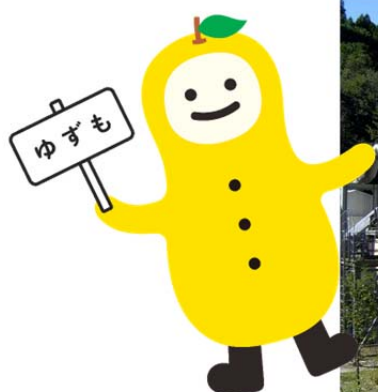


茂木町バイオマス産業都市構想



栃木県茂木町

平成27年7月

目 次

1. 地域の概要.....	1
1.1. 対象地域の範囲と概要.....	1
1.2. 作成主体.....	2
1.3. 対象地域の社会的特色.....	2
1.4. 地理的特徴.....	3
1.5. 経済的特色.....	4
1.6. 環境への取り組み～「美土里館」を中心とした資源循環型のまちづくり.....	9
1.6.1. 美土里館の概要.....	10
1.6.2. 美土里館を拠点としたその他の取り組み.....	16
1.6.3. 再生可能エネルギーの取り組み.....	20
1.6.4. その他の環境に係る取り組み.....	21
1.7. 農村環境資源の活用～オーナー制度・農村レストラン 等.....	22
2. 地域のバイオマス利用の現状と課題.....	24
2.1. 地域のバイオマスの種類別賦存量と利用量.....	24
2.2. バイオマス利用状況及び課題.....	26
3. 目指すべき将来像と目標.....	28
3.1. バイオマス産業都市を目指す背景と趣旨.....	28
3.2. バイオマス産業都市として目指すべき将来像.....	29
3.3. バイオマス産業都市として達成すべき目標.....	31
4. 事業化プロジェクトの内容.....	33
4.1. 基本方針・骨子、概要.....	33
4.2. 事業化プロジェクトの内容.....	36
4.2.1. パワーアップ美土里館プロジェクト.....	36
4.2.2. 地域資源活用プロジェクト.....	43
4.2.3. 地域力活用プロジェクト.....	46
4.3. バイオマス以外の再生可能エネルギー.....	48
5. 地域波及効果.....	49
6. 実施体制.....	50
7. フォローアップの方法.....	51
8. その他の地域計画との有機的連携.....	52

1. 地域の概要

1.1. 対象地域の範囲と概要

本構想の対象地域の範囲は、栃木県茂木町とします。

本町は、栃木県南東部の県境に位置し、町域の東南境を茨城県（常陸大宮市、城里町、笠間市）に接しています。宇都宮市まで 31km、水戸市まで 36km で国道 123 号線で結ばれた両市のほぼ中間に位置します。町域は、東西 12 km、南北 27 km と南北に細長く総面積は 172.71 km²です。

八溝山系の西側に位置し、総面積の約 2/3 を林野が占める緑豊かな地域です。山並みには、クヌギやコナラ、山桜などの広葉樹が広がりかつての里山の原風景が残されています。町の北部には天然の鮎や鮭が遡上する関東随一の清流那珂川が流れ、その他大小無数の支流の周辺に棚田やそば畑などの美しい田園風景が広がっています。これらの豊かな自然を活かしたオーナー制度や農村レストランなどの都市農村交流も活発に行われています。



図 1 地域の位置・交通

(出典: 茂木町観光協会ホームページ
<http://www.motegi-k.com/1/access09.html>)



図 2(上)入郷石畑の棚田、(中)鎌倉山とそば畑(下)焼森山

1.2. 作成主体

本構想の作成主体は、栃木県茂木町とします。

1.3. 対象地域の社会的特色

(1) 歴史・沿革

本町は、旧石器時代の遺跡もあるなど歴史豊かな町です。

明治・大正期は、茂木地域は「たばこ産業」により栄え、葉タバコ栽培とこれを原料とする民営のたばこ加工工場が多数立地しました。ただ、昭和 30 年代中ごろからの高度経済成長期には、たばこ関連産業の衰退などから逆に過疎化が進み昭和 45 年には過疎地域に指定されています。

その後も人口減少が進み、昭和 61 年には大雨・大水害に見舞われるなどしましたが、これらの地域の危機を住民と行政が一体となり、河川改修や保健福祉センター・「道の駅もてぎ」・ショッピングセンターの建設、住宅地の創出等に取り組み、「ツインリンクもてぎ」の誘致などによる地域の振興を図っています。

平成 15 年には、地域の家畜排せつ物や生ごみ等から堆肥を製造する「有機物リサイクルセンター 美土里館」を建設し、地域を挙げたりサイクル・資源循環型社会形成に取り組んでいます。

これらの里山や農村景観を活かした都市農村交流やコミュニティビジネス、美土里館を拠点とする資源循環の取り組みは、中山間地域におけるまちづくりのモデルとして高い評価を得ています。



図 3 道の駅もてぎ

(2) 人口

本町の人口は、平成 25 年 4 月 1 日の時点で 14,142 人、世帯数は 4,731 世帯となっています。たばこ産業が盛んであった戦後間もない昭和 22 年に 31,637 人と最大となった後は、たばこ産業の衰退や過疎化により人口減少が続いており、昭和 45 年には過疎地域に指定されています。

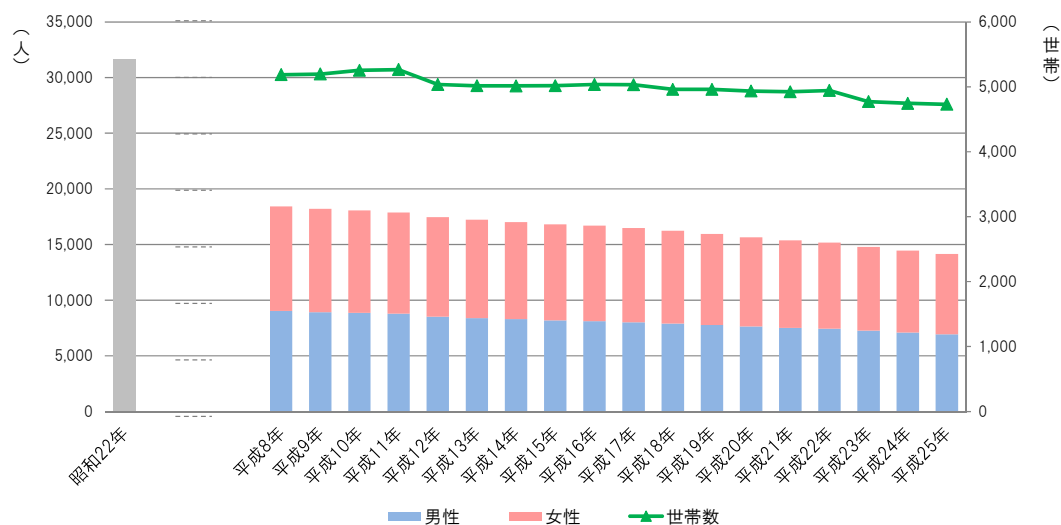


図 4 人口・世帯数

1.4. 地理的特徴

(1) 気候

本町の気候は、年平均気温は 13.1℃前後と比較的暖かいものの内陸に位置しているため寒暖の差は大きくなっており、年最高気温 38℃、最低気温-11℃（平成 24 年）となっています。

これらの気候の特徴は、野菜や果実の甘みが増すなど本町の農作物の特徴にも関係しています。

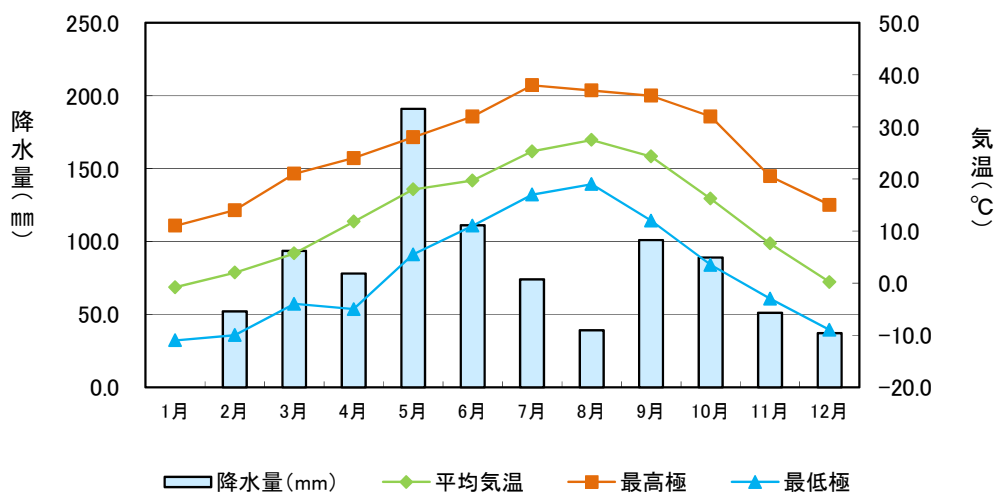


図 5 気温及び降水量

（出典：茂木町ホームページ（平成 24 年 1 月～12 月））

(2) 地目別面積

本町の面積は 172.71km² で栃木県の総面積の約 2.7%を占めています。土地利用は、地目別面積で山林が 5,362ha と最も多く全体の約 31%を占めています。次いで、田と畑がそれぞれ 7.0%、7.5%となっています。そのほか、雑種地 3.2%、原野 2.7%、宅地は 2.3%となっています。

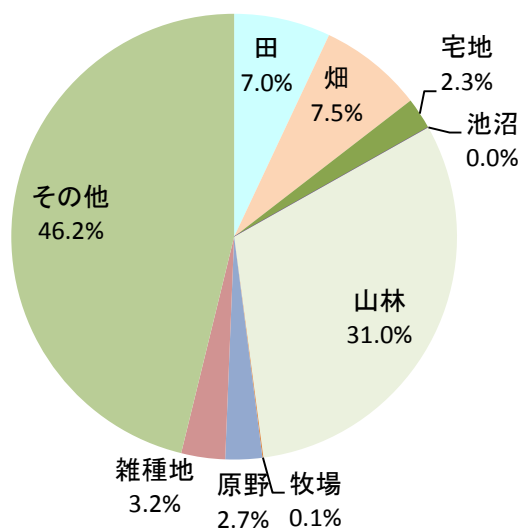


図 6 地目別面積（構成比）

1.5. 経済的特色

(1) 産業別人口

本町の産業別の就業人口割合は、第1次産業就業者数割合が12.4%、同じく第2次産業就業者数割合が30.9%、第3次産業就業者数割合が56.4%となっています。産業別就業者割合の推移では、第1次産業就業者割合、第2次産業就業者割合とも経年で減少しています。逆に第3次産業割合は増加しています。

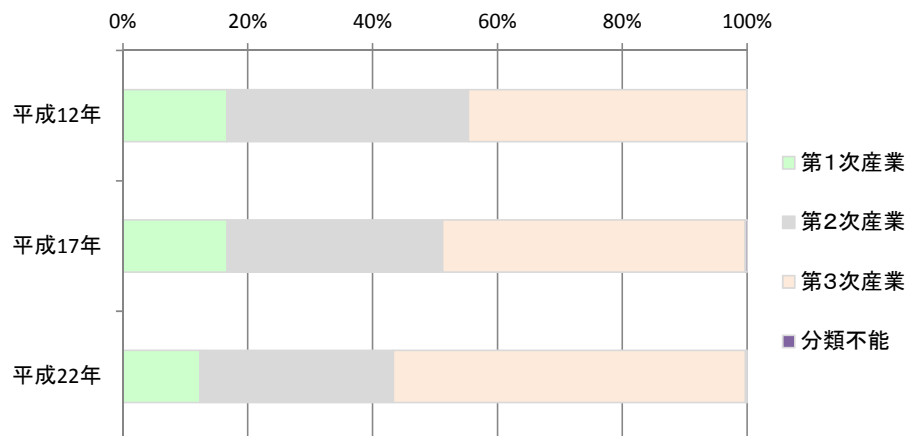


図 7 産業別就業者数(構成比)

(2) 事業所数

本町には、平成21年度の経済センサスによると町内の事業所総数は723事業所で、そのうち第1次産業に係る事業所の割合は全体の0.7%（5事業所）、第2次産業に係る事業所の割合は26.4%（189事業所）、第3次産業に係る事業所の割合は73.2%（529事業所）となっています。

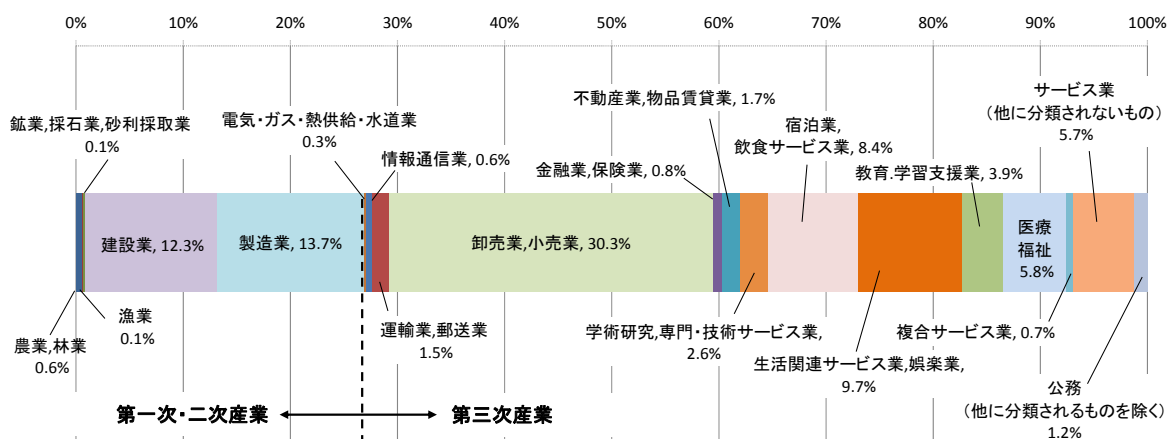


図 8 産業別事業所数

(3) 商業

本町の商業は、卸売業・小売業とも商店数・常時従業者数・年間商品販売額とも減少傾向にあります。地域の特徴を活かした商品・サービスの創出による商業振興が求められています。

表 1 商店数・従業者数の推移

	商店数					常時従業者数				
	総数	卸売業		小売業		総数	卸売業		小売業	
		法人	個人	法人	個人		法人	個人	法人	個人
平成14年	269	19	10	92	148	1,047	118	21	601	307
平成16年	243	16	12	83	132	909	79	43	533	254
平成19年	219	14	10	78	117	878	80	22	531	245

(出典：商業統計調査)

表 2 年間商品販売額・売り場面積等の推移

	年間商品販売額(万円)			その他の収入 額(万円)	商品手持額 (万円)	売場面積 (小売業) (m ²)
	総数	卸売業	小売業			
平成14年	1,416,615	289,487	1,127,128	－	－	17,562
平成16年	1,295,211	220,161	1,075,050	47,660	252,430	15,874
平成19年	1,083,688	233,425	850,263	37,561	105,536	15,467

(出典：商業統計調査)

(4) 工業

本町の工業の事業所数・従業者数・製造品出荷額等は減少傾向にありますが、工業用地面積は増加しています。

表 3 工業出荷額等の推移

	事業所数 (事業所)	従業者数 (人)	製造品 出荷額等 (万円)	工業用地			1日当り工業 用水使用 (m ³)
				敷地面積 (m ²)	建築面積 (m ²)	延建築面積 (m ²)	
平成20年	43	713	991,684	45,986	19,041	20,607	133
平成21年	39	688	860,681	45,986	18,054	20,606	490
平成22年	36	597	851,015	56,711	20,628	23,540	97

(出典：工業統計調査)

(5) 農業

① 概況

本町の農家戸数は1,120戸、農家人口は3,117人（2010年世界農林業センサス）で経年で減少傾向にあります。経営耕地面積は総数1,223haで町域の約7%で内訳は田が61.8%、畑が36.3%、樹園地が1.9%となっています。

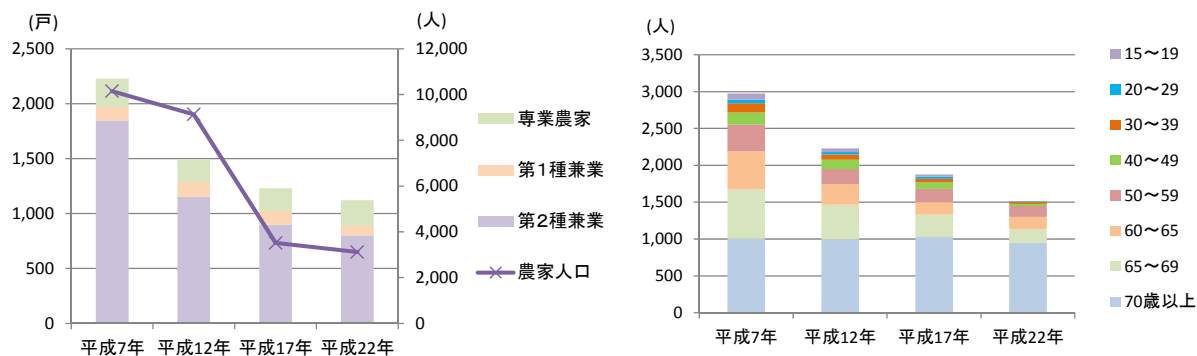


図 9 農家戸数・農家人口、農業就業者人口(年齢内訳)の推移

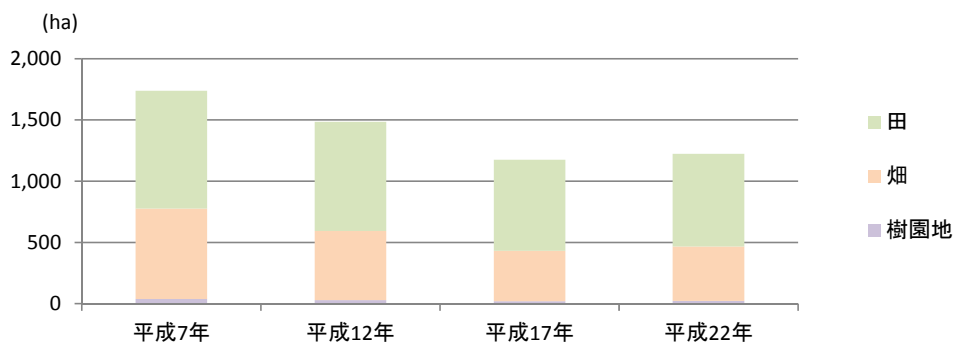


図 10 経営耕地面積の推移の推移

② 農業産出額等

本町の農業産出額は206千万円（平成18年）で、作物別の内訳では米が最も多くなっており、次いで生乳が続いています。収穫量では、飼料作物が最も多く、次いで水稻が占めています。

