

竜王町バイオマス産業都市構想



「revo-Ryu-tion! 竜王」は、変革を意味する「revolution」に「Ryu」を組み込んだ竜王町のブランドコンセプトです。

滋賀県竜王町

令和4年9月



表紙の「revo-Ryu-tion! 竜王」について

新時代に向けた変革を意味する「revolution」に、竜王の「Ryu」を組み込んだ「revo-Ryu-tion! 竜王」を竜王町のブランドコンセプトとしてロゴマークを令和4年2月に発表しました。農商工観光がすべて揃った産業、独自で手厚い子育て支援、安心、安全な環境、豊かな自然・歴史・文化など、竜王町にはこれまでに築きあげてきたたくさんの魅力があります。一方で、若い世代の流出、出産率低下による少子化等により人口減少は加速化しており、何かを変えていく必要があります。町民、竜王町出身者や町内就業者、訪れる人など、竜王町と関わりのある一人ひとりに小さな変革が生まれ、企業、地域、行政などがともに参画することで全国に発信するような大きな変革を巻き起こし、誰もが輝くことの出来る「輝(き)竜(りゅう)の郷(さと)」を創造します。



竜王スキヤキ
プロジェクト

「竜王町まるごと「スキヤキ」プロジェクト」について

ロゴのコンセプトは、ぐるっと囲むような図柄は牛のイメージ。また、町名を囲むことで、町の農産物と歴史、文化など、地域資源を集めた鍋「スキヤキ」として表現しています。竜王町では町内の生産者、企業、関係組織、行政が一体となり、「近江牛」を基軸に、まちの特産品や歴史、文化などの地域資源を「スキヤキ」というワードで総結集させ、まちの魅力を発信するため「竜王町まるごと「スキヤキ」プロジェクト」を実施しています。

平成28年より「近江牛発祥の地・竜王町」と「スキヤキを愛する町・竜王町」の2つの宣言をし、竜王町の特産物のブランド化に向けた取組を進めています。

目 次

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
1.3.1	歴史・沿革	1
1.3.2	人口	2
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	5
1.4.4	気候	5
1.4.5	面積	7
1.5	経済的特色	7
1.5.1	産業別人口	7
1.5.2	農業	8
1.5.3	林業	9
1.5.4	商業	9
1.5.5	工業（製造業）	10
1.6	再生可能エネルギーの取組	10
2	地域のバイオマス利用の現状と課題	12
2.1	バイオマスの種類別賦存量と利用量	12
2.2	バイオマス活用状況及び課題	14
3	目指すべき将来像と目標	16
3.1	国内外の動向	16
3.2	町内の動向	16
3.3	目指すべき将来像	17
3.4	達成すべき目標	18
3.4.1	計画期間	18
3.4.2	バイオマス利用目標	18
4	事業化プロジェクト	20
4.1	基本方針	20
4.2	近江牛の家畜排せつ物等を利用したバイオガス化プロジェクト	21
4.2.1	プロジェクト概要	21
4.2.2	プロジェクト実現に向けた課題	23
4.3	バイオ炭を農地施用し炭素貯留を行うカーボンネガティブプロジェクト	24
4.3.1	プロジェクト概要	24
4.3.2	プロジェクト実現に向けた課題	27
4.4	農業生産とエネルギー生産のハイブリッド農業プロジェクト	27
4.4.1	プロジェクト概要	27
4.4.2	プロジェクト実現に向けた課題	29

4.5	果樹剪定枝等の木質バイオマスを活用する熱利用プロジェクト.....	29
4.5.1	プロジェクト概要.....	29
4.5.2	プロジェクト実現に向けた課題.....	31
4.6	その他のバイオマス活用プロジェクト.....	31
4.6.1	既存事業の推進.....	31
4.6.2	バイオマス以外の再生可能エネルギー.....	32
5	地域波及効果.....	33
5.1	経済波及効果.....	33
5.2	雇用創出効果.....	33
5.3	その他の波及効果.....	34
6	実施体制.....	36
6.1	構想の推進体制.....	36
6.2	検討状況.....	37
7	フォローアップの方法.....	38
7.1	取組工程.....	38
7.2	進捗管理の指標例.....	39
7.3	効果の検証.....	40
7.3.1	取組効果の客観的検証.....	40
7.3.2	中間評価と事後評価.....	40
8	他の地域計画との有機的連携.....	42

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、滋賀県蒲生郡竜王町とします。

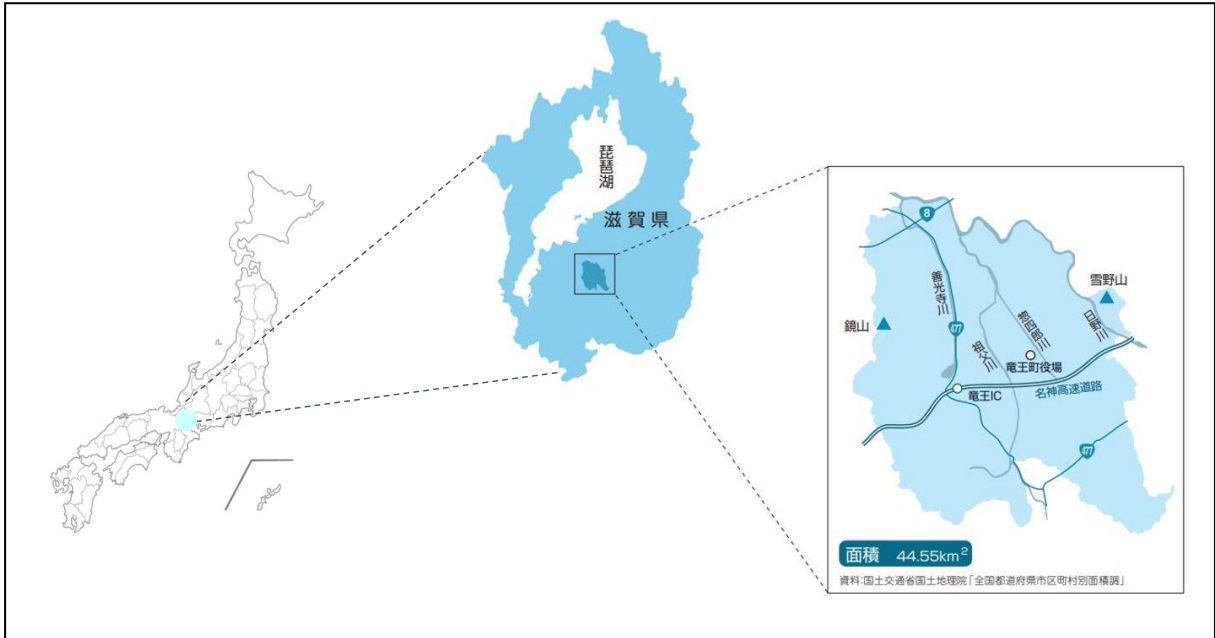


図1 竜王町位置

出典：竜王町統計資料編より編集

1.2 作成主体

本構想の作成主体は、滋賀県蒲生郡竜王町とします。

1.3 社会的特色

1.3.1 歴史・沿革

本町は、昭和30年（1955年）に苗村・鏡山村が合併して発足しました。「竜王町」という名前は、本町の東に位置する雪野山と西に位置する鏡山に竜神が祀られていたことから「竜王山」と呼ばれていたことに由来しています。

歴史的にも古くから栄えた地域であり、雪野山の麓はかつての蒲生野と言われ、万葉の時代に大海人皇子と額田王が愛の歌を交わした場所として知られています。鎌倉時代には、源義経（牛若丸）が東山道の宿場「鏡の宿」（現竜王町鏡）で元服したと伝えられており、本町の豊かな歴史から文化財や歴史に名を残す社寺、史跡、建築物が残されています。

奈良時代に始まった開墾は肥沃な水田を生み出し、現在町の30%を占める水田は良質な近江米の産地として高く評価されているほか、近江牛発祥の地としても知られています。

近年では名神高速道路竜王インターチェンジの開設などにより交通拠点としての機能を強め、工業団地や商業拠点、住宅団地等では道路などの建設が進み、快適な居住環境の町として発展しています。

1.3.2 人口

竜王町の人口は、平成7年(1995年)の13,650人をピークに微減傾向が続いています。世帯数は、増加を続けていましたが、近年は微減の傾向にあり、令和2年(2020年)で4,353世帯となっています。1世帯あたり人員数は全国的な傾向と同様に減少傾向となっております。

国の人口推計によると、現状が続いた場合には、令和22年(2040年)には10,000人を切ることが予想されています。人口減少を緩やかにしながら若い世代の割合を維持し、令和22年(2040年)以降も10,000人以上を維持することを長期的な目標として見据え、本町では令和2年度(2020年度)に竜王町コンパクトシティ化構想(町の取組①)を策定し、生活の拠点となる中心核を整備するとともに、既存の集落・団地を維持しつつ、町の中心核とのネットワークを構築し、町全体のバランスある発展をめざしています。

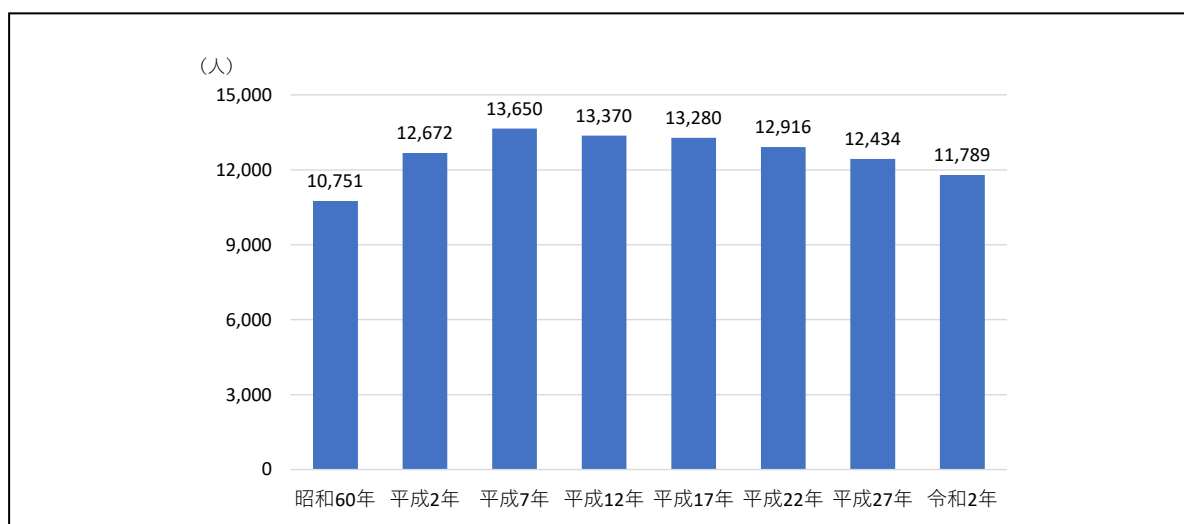


図2 人口の推移

出典：国勢調査

また、本町は全国有数(平成27年国勢調査40位)の昼間人口比率の高い自治体です。本町の昼間人口(本町を従業地とする人口)は夜間人口(常住人口)を5,000人ほど上回り、17,264人となっており、複数の製造業や大型商業施設などが雇用を創出していることを示しています。

表1 昼間人口

夜間人口 (A)	常住地(本町)の人口	12,434人	
流出口 (B)	県内各市町で従業通学	3,684人	4,184人
	他県で従業・通学	502人	
流入人口 (C)	うち県内各市町に常住	8,699人	9,016人
	うち他県に常住	317人	
昼間人口	(A) - (B) + (C)	17,264人	

出典：国勢調査(平成27年度)

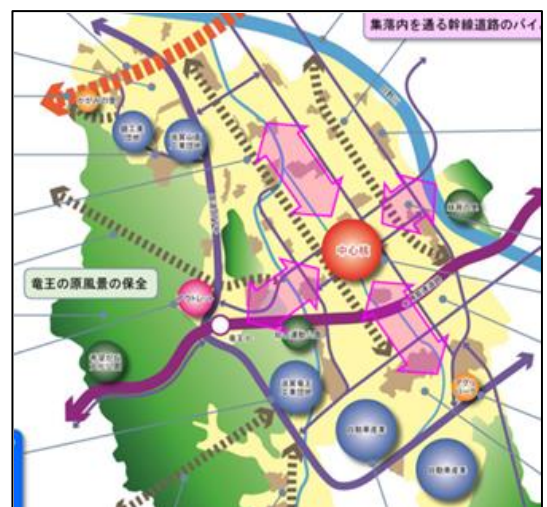
町の取組①：竜王町コンパクトシティ化構想

竜王町では、「子どもたちの未来へ贈る 竜王2030 プロジェクト ～子どもと暮らす喜びを実感できるまちづくり～」と題し、竜王町コンパクトシティ化構想を進めています。町の中心に利便性が高く多様な交流を育むエリア（中心核）を整備し、町域に点在する地域コミュニティを維持・活性化するとともに、中心核と地域コミュニティを情報・交通・道路の3つのネットワークでつなぐことで、町全体のバランスある発展を目指すものです。

町の中心核となる部分には、小学校、こども園、給食センターなどの「交流・文教ゾーン」、飲食店、金融機関、ホームセンターなどの「複合ゾーン」、町役場や商工会館などの「行政ゾーン」、「居住ゾーン」の4つのゾーンを設け、まちの利便性を高めます。

