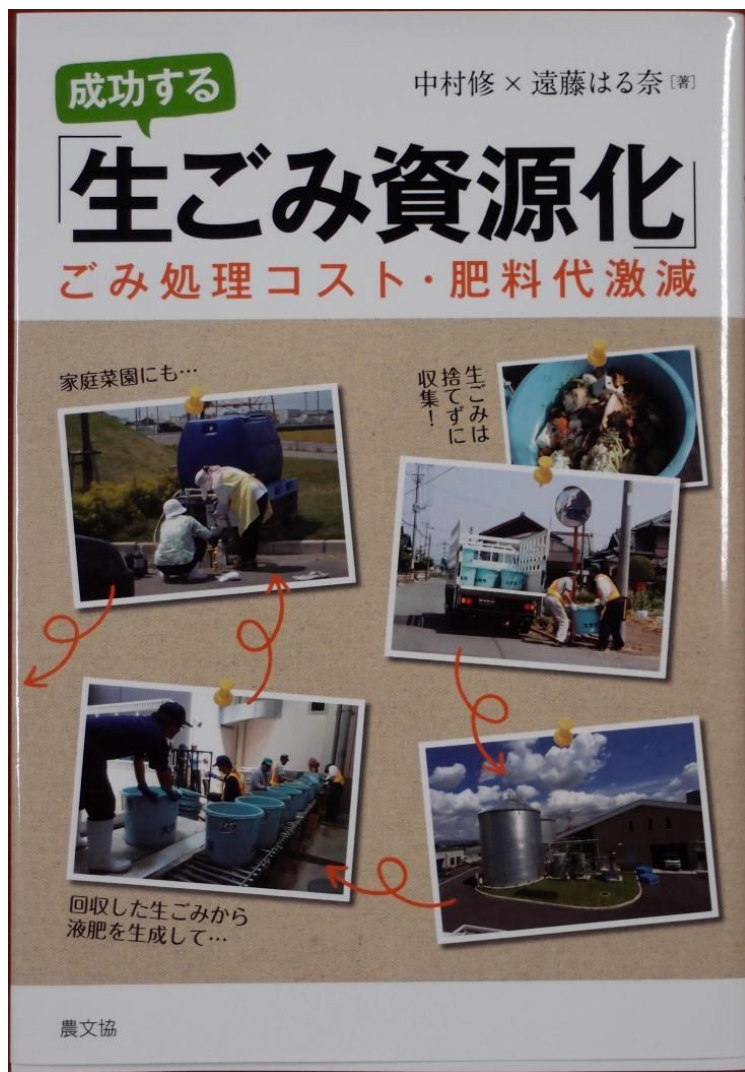


液肥利用の実際と課題

福岡県大木町、各地の事例から

2014/12/18 鳥羽市民文化会館

長崎大学 中村修



生ごみ資源化 農文協 2011

食育実践プログラム 家の光協会 2006

なぜ経済学は自然を無限ととらえたか 日本経済評論社 1995

農家のための産直読本 農文協 1993 ほか

液肥の成分はそのままなのに、社会的働きかけ次第で、需要が高まる

図 消化液から、農家が誇りも持てる肥料 への展開

より求められる商品 (需要の多い商品)	↑	⑪循環授業・循環シンポジウム				「農家が誇りも持てる肥料」	
		⑩農産物の販売・地産地消					
		⑨農産物ブランド化					
		⑧価格設定				「農家が得をする肥料」	
		⑦液肥利用組合					
		⑥散布サービス					
		⑤成分調整					
		④施肥管理				「農家が使える肥料」	
		③先進地見学					
		②実証栽培					
		①肥料登録				「肥料」	
ごみ (需要のない商品)		消化液のまま					

福岡県大木町メタン醗酵消化液を用いた野菜施肥基準

平成24年2月

キャベツ

作型	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備考
夏出				○	×									
秋出						○	×							
初冬出							○	×						
冬出									○	×				
晩出											○	×		
春出												○	×	
初夏出												○	×	

○播種 ×定植 ■収穫

キャベツの基準施肥量

作型	基準施肥量 (kg/10a)			基肥 (kg/10a)			追肥 1 (kg/10a)			追肥 2 (kg/10a)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
夏出	25	22	23	16	22	16	9	0	7	0	0	0
秋出	25	22	23	16	22	16	9	0	7	0	0	0
初冬出	25	22	23	16	22	16	9	0	7	0	0	0
冬出	29	19	24	15	19	13	6	0	7	8	0	4
晩出	29	19	24	15	19	13	6	0	7	8	0	4
春出	26	17	23	17	17	13	4	0	4	5	0	6
初夏出	26	17	23	17	17	13	4	0	4	5	0	6

- 石灰質土の吸収が多いので後作では、石灰及び苦土を施用する
- 旺盛期の追肥は硝酸態窒素を含む肥料が望ましい。
- 11、12月収穫の作型では、畝内条施肥によって施肥量を削減できる。