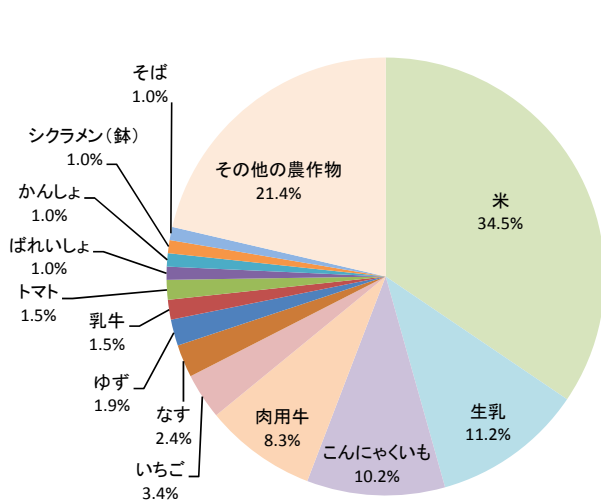


図 11 農業産出額(計 206 千万円)

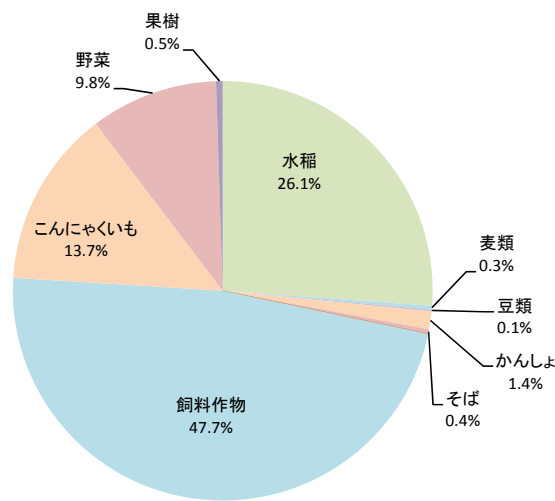


図 12 農作物の収穫量構成

(6) 林業

① 概況

本町の森林面積は、11,084ha と町域面積（17,271ha）の 64%を占めています。そのすべてが民有林でうち 90%以上が私有林となっています。樹種別森林面積では、針葉樹割合が 40%、広葉樹割合が 59%、天然林・人工林別の面積では人工林割合が 37%、天然林割合が 62%と広葉樹および天然林の占める割合が高くなっています。

表 4 所有区分別森林面積

	地域 総面積	森林面積					(単位：ha)	
		国有林	民有林				計	(割合)
			県営林	公有林	社寺有林	私有林		
茂木町	17,271	0	358	307	105	10,313	11,084	(64.2%)

(出典：平成 25 年版栃木県森林・林業統計書)

表 5 樹種別森林面積

(単位：ha)

	針葉樹林	広葉樹林	針広混交林	竹林	無立木地	その他	合計
茂木町 (割合)	4,445 (40.1%)	6,553 (59.1%)	— (—)	35 (0.3%)	51 (0.5%)	— (—)	11,084 (100.0%)

(出典：平成 25 年版栃木県森林・林業統計書)

表 6 人工林・天然林別 森林面積・蓄積・成長量

	面積(ha) (割合)	蓄積(千m3) (割合)	成長量(千m3) (割合)
人工林	4,116 (37.1%)	1,104 (53.1%)	(14) (71.5%)
天然林	6,882 (62.1%)	977 (46.9%)	(5) (28.5%)
その他	86 (0.8%)	— (—)	— (—)
合計	11,084 (100.0%)	2,081 (100.0%)	(19) (100.0%)

(出典：平成 25 年版栃木県森林・林業統計書 (成長量の括弧内は推定))

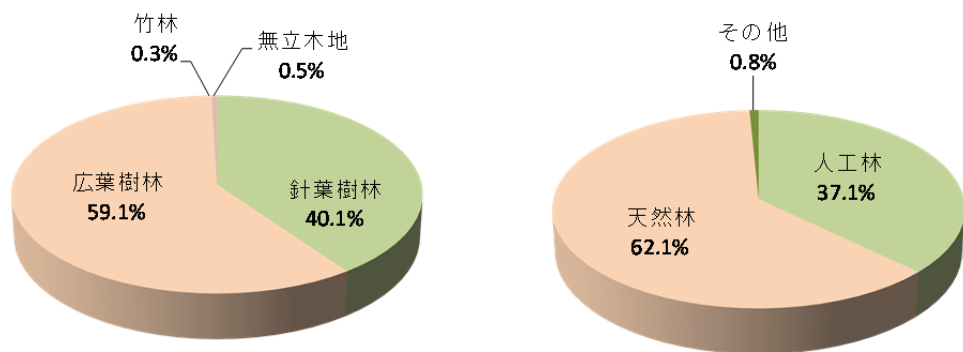


図 13 樹種別森林面積

② 森林施業等の概況

本町は、町域の 60%以上を森林が占めており豊富な森林資源を有しています。森林のうち約 6 割を占める天然林の資源は、かつては薪や炭などとして用いられていましたが、現状では利用量が少なくなり、天然林・広葉樹の高林齢化が課題となっています。

人工林における森林施業の現況は、間伐面積は約 200ha 前後で推移していますが、それらの間伐材の多くが切捨てとなっています。豊富な森林資源をバイオマスエネルギー等として有効利用する仕組みづくりが必要になっていると言えます。

表 7 間伐面積

	平成23年度	平成24年度	平成25年度
間伐面積(ha)	271	150	232
素材生産量(m3)	190	1,087	2,004

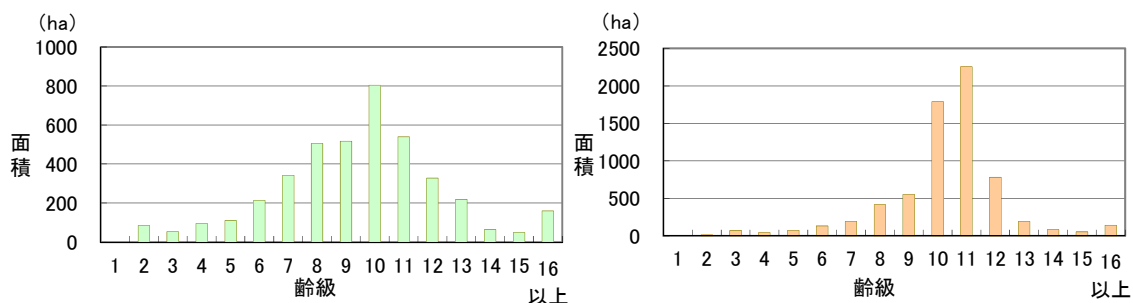


図 14 人工林(左)、天然林(右)の齢級別森林面積

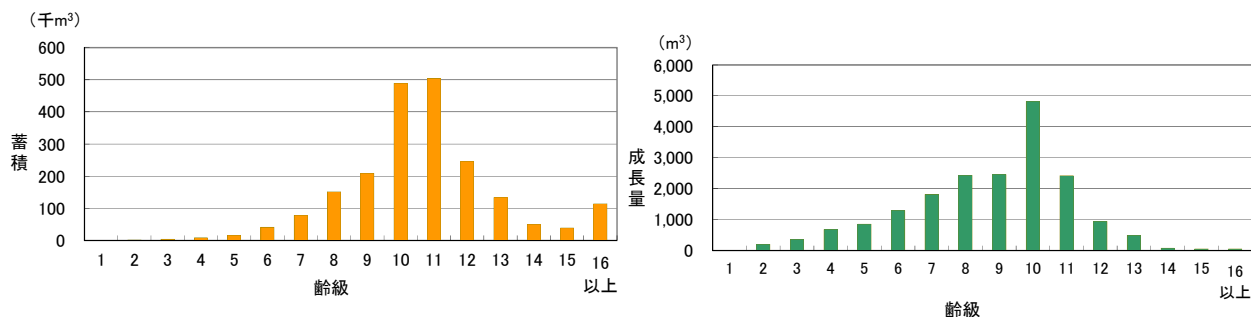


図 15 齢級別森林蓄積(左)、成長量(右)(人工林・天然林合計)

1.6. 環境への取り組み～「美土里館」を中心とした資源循環型のまちづくり

21世紀は環境の世紀と言われ、環境問題に対する取り組みが求められています。本町では、自然と人との共生をめざしてバイオマス利活用による循環型社会づくりに取り組んでいます。その核となる施設が「有機物リサイクルセンター美土里館」です。

これまで廃棄物とみなされてきた生ごみや牛ふん、用途がなかった地域資源（落ち葉、もみ殻、間伐材）から高品質な堆肥を製造し、地域の農家や住民に販売しています。その「美土里たい肥」は野菜の生育によいと口コミで評判となり、道の駅もてぎやインターネットなどでも販売され町外の方にも人気となっています。

また、単なる堆肥製造工場にとどまることなく、廃食油のBDF（バイオディーゼル）化や竹粉製造機の導入などを進め、より幅広い地域の廃棄物や不用物を有用な製品に変えて地域に還元する仕組みを拡大しています。これらの取り組みは、全国的にも高く評価され、毎年多くの視察者が訪れるところとなっています。

今後も美土里館を拠点とした取り組みをさらに進めて人と自然にやさしい地域づくりを目指すこととしています。

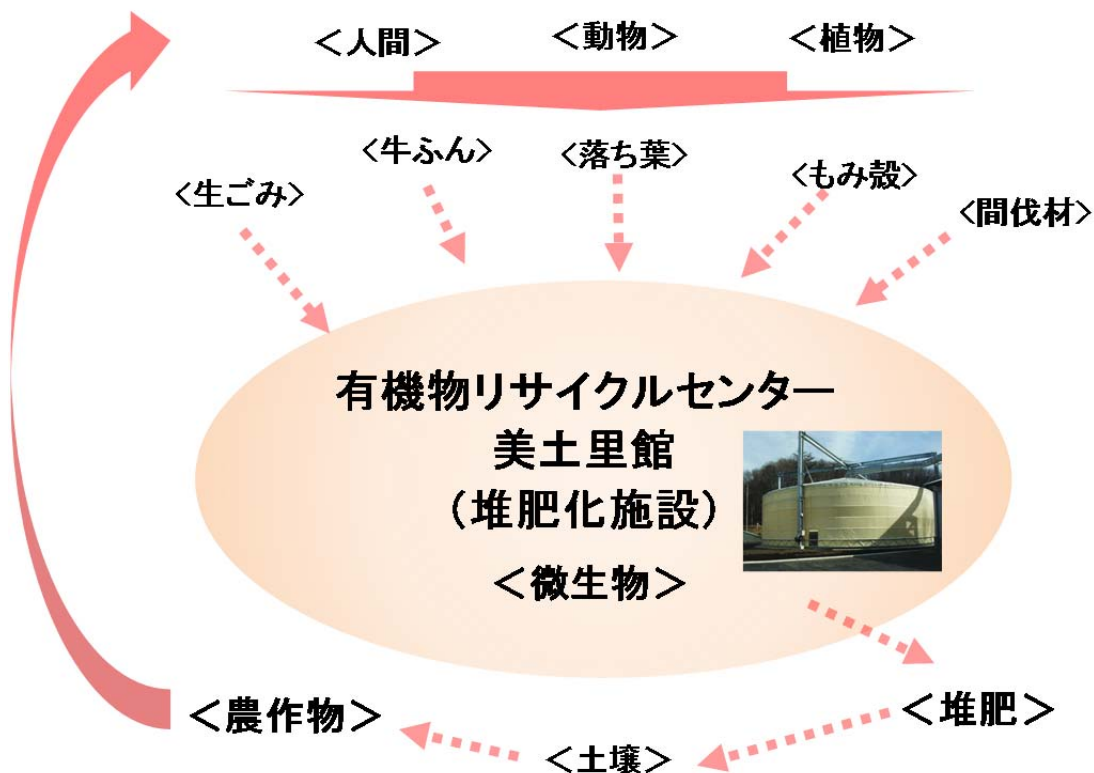


図 16 美土里館を中心とした資源循環の概念図

みどりかえる（美土里還る）～美しい土の里に還る～

体全体が堆肥でできていて、胸元のハートは町民の心でできています。廃棄物や未利用資源の活用で、綺麗な水が首元より湧き出ており、美土里館付近にだけ生息する珍しいカエルだそうです。

1.6.1. 美土里館の概要

美土里館は、平成 11 年の「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」の成立・施行に伴い、地域の酪農家においてふん尿処理が経営上の問題となるおそれが出てきたことやゴミの焼却・埋め立てが社会的に問題になってきたことなどから、これらの「不用物」を貴重な「資源」ととらえて、地域のために有効利用を図ることを目的に平成 15 年に建設しました。

その後、施設の運用を通じて、町民の理解・協力・参加による地域資源の収集、高品質な堆肥の製造、堆肥の流通・販売、安全・安心な農作物の生産、学校給食などでの食材利用など、入口から出口に至るまでの仕組みを構築しています。

(1) 美土里館のコンセプト・概要

① 美土里館のコンセプト

①環境保全型農業の推進

たい肥を使った土づくりから始まる農業本来の姿を復活させ、日本ミツバチとの共生を行いながら、化学肥料や農薬の使用を抑えた「環境保全型農業」を推進し、安全でおいしい農作物の生産に取り組んでいます。

②農作物の「地産地消体制」の確立

地域で生産した農作物を地域で消費する「地産地消体制」を確立し、あわせて本町で生産した農作物を学校給食に供給するシステムを構築し子供たちの健康な心・体づくりに取り組みます。

③森林の保全の推進

荒廃の進む森林の落ち葉や間伐材・竹を利用し、里山の景観・環境を保全していきます。

④ごみのリサイクル運動の強化

「ごみは資源」という観点から、生ごみの分別収集を実施し、たい肥生産への活用を図り、廃食油を回収してバイオディーゼル燃料を製造するなど、焼却費用の削減・ダイオキシン等の有害物質の抑制に努めます。

② 施設概要

項目	内容
敷地面積	14,070m ² (日本たばこ産業工場跡地)
主要施設 設備	管理事務所、堆肥舎、原料投入棟 2次発酵槽、作業棟、脱臭棟、液状肥料化槽、乾燥調製棟、円形発酵槽
処理能力	4,441t/年(315 日/年、滞留日数102 日以上) (牛ふん 100t/日、生ごみ 1.6t/日、もみ殻0.79t/日、枯葉0.79t/日、オガコ0.63t/日)
製品	堆肥 1,117t/年(3.54t/日) 液肥 894t/年(2.84t/日)



図 17 円形発酵槽

(2) 堆肥製造の流れ

資源循環は、原料収集、製造、堆肥の販売、堆肥の利用に分かれています。この総合的な循環を作り上げることが重要です。特に生ごみや牛糞を廃棄物ととらえ処理優先に考えると良質な堆肥はできあがりません。堆肥づくりはものづくり。生ごみも牛糞も貴重な資源で、微生物の働きやすい環境を整えてやることによって上手に発酵させることができます。良質な堆肥は黒く、無臭でサラサラした農家が使いやすい堆肥となり、それによりすばらしい循環型のシステムが構築されます。

美土里館では、担当者、オペレーターが一体となり、プラントの安定・安全な稼働、高品質な堆肥製造に日々取り組んでいます。これらの経験を通じて蓄積してきた知識・ノウハウが、本町の資源循環型システムの構築にも大きく役立っています。

「堆肥づくり」は「ものづくり」。
生ごみも牛ふんを「処理」優先でなく、「貴重な資源」ととらえ、
微生物の働きやすい環境を整えることで高品質な堆肥を製造しています」。