現在築50年の竜王小学校を「交流・文教ゾーン」に移すことを最優先に進め、2025年の開校を目指しています。

竜王町コンパクトシティ化構想が進むことで、人や生活に必要な諸機能が集中し、エネルギー利用についても効率的な方法を検討できます。



1.4 地理的特色

1.4.1 位置

本町は、滋賀県蒲生郡に属し、滋賀県の中央部よりやや南寄り、琵琶湖の東岸に展開する湖東平野に位置しています。本町の北部は、日野川に隔てられて近江八幡市に隣接し、東部は東近江市、南部から南西部にかけて甲賀市、湖南市、西部は野洲市と境を接しています。主要都市との位置関係をみると、大津市とは約 30 km、京都市とは約 40 km の距離にあり、大阪市、名古屋から共に 100 km 圏内に位置しています。



図3 竜王町位置図

出典：竜王町都市計画マスタープラン

1.4.2 地形

本町は、西に鏡山（標高 386m）、東に雪野山（標高 308 m）を望み、南に丘陵地が位置し、これらの山々に囲まれた中央に比較的まとまった平野が広がっています。町域には、日野川とその支流である祖父川や善光寺川などが流れています。祖父川は天井川を形成しており、小口集落と薬師集落との中間付近では、祖父川以西の本町主要部低地に比べて河床が 8m 前後も高い天井川になっています。



鏡山（竜王町観光協会 HP より）

1.4.3 交通体系

本町には、名神高速道路路竜王インターチェンジがあり、インターチェンジを核とした交通網整備による工業・商業の活性化に取り組んでいます。また、本町では近江鉄道株式会社の路線バスが6路線7系統運行しています。バス・タクシー会社と共同で、町内の学生を対象に通学定期の半額を補助する等の「通学定期利用促進プロジェクト」を実施し、バス通学がしやすい環境を用意しています。

令和2年度には「竜王町コンパクトシティ化構想」を策定し、生活が便利で多世代が安心して暮らし続けられる交通や情報などのネットワークを構築するまちづくりをめざします。その一環として、令和3年度からは予約制乗合ワゴン「チョイソコりゅうおう」（運行主体：竜王町／事業協力：竜王MaaS協議会）の運行を開始しています。町内には鉄道の駅がなく、これまでの主な公共交通は路線バスに限られていましたが、電話による事前予約で行きたい時間・場所と乗車する停留所を伝えると、他の利用者の予約状況とあわせて複数の方との乗合で目的地まで移動ができるようになりました。

チョイソコりゅうおう（竜王町 HP より）

1.4.4 気候

本町の気候は琵琶湖の影響により比較的温暖です。過去30年の気温の変化を見ると、平成3年（1991年）から令和2年（2020年）までの年平均気温の平年値は14.5℃、2020年の年間平均気温は15.2℃でした。平均気温の上昇が見られます。

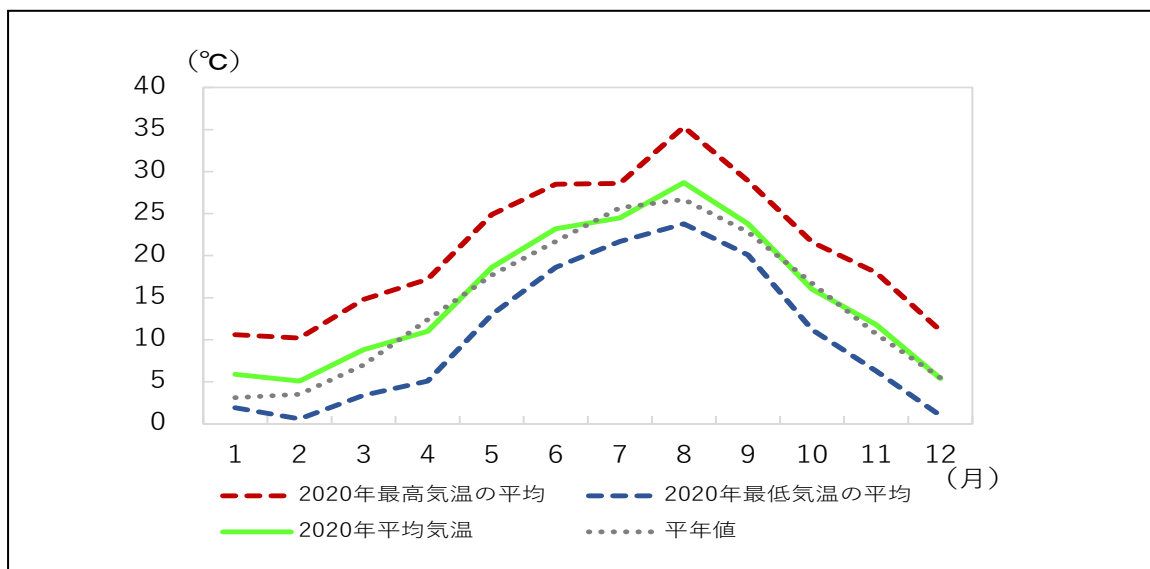


図4 年平均気温

出典：滋賀県の気象2020年年報、気象庁東近江観測所データ

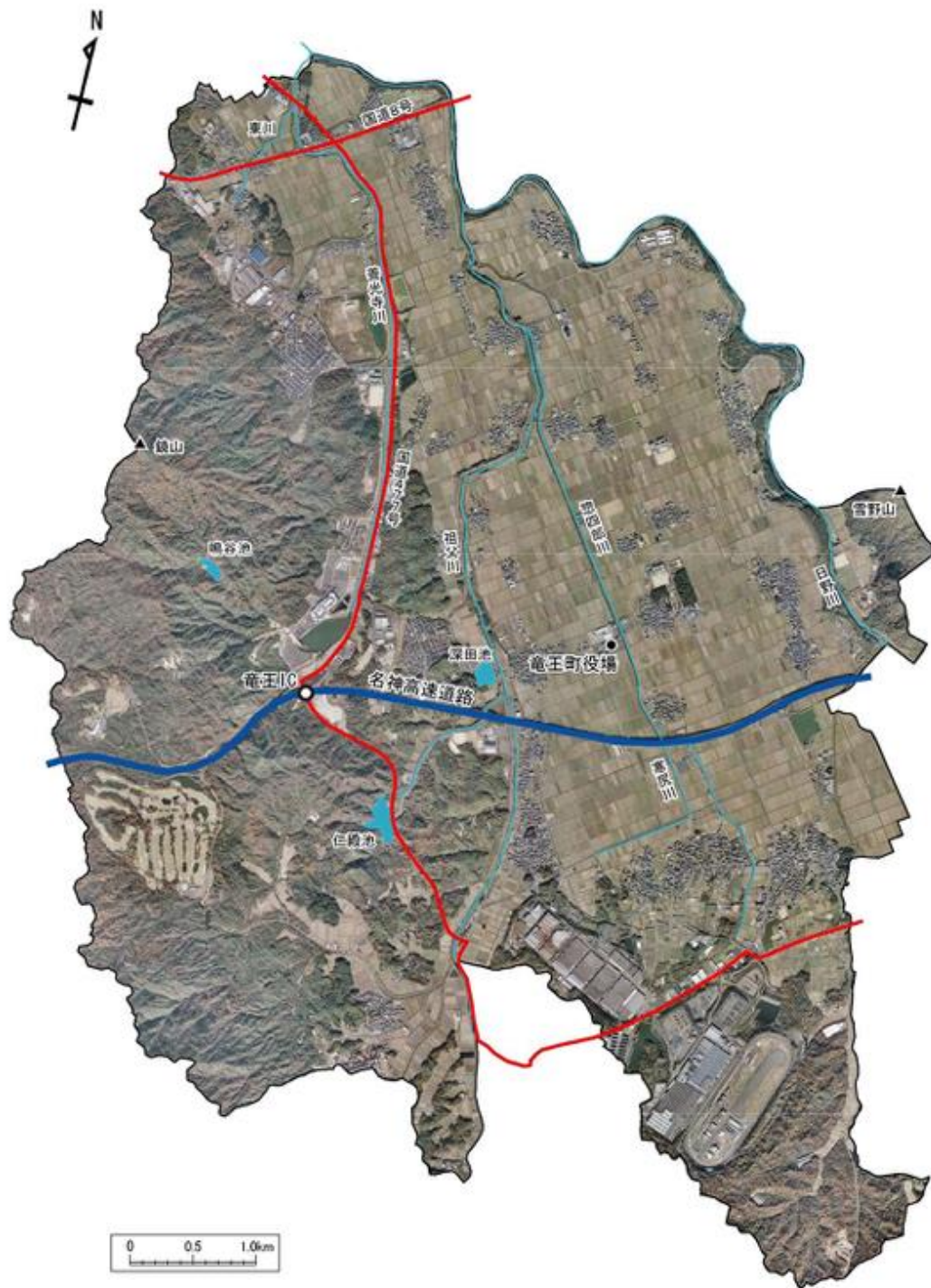


図5 竜王町 町内図

出典：竜王町都市計画マスタープラン

1.4.5 面積

本町の面積は 44.55km² で、滋賀県総面積の約 1.1% を占めています。また、令和元年度の土地利用状況は、山林が全体のうち約 35% を占めています。また、田や畑などの農用地は、合わせて約 36% を占めています。

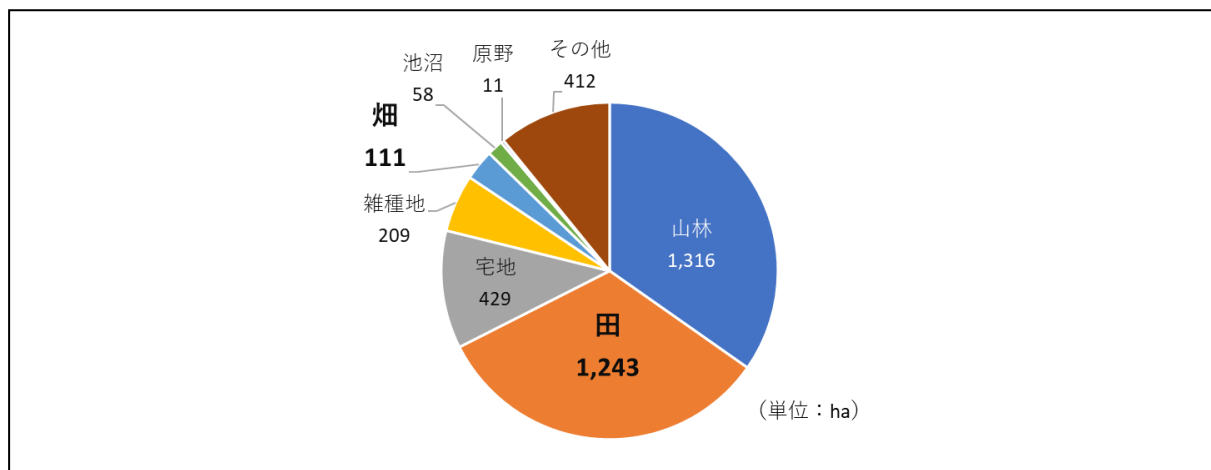


図6 土地利用状況

出典：滋賀県統計書

1.5 経済的特色

1.5.1 産業別人口

本町の産業は、農業、商業、工業が併存していることが大きな特徴です。本町の産業別の就業人口（他市町村の在住者を含む）の推移を見ると、就業人口が増加しており、町内の雇用が拡大していることがわかります。町内の昼間人口が高いことから、持続可能なバイオマスの活用は、町内の産業の更なる活性化につながる可能性もあります。

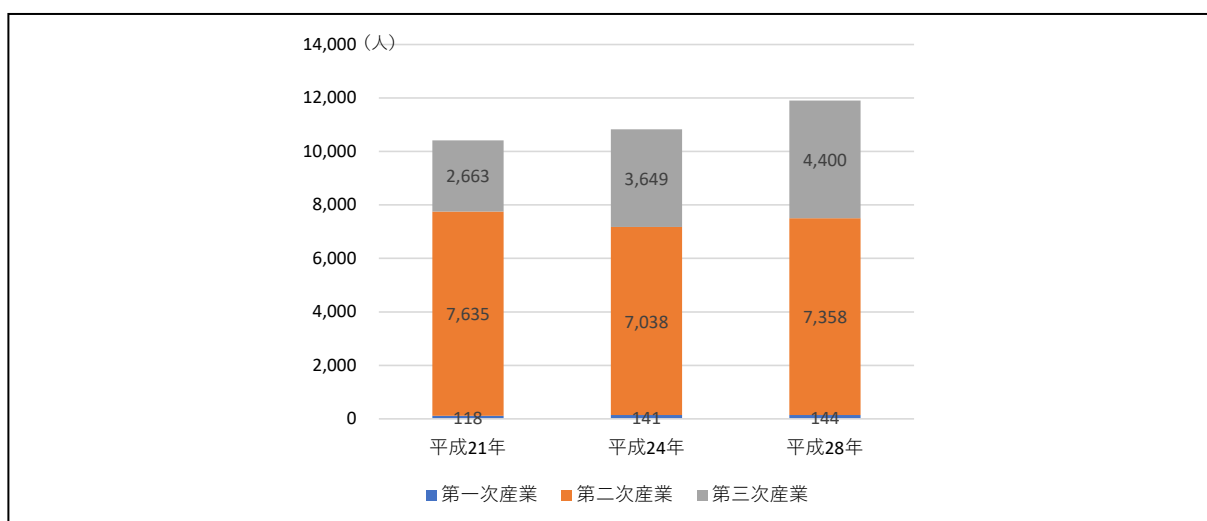


図7 産業別就業人口

出典：経済センサス基礎調査

1.5.2 農業

本町は農業を基幹産業として発展してきたまちであり、近江牛発祥の地として全国的に有名です。近江牛肥育は町の特産物として伝統と工夫を重ねて発展させており、産出額も年々増加しています。本町では、農林水産省の支援を受けた畜産クラスター事業を実施し、施設整備の推進等を行っており、近江牛の肥育頭数は増加しています。

