研究論文

刈谷・知立市におけるごみ処理事業のインベントリ分析

鳥居 雅隆・成田 暢彦・小川 克郎

Inventory Analysis of Waste Management in Kariya and Chiryu Cities

Masataka TORII, Nobuhiko NARITA and Katsuro OGAWA

Synopsis:

Objective. Environmental impact of waste processing of Kariya and Chiryu cities Aichi-prefecture was quantitative analyzed by LCA procedure to propose the future waste processing. In this study, the system boundary was covered from the generation of municipal solid waste to landfill. We employed three scenarios for future system to evaluate amount of CO₂ emission and incinerated ash. Scenario1, 2, and 3 introduced waste power generation, waste by processing direct melting furnaces and ash melting furnaces, respectively.

Results and Discussion. Brief outline of each scenario is as follows; 1) the amount of CO₂ emission is not largely decreased by the introduction of waste power generation, 2) the amount of CO₂ emission increases in the case of scenario2 because the consumed fuel is large, but the amount of incinerated ash is drastically decreased, and 3) the amount of CO₂ emission somewhat increases in the case of scenario3 because fuel consumption for ash melting is relatively large, but the amount of incinerated ash is drastically decreased.

Conclusions. It is thought that the stringency of the final disposal site, which is the problem of both cities, may be solved by setting up the ash melting furnace in the stoker furnace.

Keywords: Waste management; MSW; LCI analysis; Melting furnace; Stoker furnace

1. はじめに

大量生産・大量消費・大量廃棄型の社会構造は生活を豊かにした反面、ごみ問題を生み出した。ごみ問題を抜本的に解決するためには、行政・企業・市民などが足並みを揃えて協働して取り組む必要がある。そのためには、共通の方向性・目的を設定し、その実現度や有効性を測るツールを描ることが必要である。また、国や地方での廃棄物や資源循環の流れをシステムとしてとらえ、現状・問題点・方向性を示すとともに、その解析手法を確立することが必要である。

ごみ処理の環境側面を把握するためには、ライフサイクル的な観点から種々の環境カテゴリーを考慮して評価する必要がある。LCAは、主に製品やサービスの環境への影響評価を行う手法として発展してきた。LCA手法を用いたごみ処理の評価は、ごみ問題の改善のみならず、循環型社会構築に大きく貢献するものと考えられる¹⁾。このLCAを廃棄物処理に応用した事例が多数報告されている^{2,5)}。

ごみ処理施設の更新や最終処分場問題を抱える日本の現状を考えた場合、LCA手法を用いたごみ処理システムの定量的な評価は、今後のごみ処理のあり方や、現在のごみ処理システムを改善するための科学的、客観的根拠を得ることができる。

本研究では、愛知県に位置する刈谷市、知立市における一般廃棄物を対象にごみ処理実績データを用いて、現在の都市ごみ処理を定量的に分析し、それらの実績データを最大限活用し、LCAの基本的な枠組みに沿って現状のごみ処理を基に、種々のシナリオを想定したインベントリ分析を実施した。また、分析対象とした地域では最終処分場に切実な問題を抱えており、温室効果ガス（GHG）排出量と埋立量の2つをパラメーターとして、都市ごみ処理システムの評価を行った。

2. 現状の処理プロセスと課題

刈谷市と知立市のごみ処理工程を大きく分けると「収集」、「中間処理」、「再資源化」、「最終処分」の4工程に分ける

ことができる。刈谷市と知立市では、収集及び最終処分は各市で分担しているが、中間処理に関しては同じ施設を共用している。焼却処理及び破碎・選別処理後に発生する焼却灰及び不燃残渣は、その1割を各市の搬入量に応じて各市の最終処分場へ、9割を衣浦ポートアイランドへ搬出している。しかし、ポートアイランドへの埋立ては、平成20年度で終了予定となっており、埋立て終了後の各市の所有する最終処分場への負担増大が懸念されている。

現在の中間処理施設は稼働から約20年が経過し、平成19年度より新施設建設が計画されており、平成21年度より稼働予定である新施設では、ストーカ炉と灰溶融炉を組合せ、灰溶融により埋立量を低減させて最終処分場の延命を図る予定である。

