

## たい肥センターの新たな展開方向 —地域の有機物循環拠点に—

環境問題コンサルタント(元農林水産省東北農業試験場 総合研究第一チーム長)  
伊澤 敏彦

### はじめに

家畜ふん尿の広域処理施設として、大規模なたい肥センターが導入されてすでに四半世紀が過ぎました。飼養規模の拡大にともない大量に発生する家畜ふん尿を、共同管理するたい肥センターで処理し活用する方式は、成功して定着したところもありますが、残念ながら当初の期待に反して、共同処理施設運営の難しさを教訓に残して消えていったところもあります。循環型社会への転換が大きな命題となっている現在、共同方式のたい肥センターに新たな使命が期待されています。従来、産業廃棄物である家畜ふん尿を、肥料化処理して利用に結びつける施設という位置づけであったものが、地域における有機廃棄物の循環拠点との位置づけへと、より広い対応が求められているのです。もちろん家畜ふん尿の適正処理と利用に役立つことは、変わらない目的ですが、循環型社会形成に役立つ施設としての役割があらたに加わったのです。このような世の中の期待の拡大の流れは、環境基本法(平成5年11月19日法律91)や循環型社会形成推進基本法(平成12年6月2日)が成立公布されたことによるもので、家畜ふん尿以外の廃棄物に対しても、積極的な再生利用に取り組むことが求められています。平成12年6月に交付された「食品資源の循環利用等の促進に関する法律(以下略称である「食品リサイクル法」と記します)」は、発生する食品関連の有機廃棄物のうち20%という具体的な数値目標を掲げ、再生利用等を進めることとしています。この食品リサイクル法は、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(以下略称である「家畜排せつ物法」と記します)と同様、完全施行までの猶予期間が5年間設けられ、平成18年4月末には完全実施されます。

### 循環型社会実現の社会目標

たい肥センターに対する新たな期待を正しく認識するためには、その背景を理解しておく必要があります。時代の大きな変換点であり、このことを十分考慮に入れて、社会が求めている期待に応えていくことが、たい肥センターが今後地域に定着していくためのひとつの方向なのです。

循環型社会形成推進基本法に先立ち成立した環境基本法に、次の記述があります。『??現在及び将来の世代の人間が健全で恵み豊かな環境の恵沢を享受するとともに、人類の存続の基盤である環境が将来にわたって維持されるように??』そして、循環型社会形成推進基本法は、この環境基本法の目標実現の一環となる法律です。私たちの生活との関係を改めて確認するために、循環型社会形成推進基本法の個別法のリストを表1に示します。

私たちの生活に深くかかわる「容器包装」「家電」「自動車」などの循環的利用の促進が国家的課題として、法律に基づいて進められていて、日常生活に次第に浸透してきていることは皆さんが感じられているとおります。その中に食品資源とされているのは、長い間「生ごみ」の名で処理されていた(焼却処理が大勢)ものです。焼却し残渣を埋立て処分する方式に変わって、循環型にしていかなければならないとされているのです。それでは、その具体的な方法は何なのか、との問いに対しては、法律の中に減量、発生抑制、再生利用等の文言が見られます。具体的な取り組みのあり方は、平成15年3月に示された「循環型社会形成推進基本計画」に考え方が整理されています。その部分を引用してみましょう。『私たちは、経済社会の中で循環を実現させていくわけですが、これは自然界における循環を取り戻すことにつながります。自然界における循環は、大気、水、土壌、生物等の間を物質が循環し、生態系が微妙に均衡を保つことによって成り立っています。このような環境の中に生かされている私たちが、自然界から大量の資源を取り出し、様々なものを大量に生産・消費、その後、不用となったものを大量に自然界に廃棄していく、いわゆる大量生産・大量消費・大量廃棄型の社会を営んでいくことは、自然界に大きな負荷を与え、ひいては私たちの生活を持続していくことを不可能にします。』この引用文の示すことは、たい肥センターの役

