

幌延町バイオマス産業都市構想

幌延町

平成 30 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	4
1.4.1	位置	4
1.4.2	地形	4
1.4.3	交通体系	4
1.4.4	気候	5
1.4.5	面積	6
1.5	経済的特色	7
1.5.1	産業別人口	7
1.5.2	事業所数	8
1.5.3	農業	10
1.5.4	林業	11
1.5.5	商業	12
1.5.6	工業（製造業）	12
1.6	再生可能エネルギーの取組み	13
2	地域のバイオマス利用の現状と課題	15
2.1	バイオマスの種類別賦存量と利用量	15
2.2	バイオマス活用状況及び課題	16
3	目指すべき将来像と目標	19
3.1	背景と趣旨	19
3.1.1	総合計画	19
3.1.2	幌延町地域新エネルギービジョン	20
3.1.3	幌延町バイオマス利活用可能性調査	21
3.2	目指すべき将来像	22
3.3	達成すべき目標	24
3.3.1	計画期間	24
3.3.2	バイオマス利用目標	24
4	事業化プロジェクト	26
4.1	基本方針	26
4.1.1	資源循環型バイオガスプラントプロジェクト	26
4.1.2	木質バイオマスを活用した使用済み紙おむつ燃料化プロジェクト	26
4.2	資源循環型バイオガスプラントプロジェクト	28
4.2.1	背景	28

4.2.2	バイオガスプラント事業の農家 20 戸と飼養頭数	29
4.2.3	本町におけるバイオガスプラントの必要性	31
4.2.4	バイオガスプラント導入による酪農家へのメリット	33
4.2.5	バイオガスプラント導入による地域へのメリット	34
4.2.6	本町におけるバイオガスプラントモデル	36
4.2.7	本町におけるバイオガスプラントと酪農経営の考え	48
5	地域波及効果	49
5.1	経済波及効果.....	49
5.2	新規雇用創出効果	50
5.3	その他の波及効果	50
6	実施体制.....	52
6.1	構想の推進体制	52
6.2	検討状況	53
7	フォローアップの方法	55
7.1	取組工程	55
7.2	進捗管理の指標例	56
7.3	効果の検証	57
7.3.1	取組効果の客観的検証.....	57
7.3.2	中間評価と事後評価	58
8	他の地域計画との有機的連携	60

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作成主体である北海道幌延町とする。本町は北緯 45° 、東経 141.5° 、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。

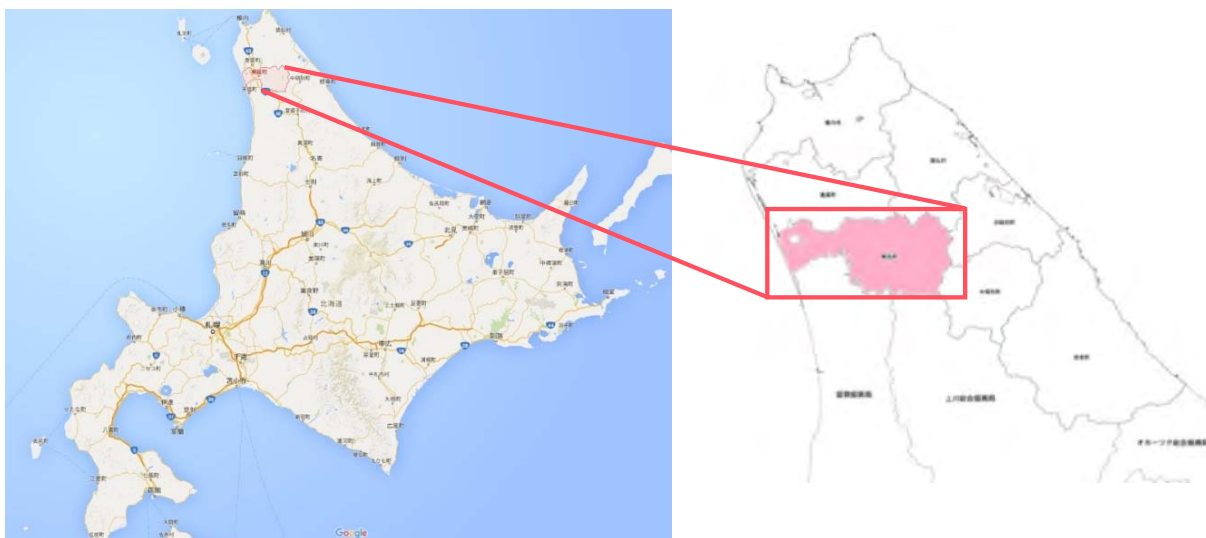


図 幌延町の位置

出典：Google

1.2 作成主体

本構想の作成主体は北海道幌延町とする。



図 幌延町カントリーサイン



写真 町の花「テシオコザクラ」

1.3 社会的特色

1.3.1 歴史・沿革

本町の歴史は明治 11 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 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 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 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・ヌブ」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 8,735 頭の乳用牛が飼養されている(2015 年農業センサス)。トナカイの飼養も盛んであり、平成元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 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。



写真 トナカイ観光牧場



写真 ブルーポピー



写真 幌延深地層研究センター

昭和 13 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 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。

再生可能エネルギーは全国的にも早い時期から取り組んでいる。平成 15 年、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。

1.3.2 人口

平成 27 年 10 月 1 日現在、本町の人口は 2,447 人で、世帯数は 1,138 世帯である(平成 27 年国勢調査)。

本町の人口は昭和 35 年の 7,438 人をピークに減少しているものの、平成 12 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 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 26.5%と、全道平均 24.7%を上回っている。

本町の酪農業でも人口減少による後継者不足、高齢化による労働力減少の影響を受けており、近年は衰退が急速に進んできている。

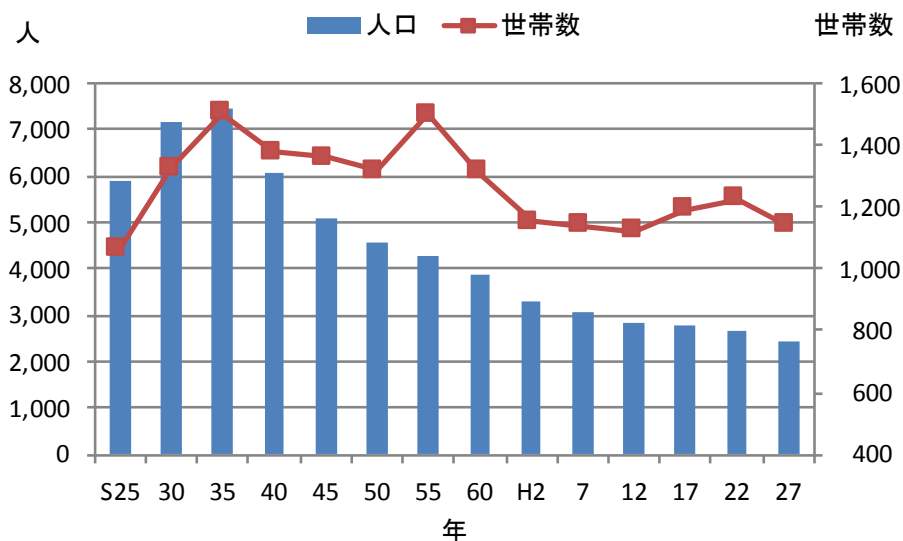


図 人口・世帯数の推移

出典：国勢調査

1.4 地理的特色

1.4.1 位置

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 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。

1.4.2 地形

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も有している。西部は、この湿地帯を土壌改良した農地や牧草地が広がっており、水源を縫うようにして、酪農業が営まれている。東部の大半は山岳・丘陵地の森林帯であり、この地域に住む酪農家は山間の土地を利用しているため、西部の平野に比べて農地が狭く、土地の傾斜が作業効率の妨げとなっている。

本町の西部は幌延地区、東部は問寒別地区であり、このように地形によって異なる営農形態なので、バイオガスの計画策定に考慮する必要がある。

1.4.3 交通体系



写真 上幌延駅

本町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、旭川市の旭川駅から稚内市の稚内駅を結ぶ JR 宗谷本線が運行している。幌延駅から旭川駅までの鉄道での所要時間は約 2 時間 50 分である。

航空路線は幌延市街地から約 55km に稚内空港がある。この稚内空港は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 幌延町の航空写真



写真 サロベツ原野のパンケ沼

1.4.4 気候

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。

冬の気温はバイオガスプラントの普及が進んでいる十勝の帯広よりも高いので、同様の寒冷地仕様であれば、本町でも問題なく稼働できる気候と言える。

表 幌延町と他都市の月別平均気温(単位：℃)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
幌延	-5.9	-6.0	-1.9	4.3	9.1	13.5	17.7	19.5	15.7	10.1	3.3	-2.5	6.4
札幌	-3.6	-3.1	0.6	7.1	12.4	16.7	20.5	22.3	18.1	11.8	4.9	-0.9	8.9
旭川	-7.5	-6.5	-1.8	5.6	11.8	16.5	20.2	21.1	15.9	9.2	1.9	-4.3	6.9
帯広	-7.5	-6.2	-1.0	5.8	11.1	14.8	18.3	20.2	16.3	10.0	3.2	-3.7	6.8
釧路	-5.4	-4.7	-0.9	3.7	8.1	11.7	15.3	18.0	16.0	10.6	4.3	-1.9	6.2

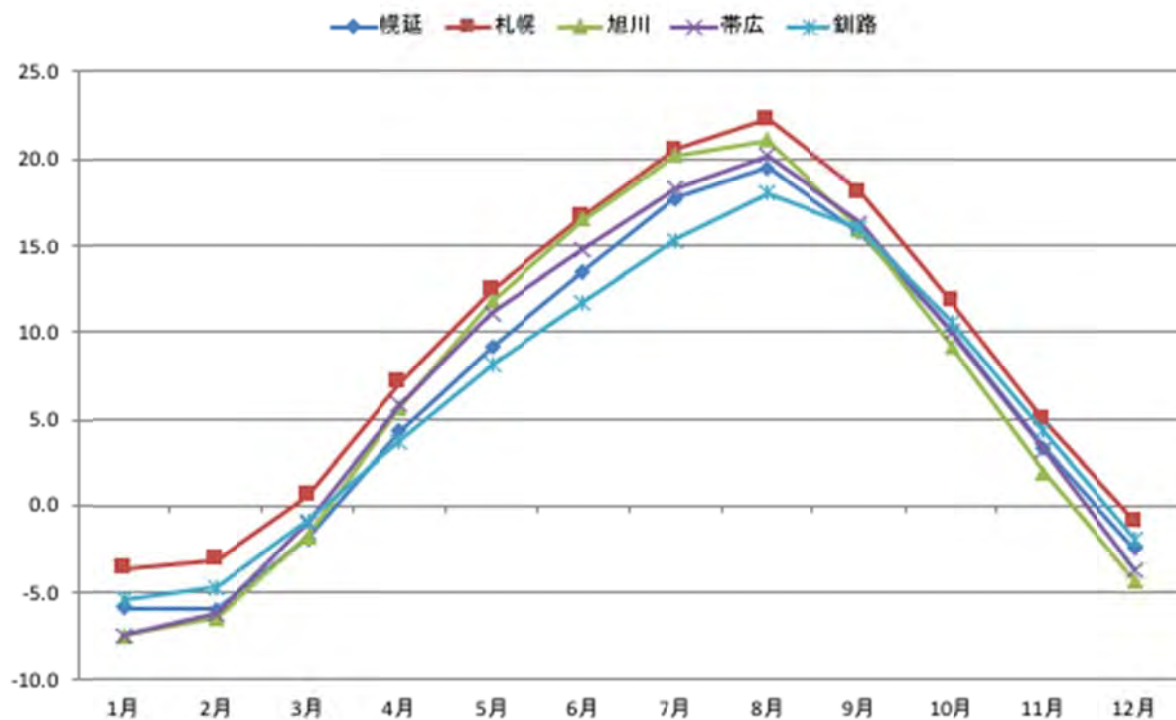


図 幌延町と他地域の月別平均気温(単位：℃)

出典：気象庁(アメダス)1981～2010 年の平均

1.4.5 面積

平成 27 年における本町の総面積は 57,410ha である。このうち、山林が 36,384ha と最も多く 63.4%を占め、続いて畑地 8,174ha(14.2%)、原野 8,071ha(14.1%)、牧場 847ha(1.5%)である。

畑地はほとんどが酪農業の飼料生産に利用されている。1 戸あたりの平均面積が 100ha 程度と、広大な面積を有しているものの、湿地帯を改良した農地なので、排水性が悪く、天候や季節によって作業できる時間が限られており、効率的な農地管理が求められている。

表 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 22 年		57,427	8,171	244	444	36,406	847	8,086	603	2,626
平成 23 年		57,427	8,171	244	444	36,406	847	8,086	603	2,626
平成 24 年		57,427	8,172	260	444	36,412	847	8,071	594	2,627
平成 25 年		57,410	8,172	263	444	36,401	847	8,073	594	2,633
平成 26 年		57,410	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
内 訳	民有地	15,791	7,624	217	0	5,310	0	2,504	140	0
	その他	41,619	552	46	444	31,074	847	5,564	454	2,633
構成比		100.0%	14.2%	0.5%	0.8%	63.4%	1.5%	14.1%	1.0%	4.6%

出典：幌延町情報ボックス平成 28 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。

1.5 経済的特色

1.5.1 産業別人口

本町の就業者数は昭和 45 年では 2,448 人であったが、減少傾向が続いており、平成 27 年には 1,391 人となっている。産業別では第 1 次産業と第 2 次産業の比率が減少し、第 3 次産業の比率が 62%と高くなっている。第 1 次産業の比率は平成 22 年まで 20%を維持していたものの、平成 27 年には 19%となった。

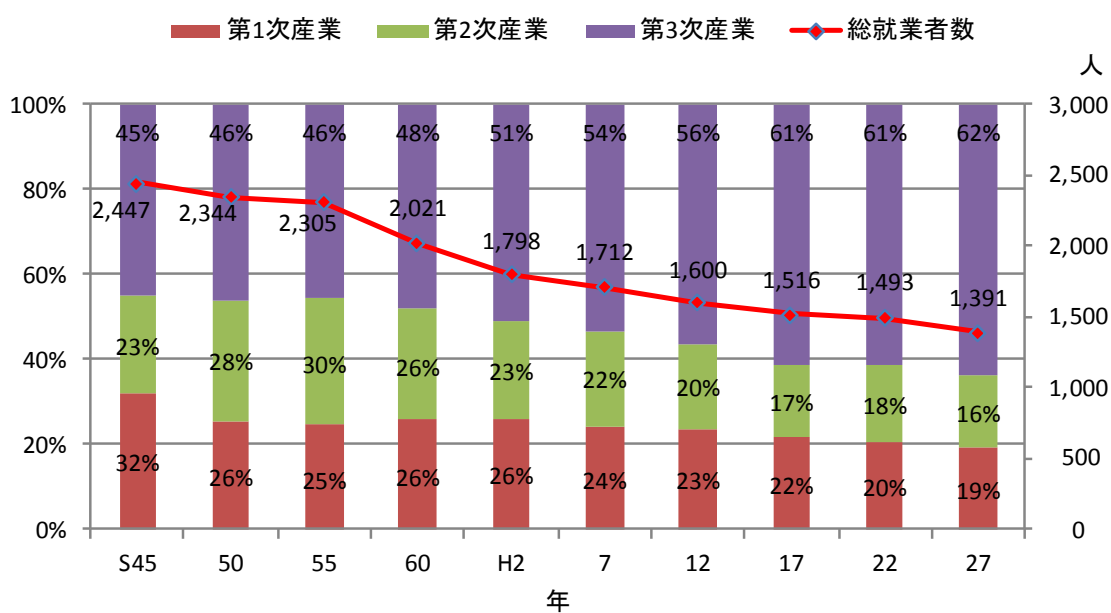


図 幌延町における就業者数の推移

出典：国勢調査

1.5.2 事業所数

本町の事業者数は平成 26 年で 294 事業所であり、産業大分類別の内訳を見ると医療・福祉業や宿泊・飲食サービス業などの第 3 次産業が 161 事業所と最も多く、続いて第 1 次産業の 108 事業所、第 2 次産業の 25 事業所である。