また、平野部では良質な近江米の生産に加え、いちご、ぶどう、なし、さくらんぼなどの観光果樹園が盛んです。



近江牛発祥地（竜王町観光協会 HP より）

本町の農業産出額は増減を繰り返しながら、全体では微増傾向にあります。令和元年（2019年）では約30億円（推計）に及んでいます。

このような背景から、バイオマスの原料となる家畜排せつ物、稲わら、もみ殻、果樹剪定枝等が多く賦存しており、その活用が期待できます。

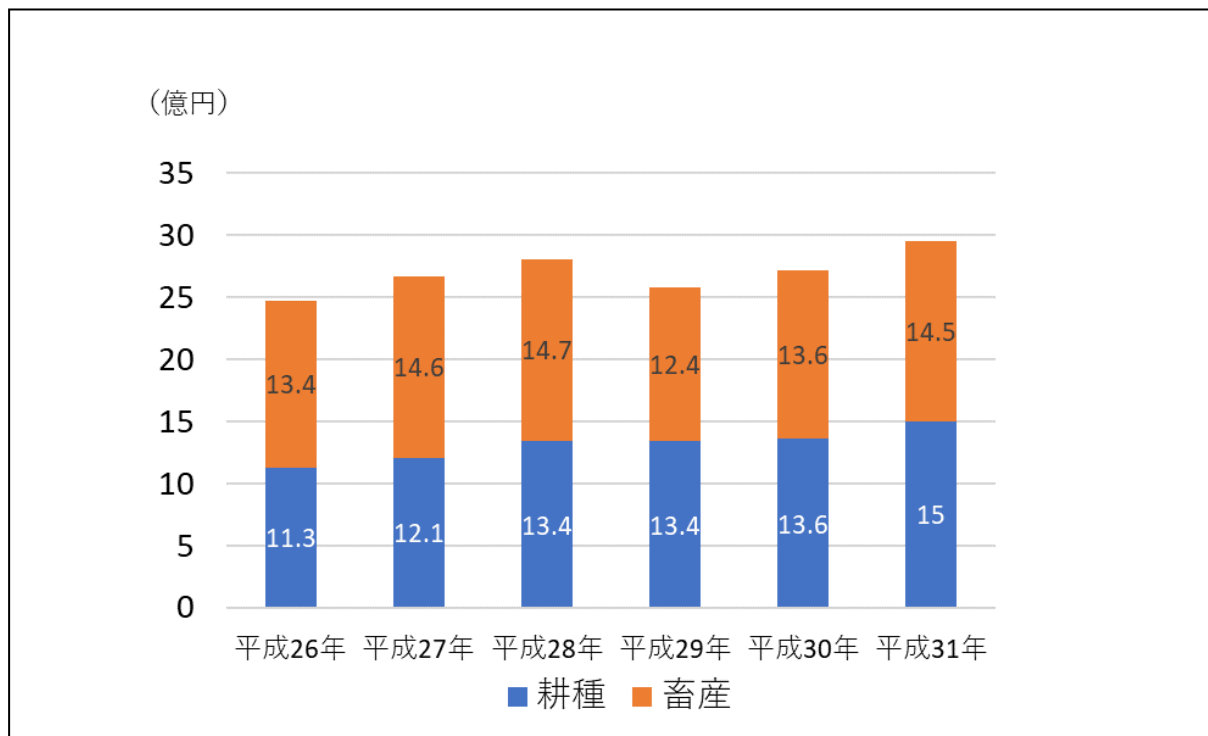


図8 農業産出額の推移

出典：滋賀県統計書

1.5.3 林業

本町の森林面積は1,486haであり、そのうち、民有林が1,362ha、国有林が124haと、民有林が9割以上を占めています。民有林のうち私有林は9割を占め、森林全体でみると、私有林が81.9%、町有林が4.17%、国有林が8.3%、県有林が5.6%です。

表2 民有林および国有林の面積（令和元年度）

民有林 (ha)				国有林 (ha)				森林合計 (ha)
人工林	天然林	その他	計	人工林	天然林	その他	計	
104	1,220	38	1,362	42	79	3	124	1,486

表3 民有林の面積の内訳（令和元年度）

公有林 (ha)			私有林 (ha)					民有林合計 (ha)
県有林	町有林	計	個人	会社	社寺	その他	計	
83	62	145	665	308	67	177	1,217	1,362

出典：滋賀県統計書

1.5.4 商業

本町の小売業の事業所数は、平成22年（2010年）の大型商業施設の開業に伴い、その後増加傾向にあります。平成28年（2016年）時点で卸売業者が18件、小売業が194店、従業者数は両者合わせて1,542人となっています。このような事業所から廃棄されるバイオマスの利活用も考えられます。

表4 商業の動向

年度	卸売業			小売業			合計		
	事業所	従業者 (人)	年間商品 販売額 (百万円)	事業所	従業者 (人)	年間商品 販売額 (百万円)	事業所	従業者 (人)	年間商品販 売額 (百万円)
平成16年	16	98	10,561	96	491	6,701	112	589	17,262
平成19年	18	154	13,825	92	474	6,175	110	628	20,000
平成24年	17	157	7,613	107	926	16,506	124	1,083	24,119
平成26年	17	104	10,132	162	1,225	26,196	179	1,329	36,328
平成28年	18	—	—	194	—	—	212	1,542	53,543

出典：商業統計調査（平成16年～平成26年）、経済センサス-活動調査（平成28年）

1.5.5 工業（製造業）

製造品出荷額等は、若干の変動はあるものの増加傾向が続いており、平成31年（2019年）には約7,300億円に達しております。主要な産業が自動車製造業であることから、エネルギーの地産地消において、旺盛なエネルギー需要が見込まれます。

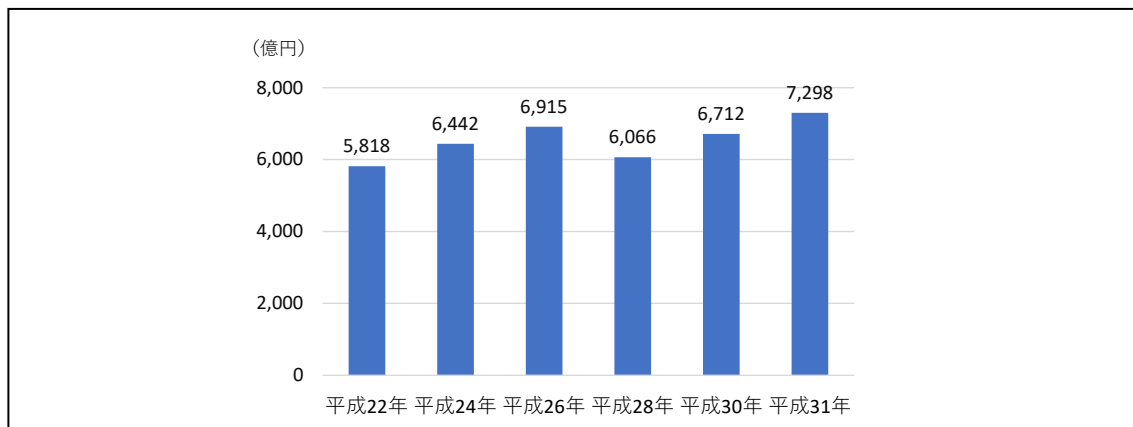


図9 製造品出荷額等の推移

出典：工業統計調査

1.6 再生可能エネルギーの取組

本町では、町民、事業者、行政ともに、再生可能エネルギーの導入に取り組んでいます。令和元年度（2019年度）末現在で再生可能エネルギーの導入件数の合計は630件、発電電力量の合計が22,850MWhです。

町内で最も容量の大きい太陽光発電施設では1,840kWのパネルが設置されています。公共施設では町立竜王中学校体育館等に太陽光パネルを設置しています。

バイオマス発電など、太陽光発電以外の再生可能エネルギーの導入がなく、今後期待されます。

表5 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
太陽光発電	竜王町立竜王中学校体育館	31.85	竜王町	2013
	関東鉱油・ワークマン・竜王ソーラー (ワークマン)	762.3	民間	2014
	DREAM Solar 滋賀竜王 (大和ハウスグループ)	900	民間	2019
		940		2020

出典：滋賀県再生可能エネルギー等導入推進基金報告書等

表6 再生可能エネルギーの導入件数*

年度	太陽光発電 (10kW未満) (件)	太陽光発電 (10kW以上) (件)	バイオマス 発電 (件)	風力発電 (件)	小水力発電 (件)	合計 (件)
平成26年度	351	87	0	0	0	438
平成27年度	374	111	0	0	0	485
平成28年度	401	128	0	0	0	529
平成29年度	422	143	0	0	0	565
平成30年度	440	161	0	0	0	601
令和元年度	459	171	0	0	0	630

出典：自治体排出量カルテ

表7 再生可能エネルギーによる発電電力量の推移*

年度	太陽光発電 (10kW未満) (MWh)	太陽光発電 (10kW以上) (MWh)	バイオマス 発電 (MWh)	風力発電 (MWh)	小水力発電 (MWh)	合計 (MWh)
平成26年度	1,761	3,944	0	0	0	5,705
平成27年度	1,933	10,448	0	0	0	12,381
平成28年度	2,098	13,873	0	0	0	15,971
平成29年度	2,228	15,794	0	0	0	18,022
平成30年度	2,339	17,777	0	0	0	20,116
令和元年度	2,475	20,375	0	0	0	22,850
合計	12,834	82,211	0	0	0	95,045

出典：自治体排出量カルテ

*「再生可能エネルギーの導入件数」と「再生可能エネルギーによる発電電力量の推移」はFIT制度公表情報を使用しているため、自家消費が目的の発電施設は統計には含まれません。

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に示します。

本町は近江牛の産地であることから、家畜排せつ物の量が多いことが特徴です。また近江米などの水稻、ぶどうやなし、さくらんぼなどの果樹などの栽培も盛んなことから、圃場残さや果樹剪定枝などのバイオマス資源も多く、本構想内で活用を検討していきます。

表8 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	賦存量		変換処理方法	利用量	
	(湿潤量) t/年	(炭素換算量) t-C/年		(湿潤量) t/年	(炭素換算量) t-C/年
廃棄物系バイオマス	21,441	1,282		18,416	1,079
家畜排せつ物	17,074	1,019	堆肥など	17,074	1,019
乳牛ふん尿	768	46		768	46
肉牛ふん尿	15,969	953		15,969	953
鶏ふん	337	20		337	20
食品系廃棄物	3,014	133	飼料化・堆肥化・焼却	1,331	59
産業廃棄物系	1,412	62		1,331	59
一般廃棄物系	1,602	71		0	0
汚泥（下水・農集排・し尿・浄化槽）	1,353	130		10	1
未利用バイオマス	6,944	1,980		6,880	1,967
圃場残さ	6,832	1,956	農地還元	6,832	1,956
稲わら	5,356	1,533		5,356	1,533
もみ殻	1,073	307		1,073	307
麦わら・豆がら・そばがら	403	115		403	115
果樹剪定枝	42	9	農地還元・チップ化・焼却	42	9
竹	69	14		6	1
合計	28,384	3,262		25,296	3,045

