

<b>Title</b>	環境と情報の価値
<b>Author(s)</b>	竹井, 潔
<b>Citation</b>	聖学院大学論叢,17(3) : 73-94
<b>URL</b>	<a href="http://serve.seigakuin-univ.ac.jp/reps/modules/xoonips/detail.php?item_id=123">http://serve.seigakuin-univ.ac.jp/reps/modules/xoonips/detail.php?item_id=123</a>
<b>Rights</b>	

聖学院学術情報発信システム : SERVE

SEigakuin Repository for academic archiVE

# 環境と情報の価値

## リサイクルにおける価値と情報価値

竹 井 潔

Environment and Value of Information:  
Value in Products Recycling and Value of Information

Kiyoshi TAKEI

The 21st century, which has witnessed the evolution of an industrial society into an information society, is the century of the environment. Dealing with environmental problems in the community is especially challenging and important because enterprises, administration, and citizens are inextricably linked.

The role that information plays in solving environmental problems is vital.

Information with high value concerning the environment (value of information) improves the consideration of the subject for the environment and changes an individual's lifestyle.

The process by which a sustainable economic society is achieved through the recycling of products (the assumption of a zero emission and a circulation type economic society in environmental measures) is taken up in this paper.

The writer will examine the value of recycling and then present the optimization of the recycling model from the value of the products (object value) and the social value (subject value). In addition, the relation of the value of recycling and information will be examined.

## 1. はじめに

工業社会から情報社会へと転換してきた21世紀は、環境の世紀でもある。地球温暖化やオゾン層破壊、砂漠化、ダイオキシン汚染など深刻さを増す地球規模的な環境破壊、そして大量生産、大量消費がもたらす廃棄物処理問題と有資源の枯渇化など、様々な環境問題が生態系や、人間の生活環境、経済活動に大きく影響してきている。

特にコミュニティ（地域社会）における環境問題は企業、行政そして市民が一体となって取り組

Key words; Value of Information, Subject Value, Object Value, Environment, Recycle, Circulation type economic society

## 環境と情報の価値

むべき問題であり、そこに情報の果たす役割は大きい。環境に関する価値の高い情報（情報価値）が主体の環境に対する意識を高め、個人のライフスタイルを変えていく。情報社会においては、個人の価値が多様化するが、そこでいかに環境情報が生活者にとって「意味と価値」をなすかによって環境への意識が異なってくる。企業活動は、環境に大きく影響を及ぼすが、生活者の環境意識の高揚にともない、生活者や社会の価値意識は「環境問題に積極的に取り組んでいるか」ということがひとつの重要な尺度となってきた。企業としては、社会と良好な関係を持つために、組織内に環境マネジメントシステムを確立し、環境影響を最小限に押さえる活動を行っていくことと同時に、消費者に対してタイムリーに環境情報を提供していくことが重要な課題といえる。具体的な環境対策としては3R（Recycle, Reuse, Reduce）すなわち、廃棄物の中から有用物を取り出して回収し、再資源化するリサイクルや、廃棄物となったものをそのまま再使用したり、廃棄物の減量化や省エネタイプの製品開発を行っていくことである。製品のライフサイクルにわたって環境負荷を低減していくクリーンプロダクションおよびゼロエミッションや循環型経済社会などはこれらの究極的な姿である<sup>(1)</sup>。

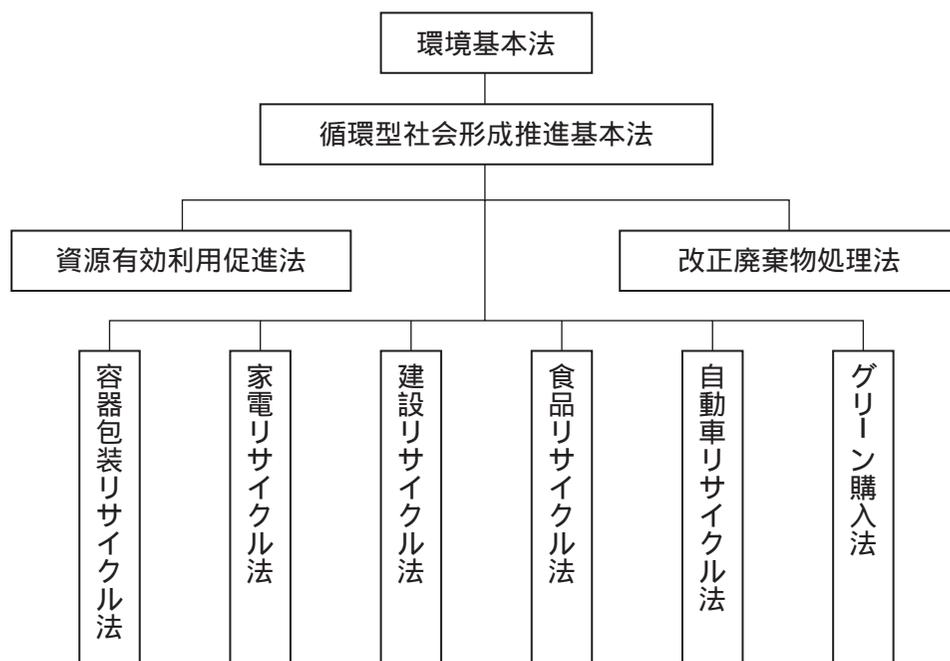
環境対策は社会全体のニーズであり、製造メーカーにとっては環境に対して責任を持つことが社会で生き残っていくための必要条件である。しかし、環境対策はコストがかかり、企業にとって利益に貢献するとは限らない。社会と共存していくために企業としては、企業の社会的責任としての環境問題の解決と、企業が存続していくための利益の確保という双方の命題を満足していくことが望まれる。持続可能な経済社会を実現していくために、本稿では環境対策の中でゼロエミッションや循環型経済社会の前提となる製品のリサイクルを取り上げる。そして、リサイクルした場合にその価値はどう捉えていったらよいのか、客体価値と主体価値からリサイクルモデルの最適化を試み、リサイクルと情報の価値の関係について検討する。

## 2. エコ社会へのパラダイム転換

21世紀は、従来の経済中心の社会からエコ社会<sup>(2)</sup>へのパラダイム転換が行われている。20世紀は大量生産・大量消費・大量廃棄の工業社会であり、物質的な豊かさをもたらしてきた。しかしこのようなライフスタイルは、有限な自然環境の枯渇や環境汚染を引き起こしてきた。1972年、ローマクラブは、『成長の限界』と第1したレポートにおいて、現在のような成長がそのまま続けば、100年以内に成長は限界に達するという趣旨の警告を人類に発する結論を出した。この『成長の限界』は地球環境問題への取り組みの原点とも言われているが、その20年後の1992年、ブラジルのリオデジャネイロで地球サミットが開催され、この地球サミットを契機に環境問題の取り組む方向性が示された。そこで「アジェンダ21」が採択されたが、これは「持続可能な発展（Sustainable Development）」を地球規模的に実現していくための行動計画である。この持続可能な発展の概念を

## 環境と情報の価値

受けて環境基本法が1993年に制定された。環境基本法では、第四条において「環境への負荷の少ない持続的発展が可能な社会の構築等」<sup>(3)</sup>が規定されている。この持続的発展が可能な社会に向けて、20世紀後半から世界は動いている。そして、経済社会は、大量生産・大量消費・大量廃棄の一方通行型社会から循環型経済社会へと大きく経済活動の枠組みは移り変わりつつある。循環型社会は、従来の使い捨て社会ではなく、廃棄物を積極的に資源として活用し、リサイクルすることにより廃棄物を出さないシステムである。循環型社会元年といわれる2000年には循環型社会形成推進基本法およびリサイクル関連の法律が制定・改定されている。



(田中修三編著『環境基礎学』共立出版 p67より修正引用)

図1．循環型社会における主な環境法体系

これらの法律は、社会の物質の循環、環境負荷の低減、再生利用の促進そして廃棄物の発生抑制を図っていくための法的枠組みを制定している。(図1)

このような循環型社会を構築していくためには、思考の転換を図り、拡大・競争・支配という対立型の従来の価値観から保存・協力・パートナーシップという共生型の新しい価値観へと転換していく事が大切である。生活者は今までの物質的な豊かさを求めるライフスタイルから、精神的充足や文化的価値を重視し、環境を配慮した生活者としてのライフスタイルへと転換して生活の質を向上させていくことである。また、企業は、従来の拡大利益追求型ではなく、環境を配慮した環境経営の実践を行っていくことである。