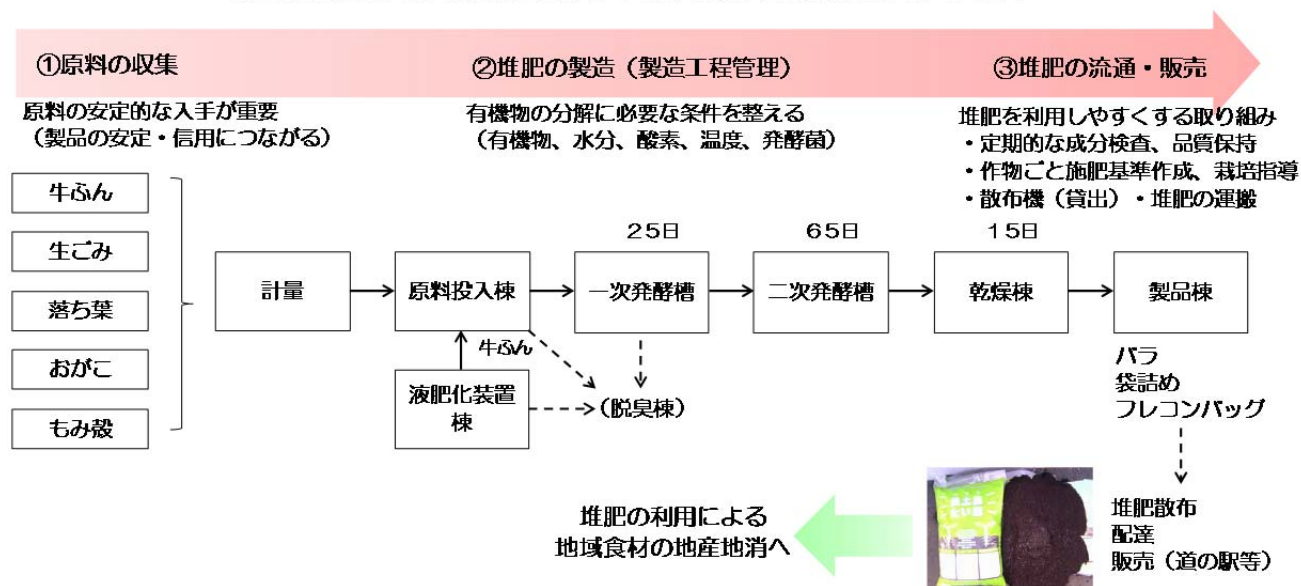


図 18 堆肥製造の流れ

① 原料～良質な堆肥生産のポイント

良質な堆肥生産のためには、原料が安定的に入手できなければなりません。それはすなわち製品の安定につながり、農家は堆肥の分析値を信用して作付けができることにつながります。何を原料として使うか、混ぜる量によって堆肥の成分が変わり、いかにバランスの良い堆肥ができるかが後の利用に大きくかかわってきます。また、プラント運営効率の向上や労働配分をするうえでも重要となります。

本町では、牛ふん、生ごみ、落ち葉、オガコ、もみ殻を原料として用い、収集運搬方法や受け入れ条件（処理料など）、原料の前処理などについて試行錯誤を行いながら、堆肥化に適した原料を安定的に確保してプラントを安定稼働させる方法を確立してきました。

表 8 美土里館の堆肥原料と収集方法

原料名	収集運搬	処理料・購入料	保管庫	前処理	特性
牛ふん 3,228t/年	スラリー バキューム車 バクリーナ コンテナ車 固形ふん 堆肥車 工場が収集運搬する	スラリー 1,000円/t バクリーナ 800円/t	スラリーは液肥化 槽に貯留	スラリーは固液分 離し尿は液肥化	水分90% CN比15.8
生ごみ 500t/年	生ごみ専用袋で出す (生分解性プラスチック利用) 収集運搬は委託 事業系生ごみは持込み	袋購入代金が処理料相当 20リットル1枚 15円 事業系生ごみ 10円/kg		家庭で水切りをしつ かり行う。 ごみの篩後処理	CN比24.9
落ち葉 250t/年	農家から購入し、工場が 収集運搬する 12月から4月まで 50haの山林がきれいにな る	1袋15kgを400円で購入 (袋の大きさ:0.25m3)			菌体が豊富。 (放線菌、糸状菌 等) CN比30～50
オガコ (間伐材から製造) 200t/年	購入する場合 森林組合が購入 処分する場合 利用者が搬入	購入料 5,000円/t 処理料 木くず 20,000円/t 剪定枝 10,000円/t	製造に合わせて注文。 保管は野積み。 約200kg/m3	オガコ製造機により 粉碎	水分調整に使用し ている。 脱臭効果有り。 ただし分解は遅い。 CN比636
もみがら 250t/年	ライスセンターから搬入 農家から搬入 (もみがら専用収集車)	無料	約150kg/m3		分解に必要な空気 の保管機能。 もみがらそのものの 分解は遅い。 CN比74.3

a. 牛ふん

町内の酪農家から収集しています。これらの牛ふんの収集にあたっては、酪農家からすれば処理料金は安くしてほしいし、堆肥センターの管理運営からすれば採算ベースでいただきたい。しかし、処理料金を高くすると原料として入ってこなくなり堆肥センターとして運営できなくなる、といった条件面の問題があり施設の管理運営にも大きく影響します。

酪農家からのふん尿収集方法は①自己搬入
②堆肥センターで収集する、の大きく2種類の方法があります。毎日一定量の原料を確保する観点からすれば、収集計画表を作成しふん尿の物質性にあわせて堆肥センターが収集するのが良いと思われます。このことにより、酪農家はふん尿処理にかかる労働時間が軽減でき、飼育頭数も増やすことができます。一方、堆肥センター側では人件費と運搬費用がかかります。これらのことを考慮して処理料金や処理方法を設定する必要があります。



図 19 町内酪農家からの回収の様子

b. 生ごみ

生ごみは、堆肥の原料としてすぐれています。しかし、処理方法としては、まだまだ焼却が主流で灰の最終処分まで考えると処分経費は膨大となります。堆肥化することで、有価物として農地で最終利用することができ、それが安全でおいしい農作物につながります。

本町では、町内の市街地を中心とした拠点回収、学校給食や町内飲食店等の業務部門からの回収により生ごみを集積しています。生ごみから作られた堆肥を用いて生産された農作物は、学校給食や一般家庭で消費される「地産地消」型の仕組みが構築されています。

生ごみを焼却しないで済むのであれば、CO₂ やダイオキシン排出量削減につながります。生ごみの堆肥化はこれから私たちが推し進めなければならないことと言えます。ただし、生ごみは製品の安定化からすれば問題もあります。一般家庭から集める場合は、住民の生ごみの分別と水きりを徹底してもらわなければなりません。本町では、生ごみを生分解性プラスチックで回収し袋ごと堆肥にしています。



図 20(左)分別・水切りバケツによる分別・回収、(右)生分解性ポリ袋と水切りバケツ

c. 落ち葉

落ち葉は昔から生ごみや家畜ふんと混ぜて堆肥にしていました。しかし、化学肥料の普及とともに落ち葉堆肥を作る農家は減少してしまいました。その結果ナラ、クヌギなどの里山の手入れがなされなくなり荒廃してきています。本町では、雑木林の保全と良質な堆肥づくりの原料として落ち葉を利用しています。落ち葉は年間 250 トン使用し、それにより 80 ヘクタールの山林がきれいになっています。また、落ち葉は 約 15kg の袋詰めを 400 円で購入しており、それにより 12 月から 4 月まで山で 100 人が落ち葉収集で働き雇用対策と健康増進にもなっています。

また、落ち葉には発酵に必要な細菌、放線菌、糸状菌がたくさん付着しており、副資材の中でも優等生です。また、特殊な菌を使うのではなく地域に住み着いていた土着菌を使うので、その菌が堆肥の中で生き続け地域の圃場に還っていったときにも活躍すると思われます。落ち葉は、副資材というよりも発酵促進剂的な働きが強い原料として用いています。



図 21 落ち葉の収集

d. オガコ

オガコは堆肥の副資材として一般的に使われています。しかし、オガコが入っている堆肥は農家からすれば使いづらいと評判は良くありません。今まで未熟な堆肥を使って失敗しているからです。木質系のセルロースやリグニンを分解するには時間がかかります。発酵期間を長くし、このことを解決してやれば自然のミネラルが豊富で良質な堆肥ができ上がります。また、水分調整剤としてはもってこいの材料であり脱臭効果もあります。生ごみや牛ふんの投入量が多くなり臭気が強くなれば、オガコの投入量を多くすることによって臭気物質をオガコが包み込むためある程度抑えられます。そして、水分が適度に調整されるため早期に発酵に移行できます。

オガコの原料は、町内の間伐材などの未利用な木材を利用しています。



図 22(左)間伐材とオガコ、(右)オガコ製造機

e. もみ殻

もみがらは分解性が非常に悪い原料です。そのために暗渠排水などに利用されています。生のまま圃場にまくと排水はよくなりますが、窒素を吸ってしまい作物は良く育ちません。堆肥として窒素と混ぜ合わせ腐熟させてから使用するのが良いと言えます。ただし、もみがらを水分調節材として使用する場合には粉碎が必要になります。その場合粉碎プラント、電気量、人件費、粉塵対策等よけいな経費がかかります。むしろ、もみがらの壊れにくく半球状の特性を生かし発酵に必要な酸素の保管庫として使うことが良い方法です。また、出来上がりの堆肥の中でもある程度形状を保っているため、土壌中の酸素の確保や微生物の住処にもなります。



図 23(左)もみ殻収集車で搬入の様子、(右)硬い半球状のもみ殻

② 堆肥の製造～「発酵菌」が活躍できる環境づくりにより良質な堆肥を製造

良質な堆肥作りのポイントは、有機物の分解に必要な条件を整えてやることです。その分解条件は、有機物、水分、酸素、温度、発酵菌です。これらの分解条件は、常に変化しているため、ある程度一定に保たなければなりません。もし、どれかひとつでも欠ければ分解が止まってしまいます。つまり堆肥製造プラントは分解条件を一定に保つための道具であって、分解の主役はあくまでも発酵菌です。発酵菌が活性化しているかは、発酵温度を監視することで行います。

美土里館では、発酵期間を十分に確保し自然のエネルギーを最大限利用するなど廃棄物や公害を出さずランニングコストを抑えて高品質な堆肥を製造しています。また、それらの堆肥製造に好適な条件が得られるよう日々設備のメンテナンスや発酵状態の確認を行っています。



図 24 製品堆肥

③ 堆肥の流通・販売

美土里館では、利用者の立場に立った堆肥の定期的な分析や堆肥散布などを行うことで堆肥の流通促進にも努めています。

a. 定期的な成分検査

堆肥は混ぜ合わせる原料や発酵期間により特徴があります。肥料の成分検査や発芽試験を定期的実施して製品品質を一定に保つことが大切です。そして、作物ごとの施肥基準をつくり堆肥の特長を最大限活かせるような栽培指導ができるようにしたいものです。また、土壌分析により施肥設計することも大切です。美土里館では、定期的な堆肥成分を分析するとともに「美土里たい肥栽培心得」などの利用方法についてのマニュアルを作成するなど、堆肥の流通・販売促進を行っています。

美土里たい肥の成分		
窒素全量(%)	1.3	現物当り
リン(mg/kg)	0.91	"
カリウム(%)	0.97	"
カルシウム(mg/kg)	24000	乾物当り
鉄(mg/kg)	2600	"
マンガン(mg/kg)	280	"
亜鉛(mg/kg)	130	"
ホウ素(mg/kg)	34	"
銅(mg/kg)	25	"
塩素(%)	0.94	"
pH	8.4	

図 25(上)美土里たい肥の成分

(右)美土里たい肥栽培心得冊子

美土里たい肥栽培心得

人と自然にやさしい農業をめざして

農業は楽しい。人は土に親しむ本能を持っています。育てる楽しみ、食う楽しみ。わが子や育てるのと同じように作物をかわいと思うときがあります。野菜を作っている人、花を育てている人、みんな笑顔で元気です。土を耕しながら出てくる芽は、私たちの心を浄化しているかのようです。農業こそ人間再生の原点かもしれない。だからもっと命を大切にしてくれる食糧をつくらなければならないのです。

土づくりは農業の基本

作物は天候と土が運命を決める。天候は逆らえないけれども土づくりは私たちの努力によって変えられます。土づくりをしっかりすれば作物は健康に育ち、農業はいらぬのです。しかし、今の農地は化学肥料を使い過ぎ、連作、土壌汚染により良性の微生物まで死滅させています。このため、病害虫の発生をまねき農薬の多量投与、収量減と悪循環を繰り返しています。農業は農薬であって、農薬のくすりではない。農業の本当のくすりは美土里たい肥のような微量要素や有益微生物を補う有機質肥料で農地の復活です。

美土里たい肥はどんなたい肥

美土里たい肥は生ごみ、牛糞、落ち葉、おがくず、もみ殻の5種類の原料を混ぜあわせ、約4ヶ月発酵熟成し、臭いもなくサラサラした良質なたい肥です。肥料の成分検査や発芽試験をして美土里たい肥の特長をまとめてみました。

たい肥成分 窒素 0.6% リン 0.5% カリ 0.6% 現物あたり

CN比 2.6、0 P H 8.6

微量要素	おがくず	16000 mg/kg	乾物あたり
サリン	5300 mg/kg		
鉄	4500 mg/kg		
マン	380 mg/kg		
亜鉛	94 mg/kg		
銅	30 mg/kg		
銅	16 mg/kg		

美土里たい肥 販売価格

品名	1トンあたり	5,000円
ばらたい肥	1袋(36kg) 10kg	500円
配送料	2トン車1台	1,000円

販売店 ●JAはが野茂木地区営農経済センター 電話 0285-63-1248
●道の駅もてぎ 電話 0285-63-6671
●茂木町有機物リサイクルセンター美土里館 電話 0285-63-6622

b. 堆肥散布

堆肥の散布を大量に行う場合人力で行うとかなりの重労働になります。農家の方は、堆肥散布まで委託したいと思われそうですが、散布量の加減など意外と難しいため、できれば機械をリースし農家が自分で散布することが良いと思われそうです。ただし、散布機の運搬や堆肥の運搬は堆肥センターで行わなければならなりません。茂木町の場合は、ユニック車で散布機を圃場に運搬し、その後 500kg 詰めフレコンをユニック車で運び散布機に載せる方法で堆肥散布を行っています。

散布料金は 1,000 円/t に設定しています。

④ 美土里館を中心とした資源循環システム

本町では、①～③のような原料収集・堆肥製造・堆肥の流通・販売の仕組みにより、下図のような美土里館を中心とした資源循環システムを構築しています。

今後も美土里館を拠点として、その運営で蓄積してきた知恵や経験を生かして、さらにシステムを発展させ、これからの時代の循環型社会・地域資源利用のモデルを構築していきます。



図 26 美土里館を中心とした資源循環システム

1.6.2. 美土里館を拠点としたその他の取り組み

美土里館では、堆肥製造を行いながら、その資源循環拠点、地域資源利用の機能をさらに発展させるべく、様々な仕組み、システムを取り入れてきています。

平成 22 年に BDF（バイオディーゼル）製造装置を導入し、町内の廃食油を回収・バイオ燃料化して館内の重機等で利用するシステムを構築しています。また、食用油の原料となる菜種を町内の休耕地等で栽培し、昔ながらの圧搾法で丁寧に絞った菜種油の製造も開始しています。

また、近年、竹による里山の荒廃が問題となり、その対策として竹の破砕機・竹粉製造機を導入し、地域の厄介ものであった竹を堆肥化原料や資材、食品原料などとして有効利用しています。

そのほか、農薬等が原因で急激にその数が減少している日本みつばちの養蜂を行っています。減農薬で安全・安心な農作物の生産を目指す本町の「循環型農業」の指標として共生を目指しています。

① バイオディーゼル燃料製造

図 27 BDF 製造設備

逆川地区の休憩処「いい里さかがわ館」の付近では休耕地利用・景観美化・環境学習の一環として菜の花畑が広がり、地元逆川でとれた菜種を、昔ながらの製法である圧搾法で丁寧に搾った、一番搾りの菜種油を「いい里さかがわ館」で販売しています。

現在、日本の植物油の自給率は2%で、ほとんどが輸入の遺伝子組み換えであり、薬品での抽出処理や高熱処理を施した植物油が大半ですが、圧搾法で搾った菜種油はビタミンEが豊富で、独特の色と風味もあり、地元産という事で安心して使っていただいております。

もちろん使用された廃食用油は、美土里館内のバイオディーゼル燃料製造施設で燃料に精製します。今後ともバイオディーゼル燃料製造事業・菜種油田開発（GOLD OIL PROJECT）を進めて参ります。



図 28 菜の花油田開発プロジェクト(GOLD OIL PROJECT)

(2) 竹の利用

① 竹破砕機

現在、関東一帯でも里山に侵食する竹林が問題視されています。本町でも、自然・景観の根幹をなす里山の雑木林に持前の成長力で浸食し荒廃させていることが課題となっていました。

そこで、平成 21 年度から駆動型チップパー機を導入した竹の伐採・粉碎を開始し、竹チップを美土里たい肥に添加して利活用を図っています。

竹を入れるようになってから、美土里たい肥の発酵の具合が変わり始めた事に気付きました。初期発酵が良くなり 15 日間を要していた水分を飛ばす工程が短縮されました。



図 29 竹の破砕機(現場で粉碎、積込まで行える駆動型)

② 竹粉製造機

竹は、アミノ酸、乳酸菌類、ビタミン等の栄養素を、これが急成長できる素かと思える程に豊富に含んでいます。竹にはミクロンの孔が無数にあり、そこに乳酸菌を始めとする菌が豊富な栄養素と共に共存しています。それらの栄養素や乳酸菌を殺さない温度で、かつ竹内部のミクロン穴を壊さない微粒子の竹粉を製造する機械を美土里館に導入しました。

