

大橋照枝 (麗澤大学国際経済学部教授)

## 環境マーケティング戦略

—エコロジーとエコノミー」の調和—

### A レジメ

はじめに>\_21世紀、人類の生存をかけた「環境革命」の時代

#### 1 地球の代替物は存在しない

・地球はひとつの大きな生命体として40億年の歳月を生き続けている(「ガイア理論」の提唱者、イギリスの生物物理学者ジェームス・ラブロック博士 GAIA=ギリシャ神話の大地の女神 )

・「バイオスフィア2」の実験(1991年-93年、アメリカのアリゾナ州で)

8人の科学者の生命を維持するに足る酸素さえつくり出せなかった。

バイオスフィア1(地球)は毎日60億人の人間のためにこの仕事をタダで行っている。

・自然資本を評価することは困難

自然資本ストックからの生物のサービスは少なくとも年間36兆ドル(世界の総生産39兆ドルに匹敵)。

世界の自然資本のストックの価値は400兆ドル-500兆ドル (無限大)

#### 2 人類の文明史上の革命

「人類革命」(類人猿から人類へ)500万年前

「農業革命」1万年前-前5000年の間

「都市革命」前3500年頃より

「精神革命」(仏教、キリスト教、イスラム教)4世紀 7世紀

「科学革命」(近代科学の創出)17世紀の西欧

「産業革命」18世紀後半

「情報革命」20世紀後半

#### 3 「産業革命」は200年かかったが「環境革命」が成功を収めるとすると数十年で実現させる必要がある.....レスター・ブラウン

・温暖化—北極圏の氷は毎年日本国土の一割にあたる面積が消失

・世界の森林も毎年同3割が消失

・中国の砂漠化

・飲料水は2025年に世界の需要が供給を上回る。48カ国で水不足 食料生産困難

・日本のパンカゴとしてのアメリカ中西部の農地—日本向けの穀物の大量輸出で物質循環が乱れて疲弊—食糧自給率30%の日本の危機

- ・肉食が穀物を大量に消費(肉牛 1kg 肥えさせるのに 8kg のトウモロコシ必要)
- ・世界人口の 15%(8 億人)が飢餓
- ・中国、インドが先進国化をめざすー「石油依存型」「モータリゼーション」「使い捨て」

2050 年を待たずして 20 世紀に先進国が築いた「経済システム」が破滅に

#### 4 先進国の「持続可能な発展」(Sustainable Development)は不可避

##### —「持続可能な発展」の語の誕生と展開—

1980 年 IUCN(国際自然保護連合)、UNEP(国連環境計画)、WWF(世界自然保護基金)が提唱した「世界保全戦略(World Conservation Strat6gy)」の中でうたう。

1987 年 WCED(環境と開発に関する世界委員会)が『地球の未来を守るために(Our CommonFuture)』で意味づけ

「将来世代が自らの欲求を充足する能力を損なうことなしに、現在世代の欲求を満たすような発展」

言いかえると「われわれは天然資源を祖先から引き継いでいるとの思い込みは間違いで、子供の世代から借りている」

常に 7 代先を考えて行動せよ……アメリカ先住民の環境哲学

1992 年地球サミット(国連環境開発会議)でアジェンダ 21 にくまなくうたわれた。

1993 年 ISO/TC207/14000 シリーズづくりの根幹に、

エコロジーーギリシャ語の「オイコス」(家)+「ロギア」(学・考える)

女性と環境、自然は密接な関係がある エコフェミニズム

「リオ宣言第 20 原則」ー女性に環境管理と開発において重要な役割を有する。そのため彼女らの十分な参加は持続可能な発展の達成のために必須である。

#### 5 社会の 3 つのセクター「企業」「生活者/市民」「行政/自治体」のうち最も地球環境負荷を与えているのは「企業」(ビジネスセクター)?

最終エネルギー消費量の約 86%。一般廃棄物の約 8.1 倍の産業廃棄物を排出

企業活動の環境負荷低減は不可避

しかし、生活者/市民セクターも行政/自治体セクターも企業活動で生産し供給されるモノやサービスの恩恵をうけ、生活や社会活動をしているのであるから企業セクターの環境負荷の責任の一端を担っている 「環境コミュニケーション」の必要性(お互いー蓮托生)

#### 6 企業が「持続可能な発展」を実践するために有力な手法が「環境マーケティング」によるエコロジーとエコノミーの調和

“フォアキャストینگ”発想(現在の延長線上で将来を描く)では持続可能な発展は実現できない。

“バックキャストリング”アプローチが必要(ビジョン=目標像を描き、戦略的にソフトランディングさせる)

CO2削減、ゼロエミッションの達成など(場合によっては炭素税の導入も)

## 7 エコロジーとエコノミーは両立できるとの考え方を確立した3例

) WBCSD(持続可能な発展のための世界経済人会議)

技術力の向上や経済性の向上を通じて環境負荷の削減をはかることで「環境保全」と「経済成長」の両立を実践できるとの考え方『エコ・エフィシエンシーへの挑戦』

) 「ファクター4」「ファクター10」

『ファクター4』=豊かさを2倍に、資源消費を半分に

「ロッキーマウンテン研究所(RMI)」(コロラド州西部のロッキー山脈の海拔2200m地帯にパッシブ・ソーラー方式\*のバナナ農園)をはじめとする50の事例を紹介。

\*ソーラーシステムのうち機器を使わずに天井や壁、窓などの断熱を工夫するもの

) 『ナチュラル・キャピタリズム』(自然資本主義)

日本語訳『自然資本の経済』(2001年)

「生態系」を守ることが「収穫逦増の法則」を実現させる。この真実に気づくか否かで賢い企業とそうでない企業とを分ける。

(100を超える企業の現場での環境改善の実例)

共著者の一人エイモリー・ロピンスは1977年『ソフト・エネルギー・パス』(日本語訳1979年)の中で再生可能エネルギーの重要性をすでに指摘していた。

2000年4月にドイツが再生可能エネルギー法を施行し、グリーン・ゴールドラッシュ(風力、ソーラーのブーム)を呼んだ。

## 8 経済成長と環境負荷の低減の両立を証明した「環境クズネッツ曲線」(逆U字型仮説)

[ ] 環境マーケティングの定義と実践方法

### 1 環境マーケティングの誕生

・アメリカにおける60年代のコンシューマリズム、地球環境問題への関心の高まりから、従来のマッカーシーの『ベーシック・マーケティング』におけるマーケティングの定義(4P=Product, Price, Place, Promotion)のように狭義なものでは十分でないと、マーケティングの定義の拡張論が起った。(コトラー&レヴィ「マーケティングの概念の拡張」ジャーナル・オブ・マーケティング1969年1月号)

・コトラー&ザルツマン「ソーシャル・マーケティング」の提唱(1971年) NPOにもマーケティングの導入を

・レーザー「ソーシャル・マーケティング」の提唱(1972) コンシューマリズムや地球環境問題にも対応する経営手法を

・コトラー「ソシエタル・マーケティング」の提唱、

マーケティングに社会的次元を付加(企業利益、消費者満足、公共利益)

1980年ドイツ(旧西独)緑の党の誕生と83年27人の議員を議会に送る

グリーン(=環境)の重要性の高まりと80年代の地球環境問題への危機感の高まり(酸性雨の被害の発生、オゾンホール発見1985年、チェルノブイリ原発事故1986年、アメリカのエクソン社のタンカーVALDEZ号のアラスカ南岸での座礁1989年など)

レーザーの提唱したソーシャル・マーケティング「グリーン(環境)・マーケティング」がビジネスの専門用語に(1980年代半ば)