本町は酪農業が基幹産業であるため、農業の従業者数が最も多く、全体の 19.3%を占めている。次いで医療・福祉が 12.4%、卸売業・小売業が 8.8%と、第 3 次産業の割合が高い。

本構想の事業化プロジェクトであるバイオガスプラントは就業者数が最も多い酪農業の活性化に貢献するものである。

表 産業別事業所数と従業者数

			事業所数	従業者数	
				人	%
第 1 次産業	農業	農家	99	253	16.3%
		事業所	8	47	3.0%
	林業	林家	0	0	0.0%
		事業所	1	3	0.2%
	漁業		0	0	0.0%
	小計		108	303	19.6%
第 2 次産業	鉱業, 採石業, 砂利採取業		3	9	0.6%
	建設業		18	106	6.8%
	製造業		4	128	8.3%
	小計		25	243	15.7%
第 3 次産業	電気・ガス・熱供給・水道業		4	22	1.4%
	情報通信業		1	1	0.1%
	運輸業, 郵便業		5	71	4.6%
	卸売業, 小売業		34	136	8.8%
	金融業, 保険業		1	7	0.5%
	不動産業, 物品賃貸業		18	28	1.8%
	学術研究, 専門・技術サービス業		10	103	6.7%
	宿泊業, 飲食サービス業		27	88	5.7%
	生活関連サービス業, 娯楽業		7	21	1.4%
	教育, 学習支援事業		10	89	5.7%
	医療, 福祉		12	192	12.4%
	複合サービス事業		4	64	4.1%
	サービス業(他に分類されないもの)		19	101	6.5%
	公務(他に分類されるものを除く)		9	79	5.1%
	小計		161	1,002	64.7%
合計			294	1,548	100.0%

出典：平成 26 年経済センサス

ただし、農林漁業に属する個人経営の事業所は調査対象外となっているため農家及び林家の戸数および農林業従事者数を加算している。

農家戸数：2015 年世界農林業センサス

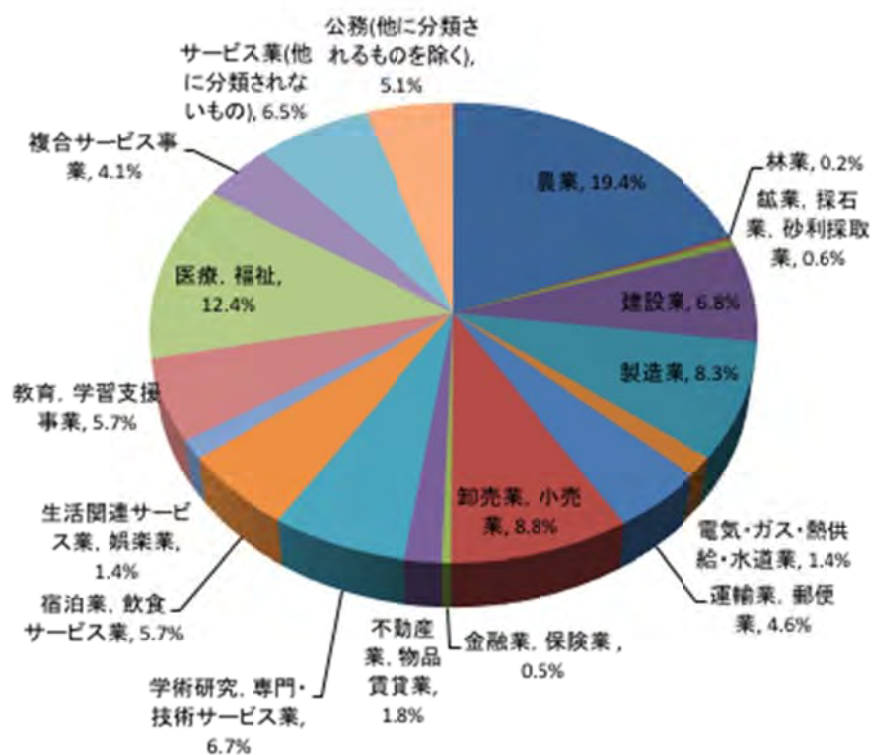


図 業種別事業所数 (平成 26 年)

1.5.3 農業



写真 町営牧場

本町の農業は、気象条件や土壌などの特性から酪農を基幹として推進しており、西天北地域でも有数の酪農地帯となっている。国際競争に対応できる農業経営の確立のため、生産施設や土地基盤の整備、近代的技術の導入による生産性の向上と農作業の分業化などによる経営の効率化を図っている。さらに、町営牧場では農家の生産コスト低減と労働の軽減のため、預託牛の最適な飼育管理にも取り組んでいる。

本町の農業は、そのほとんどが酪農であり、畑地では飼料となる牧草やデントコーンを栽培する循環型酪農業である。そのため、家畜ふん尿は農地に還元して利用されているものの、経営の拡大やふんの軟便化によって適切なふん尿処理ができない場合も見られ、未熟な堆肥による土壌負担や散布時期の悪臭、環境汚染などの問題が懸念されてきている。農業分野におけるバイオマスはほとんどが乳牛ふん尿であり、飼養頭数の増加に伴い、ふん尿の発生量も増加傾向にある。

酪農家数は 77 戸であり、そのうち 3 戸が肉牛農家である。本町における乳牛の飼養頭数は 7,817 頭(うち経産牛が 4,990 頭、育成牛等が 2,827 頭)、肉牛は 433 頭(素牛、繁殖雌牛、後継牛等)である(平成 28 年 11 月 30 日現在)。平成 27 年度の農業産出額は 51 億 6,000 万円であり、そのうち、畜産産出額が 50 億 7,000 万円、耕種産出額が 9,000 万円である。畜産産出額のうち、生乳算出額は 38 億 6,000 万円と 75%以上を占めている(平成 27 年度農林水産省市町村別農業産出額(推計))。

表 幌延町における乳牛と肉牛の飼養頭数(平成 28 年 11 月 30 日現在)

地区名	農家戸数	(うち肉牛専門)	乳牛			肉牛(素牛等)	合計	割合
			経産牛	育成牛等	小計			
下沼地区	18	0	1,230	660	1,890	187	2,077	25.2%
幌延地区 北進地区	9	0	560	329	889	5	894	10.8%
上幌延地区	9	0	438	225	663	61	724	8.8%
開進地区	7	1	504	227	731	63	794	9.6%
問寒別地区 雄興地区	13	1	901	487	1,388	12	1,400	17.0%
中間寒地区	12	0	863	570	1,433	11	1,444	17.5%
上問寒地区	9	1	494	329	823	94	917	11.1%
合計	77	3	4,990	2,827	7,817	433	8,250	100%

1.5.4 林業

本町は総面積の約 63%を山林が占め、豊富な森林資源を有している。森林が持つ国土保全、水源かん養、地球温暖化防止など多面的な機能の充実に図るため、町有林の計画的な森林施業を推進するとともに、民有林の森林施業を促進している。

経営体数は 26 経営体である（2015 年農林業センサス）。

本町の森林面積は 38,542ha であり、民有林が 79.1%、町有林が 4.4%、国有林が 20.9%、道有林が 0%である。民有林の樹種別面積では針葉樹が 53.5%を占める。

本町の森林は半分が北海道大学の研究林と国有林が大半を占めているのが特徴であり、事業化プロジェクトでも剪定枝などの林地残材の利用を計画している。



写真 町の木
「アカエゾマツ」

表 森林面積の保有者形態別割合及び樹種別割合（平成 28 年度）

所有区分	面積 (ha)					蓄積 (千m ³)		
	計	天然林	人工林	無立木地	その他	計	針葉樹	広葉樹
森林管理局所管国有林	8,040	6,431	1,302	0	306	929	268	661
その他国有林	0	0	0	0	0	0	0	0
道有林	0	0	0	0	0	0	0	0
町有林	1,707	810	836	61	0	229	135	95
私有林等	28,796	24,392	4,140	264	0	3,127	1,660	1,467
計	38,542	31,632	6,279	325	306	4,285	2,063	2,223

出典：北海道林業統計(平成 28 年度)

1.5.5 商業

平成 26 年における卸売・小売事業所数は 30 事業所、従業者数は 118 名で、年間商品販売額は 3,849 百万円である（平成 26 年商業統計調査）。事業所数、売場面積は減少傾向にある。従業者数は平成 19 年をピークに平成 26 年では減少傾向にある。また、年間商品販売額は 3,300 百万円～3,800 百万円の間を上下しながら推移している。

表 商業の動向

項目	事業所数	従業員数	年間商品販売額	売場面積
単位	箇所	人	百万円	m ²
平成 14 年	38	121	3,521	X
平成 19 年	36	130	3,357	1,637
平成 26 年	30	118	3,849	1,388

出典：商業統計調査

1.5.6 工業（製造業）

平成 26 年における事業所数は 2 事業所、従業者数は 110 名である。事業所数は大きく変動しておらず、従業員数は平成 18 年の 123 名をピークに近年では 100～118 名の間を上下して推移している。

表 製造品出荷額等の推移

年度	事業所数	従業員数 (人)	製造品 出荷額 (万円)	付加価値額等 (万円)
平成 14 年	3	114	1,952,736	580,955
平成 15 年	2	X	X	X
平成 16 年	2	112	X	X
平成 17 年	2	112	X	X
平成 18 年	3	123	1,522,650	572,006
平成 19 年	3	121	1,452,746	441,190
平成 20 年	2	105	X	X
平成 21 年	3	111	1,743,644	576,761
平成 22 年	2	100	X	X
平成 23 年	2	114	X	X
平成 24 年	2	118	X	X
平成 25 年	2	114	X	X
平成 26 年	2	110	X	X

出典：工業統計調査

1.6 再生可能エネルギーの取組み

本町における再生可能エネルギーの取組みで大規模なものは風力発電であり、全国的にも早い時期から取り組んでいる。本町では風力発電プロジェクトにもとづき、平成 12 年に「幌延風力発電株式会社」を設立し、オトンルイ風力発電所(計 28 基の出力 21MW)を建設した。平成 15 年から運転を開始し、再生可能エネルギーの普及啓発と環境教育に努めてきた。現在も堅調に稼働しており、年間およそ 5 万 MWh を発電している。

同じく平成 15 年、本町と近隣の天塩町、豊富町、遠別町、中川町からの廃棄物を回収する西天北クリーンセンターにバイオガスプラントを建設し、生ごみ、し尿、浄化槽汚泥をメタン発酵処理している。ただし、このバイオガスプラントに発電施設はなく、バイオガスは堆肥生産のための熱源として、1 日当たり 2,000MJ を利用している。

上記以外の再生可能エネルギーの取組みは太陽光発電である。公共施設への太陽光発電の設置を進めており、幌延小学校、問寒別小中学校、幌延町生涯学習センター、幌延町立診療所の 4 施設で計 50kW の出力を設置している。

平成 25 年からは町民の一般住宅への太陽光発電施設システムに対する補助制度を開始し、現在、33 世帯に計 266.8kW が本制度により設置されている。補助対象は最大出力が 10kW 未満の住宅用発電システムで、補助金額の上限は 100 万円としている。



写真 オトンルイ風力発電所

表 再生可能エネルギー発電施設の設置状況

再生可能エネルギーの種類	施設名称等	発電能力(kW)	設置主体	設置年度
風力発電	オトンルイ風力発電所	21,000	幌延町	平成15年度
太陽光発電	幌延小学校、問寒別小中学校、幌延町生涯学習センター、幌延町立診療所の4施設	50	幌延町	平成22年度、平成23年度
太陽光発電	町民の一般住宅(33世帯)	266.8	町民 (幌延町の補助を利用)	平成25年度～
バイオガスプラント	西天北クリーンセンター	発電機はなし (熱利用：2,000MJ/日)	幌延町、天塩町、豊富町、中川町、遠別町	平成15年度

出典：幌延町

表 再生可能エネルギー導入量の推移

年度	バイオマス発電	風力発電(kW)	太陽光発電(kW)
平成15年度	(熱利用：2,000MJ/日)	21,000	—
平成25年度			—
平成26年度	—	—	208.2
平成27年度	—	—	34.2
平成28年度	—	—	24.4
平成29年度	—	—	—
合 計	(熱利用：2,000MJ/日)	21,000	266.8

出典：幌延町



写真 オトンルイ風力発電所と牧草地

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

本町におけるバイオマスの種類別賦存量と利用量は下記の表である。

本町における廃棄物系バイオマスの賦存量は年間 147,150t である。そのうち、乳牛ふん尿が最も多く 142,120t であり、全体の 96.6%を占める。現在、乳牛ふん尿と肉牛ふん尿はすべてが堆肥やスラリーとして農地還元されている。しかし、乳牛ふん尿は処理しなければならない量が多く、酪農業の営みで毎日排出されるものであり、農家の労働的・経済的な負担となっている。

生ごみ、し尿、浄化槽汚泥、下水汚泥、廃食油は西天北クリーンセンターに搬入されている。生ごみ、し尿、浄化槽汚泥はバイオガスプラントで処理し、堆肥として農地還元している。下水汚泥は堆肥化し、廃食油は道内の民間処理事業者に販売している。

使用済み紙おむつは現在、回収するすべてを埋め立て処分しているため、本構想の事業化プロジェクトである木質バイオマスとの混合燃料(RDF)化を実施し、利用率 100%を目指す。

木質バイオマスは本町の森林面積 22,500ha のうち、58%を占める北海道大学の研究林における主伐、間伐、除伐の計 1,000m³である。そのうち、一般材やパルプ原料として 500m³を搬出しており、残り 500m³が林地残材である。現在、街路や公園、河川敷などからの剪定枝などは回収していないため、前述した使用済み紙おむつとの混合燃料(RDF)化に利用し、木質バイオマスの利用率を向上させる。

