

都市の有機系廃棄物処理対策の政策評価フレームの検討

九州大学大学院工学府 学生員 ○岩尾 拓美
 北九州市立大学 正会員 松本 亨
 九州大学大学院工学研究科 正会員 島岡 隆行

1. はじめに

現在の都市の有機物資源循環をみると、遠方で生産された食料は化石燃料の消費を伴いながら輸送され、また消費された後の排泄物と、供給された食糧の5分の1にも及ぶ食品ロスは、大量の資源投入によって処理・処分されている。またこれ以外にも、加工、保存、流通、消費（外食及び家庭）といった一連のプロセスにおいても、大量の化石燃料の投入を伴っている。

著者らは既報¹⁾において、現実の都市を対象として物質収支・循環構造を、食物由来の資源循環とそれに付随する直接・間接の資源投入及び環境負荷について解明した。本研究では、その結果を用いて、有機系廃棄物に関する施策を導入した場合の、有機物資源循環システム全体に与える影響をシステムチックに解析するための枠組みを提案する。

有機系廃棄物に関する施策としては、大きく上流における発生源対策と、下流における無害化・再資源化対策に分けられる。前者は主に食品ロスや、包装材の削減等がある。後者は、循環指向のエンドオブパイプ技術としての排水・廃棄物処理システムと再資源化システムからなる。上流側については対策と環境負荷削減効果、コスト削減効果は単純な正の相関がある場合がほとんどであるが、下流側については、LCA等によるトータルの環境負荷評価が必要である。また、上流側の対策は、さらに上流に影響が波及するため、食品廃棄物及びそれに付随する環境負荷の起因を明確に表す仕組みが必要である。

筆者らは、下流側に関して行政による排水及び廃棄物処理事業を評価するための環境会計について試作した²⁾。そこでは、廃棄物がどこに起因するかを記述することができていないため、より上流側の対策を評価する際に、具体的な対策と効果に落とすことが困難である欠点があった。これはいわゆる統合型指向を採用している日本型環境会計が有する限界である³⁾。そこで、環境会計の中でも個別化指向と呼ばれるマテリアルフローコスト会計の考え方を援用した会計フレームを構築し、福岡市を例に試作することで、都市の有機物資源循環に関わる施策評価ツールの開発を行う。

2. 研究の枠組み

2-1 研究概要

本研究の目的は都市の有機系廃棄物処理対策の政策評価を行うための支援ツールとして、生産家庭から廃棄・処理過程までの一連の物質の流れ、またそれに付随する貨幣コスト、エネルギーコスト、包装コストをシステムチックに捉える手法を開発である。その際、ドイツのIMU（経営・環境研究所）が企業の内部管理を目的として開発したマテリアル・フロー・コスト会計を応用した²⁾。これは従来の原価計算が環境コストを環境保全コストに限定していたのに対し、廃棄物にかかる間接コストなど広義の環境コスト概念に基づき、環境の視点からコス

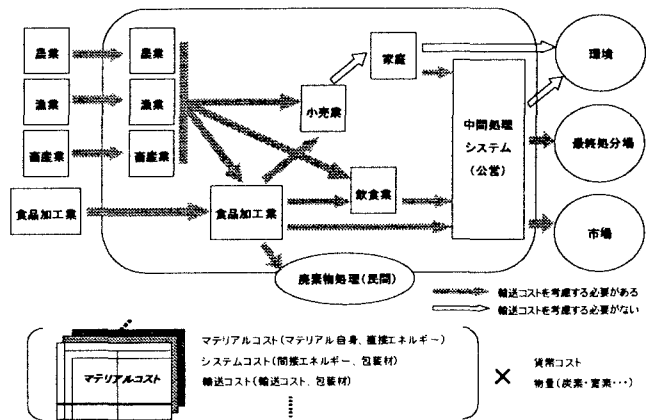


図1 物量センターの設定とコストフローマトリックスの概要

表1 マテリアル自身のフローコストマトリックス (炭素)

