

平成27年度福岡県リサイクル総合研究事業化センター研究成果発表会

# 「し尿・生ごみの循環事業研究会」

2015/10/09 西日本総合展示場AIM311会議室

長崎大学、みやま市、九電工、九州電技

報告者：長崎大学 環境科学部 中村修

連絡先：[osamu.nakamura@nifty.ne.jp](mailto:osamu.nakamura@nifty.ne.jp)(問い合わせはメールでお願いします)

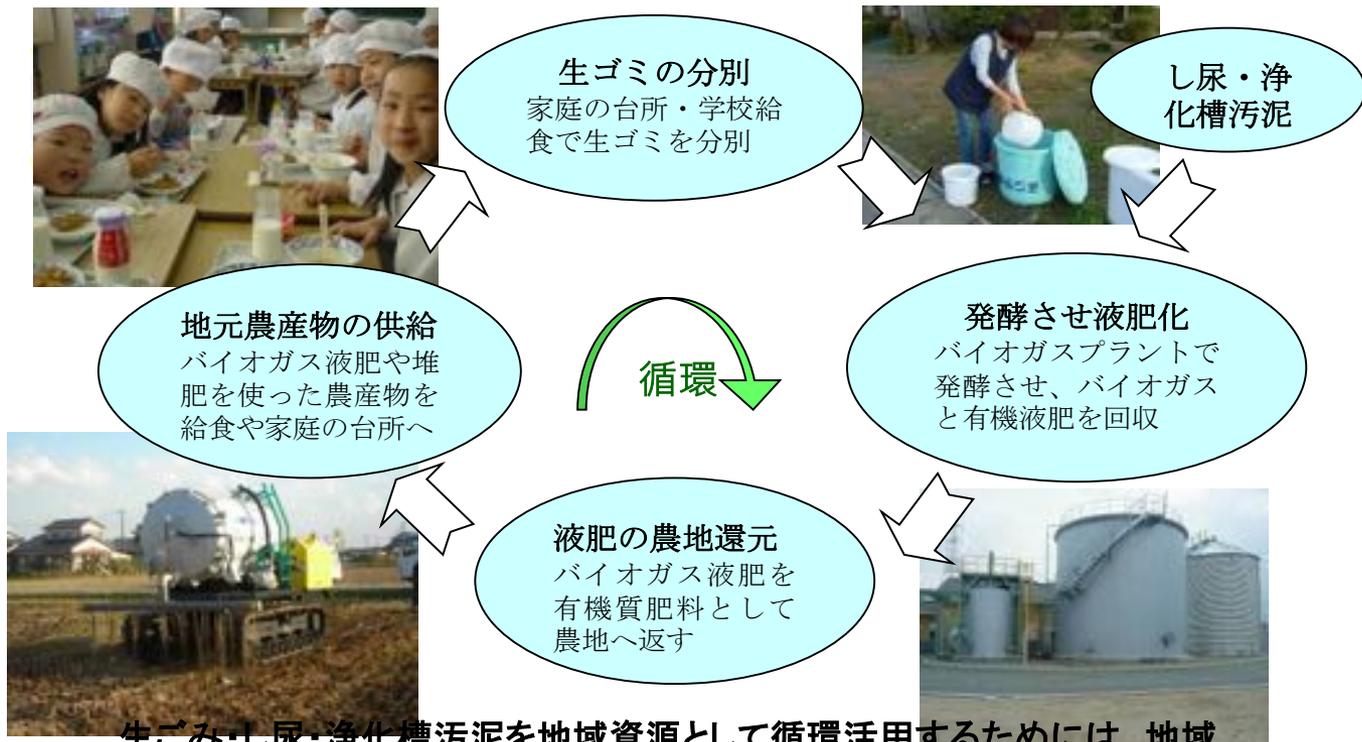
# 大木町のバイオマス循環事業

- ① 家庭・事業所において生ごみを分別
- ② 家庭・事業所から生ごみ、し尿・浄化槽汚泥を収集
- ③ バイオガス施設「おおき循環センターくるるん」にてメタン発酵
- ④ バイオガスは場内利用(施設電力・温水)
- ⑤ 消化液は「くるっ肥」として町内農地で全量利用
- ⑥ 消化液を利用した米のブランド化(環のめぐみ)、直売や学校給食で提供
- ⑦ バイオガス施設横に道の駅(農産物直売所・レストラン)を併設

名称	おおき循環センターくるるん	
主要施設	メタン発酵槽(中温湿式)、消化液貯留設備(3,000 m <sup>3</sup> )、ガス貯留設備、コージェネレーションシステム、脱臭設備ほか	
供用開始	平成18年11月	
受入量	生ごみ	3.8t/日
	し尿	7.0t/日
	浄化槽汚泥	30.0t/日
製造量	バイオガス	476 m <sup>3</sup> /日
	発電量	752kWh/日
	消化液(くるっ肥)	6,000t/年



