

茂木町バイオマスタウン構想

1 . 提出日

平成 1 8 年 8 月 2 8 日

2 . 提出者

茂木町農林課土づくり推進室

担当者名： 矢野健司 三村和弘

〒321-3542

栃木県芳賀郡茂木町大字九石 641 番地 1

電話： 0285-63-5622

FAX： 0285-63-5622

メールアドレス： mimura.kazuhiro@town.motegi.tochigi.jp

3 . 対象地域

茂木町

4 . 構想の実施主体

茂木町

5 . 地域の現状

経済的特色

農業については、かつての葉たばこに替わり、しいたけやこんにゃくが主要な産物になっていたが、最近では園芸作物として、いちご、なす、しゅんぎくが多く栽培されるようになり、直売所では中山間地域の特性を生かした少量多品目の野菜が「新鮮でおいしい」を目玉に販売額を伸ばしている。また、本格稼動を始めた「有機物リサイクルセンター美土里館」を核とした環境保全型農業の推進を図っている。

さらに、市街地西部に位置する道の駅「もてぎプラザ」を活用し、農業と観光業の連携に重点を置いた町の情報発信基地づくりを進めている。

社会的特色

町の北部をアユ釣りの名所である日本でも有数な清流・那珂川が山肌をえぐるように蛇行して流れ、またとちぎの景勝百選に選ばれた鎌倉山山頂からのダイナミックな眺望や、全国の棚田百選に選ばれた「石畑の棚田」をはじめとした農村風景が来町する人々の心をなごませている。また市街地はかつての城下町としての面影を残し、歴史を伝えつつ特有の文化をつくり上げてきた。

平成 8 年に県内第 1 号の道の駅に指定された道の駅もてぎ内にある「もてぎプラザ」は、観光案内や特産品の P R など、町の情報発信基地として多くの方に利用され連日にぎわっている。

地理的特色

茂木町は栃木県の南東部に位置し、県境を走る八溝山系にある。東南部は茨城県笠間市、桜川市、城里町、常陸大宮市に、北部は那須烏山市に、西部は益子町、市貝町に隣接している。東西12km、南北27km、総面積172.71km²の細長い町で標高150～200mの山が総面積の2/3を占める山間地帯である。

茂木町の位置図



行政上の地域指定

- ・農業振興地域
- ・過疎地域
- ・振興山村地域

6. バイオマスタウン形成上の基本的な構想

(1) 地域のバイオマス利活用方法

1) 廃棄物系バイオマスのリサイクルを核とした地域資源の利活用推進

茂木町ではこれまで不要なものとして扱われてきた、廃棄物や地域の未利用資源のリサイクルを進め、自然の持つ循環システムとの共生をめざしている。平成13～14年度資源リサイクル畜産環境整備事業により家畜排せつ物処理施設を整備した「有機物リサイクルセンター美土里館」において地域資源である5種類（牛ふん、生ごみ、落ち葉、もみがら、おがこ）のバイオマスの利活用により良質なたい肥を製造し町内の農地へ還元して、その生産物の地産地消体制の確立に取り組んでいる。

今後は、家畜排せつ物のメタン発酵によるバイオガスの利用や、間伐材、剪定枝の活用によるバイオエタノールの生産・利用についても検討を進め、美土里館によるたい肥の製造流通に加え新たなバイオマスの利活用を推進し、地域の特色を活かした循環型社会の構築を目指していく。

原料

家畜ふん尿

茂木町の酪農家全体で約600頭の乳牛が飼育されており、そのうち約200頭分のふん尿を収集して、たい肥の原料にしている。収集方法は毎週の収集計画を作成し、美土里館の職員が収集する。処理料金はトンあたり、800円～1,000円。いままで圃場に過剰に投入したり、野積みなどにより地下水への窒素汚染や悪臭などによる環境汚染が懸念されていたが、美土里館へ搬入することで良質なたい肥へと生まれ変わり、飼料畑約80haへ還元できることになる。たい肥の適正施用により、農地での窒素過剰の防止が図られる。

生ごみ

茂木町の世帯数は約5,000戸であり、その中の1,800世帯の生ごみを美土里館に回収している。収集方法は各地区ごとに週2回の収集で、生ごみだけを分別してもらい、とうもろこしが主原料になっている生分解性の収集用袋を使用する。専用袋は20リットルが1枚1

