡、上幌呂、幌呂、トク雪呂地区で勉強会を開催。道内各地で取り組まれているバイオガスプラントの動向や消化液・再生肥料の利用について情報交換。

7 フォローアップの方法

7.1 取組工程

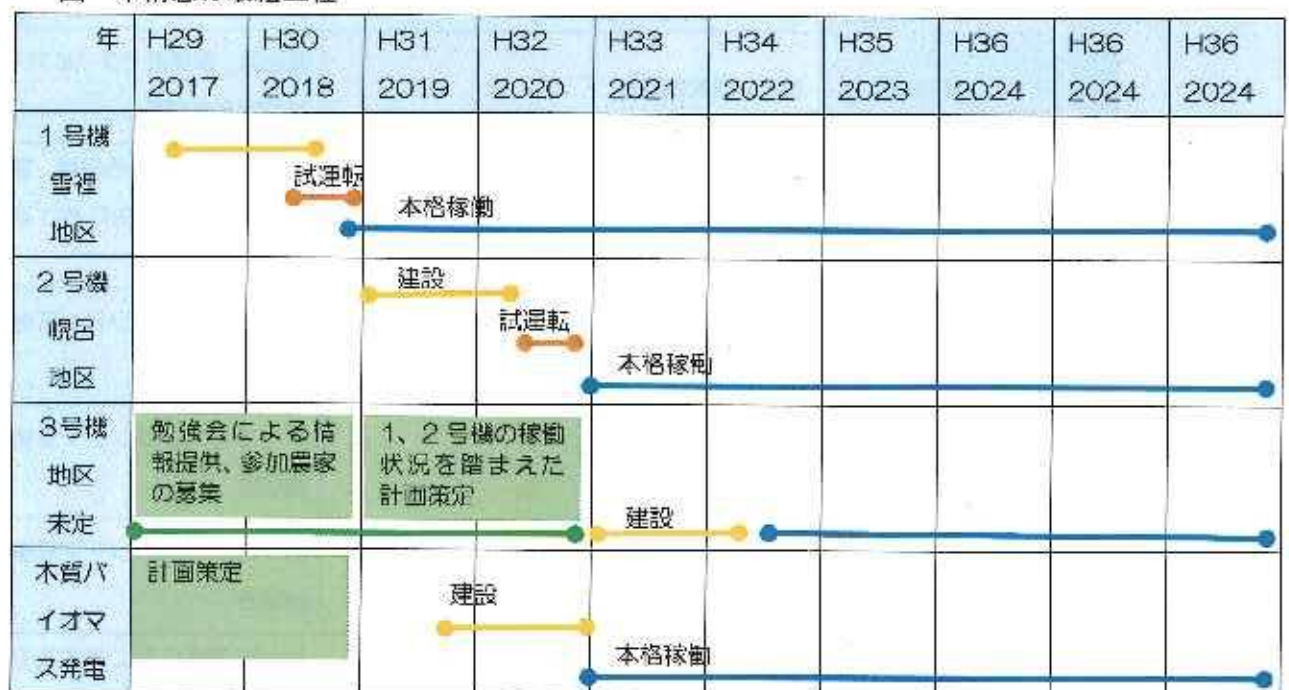
本構想における事業化プロジェクトの取組工程を下図に示す。

本工程は、社会情勢等も考慮しながら、進捗状況や取組による効果等を確認・把握し、必要に応じて変更や修正等、最適化を図る。

原則として、5年後の平成33年度を目途に中間評価を行い、構想の見直しを行う。

バイオガスプラントの施設建設工事は、平成29年5月頃に着工、発酵槽への乳牛ふん尿の投入による立上開始は平成30年5月頃を予定、本格稼働によるバイオガス発電・売電平成30年7月を予定している。

図 本構想の取組工程



7.2 進捗管理の指標例

本構想の進捗状況の管理指標例を、プロジェクトごとに次表に示す。

表 進捗管理の指標例

施 策	進捗管理の指標
全 体	＜バイオマスの利用状況＞ ・各バイオマスの利用量及び利用率と目標達成率 ・エネルギー（電気・熱）生産量、地域内利用量（地産地消率） ・目標達成率が低い場合はその原因 ・バイオマス活用施設におけるトラブルの発生状況 ・廃棄物処理量（可燃ごみ量、ごみ費、組合負担金等） ・これらの改善策、等 ＜バイオマス活用施設整備の場合＞ ・計画、設計、地元説明、工事等の工程通りに進んでいるか ・遅れている場合はその原因や対策、等
1 家畜ふん尿有効利用プロジェクト	・発電量目標（3プラントで9,465,933 MWh）を達成できているか。 ・余剰熱（3 プラントで6,487Gcal）の利用状況
2 木質バイオマス発電・熱利用プロジェクト	・発電量目標（1 プラントで438MWh）を達成できているか。 ・余剰熱（1 プラントで788MWh）の利用状況

