

有機性廃棄物のリサイクルによる地域環境負荷の低減の可能性について

Potential of Environmental Load Reduction in City Area by Organic Waste Recycle

○齋巻峰夫*¹⁾、吉田雅一²⁾、星山英一²⁾、吉原哲²⁾

Mineo TSURUMAKI, Masakazu YOSHIDA, Eiichi HOSHIYAMA, Satoru YOSHIHARA

1) 和歌山工業高等専門学校, 2) 八千代エンジニアリング

*tsurumaki@wakayama-nct.ac.jp

1. はじめに

地域単位での環境負荷削減を考慮する場合には、個別の施設単位で考えるのではなく、地域における物流や供給・処理などのシステムを変更することが有効であると考えられる。

本報では、有機性廃棄物のうち家庭厨芥などの生ごみに着目して、そのリサイクルシステムの変更によって地域における環境負荷量の削減ポテンシャルを検討したものである。

2. 既存研究及びその関連

家庭厨芥等の有機性廃棄物についてのリサイクルと環境負荷量に関する検討としてはディスプレイによる下水道での回収を考慮した松本らのLCAによる検討がある¹⁾。また、ディスプレイの環境影響についての国土交通省での検討では下水道、ごみ処理双方における影響が検討されている²⁾。

本研究では、これらの研究成果を踏まえつつ、下水道整備が今後予定される地方都市において、下水道による環境負荷量増加に極力抑制して整備を達成することの可能性について着目してケーススタディを行う。

3. 研究の方法

3.1 基本方針

本研究では、一般廃棄物中の厨芥類について、現状での廃棄物処理からディスプレイを利用した汚水処理に移動させることで、余剰汚泥処理とともにメタン発酵によってエネルギー回収を行うことによる環境負荷削減効果について検討を行う。

3.2 検討対象システム

① インフラ施設等

検討対象のインフラ施設と環境負荷発生要因は表1に示すとおりである。

表1 検討対象のインフラ施設等

区分	直接影響	稼働時での変化要因
家庭	DPの導入	電力、上水消費
生活排水処理	集合処理	水量・汚濁負荷量の増加 電力、薬品消費 汚泥焼却量
	個別浄化槽	水量・汚濁負荷量の増加 電力・薬品消費
	浄化槽汚泥処理	搬入汚泥量の増加 電力・薬品消費
ごみ焼却	ごみ量の減少 単位発熱量の増加	電力・薬品・助燃料消費 ごみ焼却量
厨芥等資源化	厨芥・汚泥の搬入	電力・薬品・助燃料消費 発電 脱離液処理

② 環境項目

対象とする環境項目としては、地球温暖化影響として、次の物質を対象とした。

- ・資材製造・消費等に伴うCO₂（ライフサイクル負荷量）
- ・汚泥焼却に伴うN₂O（直接排出量）

③ 検討対象地域

検討対象とした地域は図1に示す和歌山県の中央海岸寄りに位置する御坊市とした。

同市における人口、生活排水処理、ごみ処理の状況は表2にまとめるとおりであるが、市中心地区の下水道

整備は今後の予定である。本検討では、下水道整



図1 御坊市の位置

備に伴う環境負荷量の増加を極力抑制するという視点での検討を行う。

表2 対象地域の状況^{3,4)}

総人口		28,107	
生活排水処理	雑排水未処理	し尿くみ取り	11,322
		単独浄化槽	11,385
	雑排水処理	公共下水道	0
		合併浄化槽	5,400
一般廃棄物中間処理		焼却	一部事務組合による広域処理
		廃熱利用	なし。

3.3 環境負荷量の算定方法

本検討では、これまでに行なわれた検討対象システムの施設に関するインベントリ分析結果により処理量当たりや施設規模当たりの二次原単位を作成した。その内容のうち生活排水処理については別報⁵⁾にまとめた。ごみ処理及び厨芥等資源化については既存文献⁶⁾におけるデータを利用した。その概要は Supporting Information に一覧表にしているので参照されたい。