**大型タンクだけでなく、農家の庭先・家庭菜園用に小型タンク設置構想
農地だけでなく、家庭菜園でも大好評→配送サービス**



The 50-dollar methane gas plant

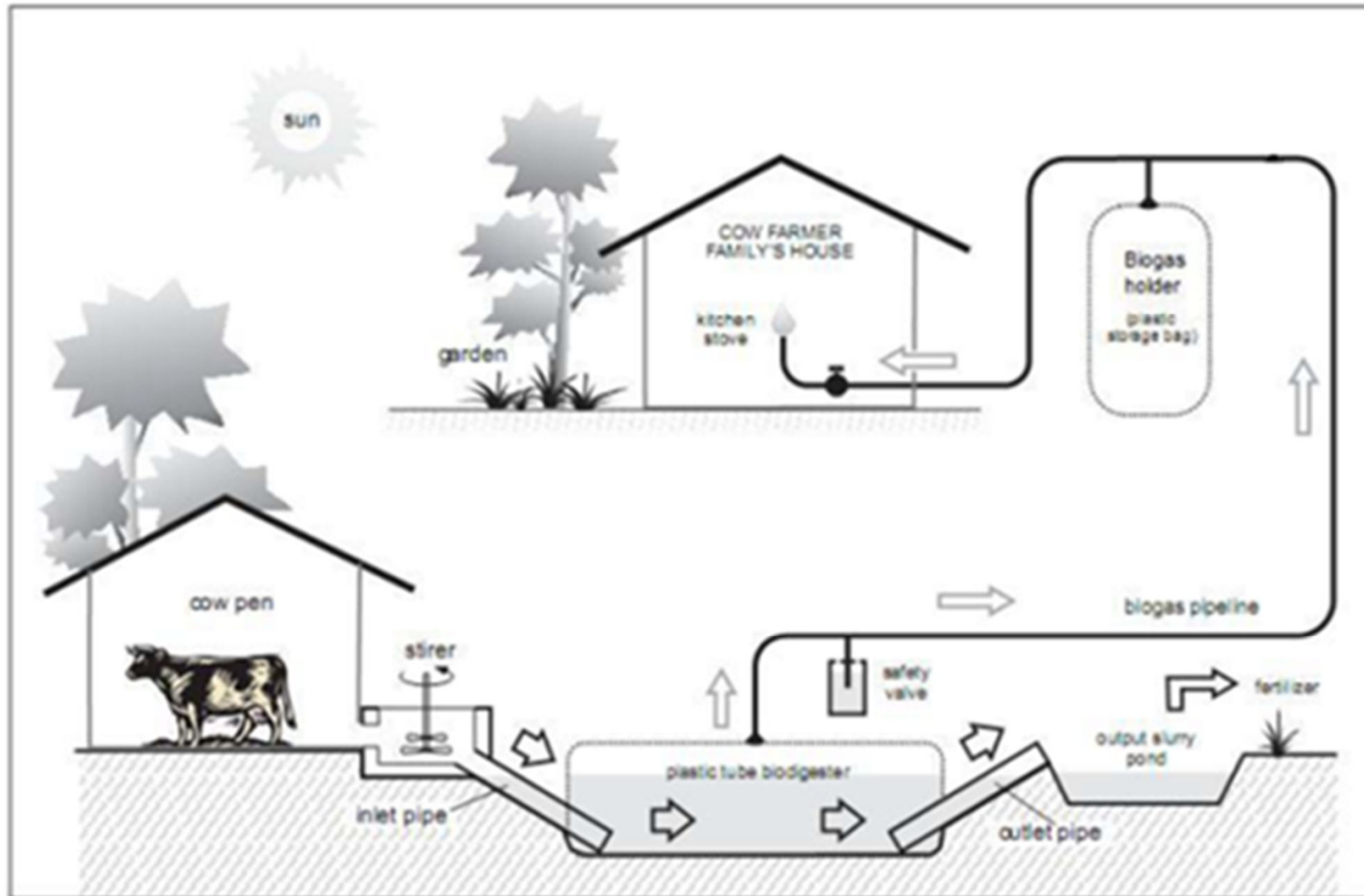


Figure 3.2: A design overview of a tubular plastic biogas system.





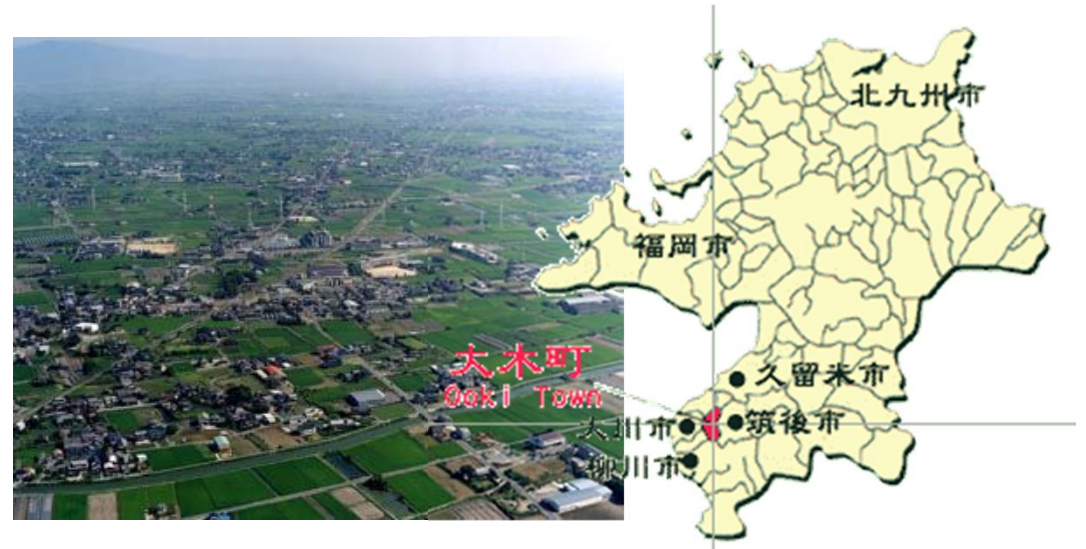






福岡県大木町の概要

- 福岡県南西部に位置し、町全体が標高4～5mの田園地帯。町域の57%を田が占める。
- 西鉄電車利用または高速道路利用(八女IC)で福岡市中心部まで1時間弱。
- 人口は微増傾向。近年は集合住宅の建設が増えている。
- 主な産業は農業、製材・木工・家具製造業。主な農産物は、いちご、シメジ・エノキなどきのこ類、アスパラ。



人口	14,546人
世帯数	4,530世帯
世帯人口	3.17人/世帯
農家戸数	896戸
農業就業人口	820人
面積	18.43km ²

人口・世帯数・面積は平成22年3月末現在(大木町HP)
農家戸数・農業就業人口は平成22年(農林業センサス)

大木町のバイオマス循環事業

家庭・事業所において生ごみを分別

家庭・事業所から生ごみ、し尿・浄化槽汚泥を収集

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

バイオガスは場内利用(施設電力・温水)

消化液は「くるっ肥」として町内農地で全量利用

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

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 ³)、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 ³ / 日
	発電量	752kWh / 日
	消化液(くるっ肥)	6,000t / 年



生ごみの循環システム



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。











おおき循環センター



もったいない宣言
の町

メタン発酵槽

設計・施工

M MES 三井造船株式会社



環境にやさしい
エネルギー

ガスホルダー





液肥の散布、利用方法は福岡県築上町(旧 椎田町)に学ぶ

メタン発酵液肥の栽培こよみ 大木町の稲作の例

平成20年度 「環のめぐみ」減農薬・減化学肥料栽培こよみ

南筑後農業改良普及センター・大木町循環センター・JA福岡大城

(品種：ヒノヒカリ)

