

# 地域間産業廃棄物流動の経験分析\*

## An Empirical Analysis of Inter-Regional Industrial Waste Flow\*

加河茂美\*\*・稲村肇\*\*\*・森口祐一\*\*\*\*

By Shigemi KAGAWA\*\*・Hajime INAMURA \*\*\*・Yuichi MORIGUCHI\*\*\*\*

### 1. はじめに

従来の地域内・地域間産業連関体系は不幸にも重要な観点がない。それは中間財としての産業廃棄物の地域内・地域間フローと最終廃棄物の地域内・地域間フローの取り扱いである。従来のフレームワークではこれらのフローを不幸にも考慮していない。ではなぜ、これらの取り扱いが重要なのでしょうか。

ある地域における廃棄物管理政策について考えて見て下さい。それはリサイクル促進策でも最終処分量削減策でも構いません。いずれにせよ、当該地域内の政策だけで産業廃棄物量をコントロールすることは極めて難しいであろう。それは我々が相手にしている産業廃棄物は、建設廃材であれ、廃プラスチックであれ、鉄屑であれそれらは地域をまたいだ廃棄物移動を通してもたらされているからである。

他地域における生産活動と消費活動によって誘発した廃棄物がどのような地域間移動を伴って当該地域に運ばれているのか、体系的に整理し、解析していく必要があると考えている。このような問題意識の下、本論文では廃棄物分析用の地域間産業連関勘定体系を提案し、産業廃棄物の地域内・地域間フローを評価する上で重要な役割を果たすいくつかの地域内・地域間廃棄物乗数を導くことを一つ目の目的とする。二つ目の目的は、こ

の実証分析である。

本研究では、ロバスト性をしっかりと確保した全国産業連関表に対応した全国産業廃棄物産業連関表および地域間産業連関表に対応した地域間産業廃棄物産業連関表の作成を行ってきた。産業廃棄物の定義上の問題（国内での定義，国際間での定義），耐久財起源の廃棄物問題，輸出入の問題，不法投棄の問題等々まだまだ詰める所が多々あるが，本論文では後者のデータを用いた分析結果をお見せしたい。

### 2. 二地域モデル

本章では、廃棄物分析用の二地域モデルを定式化する。Kagawa, Inamura & Moriguchi<sup>1)</sup>に従うとき、主生産物・副生産物及び産業廃棄物に関する地域内・地域間産業連関勘定表は表-1, 2のように表される。表-1と表-2を連動させることによって、モデルの定式化がなされる。まず表-1から、主生産物・副生産物の利用バランスを考えてみよう。そのとき、

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} q_p^r \\ q_p^s \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} U_p^{rr} & U_p^{rs} \\ U_p^{sr} & U_p^{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e \\ e \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} f_p^{rr} \\ f_p^{sr} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} f_p^{rs} \\ f_p^{ss} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x_p^r \\ x_p^s \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} B_p^{rr} & B_p^{rs} \\ B_p^{sr} & B_p^{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} g_p^r \\ g_p^s \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} f_p^{rr} \\ f_p^{sr} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} f_p^{rs} \\ f_p^{ss} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x_p^r \\ x_p^s \end{bmatrix} \quad (1) \end{aligned}$$

ここで、 $(B_p^{rr})_{ij} = (U_p^{rr})_{ij} / (g_p^r)_j$ ,  $(B_p^{rs})_{ij} = (U_p^{rs})_{ij} / (g_p^s)_j$ ,

$(B_p^{sr})_{ij} = (U_p^{sr})_{ij} / (g_p^r)_j$ ,  $(B_p^{ss})_{ij} = (U_p^{ss})_{ij} / (g_p^s)_j$ ,