割を改めて強く認識させるものです。そして、今後たい肥センターが持つべき、使命と主張の基盤ともなるものです。従来の役割に加え、今日的意義を考える上で、二つの大きな意味が捉えられます。ひとつは、発生する家畜ふん尿を義務的に処理するというのではなく、生物、土壌、大気をめぐる資源のある場面の姿であることとらえ、自然への負荷を増大することなく、適切な循環系を形成することが必須であるとされていることです。もうひとつは、家畜ふん尿に限らず、他の有機性廃棄物も同様な循環系にのせることが求められていることから、たい肥センターはこの要請にも広く応えなければならないということです。これらの二つの課題は、たい肥センターを運営するのに、マイナスのことでしょうか、それともプラスのことでしょうか。このあと解説するように、よいことだけではありません。法律上の厄介な手続きをこなさなければならないとか、技術的な対応法を誤りなくこなさなければならない、という課題もあります。しかし、一方では、従来焼却処理されていた資源を受け入れるに当たっては、家畜ふん尿より高い水準の処理料金を得られる可能性がある、あるいは、地域の有機廃棄物を処理することに対する自治体等からの支援を得る、というプラス面もあります。いずれにしても、このような時代の転換点にあることをぜひ理解してください。

表1 循環型社会形成推進基本法関連法

廃棄物の処理及び清掃に関する法律
資源の有効な利用の促進に関する法律
容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律
特定家庭用機器再商品化法
建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律
食品資源の再生利用等の促進に関する法律
国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律
使用済み自動車の再資源化等に関する法律

## 新たな展開への課題

これまで述べてきたように、たい肥センターに対する期待は広がり、それに応える運営が求められています。もちろん家畜排せつ物法を目指す、ふん尿の適正管理と利用の促進に寄与しなければなりません。畜産環境の改善だけにとどまらず、地域の有機物の循環拠点となることが期待されています。また、有機物の循環系を形成し、減農薬・減化学肥料栽培の環境調和型農業を指向する耕種農家の拠り所となることも期待されます。幅広いたい肥化技術、製品であるたい肥の適切な利用法などについてノウハウの蓄積と活用をはかる必要があります。

それでは、家畜ふん尿以外、主として食品循環資源を受け入れるとすれば、どのような対応が必要になるか、解説します。

## 資格の取得等に関する対応

循環型社会形成推進基本法の解説のところで、関連する法律として「廃棄物の処理及び清掃に関する法律(以下「廃掃法」と略称で記します)を挙げました。廃掃法は以前からあった法律ですが、社会を循環型に変えて行くにあたって、それにふさわしいものに改正したことから、関連があるものとしてここに含まれているのです。この改正だけで十分であるかどうか、今後の実践の中から問題が生じるかも知れませんが、まずは、改正された廃掃法に則ったたい肥センターの運営をはからなければなりません。前にも少し触れましたが、家畜ふん尿は廃掃法では産業廃棄物とされています。ところが、従来たい肥センターは廃棄物処理施設としての規制をほとんど感じることなく運営できていたはず。これは、産業廃棄物である家畜ふん尿を肥料化利用する場合は、廃掃法上の中間処理施設規制の外とする、言わば治外法権的な扱いとなっていたからです。農業内で発生する家畜ふん尿を肥料化処理して、農業内利用するルートに対しては、廃掃法の存在を感じないで済むような仕組みになっていたのです。ですから、たい肥センターは、肥料取締法上の「特殊肥料製造業者」として都道府県に届け出るだけで、事業を行うことができました。ところが、食品循環資源である食品廃棄物は、廃掃法のこのような例外的扱いの対象とはされず、廃棄物として一人前の扱いをされるだけに、これを肥料化処理するにあたっては、廃掃法に従わなければならない。さらに、廃掃法による整理の中で、食品廃棄物が「産業廃棄物」扱いされる場合

と、「一般廃棄物」扱いされることがあるのも、問題を複雑にします。食品工業(缶詰工場とか漬物工場など)から排出されるものは産業廃棄物で、食品流通事業・外食産業などから排出されるものは事業系一般廃棄物となります。そのほか家庭から出される家庭系一般廃棄物があります。一般廃棄物の収集と処理は、市町村の責任で行われます。産業廃棄物の処理は発生事業者の責任です。という枠組みがあることを理解して、廃掃法の規定するところに従ったたい肥センターの運営としなければなりません。循環系を完成させるという社会的に必要なことを実行するという大義だけで、すべてが免責されるわけではないのです。