生産性やコスト、操業性（低音）に優れた装置で竹粉を製造し乳酸発酵させることで、それらの竹の機能性を活かした高付加価値利用を図っています。

竹粉は、1)土壌改良剤、2)畜産飼料、3)ぬか床、4)ペットの餌、5)食品利用と様々な形で利活用ができ、好評を博しています。里山保全、循環型社会の形成にも役立っています。



図 30(上)竹粉製造機

(下左)製造された竹粉(下右)乳酸発酵後の荷姿

竹娘（たけこ）ちゃん

茂木町に住む竹の妖精。綺麗に整備された竹林に現れ、人を呼び込み、幸せを分けてくれるそうです。

(3) 日本みつばちの里づくり

本町では、平成 23 年の日本ミツバチ講座実習会場として美土里館敷地内に日本ミツバチの巣箱を設置しました。日本ミツバチは、指で挟んだり等をしなければ近くで観察していても刺したりすることはありません。集められる蜜の量は西洋ミツバチより少ないものの、百花蜜のさわやかで濃厚な美味しさは引けを取りません。

「微生物の働きによる堆肥製造施設」、「廃食用油からの化学反応によるバイオディーゼル燃料（BDF）製造施設」と並ぶ 3 本目の柱として「ミツバチの生態を観察しながら環境学習ができる美土里館」を掲げ、「日本ミツバチの里づくり」を進めることとしています。

ミツバチは別名「環境指標生物」と言われ、自然環境の影響をいち早く受ける生物とされています。特に、ミツバチが弱いのが農薬です。水田でカメムシ対策に撒く農薬や、みかんの花の時期の農薬に含まれるネオニコチノイドという物質がミツバチの生態を脅かしていると問題になっています。里山では様々な生物が相互作用する形で共存（生物多様化）しており、人と自然にやさしい施設を目指す美土里館としても、“日本ミツバチを飼う”のではなく、“日本ミツバチとの共生”を目指していきます。



図 31(左)みつばちの巣箱(美土里館)、(右)ミツバチ

1.6.3. 再生可能エネルギーの取り組み

本町における再生可能エネルギーの取り組みは、平成 26 年度現在で太陽光発電が 6 件（計 75kW）、バイオ燃料利用（バイオディーゼル燃料、100L/バッチ）となっています。

また、町内の住宅用太陽光発電の補助を通じて計 512kW の導入を支援しています。

表 9 再生可能エネルギー発電施設の設置状況

No	種類	内容	設置場所	出力等	整備年度
①	太陽光発電	太陽光発電	茂木中学校	20kW	平成20年度
②		太陽光発電	茂木町学校給食センター	10kW	平成23年度
③		太陽光発電	防災館	10kW	平成24年度
④		太陽光発電	茂木町民体育館	15kW	平成24年度
⑤		太陽光発電	須藤小学校	10kW	平成26年度
⑥		太陽光発電	中川小学校	10kW	平成26年度
⑦	バイオ燃料利用	バイオディーゼル燃料	美土里館	100L/バッチ	平成22年度

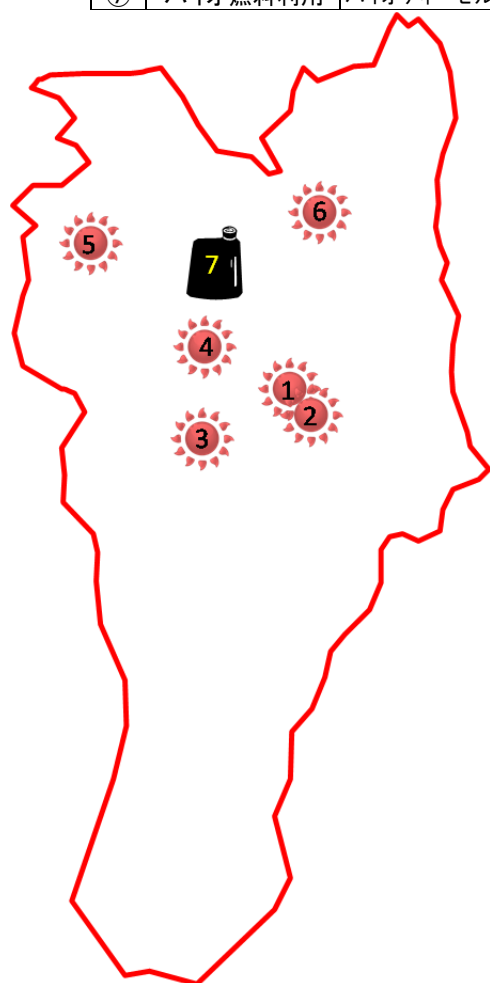


図 32(上)茂木町民体育館(太陽光発電)
(下)BDF 製造設備

図 33(左)町内の再生可能エネルギー施設位置図

表 10 住宅用太陽光発電システム設置補助件数・出力

	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	合計
件数(件)	10	13	35	42	27	127
出力(kW)	41	63	103	158	146	512

1.6.4. その他の環境に係る取り組み

(1) 地域材利用

本町は地域面積の6割以上を森林が占めており豊富な森林資源を有しています。また、町内には300ha以上の町有林を有しています。町内の茂木中学校が、建設後約50年を経過して耐震性能等の面が問題となったことを機に、「町有林を活用した町の歴史と町民の心に残る学び舎づくり」を基本コンセプトに町有林の木材を豊富に活用した中学校改築事業を行いました。その取り組みは、地域材利用のモデルとして多くの方が視察に訪れるなど高く評価されています。

本町では、「茂木町公共建築物における木材利用方針」を定め、地域材利用を推進しています。また、利用の際に発生する残材も美土里館で堆肥化原料とするなど有効活用しています。



図 34 茂木中学校

(2) 環境教育・情報発信

本町は、資源循環の取り組みの情報発信や環境教育にも積極的に取り組んでいます。美土里館は、年間約2,000人以上の視察者が訪問するところとなっています。また、町内外の社会科見学や海外からの視察もあるなど、美土里館の取り組みを通じて資源循環型社会形成の普及啓発に貢献しています。



図 35(左)マレーシアからの研修員、(右)町内小学生からの環境学習の報告

1.7. 農村環境資源の活用～オーナー制度・農村レストラン 等

本町では、町民による里山や棚田などの恵まれた農村環境資源を活用したまちづくりや交流活動がたいへん活発です。町も栃木県第1号の道の駅であり全国屈指の人気を誇る「道の駅もてぎ」を運営する三セク・株式会社もてぎプラザを中心に、それらの主体や取り組み・拠点と連携しながら幅広いまちづくりの取り組みを展開しています。

(1) オーナー制度

自然と歴史ある私たちの町を、町民自らの手で盛り上げようと、各地区の特徴を活かしたオーナー制度を運営しています。本町のオーナー制度は、他に先駆けて1980年半ばに開始され、当初はゆずから始まって現在では棚田米、梅、そばなど地区の特徴と個性を活かしたオーナー制度が運営されています。

(2) 農村レストラン

そばのオーナー制度を取り入れた集落で農村レストランへと展開し多くのお客様が訪れるところとなりました。その成功が、さらに新たな農村レストランの展開につながり、それにより地域全体の集客力が高まるという好循環で、オーナー制度と同様、各地区の特徴を活かした農村レストランが多く営まれています。

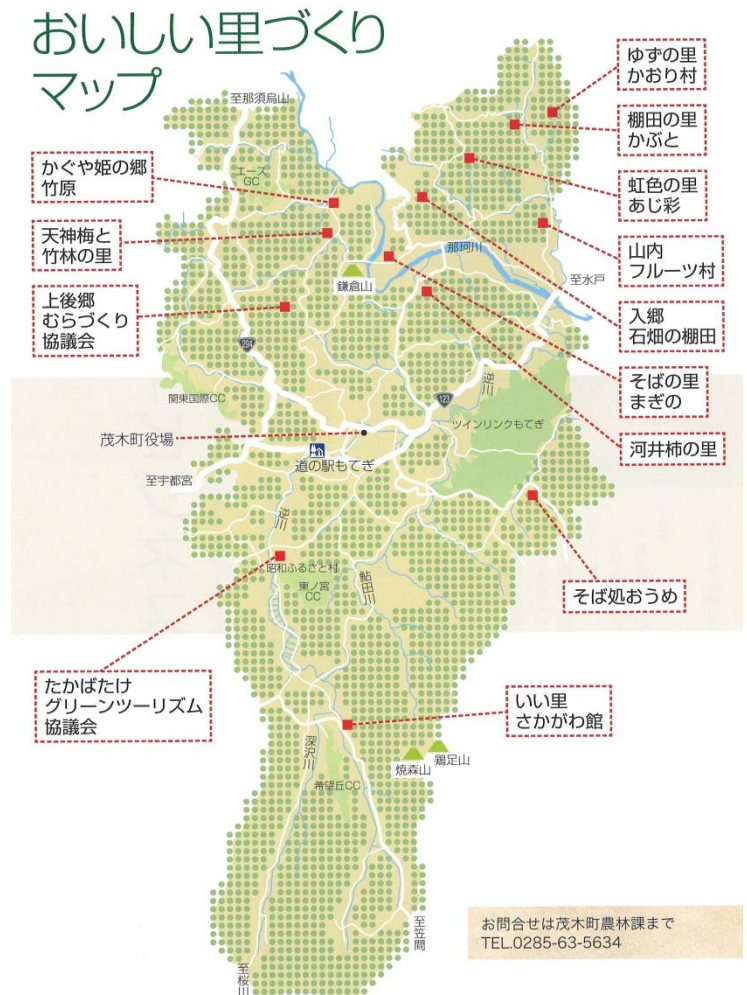


図 36 まちづくり拠点マップ

(出典:「おいしい里から」(茂木町企画課作成冊子))



図 37(左)棚田の郷かぶと・田植えの様子、(右)いい里さがわ館(そばレストラン・直売所等)

(3) 道の駅もてぎ

道の駅もてぎは、栃木県第1号の道の駅で、第3セクターの株式会社もてぎプラザが運営しています。土日祝日はSLが走り、隣接する公園の花壇では四季折々の花が咲きほこり、休日はもちろん平日も高い集客力を誇っています。

これまでの道の駅の経営とは一線を画し、栽培農家の育成と地域活性化の原動力になるため、地域からの原料の買い入れから加工までを一貫して行うなどの工夫により地域の素材を多く利用しています。また、毎朝農家直送の朝採り新鮮野菜直売所や茂木町の特産品であるゆずとエゴマを使ったお土産、完熟のとちおとめを使ったおとめミルクなどの手作りアイスを提供し大人気を博しています。本町の特徴ある農業・農作物をより多くの方々に提供するとともに、地域の農家の方々の売上増加にも貢献しています。

これらの取り組みが評価され、平成26年度に国土交通省が選定する全国モデル「道の駅」に選定されました。



図 38 道の駅もてぎ

I-2. 道の駅 「もてぎ」 (栃木県 茂木町)

【真岡鉄道のSLやサーキットなど地域の魅力へのアクセスポイントとしてのゲートウェイ機能】



○「道の駅」を核とした6次産業化

「道の駅」が農家から柚子等を全量買取、手作業で加工、オリジナル商品(3種類)を開発、販売

○地域のにぎわいの拠点

創意工夫の取り組みで利用客数、販売額は10年間で1.3倍に増加

○地域の防災拠点

防災力向上のための防災館を併設。平時からの防災啓発に活用

○ふるさと納税の推進

道の駅の商品をふるさと納税のお礼として地域PRに活用

ホームページ URL : <http://www.motegiplaza.com/>

図 39 全国モデル「道の駅」における道の駅もてぎの紹介

(出典:国土交通省ホームページ、http://www.mlit.go.jp/road/Michi-no-Eki/juten_eki/model01.html)

2. 地域のバイオマス利用の現状と課題

2.1. 地域の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表 11 の通りです。

町内の酪農畜産業由来の家畜排せつ物や町域の約 60%を占める森林資源等の占める割合が大きくなっています。

家畜排せつ物や生ごみ、剪定枝、もみ殻、間伐材、竹は美土里館で堆肥化することで有効利用されています。遊休農地等を活用した資源作物についても取り組んでいます。

表 11 地域のバイオマスの種類別賦存量と利用量

バイオマス	賦存量		変換・処理方法	利用量		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	10,617	466		10,198	419		89.9
家畜排せつ物	9,075	353		9,075	353		100.0
乳牛ふん尿	8,344	310	堆肥化	8,344	310	堆肥(町内、町外)	100.0
肉牛ふん尿	694	39	堆肥化	694	39	堆肥(自家、町内)	100.0
鶏ふん	38	4	堆肥化	38	4	堆肥(自家、町内)	100.0
食品系廃棄物	1,404	62	堆肥化	1,077	48	堆肥(町内、町外)	76.7
廃食用油	29	22	BDF化	12	9	BDF	40.8
剪定枝・製材残材等	109	28	堆肥化	34	9	堆肥(町内、町外)	31.2
未利用バイオマス	23,214	6,147		3,055	860		14.0
圃場残さ	4,935	1,413		2,538	727		51.4
稲わら	3,948	1,130	敷料、飼料、堆肥化等	1,979	567	敷料、飼料、堆肥等	50.1
もみ殻	987	283	堆肥化等	559	160	堆肥等	56.6
林地残材・竹・広葉樹等	18,279	4,734		517	134		2.8
林地残材	7,800	2,020	堆肥化等	268	69	堆肥等	3.4
竹	700	181	粉碎、竹粉化	68	18	土壤改良資材、飼料等	9.7
広葉樹等	9,779	2,533	堆肥化等	181	47	堆肥等	1.9
資源作物(菜種、エゴマ)	27	14	搾油	1	1	植物油	3.7

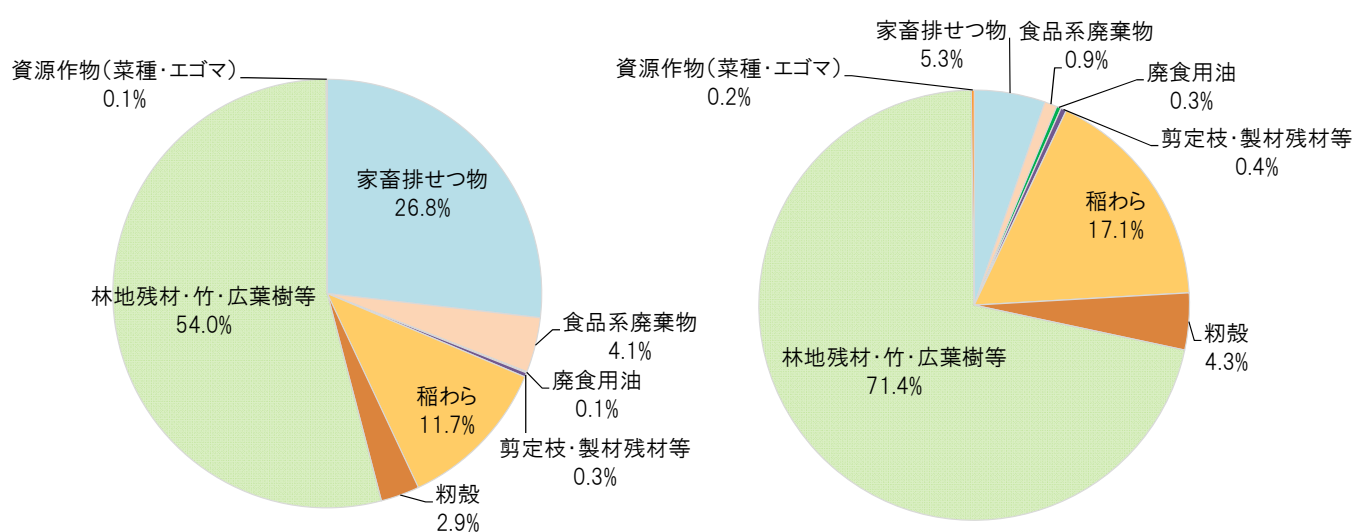


図 40 賦存量の構成割合(左:湿潤量、右:炭素換算量)

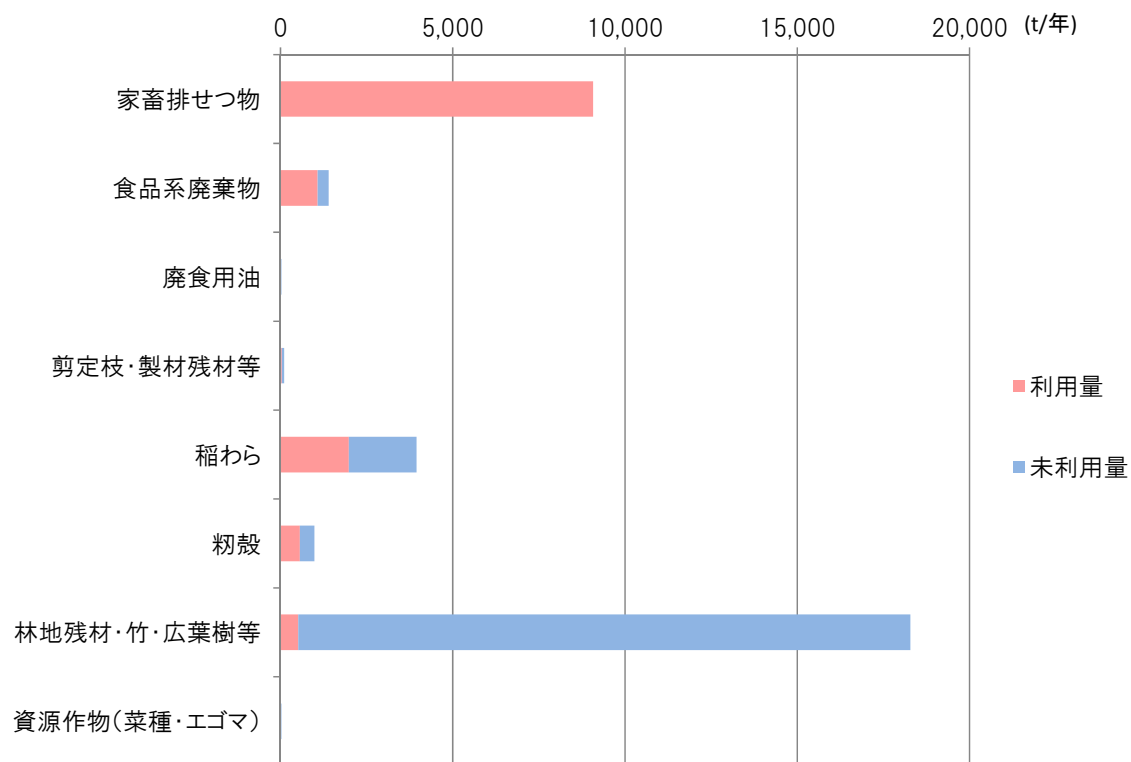


図 41 各バイオマス種類別利用量構成(湿潤量)

