

北栄町バイオマス産業都市構想

平成 30 年 7 月



鳥取県 北栄町

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.....	1
1.4	経済的特色.....	5
1.5	再生可能エネルギーの取組.....	15
2	地域のバイオマス利用の現状と課題.....	18
2.1	バイオマスの種類別賦存量と利用量.....	18
2.2	バイオマス活用状況及び課題.....	19
3	目指すべき将来像と目標.....	21
3.1	背景と趣旨.....	21
3.2	目指すべき将来像.....	21
3.3	達成すべき目標.....	24
4	事業化プロジェクト.....	25
4.1	基本方針.....	25
4.2	木質バイオマス資源利活用推進プロジェクト.....	26
4.3	木質バイオマス燃料製造プロジェクト.....	27
4.4	木質バイオマス熱利用プロジェクト.....	29
4.5	木質バイオマス熱電併給プロジェクト.....	32
4.6	家畜排せつ物・下水汚泥を利用したバイオガス発電事業プロジェクト.....	34
4.7	その他のバイオマス活用プロジェクト.....	35
5	地域波及効果.....	36
5.1	経済波及効果.....	36
5.2	地域内乗数.....	37
5.3	新規雇用創出効果.....	39
5.4	その他の波及効果.....	39
6	実施体制.....	40
6.1	構想の推進体制.....	40
6.2	検討状況.....	41
7	フォローアップの方法.....	42
7.1	取組工程.....	42
7.2	進捗管理の指標例.....	43
7.3	効果の検証.....	44
8	他の地域計画との有機的連携.....	46

1 地域の概要

1.1 対象地域の範囲

本構想の対象地域は、鳥取県北栄町である。

1.2 作成主体

本構想の作成主体は、鳥取県北栄町である。

1.3 社会的特色

1.3.1 地勢・位置

本町は、平成 17 年（2005 年）10 月 1 日に旧大栄町と旧北条町が合併し出来た新しい町である。この新町「北栄町」は、鳥取県中央部に位置する。全町域の約 7 割は、田畑と山林が占めており、自然豊かな町である。

本町の中央部には二級河川の由良川、本町の東側境界には一級河川の天神川がそれぞれ南北に伸び、日本海に流下している。また、町内には由良川のほか、9 つの二級河川が流下している。南部は倉吉市と接し山地丘陵や中国山地に続く高地となっているが全体として標高は低く、最高位は 314m となだらかな急傾斜の地形となっている。また、東部は湯梨町、西部は琴浦町にそれぞれ接している。北部は日本海に面し、東西約 12.5km に及ぶ砂丘海岸となっており、その背後には約 15km² にも及ぶ北条砂丘が広がっている。この「北条砂丘」には、町を代表する事業として、9 基の風車からなる「北条砂丘風力発電所」を設置しており、自然の力を利用したクリーンな発電を行っている。

本町は、東西約 12.5km、南北約 9.5km、面積 57.15 km²の「く」の字の形状をした町である。



図表 1 本町の位置

1.3.2 人口・世帯数

本町の人口は平成 30 年 5 月時点（住民基本台帳人口）で 15,198 人（男 7,289 人 女 7,909 人）となっており、人口は年々減少している。

年齢別人口では、65 歳以下の人口は減少しているのに対し、65 歳以上の人口は増加している状況である。

図表 2 本町の人口推移

	人口	年齢 3 区分別人口			年齢 3 区分別人口割合 (%)		
		0-14 歳	15-64 歳	65 歳以上	0-14 歳	15-64 歳	65 歳以上
平成 22 年	15,364	2,005	9,196	4,163	13.0	59.9	27.1
平成 28 年	14,718	1,927	8,083	4,708	13.1	54.9	32.0
平成 29 年	14,542	1,884	7,864	4,794	13.0	54.1	33.0

出典：鳥取県年齢別推計人口

また、本町の世帯数については平成 30 年 5 月時点で 5,337 世帯となっている。平成 10 年は 4,676 世帯に対して平成 19 年が 4,864 世帯であることから、近年は微増傾向が続いている。

1.3.3 土地利用状況

本町の全地域 5,694ha の土地使用状況は耕地 2,180ha（田 880ha、畑地 1,300ha）、林野地 1,435ha となっている。

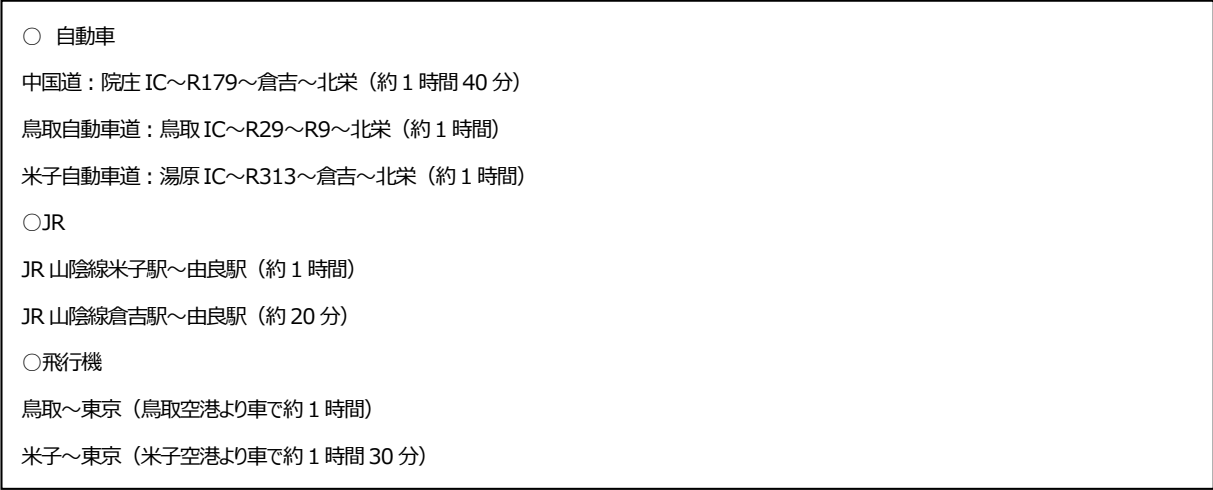
図表 3 本町の土地利用状況

総面積	農耕地		林野地	その他
	田	畑地		
5,694 ha	880 ha	1,300 ha	1,435 ha	2,079 ha

出典：2015 農業センサス

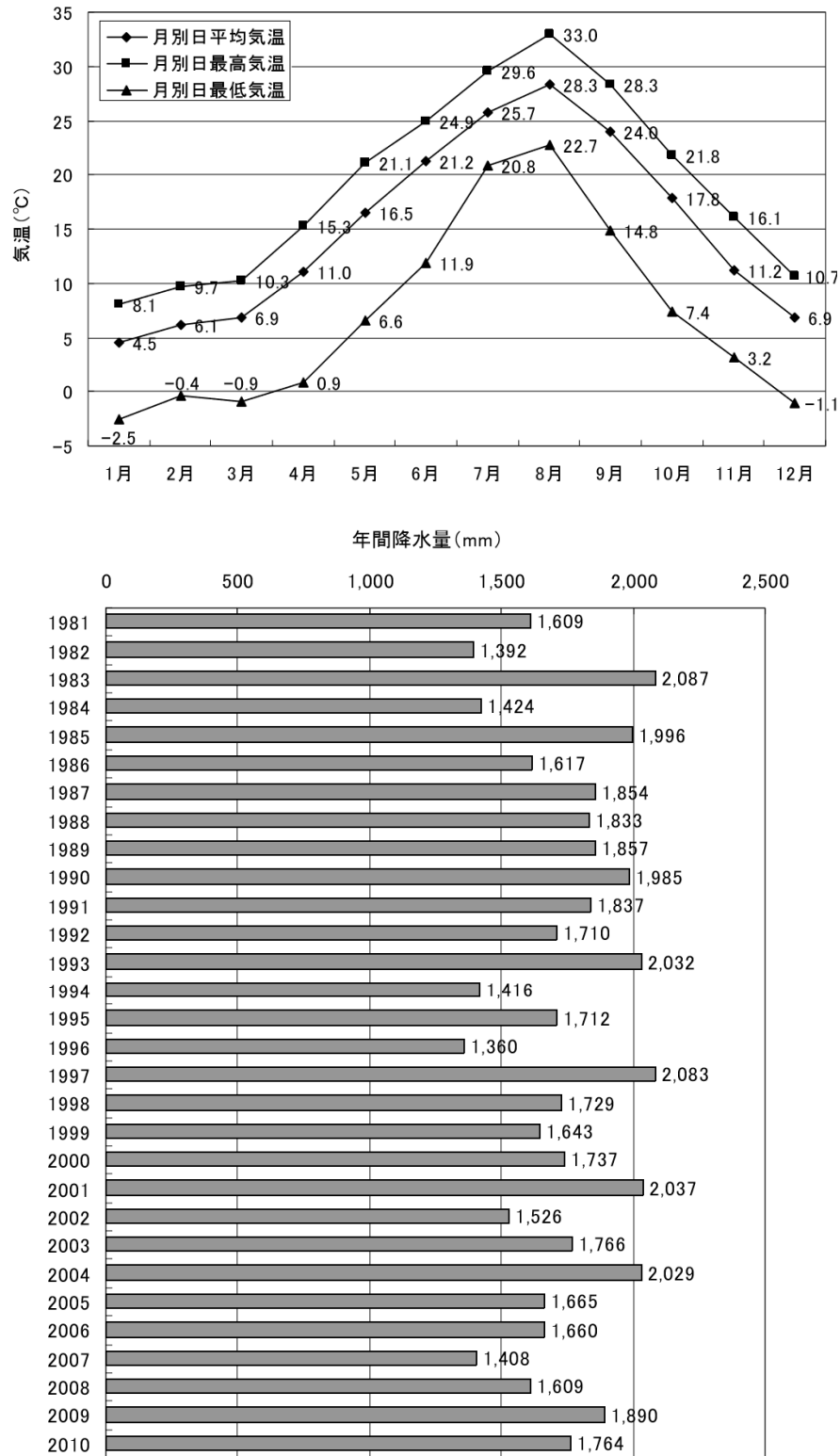
1.3.4 交通体系

本町の交通体系は、JR 山陰本線と県の東部と西部をつなぐ国道 9 号、さらに 313 号により岡山県とつながっているなど、鳥取県における交通上の要衝の地でもあり、山陰自動車道及び地域高規格道路の建設も順調に進んでおり、将来的に発展する可能性を無限に秘めた地域である。



本町の気候は日本海側気候である。春と秋は好天の日が多く、夏は南風によるフェーン現象で猛暑日となることもあるが平野部でも熱帯夜は少ない。冬は曇りや雨、雪の日が多いが、1月平均気温は4℃台と東京郊外や名古屋、京都と同じくらいであり冷え込みは厳しくない。

倉吉観測所の平成 29 年の平均気温、高気温、低気温は下図のとおりである。気温が高くなる 8 月では、平均気温が 28.3℃、高気温が 33.0℃となっている。一方、気温が低くなる 1 月は、平均気温が 4.5℃、低気温がマイナス 2.5℃となっている。



図表 4 年間気温と降水量 (平成 29 年)

1.4 経済的特色

1.4.1 事業所数・出荷額など

本町の事業所数・従業者数は、平成 29 年の時点で 23 事業所 471 名が従業している。製造品額（生産出荷額）は約 75.5 億円であった。事業所数・製造品出荷額の推移は平成 25 年に比べいずれも減少した。このような経済的背景から、新規の産業を創出し、地域経済の活性化と雇用の拡大を図る必要がある。

図表 5 産業別従業者数（大分類）

事業所数 (29 年)	従業者数 (29 年)	製造品出荷額等 (28 年)	付加価値額 (28 年)	現金給与総額 (28 年)	原材料使用額等 (28 年)
23	471 名	755,816 万円	278,145 万円	127,345 万円	441,849 万円

図表 6 町内の事業所数・製造品出荷額等の推移（従業者 4 人以上の事業所）

	21 年	22 年	23 年	24 年	25 年	26 年	27 年
事業所数（所）	31	32	29	28	27	24	29
製造品出荷額（万円）	1,471,911	1,493,078	818,415	1,098,314	828,787	795,365	643,736

出典：工業統計調査（平成 27 年は経済センサス）

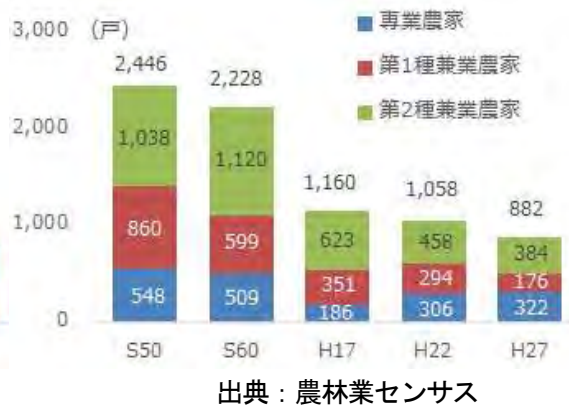
1.4.2 農業人口・農業経営体数

農業就業人口は、平成 27 年時点で 1,688 人であり、そのうち基幹的農業従事者数は 1,592 人である。農家数は、平成 27 年時点で 882 戸で 322 戸が専業農家、176 戸が第 1 種兼業農家、384 戸が第 2 種兼業農家となっている。

