

廃棄物環境会計を用いた 名古屋市一般廃棄物処理計画の実効性評価

文多美¹・田畑智博²・白川博章³・井村秀文⁴

¹学生会員 理修 名古屋大学大学院 環境学研究科都市環境学専攻 (〒464-8601 名古屋市千種区不老町)
moon@urban.env.nagoya-u.ac.jp

²正会員 博(工) 名古屋大学助手 工学研究科社会基盤工学専攻 (〒464-8601 名古屋市千種区不老町)

³正会員 学博 名古屋大学助手 環境学研究科都市環境学専攻 (〒464-8601 名古屋市千種区不老町)

⁴正会員 工博 名古屋大学教授 環境学研究科都市環境学専攻 (〒464-8601 名古屋市千種区不老町)

現在、循環型社会の形成を目指し自治体が作成している一般廃棄物処理計画では、ゴミ処理の数値目標は示されているものの、これを達成するための包括的な情報までは具体的に示されていない。そのため、その実効性が十分に議論されているとはいえず、住民に対する情報公開も十分であるとはいえない。ここで、全般的な側面からみた一般廃棄物処理事業の事業評価を実施する手段の一つとして、環境会計の導入が考えられる。それで、本研究では、名古屋市をケーススタディとして、廃棄物環境会計を開発し、廃棄物処理計画の実効性評価を評価することを目的とする。結論として、自治体の廃棄物処理管理計画における廃棄物環境会計の導入を通して、関連計画の実効性及び効果を評価することができることが明らかとなった。

Key Words: Sound-material Cycle Society, Domestic Waste Disposal Plan, Waste Environmental Accounting Table, Future Estimated Figure

1. はじめに

自治体の廃棄物処理事業は、当初は自地域内の衛生処理を主目的としていたが、近年では循環型社会の形成という国家的な目標のもと、資源循環の一翼を担う主体としてその目的はより包括的なものとなってきている。特に、自治体は、住民が排出する一般廃棄物の処理に関する実務を担当しているが、多くの自治体では循環型社会の実現による持続可能な発展を目指すため、さまざまな取り組みを実践している。

一般廃棄物処理事業は、一般廃棄物をリサイクルしたり、適正処分により環境負荷を低減したりすることから、事業自体が環境保全活動であるといわれている。当然ながら、廃棄物を処理するためには建設費や人件費などのコスト、施設や車両といった資産が必要である。また、例えば焼却によりCO₂が排出されるなど、環境保全事業でありながら環境負荷を新たに排出しているという二面性も持つ。そのため、廃棄物処理事業の事業評価を実施するためには、事業に関わる多様な項目を漏れなく取り上げる必要がある。

しかしながら、自治体が作成している一般廃棄物処理計画では、ゴミ処理の数値目標は示されているものの、これを達成するためにどれだけのコスト負担、新規処理施設建設が必要か、環境負荷の削減や循環型社会の実現にどれだけ貢献できるか、といった包括的な情報までは具体的に示されていない。そのため、その実効性が十分に議論されているとはいえず、住民に対する情報公開も十分であるとはいえない。

全般的な側面からみた一般廃棄物処理事業の事業評価を実施する手段の一つとして、環境会計の導入が考えられる。環境会計は、初めは企業における環境保全にかかったコストと得られた効果を漏れなく会計表に計上し、これを企業の内部管理や外部への説明責任に用いるためのものであるが、この考え方は一般廃棄物処理事業にも援用できよう。即ち、前者は一般廃棄物処理計画の事業評価による廃棄物処理システムの管理、後者は住民との事業評価に関する情報共有や住民参加への利用である。特に前者に関する環境会計の利用として、田畑¹⁾は、車両、施設など人工資産ストックの投資蓄積の時系列変化を考慮して、一般廃棄物処理事業の事業評価を実施する

ための廃棄物環境会計の枠組みを提示している。また、名古屋市一般廃棄物処理事業に廃棄物環境会計を適用し、特に 1975-2003 年度における時系列分析を通して、人工資産ストックの投資蓄積の時系列変化とゴミ処理量、ゴミ処理原価、CO₂排出量との関係性を評価している。