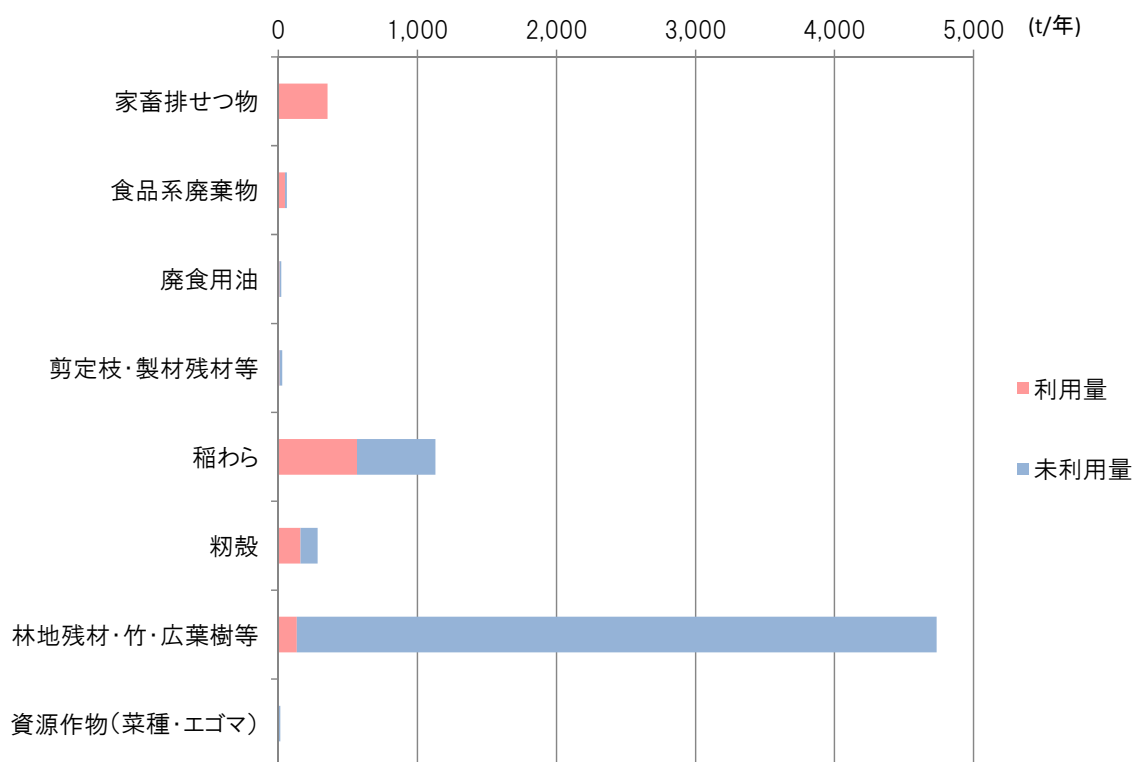


図 42 各バイオマス種類別利用量構成(炭素換算量)

2.2. バイオマス利用状況及び課題

(1) 廃棄物系バイオマス

本町における廃棄物系バイオマスは、家畜排せつ物が多くを占めています。それらの家畜排せつ物は、美土里館における堆肥化を中心として全量有効利用されています。食品系廃棄物、剪定枝等も家畜排せつ物と合わせて美土里館で堆肥化されて有効利用されています。そのほか、美土里館では廃食用油も BDF 化して有効利用しています。

今後も美土里館を拠点とした資源循環をさらに発展させることで廃棄物系バイオマスの利用率向上を図ります。

表 12 廃棄物系バイオマス資源の状況と課題(総括表)

資源種	活用状況	課題
全般	■ 家畜排せつ物や生ごみ、剪定枝等、廃食用油のいずれも美土里館で堆肥化・BDF 化により有効利用されており全体で約 90%と高い利用率となっています。	◆ 畜産農家や人口・商工業の活動量減少等の運用環境の変化 ◆ 設備の維持管理 等
家畜排せつ物	■ 美土里館での堆肥化、自家利用により全量が有効利用されています。	◆ 畜産農家の減少等の運用環境の変化
食品系廃棄物	■ 美土里館での堆肥化、自家利用を中心に多くの割合が有効利用されています。	◆ 分別回収の促進 ◆ 少子高齢化、核家族化や商工業の活動量減少などの運用環境の変化
廃食用油	■ 美土里館での BDF 化により有効利用されています。	◆ 少量分散発生する廃食用油の効率的な回収、回収量増加
剪定枝・製材残材等	■ 美土里館で堆肥化副資材として有効利用されています。	◆ より効率的な回収、回収量の増加 ◆ 用材利用促進によるカスケード利用

(2) 未利用系バイオマス・資源作物

本町は、町域の 60%以上を森林が占めており、それらの森林・林業に由来する未利用木質バイオマス資源が多く賦存しています。針葉樹資源だけでなく里山由来の落ち葉も堆肥化に利用されています。山林に繁茂して荒廃させる竹についても、美土里館で破砕・竹粉化による利用を行っています。

また、美土里たい肥の利用や直売所での販売など特徴ある農作物生産・流通が行われており、もみ殻が畜産農家や美土里館で敷料や堆肥化副資材として循環利用されるなど農産バイオマスの利用も進んでいます。

資源作物についても、耕作放棄地や遊休農地を利用したエゴマの栽培面積が増加しており、今後菜種栽培についても推進することとしています。

表 13 未利用系バイオマス資源・資源作物の状況と課題(総括表)

資源種	活用状況	課題
全般	■ 農産バイオマスや森林資源・竹、資源作物などの未利用バイオマスの利用が美土里館などで行なわれていますが、全体では約 14%の利用率にとどまっています。	◆ 賦存量の多い森林資源の有効利用 ◆ 利用用途の創出による利用率向上
圃場残渣	■ 稲わらは、畜産農家で飼料・敷料等の利用のほか、漉き込みにより圃場還元されています。 ■ 粃殻は、美土里館で堆肥化副資材として有効利用されているほか、畜産農家で資材等として用いられています。	◆ 美土里館での利用拡大 ◆ 個別に発生する資源の有効利用 ◆ 堆肥化以外の利用方法の創出
林地残材・竹・広葉樹等	■ 美土里館で堆肥化副資材（オガコ）として間伐材が利用されていますが多くが未利用の状態です。 ■ 竹は、美土里館での粉砕・竹粉化により、土壌改良剤や飼料、食品用等の利用が期待されます。 ■ 広葉樹由来の落ち葉も美土里館で堆肥化用に有効利用されています。	◆ 間伐材や広葉樹資源の新たな用途創出等による利用促進 ◆ 竹粉の高付加価値利用の推進
資源作物	■ 耕作放棄地や遊休農地におけるエゴマの栽培面積が増加しており、今後菜種について栽培していく予定です。	◆ エゴマ油や菜種油の特産品化による栽培面積拡大

3. 目指すべき将来像と目標

3.1. バイオマス産業都市を目指す背景と趣旨

本町は、まちづくりのテーマとして『こどもには夢を 若者には希望を お年寄りには安心を』を掲げ「パワーアップもてぎ」（茂木町第5次総合計画）を推進しています。有機物リサイクルセンター「美土里館」を中心としたまちぐるみの資源循環の取り組みは全国的なモデルとして高い評価を得ています。

また、本町は里山や田園風景などの豊かな自然に恵まれており、これらの農村環境を活かしたオーナー制度や農村レストランなどの都市農村交流、まちづくり活動も活発です。第3セクター・（株）もてぎプラザが運営する「道の駅もてぎ」は全国モデル「道の駅」に選ばれるなど、地域産品の販売や交流の格好の拠点となっています。

過疎化や少子高齢化など、地域の社会・経済環境は厳しさを増していますが、本町の有する地域資源を「フル活用」して地域振興を図ることが重要です。町民・事業者が一体となり地域のバイオマス資源を活用することで、持続的に成長・発展できるまちづくりを実現することがバイオマス産業都市を目指す目的となります。

美土里館を拠点とした「美しい土の里」づくりの次のステージとして、これまで蓄積してきた経験や技術、まちづくりにおける創意・工夫を結集してバイオマス資源を活用した地域づくりのモデルを創出します。

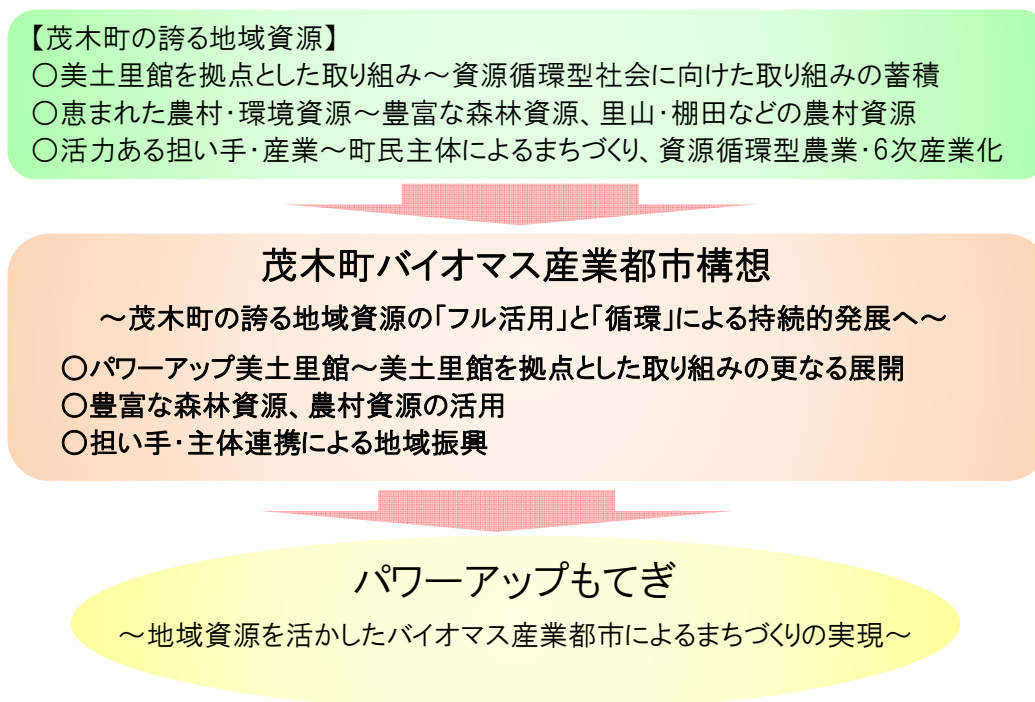


図 43 茂木町バイオマス産業都市構想の目的・趣旨

3.2. バイオマス産業都市として目指すべき将来像

本町は、里山や棚田などの自然に恵まれています。また、地域では多くの担い手が、過疎化が進む中でも都市農村交流や農村レストラン等のコミュニティビジネス、特徴ある農業などの活動を創意工夫により展開しています。本町が平成15年に整備した「有機物リサイクルセンター 美土里館」は、地域で発生する家畜排せつ物や生ごみ等の廃棄物を有用な堆肥等に転換することで地域の社会・生活・産業を支えています。これらの地域の自然や担い手、美土里館を拠点として展開してきた資源循環の取り組みは、本町が誇れるかけがえのない財産と言えます。

地域のバイオマス資源を本町の有するあらゆる「地域資源」と合わせて「フル活用」することで、地域に新しい産業と雇用を創出するなど持続的に発展できる地域づくりを目指します。

【目指すべき将来像】

1. 美土里館を拠点とする資源循環の更なる展開

美土里館にペレット化などの新たなシステムを導入することで、より多くの地域の未利用資源を地域内で有効利用できるようにします。これまでの美土里館を中心とする資源循環の取り組みで蓄積してきた知恵と技術も活用しながら、美土里館を拠点とする資源循環の発展展開を図ります。

2. 地域の恵まれた自然・農村環境資源の活用

本町は、豊富な森林資源や里山、農耕地や田園風景など恵まれた自然・農村環境資源を有しています。また、地域の自然環境を舞台とした都市農村交流や農村レストランなどのまちづくり活動も盛んです。木質バイオマスのペレット燃料利用や遊休農地等を活用したエゴマや菜種の栽培、搾油利用など、地域の恵まれた自然に由来する資源の更なる活用を図ります。

3. 特徴ある農業やまちづくり等の基盤を活用した展開

本町では、美土里たい肥を用いた資源循環型農業、安全・安心で美味しい農作物の直売所での販売、加工による新商品開発と道の駅等での販売など、特徴ある農業・農産加工が展開されています。また、生ごみの分別回収など、住民・事業者の協力・参加による町づくりが浸透しています。そのほか、良好な用地やアクセス等による企業立地も見込まれています。

バイオマス資源利用をこれらの産業基盤やまちづくり基盤と連携して展開することでより大きな経済効果や雇用効果を実現します。

茂木町バイオマス産業都市構想

～茂木町の誇る地域資源の「フル活用」と「循環」による持続的发展～



図 44 バイオマス産業都市として目指すべき将来像

3.3. バイオマス産業都市として達成すべき目標

(1) 計画期間

本構想の計画期間は、平成 27 年度から平成 36 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 年後に見直すこととします。

(2) バイオマス利用目標

本構想の計画終了時に達成を図るべき利用量についての目標及び数値を表 14 の通り設定します。（なお、賦存量は構想終了後も変わらないものとして記載しています）

表 14 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	○ 利用率 94%以上を目標とします。
	家畜排せつ物	○ 現状の美土里館での利用など、引き続き全量の有効利用を進めます
	食品系廃棄物	○ 美土里館での生ごみの堆肥化など町ぐるみの取り組みを継続し 90%以上の利用率を目指します。
	廃食用油	○ 住民・事業者における廃食油の回収の協力・参加を促進し 75%以上の利用率を目指します。
	剪定枝・ 製材残材等	○ 堆肥化副資材としての利用を進め利用率を高めます。
未利用系 バイオマス	全般	○ 利用率 46%以上を目標とします。
	圃場残渣	○ 美土里館における利用を進めながら、粃殻、稲わらの新用途創出等による利用率向上を図ります。
	林地残材・ 竹・広葉樹等	○ ペレット化や竹粉化などの新用途創出等により利用率向上を図ります。
資源作物	全般	○ 遊休農地等における栽培、搾油利用の推進等により利用率 40%以上を目指します。

表 15 構想期間終了時(平成 36 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)	(炭素換算量)		(湿潤量)	(炭素換算量)		
	t/年	t-C/年		t/年	t-C/年		
廃棄物系バイオマス	10,617	466		10,423	442		94.8
家畜排せつ物	9,075	353		9,075	353		100.0
乳牛ふん尿	8,344	310	堆肥化	8,344	310	堆肥(町内、町外)	100.0
肉牛ふん尿	694	39	堆肥化	694	39	堆肥(自家、町内)	100.0
鶏ふん	38	4	堆肥化	38	4	堆肥(自家、町内)	100.0
食品系廃棄物	1,404	62	堆肥化	1,264	56	堆肥(町内、町外)	90.0
廃食用油	29	22	BDF化	24	17	BDF	75.3
剪定枝・製材残材等	109	28	堆肥化	60	16	堆肥(町内、町外)	55.0
未利用バイオマス	23,214	6,147		10,713	2,862		46.6
圃場残さ	4,935	1,413		3,213	920		65.1
稲わら	3,948	1,130	敷料、飼料、堆肥化等	2,369	678	敷料、飼料、堆肥	60.0
もみ殻	987	283	堆肥化等	844	242	堆肥等	85.5
林地残材・竹・広葉樹等	18,279	4,734		7,500	1,943		41.0
林地残材	7,800	2,020	ペレット化、堆肥化	3,200	829	ペレット燃料、堆肥	41.0
竹	700	181	粉碎、竹粉化	300	78	土壤改良資材、飼料等	42.9
広葉樹等	9,779	2,533	堆肥化、燃料化、資材化	4,000	1,036	堆肥、燃料、資材等	40.9
資源作物(菜種・エゴマ)	27	14	搾油	11	6	植物油	40.0