3. インベントリ分析の方法と結果

3.1 前提条件

市町村で管轄している一般廃棄物は、「ごみ」と「し尿」からなるが、本分析では「し尿」を除くごみ処理を対象とする。また、ごみ自体の環境負荷は他のシステムから排出されたものであるから「ゼロ」と設定した。なお、収集車両及び焼却炉などのインフラ整備のための資材製造エネルギーは、その耐久年数が約10年～25年と長期間であることから、その環境負荷は影響が少ないので資材製造エネルギーによる環境負荷は考慮しない。

また、厨芥類、紙類、木類や繊維類（合成繊維を除く）等のバイオマス由来のごみ焼却に伴うCO₂排出は、すでに他のシステムで計上済みであるのでGHG排出量には算入しないこととした。

3.2 機能及び機能単位

評価対象システムの機能は、都市ごみを処理することであり、都市ごみ（MSW: Municipal Solid Waste）1tの処理を機能単位と設定する。ここで、「ごみ」とは、刈谷市と知立市の家庭や事業所から排出された「し尿」を除く一般廃棄物である。また、ごみの「処理」とは、ごみの再利用、再資源化を図ったのち、適切な中間処理により無害化、安定化、減容化を行い、発生する焼却灰や残渣を埋立処分することとする。

評価対象としたシステムには、エネルギーの有効利用や資源化によって環境負荷を控除することを考慮し、ごみ処理の他に焼却処理におけるサーマルリサイクルや再資源化などの副産物を提供する機能も有する。

3.3 調査範囲

分析の対象は、GHGであるCO₂、N₂O、CH₄の排出量及び埋立量と設定する。なお、SO_x、NO_x、HClなどの排出は、排ガス処理設備等により排出量が規制値以下に抑制されるので、本分析では分析対象外とする。

3.4 システム境界

刈谷市と知立市の平成16度におけるごみ処理実績データを用いて分析を行い、処理の実態に基づいたインベントリ分析を実施するため、処理プロセスでの実績データが最大限利用できるFigure 1に示す範囲をシステム境界と設定する。

事業系一般廃棄物の収集工程は市の管轄には含まれないので、家庭系一般廃棄物の収集工程と同一とした。また、

Figure 1. System boundary of the study

資源ごみに関しては再資源化業者により再資源化されるため、再資源化処理に関わる施設や運用時のエネルギーなどは分析範囲外とする。

3.5 分析データ

刈谷市と知立市は、収集及び最終処分は各市で分担しているが、中間処理に関しては同じ施設を共用しているため、本分析においては一つの行政区域（刈谷・知立市）と設定した。

Figure 2は、各市役所より得た刈谷・知立市におけるごみ処理実績^{6,7)}をフローチャートで示した。

Table 1は、各市役所から得た刈谷市及び知立市における家庭系一般廃棄物の直営及び委託の収集車両の年間走行距離と燃料使用量を示す^{6,7)}。ここで、各燃料の製造や燃焼に伴う排出などのバックグラウンドデータにはLCAソフト「JEMAI-LCA」を用いた⁸⁾。

Table 2は、刈谷知立環境組合クリーンセンター（以下：刈谷知立クリーンセンター）の施設仕様及びインベントリデータであり、刈谷知立環境組合から得た各エネルギー及び各薬品の年間使用量である⁹⁾。バックグラウンドデータは環境省令及び「JEMAI-LCA」を用いた^{8,10)}。

最終処分工程における各車両の走行距離や燃料使用量、最終処分場で使用される重機の燃料使用量などの運用エネルギーに関するデータが得られなかったため、「JEMAI-LCA」の埋立データをバックグラウンドデータとして用いた⁸⁾。

Table 3は、刈谷知立クリーンセンターの可燃ごみ1tあたりのごみ組成及び低位発熱量を示す。物理的組成及び三成分は刈谷知立環境組合における実測値である⁹⁾。ここで、繊維類中の合成繊維の割合は把握できなかったため、環境省令の53.2%（乾燥ベース：繊維製品の国内需給データに基づき設定）を用いて算出した¹⁰⁾。

