

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	横断のごみ処理システムによる大幅なエネルギー回収・CO2 排出削減 ポテンシャル評価
Title(English)	
著者(和文)	堀尾 正靱, 重藤 さわ子, 小林 久, 岡田久典, 志賀光洋, 日高正人
Authors(English)	Masayuki Horio, Sawako Shigeto, Hisashi Kobayashi, Hisanori Okada, Mitsuhiro Shiga, Masato Hidaka
出典(和文)	廃棄物学会研究発表会講演論文集, Vol. 18, ,
Citation(English)	, Vol. 18, ,
発行日 / Pub. date	2007, 10

横断的ごみ処理システムによる大幅なエネルギー回収・CO₂排出削減ポテンシャル評価

○(正)堀尾正勲¹⁾、重藤さわ子¹⁾、(正)小林久²⁾、(正)岡田久典¹⁾
(賛)志賀光洋³⁾、日高正人³⁾

1)東京農工大学、2)茨城大学、3)パシフィックコンサルタンツ株式会社

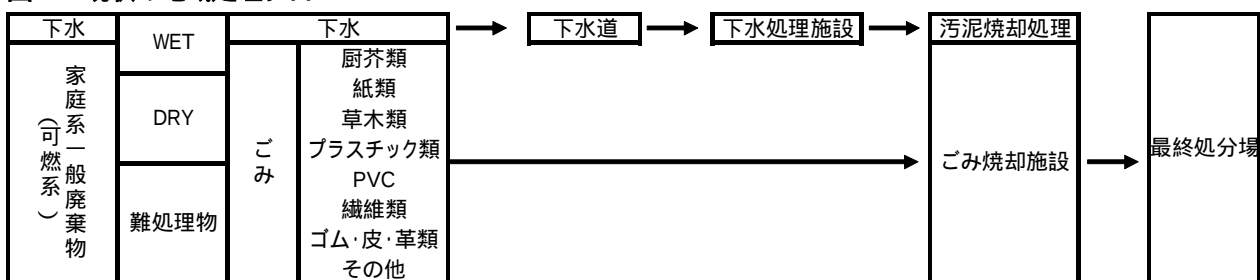
1. はじめに

わが国は京都議定書により温暖化ガス排出量を 90 年度比で 2012 年までに 6%削減することが義務づけられている。その具体的達成計画のなかで新エネルギーの導入・未利用エネルギーの有効活用の必要性が強調されてきた。新エネルギーの中のバイオマスについては、2002 年のバイオマス・ニッポン総合戦略を受け、各市町村に地域のバイオマスの総合的かつ効率的な利活用を促すため、省庁横断的取り組みであるバイオマスタウン構想が 2004 年よりすすめられている。一方、未利用エネルギーの有効利用として、2005 年の長期エネルギー需給見通しにおける 2010 年目標値見直しでも明確にされたとおり、わが国では 7 割以上のごみが焼却処分されているため、その際に発生するエネルギーの回収が期待される。しかし現実には、1997 年にはじまるごみ処理の広域化計画に伴いコジェネ型大規模ごみ処理場も増えてはいるものの、それだけでは中長期的な大幅なエネルギー回収・CO₂削減を達成できるほどの展望が示せているとはいえない。海外におけるごみ処理の現状については Luoranen and Horttanainen (2007) に詳しくレビューされているが、これらの多くは可燃ごみ(solid waste)の処理を対象にしている。わが国でごみ処理における高効率発電を妨げているものは厨芥中の水分と塩分であり、過熱器蒸気温度を上げられない点である。そのため DRY・WET の分別を徹底し、WET 系の代表である下水も含めた体系的な廃棄物処理システムの再構築によるエネルギー回収・CO₂削減のポテンシャルを飛躍的に増大させることが必要である。本研究では、特に、下水道普及率 95%である大都市圏に焦点を絞り、現行の廃棄物処理をより省庁横断的にしていった場合を想定し、エネルギー回収・CO₂排出削減へのポテンシャルを評価することを目的とする。

2. 現状のごみ処理システムとシナリオ設定

現状の地域から発生する不要物の処理は図 1 のように、大きく下水処理と一般廃棄物処理に分かれる。1997 年に施行された容器包装リサイクル法によりガラス瓶・ペットボトル(1997 年)や紙パック以外の紙包装紙やペットボトル以外のプラスチック容器包装(2000 年)はリサイクルが義務づけられているが、それ以外の可燃物はごみ焼却施設で焼却され最終処分場へ、また下水処理施設で処理された後の下水汚泥も焼却処理などを経て、最終処分場に送られている。現状の廃棄物処理フローをシナリオ 0 と設定する。

図 1 現状の地域処理フロー



(1) シナリオ A

環境省(施行当初は厚生省)は 1997 年よりごみ処理の広域化計画をすすめてきた。この計画により、1994 年当初 1,887 あったごみ焼却施設の集約化がすすみ、2005 年には 1,320 にまで減少した。しかし、この計画で推進するごみ焼却施設の焼却能力は 300t/日以上であり、現状の全国の大都市圏域における平均焼却能力が 212t/日¹であることを考えると、この計画における CO₂削減に関する効果は限られている。そこで、最もごみ焼却施設の平均規模の大きい横浜市のレベル(約 1,000t/日)まで集約化がすすむと仮定したシナリオをシナリオ A とする。

