

廃棄物リサイクルと地域間経済

MATSUNAMI, Junya / 松波, 淳也

(出版者 / Publisher)

法政大学経済学部学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

The Hosei University Economic Review / 経済志林

(巻 / Volume)

67

(号 / Number)

3・4

(開始ページ / Start Page)

53

(終了ページ / End Page)

66

(発行年 / Year)

2000-03-30

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00002693>

廃棄物リサイクルと地域間経済*

松 波 淳 也

はじめに

ダイオキシン、環境ホルモンといった廃棄物管理のありかたに密接な関係を持つ環境汚染問題、最終処分場の「枯渇」問題への危機感は日増しに高まっている。廃棄物の排出・処理・再資源化は、生産・流通・販売・消費という一連の経済循環との密接な連関に基づいてなされる。したがって、排出段階のみで「排出抑制」「再資源化」を謳うだけでは効果的ではなく、生産・流通・販売・消費という一連の経済循環との密接な連関構造の詳細な分析に基づいた上で対策を講じることが求められよう。そのような極めて重要な「連関構造」の一つに、**地域間経済の連関構造**がある。

廃棄物の地域間移動ないし越境移動という現象をとらえる際、地域間の産業連関構造を明確に導入したアプローチが要求され、一般に「地域間産業連関分析」の実証的手法の発展は著しい¹⁾。しかしながら、むしろ数量体系に着目したものが中心であり、費用－価格体系という視点から当該問題を把握し、廃棄物リサイクルを明示的に導入した研究は、われわれの知る限り見られない。

本稿では、廃棄物リサイクルおよび処理に関する**技術選択**の観点から、

* 本稿の基本的アイデアの着想段階において、細田衛士、田中宏、寺出道雄（以上、慶應義塾大学）、大沼あゆみ（東京外国語大学）、諸先生、および、小祝慶紀氏（法政大学大学院）より重要なお示唆を頂いたが、筆者の力量不足によりそれらが反映されていないことを特に記して陳謝する次第である。もちろん本稿に存在する全ての誤謬は筆者に帰することは言うまでもない。

廃棄物の地域間移動を導入し、また、結合生産を伴う恒常経済モデル⁽²⁾を用いて、地域間経済体系が持続的に維持可能な経済的条件を考察する。

以下、基本模型を提示し、モデルの諸仮定を示した後、体系の経済的意味に言及する。さらに賃金利潤フロンティアおよび廃棄物価格曲線を導出し、われわれの恒常経済モデルにおける分配変数と廃棄物価格を示し、本稿の位置づけおよび残された課題を提示して稿を締めくくる。

1. 模型の諸仮定

経済には2地域（第 i 地域、 $i = A, B$ ）が存在する。各地域にはそれぞれ、資本財としても消費財としても用いられる一般財、資本財として使用可能だが消費財とはならない廃棄物および唯一の生産されない生産要素である労働が存在する。各地域の一般財、廃棄物は地域特性をもち区別されるが、労働は同質的である。また、各地域にはそれぞれ、地域内の一般財と労働を投入して地域内の一般財と廃棄物を結合的に産出する生産部門、地域内の一般財、廃棄物および労働を投入して地域内の廃棄物を処理する廃棄物処理部門が存在する。廃棄物処理部門は、次のような2つのタイプのプロセスを有するものと仮定する。すなわち、

I 域内リサイクル：地域内の廃棄物を地域内の一般財にリサイクルする。

II 域外排出：地域内の廃棄物を地域外へ排出する。
 というものである。

各地域の各部門は線形の生産技術を持つと仮定する。第 i 地域の生産部門は第 i 地域の一般財を1単位生産するのに第 i 地域の一般財を a_1^i 単位（ただし、 $a_1^i < 1$ ）必要とし、その生産過程において結合的に第 i 地域の廃棄物 b^i 単位を排出する。第 i 地域の廃棄物処理部門の持つプロセスとして、