Figure 2. Flowchart of MSW disposal

Table 1. Annual mileage and fuel consumption

	Type of car	Annual mileage (km)	Fuel used	Fuel unit
Direct management (Kariya)	Gasoline	15,025	1,807	L
	Diesel	8,151	1,488	L
	LPG	2,360	807	L
	CNG	80,192	22,196	Nm ³
Commission (Kariya)	Diesel	270,594	105,320	L
Commission (Chiryu)	Diesel	186,080	53,984	L

Table 2. Data of Kariya-Chiryu clean center

Kariya-Chiryu clean center specification			
Throughput		240t/day	
Days of operation		280days	
Furnace form		Stoker fired furnace	
Waste gas cooling system		Decrease warm water of direct	
Waste gas Abatement System		Dry flue gas cleaning	
Waste water treatment equipment		The condensation precipitating method	
Smoke elimination device		Electric precipitation	
Waste heat utilization facility		Use of steam for heating: 21MJ/t	
Material		Amount	Unit
Consumption	Electricity	115.07	kWh/t
	Industrial water	1.72	m ³ /t
	Kerosene	0.44	L/t
	Slaked lime	11.39	kg/t
	Chelating agent	1.37	kg/t
	Activated carbon	1.22	kg/t
	Ferric chloride	0.24	kg/t
	25% Caustic soda	0.18	kg/t
	Chloride	0.06	kg/t
	Aluminum sulfate	0.04	kg/t
Production	Iron	0.42	kg/t
	Aluminum	0.02	kg/t
	Copper	0.01	kg/t
	PET	0.01	kg/t

Table 3. Composition of refuse in Kariya-Chiryu clean center

Based		Dry
Physical composition	Plastic	14%
	Fiber	13%
	Kitchen garbage	28%
	Trees	7%
	Paper	37%
	Other	1%
Three components of refuse	Moisture	36%
	Combustible	51%
	Ash	13%
Lower heating value		2,767kcal/kg

3.6 インベントリ分析結果

刈谷・知立市におけるごみ処理のインベントリ分析結果をTable 4に示す。ここで、各ガスの地球温暖化の特性化係数はIPCCの第三次報告書に示されているGlobal Warming Potential (100年値) を用いた¹¹⁾。Table 4から、収集及び最終処分における環境負荷は全体に対して小さく、ごみ処理において最も環境負荷が大きいのは中間処理であり、中でも焼却プロセスでのGHG排出量が多いことが

確認できる。ここで、一般廃棄物の焼却によるN₂O、CH₄の排出係数は環境省令を用いた¹⁰⁾。既存文献においても中間処理における環境負荷の割合が大きく、各プロセスのCO₂排出において、ほぼ同等のCO₂排出の割合となった²⁾。また、中間処理における主な環境負荷は廃プラスチック類及び繊維類（合成繊維分）の焼却であり、この焼却によるCO₂排出量は253kgである。

中間処理工程における余熱利用及び資源回収によるごみ1tあたりのGHG排出量の削減効果は2kg-CO₂である。また、余熱利用及び資源回収によるGHG排出量の削減効果は環境省令及び「JEMAILCA」を用いた^{8, 10)}。

4. 新規処理プロセスの検討

刈谷・知立市におけるごみ処理の中で中間処理工程の環境負荷の割合が最も高く、中でも焼却施設の焼却処理によるCO₂排出が多いことが分かった。環境負荷の大きい中間処理工程に着目し、新たな処理プロセスによる環境負荷を検討する。具体的には、刈谷・知立市の最終処分場問題を考慮し、各シナリオの下で周辺地域での操業実績データやデータベース等¹²⁻¹⁴⁾を用いて中間処理プロセスがGHG排出量及び埋立量に及ぼす影響を検討する。