表 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

バイオマス		現状(平成30年度)						
		賦存量		処理方法	仕向量	利用方法	利用量	利用率
廃棄物系 バイオマス (t/年)	乳牛ふん尿	142,120	96.6%	堆肥化、 スラリーばっ気処理	142,120	肥料 (堆肥、スラリー)	142,120	100.0%
	肉牛ふん尿	3,635	2.5%	堆肥化	3,635	肥料(堆肥)	3,635	100.0%
	生ごみ	159	0.1%	バイオガスプラント	159	肥料 (消化液、堆肥)	159	100.0%
	し尿	308	0.2%	バイオガスプラント	308	肥料 (消化液、堆肥)	308	100.0%
	浄化槽汚泥	424	0.3%	バイオガスプラント	424	肥料 (消化液、堆肥)	424	100.0%
	下水汚泥	160	0.1%	堆肥化	160	肥料 (堆肥)	160	100.0%
	廃食油	4	0.003%	なし	4	販売	4	100.0%
	使用済み 紙おむつ	340	0.2%	埋め立て処分	340	なし	0	0.0%
	計	147,150	100%	計	147,150	計	146,810	99.8%
木質 バイオマス (m ³ /年)	主伐・間伐・ 除伐 (北海道大学研 究林)	1,000	100.0%	搬出材	500	一般材、パルプ原料材	500	100.0%
				林地残材	500	なし	0	0.0%
	剪定枝	-	-	なし	0	なし	0	0.0%

2.2 バイオマス活用状況及び課題

下記の表に廃棄物系バイオマスと木質バイオマスの活用状況と課題を示している。

廃棄物系バイオマスは排出されるほとんどを既に利用している。そのうち、乳牛ふん尿の排出量が最も多く、96.6%を占める。酪農地帯で発生する乳牛ふん尿は地域の貴重な有機資源であり、本町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、飼養頭数の増加や搾乳量の増加によるふん尿の軟便化が進み、適切なふん尿処理が困難となってきている。現在、本町の酪農家が実施している処理方法は主に堆肥化やスラリー化であるが、堆肥化には大量の敷料(水分調整材)と人手の確保が必要であり、スラリー化には攪拌や曝気に大量の電力を消費している。しかし、酪農家はふん尿処理への経済的・人的な投資が難しく、完熟するまで堆肥化やスラリー化ができていない。そのため、農地への散布時には悪臭が周辺に立ち込めるだけでなく、未熟な堆肥やスラリーは散布した後にも微生物による分解が進むため、その分解過程で農産物の生育を阻害するガスなどが発生する可能性も高い。

ふん尿を原料としてバイオガスプラントによって生産されるバイオガス消化液は、有機質の循環による土壌の肥沃化、化学肥料削減による低コスト化、有機農業による農業の高付加価値化が期待できる。本町では乳牛ふん尿の適切な処理を最優先し、地域のバイオマスを有効活用する手段としてバイオガスプラントの普及を進めて行く。

現在、利用されていない「使用済み紙おむつ」は本構想の事業化プロジェクトにおいて、木質バイオマスの剪定枝などと混合燃料(RDF)化し、町内の施設のボイラーで利用することを計画している。

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	・ 町内の廃棄物系バイオマスはほとんどが肥料として利用されている。 ・ 廃棄物系バイオマスのうち最も賦存量が多いのは乳牛ふん尿であり、96.6%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、現在でも経済的・人的な投資が困難な状況である。近年は農地負荷の軽減や環境保全などの観点から適切な処理が必要となってきている。
乳牛ふん尿 肉牛ふん尿	・ 現在は各酪農家が堆肥化施設や肥培灌漑施設などで処理し、堆肥やスラリーなどの肥料として農地還元している。 ・ 酪農家 77 戸のうち 20 戸がバイオガスプラントによるふん尿処理を希望している。	・ 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く農産物の生育の妨げとなっている。 ・ 酪農家 44 戸が回答したアンケート調査では 57%がふん尿処理の問題を抱えていると回答しており、その問題点

		として「労力(時間)がかかる・足りない。」と「作業・保管場所が足りない。」を挙げている。さらに、処理したあとの農地還元についても「散布する農場が足りない。」「遠い農場に散布できない。」「雑草がたくさん発生してしまう。」といった課題を持っていることがわかった。 ・後継者不足や高齢化によって、従来のような労力を要するふん尿処理方法の継続が困難になってきている。
生ごみ し尿 浄化槽汚泥 下水汚泥 廃食油	・近隣の天塩町、豊富町、遠別町、中川町の4町からの廃棄物系バイオマスと一緒に処理している。 ・生ごみ、し尿、浄化槽汚泥は西天北クリーンセンターのバイオガスプラントで処理し、肥料として販売(町民と公共は無料還元)している。 ・下水汚泥は堆肥化し、肥料として販売している。 ・回収した廃食油は、道内の民間処理事業者に販売している。	・平成15年稼働時の処理計画量と比べ、生ごみとし尿が減り、浄化槽汚泥と下水汚泥が増えたことにより、処理工程において、施設設備能力とのバランス調整が難しい状況にあり、今後、処理計画量の見直しと施設設備の大規模な改修が必要となる。 ・酪農家のバイオガスプラントと連携し、現在のバイオガスプラントの負荷の軽減を検討する。
使用済み紙おむつ	・現在は全て埋め立て処分している。 ・剪定枝などの木質バイオマスと混合した燃料(RDF)化を計画している。	・混合燃料(RDF)の利用は専用ボイラーではなく、汎用の木質ペレットボイラーを予定している。 ・混合燃料(RDF)の利用には塩素やクリンカ対策が必要であるので、汎用のボイラーをカスタマイズする予定である。

表 木質バイオマスの活用状況と課題

バイオマス	活用状況	課題
主伐・間伐・除伐	北海道大学の研究林が伐採している木材のうち、利用できるものは既に搬出され、一般材やパルプ原料用材として販売している。	- 年間 1,000m³ を伐採しており、その半分の 500m³ が林地残材である。これ以上、伐採量を増やすことは困難であり、木質バイオマスとして利用するには現状の量は少なく、もし搬出する場合にはコストが高くなってしまう。 - 剪定枝など利用しやすい林地残材の活用を優先的に計画する。
剪定枝	- 現在は街路、公園、河川敷などの立木から発生する剪定枝などの受け入れは行っていない。 - 使用済み紙おむつとの混合燃料(RDF)化の計画実現の際には、活用を検討する。	使用済み紙おむつとの混合燃料(RDF)化のためには、安定した量の確保が必要となってくる。

3 目指すべき将来像と目標

3.1 背景と趣旨

3.1.1 総合計画

本町は平成20年3月に「第5次幌延町総合計画」を策定している。この基本計画第2章「夢と活力あふれるまちづくり（産業の振興）」において、酪農牛飼養頭数の増加に伴う家畜ふん尿の発生量の増加を地域産業の課題と捉え、「自然環境に配慮した農業によるまちづくり」を目指すことを記載している。

この「自然環境に配慮した農業によるまちづくり」の実現に向けて、本構想ではバイオガスプラントプロジェクトを策定し、家畜ふん尿の適正な処理を進めていくことを検討している。

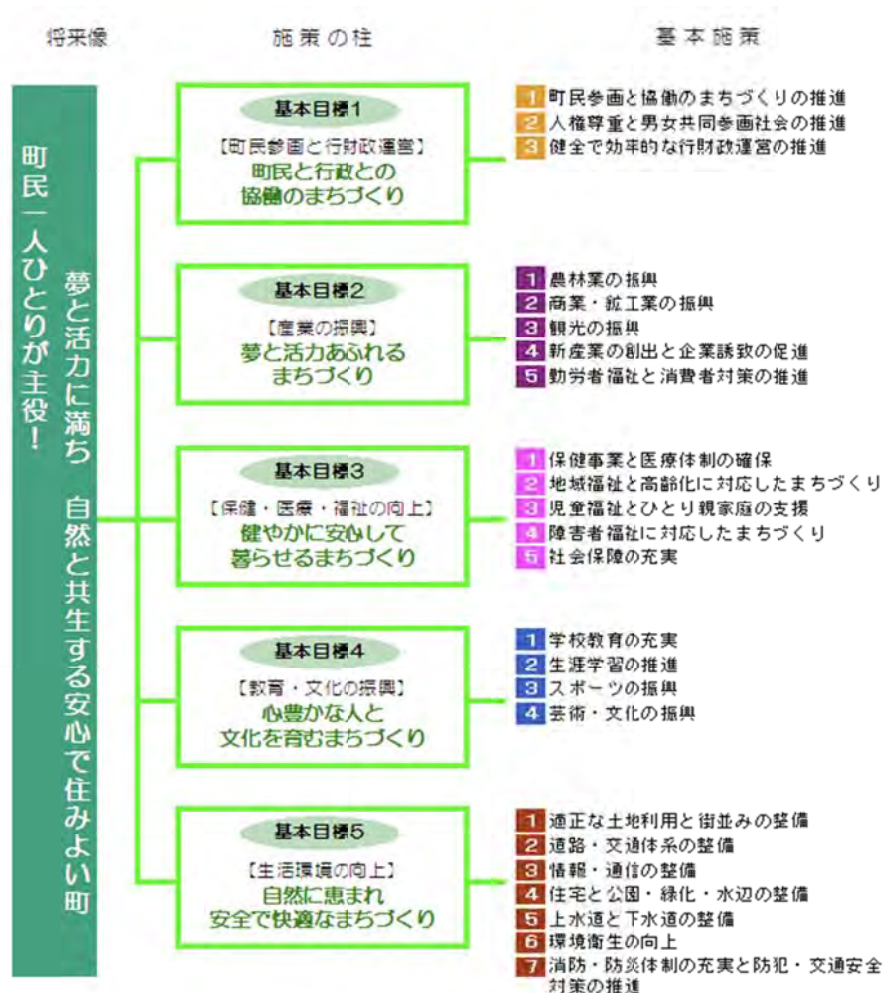


図 第5次幌延町総合計画の概要

3.1.2 幌延町地域新エネルギービジョン

平成 19 年 2 月に策定した「幌延町地域新エネルギービジョン」では基幹産業である酪農業における有機資源の有効活用に取り組み、環境保全型農業を推進する「バイオガスプラント導入プロジェクト」を作成している。このプロジェクトは持続可能な循環型農業の推進を図るため、バイオガスプラントの導入により、クリーンで安全・安心な牛乳などの乳製品の流通体制の確立と付加価値の向上を目指すことを目標としている。

個別型及び共同型プラントについて導入検討を行った結果、貯留槽などの既設施設を活用し、バイオガスプラントを建設した場合、一定の経費削減効果が見込まれることを結論づけ、本町におけるバイオガスプラントの普及拡大の可能性を示した。



図 幌延町地域新エネルギー

3.1.3 幌延町バイオマス利活用可能性調査

平成 27 年度から平成 29 年度の 3 年間、バイオガスプラント導入に向けた可能性調査を実施してきた。前述した「幌延町地域新エネルギービジョン」におけるバイオガスプラント導入の実現に向け、現状課題の把握と関係者への情報提供等を行い、地域酪農業の現状に則したバイオガスプラントモデルを策定した調査である。

平成 27 年度から平成 28 年度までのアンケート・ヒアリング調査では町内 20 戸の酪農家がバイオガスプラント導入に関心を持っていることがわかった。この 20 戸の乳牛飼養頭数は現状で計 1,876 頭であり、10 年後には 2,464 頭まで増える見込みである。それぞれの酪農家の希望や営農形態、所在する地区の状況を考慮し、個別型、集中型、共同型のバイオガスプラントモデルを策定してきた。この個別型プラントモデルでは小規模バイオガスプラントの原価ベースの見積金額を算出し、安価なバイオガスプラントの可能性も模索した。

平成 29 年度では酪農家にスマートメーターを設置し、酪農家施設や住宅の電力消費量を把握することで、自家消費型バイオガスプラントの可能性も調査した。この調査によって、これまでバイオガスプラントを断念してきた 100 頭～150 頭規模の酪農家にも提案できるプラントモデルを策定した。

表 ヒアリング調査結果

バイオガスプラント 希望農家 20 戸	経産牛換算		
	現状	5 年後	10 年後
合計	1,876	2,432	2,464
平均	94	122	123



図 自家消費型バイオガスプラントモデルのイメージ図

3.2 目指すべき将来像

本町の基幹産業である酪農業が、将来にわたり継続して営農するために取り組むべきツールとしてバイオガスプラントの導入を推進する。これまで「臭い・汚ない・処理に困る」など、酪農業において厄介物とされている家畜ふん尿をバイオガスプラントによるクリーンでエコな処理により、有益な肥料(バイオガス消化液)とすることで地域計画に掲げる「環境保全型農業」を実施する。特に、これまで投資(建設費)と売電収入で比較した運営収支(経済性)の課題等により、導入が遅れている小規模酪農家がバイオガスプラントを導入できる仕組みを構築することで、次に記載した将来像の実現を目指していく。

I. 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

本町では北海道内で再生可能エネルギーが注目され始めた平成 12 年に第三セクターによる風力発電会社を設立し、平成 15 年からオトンルイ風力発電所(計 28 基・出力 21MW)の本格営業運転を開始するなど、早い段階で再生可能エネルギーを導入している。これに加え、平成 19 年に「幌延町地域新エネルギービジョン」を策定し、バイオガスプラントの必要性について検討を進めてきた。

本構想は「幌延町地域新エネルギービジョン」の実現に向け、地域特性を活かしたバイオガスプラントの導入により、町内における再生可能エネルギーの取り組みを拡大していくことを目的としている。

バイオガスプラントは密閉した発酵槽で処理するため、その過程でふん尿が漏れることはなく、さらに、完熟した液肥(=バイオガス消化液)は、生堆肥に比べて、悪臭が低減し、土壌負荷が少なく、肥料効果や土壌構造の改善が期待できるため、環境保全型酪農業を実現する最も最適なふん尿処理方法であるといえる。

II. 集落を残すための小規模バイオガスプラントの展開

北海道にバイオガスプラントの導入が始まってから 20 年以上が経過しているものの、そのほとんどが大規模なものであり、北海道の平均飼養頭数である 100 頭前後の酪農家はその恩恵から取り残されてきた。

本町は極寒豪雪な気候である上、平均頭数が 100 頭前後の小規模な酪農業であり、近年は急速に離農が進んでいる。このまま対策を打たなければ、本町から酪農家が消滅するだけに留まらず、集落自体が消滅してしまう。

バイオガスプラント事業は売電収入のほか、「酪農家のふん尿処理に係る労働力の軽減」、「消化液利用による化学肥料購入費の削減」、「再生敷料による敷料購入費の削減」など、これまで注目されてこなかったメリットも期待でき、酪農家の経営にプラス効果をもたらすことができる。小規模酪農家でも導入できるバイオガスプラントを展開することで、危機的な状況にある集落を残していくための打開策とする。

さらに、北海道内の酪農家の 80%は飼養頭数 100 頭以下の酪農家であるため、本町のバイオガスプラントモデルは他地域にも普及できる汎用性の高いモデルの先進地化を目指す。