I 域内リサイクル：第 i 地域の廃棄物1単位を第 i 地域の一般財 c^i

単位にリサイクルする。

Ⅱ 域外排出：第 i 地域の廃棄物1単位を第 j 地域 ($i \neq j$) に移動する。

という2つのタイプを想定する。第 i 地域の廃棄物処理部門のプロセスはいずれも第 i 地域の廃棄物1単位を処理するプロセスではあるが、Ⅰの場合、廃棄物は同一地域内の一般財として再生されるのに対し、Ⅱの場合は地域内の廃棄物は消失するが他地域の廃棄物が同量増加する。

なお、第 i 地域の生産部門で第 i 地域の一般財1単位の産出に必要な労働投入量は l_1^i 単位であり、第 i 地域の廃棄物処理部門は第 i 地域の廃棄物1単位の処理のために第 i 地域の一般財 a_2^i 単位と労働投入量 l_2^i 単位が必要である。また、第 i 地域の廃棄物処理部門が廃棄物を他地域へ移動する場合は、第 i 地域の一般財 a_3^i 単位と労働投入量 l_3^i 単位を必要とする。廃棄物は地域特性を持ち地域ごとの廃棄物は区別されるが、物量的な単位は地域間で共通であるとする。そのため、Ⅱのプロセスは、第 i 地域の廃棄物1単位を第 j 地域 ($i \neq j$) の廃棄物1単位に「変換する」工程であり、投入される一般財は輸送費⁽³⁾と解釈できる。

想定される経済主体は、資本家と労働者であり、資本家は利潤所得をすべて投資し、労働者は賃金所得をすべて消費する。

第 i 地域における投入産出関係は、下表のように表すことができる。

廃棄物を適正に処理しなければ、廃棄物の累積的増加による環境負荷から経済体系は維持不可能となる。われわれが関心を持つのは、経済体系が持続可能であるための条件がいかなるものであるかという点である。つま

		投 入				産 出		
		一般財	廃棄物	労 働		一般財	廃棄物	第 j 地域の 廃 棄 物
第 i 地域の生産部門		a_1^i	0	l_1^i	→	1	b^i	0
第 i 地域の	Ⅰ	a_2^i	1	l_2^i		c^i	0	0
廃棄物処理部門	Ⅱ	a_3^i	1	l_3^i		0	0	1

り、各地域の生産部門が稼動するとき、必ず廃棄物が排出されるというわれわれの設定において、経済が持続可能であるための条件は、排出される廃棄物が全地域を通じて適正に処理されることである。これを**ゼロエミッション条件**と呼ぼう⁽⁴⁾。

われわれのモデルにおいて、ゼロエミッション条件が満たされるためには、生産部門とともに同時に廃棄物処理部門が常に稼動すること、また、たとえ、ある地域が廃棄物を他地域に単に移動してしまうとしても、受け入れ先の地域が廃棄物を適正に処理することが⁽⁵⁾必要条件である。

以上の想定のもとで、われわれの経済の恒常状態における費用価格体系の条件⁽⁶⁾は、以下のように表すことができる⁽⁷⁾。

$$(1+r)p_1^i a_1^i + w l_1^i = p_1^i + p_2^i b^i \quad (i = A, B) \quad (1.1)$$

$$(1+r)(p_1^i a_2^i + p_2^i) + w l_2^i = p_1^i c^i \quad (i, j = A, B; i \neq j) \quad (1.2.I)$$

$$(1+r)(p_1^i a_3^i + p_2^i) + w l_3^i = p_2^j \quad (i, j = A, B; i \neq j) \quad (1.2.II)$$

$$P_1^A \equiv 1 \quad (1.3)$$

ここで、 r ：均等利潤率、 w ：均等賃金率、 p_1^i ：第 i 地域の一般財価格、 p_2^i ：第 i 地域の廃棄物価格である。第 i 地域の廃棄物価格 p_2^i を除く全ての記号は非負である[ただし、価値尺度財としての第 A 地域の一般財価格 $p_1^A (= 1)$ 、投入係数は全て正]。また、(1.2.I)と(1.2.II)に関して、第 i 地域の廃棄物処理部門がプロセスIを採用する場合は(1.2.I)が、プロセスIIを採用する場合は(1.2.II)が排他的に成立する。