したがって、たい肥センターが食品廃棄物を受け入れて肥料化処理するためには、一般廃棄物あるいは産業廃棄物処理業の資格を得なければなりません。この手続きは、まず施設所在の市町村との事前協議から始まり、都道府県庁に申請し、許可を得られるまでかなりの時間と作業が必要です。一般廃棄物処理の施設に関しては、立地についてかなり厳しい条件があるため、特に新規設置の場合は、許可を得られないことが多くなります。環境調査、周辺住民の同意の取得等が必要とされます。実際には、都道府県、市町村の条例等で許可条件を、廃掃法に上乘せした形で厳しくしている例もありますから、立地する都道府県・市町村の窓口実際に確認したうえで手続きを進めるのが上策です。このような手続きの複雑さと、廃棄物処理業の名称が、申請者の動きを鈍くさせていると言われてもいます。しかし、管理を誤れば腐敗の進行が早く、臭気や衛生害虫等の問題を生じやすい材料であるだけに、現在の社会の規制の考え方を素直に受け入れる必要もあるのです。もちろん、循環型社会を形成する社会的役割の施設に対し、はたしてそのままが良いのか今後議論のあるところと考えられます。従来たい肥センター関係で訪れる窓口は、農林関係だけであったため、環境行政の窓口は馴染みにくいかもかもしれませんが、21世紀の循環型社会のインフラ整備の一環である、という自負を持って、担当者とも連帯して、実現に向けた努力が求められます。最近では、これらの厳しい条例等の対象外で試行するため、特区申請を行おうとする動きもあります。また、たい肥センターで既に食品工場等からの廃棄物を受け入れるため産業廃棄物中間処理業の許可を得ている場合には、対象受け入れ品目を広範囲にする申請をすれば、対応できることもあります。

なにより、実際に事業を進めていく際に厄介なことは、前にも触れたように、外観上は全く同じ食品残渣でありながら、発生する事業者によって、産業廃棄物扱いになる場合と、一般廃棄物になる場合があることです。産業廃棄物処理業の許可によって、食品残渣のたい肥化処理をしているセンターに、食品流通業者の方が「食品リサイクル法」に適うよう残渣の加工を依頼しても、これらは一般廃棄物ですから扱えません、と現在の法律に従うと断るよりほかないのです。このことは、循環型社会作りへの意気込みをくじいてしまう恐れがあります。

以上が新たな展開を図る上で、資格取得等において対応しなければならない事項です。

なお、一般家庭からの食品残渣も一緒に受け入れてたい肥センターを運営しようとの動きもあります。町内の食品残渣をたい肥化処理して農業利用し、すでに25年以上の実績を持つ長野県臼田町や、レインボー計画として名高い山形県長井市の例など、焼却処理していたときは収集の方法を変え、また、農地に入れられない夾雑物が入らないよう住民の協力と理解の醸成に力を注いだ結果が現在のシステムになっています。

ダイオキシン問題で、焼却処分ができなくなった剪定枝や土手の刈り草などについても、たい肥センターを活用した循環系に乗せてほしいと要望が寄せられるようになりました。これらを有料で処理する受け入れのためには、資格の取得が必要ですし、後述するように技術的にも十分吟味した対応が必要となります。

## 技術的対応

それでは、家畜ふん尿以外の有機性廃棄物を新たに受け入れるとき、技術的にはどのような整理が必要でしょうか。ここでは、食品リサイクル対応で今後需要が拡大すると見込まれる食品残渣を中心に考えてみましょう。

### 食品廃棄物のたい肥化処理

食品廃棄物を再利用しよう、肥料化処理しようと考えるとき、多くの人が心配するのは、何が混ざるかわからない、成分が安定しないのではないか、含まれる塩分や油脂分は土に還しても大丈夫なの、などです。そして、これだけ心配事が多い食品廃棄物をたい肥センターに受け入れるわけにはいかない、第一農地はゴミ捨て場ではないのだから、という反発に続きます。まさに、この指摘に対する対応が、たい肥センターが受け入れるに当たって最初に解決しなければならないことです。そのとき大切なことは、従来焼却処理されてきたときに家庭から出していたゴミ出しのルールからイメージされる食品廃棄物とは異なる状態で、収集できる食品廃棄物がたくさんあるという