容量の関係上、P. 23「幌延町バイオマス産業都市イメージ図」を削除の上掲載しております。

図につきましては、同町 HP 掲載の「幌延町バイオマス産業都市構想」から御確認ください。

(農林水産省バイオマス循環資源課)

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「第 5 次幌延町総合計画」など、地域計画（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 30 年度から平成 39 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 34 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）に達成す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。（なお、賦存量は構想期間終了時も変わらないものとして記載する。）

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	・ 現在、埋め立て処分している使用済み紙おむつを利用し、利用率 100%を目指す。 ・ 乳牛ふん尿はバイオガスプラントによって処理し、「自然環境に配慮した農業によるまちづくり」を目指す。
	乳牛ふん尿 肉牛ふん尿	・ 現在、利用率 100%であるものの、「自然環境に配慮した農業」の観点からバイオガスプラントによる、より高度な処理を推進していく。 ・ 希望する酪農家にバイオガスプラントを導入し、利用率 100%を継続する。 ・ その他のふん尿も現在の利用率 100%を継続する。
	生ごみ	・ 現在の利用率 100%である西天北クリーンセンターでのバイオガスプラント処理を継続する。
	し尿	・ 現在の利用率 100%である西天北クリーンセンターでのバイオガスプラント処理を継続する。
	浄化槽汚泥	・ 現在の利用率 100%である西天北クリーンセンターでのバイオガスプラント処理を継続する。
	下水汚泥	・ 現在の利用率 100%である西天北クリーンセンターでの堆肥化を継続する。
	廃食油	・ 現在の利用率 100%を継続する。
	使用済み紙おむつ	・ 混合燃料 (RDF) 化施設の開始は受け入れた 50%を燃料化に利用し、安定稼働後は 100%の燃料化を目指す。 ・ 平成 33 年度に燃料化施設の運開を予定している。
木質 バイオマス	主伐・間伐・除伐	・ 現在の利用率 50%を継続する。 ・ 剪定枝などの林地残材の利用を検討する。

	剪定枝	・混合燃料(RDF)化施設の導入後、受け入れを開始し、回収する剪定枝などの利用率100%を目指す。
--	-----	---

表 構想期間終了時（平成39年度）のバイオマス利用量（率）の達成目標

バイオマス		目標(平成39年度)						
		賦存量		処理方法	仕向量	利用方法	利用量	利用率
廃棄物系 バイオマス (t/年)	乳牛ふん尿	142,120	96.6%	堆肥化、 スラリーばっ気処理	97,612	肥料 (堆肥、スラリー)	97,612	100.0%
				バイオガスプラント	44,508	肥料 (バイオガス消化液)	44,508	100.0%
	肉牛ふん尿	3,635	2.5%	堆肥化	3,635	肥料(堆肥)	3,635	100.0%
	生ごみ	159	0.1%	バイオガスプラント	159	肥料 (消化液、堆肥)	159	100.0%
	し尿	308	0.2%	バイオガスプラント	308	肥料 (消化液、堆肥)	308	100.0%
	浄化槽汚泥	424	0.3%	バイオガスプラント	424	肥料 (消化液、堆肥)	424	100.0%
	下水汚泥	160	0.1%	堆肥化	160	肥料 (堆肥)	160	100.0%
	廃食油	4	0.003%	なし	4	販売	4	100.0%
	使用済み 紙おむつ	340	0.2%	混合燃料(RDF)化	340	混合燃料(RDF)	340	100.0%
	計	147,150	100%	計	147,150	計	147,150	100.0%
木質 バイオマス (m ³ /年)	主伐・間伐・ 除伐 (北海道大学研 究林)	1,000	100.0%	搬出材	500	一般材、パルプ原料材	500	100.0%
				林地残材	500	なし	0	0.0%
	剪定枝	-	-	混合燃料(RDF)化	116	混合燃料(RDF)	116	100.0%

4 事業化プロジェクト

4.1 基本方針

事業化プロジェクトは「資源循環型バイオガスプラントプロジェクト」と「木質バイオマスを活用した使用済み紙おむつ燃料化プロジェクト」である。

4.1.1 資源循環型バイオガスプラントプロジェクト

これまで述べてきたように本町の基幹産業である酪農業の課題となっている家畜ふん尿の処理について、酪農家の経済的・労働的な負担を軽減し、バイオガス消化液として農地還元する循環型酪農業の実現のため、「資源循環型バイオガスプラントプロジェクト」を実施する。これまでバイオガスプラント事業の恩恵を受けることができなかった小規模酪農家も導入できる汎用性の高いプラントモデルを提案し、その先進地化を目標とする。

近年、北海道だけでなく、全国的に台風や暴風雪、記録的な大雪などの災害によって地域が隔離され、エネルギーや食料の供給が停止する事態が発生している。本町でも最近では平成 27 年 10 月、連日の暴風によって住宅一部破損 10 棟や農業被害 58 件など推定被害額が 1 億円を超える被害をもたらした。

本町は北海道の中でも極寒豪雪地帯といわれ、厳寒期では住民の日常生活にも影響を与えるほど、1 日の天候の変動が大きく、いつ自然災害に繋がってもおかしくない状況にある。

災害などによって停電した場合、酪農家は営農施設を十分に稼働することができなくなり、もちろん、搾乳作業にも多大な影響が出る。しかし、停電時にあっても搾乳牛は搾乳せずに放置することができないため、大量の生乳を廃棄することとなり、酪農家の経済的な損失が大きい。もし、十分な搾乳ができなければ、乳房炎といった疾病も繋がるため、停電による酪農業への影響は大きいものと想定される。

そのため、本町ではバイオガスプラントの普及によって、酪農家の敷地もしくは地区内に分散型の電源を確保し、停電などの非常事態でも営農が継続できる体制づくりも視野に入れ、バイオガスプラントプロジェクトを推進していく。

4.1.2 木質バイオマスを活用した使用済み紙おむつ燃料化プロジェクト

本町では本町と近隣 4 町の使用済み紙おむつを最終処分している。近隣の 4 町でも高齢化が進んでおり、長期的に使用済み紙おむつも排出されると予想されており、最終処分場の延命処置として「木質バイオマスを活用した使用済み紙おむつ燃料化プロジェクト」を実施する。使用済み紙おむつの燃料化には木質バイオマスも必要であるので、剪定枝などを利用し、木質バイオマス利用率の向上にも繋げる。製造した混合燃料(RDF)は町内の公共施設に導入するボイラーで給湯や暖房として利用する。

表 幌延町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		資源循環型 バイオガスプラント プロジェクト	木質バイオマスを活用した 使用済み紙おむつ燃料化 プロジェクト
バイオマス		乳牛ふん尿	使用済み紙おむつ、剪定枝など
発 生		酪農家	街路、公園、河川敷、北海道大学 研究林など
変 換		嫌気性発酵による バイオガス化 (バイオガスプラント)	使用済み紙おむつ原料と木質チ ップによる混合燃料(RDF)化 (紙おむつ原料化施設・燃料化施 設)
利 用		バイオガス(電気・熱)	混合燃料(RDF)(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 資源循環型バイオガスプラントプロジェクト

4.2.1 背景

本構想では第5次総合計画やバイオマス利活用可能性調査など、これまでの計画や調査を基に、乳牛ふん尿を原料とする「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。本町は極寒豪雪地帯であり、既にバイオガスプラントが普及している地域と異なる気候や酪農規模であることを考慮し、災害などの緊急事態にも対応するバイオガスプラントモデルを普及していく。

北海道にバイオガスプラントの導入が始まってから20年以上が経過しているものの、投資(建設費)と売電収支だけで見た運営収支(経済性)の課題から本町のような「小規模酪農家」へのバイオガスプラント導入は進んでいない。

さらに、これまでの調査において、北海道電力株式会社に系統連系の事前相談を行なったところ、FIT制度を活用した高圧の売電が困難であることがわかり、大規模なバイオガスプラントの建設が決断できない現状にある。

この状況を打開するためにも、条件不利地に適合したバイオガスプラントの運用形態を構築することにより、乳牛ふん尿を処理し、発生するエネルギー(余剰熱・電気)を有効活用することで、経済的にも労力的にも酪農家の営農経営における負担軽減を図っていく。

これまで大規模バイオガスプラント事業から取り残されてきた小規模酪農家が参加できるバイオガスプラントモデルを推進し、なおかつ、北海道内にも普及できる汎用性の高いモデルを構築することを本構想の主たる目的とする。

4.2.2 バイオガスプラント事業の農家 20 戸と飼養頭数

これまで実施した調査からバイオガスプラントの建設を希望する、もしくは前向きに検討すると回答した農家は、計 20 戸である。下記の表に 20 戸の経産牛換算の飼養頭数の一覧を示す。現状の飼養頭数は計 1,876 頭(経産牛換算)であり、1 戸の平均は 94 頭である。5 年後には 20 戸で計 2,432 頭(経産牛換算)と現状に比べて 29.6%増加し、10 年後にも 2,464 頭(経産牛換算)と現状に比べて 31.3%増加する見込みである。

これらの 20 戸を幌延地区と問寒別地区と地区ごとに分けて、地域特性の沿ったバイオガスプラントモデルを検討し、推進していくこととする。

表 バイオガスプラント建設に前向きな農家 20 戸とその飼養頭数

No.	地区名		農家名	経産牛換算		
				現状	5 年後	10 年後
1	幌延地区	下沼	A 牧場	107	134	134
2		下沼	B 牧場	83	83	83
3		下沼	C 牧場	65	107	138
4		下沼	D 牧場	63	96	96
5		下沼	E 牧場	119	188	188
6		幌延	F 牧場	87	296	296
7		上幌延	G 牧場	61	76	76
8		上幌延	H 牧場	90	90	90
9	問寒別地区	雄興	I 牧場	52	52	52
10		問寒別	J 牧場	112	112	112
11		問寒別	K 牧場	160	160	160
12		問寒別	L 牧場	71	158	158
13		問寒別	M 牧場	147	147	147
14		中間寒	N 牧場	68	85	85
15		中間寒	O 牧場	109	111	111
16		中間寒	P 牧場	67	93	93
17		中間寒	Q 牧場	110	110	110
18		中間寒	R 牧場	95	95	95
19		上問寒	S 牧場	132	162	162
20		上問寒	T 牧場	78	78	78
合計				1, 876	2, 432	2, 464
平均				94	122	123



図 幌延地区のバイオガスプラント希望農家 8 戸の位置図

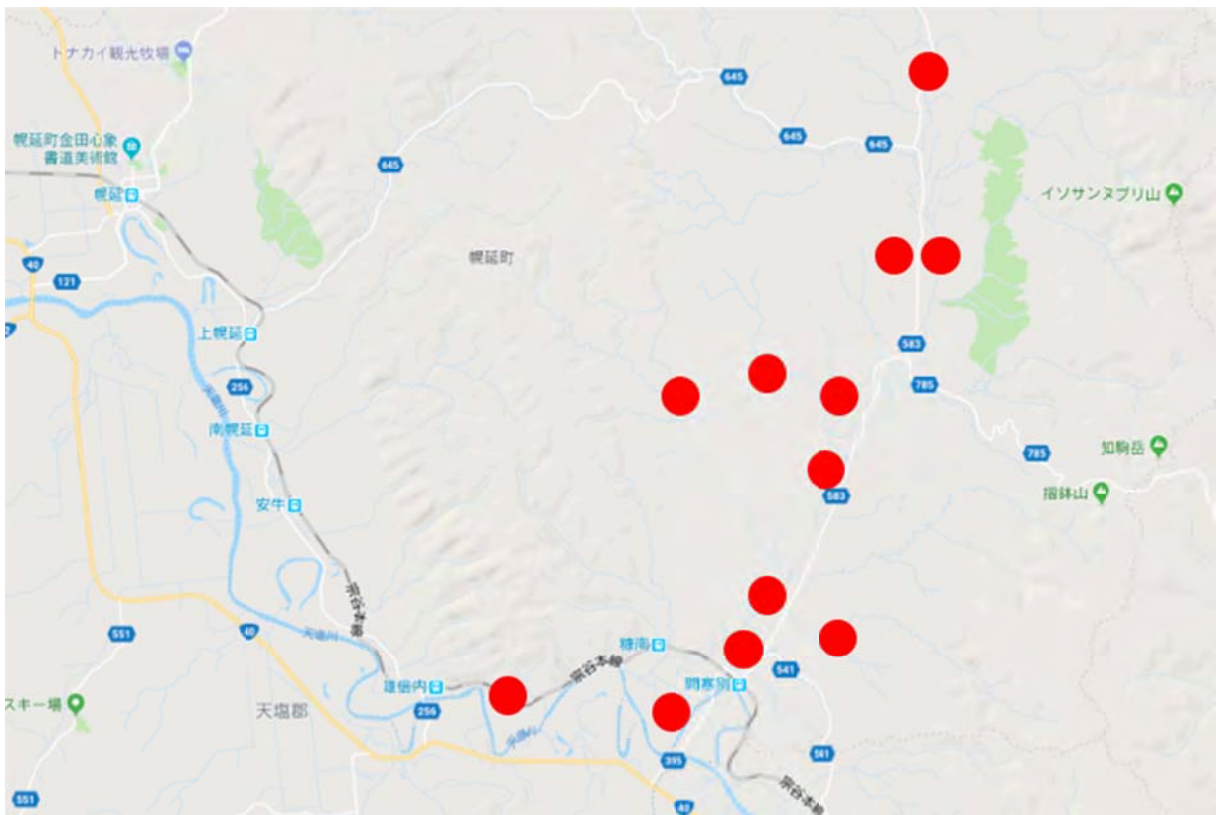


図 問寒別地区のバイオガスプラント希望農家 12 戸の位置図

4.2.3 本町におけるバイオガスプラントの必要性

・家畜ふん尿処理は地域酪農業の問題

本町の酪農業においても北海道内の他地域で言われるように、営農規模の拡大や乳牛ふんの軟便化からふん尿の処理が困難となり、酪農家が頭を抱えている状況にある。乳牛ふん尿の適切な処理は酪農業の存続に関わる重要な問題にまでなっている。

44 戸の酪農家が回答したアンケートでは 57% の 25 戸が「現在、家畜ふん尿処理や利用に関する問題を抱えている」と回答していることから、家畜ふん尿処理が地域酪農業の深刻な問題であるといえる。

・未熟堆肥やスラリー利用の悪循環

本町には家畜ふん尿を原料とするバイオガスプラントは導入されておらず、酪農家は堆肥化もしくはスラリー化によって処理している。しかし、ふん尿処理には労力や費用などがかかるため、完熟した肥料化まで実施できていないのが現状である。未熟な堆肥やスラリーでは農地への負荷が大きく、農作物の成長を妨げている可能性が高い。さらに、飼料に含まれる雑草種子が処理されていない状態では農地に還元しても、雑草がそのまま発芽してしまい、飼料栽培の障害となっている。

・後継者不足と高齢化による酪農業の衰退

本町は北海道の中でも北部地域に位置し、耕作限界よりも緯度の高い基幹産業が酪農業の町である。近年、本町においても後継者不足や従事者の高齢化などの理由から酪農業の衰退が激しく、このままの状況では本町の主産業が危機的な状況を迎えてしまう。