## 2 環境マーケティングの定義

企業や組織が地球環境と生活の質および生活者満足との共生と調和をはかりながらLCA(ライフサイクル・アセスメント)を用いて、商品・サービスの“ゆりかご”から“墓場”までの全プロセスで環境負荷を最小にするような商品企画・開発、生産、物流、販売のシステムを構築すること。そのために廃棄物のリデュース、リユース、リサイクル(以上を3Rともいう)、ゼロエミッション(廃棄物ゼロ)化を組み込んだ循環型システムを折り込むこと。その実現のために、従業員ステークホルダー、投・融資家、生活者/市民、地域社会および政府/行政への環境情報開示と、コミュニケーション(情報のやりとり)によってエコロジー(生態系との調和)とエコノミー(経済性)との両立をはかり、持続可能な発展を実現する活動。

## 3 環境マーケティングの実践

・環境管理システム(広義のEMS)の確立

環境担当トップマネジメント直轄の環境部門の組織の確立

環境目標の設定と環境行動計画(環境アクションプラン)の確立

・狭義のEMSとしてのISO14001の認証取得とP(計画)、D(実行)、C(見直し)、A(改善)

のスパイラル的向上

日本のISO14001の認証取得数世界一(2001年7月末6,786件)

(業種)製造業、サービス業、地方自治体、卸・小売業、商社、通信業、学校、銀行、農業、保険業、エネルギー、林業、出版・印刷など多岐にわたる。

EUではISO14001(規格)より厳しいEMAS(環境管理監査要綱)という法律が1995年より施行されており、ドイツの企業は、まずEMASの認証をとって、同時にISO14001にも対応するという傾向が強い(“統制のあるところに儲けあり”の諺の実践)

・循環諸法と循環型経営の確立

グリーン調達・購入

省エネルギーによるCO2削減

省資源・廃棄物管理

ゼロエミッション

3R(リデュース、リユース、リサイクル)

科学物質管理(PRTR法)

循環型社会形成推進基本法とEPR(拡大生産者責任)

- ・ドイツ、EUのリサイクル法との違い。
- ・循環型社会のモデル「エコタウン事業」とくに規模の大きい北九州エコタウン
- ・LCA(ライフサイクル・アセスメント)の活用
  - DFE(デザイン・フォー・エンvironメント)がISO/TR14062に
  - DFD(解体容易な設計)

#### 4 環境マーケティングを促進するIT\*

一究極の環境マーケティングはパーソナル・マーケティング

- ・JIT(トヨタ生産方式)
- ・SCM(QR, ECR, 3PL)
- ・CRM
- ・セル生産方式(一人屋台)(仕掛品の無駄の排除)
- ・ネオ・カスタムメイド

(インターネット上でユーザーと商品開発して受注生産)

(例)持ち運びできるあかり(無印良品)

インターネットでユーザー側が商品やサービスを提案できるサイド空想生活」「たのみこむ」

一米国の未来学者トフラーの「プロシューマー」(生産=消費者)の実現

省マーケティング、デ・マーケティング(大量生産、大量販売時代の終焉)

\*ITによる環境負荷削減については日本ではNTT, NECのデータあり。

#### 5 モノを売るのではなく、リース、レンタルでサービスのみを売る

#### 6 従業員への環境教育

eラーニング

[ ] 環境マーケティングの根幹としての環境コミュニケーション

#### 1 「企業」「生活者/市民」「行政/自治体」の三セクターのパートナーシップと密な3ウェイコミュニケーションによる完全情報の開示と共有

一さもないと"宇宙船地球号"はド口船に一

#### 2 日本とドイツの生活者/市民の環境意識と知識の比較

環境問題への危機感とグリーン・コンシューマーでありたいという意欲は日本もドイツにヒケを

とらない。しかし家庭、社会、企業での環境教育や企業や行政の環境情報の発信の遅れのため日本の生活者の環境知識はドイツと比べると大幅に遅れている。

### 3 日本企業の環境情報の発信度は低い

環境問題へのアカウンタビリティ意識、企業の投資家向け広報活動としてのIR(インベスターリレーションズ)の確立の遅れ。

### 4 環境コミュニケーションのツールとしての「環境ラベル」「環境報告書」「環境会計」「PRTR」など

#### )環境ラベル

ISO14020 シリーズ

タイプ (第三者認証による環境ラベル)ISO14024

タイプ (自己宣言による環境主張)ISO14021

あいまいな主張の規制 “環境にやさしい”、“地球にやさしい”、“環境に安全”、“無公害”、“グリーン”、“自然にやさしい”、“オゾンにやさしい”などのあいまい又は特定されない環境主張はしてはならない。

タイプⅢ(定量的な環境情報表示)ISO/TR14025

LCA の手法を用いて原料採取から製造、使用、廃棄・リサイクルまでの製品の全生涯にわたっての温暖化・酸性化・オゾン層破壊、水質汚濁、固体廃棄物などの「環境負荷」、エネルギー資源や鉱物資源などの「資源消費負荷」の環境情報を定量的に表示。

JEMAI(社団法人産業環境管理協会)は、1999年に、スウェーデン、カナダ、ノルウェー、韓国、デンマーク、ドイツ、スイスの7カ国に呼びかけ、計8カ国でGlobal Environmental Declaration Networkを結成し、JEMAI環境ラベルを提言し、先進的にとり組んでいる。

#### )環境報告書

GRIのガイドライン=社会、経済の側面を折り込んだ「持続可能報告書」

日本の環境省、経済産業省のガイドライン

ISO14063のガイドライン(環境コミュニケーションのツールのうち環境ラベルをのぞく環境報告書、環境会計・PRTRなどをカバーする)

#### )環境会計

日本の環境省のガイドライン

5 専門性高く、具体的、実証性の高いドイツの環境広告

6 日本のコミュニケーションと対極的なアメリカの環境広告

7 日本の環境広告のあいまいさの除去のための公正取引委員会の出した留意事項

8 日本の生活者の求める「環境ラベル10原則」

9 トヨタ自動車の初めての試み「第1回トヨタステークホルダー・ダイアログ」(01年11月1

日-2日)

(NPO/NGO、大学/研究機関、行政、企業財団、監査法人、企業、消費者が約40名参加)

#### 10 三セクターのパートナーシップにもとづくコラボレーション(協働)

- ・イギリスの環境政策では三セクターのパートナーシップ企画でないと予算がつかない
- ・アメリカのUSAIDとWWFとのコラボレーション
- ・東京電力と生活クラブ生協及びREPP(自然エネルギー推進市民フォーラム)とのコラボレーション

#### 11 環境保全のカギは「人と人との間の環境を良くすること」

(アメリカのNGOアイザック・ウォルトン・リーグオブアメリカの所長)

