

ライフサイクルコスト及び環境負荷による 一般廃棄物処理システムにおける生ゴミ処理方法の検討

Examination of a disposal method in wastes disposal system

with environmental load analysis and technique of Life Cycle Cost analysis

○森部 総一、佐野 充、加藤 博和、名古屋大学大学院環境学研究科

○Souichi Moribe, Mitsuru Sano, Hirokazu Kato, Graduate of School Environmental Studies, Nagoya University

1.目的

日本における通常の一般廃棄物処理システム（図1のシステム①）では、高温のガス化溶融炉でゴミを焼却した際に発生する熱を利用して得た水蒸気でタービンを回し、発電することが可能である。しかしながら、発電時の発熱量低下の原因となる、含水率の高い生ゴミを含めて焼却処理しているため、発電効率が低くなってしまう。そこで、生ゴミを分別処理し、メタン発酵させることで得られるメタンガスを用いて発電を行うバイオガス化施設を設け、これとガス化溶融炉を組み合わせたゴミ処理システム（図1のシステム②）を導入することで、高効率なゴミ処理が可能になると考えられる。

そこで本研究では、日本のある地方都市で導入が検討されているゴミ処理システム②を例として取り上げ、従来のゴミ処理システム①との違いを、各システムのライフサイクルコスト及び環境負荷の点から比較し、一般廃棄物の処理システムとしての有効性を比較検討することを目的とする。

ゴミ処理システム①と②との違いは図1のように整理される。各々のシステムについて、ライフサイクル

コスト及びゴミの輸送・施設の運転の各段階（図1の実線矢印の部分と施設）から発生する環境負荷（対象物質：CO₂、SO_x、NO_x）の推計を行い、システム全体及び段階別のライフサイクルコストと環境負荷の関係を考察する。コストに関しては今回対象としている都市の実績値と既存施設のデータを参考とする。また環境負荷算出のための原単位については、社団法人産業環境管理協会が提供している LCA データベース及び関係企業からの提供データを利用する。

2.コストと環境負荷の推計

推計においては、機能単位を「1日の処理ゴミ100t」と設定する。この内訳は、生ゴミを除いた可燃ゴミが70t、生ゴミが30tとする。収集回数は、可燃ゴミと生ゴミについては週2回、不燃ゴミについては週1回とし、その他の収集経路については年間実績値を利用する。