・バイオガスプラントを希望する意識の高い酪農家

本町の酪農家の多くは 100 頭前後の小規模酪農家であるものの、これまでの調査からバイオガスプラントの導入を期待する声が多い。バイオガスプラントに関心の高い酪農家は世代交代を考える時期を迎えており、次の世代に残す負担の少ない酪農業として、バイオガスプラントによるふん尿処理を希望している意識の高い酪農家である。

・小規模バイオガスプラントの運営収支が足かせ

しかし、北海道にバイオガスプラントの導入が始まってから 20 年以上が経過しているものの、投資(建設費)と売電収支から見た運営収支(経済性)の課題から「小規模酪農家」へのバイオガスプラント導入は進んでいない。

・突破口としてバイオガスプラントモデルの構築

この状況を打破するためにも、バイオガスプラントにより乳牛ふん尿を処理することで、経済的にも労力的にも酪農家の営農経営における負担が軽減する仕組みづくりを行う。これまで大規模バイオガスプラント事業から取り残されてきた小規模酪農家が参加できるようなバイオガスプラントモデルを構築する。

アンケートの集計結果

Q 現在、家畜ふん尿処理や利用に関する問題点がありますか？

44 戸のうち 25 戸(57%)が「問題を抱えている」と回答。

Q 家畜ふん尿処理の問題点を教えてください。

「作業・保管場所が足りない」(34%)

「労力(時間)がかかる・足りない」(32%)

Q 処理した家畜ふん尿の問題点を教えてください。

「雑草がたくさん発生してしまう」(29%)

「遠い農場に散布できない」(22%)

「散布する農場が足りない」(17%)

4.2.4 バイオガスプラント導入による酪農家へのメリット

①営農経費の軽減

・ふん尿処理に係る労働力の軽減：年間 520 千円の削減効果

バイオガスプラントはふん尿の投入から嫌気性発酵槽、消化液貯留槽までの流れが機械化されており、運転するために必要な労力が非常に少ない。文献*によると、年間 1 頭あたり 5.2 時間の労働力の削減となっており、100 頭規模では 520 時間の削減が期待できる。1 時間あたりの労働人件費を 1,000 円とすると、520 千円分の削減に相当する。

・化学肥料購入費の削減：年間 1,024 千円の削減効果

バイオガスプラントで生産する消化液を化学肥料の代替として利用することで購入費を削減することができる。文献*によると、牧草地で 1ha あたりの化学肥料購入費が 12.8 千円、デントコーンでは 82.7 千円の削減となっている。本町でバイオガスプラントに関心の高い酪農家 20 戸のうち、14 戸が牧草地を自己管理している。1 戸の平均面積は 80ha であるので、1,024 千円の化学肥料購入費を削減できる可能性がある。

・敷料購入費の削減：年間 990 千円の削減効果

バイオガス消化液から敷料や固形分を回収し、水分調整した後、再生敷料として利用することができる。本町の酪農家は道央やオホーツク方面から敷料を購入しており、再生敷料を利用することで敷料購入費を削減(＝地域外への資金流出削減)することができる。本町でバイオガスプラントに関心の高い酪農家 20 戸のうち、8 戸が敷料を購入している。経産牛換算で 1 頭当たりの敷料購入費は 9.9 千円であり、100 頭規模の場合、購入費が 990 千円となり、この購入費を削減することができる。

②飼料作物の増収と雑草の軽減

・飼料作物の収量増加

消化液の利用により飼料作物の収量増加が見込まれる。バイオガスプラント酪農家では牧草が 10%、デントコーンが 20%増加した事例もある。さらに、牛の嗜好性の向上により残滓の減少が期待できる。

・衛生的な消化液利用による雑草の軽減

これまで散布していた未熟堆肥では雑草が多く発生しており、衛生的な消化液に切り替えることで雑草の発生を防ぐことができ、草地更新の延長が期待できる。

③飼養頭数の増頭：年間 11,700 千円の増収効果

バイオガスプラントによって、ふん尿処理に係る労働力が削減できるため、その節約できた時間を酪農経営に利用することができる。文献*によるとバイオガスプラント利用後に飼養頭数が 13%増加しており、100 頭規模の酪農家では 13 頭の増頭となり、1 頭あたりの搾乳量を 10,000L、乳価を 90 円/L とすると、11,700 千円の増収に繋がる。

*文献：平成 28 年度寒地土木研究所「家畜ふん尿有効活用による酪農経営改善効果調査」

4.2.5 バイオガスプラント導入による地域へのメリット

①建設やメンテナンス事業による雇用創出

・現時点で20基分のバイオガスプラント建設需要

これまでの調査によって現時点では本町の酪農家77戸のうち、既に20戸がバイオガスプラントの建設に関心を持っていることがわかった。この20戸にバイオガスプラントを導入することができれば、総額20億円～30億円の事業費となり、地元の土木建設事業者での雇用が期待できる。

・長期メンテナンス需要

また、バイオガスプラントの償却期間は20年程度と長期であるため、建設後のメンテナンス需要があり、設備会社でも雇用創出が期待できる。本町でバイオガスプラント普及が活発化することで、酪農業だけでなく、土木建設業などの活性化にも繋がる。

②余剰熱を利用した温室栽培などによる雇用創出

・温室栽培による地場産野菜の自給率向上

本町は夏でも冷涼な気候であり、他地域に比べて通常の温室栽培では暖房費が高くなることが予想されるため、バイオガスプラントの余剰熱利用に適している地域といえる。また、地域内には畑作農家がないため、地元の商店等には地域外の野菜が陳列されている。温室での野菜栽培は新しい雇用であり、バイオガスプラントと共に温室を整備することで雇用だけでなく、生産量も確保でき、地域内の食自給率を高めることができる。

・観光業やシルバー人材と連携した展開

野菜のほか、温室栽培として町の花となっている「幻の青いケシ(ブルーポピー)」や冠婚葬祭で利用する菊やユリなどの花卉栽培についても検討し、観光業や地域振興に繋がる事業展開を目指す。温室栽培は畑作や酪農業に比べて軽作業であり、通年雇用が確保できるため、シルバー人材を活用した事業化を検討し、高齢者も参加できる事業を創造することでバイオガスプラント事業の裾野が広がっていくと考える。

③地域新電力による雇用創出

本構想ではバイオガスプラントの電力を地域で設立した地域新電力に販売し、この新電力が地域内に電力を供給する仕組みづくりも将来的な取組みとして検討していく。この仕組みづくりができれば、バイオガスプラントの普及と共に、地域新電力の業務が拡大し、新しい雇用を創出することができる。

④酪農家近隣の臭気改善

これまで酪農家や役場に対し、近隣住民から未熟堆肥の保管や運搬、農地への散布に伴う悪臭に関する苦情が届いていた。バイオガスプラントは密閉型の処理施設なので、乳牛ふん尿の臭気が周辺に漏れることはなく、生産される消化液もほとんど臭いがしない。そのため、酪農家の敷地内だけでなく、周辺の環境改善が期待でき、春や秋の散布時期でも観光客や訪問者が悪臭に悩むことがなくなる。

⑤環境教育の充実化

日本全国が注目するバイオガスプラントモデルを構築することができれば、地域の小中学校をはじめ、近隣の教育機関と連携し、環境教育の充実を図ることができる。仮に、バイオガスプラントで発生した余剰電力を乳業工場に供給することができれば、バイオガスプラントが架け橋となり、酪農家が生産する生乳だけでなく、エネルギーを乳業工場に供給する地域循環型酪農業・エネルギー事業を実現することができる。さらに、酪農業と乳業工場がお互いに助け合い、本町の未来にも繋がる活動を展開することができる。

⑥災害対策としてのバイオガスプラント先進地化

北海道北部にはバイオガスプラントが普及していないため、本町にバイオガスプラントが建設されれば、近隣市町村からも視察者が期待できる。特に本町の冬の気候は厳寒、豪雪であり、このような地域でのバイオガスプラントの実証データはほとんどなく、北海道内においても希少なモデルとなる。また、バイオガスプラントで生産した電力を災害時には酪農家の施設で自家消費する個別型プラントも前例がないので、北海道内だけでなく、全国から注目を集めることが見込まれる。

4.2.6 本町におけるバイオガスプラントモデル

(1) バイオガスプラントモデル

① 幌延町区 100 頭規模の個別型バイオガスプラントモデル

幌延地区において、バイオガスプラントの建設に前向きな 8 戸のうち、6 戸が既存のふん尿処理施設として貯留槽などを利用している。この 6 戸のうち、個別型バイオガスプラントを希望する 3 戸において、既存施設を活用した 100 頭規模の個別型バイオガスプラントをモデルとする。



図 幌延地区における個別型バイオガスプラントモデル

②幌延地区 640 頭規模の集中型バイオガスプラントモデル

幌延地区において、バイオガスプラントの建設に前向きな 8 戸のうち、集中型バイオガスプラントを希望する 5 戸の集中型バイオガスプラントをモデルとする。この集中型バイオガスプラントは平成 35 年後以降の建設を目指しており、それぞれの酪農家からヒアリングした 5 年後以降の計画飼養頭数である計 640 頭を処理頭数とする。640 頭規模の集中型バイオガスプラントの発電機出力は 190kW 程度となり、隣接する西天北クリーンセンターへ売電するモデルである。

現在、西天北クリーンセンターでは年間 1,051,614kWh/年の電力を消費しており、1 日あたりの消費量に換算すると、2,881kWh/日となる。

640 頭規模バイオガスプラントでは年間 1,328,600kWh の発電量となり、西天北クリーンセンターで消費する電力量をすべて供給できる見込みである。西天北クリーンセンターから市街地まで 3.5km 程度と近距離なので、西天北クリーンセンターで消費仕切れない電力も公共施設などの地域内での消費を目指す。

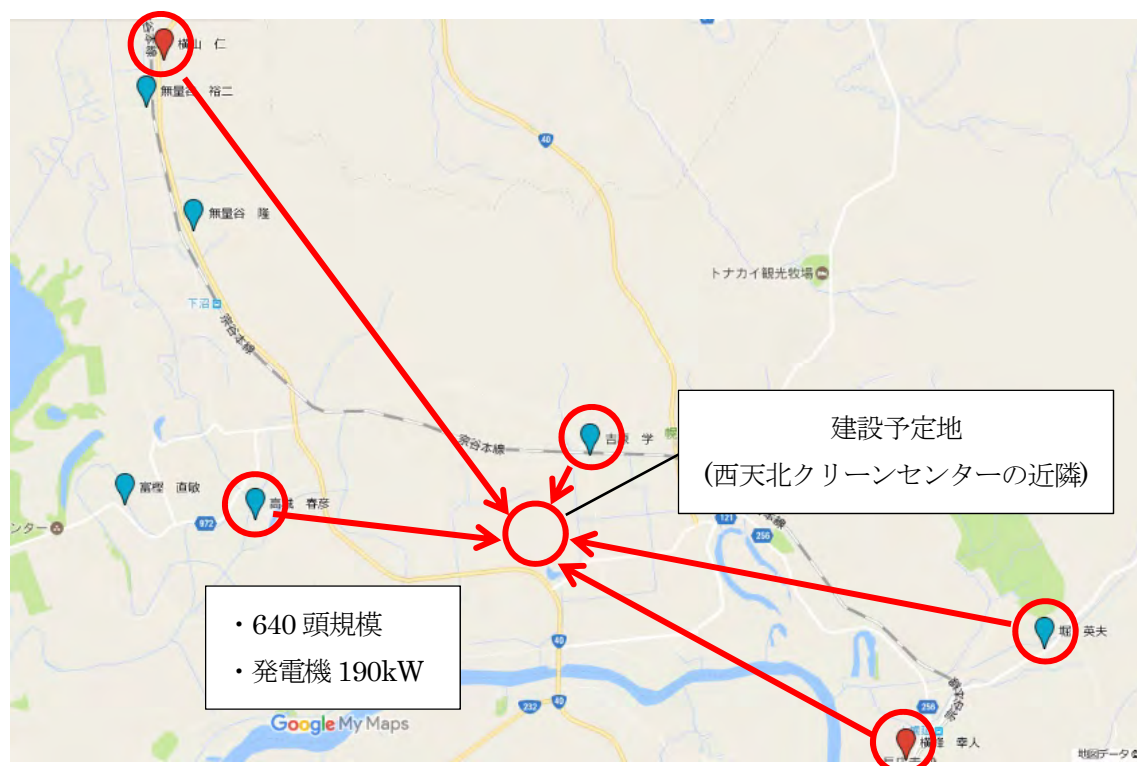


図 幌延地区における 640 頭規模集中型バイオガスプラントモデル

③問寒別地区個別型&共同型バイオガスプラントモデル

問寒別地区では現状のふん尿処理方法や希望するプラント運営形態を考慮し、個別型と共同型プラントを混在させたプラントモデルを提案する。個別型プラントは地区の中では大規模な農家に発電機 50kW のプラントを 1 基、スラリーストアでふん尿を処理している農家には発電機 25kW のプラントを 1 基の計 2 基を配置する。2 戸の農家で 1 基のバイオガスプラントを運営する共同型プラントは 5 基配置する。共同型プラントは 160 頭～220 頭規模の範囲で、発電機出力は 50kW を想定している。



図 問寒別地区におけるバイオガスプラントモデル

(2) 地元で建設した場合のバイオガスプラントの建設費

本町では 100 頭～220 頭規模のバイオガスプラント建設費を調査しており、25kW 発電機の場合を 1 億 4,019 万円(税抜)、50kW 発電機の場合を 1 億 4,796 万円(税抜)と算出している。この建設費はあくまでも原価ベースであり、地域の建設事業者が協力し、安価に建設することで、実現できると見込んでいる金額である。このうち、通常のバイオガスプラントには付帯しない蓄電池の 975 万円を含んでいる。本構想では緊急事態に対応したバイオガスプラントの普及も考慮しているため、蓄電池と組合せたバイオガスプラントを検討してきた。

また、既存のふん尿処理施設として、原料槽と貯留槽を利用している酪農家もいるため、それらを活用した場合のバイオガスプラント建設費は 25kW 発電機の場合、1 億 789 万円(税抜)と算出した。これも蓄電池を含む金額である。

表 100～220 頭規模バイオガスプラントの建設費(発電機 25kW) (原価ベース)

項目	内訳	数量	金額
1. 建築主体工事	原料槽、発酵槽、貯留槽、機械棟、キュービクル基礎、外構工事	1 式	53,320 千円
2. 機械設備工事	原料槽機械、発酵槽機械、貯留槽機械、乾式脱硫装置、バイオガス分析装置 蓄電池	1 式	31,400 千円
3. 設備工事	ガスホルダー設備工事、ガス配管工事、ふん尿配管工事、温水配管工事 給湯設備工事	1 式	12,250 千円
4. 電気工事	買電・売電用設備、電気設備工事(制御盤を含む)	1 式	16,820 千円
5. 発電機設置工事	25kW 発電機、据付け費、試運転調整費、発電機基礎	1 式	14,400 千円
小計			128,190 千円
6. 運転調整費		1 式	2,000 千円
7. 設計費		1 式	10,000 千円
合計			140,190 千円