農業就業人口や農家数の推移は年々減少が続いており、早急な対策が必要である。



図表 7 農業就業人口の推移



図表 8 専業兼業別農家数の推移

1.4.3 農業生産量

農業は本町の主要産業であり、農業産出額は平成 27 年では約 76 億 3 千万円、内訳をみると野菜が 5 割以上を占め、ついで果実、米、花きの順となっている。地域別では、北条砂丘地帯ではラッキョウ、ブドウ、長芋・ねばりっこの生産が、南部の黒ぼく土の丘陵地帯では大栄西瓜、秋冬野菜、花きの生産が行われており、土地の特性を活かした多様な農産物が生産されている。本町における主要な作物における、ここ数年の作付面積・販売額の推移をみると、ぶどうと長芋は減少傾向ではあるものの、大栄西瓜とらっきょうは横ばい状況、ねばりっこは増加している。

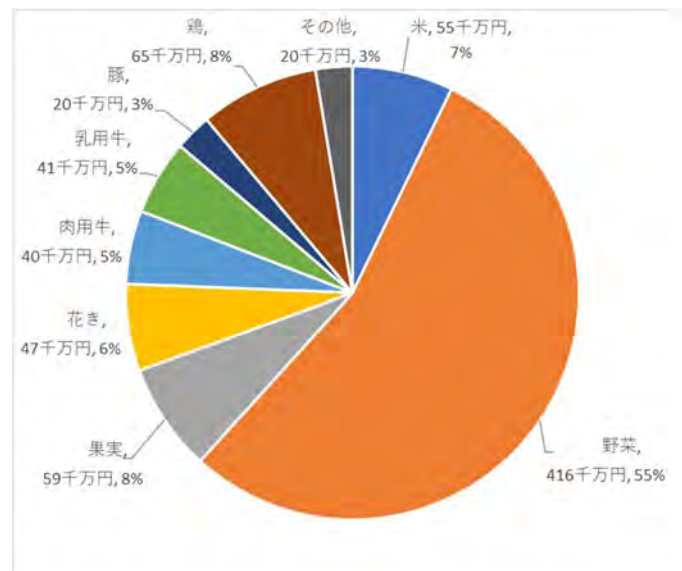


図 9 農業産出額の合計（平成 27 年度）

出典：わがマチわがムラ（農林水産省ホームページ等）

図表 10 本町における主要な作物の生産戸数、作付面積、販売額の推移

作物	区分	平成 23 年	平成 24 年	平成 25 年	平成 26 年	平成 27 年	平成 28 年
大栄西瓜	生産戸数 (戸)	253	257	250	236	234	234
	作付面積 (ha)	186.0	186.0	181.5	178.0	177.8	176
	販売額 (千円)	1,815,113	1,794,276	1,879,840	1,810,257	1,701,370	1,891,146
らっきょう	生産戸数 (戸)	334	310	287	271	247	247
	作付面積 (ha)	86.0	75.4	82.6	81.3	76.6	70
	販売額 (千円)	625,937	629,446	586,479	564,705	571,648	622,923
長芋	生産戸数 (戸)	120	114	107	103	103	103
	作付面積 (ha)	18.4	15.1	13.9	8.3	10.6	8.31
	販売額 (千円)	125,932	142,568	98,238	82,530	82,529	71,902
ねばりっこ	生産戸数 (戸)	92	94	95	100	100	100
	作付面積 (ha)	11.7	12.8	11.8	15.7	17.7	22.55
	販売額 (千円)	170,763	219,533	233,816	263,133	263,133	312,845
ぶどう	生産戸数 (戸)	133	136	135	127	116	116
	作付面積 (ha)	35.2	33.6	33.5	33.0	30.4	31.9
	販売額 (千円)	197,382	206,359	193,712	180,183	186,185	183,858

出典：平成 29 年度本町町勢要覧資料編

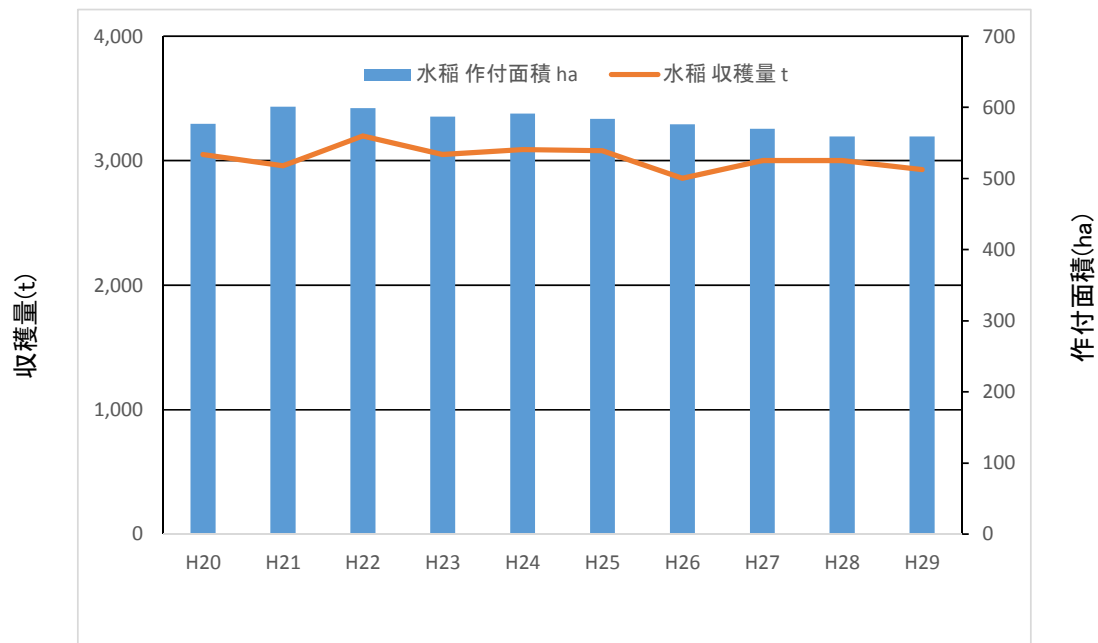
(1) 水稻・麦

水稻の生産量は、平成 29 年で水稻の作付面積が 559ha で、平成 20 年以降 580ha 前後で推移している。収穫量は平成 29 年では 2,930t で、平成 20 年以降、3,000t 前後で推移している。一方、麦については、平成 29 年で作付面積は 63ha、収穫量は 189t であった。平成 20 年以降の作付面積と収穫量の推移は平均 44ha 及び 132t でそれぞれで推移している。

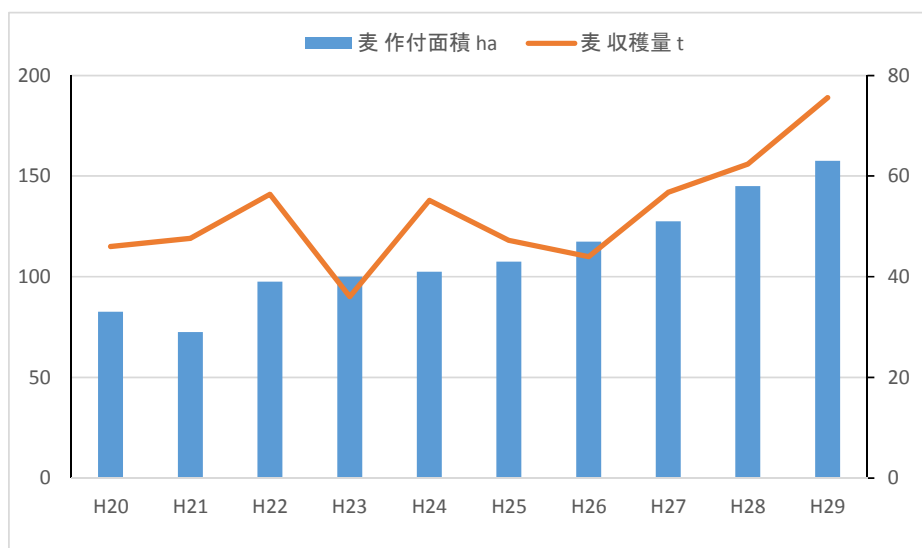
図表 11 水稻・麦の作付面積と収穫量

	水稻		麦	
	作付面積	収穫量	作付面積	収穫量
	Ha	t	ha	t
平成 20 年	577	3,050	33	115
平成 21 年	601	2,960	29	119
平成 22 年	599	3,200	39	141
平成 23 年	587	3,050	40	90
平成 24 年	591	3,090	41	138
平成 25 年	584	3,080	43	118
平成 26 年	576	2,860	47	110
平成 27 年	570	3,000	51	142
平成 28 年	559	3,000	58	156
平成 29 年	559	2,930	63	189

出典：作物統計調査



図表 12 水稻の収穫量と作付面積



図表 13 麦の収穫量と作付面積

(2) 畜産生産量・飼養戸数

飼養頭数及び飼養羽数は、平成 29 年 1 月時点で乳用牛が 511 頭、肉用牛 2,695 頭、豚が 4,557 頭であった。なお、採卵鶏及びブロイラーは 126,265 羽である。飼養頭数の推移は豚が増加したのに対し、乳用牛は減少した。

図表 14 畜産生産量

	合計	乳用牛(頭)	肉用牛(頭)	豚(頭)	養鶏(羽)
平成 9 年	12,751	672	2,730	9,350	×
平成 14 年	10,379	739	2,380	7,260	×
平成 29 年	134,028	511	2,695	4,557	126,265

出展：鳥取県

畜産の飼養戸数は、平成 29 年 1 月時点で計 31 戸となっており、肉用牛が多く 19 戸、次いで乳用牛が 5 戸、豚が 4 戸となっている。また、採卵鶏(ブロイラーを含む)は 3 戸となっており、いずれも減少傾向にある。

図表 15 飼養戸数

	合計	乳用牛	肉用牛	豚	養鶏
平成 9 年	62	17	26	14	5
平成 14 年	49	13	22	9	6
平成 29 年	31	5	19	4	3

1.4.4 林業

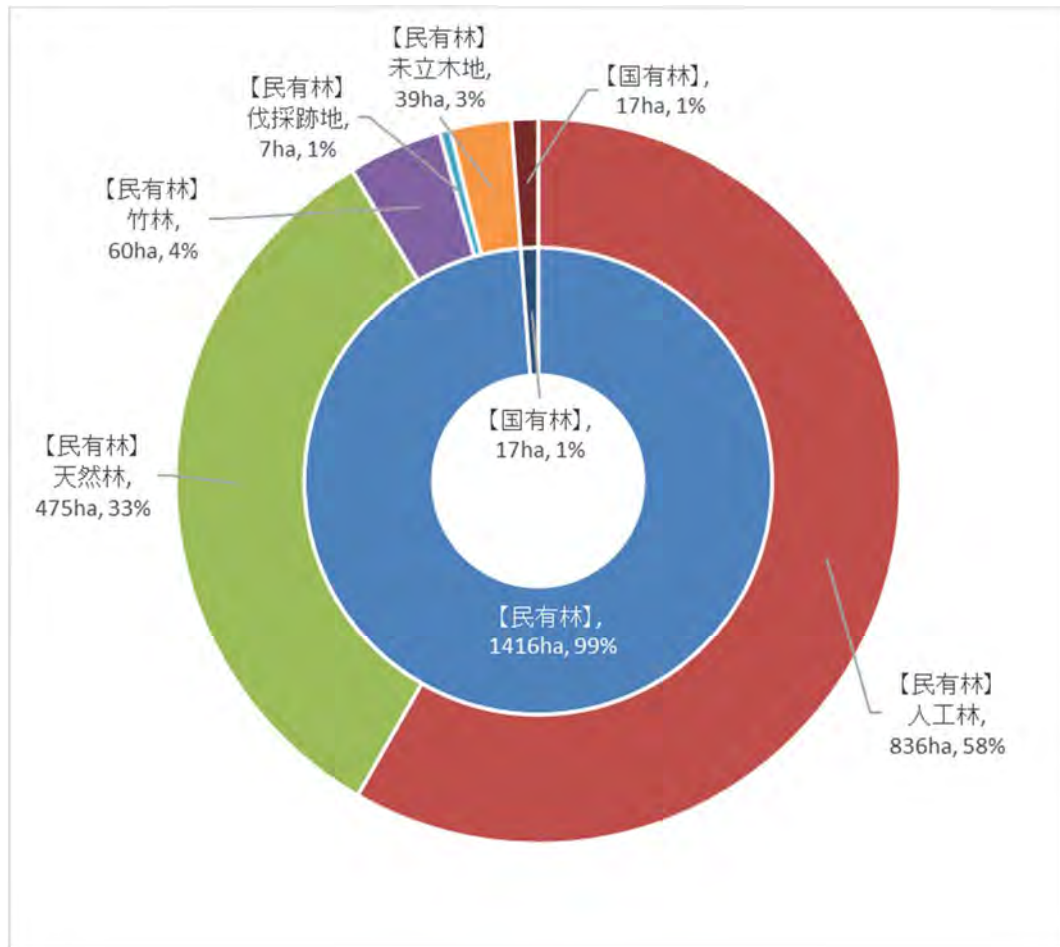
本町の森林面積は平成 28 年度時点で 1,435ha であり、民有林率は 99%とほとんどが民有林である。また、民有林人工林は 836ha と全体の 58%を占めている。

図表 16 林野面積及び蓄積量（平成 28 年）

市町村	区分	単位	総林野面積	林野率	民有林野										国有林	
					総数	対象森林						対象外森林	採草地	人工林率	国有林野法による 国有林及び 官公造林	その他
						総数	人工林	天然林	竹林	伐採跡地	未立木地					
北栄町	面積	ha	1,435	25.2	1,418	1,416	836	475	60	7	39	2	-	59.03	17	-
	蓄積	m ³	-	-	-	311,199	245,598	65,601	99,991	-	-	-	-	-	2	-