以上の各式の経済的意味は次のようになる。

(1.1)は、各地域の生産部門の費用価格均等条件であり、(1.2.I)と(1.2.II)は、廃棄物処理部門の費用価格条件である。(1.3)は、第 A 地域の一般財を価値尺度にとることを示す。

2. 生産部門および廃棄物処理部門の収益性と 廃棄物価格の符号

前項に基づき、各地域の生産部門および廃棄物処理部門の収益性、および技術選択について考察する。

第 i 地域の生産部門の費用価格条件(1.1)は、

$$w = \frac{p_1^i [1 - (1+r)a_1^i] + p_2^i b^i}{l_1^i} \quad (2.1)$$

と改められる。一方、第 i 地域の廃棄物処理部門の費用価格条件は、プロセス I の場合とプロセス II の場合のそれぞれについて、

$$w = \frac{p_1^i [c^i - (1+r)a_2^i] - (1+r)p_2^i}{l_2^i} \quad (2.2. I)$$

$$w = \frac{p_1^i - (1+r)p_1^i(a_3^i + p_2^i)}{l_3^i} \quad (2.2. II)$$

と改められる。ここで、利潤率 r 、および、第 i 地域にとっての地域外である第 j 地域の廃棄物価格 p_2^j を固定して、 $w - p_2^i$ 関係を図示できる。

図1中の(2.1)と(2.2. I)あるいは、(2.1)と(2.2. II)の交点が準均衡に対応

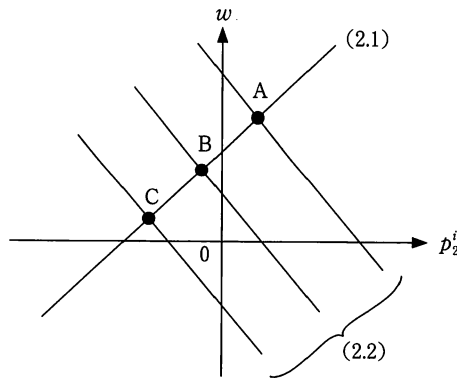


図1

するが、(2.1)の w 軸切片は、

$$\frac{p_1^i[1-(1+r)a_1^i]}{l_1^i},$$

(2.2. I)の w 軸切片は、

$$\frac{p_1^i[c^i-(1+r)a_2^i]}{l_2^i},$$

(2.2. II)の w 軸切片は、

$$\frac{p_2^i-(1+r)p_1^ia_3^i}{l_3^i},$$

であるから、これらの w 軸切片の大小関係によってグラフの位置関係は定まり、図 1 中の 3 点 A～C がその典型的なものとして描かれている。

A 点では、第 i 地域の廃棄物価格は正であり、経済体系にとって第 i 地域の「廃棄物」はBads⁽⁸⁾ではない。この A 点の状況は、次の場合に生じる。

(ア) 第 i 地域の廃棄物処理部門の域内リサイクルの収益性が、域外排出の収益性を上回り、かつ、生産部門の収益性をも凌駕する場合：

$$\frac{p_2^i-(1+r)p_1^ia_3^i}{l_3^i} < \frac{p_1^i[c^i-(1+r)a_2^i]}{l_2^i},$$

かつ、

$$\frac{p_1^i[1-(1+r)a_1^i]}{l_1^i} < \frac{p_1^i[c^i-(1+r)a_2^i]}{l_2^i}$$

(イ) 第 i 地域の廃棄物処理部門の域外排出の収益性が、域内リサイクルの収益性を上回り、かつ、生産部門の収益性をも凌駕する場合：

$$\frac{p_2^i-(1+r)p_1^ia_3^i}{l_3^i} > \frac{p_1^i[c^i-(1+r)a_2^i]}{l_2^i},$$

かつ、

$$\frac{p_2^i-(1+r)p_1^ia_3^i}{l_1^i} > \frac{p_1^i[c^i-(1+r)a_2^i]}{l_2^i}$$

もちろん、(ア) の場合、図 1 中の(2.2)は(2.2. I)に対応し、(イ) の場合、図 1 中の(2.2)は(2.2. II)に対応する。B 点や C 点では、第 i 地域の廃棄物価格は負、まさに Bads であり、正の「廃棄物処理価格」が課されることを意味する⁽⁹⁾。B 点や C 点のように廃棄物価格が負になる状況は、次の場合である。すなわち、