$e = (1 \ 1 \ \dots \ 1)^T$  が成り立つ。地域 $r$ と $s$ における産業と商品の数を $m$ とすると、 $B_p^{rr}$ ,  $B_p^{rs}$ ,  $B_p^{sr}$ ,  $B_p^{ss}$ はそれぞれ地域 $r$ から地域 $r$ への自地域内投入を表す $(m \times m)$ 型投入係数小行列、地域 $r$ から地域 $s$ への移入を表す $(m \times m)$ 型投入係数小行列、地域 $s$ から地域 $r$ への移入を表す $(m \times m)$ 型投入係数小行列、地域 $s$ から

\* Key Word : 環境計画

\*\* 正会員 博(学) 国立環境研究所

\*\*\*\* 正会員 博(工) 国立環境研究所

(〒305-0053 茨城県つくば市小野川 16-2,

Tel. 0298-50-2843, E-mail. kagawa.shigemi@nies.go.jp,

moriguti@nies.go.jp)

\*\*\* 正会員 工博 東北大学大学院教授 情報科学研究科

(〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉06, Tel. 0

22-217-7497, E-mail. inamura@plan.civil.tohoku.ac.jp)

表-1 主生産物・副次生産物の地域内・地域間産業連関勘定(貨幣ベース:¥)

		地域 $r$		地域 $s$		地域 $r$	地域 $s$	輸出	総需要
		商品	産業	商品	産業	最終需要	最終需要		
地域 $r$	商品		$U_p^{rr}$		$U_p^{rs}$	$f_p^{rr}$	$f_p^{rs}$	$x_p^r$	$q_p^r$
	産業	$V_p^{rr}$		$V_p^{rs}$					$g_p^r$
地域 $s$	商品		$U_p^{sr}$		$U_p^{ss}$	$f_p^{sr}$	$f_p^{ss}$	$x_p^s$	$q_p^s$
	産業	$V_p^{sr}$		$V_p^{ss}$					$g_p^s$
輸入		$m_p^r$		$m_p^s$					
付加価値			$y_p^r$		$y_p^s$				
総供給		$(q_p^r)^T$	$(g_p^r)^T$	$(q_p^s)^T$	$(g_p^s)^T$				

注：ここで、 $U, V, f, q, y, g$  はそれぞれ投入行列、産出行列、最終需要列ベクトル、商品別産出列ベクトル、付加価値行ベクトル、産業別産出列ベクトルを表している。また、 $x$  と  $m$  はそれぞれ輸出列ベクトル、輸入行ベクトルを表している。上付記号  $r$  と  $s$  は地域  $r$  と地域  $s$  の二地域を表しており、上付記号  $rr, rs, sr$  と  $ss$  はそれぞれ地域  $r$  内における投入産出、地域  $r$  から  $s$  への投入産出、地域  $s$  から  $r$  への投入産出、地域  $s$  内における投入産出を表している。上付記号  $T$  は転置を表し、下付記号  $p$  は主生産物・副次生産物を示している。

表-2 産業廃棄物の地域内・地域間産業連関勘定(物量ベース:トン)

		地域 $r$		地域 $s$		地域 $r$	地域 $s$	輸出	総需要
		商品	産業	商品	産業	最終処分	最終処分		
地域 $r$	商品		$U_w^{rr}$		$U_w^{rs}$	$f_w^{rr}$	$f_w^{rs}$	$x_w^r$	$q_w^r$
	産業	$V_w^{rr}$		$V_w^{rs}$					$g_w^r$
地域 $s$	商品		$U_w^{sr}$		$U_w^{ss}$	$f_w^{sr}$	$f_w^{ss}$	$x_w^s$	$q_w^s$
	産業	$V_w^{sr}$		$V_w^{ss}$					$g_w^s$
輸入		$m_w^r$		$m_w^s$					
調整項			$y_w^r$		$y_w^s$				
総供給		$(q_w^r)^T$	$(g_w^r)^T$	$(q_w^s)^T$	$(g_w^s)^T$				