# 環をつなぐ地域社会システム



生ごみ・し尿・浄化槽汚泥を地域資源として循環活用するためには、地域循環を支える社会システムの確立が欠かせない。





生ごみを くるるん へ搬入





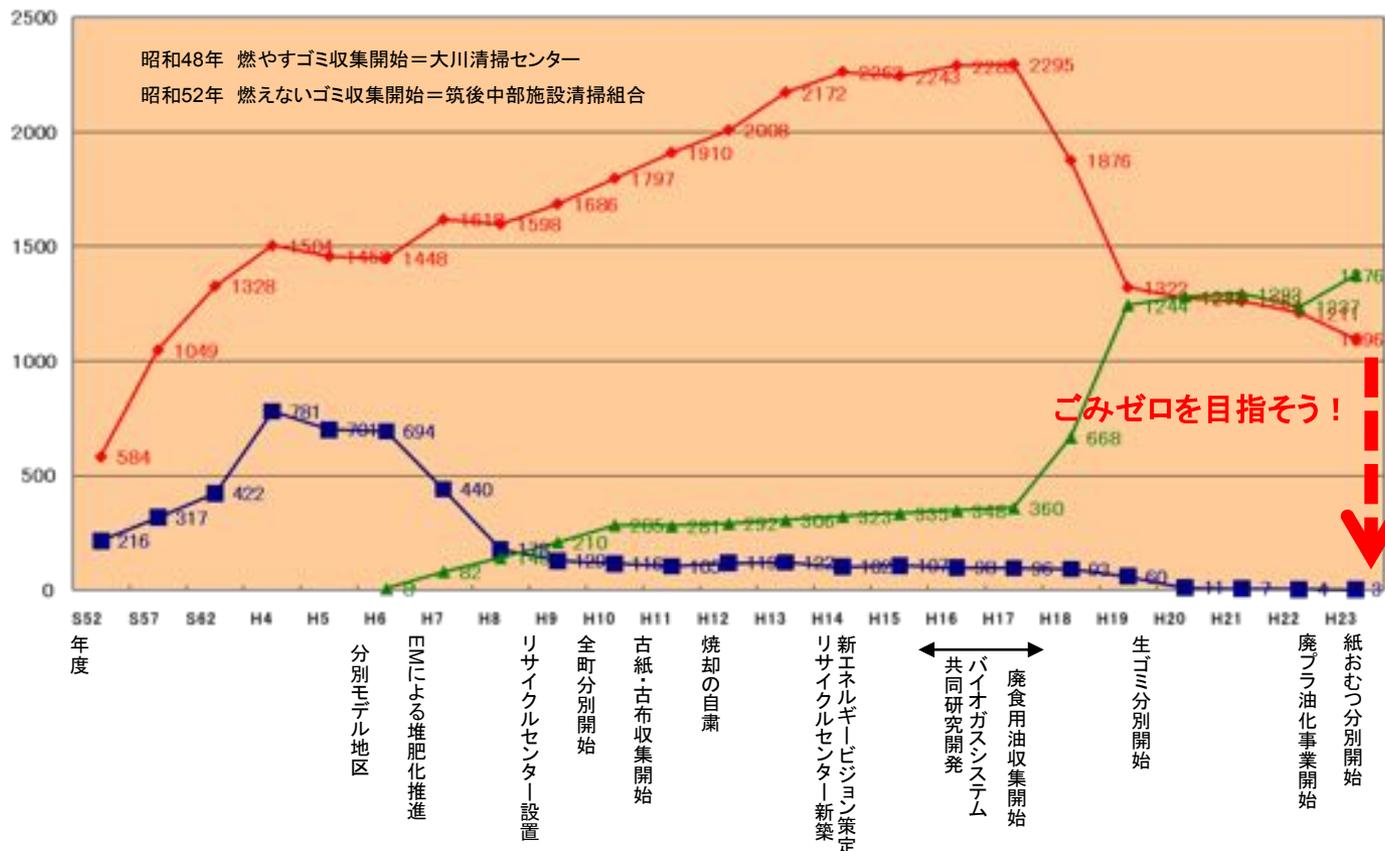
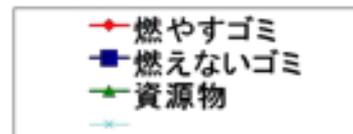
「迷惑施設」ではなく、「農業振興施設」としての「くるるん」