[ ] 環境マーケティングのツールとしてのエコビジネス、エコプロダクツ

#### 1 OECDのエコビジネスの定義と日本の環境省によるエコビジネス市場規模

1997年 24兆7426億円 雇用規模69万5145人

2010年 39兆8443億円 " 86万1260人

#### 2 温暖化対策とホットな環境技術としての燃料電池

#### 3 エネルギーの変遷(固型 液体 気体)と水素の時代

#### 4 エコビジネス、エコプロダクツ

エコフアンド

エコツアー

グリーン・ツーリズム

認証ビジネス、格付けビジネス、環境コンサルティング、セミナー

エコバンク

展示会、イベント

#### 5 グリーン電力(日本自然エネルギー株式会社)

#### 6 環境未来都市づくり

ベルリン

フライブルク

#### 7 デンマーク、ヘアニング市の環境イベントや「グリーン・シティ・プティック・マーク」制度

#### 8 グリーンプロダクツを集めたインターネットのサイト

(例) 株式会社イースクエアの「エコシティ21」

[ ] 環境革命を実現する静止型・静脈系社会の設計

デ・マーケティングによるスローライフの実現

## B 講演概要

[はじめに] 21世紀は人類の生存をかけた「環境革命」の時代と云われている。

### 1) 地球の代替物は存在しない

ガイア理論の提唱者イギリスの生物物理学者ジェームス・ラブロック博士は、「地球は一つの大きな生命体として40億年の歳月を生き続けている」ことを提唱した。

アメリカアリゾナ州で、1991～93年にかけて8人の科学者がバイオスフィア2の実験を行ったが、生命を維持するに足る酸素さえ作りだせなかった。バイオスフェア1(地球)は実際に毎日60億人の人間のためにこの仕事すなわち酸素供給を無料で行っている。これを評価することは困難ではあるが、この酸素供給サービスは少なくとも年間36兆ドルすなわち世界の総生産39兆ドルに匹敵するものである。さらに世界の自然資本のストックの価値は400兆ドル500兆ドル以上と見積もられる。このように地球はかけがえのないものである。

### 2) 人類の分明史上の革命

幣大学伊東博士らの分類によれば、これまでの人類の分明史上の革命は5つに分けられる。すなわち「人類革命」(類人猿から人類への革命で、500万年前に)、「農業革命」(1万年前5000年の間)、「都市革命」(前3500年頃より)、「精神革命」(仏教、キリスト教、イスラム教:4世紀7世紀)、「科学革命」(近代科学の創出)(17世紀の西欧で)である。

この「科学革命」の中に、「産業革命」(18世紀後半)と「情報革命」(20世紀後半)が含まれる。

3)「産業革命」は200年かかったが、レスター・ブラウンは、「環境革命」を数十年のうちに実現させる必要があると述べている。すなわち

- \* 温暖化(北極圏の氷は毎年日本国土の1割にあたる面積が消失)
- \* 森林消失(世界の森林も日本国土の3割が消失)
- \* 中国の砂漠化
- \* 飲料水は2025年に世界の需要が供給を上回る。48カ国で水不足から食料生産困難になる。
- \* 日本のパンかごとしてのアメリカ中西部の農地では日本向けの穀物の大量輸出で物質循環が乱れて疲弊している。
- \* 食料自給率30%の日本の危機。:肉食が穀物の大量消費の原因である(肉牛を1Kg肥えさせるのに8Kgのトウモロコシ必要)
- \* 世界人口の15%(8億人)が飢餓
- \* 中国、インドが先進国化をめざしており、石油依存型、モータリゼーション、使い捨てがはじまっている。

以上のような事柄を考えると、2050年を待たずして20世紀に先進国が築いた「経済システム」が破滅するとレスター・ブラウンは警告している。



4) 先進国の「持続可能な発展」(Sustainable Development) が、「環境革命」においては不可避となる。

「持続可能な発展」という語は、1980年 IUCN(国際自然保護連合)が UNEP(国際環境計画) WWF(世界自然保護基金)の「世界保全戦略(World Conservation Strategy)」の中で提唱した。その後1987年、WCED(環境と開発に関する世界委員会)が『地球の未来を守るために(Our Common Future)』の中で

「将来世代が自らの欲求を充足する能力を損なうことなしに、現代世代の欲求を満たすような発展」と意味づけた。これは言い換えると、「我々は天然資源を祖先から引き継いでいるとの思い込みは間違いで、子供の世代から借りている」という捕らえ方である。「常に7代先を考えて行動せよ」とした アメリカ先住民の環境哲学の考え方と一致する。利子のみを使い元本に手を出さなければ持続可能な使用方法といえるが、元本も取り崩せば持続可能と言えなくなる。

「持続可能な発展」は1992年 地球サミット(国連環境開発会議)でアジェンダ21にくまなく唱われた。

「持続可能な発展」のためにはどうすれば良いかを1993年 ISOの環境管理の規格を作る分科会 TC207が14000シリーズの根幹を作成し発展させた。

もともとエコロジーと云う語はギリシャ語の「オイコス」(家) + 「ロギア」(学・考える)から成り立ち、本来家の管理に携わってきた女性と環境は密接な関係がある。リオ宣言では第20原則<女性は環境管理と開発において重要な役割を有する。そのため彼女らの十分な参加は持続可能な発展の達成のために必須である>と唱われた。また、エコフェミニズムという考え方も生まれている。

5) 社会を形成している主な3つのセクターは「企業」、「生活者/市民」、「行政/自治体」である。これらはお互い一蓮托生の関係にある。地球が生き残るために必要な「環境コミュニケーション」とは、これら3つのセクターが互いにパートナーシップを発揮してコミュニケーションを取りつつ、協力し合い環境負荷の低減をめざそうと云うものである。確かに3つのセクターのうち最も地球環境負荷を与えているのは「企業」(ビジネス・セクター)である。すなわち最終エネルギー消費量の86%、一般廃棄物の約8.1倍の産業廃棄物を「企業」セクターは排出している。従って、企業活動の環境負荷低減は不可避事項である。しかし、それだけでは解決しない。

「生活者/市民セクター」も「行政/自治体セクター」も企業活動で生産し供給されるモノやサービスの恩恵を受け、生活や社会活動をしているのであるから、企業セクターの環境負荷の責任の一端を担っている。ここから「環境コミュニケーション」の必要性が導き出される。

6) 企業が「持続可能な発展」を実践するために有力な手法が「環境マーケティング」によるエコロジーとエコノミーの調和である。

京都議定書の実現のための持続可能な発展は、「フォアキャストリング」発想(現在の延長戦上

で将来を描く)では実現できない、と考えられる。従って”バックキャストिंग”的なアプローチが必要ではないか、すなわちケネディ大統領がアポロ計画を立ち上げた時のように、まずビジョン=目標像を描き、戦略的にソフトランディングさせるやり方が求められる。

京都議定書ではCO2削減6%であるが、1999, 2000年と増加しているため実質的には15%くらい減らさなければならない。森林吸収分として3.7%まけてもらっているが、残りの11%以上を減らさなければならない。環境税を導入するなりして、達成しなくてはならない。

7) エコロジーとエコノミーは両立できるとの考え方を3例紹介する。

i) WBCSD (持続可能な発展のための世界経済人会議)

技術力の向上や経済性の向上を通じて環境負荷の低減をはかることで「環境保全」と「経済成長」の両立を実践できるとの考え方『エコ・エフィシエンシーへの挑戦』という本の中で述べている。

ii) 「ファクター4」「ファクター10」

「ファクター4」は豊かさを2倍に、資源消費を半分にするという考え方である。「ファクター4」の本では、「ロッキーマウンテン研究所(RMI)(コロラド州西部のロッキー山脈の海拔2200m地帯にパッシブ・ソーラー方式のバナナ園)をはじめとする50の事例を紹介している。ソーラーシステムに機器を使わずに天井や壁、窓などの断熱を工夫している。

iii) 『ナチュラル・キャピタリズム』(自然資本主義)日本語訳『自然資本の経済』(2001年)

この本では、資本を増やすためにお金を使うのではなく、「生態系」を守ることにお金を使うことが「収穫逦増の法則」を実現させると述べている。この真実に気付くか否かで賢い企業とそうでない企業に分けられる。(100を超える企業の現場での環境改善の実例)

共著者の一人エイモリー・ロビンスは1977年『ソフト・エネルギー・パス』(日本語訳1979年)の中で再生可能エネルギーの重要性をすでに指摘していた。2000年4月にはドイツが再生可能エネルギー法を施行し、グリーン・ゴールドラッシュ(風力、ソーラーのブーム)を呼び、ロビンスの先見性が示された。

