

人と自然にやさしい農業をめざして



茂木町有機物リサイクルセンター美土里館

栃木県茂木町農林課土づくり推進係

永嶋 靖史

事業の目的

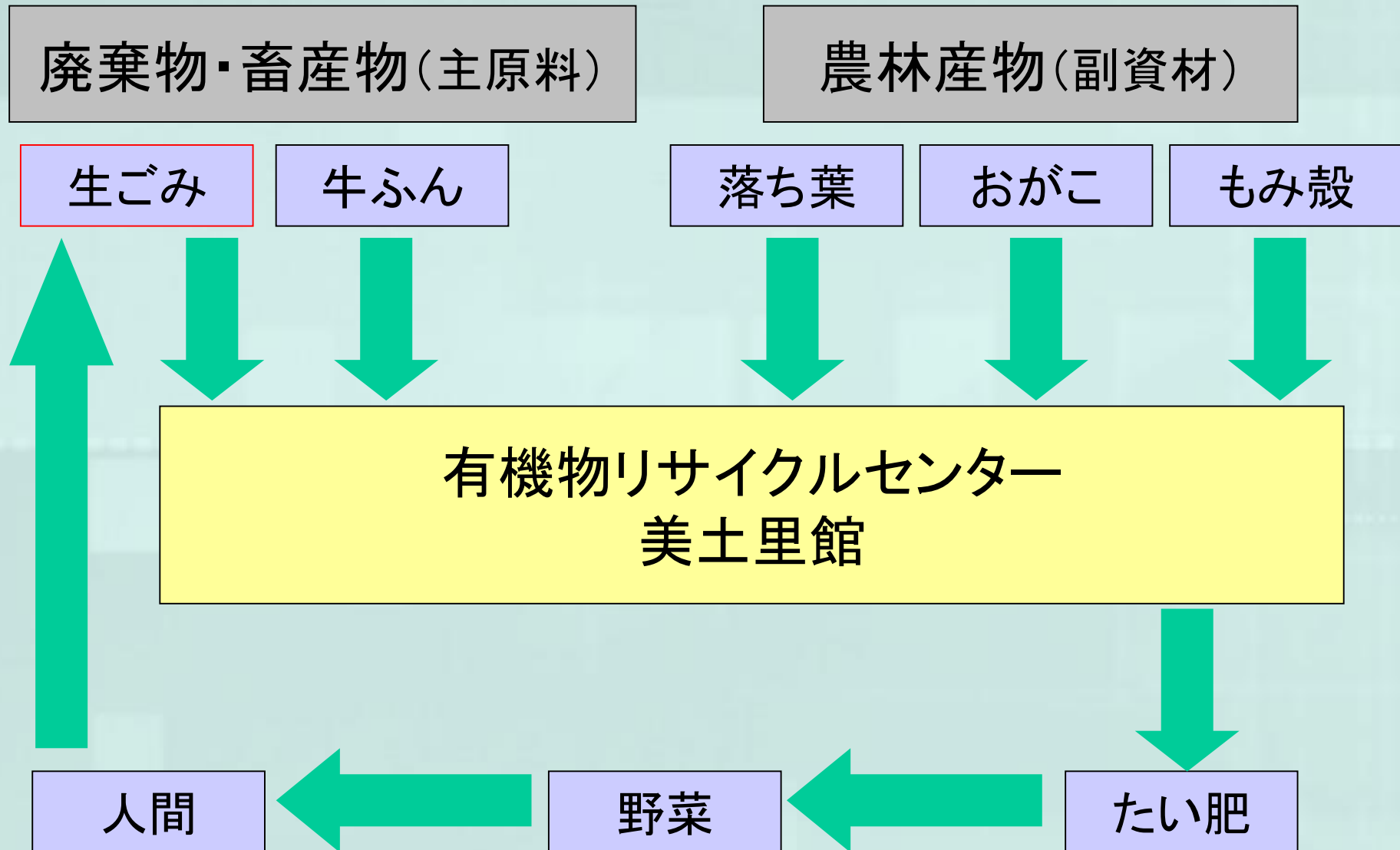
- 環境保全型農業の推進
 - 畜産公害防止、牛糞・もみがらの利用
- ごみのリサイクルの推進
 - 生ごみの再利用によるごみ排出量の抑制
- 森林保全の推進
 - 間伐材・落ち葉の利用による里山保全
- 農産物の地産地消体制の確立
 - 町独自の認証制度によるブランド化