注：表記法は基本的に表-1 に従う。違いは、廃棄物のマテリアルバランスを考慮するため、最終埋立等の最終処分列ベクトル  $f$  と調整項行ベクトル  $y$  が設けられていることである。下付記号  $w$  は廃棄物を表している。特に、廃棄物  $U$  表についてはそのリンクした  $U$  表として焼却活動、破碎活動、脱水活動等当該産業が所有する分離可能な(分離不可能な)中間処理技術 vs. 産業廃棄物の関係を行列として持つがこの表については割愛している。

地域  $s$  への自地域内投入を表す  $(m \times m)$  型投入係数小行列を表す。このとき、 $e$  は  $(m \times 1)$  型の列ベクトルを表している。

次に、主生産物・副生産物の産出バランスを考えてみよう。そのとき、

$$\begin{bmatrix} q_p^r \\ q_p^s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_p^{rr} + V_p^{rs} & O \\ O & V_p^{sr} + V_p^{ss} \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} e \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_p^r & O \\ O & C_p^s \end{bmatrix} \begin{bmatrix} g_p^r \\ g_p^s \end{bmatrix} \quad (2)$$

が得られる。ここで、 $(C_p^r)_{ij}$  と  $(C_p^s)_{ij}$  は地域  $r$  と地域  $s$  における産業  $j$  が生産する商品  $i$  のプロダクトミックス比率をそれぞれ表している。式(2)は暗黙の内に商品技術仮定を採用している。式(2)を式(1)に代入すると、

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} q_p^r \\ q_p^s \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} B_p^{rr} & B_p^{rs} \\ B_p^{sr} & B_p^{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_p^r & O \\ O & C_p^s \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} q_p^r \\ q_p^s \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} f_p^{rr} \\ f_p^{rs} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} f_p^{rs} \\ f_p^{ss} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x_p^r \\ x_p^s \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} B_p^{rr} & B_p^{rs} \\ B_p^{sr} & B_p^{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_p^r & O \\ O & C_p^s \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} q_p^r \\ q_p^s \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} F_p^r \\ F_p^s \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} T_p^{rr} & T_p^{rs} \\ T_p^{sr} & T_p^{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B_p^r & O \\ O & B_p^s \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_p^r & O \\ O & C_p^s \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} q_p^r \\ q_p^s \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} F_p^r \\ F_p^s \end{bmatrix} \quad (3) \end{aligned}$$

という関係式が結果的に成り立つ。ここで、 $(B_p^r)_{ij}$  と  $(B_p^s)_{ij}$  はそれぞれ地域  $r$  と地域  $s$  における産業  $j$  が投入する商品  $i$  の投入量(自地域内投入分 + 他地域からの移入分)を表しており、 $T_p^{rr}$  は地域  $r$  における産業が商品  $i$  を自地域内投入で賄う投入比率  $(t_p^{rr})_i$  を対角成分に持つ交易係数行列、 $T_p^{sr}$  は地域  $s$  から地域  $r$  への商品  $i$  の移入比率  $(t_p^{sr})_i$  を示す交易係数行列、 $T_p^{ss}$  は地域  $s$  における産業が商品  $i$  を自地域内投入で賄う投入比率  $(t_p^{ss})_i$  を示す交易係数行列、 $T_p^{rs}$  は地域  $r$  から地域  $s$  への商品  $i$  の移入比率  $(t_p^{rs})_i$  を示す交易係数行列をそれぞれ表している。したがって  $m=2$  の場合は、

$$T_p = \begin{bmatrix} T_p^{rr} & T_p^{rs} \\ T_p^{sr} & T_p^{ss} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (t_p^{rr})_1 & 0 & (t_p^{rs})_1 & 0 \\ 0 & (t_p^{rr})_2 & 0 & (t_p^{rs})_2 \\ (t_p^{sr})_1 & 0 & (t_p^{ss})_1 & 0 \\ 0 & (t_p^{sr})_2 & 0 & (t_p^{ss})_2 \end{bmatrix} \quad (4)$$