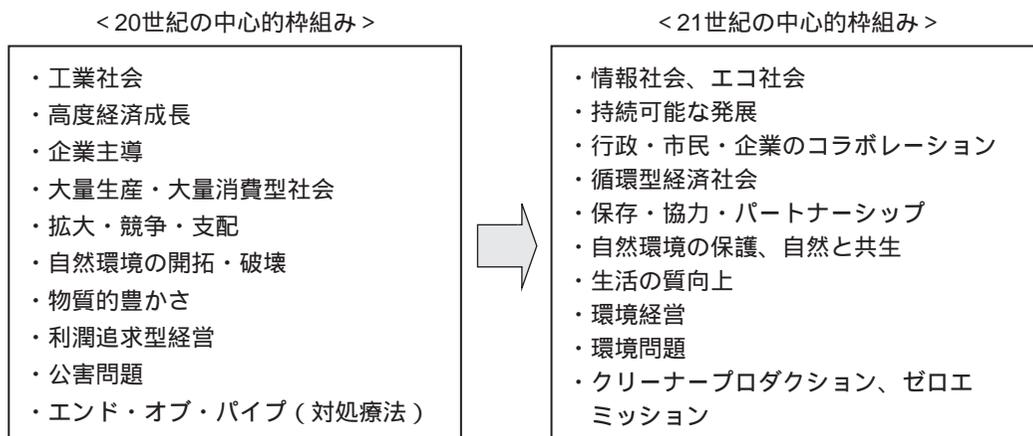


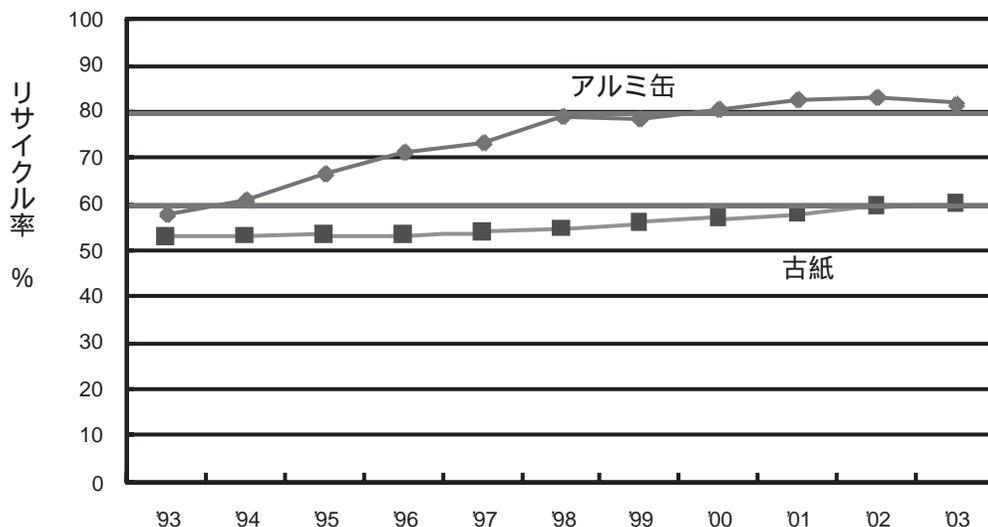
図2．エコ社会へのパラダイム転換

20世紀の中心的枠組みから21世紀の中心的枠組みへとパラダイム転換のキーワードを図2にまとめたが、21世紀は、環境が全面的に出てくる世紀である。

### 3．リサイクルの取り組みとその特徴

社会の動きが、大量生産、使い捨ての消費型経済から循環型経済へとシフトしているが、循環型経済社会を形成していくための基本原則として3Rがある。最近では5R<sup>(4)</sup>ともいわれているが、3Rは、先に述べたように、リデュース（reduce）、リユース（reuse）、リサイクル（recycle）である。まず、リデュースであるが、資源の効率的な利用や省エネルギー、製品の長期的な利用などにより廃棄物の発生を抑えることである。次にリユースであるが、製品または、その一部をそのままの形でもう一度再使用することである。リサイクルは、廃棄物となったものから経済的な価値のあるものを、もとの原料に戻して新たな製品の再生資源として再利用することである。たとえば、使用しなくなったパソコンを中古市場に出すのはリユースである。使わなくなったパソコンを分解し、使える部品を再利用して製品を作るのはリサイクルである。本稿では再生資源として再生利用するリサイクルの価値について取り上げるが、特に企業のリサイクルへの取り組みは、対象製品の再生化の技術的、経済的難易度とリサイクルシステムに関わってくる。リサイクルが活発に行われている例として、古紙やアルミ缶のリサイクルが身近であるが、その状況について確認しておきたい。これらのリサイクル率の推移を図3に示す。

## 環境と情報の価値



(アルミ缶リサイクル協会の「アルミ缶リサイクルデータ」、財団法人古紙再生センターの「古紙利用率推移、資料;紙・パルプ統計年報及び月報資料」を参考に作成)

図3 . アルミ缶と古紙のリサイクル率

わが国の古紙利用率は2003年で60.3%ほどである。また、アルミ缶の再生資源利用率は2000年以降80%以上あり、2003年で81.8%となっている。その利用率は93年から比べると20%以上も伸びている。こうした高いリサイクル率は、リサイクルシステムがうまく機能しているからと言える。

アルミ缶の場合、高水準のリサイクル率を達成しているが、その理由<sup>(5)</sup>としては、

アルミ缶は価値があり（アルミニウムの有用性、リサイクル性）、回収が経済的に成立。輸送のために小さくつぶすのが容易であり、輸送コストが削減できる。

スクラップを再生資源として100%利用する技術がある。

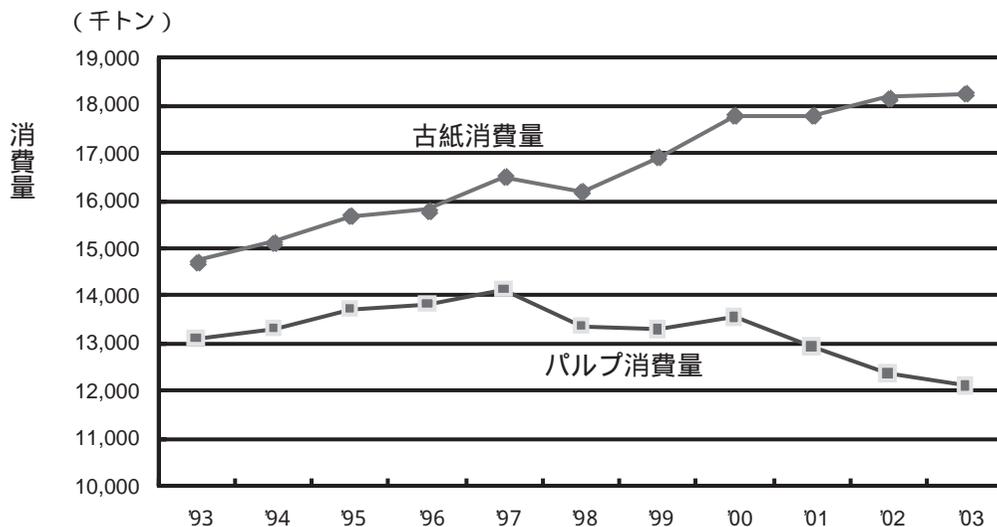
缶スクラップを再生地金にするのに必要なエネルギーは、新地金を精錬するエネルギーの3%程度と経済的である。等の理由から、企業でも自主的な努力でリサイクル活動を積極的に推進しているといえる。

以上、アルミ缶は企業、社会双方にとってリサイクルのメリットがあるケースである。

一方、古紙の場合は、アルミ缶などに比べるとその水準はまだ低いが、97年以降、古紙の利用率は年々1%近く増加している。古紙とパルプの消費量推移（図3）を見ると、1997年を境にパルプの消費量は年々減少しており、1997年の時点で14,134千トンであった消費量は2003年には12,118千トンにまで減少している。逆に古紙は1997年の時点で16,210千トンから2003年に18,242千トンに伸びている状況である。このように古紙の消費量の増加とともにリサイクルは徐々に伸びてきている。

用途によって古紙利用率が異なるが、古紙の利用用途としては、板紙が多い。洋紙の古紙利用率は低いが、その理由<sup>(6)</sup>としては、

## 環境と情報の価値



(財団法人古紙再生センターの「古紙・パルプの利用推移、資料;紙・パルプ統計年報及び月報資料」をもとに作成)