「美土里館」ができた経緯

- 平成11年制定「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」
→町内15酪農家からの要望
- JT栃木堆肥生産センターの事業撤退
→跡地利用の問題(建家などそのまま寄付)
- 広域ごみ処理施設への移管
→負担金軽減のためのごみ減量化
- 落ち葉収集体制の継承
- 地域住民のコンセンサス など

地域循環システム



美土里たい肥の原材料(1)

- 牛ふん → 現在9酪農家
- 生ごみ → 茂木市街部約1,800世帯
スーパーなどの事業者
- 落ち葉 → 団体1、個人40
- おがこ → 森林組合、個人
※剪定枝、竹も含む
- もみがら → 個人、JAライスセンター

美土里たい肥の原材料(2)

原料名	収集運搬	処理料び購入料
牛ふん 3,372 t / 年 ※スラリー 145t バンクリ 3,227t	スラリー バキューム車 バンクリ コンテナ車 固形糞 たい肥車 工場が収集運搬する	処理料 スラリー 1 t 1,000円 バンクリ 1 t 800円
生ごみ 608 t / 年 ※家庭系118t 事業系490t	生ごみ専用袋で出す (生分解性プラスチック) 収集運搬は委託 事業系生ごみは持ち込み	袋購入代金が処理料 (20%) 一般家庭生ごみ 1枚 15円 事業系生ごみ 1キロ 15円
落ち葉 130 t / 年	農家から購入。 12月から4月まで。 80haの山林がきれいになる。	1袋20キロで 400円で購入 1袋の大きさ 0.25m ³
おがこ 間伐材から製造 している。 232 t / 年	購入する場合 森林組合や個人が搬入	購入料 事業者 6,500円/t、個人4,000円/t
	処分する場合 利用者が搬入	処分料 剪定枝 1 t 10,000円 竹 無料(H29.4~)
もみがら 175 t / 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

牛ふんの収集運搬

参考例 ○月ふん尿収集計画表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日
A牧場	●		●		●			●		●		●		
	○		○		○			○		○		○		
B牧場	■		■		■			■		■		■		
C牧場	▲		▲		▲			▲		▲		▲		
D牧場		●		●					●		●			
E牧場		■		■					■		■			
F牧場		▲		▲					▲		▲			
⋮														

- コンテナ車 3トン バンクリーナー糞
- 空コンテナ 3トン バンクリーナーの落とし口に置き満杯になったら引き取る。
- たい肥運搬車 2トン 固液分離ふん たい肥舎から搬入
- ▲ バキューム車 2トン スラリーふん尿を搬入