7.3 効果の検証

7.3.1 取組効果の客観的検証

本構想を実現するために実施する各事業化プロジェクトの進捗管理および取組効果の検証は、各プロジェクトの実行計画に基づき事業者が主体となって5年ごとに実施する。

具体的には、構想の策定から5年が経過した時点で、バイオマスの利用量・利用率及び具体的な取組内容の経年的な動向や進捗状況を把握し、必要に応じて目標や取組内容を見直す「中間評価」を行う。

また、計画期間の最終年度においては、バイオマスの利用量・利用率及び具体的な取組内容の進捗状況、本構想の取組効果の指標について把握し、事後評価時点の構想の進捗状況や取組の効果を評価する。対策を行い、実効性を高めていく。また効果の検証結果を踏まえ、必要に応じて構想の見直しを行う。

なお、中間評価並びに事後評価については、必要に応じて鶴居村環境廃審議会や環境基本計画推進委員会等に報告し意見を求め、各評価以降の構想等の推進に反映する。

昨年度の反省を踏まえ、今年度当初よりすでに6回にのぼる現地勉強会をおこない、さらに将来とも原料となる家畜ふん尿が安定的に利用できることを目的にアンケート調査をおこなった。1千頭弱のバイオガス希望頭数が確保でき、全村の1/3の頭数をカバーすることができた。将来は100%のバイオガス利用率にすることを目指すが、まずパートナー企業との1号機の安定的稼働を全村あげて取り組む。その後、鶴居村の家畜ふん尿性状に最適な「バイオガスプラント技術」の改良、家畜ふん尿収集と消化液散布のための事業連携を含めた「しくみ」づくりにフィードバックするPDCAサイクルをまわし、2号機以降への完成度を拡大している。