として記述することができる。(3)からも容易に理解で

きるように、この均衡方程式は $q_p = [q_p^r \quad q_p^s]^T$ について解くことができ、 $F_p = [F_p^r \quad F_p^s]^T$ が内包する主生産物・副次生産物の投入必要量を推計することが可能である。しかしながらこのままでは、我々が今主題としたい産業廃棄物を勘定することはできない。そこで本研究では、第一ステップとして主生産物・副次生産物の投入必要量と産業廃棄物発生量、産業廃棄物最終処分量の関係を調べるため、

$$\begin{bmatrix} q_w^r \\ q_w^s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_w^{rr} & V_w^{rs} \\ V_w^{sr} & V_w^{ss} \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} e \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Phi_w^{rr} & \Phi_w^{rs} \\ \Phi_w^{sr} & \Phi_w^{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_p^r \\ q_p^s \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$q_w^r = \Phi_w q_p^r = \Phi_w (I_{2m} - T_p B_p C_p^{-1})^{-1} F_p \equiv L_w F_p \quad (5)$$

$$\begin{bmatrix} y_w^r \\ y_w^s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_w^{rr} & G_w^{rs} \\ G_w^{sr} & G_w^{ss} \end{bmatrix} \otimes \begin{bmatrix} \Phi_w^{rr} & \Phi_w^{rs} \\ \Phi_w^{sr} & \Phi_w^{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_p^r \\ q_p^s \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$y_w^r = G_w \otimes \Phi_w (I_{2m} - T_p B_p C_p^{-1})^{-1} F_p \equiv M_w F_p \quad (6)$$

という関係式を定式化した。このとき、以下のような廃棄物乗数が役に立つ。

$$\begin{bmatrix} \alpha^r \\ \alpha^s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{e^T L_w^{rr} F_p^r}{e^T Q_p^{rr} F_p^r} & \frac{e^T L_w^{rs} F_p^s}{e^T Q_p^{rs} F_p^s} \\ \frac{e^T L_w^{sr} F_p^r}{e^T Q_p^{sr} F_p^r} & \frac{e^T L_w^{ss} F_p^s}{e^T Q_p^{ss} F_p^s} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \equiv \begin{bmatrix} \lambda^{rr} & \lambda^{rs} \\ \lambda^{sr} & \lambda^{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (7)$$

$$\begin{bmatrix} \beta^r \\ \beta^s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{e^T M_w^{rr} F_p^r}{e^T Q_p^{rr} F_p^r} & \frac{e^T M_w^{rs} F_p^s}{e^T Q_p^{rs} F_p^s} \\ \frac{e^T M_w^{sr} F_p^r}{e^T Q_p^{sr} F_p^r} & \frac{e^T M_w^{ss} F_p^s}{e^T Q_p^{ss} F_p^s} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \equiv \begin{bmatrix} \mu^{rr} & \mu^{rs} \\ \mu^{sr} & \mu^{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (8)$$

ここで、

$$Q_p = (I_{2m} - T_p B_p C_p^{-1})^{-1} = \begin{bmatrix} Q_p^{rr} & Q_p^{rs} \\ Q_p^{sr} & Q_p^{ss} \end{bmatrix},$$

$$L_w = \begin{bmatrix} L_w^{rr} & L_w^{rs} \\ L_w^{sr} & L_w^{ss} \end{bmatrix}, \quad M_w = \begin{bmatrix} M_w^{rr} & M_w^{rs} \\ M_w^{sr} & M_w^{ss} \end{bmatrix}$$

$(L_w^{rs})_{ij}$ は地域 $s$ で生産された商品 $j$ の単位最終消費が内包する地域 $r$ における産業廃棄物 $i$ の発生量を表している一方で、 $(Q_p^{rs})_{ij}$ は地域 $s$ で生産された商品 $j$ の単位最終消費が内包する地域 $r$ における商品 $i$ の生産量を表している。これは地域 $s$ における最終消費が地域 $r$ において産業廃棄物を誘発させているだけでなく、同時に経済便益も与えていることを指し示している。この産廃量/便益（あるいは便益/産廃量）という比率は廃棄物管理問題を考える上で根本的な指標である。式(13)と式(14)は、産廃発生量と産廃最終処分量に関する2地域間での指標をそれぞれ示している（詳しくは、Kagawa, Inamura