平成20年2月

月 旬	5		6		7			8			9			10				
	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	中			
生育 ステージ	育苗準備等		育苗期間		活着期	有効分けつ 期間	無効分けつ 期間	穂の発育期間			登熟期間			収穫期				
水 管理					3~5日深水			間断かん水 (中干し) 7日程度			浅水			水が最も必要な期間		間断かん水	落水	
主 な 作 業	★塩水選・種子消毒・浸種		★液肥散布 ★播種		★箱苗防除	★田植え 6月20日以降	★除草剤散布 散布後1週間は、落水 やかけ流しはしない。	◎最高分けつ期 間断かん水に中干しに入る			★穂肥 出穂前18日頃	★本田防除	◎出穂期	落水は収穫作業に影響が出ない範囲でできるだけ遅く行う。目安として、刈り取りの7~10日前に落水する。			◎成熟期 10月10日頃	適期刈取り

【施肥基準】

(10a当たり)

例	基 肥	穂 肥 (8月10日頃)	化成肥料由来の 窒素成分
1	くるっ肥 7t	NK7号 20kg	2.8kg
2	くるっ肥 7t + LPSS100 8kg	施肥しない	3.2kg

- ④ 水稻(普通期)の減農薬・減化学肥料栽培とは
 農薬使用成分数かつ化成肥料由来の窒素成分が、県基準の1/2
 以下で栽培する場合に認められる。
 県基準の農薬使用成分数 16成分/10a
 県基準の化成肥料由来の窒素成分 7.25kg/10a

福岡県の認証

事前に、作付けほ場番地並びに肥料や農薬の使用量・使用時期についての栽培計画などを申請し、認証を受けるものです。

注：くるっ肥とはメタン発酵液肥を指す

「迷惑施設」ではなく、「農業振興施設」としての「くるるん」



バイオマスセンター

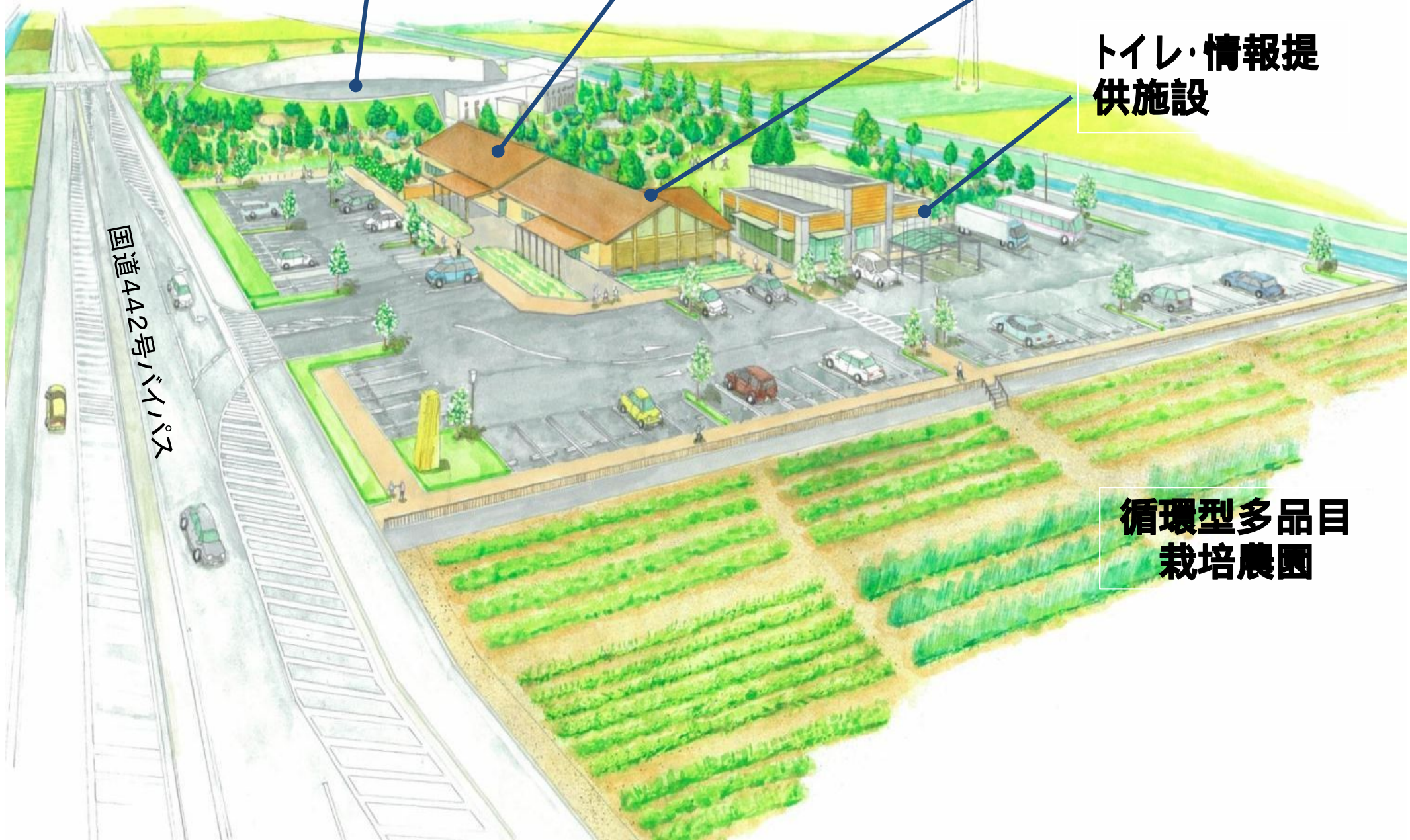
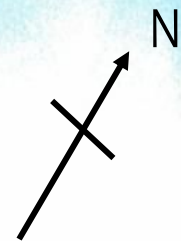
地産地消レストラン