8) 経済成長と環境負荷の低減の両立を証明した「環境クズネッツ曲線」は(逆U字型仮説)とも云われる。すなわち貧しかった時代は公害はなく、cleanであったが、富みrichになると同時に公害が増えdirtyになる。しかし、さらにrichに豊かになることで再びcleanに、公害を減らすことが可能となる。

この「環境クズネッツ曲線」はSOXについては既に成り立っている。

#### [1] 環境マーケティングの定義と実践方法

「マーケティング」は産業革命以降大量生産が可能になり、モノをいかに売るかということが必要になって生まれた。しかし産業革命が起ったイギリスでは数多くの植民地に売れ残りを持って

いけば商品がさばけたため「マーケティング」の概念は必要無かった。＜如何に売るか＞が必要だったアメリカで19世紀末から20世紀初頭にかけて「マーケティング」は生まれた。

1) 本来マーケティングは4つの要素、すなわち従来のマッカーシーの『ベーシック・マーケティング』の定義である4P(Product, Price, Place, Promotion)から形成されるが、このような狭義のものでは十分でない、マーケティングの定義の拡張論が起った。政治、経済、環境をも含めた環境マーケティングの概念はアメリカにおける60年代のコンシューマリズム、地球環境問題への関心の高まりから誕生した。

コトラー&レヴィは「マーケティング概念の拡張」ジャーナル・オブ・マーケティング 1969年1月号を發表している。

コトラー&ザルツマンは「ソーシャル・マーケティング」(1971)の中でNPOにもマーケティングの導入をと云っている。NPOは今アメリカでは147万存在し、日本の株式会社が78万社と云われているのに対して、非常に大きなセクターである。

またレーザーはコンシューマリズムや地球環境問題がソーシャル・マーケティングに含まれると云う意見を出した。これはコトラーが提唱したソーシャル・マーケティングとは異なる概念を含むため、その差別化のため、コトラーは「ソシエタル・マーケティング」という概念を導入し、企業利益、消費者満足、公共利益といった社会的次元をマーケティングに付加したものをあらわした。

1980年ドイツには緑の党が誕生し、83年には27人の議員を議会に送った。また80年代の地球環境問題への危機感の高まり(酸性雨の被害の発生、オゾンホールの発見1985年、チェルノブイリの原発事故1986年、アメリカのエクソン社のタンカー VALDEZ 号のアラスカ南岸での座礁1989年等)から、グリーン(=環境)の重要性がさらに強く考えられるようになった。

レーザーの提唱したソーシャル・マーケティングから1980年代半には「グリーン(環境)・マーケティング」がビジネスの専門用語の一つになるに到った。

## 2) 環境マーケティングの定義とは

企業や組織が地球環境と生活の質および生活者満足との共生と調和をはかりながらLCA(ライフサイクル・アセスメント)を用いて、商品・サービスの”揺りかご”から”墓場”までの全プロセスで環境負荷を最小にするような商品企画・開発、生産、物流、販売のシステムを構築すること。そのために廃棄物のREDUCE, REUSE, RECYCLE(以上を3Rともいう)、ゼロエミッション(廃棄物ゼロ)化を組み込んだ循環型システムを折り込むこと。その実現のために、従業員、ステークホルダー、投資(融資)家、生活者/市民、地域社会および政府/行政への環境情報開示とコミュニケーション(情報のやりとり)によってエコロジー(生態系との調和)とエコノミー(経済性)との両立をはかり、持続可能な発展を実現する活動。を示す。

すなわち、マーケティングでは<環境に良い>ことをするだけでなく、生活者の満足が重要なファクターとなる。3R を実行し、地球環境と調和し、かつ満足を得られることがマーケティングである。

### 3) 環境マーケティングの実践には、

まず環境管理システム(広義の EMS)を確立する。すなわち環境担当トップマネジメント直轄の環境部門の組織(専門部署)を作る。

つぎに環境目標の設定をし、環境行動計画(環境アクションプラン)を作成する。それらの計画を実践するのに有効なのは、狭義のEMSとしての ISO14001 を認証取得することである。そうすると、毎年、P(計画)、D(実行)、C(見直し)、A(改善)の見直しによって環境改善を行っていくことができ、スパイラル的向上を目指すことができる。

日本の ISO 14001 の認証取得数は世界一(2001年7月6,786件)である。

大企業のみならず、卸・小売り業も多く、業種も製造業、サービス業、地方自治体、商社、通信業、学校、銀行、農業、保険業、エネルギー、林業、出版・印刷など多岐にわたっている。

ところがEUではISO14001(規格)より厳しいEMAS(環境管理監査要綱)という法律が1996年より施行されており、ドイツの企業はまず、EMASの認証を優先し、同時にISO14001にも対応するといった傾向が強い。なぜならEMASは法律であり規格もより厳しく「環境報告書」の公表を義務付けている。ドイツには「統制のあるところに儲けあり」という諺があるがその実践であり、厳しい規格をクリアすれば、そこにビジネスチャンスが生ずると云う考え方である。

実際、入札の場合にもEMASを取得していることが有利に働く。

#### <循環諸法と循環型経営の確立>

循環6法が2000年にでき、また既に施行されている家電リサイクル法などの循環諸法が確立した。これらは環境マーケティングの有効なツールである。循環型社会形成推進基本法はEPRすなわち拡大生産者責任が折り込まれている。しかしドイツ、EUのリサイクル法と日本の違いがある。ドイツ、EUではリサイクルのための費用を売る時に含めているが、日本では廃棄時にその費用を取ることにしている。売る時の方が回収はまちがいない。現在はレンタルと云う考え方も出てきている。やはり売る時に回収することが良いと考えている。

循環型社会のモデル「エコタウン事業」とくに規模の大きい北九州エコタウンを見てきた。リサイクル工場に隣接して今後のリサイクルの研究を行っている大学・研究所があり、コラボレーションすることによって効率が高められている。

LCA(ライフサイクル・アセスメント)の活用が必要である。LCAとは、製品のライフサイクルにおける投入資源、環境負荷、およびそれらによる地球や生態系への環境影響を定量的に評価する方法である。これに基づいて

DFE(デザイン・フォー・エンvironメント:環境適合設計)がISO/TR14062すなわちISOのテク

ニカルレポートの形で発行されている。DFD（解体容易な設計）これも重要である。

#### 4) 環境マーケティングを促進するIT

究極のマーケティングはパーソナルマーケティングである。

JIT : just in time (トヨタ生産方式) を工場、卸、小売りなどに適用しようとする考え方があ  
る。すなわち、工場、卸、小売りなどがこれまでの閉鎖系ではなく、生産者から消費者までも全  
て解放系で IT を用いることにより、情報が行き交い、消費者の要求に沿った商品が作られ流れ  
るというものである。

SCM (QR, ECR, 3PL)とも表現される。不良在庫の無駄がなく環境に良い。

生活者が何を欲しがっているかの定量的、定性的情報を IT を用いて特定し、生産者に送る。す  
なわちモノは生産者から流れるが、情報は生活者（消費者）から流れる。これはCRM: customer  
relationship management といって、やはり IT が基本である。

またセル生産方式（一人屋台）によって仕掛け品の無駄の排除ができる。すなわちベルトコンベ  
ヤーのような分業方式では、中国等に太刀打ちできないため、一人屋台と云われるセル生産方式  
が最近は取り上げられている。