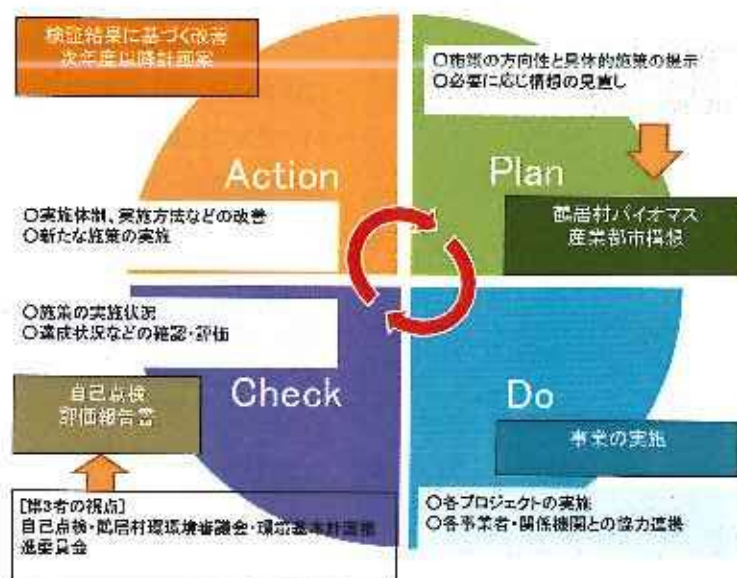


図 PDCA サイクルによる進捗管理及び取組効果の検証

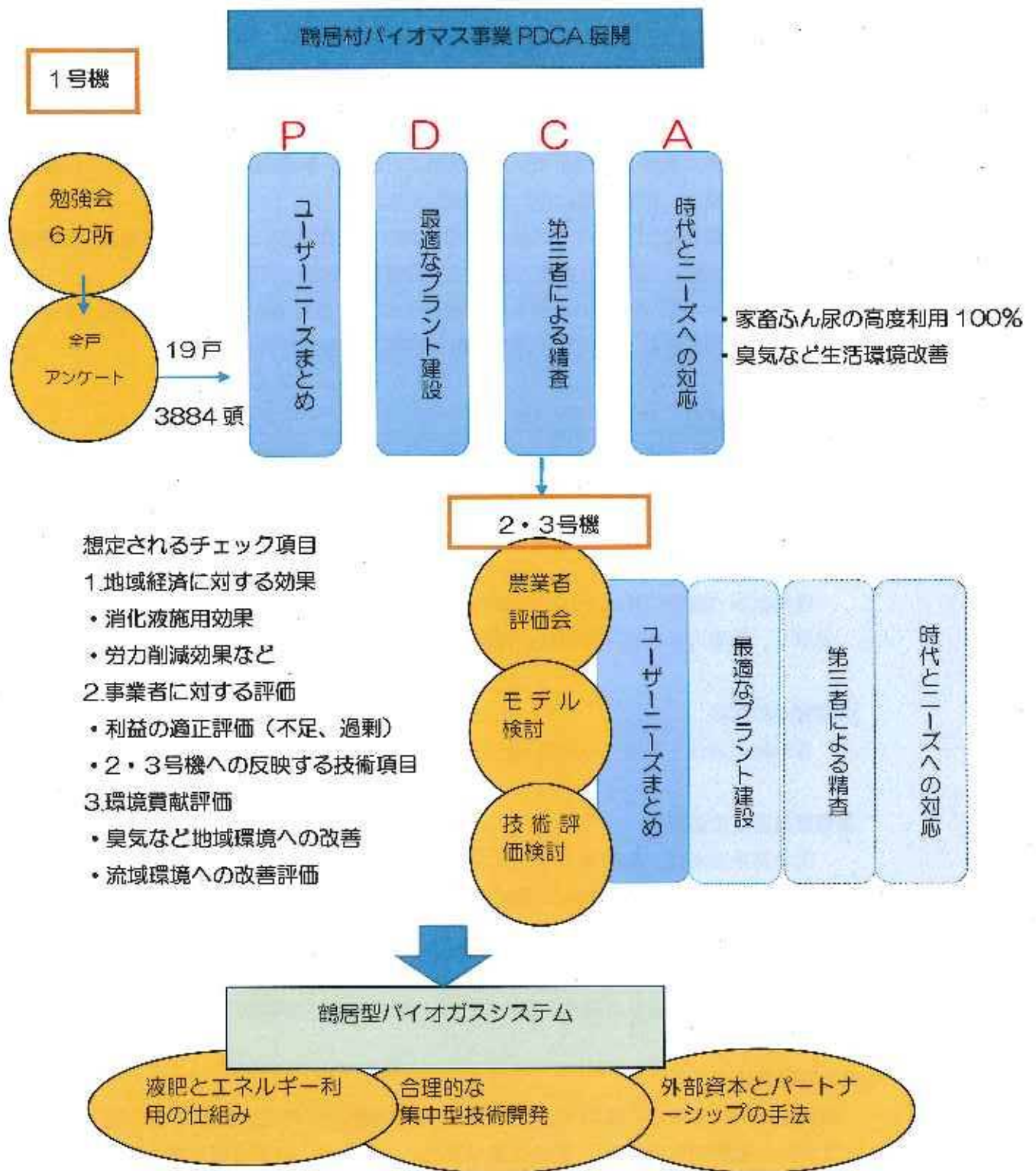


図 本構想における PDCA サイクルの具体的計画例

7.3.2 中間評価と事後評価

(1) 中間評価

計画期間の中間年となる平成 32 年度に実施する。

1) バイオマスの種類別利用状況

2.1 項の表で整理したバイオマスの種類ごとに、5 年経過時点での賦存量、利用量、利用率を整理し、販売状況についても検討する。

これらの数値は、バイオマス活用施設における利用状況、廃棄物処理施設の受入量実績値、事業者への聞き取り調査、各種統計資料等を利用して算定する。

なお、できる限り全ての数値を毎年更新するように努めるとともに、把握方法についても継続的に検証し、より正確な数値の把握、検証に努める。

2) 取組の進捗状況

7.1 項の取組工程に基づいて、2 つの重点施策ごとに取組の進捗状況を確認する。

利用量が少ない、進捗が遅れている等の場合は、原因や課題を整理する。

3) 構想見直しの必要性

進捗状況の確認で抽出された原因や課題に基づいて、必要に応じて目標や取組内容を見直し、事業の持続性・健全性の確保に努める。

①課題への対応

各取組における課題への対応方針を整理する。

②構想見直しの必要性

①の結果を基に、鶴居村バイオマス産業都市構想や各施策（プロジェクト）の実行計画の見直しの必要性について検討する。

4) 構想の実行

目標や構想を見直した場合を含めて、その達成に向けた取組を実施する。

(2) 事後評価

計画期間が終了する平成 37 年度を目途に、計画期間終了時点における (1) と同じ「バイオマスの種類別利用状況」「取組の進捗状況」に加えて、以下の項目等について実施する。