農産物直売所

トイレ・情報提供施設

循環型多品目栽培農園

国道442号バイパス







【おすすめ商品の価格】

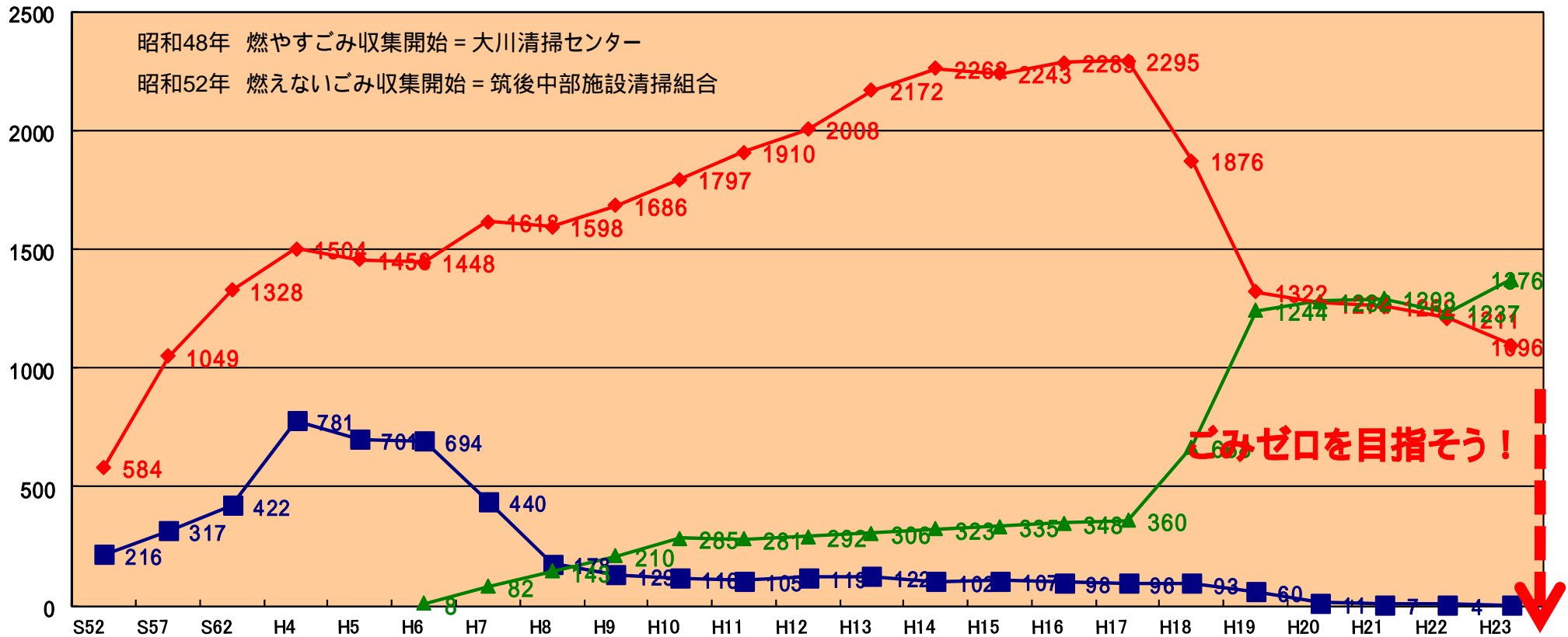
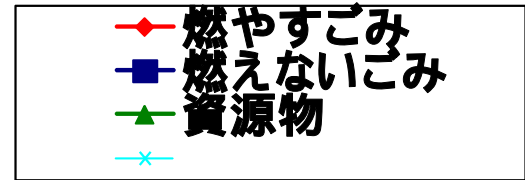
100g/200g	¥1,000/¥2,000
100g/100g	¥500/¥1,000
100g/100g	¥500/¥1,000
100g/100g	¥500/¥1,000
100g/100g	¥500/¥1,000
100g/100g	¥500/¥1,000

食べきり健康レシピ
夏の最強火間土

火間土

退却口

ごみ収集量(家庭)の推移



ごみゼロを目指そう!

