

# 福岡工業大学 機関リポジトリ

## FITREPO

Title	循環型社会におけるバイオマス利活用の研究－食品廃棄物と家庭生ごみ利活用推進序説－
Author(s)	李文忠
Citation	福岡工業大学研究論集 第39巻第1号 P81-P97
Issue Date	2006-9
URI	<a href="http://hdl.handle.net/11478/837">http://hdl.handle.net/11478/837</a>
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

Fukuoka Institute of Technology

# 循環型社会におけるバイオマス利活用の研究

## ―食品廃棄物と家庭生ごみ利活用推進序説―

野李仁 上 健文信 治 (社会環境学科)  
科 忠 (社会環境学科)  
春 (社会環境学科)

Study on Practical and Active Use of BIOMASS In Recycling Oriented Society  
An Introduction to Practical and Active Use of Commercial and Kitchen Food Waste

Kenji NOGAMI (Department of Social and Environmental Studies)

Wenzhong Li (Department of Social and Environmental Studies)

Nobuharu NISHINA (Department of Social and Environmental Studies)

### Abstract

BIOMASS has been long utilized since human being began to live an agricultural and stock farming life on the earth. However, in the 20<sup>th</sup> century, it would seem that the people forgot to utilize BIOMASS practically and actively in most industrially developed countries. Facing with serious environmental problems, the active and practical use of BIOMASS has recently been revitalized. Here, we discuss the followings, i.e., (1) the Structure of Sustainable Development Society and the new Economic Theory that supports the sustainable development, (2) the Survey of revised "BIOMASS JAPAN, General Strategy" that has been published by the government of JAPAN, this March, 2006, (3) the Analysis of the Status Quo and the Questions to be solved Concerning the Practical and Active Use of BIOMASS in Japan, (4) the Study and Suggestions of Active and Practical Use of Kitchen Garbage, and so on.

Keywords: biomass, environmental economic policy, recycling oriented society, sustainable development society, kitchen food waste

### 1. はじめに

再生可能な資源であるバイオマスの利活用の歴史は、人類が農耕牧畜生活を始めた時代にまでさかのぼることができる。しかしながら、18世紀の産業革命を契

機として工業化の波が押し寄せ、20世紀の工業化社会における大量生産・大量消費・大量廃棄の時代の間で、工業先進国においては、バイオマスは一時、忘れられたかのようにあまり利活用されていなかったといえふそして、経済発展によって、人々は、快適かつ便利な生活を手に入れることができた。しかしその反面、繁栄の代価、影の部分として今日、地球温暖化をはじめとして、深刻な様々な環境問題が発生して

いるのである。

1990年代から21世紀初頭にかけて、環境を保全しつつ、持続可能な発展が期待される社会のあり方について種々の議論がなされている。第2章で詳述するが、アメリカの環境経済学者ハーマン・デーリーは持続可能な経済発展の条件として3点を挙げている。そこから導かれるいわゆる「循環型社会」のイメージを考えると、自然界における生態系の循環のアナロジーとして、人間がリサイクルをしようとした場合、自然が行っているようにスムーズにエントロピーを宇宙空間に放出することができるだろうか。「工場」で何かの製品を作って、それをリサイクルしようと考えとする。すなわち、工場で作った製品を環境にごみとして捨てるのではなく、1円収して「逆工場」に運び、原材料に戻して、また「工場」に持ってくるというサイクルをあらわす。ここで問題になるのは「逆工場」で必要なエネルギーをどこから手に入れるのかということである。自然の真似をするのであれば、太陽光をエネルギー源としなければならないし、そこから出てくる廃熱は宇宙空間に捨てなければならない。今までは必要なエネルギーを恰好所で発生させていた。発電の主力である火力発電は、いわゆる化石燃料を燃やしてCO<sub>2</sub>やSO<sub>2</sub>やNO<sub>x</sub>などを出している。これらの物質を再び還元することを考えると、そのためにまた電力が必要になってくるというわけである。それをどこから持ってくるのか。そうするとまた同じ発電機が必要になってくる。それがまた排気ガスを出す……といった話が続くことになるのである。

ところで、バイオマスとは、仕事・エネルギーを取り出すことができる資源、あるいは、使用可能なエネルギー（使用価値ポテンシャル）を再生産することの可能な資源であるといえる。そうすると、自然の生態系というものは、「使用価値ポテンシャルを殺し返し生産するもの」と解釈することができる。これに対して化石エネルギー（化石燃料）は使用可能ではあるが、再生産はできない。このことが問題であったのであり、近年になって、バイオマス資源の利活用の拡大が強調される所以である。

次章において、まず、循環型社会における環境経済政策論についての試論を述べよう。すなわち、持続可能な発展の仕組みについて、それを支える経済学の理論面から考察した後、循環型社会に移行しつつあるといわれている我が国の現在の循環型社会（前期循環型社会）の現状およびその限界について検討し、究極の

持続可能な循環型社会（後期循環型社会）のあり方について考察する。

第3章においては、まず我が国における、政府のバイオマス利活用のマスタープランともいうべき、2002年12月に閣議決定された「バイオマス日本総合戦略」の概要及び2006年3月に一部見直したポイントを紹介する。さらに、後期循環型社会において中粒をなすと考えられるバイオマス資源、特に、本研究の課題でもある食品廃棄物と家庭生ごみの利活用の推進に焦点を当てて、我が国におけるその取り組みの現状および課題等について検討し、学術的な視点から新たな循環型社会システムモデルを考え、それをどのように推進すべきかについて提言する。

第4章においては、環境配慮に関する態度と行動との関わりについて概説した上で、地域におけるバイオマスの利活用の具本取り約みの事例として、家庭から排出される生ごみの再資源化（堆肥化）についての活動を取り上げる。本活動は、本学第十号環境学部仁科研究室に活動推進の事務局を設置し、行政との緊密な連携のもとに、有志住民との研究会からスタートした。家庭生ごみを堆肥に再資源化することで、地産地消を基本にした地域循環社会システムのあり方を考えるとともに将来への展望についてふれるものである。

## 2. 循環型社会における環境経済政策論 —後期循環型社会への道—

### 2.1 持続可能な発展の仕組み

環境問題に取り組んでいる経済理論の1つに「生命系の経済学」があるが、その王張するところは、環境破壊を「外部不経済」とする市場経済の論理の枠内では打開策が見つかりにくい、つまり、環境問題に対して市場メカニズムは本質的な限界があるとして、地域社会と環境の独自性やエコロジーの諸条件を前提に、問題の克服に向けて、生命系の活動も対象として組み込んだ新たな経済理論を構想している（玉野井、1990）。市場経済的理論である生命系の経済学からすれば、市場経済的理論は、人類史の二期、一地域に出現した工業社会の仕組みを扱う特殊な論理に過ぎないことになる、そして「自然の循環と有機的に結びれた人間の生活を全面的にとらえるような新しい経済思想の模索に向かわねばならぬ」と強調しているが、その経済思想は決して「農業と工業の分離」ではなく、あくまでも「農業に品促をおいた低エントロピー経済」

ということである。さらに、生命系の経済年は、次のように「ペティ＝クラークの法則」を史つ向から否定している。すなわち、「ペティ＝クラークの法則」とは、経済発展に伴って、●一国の所得、冒用か、梅1次肝業から第2次産業へ、第2次産党から第3次産叢へと比屯を移していく経済現象をさすが、生命系の経済学によれば、「1次充業心次菰業→3次庁業という移行は、社会にとって必然でもなければ、発展でもない」ということである（そのようなI生命系の経済学」が確立されるとすれば、自然の生産と物質のサイクルに仏抛した4命系の生廂システムに基づく糾しい経済体制（すなわち、究極の持続可能な舒済社会）へと、社会を誘導していくことかできよう。そうした大きな社会変革に豪るまでには、相当の試論の積み重ねと長期にわたる状況の変化が必要と思われるが、その段階的なプロセスとして、当皿、実現正能な多掠な軒計手段を個別的であれ積極的に採川することが望ましい。そして、その立場からの扱多い提案がつつぎと登場している。

今日までの議論の過程をサーベイしてみると、1960年代から70年代にかけて、ローマクラブか、成長の限界I説を打ち出した。同じころ「ゼロ成旦」を唱える経済学者や扇境保護論者も輩出しているへ当時は、高度紆済成長を謳歌していた日本において顕在化した産喫公害問題か人きな社会問題化していたときでもあり、「くたはれ GNP!」などという記事も人々のに新聞を賑わせていた。それらは、経済成長と環培保全を相矛盾した対立概念ととらえたところから出てくる上張で、そのために経済予や社会管0)主流の苔えとは柘容れることなく平行線を辿ってきたのであるc