5円、10リットルの袋が1枚10円で購入してもらおう。分別については町民の方の協力もあり、異物混入は少ない。またスーパーやレストランなどの事業所の生ごみも1キロ当たり7円で処理している。今まで生ごみについては焼却処理していたが、二酸化炭素による地球温暖化などの問題を考えると、ごみを燃やさないで活かすという観点は、有効な環境保全になっていくと思われる。

枯葉

たい肥に使用する枯葉は年間250tになる。枯葉にはたい肥の発酵に必要な細菌が豊富に含まれており、非常に優秀な原材料である。この枯葉は茂木町内の約80haの山林から収集している。この作業は50戸の農家、約100人が12月から4月まで行っている。美土里館で枯葉収集袋を貸し出し、1袋400円で購入している。山に入って作業することにより、農家の健康増進にもつながる。また枯葉を集める為に下刈りを行うことで、今まで手入れされず荒れていた山が美しい山に生まれ変わり、里山の保全に一役かっている。

おがこ

おがこは間伐材や剪定枝を粉砕して美土里館で製造している。間伐材を山に切り倒したままの状態では、腐食するには十数年もかかり森林状態にも良くない。また家庭の庭木から出る剪定枝は焼却されていた。これからは、環境にやさしい処理をしていかなければならないため、おがこにしたい肥の原料としている。

もみがら

もみからは専用のもみがら収集車(10立方入る吸引装置つき運搬車)で収集している。最近ではもみからの処理に困っている農家が多くなっている。そこで美土里館では町内の180haの水田から出るもみらを無料で収集し、たい肥の副資材として活用している。現在60戸ほどの農家から回収しているが、未回収の農家もあり、今後、回収率をあげ、もみらの有効活用を図っていく。

製造工程

計量

計量は施設に搬入される原料及び副資材そして製品の量を種類ごとに管理するもので、収集運搬車の車両込みの重量を計量できるものでなければならない。日計、月計、年計を基に原料、製品たい肥の管理をしなければならず重要である。

原料投入棟

固液分離装置、原料及び副資材投入ホッパーから構成されている。原料(生ごみや畜ふん尿)は原料投入ホッパーに、副資材(落ち葉、おがこ、もみがら)は副資材投入ホッパーにそれぞれ投入され、混合機によって混合される。スラリー状の畜ふん尿は、固液分離装置で固形物が取り除かれ液肥化装置に搬送されて液肥にされる。取り除かれた固形物は、原料と一緒に処理される。好気性の良好な発酵を実現するためには、原料の水分調整が最も重要である。

一次発酵棟(円形発酵棟 25日)

混合機からコンベアによって自動搬送された原料は、この槽内に堆積し、槽の中心を軸にして往復旋回するスクリーによって攪拌され、発酵する。一次発酵処理された原料は、槽の中央地下部に設置されたコンベアによって二次発酵槽に搬送される。また、槽の底には発酵を促進させるためのエアレーション装置が埋設されている。この装置は、本体プラントの最も重要な発酵の中核を担うものである。発酵の要素は温度、空気、水分、栄養源、微生物といったものが必要であるが、スクリーによる攪拌とエアレーションにより好気状態が保たれ、良好な発酵が促進される。また、臭気は天井から効率よく捕集され脱臭装置へ送られる。

二次発酵棟(直線型発酵棟 65 日)

円形発酵棟からコンベアによって自動搬送された一次発酵済み原料はこの槽内に堆積され、槽内を縦横移動するスクリーによって攪拌される。この装置で 65 日攪拌することにより、分解・発酵が更に進み、作物への生育障害がない良質で安全なたい肥を得ることができる。

乾燥棟(乾燥攪拌機 15 日)

二次発酵槽から搬送されたたい肥をロータリー式の乾燥機によって自然乾燥する。この乾燥機によって水分率が十分低下した良質のたい肥ができる。また、乾燥は太陽エネルギーと乾燥機の切返でおこなわれ、省エネが図られている。

製品棟(自動袋詰装置)

この装置は投入ホッパー部、トロンメル部、輸送部で構成される。たい肥はトロンメルの網目で粗大物が取り除かれ、良質なたい肥のみが計量部に輸送され、袋詰めされて完成する。