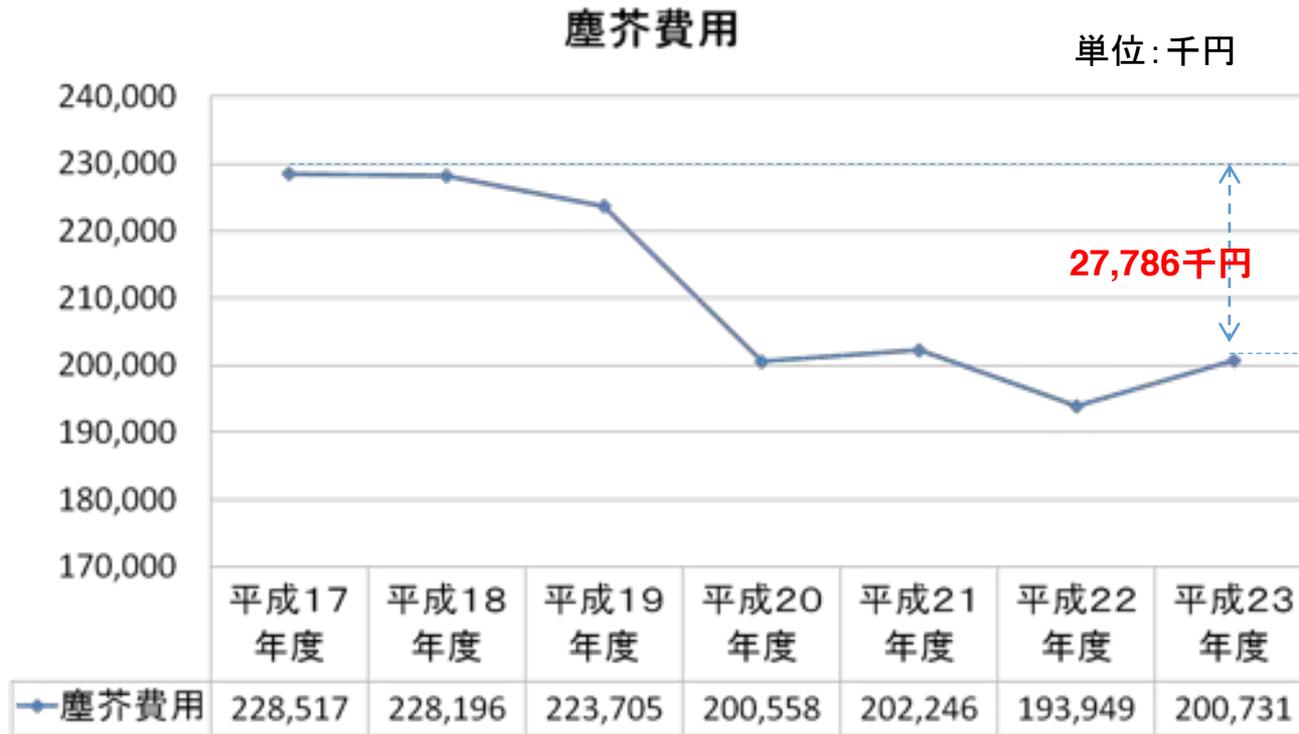




# ゴミ収集量(家庭)の推移



# ごみ処理費用



塵芥費用: 可燃ごみ、不燃ごみ、生ごみ、し尿処理、及び各収集運搬費用

# くるるん関連の雇用者数 2014/8/25

大木町環境課調べ

区 分		人 数 (人)		
直売所	正職員	1	13	61
	パート(フルタイム)	3		
	パート(5hショート)	5		
	アルバイト	4		
レストラン	役員	3	17	
	正職員	6		
	パート	8		
循環センター	正職員	5	27	
	嘱託職員	3		
	シルバー(県派遣)	13		
	シルバー(町派遣)	6		
道の駅	正職員	1	4	
	嘱託職員	3		

## 消化液利用による農家負担の軽減

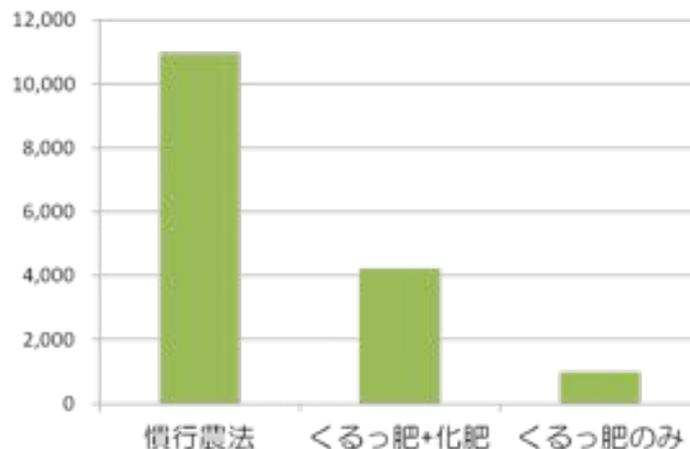
- メタン発酵消化液は「くるっ肥」の販売価格は無料だが、運搬散布手数料として200円/tが農家負担となる。

(水稻基肥: 5t/10a)

- 九州地方の慣行農法と比較した10aあたりの肥料散布コストは、くるっ肥と化成肥料を併用する場合6,700円、くるっ肥のみで栽培する場合9,900円の負担軽減になる。

- 大木町全体では、最大1,000万円程度の農家負担軽減になっている。

くるっ肥利用と慣行農法の肥料散布コスト比較



	慣行農法	くるっ肥+化肥	くるっ肥のみ
肥料購入費	8,913	2,674	0
(基肥)	6,239	0	0
(追肥)	2,674	2,674	0
肥料散布労働費	2,073	1,564	1,000
(基肥)	1,509	1000	1000
(追肥)	564	564	0
肥料散布コスト	10,986	4,238	1,000

# 社会的手法を得ることで、生ごみ循環事業の取り組みが可能になる

A:計画策定(一般廃棄物処理基本計画、資源循環ビジョン)

B:推進体制

**C:液肥利用(液肥利用技術・液肥利用体制)**

D:長期計画(2050年計画)

**E:安価なメタンプラント(特許等は不用、既存の商品の組み合わせ)**

※現在、日量1～10トンのメタンプラントの商品化準備中

以上、すべて社会的手法で解決可能  
ということは、安価な投資で循環ビジネスが可能

# A:計画策定(一般廃棄物 処理基本計画)

いまだに「処理計画」

全国自治体の一般廃棄物処理基本計画の  
評価(PDCAと循環型社会の視点から)

# 一般廃棄物処理基本計画とは

- 一般廃棄物処理計画の長期的視点に立った市町村の基本方針となる計画。
- 廃棄物の処理及び清掃に関する法律第6条1項に基づき策定される。
- 生活環境の保全及び公衆衛生の向上に努めることはもとより、循環型社会の実現に努めることが重要である。
- -----
- (問題意識)
- PDCAの絵を描いているだけでPDCAをやっていることにしている計画が多くあった
- 資源循環(特に生ごみ)の計画・検討さえしていない自治体が多くあった