ことです。たとえば、スーパーマーケットの青果部、鮮魚部、惣菜部という別々の発生場所で、商品調製時に出る廃棄物は、夾雑物もなく、過剰な塩分を含むこともなく、成分も大きく変わってしまうこともありません。また、学校給食の調理時に出される廃棄物も、同じように安定した素材です。もちろん、食べ残しや、包装資材と分離できない食品廃棄物など直ちに農地還元結び付けるのが難しい対象もあります。それでも、前にも触れた、長野県の臼田町や山形県の長井市のように、一般家庭から出される食品廃棄物も農地還元できている実績はあるのですから、ゴミ出しのルールを変えたり、収集の仕方に工夫を加えることで、克服できないことはないはずで、異なる表現をするなら、焼却処理を前提にしたゴミ出しのルールのまま、食品廃棄物を農地還元するのはとても無理だということです。

対象の絞込みと、ゴミ出しルールの改善を前提とすれば、食品廃棄物は肥料化処理して農地に還元するにふさわしい特性を持っています。少し考えればわかるとおり、食品に含まれている栄養分は、動植物が環境から取り込んだものですから、次の世代の動植物が育つ上で欠かせないものなのです。そのつながりが順調に行われるように加工する施設がたい肥センターなのです。従ってたい肥化の目的が、材料中に含まれる急激に分解しやすい成分を事前に管理した条件化で分解させ、そのときの発熱によって衛生的処理、種子の不活化をはかるなどは、家畜ふん尿と共通です。どこが違うかと言えば、ふん尿に比べ消化のプロセスを経ていないだけ、分解されやすい成分の比率が高く、そのため腐敗の進行は速く、ハエやカラスが寄りやすいという性質が強いことがあります。また、一般的には、水分の高いものが多いのも特徴です。水分が高いにもかかわらず、野菜のように形を保っています。スイカの水分は家畜ふん尿よりはるかに高いものですが、手で抱えて運べます。ところが、いったんスイカの腐敗が始まると、形はすぐに崩れ、どろどろのジュース状になってしまいます。高い水分、新鮮さを失ったときの急激な性状の変化、なども食品廃棄物の特徴として、たい肥化処理をするにあたって理解しておくべきことです。

以上の本質的な特徴に加え、最近では食品関連事業者が生ゴミ処理機を導入して、乾燥・粉碎が進んだ形で、たい肥の原料として引取りを要請することもあります。あくまでもたい肥の原料という認識に立つべきものなのですが、装置を売り込む側から、装置の中で十分土壌に還元できるたい肥が出来上がるかのように伝えられていることがあり、処理機を利用する事業者が誤解している場合があるのは問題です。

食品残渣をたい肥化する際の技術的要点は、前にも触れたとおり水分が高いものが多いことから、家畜ふん尿と同様、おがくずや籾殻のような副資材と混合して、通気性のある性状を与えなければなりません。食品廃棄物は時間経過とともに液化することがありますから、ここで生じる排汁を適切に評価して全体のたい肥化の進行が順調に進むよう計画を立てる必要があります。家畜ふん尿は、たい肥舎（あるいは発酵槽）投入時の性状だけで、たい肥化の適否を判断できますが、食品廃棄物はその後の性状悪化を見越して対応する必要があります、この点が異なります。対処の仕方として、たい肥原料から排汁を分離できる構造にする、副資材にそれらを吸収できるだけの余裕を混合時に与える、などの方法が考えられます。また、食品廃棄物をたい肥化する過程では、家畜ふん尿とは別種の強い臭気が発生することがあります。好気的条件下を整えるだけでは克服できない臭気です。ただし、家畜ふん尿との混合比を一定以下にする（食品廃棄物の量を多くすぎない）方法をとると、食品廃棄物特有の臭気を感じさせない運営を行うことができます。家畜ふん尿が旺盛な分解を始めているたい肥床に食品廃棄物を混和するような方式とすれば、食品廃棄物の臭気が強烈になる55℃前後の温度帯をジャンプすることができるからです。写真に示すたい肥センターでは、従来肉牛のふん尿（敷料のおがくずと混ぜたもの）を自動攪拌装置付きの発酵槽で管理たい肥化していました。これに、スーパーマーケットのプロセスセンターから出される食品廃棄物を混和処理することで、対象物を拡大しました。ここでは、すでに混和される側の肉牛の糞は70℃を超えて活発なたい肥化が進行しています。混ぜ込む食品廃棄物は、重量比で20%程度までであれば、以前からの管理法とほとんど変えることなく対応できました。しかし、果物・野菜類を中心とした食品廃棄物の水分は高いことから、これ以上の混合比とした時には、水分過剰による通気性不良のため、たい肥化が順調に進まなくなってしまいます。混合比を上げようとするれば、通気性の改善効果を持つ、おがくず等の副資材を確保しなければなりません。前にも触れたように食品廃棄物は、家畜ふん尿以上に分解しやすい性質を持っていますから、たい肥化の促進のための通気や切返しなどの管理は有効ですし、不可欠と考えるべきです。もうひとつの食品廃棄物の特徴は、分解率が高いということです。家畜ふん尿や稲わらのような有機物は、たい肥化の条件を整えるとたい肥化の過程でおよそ1/2を越える量が微生物によって分解されますが、食品廃棄物の場合、それよりはるかに高い分解率の値を示し、時には全部なくなってしまったのではないかと疑うほどの状態となります。容易に考えられるとおり、食品は消化されやすいことで食品