ところが、1980年代に入って「将来見込まれる経済的・ネ1公的便益の可能性を損なうことなく、現在享受でざる腎済的・ネ1会的便益を最適化するような経済発展の形態」と定義される“Sustainable Development”

(「特読可能な発展」)の概念が登場することになる。

この「持続可能な発展」の概念は、1987年にノルウーにて開かれたブルントラント委員会（日本の捉唱て1984年に設立された賢人公議「環境と開発に関する世界委員会(WCED)」)で提唱され、1992年のブラシル・リオデジャネイロで弼助れた地:f:jミ環境剪楚会議(地球サミソト)で世界的に認知された。

こうして最近は、紆済のなかに環培を配慮する動きがげ上してきているか、それは結局、南北間や世代間の利害調整や資沓配分のルールとしての倫坪システム

の必要性を應味しているのであるc

ところで、Sustainable Development を実現するための条件をあらためて考えてみよう。cアメリカの環境舒済学者ハーマン・デーリーは、持続可能な経済恰展の条件として、次の3,点をあけている。すなわち、

- ① 再生可能な音源【バイオマス】は、円生される音源量の範囲内で消費する。
- ② 再生不j,j可能な資源は、再生可能な代替資源を作り出し、その生産星の範囲内で消費するc
- ③ 排出物の投窟は、自然の復元力の範囲内にとめる。

要するに、次の2点に集約でざる。

- 1) 自然がもっている再生能力(訂生菰)を維持し、将来にわたって利用でざる環培壺源を残しておくこと。
- 2) 環境汚染物の浄化や廢運物処理のために環境を利用する院、環境かもつ自然の浄化能力や処理能力(すなわち環境の受容能力)を将来とも誰持しておくこと。

20世紀のL菜化礼会では、まさ「こ、1言己の条件が守られなかったために今日のような深刻な地球環境間沓を引呂起してしまったのである。従来の資源配分の方去では、自然の再生能力と浄化能力の二つの条件を満たすことは不叩脂であったD。ピアスもIその時々において社公的純便益を最大にするよう環境を利用していくと、環培はとんとん劣化していとついには持読可能な環境利用が不j,j可能になる」(D. I::アス他/和田憲昌成, 1991)と指摘している。この指摘は、いままで常識とされてきた経済訂価の方式を適用し紉けていくと、いすれ経済恰展が不j,j可能になることもあるという警店でもある。したがって、少なくとも環境に配慮した経済理論ど仕糾みを採用することが不可避であると息われる”

## 2.2 循環型社会の構築に向けて

### 2.2.1 我が国における循環型社会構築のための法的整備

日本では1991年にハフルか崩壊し、その後の20世紀最後の10年間は紆済が低述し、「失われた10年」といわれている。我が口の90年代の「失われた10年」の小況は、100年にサ斐といわれるこの革命的な時代の阜叶臭間の変じに対して、日本の政治や経済社会などの従来の仕組みか十分に機能し得なくなっていることに大きな原因があるといわれている。

しかしながら、環境の観点から見れば、この失われた10年間を含む近年において、環境・リサイクルに関する多くの間垣が我々の共通の関心事として汗苔彫りになり、そのための対策が着実に進められてきた。この間に、環境・リサイクルに関する法骸備が行われ、21世紀の循環型社会へ向けての準備がなされたといえる。

代表的なものを上げれば、

い 「リサイクル法」 1991年4月公布、同年10月施行

2) 「環境基本法」 1993年11月公布・施行

3) 「容器包装リサイクル法」 1995年6月公布、1997年4月一部実施、2000年4月全血施行

4) 「家電リサイクル法」 1998年6月公布、2001年4月施行、

等である。

まだ、2000年にはリサイクル関連法案が通常田会で可決されにその結果、

5) 「I循環豆礼食形成推進某本法」 2000年6月公布・施行

6) 「建設リサイクル法」 2000年6月公布、2002年5月完全加行

7) 「食品リサイクル法」 2000年6月公紅、2001年5月施行、

8) 「自動叩リサイクル法」 2002年7月公布、2005年1月施行

等であるし

このように、1990年代から2000年代の初めにかけて、我が国では持続可能な循環型社会の構築にむけての枠組み作りが繋伽され、私刷度は一／整ったといえる。

我が国のリサイクル関係の法体系は1993年に制定された「環境基本法」を頂点にして、その下に循環型社会の凸本的枠組みとして「偽環刑社会彫成推進見本法」があり、この陥本法の下に、廃史物の適止処岬のための「廃棄物処理法」と、リサイクル1位進のための「資源有効利用促進法(改止リサイクル法)」が、車の両輪のように存在する形となっている。その下に、

「グリーン購入法」と個別物品のリサイクル法として、上に述べた恥去(容諾包装、家電、建設、食品、自動車)が存在している。

我が田では、[循環型社会彫成推進基本法]を含むリサイクル関連6法が成立した訊000年を、『循環型社会元年』と粒置付けている。そこでは、いわゆる「3

R」(RcdLtc:削減, Reuse:再使用, Recycle:再資源化)の実行が謳われ、推進された。

一方、ゼロエミッションの考え方の下で、リサイクルを一層推進していくために、1997年から経席省下導による、エコタウンプロジェクトが始まり、全国20地域が指定されて青銅貼業の育成強化を中心とする、音源循環型産党クラスタの形成が行政主導で耕進されている。

上のような意味では、日本はすでに循環見社会の時代に人ったといえよう。

## 2.2.2 現行の循環型社会の限界と問題点

しかしながら、他ガで、現行のリサイクルの方式では、動脈産業、静脈齊梁ともにエネルギー源の大半は依然として円生不能な化石燃料であり、地球環境問題、特に地詠湯玩化の齒1.1めがかかれないと指摘されている(武田, 2000)。すなわち、現行のリサイクルは、物質中心であり、エネルギーはそのリサイクルの輪に入っていないのである。

現11り) 盾環刑社会のままで行けば、主要なエネルギー源は、依然として再生不能な化石燃料が中心であり、人氣中の温暖化ガスの濃度はますます高くなることである。したがって、今棋紀末には、異常気象筈により、人類の生存の危機さえ危ぶまれるとのIPCCの研究者の警告がある。

では、問題のエネルギーを循環の輪に入れるということは、どういうことか。それはとりもなおさず、現在、エネルギー源の太宗を占める化石燃料に代えて、再生可能エネルギー諒を中心に利用することである。再生可能エネルギーとしては、自然エネルギー[太陽光、風]、水力、海洋、地熱笠)やバイオマスエネルギーがあるか、自然エネルギーだけでは、出カパワーは限界があり、やはり、長期的には、広くバイオマスの積極的な利活用が必要であろう。再生可能エネルギーが人間社会のエネルギー源の太宗を占めるようになったとき、初めて人姐1ま、持続可能な社会を実現することかできるのである。

## 2.2.3 経済社会システムのシフト

一エ集化社会→前期循環刑社会→後期術閑刑社会一

以上のような考えを路まえて、次のような循環刑社会の変遷シナリオを再度描いてみよう。なお、詳細については、拙著(野上, 2001)の中で心へているのでそれを参照していただくことにして、ここでは、紙

数の関係もあり、そのエッセンスを述べるに留める。

まず、20世紀の工業化社会では、再生不能化石燃料主体のエネルギーを利用した工業技術（ハイテクノロジー）が主体的に支える社会であった。これを20世紀型ハイテク社会と呼ぶことにする。

21世紀初頭の現在は、既存技術の改善・効率化や省エネ・省資源化による生活様式への変革、そして自然エネルギーを利用した工業技術（ローテクノロジー）や、ローカル技術が主体的に支える循環型社会に移行しつつあることは上でも触れた。しかしながら、現行の方式には地球環境保全の観点から持続可能性に関して致命的な限界があることについても言及した。

繰り返すが、究極の持続可能な社会は、エネルギーの太宗を再生可能エネルギーが占めるようになったときであり、そのためには、ローテクノロジーの拡大・浸透およびバイオマスエネルギーを利用した生物系技術（エコテクノロジー）が主体的に支える社会である。したがって、現在の循環型社会は、将来の究極的な持続可能社会への移行のための過渡期の役割を果たすものと考えることができる。そこで、この現行の社会を、改良ハイテク+ローテク社会、すなわち、前期循環型社会と呼ぶことにする。

