自治体レベルでの有機性廃棄物リサイクルシステム

The Recycling System for Organic Waste in Municipality Level

酒井崇行* 山路永司*

SAKAI Takayuki* YAMAJI Eiji*

(*東京大学大学院新領域創成科学研究科)

(*Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo)

I はじめに

日本の廃棄物処理は、焼却施設のダイオキシン問題や循環型社会を模索する動きなどを背景に、その処理方法を大きく見直す必要に迫られている。

有機性廃棄物には、食品廃棄物、家畜ふん尿、汚泥などがある。食品廃棄物とは生ごみのことであり、図1のように分類される。しかし、図2に示すように、排出量に対し再生利用されているのはごくわずかの割合にすぎない。

廃棄物問題は発生抑制が第一である。それでもなお排出されるものについては、有機性資源の視点から、資源化、減量化の検討が必要である。

そのため、有機性廃棄物を有効にリサイクルするシステムを構築する重要性が高まっており、自治体などによるリサイクル事業も各地で進められるようになってきた。

一般廃棄物における有機性廃棄物のリサイクルは、排出量、質、種類などが不安定であり、多様な地域ごとの特性に応じたリサイクルシステムを構築することが重要である。

しかし、堆肥化など再資源化の手段や、システム構築の方法などにおいて、事業として多くの課題を抱えているのが現状であり、全国各地で行われている事例を詳細に分析することによる知見の蓄積はまだ不十分である。

そこで本研究では、1992年度より生ごみのリサイクル事業を開始し、地域に定着した先進的な事例として知られている、栃木県野木町を選定し、

図1 食品廃棄物の分類 (農水省, 2001)

図2 食品廃棄物の発生および処理状況
農水省(2001), 厚生省(1997)より作成

ヒアリング調査をもとにそのシステムの構成を明らかにする。そして、システムの持続性、生ごみ分別の徹底度や堆肥の利用状況を検証することによってシステムを評価することを目的とする。

II 野木町の事業²⁾

1. 対象地域の概要

野木町は、栃木県の最南端で、茨城県と埼玉県との県境に位置する町である(図3)。東京へ約60kmの距離を、国道4号とJR東北本線が通じ

図3 野木町の位置

表 1 野木町を表す基本指標

人口 (人)	26,945	第 1 次産業	7.1%
面積 (km ²)	30.25	第 2 次産業	39.7%
人口密度 (km ²)	9.89	第 3 次産業	53.2%
農地面積 (ha)	1,270	(田 936 畑 335)	

ている。近年、企業の進出やニュータウン等の宅地開発によって、人口は緩やかに増加しており、2000年で約2万7千人、世帯数8,364戸である。うち農家戸数は789戸(1999年)である。面積は3,025ha、うち耕地面積は1,270ha(1999年)であり、町の約半分近くを田畑が占めている。しかし近年は、農家人口、耕地面積ともに減少傾向にある。

2. リサイクルシステム導入の背景

野木町は、O市、K町、M町の一市三町で広域保健衛生組合(以下、組合)を結成してごみ処理業務を行っている。当初は北部・中央・南部にそれぞれ清掃センターを建設してごみ焼却を行う計画を立てていたが、南部の野木町では複数の焼却炉建設候補地のいずれの住民も強く建設反対を貫き、長期に渡りごみ処理場が建設できずにいた。

そこで焼却以外の処理方法が模索されることになった。多くの調査検討が重ねられた結果、生ごみの堆肥化とその他の可燃物ごみの固形燃料(RDF: Refuse Derived Fuel)化という処理方法が採用された。これによって、処理場建設への住民の理解も得ることができ、可燃物ごみを野木町自身が資源化という方法で処理することができるようになったのである。

3. 生ごみリサイクル事業の概略³⁾

前節でみたように、野木町の事例は生ごみの堆肥化とその他の可燃物ごみのRDF化を組み合わせたリサイクル事業である。当研究の趣旨より、当節以降では生ごみのリサイクルについて詳しく述べることにする。

野木町では、1992年度から生ごみのリサイクル事業に取り組んでいる。当町のリサイクル事業は、住民が排出する生ごみをその他の可燃物ごみと分別して収集し、「野木資源化センター」(以下、資源化センター)において堆肥化し、無償で農家や一般家庭に配布して再利用してもらうものである。

