

平成21年度京丹後市エコエネルギーセンター条例等

審査特別委員会所管事務調査（研修視察）報告書

○視察年月日 平成21年8月4日（火）～5日（水）

○目 的 本委員会が所管する京丹後市エコエネルギーセンター条例等の審査を行うため、先進地の取組を研修する。

○視 察 先 （1）おおき循環センターくるるん（福岡県大木町）
（2）長崎大学准教授 中村修氏との懇談
（3）山鹿市バイオマスセンター（大分県山鹿市）

○視 察 者 松本聖司委員長、松田副委員長、足達委員、池田委員、
平林委員、松尾委員、森口委員、行待委員、吉岡和信委員、
吉岡豊和委員

【おおき循環センターくるるん】

1 視察日時 平成21年8月4日（火）午後2時～4時

2 視察内容 ごみ処理から資源循環への転換を図るための取り組みについて

3 市の概要

福岡県南部筑後平野の中央部、水郷柳川に隣接した農業の町、人口約14,500人で、面積18,43平方キロである。

堀割が町の面積の14%で、特産物は、苺・シメジ・えのき・花ごぎなどである。

住民運動が盛んで、「大木町もったいない宣言」を議決、バイオマスの利活用、再生可能エネルギーの普及などに取り組み、循環のまちづくりをめざしている。

4 視察概要

(1) 循環のまちをつくる取組み

- ① ごみを出さない（ゼロウェイスト）まちづくり
*大木町もったいない宣言を2008年3月に公表
- ② バイオマスの利活用
*2005年2月にバイオマスタウンに認定される。
*生ごみ・し尿・浄化槽汚泥をエネルギーと有機肥料に
～ 大木町有機資源循環事業
*廃食用油が軽油代替燃料（BDF）に
～ 菜の花プロジェクト
- ③ 再生可能エネルギーの普及
*太陽光発電の普及
*アクセス地域共同発電所の設立
*町内の小学校全校に太陽光発電設備を設置
*家庭用太陽光発電設置世帯数は約4%を超える。
*省エネルギー、太陽熱利用、木質バイオマス

(2) 大木町もったいない宣言（ゼロ・ウェイスト宣言）

子どもたちの未来が危ない。

地球温暖化による気象変動は、100年後の人類の存在を脅かすほど深刻さを増しています。その原因が人間の活動や大量に消費する社会にある。私たちは、無駄の多い暮らし方を見直し、これ以上子供たちに「つけ」を残さない町を作ることを決意し、「大木町もったいない宣言」をここに公表します。

- ① 先人の暮らしの知恵に学び「もったいない」の心を育て、無駄のない町の暮らしを創造します。
- ② もともとは貴重な資源である「ごみ」の再資源化を進め、2016年（平成28年）度までに、「ごみ」の焼却・埋め立て処分をしない町を目指します。
- ③ 大木町は、地球上の小さな 小さな町ではありますが、地球の一員としての志を持ち、同じ志を持つ世界中の人々と手をつなぎ、持続可能なまちづくりを進めます。

2008年3月11日 大木町議会 議決

(3) 大木町ごみ処理量と数値目標

ごみの処理量と数値目標を立て、2005年基準年として、
燃やすごみでは、(家庭) 2241トン～730トン(マイナス67%)
(事業所) 710トン～100トン(マイナス86%)
(粗大) 54トン～38トン(マイナス30%)
燃えないごみでは、(家庭) 93トン～60トン(マイナス35%)
(事業所) 3トン～2トン(マイナス33%)
全体では、燃やすごみ3101トン～930トンとなっており、
2008年実績は1700トンで、1401トン(－45%)削減している。

(4) 環をつなぐ地域社会のシステム

① それぞれが意識的に、行動し循環していく。

家庭 生ごみの分別(家庭の台所・学校給食)

し尿・浄化槽汚泥(発酵させ液肥化)