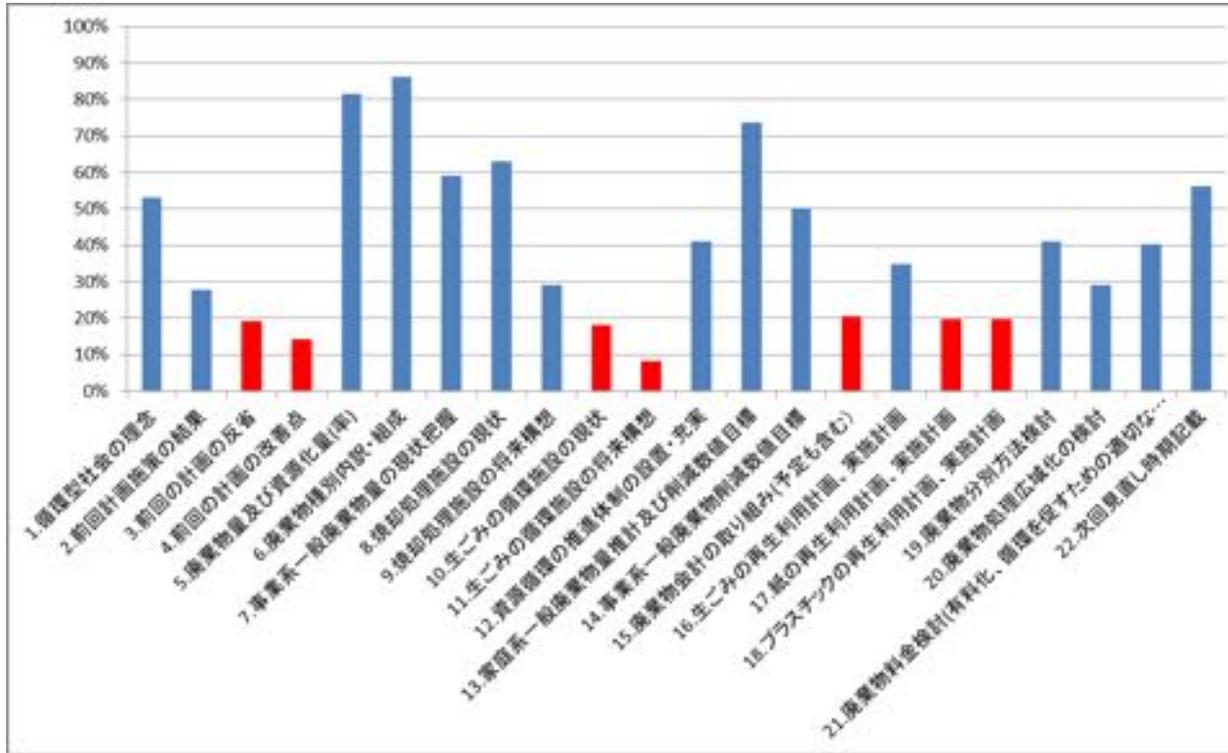
# 評価の試み

- 全国47都道府県でWEB上に公開している自治体のなかから1県につき無作為抽出で5自治体を選択。ただし、県庁所在地は必ず含めた。(北海道10, 岩手4, 富山・徳島・鳥取3, 他は5, 総計233)
- 資源循環の推進体制やPDCAサイクルの視点から22個の項目を設定し、評価した。
- 資源循環については、紙、プラスチック、生ごみを対象とした

構成	評価項目	配点	福岡	北九州	久留米	大牟田	春日	筑紫野	糸島	大野城	宗像	大宰府	行橋	福津	筑後	みやま	古賀	合計		
概要	1 計画の趣旨	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
	2 計画の期間	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
	3 計画の区域	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	4	
	4 計画の位置づけ(他計画との関係)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	
	5 国、周辺地域の環境活動動向	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	11	
	6 循環型社会の理念の記載	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	14	
	7 前回計画施策の結果	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	
	8 前回の計画の反省	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	9 前回の計画の改善点	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
現状	10 市町村の概況	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	
	11 ごみ処理の流れ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	14	
	12 排出量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
	13 リサイクル量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
	14 事業系ごみの現状	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	10	
	15 最終処分量	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	12	
	16 処理施設の現状整理	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	13	
	17 最終処分場の現状	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	11	
	18 経費	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	12	
	19 ごみ処理運営管理体制	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	8	
	20 現状の自己評価	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	
	21 発生ごみの内訳	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	13	
	22 ごみ量予測	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	14	
	23 課題設定	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
目標	24 基本方針	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
	25 リデュース数値目標	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
	26 リサイクル数値目標	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	
	27 事業系ゴミ削減数値目標	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3		
	28 最終処分量数値目標	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5		
	29 経費節約目標	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3		
	30 住民参加	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	7		
	施策	31 リデュース施策	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
		32 リユース施策	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	6	
		33 リサイクル施策	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
34 生ごみ処理容器の普及		1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
35 肥料の活用検討		1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	6		
36 ごみ分別方法検討(細分化)		1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	8		
37 教育活動		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
38 啓発活動		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
39 ごみ処理広域化の検討		1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	10		
40 広域化の推進委員会や計画等の記載		1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3		
41 市民、事業者、行政の協働		1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	7		
42 処理施設に関する施策		1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	10		
43 ごみ料金検討(経済的手法)		1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	8		
44 事業系ごみ対策		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	9		
45 災害時対策		1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8		
46 不法投棄対策		1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	11		
その他		47 情報提供	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	9	
		48 アンケート	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4	
	49 次回点検時期記載	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	5		
	50 点検を公表することの記載	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2		
		50	40	41	30	34	34	25	34	37	38	35	30	30	31	28	35	502		

評価の視点		233	割合
1.循環型社会の理念	1	124	53%
2.前回計画施策の結果	1	65	28%
3.前回の計画の反省	1	45	19%
4.前回の計画の改善点	1	33	14%
5.廃棄物量及び資源化量(率)	1	190	82%
6.廃棄物種別内訳・組成	1	201	86%
7.事業系一般廃棄物量の現状把握	1	138	59%
8.焼却処理施設の現状	1	147	63%
9.焼却処理施設の将来構想	1	68	29%
10.生ごみの循環施設の現状	1	42	18%
11.生ごみの循環施設の将来構想	1	19	8%
12.資源循環の推進体制の設置・充実	1	96	41%
13.家庭系一般廃棄物量推計及び削減数値目標	1	172	74%
14.事業系一般廃棄物削減数値目標	1	117	50%
15.廃棄物会計の取り組み(予定も含む)	1	48	21%
16.生ごみの再生利用計画、実施計画	1	81	35%
17.紙の再生利用計画、実施計画	1	46	20%
18.プラスチックの再生利用計画、実施計画	1	46	20%
19.廃棄物分別方法検討	1	96	41%
20.廃棄物処理広域化の検討	1	68	29%
21.廃棄物料金検討(有料化、循環を促すための適切な値上げ)	1	94	40%
22.次回見直し時期記載	1	131	56%
総計	22	2059	42%