4. 結果

4.1 検討ケースと環境負荷量の変化

検討ケースの説明と結果の概要を以下に述べる。結果の数値は図2に占めるとおりである。

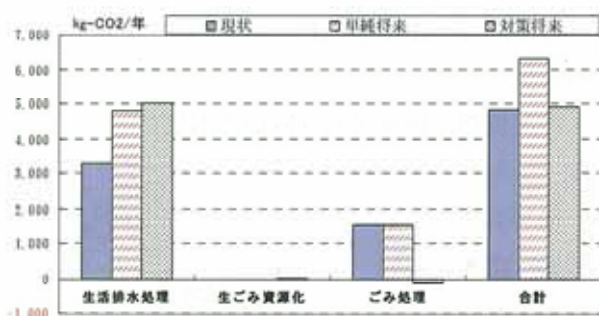


図2 環境負荷量の算定結果

部の下水道整備が進んでいないため温室効果ガスの負荷量としては小さい。

②単純将来: 対策なしで生活排水処理施設整備を行うケース。最大の負荷量となっている。

③対策将来: 温室効果ガス対策を行い生活排水処理施設整備を行うケース。現状に対し約2%の負荷量増加になっている。

4.2 施設ごとの特徴

要因ごとの変化は Supporting Information に掲載したが以下にその概要を述べる。

①生活排水処理: 施設の整備及び厨芥等の流入で負荷は増加傾向にある。

②ごみ処理: ごみ量の減少に伴う薬品量・助燃材量の減少が寄与して環境負荷量は減少している。併せてごみ焼却発電により、負荷量的には削減方向になっている。

③厨芥等資源化: メタン発酵によるガス回収発電を行うものの、排水処理による負荷量増加によりごみ処理のようにマイナスとはならない。

5. まとめ

厨芥等有機廃棄物のリサイクルは、それ自体は環境負荷削減に対しての寄与は見られないが、ごみ処理システムにおける削減効果を生むことによって効果が上がることがわかった。

また、本ケーススタディの場合には、その量は対象地域においては主要な下水道整備による環境負荷量増加量に匹敵するものとなった。

6. 謝辞

各種の計画、施設及び稼働データを御坊市下水道課様及び御坊周辺広域市町村圏組合様より提供していただきました。関係者の皆様にこの場を借りて御礼申し上げます。

7. 参考文献

- 1) 松本亨, 鮫島和範, 井村秀文: ディスポーザー導入による家庭の生ごみ処理・再処理システムの評価, 環境システム論文集, vol. 28, pp9-19, 2000
- 2) 国土交通省: ディスポーザー導入時の影響判定の考え方, 2005. 7, pp. A-6-1-A-6-15
- 3) 御坊市下水道課資料
- 4) 御坊周辺広域市町村圏組合資料
- 5) 鶴巻峰夫, 星山英一, 吉田雅一, 吉原哲: 構想・計画段階における環境負荷評価適用について, 環境システム研究発表会講演集, vol. 33 (投稿中)
- 6) 科学技術振興事業団, 八千代エンジニアリング: 資源転換装置の環境保全性に関する調査解析 (RDF, 嫌気性消化) 報告書 1999. 3