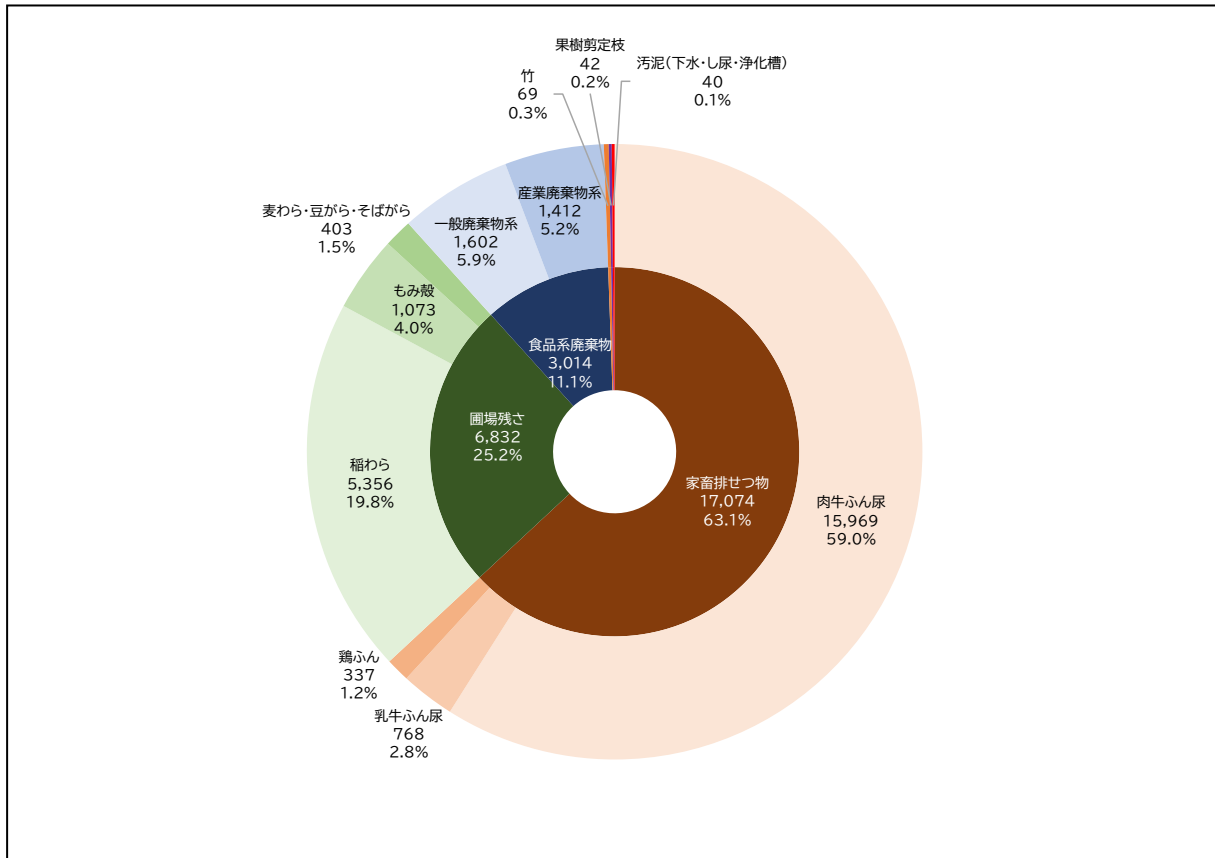


図10 バイオマス賦存量（湿重量：t/年）

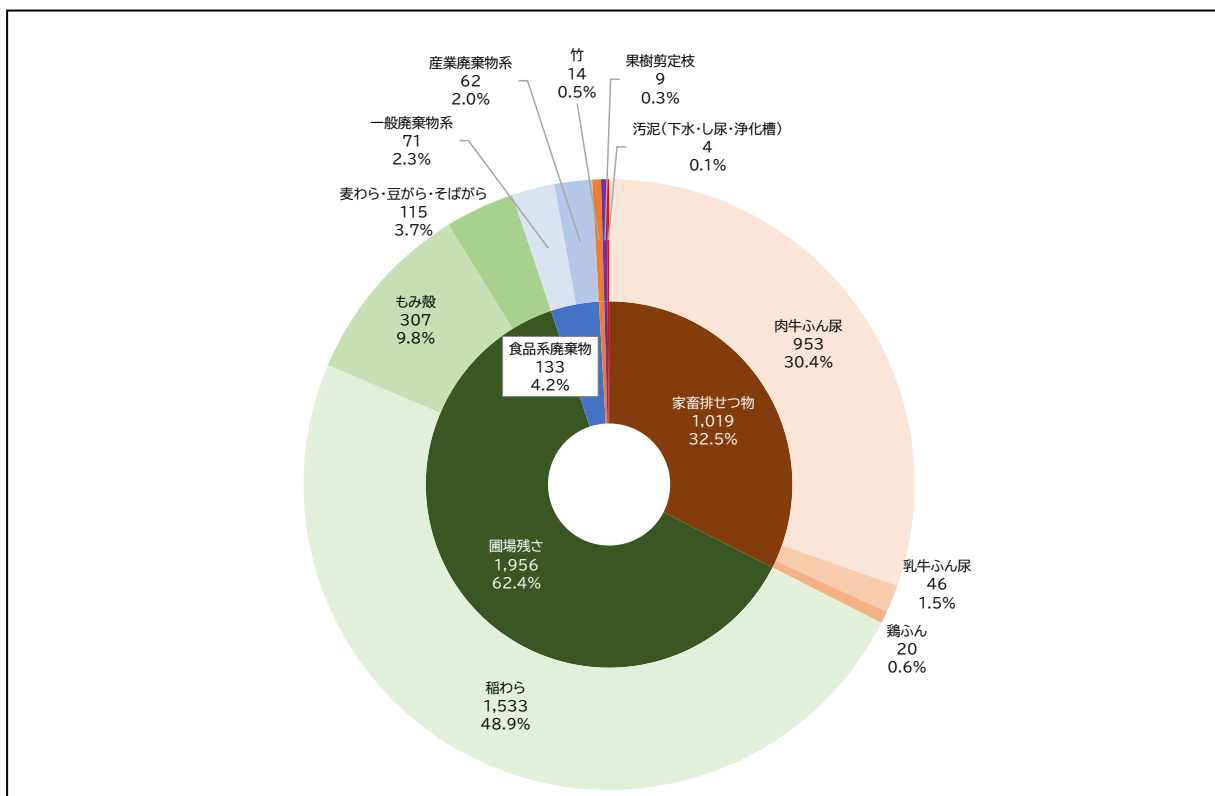


図11 バイオマス賦存量（炭素換算量：t-C/年）

2.2 バイオマス活用状況及び課題

本町の廃棄物系バイオマス、未利用バイオマスの活用状況と課題を次表に示します。

表9 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	<p>各畜産農家で堆肥化して、自家消費したり、町内外の農家に有償・無償で配布しています。</p> <p>本町の畜産事業者では、飼育頭数の増加を目指している事業者もあり、それに応じて家畜排せつ物の増加が見込まれます。</p>	<p>現在の処理・活用方法に加え、地域での資源及びエネルギーの循環有効利用をさらに進め、地域の特色、魅力、活力を高め、関係者にメリットがある方法を検討していきます。</p> <p>飼育頭数の増頭に際しては、家畜排せつ物の処理能力の増強が重要です。</p> <p>肉牛の排せつ物のメタン発酵利用にあたっては、適正な発酵技術の開発や運搬システムの構築、液肥散布先の確保が必要です。</p>
食品系廃棄物 (産業廃棄物)	<p>液体以外の食品廃棄物は、おおむねリサイクルされています。</p>	<p>町内及び周辺地域には産業廃棄物(動植物食物性残さ)の処理施設はありません。</p>
食品系廃棄物 (一般廃棄物)	<p>家庭ごみの生ごみ、事業系一般廃棄物の分別はしていません。</p>	<p>町内には食品系廃棄物(一般廃棄物)のリサイクル施設がありません。また、周辺地域には食品リサイクル法対応のリサイクル施設がありません。</p>
廃食用油	<p>指定集積所で拠点回収を行っており、県内の事業者処理を委託しています。</p>	<p>町内で活用するためには、そのための設備の整備と、安全に使うための品質の確保が必要です。</p>
紙ごみ	<p>各家庭から出る新聞紙、段ボール、雑誌・チラシは月に1回収しています。</p>	<p>特にありません。</p>
剪定枝・刈草 ・流木等	<p>各家庭から出る剪定枝のうち、シルバー人材センターに剪定の依頼があったものは、チップ化した後、堆肥にされ、販売されています。</p>	<p>チップパーの老朽化と、堆肥化にかかるコストのバランスを見直す必要があります。</p>
汚泥	<p>下水汚泥は湖南中部浄化センターにて他自治体と共同で処理しています。</p>	<p>湖南中部浄化センターで発生する汚泥ケーキの9割以上が焼却処理されています(令和元年(2019年))。有効活用を検討していくことが課題です。</p>

表10 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
圃場残さ・出荷残さ	<p>稲わら・もみ殻の多くが農地還元されています。一部は町内で家畜用の飼料や敷料として活用され、その際に家畜糞尿堆肥と取り引きされている場合もあります。耕畜連携の形が取れています。</p> <p>もみ殻の一部は燻炭にする場合もあり、燻炭は同じく農地還元したり、近隣農家に有償・無償で配布されたりしています。</p> <p>果物としての製品や、ジュースなどの加工品にならない果樹・野菜は畑に還元されています。</p>	<p>圃場残さをバイオマス資源として活用していくためには、現状よりもコストがかからずに、集荷・回収・運搬する仕組みづくりが必要です。</p>
果樹剪定枝	<p>果樹園から出る剪定枝は、農地還元されるか、焼却されています。</p>	<p>果樹剪定枝を活用していくためには、現状よりもコストがかからずに、集荷・回収・運搬する仕組みづくりが必要です。</p>
竹	<p>町には24haの竹林があり、令和2年度(2020年度)には2haの竹林で竹材伐採が行われました。</p>	<p>伐採した竹の有効活用ができていません。竹の活用方法の検討が必要です。</p>

3 目指すべき将来像と目標

3.1 国内外の動向

気候変動対策の動向として、平成 28 年（2016 年）にパリ協定が発効しました。パリ協定は、世界の平均気温上昇を産業革命以前と比べて 2°C より十分低く保ち、1.5°C に抑える努力を追求することを目的とした国際的な枠組みです。わが国も令和 3 年（2021 年）に地球温暖化対策計画を改定し、2050 年までにカーボンニュートラルを目指しています。

農業分野では、令和 3 年（2021 年）に農林水産省により、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現する「みどりの食料システム戦略」が策定されました。この戦略では、日本の農業の課題解決のために、中長期的に、持続可能な農業のための調達、生産、加工・流通、消費に取り組み、さらにカーボンニュートラル等の環境負荷の軽減をしていくことを目指しています。

バイオマス活用に関しては、平成 28 年（2016 年）に閣議決定されたバイオマス活用推進基本計画で、地域に存在するバイオマスを活用して、カーボンニュートラルに寄与し、地域が主体となった事業を創出し、農林漁業の振興や地域への利益還元による活性化につなげていく施策を推進していくこととされています。

なお、バイオマス産業の市場についてはバイオマス発電やマテリアル利用を中心に形成されつつありますが、再生可能エネルギー全体から見るとさらに拡大していく必要があります。一方、化学肥料は輸入によるものが多く、原料調達を国産バイオマスでまかなうことが期待されています。特に、メタン発酵後の消化液が液肥として利用される事例が少ないことは依然課題として残っています。

世界は温室効果ガス排出量削減に向けて着実に動き出しています。世界規模で気候変動対策が求められており、これに呼応するように、地域レベルでは地域が主体となって行う持続可能な地域づくりが求められています。

3.2 町内の動向

竜王町は、近江牛の畜産業、稲作や果樹栽培等の農業といった農村部の一面を持つ一方、大規模な自動車製造業等の工業、大型商業施設等の商業等の都市部の一面も併せ持った特徴的な町です。

このような国内外の動向、国の方針のもと、本町でも農業振興と地球温暖化対策に取り組むべく、バイオマス産業都市構想を策定することとしました。

また、本町は、「若者も暮らしたい 希望かなえる ^{きりゅう}輝竜の郷 ～心弾む 新時代へのチャレンジ～」を 10 年後のあるべき姿として基本構想に掲げる「第六次竜王町総合計画」に基づいて、その実現に向けて各種施策を展開しています。本構想は、第六次竜王町総合計画の基本施策のうち、特に、「基本施策 1 農業の振興」「基本施策 20 防災の推進」「基本施策 22 循環型社会の推進」、「基本施策 28 多様な連携の推進」等の実現を目指すことを目的として、同計画の具体的な事業展開を示すものとして策定します。

3.3 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、本町に存在する多様な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を目指します。本構想の大きな柱である、町のリーダーシップのもと、農業（耕種）、畜産業、工業が協力してバイオマス活用を行うことから、目指すべき将来像を次のように設定します。一次産業、二次産業、三次産業がひとつの町に併存する土地柄であることを踏まえて、互いの課題を補い合い、都市と農村を融合させながら、様々なセクター間で連携して六次産業的な取組を紡いでいくことを目指します。そして、新たな産業に必要な人材育成、就労機会の創出、人的資源の相互補完、高齢者の生きがいの創出等につなげます。

目指すべき将来像

耕・畜・工連携によるバイオマス資源循環

構想の考え方には「みどりの食料システム戦略」を取り入れ、「1. 脱炭素化・環境負荷低減」については、短期プロジェクト・長期プロジェクトで、「2. 持続的生産体制の構築」については中・長期プロジェクトで行っていきます。

みどりの食料システム戦略とバイオマス産業都市構想との関係

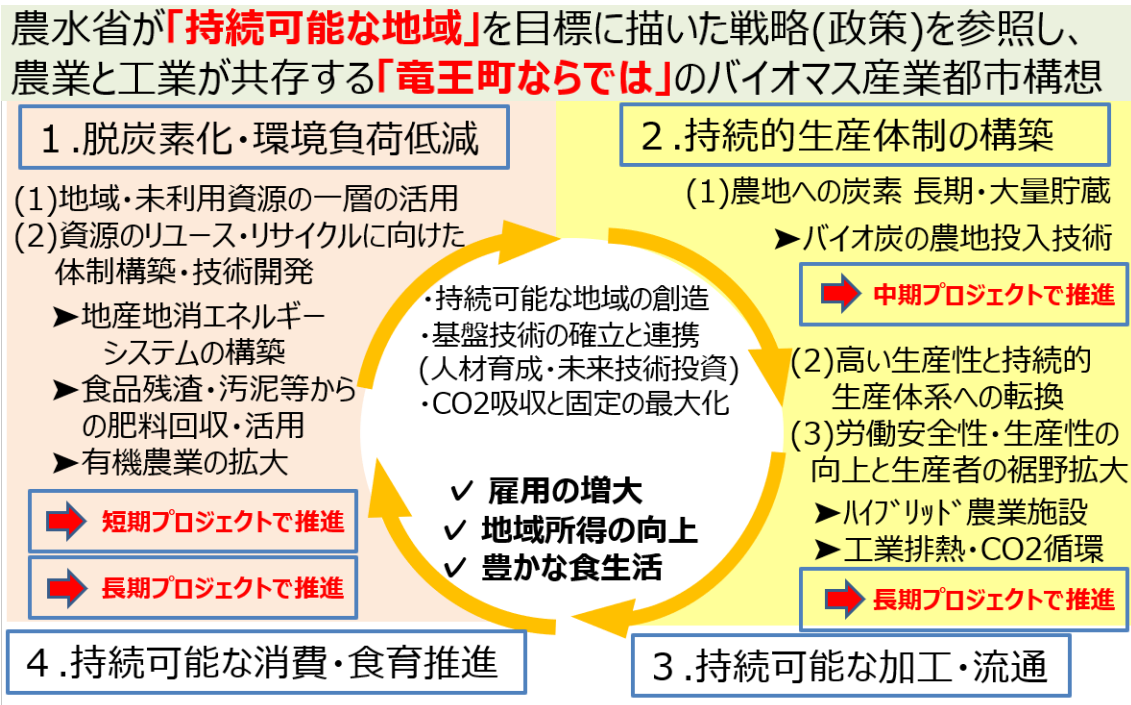
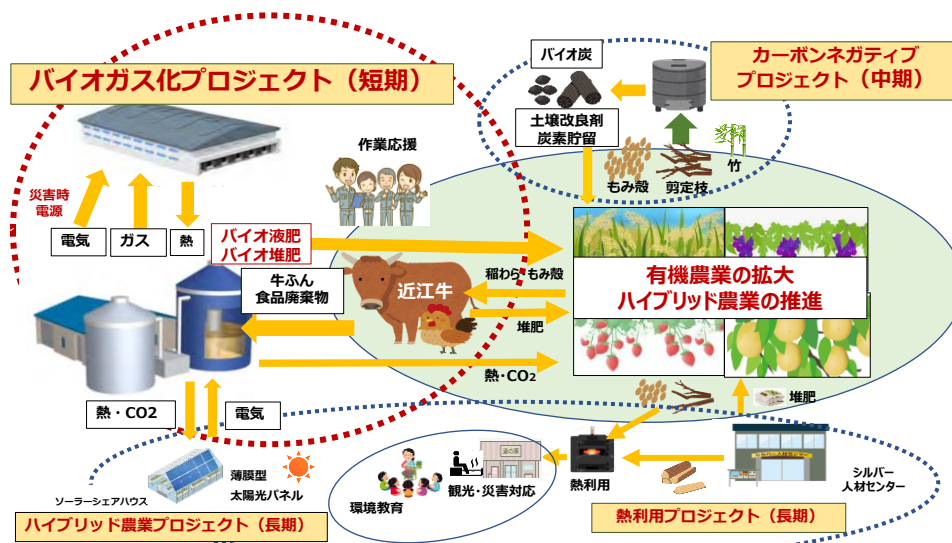