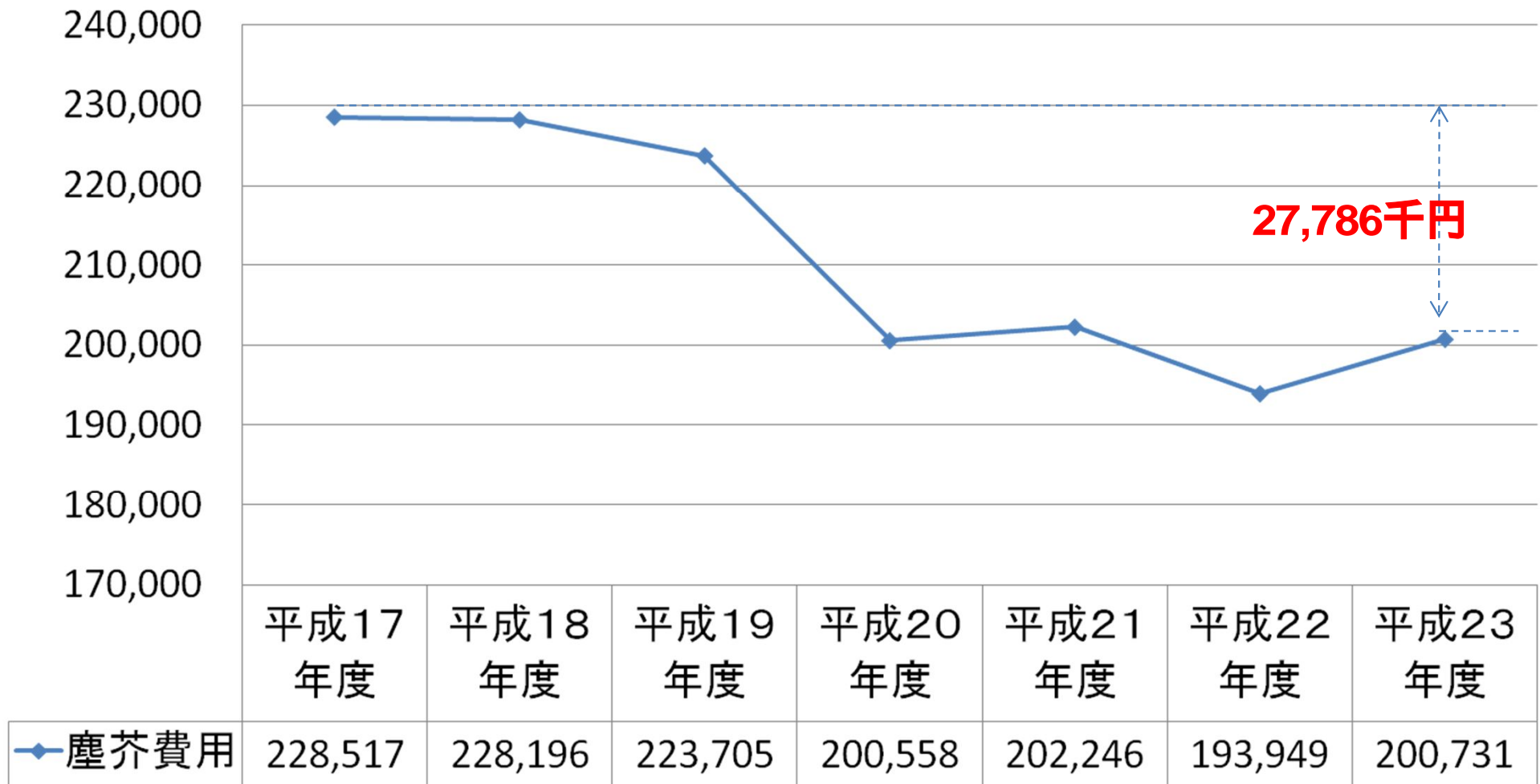
年度

- 紙おむつ分別開始
- 廃プラ油化事業開始
- 生ゴミ分別開始
- ← 廃食用油収集開始
- ← バイオガスシステム共同研究開発
- ← 新エネルギービジョン策定
- ← リサイクルセンター新築
- 焼却の自粛
- 古紙・古布収集開始
- 全町分別開始
- リサイクルセンター設置
- EMによる堆肥化推進
- 分別モデル地区

ごみ処理費用

塵芥費用

単位:千円



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

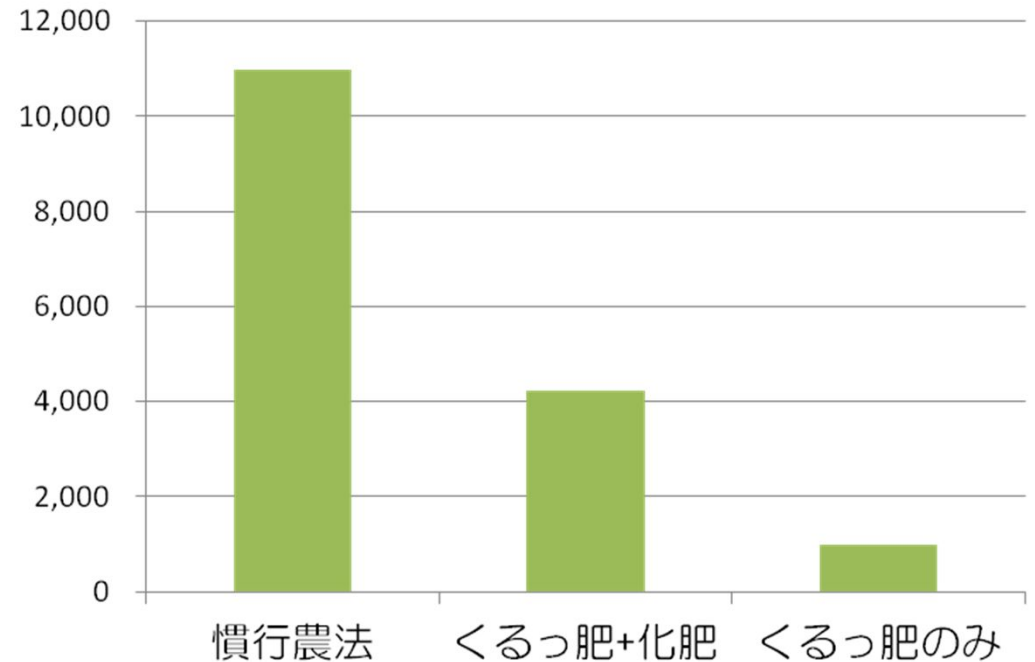
消化液利用による農家負担の軽減

- 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	1,000	1,000
（追肥）	564	564	0
肥料散布コスト	10,986	4,238	1,000

大木町の循環の取り組みにおけるCO2排出量

増加	生ごみ回収	12.4
	購入電力	31.3
	液肥輸送	2.6
	増加計(A)	46.4
削減	焼却施設重油	24.8
	化学肥料代替	24.6
	削減計(B)	49.5
	B-A	3.1