¹ PEGASUS 研究会が 2006 年に全国のごみ処理施設を対象に行ったアンケート調査の結果に基づく。

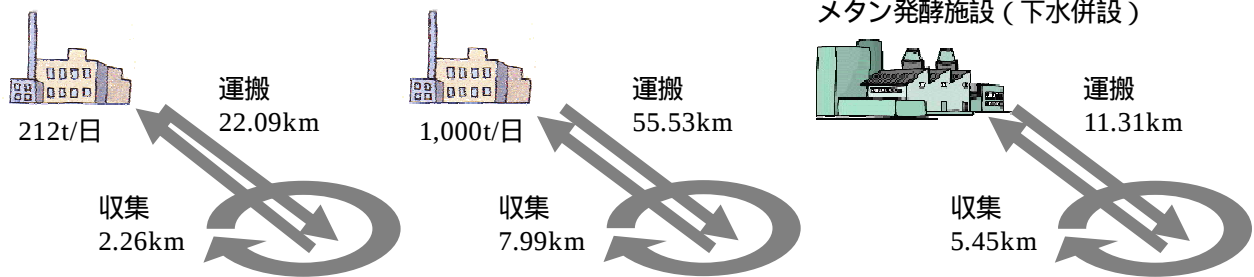
イモデル (Ishikawa, 1996) を用いた。シナリオ 0 に関しては (図 2 - 1) 122 km² 四方に 1 つの 212t/日規模のごみ焼却施設、4,846 の収集ステーションがあるとし、平均収集距離 1.26km、平均運搬距離 22.09km とするのに対し、シナリオ A/A⁺ (可燃ごみ)/B (可燃ごみ) に関しては (図 2 - 2) 771 km² 四方に 1 つの 1,000t/日規模のごみ焼却施設 (シナリオ B/B⁺ の場合は発電所) 30,641 の収集ステーションがあるとし、平均収集距離 7.99km、平均運搬距離 55.53km とした。なお、シナ

リオ A+/B では生ごみをメタン発酵施設(下水併設)へ別運搬すると仮定しているため、32 km² 四方に一つの施設があるとし(図2-3) 平均収集距離 5.45km、平均運搬距離 11.31km としている。

図2-1 シナリオ0

図2-2 A/A+(可燃ごみ)/B(可燃ごみ)

図2-3 シナリオ A+/B(生ごみ)



4. シミュレーション結果・考察

各シミュレーションによるバウンダリー内のエネルギー収支・CO₂ 収支を、収集運搬プロセス、混合系処理プロセス、WET 系処理プロセス、DRY 系処理プロセスに分けると表2のようになる。エネルギー収支に注目すると、WET 系ごみを活用することなしにはエネルギー回収は達成できないことがわかる。また、シナリオ B/B⁺では高効率発電施設におけるエネルギー収支を想定しているため、現状型シナリオと比べて DRY 系処理プロセスにおいて、収支で大幅なプラスが期待できる。さらに CO₂ 収支に注目すると横断型シナリオのポテンシャルの高さは歴然である。すなわち、集約化シナリオをどれだけ進めていったとしても、DRY 系を高効率発電に有効利用していかなければ大幅な CO₂ 排出量削減は達成できないことは明らかである。

世界的に、CO₂ の大幅な削減に向かって政策の見直しが求められている現状を考えると、現状シナリオを発展させていったとしてもその効果が限られている日本の廃棄物処理システムを見直し、大幅なエネルギー回収・CO₂ 削減が達成できるシステムに改革していくことは急務と考えられる。この研究では、現状のごみをいかに効率的に分別し、有効利用するかに注目し、生ごみを分別するための方法として、シナリオ B⁺でディスポーザーの導入を想定した。今後中長期的に、どうしたらエネルギー回収・CO₂ 排出削減のポテンシャルの非常に高い横断型シナリオ(B/B⁺)が実現できるのか、そのプロセスを吟味していくことも重要であろう。

表2 エネルギー収支・CO₂ 収支

シナリオ名称		現状	集約化シナリオ		横断的シナリオ	
		シナリオ0	シナリオA	シナリオA+	シナリオB	シナリオB+
エネルギー収支 (PJ)	収集運搬プロセス	-2.79	-8.84	-7.04	-7.04	-4.94
	混合系処理プロセス	2.07	17.88	14.60	-	-
	WET 系処理プロセス	-20.78	-48.74	46.16	45.46	45.46
	DRY 系処理プロセス	-	-	-	121.66	121.66
	計	-21.50	-39.71	53.73	160.08	162.19
CO ₂ 収支 (千 t CO ₂)	収集運搬プロセス	199	631	502	502	352
	混合系処理プロセス	-319	-2,756	-2,251	-	-
	WET 系処理プロセス	287	287	-637	-627	-627
	DRY 系処理プロセス	-	-	-	-18,757	-18,757
	計	167	-1,838	-2,386	-18,872	-19,032

参考文献

Ishikawa, M., 1996. A Logistics Model for Post-consumer Waste Recycling, *Journal of Packaging Science and Technology, Japan* 5(2), 119-130

Luoranen, M. and Horttanainen, M., 2007. Co-generation based energy recovery from municipal solid waste integrated with the existing energy supply system, *Waste Management*

謝辞：本研究は、文科省リーディングプロジェクト「一般・産業廃棄物・バイオマスの複合処理・再資源化プロジェクト」の委託として実施したものの一部である。