図12 みどりの食料システム戦略と本構想プロジェクトの関係

農業だけに留まらず、工業も巻き込んだ、新しい地域振興と地球温暖化対策に取り組む本町のバイオマス活用の将来像のイメージを次図に示します。

竜王町 ④ 耕・畜・工連携によるバイオマス資源循環



資源の地域内循環、エネルギーの地産地消
環境にやさしい竜王町生産品（農産品・畜産品・工業製品）のブランド力向上

図 1 3 竜王町でのバイオマス活用イメージ

3.4 達成すべき目標

3.4.1 計画期間

本構想の計画期間は、「第六次竜王町総合計画」等、他の関連計画とも整合・連携を図りながら、令和4年度（2022年度）から令和13年度（2031年度）までの10年間とします。

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年後である令和8年度（2026年度）に見直すこととします。

3.4.2 バイオマス利用目標

本構想の計画期間終了時である令和13年度（2031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します。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しています。

バイオマスを資源として最大限に利用するために、バイオマスを単に燃焼させるのではなく、経済性やライフサイクルアセスメント（LCA）による温室効果ガスの削減効果等を考慮して、価値の高いものから優先して可能な限り繰り返し多段階利用を行うことを重視します。

表 1 1 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	家畜排せつ物	これまで堆肥として 100%利用されていましたが、高度エネルギー利用としてメタン発酵させることにより、悪臭対策とエネルギー利用に加え、副産物の堆肥に含まれる炭素と窒素の利用率を増やします。バイオマス資源として堆肥、液肥の地域内利用を進めます。
	食品系廃棄物 (産業廃棄物)	食品廃棄物の 100%リサイクルを目指します。バイオマス資源として堆肥、液肥の地域内利用を進めます。(堆肥化、飼料化、バイオガス化など)
	食品系廃棄物 (一般廃棄物)	事業系一般廃棄物のバイオガス化を 2 件の事業所からはじめ、対象を広げていきます。バイオマス資源として堆肥、液肥の地域内利用を進めます。
	廃食用油	廃食用油の BDF 化と再資源化を継続していきます。
	紙ごみ	マテリアルリサイクルを優先し、できないものは、バイオガス化などの再資源化を検討します。
	剪定枝・刈草	炭化、熱利用としての利用、および従来の堆肥化利用を推進することにより 100%を目指します。
	汚泥	公共下水道を除くし尿汚泥については、バイオガス化を検討します。
未利用 バイオマス	圃場残さ・ 出荷残さ	炭化、熱利用としての利用、および従来の堆肥化利用、農地還元を推進することにより 100%を目指します。
	果樹剪定枝	炭化、熱利用としての利用、および従来の堆肥化利用を推進することにより 100%を目指します。
	竹	炭化・熱利用としての利用を推進することにより 100%を目指します。

表 1 2 構想期間終了時（令和 13 年度（2031 年度））のバイオマス利用量（率）の達成目標

バイオマス	賦存量		変換処理方法	利用量（目標）		利用・販売	利用率 (炭素換算量) %
	(湿潤量) t/年	(炭素換算量) t-C/年		(湿潤量) t/年	(炭素換算量) t-C/年		
廃棄物系バイオマス	21,441	1,282		18,970	1,103		88%
家畜排せつ物	17,074	1,019		17,074	1,019		100%
乳牛ふん尿	768	46	バイオガス化・堆肥化	768	46	バイオガス化	100%
肉牛ふん尿	15,969	953	バイオガス化・堆肥化	15,969	953	バイオガス化	100%
鶏ふん	337	20	堆肥化	337	20	堆肥化	100%
食品系廃棄物	3,014	133		1,892	84		63%
産業廃棄物系	1,412	62	飼料化・堆肥化	1,412	62	飼料化・堆肥化	100%
一般廃棄物系	1,602	71	飼料化・堆肥化	481	21	飼料化・堆肥化	30%
汚泥（下水・農集排・し尿・浄化槽）	1,353	130	バイオガス化	4	0	バイオガス化	0%
未利用バイオマス	6,944	1,980		6,944	1,980		100%
圃場残さ	6,832	1,956		6,832	1,956		100%
稲わら	5,356	1,533	農地還元・飼料化	5,356	1,533	農地還元・飼料化	100%
もみ殻	1,073	307	炭化	1,073	307	炭化・農地還元	100%
麦わら・豆がら・そばがら	403	115	農地還元	403	115	農地還元	100%
果樹剪定枝	42	9	熱利用・堆肥化	42	9	熱利用	100%
竹	69	14	熱利用・堆肥化	69	14	炭化・熱利用	100%
合計	28,384	3,262		25,914	3,083		91%

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た結果、畜産から発生する家畜排せつ物と農業から発生する圃場残さの割合が多いこと、既にいくつかのバイオマス活用の取組が行われていることがわかりました。これらの廃棄物系・未利用バイオマスのさらなる有効活用を進めつつ、より効率的なバイオマス資源の活用や経済性を確保した新たな農業生産活動、2050年カーボンニュートラルも目指し、次表に示す4つの事業化プロジェクトを設定しました。

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、近隣市町村、滋賀県、都道府県外の自治体や事業者等と連携して実施します。また、本町は滋賀県における初の「バイオマス産業都市」として、滋賀県全域のバイオマス利用の活性化・発展に資するよう、広域的かつ横展開が可能なバイオマス資源の活用を視野にプロジェクトを検討していきます。少人数大規模化が進む農業で、手間のかかる堆肥液肥の施用は、工業の人的資源を利用する仕組みを構築することで人手を確保し、負担を減らしながら経済性を確保した新たな農業生産活動を推進します。

また、各事業化プロジェクトは従来にない取組であることから、これらを推進するための新たな人材の確保と育成を図ります。同時に、バイオマスの活用に関する研究を促進します。

表 1.3 竜王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		バイオガス化プロジェクト (短期プロジェクト)	カーボンネガティブプロジェクト (中期プロジェクト)	ハイブリッド農業プロジェクト (長期プロジェクト)	熱利用プロジェクト (長期プロジェクト)
バイオマス		家畜排せつ物	もみ殻・果樹剪定枝	家畜排せつ物	果樹・公園剪定枝
変換		バイオガス化	炭化	無し (排熱・CO ₂)	直接燃焼
利用		ガス	炭	電気・植物成長促進	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構築	○	○	○	○
	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		○		○
	生物多様性の確保		○		○
	雇用の創出	○	○	○	○
各主体の協働	○	○	○	○	

4.2 近江牛の家畜排せつ物等を利用したバイオガス化プロジェクト

4.2.1 プロジェクト概要

本町で発生するバイオマスで最も湿重量が多いのが、近江牛の家畜排せつ物などの畜産系バイオマスです。今後 10 年間に飼育頭数の増加を検討している畜産農家もいることから、畜産排せつ物も増加することが予想されています。現在は各畜産農家で堆肥化した後、有償・無償で地域の耕種農家に還元されていますが、新たな活用方法を検討している畜産農家もあります。また、家畜排せつ物は毎日発生することから、その処理には各畜産農家で多大な労力が費やされてきました。新たな活用方法を提案することで、畜産農家の負担を軽減することも期待されます。

一方で、現在町内では、町内の民間事業者によるバイオガス事業の計画が進行中です。2050 年カーボンニュートラルを目指し、町内の耕・畜・工が協働してバイオマス活用を実施するこの事業を支援していきます。

このプロジェクトはバイオマス産業都市構想の中で最初に始める短期プロジェクトですが、プラントの運用が始まり、バイオガスの活用が始まった後のプロジェクト（4.4 ハイブリッド農業プロジェクト（長期））の拡大も検討しています。また、熱利用はエネルギー需要に占める割合が大きいことから、バイオガスを熱として利用することを優先します。これは、熱利用が発電に比べてより高い効率でエネルギー利用ができることにも基づいています。

表 1 4 バイオガス化プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	近江牛の家畜排せつ物等を利用したバイオガス化プロジェクト
事業主体	民間事業者
計画区域	竜王町
原料調達計画	竜王町の畜産事業者、食品製造業、食堂等を中心に原料（肉牛糞、食品廃棄物）を調達し、混合利用による高度エネルギー利用を行う。 ・肉牛糞 20t/日 ・食品廃棄物 18t/日
施設整備計画	・年間稼働日数 330 日
製品・エネルギー利用計画	・発生するガスは、事業主体である民間事業者の工場ですべての代替として 100%熱として利用 ・工場休止時及びレジリエンス対応として発電機も利用 ・発酵後の消化液と固形物は、堆肥・液肥として活用。環境配慮型農業として竜王町産食材のブランド化を検討 ・消化液・堆肥の活用については、その普及方法、ペレット化の方法、散布方法、高品質化を検討するため、町内農家と連携して実証実験を実施 ・発酵槽の加温には、工場の排熱も利用
事業費	メタン発酵プラント設備：13.45 億円（試算） 維持管理費：1.345 億円/年（設備費用の 10%）

年度別実施計画	令和6年度(2024年度) : 実施設計、施設建設着手 令和7年度(2025年度) : 施設建設・完成 令和7年度(2025年度) : 運転開始 令和8年度(2026年度) : 受け入れ原料順次拡大
事業収支計画	【収入】 ガスの販売料金 : 50 円/Nm ³ (仮) 家畜排せつ物処理手数料 : 2,000 円/t (仮) 食品廃棄物処理手数料 : 30,000 円/t (仮) 【支出】 維持管理費等 : 1.345 億円/年 (設備費用の10%)
令和4年度(2022年度)に具体化する取組	
<ul style="list-style-type: none"> メタン発酵の研究開発 (NEDO 支援) を開始 町内の畜産事業者との協議・合意形成の実施 	
5年以内に具体化する取組	
<ul style="list-style-type: none"> 家畜排せつ物、食品残さ等の原料の効率的なメタン発酵技術の確立 バイオガス発電所で無いバイオガスプラントの稼働開始 家畜排せつ物を原料としたメタン発酵残渣の堆肥・液肥の農地還元試験 	
10年以内に具体化する取組	
<ul style="list-style-type: none"> バイオガス事業化体制 (地域内の畜産業者及び町外から食品廃棄物供給体制) の確立 プロジェクトの拡大 (ハイブリッド農業プロジェクト (長期プロジェクト)) 	
効果と課題	
効果	<ul style="list-style-type: none"> 町内から排出する家畜排せつ物を原料とした熱利用事業 畜産事業者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、悪臭の低減 有機肥料の利用による有機農業の促進と拡大 バイオマス事業を教材とした環境教育の実践、視察受入れによる観光業との連携 竜王町の生産物のブランド力向上
課題	<ul style="list-style-type: none"> 既存の家畜排せつ物処理体制を配慮した原料調達 食品廃棄物の原料調達 バイオガスプラント建設場所 各畜産農家からプラントまでの家畜排せつ物の輸送体制 消化液と固形肥料の利用体制の整備と価格 肉牛糞の適正発酵技術の確立 (町内の民間事業者が NEDO 事業として取組中)
イメージ図	

4.2.2 プロジェクト実現に向けた課題

本構想では、短期プロジェクトであるバイオガス化プロジェクトにまず着手します。プロジェクトの実現に向けて、バイオガスプラントの設計、原料の調達、堆肥や液肥の活用まで町内の関係者で検討・共有する課題は多岐に渡ります。策定委員会での議論や、耕種農家、畜産農家へのヒアリング等では次のような意見や課題が出されました。

これらの課題等については、今後設置予定の推進協議会で協議し、バイオガス化プロジェクトのより効果的な実現を目指します。

● 原料収集の現状と課題

- ・これまで畜産農家すべてで、家畜排せつ物を堆肥化し、町内外に有償・無償で配布してきた。
- ・堆肥化や散布の手間で、新しい処理方法を探っている畜産農家もいる。
- ・家畜排せつ物を原料として提供してもらうためには、収集運搬の手間や、処理費用の折り合いなどを事業者同士で合意していく必要がある。
- ・食品製造業から出る食品残さについては、処理単価次第で、分別排出に協力できるという食品製造事業者もいる。
- ・飲食業では、食品残さの分別が今後協力できるものの、魚、骨、貝類等メタン発酵に適さないものの仕分けをどこまでやるかが課題である。