& Moriguchi<sup>2)</sup>を参照してください）。

### 3. 経験分析

#### (1) データ

各地方自治体の産業廃棄物調査票に基づき9地域42産業部門地域間産業連関表(1995年)に対応した9地域69産業部門地域間産業連関表(1995年)を作成した。産業部門、産業廃棄物部門の設定はそれぞれ表-3、表-4のとおりである。

表-3 産業部門の設定

番号	部門名	番号	部門名
1.	農林水産業	22.	その他の電気機械
2.	鉱業	23.	自動車
3.	食料品・たばこ	24.	その他の輸送用機械
4.	繊維製品	25.	精密機械
5.	製材・木製品	26.	その他の製造業
6.	家具・装備品	27.	建設
7.	パルプ・紙・紙加工品	28.	電力
8.	出版・印刷	29.	ガス・熱供給
9.	化学製品	30.	水道・廃棄物処理
10.	石油・石炭製品	31.	商業
11.	プラスチック製品	32.	金融・保険
12.	ゴム製品	33.	不動産
13.	皮革・同製品	34.	運輸
14.	窯業・土石製品	35.	通信・放送
15.	鉄鋼製品	36.	公務
16.	非鉄金属製品	37.	教育・研究
17.	金属製品	38.	医療・保険・社会保障
18.	一般機械	39.	その他の公共サービス
19.	事務用・サービス用機器	40.	対事業所サービス
20.	民生用電気機械	41.	対個人サービス
21.	電子・通信機械	42.	その他

表-4 産業廃棄物部門の設定

番号	部門名	番号	部門名
1.	廃活性炭・炭カーボン	36.	有害物質が付着したプラスチック
2.	有害物質を含む燃え殻	37.	塵タイヤ
3.	区分けが不明な燃え殻	38.	紙くず
4.	下水汚泥	39.	有害物質が付着した紙くず
5.	有害物質を含む有機性汚泥	40.	木くず
6.	その他有機性汚泥	41.	有害物質を含むも木くず
7.	建設汚泥	42.	繊維くず
8.	上水汚泥	43.	動物性残さ
9.	有害物質を含む無機性汚泥	44.	植物性残さ
10.	その他無機性汚泥	45.	区分けが不明な動物性残さ
11.	鉱物油	46.	ゴムくず
12.	動物性油脂	47.	金属くず
13.	揮発油類	48.	ガラスくず
14.	有害物質を含む廃油	49.	陶磁器くず
15.	区分けが不明な一般廃油	50.	石膏ボード
16.	廃溶剤	51.	石綿等
17.	固化油	52.	区分け不明なガラス陶磁器くず
18.	油でい	53.	廃砂
19.	油付着物類	54.	炉さい
20.	無機性の酸性廃液	55.	鉱さい類
21.	写真定着廃液	56.	有害物質を含む鉱さい
22.	腐食性廃液	57.	区分け不明な鉱さい
23.	強酸性廃液	58.	コンクリート片
24.	有害物質を含む酸性廃液	59.	廃アスファルト
25.	アルカリ性廃液	60.	その他の建設廃材(混合物等)
26.	写真現像液	61.	はいじん
27.	強アルカリ性廃液	62.	有害物質を含むはいじん
28.	有害物を含む添加性廃液	63.	コンクリート固化物(13号)
29.	合成繊維	64.	家畜ふん尿
30.	F R P	65.	家畜の死体
31.	熱可塑性プラスチック	66.	感染性廃棄物
32.	熱硬化性樹脂	67.	シュレッダーダスト
33.	プラスチック製品くず	68.	分類不能な種類
34.	合成ゴム	69.	溶融等処理物
35.	農業用廃プラスチック		