※国有林の蓄積量のみ単位は千m³

出典：平成 28 年度鳥取県林業統計



図表 17 林野面積割合 (平成 28 年)

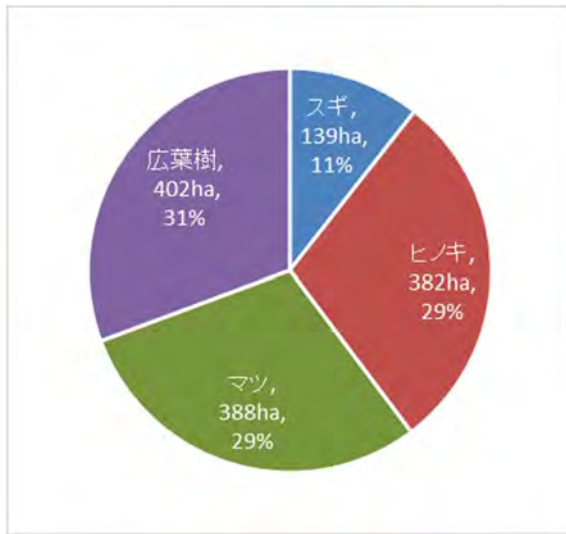
樹種別面積をみると針葉樹が 909ha で林野面積の 69%、広葉樹が 402ha で林野面積の 31%であり、主要な樹種はヒノキ・マツである。蓄積量は針葉樹総数で約 28 万 m^3 あり、うちマツが最も多く約 11 万 m^3 の森林蓄積がある。

図表 18 樹種別の森林面積及び蓄積量 (平成 28 年)

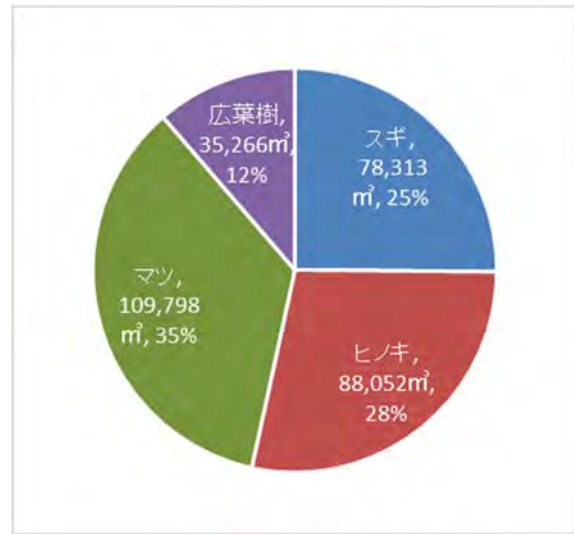
(面積 : ha、蓄積 : m^3)

	針葉樹										広葉樹		合計	
	針葉樹総数		スギ		ヒノキ		マツ		その他針					
	面積	蓄積	面積	蓄積	面積	蓄積	面積	蓄積	面積	蓄積	面積	蓄積	面積	蓄積
標準伐期齢以上	494	186,913	105	67,715	30	10,799	359	108,201	0	198	384	34,832	878	221,745
標準伐期齢未満	416	89,454	34	10,598	352	77,253	29	1,597	0	6	19	434	435	89,888
計	909	276,367	139	78,313	382	88,052	388	109,798	0	204	402	35,266	1,311	311,633

出典 : 平成 28 年度鳥取県林業統計



図表 19 樹種別面積割合（平成 28 年）



図表 20 樹種別蓄積割合（平成 28 年）

また、所有者別の森林面積では、民有林のうち私有林が最も多く 1,271ha となっており、民有林の 89%を占めている。

図表 21 所有者別森林面積

(単位:ha)

	合計	国有			民有							
		計	林野庁	林野庁 以外の官 庁	計	独立行政 法人等	公有					私有
							小計	都道府県	森林整備 法人 (林業・造 林公社)	市区町村	財産区	
鳥 取 県	258,782	29,983	29,681	302	228,799	15,589	42,682	5,838	15,399	8,911	12,534	170,528
北栄町 (県内率)	1,435	17	17	-	1,418	39	108	13	42	17	36	1,271
	0.6%	0.1%	0.1%	0.0%	0.6%	0.3%	0.3%	0.2%	0.3%	0.2%	0.3%	0.7%

出典：2015 年農林業センサス

林業経営体数は平成 27 年度において 27 経営体あるが、うち 26 経営体が家族経営であり、法人化している経営体は 1 経営体のみである。林家数は平成 27 年において 174 戸、保有面積 50,375 アールであり、平成 17 年と比較して若干減少している。

鳥取県中部森林組合は、倉吉市、三朝町、琴浦町、湯梨浜町、本町の 1 市 4 町の中中部地域を管轄し、施業を行っている。施業面積は、中部地域全体で搬出間伐 153ha/年、伐捨間伐 493ha/年、主伐 25ha/年であり、年間の素材生産量は約 3 万 5 千 m³ である。また、鳥取県中部森林組合ではチップ製造事業も行っており、生産した C 材から年間 1 万 t 以上のチップを製造している。平成 32 年度の素材生産量の目標は 5 万 4 千 m³ であり、今後素材生産量の増加が見込まれる。

図表 22 本町の林業経営体数（平成 27 年度）

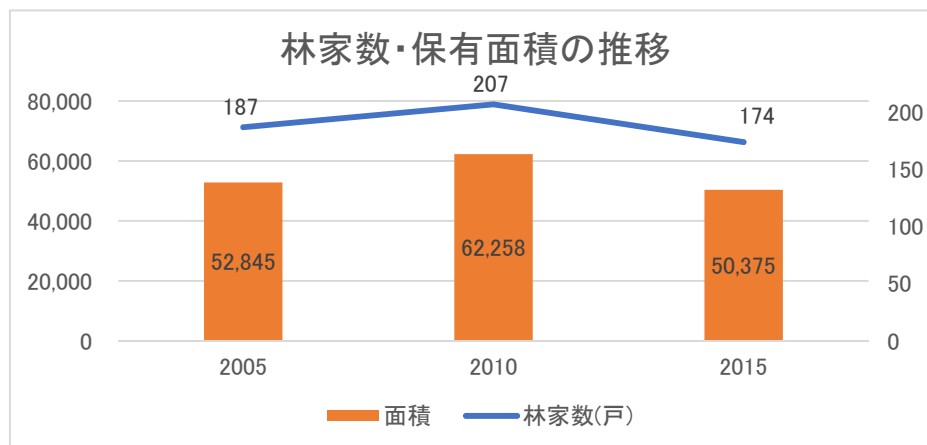
林家数	174 戸
林業経営体数	27 経営体
うち家族経営	26 経営体
法人化している経営体数	—
農事組合法人	—
会社	—
各種団体	—
その他法人	—
地方公共団体・財産区	1 経営体
法人化していない経営体数	26 経営体

出典：2015 年農林業センサス

図表 23 林家数・保有面積

	林家数(戸)	面積(a)
平成 17 年	187	52,845
平成 22 年	207	62,258
平成 27 年	174	50,375

出典：農林業センサス



図表 24 林家数・保有面積の推移

1.4.5 商業

(1) 卸売業（商業事業所・従業員・商品販売額）

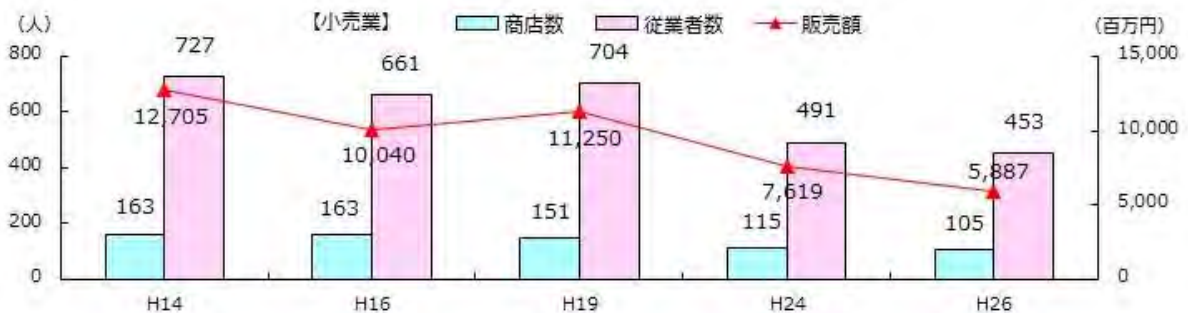
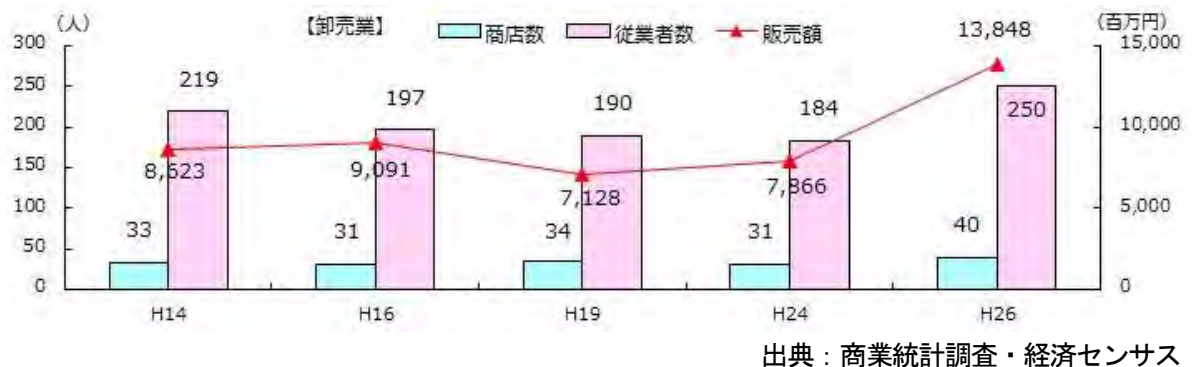
卸売業の事業所数・従業者数・年間商品販売額は、平成 26 年時点で 40 事業所、従業者数 250 人となっており、年間商品販売額は 13,848 百万円となっている。

卸売業の事業所数・従業者数・年間商品販売額の推移は、平成 11 年から平成 14 年にかけて横ばい状態であったが平成 24 から平成 26 年ではいずれも増加しており、商品販売額は約 2 倍の売り上げとなった。

(2) 小売業（商業事業所・従業員・商品販売額）

小売業の事業所数・従業者数・年間商品販売額は、平成 26 年時点で 105 事業所、従業者数 453 人となっており、年間商品販売額は 5,887 百万円となっている。

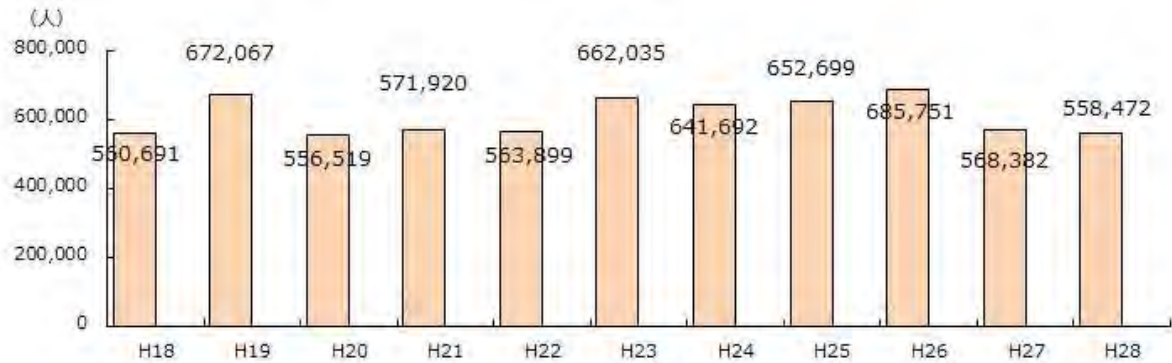
小売業の事業所数・従業者数・年間商品販売額の推移は、平成 11 年から平成 26 年にかけていずれも漸減傾向であり、年間商品販売額は平成 26 年では平成 24 年に比べ約 20%の減少となった。



図表 25 町内の商店数・従業員・販売額の推移（上段：卸業 下段：小売業）

(3) 観光

地域別観光入込客数は、北条地域の「とっとり梨の花温泉郷周辺」及び大栄地域の「東伯耆周辺」の両観光地域は平成 17 年から平成 27 年にかけて年間約 62 万人の観光客が訪れている。



出典：鳥取県

図表 26 本町観光来客数の推移

また、本町出身で名探偵コナンの原作者である青山剛昌氏の作品や関連グッズを展示販売している「青山剛昌ふるさと館」や「コナンの家 米花商店街」があり、県内有数の観光地として国内外に知られている。特に、最近では海外からの来館者が多く、インバウンド効果が期待されている。また、毎年「すいか・ながいも健康マラソン大会」を開催し町外から数千人の参加者が集まり、本町最大のイベントとなっている。

これらの観光資源とバイオマス事業が連携することにより、町外からさらに多くの来訪者を呼び込み、地域経済の活性化が期待できる。



青山剛昌ふるさと館

すいか・ながいも健康マラソン大会

図表 27 本町の観光施設・イベント

1.5 再生可能エネルギーの取組

1.5.1 再生可能エネルギーの取組（発電）

本町における再生可能エネルギーの取組状況を図表に示す。

図表 30 再生可能エネルギーの取組状況

施設名称	再生可能 エネルギー	事業 主体	発電出力 (kWh)	設置年	備考
北条砂丘風力 発電所	風力	町	13,500	H17	
由良こども園	太陽光	町	5.76	H20	
北条小学校		町	30	H21	
本町役場		町	30.9	H27	防災拠点として蓄電池 20kWh も設置
大栄健康増進 センター		町	29.28	H27	
自治会公民館 太陽光		17 自治会	112.18	H25～	町の補助金を活用した取り組み
北栄高千穂太 陽光発電所		民間	750	H23	町有地を活用した取り組み
北栄ソーラー ファーム		民間	1,000	H28	国内最大級のソーラーシェアリング