ネオ・カスタムメイドといって、インターネット上でユーザーと商品開発して受注生産する方式  
もある。例：持ち運びできる明かり（無印良品）である。

インターネットでユーザー側が商品やサービスを提案できるサイト「空想生活」で出来上がった。  
まさに米国の未来学者トフラーの「プロシューマー」(生産と消費者が直接つながる)の実現で  
ある。大量生産、大量販売時代の終焉とも言える。

IT によってエネルギー消費が減る、すなわち環境負荷が削減することは推定されており、NTT  
は日本の全消費エネルギーの3.6%が削減できると試算している（2001; NTTの環境報告書）。

5) モノを売るのではなく、リース、レンタルでサービスを売るという考え方は重要であり、  
日本でも 東芝等のアフターサービス会社東芝テクノネットワークにおいて、電化製品、家具の  
リース、レンタルサービスが始められている。

#### 6) 従業員への環境教育

従業員の環境意識の向上は重要であり、日本でも従業員に対して環境教育が盛んに行われるよう  
になった。IBM ではe-ラーニングも行われている。

### [11] 環境マーケティングの根幹としての環境コミュニケーション

環境マーケティングにおいては、環境コミュニケーションが最も重要である。

1) 「企業」「生活者/市民」「行政/自治体」の3つのセクターがパートナーシップを持ち、密  
に3ウェイコミュニケーションを持って、完全な情報開示を行い、また情報を共有することが必  
要である。さもないと宇宙船地球号はドロ船になってしまう。

## 2) 日本とドイツの生活者 / 市民の環境意識と知識の比較

環境問題への危機感とグリーン・コンシューマーでありたいという意欲は日本もドイツにひけをとらない。しかし家庭、社会、企業での環境教育や企業や行政の環境情報の発信の遅れのため、日本の生活者の環境知識はドイツと比べると大幅に遅れている。すなわち日本では環境教育の遅れが圧倒的にある。

ドイツ、デンマークでは3歳ころから、ピオトープなどで遊び生態系を学び、小学校に入ったら環境知識たとえば「循環型社会とは」「リサイクルとは」などを教える。また役割演技法を用い、たとえば川が汚染された場合、あなたが漁業者、農業者、川でレジャーを楽しむ人など立場によってどのような態度を取るかを学ばせて、環境教育を行っている。日本ではこのような教育がない。

## 3) 日本企業の環境情報の発信度は低い

日本企業は環境問題へのアカウンタビリティ意識が低い。特に非上場企業や北米・EU に工場や事業所を持たない企業では、環境問題への自分達の取り組みに関して消費者への情報提供や公開をしていない比率が高い。大企業では環境情報の開示は高い比率でされている。また企業の投資家向け広報活動としてのIR(インベスター・リレーションズ)の確立も日本では遅れている。

## 4) 環境コミュニケーションのツールとしての「環境ラベル」「環境報告書」「環境会計」「PRTR」など

i) 環境ラベルは ISO14020 シリーズで、規格が決められている。

タイプ I は第三者認証による環境ラベルであり、日本ではエコマークと呼ばれている。その原則は (ISO14024) に定められている。

タイプ II は自己宣言による環境主張であり、(ISO14021) に定められている。ここで重要なことは「あいまいな主張」が規制されていることである。すなわち「環境にやさしい」、「地球にやさしい」、「環境に安全」、「無公害」、「グリーン」、「自然にやさしい」、「オゾンにやさしい」、などのあいまい又は特定されない環境主張はしてはならない。というのが ISO の考え方である。

タイプ III は定量的な環境情報表示であり、ISO/ TR14025 に定められている。

LCA の手法を用いて原料採取から製造、使用、廃棄・リサイクルまでの製品の全生涯にわたっての温暖化、酸性化、オゾン層破壊、水質汚濁、固体廃棄物などの「環境負荷」や、エネルギー資源や鉱物資源等の「資源消費負荷」の環境情報を定量的に表示することを示す。日本は最も進んでおり、JEMAI(社団法人産業環境管理協会)は、1999年にスウェーデン、カナダ、ノルウェー、韓国、デンマーク、ドイツ、スイスの7カ国に呼び掛け、計8カ国で Global Environmental Declaration Network (GEDNET) を結成し、JEMAI 環境ラベルを提言し、先進的にとり組んでいる。

ii) 環境報告書

GRI のガイドライン（2000年6月：最も新しい）の特徴は社会、経済の側面を折り込んだ「持続可能報告書」であり、日本の環境省、経済産業省のガイドラインでもある。

ISO14063 のガイドライン(環境コミュニケーションのツールのうち環境ラベルを除く環境報告書、環境会計、PRTRなどをカバーする)

### iii) 環境会計

日本の環境省のガイドラインが出ている。

5) ドイツの環境広告は専門性が高く、具体的、実証性の高い。

企業が消費者に自社の『環境報告書』を差し上げるという広告を出している。

日本の消費者にとっては『環境報告書』自体の認知度が低い。

6) 日本のコミュニケーションとアメリカの環境広告とは対極的である。

アメリカ人は「強い表現に反応しやすく」「最上級の表現を好み」「中間的的回答が少ない」

7) 公正取引委員会が日本の環境広告のあいまいさの除去のため留意事項を発表している。

8) 日本の生活者の求める「環境ラベル 10 原則」

9) トヨタ自動車が初めての試み「第1回トヨタステークホルダー・ダイアログ」(01年11月1日 2日)をしている。

\* 三セクター「企業」、「生活者/市民」、「行政/自治体」のパートナーシップにもとづくコラボレーション(協働)が重要であるため、イギリスの環境政策では三セクターのパートナーシップ企画でないと予算がつかない。

アメリカでは USAID と WWF とのコラボレーションが行われている。

東京電力と生活クラブ生協および REPP(自然エネルギー推進市民フォーラム)とのコラボレーションが日本でも行われている。

\* 環境保全のカギは「人と人との間の環境を良くすること」であるとアメリカの NGO アイザック・ウオルトン(リーグオブアメリカの所長)は提言した。

### [III] 環境マーケティングのツールとしてのエコビジネス、エコプロダクツ

1) OECD のエコビジネスの定義と日本の環境省によるエコビジネス市場規模

1997年 24兆 7436億円、雇用規模 69万 5145人であったのに、

2010年 39兆 8443億円、雇用規模 86万 1260人に増大している。

温暖化対策とホットな環境技術としての燃料電池

1) エネルギーの変遷(固形から液体そして気体)と水素の時代

2) エコビジネス、エコプロダクツ

エコファンド、エコツアー、グリーン・ツーリズム、認証ビジネス、格付けビジネス、環境コンサルティング、セミナー、エコバンク、展示会、イベント

- 3) グリーン電力（日本自然エネルギー株式会社）
- 4) 環境未来都市づくり、ベルリン、フライブルク
- 5) デンマーク、ヘアニング市の環境イベントや「グリーン・シティ・ブティック・マーク」  
制度
- 6) グリーンプロダクツを集めたインターネットのサイト

#### [IV] 環境革命を実現する静止型・静脈社会の設計

デ・マーケティングによるスローライフの実現が必要である。

静脈革命後の社会のイメージとして「豊かな『静止型社会』」を想定している。

すなわち\*人口も増えないが減らさない \*GDPも増えないが減らさない

\*地球環境負荷を減らしていく \*政府の負債を減らし将来世代への負担を減らす といった持続可能な発展社会である。

静止型社会維持のためには、95年現在76.5%の労働参加率（雇用者数/生産年齢人口）を2025年に89.0%にする。そのためには、女性、高齢者の労働参加が不可欠である。