(ウ) 第 i 地域の廃棄物処理部門の域内リサイクルの収益性が、域外排出の収益性を上回り、かつ、生産部門の収益性を下回る場合：

$$\frac{p_2^j - (1+r)p_1^i a_3^i}{l_3^i} < \frac{p_1^i [c^i - (1+r)a_2^i]}{l_2^i},$$

かつ、

$$\frac{p_1^i [1 - (1+r)a_1^i]}{l_1^i} > \frac{p_2^j - (1+r)p_1^i a_3^i}{l_3^i}$$

(エ) 第 i 地域の廃棄物処理部門の域外排出の収益性が、域内リサイクルの収益性を上回り、かつ、生産部門の収益性を下回る場合：

$$\frac{p_2^j - (1+r)p_1^i a_3^i}{l_3^i} > \frac{p_1^i [c^i - (1+r)a_2^i]}{l_2^i},$$

かつ、

$$\frac{p_1^i [1 - (1+r)a_1^i]}{l_1^i} > \frac{p_2^j - (1+r)p_1^i a_3^i}{l_3^i}$$

である。もちろん、(ウ) の場合、図 1 中の(2.2)は(2.2. I)に対応し、(エ) の場合、図 1 中の(2.2)は(2.2. II)に対応する⁽¹⁰⁾。

3. 各地域の廃棄物処理部門の技術選択

各地域の廃棄物処理部門は収益性の観点から次のように技術を選択する。

$$\frac{p_2^j - (1+r)p_1^i a_3^i}{l_3^i} < \frac{p_1^i [c^i - (1+r)a_2^i]}{l_2^i}$$

の場合、第 i 地域の廃棄物処理部門はプロセス I (域内リサイクル) を採

用する。

$$\frac{p_2^j - (1+r)p_1^i a_3^i}{l_3^i} > \frac{p_1^i [c^i - (1+r)a_2^i]}{l_2^i},$$

の場合、第 i 地域の廃棄物処理部門はプロセス II（域外排出）を採用する。

つまり、地域内の廃棄物を地域内でリサイクルする方が収益性があるならば域内リサイクルを、地域外に排出する方が収益性があるならば域外排出を選択するのである。

両地域について対照的に考えればよいから、各地域の廃棄物処理部門が採用し得る技術選択の組み合わせは次の 3 通りを考えればよい。

① 両地域の廃棄物処理部門がプロセス I（域内リサイクル）を選択する場合

② A 地域の廃棄物処理部門がプロセス I（域内リサイクル）を選択し、
B 地域の廃棄物処理部門がプロセス II（域外排出）を選択する場合

③ 両地域の廃棄物処理部門がプロセス II（域外排出）を選択する場合である。①の場合、廃棄物は各地域内ですべて一般財にリサイクルされるため、地域間の廃棄物移動は全く生じない。また、ゼロエミッション条件も満足する。②の場合、B 地域が排出する廃棄物は、A 地域へ移動するが、A 地域の廃棄物処理部門がそれを地域内でリサイクルするため、ゼロエミッション条件を満たすことになる。③の場合、各地域は各々の地域が排出する廃棄物を互いに移動しあうことになる。経済全体では廃棄物は適正に処理されないことを意味し、ゼロエミッション条件を満たさない。われわれは、このゼロエミッション条件を満たさないような状況には関心が無い。そこで、この③の場合は除外して考察することにする。①、②の場合に対応する必要条件は次のようになる。

① 両地域の廃棄物処理部門がプロセス I（域内リサイクル）を選択する場合：

$$\frac{p_2^B - (1+r)a_3^A}{l_3^A} < \frac{c^A - (1+r)a_2^A}{l_2^A},$$

かつ,

$$\frac{p_2^A - (1+r)p_1^B a_3^B}{l_3^B} < \frac{p_1^B [c^B - (1+r)a_2^B]}{l_2^B}$$