本研究ではこれを踏まえ、廃棄物環境会計を用いて自治体の一般廃棄物処理計画の実効性を評価する。本稿では名古屋市をケーススタディとし、本市の第 3 次一般廃棄物処理計画(基準年度:2001 年度、目標年度:2010 年度)に関して、過去～現在の廃棄物処理トレンドを考慮して廃棄物処理事業の将来予測分析を行う。また、計画目標達成に伴うコスト負担や事業効果などを、環境面と経済的面から分析し、処理計画の実効性を評価する。

2. 自治体における環境会計の導入現状

現在、自治体での循環型社会形成において環境会計のニーズを認識し、日本で始めて環境会計が公表された自治体は、2000 年 6 月の横須賀市である²⁾。それから 2006 年現在、環境会計関連情報がインターネットに公開されている自治体を表 1 に示す。

自治体での環境管理計画を実施する際に、より効果的かつ効率的な環境マネジメントシステムを図りながら、ステークホルダーとの円滑なコミュニケーションを取り合うことを目標にして、その具体的分析ツールである環境会計が用いられる。

自治体の環境会計の適用現状では、特に、水道事業を中心としたマイクロレベルでの環境会計が活発に作成されている。公営企業である水道事業は特採算制を採って

おり、既に企業に準拠した会計方式が採用されているので、企業環境会計が比較的適用しやすい。しかし、廃棄物事業を含む他の多くの事業では自治体と独立の予算・決算システムが採用されているため、その必要性とは違って、民間企業の環境会計をそのまま適用するには調整が必要である³⁾。特に、本研究対象である名古屋市では、まだ廃棄物環境会計を作成中であるため、その情報が公開されていないところである。

3. 名古屋市の一般廃棄物処理計画

名古屋市第 3 次一般廃棄物処理基本計画では、基準年度を 2001 年度、目標年度を 2010 年度とし、目標年度において循環型社会の形成と埋立量ゼロを目標としている。2000 年度に対する 2010 年度の処理目標を、表 2 にまとめる。

表 2 名古屋市第 3 次一般廃棄物処理基本計画の目標⁴⁾

項目	平成 22 年度の目標
発生抑制	総排出量(ごみ量と資源回収量の合計)をこれ以上増やさず、2000 年度の水準以下に抑制する。
資源回収	資源回収率を、家庭系 40%、事業系 50%に引き上げる。(これによって、焼却量・焼却処理率を低減する。)
ゴミ量	2000 で 20%強削減し、62 万 t (1976 年度並の水準)を目指す。
埋立量	溶融飛灰(2 万 t[2 万 m ³])以外の埋立量ゼロを目指す。そのため、溶融スラグ(6 万 t[3 万 m ³])の資源化を図る。(利用先が確保できない場合は、処分場に一時保管)

表 1 自治体におけるメゾ、マイクロ環境会計の適用事例

レベル	適用した自治体	備考
メゾ環境会計	岩手県、横須賀市、喜多方市、鯖江市、多摩市(環境部のみで試算)、埼玉県、山口県 など	全体
マイクロ環境会計	事業全体	岩手県、横須賀市、鯖江市など
	水道事業	大阪府、京都府、横浜市、福岡市、広島市、千葉県、東京都、札幌市、神戸市、岩手県、川崎市、西岡市、北九州市、など
	下水道事業	東京都、名古屋市、京都市、北九州市、神奈川県など
	廃棄物処理業	名古屋市など
	企業局	兵庫県、京都府、神奈川県(水道事業、電気事業対象)、静岡県(水道事業) など