参照：二渡ら2009 単位は tonCO₂/年
ただし、ここには化学肥料の節約分などは含まれない。

くるるん関連の雇用者数

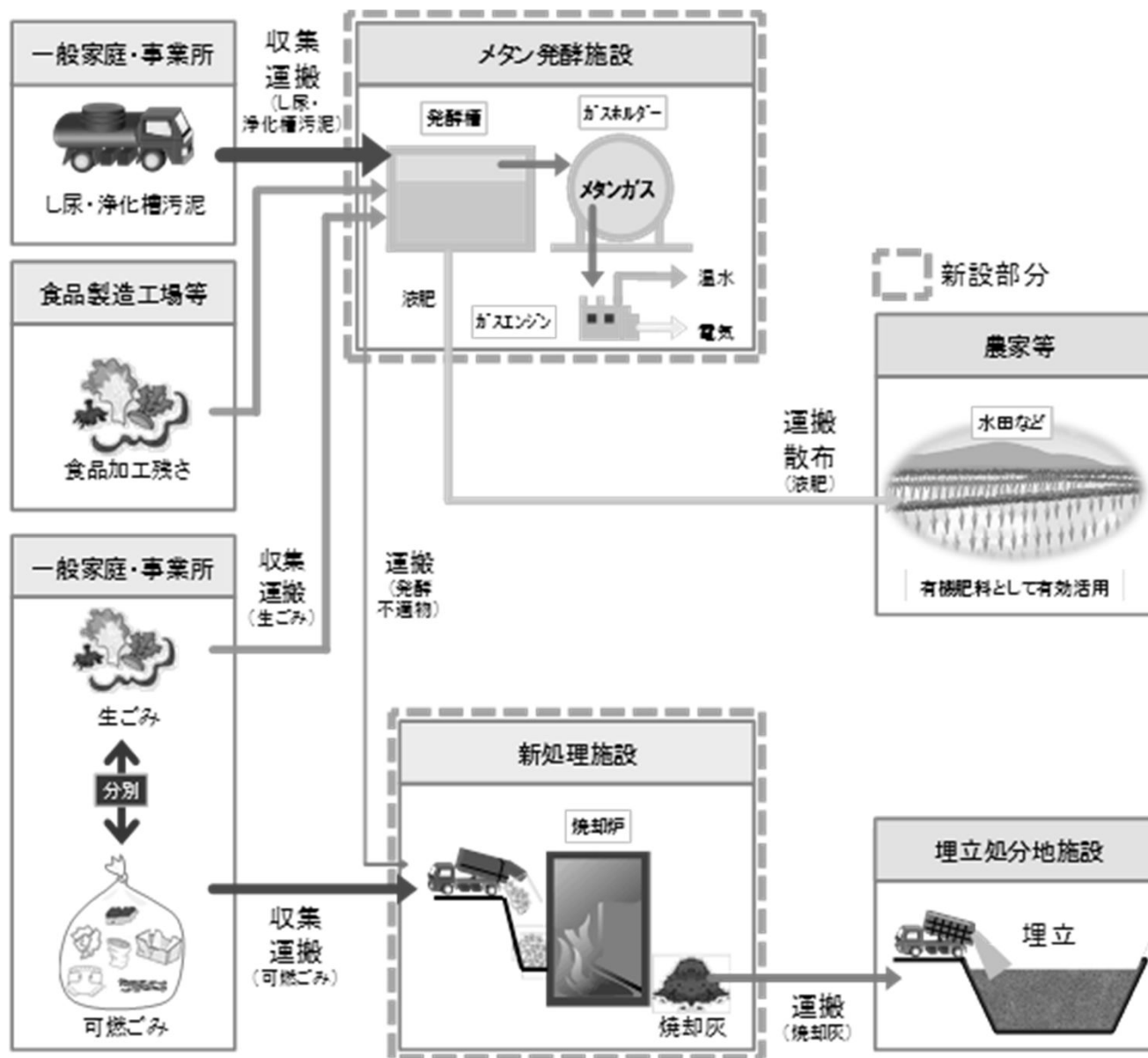
2014/8/25

	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		

循環事業の多面的効果

バイオマスの循環利用の取り組みの 多面的な効果	多面的な効果の類型		
	環境効果	農業などの地 域経済効果	まちづくり などの効果
A: ごみ減量、ごみ処理コストの削減			
B: 農業振興			
C: 住民参加			
D: 地球温暖化対策			
E: 施設・建設費の削減			
F: 雇用の創出			
G: 迷惑施設ではなく福利厚生施設			
H: 最終処分場の延命)			

みやま市の循環構想



みやま市バイオマス産業都市構想



<地域に循環の仕事を作る>
生ごみ・し尿の循環事業
(H30稼働)

みやま市は20年後に人口30%減少。勤労者人口より、高齢者が多くなる。

し尿処理場廃止
焼却炉規模30%削減

「迷惑」ではなく「福利厚生」施設
「くるるん+α」

・障害者・ひきこもり・高齢者が働ける場
・半農半Xのための農園(生産だけでなく、出荷・加工も)

NPOを設立し、視察・研修の対応
・行政職員・コンサルタントの研修
・アジアなどでの循環事業支援





食味試験について

< 基本的な注意点 >

- 1 試験中は、静かに行う。声などを出さないこと。
- 2 試験中は、自分の感想を口にしない。
- 3 試験中は、他の人に相談しない。

< 評価の方法 >

○基準（青）に対してどうかという判定を行う。サンプル同士の比較は行わない。
たとえば、基準、B、Cで評価する場合、基準に対し、B、Cは劣る。BとCを比べるとCは劣るので、Cにさらにマイナス点を加えることはしない。
○ずっと、かみ続けていては評価ができない。ご飯を口に入れ、数回噛んだときの感想で、思い切って判定する。