液肥化装置棟

この装置は固液分離装置のベルトスクリーンによって固形物が取り除かれたスラリー状の畜ふん尿を、液肥化するものである。上述の畜ふん尿は曝気槽で 180 日間曝気され、液肥化される。この液肥は主に畜産農家のほ場に還元される。

脱臭棟

この施設は円形発酵装置によって発生した臭気を脱臭するものである。円形発酵装置は、この脱臭処理に最も適した構造であり、周囲のカーテンで外気と遮断し、臭気は天井からフロアによってバークとおがたい肥を堆積した脱臭槽に導かれ、吸着及び微生物脱臭される。

地産地消体制の確立

現在、茂木町の 60% の農家が「美土里たい肥」を使用しており、できた農産物は学校給食に食材として提供している。また、お米は「美土里たい肥」を使うことを条件に契約栽培されている。学校給食から出た生ごみは、美土里館でたい肥化され循環利用されている。

また、「美土里たい肥」を使った農産物を「美土里たい肥農産物」として町が認定し、その農産物に「美土里シール」を貼って、有利販売されている。生産者は美土里たい肥を使い減農薬、減化学肥料栽培に積極的に取り組んでいる。現在、道の駅の直売所や町内のショッピングセンターでは「美土里たい肥栽培農産物コーナー」を設置し販売しているが、野菜が甘く、新鮮でおいしいと好評である。これからは、さらに美土里たい肥の特長を生かし、消費者のニーズに応えられるような安全でおいしい農作物の栽培法を確立することである。

バイオガスプラント

バイオガスの利用方法としては燃焼熱で暖房や湯沸し、またメタンガスを燃料に発電することも可能であり、化石燃料の削減が図られる。

現在、美土里館では、町内 13 戸の酪農家で発生するふん尿の約 1 / 3 を処理・利活用しているが、残りの 2 / 3 については、各酪農家が自己処理して、たい肥や液肥として活用している。

今後、酪農家が自己処理しているふん尿の一部を原料として利活用するバイオガス施設の設置について検討を進める。

メタン発酵施設では、集まった牛ふん尿を密閉層に投入し、3 ~ 4 ヶ月かけて発酵させ、その過程で生産されるバイオガスをエネルギーとして再利用し、発酵残さである消化液は液肥と

して活用する。

メタン発酵は、有機廃棄物を分解処理するとともに、発生するバイオガスをエネルギーとして利用できるため資源循環、環境保護に期待できる。

エタノール精製

美土里館へ間伐材は約300t、剪定枝は60t年間を通して搬入される。現在美土里館ではおがこに加工してたい肥の副資材として利用しているが、段階的なバイオマスの利用として、バイオエタノールの精製が考えられる。

エタノールをガソリンに添加した分だけ二酸化炭素の発生抑制につながる。今後バイオエタノールの利活用についての検討を進めていく。

2) 森林バイオマスの利活用の推進

茂木町は全面積の約7割が山林であり、ここから発生する森林資源のうち、年間500t程度が椎茸原木として利用されている。

また、年間500トン程度発生すると考えられる間伐材は、その一部を美土里館で堆肥化原料として利用しているが、未利用なものも多い。これらについては、今後、公共施設や一般家庭への薪ストーブの導入を推進し、その燃料としての利活用を推進していく。

更に、地域の森林資源の有効活用を図るため、公共施設の建築材として地元材の活用を推進する。

一般家庭向けの薪ストーブの導入推進

茂木町では風呂、ストーブといったものへの薪の利用が昔からあり、薪ストーブなどのバイオマス熱利用機器の導入を推進していく。ただし既存の建物に新しく導入することは難しいので新築時に導入しやすい形態にすることが必要である。導入の際に導入経費の補助を実施していく。また原料の薪が入手しやすい状況になくはならない。間伐材や公共事業の発生材、しいたけの原木廃材や切り出され使用されなかった木材等を薪として利用できる幹や枝を分別し、一般家庭向けに供給する。利用できないものは、美土里館でたい肥の副資材としておがこに加工し、段階的な利活用を図る。