図4. 古紙とパルプの消費量

洋紙は顧客が白さにこだわりを持つ。

古紙で白色度の高い洋紙を作るには高度な技術が必要であり、高コストとなる。  
などが上げられる。

古紙の場合は、再生した場合のコストや品質がネックとなっている。しかし、

低コストで質の高い洋紙を再生する技術開発

国や地方団体などの公的機関及び企業における再生紙の積極的な活用

広報活動(再生紙に関する正確な情報提供)による生活者への再生紙利用促進

今後使用者の環境に対する価値意識がさらに向上する

ことにより、再生紙を積極的に使用するようになると古紙利用率はさらに向上は期待される<sup>(7)</sup>。

アルミ缶と古紙のリサイクルの特徴から見て、リサイクルが成功する要因を整理すると、

リサイクルが技術的・経済的に成立する

リサイクルが環境面でよい影響を及ぼし社会的観点から見て好ましい

リサイクルに関する正確な情報を積極的に提供する

リサイクルシステムが機能している

リサイクルが生活者の価値意識に適合している

などが上げられる。

## 4．リサイクルにおける価値

### 4.1 リサイクルにおける価値の2側面

以上，リサイクルはその技術性，経済性や社会・生活者の価値意識によって規定され，企業だけの観点ではなく，社会的な観点から総合的に進められている。そこで，これからリサイクルを行った場合にその価値はどう捉えていったらよいのか，一般的なケースで検討を進めていきたい。そのために，リサイクルにおける価値を2つの側面から検討していくことにする。すなわち，環境対策を講じることにより，製品自体の価値がどうなるのか，もうひとつは環境対策がなされた場合に影響を受ける側から見た価値意識はどうなるのか，ということである。前者を客体価値，後者を主体価値と呼ぶことにする。(図5) 価値について，見田宗介は，主体の欲求を満たす，客体の性能<sup>(8)</sup>と定義している。ここで主体とは，個人または社会集団であり，主体価値は個人的側面と社会的側面がある。主体価値の個人的側面は，客体に対する個人の欲求に基づく価値意識である。社会的側面は，個人が集合し，コミュニティを形成して社会集団を成している社会的側面である。リサイクルに対する価値意識は主体が置かれている状況や立場によって相対的である。したがって，客体からの情報が主体側にとって価値があるかどうかという価値判断は，主体側が置かれている環境や状況によって相対的であり，主体側の評価によって異なる。

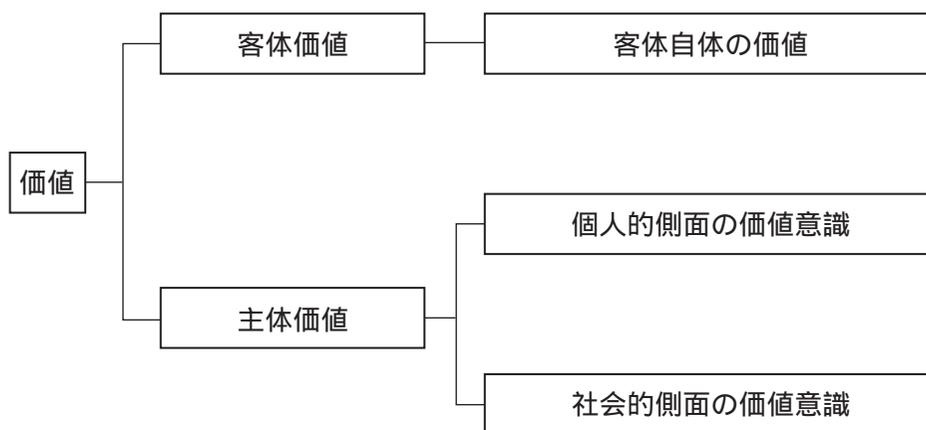


図5．主体価値と客体価値

### 4.2 主体価値における個人的側面

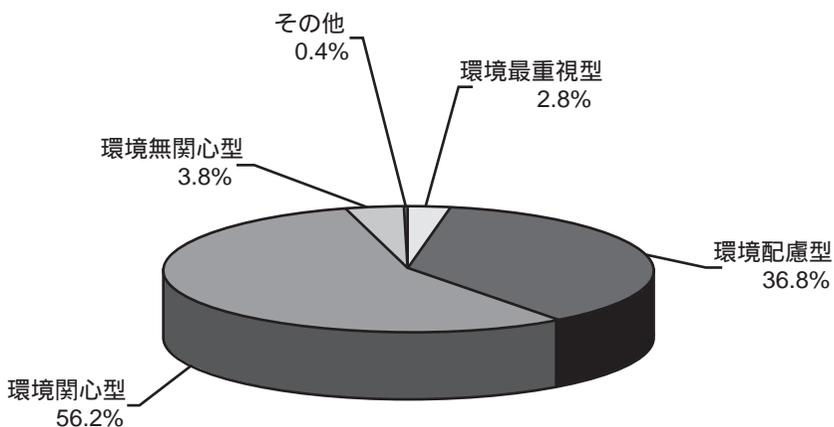
主体価値における個人的側面は製品を直接使用し廃棄する生活者である。生活者とは，QOL（生活の質）の向上を追求するために，自己の生活環境を重視し，自己のライフスタイルに適合した生

## 環境と情報の価値

活システムを設計して自己実現するものである。生活者は環境意識の向上に伴い生活者システムにおいてエコライフスタイル（環境を配慮した生活）を志向する。

生活者の環境意識の向上を示すものとして、内閣府の「消費団体基本調査」（平成10年度）によると、消費者団体の関心ごとの一位は環境（81.4%）で2位が食品に関する問題（68.7%）となっている。<sup>(9)</sup> さらに、購買行動の意識の変化を表すものとして、「環境保全に配慮した商品の広告表示に関する実態調査報告書」（公正取引委員会事務総局、平成13年3月）がある。<sup>(10)</sup> 「実際に商品を購入する際に環境保全に配慮した商品であるかどうかをどの程度考慮するか」を調査したものである。この調査では購買行動として、「価格や品質・機能に関係なく、環境保全に配慮した商品を購入する」「品質が劣っていても許容できる範囲であれば、環境保全に配慮した商品を購入する」「価格や品質が同程度であれば、環境保全に配慮した商品を選ぶ」「環境保全への配慮は気にせず、価格や品質を重視する」のパターンに分けている。筆者はこのパターンに基づき、消費者のタイプを次のように分けた。「価格や品質・機能に関係なく、環境保全に配慮した商品を購入する」タイプの消費者を環境最重視型消費者（エコロジスト）、「品質が劣っていても許容できる範囲であれば、環境保全に配慮した商品を購入する」タイプの消費者を環境配慮型消費者、「価格や品質が同程度であれば、環境保全に配慮した商品を選ぶ」タイプの消費者を環境関心型消費者、「環境保全への配慮は気にせず、価格や品質を重視する」タイプの消費者を環境無関心型消費者とする。

環境最重視型消費者と環境配慮型消費者は、全体の39.6%、環境関心型消費者を合わせると95.8%となり、購買行動においては、環境を配慮した消費者が多くなってきたことを示している。（図6）消費者の購買行動において、製品に対する消費者の求めるものは品質、価格、納期と言われているが、最近はこれに環境が大きな要素として加わった。



（平成14年版『環境白書』の図2-1-2「商品の購入時に環境配慮型製品をどの程度考慮するか」 出典：「環境保全に配慮した商品の広告表示に関する実態調査報告書」公正取引委員会事務総局、平成13年3月）を元に作成）

図6．消費者の環境配慮に対するタイプ

### 4.3 主体価値における社会的側面

主体価値における社会的側面は、製品の材料から製造、流通、使用、廃棄にいたる製品のライフサイクルにおいて直接的、間接的に影響を受ける側面である。図7に製品のライフサイクルにおける主体価値の関係を示した。主体価値の個人的側面では製品の使用から廃棄にいたるまでの生活者システムがその範囲となる。それに対し、主体価値の社会的側面は製品のライフサイクル全体にかかわる社会システムが対象となる。原材料の調達や製造、流通は海外まで拡大し、地球規模的な範囲となる。

