

地域特性を考慮した有機性廃棄物の有効利用に関する研究

開発情報工学研究室 相良拓男

1.本研究の背景と目的

我が国では20世紀後半において、大量発生する廃棄物が原因となり環境負荷の増大や資源の枯渇などの地球環境問題が生じている。これからは、持続的に発展する社会を構築する時代であり、廃棄物を循環利用しながら適正に処理して、自然環境や生活環境を保全する循環型社会の形成が求められる。その中で、21世紀になり注目を集めているのが、大量に排出される生ゴミや家畜糞尿を中心とした有機系廃棄物の有効利用である。有機物再資源化の要素技術は早い時期に確立されていたが、自治体や市町村などにおけるゴミ管理の一環としての有機系廃棄物処理施設は、有機系廃棄物の排出量の変動、質の多様さ、生産物の需要確保などの問題より現実に導入されるケースは、あまり無かった。これは、要素技術の開発だけではなく、地域特性を考慮した有機系廃棄物の再資源化技術システムの条件を検討していかなければならないことを示唆している。

そこで本研究では、現在実用化されている有機系廃棄物再資源化技術に着目し、複数の有機性廃棄物に対して、多様な再資源化技術システムを取り上げ、それら要素技術の特徴を整理し、地域の特性に適した技術の選択手法を提案する。そして、鳥取県を対象としてケーススタディを行い最適な有機系廃棄物再資源化技術の検討を行っていく。

2 研究方法

本研究では、対象とする有機性廃棄物とその再資源化技術を整理し、地域特性を判断するために重要になってくる技術別での質的・量的要件を文献やプラントの実績データより設定を行い、効率的な技術システムと地域特性との適合性を示す要件(基盤

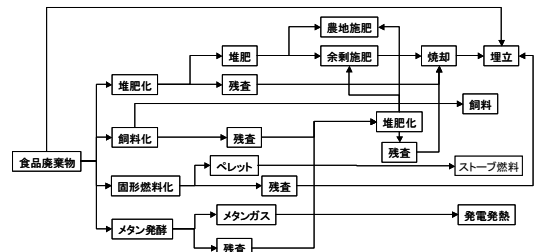


図-1 食品廃棄物と再資源化技術の関係フロー

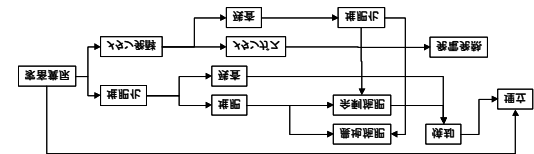


図-2 畜産廃棄物と再資源化技術の関係フロー

適合度要件)を算定するプロセスの構築を行った。そして、最小単位を市町村として鳥取県を対象に地域特性に応じた技術システム及び適合地域の選定を行っていった。また、対象とする有機性廃棄物として食品廃棄物、畜産廃棄物を上げ、有機性廃棄物再資源化技術の関係フローを図-1,2 に示す。選定を行う有機系廃棄物再資源化技術システムとして、「生ゴミ高速堆肥化処理プラント」「畜産廃棄物堆肥化処理プラント」「家庭ゴミによる固形燃料(RDF)化プラント」「生ゴミバイオマス化プラント」「畜産廃棄物バイオマス化プラント」「食品廃棄物飼料化処理施設」の6システムとした。

3.技術要件と適合度プロセス分析手順の設定

本研究では技術要件の設定として、堆肥化を例にあげ表-1 に示すように設定した。ここでは、インプ

表-1 堆肥化でのインプット・アウトプットによる技術要件

項目	技術	インプット			アウトプット				需要供給
		原料	原料の質的要件	原料の量的要件	製品	利用用途	製品の質的特徴	製品の量的特徴	
堆肥化	生ゴミ堆肥化処理プラント	生ゴミ	発生廃棄物の含水率が45~70%の割合が3割以上の地域	最低必要量5t/日の乾燥重量発生地域	堆肥	農作物の肥料	0.017g-N/原料1g 0.012g-P/原料1g 0.018g-K/原料1g	原料1kgあたり0.14kg発生輸送は車輛	発生供給量/需要量が10%以上の地域を選択
	畜産廃棄物堆肥化プラント	家畜糞尿	発生廃棄物の含水率45~70%の割合が3割以上の地域	最低必要量5t/日の乾燥重量発生地域	堆肥	農作物の肥料	牛:0.023g-N/原料1g 豚:0.038g-N/原料1g 鶏:0.034g-N/原料1g	原料1kgあたり0.1kg発生輸送は車輛	発生供給量/需要量が10%以上の地域を選択

ット・アウトプットでの技術要件の設定と需給要件について設定している。

生ゴミ堆肥化処理プラントで見るとインプットにおいては、原料として有機性廃棄物の性状や発生量を質的・量的要件として設定を行った。質的要件については堆肥化の際に重要になってくる含水率に着目し、既存の研究より原料の発生段階において含水率が45～70%の割合が3割以上の地域とおいた。量的要件については、実際のプラントの実績データを参考に1日当たり最低必要量5t以上の排出可能な地域とした。