※ 固定価格買取制度における再生可能エネルギー発電設備導入量

1.5.2 本町におけるこれまでのバイオマスの利活用取組状況

（１）小学校等へのペレットストーブの導入

石油ストーブの代替とするため、チップ、製材端材などを使用した木質ペレットを利用したストーブを導入した。ペレットは県外から購入した製品を使用している。

＜設置状況＞

平成 18 年度まで 北条小学校 1 台
 平成 19 年度 大栄小学校 1 台
 平成 20 年度 北条小学校 2 台、大栄小学校 1 台、北条庁舎 1 台
 平成 21 年度 大栄小学校 2 台



図表 31 小学校等への設置状況

(2) バイオディーゼル燃料 (BDF)

本町では平成 19 年度から、従来可燃ごみとして出していた使用済み天ぷら油をバイオディーゼル燃料(以下 BDF)に再生し、燃料として活用するリサイクル事業に取り組んでいる。本事業により資源の有効活用、地球温暖化の抑制、ごみの減量を目指している。

本事業の流れは次のとおりである。月に一度各家庭や事業者から排出される使用済み天ぷら油を、各自治会の収集所やスーパーに設置されたポリボックスで回収する。回収された使用済み天ぷら油は倉吉市の事業所で BDF に精製し、軽油の代わりに町や社会福祉協議会の公用車、バス、ごみ収集車の燃料として使用している。なお、使用済み天ぷら油 10ℓ から約 8ℓ の BDF の精製が可能である。

平成 19 年度の事業開始以降、毎年 10,000 ℓ 前後の使用済み天ぷら油を回収し、BDF としてリサイクルを行っている。

図表 32 廃油回収量と BDF 燃料精製量実績

年度	廃油回収量			BDF 町の使用量(ℓ)
	数量(kg)	ℓ換算 (比重 0.919)	うち一般家庭 収集量(ℓ)	
平成 19 年度	8,577.5	9,333.5	2,679.5	7,893
平成 20 年度	11,053.0	12,027.2	3,156.9	9,228
平成 21 年度	11,598.0	12,620.2	3,735.3	8,852
平成 22 年度	9,481.0	10,316.6	3,194.1	10,411
平成 23 年度	9,823.0	10,688.8	3,133.8	8,992
平成 24 年度	8,570.0	9,325.4	3,005.4	9,199
平成 25 年度	8,523.0	9,274.2	2,952.1	8,854
平成 26 年度	10,601.0	11,535.4	2,796.4	8,342
平成 27 年度	12,132.0	13,201.3	2,914.0	8,585
平成 28 年度	10,875.6	11,834.2	2,914.0	8,497



図表 33 使用済みてんぷら油回収の様子



図表 34 BDF を利用しているバス

(3) 竹林整備

平成 28 年、竹林整備と有害鳥獣対策に取り組むため、地域おこし協力隊 1 名を雇用。竹林整備用の粉砕機を導入し、放置竹林の解消を進めている。

この粉砕機は町内の自治会に無料で貸し出しを行っており、地域での竹林整備の推進を図っている。



図表 35 竹処理の様子

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を次表及び図表に示す。

図表 36 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

バイオマス種類	賦存量 (湿潤量) t/年	賦存量 (炭素換算量) t-C/年	変換・処理方法	利用量 (湿潤量) t/年	利用量 (炭素換算量) t-C/年	利用・販売	利用率 (炭素換算量) (%)
(未利用バイオマス)	3,473	782		1,266	284		
間伐材(針葉樹)	1,841	396	搬出	869	187	燃料利用、製紙利用	47.2
林地残材(針葉樹枝葉等)	630	135	林内放置	0	0	未利用	0
その他端材等	169	36	製材端材・木くず	132	28	製材端材は県外へ	77.8
果樹剪定枝	178	40	チップ化・堆肥化	100	22.3	燃料利用・マルチ材・堆肥等	56.1
海岸林伐採木(松)	196	44	焼却処理	0	0	未利用	0
もみがら	326	93	敷料、堆肥の水分調整材、肥料化	120	34	畜産系敷料販売	36.8
麦わら	133	38	飼料、敷料、すき込み等	45	13	家畜飼料、家畜敷料等	33.8
(廃棄物系バイオマス)	47,012	3,685		44,703	3,139		
家畜排せつ物	44,702	3,138		44,702	3,138		100
肉用牛ふん尿	23,903	1,678	堆肥化	23,903	1,678	農地還元	100
乳用牛ふん尿	10,986	771	堆肥化	10,986	771	農地還元	100
豚ふん尿	9,813	689	堆肥化	9,813	689	農地還元	100
生ごみ(家庭系)	1,349	415	焼却処理	0	0	未利用	0
生ごみ(事業系)	181	56	焼却処理	0	0	未利用	0
廃食用油	1.1	0.80	焼却、BDF 化、石鹼化	1.1	0.80	BDF 化、石鹼販売	100
下水汚泥	779	74.8	焼却	0	0	未利用	0
合計	50,485	4,467		45,969	3,423		

賦存量：利用の可否に関わらず 1 年間に発生、排出される量で、理論的に求められる潜在的な量

利用量：賦存量のうち、バイオマス事業化戦略で示された技術を用いて既に利用している量

湿潤量：バイオマスが発生、排出された時点の水分を含んだ現物の状態での重量

炭素換算量：バイオマスに含まれる元素としての炭素の重量で、バイオマスの湿潤量から水分量を差し引いた乾物量に炭素割合を乗じた重量

※木質バイオマス材は、現在発生している量を賦存量とした。間伐材、果樹剪定枝は今後も増加する可能性が高い。林地残材は搬出の仕組みを構築することによって利用可能となる。

※試算条件：間伐材及び林地残材は、北栄町の民有林森林成長量および鳥取県中部森林組合の素材生産実績より推計を行った。その他端材は、町内木工関係事業者 2 社へのヒアリングによる現在端材発生量である。製材端材等と同時に発生するおが粉については、ごく少量であるため端材発生量に含めた。果樹剪定枝は、果樹栽培面積および剪定枝発生係数（NEDO 公表試算値を採用）より推計を行った。海岸林伐採木は、近年の年間発生量の平均である。

2.2 バイオマス活用状況及び課題

本町内で発生する廃棄物系バイオマス、未利用バイオマスのいまの活用状況と、今後取扱いを行う際の課題を示した。

図表 37 未利用バイオマスの活用状況と課題

バイオマス	活用状況	課題
林地残材・間伐材	・町内の森林の施業は、主に鳥取県中部森林組合が行っている。搬出された間伐材のうちC材は鳥取中部森林組合のチップ工場でチップへ加工し、県内の製紙工場や木質バイオマス発電所へ供給を行っている。 ・鳥取県中部森林組合では、素材生産量を増加させる計画を立てており、中部地域全体でのC材搬出量は 4,000～5,000t 程度増加する見込みがある。 ・素材生産システムとしては、車両系・架線系の両方のシステムを使い分けており、林地残材（主に枝葉）は、架線集材の現場では一カ所にまとまって発生している。	・素材生産量の増加には、現場作業員の確保や施業の生産性向上が課題である。 ・林地残材の搬出のためには作業道修繕やフォワーダの箱型搭載機が必要であり、これらの整備のためのコストが課題である。
果樹剪定枝	・町内の果樹農家は、ぶどう農家、なし農家、カキ農家等であり、秋～冬にかけて剪定枝が発生している。 ・また、高齢化等で廃園になる農家も増えており、果樹の伐採により太い材も発生している。 ・これらは農家自身が集積して焼却処分を行う農家がほとんどであった。 ・平成 28 年度から森林組合と JA が協力し、地域で発生する剪定枝の収集・活用の取組がはじまった。平成 29 年度は中部地域全体で 500t 程度、北栄町内では 100t 程度で、年々入荷量は増加しているため平成 30 年度は中部地域全体で 800t を見込んでいる。 ・剪定枝は町内の事業者がチップ化し、鳥取県に2箇所ある木質バイオマス発電所の燃料として活用している。	・鳥取県の実施する剪定枝収集事業では、収集受入れ期間が短いため、町内で発生する剪定枝の全量を集められているわけではない。 ・剪定枝チップの町内での活用先を確保していくことが課題である。（現在は土壌改良剤、マルチング材として利用しているほか、堆肥も試作している）
海岸林剪定枝	・海岸には松林が植栽され、毎年間伐を行っている。年間発生量は約 200～300 m³である。 ・現在は焼却処分され有効活用されていない。	・海岸林剪定枝についても果樹剪定枝のように、収集しチップ化するためには、関係各所との協議が必要となる。
もみがら	・もみ殻の発生する場所としては、カントリーエレベーターや自家で保有する納屋で保管され、出荷時など扱摺りを行った際に発生する。これらのもみ殻の大半は、土壌改良材、家畜用の敷料などにして利用されている。	・発生箇所が地域に広く分散し、収集・運搬・管理コストがかかるうえ、比重が小さく、施設までの運搬と貯蔵効率が悪いいため、低コスト化が困難な傾向にある。

図表 38 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
家畜排せつ物	各農家から排せつされるふん尿はほぼ自家農地に堆肥として還元されている。	家畜排せつ物を加工し肥料として使う場合、土壌の窒素過多・堆肥化の過程で発生する臭気などへの対策が必要である。バイオガス発電などで、肉牛の家畜排せつ物を中心に利用するメタン発酵には、安定したガスの抽出を図るために、発酵を促す食品残さ等を混ぜるなどの対策が必要になる。また、メタン発酵利用する場合は、処理過程で副産物として発生する消化液の利用先の確保が必須となる。
生ゴミ	家庭から発生する食品系廃棄物は、一部の家庭ではコンポストを使って堆肥化しており、それ以外は回収をして焼却処分を行っている。	現在、本町では家庭から発生する食品系廃棄物の分別回収を行っていない。食品系廃棄物は分別回収することによって有効活用することができ、ゴミの発生抑制に寄与することができるが、臭気対策や収集方法での課題は多い。なお、生ゴミの発生量は、人口・世帯数により、その発生量は変動し、今後も人口減少傾向が見受けられ、これらの原料はバイオガスへの利用は限られる。
廃食用油	町内の一般家庭や事業所及び給食センターからの廃食用油は、隣接地域の事業者に取り上げられバイオディーゼル(BDF)に精製され、公用車の燃料として再利用されている。	町内の人口や世帯数から事業化して利用するまでの発生量が見込めない。また、少量の廃食用油を回収するコスト考慮した場合、事業性が難しい。
下水汚泥等	本町の下水処理を行う 3 か所の下水施設より発生するし尿汚泥は、委託業者により、汚泥を回収し、近隣施設により焼却処理している。	行政が管理する施設からの汚泥を効率的に利用して、バイオガス発電や熱利用をするには、町内から発生する汚泥が少なく、回収運搬のコストが高くなることが懸念される。

3 目指すべき将来像と目標

3.1 背景と趣旨

近年、石油などの化石燃料消費に起因すると考えられる地球温暖化現象が世界的な大きな課題となっている。異常気象など地球環境への影響は深刻な状況であり、本町においても頻発する集中豪雨などによる農林業への度重なる被害が毎年続いている状況である。

また、国際的には平成 28 年 12 月にパリ協定が発効となり、日本は平成 42（2030）年までに平成 25 年度比 26%減、平成 62（2050）年までに 80%減と CO₂削減の非常に高いハードルが設けられることが決定した。目標の達成に向けてはこれまで以上に CO₂削減の対策が求められている。

本町では、平成 17 年から、国内最大級の町営風力発電やソーラーシェアリングを中心とした太陽光発電等の再生可能エネルギーを活用した事業展開を行っている。

平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災や世界経済の減速など、社会経済情勢は刻々と変化している。そのような状況のなか、本構想は、循環型社会の形成、災害に強いまちづくり、林業の振興を含む総合的な産業振興等の実現を目指すことを目的として、再生可能エネルギーの創出と森林保全と整備等の具体的な事業展開を示すものとして策定した。

3.2 目指すべき将来像

本町は、前項の背景や趣旨を受けて、本構想により、本町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）未利用材をエネルギーに転換する資源循環システムの構築

本町は中部地域の中で、森林資源は少ない町である一方、果樹剪定枝、端材、支障木といった木質バイオマス資源は多く存在する。現在未利用となっているが、これら資源の活用が課題である。近年では、この未利用材を収集し活用する動きが町内でも活発になり、剪定枝の収集などが始まっている。収集された剪定枝等の木質資源は、町内では利用先がないため、ほとんどは県内の木質バイオマス発電所の燃料材として町外へ出ている状況である。木質バイオマス資源の町内の利用先を確保することで、地域内で資源を循環することができるだけでなく、地域の経済循環にもつながる。また、温暖化対策において重要な CO₂削減にも寄与するものとなる。

このような町内の資源循環システム構築のためには、官民が連携して取り組んでいく必要がある。本町では、木質バイオマス資源の利用先として、公共施設・民間施設への木質バイオマスボイラーの導入を積極的に進め、熱エネルギーに変換することで町民が恩恵を受ける形のシステムを構築することを目指す。これらの取組は「北栄町木質バイオマス推進協議会」において計画・進捗共有等を行い、着実に事業を進めていく。