#### C 配付・参考資料

配布資料1：エコタウン事業の承認地域マップ他図表多数

配布資料2：Edward O. Wilson, The Bottleneck, Scientific American, February 2002,72-79

参考資料1：大橋照枝、環境（グリーン）マーケティング戦略—エコロジーとエコノミーの調和、東洋経済新報社（1994）

参考資料2：大橋照枝、静脈系社会の設計—21世紀の新パラダイム、有斐閣（2000）

その他：大橋照枝「環境マーケティング大全 エコ・エコノミーの実践のために」麗澤大学出版会（2002）



谷口 旭（第6部会員・東北大学大学院農学研究科教授）

## 海洋における生物生産の特性—循環型生産系の典型—

### A 講演概要

#### 1 海の生態系

生態系とは生物群集と無機的環境の総合された物質系と定義され、生産者(緑色植物)・消費者(動物や菌類)・分解者および還元者(微生物)が、無機物 有機物 無機物の物質代謝を営んでいるとされる(岩波生物学辞典)。ようするに、植物が光合成によって有機物を生産し、それが食物連鎖を通じて動物や菌類に消費され、さらにそれらの枯葉や死骸や排泄物は微生物によって分解され、もとの無機物へと還元される系である。こうした基本的な生態系の構造には、私たちが見なれている陸上の生態系と、直接目にするのできない海中の生態系とで、なんら差異はない。

#### 海は深い

海は広くて深い。マリアナ海溝の10kmをこえる最深部から8kmをこえるエベレスト山頂まで、さまざまな深さの海底とさまざまな高さの陸地がある。地球表面の71%を占める海の深さに注目してみると、6kmをこえる超深海域は高山域と同様に狭いが、200mよりも浅い海域の面積も取るに足りぬほど狭いということは、予想外の事実であろう。海の大部分は3kmから6kmの深さであり、全海洋の平均深度は3.8kmにもなる。

海の大部分は深海であり、暗い。暗い場所では光合成は起こらないから、表面の生物の光合成産物で海の生物全体が生きている。

海は深いものである。この広くて深い空間を満しているのが、空気ではなくて水である。陸上生態系にはみられない海洋生態系の特色とは、この事実が原因している。空気と水はともに透明な流体だけれども、物理化学的な性質には、非常に大きな差がある。空気に比べて水の密度、粘度、吸光度が約1000倍大きいということが、大きな意味をもっている。水は重く、かき混りにくく、光を通しにくい。だから海中では、固形物は浮力を受ける上に海水との摩擦抵抗により沈みにくくなる。混合しにくい水の中では、溶けている物質の分布はかたよる。

深い海の大部分は暗く、明るいのは表層だけ。海水が冷されたり暖められたりする熱の出入りは、ほとんど全て海表面で起こる。表面水が冷されて密度が増せば沈みはじめ、下層の海水と入れかわる。この対流混合は表面水が暖められると止まり、暖かくて軽い水が上に、また冷たくて重い水が下へと分れて成層する。溶存物質の鉛直分布も変化する。

海の植物も光合成によって生きていくために光エネルギー、水、二酸化炭素のほかに無機肥料成分を必要とする。上層では使用されて減少し、下層では上層から沈んでくる有機物が分解されて栄養塩になる。したがって上層は貧栄養、下層は富栄養になる。特に常夏の熱帯亜熱帯海域で

はこの鉛直不均一分布は強化され、表層水は恒常的に貧栄養である。亜寒帯海域では寒い冬と暑い夏といった季節の変化が明らかに起こる。

深くなるにつれて海中は急激に暗くなるから、光合成が可能なのは海の表層のみで、およそ100mぐらいが光合成層であるにすぎない。

### 海の生物の特徴

水の世界である海というのは、植物にとっては厳しい環境である。光合成のためには明るい表層にとどまらなければならないのに、その表層は貧栄養なのである。栄養塩を求めて下層へ沈下すれば、そこでは光合成はできず、生きていくことはできない。

海中の植物は、明るい表層にとどまることと、稀薄な栄養塩を効率よく摂取することとの2点を同時に実現しなければならない。

海中で沈降する細胞の表面には海水との摩擦抵抗が生ずるから、表面積の大きな細胞は沈みにくい。一方、重量は体積に比例するから、体積の大きな細胞は沈みやすい。要するに、大きな細胞は沈みやすく、小さな細胞は沈みにくいのである。運動力をもたない生物は、小さくなることによって表層にとどまることができるわけだ。

周囲の海水から栄養塩を吸収するときの摂取面積は細胞の表面積と比例する。小型細胞というのは、消費量のわりには効率のよい栄養塩摂取能力を備えた細胞でもある。小型細胞は、表層にとどまることと、稀薄な栄養塩を利用することとの2点を同時に実現することができる。深い海の表層中で植物として生きていくためには小型化するほかに方法がない。

### 植物プランクトン

海の小型の植物は植物プランクトンである。海の一次生産者が小型な植物プランクトンであるために海水はほとんど透明で、植物が繁茂しているようすは見えない。それが海洋生態系の大きな特徴である。

ワカメやコンブのような大型海藻類だって、まるで森や林のように繁ってはいるけれども、体の構造も殖えかたも、陸上植物とはまるで異なっている。土中から水や栄養を吸上げるための根がなく、それを運ぶための管構造もない。それらは藻類植物といわれる。植物プランクトンも藻類である。ただし、単細胞であり、決して大型にはならない。

大きさは1ミクロンから平均10数十ミクロンである。こういう植物プランクトンは岸に近い沿岸海域では海水1リットルあたり数万細胞、湾や港の中では数百万、時には数億細胞もみられる。反対に岸から遠く離れた外洋域には数百から数千細胞しかいず、百万細胞になることはめったにない。

陸上植物はその大きな体を1年とか2年、あるいは数10年もかけて作りあげる。小さな植物プランクトンは1日とか1週間で2倍にふえることができる。小型であるからこそ、すばやい生産が可能だ。

## 動物プランクトン

海洋生態系では、植物プランクトンを食べるのが動物プランクトンだ。海では、餌が沈むまえに丸のみしなければならぬ。食われるものは食うものより小さいのが、海の世界連鎖のルールである。

一方、あまりに小さな餌を海水から取って食べるのは案外むづかしい。普通の魚類にとって植物プランクトンはあまりにも小さく、水とともに口から流れ出てしまうので、食べることができない。微細な植物プランクトンを食べるものは、それ自体が小型な動物プランクトンである。小型な動物は繊細な濾過器官を備えており、それによって植物プランクトンを海水から濾しわけることができる。

その結果、微細な植物プランクトンの大きさであった有機物は、動物プランクトンの大きさの有機物へと変換される。そうなれば、こんどは小型魚類も濾過摂食ができるようになる。そのあと小型魚は中型魚へ、中型魚は大型魚へと順次有機物を伝送することになる。

海は深いので、丸のみしないと餌が沈んでいってしまう。丸のみせずに小型のものが大型のものの一部を食いちぎるのはシャチぐらいのものだ。

動物は生きている限り、食べなければならない。早くたくさん食べる幼生は早く成長し、たくさん食べる成体は子孫をたくさん残す。だから、摂食量と生産量が比例する。摂食した食物を100%消化吸収することはできない。植物プランクトンを動物プランクトンが摂食したときの消化効率は約70%、動物プランクトンを魚類が摂食したときには約80%である。残りの30%とか20%の有機物は未消化のまま糞として排出され深層へ沈んでいく。

## 2 海洋生態系の特色と更新力

海洋環境は基本的には貧栄養環境である。増えはじめた植物プランクトンは間もなく少ない栄養塩を使いつくしてしまい、生産が停止する。このときに、ほんのすこしでも栄養塩が再補給されると植物プランクトンは、一瞬の遅れもなくそれを摂取して生産を再開することができる。