● 現在の牛糞堆肥・生ごみ堆肥の活用方法

- ・牛糞堆肥は県の指導要領で使用することが奨励されているが、実際には臭いの問題や、散布の手間を考えると使い勝手が難しい資材である。散布を畜産農家が行い、耕種農家がすき込んでいることもある。
- ・耕種農家は、稲わらをほとんどすき込んでいる。それが肥料になるので、稲わらを畜産農家に渡す場合は、牛糞堆肥などで補う必要がある。
- ・自社で出る食品残さを堆肥化している食品工場がある。ただし、他の有効利用についても模索している。
- ・町では町内の資源循環を推進するために、「稲わら収集推進支援」を行っている。(町の取組②)

町の取組②：稲わら収集推進支援

町が行っている事業のひとつに、「稲わら収集推進支援」という事業があります。町内で稲わらを収集し、町内で牛糞堆肥を利用した耕種農家に10aあたり10,000円を上限に補助が行われています。この事業で町内での耕畜連携が推進されています。

稲わらと牛糞による町内の資源循環や、散布に手間にかかる牛糞堆肥を協力して活用することなど、耕畜連携の素地は町内に確立されています。

● バイオガスプラントから出る堆肥・液肥の活用についての課題

- ・バイオガスプラントから出る固形肥料や液肥については、安心して肥料設計ができるように、肥料成分を明確にすることが重要である。
- ・価格・成分・効果が農家にとっては重要なので、生産できた堆肥を本格的に使用する前に実証実験をすることが必要である。
- ・肥料代は高騰を続けているので、環境保全型農業直接支払交付金などの補助をもらっても帳消しになっているのが現状である。土作りのための資材に払える額は限られているので、農家にとって現実的な価格での提供を検討する必要がある。
- ・有機肥料を土作りのために使用する時期は限られている上、散布の日の前後は天候も配慮しなくてはならない。散布の作業ピークと堆肥のストック場所をどうするかを考える必要がある。また、このように、作業時期が集中するため、その時期に散布を助けてもらえるようなシステムがあると助かる。
- ・圃場作業の人材支援についてはダイハツ工業株式会社滋賀竜王工場の社員が地元農家の作業支援を行っている。(町の取組③)

町での取組③：企業による農業支援活動

令和2年(2020年)より、ダイハツ工業株式会社 滋賀竜王工場の社員が、施設野菜や果樹を生産する農事組合法人 山之上生産組合の農家に出向し、農作業や直売所での販売などを支援する取組を行っています。山之上地区では主に果樹と野菜を生産しており、高齢化と労働力不足が課題となっていました。そこに農作業が集中する時期に出向して支援するという仕組みで作業のお手伝いをしています。



果樹販売の様子(近畿農政局HPより)

4.3 バイオ炭を農地施用し炭素貯留を行うカーボンネガティブプロジェクト

4.3.1 プロジェクト概要

近江米の産地である本町では、819haの水田で米を生産しています(令和元年度作物統計)。それに伴い本町では年間1,073tのもみ殻が発生すると推計されます。現在もみ殻は田んぼ等に農地還元されたり、果樹園農家や畜産農家に無料配布されたりしています。

もみ殻や竹、木質系のバイオマスを炭化した炭は、昔から土壌改良剤として使用されてきました。燻炭を土壌へ還元することにより、土壌の排水性の改善や保肥力の向上が期待できます。近年はその効果に加え、バイオマスが光合成で蓄えた炭素を炭化することでバ

バイオマスに閉じ込め、炭を農地に施肥することで地中に固定する炭素貯留としての効果が注目されています。令和2年度（2020年度）にはバイオ炭の農地施用がJクレジットの方法論のひとつに追加されました。炭を農地に施用することが、温暖化防止対策のひとつとして捉えられています。

本構想ではもみ殻、剪定枝、竹等由来のバイオ炭を農地に施用することで炭素貯留の取組を推進する炭化プロジェクトを中期プロジェクトとして位置づけ、炭化できるバイオマスの発生量や、効率的な収集運搬の方法、炭化の拠点、炭の販売方法について本町にあった方法を検討していきます。カーボンニュートラルの実現に貢献するため、温室効果ガス排出削減・吸収量をクレジットとして認証するJクレジット制度の活用も地域に利益が還元される取組として検討します。また、炭化装置をハウス内に置くことも検討し、炭化装置から発生する熱を冬の施設園芸に活用することも検討していきます。

表15 カーボンネガティブプロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	もみ殻、剪定枝、竹等由来のバイオ炭の製造と農地施用による炭素貯留
事業主体	民間事業者
計画区域	竜王町
原料調達計画	竜王町の水稲農家を中心に原料を調達する ・もみ殻： 400t/年 ・剪定枝： 10t/年 ・竹： 20t/年
施設整備計画	・炭化設備
製品・エネルギー利用計画	・もみ殻燻炭は土壌改良剤として販売 (もみ殻燻炭：500円/100L)
事業費	炭化設備：3,000,000円(初年度) 原材料費：0円 ランニングコスト：19,000円/年(電気使用量)
年度別実施計画	令和7年度(2025年度)：原材料収集システムの構築、炭化装置設置場所の検討 令和8年度(2026年度)：設備購入、炭化スタート 令和9年度(2027年度)：燻炭販売ルートの拡大
事業収支計画	【収入】 もみ殻燻炭販売収入：500,000円/年 (燻炭のうち、1割を販売したと仮定) 【支出】 炭化設備購入費：429,000円/年(7年) 電気使用量：19,000円/年
5年以内に具体化する取組	
<ul style="list-style-type: none"> ・もみ殻の効率的な収集運搬の方法の確立 ・秋に発生するもみ殻、およびもみ殻燻炭の保管場所の確保 ・炭化装置の設置場所の決定 ・もみ殻燻炭の販売方法・活用方法の決定 	

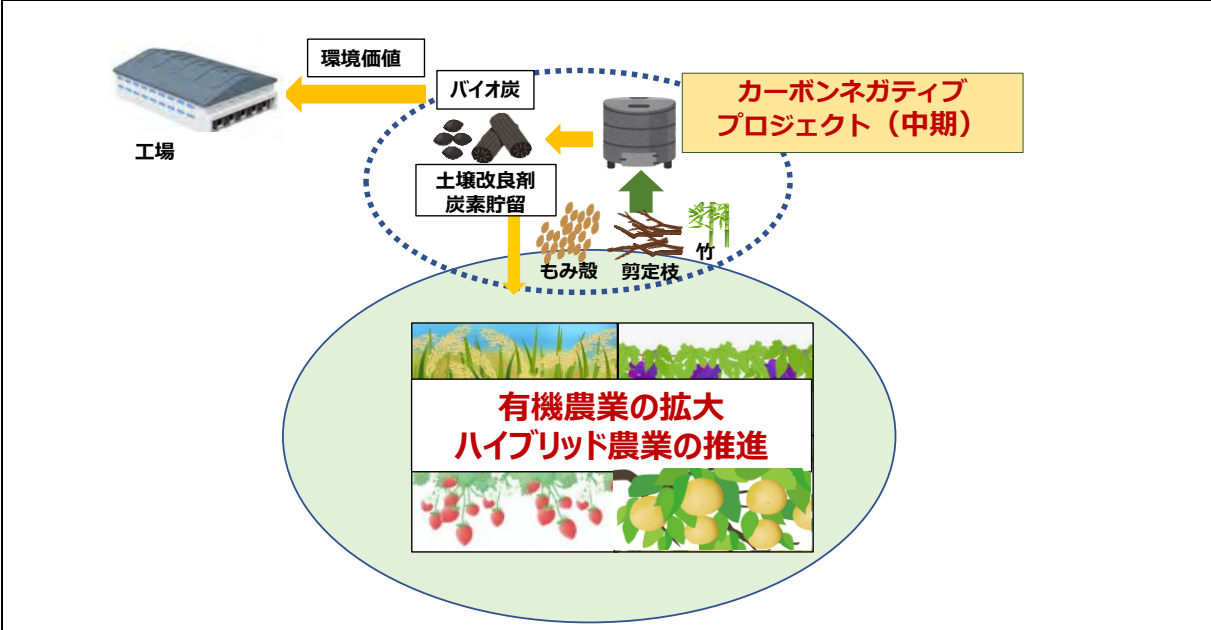
10年以内に具体化する取組

- ・もみ殻等の炭素貯留量の拡大
- ・Jクレジット申請の検討

効果と課題

効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 燻炭が土壌改良剤となり、町内の有機農業の拡大に寄与 ・ 炭の農地施用が、炭素固定につながり、地球温暖化対策に貢献 ・ 町で発生するバイオマスを余すことなく有効活用
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 竜王町に適切な炭化施設の規模の決定 ・ 炭の販売ルート確保 ・ 効率のいいもみ殻の回収方法と炭化方法 ・ (Jクレジットに申請する場合) Jクレジットの申請手続き

イメージ図



4.3.2 プロジェクト実現に向けた課題

カーボンネガティブプロジェクトについても、現状と課題について町内の耕種農家を中心にヒアリング調査を行ったところ、以下の課題や意見が出されました。これらの課題等については、今後設置予定の推進協議会で協議し、プロジェクトのより効果的な実現を目指します。

● もみ殻燻炭についての現状

- ・もみ殻はもみすりをやっている農家（耕種農家の半数弱）や JA で発生する。現在はすき込んでいるところがほとんどである。
- ・もみ殻には雑草の種が混じっていることがあるので、注意が必要である。
- ・個人で燻炭を作っている人はいるが、町全体で取り組む動きはまだない。
- ・竜王町はいちごの産地であるが、いちごのハウスではほとんど加温をしていない。天候によっては加温が必要と感じる日が年に数日ある。

● プロジェクト実現に向けての課題

- ・土壌改良材は散布の手間がかかることが課題である。
- ・山之上地区の土壌は強い粘土質なので、燻炭を入れることで排水性の改善が期待できる。もみ殻燻炭を入れることが効果的な地域を中心に検討していく。
- ・燻炭は稲作よりも畑作に向いている資材である。作物別に効果や散布量を調査していく必要がある。

4.4 農業生産とエネルギー生産のハイブリッド農業プロジェクト

4.4.1 プロジェクト概要

工場からの低温排熱や二酸化炭素は十分に活用されていませんが、これらを施設園芸で活用することで、エネルギーの有効利用を更に促進していきます。加えてビニルハウスの上には薄膜型太陽光パネルを設置し（ソーラーシェアリング）、そこで作られた電気は、地域で利用します。農業生産とエネルギー生産をハイブリッドで行い、農畜産業の健全な発展と調和のとれた形での再生可能エネルギーの導入拡大を図ります。畜舎では扇風機を導入する等アニマルウェルビーイングが図られていますが、こうした設備に再生可能エネルギーを利用することは農業分野での化石燃料消費量の削減になります。本町の特色である農業と工業の連携をさらに活発にしていきます。

ハイブリッド農業プロジェクトでは、近江牛の畜舎の上に薄膜型太陽光パネル発電設備を設置することも検討します。近年の気候変動により、牛舎での防暑対策の必要性も言われています。持続可能な方法で良質な近江牛の生産を継続していくためにも、地球温暖化の緩和策・適応策を兼ね備えた薄膜型太陽光パネル発電設備の設置とその電気を活用した扇風機の利用を検討していきます。

表16 ハイブリッド農業プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	1) 工場からの排熱、排出 CO ₂ を施設園芸で活用。ビニルハウスには薄膜型太陽光パネルの発電設備を設置 2) 畜舎への薄膜型太陽光パネル発電設備の設置と、畜舎での自家消費
事業主体	民間事業者
計画区域	竜王町
原料調達計画	工場の排熱や排出 CO ₂ を活用
施設整備計画	・太陽光発電所（ソーラーシェアリング）
製品・エネルギー利用計画	・工場から出る排熱でビニルハウスを加温 ・工場で発生する二酸化炭素の農業利用 ・ビニルハウスの上に太陽光パネルを設置し、電力をバイオガスプラントや工場で活用 ・畜舎の上に太陽光パネルを設置し、扇風機など自家消費に活用
年度別実施計画	令和6年度（2024年度）～令和8年度（2026年度）： 畜舎太陽光パネル設置場所検討、排熱・排出 CO ₂ 利用の FS 調査 令和9年度（2027年度）：発電及び排熱・排出 CO ₂ 利用施設の建設 令和10年度（2028年度）：発電及び排熱・二酸化炭素利用施設の運用開始
事業収支計画	【収入】 現時点では試算できず。 【支出】 現時点では試算できず。
効果と課題	
効果	・発電による地域エネルギーの創出 ・排熱の有効活用 ・二酸化炭素の有効活用
課題	・薄膜型太陽光パネルの技術開発 ・排熱利用技術の開発
イメージ図	
<p>The diagram illustrates the energy flow in a hybrid agriculture project. On the left, a factory (工場) is shown. An arrow labeled '電力' (Electricity) points from the factory to a biogas plant (バイオガスプラント). From the biogas plant, an arrow labeled '排熱・排CO₂' (Heat and CO₂ emissions) points to a greenhouse (ビニルハウス) equipped with thin-film solar panels (薄膜型太陽光パネル). On the right, a stocking house (牛舎) is shown with its own thin-film solar panels (薄膜型太陽光パネル) and a fan (扇風機). A dashed red circle encloses the stocking house and its solar panels. A yellow box at the bottom right contains the text 'ハイブリッド農業プロジェクト（長期）' (Hybrid Agriculture Project (Long-term)).</p>	

4.4.2 プロジェクト実現に向けた課題

二酸化炭素は光合成の原料であり、光合成を促進するために施設園芸で二酸化炭素を施用している事例は既に多数あります。まずは町内でその需要について調査し、その後にバイオガスプラントからの排熱や排出 CO₂を活用する設備設計や、ソーラーシェアハウスの設置場所については、効率のいい方法を検討していく必要があります。