さらに、将来、実現せねばならない究極の、持続的に発展可能な経済社会を、ローテク+エコテク社会、すなわち、後期循環型社会と呼ぶことにしているのである。

いずれにしても、上記のような社会の変遷を考えたとき、人類にとって、今後、再生可能エネルギーのさらなる取り組み、特に、バイオマスの一層の利活用の推進が不可欠であることは論を待たない。我が国におけるバイオマスの利活用（本研究では特に食品廃棄物と家庭生ごみに焦点を当てている）に関する現状および今後の取り組み課題等については、次章で詳しく述べよう。

### 3. 食品廃棄物と家庭生ごみバイオマス推進序説

#### 3.1 バイオマス・ニッポン総合戦略の概要

2002年12月に閣議決定された「バイオマス・ニッポン総合戦略」は、以下のような深刻な社会問題としての環境問題に対処するために策定されたものである。

すなわち、現代産業社会において大量生産、大量消費により地球温暖化、自然環境破壊の深刻化、さらには、化石資源の枯渇危機等の人類が直面している問題

に対して、その解決のため、またはその解決糸口として、バイオマスの利活用、すなわち「生物資源（bio）の量（mass）」の有効利用が喫緊の課題となっているからである。

「総合戦略」では次のように警鐘をならした。「私たち人類は、古来より、地球に降り注ぐ太陽のエネルギーを使って生物により生産される資源であるバイオマスを食料・木材として、更にはエネルギーや製品として利用することにより、生活を営んできた。しかしながら、経済的な豊かさと便利さを手に入れ、発展する過程において、その生活基盤の多くを枯渇が予想される石炭や石油などの化石資源に依存するようになってきた。これまでの大量生産、大量消費、大量廃棄の社会システムは、自然の浄化能力を超え、地球温暖化、廃棄物、有害物質等の様々な環境問題を深刻化させている」（農林水産省、2006）。これらの問題を解決するため人間の生き方、すなわち生活様式を「部分的」に変える必要がある。

この「部分的」とは、人間のこれまで物質依存型の生き方をすべて変えるのは非現実的であるため、変えることが可能なところを、できるだけ自然に近い「循環型社会」に変えていくことである。すなわち①何よりもごみを出さないこと、②出してしまったごみはできるだけ資源化として使うこと、③どうしても使えないごみは「きちんと処分する」ことである（環境庁、2006）。いわゆる3Rの精神にしたがって、「バイオマス・ニッポン総合戦略」が策定されたのである。

その後、2005年2月16日に京都議定書が発効し、我が国の温室ガス排出削減目標達成のためには、

- ①輸送用燃料の導入など大幅なバイオマスエネルギー導入が必要であること、
- ②未利用バイオマス（林地残材、農作物非食用部）の利用を促進することが必要であること、
- ③バイオマスの取り組みが2005年にはじまり、目標達成のためには加速化が必要であること（新井、2006）、

等の理由により「バイオマス・日本総合戦略」の見直しが行われ、2006年3月に「改正バイオマス・日本総合戦略」が閣議決定され、公表された。

#### 3.2 バイオマス・ニッポン総合戦略の改正ポイント

今回、2006年3月31日に閣議決定されたバイオマス・ニッポン総合戦略の改正ポイントは要約すると次のとおりである（新井、2006）。

### 3.2.1 新たなバイオマス・ニッポン総合戦略の概要

- (1) 2030頃を見据えた「バイオマス・ニッポン」の姿の提示
- (2) バイオマスの利活用についての国民の理解の増進
- (3) バイオマス由来輸送用燃料の導入
- (4) バイオマスタウン構築の本格化
- (5) バイオマス利活技術の開発
- (6) バイオマス製品・エネルギーの利用の増進
- (7) アジア諸国等海外との連携

以上の項目の中で、注目すべきは、バイオマス由来の輸送用燃料の導入推進であり、バイオマスタウン制度の導入による、地方自治体へのバイオマス利活用の促進、その他である。以下にそれらについて説明する。

### 3.2.2 バイオマス輸送用燃料の利用の促進

- (1) 国が導入スケジュールを示し、利用に必要な環境を整備
  - ① 利用設備導入に係る支援
  - ② 利用状況等を踏まえ、海外諸国の動向も参考しつつ、多様な手法の検討
- (2) 特に、国産バイオマス輸送用燃料の利用促進
  - ① 関係省庁連携による利用案例の創出
  - ② 原料農産物等の安価な調達手法の導入や関係者の協力体制の整備
  - ③ 低コスト高効率な生産技術の開発（高バイオマス量農作物、木質からのエタノールなど）

### 3.2.3 未利用バイオマス活用等によるバイオマスタウン構築の加速化

産業経済省が主管するエコタウン制度は1997年に始まったが、農林水産省が主管して新たに、バイオマスタウン制度の導入を図っている。九州では、近隣の日田市がバイオマスタウンとして指定されている。

バイオマス指定の条件としては、以下のような特色を有することが求められている。

すなわち、

- (1) 農作物非食用部、林地残材といった未使用バイオマス等の利活用モデルを実証試験など行いながら構築
- (2) 地域の取組をコーディネートする人材の育成
- (3) バイオマスによる電力の需要創出、地域の熱需要にあった低コスト、効率的なバイオマス熱利

用システムの導入

- (4) バイオマス製品の需要の拡大を促進するため、他の製品と識別するバイオマスマークの導入、等。

### 3.2.4 その他

人材支援、技術協力、京都メカニズム等による技術移転を進める等、アジア諸国が進めようとしているバイオマスエネルギー導入の取組への関与である。

## 3.3 日本のバイオマスの現状

### 3.3.1 廃棄物と食品廃棄物

日本の家畜排泄物については、家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律が2004年に本格施行されたこと等により、年間発生量約8,900万トンのうち、約90%が堆肥などの肥料として利用されている。食品廃棄物については、約2,200万トン発生していると推計されるが、食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律が2001年に施行されたこと等により、肥料や飼料等に再生利用されているものは同法施行時の約10%から約20%に向上した。しかしながら、残りの約80%は焼却・埋め立て処理されているものと推計される。また、紙の消費量は約3,600万トンで、そのうち半分以上が古紙として回収される等リサイクルされている。残りの約1,600万トンの大半がごみ焼却施設で焼却され、焼却施設の約7割では余熱利用されている。さらに、製紙工場においてパルプ生産段階で生じる廃液である黒液が年間約1,400万トン（乾燥重量）発生し、エネルギー（主に直接燃焼）として利用されている。下水汚泥については、年間発生量7,500万トン（濃縮汚泥ベース）のうち、約36%が埋め立て、残り約64%が建設資材や堆肥として利用されており、再生利用されている割合は着実に増加している。また、農業集落排水汚泥の一部が堆肥として利用されているほかは、し尿汚泥については年間発生量約2,900万トンのうち、大半が焼却・埋め立てされている。木質系廃材・未利用材については、製材工場等残材（年間発生量約500万トン）はほぼエネルギーや肥料として再生利用されているが、間伐材・被害木を含む林地残材（年間発生量約370万トン）については、わずかに紙製品等の原材料として利用がある程度で、ほとんど利用されていない。また、今後発生量の増加が見込まれる建設発生木材（現時点での年間発生量約460万トン）の利用割合は、建設工事に係る資材の再

資源化等に関する法律が2002年に完全施行されたこと等により、約40%から約60%に大幅に向上している。建設発生木材は製紙原料、ボード原料、家畜敷料等やエネルギー（主に直接燃焼）に利用されている。稲わら、もみ殻等の農作物非食用部については、年間発生量約1,300万トンのうち、約30%が堆肥、飼料、畜舎敷料等として利用されているが、発生する稲わらのうち約70%が農地にすき込まれるにすぎないなど、大半が低利用にとどまっている（農林水産省、2006）。

### 3.3.2 家庭生ごみの利活用

全国のごみ総排出量について、平成14年度におけるごみの排出量は5,161万トン（東京ドーム約139杯分、1人1日当たりのごみ排出量は1,111グラムであり、前年度に比べ減少している（図3-1））。

しかしながら、家庭ごみのなか、もう一つ未利用資源がある。それは本研究が主張する家庭生ごみという未利用資源である。2002年度には、ごみの排出量を排出形態別でみると、生活系ごみ排出量の3,453万トン、事業系ごみが1,708万トンであり、生活系ごみが