1) 指標の設定

バイオマスの利用量・利用率以外に、本村の取組の効果を評価・検証する指標により効果を測定する。

評価指標は7.3項の例を参考にして設定する。

2) 改善措置等の必要性

進捗状況の確認や評価指標による効果測定等により抽出された各取組の原因や課題について、改善措置等の必要性を検討・整理する。

3) 総合評価

計画期間全体の達成状況について総合評価を行う。

前項で検討・整理した改善措置等の必要性や社会情勢の変化等を踏まえ、計画期間終了後の目標達成の見通しについて検討・整理する。

鶴居村バイオガス推進協議会に上記内容を報告し、次期構想策定に向けた課題整理や今後有効な取組について助言を得て検討を行う。

8 他の地域計画との有機的連携

8.1 村内計画との有機的連携

本構想は、「夢・チャレンジ・鶴居びと四季の詩が流れる大地」の実現を目指す「第4次鶴居村総合計画」を最上位計画として、平成27年度に策定した「鶴居村まち・ひと・しごと創生総合戦略及び鶴居村人口ビジョン」などの村の計画と連携・整合を図りながら、バイオマス産業都市の実現を目指す。

北海道は、平成25年度に北海道バイオマス活用計画を策定し、バイオマス利用の促進を図っている。この中で、家畜排せつ物については、堆肥利用に加え、メタン発酵等のカスケード利用、高度利用を推進するとしている。また、平成22年には北海道地球温暖化推進計画を策定し、バイオマス発電など発電分野への再生可能エネルギーの利用の拡大、バイオマスの利活用の推進を図っている。北海道のこうした施策とも連携して、本構想を推進していく。

また、本バイオマス産業都市構想で進める事業は本村での地球温暖化対策の中核ともなるものである。事業の実現を進める中で、グリーンプラン・パートナーシップ事業(GPP事業)を受けた本村の温暖化防止対策も進めていく。

このほか、必要に応じて、周辺自治体や都道府県外等を含む関係機関における構想・計画・取組等とも連携を図りながら推進する。

表 本構想と連携する地域計画一覧

計画名	策定時期	期間	概要
鶴居村第4次総合計画	平成20年3月	平成20年～平成29年	将来のむらづくりの指針としてH20年度からH29年度までの10年間を計画期間とする第4次鶴居村総合計画を策定した。新エネルギーについては特定のエネルギーへの依存解消や地球温暖化防止の観点から、新たなエネルギーの導入に向けた取り組みが求められているが、現在、具体的な取り組みには至っていないとし、太陽熱やバイオマス燃料などの有効利用に向けた普及啓発と調査研究を主な施策・事業としている。
鶴居村まち・ひと・しごと創生総合戦略	平成28年2月	平成27年～平成31年	村では人口減少社会に対応すべく、人口の動向分析や2060年までの人口推計及び将来展望を示す「鶴居村人口ビジョン」並びに「鶴居村人口ビジョン」に定めた将来目標人口を達成するための今後5か年の施策等を示す「鶴居村まち・ひと・

			しごと創生総合戦略」を平成 27 年度中に策定した。 農業の高度化と成長産業化の具体的な事業としてバイオマス産業都市構想に基づく家畜排せつ物バイオガス等再生可能エネルギー地域循環推進事業（新規）を挙げている。平成 26 年度末時点では再生エネルギー地産地消率は 0%であるが、平成 31 年度末には 30%にすることを数値目標としている。
鶴居村酪農・肉用牛生産近代化計画書	平成 28 年 5 月	平成 28 年 ~ 平成 37 年	スラリー状の家畜排せつ物の臭気低減や地球温暖化防止などに向け、施設整備費や維持管理コスト、消化液等の処理・利用に留意し、家畜排せつ物のメタン発酵などエネルギー活用等を地域の実情を踏まえながら推進する。
鶴居村温暖化対策実行計画（区域施策編）	平成 29 年 2 月	平成 27(2015)年 ~ 平成 62(2050)年	第 4 次鶴居村総合計画のもと策定された環境基本計画の下位に位置づけられ、村民、事業所、行政の各主体が、それぞれの役割に応じた温室効果ガスの排出抑制対策を総合的かつ計画的に推進することを目的として策定された。農業における温室効果ガスの排出量は、軽油の使用及び家畜排せつ物が半数以上を占めている。軽油は主に農業用機械で使われ、家畜排せつ物はバイオガスを活用することにより温室効果ガス排出量を削減できるとし、削減目標の実現に向けた取り組み方針としている。
バイオマス活用推進計画	平成 29 年（策定予定）	平成 29 年度 ~ 平成 33 年度	本計画と並行して策定されるもので、バイオマスの安定的な利活用を検証するために、バイオマス利用量の調査、計画の進捗状況や目標の達成状況などを実施する。