公共施設への薪ストーブ導入推進

薪ストーブの普及という観点から人が多く集まる公共施設へ導入し町民に広報することは必要である。役場、体育館、公民館、道の駅などの施設へ薪ストーブを導入する。

公共施設への地元材利用

地元材を使用した公民館、学校などの公共施設並びに役場等の建設を進める。木材利用の優先順位としてはまず、建築材に使用することが第一であるが、その中で発生する木屑などは美土里館でおがこにしてたい肥化する。また、薪ストーブの燃料にも使用でき、無駄のない資源利用が可能である。

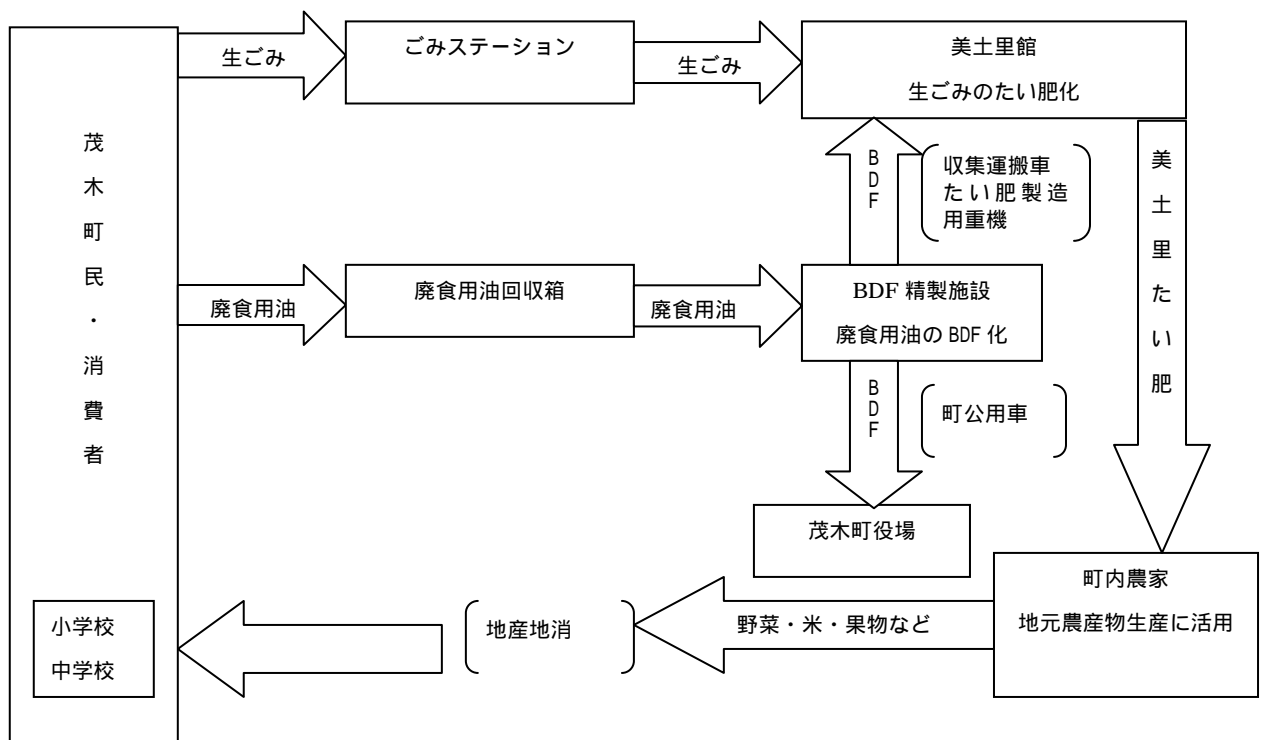
３） 廃食用油などのエネルギー利用の推進

茂木町では、年間２３トン程度の廃食用油が発生している。一般家庭からの廃食用油は、燃えるごみとして焼却処分されており、事業所からの廃食用油は、産業廃棄物処理業者に処理を委託している。