生ごみステーション

茂木市街地約1,700世帯
全町の約40%の世帯が対象



生ごみの収集運搬



<収集状況>



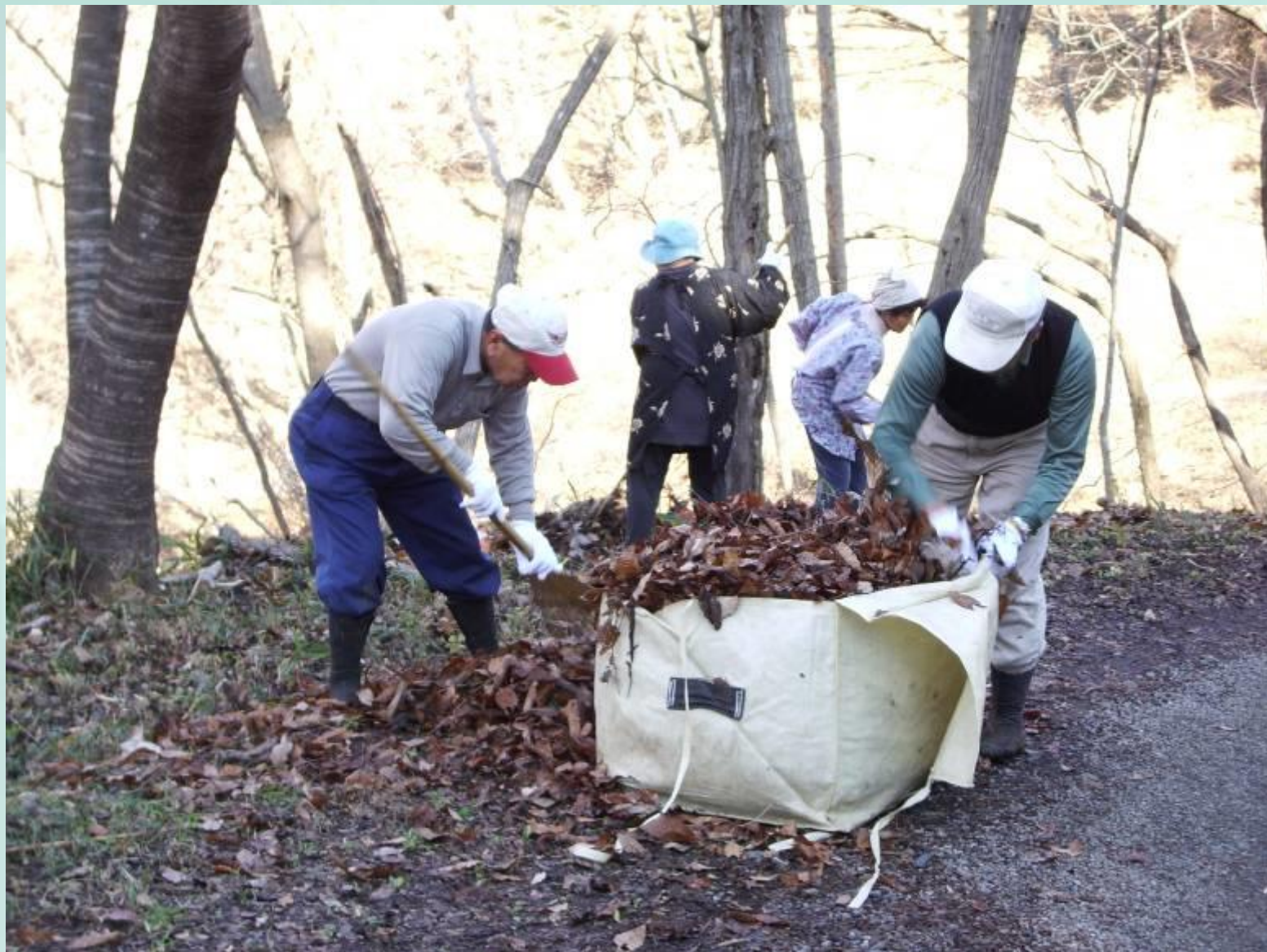
<搬入状況>

※事業系生ごみは、事業者が直接搬入

落ち葉



落ち葉収集



きれいになった里山



落ち葉収集の効果

【町民のメリット】

- 農閑期の農家の雇用の創出
→ 1袋400円で買取、町で回収
- 里山景観の保全(約80ha分)
→ 下草刈りも合わせて実施
- 高齢者の健康維持

【町(美土里館)のメリット】

- 堆肥の発酵菌は全て地元産の落ち葉から
- 落ち葉ならではの軟らかい仕上がり

搬入される木材



おがこ製造機



町民から搬入された竹



おがこの効果

【町民のメリット】

- 伐捨て間伐材の買取による里山保全
→山林の土砂災害抑制にも寄与
- 屋敷周りの樹木・竹伐採の処理
→通常処理料がかかるが、買取または無料
にすることで整備が促進

