

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。わが子を育てる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。土を耕しながら出てくる芽は、私たちの心を浄化してくれるかのように。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、農業はいちいなのです。しかし、今の農地は化学肥料を使い過ぎ、連作、土壌消毒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。農業は農薬産業であって、農業のくすりではない。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養分です。

美土里たい肥はどんな肥

美土里たい肥は生ごみ、牛糞、落ち葉、おがく、もみガラ5種類の原料を混ぜあわせ、約4ヶ月発酵発酵し、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経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
C/N比	26.0	P/H	8.6	
微量要素	鉄 16000 mg/kg	銅 4800 mg/kg	亜鉛 380 mg/kg	乾物あたり
	マンガン 2600 mg/kg	ホウ素 34 mg/kg	銅 25 mg/kg	
	亜鉛 130 mg/kg	銅 25 mg/kg	銅 25 mg/kg	
	銅 25 mg/kg	銅 25 mg/kg	銅 25 mg/kg	

美土里たい肥 販売価格

ばらたい肥	1トンあたり	5,000円
袋詰め	1袋(36kg) 10kg	500円
配達料	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 0285-63-5671
●茂木町有機物リサイクルセンター美土里館 電話 0285-63-5622

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 2,000 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。



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ミツバチ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と「GOLD OIL PROJECT」

① バイオディーゼル燃料製造

多くが焼却処分される廃食用油（植物性）を回収し、十分な濾過を行った後、エステル交換反応にて軽油と同等に利用できるBDF（バイオディーゼル燃料）を製造しています。

製造したバイオディーゼル燃料は、美土里館内の重機・運搬車に使用し、燃料費の削減・CO₂の発生抑制（カーボンニュートラルに基づき）を図っています。



図 27 BDF 製造設備

② 「GOLD OIL PROJECT」～逆川の菜種油～

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。

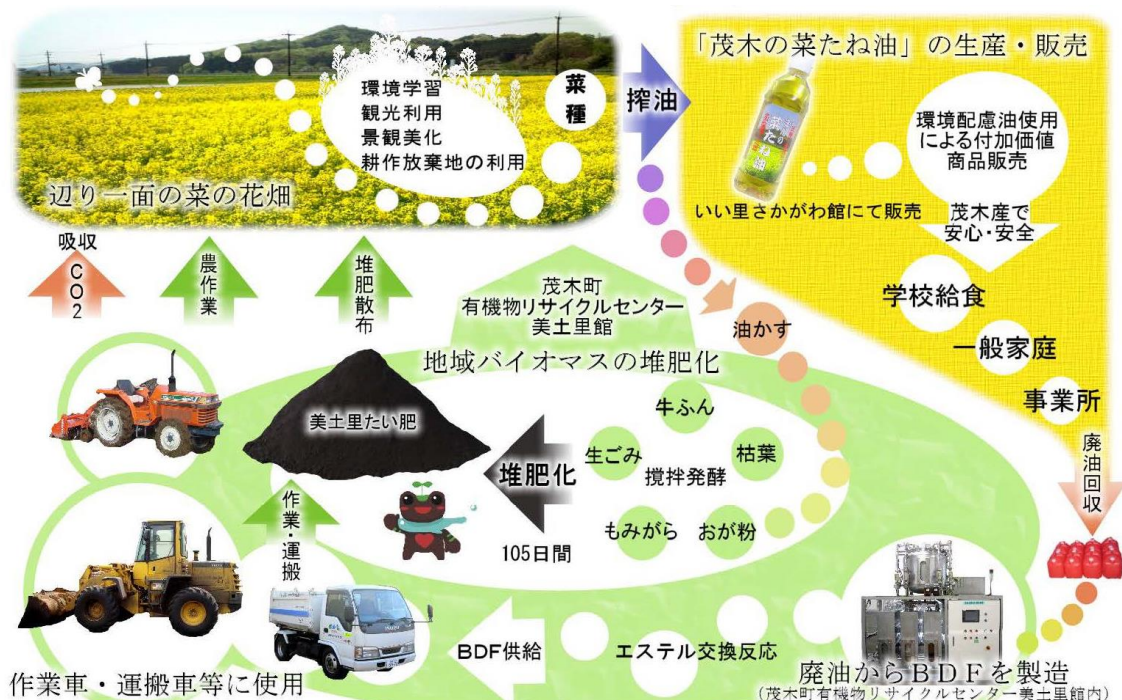


図 28 菜の花油田開発プロジェクト(GOLD OIL PROJECT)

(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・粉砕を開始し、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(現場で粉砕、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) 日本ミツバチの里づくり

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)ミツバチの巣箱(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

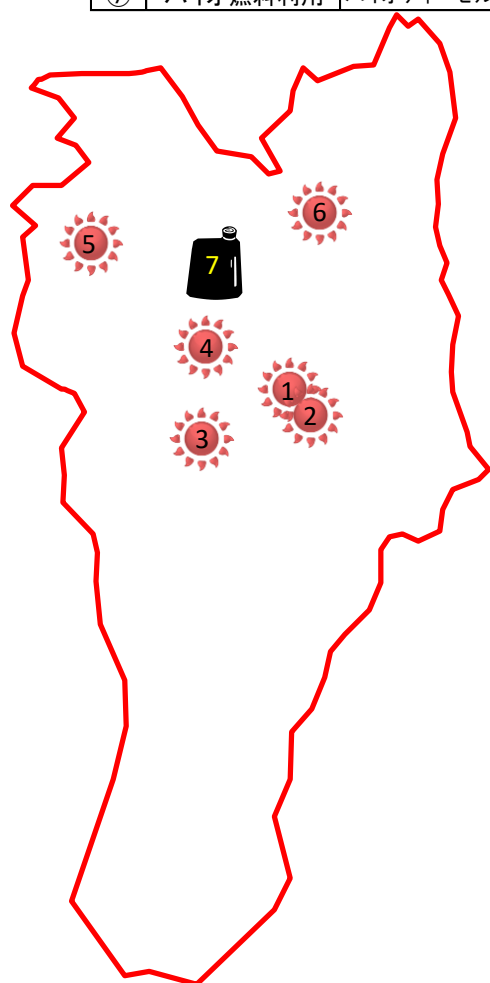


図 32(上)茂木町民体育館(太陽光発電)
(下)BDF 製造設備

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