事業所 地元農産物の供給(バイオガス液肥や堆肥を使った

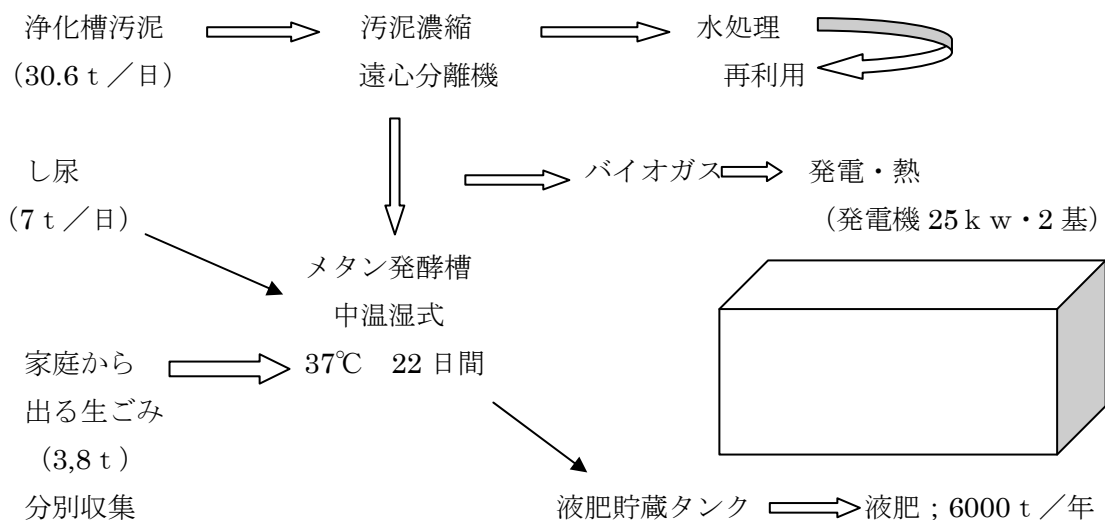
農産物を給食や家庭の台所へ)

農業者 液肥の農地還元(バイオガス液肥を有機質肥料として農地へ返す)

* 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。

② 収集は、バケツで週2回行う。異物混入率は、平成20年度上期1.04% となっている。

(5) バイオガスシステム



(6) バイオガス液肥（くるっ肥）を活用する

① 年間約 6000 トンの液肥を生産予定

* 水稻・麦など土地利用型の作物に使用。

* 水稻・麦 5 t ～ 7 t / 10a

* 散布面積 それぞれ約 50 h

* 液肥散布車や流し肥え方式による散布

② 普通肥料登録として認可

液肥代＝無料

散布料は 1,000 円 / 10 a （当面は農家との共同研究）

液肥利用の課題

* 貯留と運搬・施肥方法の検討

* 成分調整と栽培技術（施肥基準など）も確立

* 臭いはあまり気にならない

分析項目	含有量
リン酸	0.12%
カリ全量	0.11%
全窒素	0.25%
アンモニア態窒素	0.13%

(7) おおき循環センター整備事業

① 整備期間 平成 17 年度～平成 21 年度（5 年間）

② 総事業費 約 11 億円

（バイオマスの環づくり交付金 補助率 2 分の 1

町負担分の一部起債・交付税措置あり）

③ 事業の内訳

* 第 1 期工事（平成 17 年度～平成 18 年度）

* メタン発酵施設（施工、㈱三井造船） 5 億 1,966 万円

* 管理学習施設、バイオの丘（施工、㈱熊丸組） 1 億 8,165 万円

* 外部施設・関連施設など

* 外部液肥タンク、車庫 約 7,800 万円

* 液肥散布車両・運搬車両他 約 4,000 万円

* 第 2 期工事（平成 20 年度～平成 21 年度）

* 農産物直売所・郷土料理レストラン・交流広場など

約 1 億 9,000 万円

一般の処理施設に比べて 1 / 3 ～ 1 / 4 の建設費である。

し尿海洋投棄費用 20 億～30 億の費用捻出

(8) バイオマス資源化による処理費削減効果

	平成17年度		平成20年度		備考
	処理量(t)	負担額(円)	処理量(t)	負担額(円)	
燃やすごみ	3,005	86,457,000	1,689	53,438,000	大川清掃センター
収集		33,576,638		31,680,000	立花商事
し尿等海洋投棄	9,448	64,009,628			福環連へ委託
ごみ処理計	12,453	184,043,266		85,118,000	
生ごみ資源化			1,223	63,753,000	おおき環境センター
し尿等資源化			9,946		生ごみ収集費含む
資源化計		0		63,753,000	
合計	12,453	184,043,266	12,857	148,871,000	