町民は、生ごみをその他の可燃物ごみと区別して保管し、週2回の収集日に分別して集積所に出す。これを民間業者が収集する。

資源化センターでは、組合から委託された民間業者がセンター内のプラントで生ごみを堆肥に再資源化している。その処理実績は図4に示すとおりである。1992年度の堆肥化された生ごみの実績が少ないのは、センターの稼働開始が12月であったからである。

生ごみから製造された堆肥は、一般住民や農家に無償で配布されている。

以上まででみた生ごみの流れを図5に示した。町としては、このまま委託によって事業を継続していく方針である。当面、事業に大きな変化はないが、近年新たに堆肥センターが建設され、農協を主体に今までリサイクルの対象外であった家畜ふん尿を堆肥化する計画が進行中であり、体制の

図5 リサイクル事業における生ごみの流れ
整備が進められている。

Ⅲ 野木町の生ごみリサイクルシステム

1. 収集処理の流れ

野木町の生ごみリサイクル事業全体の流れを、有機性廃棄物のリサイクルシステムとして捉えるために、原料の排出、収集から再利用までのシステムは以下のように整理される。

(1) 原料収集処理部門

原料となる主要な有機性廃棄物は、家庭から排出される生ごみである。水分調整材として、町外の製材所などからおが屑が使用されている。

家庭における生ごみ分別の方法について具体的に説明する。生ごみは、クラフト紙製の町指定専用生ごみ袋（町作成で大袋 15 円、小袋 10 円）によって収集される。週 2 回ある生ごみの収集日まで、三角コーナーでよく水切りをして新聞紙に包み、各家庭のパケツなどで保管する。収集日当日に、袋に入れて集積所へ出す。出された生ごみの収集は、町から委託された民間業者がその他の可燃物ごみとともにやっている。

この際、収集された生ごみを袋ごと堆肥化するため、新聞紙は 2 枚以下、袋を縛るひもは麻ひもに限定している。これら方法が定着するまでにさまざまな試行錯誤がなされたが、それについては次節で述べる。

(2) 再資源化処理部門

再資源化処理を行うのは、資源化センターである。資源化センターの管理運営は、組合が民間業者に委託している。収集された生ごみ等は、資源化センターにおいて堆肥と RDF へと再資源化される。当初は 1 日 8 時間の稼働で処理されていた

が、近年の処理量増加、すなわちごみ排出量の増加に伴い、稼働時間を 16 時間に増やして対応している。堆肥化施設の処理能力は 4t/16h、建物面積は 1,020m² である。

1999 年度に資源化センターに搬入された可燃物ごみは 5,274t、うち生ごみは 1,242t であった（図 4 参照）。これを原料として生産された堆肥は 338t である。堆肥は町民に配布されるが、施設内の悪臭対策や発酵促進のために、「もどし堆肥」としても使用される。再資源化された堆肥は、その全量が町内で利用されている。

資源化センター建設費は約 14 億円（1992 年当時）で、そのうち堆肥化施設建設費は約 4 億円であり、これらの全額を民間業者が負担した。管理運営費として、組合より生ごみ、その他可燃物ごみとも、受け入れトンあたり 52,000 円の支払いを受けている。

(3) 再利用部門

生ごみから製造された堆肥は町民に好評であり、製造が追いつかず農家へは配布待ちとなっている。堆肥の成分は毎年分析・試験証明を受けており、肥料取締法に基づき登録済みで品質は保証されている。実際に農家が農作物に施用するときは、さらにワラを混ぜ込むなどの工夫がなされている。

堆肥は野木町民のすべてが利用可能であり、希望する一般町民と農家に配布されている。需要に対して堆肥生産量が不足しているため、配布の際には上限量が定められている。一般家庭は 1 回につき 14kg、農家は 2t までとなっている。

運搬方法は一般家庭と農家によって異なっている。堆肥を希望する一般家庭は、直接資源化センターに堆肥を取りに行き入手する。一方、農家の希望は農協を通じて伝えられ、順次農協によって運搬配布されている。

再利用部門で必要とされるコストは、製造された堆肥が無償配布されるため、農協への運搬配布委託に係るもののみとなっている。

以上から整理される野木町の生ごみリサイクルシステムの概要について、上條(1999)を参考に図 6 にまとめた⁴⁾。

2. 収集システム

1992 年にはじまった生ごみリサイクル事業が

れ、町から委嘱されて厚生面などの仕事を担う保健委員（2001年は35名）の存在があったが、この事業においても、分別の啓発活動などで大きな役割を果たしている（図6参照）。