Table 4. LCI analysis of Kariya-Chiryu

Process	CO ₂ emission (kg/ t)	N ₂ O emission (kg/ t)	CH ₄ emission (kg/ t)
MSW collection	7.5		
Intermediate treatment (Incineration)	321.0	5.65E-02	9.60E-04
Intermediate treatment (Crush and sorting)	26.0		
Final disposal	0.5		
GHG emission (kg-CO ₂ eq/t)	372.0		

4.1 ごみ発電

現在の処理プロセスでは、廃熱を施設冷暖房や近隣施設への余熱利用に利用しており、発電を採用していない。そこで、シナリオ1 (S-1) としてごみ発電を導入した場合の環境負荷を検討する。また、発電によるGHG削減効果は、日本平均の電力と代替すると仮定した。

実操業発電モデルとして、愛知県の尾張東部環境組合の晴丘センターにおけるストーカ炉形式によるごみ発電システムをモデルとする¹²⁾。晴丘センターではごみ発電により、施設内で使用する電力をすべてまかない、余剰電力を売電している。同じ愛知県下にあり、刈谷・知立市におけるごみ組成、焼却量及び処理能力に近く、ごみ発電モデルとして適当であるといえる。

4.1.1 ごみ発電インベントリデータ

Table 5は、尾張東部環境組合から得た晴丘センターの施設仕様及びインベントリデータである¹²⁾。なお、薬品等の消費量は把握できなかった。

Table 6は、尾張東部環境組合の可燃ごみ組成分析結果より得たデータであり¹²⁾、可燃ごみ1tあたりのごみ組成及び低位発熱量を示す。

本分析ではごみ組成は一定とし、刈谷知立クリーンセンターにおける発電量は、晴丘センターにおける稼働日を考慮し、発電量より算出した予測値である。また、ごみ発電設備などの資材製造エネルギーは分析対象外とした。

4.1.2 ごみ発電インベントリ分析結果

晴丘センター及び刈谷知立クリーンセンターにおけるごみ発電インベントリ分析結果Figure 3に示す。

可燃ごみ1tあたりの発電量は135kWhであり、GHG排出量の削減は20kg-CO₂である。また、現在の刈谷知立クリーンセンターへ導入した場合、可燃ごみ1tあたりの発電量は122kWhであり、GHG排出量の削減は3kg-CO₂である。

Table 5. Data of Haruoka center

Haruoka center specification			
Throughput		300t/day	
Furnace form		Stoker fired furnace	
Waste gas abatement system		Fabric Filter	
Boiler		Natural circulation	
Compulsion steam condenser		Forced-air cooling	
Steam turbine generator		1,450kW	
Waste heat utilization facility		Use of steam for heating	
Incineration		78,997t/year	
Days of operation		359days	
Material		Amount	Unit
Consumption	Electricity	88.0	kWh/t
Production	Electricity	135.0	kWh/t

Table 6. Composition of refuse in Haruoka center

Based		Wet	Dry
Physical composition	Plastic	26%	21%
	Paper, Fiber	43%	39%
	Kitchen garbage	12%	20%
	Trees	14%	16%
	Other	4%	5%
Three components of refuse	Moisture	43%	
	Combustible	51%	
	Ash	6%	
Lower heating value			2,442kcal/kg

Figure 3. LCI analysis of waste power generation

4.2 直接溶融炉

シナリオ2 (S-2) として、最終処分場問題の解決策として注目されている直接溶融炉を導入した場合を対象に、環境負荷に及ぼす影響を検討する。実操業溶融処理モデルとして、岐阜県多治見市の三の倉センターにおける直接溶融炉（シャフト型ガス化溶融炉）をモデルとする¹²⁾。ここでは、発電の有無を考慮して2つのケースを対象とし、発電によるGHG排出量の削減効果は日本平均の電力と代替すると仮定した。また、資源を回収することによってそれらを製造するエネルギーが削減し、環境負荷が低減されることが考えられるためスラグ及びメタルによるGHG排出量の削減効果についても算出する。ここでは、スラグ及びメタ

ルのGHG排出量の削減効果としてそれぞれ碎石、粗鋼と代替すると仮定した。なお、メタルのGHG排出量の削減効果は、金属の代替効果として金属含有量に相当する考えもあるが¹⁴⁾、本分析ではその全量とした。