アウトプットにおいては、再資源化技術によって生成された製造物についての質的・量的要件の設定を行っている。質的・量的要件については、原料1kg当たりの製造物の発生量と栄養塩の含有量を様々な文献より検討を行った結果0.14kg、0.017g-N/gと設定した。

適合度プロセス分析手順については図-3に示す。これは、まず市町村で発生する有機性廃棄物を選択し、基盤適合度要件において質的・量的・需給要件の3要件を同時に満たす地域をその技術の適合地域として選定する方法である。これを技術オプションに示している6システム別に適用し、それぞれの再資源化技術別での適合地域の選定を行っていく。

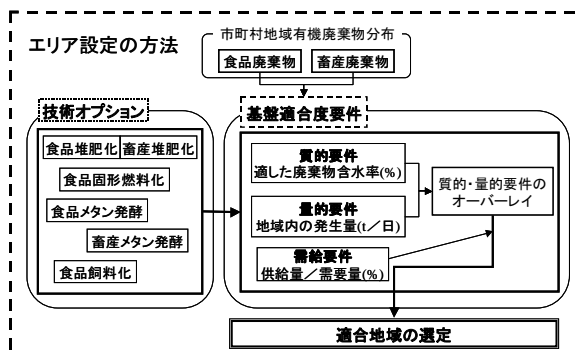


図-3 適合度分析フロー

4.鳥取県におけるケーススタディ

設定した技術要件と適合度プロセス分析手順を鳥取県を対象に有機性廃棄物再資源化技術システムの適合地域の選定を行っていく。ここでは、食品堆肥化適合度分析手順で説明していく。

1)食品廃棄物堆肥化適合度分析

食品廃棄物堆肥化プラントの適合地域の選定手順を図-4に示す。

質的要件では、発生段階での含水率が45～70%の廃棄物の割合が3割以上の地域を算出し、量的要件では、有機性廃棄物乾燥重量が1日最低5t以上の排出可能な地域を算出した。この質的・量的要

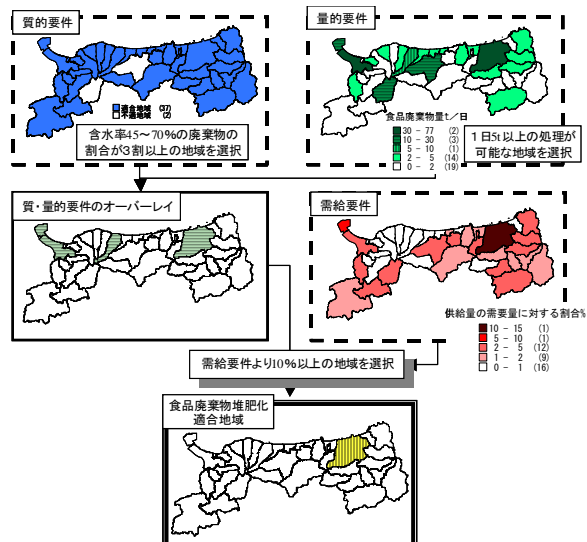


図-4 食品廃棄物堆肥化適合度分析

件をオーバーレイして地域を求め、さらに需給要件である供給量の需要量に対する割合を10%以上の地域を算出し、適合地域を導いた。その結果、適合地域を鳥取市として導いた。

2)その他の再資源化技術別で見る適合地域

再資源化技術別での適合地域を表-2に示す。全体的に見ると適合地域は原料である有機性廃棄物の特性によって左右されていることが分かった。食品廃棄物を原料とする再資源化技術でみると、厨芥類、食品製造業、食品流通業の3種類の排出量が多い都市が選定されている。また、畜産廃棄物を原料とする再資源化技術でみると畜産業が盛んな西伯郡や東伯郡など畜産廃棄物排泄量が多い地域が選定されている。

表-2 再資源化技術別適合地域の結果一覧

再資源化技術	適合地域
食品廃棄物高速堆肥化システム	鳥取市
畜産廃棄物高速堆肥化システム	適合地域なし
食品廃棄物固形燃料化システム	鳥取市、米子市、境港市
食品廃棄物メタン発酵処理システム	江府町
畜産廃棄物メタン発酵処理システム	東伯町、大栄町、赤崎町、中山町、名和町、大山町、関金町、溝口町
食品廃棄物飼料化システム	鳥取市、米子市、境港市

5.まとめ

本研究では、地域特性を考慮していくため技術要件と適合度プロセス分析手順の設定を行い、鳥取県を対象に適合地域の選定を行った。その結果、選定された地域は原料である有機性廃棄物の特性によって左右されることが分かった。しかし、選定地域においては設定した要件によって左右すると考えられる。質的・量的要件については既存の研究を参考にしているが需給要件では鳥取県が既存の研究である供給過多にならないことより今回は需給要件を10%以上としている。今後の課題として需給要件の検討を行っていきたい。