今後これらの廃食用油について、町内での効率的な回収システムを構築し、バイオディーゼル燃料への変換利用を目指した取組を推進していく。

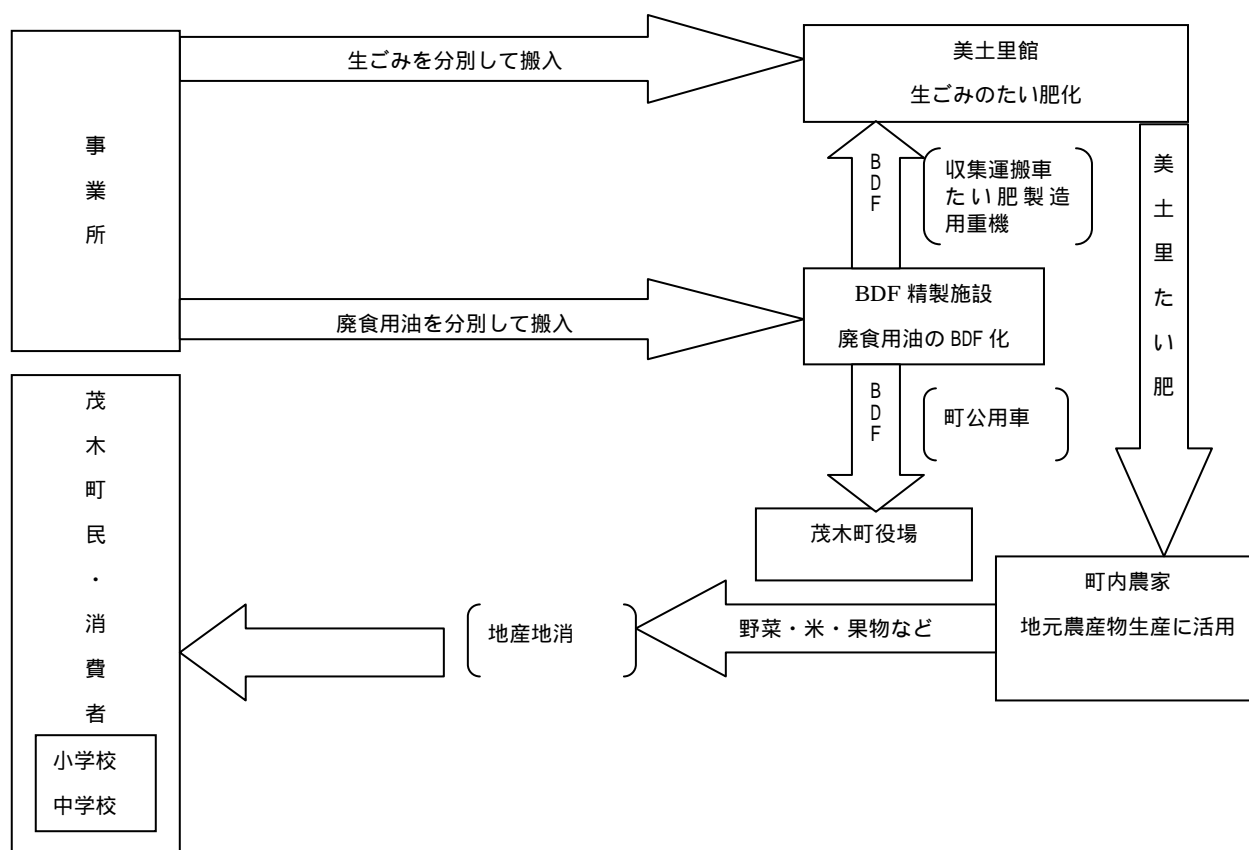
一般家庭系廃食用油の収集

廃食用油についてバイオディーゼル燃料化をするには原料となる廃食用油の収集体制を確立することが必要である。すでに茂木町では町内市街地約１，８００世帯の生ごみを美土里館へたい肥化するために回収している。ごみステーションへ生ごみと廃食用油を分別して出してもらい回収することは考えられるが、公民館やスーパー等に廃食用油回収ボックスを設置して回収するほうが、効率的である。持ってきた量に応じて、地域の商店街や道の駅で使える地域通貨を発行し、回収の促進を図る。それを生ごみ回収業者に収集してもらい、BDF 精製施設へ搬入し、精製して美土里館等で使用する収集車や重機の燃料として使用する。また、役場の公用車にも使用し町民へのＰＲを図る。一方、住民説明会等を行い、分別の徹底を図る。



事業系廃食用油の収集

町内の事業所から発生する廃食用油の回収は、生ごみと廃食用油を分別し、事業者がBDF生成施設へ持ち込むこととし、料金については、事業者にメリットが出るよう、産業廃棄物処理業者よりも安価に設定し、町内の事業所から発生する生ごみや廃食用油の回収率を向上させ、地域資源の有効利用を推進する。