地域間産業廃棄物産業連関表を作成する際には、各産業からの産廃発生分が漏れなく内生部門、外生部門に投入される必要があるが、不幸にもデータの制約上完全にそのマテリアルバランスを把握す

るに至っていない。本研究では、産廃発生分=産廃中間投入分+産廃埋立て(安定型処分場,管理型処分場,しゃ断型処分場)+有価物への転化+環境への放出+輸出等というマテリアルバランスを考えているが、特に不法投棄や不法な輸出等については正確に捉えきれていない。結果的に、この不法な行為によるフローは輸出等の中に暗黙的に勘定されている。

## (2)分析結果

前述した9地域69廃棄物部門地域間廃棄物産業連関表と9地域42産業部門地域間産業連関表をもとに行った分析結果を以下に示す。

各地域はその他地域の消費活動(消費財生産)によって便益を受けているだけでなく、自地域内、他地域内において産業廃棄物を誘発している。表-5はその内訳を示している。表-5から、地域別に産廃排出総量を見ると、関東地方が146,463(千トン)と最も高く、次いで近畿、九州の順となっており、これら3地域で1995年の総排出量423,442(千トン)の約61%を占めていることが分かる。重要な点は、これら3地域の自地域内生産による誘発がそれぞれ80.9%、75.3%、72.3%と大きく、他地域からの生産による誘発分が比較的小さいということである。その一方で、中国、四国地方は他地域での生産による間接的な誘発分が大きく、特に、関東と近畿地方における消費財生産に必要な原材料、サービスの生産活動を通して間接的に大きな影響を受けている。当然、関東と近畿地方における消費財生産は、空間的な相互依存関係を通して中国、四国地方に便益をもたらしているのであるが、問題は産廃量/便益という相対的な割合である。(7)式から、この割合を

$$A = \lambda^{rs}(r, s=1, \dots, 9) = \begin{bmatrix} 0.84 & 2.58 & 2.53 & 2.70 & 2.89 & 3.07 & 2.95 & 3.53 & 2.76 \\ 2.01 & 0.50 & 1.01 & 0.97 & 1.56 & 0.95 & 1.11 & 1.04 & 2.27 \\ 0.44 & 0.48 & 0.35 & 0.89 & 0.52 & \boxed{0.40} & 0.36 & 0.42 & 0.48 \\ 0.48 & 0.67 & 0.50 & 0.30 & 0.79 & 0.40 & 0.46 & 0.48 & 0.52 \\ 0.45 & 0.50 & 0.42 & 0.56 & 0.34 & 0.51 & 0.45 & 0.58 & 0.48 \\ 0.73 & 0.66 & \boxed{0.75} & 0.70 & 0.78 & 0.38 & 0.72 & 0.78 & 0.72 \\ 1.50 & 1.13 & 1.34 & 1.16 & 1.28 & 1.44 & 0.39 & 1.34 & 1.65 \\ 1.66 & 1.57 & 0.98 & 1.42 & 1.40 & 1.26 & 1.22 & 0.59 & 1.47 \\ 3.47 & 3.94 & 1.32 & 2.55 & 2.24 & 1.62 & 1.77 & 1.42 & 0.70 \end{bmatrix}$$

として求めることができる。この結果から、“関東の消費財生産が中国地方に与えた”相対的な産

廃量の大きさと“中国の消費財生産が関東地方に与えた”相対的な産廃量の大きさを比較することができる。このとき、明らかに  $\lambda^{36} = 0.40 < 0.75 = \lambda^{63}$  という関係式が得られるので、便益1単位あたりの産廃排出量は中国の方が大きいことが分かる。