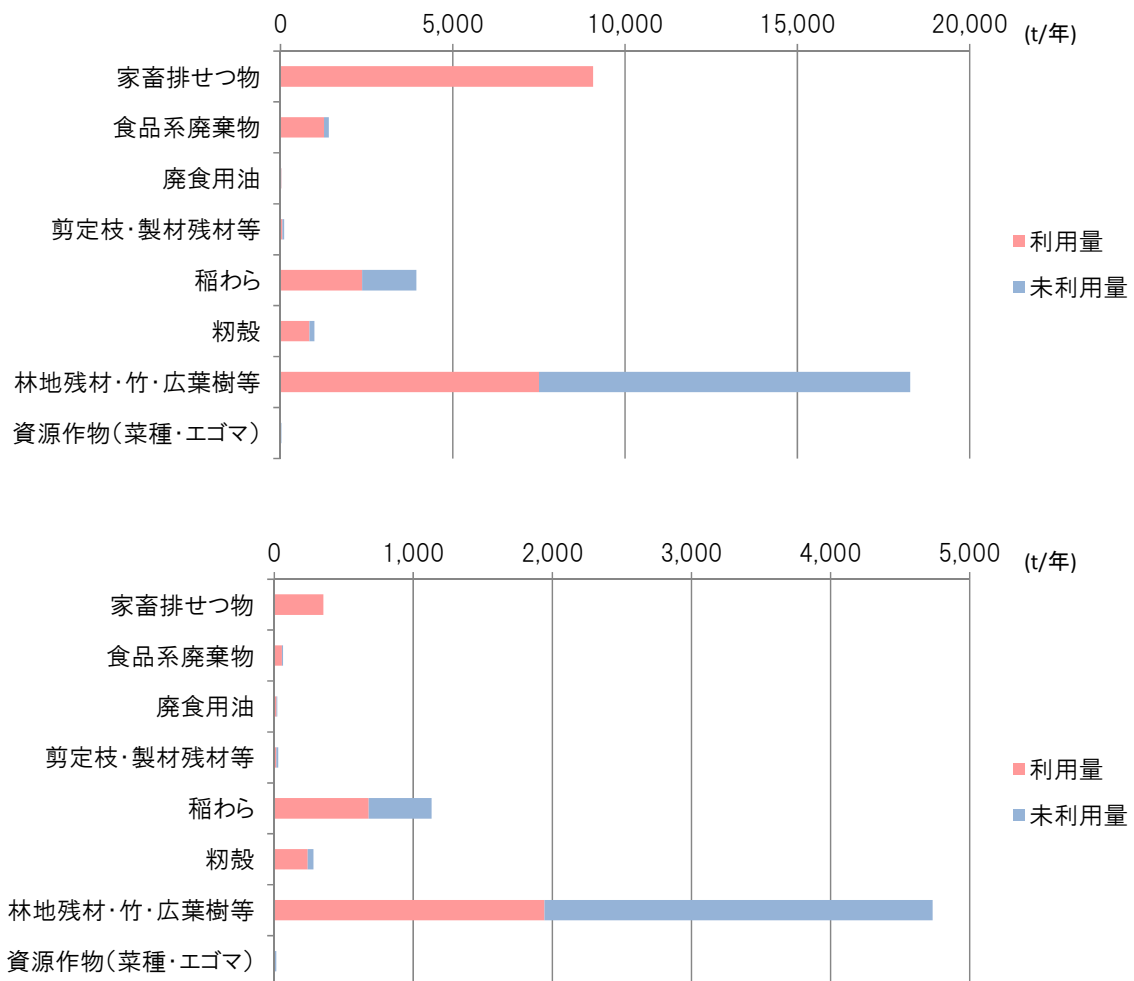


図 45 各バイオマス種類別利用量構成(構想期間終了時、上:湿潤量、下:炭素換算量)

4. 事業化プロジェクトの内容

4.1. 基本方針・骨子、概要

(1) 事業化プロジェクトの方針・骨子

本町の誇る地域資源の「フル活用」により新産業や雇用の創出、地域の活性化を図るとともに、「資源の循環・再生産」により持続的に発展できる地域づくりを目指します。

本町の有する地域資源を3本の柱とした事業化プロジェクトを推進します。

茂木町バイオマス産業都市構想 事業化プロジェクト

～茂木町の誇る地域資源の「フル活用」と「循環」による持続的発展目指して～

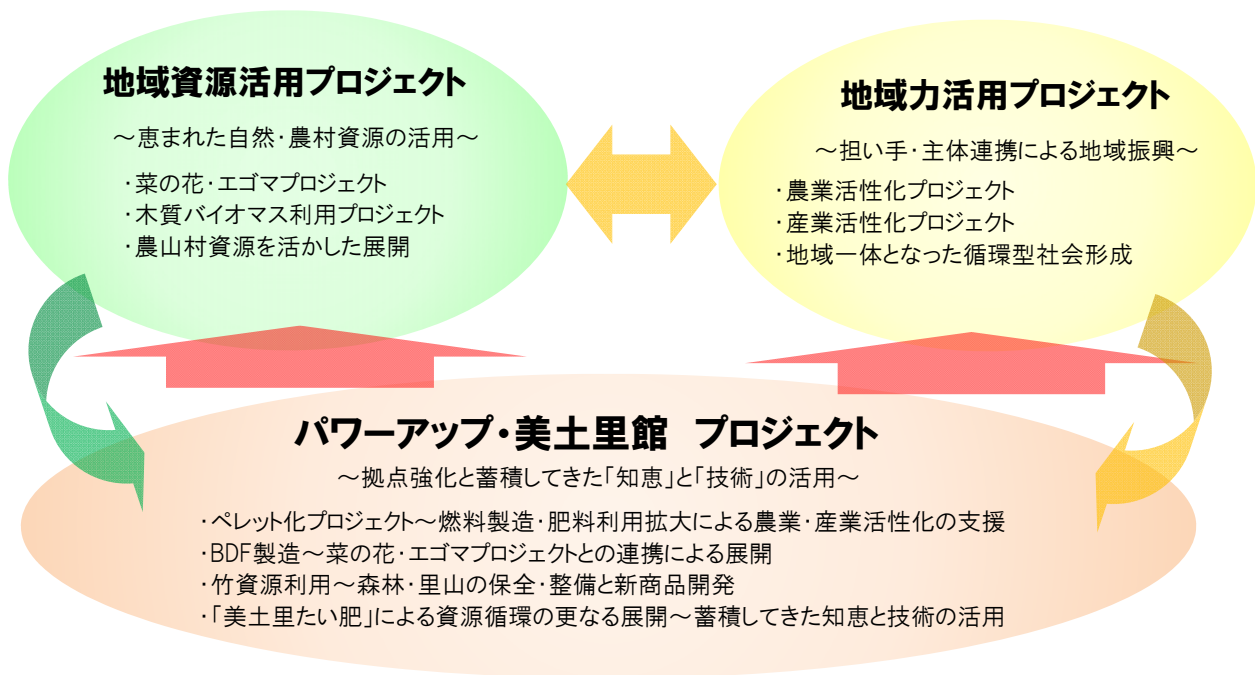


図 46 事業化プロジェクトの方針・骨子

1. パワーアップ・美土里館 プロジェクト

ペレット化プロジェクト ～ 燃料製造・堆肥利用拡大による美土里館のパワーアップ

- ・地域の木質資源を活用して木質ペレット燃料を製造し町内の農業等で利用します。
美土里たい肥もペレット化することで、堆肥の利用・販売促進を図ります。
- ・利用しやすい固形燃料により化石代替燃料の普及と産業基盤強化を図ります。
美土里たい肥による資源循環型農業、安全・安心な農作物生産をさらに推進します。
- ・ペレット化により、美土里館を拠点とした地域の未利用資源利用をパワーアップします。

BDF製造 ～ 菜の花・エゴマプロジェクトとの連携による展開

- ・植物油の地産地消・使用後廃食油の回収、住民・事業者からの回収量増大によりBDFの生産・利用拡大を図ります。
- ・菜の花・エゴマプロジェクト、住民・事業者による資源循環と連携しながら展開します。
- ・資源循環型農業・地産地消・6次産業化・まちづくりに波及を図ります。

竹資源利用 ～ 森林・里山の保全と新商品開発

- ・里山を荒らす竹を伐採して堆肥原料(粉砕)や竹粉として有効利用します。
- ・竹を堆肥化原料として使用することで発酵期間を短縮できるなどのメリットがあります。
竹粉化して製造した「美土里竹粉」は、食品素材等として高付加価値化が図れます。
- ・竹資源の利用により、森林・里山保全も進む一石二鳥のプロジェクトです。

美土里館を拠点とした資源循環の更なる展開 ～ 蓄積してきた知恵と技術の活用

- ・美土里館を拠点とした資源循環は、本町の誇る財産と言えます。
- ・美土里館の機能を強化するとともに、その多面的な効果がより一層発揮されるよう地域一体となって資源循環に取り組みます。

2. 地域資源活用プロジェクト

木質バイオマス利用プロジェクト ～ 豊富な森林資源の活用

- ・地域材を素材からエネルギー(ペレット)まで有効活用します。
- ・里山資源も落ち葉(堆肥化)から木材(エネルギー・資材)まで有効活用します。
- ・竹を資源として活用しながら森林・里山整備を進めます。

菜の花・エゴマプロジェクト～植物油の地産地消による「健康」「環境」「活性化」

- ・休耕田などで菜の花・えごまを栽培、収穫後は搾油し、健康によい植物油としてレストランや給食で地消します。新商品として道の駅などでも販売します。
- ・使用後廃食油はBDF化、搾油残渣も堆肥化して有効利用します。

農村環境資源を活かした展開～都市農村交流や新商品・サービス開発

- ・オーナー制度・農村レストランなどのまちづくり活動と連携して未利用資源を利用した新商品・サービスを展開することで地域の活性化を図ります。

3. 地域力活用プロジェクト

農業活性化プロジェクト～地域資源を利用した農業生産のモデル創出

- ・燃料(ペレット)や資材(美土里たい肥、美土里竹粉)を利用することで高品質で安全・安心な農作物を低コストで生産する本町における農業生産モデルを構築し普及を図ります。

地域産業活性化プロジェクト～地域資源・地域特性を活かした新産業・雇用の創出

- ・地域資源を活かした6次産業化等による地場産業の活性化を図ります。
- ・地域特性を活かした事業・企業誘致による産業活性化を図ります。
- これら本町の特徴を活かした事業・産業による雇用創出を図ります。

地域一体となった循環型社会形成～各主体の参加による創意工夫の結集

- ・本町では、さまざまな主体による創意・工夫を活かしたまちづくりが展開されています。
- 地域資源を知恵と工夫でフル活用し、持続的に発展できる地域づくりを目指します。

図 47 取り組みの体系・関連図

(2) 平成 27 年度の取り組み、5 年・10 年以内に具体化する取り組み

ペレット化プロジェクトについては、平成 27 年度に詳細検討を行い平成 28 年度の設備導入を予定します。菜の花プロジェクトにおいては、菜種の栽培面積・生産拡大を図りながら 5 年目までの搾油設備の導入を目指します。

そのほか、資源の利用率拡大における課題や対策、必要に応じて施設整備や設備導入について検討し、各取り組みの具体化と目標達成を図ります。

表 16 平成 27 年度の取り組み、5 年・10 年以内に具体化する取り組み

取組	平成27年度	5年目まで	10年目まで
1. パワーアップ・美土里館 プロジェクト			
ペレット化プロジェクト	→ 詳細計画検討	▲ 設備導入 製造量増大、品質・生産性向上、利用量増加 等	→
BDF製造	→ 製造量増大、品質・生産性向上、利用量増加 等	→	→
竹資源利用	→ 製造量増大、品質・生産性向上 等	→	→
美土里館を拠点とした資源循環の更なる展開	→ 資源循環量増大・品質確保と利用拡大 等	→	→
2. 地域資源活用プロジェクト			
木質バイオマス利用プロジェクト			
地域材利用プロジェクト	→ 利用方法検討 (ペレット製造乾燥用等)	→ 素材やエネルギーとしての利用拡大 等	→
里山資源利用プロジェクト	→ 利用方法検討(燃料化・資材化等)	→ (利用設備▲)	→ 利用拡大
竹資源利用プロジェクト	→ 伐採・搬入量増大、用途開発・高付加価値化、利用拡大 等	→	→
菜の花・エゴマプロジェクト	→ 詳細計画検討 試験栽培・栽培技術検討	▲ 設備導入 栽培面積・収量増大、搾油利用推進 等	→
農村環境資源を活かした展開	→ 農村環境保全・交流やまちづくり活動の推進・連携構築 等	→	→
3. 地域力活用プロジェクト			
農業活性化プロジェクト	→ 詳細計画検討 ペレット燃料利用実証検討	▲ 農業施設整備 ペレット燃料利用実証 利用拡大	→ モデルの普及拡大
地域産業活性化プロジェクト	→ 計画検討 資源利用検討	→ 6次産業化の展開 事業・企業誘致	→ 事業の拡大・雇用増加 (▲資源利用設備)
地域一体となった循環型社会形成	→ 住民・事業者等の協力・参加による資源循環の推進	→	→

4.2. 事業化プロジェクトの内容

4.2.1. パワーアップ美土里館プロジェクト

4.2.1.1. ペレット化プロジェクト～燃料製造・堆肥利用拡大による美土里館のパワーアップ

本町は、森林が町域の6割以上を占めるなど森林資源が豊富に賦存しています。現在、美土里館で堆肥化副資材（オガコ）用に間伐材を購入していますが、木質ペレットを新たな利用の受け皿とすることでさらに森林資源の利用量向上を図ることができると考えられます。

また、美土里館で製造される堆肥は、「美土里たい肥」として高い評価を得ていますが、ペレット化することで利便性と付加価値を高めながら町内外の耕種農家への利用拡大を図ります。



図 48 パワーアップ美土里館～ペレット化プロジェクト 概念図

○事業主体・事業実施場所、原料調達

町が主体となり、美土里館内に設備を設置する予定です。原料となる木材は、現在も堆肥化のオガコ用として購入している間伐材をさらにペレット用としても買い入れることで調達できます。ペレット原料となるオガコも既存のオガコ製造機を利用して製造できるなど、美土里館の事業基盤を活用することで効率的かつ低コストに製造することができます。



図 49(左)原料予定(間伐材)、(中)オガコ製造設備(既存)、(右)美土里館内の様子

○ペレット製造（燃料用・堆肥用）

ペレットは、燃料用（木質オガコのペレット化）と堆肥用（堆肥のペレット化）の併産を想定します。木質と堆肥とは、製造に際しての原料の水分調整等の条件は異なるものの、基本的に同じ設備型式を用いて双方の原料をペレット化できます。需要量・時期に合わせて、各製品をそれぞれ計画的に生産することで、製造設備の稼働率を確保するなど効率的な運用が見込めます。



図 50(左)堆肥ペレット、(右)木質ペレット(いずれも本町の試料を用いて試作)

○ペレット利用

本町では、美土里館で製造される「美土里たい肥」を用いた農作物が道の駅などの直売所で人気を博しているなど、地域の特徴を活かした農業が展開されています。道の駅もてぎを運営している（株）茂木プラザ（第3セクター）では、農作物の生産から加工、販売までを手掛ける「6次産業化」を推進しており、平成26年度に菌床しいたけ生産施設を整備したほか、今後も本町のモデル的な農業生産事業を計画しています。製造する燃料用ペレットは、これらの施設・事業で熱源用燃料として使用します。また、町による率先利用を通じて地域にも普及を図ります。



図 51(左・中)道の駅もてぎ・農作物直売所、(右)菌床しいたけ栽培施設

○事業化に向けた取り組み

平成28年のペレット製造設備の整備を目指します。菌床しいたけ栽培施設・農業生産施設で利用実証を行うなどにより利用拡大を図ります。

4.2.1.2. BDF 製造～菜の花・エゴマプロジェクトとの連携による展開

本町は、棚田などの景観資源でも知られていますが、中山間に位置し農業生産に不利となる圃場も多いため耕作放棄地が増加しています。そうした中で、山間地においても栽培しやすい作物としてエゴマ栽培が広まっており、搾油等の加工品販売も行われています。

今後、美土里館の BDF 製造拠点を基盤としながら、エゴマに加えて菜種栽培にも取り組み、搾油・植物油利用・廃食油の回収・BDF 化の一連の取り組みで構成される菜の花プロジェクトを展開します。



図 52 BDF 製造～菜の花・エゴマプロジェクトとの連携による展開 概念図

○取り組みと期待される効果

美土里館で実施中の BDF 製造・利用を中心に、油糧作物（エゴマ、菜の花）の栽培から搾油、利用、廃食油回収までの循環システム全体をパワーアップします。

それにより、耕作放棄地の利用、景観・環境保全、搾油製品化による 6 次産業化・雇用創出、安全・安心な食の提供、町民・こどもたちの健康福祉の増大、まちづくり活動の活性化などの多くの波及効果が見込めます。

○原料調達（廃食油）

現在、廃食油回収は、家庭系については拠点回収（役場、道の駅、スーパー）、給食センターや事業所については巡回により回収しています。平成 23 年度の施設整備以降、順調に回収量は伸びています。今後、さらに町民や事業者の方の協力・参加を進めることで回収量の増加を図ります。