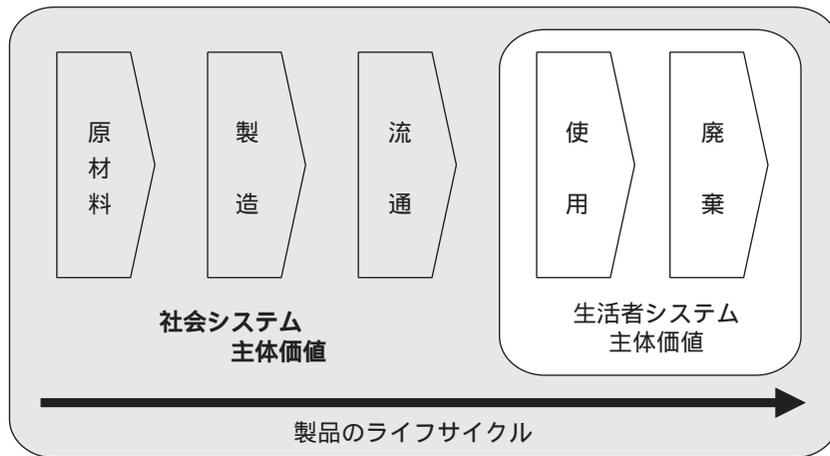


図7．製品のライフサイクルと主体価値

今回は主体価値を生活者システムも含めた製品のライフサイクルにかかわる社会システムとして捉えることとする。

## 5．製品の資源利用コストについて

### 5.1 リサイクルモデル

製品のライフサイクルを考えた場合、製品の使用後は廃棄されるか、再使用されるか、製品の再生資源としてリサイクルして再生利用されるかである。(図8)

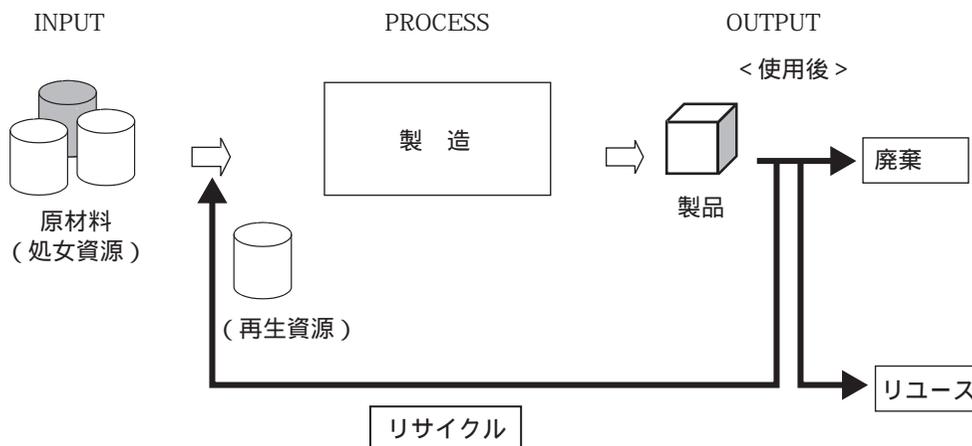


図 8 . 製品の使用後のフローと資源利用

リサイクルが行われる前提としては、「廃棄物が大量に存在していること、廃棄物に有用な属性が存在していること、廃棄物を再資源化するための技術が存在していること、再生品への需要が存在していること」<sup>(1)</sup>である。これらの条件が満たされているとして、リサイクルした場合の価値を検討するためにその価値判断をコスト情報に基づいて行うモデルを検討する。

資源の利用コスト情報を客体価値からの視点及び主体価値による視点からモデルを検討してみる。<sup>(2)</sup>リサイクルの価値は、客体価値と主体価値からなる。

## 5.2 客体価値におけるコスト情報

客体価値における資源利用のコスト情報は処女資源と再生資源の利用度の関係で表され、次の式で示される。

$$C_t = C_v (X_1) + C_r (X_2)$$

ただし、

- C<sub>t</sub> : 資源利用の総コスト
- C<sub>v</sub> : 処女資源利用の総コスト
- C<sub>r</sub> : 再生資源利用の総コスト
- X<sub>1</sub> : 処女資源の使用量
- X<sub>2</sub> : 再生資源の使用量

今、リサイクル率  $r = X_2 / (X_1 + X_2)$  とすると、 $0 \leq r \leq 1$  である。資源利用の総コスト C<sub>t</sub> は、処女資源利用の総コスト C<sub>v</sub> と再生資源利用の総コスト C<sub>r</sub> の合成で表され、C<sub>t</sub> を最小にするリサイクル率が最適水準とみなされる。

再生資源利用の場合に処女資源利用と同等の機能が得られるとすると、客体価値を高めるために

は、 $C_t$  を最小にするリサイクル率が望ましい。

### 5.3 主体価値によるコスト情報

主体価値における資源利用のコスト情報は処女資源と再生資源の利用度の関係に処女資源利用と再生資源利用に伴う社会的コスト情報を加味した関係で表され、以下の式で示す。

$$C_s = C_v (X_1) + C_r (X_2) + C_{ve} (X_1) + C_{re} (X_2)$$

ただし

- $C_s$  : 資源利用の総コスト
- $C_v$  : 処女資源利用の総コスト
- $C_r$  : 再生資源利用の総コスト
- $C_{ve}$  : 処女資源利用に伴う社会的コスト
- $C_{re}$  : 再生資源利用に伴う社会的コスト
- $X_1$  : 処女資源の使用量
- $X_2$  : 再生資源の使用量

$$\text{リサイクル率 } r = X_2 / (X_1 + X_2), (0 \leq r \leq 1)$$

尚、社会的コスト情報は、企業が社会に対してマイナスの影響を与え、そのコストを企業が内部費用として取り込まないため、結果として社会がそのコストを負担しなければならない外部不経済 (external diseconomies) のコストである。<sup>(13)</sup>

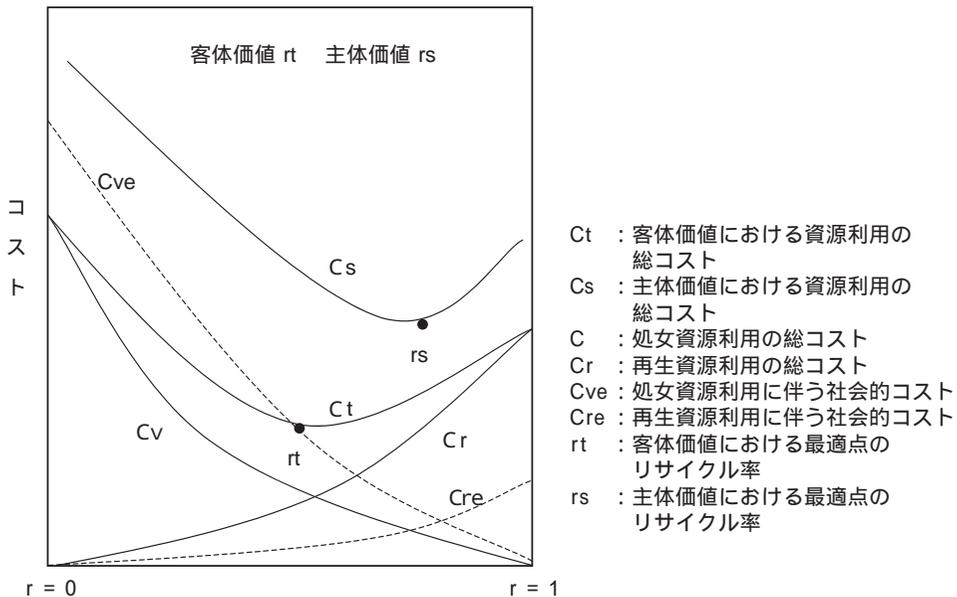
社会的コストのうち  $C_{ve}$  は、処女資源を利用した場合に製品のライフサイクルにおいて、環境側面に影響を及ぼす環境負荷コストや廃棄するときに生じる廃棄コストなどの社会的コストである。 $C_{re}$  は、再生資源を利用した場合に製品のライフサイクルにおいて環境側面に影響を及ぼす環境負荷コストやリサイクルに伴う分別や輸送コストなどの社会的コストである。従って  $C_s$  は  $C_t$  に社会的コストを加えたものであり、社会的観点からの主体価値においては、 $C_s$  を最小にするリサイクル率が望ましいこととなる。

### 5.4 リサイクルの最適点

以上が客体価値及び主体価値における資源利用の総コストである。資源利用の総コストを最小にするリサイクル率がそれぞれの価値における最適点である。今、客体価値における最適点のリサイクル率を  $r_t$ 、主体価値における最適点のリサイクル率を  $r_s$  とすると、それぞれの最適リサイクル率は再生資源と処女資源の利用コスト及び社会コストの関係によって規定される。今、 $r = 1$  (リサイクル率100%) のときの  $C_r$ ,  $C_{re}$  と  $r = 0$  (リサイクル率0%) のときの  $C_v$ ,  $C_{ve}$  を考えたときに、リサイクルの最適点については以下の4つのケースが考えられる。