<ポイント>

- ・町内の資源循環システムの構築・定着
- ・木質バイオマスボイラー（熱利用機器）の積極的かつ着実な導入
- ・バイオマスエネルギー供給による町民への還元・経済効果・CO₂削減

（２）町内の廃棄物処理機能を補完するバイオガス事業の構築

バイオガス利用事業については、町や関係者の意向を反映しつつ、バイオガス原料の供給体制と廃液（液肥）の利活用を確保した上で、①畜産系バイオマス、生ごみ・食品系および下水汚泥系バイオマスのバイオガス事業と②液肥利用事業について検討する。

① 畜産系バイオマス、生ごみ・食品系および下水汚泥系バイオマスのバイオガス事業

町内では主に乳牛・肉牛の飼育が行われており、発生した家畜排せつ物は各自で堆肥化等されているが、一部の地産農家では堆肥化施設の老朽化や未熟堆肥の散布が原因と見られる悪臭問題等が懸念される。

また、町内の家庭の生ごみや民間事業者から排出される食品廃棄物は大部分が焼却処理されている。

このような状況から、本町から排出されるバイオマス資源を有効に循環させるために、下水道汚泥系のバイオマス利活用も含めた総括的なバイオガス事業を検討する。

② 液肥利用事業

バイオガスの生成過程で排出される廃液は濃厚な液肥利用も可能であることから、国のバイオマス活用推進施策では液肥の利活用を推進しており、既にバイオマス産業都市に選定された地域でも液肥利用の計画が進んでいることから、本町のバイオガス利用事業においても液肥の有効利用を検討する。

（３）北栄版シュタットベルケ創設による自立分散型エネルギー供給と持続可能なまちづくり

ドイツでは、「シュタットベルケ」と呼ばれる地域密着型の事業体が地域のエネルギーと生活インフラの整備・運営を担っており、その数はドイツ国内で 900 ヶ所以上にのぼる。

この事業体は地域資源を活用して地域内の経済循環や産業・雇用の創出といった地域貢献を目的に設立され、地域の公益に寄与する多様なサービスを提供している。シュタットベルケの利点は地域密着型であることであり、長期的な視野で地域便益を高めるための事業運営を行うということである。出資構成は自治体 100%や民間の一部出資等、タイプは様々であるが、地域に欠かせないエネルギーやインフラサービスについて、既存行政の枠を超えて地域視点で考え、迅速かつ合理的な意思決定を行うことが可能になる。

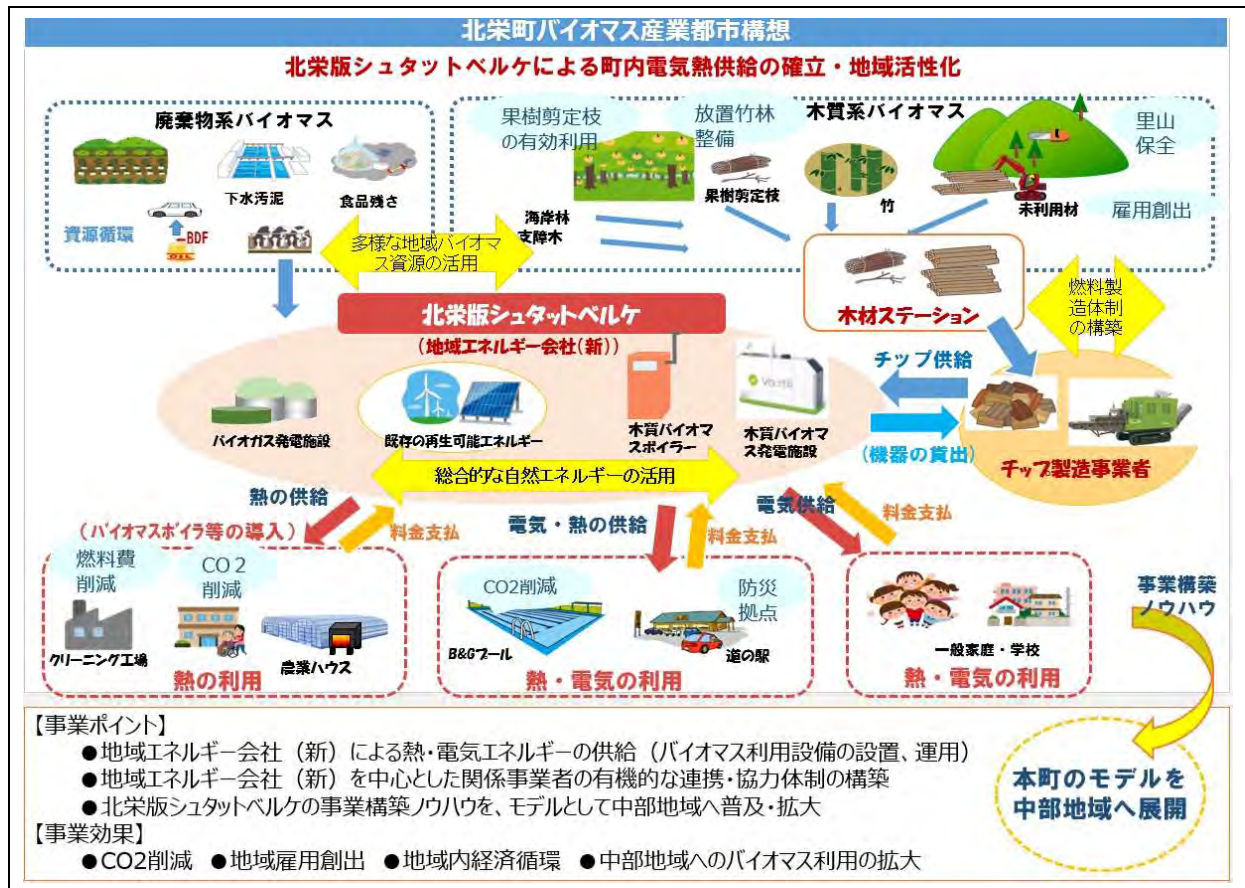
本町でも、この北栄版シュタットベルケの枠組みをもって地域のエネルギー需給を最適化していくための事業に着手することを検討する。現在、町の施設である風力発電に加え、町内の民間事業者が取り組む太陽光発電、木質バイオマスエネルギー事業を一括して管理

し、再生可能エネルギーの普及と CO₂ の削減に寄与するシステムを構築する。風力発電および太陽光発電は電力供給設備として運用されているが、今後、北栄版シュタットベルケを創設し、木質バイオマス利用事業にも取り組んでいく。木質バイオマス事業では、特に自立分散型の木質バイオマス熱利用設備によるエネルギー供給が期待され、住民に身近な施設における熱利用を普及させていくことを検討する。北栄版シュタットベルケがこれら事業に総合的に取り組むことにより、地域のエネルギー利用を最適化し、再生可能エネルギーを活用した持続的なまちづくりを目指す。

<ポイント>

- ・官民連携の地域密着型事業会社（北栄版シュタットベルケ）の設立
- ・自立分散型の木質バイオマスエネルギー利用事業の推進

以上、3 点の将来像を、本町におけるバイオマス活用の将来像として次図に示す。



図表 39 本町におけるバイオマス産業構想のイメージ

3.3 達成すべき目標

(1) 計画期間

本構想の計画期間は、「北栄町まち・ひと・しごと創生総合戦略（人口ビジョン・総合戦略）」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 30（2019）年度から平成 39（2028）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。

(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。

図表 40 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（案）

バイオマス種類	賦存量 (湿潤量) t/年	賦存量 (炭素換算量) t-C/年	変換・処理方法	利用量 (湿潤量) t/年	利用量 (炭素換算量) t-C/年	利用・販売	利用率 (炭素換算量) (%)
(未利用バイオマス)	3,473	782		3,142	690		
間伐材(針葉樹)	1,841	396	搬出	1,841	396	燃料利用、製紙利用	100
林地残材(針葉樹枝葉等)	630	135	林内放置	630	135	燃料利用	100
その他端材等	169	36	製材端材・木くず	132	28	燃料利用・焼却	77.8
果樹剪定枝	178	40	チップ化・堆肥化	178	40	燃料利用・マルチ材・堆肥等	100
海岸林伐採木(松)	196	44	焼却処理	196	44	燃料利用	100
もみがら	326	93	敷料、堆肥の水分調整材、肥料化	120	34	畜産系敷料販売	36.8
麦わら	133	38	飼料、敷料、すき込み等	45	13	家畜飼料、家畜敷料等	33.8
(廃棄物系バイオマス)	47,012	3,685		47,012	3,685		
家畜排せつ物	44,702	3,138		44,702	3,138		100
肉用牛ふん尿	23,903	1,678	堆肥化	23,903	1,678	バイオガス化利用	100
乳用牛ふん尿	10,986	771	堆肥化	10,986	771	バイオガス化利用	100
豚ふん尿	9,813	689	堆肥化	9,813	689	バイオガス化利用	100
生ごみ(家庭系)	1,349	415	焼却処理	1,349	415	バイオガス化利用	100
生ごみ(事業系)	181	56	焼却処理	181	56	バイオガス化利用	100
廃食用油	1.1	0.80	焼却、BDF 化、石鹸化	1.1	0.80	BDF 化、石鹸販売	100
下水汚泥	779	74.8	焼却	779	74.8	バイオガス化利用	100
合計	50,485	4,467		50,154	4,375		

4 事業化プロジェクト

4.1 基本方針

本町のバイオマス賦存量及び利用状況を調査して町内の地域特性や環境を考慮した結果、バイオマス資源として利活用の推進対象となるのは、未利用バイオマスでは森林および農場由来の木質バイオマス資源と廃棄物系バイオマスでは、畜産系由来及び下水汚泥のバイオマス資源であった。

本町では、これらの未利用系バイオマス・廃棄物系バイオマスの有効活用を進め、目指すべき将来像を実現するために次表に示す4つの事業化プロジェクトを設定した。各プロジェクトの取組、期待される効果、課題等を以降に示す。

なお、個別の事業化プロジェクトについては、その内容に応じて、近隣市町、民間事業者等と連携して実施する。

図表41 本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

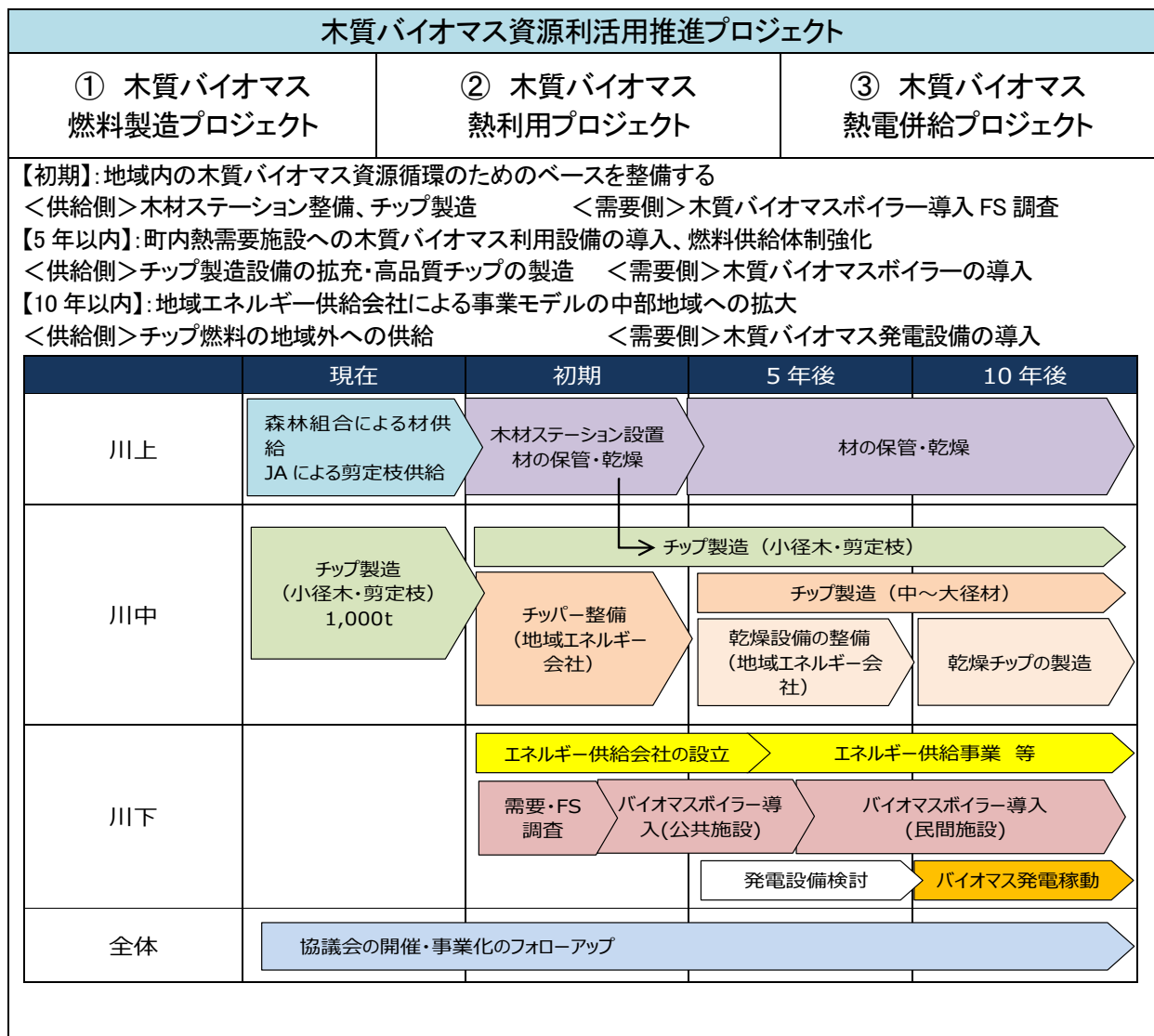
プロジェクト	木質バイオマス資源活用推進プロジェクト			バイオガス発電事業プロジェクト
	木質バイオマス燃料製造プロジェクト	木質バイオマス熱利用プロジェクト	木質バイオマス発電プロジェクト	
バイオマス	C材・剪定枝・林地残材等	C材・剪定枝・林地残材等	C材・製材端材等	畜産系(肉牛・乳牛)の家畜排せつ物・下水汚泥
発生	農地・森林	農地・森林	森林	畜産業者 下水処理場
変換	—	直接燃焼	ガス化	バイオガス化
利用	電気・熱	熱	電気・熱	バイオガス(電気・熱)
目的	地球温暖化防止	○	○	○
	低炭素社会の構築	○	○	○
	リサイクルシステム確立	○	○	○
	廃棄物の減量	○	○	○
	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 木質バイオマス資源利活用推進プロジェクト