表 17 廃食油回収量

年度	H23	H24	H25	H26	備考
原料収集量(L)	965	8,548	11,423	13,277	H23 は年度途中からの開始

○BDF 製造

BDF 製造は、エステル交換後、水洗による精製を行う方式で 100L/バッチの能力の設備で行っています。美土里館における堆肥製造の経験やノウハウを活かして、原料油搬入量・製品製造量等の稼働履歴の把握や定期的な製品品質の分析などを行い、高品質な燃料が安定して製造できるよう管理を行っています。

○BDF 利用

製造された BDF は、美土里館内の重機で使用しています。

○今後の取り組み

廃食油の回収、BDF 製造、利用を今後も拡大していきます。回収量が製造能力を超えることも今後は考えられますが、廃食油は堆肥化原料にも利用でき受入量は制限されません。住民や事業者の方々の取り組みによる環境保全・資源循環の取り組みの一環として推進します。

4.2.1.3. 竹資源利用 ～ 森林・里山の保全と新商品開発

本町は、美しく豊かな里山の自然環境に恵まれています。雑木の利用が少なくなり山に手が入らなくなったことから荒れた山林も見られるようになっていきます。中でも、竹の繁茂は大きな課題となっています。

そうしたことから、竹の破砕機・竹粉製造機を導入し、民家近くの竹林で生活の支障となる箇所などを中心に竹を伐採し、美土里館へ搬入、堆肥化副資材等として利用する取り組みを行っています。竹の粉碎物を堆肥化原料として混ぜることで発酵が促進され発酵期間が短くなるなどの効果が見られています。また、竹粉を乳酸発酵させた「美土里竹粉」は、土壌改良資材や飼料、食品素材として好評を博しています。

今後、美土里館を拠点として、竹の利用を進めることで地域の厄介ものである「竹」を逆に有用な資源・原料として活用しつつ地域の環境保全を図ることとします。



図 53 竹資源利用 ～ 森林・里山の保全と新商品開発の概念図

○取り組みと期待される効果

竹は、森林や里山に繁茂して荒廃させるほど強い生命力を持っていますが、その活力の源を発酵技術に有効活用しています。高品質な堆肥や資材・飼料・食料として利用することで、本町の特徴である地産地消・循環型農業、6次産業化も推進されます。また、それにより里山・森林保全も進むという好循環が期待できます。

○原料の調達

農家や住民の方から連絡を受けて、道路脇などを優先的に伐採した竹を原料として使用します。作業員としてシルバー人材の方が活躍するなど、雇用の場ともなっています。

堆肥化の発酵促進材として有効で、今後美土里竹粉の需要が増加することも見込まれることから、年 100 t を目途に確保し今後はさらに増加を目指します。

○竹の破砕・竹粉化と利用

美土里館に設置している竹粉碎機（可搬型）と竹粉製造機（定置型）により加工しています。

竹の粉碎物は、堆肥化原料として利用することで発酵が進む効果が得られ有用です。竹粉は、乳酸発酵させて「美土里竹粉」として販売しています。



図 54(左)竹粉碎機、(中)竹粉製造機、(右)美土里竹粉

○今後の取り組み

竹資源の有効利用をさらに進めていきます。生活上重要な道路脇などを優先的に伐採していますが、里山や森林を荒廃させているその他の箇所についても手入れを行っていきます。伐採、搬出、加工にはコストを要しますが、美土里たい肥や美土里竹粉の利用推進、6次産業化等の取り組みと連携することで推進していきます。

4.2.1.4. 美土里館を拠点とした資源循環の更なる展開 ～ 蓄積してきた知恵と技術の活用

美土里館は、地域の環境やリサイクルへの貢献はもちろん、堆肥販売や廃棄物の処理費軽減、酪農家のふん尿処理経費削減等の経済効果、森林保全や家畜ふん尿の適正処理、廃棄物の焼却処分量減などの環境効果、安全・安心な地域農作物の生産・流通等の健康福祉の増進効果など多くの多面的な効果を発揮しています。

美土里館を拠点とした資源循環を強化することで、これらの「ミドリ効果」をより拡大し地域の生活や社会経済への還流を図ります。

○「ミドリ効果」～5,000 万円分の貢献

美土里館は、地域の資源循環を通じて負担金や事業費削減等の便益を発揮しています。

表 18 「ミドリ効果」の概要

項目	内容
美土里たい肥販売	1,000 万円
廃棄物焼却費用削減(生ごみ、剪定枝)	1,800 万円
畜産経営による環境汚染防止	農地 80ha の環境汚染防止
もみ殻の焼却中止による環境保全(水稻農家 50 戸のもみ殻処理)	水田 180ha 分
森林整備による効果(80ha を農家により整備し経費削減)	2,620 万円
農家支援(学校給食への地場食材供給)	100 万円
美土里シール認定事業(美土里シール添付による付加価値化)	220 万円
環境負荷軽減(廃棄物焼却量の削減による)	CO ₂ やダイオキシン排出削減等
健康促進(美土里たい肥栽培野菜等の提供による)	健康促進・医療費削減等
農家の経営支援(ふん尿処理費削減や軽労化、減農薬・減化学肥料)	農家の経費削減・軽労化等
合計	5,000 万円以上の効果



【美土里シール認定事業】

美土里たい肥を一定量以上使って栽培された野菜を美土里野菜として、認定シールを貼って販売しています。「美土里野菜」の成分分析の結果、収穫量だけでなく、食味、栄養成分も向上していることがわかり、「美土里シール＝おいしい野菜」と認知されることで販売促進や付加価値化により地域の生産農家の経営支援等に貢献しています。

4.2.2. 地域資源活用プロジェクト

4.2.2.1. 木質バイオマス利用プロジェクト ～ 豊富な森林資源の活用

本町は、町域の 60%以上を森林が占めており、そのうち半分以上の割合を天然林・広葉樹が占めています。これら里山の資源は、かつては生活に欠かせない燃料として利用されていましたが、昨今では利用量が大きく減少しています。里山資源の利用と保全の推進が課題となっています。

人工林・針葉樹では、素材生産や間伐等の森林施業が行われており、美土里館で堆肥化資材用として間伐材を 5000 円/トンで購入していますが、まだ多くの割合が未利用となっています。また、手入れの行き届かない森林の増加に伴い、竹の繁茂・林地の荒廃も近年課題となっています。

これらの地域に豊富に賦存する森林資源や里山資源、竹の有効利用を図ります。

(1) 地域材利用プロジェクト～地域の森林資源を素材からエネルギーまで有効活用します

木材は、本町で最も豊富に賦存する再生可能かつ持続的に利用できる資源です。素材からエネルギーまで幅広く利用でき、CO₂ 吸収・固定や大気・水質浄化等の多面的機能も有しています。本町の環境の根幹を支える資源といっても過言ではありません。

しかし、植林された人工林は、間伐等の継続的な手入れと利用、また利用後の再造林が必要です。これらの資源の利用から再生産までを踏まえた取り組みが今後不可欠です。

用材向けの人工林資源を、公共施設等の建築材として利用しながら、森林整備や素材利用の際に発生する間伐材や残材をエネルギーとして有効利用するカスケード型の利用システムにより資源を「使い切る」仕組みづくりを行います。

○原料の搬出

本町でも、戦後に造林された林分が伐期を迎えようとしている一方、若齢級の林分は

少ないという偏った資源構成となっています。また、素材価格の低下や人件費等の生産コストなど素材の利用を巡る環境は厳しい状況にあります。

長期にわたり素材として利用できるという木材の良さを評価して公共施設等での素材利用を図るとともに、用材とならない材についてはペレット燃料や堆肥化用としての利用を進めることで、資源利用に係る各主体がメリットを享受できる仕組みづくりを行います。

○地域材の利用

本町では、町有林の木材を用いた公共施設の木質化を積極的に推進しています。また、利用後の残材は、美土里館で堆肥化に使用するオガコ用として利用するなど資源を使い切ることを徹底しています。今後も、ペレット燃料化の取り組み等により利用の受け皿を拡大していきます。



図 55 地域材利用プロジェクトの概念図

○今後の取り組み

森林所有者の方や森林組合などの関連主体と密に連携し、森林整備計画や茂木町公共建築物における木材利用方針等の施策との整合性も確保しながら具体的な仕組みづくりを推進します。

(2) 里山資源利用プロジェクト～里山資源を落ち葉から木材まで有効利用し里山再生を図ります

本町は、町域の6割以上を森林が占めていますが、天然林・広葉樹の占める割合の方が多くなっています。これらの広葉樹は、かつては薪炭エネルギーとして地域の身近な生活の中で有効利用されていましたが、今日では一部が炭焼きなどで利用されているものの、多くは未利用なままとなっています。利用されないこれらの天然林は手入れが行き届かず荒廃化することや高林齢化による病害の発生などが懸念されています。

これらの広葉樹を熱分解による燃料・資材化等の新たな用途に利用することで、かつての炭焼き等に代わる現代型の資源利用・里山再生のサイクルを構築します。



図 56 里山資源利用プロジェクトの概念図

○原料の搬出

現在、落ち葉については農家の方々などにより集積された原料を美土里館が買い取っています。木材についても、有用な用途を創出することで利用を図ります。かつては、里山の木材は燃料として有効利用され、それにより山がきれいになるとともに地域は生活の糧を得ていました。今日に即した新たな利用方法を開発することで利用を進めます。

○転換・利用方法

町内では、かつては炭焼きが多く行われており、現在でも一部が継続されています。現在、炭化をはじめとする熱分解技術が発展しており、利用形態も固形燃料（炭）だけでなく液体（油分）や気体（ガス）としてなど、利用方法も発電や燃料、資材など多くの方法が考えられます。民間団体による燃料化の検討例があり、それらの動向と連携しながら新たな利用技術の導入を検討します。また、資材としての利用も検討していきます。

(3) 竹資源利用プロジェクト～竹を資源として利用することで森林・里山保全を図ります

竹の粉碎物を堆肥化時に利用することで発酵が促進され、発酵期間が短くなるなどのメリットがあります。また、竹粉製造機・乳酸発酵により製造した「美土里竹粉」は、地力増進用素材や飼料用、食品用などの利用が進められています。

これらの取り組みと連携することで竹資源利用のメリットを最大化し、伐採・利用を継続できる仕組みづくりを行います。



図 57 竹資源の利用と竹林整備・森林保全

4.2.2.2. 菜の花・エゴマプロジェクト～植物油の地産地消による「健康」「環境」「活性化」

本町は、棚田や里山などの田園風景や自然環境に恵まれています。過疎化の進展とともに利用されない農耕地の増加、それに伴う荒廃地化などの悪影響も見られます。

そこで、平成 16 年頃から耕作放棄地の解消と遊休地対策の一環として高齢者でも育てやすい作物としてエゴマの栽培を開始し栽培面積を増加させてきました。平成 18 年には加工所が整備され、搾油機を用いた搾油、道の駅もてぎを中心としたエゴマ油の販売も始まり、今日では栽培面積は 5ha 以上に達しています。より収量が見込め、食の安全・安心や健康への関心の高まりの中でニーズも見込める菜種についても試験栽培や勉強会などを開始しています。

今後、エゴマ・菜種の栽培拡大と搾油商品の開発を行いながら菜種油の搾油施設の整備を目指します。これにより、美土里館や道の駅もてぎ等の拠点と連携した「菜の花・エゴマプロジェクト」のサイクルを構築します。



図 58 菜の花・エゴマプロジェクトの展開の概念図

4.2.2.3. 農山村資源を活かした展開～都市農村交流や新商品・サービス開発

本町の恵まれた農山村資源から得られる様々な商品が、より有利に地消または販売されることで、地域経済への還流が期待できます。オーナー制度や農村レストラン、道の駅もてぎなどの取り組み・拠点と連携して資源利用と新商品・サービスを開発していくことで地域経済の活性化を図っていきます。



4.2.3. 地域力活用プロジェクト

4.2.3.1. 農業活性化プロジェクト ～ 地域資源を利用した農業生産のモデル創出

本町では、いちごやトマト、ニラなどの生産物が高い評価を得ています。寒暖の差が大きい気候や恵まれた水、空気、また優れた土壌改良効果を持つ美土里たい肥の利用といった特徴を活かすことで差別化されています。また、第3セクター（株）もてぎプラザでは、農作物の生産から加工・販売までを手掛ける6次産業化を推進しており、その一環として平成26年度に菌床しいたけ生産施設を立ち上げました。また、今後、本町の特徴を活かした農業生産のモデルとなるような生産施設の整備も計画しています。

これらの農業生産で、美土里館で製造される木質ペレットや美土里竹粉等を用いることで差別化と高付加価値化を図り、本町における新しい産業・雇用の創出を図ります。

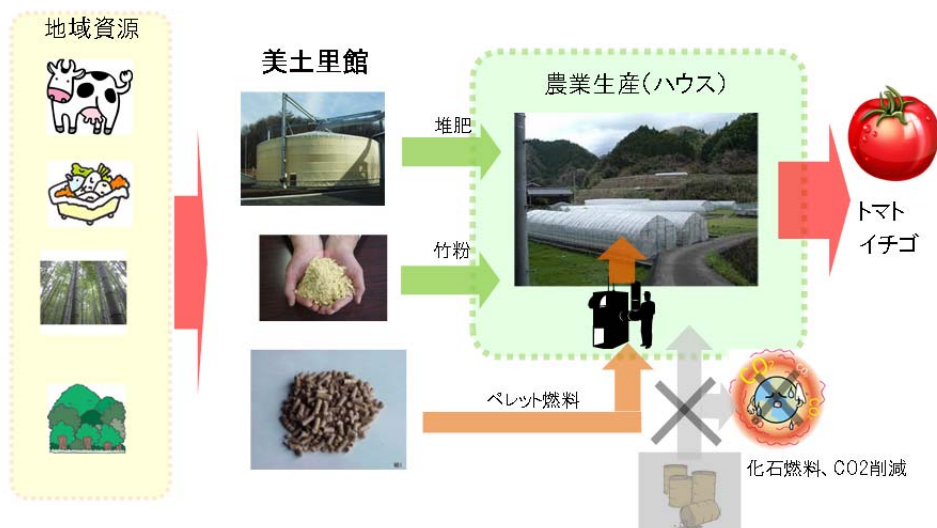


図 59 農業活性化プロジェクトの概念図

○生産に用いる資材・燃料の供給

しいたけ菌床栽培では、空調用のエネルギーを使用しています。また、今後計画している農業生産施設は、トマト等の施設園芸で加温用のエネルギーを使用します。生産に必要なこれらの燃料を今後美土里館で製造を予定する木質ペレットを用いて行う計画とします。

また、美土里竹粉など美土里館で製造される資材の利用も可能で、これらの本町の特徴ある資源を農業生産に活かすことで生産物の高品質化・差別化を図るとともに、生産物加工・商品開発や道の駅もてぎでの販売等を通じて高付加価値化を実現します。



○生産残渣の利用

菌床栽培では使用後に廃菌床が発生しますが、美土里館で堆肥化することで有効利用できます。美土里館という資源循環の拠点は本町における事業活動の強みとなります。

図 60(上)しいたけ菌床栽培施設の空調関連設備、(下)使用後の廃菌床

4.2.3.2. 地域産業活性化プロジェクト～地域資源・特性を活かした新産業・雇用の創出

(1) 地域資源を活かした 6 次産業化による地場産業の活性化

「道の駅もてぎ」は、全国モデル「道の駅」に選ばれるなど、高い集客力と商品販売力を有しています。美土里館を拠点とする資源循環をベースとしながら、町内製品の販売拠点として道の駅を活用することで、生産・加工・販売をそれぞれ有利に展開できます。バイオマス資源を活用した 6 次産業化や生産過程での残渣等のリサイクルなど、本町の有する強みを最大限に活かした地場産業の振興を図ります。

○茂木エゴマの会と道の駅もてぎ（（株）もてぎプラザ）の連携

茂木エゴマの会では、耕作放棄地等でのエゴマ栽培を拡大しながら搾油加工や二次加工品等の開発を行っています。それらの商品は、道の駅もてぎや百貨店、また道の駅もてぎの通信販売でも好評で町内での生産・加工と第 3 セクターによる販売が連携しながら農家の所得増大が図られています。



図 61(左)エゴマ栽培圃場、(右)エゴマ油を用いた商品(道の駅もてぎや百貨店等で販売)

(2) 地域特性を活かした事業・企業誘致による産業活性化

本町は、広い地域面積と豊かな緑・水、首都圏等周辺地域への良好なアクセスといった地域特性を活かした企業・産業誘致を進めています。既に大規模な鶏卵工場が立ち上がるなど、今後も企業参入が期待されています。本町の地場産業に配慮しながら、本町の特徴に合致した事業・企業の誘致を進めることで地元の雇用増大を図ります。これらの新事業・産業においても生産残渣のリサイクルや副産物利用など資源の有効利用を行うことで、環境保全や資源循環がなされるとともに、新商品・サービスの創出など地場産業の振興にもつながるものと期待されます。地域一体となって発展できる仕組みづくりを目指します。

○今後検討予定の取り組み

- ・廃棄物を用いたメタン発酵によるエネルギー回収
- ・加工残渣のエコフィード化



図 62 工場立地場所の造成の様子

4.2.3.3. 地域一体となった循環型社会形成～各主体の参加による創意工夫の結集

美土里館を拠点として展開してきた資源循環の実績とその過程で蓄積してきた経験や技術は本町が誇る財産と言えます。今後も、美土里館の拠点機能を強化するとともに、より一層町民、事業者が一体となった資源循環に努めます。