なお、保健委員は非常勤公務員の特別職扱いとなり、報酬を町より受け取っているが、その金額は非常に少なく、実質的にはボランティアに近いものとなっている。

保健委員は、モデル事業

段階から、生ごみ分別指導や集積所での立ち合い調査を行い、分別徹底の浸透に努めてきた。1992年から現在に至るまで、保健委員による集積所における立ち合い調査を、季節ごとに継続して続けている。

図 7～9 は、この生ごみ分別調査の集計結果についてまとめたものである。折れ線は、各項目が実行されている割合を表したものである。調査を行っているのは、「町指定の収集袋を使用しているか」などの5項目である。

ごみ分別の割合からすると、野木町の分別状況は非常に良好である。しかし、町指定の収集袋や麻ひも、新聞紙の使用、ごみ分別の徹底などは概ね横ばいであるが、氏名記入の有無については年々悪化していることがわかる（図7参照）。

次に、地区別に分別状況をみてみる。図8は野木町を10地区に分け、人口密度の大きい順に各年の集計結果をグラフに表したものである。すべての項目について、右上がりの傾向が認められた。このうち、「袋に氏名を記入しているか」という項目について、横軸に人口密度、縦軸に氏名記入率をとって表したものが図9である。これより、人口密度が大きいほど実行率が低いことがみとれる。これは、人口が集中している地区は、団地などが近年造成された都市的地域が多く、地区の連帯感が稀薄である、あるいはごみの分別に無頓着になりがちな一人暮らし世帯などが多い、といっ

定着するまで、以下に述べるようなさまざまな試行錯誤が行われた。結果として形成された収集システムは、野木町独自の特徴的なものとなっている。

(1) モデル事業

事業の実施に先立ち、生ごみの分別実験としてモデル事業が実施された。モデル地区として資源化センター建設地の地元自治会（当時 124 戸）が選ばれ、方法などを模索しながら生ごみの分別収集が行われた。これによって「習慣付けによって分別は可能」という成果が得られた。この後、全町で実施すべく何度も地域説明会が開かれ、事業について説明がなされた。

（２）収集袋の有料化

前節で述べたように、生ごみは収集袋ごと堆肥化するため、クラフト紙と麻ひもを用いたものにしており、収集袋は有料となっている。当初、収集袋は無料であったが、過剰使用などの一因になっているとの判断から有料化された。

(3) 記名方式

地域説明会後に分別練習期間が設けられたが、分別状況は芳しくなかった。ところが、収集袋に氏名が記入されたものについては分別が徹底されていたため、分別を行った「証し」として、袋への記名を義務付けることとなった。

(4) 保健委員の協力

以前より野木町には、各地区の住民から選出さ

図7 生ごみ分別状況の変遷(経年変化)

図8 地区別の生ごみ分別状況(2000年度)

図9 人口密度と収集袋への記名の有無の相関(2000年度)

たことなどがその原因として考えられる。

IV 野木町事例の分析と評価

1. 有機性廃棄物リサイクルシステムの評価 現状において、有機性廃棄物のリサイクルシス

テムを評価する手法は十分に確立されているとはいえない。定量的に把握できる項目としては、減量率・資源化率、環境負荷および事業コスト(費用対効果)などがあげられている⁵⁾。

事業の実施可能性を考えるうえでは、事業コストを分析することは重要である。とくに生ごみのリサイクル事業は、一般廃棄物を扱うことになるため、主として市町村あるいは一部事務組合がその主体となることが多い。公共事業の採算性や持続性への留意がこれからいっそう必要となるのは、こうした事業においても同様である。

また、農水省は、食品廃棄物などのリサイクル事業に係る費用対効果の評価は、直接効果と間接効果で評価する方法を提案している⁶⁾。直接効果とは、経費節減効果および資源の有効利用効果などであり、間接効果とは、モデル実証による実証展示効果や、他の地域(市町村)への波及効果などである。

2. 野木町の事業コスト

野木町の生ごみリサイクルシステムに係る可燃ごみ処理経費と、組合内の他地域の清掃センターでのそれとを比較したものが表3である。

北部清掃センターはK町とM町が運営するごみ処理施設で、可燃物ごみを焼却する。中央清掃センターは、O市が運営する、焼却施設と再生施設を併設した大規模なごみ処理施設である。ここでは、北部の可燃物以外のごみと野木町の資源化センターで処理不適物とされたごみなども一緒に処理されている。