また最終消費支出項目ごとの結果から、“四国地方における家計の直接的な廃棄行為”による一般廃棄物量よりも“関東地方における家計の間接的な消費行為”による産業廃棄物量の方が1.3倍も大きいことが判明した(表-6を参照)。北海道、東北についてもそれぞれ同様のことが言えた。これらの結果は、当該地域における直接的な廃棄行為よりも、他地域における消費行為の方が、廃棄物発生観点からより重要な役割を果たしていたという事実を示している。

表-5 地域の最終消費財生産が内包する産廃排出量

各地域の最終消費	各地域の産業廃棄物排出量(千トン)									合計
	(産業廃棄物排出への寄与度 (%))									
	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	
北海道	25,262 (65.9)	931 (2.5)	1,550 (1.1)	423 (1.0)	423 (0.7)	250 (0.9)	173 (1.1)	395 (0.7)	23 (0.6)	29,431 (7.0)
東北	1,318 (3.4)	23,982 (63.9)	3,483 (2.4)	1,213 (2.9)	936 (1.6)	443 (1.6)	307 (1.9)	837 (1.6)	54 (1.3)	32,571 (7.7)
関東	6,284 (16.4)	8,001 (21.3)	118,438 (80.9)	6,020 (14.6)	5,452 (9.3)	4,111 (15.0)	2,823 (17.8)	5,010 (9.3)	249 (5.9)	156,388 (36.9)
中部	1,372 (3.6)	1,097 (2.9)	11,021 (7.5)	26,726 (65.0)	3,277 (5.6)	1,453 (5.3)	844 (5.3)	2,055 (3.8)	86 (2.0)	47,931 (11.3)
近畿	2,139 (5.6)	2,237 (6.0)	5,985 (4.1)	4,500 (10.9)	44,319 (75.3)	2,836 (10.4)	2,031 (12.8)	3,825 (7.1)	150 (3.6)	68,023 (16.1)
中国	581 (1.5)	389 (1.0)	1,994 (1.4)	806 (2.0)	1,682 (2.9)	16,130 (58.9)	993 (6.2)	1,825 (3.4)	41 (1.0)	24,441 (5.8)
四国	283 (0.7)	215 (0.6)	856 (0.6)	385 (0.9)	742 (1.3)	589 (2.2)	7,949 (50.0)	618 (1.2)	13 (0.3)	11,650 (2.8)
九州	1,059 (2.8)	561 (1.5)	2,910 (2.0)	980 (2.4)	1,903 (3.2)	1,498 (5.5)	728 (4.6)	38,830 (72.3)	71 (1.7)	48,540 (11.5)
沖縄	42 (0.1)	89 (0.2)	225 (0.2)	81 (0.2)	110 (0.2)	63 (0.2)	54 (0.3)	286 (0.5)	3,516 (83.7)	4,467 (1.1)
合計	38,339 (100.0)	37,502 (100.0)	146,463 (100.0)	41,135 (100.0)	58,844 (100.0)	27,372 (100.0)	15,902 (100.0)	53,682 (100.0)	4,203 (100.0)	423,442 (100.0)

表-6 当該地域の廃棄行為vs.関東地域の消費行為

	当該地域における家計・自治体の廃棄行為による一般廃棄物 (千トン)		B/A
	A	関東地域における家計の消費行為による間接的な産業廃棄物 (千トン) B	
北海道	3,093	6,838	2.2
東北	3,677	6,746	1.8
関東	19,075	42,352	2.2
中部	5,016	4,051	0.8
近畿	9,854	3,392	0.3
中国	2,787	2,195	0.8
四国	1,500	1,885	1.3
九州	5,204	5,316	1.0
沖縄	487	329	0.7

注：一般廃棄物量については平成7年度日本の廃棄物処理から計算している。

## 参考文献

- 1) Kagawa, S., Inamura, H. & Moriguchi, Y. : The invisible multipliers of joint-products, *Economic Systems Research*, Vol. 14, pp. 185-203, 2002.
- 2) Kagawa, S., Inamura, H. & Moriguchi, Y. : A simple multi-regional input-output account for waste analysis, submitted to *Economic Systems Research*.