三の倉センターでは、サーマルリサイクルとして余熱を利用したごみ発電を行い、施設内で使用する電力の一部をまかなっており、直接溶融炉モデルとして適当なモデルである。

H16年度の三の倉センターに搬入されたごみ組成及び低位発熱量のデータが得られなかったため、本分析では刈谷・知立市におけるごみ処理システムへ導入した場合を考慮してごみ組成等は変化しないとした。また、各施設の資材製造エネルギーは分析対象外とした。

4.2.1 直接溶融炉インベントリデータ

Table 7は、多治見市から得た三の倉センターの施設仕様及びインベントリデータである¹³⁾。なお、薬品等の消費量は把握できなかった。

4.2.2 直接溶融炉インベントリ分析結果

直接溶融炉におけるインベントリ分析結果をFigure 4に示す。可燃ごみ1tを溶融処理した際のGHG排出量は、各資材の製造及び消費エネルギーを含めた691kg-CO₂eqである。また、可燃ごみ1tを溶融処理した際に発生する焼却残渣は58kgである。GHG排出量の削減効果としてスラ

Table 7. Data of Sannokura center

Sannokura center specification			
Throughput		170t/day	
Furnace form		Coke-bed of direct melting furnace	
Acceptance supply equipment		A pit and a crane	
Fusion Resource facility		Water crush and magneto sorting	
Combustion equipment		Revolution combustion system	
Combustion gas cooling installation		Natural circulation type waste heat boiler system	
Waste water treatment equipment		Circulation in the center	
Waste gas Abatement System		Filtration type smoke elimination device	
		Dry type slaked lime blowing-in system	
		Catalyst system	
Steam turbine generator		1,990kW	
Incineration		42,567t/year	
Material		Amount	Unit
Consumption	Electricity	286.0	kWh/t
	Industrial water	1.0	m ³ /t
	Coke	77.0	kg/t
Production	Electricity	274.0	kWh/t
	Slag	95.0	kg/t
	Metal	13.0	kg/t

Figure 4. Results of direct melting furnace LCI analysis

グ及びメタルの回収によるGHG排出量の削減は30kg-CO₂である。なお、ごみ発電による発電量は274kWhであり、ごみ発電によるGHG排出量の削減は118kg-CO₂である。

4.3 灰溶融炉

刈谷・知立市の新施設計画であるストーカ炉と灰溶融炉の試算として、シナリオ3 (S-3) では現在稼働中のストーカ炉に電気式灰溶融炉を加えたシステムの環境負荷について検討する。また、灰溶融炉インベントリデータはLCA日本フォーラムによるLCAデータベースを用いる¹⁴⁾。

資源回収の効果として、スラグ及びメタルによるGHG排出量の削減効果についても算出する。直接溶融炉と同様に、スラグ及びメタルのGHG排出量の削減効果はそれぞれ砕石、粗鋼と代替すると仮定した。

4.3.1 灰溶融炉インベントリ分析結果

電気式灰溶融炉におけるインベントリ分析結果をFigure 5に示す。焼却灰1tを溶融処理した際のGHG排出量は、各資材の製造及び消費エネルギーを含めた498kg-CO₂eqである。また、焼却灰1tを溶融処理した際に発生する焼却残渣は97kgである。なお、GHG排出量の削減効果としてスラグ及びメタルの回収によるGHG排出量の削減は90kg-CO₂である。

4.3.2 ストーカ炉・灰溶融炉インベントリ分析結果

Figure 6は、ストーカ炉と電気式灰溶融炉を組み合わせた処理システムにおける可燃ごみ1tあたりのGHG排出量及び埋立量である。

新施設計画であるストーカ炉に電気式灰溶融炉を組み合

Figure 5. Results of ash melting furnace LCI analysis

Figure 6. Trial calculation of stoker furnace and ash melting furnace system

わせた場合、可燃ごみ1tあたりのGHG排出量はストーカ炉におけるGHG排出量に灰溶融炉におけるGHG排出量を加えた402kg-CO₂eqである。また、焼却残渣が155kgから灰溶融処理により15kgとなる。