本町では、これまで森林資源の利活用の取組として、家庭・小中学校へのペレットストーブの導入促進を図ってきた。今後、事業者にも幅を広げ、町全体での更なる木質バイオマスの利用・定着・拡大を図るため、「木質バイオマス資源利活用推進プロジェクト」を展開する。本プロジェクトの推進では、**3段階の事業プロジェクト**に分け、本町の規模に適合する着実な実施を目指す。

当面は、従来通り近隣市町の木質バイオマス発電事業の大規模な需要に対しての燃料供給を継続しながら、既存の民間事業者・施設と連携し、町内の未利用木材を収集して新たな素材供給・燃料生産・運搬供給体制を整備していく。これらの体制整備には、国・県による助成措置を活用しながら積極的な支援を行うこととする。

これらのプロジェクトを行政と民間が連携して推進することにより、木質バイオマス資源の利用拡大を図るとともに、森林資源とお金が地域で循環するまちづくりを目指す。



4.3 木質バイオマス燃料製造プロジェクト

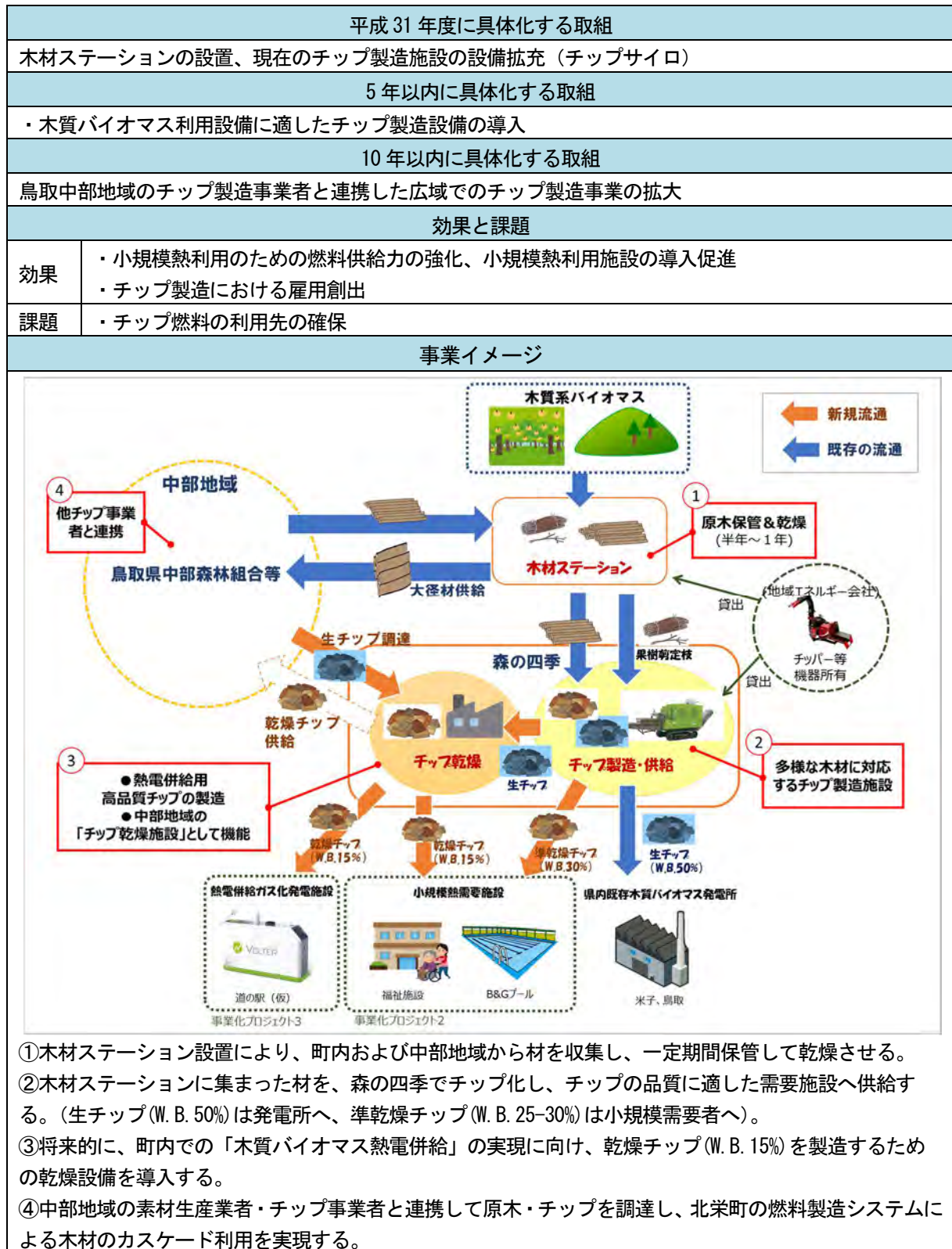
本町をはじめとし、鳥取中部地域では原材料となる剪定枝や未利用木材を十分に活用できていない状況となっている。そこで、平成 28 年度から森林組合と JA が協力し、地域で発生する剪定枝の収集・活用の取組がはじまった。この取組が開始されたことで、剪定枝を集積場に持込む農家も徐々に増えており、集まる剪定枝の量は年々増加していることから、今後も増加することが考えられる。

また、平成 28 年には町内で新たにチップ工場が建設されており、町内の剪定枝や支障木等を収集している。同工場では、町内の未利用材を積極的に活用していく方針となっており、今後の町内での木質バイオマス燃料の製造拡大・利用促進が期待されている。現在このチップ工場には、多種多様な未利用材が持ち込まれている状況であるため、燃料材に適した原材料もあればそうでないものも交じっている。今後、集まる材の種類ごとに用途を分類し、活用を拡大していくことが現在の課題となっている。

本プロジェクトにおいては、これらの状況を鑑み、「燃料製造プロジェクト」として町の基幹産業である農業において毎年発生する剪定枝をはじめとして、町内の資源の有効利用に取り組み、資源循環の仕組みを構築するための新たな供給体制を構築する。木質バイオマス活用推進協議会を中心にこれらの取り組みを進め、町全体でバックアップを行い事業の促進化を図る。

図表 42 木質バイオマス燃料製造プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	将来的に木質バイオマス燃料を活用した燃料製造を行う。
事業主体	北栄町、地域エネルギー会社（仮）、チップ製造事業者〔合同会社チップリサイクル森の四季〕
計画区域	北栄町内
原料調達計画	北栄町内の剪定枝、製材端材、鳥取中部地域の森林資源
施設整備計画	①土場（木材ステーション）の設置 ②本町内のチップ製造事業の拡大 （合同会社チップリサイクル森の四季を中心とした事業・設備の拡大）
製品・エネルギー利用計画	町内の熱需要向けチップ製造力の強化 ①土場設置・原材料分類（原材料別の加工の仕組み構築） ②チップ製造設備の導入（利用に適した加工技術の導入）
事業費	※試算は直近の事業である次の①および②のみとした ①原料受入土地の整備： 16,750,000 円（機器設備、建屋、土地整備） ②燃料加工施設の整備： 83,750,000 円（機器設備、建屋）
年度別実施計画	平成 31 年度：土場候補地検討、燃料加工施設の設計 平成 32 年度：施設建設・完成 平成 33 年度：稼働
事業収支	収入： 27,142,857 円 支出： 20,533,500 円 収支： 6,609,357 円



4.4 木質バイオマス熱利用プロジェクト

本構想では、木質バイオマスの地域内需給システムの構築により、町内での資源の循環利用が実現することを目指しているが、本町における木質バイオマス熱利用設備の普及における大きな課題は、町内の施設では熱需要が小さく、高額な設備導入コストに見合う投資対効果が得られにくいことである。そのため、小規模高効率かつ比較的安価な設備の普及を進め、また、特に民間企業を含めた木質バイオマス利用のハードルを下げるため、地域のエネルギー供給会社（北栄版シュタットベルケ）を設立し、この組織が木質バイオマス設備の導入・運営を一括で請け負う仕組みを検討する。

まず熱利用プロジェクトとしては、導入候補施設として「B&G プール」へのチップボイラー導入を計画し、続いて、町内の福祉施設等への導入を目指す。以下に詳細について示す。

<B&G プールチップボイラー導入計画>

同プールは現在夏季のみ営業しており、冬季はプール営業を行っておらず、トレーニング室と体育館のみの営業となっている。地域で供給可能で安価な木質バイオマス燃料を活用したボイラーを導入することによって、プールを加温することができ、冬季営業も可能となる。これにより、「通年利用できる町民のための健康増進施設」として、設備を充実させることが可能となる。

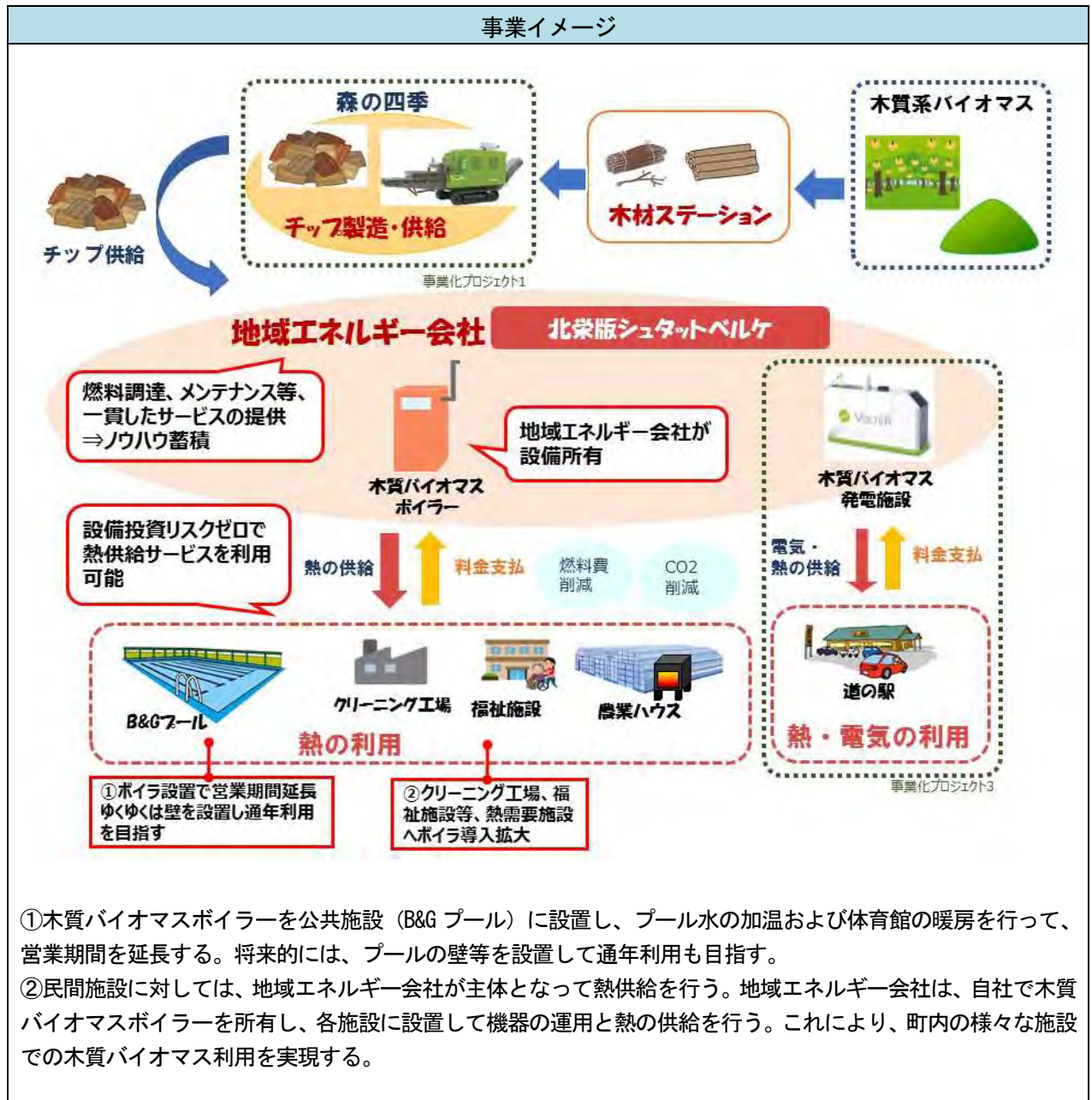
ただし、当施設は、夏季利用を想定して建設された施設であるため、プール外壁がなく、利用期は鉄骨枠にビニールを張った農業ハウスのような構造となっている。そのため、外気が進入する構造となっており、現状のままでは冬季に十分な室内暖房をすることが困難である。効率的な暖房を行うためには、鉄骨枠の間に壁を設置するなど、プール建屋を再整備する必要がある。また、冬季はプールサイドの温度も下がってしまうため、対策が必要となり、床暖房を敷く場合は、配管の敷設など再整備が必要となる。通年営業する場合は、これらの対策費用が必要なため、現在の営業期間を数カ月延長して営業することとし、暖房が必要となる厳冬期は営業しない方針とする。将来的に、利用客の増加等が期待できる見込みであれば、暖房等の対策を実施し、冬季営業を行っていくことも検討したい。