マテリアルコスト マテリアル自身	都市 (東区)															都市外															都市外食品加工業															都市外食品加工業														
	農産					漁業					畜産					都市内食品加工業					漁業					畜産					都市外食品加工業					農産					畜産					都市外食品加工業														
	都市内生産			都市外生産		都市内生産			都市外生産		都市内生産			都市外生産		都市内生産			都市外生産		都市内生産			都市外生産		都市内生産			都市外生産		都市内生産			都市外生産		都市内生産			都市外生産		都市内生産			都市外生産																
	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産	都市内生産	都市外生産																						
消費活動による平均 消費(単位)分	82941	82941	88774	3773	25062	895	3480	1887	11870	85444	3773	25062	895	3480	1887	11870	108015	14477	3773	25062	895	3480	1887	11870	85444	3773	25062	895	3480	1887	11870	108015	14477	3773	25062	895	3480	1887	11870	108015																				
行政機関等	28822	18310	8531	0	0	0	0	0	0	238	0	0	0	0	0	0	0	0	1527	0	0	0	0	0	0	238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
購買食品	24082	14401	8113	0	0	0	0	0	0	175	0	0	0	0	0	0	0	0	1419	0	0	0	0	0	0	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																	
大食品	22968	12482	8028	0	0	0	0	0	0	87	0	0	0	0	0	0	0	0	1382	0	0	0	0	0	0	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																	
小食品	1095	832	81	0	0	0	0	0	0	88	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0	0	0	0	0	0	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																	
飲料(乳)	602	280	109	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																	
飲料(肉)	4177	581	317	0	0	0	0	0	0	108	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
肉類(肉類)	5982	0	0	0	0	0	0	0	0	5082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
(畜産(肉類))	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
合計	117252	101251	95211	3408	25328	1805	3514	1818	11868	131708	3408	25328	1805	3514	1818	11868	108015	23124	3408	25328	1805	3514	1818	11868	131708	3408	25328	1805	3514	1818	11868	131708	3408	25328	1805	3514	1818	11868	131708	3408	25328	1805	3514	1818	11868	131708														
注: 単位	37437	0	0	33	248	10	34	18	118	30227	33	248	10	34	18	118	0	7118	33	248	10	34	18	118	30227	33	248	10	34	18	118	30227	33	248	10	34	18	118	30227	33	248	10	34	18	118															

ト管理する手法である。また、物量の把握には以前より工学系研究で用いられているLCA(ライフサイクルアセスメント)の考え方を援用し、これにより都市における流通食品及び有機系廃棄物の貨幣コストと物量の関係を明らかにした。

2-2. 分析手法

本研究では、ケーススタディ都市として福岡市(平成9年度)を選定した。福岡市のフードシステムに関する物流センター(マテリアルフローの人為的な計算区分)を図1のように設定し、その物量センターを通過する食品(農水畜産物や食品加工品)、物量センターごとに発生する有機系廃棄物(厨芥、有機性残渣、し尿等)の流れを貨幣コスト、物量(炭素)で把握した。まず、今回の分析で行った炭素フローマトリックスは既報研究を一部修正し、これを応用して、縦軸に消費食品の排出形式、横軸に物量センターをとり、廃棄物発生源の特定、食品の上流からの流れを把握できるようにした。都市外生産の廃棄物は福岡市では処理されないことから値は0とした。また、市内の農業・水産業・畜産業の廃棄物量は解析中ということで、今回は網掛けとした。また按分方法は、廃棄物に関しては、その排出先である中間処理施設(焼却場もしくは下水処理施設)ごとの最終形(大気、水、最終処分、再利用)割合を乗じて求めた。流通食品については、その前物流センターの出荷割合を乗じて求めた。結果の一部を表1にまとめた。

3. 考察

今回、作成したマトリックスの完成により、福岡市民の食生活が環境に及ぼす最終形(大気、水、土壌)の起源を詳細に明らかにすることができた。どのプロセス、どの原因に起源を発するか遡って明らかにすることで、対策の効率性と効果を分析することが可能である。

4. 課題

本研究では、都市の有機物資源循環を記述し、さらに政策評価に用いることを前提とした勘定フレームを提案し、福岡市を対象として試算した。

今回は、食料、化石燃料、包装材等の循環を全て炭素という指標を用いて評価したわけであるが、今後はさらに他の環境負荷への指標の拡大と、コスト指標との統合化が課題となる。また、産業廃棄物のデータの補充、具体的政策評価のためのシステム化と構造パラメータ(施策による影響度)の取得もさらなる課題である。

<参考文献>

- 1) 松本亨, 岩尾拓美, 大迫洋子, 井村秀文: 都市の有機物資源循環システムの評価指標の構築, 環境システム研究論文集, vol28, pp21-32, 2000
- 2) 水口剛: 「環境保全コストの会計」から「環境保全のための会計」へ, 高崎経済大学論集, 第43巻, 第4号, pp55-74
- 3) 松本亨, 岩尾拓美, 三角直紀: 自治体の排水及び廃棄物処理事業の評価のための環境会計の検討, 環境システム研究論文集, vol29 pp275-284