# 評価結果



# 評価結果 PDCAと循環の欠如

- |                        |           |
|------------------------|-----------|
| • 前回の計画の反省             | 19%       |
| • 前回の計画の改善点            | 14%       |
| • 廃棄物会計の取り組み           | 21%       |
| • 紙の再生利用計画、実施計画        | 20%       |
| • プラスチックの再生利用計画、実施計画   | 20%       |
| • <u>生ごみの循環施設の将来構想</u> | <b>8%</b> |
- PDCAのCAがない
  - 生ごみ・紙・プラスチックの再生利用・実施計画の達成割合が低い
  - 生ごみの循環構想がない

# 問題の発見はビジネスチャンス

## 外部評価、公開と改善

- ・「一般廃棄物処理基本計画」の外部評価と改善のすすめ
- ・「一般廃棄物資源循環計画」の提案

※実際に今年度、佐賀県と長崎県の市町の評価と提言を実施

## D:長期計画(2050年計画)

# 福岡県の複数地域における循環事業モデル の提案

福岡県南筑後地域(筑後七国、広川町、八女市、筑後市、みやま市、大木町、大川市、柳川市)、田川地域を事例に

# 考え方

- 1 焼却ごみの40%をしめる生ごみは循環施設(メタン)で処理
  - 2 し尿処理場(生し尿、浄化槽汚泥)は廃止し、循環施設へ
  - 3 焼却施設はできるだけ広域化(統廃合)する
  - 4 実際のごみ量などは減っているため、現状の規模よりも小さくできるが、現状の施設規模に合わせて試算する
- 
- 上記のために、社会経済的手法として、家庭の燃やすごみの袋の値上げ(袋代15円→60円など)、事業系一般廃棄物の引き取り手数料の値上げ(10円→40円/kg)などで、生ごみ資源化を促す

# 2050年計画 みなみ筑後地域

現状(2015年)

2050年 理想モデル

広域+循環モデル(広域処理+循環利用)



## A・B試算結果まとめ

単位:百万円

	建設費	維持費/年
A: 現状モデル	39,425	2,365
B: 広域+循環モデル	24,036	1,442
差	15,389	923

	A	B
焼却施設	4	1
し尿処理施設	5	0
循環施設	1	5
合計	10	6

※7市町の環境課課長による勉強会の開催

筑後市が呼びかけ

2050年という「長期・広域計画」がないと、方向性が見えないだけでなく、二重投資になる



## A:計画策定(資源循環ビジョン)

みやま市におけるし尿・生ごみ循環事業(「処理」ではなく、「地域循環」「農業振興」)モデルの提案課題

## B:推進体制

行政の循環事業の推進体制、手法、循環計画などの提案

### メタン発酵発電フロー図



## みやま市における循環施設および関連事業の推進体制

項目	H25		H26					H27					H28					H29					H30								
	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2
FG設置	→																														
バイオマス産業都市策定 (施設整備計画策定)	←	←	←	←	←	←	←																								
環境影響評価							←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
施設基本計画策定							←	←	←	←	←	←																			
事前地質調査、 用地造成										←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
メーカー選定												←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
実施設計																	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
施設建設																															
施設稼働																															

環境衛生課(循環型社会推進係)の仕事→-----  
 (民間への委託)→-----  
 農林水産課の仕事→-----

〇〇〇・循環のまち市民会議  
(例:液肥協議会、カフェ、ほか)

- 一般社団法人
- ・液肥協議会
  - ・視察対応
  - ・研修事業
  - ・調査事業
  - ・農産物加工
  - ・平飼養鶏
  - ・食品リサイクル
  - ・ほか収益事業