約67%を占める。この生活系ごみの中、生ごみの部分は50%で推計すると、約1,700万トンは生ごみである（環境省、2005）。

### 3.3.3 食品廃棄物と家庭生ごみ利活用の推進と技術的アプローチの限界

前述したように、現在食品廃棄物2,200万トンの利用率は約20%であり、残りの80%約1,700万トンと家庭生ごみ約1,700万トンは焼却と埋め立てで処理されている。ドイツの代表的地球環境科学者エルンスト・U. フォン・ワイツゼッカー（Ernst Ulrich von Weizsäcker）が廃棄物焼却に対して次のようにいう。ごみ「焼却技術は目覚ましい進歩をとげ、現代技術を使えばほとんど無害化できるまでになった。しかし、焼却を廃棄物処理の一時的解決策以上のものと見なすべきではない。環境保護グループが、焼却が浪費的生活様式をつづけるのに都合のよい言い逃れとして悪用されがちなところではいつも、それに反対しているのはまったく当然のことである」（エルンスト・U. フォン・ワイツゼッカー著、宮本他監訳、2000）。

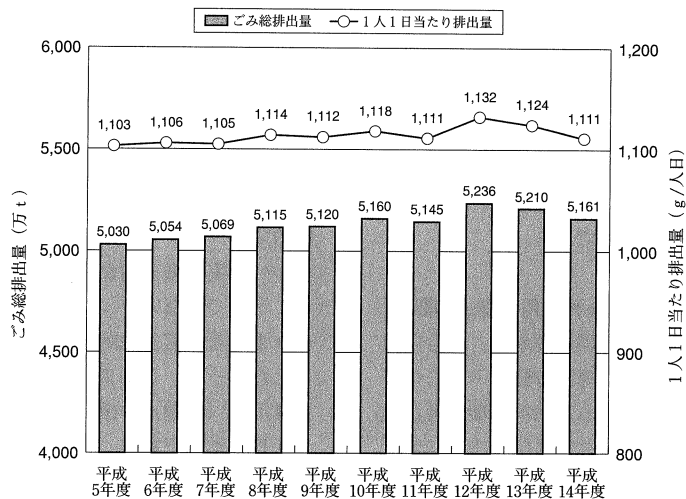


図3-1 ごみ排出量の推移

注1：「ごみ排出量」＝「収集ごみ量＋直接搬入ごみ量＋自家処理量」である。

廃棄物処理法に基づく「廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針」における一般廃棄物の排出量は、「ごみ排出量」から「自家処理量」を差し引き、資源ごみの「集団回収量」を加算したものと定義しており、この定義による2002年度の排出量は、5,420万トンである。

注2：ごみの比重を0.3t/m<sup>3</sup>として算出。（東京ドーム地上部の容積：1,240,000m<sup>3</sup>）

出所：環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課：一般廃棄物の排出及び処理状況（2002年度実績）について、2005年。



つまり、廃棄物焼却は人間の浪費的な生活様式から出てきた「証拠」を焼却するという「証拠隠滅」の行為であり、その中の資源化できるものまで焼却するのが熱力学のエネルギー保存法則に反して物質の再配列可能性が低減しエントロピーが増大してしまう（A. ドブソン編著、松尾他訳、1999）。それに対してバイオマスは自然の力に近い技術で物質の再配列スピードを早くすることができる。それを実現するためバイオマスの技術開発が求められている。

そこで技術的には古くからメタン発酵、バイオエタノール発酵、アセトン・ブタノール発酵、バイオディーゼル燃料などの技術があるが、その技術が大学、企業などの研究室中に止まるかまたは普及されていない状態にある。現代人の生活様式に練り込まれていないゆえに、最大の浪費ともいえる。その原因については、食品廃棄物と家庭生ごみの利活用は大勢の人間自身の行動に依存するものであるため、その大勢の人間の文化的涵養、社会的慣習、家庭の陶冶などによって環境意識、素質、社会責任感が行動に反映するから、非常に分散的、ランダムで、非秩序的になりがちなためである。

それゆえに、それらの技術の普及するさい、バイオマス利活用における社会的合意形成ができるまで非常に時間が費やすのが現状である。研究者達も遠ざかる難問である。本研究はあえてこの難問に挑戦し、食品廃棄物と家庭生ごみのバイオマス有効利用を推進するため社会科学の視点から新たな循環型社会におけるバイオマスモデルを探求するものである。

### 3.4 食品廃棄物と家庭生ごみ利活用推進上の課題

地球温暖化や廃棄物処理等の環境問題は、複合的な社会問題であるから、限られた専門分野のみからのアプローチでは、解決は困難である。持続可能な経済社会を実現させるためには、人文社会科学を中心に学際研究による複合化（行政、NPO、経済性評価、人間心理、社会文化など）を目指さなければならない。本研究はかなり広範な領域にわたるテーマであるが、それは環境問題解決のためには不可避の難問であり、複合化を目指した形での研究展開がポイントである。モデル地域に即した循環型社会を確立するための複合的な環境ガバナンスの研究（国外を含む地域循環型社会システムのあり方）は、学術的にも極めてユニークである。

本節では、以下に食品廃棄物および家庭生ごみを中

心としたバイオマス利活用の推進上の課題について、究極の持続可能な社会の実現のためにも、現代社会における7つの課題について論考していく。

#### 3.4.1 バイオマス戦略成功の鍵—「地産地消」

「地産地消」は原始的な自給自足生活様式と誤解されがちである。この地産地消は豊かな生活様式を前提とするものである。

「ある人が街に出かけて天然資源の消費を減らす新しい豊かさのモデルの必要を説いていると想像してみよう。その人は嘲笑で迎えられるに違いない。だってわれわれはもう豊かだと人々がつぶやくのが聞こえる。そして、そういつている間にもどんどん豊かに、快適な生活をおくっている。少なくともわれわれの周囲の幸せな人々はそうであろう。しかもわれわれには、現在すでに、環境法規や膨大な許認可手続き規定が存在する。それにもかかわらず、なぜこれ以上、天然資源の消費を減らす新しい豊かさが必要なのか。自制しろ、などというお説教はやめてほしい。このように目の前のぬるま湯に浸かっている人々はいうであろう。

しかし、現にあらゆる環境保護の体制がとられていても、経済や行政機関内で、また消費者によってなされる事実上の決定は、ことごとく環境や天然資源の搾取と消費の増大を招いているのが現実である。環境保全への表向きの信念は十分だが、われわれは依然としてこの世紀の原動力である経済にしっかりとらわれているのである。新しい豊かさのモデル、すなわち永続的でエコロジ的に持続可能な生活様式の必要性は今日の現実に向って対立するものであるが、避けることはできない」（エルンスト・U. フォン・ワイツゼッカー著、宮本他訳、2000）。

したがって、これまでの経済中心主義で大量生産・大量消費（浪費）の生活様式に向って対立する理念が地産地消である。これは循環型社会構築の鍵と考える。われわれはこれまでの豊かな生活様式を維持するため大量生産・大量消費がどうしても必要であった。

しかしながら、他方では、この生活様式から出てきた通常「ごみ」と称する「副産物」をわれわれの周りでその物質の再配列をしてエネルギー（メタンガス等の地産地消）に転換する義務がある。そしてエネルギーの転換後の物質は土（肥料の地産地消＝地域の有機農業）に返させて自然の力で再配列し、農産物（地産地消）に転換するのである。このような循環を実現するためには地産地消の生活様式が不可欠である。

### 3.4.2 バイオマス戦略成功の要件—リーダーの役割と環境マニフェスト

食品廃棄物と家庭生ごみ利活用の推進は、国の政治、立法、政策、地域自治体の行政、NGO/NPO、企業、従業員、地域住民などの利害関係者をはじめ、それらの組織のリーダーの素質と涵養、環境意識にも左右される。利害関係者の間の合意形成があればこそ、はじめて推進できるのである。

公共公益事業は公共公益機関が主導権をとるべきである。環境の先進県である三重県では当時北川知事が行政をリードして環境推進の主導権を握り、3億円予算を拠出し3年間で環境保全活動を支援し推進した。日田市のバイオマス施設の導入も日田市の市長が環境先進国のドイツを訪問し、帰ってから環境保全の主導権をとってバイオマス事業を推進したなど、環境保全事業の推進はリーダーの役割が大きい。リーダーの意志決定と強靱なリーダーシップが決め手となっている。

従来、大量生産、大量消費、大量廃棄という工業化社会の仕組みは、市場経済原理に基づいて、環境保全コストを外部不経済として市場経済システムの枠外においたことから環境保全が損なわれたのであった。経済学的には環境保全コストを「外部費用」として市場経済取引の枠外におくのではなく、環境費用を「内部化する」ことによって、経済社会制度を再構築せねばならない。循環型社会システムは、その有力なシステムであると考えられている。