になっているわけですから、微生物による分解も受けやすいのです。もう少し説明を加えるなら、ご飯に炊くお米は芯までその成分はほとんどでんぷんですが、稲の体の部分である稲わらは、木質に近い難分解性の成分も含んでいます。その結果として、たい肥化管理をしたとき、稲わらは形が残る程度の分解を示し、米は形も見えなくなり体積も減量してしまいます。表2に写真で例示した施設における、肉牛ふんたい肥と(食品廃棄物を添加する以前の管理状態)、食品廃棄物添加たい肥の成分の違いを示します。

業務用生ゴミ処理機によって一次加工された食品廃棄物の引取り品質基準が、平成15年6月に全国食品リサイクル協会から発表されています。また、引取った後バーク等と混合してたい肥化を進めるときの、許容混合比(重量でバークの1/10程度まで)や腐熟後の品質基準も同じく公表されています。基本は生の食品廃棄物をたい肥化処理する場合と同じことですが、処理機の中で適正に管理されたかどうか(この結果が前述の引取り基準に適合するかに反映しています)や、熟成のためには水分補給が必要であること、などを考慮して対処する必要があります。そのことを踏まえて引取り単価を設定しませんと、単に重量で考えてしまうと、センターにとって大きな負担になってしまいます。

たい肥化の技術とともに大切なことは、作ったたい肥を適切な利用に結び付けることです。示した事例では、たい肥を減農薬・減化学肥料栽培に活用し、エコファーマーとして知事認証を得ています。そして、生産された野菜を食品廃棄物を出しているスーパーマーケットが流通に乗せる、という循環系が作られています。循環は学校給食などにも広がりを見せています。

緑地から発生する選定枝や刈草は、食品廃棄物とは異なり、従来から副資材として使用してきたおがくずなどに近い分解特性を示します。たい肥に仕上げるには時間がかかること、粉碎等の補助的工程を加えること、などが技術的には対応しなければならないことです。



写真1 発酵槽に野菜を混和



写真2 スーパーのプロセスセンターから届いた食品廃棄物

表2 食品残渣混入前後の堆肥成分比較

項目	肉牛ふん単独時	食品廃棄物添加後
窒素	1.2%	1.8%
リン	1.5%	3.2%
カリ	1.5%	2.4%
水分	47.3%	32.0%

## まとめ

畜産環境の改善に寄与するたい肥センターに対し、新たな役割が期待されており、これに適切に応えることで、従来たい肥センターが抱えてきた課題のいくつかを克服できる可能性があります。

それは、幅広く地域の有機廃棄物の循環拠点となることで、①循環型社会のインフラとして認知され地域定着性を高める ②処理料金を徴収して経営の安定化をはかる ③たい肥原料の組合

せの選択範囲を広げて、たい肥の品質を向上させる などの発展が可能となるからです。

しかし、一方では、ふん尿以外の有機廃棄物を扱うに当たっては、廃掃法等の法律にのっとり許可等を得なければなりません。市町村、都道府県の窓口と上手に折衝して、成功事例が増えていくことを期待します。