遊休農地の活用










茂木町の遊休農地に菜の花やヒマワリを作付けし、それより油を精製し食用として給食センターや道の駅、町内の食堂などに使用してもらう。廃食用油はBDF生成施設へ搬入しバイオディーゼル燃料に精製する。

この取組は、バイオマスの有効利用だけではなく、遊休農地の景観改善になり、町を訪れた人への茂木町の取り組みをPRすることができる。

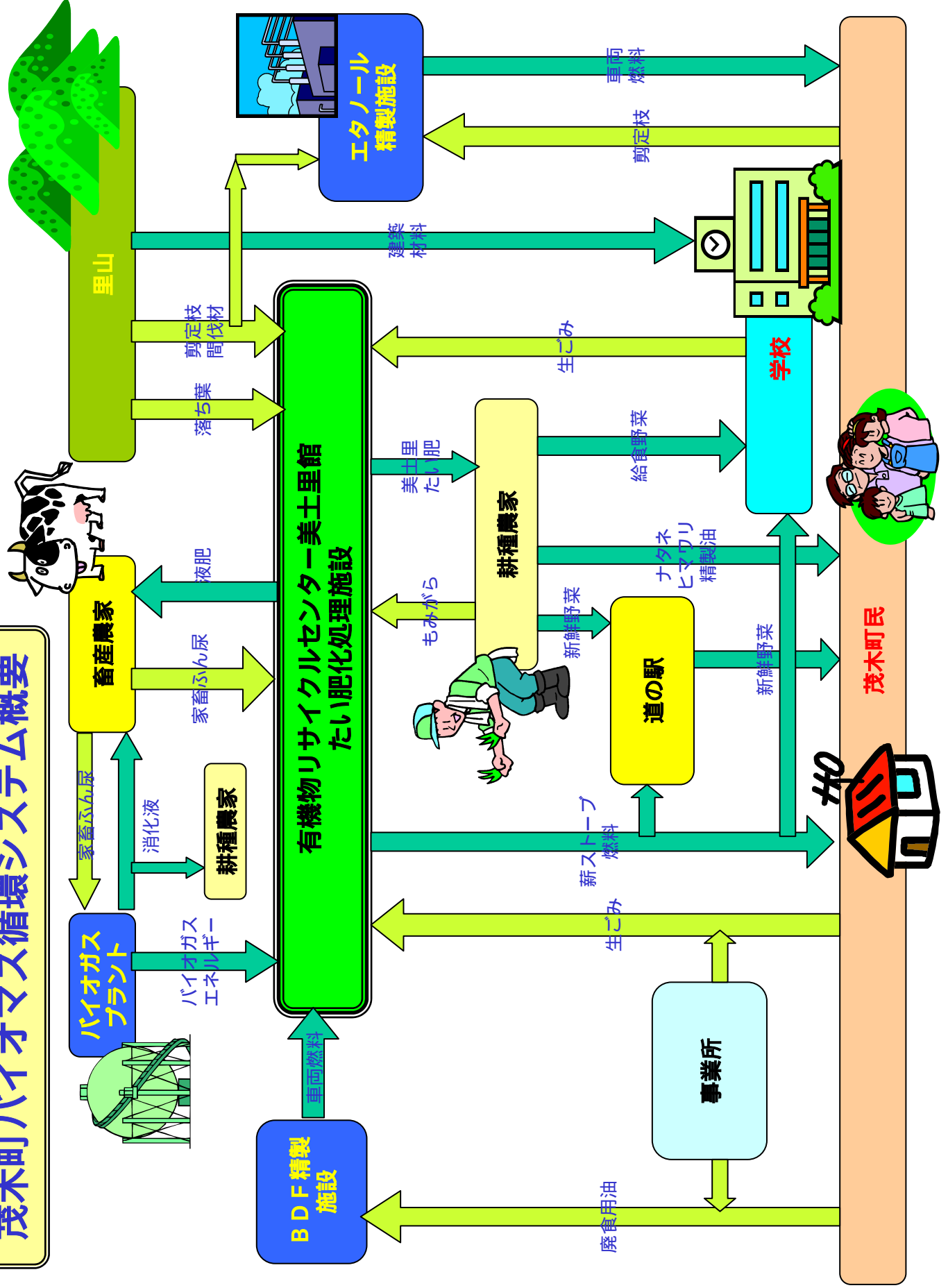
(2) バイオマスの利活用推進体制

平成13年に農林課土づくり推進室が設置され、美土里館の運営をしている。バイオマスタウン構想の実現に関しては町農林課、保健福祉課、JA、地域住民と協力して進めていく。