出展:井村³⁾をもとに加筆

・:作成中

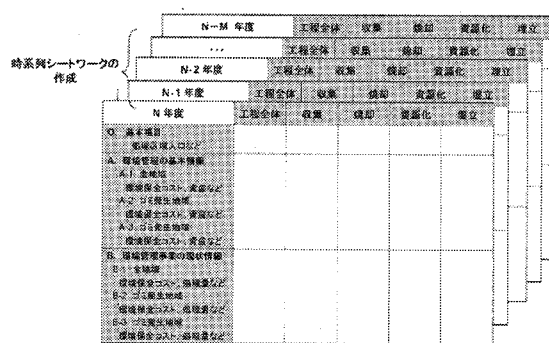


図 1 時系列廃棄物環境会計のワークシートの作成

1) 廃棄物環境会計の作成

廃棄物環境会計のワークシートを図 1 に示す。廃棄物環境会計で対象とする項目は、表 3 のように、一般項目、フロー項目、ストック項目の 3 項目に対象項目に区分し、処理方法における処理投資コスト、エネルギー投入や環境負荷発生度の調査を試みる。

表3 廃棄物環境会計のワークシートの作成

項目	内容
一般項目	●処理区域人口、世代数及び面積 ●作業日数、分別数、 ●市内総生産(市場価格表示)、消費者物価指数
フロー項目	●ゴミ排出量(総量、市収集量、市民搬入など) ●環境保全コスト(フロー費:処理・処分費、施設整備費、人権費、など) ●運営エネルギー投入量、水投入量、資材投入量、など
ストック項目	●処理量(総量、市収集量、粗大ゴミ処理量、資源回収量、焼却量、埋立量、など) ●環境負荷物質排出量(事業実施による排出分:CO₂、NO_x、SO_x、など) ●エネルギー消費量、廃水量、副産物
ストック項目	●事業実施に必要な人員数、車両台数 ●環境保全コスト(ストック費:建設費、施設投資費、車両購入費、など) ●人工資産ストックの処理能力及び容量、 ●人工資産ストックの建設及び運営に伴うエネルギー投入量、資材投入量 ●環境負荷、自然資産、など

なお、田畑^りは1975-2003年度において廃棄物環境会計を作成しているため、本稿では、1954年度～1974年度、2004年度～2005年度の廃棄物環境会計を作成した。廃棄物環境会計の作成フローを図2に示す。

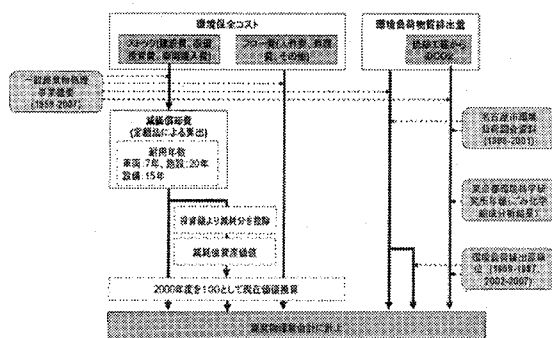


図2 名古屋市の廃棄物環境会計の計算フロー¹⁾

2) シナリオの設定

前項で作成した廃棄物環境会計より、2005年度までのゴミ処理トレンドの変化を分析した上で、2010年度までのゴミ処理事業の実効性評価のため、2つのシナリオを作成し、分析を行った。ここで作成したシナリオは、現在の廃棄物処理トレンドを維持する形で処理が行われる場合である現状維持シナリオと、廃棄物処理計画の目標が達成される場合である計画シナリオである。

現状維持シナリオと計画シナリオの2つのシナリオを作成するにおいて2010年までの将来分析による推計方法について、現状維持シナリオでは、2010年までのゴミ処理量とゴミ処理費を、直近3カ年度の移動平均法の時系列分析を用いて推計した。計画シナリオでは、一般廃棄物処理計画の廃棄物処理量目標を達成するように各予想年度での処理量を規準に処理量を作成し、また、関連処理費やエネルギー、環境負荷は、現状維持シナリオでの処理量との関係を用いて推計した。それで、将来分析に