4.4 新規処理プロセスのインベントリ分析結果

刈谷・知立市における新規処理プロセスのGHG排出量及び埋立量に着目したインベントリ分析を実施した。ここで、上記に示す各シナリオの下で周辺地域での操業実績データやデータベース等¹²⁻¹⁴⁾を用いて分析した結果をFigure 7にまとめた。

Figure 7. Relation between GHG emission and reclamation disposal

現在操業中のストーカ炉でゴミ発電を行った場合 (S-1)、GHG排出量低減の効果は得られないが、施設内電力の大部分をまかなえる結果が得られた。

直接溶融炉を導入した場合 (S-2)、コークス熱源を用いて溶融する方式であるため、コークス消費によるCO₂排出量が増加する結果となった。なお、埋立量は現在の約1/3程度まで低減させることが期待できる。ここで、S-2aは発電設備無し、S-2bは発電設備有りの場合であり、発電により約10%のGHG排出量低減の効果を得られた。

ストーカ炉に灰溶融炉を組み合わせた場合 (S-3)、方式により若干の差はあるが、現在よりもGHG排出量は若干増加するが、灰溶融により埋立量は現在の約10%にまで低減できると考えられる。ここで、S-3aとしてストーカ炉+電気式灰溶融炉、S-3bとしてストーカ炉(発電有)+電気式灰溶融炉である。灰溶融処理の際のエネルギー消費によりGHG排出量は増加するが、埋立量は現在の約10%まで低減させることが期待できる。

4.5 考察

現在、刈谷市及び知立市では埋立量の約9割を衣浦ポートアイランドへ搬入しているが、ポートアイランドの埋立終了後、両市の最終処分場への負担増加が懸念される。

上記を踏まえて本研究では、刈谷・知立市におけるゴミ処理を対象に、種々の処理プロセスがGHG排出量と埋立量に及ぼす影響を検討した。

現在操業中の刈谷知立クリーンセンターでゴミ発電を行った場合 (S-1)、大幅な環境負荷低減の効果は得られな

いが、焼却施設の電力をすべてまかなうことができ、余剰電力を売電することも可能となると考えられる。従来、ゴミ処理事業は経済コストが意思決定の大きな支配的要素であることから、施設内電力をまかなえることはコスト面のメリットが得られると考えられるため、その有無は環境面だけではなく、コスト面からの分析も必要である。

直接溶融炉を導入した場合 (S-2)、コークスを熱源として溶融する方式であるため、コークス消費によるCO₂排出の割合が高く、GHG排出量の約4割を占める。なお、埋立量は現在の約1/3程度まで低減させることが期待できる。また、ゴミ発電による環境負荷低減の効果が期待でき、発電により約10%のGHG排出量低減の効果を得られた。

ストーカ炉に灰溶融炉を組み合わせた処理システム (S-3) では、灰溶融プロセスにおける電力及び助燃剤消費により、GHG排出量は現処理システムよりも約20%増加するが、埋立量の大幅な削減効果が得られ、埋立量は現在の約1割まで削減できると考えられる。

直接溶融炉と灰溶融炉における焼却残渣及び溶融スラグの差異については、施設の資源化能力や溶融スラグの需要が大きく関係していると考えられ、既存文献^{4, 15)}においても溶融スラグの資源循環システムによるゴミ処理システム評価への影響を示唆している。

現状では、低環境負荷で実績があり安定した焼却処理が行えるストーカ炉に灰溶融炉を組み合わせた処理システムが望ましいと考えられる。

既存文献^{4, 15)}においてストーカ炉に灰溶融炉を組み合わせたシステムの低環境負荷が報告されており、本研究か

らも同様の結果が得られたが、いずれの研究報告も環境負荷評価であり、コスト面からの評価は行われていない。今後は、ごみ処理に関わるコストについても考慮し、総合的にごみ処理システムを評価する必要があると考えられる。

