

家庭からの生ゴミ堆肥化による環境負荷削減効果について

鳥取大学工学部 正会員 増田貴則
鳥取大学工学部 正会員 細井由彦
鳥取大学大学院 学生会員 ○相良拓男

1. はじめに

近年、都市部や山間部では高齢化や農業の後継ぎ不足によって遊休農地が発生しており、そうした農地をレクリエーションなどの目的で一般市民に開放する市民農園が増加してきている。一方で、食品廃棄物リサイクル法が施行され食品廃棄物が注目を集めてきているが、一般家庭の生ごみは従来通り焼却、埋め立てによって処分されている。そこで本研究では、この2つの事象に着目して、鳥取市を対象に堆肥化による生ゴミ削減と堆肥利用による環境負荷の算定を行った。

2. 生ゴミ堆肥利用モデルの作成

ここでは、家庭からの生ゴミが堆肥利用されることによって、家庭ゴミが削減される量を推定するとともに、その際に起きると予想されることとして、家庭ゴミ収集車の台数減や収集車の更新頻度の減少、家庭ゴミ処理処分量の減少、生ゴミ処理機の導入、維持管理や堆肥の運搬などを考慮して、コスト、便益および環境負荷を算定するモデルを作成した。以下にモデルの詳細を説明する。

図-1 よりまず、生ゴミ堆肥利用を供給側と需要に分けてモデルを説明していく。供給側である堆肥発生量については、家庭用・業務用生ゴミ処理機、高速堆肥化施設（プラント）の3つの技術を想定し、それぞれにおける堆肥発生量を推定する。需要側である市民農園（ここでは、将来市民農園になる可能性がある遊休農地を含む）における堆肥消費可能量については、家庭用生ゴミ処理機で発生する堆肥は字、丁目など狭い地域内で消費することとし、高速堆肥化施設で生産される堆肥は地域全体への流通を考慮するケースの2パターンに分けて考えた。（ここで業務用生ゴミ処理機では隣接地域へと堆肥が供給されるケースを想定しうるが、地域間によって堆肥不足や過剰堆肥が発生するケースをそれぞれ考えていかなければいけないので計算が複雑となるため今回は地域内での消費と想定した。）そ

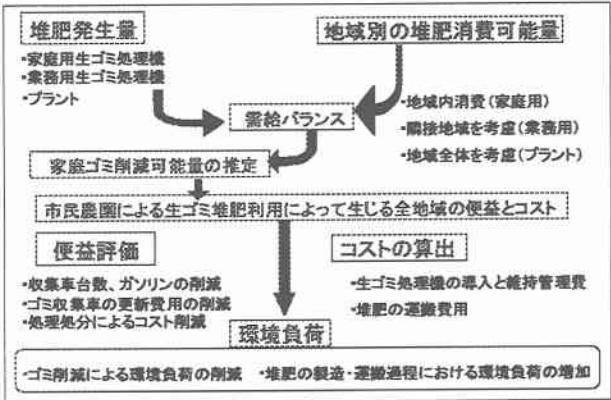


図-1 堆肥発生量とその利用による環境負荷算定に関するフロー

して、それぞれの需給バランスを考慮することによって、家庭ゴミ削減可能量の推定を行った。

便益については、焼却施設などで使用されている電気代や薬品代の削減、各家庭からゴミ焼却施設への運搬費や埋め立て地への運搬費削減を考慮し、コストについては、生ゴミ処理機の導入コストや維持管理費、需要のある地域への堆肥の運搬費用を考慮した。生ゴミ堆肥利用が及ぼす環境負荷については、削減面ではゴミ削減による焼却処理場の排ガスや電気、薬品またゴミ収集車の排ガスに含まれるCO₂の減少を取り上げた。増加に関しては、生ゴミ処理機での堆肥製造時や堆肥輸送車によるCO₂排出量を考慮した。

3. シナリオ設定

計算を行っていく過程で結果の違いを見るためシナリオ設定を行った。本研究では、大きく分けて2つの事象に着目してシナリオを設定した。1つは堆肥供給側として生ゴミ堆肥化処理技術の普及率シナリオ、2つ目は需要側として市民農園での肥料として堆肥を利用する使用率のシナリオである。それぞれ設定したシナリオと値を表-1、表-2に示す。

表-1では、生ゴミ処理機の普及率を1~4のように設定した。これは、鳥取市全世帯における普及の割合を示しており、このシナリオ設定では、家庭用、業務用、プラントの3つの技術選択における家庭ゴミ削減量や

環境負荷などの違いを明確に判断できると推測した結果である。現状シナリオの普及率の設定として、2002年1月に鳥取市農林水産部と鳥取大学工学部社会開発システム工学科開発情報工学研究室が共同で行った鳥取市の市民農園利用者 215 人へのアンケートと 2002年2月に行った一般市民 600 人へのアンケートの結果を用いた。