さて、表2より人口一人あたりの可燃ごみ処理経費は、野木町はその他地域よりも2倍ほど高くなっていることがわかる。その原因の一つとして、事業発足当初、このような自治体レベルでの生ごみリサイクル事業は、全国でもかなり先進的な事業であったこと、資源化センターのような廃棄物リサイクル施設に国庫補助による助成がなかったこと、そして再資源化に関する技術の信頼性が十分に得られていなかったことなどの事情があって、民間業者への委託料が割高になったことがあげられる。

これは、管理運営費や施設の減価償却費など通常の委託料に加えて、野木町のリサイクル事業全

表2 ごみ処理事業経費の比較

項目	資源化センター (南部・野木町)	中央清掃センター (O市)	北部清掃センター (K町+M町)
a.人口(人)	26,882	154,711	37,738
b.可燃系ごみ(t) (生ごみ 1,355)	5,725	39,237	5,477
c.不燃系ごみ(t)	1,258	11,548	-
d.資源物ごみ(t)	925	9,852	-
e.粗大ごみ(t)	-	2,214	-
f.有害ごみ(t)	-	58	-
g.合計(t)	7,908	62,910	5,477
h.ごみ処理事業 経費(千円)	297,700	1,452,838	197,112
i.可燃系ごみ処理 単価(円/t)	52,000 (委託料)	23,094 (h/g)	35,992 (h/g)
j. " (円/人)	11,074 (h/a)	5,857 (h/a・b/g)	5,223 (h/a)

体の特殊性に係るリスクが大きく見積もられていたということである。すなわち、野木町が、ごみ焼却ではなく、環境に配慮した再資源化の道を選択したことによって得られる便益に対する環境保全コストが、割高になってしまったのである。

こうした高額な事業コストのもとでも、野木町の事業が成功しているその要因として、モデル事業などでの行政側の積極的な推進活動と、分別の徹底を浸透させるために保健委員が献身的に協力したこと、なにより再資源化処理に対する町民の理解が十分得られていたことなどがあげられる。

また、中央清掃センターのような大規模な施設で、再資源化処理で扱えないごみを処理できるといこともその一因にある。再資源化できないほど劣化した廃棄物を処理するためのシステムも、リサイクルシステムには不可欠だからである。

一方、既存の焼却処理ではなく、廃棄物リサイクルシステムを評価する際には、環境負荷低減効果や、資源の有効利用効果などを加味することも重要であり、単純な事業コストだけの評価では不十分な面がある。野木町の生ごみリサイクル事業についても、事業コストだけでなく、これらの視

点からも評価を行い、総合的にリサイクルシステムを分析、評価することが必要である。

また、同様の事業を行っている自治体の有機性廃棄物リサイクルシステムについても整理し、野木町との比較を行うことによって、よりシステムを深く考察していくことが重要である。

V おわりに

本研究では、野木町の生ごみリサイクル事業についてシステムの構成を整理した。

野木町は、ごみ焼却施設の建設反対を受け、多くの試行錯誤のうえに独自の生ごみリサイクルシステムを構築することによって事業の成功を収めたといえよう。

しかし、分別状況や事業コストだけの分析では当事業のシステム全体を評価するには不十分であるため、より総合的、多面的な分析を行うことが必要であり、今後の課題である。

【参考文献】

- 1) たとえば、七都県市廃棄物問題検討委員会(2000):『生ごみ等の処理及び有効利用に関する調査報告書』
- 2) 野木町役場企画財政課(2000):『野木町勢要覧 2000』
- 3) 栃木県野木町環境交通課環境保全係(2000):『循環型社会の実現に向けた廃棄物処理システムー クリーンリサイクルタウンに選定された野木町ー』産業と環境 Vol.29, No.3, pp.76-78
- 4) 上條雄喜(1999):『農村地域における有機性廃棄物堆肥化システムに関する研究』,平成 11 年度東京農工大学大学院博士論文, pp11-17
- 5) たとえば、産業リサイクル事典編集委員会編(2000):『産業リサイクル事典』,産業調査会事典出版センター,
- 6) 農林水産省(2001):『総合食糧対策事業 食品リサイクル施設先進モデル実証事業関係資料』

The aim of this study is to make clear the details of the configuration of the recycling system for organic waste in municipality level by hearing survey as case study. The case of Nogi town is selected, which is famous for the pioneer one. As a result of the research, it became clear that the system of Nogi is based on the several unique features, which are the various devices to separate garbage on town people side, the regular observation to check the condition of separating by the Health commission members etc. It has been recognized that the cost of this case is more expensive than the refuse incineration case because of the relatively expensive environmental conservation cost.