Supporting Information

表 S1-1 施設の環境負荷量の算定方法及び原単位

施設区分	原単位の種類	算定の方法	原単位数値		出典	
			CO ₂ kg-CO ₂	エネルギー MJ		
管渠	建設管渠延長当たり (m)	開削工法：ヒューム管、φ200、土被り 2.0m、積算基準により一次原単位から組み立てた。	126.4	1,913	2)	
		推進工法：インベントリ分析事例の結果を延長当りに換算。	803.9	11,866	7)	
		シールド工法：同上	927.5	12,699	8)	
ポンプ施設	カ所当り・年当たり	電力消費量：御坊市内にある 51カ所のポンプ場の実績から揚水量の想定によって 2,500~6,700 kWh/カ所・年間で設定した。	-	-	3)	
		建設・電力以外の維持管理、廃棄：インベントリ分析の結果から電力消費の負荷量に対する比率として設定	-	-	9)	
集合処理施設 (水処理)	処理量当たり (m ³)	電力消費量：インベントリ事例と御坊市内の 3カ所の処理施設を用いて処理量-電力消費量の関数を作成した。 (年間電力消費量) = 8.7 × (年間処理量) ^{-0.30}	-	-	3), 10)	
		建設・電力以外の維持管理、廃棄：インベントリ分析の結果から電力消費の負荷量に対する比率として設定	-	-	10)	
集合処理 (汚泥処理)	処理汚泥量当たり (DS-t)	規模別の原単位設定を行うためのインベントリ分析事例がないため、	濃縮	2,746	131	10)
			消化	548	28	
			脱水	3,415	147	
			焼却	6,647	338	
浄化槽	1基・年当り	7人槽、10人槽でのインベントリ分析事例。左記のデータは7人槽、10人槽は40%割増し程度の数値	646	10,554	11)	
し尿・汚泥処理施設	処理量当たり (m ³)	標準脱窒素処理方式でのインベントリ分析事例での中間値	66	975	12)	
清掃工場	処理量当たり (m ³)	稼働実績データから処理量当たりの電力、薬品等の消費量を設定、建設、保守、廃棄については既存のインベントリ分析事例で稼働時環境負荷量に対する比率として設定。	-	-	6)	
メタン発酵施設	処理量当たり (t)	既存インベントリ分析事例の見直しを行い処理量当たりを設定した。	-	-	6)	

参考文献 (本文中の文献に対する追加)

- 7) 愛知県水と緑の公社、八千代エンジニアリング：下水道構造物の環境性比較検討業務報告書、2002
- 8) 土木学会地球環境委員会 LCA 研究小委員会：土木建設業における環境負荷評価 (LCA) 研究小委員会講演要旨集、1997
- 9) 八千代エンジニアリング社内資料
- 10) 鶴巻峰夫：環境調和性を考慮した排水処理システムの評価手法に関する研究、東北大学大学院博士論文、1998
- 11) (財)日本環境整備教育センター：浄化槽のライフサイクルアセスメントに関する調査 報告書、2002
- 12) 液状廃棄物処理 LCA 研究会：し尿・浄化槽汚泥処理に係る施設のライフサイクル分析に関する技術資料集、2002

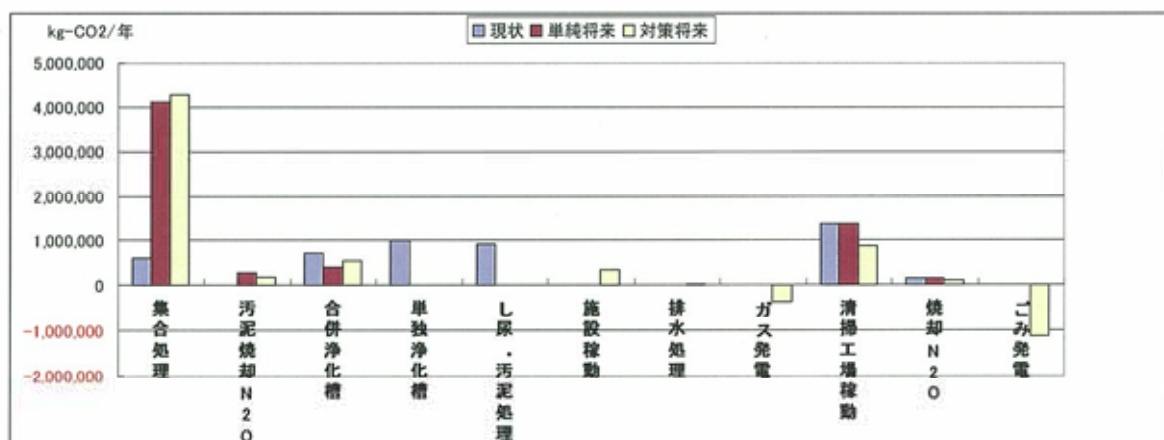


図 S1-1 要因別の環境負荷量の増減