表-2 では、堆肥を肥料として市民農園に用いる割合を示している。シナリオ 1 では、堆肥を全く使用しないで化学肥料のみを用いる場合、シナリオ 2 では、堆肥のみを市民農園で利用する場合とおいた。

また、計算に必要なモデルの変数を文献調査、清掃工場への聞き取り調査、高速堆肥化施設のアンケート調査などから設定した。

4. シナリオ解析結果

計算結果より普及率シナリオ別の家庭生ゴミ削減量を図-2 に示す。家庭生ゴミからの堆肥供給可能量では、生ゴミの堆肥変換率が比較的高い水準にあった高速堆肥化施設（プラント）による堆肥製造が、他の家庭用・業務用生ゴミ処理機での堆肥製造に比べて高い値になった。この理由として考えられることは、シナリオ 3 であるプラントを用いる場合では、余剰堆肥が発生することがなくすべての堆肥が遊休農地などで使われるとしているのに対し、シナリオ 1 と 2 である家庭用・業務用生ゴミ処理機を用いる場合は、堆肥を地域内でしか消費しないので余剰堆肥が発生すると設定していることである。本研究で余剰堆肥は、可燃ゴミとして考え、シナリオ 3 のときの家庭ゴミ削減量は、鳥取市の可燃ゴミの 10% であることが分かった。

また、普及率シナリオ別の環境負荷の増減量を図-3 に示す。市民農園の生ゴミ堆肥利用によって生じる鳥取市全地域の環境負荷増減について見ると一番大きい値を示したシナリオ 3 では年間 350t-C もの削減が可能であることがわかった。また、生ゴミ処理機の維持管理費や堆肥自体からの発生を要因とする環境負荷の増加でみるとシナリオ 3 で年間 50t-C ほどであり、環境負荷の増減でみるとどのシナリオにおいても明らかに削減量が増加量を上回る結果となった。

5. 結論

本研究では、供給側である堆肥供給可能量からでは、

表-1 堆肥供給側のシナリオ (%)

普及率シナリオ	家庭用(バイオ式)	家庭用(乾燥式)	業務用	プラント
1	50	50	0	0
2	0	0	100	0
3	0	0	0	100
4	0	0	0	0
現状	6.7	2.9	0	0

表-2 堆肥需要側のシナリオ (%)

	市民農園での堆肥使用率
1	0
2	100
現状	50

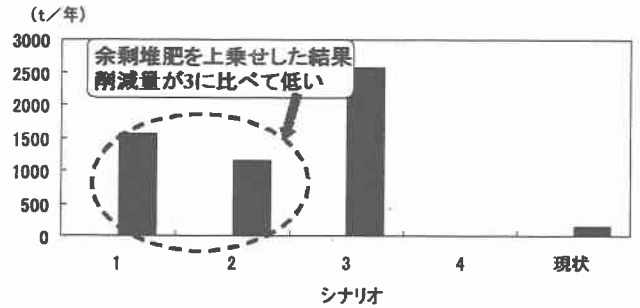


図-2 全地域の年間家庭可燃ゴミ削減量

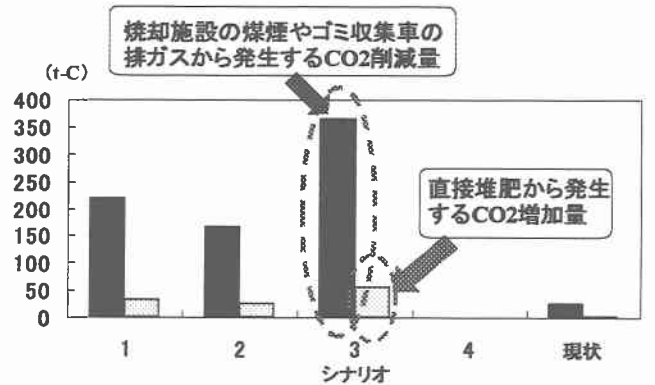


図-3 生ゴミ堆肥利用による環境負荷増減量

生ゴミの堆肥変換率が比較的高い水準にあった高速堆肥化施設（プラント）による堆肥製造量が、他の家庭用・業務用生ゴミ処理機での堆肥製造量と比較して、高い値になった。また、家庭生ゴミ削減量も高い値を示し、環境負荷増減で見ても削減量が増加量を上回り、シナリオ 3 が鳥取市において有効的なシナリオであると考えられた。以上より鳥取市では生ゴミ堆肥化施設を建設した方が家庭生ゴミ削減量や環境的にもプラスになることが言えた。

今後の課題として、シナリオをもっと現実的なものに設定して計算を行う必要がある。