表 100～220 頭規模バイオガスプラントの建設費(発電機 50kW) (原価ベース)

項目	内訳	数量	金額
1. 建築主体工事	原料槽、発酵槽、貯留槽、機械棟、 キュービクル基礎、外構工事	1 式	53,320 千円
2. 機械設備工事	原料槽機械、発酵槽機械、 貯留槽機械、乾式脱硫装置、 バイオガス分析装置 蓄電池	1 式	31,400 千円
3. 設備工事	ガスホルダー設備工事、ガス配管工事、 ふん尿配管工事、温水配管工事 給湯設備工事	1 式	12,250 千円
4. 電気工事	買電・売電用設備、 電気設備工事(制御盤を含む)	1 式	16,820 千円
5. 発電機設置工事	50kW 発電機、据付け費、 試運転調整費、発電機基礎	1 式	22,170 千円
小計			135,960 千円
6. 運転調整費		1 式	2,000 千円
7. 設計費		1 式	10,000 千円
合計			147,960 千円

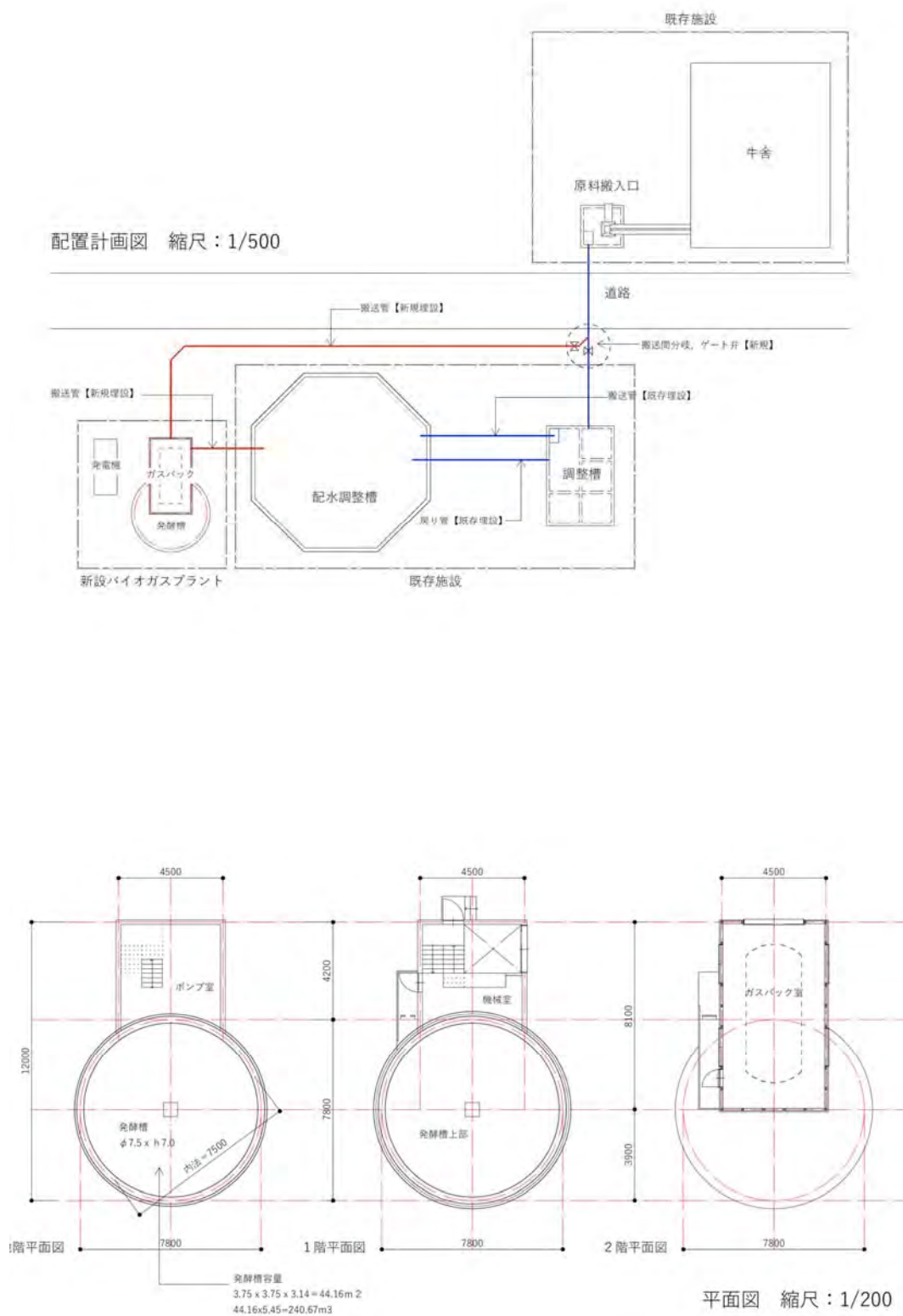


図 既存のふん尿処理施設を利用した場合のバイオガスプラントの図面案

(3) 自家消費型バイオガスプラントの可能性

平成 29 年度では自家消費型バイオガスプラントの可能性調査を実施した。この調査では実際に堆肥化処理の酪農家と肥培灌漑施設を利用している酪農家にスマートメーターを設置し、酪農家施設の時間帯別の電力消費量を把握した。

このスマートメーターの測定結果を基に、バイオガスプラントで生産する電力を自家消費し、余剰分を売電した場合の電力構成スケジュールを作成したところ、下記の図のような時間帯別の電力構成となった。

いずれの酪農家施設でも蓄電池と組合せることで、バイオガスプラントからすべての電力を供給することができ、電力の余剰分もあることがわかった。そのため、災害などで外部からの電力供給が停止した緊急時にもバイオガスプラントがあれば、酪農家はその電力を利用して、営農活動を継続することができるといえる。

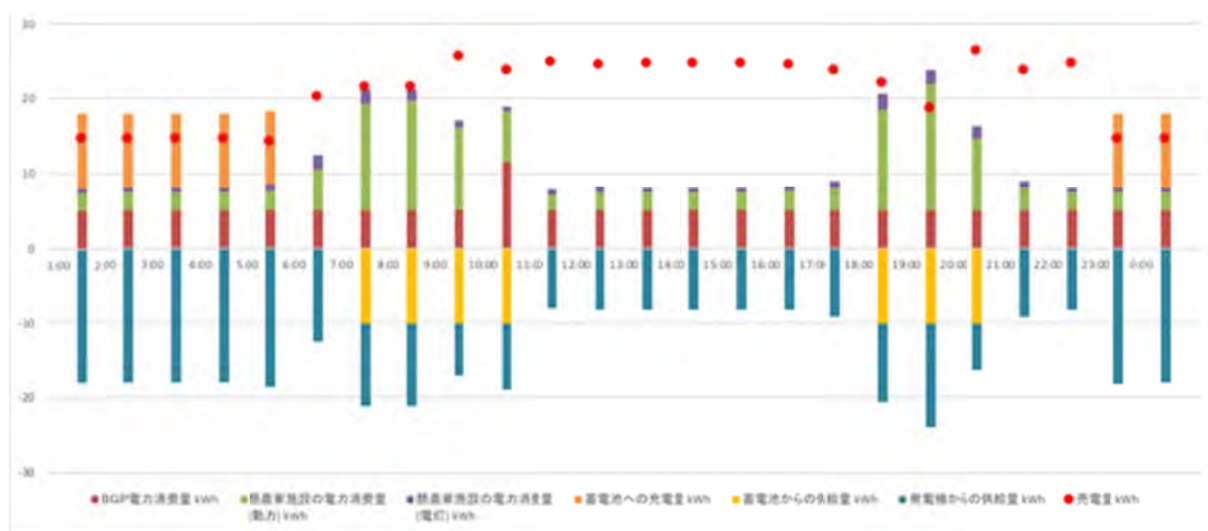


図 堆肥化処理の酪農家の自家消費型バイオガスプラントの電力構成スケジュール

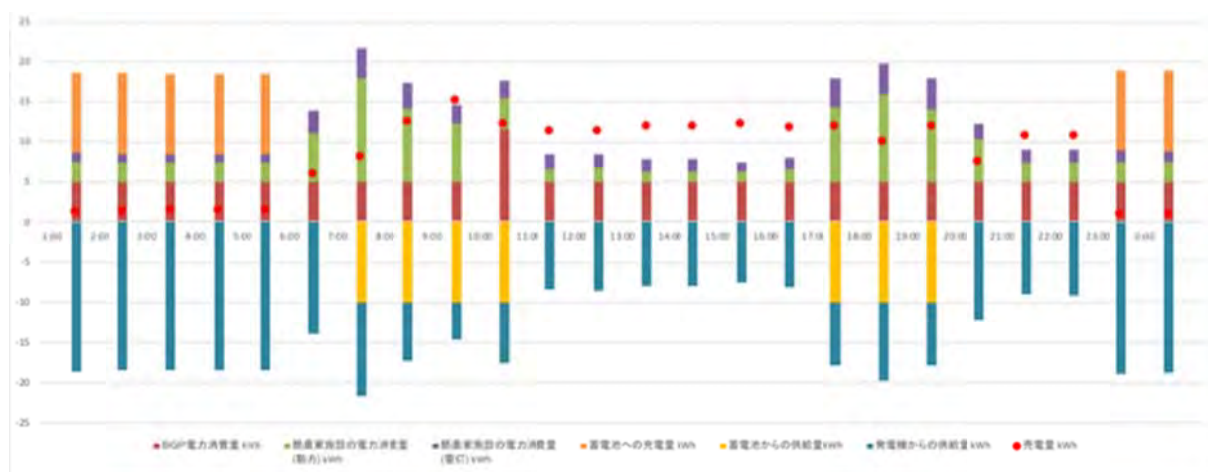


図 肥培灌漑施設の酪農家の自家消費型バイオガスプラントの電力構成スケジュール

(4) グリーン電力証書システムの活用

バイオガスプラントの電力を自家消費した場合、環境に優しくカーボンニュートラルなエネルギーにも関わらず、その「環境価値」は評価されずに、酪農家の電力購入費を削減するのみである。そこで、この「環境価値」を評価し、証書として取引する仕組みを「グリーン電力証書システム」という。

グリーン電力証書は「グリーンエネルギー認証センター」の認証を得て、証書発行事業者が発行するものであり、企業や自治体と証書の取引を行う。この証書発行事業者はバイオガスプラント事業者から「環境価値」を購入するので、バイオガスプラント事業者の収入にも繋がる。

グリーン電力証書を購入した企業や自治体は発電設備を持っていなくても、この証書に記載ある電力相当分のグリーン電力を利用しているとみなすことができ、二酸化炭素の削減活動を行なっていると言え、環境貢献活動の一環として取り組むことができる。

本町でも酪農家がバイオガスプラントの電力を自家消費した場合には、酪農家から「環境価値」をグリーン証書として購入するシステムを、環境活動として導入することも検討していく。

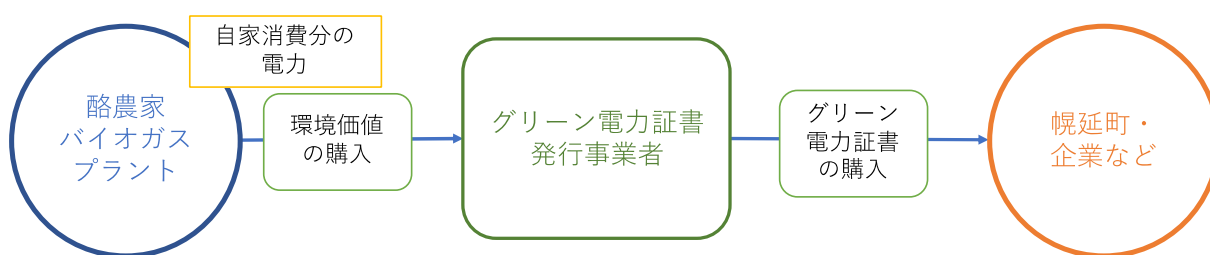


図 本町におけるグリーン電力証書システム活用のイメージ図

表 資源循環型バイオガスプラントプロジェクト

プロジェクト概要								
事業概要	・極寒豪雪な気候である本町において、乳牛ふん尿を適切に処理し、資源循環型酪農業を実現するバイオガスプラントプロジェクトである。 ・酪農家の営農形態や地域特性に沿った小規模個別型、共同型、集中型バイオガスプラントモデルを普及していく。 ・災害時にも営農活動が継続できるよう、電力の自家消費も考慮したバイオガスプラントモデルとする。							
事業主体	幌延町、酪農家							
計画区域	幌延地区、問寒別地区							
原料調達計画	バイオガスプラントを普及させる酪農家 20 戸の計 1,876 頭(現状)、計 2,464 頭(10 年後)の乳牛ふん尿をバイオガスプラントの原料とする。							
施設整備計画	幌延地区に 4 基、問寒別地区に 7 基の計 11 基のバイオガスプラントを整備する。							
	地区名	幌延地区		問寒別地区				
	運営方法	個別型	集中型	個別型	個別型・共同型	共同型	共同型	共同型
	乳牛換算処理頭数	100 頭	640 頭	130 頭	160 頭	180 頭	190 頭	220 頭
	発電機出力	25kW	190kW	50kW	50kW	50kW	50kW	50kW
	基数	3	1	1	3	1	1	1
製品・エネルギー利用計画	・固定価格買取(FIT)制度を活用して、北海道電力に売電する。 ・幌延地区の 640 頭規模集中型バイオガスプラントは隣接する西天北クリーンセンターに売電する。 ・生産した熱は主にプラント運転のための加温に利用し、余剰熱は酪農家施設などに利用する。 ・停電時にはバイオガスプラントの電力を酪農家施設に供給し、営農活動を継続する。 ・消化液は酪農家の農地に還元し、飼料作物を生産する。							