動物プランクトンは早く食べて早く生産するが、呼吸をすると体内の有機物は酸化分解され、水と炭酸ガスとともに、アンモニアのような分解産物が排泄される。それがそのまま、植物の栄養塩になる。

貧栄養環境の海洋では、限られた量の栄養塩を、生産と摂食と分解というリサイクル過程によって1年間に何度も何度も繰り返し利用することが生産の総量を高める唯一の方法である。

植物にしる動物にしる、海洋では生物の量が本当に少ない。個体数は多いけれども小型だから、生物量が少ない。しかし、海洋生態系の生産力は、生体量の少なさからは予想もできないほど大きい。これが海洋における循環型生産系の特色である。

全くの自然海洋生態系内で生活を営む魚類の生産力を日本近海における漁獲量を例にあげて

みる。植物プランクトンと動物プランクトンの両方を混食するマイワシは、1980年代後半には年間500万トンも漁獲された。マサバも100万トン以上獲れ、カタクチイワシやサンマは数10万トン漁獲される。スルメイカは年間数10万トンも漁獲される。ウシ、ブタ、ニワトリなどの食肉生産量が年間およそ400万トンであることに比較すると、自然海洋生態系の生産力がかなり大きいことがわかる。

海洋生態系の大きな生産力は、限られた栄養塩を1年間に何度繰り返し再生利用できるかという、回転速度によって決定される。回転速度を促進するのが小型動物による早い摂食と分解排泄である。反対に鯨類のように大型で長寿命の動物は、体内に有機物を長年月保存独占するので、回転速度を大幅に遅らせることになる。このような動物は、特に表層海水中の栄養塩が少ない海域の生態系にとっては、歓迎すべからざる危険な存在だといってよい。海の中でも極海域とか南米やアフリカ西岸沖の湧昇域は、深層から新しく栄養塩が補給される海洋学的なメカニズムがあるので、富栄養の環境である。そういうところでは、大型長寿命の動物が体内に有機物を摂取貯蔵しても差しつかえはない。

### 3 表層生態系内への新しい栄養塩添加

世界人口の増加はなかなか止りそうになく、食料問題はますます深刻にならざるをえない。食料を増産しようとするときに、自然生態系と調和する漁業は有望になる。また、地球温暖化の原因になる大気中の二酸化炭素を吸収除去する力が大きいとして、海洋生態系が注目されはじめた。

海洋の生産力を高めるためには沈降によって失われる栄養塩を補償してやらなければならない。世界の海洋全体の藻類生産量は、必ずしも正確な値が得られている訳ではないが、一般的には、陸上植物全体の生産量とほぼ等しいとされ、炭素重量で年間200億トン(20ギガトン)程度の数字が挙げられる。これは、世界の年間二酸化炭素排出量約60億トン(同じく炭素重量)の三倍強に相当する(OECD、1997)。そのうち大型藻類による割合が10%前後といわれるが、大型藻類が繁茂している沿岸水域の面積は、海洋全体のわずか1%に過ぎないから、いわゆる海藻群落の生産力の大きさが窺い知れる。

我が国のような中緯度帯諸国の沿岸域に繁茂する大型海藻群落は、「海中林」と呼ばれている。その年間純生産力は温帯多雨林および熱帯多雨林の生産力を上回ることが知られている。したがって、大型海藻群落を拡大すれば、陸上に植林するよりも高い効率で二酸化炭素を有機化することができる。なによりも海中林は、海の健康を守る上で欠かすことのできない存在であるから、その面積を増大させることは、環境や生態系の保護の思想と矛盾しない。

一方で、海洋植物プランクトン群集の純生産力は、大型海藻群落よりもおよそ桁低い。これは、主に栄養塩の不足によって制限されているからであって、一旦栄養塩の制限が外れると、植物プランクトンは急速に分裂増殖し、赤潮を引き起こすこともまれではない。そのときの生産力

は、海藻群落のそれに匹敵する。

海洋植物プランクトンに高い生産力を発揮させるには、光と二酸化炭素のほかに、栄養塩が必要である。栄養塩としては、硝酸、亜硝酸、アンモニア、尿酸・尿素、りん酸および珪酸が挙げられる。微量元素としては様々な金属イオンがあるが、最近最も注目されているのが鉄イオンである。

絶対的な濃度が高いとはいえないが、表層水中との比較でいえば、深層水中の栄養塩濃度は高い。その上、何よりも深層水の容積は莫大であるから、深層水中の栄養塩量は無尽蔵といえることができる。世界の海には何箇所か深層水が表層に持ち上っている、いわゆる湧昇域があり、植物プランクの生産を高めている。しかし湧昇域の中には、表層にもたらされた栄養塩が有効に消費されず、栄養塩が余ってしまうところもある。そのように栄養塩濃度が高いのに植物プランクトンが少ない海域は、南極海、東部熱帯太平洋および亜寒帯北太平洋などである。

#### 4 廃棄物によるエンリッチメントの考え方

窒素過多の過栄養化に陥っている沿岸海域に、その他の栄養塩成分を適当な比率で加えてバランスを回復すれば、汚れた海水は、一転して理想的な培養水へと変わるはずである。そのための利用可能な資材として、リン酸、珪酸、微量元素を多量に含む製鉄スラグや、珪酸に富む稲藁がある。

我が国では、都市排水や農業排水が最終的に放流される沿岸域に、化石燃料排気、製鉄スラグなどの発生源が集中している。本邦の沿岸域は海中林に適した場であることなどを考慮すれば、ここではスラグ含有コンクリートによる海藻礁、魚礁、テトラポッドを投入する方が良いであろう。さらに規模を拡大する方法として、防波堤や棧橋岸壁などの港湾建造物の素材としてスラグを用いることも考えられる。

製鉄スラグを溶かして鉄を利用し、都市排水、生活排水、農業廃水などは窒素、その他の栄養分があるので、それを混ぜると、植物蛋白の基礎的栄養分が備わるので外洋域にも適用可能である。

プロジェクトをつくり、実際の試験をハワイ沖に於いて行った。その結果は、鉄のみならず他の全てのものが不足しているので、製鉄スラグと都市排水の混合で、植物プランクトンの生産を1桁上げることは容易にできることが分かった。

しかし、こうした肥沃化をあまり強度に行くと生態系が変形するので、なるべく広いところで粗放的にする必要がある。そうした環境修復を社会が必要とするなら直ちに実用化できる水準まで基礎的データを蓄積しておきたい。

広大な海域を利用する環境修復研究を企業からの応援だけで行うのははまづらい。このようなものは国、できれば数か国の金であるのが良いと考える。このスキームで重要なことはスラグや都

市排水が綺麗でなければならないことである。今まで外国でこの話をしたときに出された議論はアメリカでも、ヨーロッパでも、廃棄物を使っても安全かどうかということである。スラグは天然物由来なので問題はすくないが、都市排水では水俣病などもあったことに示されるように、必ずしも安全とは限らない。しかし、その結果日本の廃水処理事情はとくに厳しくなった。同様の法律は外国にもある。罰則もあるが、適用はゆるやか。廃棄物の捨て場もアメリカなどでは場所が充分ある。日本は排水基準を厳しく適用し、そのために予算もかかっている。

いずれ「地球生態系との共生」の事業は、単一国家のプロジェクトを超えた多国間の国際プロジェクトとして語られるときがくると、予測している。そうだとしたら、我が国のみならず諸外国にも適合する多機能な価値を持たせなければならない。

このプロジェクトが安全な効果を発揮するためには、どうしてもクリアしなければならない課題がある。それは、あらゆる国で都市廃水や製鉄スラグを公害防止の観点から見て問題がないように処理しておく、ということである。