が成立していなければならない。

- ② A 地域の廃棄物処理部門がプロセス I（域内リサイクル）を選択し、B 地域の廃棄物処理部門がプロセス II（域外排出）を選択する場合：

$$\frac{p_2^B - (1+r)a_3^A}{l_3^A} < \frac{c^A - (1+r)a_2^A}{l_2^A},$$

かつ,

$$\frac{p_2^A - (1+r)p_1^B a_3^B}{l_3^B} > \frac{p_1^B [c^B - (1+r)a_2^B]}{l_2^B}$$

が成立していなければならない。

4. 賃金利潤フロンティア・廃棄物価格曲線の導出

前項の場合わけ①および②のもとで、ここでは、賃金利潤フロンティアと廃棄物価格曲線を導出し、所得分配変数（賃金率 w と利潤率 r ）間の関係について示す。利潤率 r を与件として、前項の場合わけ①、②に対応する $w-r$ の関係式（賃金利潤フロンティア）を導出する。合わせて、各地域の廃棄物価格曲線と B 地域の一般財価格曲線を導出する。

- ① 両地域の廃棄物処理部門がプロセス I（域内リサイクル）を選択する場合：

$$\frac{p_2^B - (1+r)a_3^A}{l_3^A} < \frac{c^A - (1+r)a_2^A}{l_2^A},$$

かつ,

$$\frac{p_2^A - (1+r)p_1^B a_3^B}{l_3^B} < \frac{p_1^B [c^B - (1+r)a_2^B]}{l_2^B}$$

が成立していることが必要である。これらは、

$$p_2^B < \frac{[c^A - (1+r)a_2^A]l_3^A + (1+r)a_3^A l_2^A}{l_2^A},$$

かつ、

$$p_2^A < \frac{p_1^B[c^B - (1+r)a_2^B]l_3^B + (1+r)a_3^B l_2^B}{l_2^B}$$

と改められ、各地域の廃棄物価格がこの条件を満たす必要があることを示している。両地域にとって、域外の廃棄物価格が十分に低いことを要求する条件であり、廃棄物を他地域に排出するよりも、域内でリサイクルするほうが収益性が高いことを意味する⁽¹¹⁾。

また、(1.1)，(1.2.I)，(1.3)より、次式が成り立たねばならない。

$$(1+r)a_1^A + wl_1^A = 1 + p_2^A b^A \quad (3.1A)$$

$$(1+r)p_1^B a_1^B + wl_1^B = 1 + p_2^B b^B \quad (3.1B)$$

$$(1+r)(a_2^A + p_2^A) + wl_2^A = c^A \quad (3.2.A.I)$$

$$(1+r)(p_1^B a_2^B + p_2^B) + wl_2^B = p_1^B c^B \quad (3.2.B.I)$$

A 地域に関する(3.1A)，(3.2.A.I)より、賃金利潤フロンティア $w_{11}(r)$ ⁽¹²⁾ は、

$$w_{11}(r) = \frac{b^A[c^A - (1+r)a_2^A] + (1+r)[1 - (1+r)a_1^A]}{(1+r)l_1^A + b^A l_2^A}$$

となる。A 地域と B 地域の地域連関は、一般財や廃棄物の移動を通じてではなく、労働移動のみを通じたものとなる⁽¹³⁾。労働移動を除き、「隔絶」されているわけである。そして、それぞれの地域が域内リサイクルによって廃棄物を完全にリサイクルしている状況である。この経済では、価値尺度財を生産する地域（ここでは A 地域）の賃金利潤フロンティアが経済体系全体の賃金利潤フロンティアとなっている。各財の価格、 $p_{11}^B(r)$ 、 $p_{211}^A(r)$ 、 $p_{211}^B(r)$ は、それぞれ、

$$p_{11}^B(r) = w_{11}(r) \cdot \frac{(1+r)l_1^B + b^B l_2^B}{b^B[c^B - (1+r)a_2^B] + (1+r)[1 - (1+r)a_1^B]}$$

$$p_{211}^A(r) = \frac{w_{11}(r) \cdot l_1^A - [1 - (1+r)a_1^A]}{b^A}$$

$$p_{211}^B(r) = \frac{w_{11}(r) \cdot l_1^B - p_{111}^B(r) \cdot [1 - (1+r)a_1^B]}{b^B}$$