循環型社会推進  
室

環境課

農業課

起業支援  
課

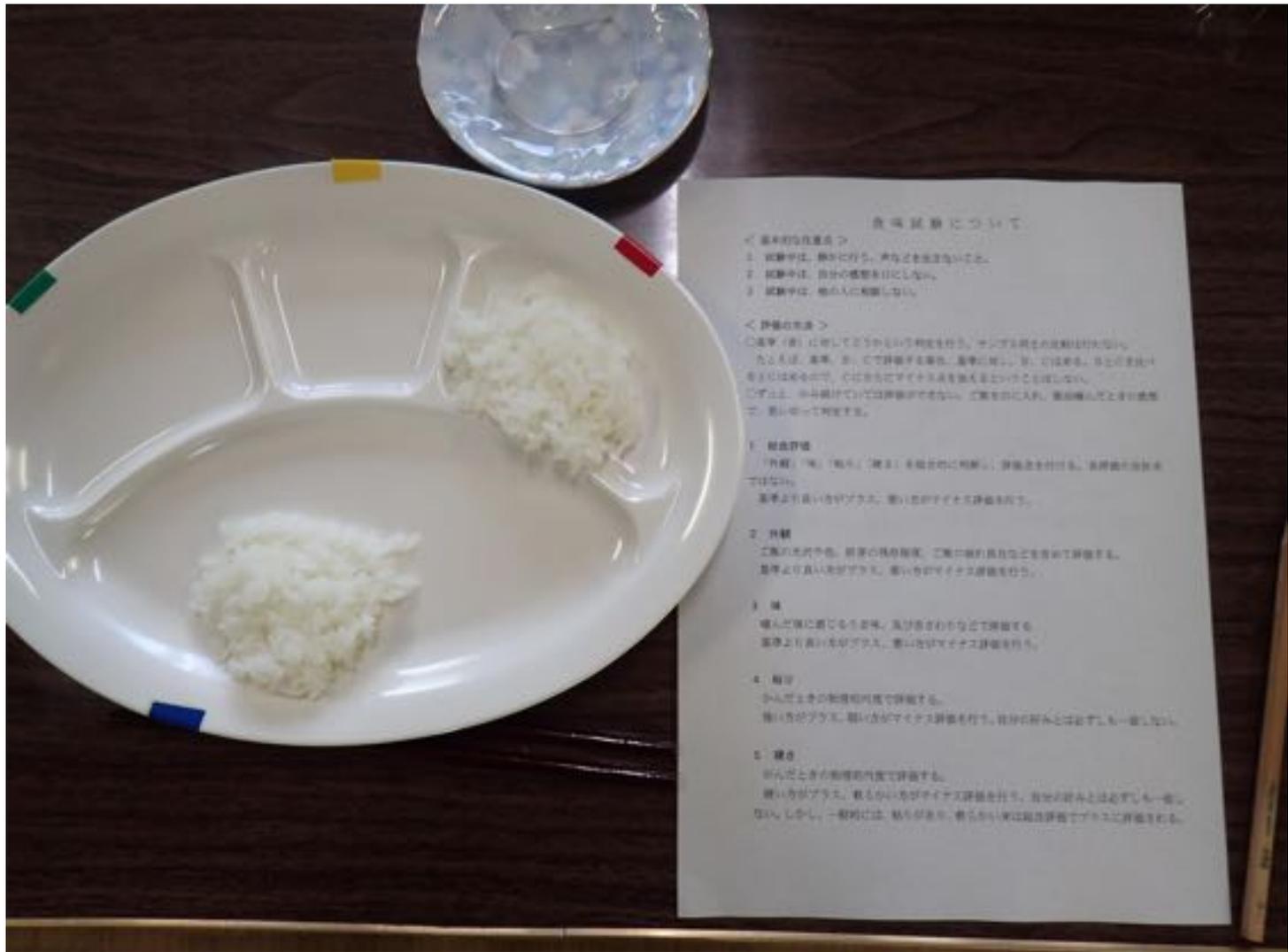
- 他 の 市 町 での 取 り 組 み 手 順
- 1 計 画 策 定 : 試 算 ( 広 域 に お け る 試 算 、 効 果 な ど )
- 2 推 進 体 制 ( 資 源 循 環 推 進 室 な ど 3 , 4 名 )
  - × 環 境 行 政 に お か な い 環 境 は 「 処 理 」 業 務
  - 副 市 長 な ど を ト ッ プ と し た プ ロ ジ ェ ク ト チ ー ム が 望 ま し い
  - ※ 関 連 部 署 は 環 境 、 農 業 、 産 業 、 福 祉 な ど
- 3 事 業 系 一 般 廃 棄 物 か ら 実 験 的 に 取 り 組 む
  - 値 上 げ で 対 応 ( 5 円 / kg → 4 0 円 / kg )
  - 家 庭 用 燃 や す ご み 袋 値 上 げ ( 1 0 円 程 度 → 6 0 円 )
- 4 「 廃 棄 物 処 理 計 画 」 → 「 資 源 循 環 基 本 計 画 」 ( 廃 棄 物 会 計 を 含 む )
  - 広 域 試 算 、 推 進 体 制
- 5 地 域 の 核 施 設 と し て の 位 置 づ け 、 事 業 展 開