バイオマス資源化による処理費削減額 35,172,266

処理単価により算出した処理費削減額 41,142,944 円

5 視察所見

以前の大木町では、生ごみを清掃センターで焼却し、し尿や浄化槽汚泥は海洋投棄を行っていた。

しかし、焼却や埋め立てなどのごみ処理は環境への影響や処理費用負担が大きく、また、し尿及び浄化槽汚泥の海洋投棄については、平成8年11月のロンドン条約の採択及び平成14年2月の廃棄物処理法施行令の改正により平成19年2月から全面禁止が決定していた。



これらの事情などから大木町では、生ごみやし尿を資源として活かし循環のまちをつくる拠点として「おおき循環センター『くるるん』」を整備し、住民との協働により生ごみやし尿などを何一つ無駄にしないで、地域の中でエネルギーや肥料として循環利用されていた。

幹線道路に面した大木環境センターくるるん

「おおき循環センター『くるるん』」は一般的なし尿処理の施設に比べて3分の1～4分の1の建設費で整備できるうえ、補助率の高い交付金や町負担分の一部起債に交付税措置があるなど、非常に有利な財政措置により整備されていた。また、住民には「迷惑施設ではなく、自分たちの出したごみの資源化施設」という意識があり、地元対策金なども支払われていなかった。

町の財政効果としては、し尿や浄化槽汚泥を海洋投棄し、生ごみを焼却処理していた平成17年度に比べ、平成20年度のバイオマス資源化による処理費削減額は約3,500万円となり、減量部分を除いた処理単価により算出した処理費削減額は4,100万円以上となる。

本市のエコエネルギーセンターとは、これまでの経過や施設の必要性の違いなどから単純に比較することは出来ないが、「町内から発生する生ごみやし尿・浄化槽汚泥などを、町民の皆さんとの協働で、エネルギーや肥料として地域の中で循環活用し、子供の時代につけを残さない地域社会づくり」に取り組んでいこうという思いは同じである。

今一度、自分たちの出したごみやし尿を処理するための財政負担や環境への影響をしっかりと議論し、これらを資源として活用するための住民合意を形成することが必要ではないか。

生ごみやし尿・浄化槽汚泥など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。



大木環境センターくるるんの脱臭施設

【長崎大学環境科学部准教授 中村修氏との懇談】

- 1 懇談日時 平成21年8月4日（火）午後4時～5時
- 2 懇談内容 液肥利用の取り組みについて
- 3 懇談概要

（1）液肥の安全性と有効性について

- ① 農家は、知っている農家が液肥で立派なコメ等などを作っているのが解ければ安心する。それを見せることができるかが重要である。いくら実験してデーターを見せても農家には理解されない。
- ② 液肥が問題ではなく、入っている原料が問題である。
- ③ し尿と生ごみでは、リンが不足するので(消火剤の中から)リンを加える。



中村准教授

（2）液肥の普及について

- ① 組織を作らないと普及しない。環境課だけでは、維持管理しかしていないので駄目である。処理までは、環境課がして、その後は農林が関わらないと伸びないし売れる肥料にはするため仕組みが必要である。液肥利用推進協議会等の組織を作らないと普及しない。
失敗している市では、環境課だけが動いている。
- ② 理念を語るには、赤字では駄目で黒字にしないと理解してもらえない。それには人材育成に努める必要があり行政機構の改革から取り組まないと。行政は、担当者がいて初めて予算がつくので、トータルで人がいると高くつくというのは間違いで専門の職員を採用することのほうが結果的にプラスになる。
- ③ 築上町は、し尿だけで行っていることで苦情が多くなるなかで、子供たちに循環型社会の構築に向けた教育を行ってきた結果、苦情が減少してきた。なんとなく厭だという人に、成分分析して幾ら安全だといっても駄目で数字だけ言っても理解してもらえない。だから子供たちに教育