(3) 取組工程

		1 6 年度	1 7 年度	1 8 年度	1 9 年度	2 0 年度	2 1 年度	2 2 年度 以降
有機物リサイクルセンター 美土里館事業	生ごみ たい肥化	実施	継続 					
	家畜ふん尿 たい肥化	実施	継続 					
	もみがら たい肥化	実施	継続 					
	枯葉たい肥化	実施	継続 					
	間伐材剪定枝 たい肥化	実施	継続 					
廃油回収 バイオディーゼル化				導入利用に向け て検討実施	プラント建設 廃油回収			
薪ストーブ導入推進				導入利用に向け て検討実施	町民への普及 啓発活動			
家畜ふん尿、汚泥 バイオガス化					導入利用に向け て検討実施	町民への普及 啓発活動		
バイオエタノール 利用推進					導入利用に向け て検討実施	町民への普及 啓発活動		

茂木町バイオマス循環システム概要



7. バイオマスタウン構想の利活用目標及び実施により期待される効果

(1) 利活用目標

廃棄物系バイオマス 99.4%の利活用

茂木町では、年間1,056トンの生ごみが排出されている。このうち、市街地以外から発生する600トンは、各家庭で個別にたい肥化され、畑などに還元利用されている。

市街地から排出される家庭系、事業系の生ごみ456トンについては、現在56%が「茂木町有機物リサイクルセンター美土里館」でたい肥化され、町内の農地で利活用されている。今後、これらの回収・利用率の向上を図り、食品廃棄物全体としての利用率90%を目指す。

家畜ふん尿についても継続してたい肥化を推進し、家畜排泄物の利用目標率については、100%を維持していく。

廃食用油の回収について、町内市街地1,800世帯と町内事業所(ホテル、旅飲食店、食品製造所)より回収を図る。現在利用はされていないが、100%の利活用を目指す。

未利用バイオマスの65.0%利活用

間伐材及び剪定枝の木質系バイオマス利活用については美土里館でもたい肥の原料として使用しているが、茂木町の特性上森林系バイオマスは豊富にあるので薪ストーブ、建築材としての利用拡大を目指し、70%の利活用を目指す。

また、落ち葉については森林保全の面からまたたい肥化を推進し、50%の利活用を目指す。

もみからは回収率を上げ、たい肥化の副資材として100%の利活用を目指す。

茂木町バイオマスタウン構想 利活用目標一覧表

単位： 湿潤量 t / 年
炭素換算 kg / 年

バイオマス	賦存量		利用目標		利用・販売	利活用目標
	湿潤量	炭素換算	湿潤量	炭素換算		
廃棄物系バイオマス	12,994	763,225	12,888	758,680		99.4%
家畜排せつ物	11,565	690,084	11,565	690,084	たい肥化 / 農地還元 バイオガス化	100%
食品廃棄物(生ごみ)	1,056	45,275	950	40,730	たい肥化 / 農地還元	90%
廃食用油	23	986	23	986	BDF化	100%
下水道汚泥	350	26,880	350	26,880	肥料化 / 農地還元 スラグ化、バイオガス化	100%
未利用バイオマス	1,466	604,516	986	393,172		65.0%
間伐材	500	220,150	350	154,105	たい肥化 / 農地還元 建築材、燃料化	70%
剪定枝	100	44,030	70	30,821	たい肥化 / 農地還元 バイオエタノール精製	70%
落ち葉	600	264,180	300	132,090	たい肥化 / 農地還元	50%
もみガラ	266	76,156	266	76,156	たい肥化 / 農地還元	100%

(2) 期待される効果

- ・今まで焼却処理されていた生ごみ(3 0 0 トン / 年) や廃食用油(2 3 トン / 年) をたい肥や燃料に変換して利活用することで、二酸化炭素などの温室効果ガスの排出を抑制。また、生ごみの焼却費用(約 1 5 , 0 0 0 千円 / 年) や軽油燃料使用量の削減。
- ・間伐材や落ち葉の回収による山林整備や地元材の建築材としての利活用による林業振興の推進。
- ・薪ストーブの導入推進による石油燃料使用量の削減と温室効果ガスの排出抑制。
- ・家畜ふん尿の適正処理による環境保全型農業の推進。
- ・良質たい肥の生産と利用による地域農業の活性化と地産地消体制の確立。
- ・地域資源の有効活用による循環型社会の構築。