【町(美土里館)のメリット】

- 堆肥の水分調整材として利用
- 竹の乳酸菌による発酵促進、臭気抑制

もみがら



もみから収集



もみがらの効果

【町民のメリット】

- 処理の労力の軽減
→野焼きによる通報の心配もなし
- 処理費用の軽減(JA)
→美土里館を含め周辺の酪農家が定期的にもらいに行っている

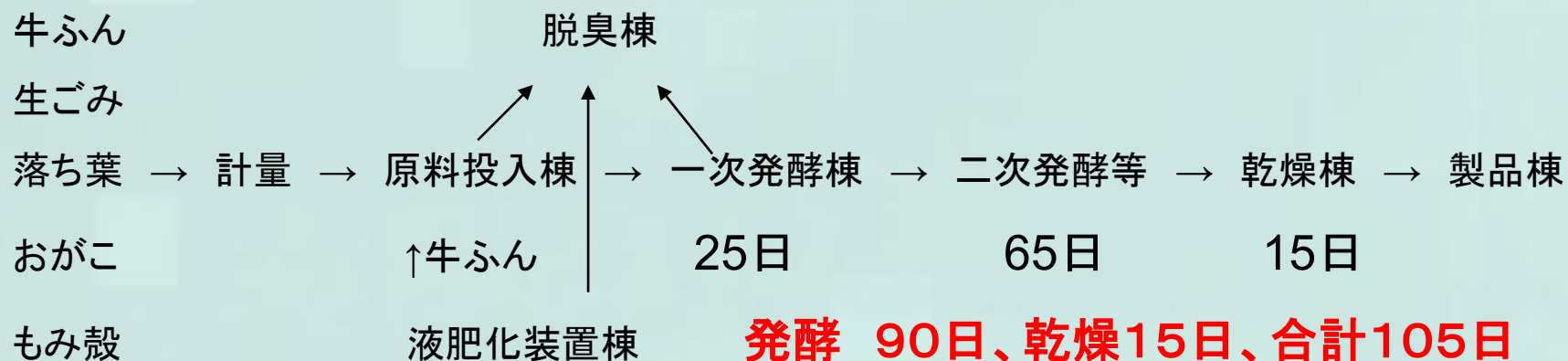
【町(美土里館)のメリット】

- 空気を取り込む資材として利用
- 専用車を導入し、効率よく収集

良質なたい肥製造プラント



たい肥センターのしくみ



一次発酵棟(1)



一次発酵棟(2)



二次発酵棟(1)



二次発酵棟(2)



乾燥棟



製品棟(ふるい機)



製品棟(製品たい肥)



脱臭棟



たい肥を利用しやすくするために



良質なたい肥(黒く、無臭、サラサラ)



たい肥散布(請負)



○散布料(10a 1t散布の場合)

フレコン3,000円/袋・500kg × 2袋
+ 散布手数料2,000円/1t
+ 運搬費1,000円
=9,000円

地産地消



道の駅 もてぎプラザ内

費用対効果と環境貢献

5,000万円分貢献

美土里 たい肥 販売

美土里たい肥の売上
1,200万円
袋詰商品1万袋販売／受益者延べ
2,000戸(受益面積10ha)
バラ商品1,500トン販売／受益者
延べ500戸(受益面積100ha)

農家 支援

美土里シール認定事業
220万円
美土里たい肥シール添付商品として
農産物1点当り10円の付加価値を
付けて販売した場合の増量見込み

農家 支援

学校給食への地場食材
供給
100万円
年間約15品目の農産物を学校給食
食材へ供給

焼却 費用 削減

生ごみ焼却費用の削減
1,800万円
処理料年間600トン×負担単価
3万円＝1,800万円の町費負担
削減

農家の 経営 改善

酪農家の糞尿処理経費や労
力の軽減。農家の減農薬、減
化学肥料による、経費の削減、
農薬散布等の労力の削減。

環境 負荷 の軽減

生ごみ等を焼却しないこと
による、CO₂やダイオキシンの
排出量削減、地球温暖化
防止。600t×0.54kg＝324t

環境 保全

畜産経営による環境汚染防止
農地80haの環境汚染防止
酪農家8戸の400頭の
家畜糞尿処理

焼却 費用 削減

剪定枝堆肥化による焼却
費用削減 co₂削減
300万円
処理料100トン×負担単価3万円
＝300万円の町費負担金削減

健康 促進

美土里たい肥栽培野菜や
お米の学校給食への提供や、
直売所等での販売により、
地域住民への健康の促進に
つながる。

環境 保全

80haの森林整備による事業
費削減2,620万円
仮に森林組合に委託し森林整備を
実施した場合 1ha41万円×80ha
＝3,280万円 農家実施の場合なら
660万円でできるその差額

環境 保全

もみ殻焼却中止による
環境保全 co₂削減
水田180ha分 290t/年
水稻農家50戸の水田から出る
もみ殻の処理 200t/年

今後の課題

- ・たい肥センターの効率的な管理運営
- ・たい肥の特徴を活かした栽培方法の確立
- ・消費者に対する食と農と健康についての普及啓発
- ・地域ぐるみのごみのリサイクル運動の推進
- ・環境貢献度の数値化(CO2の削減量)
- ・新エネルギーの開発(BDF・木質ペレット)
- ・たい肥を使った地域おこし、農作物のブランド化
- ・美土里館の更新(施設の老朽化)

