

○長田純夫，花嶋正孝（福岡大資源循環・環境制御システム研）

## 1. はじめに

「20世紀は開発の時代、21世紀は環境の時代」と言われている。疑う余地は、少なくとも日本においては、少ない。オゾンホール、地球温暖化などの宇宙的規模からリサイクル運動、ごみ分別などの家庭問題に至るまで環境への関心は日を追って高まっている。その一方で、ごみ処理施設建設の地域住民反対紛争も比例するように年々増加している。環境課題対策推進という総論と迷惑施設反対という各論が見事な好対称をなしている。

このような混沌の中で環境産業は「今後10年間で37兆円市場、140万人雇用規模に成長する」（通産省資料）と指摘されている。確かに、ダイオキシンを初めとする種々の環境規準が法制化されて行くにつれ、それらに伴った環境ビジネスチャンスが増え、産業の分野構成も変化して行くに違いない。しかし、「環境産業」という言葉から「経済社会の発展」というイメージが素直に湧いて来ないのも事実である。その理由は何なのだろうか。

## 2. 環境産業のディレンマ

### 2-1. 資源リサイクルの光と影

地球規模でもそうであるが、特に資源小国の我が国においては資源循環型社会やゼロミッション社会は理想目標である。廃棄物を資源として再生することにより、ごみ大国、即ち、資源大国ということになるからである。しかし、再生に限らず物質変化には必ずエネルギー変化が伴う。例えばペットボトルがリサイクルされて化学繊維が再生されるとき、得られる結果、つまり、OUT PUTだけに着目すれば資源循環という目標に叶うが、再生に必要なエネルギー、つまり、IN PUTも総合的に考慮したら、OUT PUT と IN PUT の差異は十（プラス）なのか、－（マイナス）なのか。

両者のバランスシートの正負はここでは議論の外におくとして、化学繊維を作るとき、バージン原料からスタートしたときに必要なIN PUTと、ペットボトルからスタートしたとき必要なエネルギーのIN PUTは明らかに前者が後者より小さい。つまり、廃棄物資はバージン資源より明らかにコスト高ということである。このように見れば資源循環社会はコスト高社会と同義であることは自明であるが、ほとんどの人々が循環型社会という光の部分のみを見て、コスト高社会という影の部分を見ていない。これを企業論理にあてはめると、リ

サイクルをやればやるほど経済状態は悪化するということになる。エコビジネス、静脈産業、環境産業、etc 用語は異なるが指摘する趣旨は同じである。しかし、明らかなように、これら自身内だけの自己完結的産業は成り立ち得ない。もち論、ニッチ的に成り立つ環境関連業者は存在し得るがリサイクルという目標を求めて努力すればするほど報われない、というディレンマが存在する。

## 2-2. 缶・ビン・ペットが富鉱でない理由

鉄鉱石の鉄資源としての損益分岐点は鉄分50%と言われている。30%鉄分を含む裏山の赤土から鉄を作る技術は可能であるが、経済としては成り立たない。そこで、鉄100%に近いスチール缶やアルミ分100%に近いアルミ缶は理想的な鉄資源やアルミ資源ということで、リサイクルの対象となっている。しかし、缶・ビン・ペットボトル・古紙・などが100%回収されないのは何故だろうか。

例えば、使用済み缶は自販機の側に備えられた回収函の他に、家庭、道路周辺、海辺、野山、などに分散している。資源として再生するためにはこれらを1箇所に集めなければならない。広い空間に散らばっている缶の占有する割合は何%になるのだろうか。

回収函に収められた缶の占める体積は、缶の空隙を考慮しなければ50%以上になるだろう。一方、巾20m長さ1kmの広い浜辺に合計1000個の缶が散らばっていたとすれば、缶の体積を200C.C.として計算すれば、 $200 \times 1000 / 20 \times 100 \times 1000 \times 100 \times 10 = 0.0001$ となり、P.P.M.のオーダーの含有率である。金属の製練は鉱石中に分散している目的成分を一箇所に集めることと理解すれば、リサイクル資源の回収は製練に相当する。鉄鉱石の損益分岐点50%と比較して、リサイクル資源の含有率は金やダイヤモンドの損益分岐点に相当するほど低い、ということになる。

上記の推論は缶のみならず、ビン・ペットボトル・古紙・廃プラ、などほとんどすべての廃棄物に当てはまる。リサイクルはしなければならないが、品位の低い資源ではコスト高になり、市場原理に乗らない、というのがディレンマである。

## 2-3. 自然エネルギーのエントロピーは？

化石エネルギーの枯渇、および原子力エネルギーの安全性と枯渇などの理由から太陽光発電、地熱発電、風力発電などの自然エネルギー利用への期待がますます高まっている。しかし、これらはコスト高が原因となりなかなか普及しない。何か本質的問題が存在するのではなからうか。

熱力学第2法則は「ある系の状態が変化するとき、その系のエントロピーは必ず増大する」というものである。換言すれば、私達はエントロピー増大と引き換えにエネルギーを取りだし、電力や自動車や種々の生産をしている、ということである。化石エネルギーやダムは常温やダム底部、というエントロピーの受皿があるから、それらのエネルギーを外に取り出せるという理にな叶うのである。このように考えると、太陽光、風力エネルギー、地熱などはエネルギー源に違いないが、どこにエントロピー増大の受皿があるのであろうか。我々の生活している地球表面の世界こそがエントロピーの受皿であり、ここに到達して来た“人に