町での取組④：竜王町のいちご栽培

本町はいちごの産地で、シーズンには道の駅にいちごがならび、観光農園に訪れる人も多くいます。

いちごはハウスで栽培されていますが、加温はしていないところがほとんどです。年に数日か加温したい日もあるとのことですが、燃料の高騰もあり、自然の温度で栽培しています。

炭化装置の中には、炭化の際に発生する熱で、ハウスを加温できるタイプのものもあります。町内のハウス栽培における熱の需要も調査していきます。



竜王町のいちご
※写真：アグリパーク竜王 HP

4.5 果樹剪定枝等の木質バイオマスを活用する熱利用プロジェクト

4.5.1 プロジェクト概要

本町では果樹園が多くあることから、毎年一定量の剪定枝が出ています。現在はチップ化された後、雑草対策として圃場に還元されていたり、圃場に直接すき込んでいる例が多くあります。また、町には竹林が 24ha あり、現在 2ha/年ほどの竹林で竹材が伐採されています。

それらの剪定枝や竹を回収し、町内の公共施設や道の駅などの人が多く集まる場所に、薪ストーブや木質バイオマスボイラーを設置し、暖房や温水を活用するプロジェクトを長期プロジェクトとして検討します。町産材の活用を町民の目に触れる場所で実施することで、町民の理解を増進し、バイオマス活用が促進されることも目的とします。それに加え、薪ストーブや木質バイオマスボイラーを子供たちや町民への環境教育の題材として活用したり、町民や訪問者への癒しにしたり、災害時の熱利用もこのプロジェクトの効果として視野に入れます。

表17 熱利用プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	町内から出る果樹剪定枝を活用し、公共施設等で熱利用を行う
事業主体	民間事業者
計画区域	竜王町
原料調達計画	竜王町の果樹農園、各家庭、公園、竹林を中心に原料を調達する ・剪定枝・竹 80t/年
施設整備計画	・薪ストーブ/木質バイオマスボイラー
製品・エネルギー利用計画	・道の駅や公共施設等、公共性の高い場所での熱供給として使う
事業費	薪ストーブ（工事費込み）：700,000円 木質バイオマスボイラー設備（工事費込）：1,350,000円
年度別実施計画	令和8年度（2026年度）：原材料収集システムの構築、設置場所の検討 令和9年度（2027年度）：設備購入、熱利用スタート 令和10年度（2028年度）：追加設置場所の検討
事業収支計画	薪代：500円/10kg
7年以内に具体化する取組	
<ul style="list-style-type: none"> ・原料の安定的な調達・運搬方法 ・薪ストーブ/木質バイオマスボイラーの規模、設置場所の決定 ・事業主体の決定 	
10年以内に具体化する取組	
<ul style="list-style-type: none"> ・薪ストーブ/木質バイオマスボイラーを町内で3件設置 	
効果と課題	
効果	<ul style="list-style-type: none"> ・町産材を地産地消することによる町内のバイオマス活用機運の向上 ・環境教育の題材として活用 ・町で発生するバイオマスを余すことなく活用 ・災害時の給湯・熱供給
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ボイラーの規模、設置場所の検討 ・原料の安定的な調達・運搬方法 ・化石燃料と比較したコストメリットの試算 ・イニシャルコストの圧縮と実現性の検討
イメージ図	

4.5.2 プロジェクト実現に向けた課題

長期プロジェクトとして、町内の果樹園や家庭から出る剪定枝、竹林から出る竹を使った熱利用を検討していきます。剪定枝の活用の現状については、公益財団法人竜王町シルバー人材センターや果樹園農家にヒアリングを行ったところ、以下の課題や意見が出されました。これらの課題等については、今後設置予定の推進協議会で協議し、プロジェクトのより効果的な実現を目指します。

● 剪定枝活用についての現状

- ・シルバー人材センターでは、家庭の剪定を行う事業を請け負っており、年間約43tの剪定枝を処理している。
- ・剪定枝を堆肥化するために、まずチップパーで砕き、それを発酵させている。堆肥化には返しなど人手が必要で、現在、剪定枝のすべてを堆肥化できているわけではない。できない分はチップにして果樹園に配布している。
- ・果樹園から出る剪定枝は1か所にまとめて焼却したり、チップにして果樹園にまいたりしている。

● プロジェクト実現に向けての課題

- ・集めてきた剪定枝を薪として利用するためには、乾燥・結束といった手間がかかる。その人件費をどう捻出するかが課題である。

4.6 その他のバイオマス活用プロジェクト

4.6.1 既存事業の推進

本町ですで行われているバイオマス活用プロジェクトについても引き続き推進していきます。

● 家畜排せつ物の堆肥利用

すべての畜産農家で家畜排せつ物を堆肥化しています。現在、できた堆肥は町内や近隣の農家に有償・無償で提供されており、田や畑に施肥されています。牛糞を堆肥として活用するためには、近隣への臭気対策や、堆肥としての形状などに課題があり、各農家でそれぞれ工夫をしています。

● 稲わら・もみ殻の家畜農家での活用

耕種農家から出る稲わらやもみ殻は、それぞれで水田・畑にすき込む一方で、畜産農家での飼料や敷き藁として活用している事例があります。畜産農家と耕種農家の間でそれぞれから排出されるバイオマス資源を有効活用できるのは、耕畜の距離が近いことの利点でもあります。

● 家庭から出る剪定枝の堆肥化

公益社団法人竜王町シルバー人材センターでは、家庭の庭木の剪定を事業として請け負っています。剪定後に発生する枝葉は、チップパーでチップ化し、それを熟成させた木質発酵堆肥「コンポドラゴン」を販売しています。

現在、年間 5,400L ほどの木質発酵堆肥の販売を行っておりますが、人手不足のために剪定した枝を全て堆肥にできているわけではありません。堆肥にできない分は、チップにして果樹園に配布しています。



木質発酵堆肥コンポドラゴン
※写真:シルバー人材センターHP

● 廃食用油の回収および BDF 化

本町では、資源循環型社会の構築を目指し、各家庭などから出る廃食油を指定集積所で回収し、事業者へ委託し BDF 化に取り組んでいます。

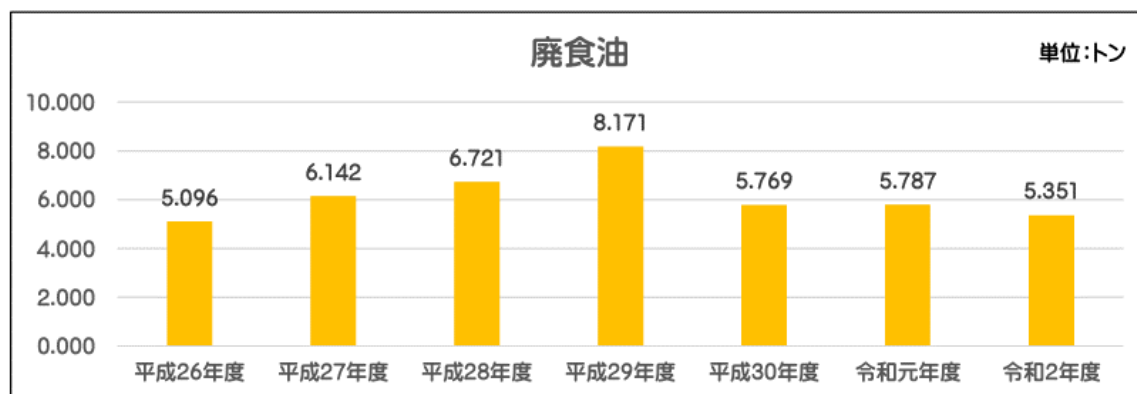


図 1 4 廃食油の回収量

出典：竜王町のごみの状況（令和 2 年度）

4.6.2 バイオマス以外の再生可能エネルギー

2050 年のカーボンニュートラルの実現に向けて、温室効果ガスの削減、および再生可能エネルギーの導入は町民・事業者・行政それぞれが、それぞれの立場で取り組んでいくべき課題となりました。町でも現在策定中の環境基本計画において、バイオマス産業都市構想で描く資源循環に加え、再生可能エネルギー設備の導入、環境負荷の少ない電力の購入、低燃費車の利用促進、庁舎内での環境配慮などを位置づけていきます。

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、令和13年度(2031年度)までの10年間の計画期間中に、次のような市町村内外への波及効果が期待できます。

5.1 経済波及効果

本構想における3つの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て、滋賀県産業連関分析シート(平成27年、37部門)を用いて試算した結果、計画期間内である令和13年度(2031年度)までの10年間に以下の経済波及効果が期待できます。

表18 滋賀県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(直接効果)		24.3	
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	24.3	11.5	4.8
1次生産誘発効果	4.8	2.6	1.2
2次生産誘発効果	2.5	1.6	0.6
合計	31.5	15.7	6.6

※表中の数字は四捨五入をしているため、合計が一致しない場合がある。

※ 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料等が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 雇用創出効果

地域資源を活用した肥料、地産地消型のエネルギー等、バイオマスを活用した環境調和型産業を育成することは、地域の経済成長及び雇用機会の創出に貢献します。

本構想における4つの事業化プロジェクトの実施により、表19の雇用者数の増加が期待できます。





表 19 雇用者数

事業化プロジェクト	雇用者数	
	直接雇用者数	雇用創出効果
バイオガス化プロジェクト	15 人	8 人
カーボンネガティブプロジェクト	3 人	—
ハイブリッド農業プロジェクト	4 人	—
熱利用プロジェクト	0.75 人	—
合計	22.75 人	8 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ます。

表 20 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
バイオガス化プロジェクト	地球温暖化防止 低炭素社会の構築 	・バイオガスでの熱生産量	熱：4,997,164kWh/年
	地域資源循環システムの 確立 	・バイオガスでの廃棄物利用量	家畜排せつ物：6,600t/年 食品廃棄物：5,940t/年
カーボンネガティブプロジェクト	地球温暖化防止 低炭素社会の構築 	・バイオ炭施肥による CO ₂ 固定量	102t-CO ₂ /年
	地域資源循環システムの 確立 	・もみ殻の利用量 ・剪定枝の利用量 ・竹の利用量 ・もみ殻燻炭販売 生産した燻炭の 1 割を販売（仮） 500 円/100L（仮）	400t/年 10t/年 20t/年 50 万円/年

<p>ハイブリッド農業プロジェクト</p>	<p>地球温暖化防止 低炭素社会の構築</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ソーラーシェアハウス利用 ・低温熱利用開始 ・二酸化炭素利用 	<p>ソーラーシェアハウスの設置 低温熱利用実施 二酸化炭素の農業利用</p>
<p>熱利用プロジェクト</p>	<p>地球温暖化防止 低炭素社会の構築</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・薪ストーブ／木質バイオマスボイラー設置か所 	<p>3 か所</p>
	<p>畑・公園の管理</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・剪定枝・竹の利用量 	<p>80t/年</p>
<p>共通</p>	<p>流入人口増加による 経済効果の創出</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス活用施設への市町村外からの視察・観光者数 	<p>1,000 人/年 (目標)</p>
	<p>環境教育</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・地球環境保全や地域資源循環について学ぶ場を町内小中学校に提供 	<p>町内小中学校生徒参加者 100%</p>

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・マテリアル等のバイオマス製品の利用においては町民や町内の事業者等との協働・連携が不可欠です。また研究機関や、協力機関・団体との連携や国や都道府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す。竜王町のバイオマス産業都市構想の推進に向けて、関係する町内外の様々なステークホルダーが、お互いの役割を理解し、協働して取り組むことのできる、経済性が確保された一貫したシステムの構築に努めていきます。

そのため本構想では、本町が主体となって組織横断的な「竜王町バイオマス産業都市推進協議会（仮称）」を設置し、協議会内には、短期プロジェクトである「バイオガス化プロジェクト部会」と、中・長期プロジェクトである「カーボンネガティブ（炭化事業）・剪定枝等熱利用プロジェクト部会」の二つの部会を置くこととします。各プロジェクト具現化の検討や進捗管理は、民間事業者等の事業化プロジェクト実施主体が中心となって行い、検討状況、進捗状況等について協議会に報告を行い、情報の共有、連携の強化を図ります。また協議会内で議論されたことは、町民にもきちんと報告していきます。

なお、本町では、「竜王町環境基本条例」に基づいて竜王町環境審議会が設置されています。必要に応じて各事業化プロジェクトの進捗状況や点検評価結果を竜王町環境審議会に報告し、助言を得ることとします。