5.4.1  $C_r < C_v, C_{re} < C_{ve}$  の場合のリサイクル最適点

再生資源の利用コストが処女資源の利用コストよりも低く、再生資源利用に伴う社会コストにおいても処女資源利用に伴う社会コストより低い場合である。このときは、図9からわかるように、客体価値におけるリサイクル最適点 ( $r_t$ ) よりも、主体価値におけるリサイクル最適点 ( $r_s$ ) のほうがリサイクル率が高い。すなわち、製品自体の観点から見た最適なりサイクルよりも社会的観点から見た最適なりサイクル率のほうが高い。主体価値における最適リサイクル率においては、再生資源の利用コストは処女資源の利用コストよりも高く、したがって、企業側はさらに再生資源の利用コストを下げる努力をすることにより主体価値から見たリサイクル率へ近づけることが望ましい。



注) 作図に当たっては、植田和弘『廃棄物とリサイクルの経済学』P138 「図5-1 リサイクルの最適水準」を参考にした。

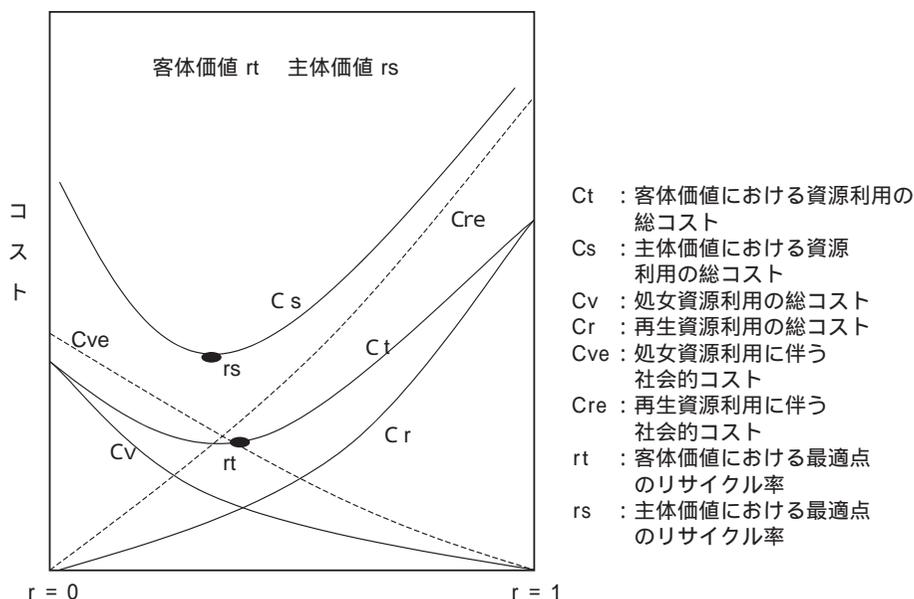
図9．客体価値と主体価値におけるリサイクルの最適点  
(  $C_r < C_v, C_{re} < C_{ve}$  の場合 )

5.4.2  $C_r > C_v, C_{re} < C_{ve}$  の場合のリサイクル最適点

再生資源の利用コストが処女資源の利用コストよりも高く、再生資源利用に伴う社会コストも処女資源利用に伴う社会コストよりも高い場合である。このときは、客体価値におけるリサイクル最適点 ( $r_t$ ) よりも主体価値におけるリサイクル最適点 ( $r_s$ ) のほうがリサイクル率が低い (図10)。すなわち、製品自体の観点から見た最適なりサイクルよりも社会的観点から見た最適なりサイクル率のほうが低い。主体価値における最適リサイクル率においては、処女資源の利用コストよりも再生資源の利用コストのほうが低い。現状では客体価値における最適リサイクル率は主体価値の観点

## 環境と情報の価値

からみるとコスト高になり、リサイクル率を向上することは経済的に好ましくない。再生資源の利用コスト及び再生資源利用に伴う社会コストを削減していくことが望まれる。

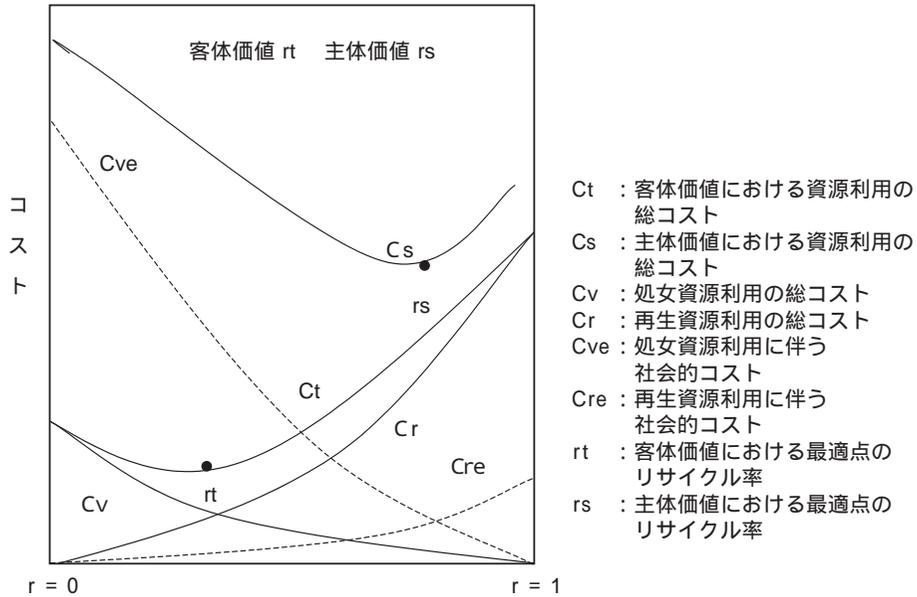


注) 作図に当たっては、植田和弘『廃棄物とリサイクルの経済学』P138 「図5-1 リサイクルの最適水準」を参考にした。

図10. 客体価値と主体価値におけるリサイクルの最適点  
( $C_r$   $C_v$ ,  $C_{re}$   $C_{ve}$  の場合)

### 5.4.3 $C_r$ $C_v$ , $C_{re}$ $C_{ve}$ の場合のリサイクル最適点

再生資源の利用コストが処女資源の利用コストよりも高く、再生資源利用に伴う社会コストは処女資源利用に伴う社会コストよりも低い場合である。このときは、客体価値におけるリサイクル最適点 ( $r_t$ ) よりも、主体価値におけるリサイクル最適点 ( $r_s$ ) のほうが、リサイクル率が高い (図 11)。すなわち、製品自体の観点から見た最適なりサイクルよりも社会的観点から見た最適なりサイクル率のほうが高い。この場合は、主体価値におけるリサイクル最適点においては、再生資源利用コストは処女資源利用コストよりも高い。したがって、企業側が再生資源の利用コストを低減することによりリサイクル率を主体価値から見たリサイクル率へ近づけることが望ましい。

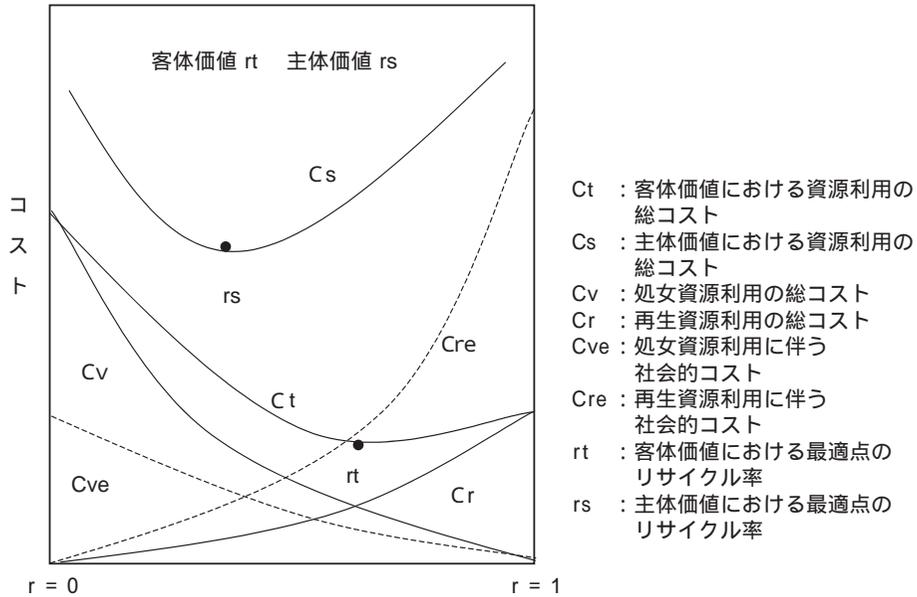


注) 作図に当たっては、植田和弘『廃棄物とリサイクルの経済学』P138 「図5-1 リサイクルの最適水準」を参考にした。

図11. 客体価値と主体価値におけるリサイクルの最適点  
( $C_r$   $C_v$ ,  $C_{re}$   $C_{ve}$  の場合)