をすることにより打開することが大事である。循環への取り組みをする事でトップランナーとしての教育をすることにより苦情が減っていく。2年目から手ごたえが出てきた。築上町での取り組みはし尿が宝だということを理解した。生ゴミやし尿汚泥等で肥料的なものにする事は出来るが、それが肥料として使われるには社会づくりが必要になる。プラントに金をかけても社会づくりに失敗すれば資源循環はしない。



中村准教授との懇談の様子

【山鹿市バイオマスセンター】

- 1 視察日時 平成21年8月5日（水）午前10時～12時
- 2 視察内容 ごみ処理から資源循環への転換を図るための取り組みについて

3 市の概要

現山鹿市は、平成17年1月15日に山鹿市と鹿本町・鹿北町・菊鹿町・鹿央町が合併して誕生した。面積約300k㎡、人口約6万人である。山鹿市バイオマスセンターは、旧鹿本町で取り組まれ現在に至っている。

旧鹿本町は、面積17.63k㎡、人口約8,800人の町である。約800haの耕地には米・メロン・イチゴ・花卉等の栽培が盛んであり、またビール会社と提携した麦も多く作られている。

4 視察概要

（1）バイオマスセンター建設の目的

バイオマスセンターは、家畜排泄物の適正処理と可燃ごみの減量等による環境負荷の低減と、地域のバイオマスの有効利用による環境保全型農業の推進と資源循環型社会の構築を図ることを目的に建設された。

（2）事業の経緯

バイオマスセンター建設事業の経過は次の通りである。

H12・13年度 鹿本町地域新エネルギービジョン基本計画を策定。自然エネルギー（太陽エネルギー）、リサイクルエネルギー（廃棄物利用エネルギー）

H14年度 事業計画策定（事業採択申請）

H15年度 事業認可、着手

H16年度 センター建設着工（7月）

H17年度 6月、試験運転開始。10月1日、供用開始。
今年で4年目を迎えている。

（3）初期投資額

約10.3億円（国庫補助：50%、県補助：10%、残り自己負担）

(4) バイオマスセンター建設の必要性

家畜糞尿は、臭気公害を発生させ、野積み・素掘りによる地下水、公共用水域水質汚染を懸念させていた。

可燃ごみは、処理量が増加しそれに伴う化石燃料の大量消費により、温室効果ガスを発生させ、環境に与える負荷を増大させていた。

また、5地区で集落排水施設を整備したが、汚泥処理費の高騰による財政への悪影響、また埋め立て処分による環境への負荷が心配されていた。

こうした中で鹿本町では、①家畜排泄物処理の適正化、②可燃ごみの減量化、③集落排水汚泥処理の効率化を図る必要性を痛感していた。

(5) 原材料

受け入れを行なう原材料は、生ゴミ・家畜排泄物・集落排水汚泥である。し尿については、醗酵効率が悪いため入れていない。

基本的には、旧鹿本町域に限定して受け入れを行なっているが、一部旧町以外の養豚農家の家畜排泄物については受け入れている。

(6) 稼動状況

畜産系廃棄物	約 74t／日
一般廃棄物（生ゴミ）	約 3t／日
集落排水汚泥	約 2t／日

(7) 生産物

電力・堆肥・液肥

(8) 利用方法

堆肥・液肥は販売し、電力は施設内で利用している。

【堆肥・液肥】	価格	運搬料	散布料
肉牛糞堆肥	3,500 円／t	300 円／t	1,000 円／t
乳牛糞堆肥	5,000 円／t	300 円／t	1,000 円／t

(9) 価格

バイオマス液肥散布料

水稻元肥	500 円／t	10 a 当たり 3.5t	散布車により散布
水稻追肥	900 円／t	10a 当たり 1.5 t	取水とあわせた流し散布

※ 液肥そのものは無料。水稻の他麦・飼料作物にも利用。◎出荷量
堆肥・・・約 300t 液肥・・・約 11,300 t（散布実績）



流し込みによる液肥の散布風景

(10) 運営形態

山鹿市直営。鹿本町振興公社に運営を委託。

収支は、19年度は2,600万円のとんとん。20年度は油代の高騰はあったが、370～380万円のプラス決算になりそうだ。



液肥の散布に使うクローラー

(11) 家庭生ゴミの収集方法

① 家庭で分別する

家庭用水切りバケツを全戸に配布。調理くずや食べ残しなどの生ゴミに混入した異物（紙・ビニル・金属類など）を取り除き、三角コーナーなどで十分に水切りをして、家庭用生ゴミバケツに入れる。