8 . 対象地域における関係者を含めたこれまでの検討状況

- ・美土里館を軸として、バイオマス資源の利活用を図っている。

9 . 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

単位： 湿潤量 t / 年
炭素換算 kg / 年

バイオマス	賦存量		変換・処理方法	仕向量		利用・販売	利用率
	湿潤量	炭素換算		湿潤量	炭素換算		
廃棄物系バイオマス	12,994	763,225		12,800	753,922		98.8%
家畜排せつ物	11,565	690,084	美土里館でたい肥化	4,140	247,034	農地還元	100%
			自己圃場還元	7,425	443,050	農地還元	
食品廃棄物	1,056	45,275	美土里館でたい肥化	256	10,976	農地還元	82%
			自己圃場還元	606	25,982	農地還元	
廃食用油	23	986	焼却	23	0		0%
下水道汚泥	350	26,880	肥料化	350	26,880	農地還元	100%
未利用バイオマス	1,466	604,516		840	330,583		54.7%
間伐材	500	220,150	美土里館でたい肥化	300	132,090	農地還元	60%
剪定枝	100	44,030	美土里館でたい肥化	60	26,418	農地還元	60%
落ち葉	600	264,180	美土里館でたい肥化	225	99,068	農地還元	38%
もみがら	266	76,156	美土里館でたい肥化	255	73,007	農地還元	96%

10 . 地域のこれまでのバイオマス利活用の取組状況

(1) 経緯

- ・平成 1 5 年 4 月に人と自然にやさしい農業の確立を目指し、茂木町有機物リサイクルセンター美土里館が稼動した。生ごみ、牛ふん尿、落ち葉、もみがら、枯葉を原料として、良質なたい肥を製造し、町内の農地への還元利用を推進している。

（２）推進体制

- ・ＪＡ、農家、畜産農家団体、森林組合、町民団体、企業、行政など関係者の役割分担の明確化や密な連携により、バイオマスタウン構想実現に向け計画的に推進していく。
- ・家畜排せつ物や森林資源等のバイオマス利活用計画については、美土里館等既存施設の利用計画との整合性を図るため、県関係各課と協議の上推進していく。
- ・バイオマスタウン構想実現に向けた技術的な課題や運営管理上解決すべき課題については、県試験研究機関の研究成果等を参考に、県関係各課の指導、助言を受け推進していく。

（３）関連事業・計画

- ・茂木町新エネルギービジョン

（４）既存施設

- ・茂木町有機物リサイクルセンター美土里館

茂木町バイオマス利活用推進団体名簿

	実施区分	所属	氏名
1	家畜排泄物搬入	茂木町酪農組合	山口 文男
2	たい肥利用、もみがら搬入、枯葉搬入	認定農協者連絡協議会	三村 昌
3	枯葉収集	烏生田むらづくり協議会	小森 守
4	家庭系生ごみ分別	茂木町保健環境委員	
5	事業系生ごみ搬入	ツインリンクもてぎ	
6	事業系生ごみ搬入	ショッピングセンター もぴあ	
7	事業系生ごみ搬入	大兼製麺	
8	事業系生ごみ搬入	そばの里 まぎの	
9	生ごみ収集運搬	安田運送	
10	間伐材搬入	芳賀地区森林組合	
11	間伐材搬入	小口材木	
12	剪定枝搬入	茂木町シルバー人材センター	
13	たい肥販売、地産地消推進	道の駅 もてぎプラザ	
14	たい肥販売、地産地消推進	J A はが野茂木地区営農センター	
15	オブザーバー	栃木県農務部農村振興室	小池 則義
16	オブザーバー	栃木県農務部畜産振興課	本澤 延介
17	茂木町	保健福祉課生活環境係	星 光徳
18	茂木町	農林課長	田村 幸夫
19	茂木町	農林課 土づくり推進室	矢野 健司
20	茂木町	農林課 土づくり推進室	三村 和弘