#### 5.4.4 $C_r$ $C_v$ , $C_{re}$ $C_{ve}$ の場合のリサイクル最適点

再生資源の利用コストが処女資源の利用コストよりも低く、再生資源利用に伴う社会コストは処女資源利用に伴う社会コストよりも高い場合である。このときは、図12に示したように、客体価値におけるリサイクル最適点 ( $r_t$ ) よりも主体価値におけるリサイクル最適点 ( $r_s$ ) のほうがリサイクル率は低い。すなわち、製品自体の観点から見た最適なりサイクルよりも社会的観点から見た最適なりサイクル率のほうが低い。主体価値におけるリサイクル最適点においては、再生資源利用コストは処女資源利用コストよりも低い。客体価値の観点から見ると、もっとリサイクル率を高めたほうが資源利用コストが低減できる。しかし、リサイクル率を高めると再生資源利用に伴う社会的コストが高くなるため、このコストを低減していくことが課題となる。



注) 作図に当たっては、植田和弘『廃棄物とリサイクルの経済学』P138 「図5-1 リサイクルの最適水準」を参考にした。

図12. 客体価値と主体価値におけるリサイクルの最適点  
( $C_r$   $C_v$ ,  $C_{re}$   $C_{ve}$  の場合)

以上、各ケースの主体価値と客体価値における最適リサイクル率の比較及び主体価値における最適点での処女資源と再生資源の利用コストの比較をまとめると、図13のようになる。

ケース ( $C_r$ と $C_v$ , $C_{re}$ と $C_{ve}$ の比較による)	最適リサイクル率比較	$r_s$ における $C_r$ と $C_v$ の比較
$C_r < C_v$ , $C_{re} < C_{ve}$ の場合	$r_t < r_s$	$C_r < C_v$
$C_r < C_v$ , $C_{re} > C_{ve}$ の場合	$r_t < r_s$	$C_r < C_v$
$C_r > C_v$ , $C_{re} < C_{ve}$ の場合	$r_t > r_s$	$C_r > C_v$
$C_r > C_v$ , $C_{re} > C_{ve}$ の場合	$r_t > r_s$	$C_r > C_v$

図13. 最適リサイクル率及び資源利用コスト

リサイクルは資源の利用コストと資源利用に伴う社会的コストの兼ね合いからそれぞれのケースにおいて客体価値による観点と主体価値による観点で最適点が異なることが確認できた。

また、主体価値における資源利用コストを考えた場合、再生資源利用コストの経済性を検討すると、 $C_r < C_v$  のケースは、 $C_r$  は  $C_v$  に比べてコストが高いため、企業側としては、リサイクルを  $r_s$  まで上げることは、コスト高になる。 $r_s$  までにリサイクル率を高めていくためには再生資源利用コスト

## 環境と情報の価値

を低減する技術開発が必要となる。このケースは、 $r_s$ における  $C_r$  は  $C_v$  に比べてコストが低いので、企業としては、さらにリサイクルを  $r_t$  まで促進することが効率が良いということになるが、主体価値の観点から見ると  $r_s$  以上にリサイクル率を高めることはコスト高になる。主体価値を高めるためにリサイクルの社会的コスト  $C_{re}$  を低減していくことが望ましい。

以上、資源利用コストと社会的コストの4つのケースについて見てきたが、企業は社会へ提供している製品がどのケースに位置付けられるのかを見極め、視点を客体価値ではなく主体価値へ移すことが大切である。そして、製品のリサイクルに対する主体価値を高めるために再生資源利用コストやその利用に伴う社会的コストを低減する手段を検討していくことが必要となる。

## 6．リサイクルによる主体価値の向上と情報の価値

### 6.1 リサイクルによる社会的便益

以上、リサイクルの経済的側面についてコスト情報から考察してきた。主体価値が高くなるためには経済的な側面は非常に重要な要素であるが、さらにもう一方の大切な側面であるリサイクルによる主体価値の便益を考慮していく必要がある。再生資源利用のコスト面だけで見た場合、主体価値のリサイクル率が客体価値のリサイクル率よりも低ければ、主体価値の観点から見るとリサイクルを推進するのは得策ではないと判断される。しかし、リサイクルを行うことにより社会や生活者が得られる社会的な外部便益を考慮することで、リサイクルを進めていったほうが良いと判断される場合もある。したがって、リサイクルを行った場合の主体価値による便益は処女資源を利用した場合と再生資源を利用した場合のトータルコストの差分に社会的な外部便益を加味したものとなる。

再生資源利用による主体価値の便益を  $Br$  とすると概念式は次のようになる。

$$Br = (C_v + C_{ve}) - (C_r + C_{re}) + Fre$$

ただし、

$C_v$  : 処女資源利用の総コスト

$C_{ve}$  : 処女資源利用に伴う社会的コスト

$C_r$  : 再生資源利用の総コスト

$C_{re}$  : 再生資源利用に伴う社会的コスト

$Fre$  : 処女資源と再生資源のリサイクルによる社会システムや生活者システムが得られる社会的便益

ここで、 $Br > 0$  であれば、再生資源利用の価値があるとみなされる。このようにリサイクルの採算性は、処女資源と再生資源のコスト情報の比較だけでは判断が難しく、社会的便益情報も考慮してリサイクルを検討する必要がある。リサイクルによって主体価値を向上させるためには、図14に

## 環境と情報の価値

示すような社会的便益<sup>(13)</sup>があると考えられる。

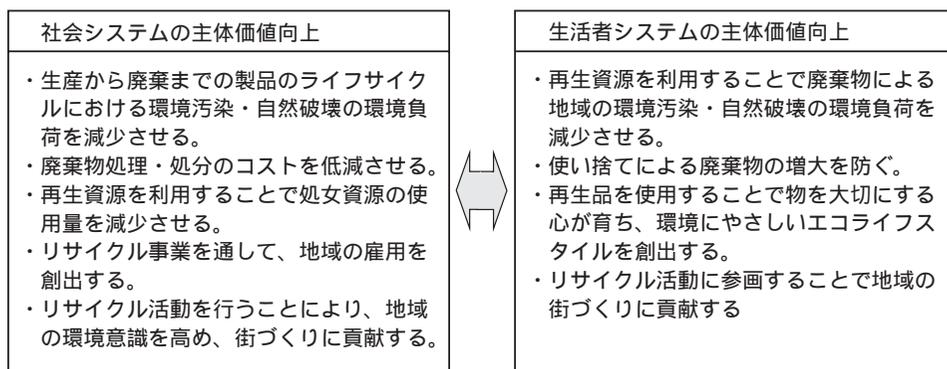


図14. リサイクルによる社会的便益

したがって、主体価値の観点からリサイクルの価値を判断する場合は資源利用のコスト情報やそれに伴う社会的コスト情報とリサイクルによって得られる社会的便益情報の兼ね合いから検討されることが必要である。

### 6.2 リサイクルの価値と情報価値

主体価値を向上させるためには、主体（社会システムや生活者システム）への教育・啓蒙活動が必要となる。この主体への働きかけは客体側の持っている情報を通して行われるが、その結果として主体側の状態が「環境に関心のない主体」から「環境に関心を持った主体」に、あるいは、「リサイクルに関心のない主体」から「リサイクルに関心を持った主体」に変化するのである。このことは、価値ある情報の働きかけによって、主体側の意識の変化や行動の変化が起こることを意味する。図15にその概念モデル<sup>(15)</sup>（Tモデルの適用）を示した。

この場合においては、主体は環境、リサイクルに関する情報価値の働きかけによって、環境問題やリサイクルに対する価値や意味を受け入れ、理解することにより価値意識が変化するのである。その結果として主体価値が向上する。<sup>(16)</sup>