である。

- ② A 地域の廃棄物処理部門がプロセス I（域内リサイクル）を選択し、
B 地域の廃棄物処理部門がプロセス II（域外排出）を選択する場合：

$$\frac{p_2^B - (1+r)a_3^A}{l_3^A} < \frac{c^A - (1+r)a_2^A}{l_2^A},$$

かつ、

$$\frac{p_2^A - (1+r)p_1^B a_3^B}{l_3^B} > \frac{p_1^B [c^B - (1+r)a_2^B]}{l_2^B}$$

が成立していることが必要である。これらは、

$$p_2^B < \frac{[c^A - (1+r)a_2^A]l_3^A + (1+r)a_3^A l_2^A}{l_2^A},$$

かつ、

$$p_2^A > \frac{p_1^B \{ [c^B - (1+r)a_2^B] l_3^B + (1+r)a_3^B l_2^B \}}{l_2^B}$$

と改められ、各地域の廃棄物価格がこの条件を満たす必要があることを示している。A 地域にとって、B 地域の廃棄物価格が十分に低いこと、および、B 地域にとって、A 地域の廃棄物価格が十分に高いことを要求する条件であり、A 地域にとっては廃棄物を B 地域に排出するよりも、A 地域内でリサイクルするほうが収益性が高いことを、また、B 地域にとっては廃棄物を B 地域内でリサイクルするよりも、A 地域に排出するほうが収益性が高いことを、それぞれ意味する。

また、(1.1), (1.2. I), (1.2. II), (1.3)より、次式が成り立たねばならない。

$$(1+r)a_1^A + wl_1^A = 1 + p_2^A b^A \quad (3.1A)$$

$$(1+r)p_1^B a_1^B + wl_1^B = p_1^B + p_2^B b^B \quad (3.1B)$$

$$(1+r)(a_2^A + p_2^A) + wl_2^A = c^A \quad (3.2.A.I)$$

$$(1+r)(p_1^B a_3^B + p_2^B) + wl_2^B = p_2^A \quad (3.2.B.I)$$

A 地域に関する(3.1.A), (3.2.A.I)より, 賃金利潤フロンティア $w_{12}(r)$ [$= w_{11}(r)$] は,

$$w_{12}(r) = \frac{b^A [c^A - (1+r)a_2^A] + (1+r)[1 - (1+r)a_1^A]}{(1+r)l_1^A + b^A l_2^A}$$

となる。この場合は, A 地域と B 地域の地域連関は, 一般財の移動を通じてではなく, 労働移動と廃棄物移動を通じたものとなる。B 地域が排出した廃棄物を A 地域が受け入れて域内リサイクルによって廃棄物を完全にリサイクルしている状況である。この経済でも, ①の場合と同様, 価値尺度財を生産する地域(ここでは A 地域)の賃金利潤フロンティアが経済体系全体の賃金利潤フロンティアとなっている。この形状は, 廃棄物処理部門の採用するプロセスにかかわらず, ゼロエミッション条件が満たされるような恒常経済における賃金利潤フロンティアが, 価値尺度財を生産する地域の賃金利潤フロンティアで示されるということをあらわしている。各財の価格, $p_{12}^B(r)$, $p_{212}^A(r)$, $p_{212}^B(r)$ は, それぞれ,

$$p_{12}^B(r) = \frac{b^B \cdot p_{212}^A(r) - w_{12}(r)[(1+r)l_1^B + b^B l_2^B]}{(1+r)\{a_3^B b^B - [1 - (1+r)a_1^B]\}}$$

$$p_{212}^A(r) = \frac{w_{12}(r) \cdot l_1^A - [1 - (1+r)a_1^A]}{b^A}$$

$$p_{212}^B(r) = \frac{w_{12}(r) \cdot l_1^B - p_{12}^B(r) \cdot [1 - (1+r)a_1^B]}{b^B}$$