# 液肥利用農産物の食味検討会





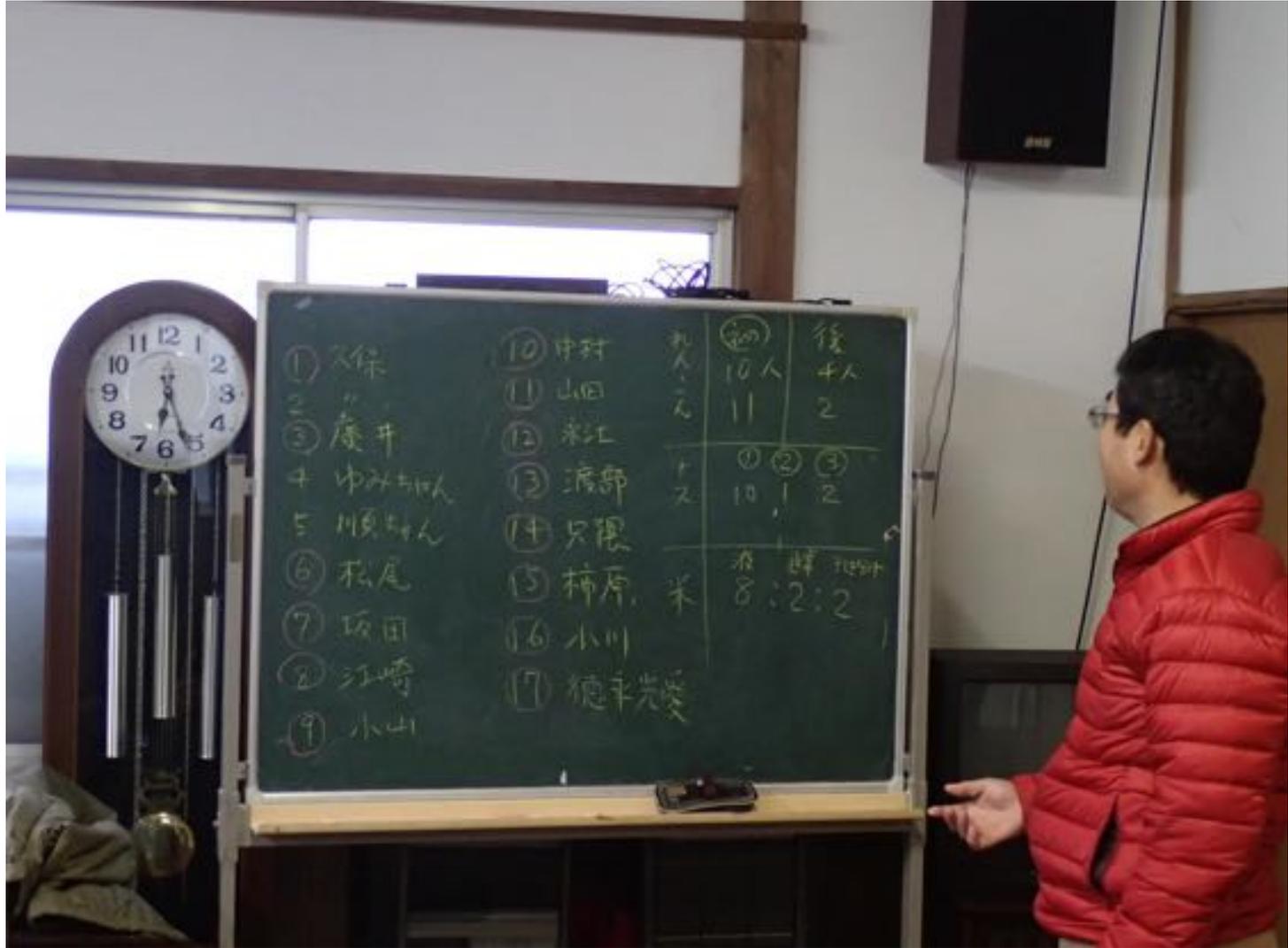


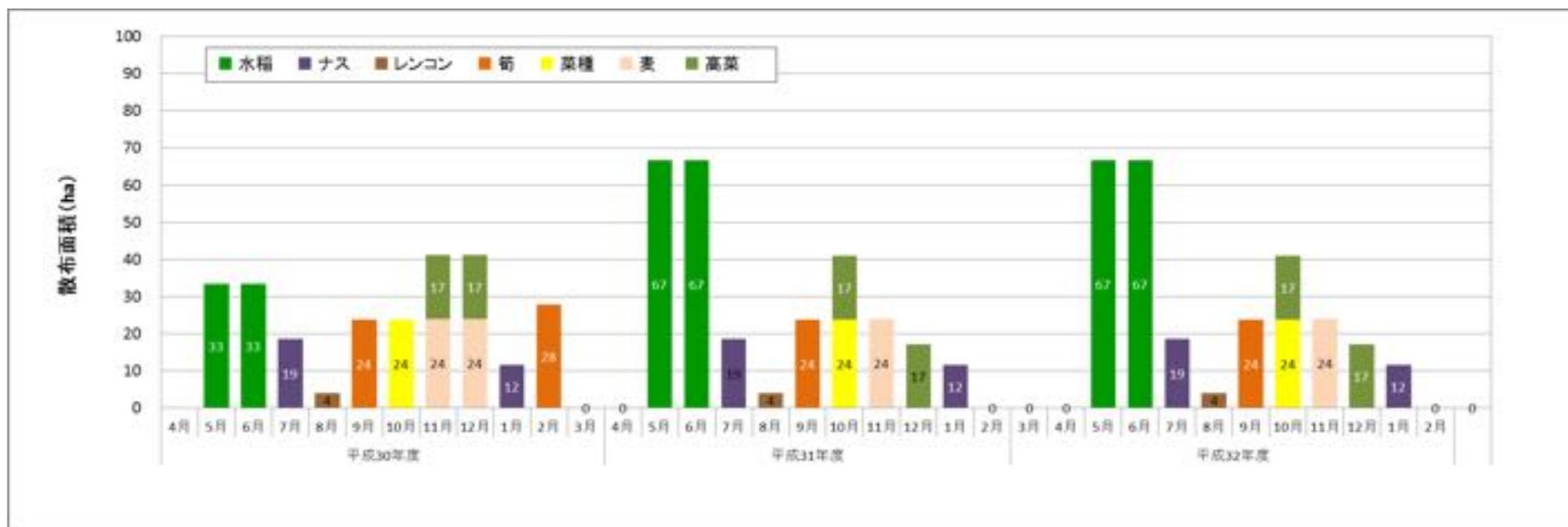


### 食味試験について

- < 基本的な注意事項 >
  1. 試験中は、静かに待ち、声などを立てないこと。
  2. 試験中は、自分の感想を口にしない。
  3. 試験中は、他の人に邪魔しない。
- < 評価の基準 >
  - 基準（例）に対してどう感じるかという判定を行う。サンプル間との比較は行わない。
  - たぶん、基準、多、などで評価する際も、基準に対し、多、などはある、多との差は多少にはあるので、むにからたすてから差を記入することはない。
  - ずっと、半年経てば評価がでない、ご褒美の入れ、量が増えたと感じると、書いて判定する。
- 1. 総合評価  
「好む」「好」「好ま」「好ま」を自分の好む順に、評価表を付ける。基準値は必ず記入する。  
基準より良い方がプラス、悪い方がマイナス評価を行う。
- 2. 好む  
ご褒美の好む順、基準の好む順、ご褒美の好む順を付けて評価する。  
基準より良い方がプラス、悪い方がマイナス評価を行う。
- 3. 好  
味に好む感じの好む、及び好む順などで評価する。  
基準より良い方がプラス、悪い方がマイナス評価を行う。
- 4. 好む  
サンプルごとの好む順で評価する。  
良い方がプラス、悪い方がマイナス評価を行う。自分の好むとは必ずしも一致しない。
- 5. 好む  
ご褒美ごとの好む順で評価する。  
良い方がプラス、悪い方がマイナス評価を行う。自分の好むとは必ずしも一致しない。しかし、一概には、好むがあり、好むからには総合評価でプラスに評価される。