主体価値の観点からリサイクルの価値を判断する場合、リサイクルの価値に対して、主体価値を向上させるには情報価値が重要となる。

## 環境と情報の価値

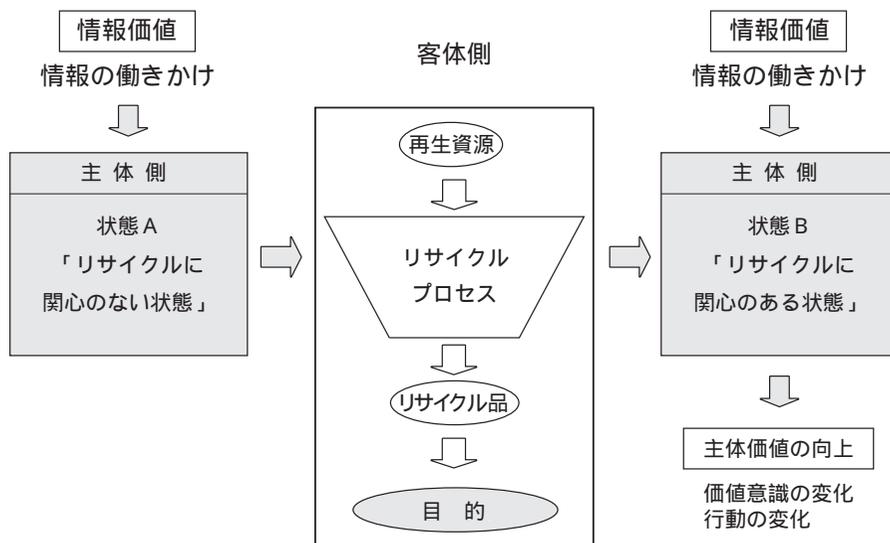


図15．情報の価値と主体価値の向上

情報による主体への教育・啓蒙の手段としては、Web ページ、環境ラベル、環境報告書などがある。インターネット上では環境情報の整備が進められており<sup>(17)</sup>、インターネットの普及は主体への情報価値の働きかけに大きく貢献している。1997年は6.4%と一桁台であった世帯におけるインターネット利用率は2002年には81.4%となり、急速な浸透である。<sup>(18)</sup> 先に見たアルミ缶や紙のリサイクルも1997年以降伸びているが、情報化の伸展は環境への主体価値の向上に大きく貢献しているといえる。

また、ISO14001では、環境情報を環境ラベル（エコラベル）<sup>(19)</sup>と呼んでいるが、これは製品の環境情報を消費者に提供するものである。環境報告書は、企業の環境経営活動を社会に情報公開するものであり、これは企業と市民のパートナーシップを構築することを目的としている。Web ページ、環境ラベル、環境報告書などは、環境情報の手段であるが、主体価値を上げていくためにはこれらの情報価値が重要となる。

個人の価値が多様化している中、主体がリサイクルに関する価値意識を共通の価値として捉えていくためには、情報価値の提供、情報価値の共有化が求められる。<sup>(20)</sup> 主体のリサイクルに対する価値意識の変化、行動の変化を促進させ、「環境の世紀」としての価値を創造していくためには、情報価値が大きな役割を果たすといえる。

## 7. おわりに

本稿では、製品へ再生資源を利用した場合の価値の捉え方として、客体価値と主体価値による観点からリサイクルの価値を検討した。その結果、企業は処女資源と再生資源の利用コスト及び社会的コストから、自社製品のリサイクル最適点がどのケース（図13に示した4パターン）に該当するかを見極め、リサイクルによる主体価値の便益を考慮してリサイクルの価値を判断していくことを提案した。今後、循環型経済社会を確立していくためには、製品の環境対策は生活者や社会の観点からの主体価値を高めていくことを考える必要がある。そのためには、主体への価値ある情報の働きかけが重要となる。製品の使い勝手や、廃棄時の分別などは主体価値に依存する。したがって、主体価値を向上していくためには、行政・生活者・企業が一体となってパートナーシップをとりながらリサイクルを促進していくことが重要であり、循環型経済社会形成の成功要因となる。そして、環境情報の価値が生活者や社会の行動・意識の変化に大きく影響を及ぼし、環境を配慮した、あるいは環境と調和したまちづくりが可能となる。そのためにも主体にとって価値ある情報の開示、情報の伝達、情報の共有化など、一連の情報コミュニケーションは主体価値を向上させる。情報価値は、今後リサイクルを中心とした循環型社会を形成していく上でますます重要となる。

### 【注】

(1) クリーナープロダクションという概念が出てくる以前は、公害対策として、エンド・オブ・パイプ技術が中心に行われていた。エンド・オブ・パイプ技術は、大気汚染や水質汚濁など、公害の元になる汚染物質を、排出口において汚染防止処理を行う技術であった。これに対して、クリーナープロダクションは、地球環境問題の対策として、すべての製品のライフサイクル（原料の採取から製品の製造、流通、使用、廃棄、再利用に至る）において環境への負荷を削減しようとする考え方に基づいた技術である。1992年の地球サミットで採択されたアジェンダ21で、クリーナープロダクションの推進がとりあげられている。

環境問題が、公害問題から地球環境問題へと枠組みが大きく広がったが、それに伴い、環境対策もエンド・オブ・パイプから、クリーナープロダクションへと対応が進化したといえる。

（参考；<http://nett21.gec.jp/gec/database/index-j.html>）

また、ゼロエミッションは、1994年に国連大学のグンター・パウリ氏が提唱した構想で有名となった。「エミッション（emission）とは、環境汚染排出物や廃棄物のことで、ゼロエミッションは、企業や家庭、地域が排出する廃棄物を別の場所で利用すること」（田中勝・田中信壽編『循環型社会構築への戦略 1世紀の環境と都市代謝システムを考える』中央法規 p.3）であり、使用した資源すべてを製品に循環して廃棄物をゼロにするということである。

一方、循環型社会は、廃棄物だけではなく、「生産から最終処分まですべてを含めて、エネルギー・資源の消費を抑制し、環境負荷を抑制する社会」（田中勝・田中信壽編『循環型社会構築への戦略 - 21世紀の環境と都市代謝システムを考える - 』中央法規 p.4）といえる。21世紀の経済活動は、環境負荷を抑制し、循環型経済社会の構築が目標となる。

(2) エコ社会ともエコロジー社会とも言われている。環境負荷を抑制した完全循環型社会を指す。なお、

## 環境と情報の価値

“Eco”は、「環境」や「生態」の意味であるが、Ecology（生態学）は造語であり、「1866年にドイツのダーウィン主義の生物学者アーネスト・ヘッケルにより作られた。」

(<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%94%9F%E6%85%8B%E5%AD%A6>)

### (3) 環境基本法 第四条は以下の通り。

「第四条（環境への負荷の少ない持続的発展が可能な社会の構築等）環境の保全は、社会経済活動その他の活動による環境への負荷をできる限り低減することその他の環境の保全に関する行動がすべての者の公平な役割分担の下に自主的かつ積極的に行われるようになることによって、健全で恵み豊かな環境を維持しつつ、環境への負荷の少ない健全な経済の発展を図りながら持続的に発展することができる社会が構築されることを旨とし、及び科学的知見の充実の下に環境の保全上の支障が未然に防がれることを旨として行われなければならない。」（平井宣雄，青山善充，菅野和夫『平成13年度版 小六法』有斐閣，2000，p.802）

### (4) 5 Rといわれているものは、3 Rに Refine（分別）、Recover to energy（焼却による熱利用）を加えたもの（細田衛士・室田武編『循環型社会の制度と政策』岩波書店，2003，p.43）、あるいは Refuse（不使用）、Repair（修理）や Return（再生資源の活用）、Refuse（不使用）から、Review（見識の転換）、Redesign（衣食住の再構築）などさまざまである。Review や Redesign は、これから循環型社会を構築していく上で大切なコンセプトになってくると思われる。なお一例であるが、兵庫県では、環境と調和したまちづくりのための「ひょうごエコタウン構想」に基づき 5 R（リデュース、リユース、リサイクル、リフューズ、リペア）に配慮した生活・事業活動を推進している。

(<http://www.pref.hyogo.jp/JPN/apr/soshiki/seibi.htm>)