よる2シナリオの推計結果、計画シナリオは2001年以後のデータは推計値であり、現状維持シナリオは2005年以後からのデータが推計値である。

4. 一般廃棄物処理計画の実効性評価

1) シナリオ分析の結果

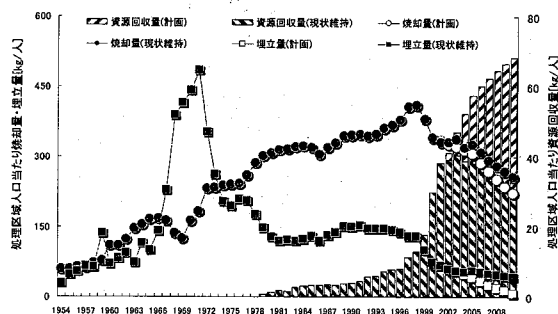


図3 シナリオ別、処理区域人口当たり方法別処理量の差(1954-2010)

a) ごみ処理

処理区域人口当たり処理方法別処理量の推移結果をシナリオ別に分析した結果を、図3に示す。これ以降の結果について、現状維持シナリオの場合は、2005年度までは名古屋市の実データのを用い、それ以降は予測結果である。また、計画シナリオの場合は、2001年度までは名古屋市の実データのを用い、それ以降は予測結果である。

結果より、2010年度において、2000年度に比べ、計画シナリオでの資源回収量は約2.3倍増加し、焼却と埋立による処理は各65.2%、9.7%の水準に減少する。一方、現状維持シナリオによる処理量は、資源回収率は2000年の

水準とほとんど同じ水準を維持しているが、焼却と埋立の処理量は、75.4%と58.6%の水準に減少される。

b) 処理コスト

処理量の変化に伴う、フロー部門での処理区域人口当たり環境保全投入コストを図4に示す。2000年の17,830円/人を基準とし、2010年の目標達成年度での計画シナリオは50%減少した9,625円/人で、現状維持シナリオでは30%減少の12,002円/人が見られる。また、図5の資源回収と焼却に対するフロー部門での処理区域人口当たり環境保全投入コストは、資源回収部門では、計画シナリオ

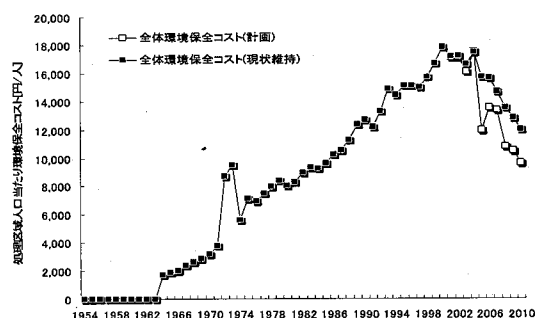


図4 シナリオ別、フロー部門での処理区域人口当たり環境保全投入コスト(1954-2010)

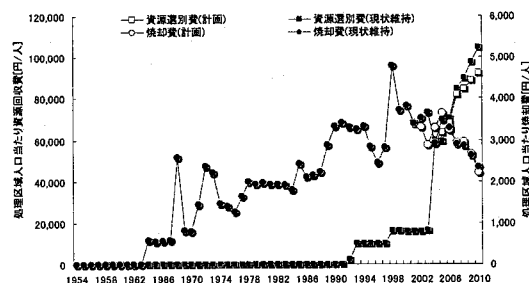


図5 シナリオ別、処理区域人口当たり資源回収費と焼却費(1954-2010)

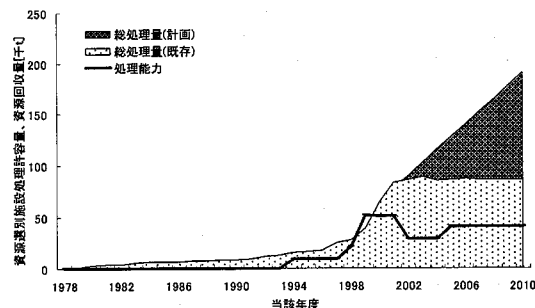


図6 シナリオ別総資源選別施設の処理許容量と人工資産ストックの処理能力との比(1978-2010)