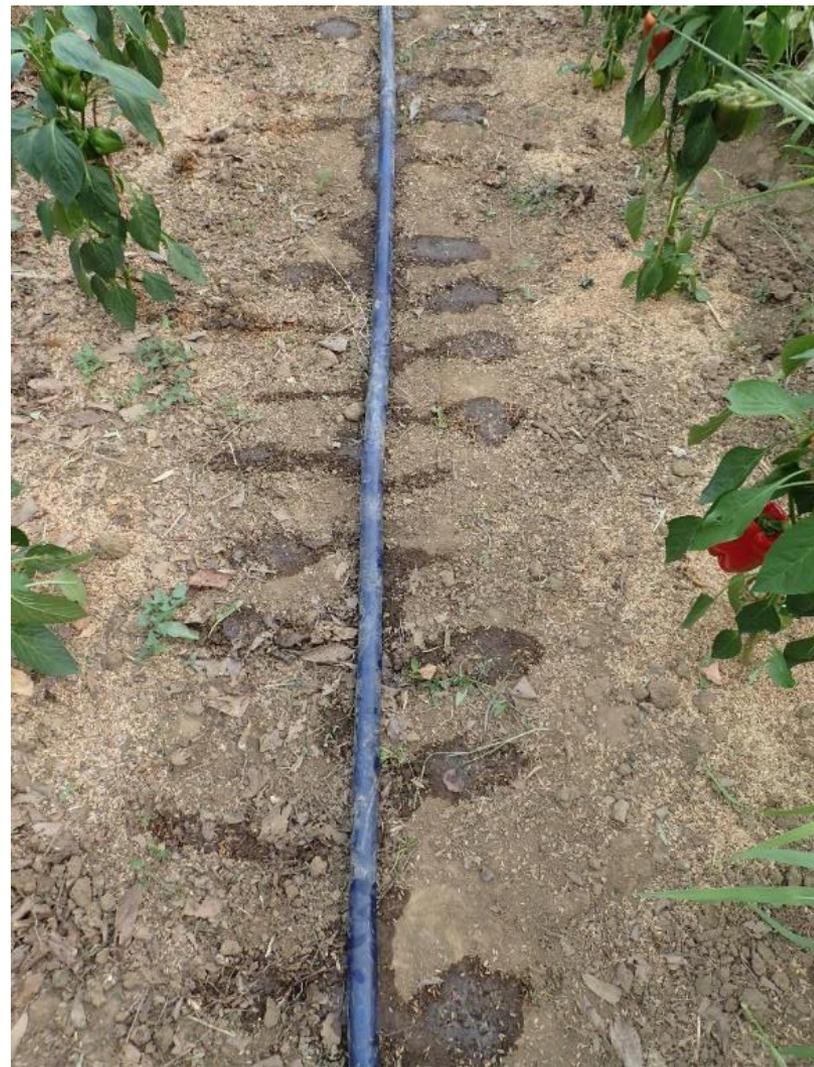
2015/08/18 みやま市役所  
 みやま市液肥利用研究会設立総会  
 行政(環境+農林水産)、JA、農業改良普及センター  
 部会の代表者

みやま市液肥利用研究会関係者名簿

区分	団体等	氏名	
液肥散布モデル事業参加者	液肥利用研究会準備会	会長	山田 一昭
	液肥利用研究会準備会	副会長	久保 謙一
	液肥利用研究会準備会	副会長	徳永 順子
	液肥利用研究会準備会	副会長	江崎 淳二
	液肥利用研究会準備会	地区役員	永江 一行
	液肥利用研究会準備会	地区役員	柿原 康二
	液肥利用研究会準備会	地区役員	小山 秀司
部会関係	JAみなみ筑後つやおとめ特別栽培米研究会	会長	山井 正光
	JAみなみ筑後もち米部会	部会長	大木 実
	瀬高高菜部会	部会長	井上 正光
	瀬高きゅうり部会	部会長	釘屋 房男
	とうもろこし部会	部会長	安陪 昭生
	瀬高ナス部会	生産部長	橋本 恒文
	東山たけのこ部会	部会長	田中 武道
	いちご部会	部会長	徳永 利典
	柑橘部会	副部会長	山下 泰大
山川菊部会	副部会長	松尾 司	
アドバイザー	南筑後農業協同組合	農畜産課	武藤 優治
	南筑後農業協同組合	園芸課	辻 賢一
	南筑後普及指導センター	地域振興課水田農業係	櫛町 良男
	南筑後普及指導センター	野菜花き課野菜第一係	善明 嵩英
事務局	みやま市	環境衛生課循環型社会推進係	松尾 和久
	みやま市	環境衛生課循環型社会推進係	坂田 準一
	みやま市	農林水産課農政係	猿本 邦博
	みやま市	農林水産課農政係	今村 昌弘
	みやま市	農林水産課園芸係	山下 良平



2015/08/04 埼玉県小川町 NPOふうど  
桑原



# 生ごみ・し尿循環事業の展開について

- 現在、複数の自治体で準備中
- 社会的手法で「成功」することが見えてきた。
- みやま市のプラント横で、今後、研修事業、そのほか関連事業の展開予定