5. まとめ

本研究では、刈谷・知立市における都市ごみ処理を対象に、種々のシナリオを想定したインベントリ分析を実施した。

分析の結果、現在操業中のストーカ炉では中間処理における環境負荷の割合が大きく、ごみ処理全体の約8割がごみ焼却によるものである。また、ごみ焼却による環境負荷は処理システムに起因しないことから、ごみの焼却量を減らすことが大幅な環境負荷低減に繋がると考えられる。

直接熔融炉は燃料消費に伴うCO₂排出の増加により、GHG排出量が現状より多くなると考えられる。今後の消費燃料の削減などの技術改善をさらに検討する必要がある。

灰熔融炉を設置した場合には、GHG排出量は現状より若干増加するが、埋立量は現在の約10%にまで削減できる。また、直接熔融炉と灰熔融炉との埋立量の差異は、施設仕様や熔融スラグの有効利用状況などの影響が考えられる。今後、熔融スラグの資源循環システムの確立が望まれる。

本研究の定量結果により、ストーカ炉に灰熔融炉を組み合わせて最終処分場の延命を目指す新施設計画は、埋立量が現在の約1割まで減容し最終処分場の延命が図られ、両市の抱える課題である最終処分場の逼迫が解決されることを定量的に評価し、新施設計画の妥当性を示すことができた。また、ごみ発電を行った場合、大幅な環境負荷低減は見込めないとしても、施設内電力は十分にまかなえることを定量的に評価し、その有用性を示すことができた。

本研究で行った処理プロセスは、全国の各市町村で採用されている方式である。また、更新時期を迎える中間処理施設が数多く存在し、本研究の結果は今後のごみ処理の方針や現在のごみ処理システムを改善するための科学的、客観的根拠となりえると考えられる。

今後の課題として、本研究では環境側面を対象としたが、今後は環境負荷だけではなくコスト面なども考慮し、総合的にごみ処理システムを評価する必要がある。

謝辞

ごみ収集及び刈谷知立クリーンセンターにおける各種データの取得には市役所環境課の全面的な協力をいただいた。ご協力をいただきました方々に御礼を申し上げます。

(平成20年2月14日受付、平成20年6月27日採択)

参考文献

- 1) 産業技術総合研究所、国際ワークショップ「LCA手法の地域施策への展開」ワークショップ報告書 <http://unit.aist.go.jp/lca-center/ci/index.html> (2008/4/20参照)
- 2) 東京市町村自治調査会：LCAとコストからみる市町村廃棄物処理の現状～廃棄・リサイクルシステムの改善に向けて～，調査研究報告書，2003
- 3) 山成素子，島田莊平：廃棄物学会論文誌，18 (1)，37-48，2007
- 4) 北村知規，和田安彦，尾崎平：第18回廃棄物学会研究発表会講演論文集2007，180-182
- 5) 橋本征二：都市清掃，Vol.57，No.258，137-142，2004
- 6) 刈谷市：平成17年版度清掃事業概要
- 7) 知立市：平成17年版度清掃事業概要 <http://www.city.chiryu.aichi.jp/> (2008/4/20参照)
- 8) 産業環境管理協会：JEMAI-LCA ver.1.1.6
- 9) 刈谷知立環境組合：<http://www.kariya-chiryu.jp/> (2008/4/20参照)
- 10) 環境省：排出係数算定・報告マニュアル <http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/>
- 11) IPCC(2001): Climate Change 2001: The Synthesis Report. Cambridge University Press, Cambridge and New York
- 12) 尾張東部衛生組合：晴丘センター <http://www.haruoka-center.com/top.html> (2008/4/20参照)
- 13) 多治見市：三の倉センター <http://www.city.tajimi.gifu.jp/kankyo/sannokura/3kindex.html> (2008/4/20参照)
- 14) 産業環境管理協会：LCA日本フォーラム，LCAデータベース <http://www.jemai.or.jp/lcaforum/index.cfm> (2008/4/20参照)
- 15) 大迫政浩，肴倉宏史，鄭昌煥：環境資源工学54 (4)，205-209，2007