図表 43 北栄町北条 B & G 海洋センタープール

図表 44 木質バイオマス熱利用プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	木質バイオマス熱利用プロジェクト
事業主体	北栄町、地域エネルギー会社（仮）、町内福祉施設等
計画区域	北栄町内
原料調達計画	北栄町内の剪定枝、製材端材、鳥取中部地域の森林資源
施設整備計画	①B&G プールへの木質バイオマスボイラーの導入（ボイラー建屋新設、プール水加温＋体育館の暖房） ②プール建屋の再整備（壁・屋根の設置）
製品・エネルギー利用計画	公共施設における熱エネルギーの利用
事業費	100,178,650 円（木質バイオマスボイラー・暖房設備導入）
年度別実施計画	平成 31 年度：FS 調査・基本設計 平成 33 年度：実施設計、施設建設着手 平成 34 年度：施設建設・完成 平成 35 年度：運転開始
事業収支	収入：9,472,512 円 支出：5,561,553 円 収支：3,910,959 円 （収支＋燃料費を合わせた 6,613,746 円が地域に還元する金額となる）
平成 31 年度に具体化する取組	
・熱需要調査、事業可能性調査、導入設備の基本設計	
5 年以内に具体化する取組	
・木質バイオマスボイラーの設置（温水および暖房利用）、熱交換設備の設置	
10 年以内に具体化する取組	
・プール外壁の増設 通年利用施設への更新	
効果と課題	
効果	・冬季の利用客増加 ・木質バイオマス利用による CO ₂ 削減
課題	・体育館の暖房器具の新設が必要 ・将来的に通年営業を実施する場合、プール室内および床暖房の実施のためのプール建屋の改良、プール床の工事が必要となる。



- ①木質バイオマスボイラーを公共施設（B&G プール）に設置し、プール水の加温および体育館の暖房を行って、営業期間を延長する。将来的には、プールの壁等を設置して通年利用も目指す。
- ②民間施設に対しては、地域エネルギー会社が主体となって熱供給を行う。地域エネルギー会社は、自社で木質バイオマスボイラーを所有し、各施設に設置して機器の運用と熱の供給を行う。これにより、町内の様々な施設での木質バイオマス利用を実現する。

4.5 木質バイオマス熱電併給プロジェクト

平成 28 年には鳥取県中部地震が発生し、災害時の地域での対応の課題も明らかとなり、地域エネルギーインフラの整備を行っていくことが必要になっている。

太陽光発電、風力発電を継続していくと同時に、ベースロード電源の構築によりエネルギー自給力を高める事業を推進する。また、地域エネルギー供給会社（北栄版シュタットベルケ）を設立することによって木質バイオマス設備の利用者への包括的サービスを開始し、利用者の設備導入リスクの低減を図るとともに、利用拡大に努める。

ただし、熱電併給設備は、熱利用設備（木質バイオマスボイラー）に比べ、燃料の品質が問われる設備である。したがって、熱電併給設備の導入時期は、町内での燃料製造の仕組みを確立後に実施することにして、木質バイオマスボイラーの導入を先行して進める。木質バイオマスボイラーの実用状況や効果等を十分に検討した後、熱電併給装置の導入先として、「道の駅北条公園」を候補として検討する。

「道の駅北条公園」は、国道 9 号に面した道の駅で、現在は食堂、トイレ、野菜直売所などが常設している。国道 9 号は本町の主要道路であり、鳥取から米子をつなぐ自動車専用道路を利用する自動車が通過するポイントになっている。これまで、本町の中には自動車専用道路が開通していない状態であったが、今後、開通が予定されており、さらに本町の利用者を拡大させるため、本町では、道の駅を再整備し、観光等も含めた利用客の増加を検討している。具体的に整備する施設は今後検討していくこととなるが、道の駅の国道向かいにあるオートキャンプ場もあわせた再整備を検討しており、その中では飲食施設といった案も検討している。これらの施設に対して木質バイオマスを活用した熱・電気の供給を行う計画について検討を進めていく。

図表 45 木質バイオマス熱電併給プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	木質バイオマス熱電併給プロジェクト
事業主体	北栄町および地域エネルギー会社（仮）
計画区域	北栄町内 道の駅北条公園
原料調達計画	北栄町内の森林資源や製材端材等
施設整備計画	木質バイオマス熱電併給設備（ガス化発電設備）の導入
製品・エネルギー利用計画	公共施設における木質バイオマス電気・熱エネルギーの利用
事業費	※導入規模が構想段階であるため一般値 チップを利用した発電プラント設備（1基）：約 9,000 万円
年度別実施計画	平成 35（2023）年度：実施設計、施設建設着手 平成 39（2027）年度：施設建設・完成 平成 40（2028）年度：運転開始
平成 31 年度に具体化する取組	
・関係各所との連携体制の構築	

・「道の駅再整備構想」の検討に木質バイオマス利用設備の導入計画を加える	
5 年以内に具体化する取組	
・ 具体的な設備検討のための調査および設計業務の実施	
10 年以内に具体化する取組	
・ 「道の駅北条」 への木質バイオマス熱電併給設備の導入	
効果と課題	
効果	・ エネルギーの自給自足の実現、CO2 削減
課題	・ 再整備施設計画の動向不確定
イメージ図	
・ 道の駅の施設内の電気や温浴設備の熱源に利用を検討 先行事例：「道の駅たかす」北秋田市の木質バイオマス熱電併給装置 熱電併給装置  足湯  道の駅たかす	

4.6 家畜排せつ物・下水汚泥を利用したバイオガス発電事業プロジェクト

本町には、乳牛（5事業者）、肉牛（19事業者）、豚（4事業者）養鶏（3事業者）から発生する家畜排せつ物などの畜産系バイオマスの発生量が多いものの、現状の処理体制に関しては農地散布なども見受けられ、悪臭等環境対策の観点から、十分とは言えない状況である。また、町内では効率的な運営を計るため多頭化、事業規模の拡大が見受けられ、それに応じて今後の家畜排せつ物の発生量も増加することが予想される。

また、町内を管轄する下水処理施設は、下水処理場2施設（北条管理センター（北条処理区）・大栄浄化センター（大栄処理区））と農業集落排水場1施設（合併浄化施設；クリーンセンター島）である。下水処理場2施設から発生する汚泥等に関しては、従来から焼却処分をしており、これらのバイオマス資源の有効活用とともに処理費抑制をすすめることが求められている。

このような背景から、町内の家畜排せつ物や下水汚泥を資源とした、バイオガスの利活用はバイオマス産業都市構想のプロジェクトの一つとして計画する。

図表 46 家畜排せつ物・下水汚泥等を利用したバイオガス発電事業プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	家畜排せつ物・下水汚泥等を利用したバイオガス発電事業プロジェクト（仮）
事業主体	地域エネルギー供給会社（仮）
計画区域	本町および鳥取中部定住圏地域（倉吉・湯梨浜町・琴浦町・三朝町）
原料調達計画	・ 町内の畜産農家、下水処理施設の汚泥 ・ 将来的には鳥取中部定住圏から原料を調達
年度別実施計画	平成 35 年度：実施設計、施設建設の着手 平成 37 年度：施設建設・完成、運転開始 平成 40 年度：液肥利用実証の試験開始
5 年以内に具体化する取組	
- 原料調達体制の検討 - 町内の畜産系業者との協議・合意形成の実施 - バイオガス発電所の計画策定及び用地取得 - 実施設計・施設建設着手 - 家畜排せつ物を原料とした消化液の農地還元の実証試験	
10 年以内に具体化する取組	
- バイオガス発電所の稼働開始 - 発電余剰熱を活用した地域熱供給の検討 - 肉牛、食品残さ、下水汚泥などの原料の効率的なメタン発酵技術の確立 - 近隣地域（鳥取中部定住圏）の廃棄物処理体制の確立 （地域内の畜産業者との連携拡大と、下水汚泥の活用推進）	
効果と課題	

効果	・家畜排せつ物を原料とした再生可能エネルギー事業と有機肥料生産の公益体制の整備 ・畜産農家の家畜排せつ物処理負担の軽減、衛生的な家畜排せつ物の処理 ・有機肥料の利用による有機農業の促進と拡大 ・バイオガス発電の余剰熱の利用による隣接施設への熱供給の検討・展開 ・家畜排せつ物・消化液の輸送などで、新規雇用の創出 ・バイオマス事業を教材として環境教育の実践、視察ツアーの実施による観光業との連携
課題	・既存の家畜排せつ物処理体制との競合 ・バイオガスプラント建設場所と事業開始時期 ・町内での家畜排せつ物の輸送体制と、消化液の利用体制の整備
イメージ図	

4.7 その他のバイオマス活用プロジェクト

4.7.1 既存事業の推進

本町では、資源循環型社会の構築を目指し、これまでに家畜排せつ物を利用したたい肥製造販売の推進や地域内の里山における森林資源を活用した木質バイオマス燃料製造（チップ）やペレットストーブ・ボイラー等の普及推進に取り組んでいる。これらの取組については、継続して推進するとともに、町による支援を積極的に行うなど、地域内循環の形成について検討を行う。

4.7.2 バイオマス以外の再生可能エネルギー

再生可能エネルギーの必要性の高まりにより、これまでに町の地理的特性を利用した風力発電や一般住宅・事業者への太陽光発電・太陽熱利用等の再生可能エネルギーの導入に取り組んできた。今後も、本町の自然環境、生活環境および景観等と再生可能エネルギー源の利用との調和を図り、豊かな自然環境と安全で安心な生活環境および景観の保全と形成に寄与する取組を支援する。また、町民や民間事業者に向けて再生可能エネルギーの導入の効果等について情報発信等を積極的に行うなどして、再生可能エネルギーの導入促進

に努める。

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、次のような町内外への波及効果が期待できる。

5.1 経済波及効果

本構想における 4 つの事業化プロジェクトのうち、直近の 2 事業の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て、産業連関分析シート（鳥取県、平成 23 年、39 部門）を用いて試算した。その結果、2 事業のそれぞれの事業開始年度から目標年度（平成 39 年度）に、以下の経済波及効果が期待できる。

図表 47 産業連関分析シートによる経済波及効果

経済波及効果の段階	生産誘発額 (億円)
総合効果	2.92
直接効果	1.80
第一次波及効果	0.85
第二次波及効果	0.27

※ 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

出典：鳥取県 平成 23 年産業連関表の 39 部門表にもとづく経済波及効果推計ツール

5.2 地域内乗数

地域内乗数（LM3：Local Multiplier 3）」は、「地域に投下された資金が、「消費」「流通」「生産」の3回の循環の結果、最終的にどれだけ地域内に残ったか」を示すもので、英国のシンクタンク New Economic Foundation が開発した指標である。3回の段階で資金を循環させる間に、地域内に支払われるお金、および地域外へ支払われるお金を試算する。産業連関表と異なる点としては、小規模な地域でも投資による経済効果をわかりやすく評価することができることや、地域の住民自身が活用できることが利点となっている。

地域内乗数の試算は以下の式によって行われる。

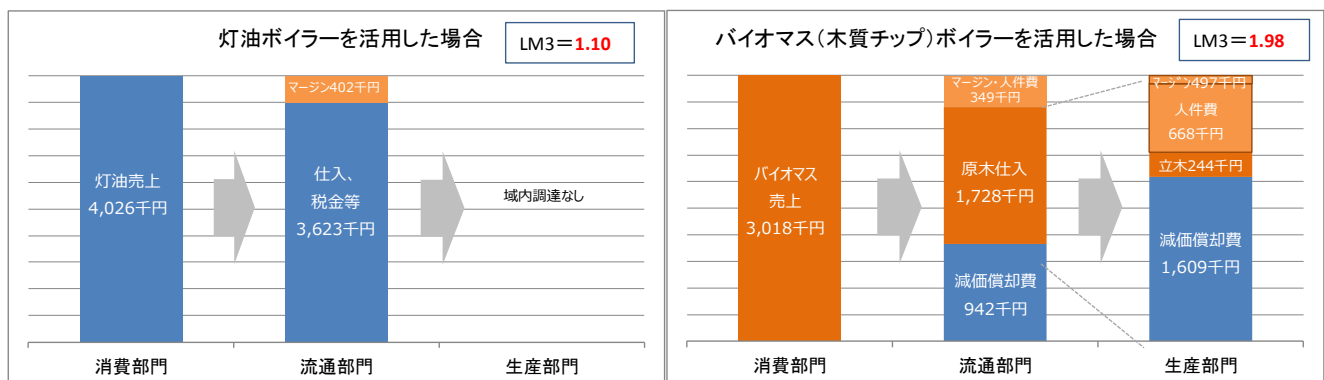
$$\text{地域内乗数(LM3)} = \frac{\text{最初の売上高} + \text{流通部門の域内還元・域内調達} + \text{生産部門の域内還元・域内調達}}{\text{最初の消費額 (売上額)}}$$