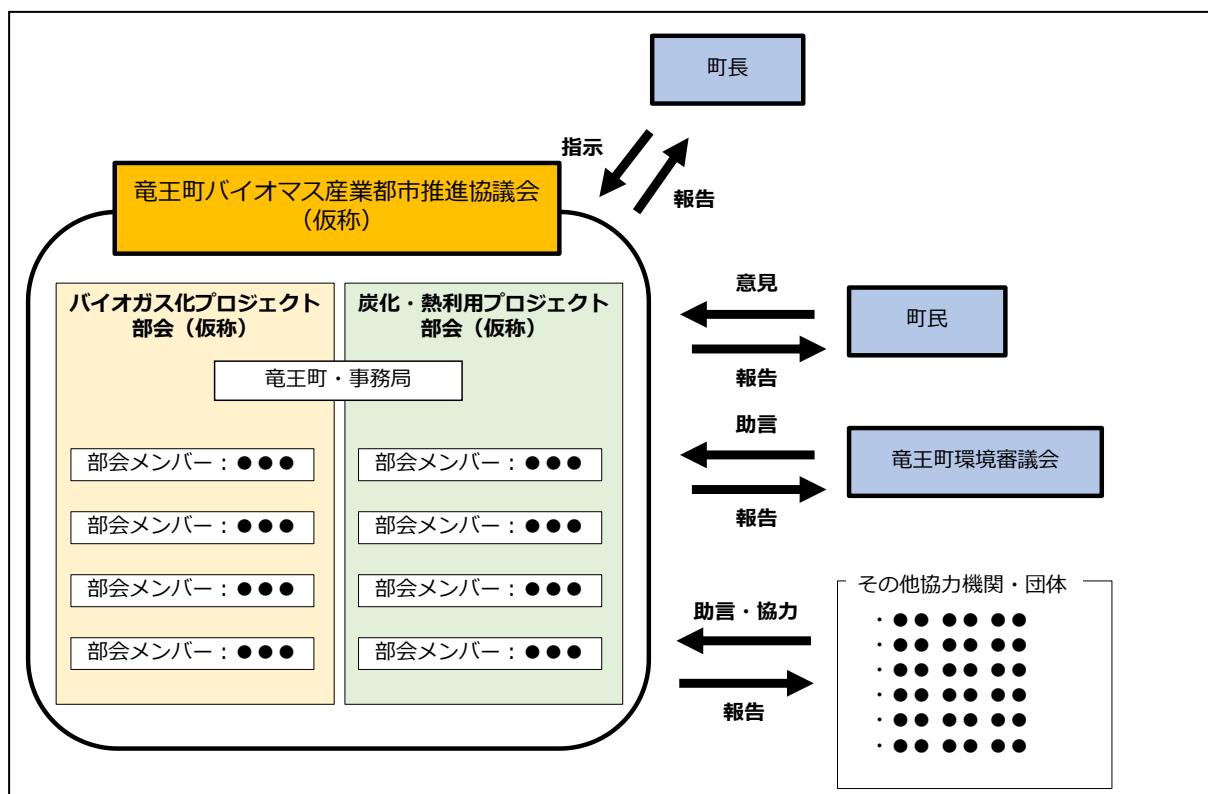


図 15 構想の推進体制

6.2 検討状況

本町では、「竜王町バイオマス産業都市構想策定委員会」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いました。また、関係者へのヒアリングや経過説明を通じて、竜王町により適した構想策定を進めてきました。これまでの検討状況を下表に示します。

表2-1 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
令和三年 (2021年)	10月25日	バイオマス産業都市構想に関する概要説明	竜王町役場でのキックオフミーティング
	11月22日	庁内ヒアリング	生活安全課、総務課、建設計画課、上下水道課、商工観光課、教育総務課、農業振興課(担当課)に、バイオマス賦存量、使用エネルギー量を聞き取り
	12月22日 ~24日	町内事業者ヒアリング	町内の畜産農家9件、耕種農家・果樹園4件、商業施設4件、製造業者1件に、バイオマス賦存量、使用エネルギー量を聞き取り
令和四年 (2022年)	1月21日	第1回 竜王町バイオマス産業都市構想策定委員会	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス産業都市構想について ・町内におけるバイオマス活用の現状整理と目指す効果(調査結果報告) ・今後の課題について
	2月21日	第2回 竜王町バイオマス産業都市構想策定委員会	<ul style="list-style-type: none"> ・事業化プロジェクトについて ・構想の推進体制について
	2月22日	町内事業者ヒアリング	廃棄物収集運搬事業者と連携の可能性について意見交換
	3月8日	町内事業者ヒアリング	耕種農家等4件に、堆肥・液肥の需要、使いやすい散布方法についてヒアリング
	3月29日	第3回 竜王町バイオマス産業都市構想策定委員会	バイオマス産業都市構想(案)について
	5月20日 ~6月3日	パブリックコメントの実施	バイオマス産業都市構想(案)について
	6月10日	町議会	バイオマス産業都市構想(案)について
	6月15日	竜王町畜産振興部会	バイオマス産業都市構想策定の経過説明
	8月4日	(公社) 竜王町シルバー人材センター	バイオマス産業都市構想策定の経過説明
8月4日	農家グループ 「担い手協議会農夢竜王21」	バイオマス産業都市構想策定の経過説明	

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します。

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、最適化を図ります。

構想開始の5年後である令和8年度（2026年度）を目途に中間評価を行い、必要に応じて構想の見直しを行います。

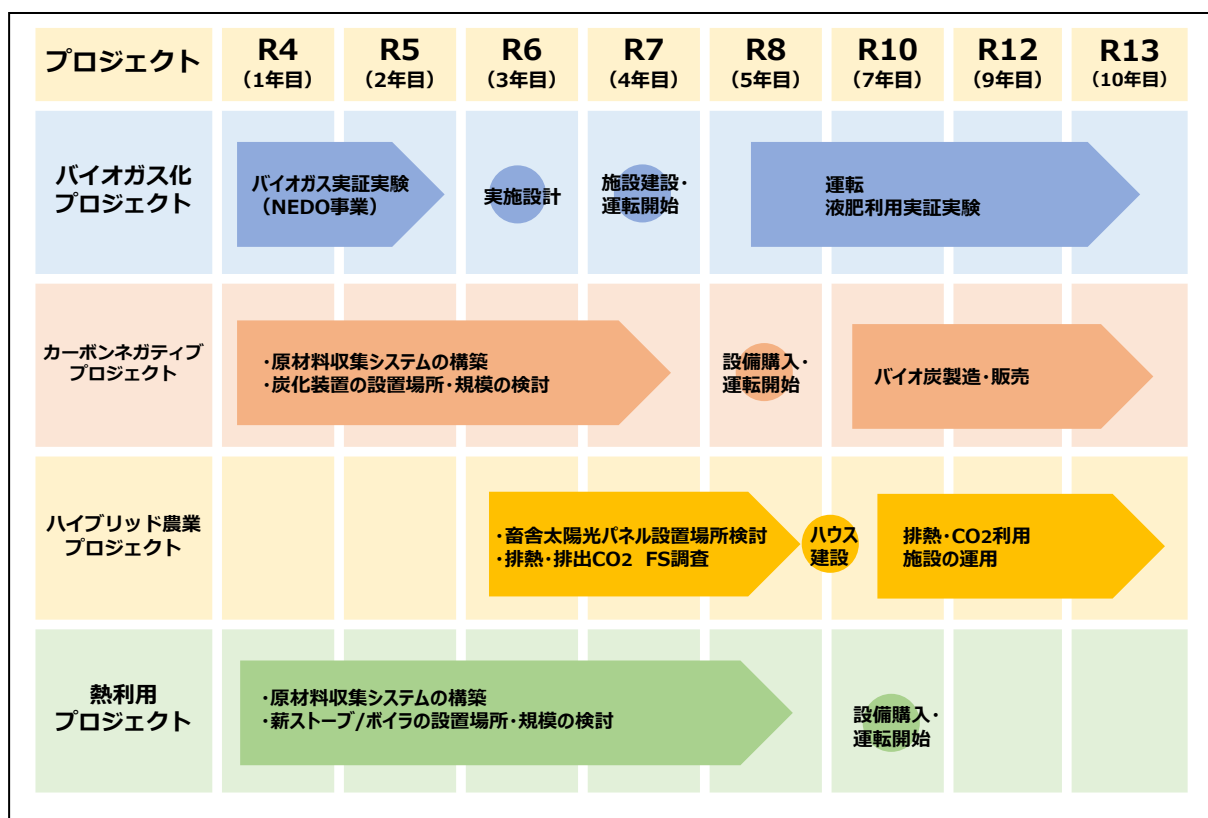


図16 本構想の取組工程

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します。

表 2 2 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> <ul style="list-style-type: none"> ・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（熱）生産量、地域内利用量（地産地消率） ・廃棄物処理量（可燃ごみ量） <バイオマス活用施設整備> <ul style="list-style-type: none"> ・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
1	バイオガス化プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオガス発酵槽への家畜排せつ物・食品廃棄物等のバイオマスの投入量 ・バイオガスの発生量 ・熱供給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） ・堆肥・液肥の発生量 ・堆肥・液肥の散布量 ・堆肥・液肥の散布後の効果 ・関連産業における雇用状況 ・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
2	カーボンネガティブプロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> ・もみ殻、果樹剪定枝、公園剪定枝の利用量 ・バイオ炭の生産量 ・バイオ炭の施肥量 ・Jクレジットによる取引状況 ・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
3	ハイブリッド農業プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電での発電量 ・工場排熱の農業への活用量 ・工場が排出する二酸化炭素の農業への活用量
4	熱利用プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> ・果樹剪定枝、公園剪定枝、竹の利用量 ・剪定枝活用後の熱利用量（化石燃料代替量） ・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

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年ごとに実施します。

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」を行います。

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、構想の進捗状況や取組の効果について「事後評価」を行います。

本構想では、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、実効性を高めていきます。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います。

なお、中間評価並びに事後評価については、必要に応じて竜王町環境審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します。

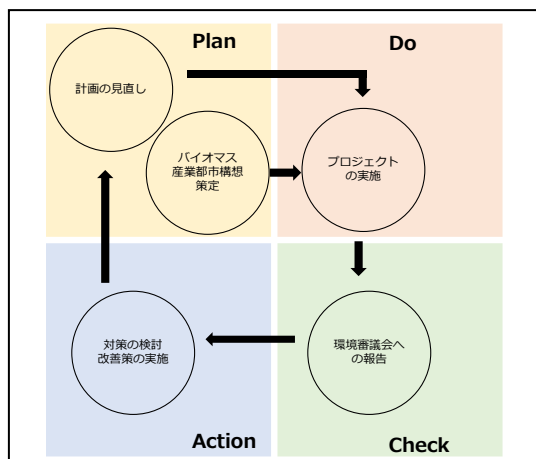


図 1 7 PDCA サイクルによる進捗管理及び取組効果の検証

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令和8年度(2026年度)に実施します。

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、利用率を整理します。

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します。

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、検証に努めます。

2) 取組の進捗状況

7.1 項の取組工程に基づいて、4つの重点施策ごとに取組の進捗状況を確認します。利用量が少ない、進捗が遅れている等の場合は、原因や課題を整理します。

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ます。

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します。

②構想見直しの必要性

①の結果を基に、竜王町バイオマス産業都市構想や4つの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します。

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します。

(2) 事後評価

計画期間が終了する令和13年度(2031年度)を目途に、計画期間終了時点における「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します。

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します。

評価指標は7.2項の例を参考にして設定します。

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・整理します。

3) 総合評価

計画期間全体の達成状況について「竜王町バイオマス産業都市推進協議会(仮称)」内で総合評価を行います。

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・整理します。

竜王町環境審議会に上記内容を報告し、必要であれば、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います。

8 他の地域計画との有機的連携

本構想は、「若者も暮らしたい 希望かなえる ^{きりゅう}輝竜の郷 ～心弾む 新時代へのチャレンジ～」の実現を目指す「第六次竜王町総合計画」を最上位計画とする本町の行政の枠組みの中で行われるものです。町内の個別の計画や滋賀県の種々の計画等との連携・整合を図りながら、本町のバイオマス産業都市の実現を目指します。

なお、本構想はバイオマスの活用推進等について定めていることから、バイオマス活用推進基本法第21条における市町村バイオマス活用推進計画を兼ねるものとします。

このほか、必要に応じて、周辺自治体や滋賀県などの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します。

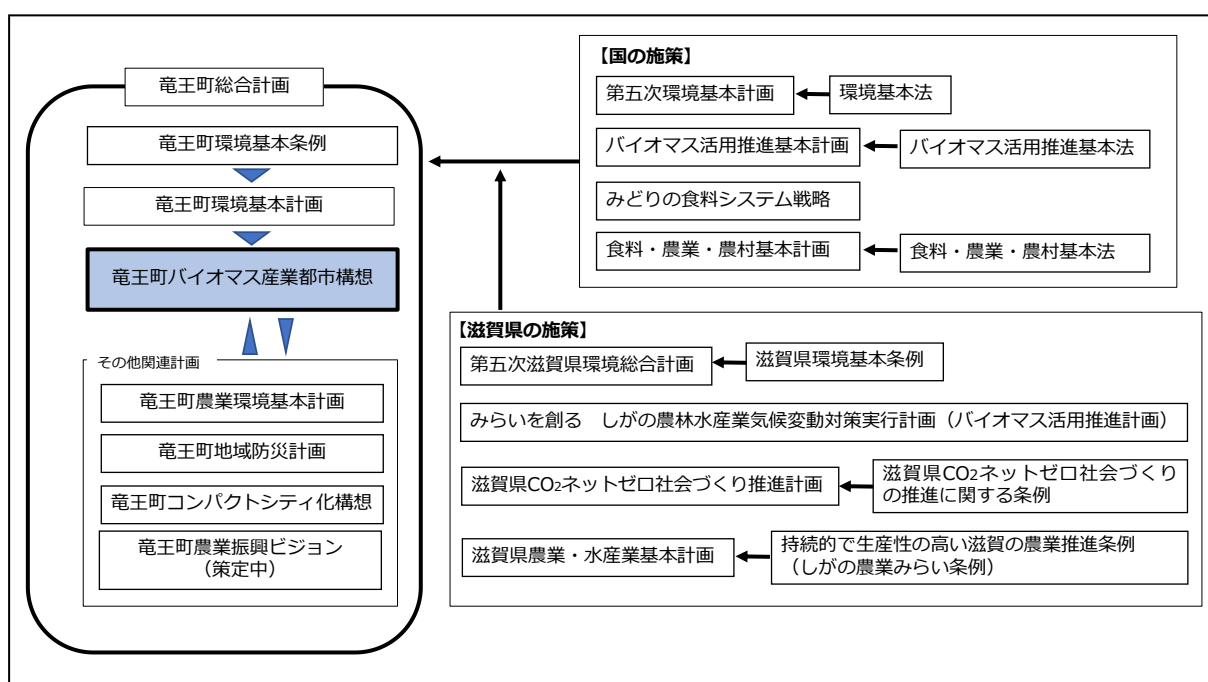


図18 竜王町バイオマス産業都市構想の位置付け



近江うし丸は、竜王町観光大使に任命された道の駅竜王かがみの里のマスコットキャラクターです。