循環型社会とその社会の制度的形成においては、予算（資金）が必要であるが、その内部化のための予算措置に関していえば、国や地方自治体の予算審議は直接的には国会議員、都道府県議会議員、市町村議会議員であるため、彼らの責任は重大である。その次に予算を実行する官公庁の職員にも責任があるといえる。NPOと住民は議員の選出と予算を要求する権限と提案する権限があるが、そのバイオマス事業を促進する意識があっても、その行動は圧力にすぎず結局実現までに時間がかかる。もし、地球環境危機がすでに目の前にきているとしたら、もし、食品廃棄物や生ごみの再資源化あるいは積極的な利活用をしなければ、深刻な地球資源の枯渇化に直面するとすれば、もし………われわれの提案が地球の環境保全に役に立つならば、いますぐでも行動しなければならない。リーダーはこのような環境責任をもち、自分のマニフェストに書き込んで実行すべきである。

### 3.4.3 法律の有効性と環境ガバナンスの確立

バイオマス事業の推進は制度化すべきかまたは自主的取組に任せてよいのかという問題がある。本研究では、バイオマス先進事例（バイオマス情報ヘッドクォーター、2006）を分析した結果、約133件の中、事業系食品廃棄物を原料とする事例は、68件であり全体の約51%に占め、家庭生ごみと事業系食品廃棄物と混合するバイオマス事例は、19件全体の14%に占め、家庭生ごみのみを原料とする事例はわずか1件のみである。残りはその他の非食品廃棄物処理施設が約58件であり、全体の約43%に占めている。この分析でわかるのは、2002年の食品リサイクル法の実施につれて事業系食品廃棄物の処理は法定化され、利活用率は当時10%から現在の20%に上昇した。制度的規制が有効であることが証明されている。

そこで、次は家庭生ごみの分別収集及びその後バイオマス施設まで運搬する社会システムの形成が課題となってくる。この問題を解決するには、国が「家庭生ごみ分別収集法」を制定する必要があるかどうかが問われる。しかし、地方自治体がその地域の特性に配慮して、事業系食品廃棄物と家庭生ごみ分別収集に条例を制定し「地産地消」の原則に基づいて、地域でそれを資源としてエネルギーや堆肥などに変換し、さらに、そのバイオマスエネルギーを、エネルギーシステムに取り入れて、その地域で消費する（エネルギーと有機肥料としての農業）ことができれば、それで1つの解決策になる。

結果的に廃棄物を資源として循環的に利用し、CO<sub>2</sub>の削減、地球温暖化防止、等の環境保全に役立てるように、処分・分類・廃棄と分別機械の創出が必要である。

しかしながら、法的手段によって全てが解決するとは思われない。あくまでも、地域住民、NPO、企業、行政による協働と連携によって、地域循環型社会の形成が可能であり、そのためには地域環境保全活動を推進する活動家達の合意形成に委ねるべきであり、各地域における環境ガバナンスの確立が何よりも急務といえよう。

### 3.4.4 経済性評価と非営利事業の矛盾

環境破壊は産業革命以降の市場経済原理主義、競争原理、弱肉強食によるものともいえよう。第2章でも述べたが、新古典派経済学における市場経済の原理は、環境保全には役に立たない仮説である。つまり、非市

場経済的原理が必要である。地球資源は限界があるため、経済成長も限界があるはず、現在のような市場経済の枠組みの中で、ある程度の経済性評価（公共事業の持続的黑字経営、雇用の創出、コストの削減など）が必要ではあるが、もっとも重要なのは人類の存続に関わる環境問題であれば、経済性がなくても赤字でもやらなければならないという非営利（公益経営）の発想が必要である。すなわちその赤字を埋める財源創出の制度が必要である。

自由競争の原理は、えてして、短期的、近視眼的な利潤の追求に行動しがちである。自分の国だけよければよい、自分の会社だけよければよい、自分だけよければよい、あるいは、自分が生きている間だけよければよい、という現世利益主義が問題である。しかし環境問題は現世だけの問題ではない。また一国だけ、一企業だけ、一個人だけの問題でもない。これは地球全体の問題である。単なる経済的な効率の良し悪しでやるかやらないかを決める問題ではなく、公共予算を加味した経済性分析が必要である。

自由競争の経済成長による歯車が止まらない。しかし永遠の成長はあり得ない。いずれ限界がくる。「利得はないからやらない、利得があればやる」という現世利益主義は地球環境破壊のシナリオにはまるだけである。新たな経済「モデルとは変化しない処方箋のようなものではなく、むしろプロセスである。現在の浪費的生活様式から経済的、文化的に変動していく歴史的プロセスなのである」（エルンスト・U.フォン・ワイツェッカー著、宮本他監訳、2000）。

資源は枯渇するのではなく使い方の問題である。金はないわけではなく使い方の問題である。日本のごみ事業処理費は2002年度には国民一人あたり年18,800円で年間総額約2兆4,000億円（環境省、2005）にも上る。そのお金の流れ方、すなわち使い方を変えれば、ごみは資源にもなる。

### 3.4.5 企業の社会的責任

企業の食品廃棄物の利活率はまだ20%にしか達していない。利用率は3年間10%上昇したが、食品リサイクル法の制定にもかかわらず、先進国の日本にとってスピードはやや遅い。近年、企業の社会的責任（CSR：Corporate Social Responsibility）という問題が盛んに問われている。企業は、食品廃棄物に関する処理は技術開発及び新規プロジェクトの投資が必要で、これも「地産池消」の原則に基づいてできるだけ企業

が外部に廃棄物を出さずに資源としてエネルギーなどに転換し、企業内のエネルギー消費に賄うのである。この場合、企業は、地域住民に利益還元する責任がある。それは能力のある企業が地域自治体と連携しこれまで近隣住民、町村、組合などから出たバイオマス資源の流れを積極的に引き受けて企業がバイオマス資源としてごみ処理と資源再利用の両方をもって社会貢献をする。企業が営利を目的として利益を最大にする従来の市場経済原理に基づいて発展ではなく、持続可能な発展、すなわち地域自治体、住民などと共存する発展戦略に転換しなければならない。それは単なる ISO 14001国際規格の取得や ISO9000国際規格の取得、年度環境報告書の公開した程度の社会貢献だけではなく、実際に環境保全という社会責任を有することを自覚し地域自治体、住民、消費者のために、食品廃棄物をごみとしての意識を変え、バイオマスの資源として利用する実際の行動が必要である。

### 3.4.6 利害関係者の合意形成におけるゲーム理論の研究

上述したように、環境保全活動は人間がなすべき善良な活動だと広く認識されている。しかしながら、個々の具体的な事例の場合、各環境保全主体（行政、企業、NPO、住民等の利害関係者）がそれぞれの損得の立場に立って、環境協力における合意形成に向かうのである。

環境協力における合意形成は一種の損得を協議するゲームでもある。すなわち人間行動による「交渉の理論と協力ゲーム」（鈴木、1999）理論の研究が不可欠である。バイオマス利活用を促進させる様々な協議会は、企業、行政、NPO、大学、住民などそれぞれの代表者が参加する場合、そのプロセスは一定のパターンがある。1976年ウィルキンソン（Wilkinson）は市民参加に関する、3つの機能上のカテゴリーを示している。すなわち、「教育—情報、展望—反応、そして相互作用—対話」（E.H.ズービ著、浅井監訳、2002）である。それはそもそも行政から市民を賛成させるためのプロセスであった。しかし、現在では逆のプロセス、すなわち協議会が環境保全活動を推進するため市民が行政にプロジェクトを賛成させるプロセス、またはその他の多方面からのプロセスがある。

その協議会の機能上のカテゴリーはいくつか設定できる。すなわち環境意識の向上一情報共有、展望—反応、相互作用—対話、協働—共存などのカテゴリーが

必要である。特定の環境保全プロジェクトの政策決定は、様々な要因に影響を受ける。その中に政治要因、経済要因、文化要因、歴史要因などがある。下から上への働きかけと上から下への働きかけなど様々である。その意味で環境保全活動の合意形成はまさしく政治活動でもある。

営利を前提とする企業、環境保全を推進する行政、献身的な環境 NPO、大学の環境専門家、そして地域住民などは、それぞれの利害関係の立場から、共同の環境保全活動がどうすべきかを合意形成する。協働と連携（コラボレーションとパートナーシップ）意識が高まるべき、つまり地球環境に対する人間の「運命共同体」である。このように、実際に人間行動と意志決定のプロセスもパターンがあると思われる。このような行動パターンの解明はこれからバイオマス戦略の促進にあたっては不可欠である。