- (5) 暮らしのリサーチセンター『省資源・省エネルギー読本 - 企業・行政の取り組みと消費者の意識と行動』暮らしのリサーチセンター発行，p.126 - 127のアルミ缶のリサイクルに対する長所を参考にした。
- (6) 日経ビジネス「古紙のリサイクル利用」(1999.1.11号) p.55 - 56を参考にした。
- (7) 暮らしのリサーチセンター『省資源・省エネルギー読本 - 企業・行政の取り組みと消費者の意識と行動』暮らしのリサーチセンター発行，p.227-228の古紙利用率向上のために努力すべき記述を参考にした。
- (8) 見田宗介『価値意識の理論』弘文堂，1966，p.17
- (9) 環境省編『平成14年版環境白書』ぎょうせい，p.25
- (10) 環境省編『平成14年版環境白書』ぎょうせい，p.25-26
- (11) 植田和弘『廃棄物とリサイクルの経済学』有斐閣，1992，p.136
- (12) 植田は、リサイクルを私的観点と社会的観点から資源の総費用を最小化する目的関数を提示している。

私的観点；

$$TC_p = TC_v(X) + TC_r(X)$$

ここで、 $TC_p$ ；資源利用の総費用（私的）

$TC_v$ ；処女資源利用の総費用

$TC_r$ ；再生資源利用の総費用

$X$ ；財の産出量

社会的観点；

$$TC_s = TC_v(X) + TC_r(X) + TEC_{pE}(X) + TEC_{pV}(X) + TEC_{pR}(X) - BERL(X) - L(X)$$

ここで、 $TC_s$ ；資源利用の総費用（社会的）

$TEC_{pE}(X)$ ；資源採取産業の総外部費用

$TEC_{pV}(X)$ ；処女資源の利用に伴う環境汚染の総外部費用

$TEC_{pR}(X)$ ；リサイクルプロセスからの環境汚染の総外部費用

$BERL(X)$ ；資源寿命の伸張による利得の現在価値

$L$ ；埋め立て地の需要減による利得の現在価値

(植田和弘『廃棄物とリサイクルの経済学』有斐閣，1992，p.137)

筆者は、植田のモデルを参考として、客体価値と主体価値の視点から資源の総費用を最小化するモデ

ルを検討した。

- (13) 外部経済 external economies という概念は、イギリスの経済学者マーシャル (Marshall, A) によって提示された概念である。外部不経済 (external diseconomies) という概念は、マーシャルの継承者であるピグー (Pigou, A. C.) によって示された。(植田和弘, 落合仁司, 北畠佳房, 寺西俊一『環境経済学』有斐閣, 1999, p.63-69)

後藤公彦は、社会コストと外部不経済について、「財・産業あるいは人間の行為が社会に対して負の価値を生み出し、そのコストを自己の内部費用として取り込まず、結果として社会がその費用を負担しなければならないことを外部不経済と呼び、環境経済学の中心的概念となる。この費用の額が、社会が負担しなければならない社会コストである」としている。(後藤公彦『環境経済学概論』朝倉書店, 1998, p.9)

- (14) 社会的便益は、植田のリサイクルの社会的便益を参考とした。「リサイクルの社会的便益には、資源寿命の伸長 環境汚染の減少 埋立地の需要減 廃棄物処理・処分費用の減少 資源輸入量の削減による貿易収支の改善 失業率が高い場合には、雇用創出事業としての雇用効果、等が考えられる」(植田和弘『廃棄物とリサイクルの経済学』有斐閣, 1992, p.136)
- (15) T モデルは、Generald Nadler の Model に対して筆者が主体と客体の関係付けを行い、主体の状態の変化を表すようにモデル化したものである(聖学院大学論叢, 第16巻, 第2号)
- (16) 鳥越は、金銭的利益を伴わないリサイクルの場合は、「モチベーションの鼓舞」と「組織化」が不可欠であるとし、「リサイクルを支えるということは、資源に対する考え方の変更を意味し、それは日々の自分たちのライフスタイルの再考を要求することになる。つまり、「環境保全との意味づけ」と「社会的組織化」を行えば、市場原理を乗り越えた活動ができることをリサイクル運動は示している。つまり、この2点を満足させればこのような運動を受け入れる用意(地域住民の価値観)がすでに地域住民の中に出来上がっているということである。」(船橋晴俊, 飯島伸子編『講座 社会学12 環境』, 「生活環境とライフスタイル」(鳥越皓之) p.91東京大学出版会)と述べている。この地域住民の価値観は、主体価値といえる。主体価値を向上させるために「モチベーションの鼓舞」を行うには「情報価値の働きかけ」が重要となる
- (17) 例えば、「環境 GIS」, 「大気汚染物質広域監視システム」, 「水質環境総合管理情報システム」, 「生物多様性情報システム (J-IBIS)」などがある。(環境省編『平成15年版環境白書』の p.242-243「環境情報の体系的な整備」より)
- (18) 総務省統計局「IT 関連統計資料集 表4. 世帯におけるパソコン保有率及びインターネット利用率」より (<http://www.stat.go.jp/data/it/>)
- (19) ISO14020シリーズでは、環境ラベルを3つのタイプに分けている。

「TYPE は ISO14024で制定されており、第三者が環境配慮型製品の判定基準の制定・認証を行う。TYPE は ISO14021で制定されており、企業の独自基準で製品(サービス)の環境に関する主張をするもの。TYPE は基準がなく、環境負荷をライフサイクルアセスメントによる定量的データで開示。」(<http://www.monthlyiso.net/yougo/yougoKA18.html>)

- (20) H15『環境白書』では、「地域の関係者の共通理解の基盤とするため、地方公共団体は、地域の環境情報の結節点としての役割を果たし、環境情報の共有化を推進していくことが期待されており、国においては、地方公共団体における取組事例等の地域づくりに活用し得る国が保有する環境情報を分かりやすく整理してデータベース化及び地図情報化し、積極的な提供を推進」(環境省編『平成15年版環境白書』ぎょうせい, p.338)と述べられており、循環と共生を基調とした地域づくりにおいて、環境情報の共有化を行っていくために、環境情報の体系的な整備を進め、情報共有のためのシステム作りを推進していく事が提言されている。

また、企業では、情報ネットワークシステムの構築による環境対策を進めている。たとえば、リコーでは、化学物質管理データベース、リサイクル情報、保守管理システムなどからなる「環境負荷情報システム」を駆逐して、環境価値マネジメントを進めている。(峰如之介『リコーの環境価値マネジメント』ダイヤモンド社, p.275-283)

【参考文献】

1. 後藤公彦『環境経済学概論』朝倉書店, 1998
2. 植田和弘『廃棄物とリサイクルの経済学』有斐閣, 1992
3. 和隆光・植田和弘編『岩波講座 環境経済・政策学 第一巻 環境の経済理論』岩波書店, 2002
4. 内藤正明・加藤三郎編『岩波講座 地球環境学 持続可能な社会システム』岩波書店, 1998
5. 細田衛士・室田武編『循環型社会の制度と政策』岩波書店, 2003
6. 田中修三編著『基礎環境学』共立出版, 2003
7. 田中勝・田中信壽編『循環型社会構築への戦略 21世紀の環境と都市代謝システムを考える』中央法規, 2002
8. 鳥越皓之著『環境とライフスタイル』有斐閣, 1996
9. 日経ビジネス「古紙のリサイクル利用」(1999.1.11号)日経B P社
10. 見田宗介『価値意識の理論』弘文堂, 1966
11. 城塚登『価値意識の構造』(『価値』金子武蔵編 理想社 所収), 1972
12. 環境省編『平成14年版環境白書』ぎょうせい, 2002
13. 環境省編『平成15年版環境白書』ぎょうせい, 2003
14. 植田和弘, 落合仁司, 北島佳房, 寺西俊一『環境経済学』有斐閣, 1999
15. 山本良一『エコデザイン』ダイヤモンド社, 1999
16. 暮らしのリサーチセンター『省資源・省エネルギー読本 企業・行政の取り組みと消費者の意識と行動』暮らしのリサーチセンター発行, 1998
17. 船橋晴俊, 飯島伸子編『講座 社会学12 環境』東京大学出版会, 1998
18. 峰如之介『リコーの環境価値マネジメント』ダイヤモンド社, 2000
19. 牧野昇『環境ビジネス』PHP研究所, 1998
20. 寺元義也, 原田保『環境経営』同友館, 2000
21. <http://www.jcpa.or.jp/index.html>
22. <http://www.prc.or.jp/>
23. <http://www.alumi-can.or.jp/>
24. <http://www.monthlyiso.net/yougo/yougoKA18.html>
25. <http://www.stat.go.jp/data/it/>
25. <http://nett21.gec.jp/gec/database/index-j.html>
26. <http://www.unep.or.jp/gec/index-j.html>