優しい”エネルギー、つまり陽だまり、そよ風、湯治場、小川のせせらぎなどはこれ以上エントロピーを放つことは不可能であろう。エネルギー枯渇問題の答えを自然エネルギーに求めるとすれば、エントロピーの受皿をどこに求めるか、という新たな問題が生じ、これが第3のディレンマである。

### 3. 解決策…21世紀の人類の宿題

#### 3-1. もの福祉の発想

姥捨て山は小説の世界の話であるが、使用済みの“物”はつい数年前まで海洋や野山に捨てていた。リタイヤした“人間”に対しては「老後も安らかに生活して頂こう」という自然の流れで福祉社会が先進国ほど進んで行く。リタイヤした“物”に対しては受益者負担の考えがこの国の現在の結論であり、生産者および消費者で“物の老後”の面倒を見なさい、ということになっている。これを“人間”に当てはめたら、老いた両親は受益者負の原則で、「子供が世話をしなさい、国や自治体は知りませんよ」ということであり、明らかに物福祉後進国ということである。さらに、受益者負担の原則が普遍的になれば、「我が町がどうして隣町で発生したごみの処理をしなければならないのか」というごみ処理施設反対という住民運動を正当化してしまい、今後ますますごみ処分紛争は激化し、日本列島はごみ列島と化すかもしれない。物福祉、ごみ福祉、資源福祉の発想が社会に芽生え、生活システム全体に行き互ったとき、真の循環型社会が到来するのであろう。

#### 3-2. リサイクルは税金のリサイクル

物福祉の発想を具体化する方法はリタイヤ後もみんなで世話することであり、つまり、税金を投入する、ということである。循環型社会とは、税金循環型社会と換言することができそうである。リサイクルを市場原理だけに任せることが不可能なことは2-1で述べた通りである。

#### 3-3. 総論賛成、各論賛成の方法

「環境問題は大切、しかし、我が町にごみ処理施設は反対」というごみ紛争は建設予定地のほとんどの市町村で起こっている。基準をクリアした新技術や新装置が完成しても、住民反対運動で実施されない。住民と行政の対立構図の代表例は「ダイオキシンは危ない」とする住民側と、「危なくない」と論理武装する行政側の水掛け論である。ダイオキシンに関して素人同士の住民と行政が高度な専門分野について闘論をしている。結論が出るはずがない。総論賛成、各論賛成の方法が確立されない限り工業立国日本は物作りを中止する以外に環境悪化を防ぐ方法はない。後者は生命線なので中止できないとすれば、早急に前者の方法を開発しなければならない。

#### 4.福岡大学資環研究所の方法

当研究所は平成10年4月にオープンしたばかりで、まだ十分な成果を挙げ得てないが、

- ①きつい、汚ない、臭い、という3K要素を持つ廃棄物に関連した研究を行う。
- ②その研究は産学連携を前提とし、実用に直結する実証研究を行う。
- ③研究のプロセスや結果は常に開示し、技術開発に劣らぬ目標として住民の理解を掲げている

を基本姿勢としている。図1にその内容を図示している

建設費用は文部省の学術フロンティア事業、産業界9社の任意に組織した次世代埋立システム研究会（会長は花嶋正孝当研究所長）、および福岡大学が出捐し、エコタウン事業を推進する北九州市の準備した16haの環境実証研究団地の一角に位置している。現在この団地にはコンソーシアムを形成した8企業体が既に進出し、5企業体が建設計画中である。いずれも埋立て処分場またはリサイクルに関する実証研究を行っている。また、5月29日には北九州市と共催で「みんなで考え、実行しよう」というテーマで1年間の成果発表会と市民公開講座を開催した。全国20都道府県から約900人の参加があり、盛況であった。当研究所を訪れる見学者は日を追って増加の傾向にあり、今年度は2000人に達すると予想される。見学者の分野は産学官はもち論、町の自治会、婦人会、大学生、学校の先生、県市町議会、弁護士会、マスコミ関係、などあらゆる階層にわたっている。

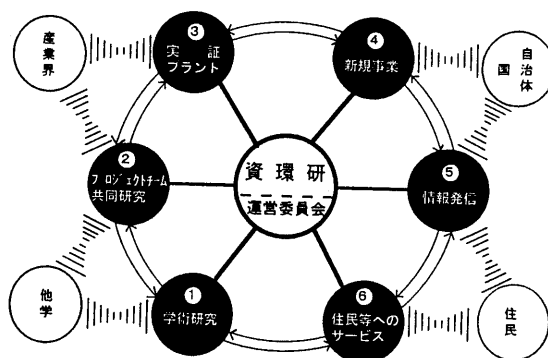


図1. 資環研6つの機能と相互関係

#### 5.おわりに

環境産業（静脈産業）の盛えることは先進国の証しであり、好ましい現象であるが、その分野に一步踏み込むと多くの問題が山積していることに気付かされる。当事者として経験した主な問題点を指摘してみたが、活字にはできないような具体的問題も未解決で残されている。しかし、問題山積を嘆く必要はない。「問題が解決されたとき進歩が残る」とポジティブに理解すれば、問題の山は希望の山、21世紀は希望に満ちた新世紀、と逆説的に言える。