※1を超える部分が、地域内に循環する割合に相当する。

LM3は相対的な評価であり、複数の資金循環モデルについて地域経済への還元効果を比較するものである。今回は、B&G プールを温水化するために「灯油ボイラーを活用した場合」と、「木質バイオマスボイラーを活用した場合」の2つのモデルで比較した。

まず、それぞれのモデルにおいて、燃料の「消費」部門、燃料の「流通」部門、原材料の「生産」部門、の3段階で使われる費用を試算した。次に、それらを「地域内の消費」（グラフではオレンジ系）と「地域外への流出」（グラフでは青色系）に分け、上記の数式にあてはめて地域内乗数を試算した。

試算の結果、灯油ボイラーを活用した場合の地域内乗数は1.10、木質バイオマスボイラーを活用した場合の地域内乗数は1.98となり、木質バイオマスボイラーを活用した場合は、灯油ボイラーを活用した場合に比べ、地域内に循環する金額が多いという結果となった。したがって、これら2つのモデルを比較した時、相対的に地域経済への還元効果が大きいのは木質バイオマスボイラーを活用した場合となる。



図表 48 LM3 による経済波及効果

灯油ボイラーを活用した場合

	消費部門	流通部門	生産部門
灯油売上	4,025,562		
仕入れ、税金等		3,623,006	
マージン		402,556	

木質バイオマスボイラーを活用した場合

	消費部門	流通部門	生産部門
バイオマス売上	2,606,787		
マージン		216,771	85,652
人件費		92,160	668,250
チップ・原木仕入れ		1,344,000	243,640
減価償却費		953,856	1,609,246

※バイオマスの場合の消費部門：プールでの熱利用、流通部門：チップ生産、生産部門：素材生産

5.3 新規雇用創出効果

本構想における 4 つの事業化プロジェクトのうち、直近の 2 事業の実施により、以下の新規雇用者数の増加が期待できる。

図表 49 新規雇用者数

事業化プロジェクト	新規雇用者数
木質バイオマス燃料供給プロジェクト	1 名（新規燃料製造人員）
木質バイオマス熱利用プロジェクト	1 名（運転・メンテナンス人員）
合 計	2 名

5.4 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。

図表 50 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	効果(案)
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供給熱量	熱:1,769,871 MJ/年(木質バイオマス利用)
	・バイオマスのエネルギー利用による化石燃料代替費 ※新設備による熱供給分を灯油ボイラーで供給した場合 ※化石燃料価格 80 円/L とした場合	約 4,025,562 円/年
	・温室効果ガス(CO ₂)排出削減量	約 125 t-CO ₂ /年
循環型社会の形成	地域資源の有効活用	・町内の森林関連産業の整備・増強により木質バイオマス資源の利活用量及び生産性を向上 ・バイオガス発電システムの導入により家畜排せつ物、農業集落排水、生ゴミの適正利用を図り、100%の利用を目指す。
リサイクルシステムの確立	・エネルギーの地産地消率(目標)	・電気利用 : 50%(目標) ・熱利用 : 100%(目標)
	・家畜排せつ物・下水汚泥の有効利用 (処理費削減・環境影響)	バイオマス資源利用率 100%を目指す
森林の再生	・森林整備面積(主伐)	約 1.2ha
観光交流人口の拡大	・地域景観と環境に共生したエネルギー利活用における観光産業人口の増加 ・アグリツーリズム、里山森林資源活用の体験観光の増加	・観光交流人口の増加
環境教育等への活用	・地球環境保全や地域資源の利活用など現場見学や体験の場の提供を行い学校教育と連携	・町内小中学校のに体験学習を場として提供し、児童・生徒参加率 100%を目指す。

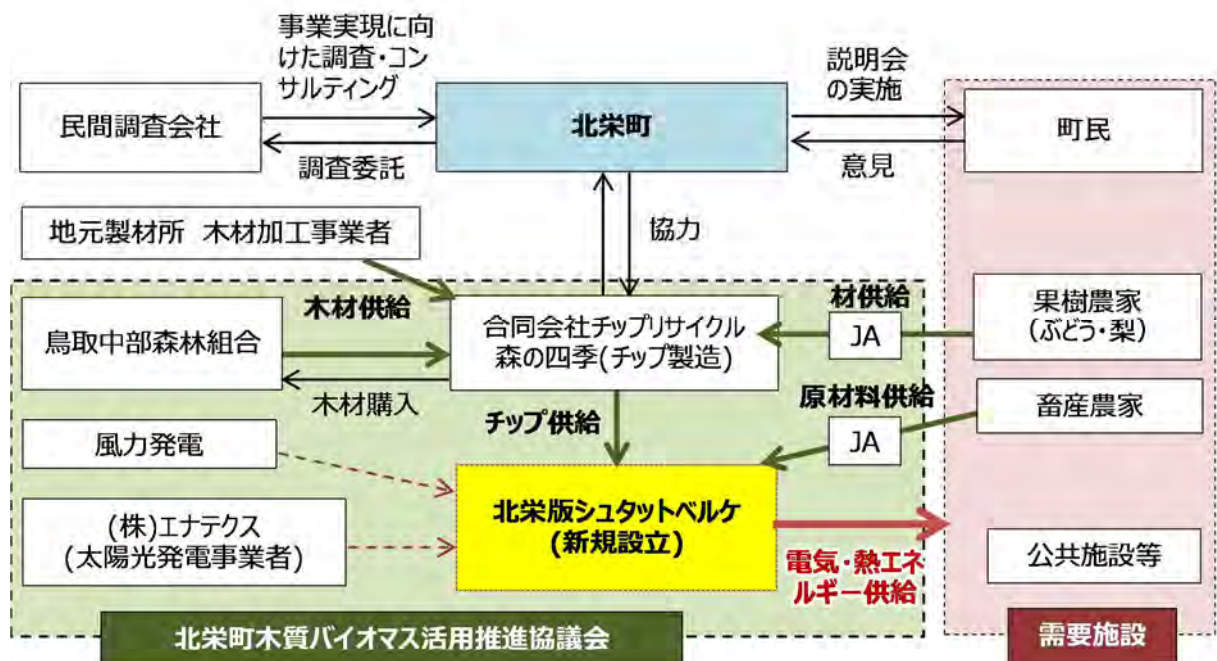
6 実施体制

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、バイオマスの収集・運搬やエネルギー利用が重要になり、町民や事業者等との協働・連携が不可欠である。大学や研究機関等との連携や国や県による財政を含む支援も、プロジェクトを実現し継続するためには必要であり、事業者・町民・行政がそれぞれの役割を理解し、関係機関を含む各主体が協働して取り組む体制の構築が必要である。

そのため本構想では、行政が主体となって本構想の全体進捗管理、各種調整、広報やホームページ等を通じた情報発信等を行う。各プロジェクト実施は、原則、エネルギー供給事業は北栄版シュタットベルケで実施するが行政―事業者―町民の情報共有化と密接な連携を図る。

なお、本町では、「北栄町木質バイオマス活用推進協議会」が設置されている。当協議会は、バイオマス産業都市構想に基づいたバイオマス事業等の調査、審議を行う機関であるため、各プロジェクトの経過報告等を行い、助言等を得ることとする。



図表 51 バイオマス産業都市構想の推進体制

6.2 検討状況

本町では、平成 28 年度に「北栄町木質バイオマスエネルギー活用検討会」を立ち上げ、木質バイオマス事業の可能性を検討し、平成 29 年度には「北栄町木質バイオマス活用推進協議会」を設置して、具体的な活用について、検討を行っている。これまでの検討状況について、下表に示す。

図表 52 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 28 年度	7 月 28 日	第 1 回北栄町木質バイオマスエネルギー活用検討会	・北栄町における木質バイオマスエネルギー事業の可能性を協議
	10 月 6 日	先進地視察	・山形県最上町 ・やまがたグリーンパワー株式会社
	12 月 5 日	第 2 回北栄町木質バイオマスエネルギー活用検討会	・先進地視察報告
	3 月 1 日	第 3 回北栄町木質バイオマスエネルギー活用検討会	・木質バイオマス活用推進計画の策定 ・具体的な事業検討のための協議会設置
平成 29 年度	8 月 28 日	第 1 回北栄町木質バイオマス活用推進協議会	・木質バイオマス活用推進計画の進め方を協議
	12 月 12 日	第 2 回北栄町木質バイオマス活用推進協議会	・今後の木質バイオマス活用に向けての取り組みを協議
	1 月 23 日	先進地視察	・岡山県西栗倉村
平成 30 年度	4 月 12 日	第 3 回北栄町木質バイオマス活用推進協議会	・バイオマス産業都市構想への応募を協議
	6 月 15 日	第 4 回北栄町木質バイオマス活用推進協議会	・バイオマス産業都市構想（案）を協議

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 34 年度を目途に中間評価を行い、構想の見直しを行う。

図表 53 本構想の取組工程

プロジェクト名	策定年度	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目	6～10 年目
	平成 30 年度 (2018 年)	平成 31 年度 (2019 年)	平成 32 年度 (2020 年)	平成 33 年度 (2021 年)	平成 34 年度 (2022 年)	平成 35～39 年度 (2023～2027 年)
バイオマス産業都市 構想進捗管理	産業都市構想 策定				中間評価	事後評価
木質バイオマス資源 利活用推進・熱利用 推進プロジェクト	関係者合意形成	FS 調査 ステーション設置 材の収集・運搬体 制の構築	設備導入	運用開始(本格運用) バイオマス燃料の供給		
①木質バイオマス燃 料製造プロジェクト						
②木質バイオマス熱 利用プロジェクト		FS 調査 基本設計		実施設計 建設着手	施設建設・ 完成	運用開始 町内施設への普 及拡大
③木質バイオマス熱 電併給プロジェクト	関係各所との調整 事業計画の策定					具体的な設備検討 FS 調査
家畜排せつ物・し尿 汚泥を利用したバイ オガス発電事業プロ ジェクト	事業基本計画策定 関係機関との調整 事業体制の検討			実施設計 施設建設着手	施設建設完成 (試験運転)	プラント運転開始 (本格運転)
					液肥利用検証 (試験利用)	液肥利用開始 (本格利用)

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。

図表 54 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、ごみ質、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
木質バイオマス資源利活用推進・熱利用推進プロジェクト	・エネルギー利用した木質バイオマス燃料の消費量 ・町内施設など熱利用量及び施設におけるエネルギーの自家消費量 ・施設の稼働状況確認（運転時間、トラブル発生回数など） ・地域内の森林産業の取組状況（取扱材積、主伐材・間伐材・林地残材の搬出量、用途別利用量（販売量）、地域内利用量） ・木質バイオマス素材・燃料生産量、販売量、地域内消費量 ・関連産業における地域の雇用状況
家畜排せつ物・下水汚泥等を利用したバイオガス発電事業プロジェクト	・エネルギー利用した家畜排せつ物などバイオマスの消費量 ・発電量及び施設におけるエネルギーの自家消費量 ・施設の稼働状況確認（運転時間、トラブル発生回数など） ・消化液発生量、処理量、濃縮汚泥量、水処理後の消化液の水質状況 ・関連産業における地域の雇用状況

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年間が経過した時点で、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。

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、必要に応じて「北栄町木質バイオマス活用推進協議会」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。



図表 55 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、検証を行う。

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の見直しを行う。

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、本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 41 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

その他に、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。評価指標はバイオマスの利用量・利用率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。これらを「北栄町木質バイオマス活用推進協議会」に報告し、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

本構想は、「北栄町木質バイオマス活用推進計画」の具体化を実現するため、本町の最上位計画である「北栄町まちづくりビジョン」及び地方創生「総合戦略」との連携・整合を図りながら、バイオマス産業都市の実現を目指す。また、将来的には倉吉市を中心とする「鳥取県中部定住自立圏」への波及を推進し、本町のみならず、他市町との連携の中でさらなる発展を目指す。

図表 56 本町バイオマス産業都市構想と連携する町内計画

策定期間	計画名	概要
平成 20 年度	鳥取県中部定住自立圏 倉吉市、北栄町、湯梨浜町、三朝町、琴浦町	圏域全体で人口の「定住」に必要な都市機能と生活機能を確保するとともに、圏域の地域資源を有効に活用して、「自立」に必要な経済基盤を培い、圏域全体の魅力の向上と活性化を図ることにより、圏域における定住を促進し、持続可能な圏域社会を構築することを目的としている。
平成 22 年度	北栄町まちづくりビジョン 平成 25 年度改訂 平成 27 年度改訂	再エネ・省エネ活用によるまちづくりの推進として再生可能エネルギーの地域内循環を目指す。
平成 27 年度	北栄町まち・ひと・しごと創生 総合戦略 平成 28 年度改訂 平成 29 年度改訂	環境にやさしいまちづくりの推進として木質バイオマスの活用を目指す。
平成 27 年度	北栄町の地域資源を活かしたまちの活性化と低炭素化の両立構想	まち・住まい・交通の創蓄省エネルギー化モデル構築支援事業を活用して策定。 木質バイオマス等地域エネルギーの地産地消を目指す。
平成 28 年度	北栄町木質バイオマス活用推進計画	木質バイオマスの利活用を推進し、地球温暖化防止、森林の適正管理、新たな産業・雇用の創出、町民の環境意識の高揚を目指す。
平成 29 年度	第 2 次北栄町環境基本計画	再生可能エネルギー設備の導入を推進する。
平成 30 年度	北栄町木質バイオマスエネルギー導入計画（予定）	環境省「木質バイオマス資源の持続的活用による再生可能エネルギー導入計画策定業務」申請中