1 総合評価

「外観」「味」「粘り」「硬さ」を総合的に判断し、評価点を付ける。各評価の合計点ではない。

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 外観

ご飯の光沢や色、胚芽の残存程度、ご飯の崩れ具合などを含めて評価する。

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 味

噛んだ後に感じるうま味、及び舌さわりなどで評価する

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 粘り

かんだときの物理的尺度で評価する。

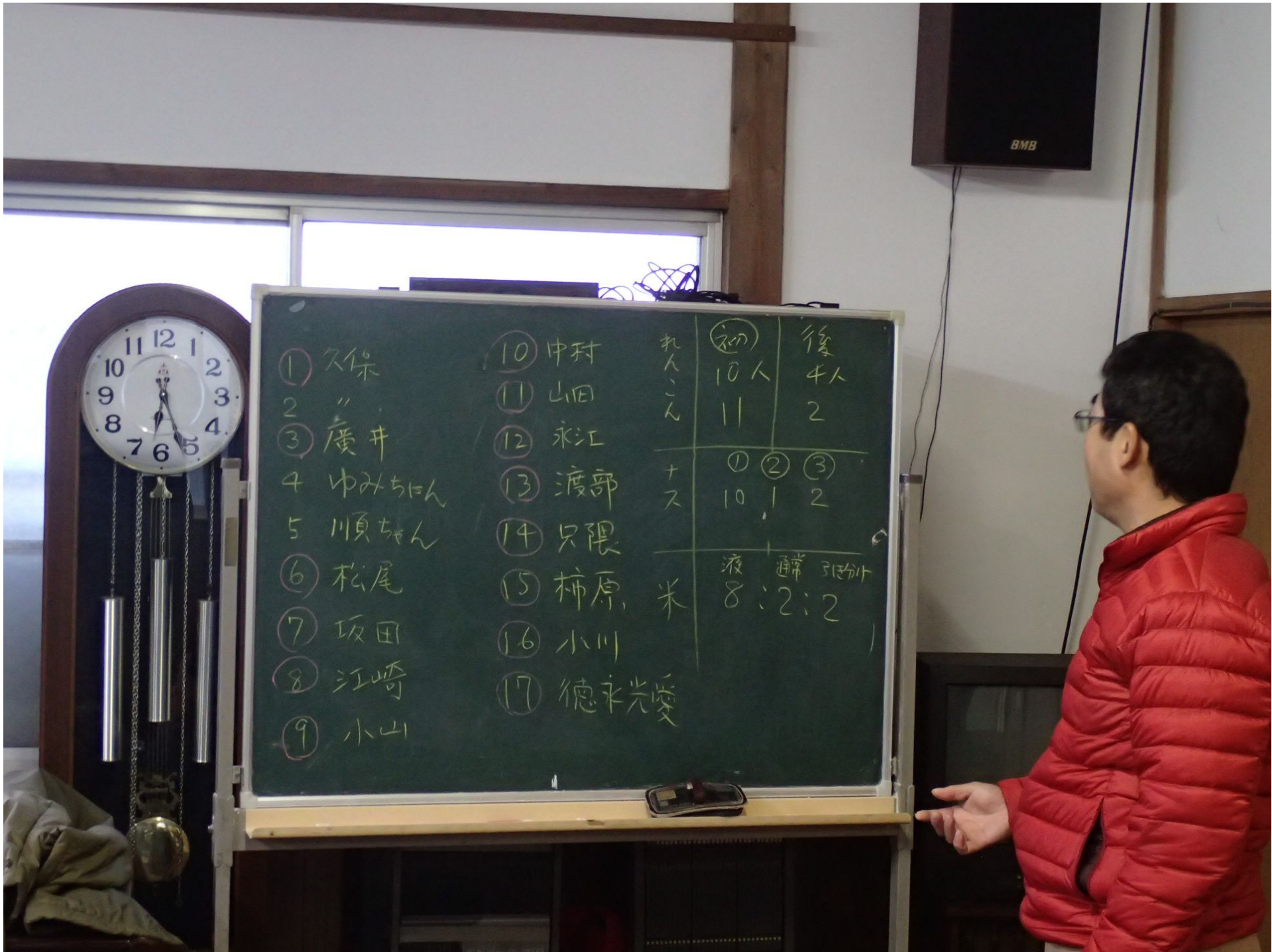
強い方がプラス、弱い方がマイナス評価を行う。自分の好みとは必ずしも一致しない。

5 硬さ

かんだときの物理的尺度で評価する。

硬い方がプラス、軟らかい方がマイナス評価を行う。自分の好みとは必ずしも一致しない。しかし、一般的には、粘りがあり、軟らかい米は総合評価でプラスに評価される。





① 久保	⑩ 中村	札人	①	後
② "	⑪ 山田	こん	10人	4人
③ 廣井	⑫ 永江		11	2
④ 中みちさん	⑬ 渡部	ナ	① ② ③	
⑤ 川原さん	⑭ 只隈	ス	10 2	
⑥ 松尾	⑮ 柿原	米	液 通常 追加	
⑦ 坂田	⑯ 小川		8 : 2 : 2	
⑧ 江崎	⑰ 徳永光愛			
⑨ 小山				





「ごみとわたしたちの暮らし」 ワークブック



筑後市

学校名称 ()

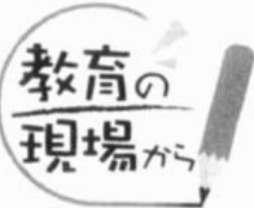
〒		電話	
---	--	----	--

福岡県筑後市で取り組んでいる、「ごみ分別授業」

独自教材理解促す

ごみ問題

再利用・分別を実践



「今日からこのワークブックを使います」。22日、筑後市立水洗小学校4年1組の社会の授業で、担任の平川雅道教諭が「ごみとわたしたちのくらし・ワークブック」を真下IIをクラス全員に配った。ごみ問題を学ぶ教材として市が独自に作り、今年度から市内の小学4年生約530人が使い始めている。

A4判27ページの冊子を開くと、まず、河原に捨てられた段ボール、ごみ箱の周りに散

らかったごみ袋、給食の残飯の3枚の写真が出てくる。平川教諭は写真を見て考えたことをその下の空欄に書くよう促し、続いて発表を求めた。「川が汚れるからやめてほしい」「なぜごみ箱に捨てないのだろう」「まだ食べられるのにもったいない」。次々と挙がる意見を受け、平川教諭が問いかけた。「みんな、これはよくないことだと思っただね。では、どうすればいいのかな?」

宿題で意識づけ

「きちんとごみ箱に捨てる」「段ボールはリサイクルのところに捨てる」……感想を述べた時より反応が遅くなった。平川教諭は再び問いかけた。「私たちは毎日、ど

んなごみを出すのかな? 家でも調べてみましょう」

ワークブックの「家庭のごみ調べ表」に従い、びん、新聞紙など家で出るごみの種類を1週間調べるのが子どもたちの宿題になった。

授業後、ふだん家でのごみの出し方を子どもたちに聞いてみた。「お菓子の袋はごみ箱に捨てるけど、牛乳パックやトレイはお母さんの手伝いで分類している」と鹿田航聖君(9)。会見優太郎君(9)は「1週間でのくらくらごみが出るのか調べたい」。

平川教諭は授業の到達目標を「身の回りのごみを減らすため、リサイクル、分別など自分でできることを考え、実践すること」と説明する。ワークブックを使った授業では、子どもたち自身が資料を読み取り、考えを書き、意見を交わす。クラス全員で楽しく理解を深めるためという。

ワークブックは、市小学校教育研究会の担当教諭と市かんきょう課が、4年生の社会の単元「ごみの処理と利用」向けに編集した。ごみの分別方法だけでなく、教科書の内容と市の事情は違う。ギャップを埋めるため、市のごみ分

別方法、ごみの量、ごみ収集の流れなどをワークブックに盛り込んだ。さらに「調べて気づいたこと」など、感想を書く欄を随所に設けた。事業費は08年度予算で約75万円。

授業展開に利点

教材を統一することで、社会が専門でない教諭も授業構想を立てやすくなり、教材を準備する労力も省け、一定レベル以上の授業ができる利点もあるという。市かんきょう課の古賀和広係長は「子どものときからごみに対する意識が高まり、将来のごみ減量につながる」と期待する。

編集に携わった長崎大の中村修准教授は「教科書だけでは、ごみ処理の流れなど『ごみを通して社会の仕組みを知る』という面に偏りがち。ワークブックを使うことで知識を生活につなげてほしい」と話す。

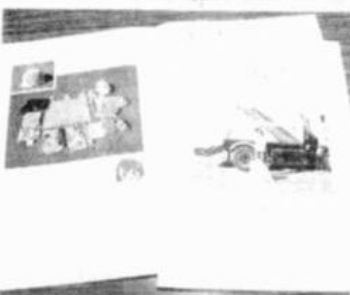
県環境政策課によると、環境教育は各学校や先生の裁量に委ねられている部分が多い。筑後市の取り組みについては「ごみ問題をより身近な問題として感じてもらうために有効だ」としている。