※つまようじ・調味料の袋・べんとうの仕切り・タバコの吸殻・ラ

ップ・アルミホイルなどは、混入しやすいので特に注意。



搬入施設の消毒施設

② 家庭で保管する

収集日まで家庭で保管する。バケツの底に水がたまるので、水切りかごを外して水を捨てる。収集日は可燃ごみの収集日と同じ、月・木曜日もしくは火・金曜日。

③ 集積所に持っていく

底にたまった水分を捨て、バケツのまま地区の可燃ごみ集積所まで運び、そこに置かれている大型ポリ容器に移し替える。

◎ この他に分別はしていない。

◎ 最初、3つある小学校区の一つをモデル地区に設定し、職員が立ち番をして指導に当たった。

(12) 良質な堆肥をつくるために

◆ 良質堆肥の条件

① 十分に腐熟していること（作物に生育障害を起こさないこと）

- ② 有害微生物や雑草の発生がないこと（60℃以上の醗酵熱に1週間以上さらされていること）
- ③ 汚物感がないこと（素手で取り扱えること。アンモニア等の臭気がないこと）
- ④ 取り扱いやすいこと（水分が60%以下であること）
- ⑤ 堆肥成分が一定していること
- ⑥ 塩類濃度が高すぎないこと
- ◆ 以上の条件を満たし、堆肥醗酵の原理である微生物群による分解作用を促進するための環境を整えるため、次のことを行っている。
 - ① 通気醗酵
醗酵に欠かせない酸素供給のため、各醗酵槽の床面に通気管を設け、ブロワで適正酸素を供給する。
 - ② 水分調整
通気をスムーズにするため醗酵槽の水分調整を行う。
 - ③ 切返し
醗酵ムラを防ぐために定期的な切返し作業を行う。また、塊ができると分解が遅れるのでマニアスプレッダで粉碎しながら切返しを行う。
 - ④ 後熟醗酵（2次醗酵）
4週間の1次醗酵（高温醗酵）後、後熟醗酵（中温醗酵）を12週間行い完熟させる。

(13) 山鹿市自然農業協議会と認証制度

従来の農業から有機農業への移行を促すため、山鹿市有機農業協議会を設けている。同協議会では山鹿市有機ガイドライン（認証基準）を設定し、この認証基準にもとづいて有機農業を目指すより安全で自然環境への負荷が少ない環境保全型の農産物であることを証明するための認証を行い、認証の名称を「自然にやさしい農産物」としている。

<認証のランク付け>

「自然にやさしい農産物」は、環境保全型の農業の実現を促すため生産者にも消費者にも農産品のレベルをより理解しやすくするためにランク付けを行って表示している。ランク付けは、「土づくり区分」・「施肥区分」・「農薬区分」の3つの区分に於いてそれぞれ「A・a・B」の表示によって行っている。

- ① 土づくり区分 農地の土づくり継続期間のレベルを示す。
- ② 施肥区分 生産管理過程の「化学肥料の窒素分量」の投入レベルを示す。
- ③ 農薬区分 生産管理過程の「化学合成農薬の使用回数」の投入レベル

を示す。

【土づくり区分】

A 3年以上完熟堆肥を用いて土づくりを行っているもの。また、上記相当のものを用いたもの。(野菜等で10a当たり2t程度、米麦で1t程度の堆肥の使用があるもの)

a 完熟堆肥を用いて土づくりを行っているもの。又は、上記相当のものを用いたもの。(野菜等で10a当2t程度、米麦で1t程度の堆肥の使用があるもの)

【施肥区分】(化学肥料の窒素成分量)