は約5.7倍、現状維持シナリオは約6.5倍の増加が見られ、焼却部門では、両シナリオとも約0.6倍の水準である結果が出た。

但し、計画シナリオに示す資源回収量の目標値に達成するためには、図6に示すように、現在名古屋市内の資源回収関連の人工資産ストック施設の許容量より約4.7倍の過多処理が予想される。なお、2005年度以前も資源回収量が人工資産ストック施設の許容量を超えていて、これは事業者への処理の委託によりカバーしていたと考えられる。従って、その分の処理施設や委託処理などを計画に考慮しなければならず、その場合によって、追加コストが発生することが予想される。

c) 関連エネルギー投入

処理量の推移における処理区域人口当たり関連エネルギーの投入量を図7に示す。2000年度の25.306TJ/人における2010年の目標年度のエネルギー量は、計画シナリオは33.7%減少する16.8 MJ/人であり、現状維持シナリオは27.1%減少する18.5 MJ/人であったため、計画シナリオでは約6.6%エネルギー量が減少する。

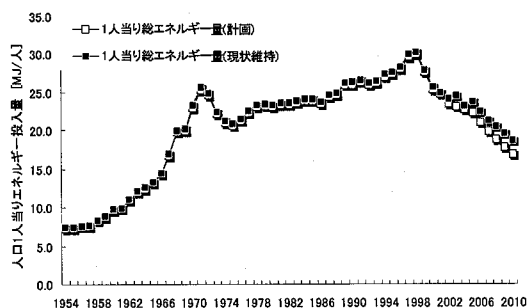


図7 シナリオ別、処理区域1人当たり関連エネルギーの投入量(1954-2010)

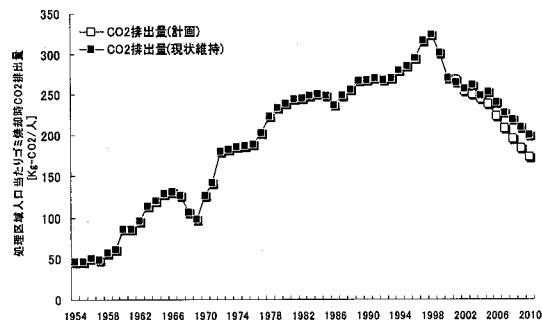


図8 シナリオ別、ゴミ焼却時CO₂排出量の推移(1978-2010)

表4 名古屋市第3次一般廃棄物処理基本計画の実効性評価(現状維持シナリオとの比較, 推計)

全体			2000	2001		2005		2010		2010/2000		現状維持/計画	
				計画	現状維持	計画	現状維持	計画	現状維持	計画	現状維持	計画効果 ¹⁾	現実性 ²⁾
フ ロ ー	処理量 (kg/人)	資源回収	29.9	35.7	38.2	57.6	38.9	68.3	30.8	191.3	80.6	237.3%	67.5%
		焼却	340.9	335.1	330.7	307	325.6	222.1	257.1	66.3	77.7	85.3%	106.1%
		埋立	74	67.4	67.5	40.6	55.8	7.2	43.3	10.7	64.1	16.7%	137.4%
	処理コスト (円/人)	全体	17,829.8	17,067.3	17,146.2	11,917.1	15,679.4	9,625	12,002.3	56.4	70.0	80.6%	131.6%
		資源回収	16,183.4	16,159.8	16,159.8	63,450.2	59,580	92,203.3	104,877	570.6	649.0	87.9%	93.9%
		焼却	3,805.4	3,408.8	3,390	3,631.6	3,479.6	2,208.7	2,349.9	64.8	69.3	93.5%	95.8%
	エネルギー投入(MJ/人)		25.306	24.674	24.538	22.253	23.378	16.778	18.453	68.0	75.2	90.4%	105.1%
	環境負荷	焼却(kg-CO ₂ /人)	269.682	267.684	264.25	238.138	252.574	172.322	199.442	64.4	75.5	85.3%	106.1%