である。

5. おわりに

われわれのモデルにおいては、廃棄物を適正に処理する技術が存在し、廃棄物に関して、負の価格も含めて、適切な価格がサポートされれば、廃棄物処理を行う地域が、域内処理、域外排出のいずれを採用するかにかかわらず、ゼロエミッション条件が成立するということがわかった。

廃棄物の地域間移動は、廃棄物の不適切処理、不法投棄の頻発している現状から、マイナスイメージが先行している。しかし、それは、廃棄物の地域間移動そのものが問題なのではなく、廃棄物処理業者と排出者との情報の非対称性から生じる、まさに「市場の失敗」が招いている問題である。廃棄物が適切に処理されるためには、優れた処理・リサイクル技術を持つ地域に廃棄物を輸送することが求められる。

本稿においては、廃棄物の地域間移動を導入した廃棄物の結合生産を伴う単純な恒常経済モデルにより、特に、体系が持続可能性を持ちうるための費用-価格条件を見出すことを目的にした。したがって、たとえ、収益性の側面から採用されうる廃棄物処理プロセスであるとしても、経済体系全体において、廃棄物が適正に処理されないような場合（両地域の廃棄物処理部門がプロセスII（域外移動）を選択する場合）については、捨象して、分析を行った。しかし、廃棄物の「不適切処理」「不法投棄」の問題を扱うためには、まさにこの場合についての深い洞察が必要であろう。

本稿において、特に体系が持続可能性を持ちうるための費用-価格条件を見出すことに分析を集中させた大きな理由は、このモデルの拡張により、その時々を経済システムの有する、廃棄物の価格を含む適正価格体系を示せるのではないかという筆者の期待である。つまり、経済システムの長期の持続可能性を保証する評価システムとして、この価格体系を用いることがやがて可能となるのではないか。本稿で扱われた極めて単純なモデルは、その第一歩に過ぎない。

《注》

- (1) 例えば、井原(1996) 参照。
- (2) スラッファ・ノイマン・モデルを環境経済分析に用いることの意義については、松波(1994) 参照。
- (3) 輸送費を一般財に還元してとらえる方法については、Sheppard-Barnes (1990) 参照。
- (4) 本稿においては廃棄物についての「負の価格」を許容する。そのため、廃棄物に関しての自由財規則を仮定しない。
- (5) 本モデルでは、域内リサイクルが選択されることである。
- (6) 「スラッファの基本方程式」である。
- (7) 本稿では、とくに費用・価格の側面に焦点を当て、双対の関係を持つ物量的側面の分析は捨象した。
- (8) 細田(1999) 参照。
- (9) B点、C点は、自由財規則が仮定される場合は、決して選択されない。しかし、われわれのモデルにおいて自由財規則は仮定されていないことに注意せよ。注(4)参照。
- (10) 域内リサイクルと域外排出とが無差別になる場合についての言及は、瑣末であるので扱わない。これ以後の分析においても、場合わけに際して、等号が成立する場合についての言及は省略する。
- (11) 廃棄物価格は、負値も取りうるが、その場合でもこれらの条件は変わらない。
- (12) 添え字の、例えば $w_{11}(r)$ の11は「プロセスIとプロセスIを選択した場合の $w(r)$ 」という意味である。
- (13) 労働移動を通じ、均等賃金率が支配する。

参考文献

- Hosoda, E. (1994): "Waste, Recycling and Reproduction in a Linear Economy", Preliminary Draft
- (1996): "An Environmental Restriction and Income Distribution in a Capitalist Economy", *Metroeconomica*, 47, 3, pp. 236-265.
- Sheppard, E., and Barns, T. J. (1990): *The Capitalist Space Economy: Geographical Analysis after Ricardo, Marx, and Sraffa*, Unwin Hyman.
- 井原健雄(1996):『地域の経済分析』, 中央経済社。
- 細田衛士(1999):『グズとバズの経済学』, 東洋経済新報社。
- 松波淳也(1994):「環境経済学・展望—持続的再生産の視点から—」, 『明海大学経済学論集』, 第6巻第1号。