また、推計においては、発電効果の分を環境負荷及びコストからそれぞれ控除する。

1) ゴミの輸送段階

図2、3に、各システムにおけるゴミの輸送段階におけるライフサイクルコスト及び環境負荷の推計結果

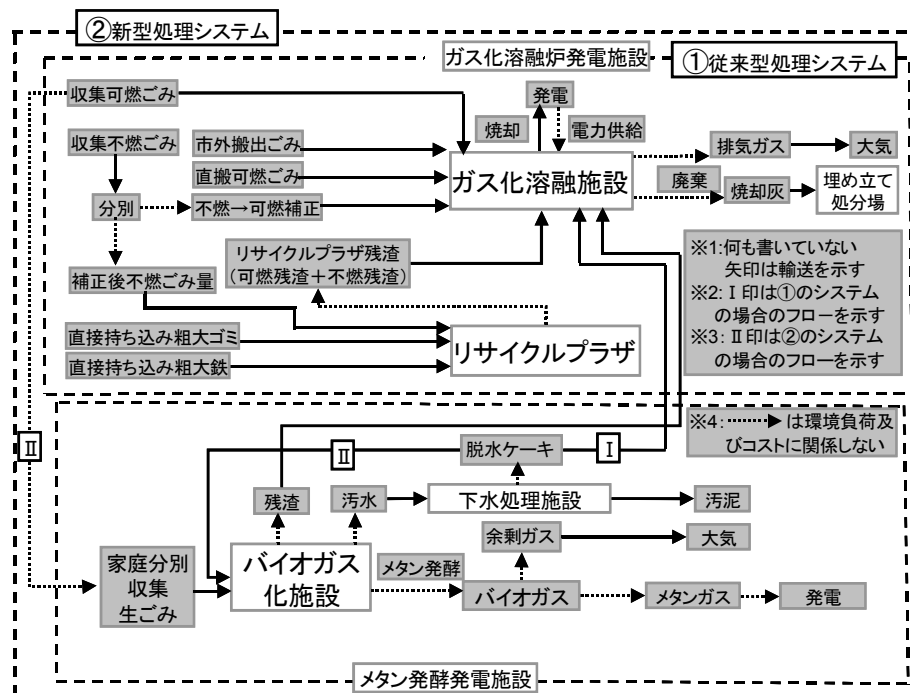


図1 評価対象システムとシステム境界

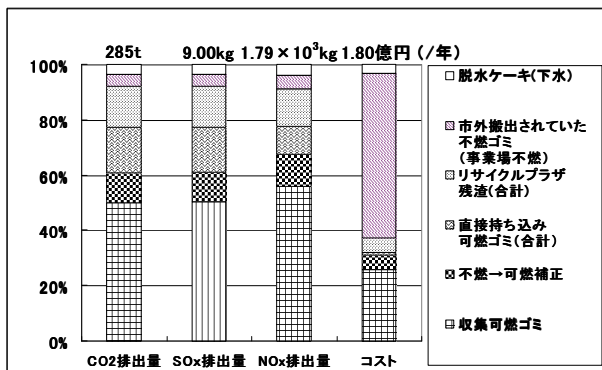


図2 システム①におけるゴミの輸送段階のコスト及び環境負荷の内訳と総量

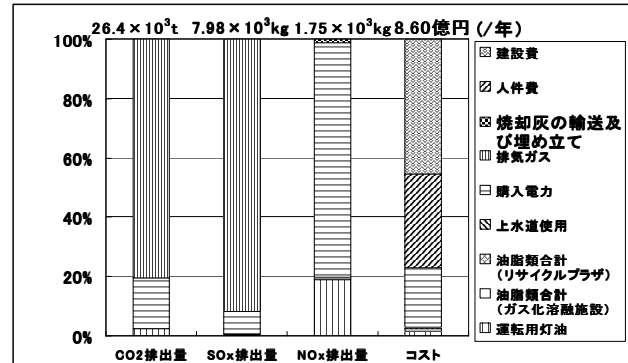


図4 システム①における施設の運転段階のコスト及び環境負荷の内訳と総量

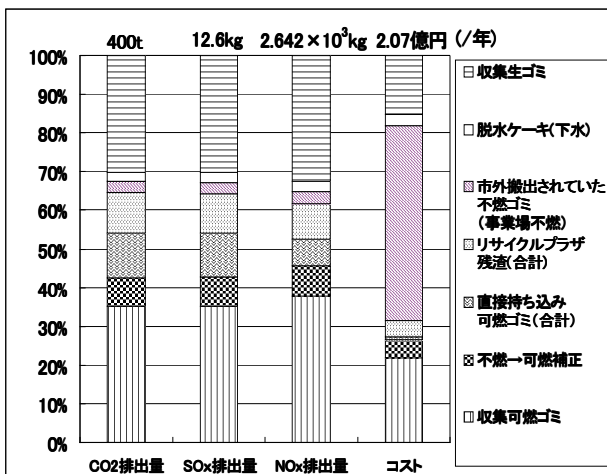


図3 システム②におけるゴミの輸送段階のコスト及び環境負荷の内訳と総量

を示す(棒グラフ上部の数値は年間総量)。結果から、生ゴミ収集の分だけ収集回数が増加するシステム②の方がコストと環境負荷の両面でシステム①に比べ劣っていることがわかる。これは生ゴミ収集の分だけ支払われる委託費が増加し、また収集車の走行が増加するためである。

2) 施設の運転段階

図4、5に、各システムにおける施設の運転段階におけるライフサイクルコスト及び環境負荷の推計結果を示す(棒グラフ上部の数値は年間総量)。結果から、発生環境負荷に関しては、施設から排出される排気ガスと購入電力がその大部分を占めていることがわかる。システム②はシステム①に比べて、コストと環境負荷の両面で勝っている。これは焼却するゴミ量の減少により、要する電力や燃料も減少し、コストや排気ガスの量も低下したためである。また、バイオガス化施設だけに着目すると、購入電力だけでなく、運転段階で排出される中間及び最終排出物の処理のために発生するコスト及び環境負荷が大きい。

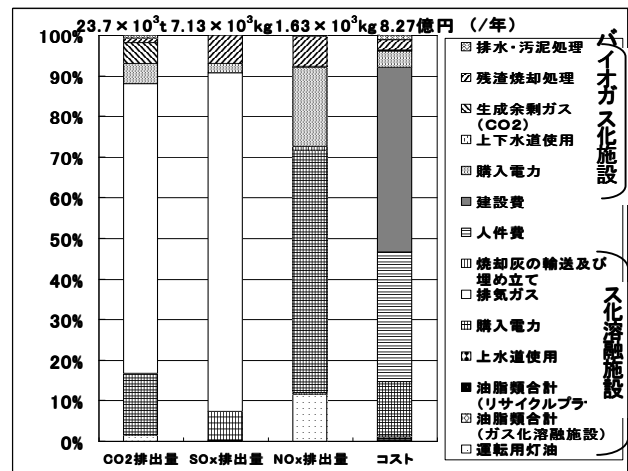


図5 システム②における施設の運転段階のコスト及び環境負荷の内訳と総量

3.まとめ

今回の結果では、生ゴミは分別してメタン発酵処理を行う方がコスト・環境負荷とも有利であることがわかった。ただし、システム②は環境負荷の面では大幅に有効である一方、バイオガス化施設で発生する汚水を浄化する施設や下水道までの排水管建設のために生じるコストが大きいと、費用に関しては条件次第で有利にならない可能性もある。従って、システム②のコスト・環境両面の有効性を高めるためには、既存の污水处理施設の立地を考慮したバイオガス化施設の建設といった適切な条件設定が必要になると考えられる。

参考文献

- 1) 田原聖隆、稲葉敦、坂根優、小島紀徳：都市ごみ処理における生ごみ分別処理の効果、廃棄物学会論文誌、第15巻、第4号、pp.276-282(2004)
- 2) 中野加都子、三浦浩之、和田安彦、谷口正修：広域ごみ処理システムの導入による環境負荷低減に関する研究、廃棄物学会論文誌、第13巻、第6号、pp.351-360(2002)

LCCost 環境負荷 生ゴミ処理 バイオマス発電