1) 計画効果: (2010 計画シナリオ/2000 計画シナリオ) / (2010 現状維持シナリオ/2000 現状維持シナリオ) × 100

2) 現実性: (2005 現状維持シナリオ/2005 計画シナリオ) × 100

d) 環境面での分析

図8に、処理区域人口当たりゴミ焼却時 CO₂ 排出量の変化を示す。2000年の269.9kg-CO₂/人を基準にして、計画2010年の目標年度のCO₂の発生量は名古屋市処理計画の推進により、36%減少した172.3kg-CO₂/人であり、現状維持シナリオでは、26%減少した199.4kg-CO₂/人が予想される。

2) 名古屋一般廃棄物処理計画の評価

以上のシナリオ分析の効果を、表4に示す。本計画の実施により、資源回収量は約2.4倍増加し、埋立による最終処分量は、83.3%の減少が予想される。また、それに伴い、処理コスト、エネルギー投入や、焼却処理によるCO₂の排出量、なども現状維持シナリオより約10-20%の減少が期待される。そのため、名古屋市の廃棄物計画によって、廃棄物関連事業の実効性は高いと判断できる。

一方、2005年度現在を基準として、計画シナリオに対する現状維持シナリオの比較をすることによって、計画目標値までの実現レベルを分析した。その結果、計画への実現水準に比べ、現在の資源回収量は計画の67.5%水準であり、埋立量も計画数値の137.4%水準であるため、計画の目標値までには満たされなく、目標の通りに実現されないのが評価できる。

5. おわりに

本研究では、包括的な側面から見た自治体の事業評価を実施する手段として、廃棄物環境会計を利用するとともに、本会計表を用いて名古屋市の一般廃棄物基本処理計画の実効性を評価した。また、計画実施による効果を評価するため、計画実施に関するシナリオ分析を行った。これらの分析結果より、廃棄物環境会計の作成を通して、計画の推進に対する処理対費用効果と環境負荷などの分析など、計画の実施から及ぼす効果の予測を行った。これにより、計画推進中での実施現状との比較により計画の現実も把握可能である。

今回は名古屋市をケーススタディとして事業評価を実施したが、他都市でも利用可能なように一般的な評価システムを開発する必要がある。その際、廃棄物環境会計をモデル化することにより、名古屋市のようにデータが豊富でない自治体でも本会計表が適用可能とする必要があるが、これは今後の課題としたい。

参考文献

- 1) 田畑智博・井村秀文・森下兼年・兒玉名奈・森杉雅史: 一般廃棄物処理事業の環境会計における人工資産ストックの役割とその評価, 第33回環境システム研究論文発表会講演集, pp.163-168, 2005
- 2) 横須賀市: 環境会計とは?, 横須賀市, <http://www.city.yokosuka.kanagawa.jp/k-kaikai/01.html>

- 3) 井村秀文・田畑智博:地域資源循環に係る環境会計の枠組みとその意義, 平成18年度廃棄物学会研究討論会講演論文集, pp86-91, 2006
- 4) 名古屋市:名古屋市第3次一般廃棄物処理基本計画(案), pp.1~66, 平成14年3月, 名古屋市

A STUDY ON THE EFFICIENCY ASSESSMENT TO THE IMPLEMENTATION OF MUNICIPAL WASTE TREATMENT BASIS PLAN IN NAGOYA CITY BY USING OF WASTE ENVIRONMENTAL ACCOUNTING

MOON Dami, Tomohiro TABATA,
Hiroaki SHIRAKAWA and Hidefumi IMURA

Currently, In the level of drawing up the domestic waste disposal plan which is promoted for the purpose of the realization of sound-material cycle society by municipality, specific information is not demonstrated clearly in it yet. So, the effectiveness to the plan couldn't discuss well, and also, related information about plans is not opened to the stakeholders. Here, the waste environmental accounting is considered by a means of project evaluation and the tool of public communication. In this way, this paper examines the environmental efficiency of the municipal waste treatment plan by use of the waste environmental accounting, and in this time, Nagoya city is selected by case study of this paper. To conclude, through the implementation of the waste environmental accounting to waste treatment plan that is drawn out in municipality, it is possible to evaluate the effectiveness of plan. So we expect to the capability of the communication tool with stakeholders.