しかし、ゲーム理論の前提は自己利益を最大にするため限界がある。ゲームプレイヤーの各方面が自己利得を最大にするため、性悪説にたった論理でもある。または環境保全問題の場合、ゲームプレイヤーの各方面にとって最適選択であるが、利得を考えるとどこか、自己犠牲にしても環境をよくするという逆説も必要である。そういった自己犠牲の献身的な利他主義は実際の社会の中では存在しているが、その学術的な研究では明らかにされていない。また、ナッシュ均衡（青木・奥野，1996）は、現在のゲーム理論を支えるもっとも重要な概念のひとつである。短期間同時進行の交渉ゲームでは、均衡解を絞り込むためには、「ナッシュの交渉解」を使う必要がある。環境問題の合意形成は、協力という前提があるから男女の争いゲーム（鈴木，1999）が典型的で、これは古くて新しい課題である。また、環境問題の解決はこれまでのゲーム理論では明らかに説明できないところが多い。進化したゲーム理論ともいえる。これも本研究の課題の一つである。

#### 3.4.7 非営利組織と行政の協働（パートナーシップ）

環境保全において市民と住民等による非営利組織の役割が大きい。それはすでに証明されている。1986年6月に設立した横浜ごみを考える連絡会はそれである。この会では最初取り組んだのが横浜市に対するごみ分別回収の要望であったが、その後横浜市リサイクル条例の制定に際して、4万4,000人の署名を集め横浜市の条例制定に多大な影響をあたえた（松下，2001）。また、三重県が進める環境先進県づくりのさい、数百

の NPO 団体が誕生し、活動したことによって、瞬く間に、三重県は環境先進県となった（李，2003）。地域自治体で分散型バイオマス事業の推進も NPO 等の非営利組織の存在が不可欠である。また、仮に正式に非営利組織として登録されなくても、環境保全のために地域住民が自ら組織して自主的なフォーマル組織の存在も重要である。これらの組織では、地域の実際環境保全問題を議論し、そして環境保全活動を実施しながらその経験をまとめ、行政や企業に対する要望や提案活動など、バイオマス戦略の実現にとってもなくてはならない存在である。一個人、非営利組織などが国、または地域を動かす事例はめずらしいことではない。非営利組織と行政とのパートナーシップ意識が重要であり、まさに、環境ガバナンスシステムの確立が、バイオマス戦略プロジェクトの成功の鍵となるのである。

#### 3.5 循環型社会構築におけるバイオマスによる省エネモデルの構想

本研究は「新しい持続可能な豊かさのモデルを追求することは、牧歌的で理想主義的な夢想ではなく、われわれ自身を災厄からまもる絶対的に重大な手段なのである」（エルンスト・U. フォン・ワイツェッカー，宮本他監訳，2000）。と考える。既存の生活様式は災厄と認識があれば、それを変える必要がある。本研究は、食品廃棄物と家庭生ごみという課題に対して埋め立てと焼却のごみ処理から、エネルギーへの転換と堆肥として土に戻すという自然に近い物質の循環に変えるべきと主張する。そのキーワードはゼロエミッションと地産地消である。

これまでの調査によると、家庭生ごみの処理について、各都道府県、市町村では、それぞれの補助金などで生ごみの処理に取り組みがあるが、しかし各家庭が戸惑っているのは生ごみを堆肥化してからの出口が問題である。戸建ての住民は庭の土に埋め立てて自然に返すという方法で処理するが、マンションの場合、庭がないため室内とバルコニーなどの狭いところで堆肥化をするのが、臭い、虫などの影響で持続的に維持するのが難しい。それゆえに一方、循環型社会システムの構築を主張しながら、他方では、できた堆肥の出口がなく「循環」が止まっている状態にある。その上、地域内の食品業者のバイオマス未利用資源はまだ80%もある。

バイオマス戦略成功の鍵は地産地消を基本に、多元的・複合的な「小規模分散型」バイオマス新技術の開

発とその技術を普及する環境保全活動の推進が不可欠である。小規模分散型バイオマス施設とは、地域自治体、市町村、企業、農協、マンション組合等という環境保全活動組織（バイオマスタウン）が設置するバイオマス施設をいう。多元的・複合的とは、多種多様な形で、各々の環境保全活動組織が自主的に地域の社会・慣習に適合する組み合わせ（連携）で組織した複合的な未利用自然エネルギーの創出施設という。例えば食品廃棄物企業が自社の廃棄物を中心に周辺自治体、住民などから出た生ごみをバイオマス資源としてエネルギーと肥料に転換する施設である。またはマンション組合を中心に家庭生ごみなどの未利用自然エネルギーを使用可能かエネルギーに転換してマンションのエネルギー消費に当てる。または農協を中心に農家から出たサトウキビや麦わらや稲わらなどの農作物非食用部をバイオマス原料として農家の家庭生ごみとあわせてエネルギーに転換する施設である、等々。つまり地域の特徴に適し自由に連携で形成した複合的な環境保全組織で、協働でバイオマス戦略を推進するのである。

このようにバイオマスエネルギーと未利用自然エネルギー、すなわち建物単位または地域単位の施設に、自然エネルギーとしての太陽エネルギー・風力エネルギーにバイオマスエネルギーを加えて、自然循環型省エネマンションと戸建ての設計及び建築が必要である。1997年3月竣工した北海道大学ローエネルギーハウスは先行研究の好例（田中・田中、2002）である。本研究が提案したいのは、このような戸建てだけのローエネルギーハウスではなく、多様な地域別、村別、町別、組合別の小規模分散型、複合的な自然エネルギーとバイオマスエネルギーの総合利用システムの構築である。そしてそれを実現するためにゼロエミッションの生活様式に適合する技術開発と人間がどのように協働しそして合意形成をするパターンの二つが研究されなければならない。本研究の目的は後者を明らかにすることである。

#### 4. 地域における家庭生ごみ再資源化の試み

##### 4.1 循環資源のリサイクルの現状

2.2.1で述べたように、循環型社会の形成を推進していくなかで、個別の物品に対する分別収集や再資源化に関するいくつかの法律が施行されている。

こうした法律のもとで、廃棄物の再利用が進められてきている（表4-1）。これをみると、ガラスびん

（ワンウェイびん）については、これを砕いたカレットを新しくつくるびんの原料としており、このカレット利用率は、90.3%となっている。また、ガラスびんを分別収集している市町村数は、全体の92%程度を占める。

スチール缶については、98.8%にのぼる市町村において分別収集されており、鉄スクラップとして再資源化されている（再資源化率は87.5%）。アルミ缶もスチール缶と同様に全国の市町村のほとんどにおいて分別収集が実施されている（98.5%）。また、再資源化の割合は81.1%である。

古紙の回収率は66.9%となっており、ガラスびんや缶などに比べるとその割合が低い。また、そのことで再資源化率も60.4%にとどまっている。古紙のなかには回収不能なものや長期保存されるものがあり、回収率には一定の限界がある。しかし、古紙の再資源化の上昇率は、アルミ缶のそれよりも高くなってきている。

表4-1 循環資源のリサイクルの現状

循環資源	再生利用率	分別収集 実施市町村
ガラスびん	90.3%	92.0%
スチール缶	87.5%	98.8%
アルミ缶	81.8%	98.5%
紙	60.4%	64.4%
食品廃棄物(家庭系)	1.8%	—
食品廃棄物(事業系)	24.2%	—
食品廃棄物(産業廃棄物)	73.0%	—

出所：2005年版循環型社会白書より作成

こうしたなかで、食品廃棄物の再資源化についてみると、家庭から排出される食品廃棄物（家庭生ごみ）は、そのほとんどが焼却・埋め立て処分されており（98.2%）、再資源化されているものはわずかに1.8%にすぎない。これに対して、食品製造業から排出される食品廃棄物（産業廃棄物）の再資源化率は古紙のそれを上回っている（73.0%）。これは食品製造の過程から排出されるものは、その組成が一定であり、再資源化をしやすくしていることによるとされる。

以上のことから、家庭生ごみの再資源化率は、他の循環資源のそれに比べてはるかに低いことがわかる。こうした現状のなかで、これからの循環社会について考えるときに、ほとんど手つかずの状態にある家庭生ごみの再資源化は、必要不可欠なものであるといえる。

#### 4.2 環境問題における社会的ジレンマ

公共の施設や空間のなかで、びんやカン、ペットボトルをそれぞれの回収ボックスに分別して廃棄する行動は、今日ではよく見られる。しかし、それぞれの容器を水洗いしてから廃棄することや、ペットボトルのキャップや包装ラベルまで分別して廃棄している行動を、ほとんど観察することはできない。分別行動は、循環資源をリサイクルするために行われるものであり、それを効果的に行うためには、容器を洗ったり、循環資源以外の異質物を取り除いたりすることが必要である。