A 3年間以上にわたり生産過程において、化学肥料や配合肥料を使用していないもの。

a 生産過程において、化学肥料に由来する窒素成分量が地域の慣行レベルの30%以下のもの。

B 生産過程において、化学肥料に由来する窒素成分量が地域の慣行レベルの50%以下のもの。

【農薬区分】(化学合成農薬の使用回数)

A 3年以上にわたり生産過程において化学合成農薬を使用していないもの。

a 生産過程において、化学合成農薬の使用回数が地域の慣行レベルの30%以下のもの。

B 生産過程において、化学合成農薬の使用回数が慣行レベルの50%以下のもの。

【農水省の比較区分】

AAA・・・有機 JAS 規格による有機農産物

a や B が混じっているもの・・・特別栽培農産物

(14) 導入効果

- ① 廃棄物資源の有効利用により、農業生産者及び地域住民間の生産・消費活動を通じた地域資源の循環システムができた。
- ② 生産物が通常より高値で売れる。米の場合 AAA であれば一俵当たり1,000～1,200円の上乗せとなっている。
- ③ 液肥で栽培した作物の食味 実証試験を行っているが、通常のものに比べ遜色はない。米の場合、元肥3.5t、追肥1.5tを使用。
- ④ 可燃ごみが約30%削減できた。

(15) 運営上の課題

- ① 液肥に浮遊物が若干あり、目詰まりを起こす。(今後の課題)
- ② 発電装置は100kWのものを2基据付け交互に発電しているが、電力を

売って重油を買うことも考えている。

5 視察所見

現代社会において、人間の活動は「大量生産」「大量消費」「大量廃棄」といった一方通行の社会構造をつくりあげる結果となり、過剰な資源の消費や有害物質の排出などにより、自然界の物資循環システムを崩壊させ多くの環境問題を引き起こしている。こうした世界的な問題を背景に、平成 14 年 12 月に「バイオマス・ニッポン総合戦略」が国家プロジェクトとして閣議決定されたことが契機となり、環境都市を目指すとしてきた旧鹿本町（現山鹿市）においては、比較的環境にやさしい産業と考えられていた農業においても、慣行的に使用されてきた化学肥料や農薬による生態系あるいは健康に対する影響への懸念など、食の安全性の確保に向けての取り組みが行われてきた。同時に町内での家畜排泄物の適正化や可燃ごみの減量化さらには集落排水汚泥処理の適正化が課題とされていたことから、基幹産業である農業を核とした物質（資源）の循環を基本に、環境に付加を与えない持続的に発展可能な生産システムやライフスタイルを形成する「環の地域づくり」に着手がされてきた。その核となる施設として山鹿市では、バイオマス利活用フロンティア整備事業によって「バイオマスセンター」が建設され、その施設で「生ごみ・集落排水汚泥」は液肥、「牛・豚ふん尿」は堆肥として農地（水稻・麦・野菜等）に安価で還元されるシステムがとられている。

京丹後市あるいは全国の多くの自治体においても同様の課題を抱えるところであるが、これまで廃棄物として扱われてきたバイオマスを貴重な資源として有効に活用することで、ごみの減量化や家畜排泄物の適正処理を図り、あわせて有機肥料による土作りを主体とした自然農法の展開は、農業コストの低減また農産物の高価値感、さらには食の安全が確保・アピールされるものであり、消費者に信頼される農産物の産地づくりとして、まさに循環型社会が求められる現在の時代において多くの自治体が目指すところであり、山鹿市の取り組みには多くの共感を得るものがあつた。

ただし、山鹿市では問題とされなかったようであるが、視察所感から京丹後市が現在推進するとしている「エコエネルギーセンター」を活用した同様な事業を展開するに当たっての留意点を 2 点あげると、①液肥については、まず活用にあつての課題や方法論を検討するための農家を含めた検討（推進）委員会など協議機関を立ち上げることや液肥の実証と成分の徹底解析及びその情報開示を行う。②液肥の原料となる生ごみは、相当の分別意識が求められることから、「分別モデル事業」を展開し良質な液肥原料とすべく、活用前から市民の分別能力の高揚を図る必要がある。さらに施設投入の最終段階でのさらなる分別が必要と考える。