竹を活かしたまちづくり



竹粉製造の工程フロー

竹粉製造の工程フロー



(ポータブルウインチ作業)

孟宗竹の伐採・収集・搬入

- ・ポータブルウインチ活用による緩斜面、急斜面での竹の収集作業効率やコスト低減を図る
- ・竹の幹部分4mカットし竹径60mm~180mmを竹粉製造に使用する
- ・竹の葉や小枝部分はチップ処理し堆肥の製造過程で混入する



(竹粉製造機本体)

竹を竹粉製造機へセット



(主軸カッター)

酸性水による竹の洗浄消毒

- ・竹表面を雑菌洗浄処理することにより乳酸発酵を容易にする



(洗浄消毒作業)

切削開始及び集塵装置への回収
・ふるい器による選別作業

- ・切削時間は2.5分~5分(粒度による)
- ・切削による竹粉粒子は300μ



(集塵装置)



(ふるい器)

- ・竹の節を処理した切片等の除去

密封発酵養生



- ・夏場の養生期間は2週間
- ・冬場の養生期間は3週間

二次破碎作業
(粒度最小化)



(二次破碎機)

- ・竹粉平均粒度は30μ

真空パック袋詰め・保管



(真空装置)



(アルミパック)

- ・嫌気性発酵のため密封保管

食品用袋詰め・保管



(微粒子竹粉)

農業者等への販売

食品業界またはペット業界へ販売

竹林の伐採



水洗浄・消毒



竹粉粉碎

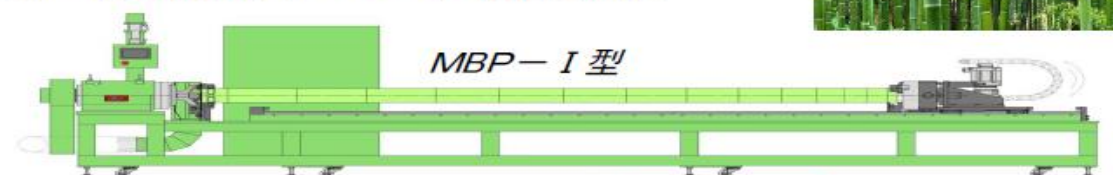


竹粉製造機概要

竹林を再生する

乳酸発酵竹粉製造機

農林水産省補助事業 六次産業化対策事業
緑と水の環境技術革命プロジェクト技術実証機

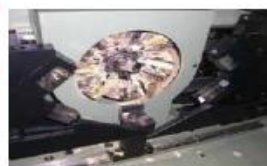


MBP-I型

機械主要仕様

使用電源	三相交流 50Hz 200V
切削用	18.5kw4p (全閉外扇形 定トルクモータ)
送り装置用	5kw ACサーボモータ
モータ	振れ止めクランプ用 3.5kw ACサーボモータ
	集塵機用 2.2kw2p
主軸回転数	5種類選択式 (500・800・1000・1500・1800)
送り装置速度	1~200 cm / min. (数値入力)
加工可能範囲	直径 80~180mm 全長 300~4200mm

乳酸発酵粉末製造



カッター周辺はしっかり安全カバーで保護。切削粉末も飛散せずダクトで回収

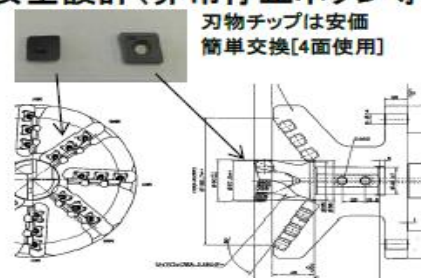
加工竹粉 平均粒度300ミクロン

竹粉に関するカタログ
は裏面参照



特長

1. 他機種を凌ぐ生産性
孟宗竹4m竹切削時間は
2. 5分~5分(粒度による)
2. 作業環境を楽にする騒音性
3. 簡単メンテナンスによる効率性
耐久性の実現 低価格工具
新型特殊カッター開発(特許申請中)
4. 金属加工機械メーカーならではの安全設計(非常停止ボタン等)