事業費	総事業費：1,763,550 千円 □幌延地区：4 基 ・個別型バイオガスプラント：3 基 100 頭規模個別型バイオガスプラント：107,890 千円×3 基＝323,670 千円 * 幌延地区の 100 頭規模個別型バイオガスプラントは既存のふん尿処理施設(原料槽と貯留槽)を活用するため、通常のプラントよりも安価となる。 ・集中型バイオガスプラント：1 基 640 頭規模集中型バイオガスプラント：404,160 千円 □問寒別地区：7 基 ・個別型バイオガスプラント：2 基 130 頭規模個別型バイオガスプラント：147,960 千円 160 頭規模共同型バイオガスプラント：147,960 千円 ・共同型バイオガスプラント：5 基 160 頭規模共同型バイオガスプラント：147,960 千円×2 基＝295,920 千円 180 頭規模共同型バイオガスプラント：147,960 千円 190 頭規模共同型バイオガスプラント：147,960 千円 220 頭規模共同型バイオガスプラント：147,960 千円																																																															
年度別実施計画	・平成 31 年度：バイオガスプラント 1 基(個別型・共同型バイオガスプラント) ・平成 32 年度：バイオガスプラント 1 基(個別型・共同型バイオガスプラント) ・平成 33 年度：バイオガスプラント 1 基(個別型・共同型バイオガスプラント) ・平成 34 年度：バイオガスプラント 1 基(個別型・共同型バイオガスプラント) ・平成 35 年度：バイオガスプラント 1 基(個別型・共同型バイオガスプラント) ・平成 36 年度：バイオガスプラント 1 基(個別型・共同型バイオガスプラント) ・平成 37 年度：バイオガスプラント 1 基(集中型バイオガスプラント) ・平成 38 年度：バイオガスプラント 2 基(個別型・共同型バイオガスプラント) ・平成 39 年度：バイオガスプラント 2 基(個別型・共同型バイオガスプラント)																																																															
事業収支計画(内部収益率(IRR)を含む。)	<table><tr><td>地区名</td><td colspan="2">幌延地区</td><td colspan="5">問寒別地区</td></tr><tr><td>運営方法</td><td>個別型</td><td>集中型</td><td>個別型</td><td>個別型・共同型</td><td>共同型</td><td>共同型</td><td>共同型</td></tr><tr><td>乳牛換算処理頭数</td><td>100 頭</td><td>640 頭</td><td>130 頭</td><td>160 頭</td><td>180 頭</td><td>190 頭</td><td>220 頭</td></tr><tr><td>収入(千円)</td><td>6,762</td><td>43,764</td><td>9,566</td><td>11,801</td><td>13,267</td><td>14,007</td><td>16,199</td></tr><tr><td>支出(千円)</td><td>6,376</td><td>38,575</td><td>8,118</td><td>8,538</td><td>8,818</td><td>8,958</td><td>9,378</td></tr><tr><td>収支(千円)</td><td>386</td><td>5,189</td><td>1,448</td><td>3,263</td><td>4,450</td><td>5,050</td><td>6,822</td></tr><tr><td>IRR</td><td>0.7% (20 年目)</td><td>2.1% (13 年目)</td><td>1.1% (18 年目)</td><td>1.7% (15 年目)</td><td>1.5% (13 年目)</td><td>1.2% (12 年目)</td><td>2.3% (11 年目)</td></tr></table>								地区名	幌延地区		問寒別地区					運営方法	個別型	集中型	個別型	個別型・共同型	共同型	共同型	共同型	乳牛換算処理頭数	100 頭	640 頭	130 頭	160 頭	180 頭	190 頭	220 頭	収入(千円)	6,762	43,764	9,566	11,801	13,267	14,007	16,199	支出(千円)	6,376	38,575	8,118	8,538	8,818	8,958	9,378	収支(千円)	386	5,189	1,448	3,263	4,450	5,050	6,822	IRR	0.7% (20 年目)	2.1% (13 年目)	1.1% (18 年目)	1.7% (15 年目)	1.5% (13 年目)	1.2% (12 年目)	2.3% (11 年目)
地区名	幌延地区		問寒別地区																																																													
運営方法	個別型	集中型	個別型	個別型・共同型	共同型	共同型	共同型																																																									
乳牛換算処理頭数	100 頭	640 頭	130 頭	160 頭	180 頭	190 頭	220 頭																																																									
収入(千円)	6,762	43,764	9,566	11,801	13,267	14,007	16,199																																																									
支出(千円)	6,376	38,575	8,118	8,538	8,818	8,958	9,378																																																									
収支(千円)	386	5,189	1,448	3,263	4,450	5,050	6,822																																																									
IRR	0.7% (20 年目)	2.1% (13 年目)	1.1% (18 年目)	1.7% (15 年目)	1.5% (13 年目)	1.2% (12 年目)	2.3% (11 年目)																																																									

平成 30 年度に具体化する取組み	
・ バイオガスプラント計画の策定 ・ バイオマス産業都市構想の認定後、地域バイオマス利活用施設整備事業へ申請	
5 年以内に具体化する取組み	
・ バイオガスプラント 5 基の導入 ・ 個別型・共同型バイオガスプラント計画の見直し ・ 共同型バイオガスプラントのふん尿収集と消化液運搬システムの検討 ・ 集中型バイオガスプラントの計画策定 ・ グリーン電力証書システムの活用の検討	
10 年以内に具体化する取組み	
・ バイオガスプラント 6 基の導入 ・ 集中型バイオガスプラントのふん尿収集と消化液運搬システムの検討 ・ 町内の公共施設への電力供給の検討	
効果と課題	
効果	1. 酪農家へのメリット 1-1. 営農経費の削減 ・ ふん尿処理に係る労働力の軽減 ・ 化学肥料購入費の削減 ・ 敷料購入費の削減 1-2. 飼料作物の増収と雑草の軽減 1-3. 飼養頭数の増頭 1-4. 災害時の酪農家施設への電力供給 2. 地域へのメリット 1-1. バイオガスプラント建設やメンテナンス事業による雇用創出 1-2. 余剰熱を利用した温室栽培などによる雇用創出 1-3. 地域新電力による雇用創出 1-4. 酪農家近隣の臭気改善 1-5. 環境教育の充実化 1-6. バイオガスプラントモデルの先進地化
課題	・ 地元企業による安価なバイオガスプラントの建設体制 ・ 地元企業による長期メンテナンス体制 ・ 共同型バイオガスプラントのふん尿収集と消化液の運搬システム ・ 集中型バイオガスプラントの分散貯留槽の基数と配置

イメージ図

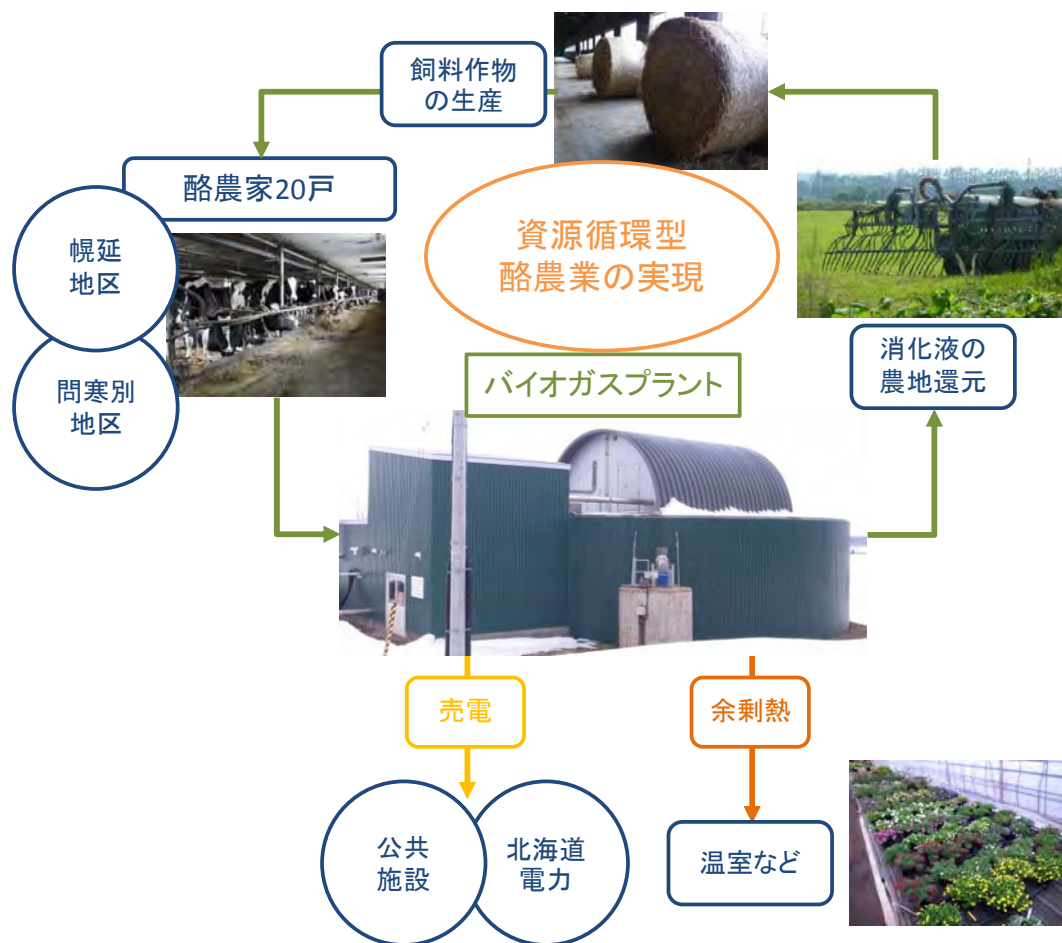


図 バイオガスプラントプロジェクトの事業化イメージ図

4.2.7 本町におけるバイオガスプラントと酪農経営の考え

これまで記述してきたように、100 頭規模や 130 頭規模のバイオガスプラントは売電事業だけをみた場合、赤字にならない程度であり、酪農家は既存の処理方法よりも安価にふん尿処理ができるものの、大きな収入源になるとはいえない。

しかし、前述した酪農家へのメリットを酪農経営に含めて考えると、労働力の軽減、化学肥料購入費の削減、敷料購入費の削減、飼料作物の収量増加、雑草の軽減、飼養頭数の増頭によって、バイオガスプラントが大幅な経営改善要素となる可能性がわかった。

100 頭規模のバイオガスプラントでは売電事業だけみた収支は 386 千円である。これに対して、労働力の軽減、化学肥料と敷料の購入費削減による経済効果は 2,534 千円となり、酪農家には売電事業以上に魅力的なメリットであるといえる。

本町では、これまで売電収支のみに焦点を当てたバイオガスプラント事業から取り残されてきた小規模酪農家を救済するためにも、バイオガスプラントを酪農経営の改善要素の一つとして酪農家に提案し、持続可能な酪農業の推進に努める。

表 バイオガスプラントによる小規模酪農経営の改善要素

売電事業	運営方法	個別型	個別型
	乳牛換算処理頭数	100 頭	130 頭
	収入(千円)	6,762	9,566
	支出(千円)	6,376	8,118
	収支(千円)	386	1,448
	IRR	0.7% (20 年目)	1.1% (18 年目)
酪農経営の改善要素 (経済効果)	労働力の軽減(千円)	520	676
	化学肥料購入費の削減(千円) * 牧草地の 1 戸平均 80ha	1,024	1,024
	敷料購入費の削減(千円)	990	1,287
	合計	2,534	2,987
収支(千円) (売電事業の収支＋酪農経営の改善要素の合計)		2,920	4,435

5 地域波及効果

本町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 39 年度までの 10 年間）に町内外への波及効果が期待される。

5.1 経済波及効果

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がすべて地域内で需要されると仮定し、北海道産業連関分析シート（道内全域）（平成 23 年、104 部門）を用いて試算した結果、計画期間の最終年度である平成 39 年度に以下の経済波及効果が期待される。

表 北海道産業連関分析シートによる経済波及効果（単位：百万円）

北海道内最終需要増加額		294	
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	288	132	67
1 次生産誘発効果	145	75	37
2 次生産誘発効果	77	48	20
合計	510	255	124

※ 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（＝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材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がすべて実施されたと仮定し、北海道産業連関分析シート（道内全域）（平成 23 年、104 部門）を用いて試算した結果、以下の新規雇用者数が期待される。

表 新規雇用者数

部門分類	事業	新規雇用者数
農業	乳牛ふん尿の収集事業、消化液の運搬・散布事業、再生敷料の配送事業など	4
建設業	バイオガスプラントの建設事業、メンテナンス事業など	11
電気・ガス・水道	売電事業、熱供給事業など	3
合計		18

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	1. バイオガスプラント ・ 電気：4,116,479kWh/年 ・ 熱：20,265,811MJ/年 (灯油換算：579,023L) 2. 使用済み紙おむつ燃料化： 2,790,000MJ/年 (灯油換算：79,714L)
	・ バイオマスのエネルギー利用による化石燃料代替費（電力及び灯油換算）	1. バイオガスプラント： 146,791 千円/年 ・ 電気：94,679 千円 (23 円/kWh) ・ 熱：52,112 千円 (90 円/L) 2. 使用済み紙おむつ燃料化： 7,174 千円/年 (90 円/L)
	・ 温室効果ガス (CO ₂) 排出削減量	1. バイオガスプラント：3,312t-CO ₂ /年 ・ 電気：2,635t-CO ₂ /年 ・ 熱：677t-CO ₂ /年 2. 使用済み紙おむつ燃料化：199t-CO ₂ /年

廃棄物の原料	・ 産業廃棄物処理量の削減量	・ 使用済み紙おむつの削減量：340t/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／町内エネルギー消費量	1. バイオガスプラント： ・ 電気：23.7% (4,116MWh/17,344MWh) ・ 熱：31.3 % (灯油：579,023L /1,850,667L) 2. 使用済み紙おむつ燃料化： ・ 熱：4.3% (灯油：79,714L /1,850,667L)
防災・減災の対策	・ 電気及び熱の供給量	1. バイオガスプラント： ・ 電気：4,116,479kWh/年 ・ 熱：20,265,811MJ/年 (灯油換算：579,023L) 2. 使用済み紙おむつ燃料化： 2,790,000MJ/年 (灯油換算：79,714L)
森林の保全 里地里山の再生 生物多様性の確保	・ 剪定枝の収集量	・ 剪定枝収集量：116t/年
流入人口増加による 経済効果の創出	・ バイオガスプラント施設への視 察者数	・ 視察者数

6 実施体制

6.1 構想の推進体制

本事業の主体者である本町が中心となって設立した「バイオガスプラント検討協議会」で「資源循環型バイオガスプラントプロジェクト」を推進していく。この協議会は地元の金融機関である「稚内信用金庫（幌延支店）」、酪農業の中心機関である「JA 幌延町」、バイオガスプラントの主体者となる「酪農家」、プラント建設とメンテナンスに関わる「土木建設・設備事業者」、電力の供給先の候補である「乳業会社」で構成している。

「木質バイオマスを活用した使用済み紙おむつ燃料化プロジェクト」とも情報を共有し、本構想を進めていく。

地元企業との長期メンテナンス体制の構築

地元企業(土木建設事業者や設備事業者など)と共にバイオガスプラントのメンテナンス体制を構築し、バイオガスプラントが継続的に、自立的に稼働できる体制づくりを行う。従来のバイオガスプラントではメーカーに一任していたメンテナンスを地域で請け負うことができれば、早期対応ができ、メンテナンス費用も安く済み、バイオガスプラントを導入した酪農家が継続して利用することができる。