分別行動を徹底するということはこのようなことであるが、環境問題に関心が高い場合であっても、キャップをとることが面倒に感じたり、キャップと容器を分別することの必要性を認識していなかったりしたときには、こうした環境に配慮した行動がなされにくい。

また、日常生活のなかでは、たとえば、「洗顔、入浴、食器洗いなどの時、水やお湯はこまめに止めるように心がけている」「冷房や暖房の温度は控えめにしている」「照明は、こまめに消している」などの行動は、比較的容易に実行されやすい。

他方、「買い物には、かごや袋を持参するなど、店のビニール袋はあまりもらわないように心がけている」「少し値段が高くても、再生紙やリサイクル品を買うようにしている」「古着は作り直したり、雑巾などにしたりしている」といった行動は、どちらかといえば容易に実行されるものとはいにくい（仁科，2005）。

これらのことは、ある行動に対して時間的、労力的なコスト（犠牲や損失）が低い、あるいは低いと感じる場合には、その行動は促進されやすいが、これらのコストが高かったり、高いように感じたりする場合には、その行動が抑制されることを示している。

すべての人が、そうした環境に配慮した行動をとることが望ましいものであると認知していても、そのことでコストが発生すれば、個人にとっては環境に配慮した行動をとらないほうが有利である。ペットボトルとアルミ缶を分別して廃棄することは、望ましいものであるが、容器を水洗いして廃棄することのリスク（時間がかかることの犠牲や損失によって発生する不利益の可能性）がともなえば、個人にとってはそうした行動をとらないで分別したほうが、手間が省けて得である。

しかし、すべての人が個人的に有利な行動をとった

場合は、分別収集された廃棄物の再資源化ができなかったり、それに時間がかかったり、再資源化物の質を高めることができなかったりすることにつながる。すべての人がきちっと分別行動をとっていれば、こうしたことはないはずである。したがって、すべての人が環境に配慮した行動をとらない場合は、すべての人が環境に配慮した行動をとった場合よりも悪い結果をもたらす。ここに、環境問題における社会的ジレンマの状況を認めることができる。

社会的ジレンマの状況にある場合、これを解決するにはいくつかの方法が考えられている。利用度の高い公共空間において、ポイ捨て禁止条例を定めている自治体がある。そのなかには、条例に違反した場合の罰則として、罰金を科しているものもある。このことで社会的ジレンマを解決しようとしているわけであるが、ポイ捨てが見つからなければいいと考えている人や、仮にポイ捨てが見つかって罰金を払えばいいと考える人がいれば、ポイ捨て行動を抑制することは難しい。

また、環境問題が悪化することでどのような状況になるのか、人間にとってどのような悪影響があるかななどの説明会を開いたり、学習の場をつくったりすることで社会的ジレンマを解決しようとする方法もある。これには一定の時間がかかったり、法的な強制力を持たなかったりすることで、すべての人に協力が得られるとはいえない。

しかし、環境配慮に関する態度が形成され、その態度が強化されることで、環境配慮行動に結びつけることは期待できると考える。このためには、どのようにして態度を形成していくことができるのか、また、どのように態度を強化していくことができるのかについて検討していくことが必要である。

#### 4.3 家庭生ごみ再資源化の態度

##### 4.3.1 態度の形成

態度とは、人や事物、社会問題など、ある対象に対する、一般的で持続的な、肯定的または否定的な感情であり、刺激に対する反応の先向傾向であるとされる。また、態度は感情成分、認知成分および行動成分の3成分で構成されている。

たとえば、ごみ分別の種類を増やすことに賛成の意見を持ち（感情成分）、ごみ分別の種類を増やすことは、今日の社会においては必要なものであるという信念を持ち（認知成分）、そして、ごみ分別の種類を増やす運動に参加しようと考えている場合は（行動成分）、

ごみ分別の種類を増やすことに対して、賛成の態度を形成していると考えることができる。

また、態度形成は、個人が態度対象に直接関わることで形成される場合（直接経験に基づく態度形成）と、個人が態度対象に直接関わらず、他者の行動を観察するなどして形成される場合（社会的学習に基づく態度形成）があるとされている。

一般に、態度は行動の準備状態であり、それが行動の予測につながると考えられているが、環境問題のなかには前述したように社会的ジレンマが存在し、必ずしも態度が行動につながるとはいえないとされている。直接経験によって形成された態度は、社会的学習によって形成された態度よりも強い傾向があるとされる。何らかの経験が態度の強化につながることは、環境配慮に関する態度を行動に結びつける手がかりとなりそうである。

#### 4.3.2 地域における家庭生ごみ再資源化の態度

地域住民に対する質問紙調査から、家庭生ごみ再資源化への積極的な態度と消極的な態度を分化することができた（仁科，2004）。生ごみを再資源化することに対して積極的な態度とは、「生ごみが堆肥としてリサイクルできるのであれば多少の手間がかかってもリサイクルした方がよい」と考えること、すなわち、家庭から排出される生ごみを再資源化（堆肥化）することに賛成、あるいはこれに積極的であるといえる（感情成分）。また、生ごみが堆肥としてリサイクルできることについての認知度が高く（認知成分）、生ごみを再資源化（堆肥化）することに対して積極的である（行動成分）。

他方、再資源化への消極的な態度とは、「生ごみは燃えるごみだから、燃えるごみとして処理すればよい」と考えること、すなわち、生ごみの再資源化に対して反対、あるいはこれに消極的であること（感情成分）。生ごみが堆肥としてリサイクルできることについての認知度が低く（認知成分）、生ごみを再資源化（堆肥化）することに対して消極的である（行動成分）。

生ごみを再資源化することに対して積極的な態度であっても、「自分一人ぐらい生ごみを再資源化しても、それはわずかなものであり、あまり意味がない」と考えている場合には、この積極的な態度を強化し、これを維持する必要がある。また、生ごみの再資源化に対して消極的な態度である場合には、積極的な態度への態度変容が必要である。

こうした態度変容や態度の強化、およびそれを維持することは容易にできるものではなく、時間をかけたプログラムが必要である。筆者らは、家庭生ごみの再資源化について、地域住民との実践的な活動をはじめており、その具体例をあげながら、今後の展望を示すものとする。

#### 4.4 地域住民との活動をととした家庭生ごみ再資源化への試み

##### 4.4.1 地域住民との双方向的な関わり

地域のなかには、家庭から排出される生ごみを再資源化することについて関心が高い住民がみられる。しかし、ほとんどの自治体において、家庭生ごみは燃えるごみとして処理されていることから、地域住民自らが、主体的に実践的な生ごみ再資源化活動を行うことは躊躇がみられる。

戸建て住宅居住者においては、自宅の庭を利用することで生ごみを再資源化している例もみられるが、それは個人レベルで実践されているにすぎず、地域全体で行われているものではない。とりわけ、庭をもたない集合住宅居住者においては、現実の活動はきわめて難しい。家庭生ごみの再資源化に関心の高い住民の活動を支援するためには、専門的な立場としての研究者と地域住民との双方向的な関わりが必要であると考えらる。

このことから、アクションリサーチとして研究を位置づけ、調査対象地域の住民に対して「家庭生ごみの再資源化を考える会」の結成を提案し、この会における勉強会や具体的な活動を通して、家庭生ごみの再資源化の意識を高め、地域内の住民に対して広く活動への参加を促していこうとしている。環境問題に関心の高い地域住民の有志の活動を支え、こうした活動を継続していくことで、地域住民が主体となる家庭生ごみ再資源化の推進システムが構築できるものと考えている。

##### 4.4.2 活動計画とその実際

地域住民との活動をととして、地域の全域に家庭生ごみの再資源化の意識を高め、それを実践するために、次のようなプログラムを設定した。このことで、活動の普及と持続のためのシステムについて検討することが必要である。

- ①家庭生ごみ再資源化の会の発足
- ②活動の連絡

- ③生ごみの再資源化(堆肥化)についての勉強会
- ④ダンボールによる生ごみの堆肥化の講習会(専門講師の委託)
- ⑤堆肥づくり
- ⑥生ごみからつくられた堆肥の利用
- ⑦市民農園の管理
- ⑧野菜や花の収穫
- ⑨収穫物の調理と試食
- ⑩活動の記録
- ⑪家庭生ごみの再資源化や環境配慮行動に関する調査
- ⑫活動報告