刃物チップは安価
簡単交換[4面使用]

カッター回転
竹送り速度
は簡単設定



手動・自動・脱着
等操作盤は
親切設計

ふるい



発酵処理



真空パック



美土里竹粉の完成



美土里竹粉利活用例

- 土壤改良剤
- 畜産飼料・ペットフード
- 発酵促進剤
- 脱臭剤



竹粉概要

竹粉製造機
は裏面参照

竹ミクロン

竹乳酸発酵粉末の名称

竹の維管束の孔を破壊しない様な微細粉末を製造すると、ここに乳酸菌が生息し自然に発酵する。電子顕微鏡でこの粉末を観察すると右図のような多孔質となっている。(x1000) 孔径20μ

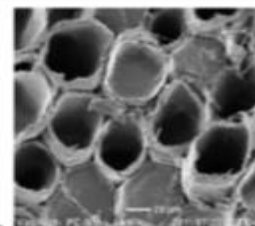
用途及び効用

農業用 水田・畑耕作とも特殊肥料又は土壌改良材として使用
作物の糖度増加・根の生長促進・収量増加
硝酸態窒素減少・土壌微生物活性増加

畜産用 特殊飼料・飼料添加物・乳酸発酵効果整腸作用
食欲増進・成長促進・排泄物消臭効果

ペットフード用 整腸効果・排泄物消臭効果

食品用 食物繊維・アミノ酸・γ-アミノ酪酸・乳酸菌効果



竹粉顕微鏡写真



竹粉製品 5kg/バック
1kg/バック ポリ袋等あり

竹ミクロン

肥料・飼料と併用する

作り方 竹粉製造機で粉末にしたものを嫌気状態で2-3週間密封保存する(夏場高温時約2週間)。
発酵後真空包装機でアルミバック(右上写真)として保存できる。

使い方 農耕用では10a当たり 50kg施用 (または堆肥の10%)

飼料添加の際は飼料の3%を目安

成分

水分	EC	pH	粗灰分	T-N	T-C	C/N	P ₂ O ₅	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
30.5	1.92	4.2	1.2	0.32	47.8	149	0.08	0.05	0.11	0.8	0.01

発酵後 アミノ酸分析

事後 成分分析		ホス ファチ ジルセ リン	アス パラ ギン 酸	スレ オニ ン	セリ ン	グル タミン 酸	グリ シン	アラ ニン	シト リン	アル ファ アミ ノ酸	イソ ロイ シン	ロイ シン	チロ シン	フェ ニ ル アラ ニン	γ- アミ ノ 酪酸	オル ニ チン	プロ リン	リジン	Total	
1次破砕	粉末300μ	5	10	2	1	15	12	54	8	9	16	11	18	11	8	31	8	21	15	255
2次破砕	粉末50μ	12	28	11	7	17	12	40	14	2	22	12	22	12	11	63	16	57	19	389
黄色は必須アミノ酸、V-4アミノ酸が増加している																				
																			単位mg/100g dry	

黄色は必須アミノ酸 γ-アミノ酪酸が増加している 単位mg/100g dry

飼料成分分析 (食品)

	水分	蛋白	脂質	灰分	食物繊維	Na	K	Ca	Fe	Mg	Mn	P	Zn
300μ	28.92	0.82	0.81	0.62	71.74	3	1273	14	5.4	25.6	4.9	43	1.4
50μ	8.92	1.94	0.94	2.03	81.74								

ミネラル mg/100g

食物繊維: 人間の酵素では消化できないものだが胃腸に大切な働きをする。竹粉には糸状の繊維は無い

最近の栽培実績

竹粉を使用した試験区が収量・糖度・硝酸態窒素ともに、最も成績が良かった(2012年2月)
(ホウレンソウ ハウス栽培
日本土壌協会分析)

試験区	15株重量	糖度	硝酸態窒素
堆肥2t/10a区	290	5.1	2,400
堆肥4t/10a区	296	4.8	2,550
堆肥6t/10a区	300	4.7	3,500
堆肥2t + 竹粉50kg/10a区	305	7.8	2,550
慣行区(原素60kg + 鶏糞120kg)/10a	295	6.3	2,800

ご清聴ありがとうございました。