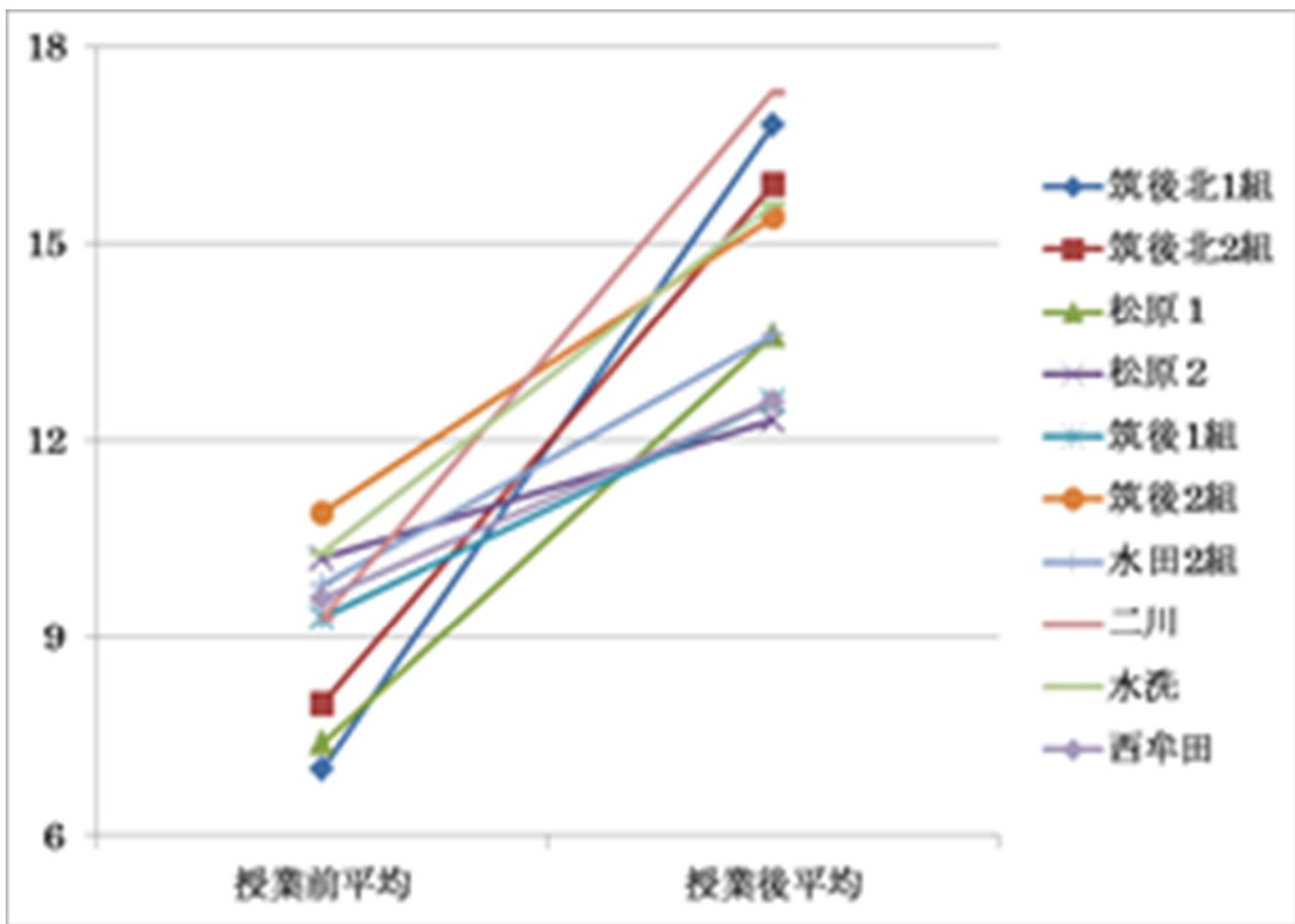
この単元は市内の全小学校で6月中には終わる予定だ。教諭らはワークブックを使った授業を検証して改善し、10年度以降も使いたいという。

(矢島由利子)

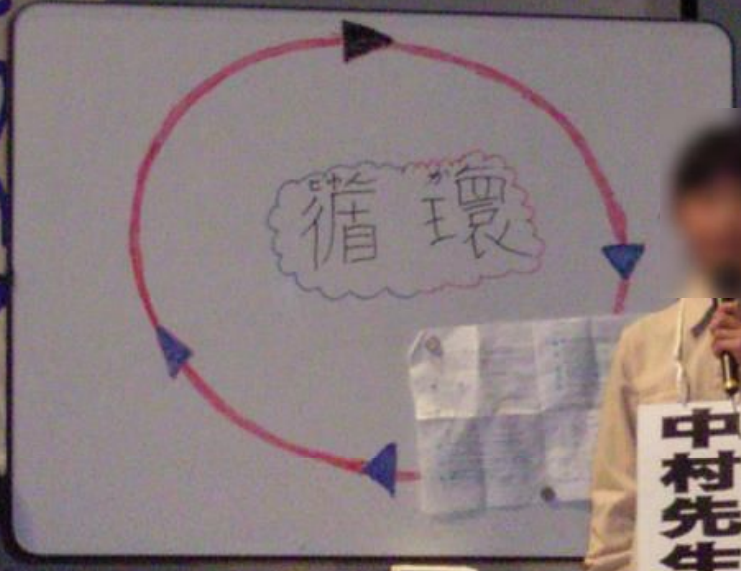


ワークブックに自分の意見を書く子どもたち＝筑後市志の水洗小学校





開発に
（株式会社モリタ）



中村先生



循環授業をきっかけに、鼻をつまんで素通りしていた子どもたちが、「おじさんがんばって」と声をかけていくようになった。



米たまごのえさ

12月10日より
野菜と牧草(イタリアンライグラス)を
エサにくわえはじめました。



14日位で黄身の色が
少し濃くなります。

こだわりたまご



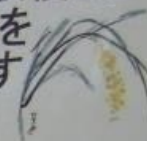
エサの穀物類の部分
(普通はアメリカ産トウモロコシ)を
100%地元産お米を与えました

1ヶ 50円

たまごかけご飯



今年(H21)に収穫した
ばかりの新米を
使用しています



当店は、
運転される方には
ビールの提供を
しないお店です

お持ち帰り用
発泡スチロールあります
お声を、おかけください

こだわり
いただいた分量を
ますので
りの分量は
減ります

玉子かけごはん

徳永養鶏場で1/20産まれた卵
大産産まれたたまご

産まれたたまご

生ごみ分別優良地区表彰

《表彰基準》 平成27年度上期の異物混入率が0.5%未満の行政区

福間、池田、高橋、小入、中野、吉祥、
筏津、北、堤、中島

⇒ 受賞には「アクト」を

ゼロウェイストへの道
東洋大学経済学部教授 山谷修作氏



液肥散布および循環のまちづくり研修

- 液肥の散布指導は、みやま市(で、来年度立ち上げるNPO)でおこなう
 - 液肥とは(座学)
 - 現場での散布散布
 - 液肥普及の方法(座学)
 - 循環のまちづくり構想(座学、見学)
- などを考えています