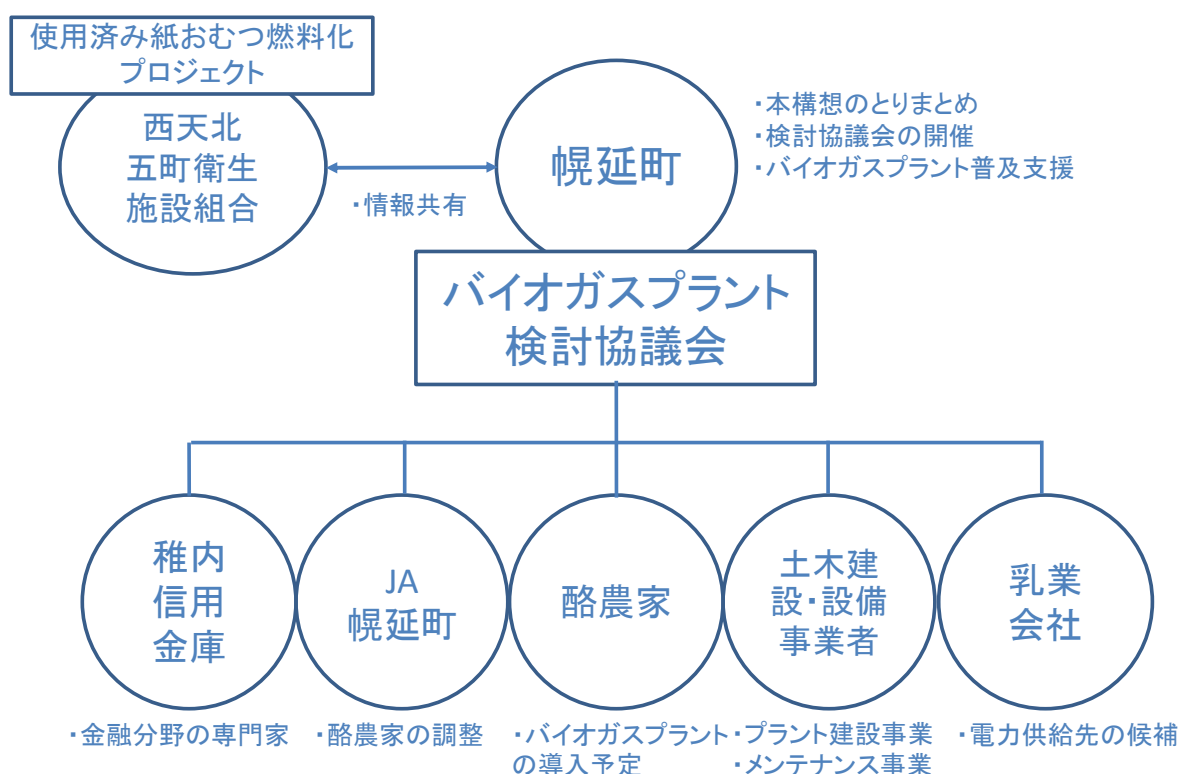


図 構想の推進体制図

6.2 検討状況

これまで幌延町では、役場が主体となり、様々なバイオマスセミナーや勉強会などを開催してきた。さらに昨年度は、「バイオガスプラント検討協議会」構成員等を対象に、バイオマス産業都市構想策定に向けた検討・協議を行っている。これまでの検討状況を下表に示す。今年度は「バイオガスプラント検討協議会」を開催し、酪農家とともに、本構想のバイオガスプラントモデルと今後のスケジュールを確認した。

表 バイオマス産業都市構想策定に向けた取組み

年	月日	取組内容	内 容
平成27年度	9月30日	・バイオマスセミナーの開催	・講演「畜産系バイオマス導入ガイドブックの紹介」(バイオマスリサーチ株式会社 菊池貞雄) ・講演「メタン発酵消化液でかわる酪農業」(釧路市 野村牧場)
	10月～12月	・農家アンケート調査(回答：44戸)	・家畜ふん尿処理の現状と課題把握。 ・バイオガスプラント事業への関心の確認。
	11月～3月	・農家ヒアリング調査(回答：14戸)	・経営状況の確認。 ・ふん尿処理コストの把握。 ・バイオガスプラント事業の要望の確認。
	2月24日	・バイオマス利活用に関する勉強会(幌延地区、問寒別地区の2箇所で開催)	・講演「家畜バイオガスプラントの概要と地域への貢献」(バイオマスリサーチ株式会社 菊池貞雄)
平成28年度	5月30日	・興部町バイオガスプラント視察会	・興部北興プラント、有限会社パインランドデーリィの視察。
	7月～11月	・農家ヒアリング調査(回答：6戸)	・経営状況の確認。 ・ふん尿処理コストの把握。 ・バイオガスプラント事業の要望の確認。
	11月11日	・十勝バイオガスプラント視察会	・JA士幌町 大木牧場と佐々木牧場、鹿追町環境保全センターの視察。
	12月1日	・バイオマスセミナーinほろのべ	・講演「バイオガスプラントによる地域貢献」(バイオマスリサーチ株式会社 菊池貞雄) ・講演「バイオガスプラントによる循環型酪農業の展開」(士幌町 鈴木牧場)

平成 29 年度	11月24日	・ 興部町バイオガスプラント視察会	・ 興部北興プラントの視察。
	12月12 日、13日	・ バイオマス利活用可能性調査業務に関する勉強会(幌延地区、問寒別地区の2箇所で開催)	・ 講演「地域に講演するバイオガスプラント」(帯広畜産大学 梅津教授) ・ 講演「バイオガス発電による地域新電力の可能性」(バイオマスリサーチ株式会社 菊池貞雄)
	2月7日	・ バイオガスプラント座談会	・ 講演「バイオガスプラントのおさらい」(バイオマスリサーチ株式会社 畑山昌平) ・ 講演「自家消費型のバイオガスプラントの紹介」(バイオマスリサーチ株式会社 嶋貫久雄)
平成 30 年度	6月29日	・ バイオガスプラント検討協議会	・ 検討協議会の構成員と酪農家が集まり、バイオマス産業都市構想のバイオガスプラントモデルやスケジュールを確認。

7 フォローアップの方法

7.1 取組工程

本構想が決定した後、前述した「バイオガスプラント検討協議会」が中心となって検討を進めていき、本町が取組工程を管理していく。

検討を進めていく中で、事業化プロジェクトの改善案をとりまとめ、次年度以降に反映させ、事業の安定化、収支改善を図っていく。事業評価をとりまとめ、農林水産省担当部署に報告（年1回）する。

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。バイオガスプラントの建設は「地域バイオマス利活用施設整備事業」の活用を前提としている。取組工程は地域事情や社会情勢なども考慮しながら、進捗状況や地域波及効果を把握し、最適化を図っていく。原則として、5年後の平成34年度を目途に中間評価を行い、本構想の見直しを行う。

個別型バイオガスプラントは平成31年度から建設を開始し、段階的に建設数を増加していく予定である。集中型バイオガスプラントの建設は平成34年度の中間評価での個別型バイオガスプラントの建設状況や酪農家の希望、補助事業の有無などから判断し、平成35年度以降に計画を策定し、工程を決定する。

「木質バイオマスを活用した使用済み紙おむつ燃料化プロジェクト」に関する取組みについては、平成27～28年度に実施した調査の内容を踏まえ、平成29年度にシステム仕様等に係る設計を行い、平成31～32年度にかけて混合燃料(RDF)化施設の整備を行う予定となっている。平成33年度から混合燃料(RDF)化施設の運開を計画しており、それまでに公共施設にボイラーを導入する。

表 本構想の取組工程

プロジェクト	取組項目/取組日程	年度									
		H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39
バイオガスプラントプロジェクト	バイオガスプラント計画の策定	●—●									
	バイオガスプラント計画の見直し					●—●					
	バイオガスプラントの地域建設体制の構築	●—●									
	地域バイオマス利活用施設整備事業などの補助事業への申請	●—●				●	●—●				
	個別型・共同型バイオガスプラントの建設		●—●				●	●—●			
	集中型バイオガスプラントの建設							●—●			
木質バイオマスを活用した使用済み紙おむつ燃料化プロジェクト	混合燃料(RDF)化施設の整備		●—●								
	公共施設へのボイラーの導入			●—●							

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	・ バイオガスプラント参加農家数の推移 ・ バイオガスプラントの建設数の推移 ・ バイオガスプラント検討委員会の開催状況 ・ 乳牛ふん尿の利用量、利用率、目標達成率 ・ バイオガスプラントによるエネルギーの生産量 ・ バイオガスプラントから地域内へのエネルギー供給量 ・ 使用済み紙おむつの利用量、利用率、目標達成率 ・ 剪定枝の利用量、利用率、目標達成率 ・ 混合燃料 (RDF) の生産量とエネルギー供給量
バイオガスプラント プロジェクト	バイオガスプラントプロジェクトの目標値 ・ バイオガスプラントの参加農家：酪農家 20 戸 ・ バイオガスプラントの建設数：11 基 ・ バイオガスプラントの乳牛ふん尿処理頭数：2,464 頭 ・ 発電量：4,116,470kWh/年 ・ 電力の地域内消費量：1,328,600kWh/年 ・ 二酸化炭素排出削減量：2,635t/年
木質バイオマスを活用した 使用済み紙おむつ燃料化 プロジェクト	・ 使用済み紙おむつの利用量：340t/年 ・ 剪定枝の利用量：116t/年 ・ 混合燃料 (RDF) の生産量：180t/年 ・ ボイラーの導入数

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、本町が主体となり5年ごとに実施する。

具体的には、構想の策定から5年間が経過した平成34年度時点で、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である平成39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。

本構想の実効性は、PDCAサイクルに基づく環境マネジメントシステムの手法を用いて継続して実施することにより効果の検証と課題への対策を行い、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、「バイオガスプラント検討協議会」で共有し、必要に応じて外部有識者に評価を依頼し、各評価以降の構想等の推進に反映する。これによりフォローアップが事業の向上につながるような仕組みづくりを行う。

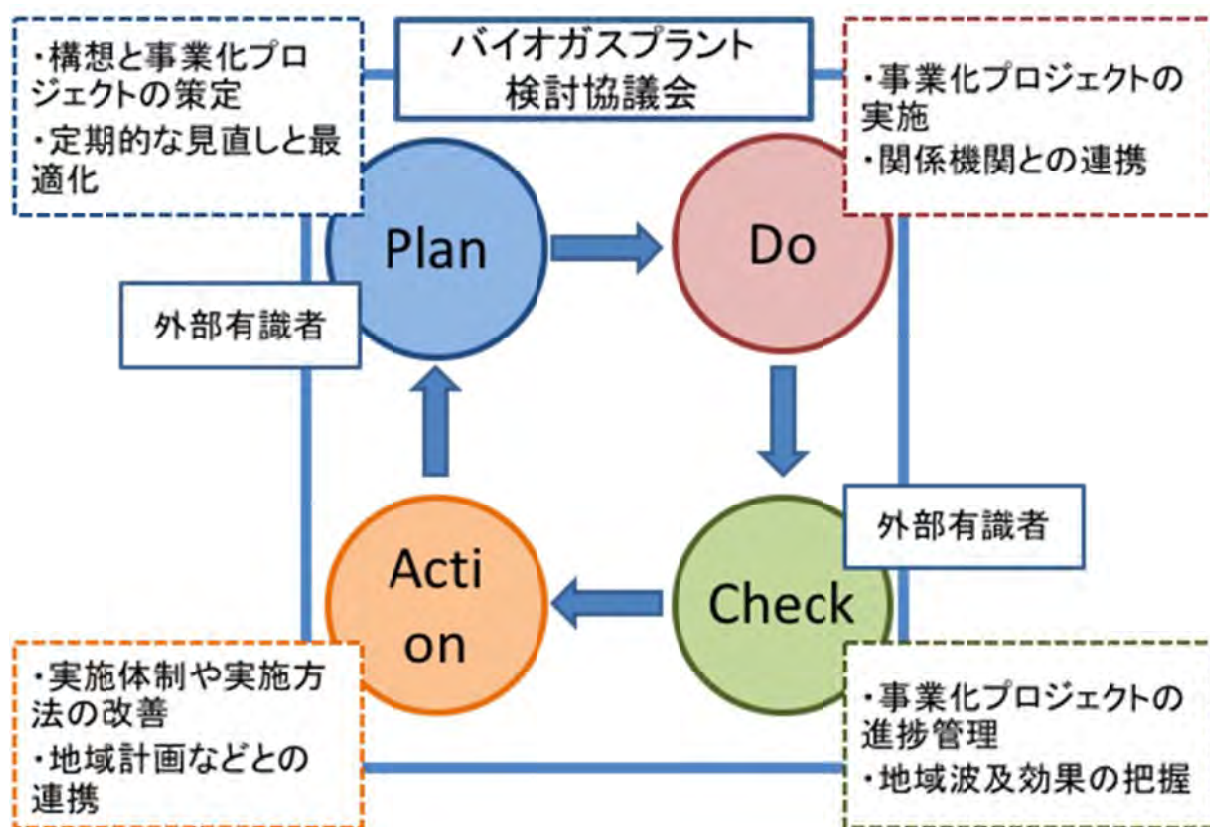


図 PDCAサイクルによる進捗管理及び取組効果の検証

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 34 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、必要に応じ目標や取組内容を見直す。

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、幌延町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 39 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、次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、本町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。

「バイオガспラント検討協議会」で上記内容を共有し、必要に応じて外部有識者から今後有効な取組み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

本構想は「自然環境に配慮した農業によるまちづくり」の実現を目指す「第5次幌延町総合計画」を最上位計画として、関連性の高い個別計画など連携、整合を図りながら、バイオマス産業都市の実現を目指す。

この他、必要に応じて、周辺自治体や道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	策定期間	期間	概要
第5次幌延町総合計画	平成20年3月	平成20年度 ～ 平成31年度	基本計画第2章「夢と活力あふれるまちづくり（産業の振興）」において、酪農牛飼養頭数の増加に伴う家畜ふん尿の発生量の増加を地域産業の課題と捉え、自然環境に配慮した農業によるまちづくりを目指すこととしている。
幌延町地域新エネルギービジョン	平成19年2月	平成22年度 ～ 平成28年度	持続可能な循環型農業の推進を図るため、バイオガスプラントの導入により、クリーンで安全・安心な牛乳などの乳製品の流通体制の確立と付加価値の向上を目指すことを掲げている。
幌延町まち・ひと・しごと創生総合戦略	平成27年10月	平成27年度 ～ 平成31年度	基本目標 ①まちにしごとをつくり安心して働けるようにする ②まちへ新しいひとの流れをつくる ③若い世代の結婚・出産・子育ての希望をかなえる ④時代にあった地域をつくり安心な暮らしを守る ⑤地域と地域を連携する
幌延町バイオマス活用可能性調査	平成27年度、 平成28年度、 平成29年度		平成27年度から3年間、バイオガスプラント導入に向けた可能性調査を実施した。幌延町地域新エネルギービジョンにおけるバイオガスプラント導入の実現に向け、現状課題の把握と関係者への情報提供等を行い、地域酪農業の現状に則したバイオガスプラントモデルを策定した。
幌延町地域防災計画	平成2年3月		本町の地域に係る防災に関し、災害予防、災害応急対策及び災害復旧等の対策を実施するにあたり、防災関係機関がその機能のすべてをあげて住民の生命、身体及び財団を自然災害や事故災害から保護することを目的とする。