こうしたさまざまな実体験としての活動をととして、地域に啓蒙し、家庭生ごみ再資源化への積極的態度を形成し、その態度の強化と維持につなげていく。また、このことで家庭から排出される生ごみを燃えるごみとして処理するのではなく、堆肥として再利用することの合意形成に結びつける。このためには、それぞれの活動の有効性や妥当性を検証し、フィードバックされた結果が活動プログラムに反映されることが必要である。

#### 4.4.3 地域循環社会の形成に向けての展望

家庭から排出される生ごみを堆肥として再資源化し、これを使って野菜や花を育てる。このことは、庭のある世帯であれば、比較的取り組みやすいように思われるが、こうした取り組みは、地域の中の一部においてなされているにすぎない。現実には、多くの世帯において生ごみが燃えるごみとして処理されている。

戸建て住宅居住者だけでなく、集合住宅居住者においても、手間がかからずに生ごみが堆肥化できる方法が認知され、地域住民の多くがこれに取り組むことができれば、生ごみを堆肥に再資源化し、その堆肥を使って野菜をつくり、できた野菜を食し、そして調理の過程で発生した生ごみを再び堆肥に再資源化するという地域循環が生まれる。

「家庭生ごみの再資源化を考える会」の活動の目標はここにある。現状では、これが個人レベルにとどまり、地域の全域に広がっていない。前節に示したさまざまな活動に地域住民が参加することで、実体験に基づく態度が形成され、これが堆肥化行動につながるものとする。

また、家庭の生ごみを堆肥とし、それを使ってできた農作物を食すということは、単にごみの減量化やリ

サイクルを進めていくということではない。このことは、「食」のあり方を考えることにつながるのである。地域住民が、その地域で生産される農作物がどのようなものであるか、どのように生産されていくのかについて考えるきっかけとなる。安全で安心できる「食」を求めるためには、安全で安心できる堆肥をつくる必要がある。したがって、堆肥のもととなる家庭生ごみに有害物質が混入されてはいけなし、きちっとした分別がなされなければいけない。家庭から排出される生ごみを堆肥に再資源化することには、このような意味を含んでいる。

「食」についてのこのような認知と実体験に基づく強化された態度形成によって、家庭生ごみの再資源化についての合意が形成され、地域の全域に広まっていくことが期待される。このことは、食の安全・安心と地産地消の視点から、地域循環のまちづくりを考えるきっかけとなり、さらにこれを踏まえた地域の活性化につながっていく。

家庭から排出される生ごみの再資源化が継続することで、食品廃棄物からみた地域循環社会が形成されていく。家庭生ごみの分別は、ペットボトルや缶のような他の循環資源の分別よりも手間がかかり、時間的、労力的な犠牲や損失としてのコストがかかる。したがって、家庭生ごみの再資源化ができるのであれば、他の循環資源の分別の質は、より高いものとなるはずである。このことは、家庭生ごみだけでなく、その他の循環資源を含め、地域住民を主体とした地域循環社会のあり方を考えることにつながる。

#### 5. 終わりに

循環型社会構築には、「新しい世紀にわれわれが生き残るには新しい文化が不可欠であるが、その兆候として、多様性、エコロジックの持続可能性、長期的思考、ゆっくりした生活、エラーに対する包容性、国境の自覚(世界市民の意識をもって)、金銭価値をこえる物、自発的労働、共有制といった信条が生まれてくる……地球は、われわれの共通の家とされねばならない。どんな文化の立場からみても、自分の家を破壊することなどまったく愚かなことである」(エルンスト・U. フォン・ワイツゼッカー、宮本監訳、2000)。本研究は、このような愚かな人間生活活動、すなわちこれまでの人間を中心とする生活様式、生き方、価値観、宗教、文化、政治、経済、グローバリズムなどを改めな



いと、出口はないと考える。つまり逆説が求められている。例えば営利を最大の目的ではなく持続的な維持ができれば良いという価値観、無限の経済成長ではなく限界のある経済成長に対する覚悟、大量消費、大量生産、大量廃棄ではなく、足りれば良い、地産地消という生き方など、つまり自然に近い循環型社会の構築（後期循環型社会）が必要である。このような社会の構築は社会科学の分野の研究が人類の存続問題にとって非常に重要である。社会科学はこの後期循環型社会作りに人間の本质、哲学、政治制度、生き方、価値観などに対してその方向を明らかにする指南役である。この意味で本研究は未使用食品廃棄物と家庭生ごみの資源化に焦点をあてて、この問題に関する社会的、文化的、政治的な方向性を明らかにする指南役の役割を果たしたいと考える。

## 参 考 文 献

- 1) 玉野井芳郎：生命系の経済に向けて，学陽書房，1990年。
- 2) D. ピアス他／和田憲昌訳：新しい環境経済学，ダイヤモンド社，1994年。
- 3) 武田邦彦：リサイクル幻想，文春新書，2000年。
- 4) 農林水産省：バイオマス・ニッポン総合戦略：2006年，まえがき。
- 5) 野上健治：社会環境学のアイデンティティ，学文社，2004年。
- 6) 環境庁：循環型社会形成推進基本法のメッセージ，<http://www.eic.or.jp/eanet/>
- 7) 新井毅：バイオマス・ニッポン総合戦略改正の背景とポイント，バイオマス産業社会ネットワーク第61回研究会，東京青山環境パートナーシップオフィス，2006年4月19日。
- 8) 農林水産省：バイオマス・ニッポン総合戦略：2006年。
- 9) 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課：日本の廃棄物処理平成14年度版，平成17年1月，p. 2。
- 10) エルンスト・U. フォン・ワイツゼッカー著，宮本憲一・楠田貢典・佐々木健監訳：地球環境政策，有斐閣，2000年，p. 239。
- 11) A. ドブソン編著，松尾眞・金克美・中尾ハジメ訳：環境思想入門，ミネルヴァ書房，1999年，p. 147-148。
- 12) エルンスト・U. フォン・ワイツゼッカー著，宮本憲一・楠田貢典・佐々木健監訳：地球環境政策，有斐閣，2000年，p. 277。
- 13) バイオマス情報ヘッドクォーター：<http://www.biomass-hq.jp/person/index.html>
- 14) エルンスト・U. フォン・ワイツゼッカー著，宮本憲一・楠田貢典・佐々木健監訳：地球環境政策，有斐閣，2000年，p. 280。
- 15) 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課：日本の廃棄物処理2002年度版，2005年1月，p. 32，45。
- 16) 鈴木一功監修：MBA ゲーム理論，ダイヤモンド社，1999年，p. 184。
- 17) E. H. ブービ著，浅井正昭監訳：環境評価，西村書店，2002年，p. 62。
- 18) 青木昌彦・奥野正寛：経済システムの比較分析，東京大学出版社，1999年，p. 25-26。
- 19) 鈴木一功監修：MBA ゲーム理論，ダイヤモンド社，1999年，p. 23-24。
- 20) 松下啓一：自治体 NPO 政策，ぎょうせい，2001年，p. 146。
- 21) 金川幸司・野上健治・李文忠：ローカルガバナンスの視点から見た自治体環境行政の評価に関する研究，福岡工業大学情報科学研究所所報，14(2003)，82-83。
- 22) エルンスト・U. フォン・ワイツゼッカー著宮本憲一・楠田貢典・佐々木健監訳：地球環境政策，有斐閣，2000年，p. 278。
- 23) 田中勝・田中信壽編著：循環型社会構築への戦略，中央法規，2002年，p. 301-304。
- 24) 仁科信春・野上健治・金川幸司・高橋達・李文忠：食品廃棄物に関する実態調査—福岡県食品関連事業者の事業系食品廃棄物について—，福岡県リサイクル総合研究センター，2003年。
- 25) 仁科信春：地域循環型社会の形成に関する研究—その1—家庭生ごみの再資源化に関する態度の分析」，日本社会心理学会第45回大会発表論文集，(2004)，pp. 754-755。
- 26) 仁科信春：地域循環型社会の形成に関する研究—その2—家庭生ごみの再資源化に関する態度と環境配慮行動，日本社会心理学会第46回大会論文集，(2005)，pp. 328-329。
- 27) 今城周造編著：社会心理学，北大路書房，1993年。

- 28) 原田純治編著：社会心理学，ブレーン出版，1999年.
- 29) 広瀬幸雄：環境と消費の社会心理学，名古屋大学出版会，1995年.
- 30) 環境省編：循環型社会白書平成17年版，ぎょうせい，2005年.
- 31) 農林水産省：平成17年食品循環資源の再生利用等実態調査，2005年.
- 32) エルンスト・U.フォン・ワイツゼッカー著宮本憲一・楠田貢典・佐々木健監訳：地球環境政策，有斐閣，2000年，p.286-287.