4.3. バイオマス以外の再生可能エネルギー

本町では、過去に深刻な水害に見舞われたことがあるなど防災も施策上重要となっています。特に、東日本大震災以降、地域で確保でき自立的に利用できる再生可能エネルギーの必要性が高まっており、バイオマス以外の再生可能エネルギーについても積極的に取り組んでいます。

町民体育館、中学校、給食センター等の公共施設に太陽光発電を導入しているほか、道の駅に併設した防災館では、防災型の太陽光発電（蓄電池併設）を整備するなど、再生可能エネルギーの利用による地域の安全・安心確保に努めています。



【施設概要】平時は、休憩所として利用、授乳室有り。
施設 1 階は防災用品の展示や茂木の大水害を中心とした写真が展示されています。

【主な防災関連設備】

- ・ 太陽光発電(10kW)
- ・ 太陽光発電利用照明、街路灯
- ・ 非常用電源(蓄電池)
- ・ 物資保管倉庫
- ・ 地中熱利用

図 63 防災館(屋根上は太陽光パネル)

5. 地域波及効果

(1) バイオマス利用率の向上

バイオマス産業都市構想の具体化により、バイオマス利用率の向上効果が期待されます。美土里館を中心とした資源循環により、現状でも廃棄物系バイオマスは高い利用率となっていますが、本構想によりさらに利用率を高めます。また、未利用バイオマス・資源作物についても利用率向上を図ります。

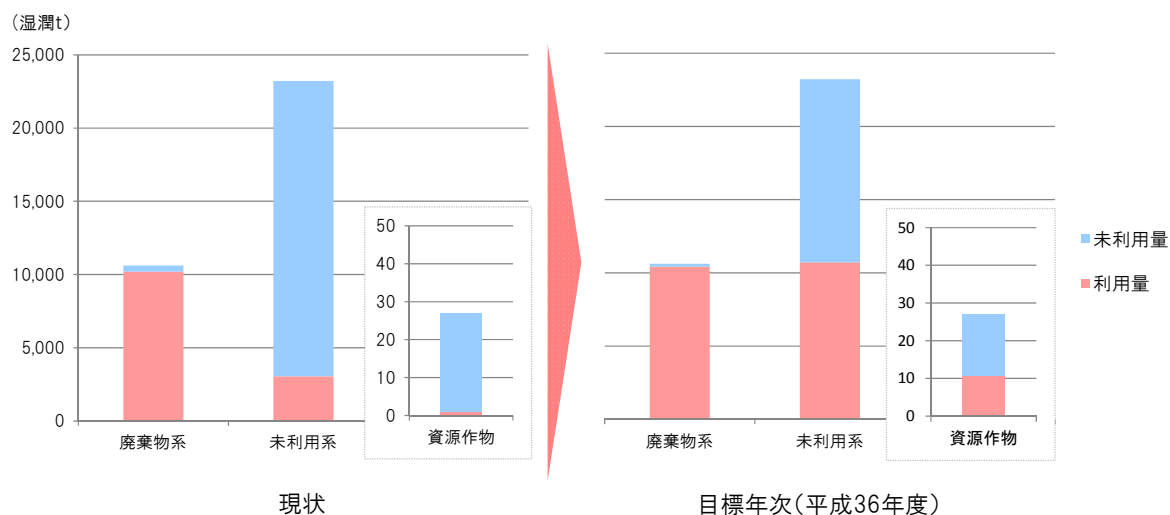


図 64 バイオマス利用率向上効果

(2) 経済効果・CO₂削減効果・雇用創出効果

バイオマス産業都市構想の具体化により、製品等の販売・利用による経済効果、CO₂削減効果や雇用創出効果が期待できます。

表 19 経済効果・CO₂削減効果・雇用効果

取り組み	経済効果(波及効果等)		CO2削減効果	雇用効果
	製品・サービス等	効果額例		
1. パワーアップ・美土里館 プロジェクト				
ペレット化プロジェクト	ペレット(燃料・たい肥)	48,000 千円/年	1,300 t-CO ₂ /年	4 人
BDF製造	BDF	2,000 千円/年	50 t-CO ₂ /年	1 人
竹資源利用	竹粉	13,000 千円/年	-	2 人
美土里館を拠点とした資源循環の更なる展開	美土里たい肥等 (ミドリ効果)	25,000 千円/年 (50,000 千円/年)	- (50 t-CO ₂ /年)	
2. 地域資源活用プロジェクト				
木質バイオマス利用プロジェクト	用材・熱利用等	20,000 千円/年	(1,400 t-CO ₂ /年)	8 人
菜の花・エゴマプロジェクト	搾油	30,000 千円/年	-	3 人
農村環境資源を活かした展開	(交流人口・購買量増加)	(10,000 千円/年)	-	
3. 地域力活用プロジェクト				
農業活性化プロジェクト	農作物(トマト・イチゴ・しいたけ)	200,000 千円/年	(ペレットに含む)	(18 人)
地域産業活性化プロジェクト	(6次化製品(農産加工品)等)	(10,000 千円/年)	-	(20 人)
	(事業残渣等利用)	(200,000 千円/年)	(4,000 t-CO ₂ /年)	
地域一体となった循環型社会形成	(ミドリ効果等の各効果の増大確保)			
効果合計 (波及効果)		338,000 千円/年 (270,000 千円/年)	1,350 t-CO ₂ /年 (5,450 t-CO ₂ /年)	18 人 (38 人)

6. 実施体制

推進に際しては、「茂木町バイオマス産業都市構想推進会議」（以下、「全体推進会議」と呼びます）と個別取り組みごとに「プロジェクト推進会議」を立上げ、バイオマス産業都市構想と本町の各種まちづくり施策・取り組みと有機的連携を保ちつつ個別プロジェクトを具体的に推進します。

農林課が事務局となり、構想全体の進捗管理や庁内会議等による関連部署間の調整、広報やホームページ等を通じた情報発信等を行うことで、地域一体となって推進する体制を整えます。

進捗状況の管理や目標達成状況等の評価は、個別プロジェクトについてはプロジェクト推進会議で随時行うほか、全体推進会議でも必要に応じて定期的に行うことでプロジェクト推進と成果の達成を図ります。

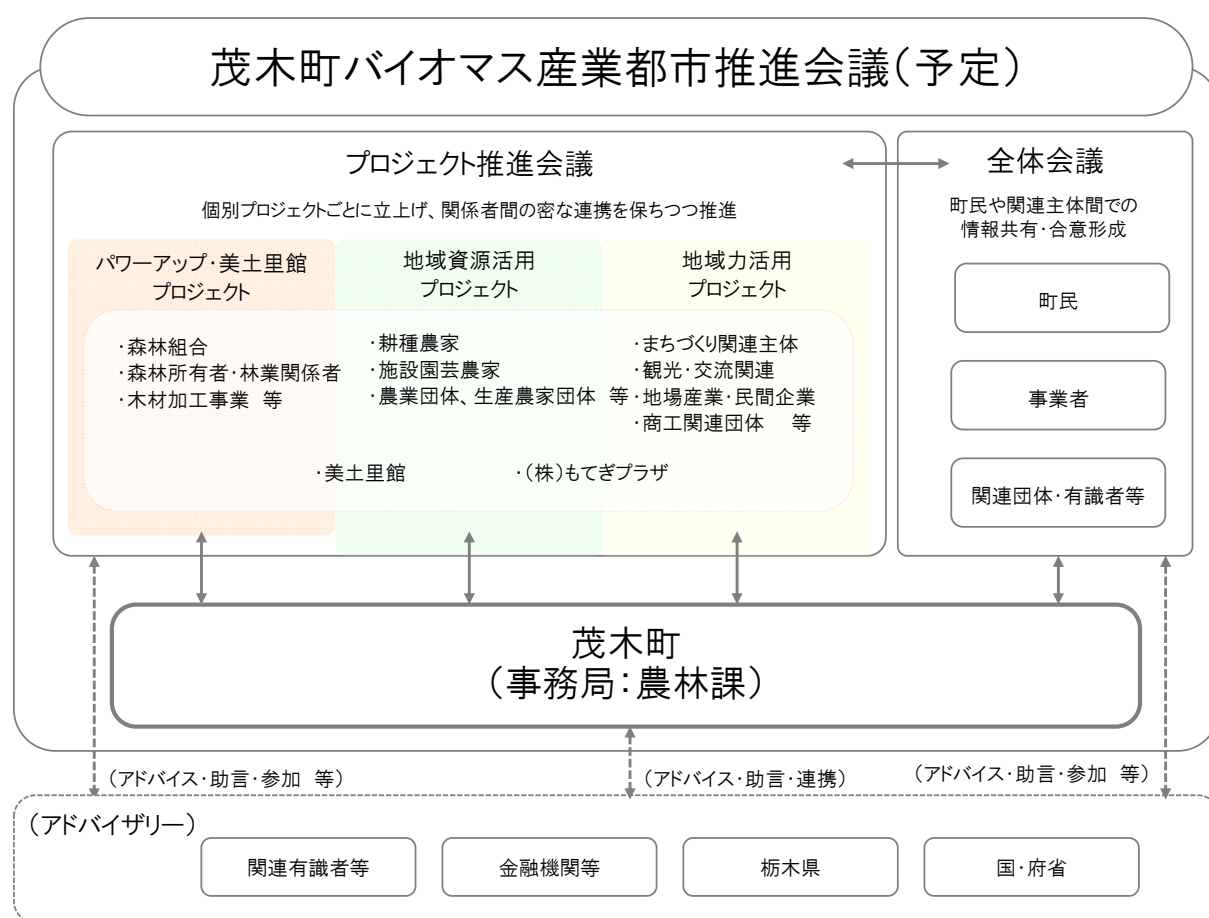


図 65 実施体制

7. フォローアップの方法

本構想における事業化プロジェクトの進捗状況や目標・効果の達成状況等は、個別プロジェクトについてはプロジェクト推進会議で毎年度確認し、社会情勢等も考慮しながら適宜変更・修正等の最適化を図ります。また、全体推進会議において、原則として5年後の平成31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。

計画期間の最終年度（平成36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します。

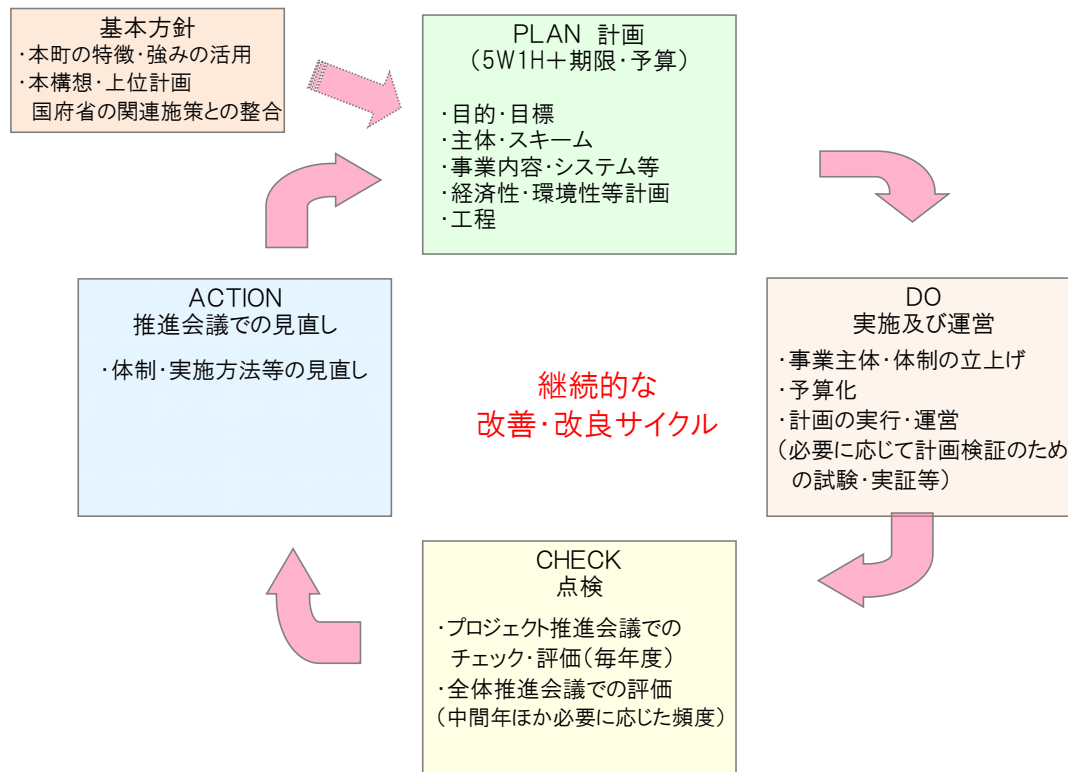


図 66 PDCA サイクルによる進捗管理及び取組効果の検証

(1) 中間評価

計画期間の中間年となる平成31年度にバイオマスの種類別利用状況や取組の進捗状況、構想見直しの必要性について全体推進会議で評価します。

なお、毎年度、個別のプロジェクト推進会議のレベルで進捗状況等を確認し全体推進会議に報告するとともに、必要に応じてプロジェクト推進会議で調整を図ります。

(2) 事後評価

計画期間が終了する平成36年度を目途に(1)の内容に加えてCO₂削減効果や雇用創出効果、経済効果などを関連する指標により検証します。また、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。

それらを踏まえて計画期間全体の達成状況について総合評価を行います。

8. その他の地域計画との有機的連携

本構想は、「茂木町第5次総合計画」を最上位計画として、個別の施策や計画と有機的連携を図りつつ推進するものとします。都道府県・国府省における関連計画や必要に応じて周辺自治体等の関係機関における構想・計画・取組等とも連携・整合を図りつつバイオマス産業都市の実現を目指します。

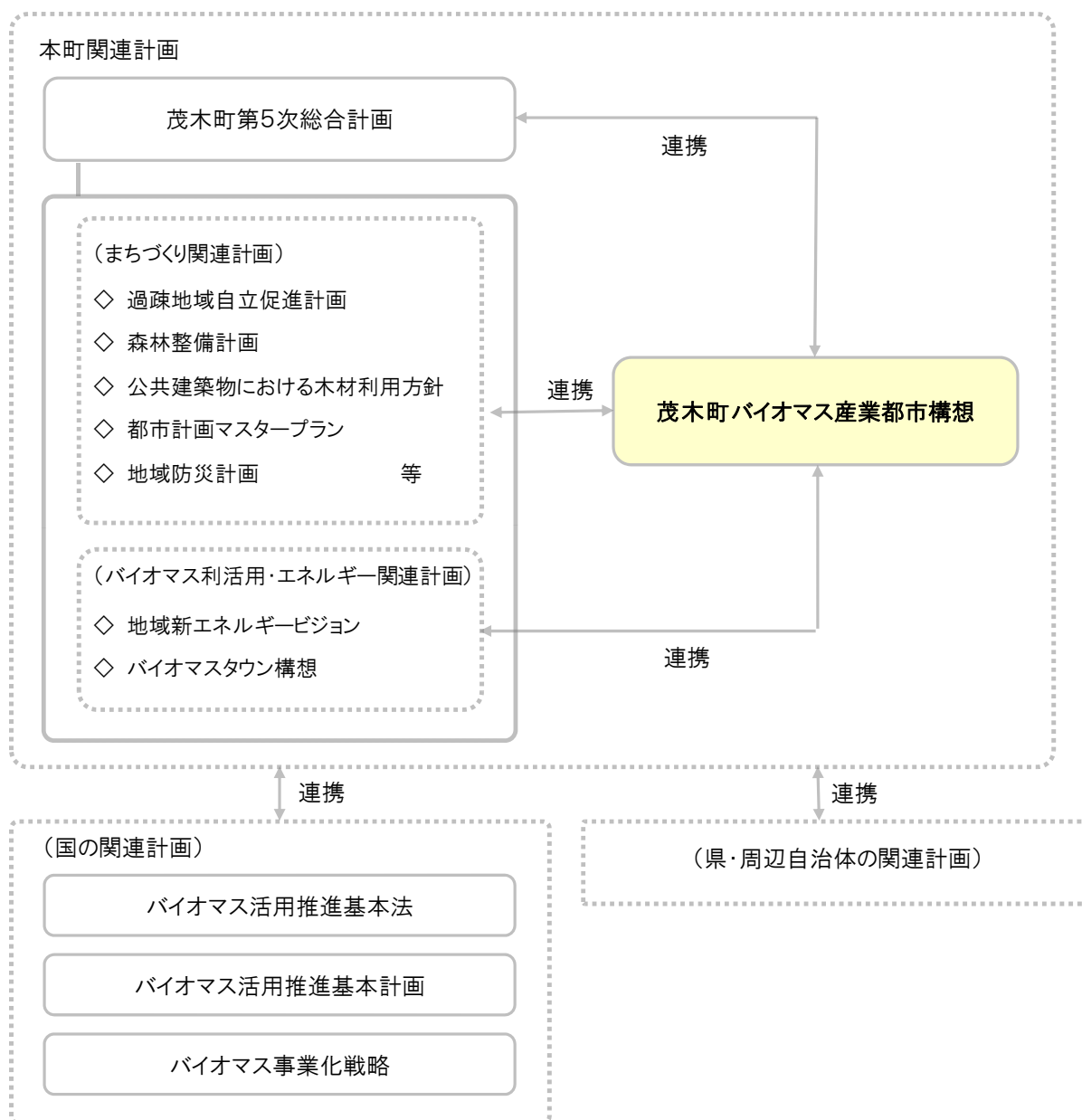


図 67 茂木町バイオマス産業都市構想の位置付け