## B 配付資料

谷口 旭：海の生態系とはなにか、谷内 透・平野禮次郎編、海の生産力と魚、別冊（1995.4）

谷口 旭：海洋環境と漁業資源の更新性—人類の将来に貢献する資源生態学の可能性—、研究ジャーナル 19（2）22-27（1996）

谷口 旭：都市排水と化石燃料排気を結合した海洋生産プラントの構築、TOBIN、No.18-21

植松光夫：海洋生物生産の加速と海洋大気、月刊海洋、34（3）151-155（2002）

谷口 旭・原口浩一：製鋼スラグによるエンリッチメントの可能性、月刊海洋、34（3）172-177（2002）

古崎新太郎

## 循環型社会構築に向けての化学工学からの提案

### A レジメ (スライド表題より作成)

時代の要請と化学工学体系の進化

循環型社会の必要性

資源 生産 消費 廃棄物

これまでは大量生産・大量消費・大量廃棄の社会

地球：エネルギー開放系、物質閉鎖系。資源(化石資源)は有限

これからは最適生産・最適消費・最少廃棄の社会が必要

ゼロエミッション(国連大学提唱)

廃棄物の抑制、異業種間の未利用物(廃棄物)の相互利用

3R

Reduce: 使用する資源・エネルギーの最少化

Reuse: 製品、部品の再使用

Recycle: マテリアルリサイクル、サーマルリサイクル

インバース・マニファクチャリング(東京大学提唱)

使用後を考えた製品開発、プロセス開発

(Reuse, Recycle の容易化)

廃棄物処理技術の高度化

ゼロエミッション、3R を推進しても最終的に廃棄物をゼロにするのは困難

廃棄物の適正処理 (減量化、環境負荷の最小化)

ライフスタイル・教育・経済面

循環型社会の必要性の認識

環境教育、対応技術・手法の教育

ライフスタイルの変革

生産・消費の抑制 産業(雇用)の不安 新産業の創出

評価法

環境負荷項目の総合的評価

評価項目とその重み付け

LCA(ライフ・サイクル・アセスメント)

手法の確立

## インベントリー分析のためのデータベースの整備

### 循環型社会構築のための評価基準について

循環型社会構築のための評価法については次の二点が問題となる。

- (1) 評価法の背景となる考え方に関わる課題
- (2) 評価の定量化法に関わる課題

これらは、相互に関わりつつ、次のような深い問題をはらんでいる。

評価は、その境界条件、シナリオ等によって変わるものであり、客観的ないし公正なものとは何かの議論が必要である。現行の評価の多くには、関連業界が行うものも多く、バイアスがかかったものとなっている可能性がある。

評価にはリスクコミュニケーションの側面があり、合意形成の手段であることをわきまえなければならぬ。

### 循環型社会設計のための「評価」の考え方

1. 循環型社会基本法を始めとした法体系の整備にもかかわらず、なお「考え方」については問題が多い。すなわち、マテリアルリサイクルを基本とする現行体系では、エネルギーについては、その本質的考察がなされておらず、熱回収という形で付加的に扱われているにすぎない。この点が嵩じるとき、「リサイクルのためのリサイクル」が声高に叫ばれ、コスト、エネルギー消費等がなおざりになり、いっそうのムダを生み出すことになる。

2. したがって、これらについての概念の検討を、収支-物質変換・エクセルギー論等を基軸とする化学工学的な立地から、充分に行い、それに基づいた定量的評価により、考え方自体の変革を進めて、コンセンサスを形成し、より本物の循環型社会の実現に国民の努力を集約していく必要がある。

### 循環型社会設計のための定量評価

狭い社会に限定された最適性を評価しても、全地球的視点から見れば最適化されていないことが多い。

循環型社会を評価する場合、必然的に広範囲の総合的評価が望まれる。

環境、安全、健康と経済性（環境、社会、人間）に関する多目的評価（グリーン度評価）を総合的に行うライフサイクルアセスメント（LCA）的な定量評価が必要である。

化学工学的視点からは、物質循環のバランス、エネルギー循環のバランスの両者を総合的に評価するために必要となる多様な評価基準（例えばエネルギー使用量、原料使用量、事故や誤用のリスク、毒性リスク、排出物等による環境負荷、そして経済的負担等）について検討し、適切な評



評価基準を設定すると共に、循環型社会設計の指針となる工学的評価結果を明示できるような手法に展開していくことが重要である。

#### LCA 的定量評価に関する今後の問題

##### 1) インベントリ分析について

- ・ バランスの取れた信頼できる完全なデータを入手するのが難しい。
- ・ 複数のプロセスの結合生産やリサイクルがある場合、負荷の配分問題が難しい。
- ・ 分析対象の境界設定の適切性を判断し難い。

##### 2) インパクト分析と総合評価について

- ・ 多様なリスク評価手法の独特な発展過程にも左右されて、多目的評価基準の選択が難しい。
- ・ 単位の異なる多目的評価結果を基にした重み付け総合評価の妥当性を判断し難い。
- ・ 評価対象の境界の取り方により、評価基準の数や種類が変化する。

##### 3) ダイナミックス性の欠如について

- ・ 過去の蓄積、長時間の蓄積、突然の事故など、瞬間的変化へ対応した評価が難しい。

#### 異業種間循環モデル

事例 1. 里山を基盤とする循環型。複合体社会

事例 2. 地域資源循環型社会システム(屋久島エコピレッジ)

事例 3. 地域産業(例:焼酎産業)を基盤とする新たな循環型社会の構築

#### 逆プロセスを含めた高効率プロセス

##### 資源循環型の新しい生産システムの構築

設計、生産、使用、保全、回収、再利用といった人工物全設を考えたライフサイクルの構築つまり、逆プロセスを重視したライフサイクルプロセスの構築が必須

- (1) 環境に対する負荷を最小にする。
- (2) 物質・エネルギー循環型社会
- (3) 循環型社会を築くためのキーテクノロジー、逆プロセス

#### 循環型社会のための高効率プロセス

すなわち従来の化学プロセスの概念を変え、コンパクトで、安全で、資源・エネルギー効率が良いプロセスを実現するための技術が求められている。革新的装置・プロセスのハイブリッド化、代替エネルギー源の活用等の組み合わせによって、設計段階から“プロセス強化”を図ることが重要視される。

#### プロセス情報管理の人間指向によるプロセス強化

- ・ アセンブルとディスアセンブルが調和した持続可能な化学プロセスの手本を、時を経て最適化されてきた「知的な人間のプロセス」に求めることは意味があり、「知的人間プロセスに学ぶ化学プロセス技術の検討」が重要であると考えられる。
- ・ 人間は非平衡、非線形な開放型複雑システムであり、各種のエネルギーや物質を取り込みつつ、物理的・化学的変換を施した上で、再びエネルギー、物質を自然、社会に戻している。また同時に各種情報を取り込み、知識や知恵の形で学習し、また社会へ還元している。すなわち人間は「食料、各種物質、エネルギー」と「社会の各種情報」を取り入れて「知的生命体としてのプロセス」を成している。そこでは、物質、エネルギー、情報、全てのアセンブルとディスアセンブルが調和し、内部循環と入出力とのバランスが絶妙に保たれてきている。この調和とバランスは人間の先天的かつ後天的な情報管理機能によって実現されていると考えられる。
- ・ 「人間に学ぶプロセス情報管理」によるプロセス強化が期待される。

#### 高度処理技術の進むべき方向(1)

##### 廃棄物の選択分別、減容化

リサイクル技術については、昨今良く議論されるようにリサイクル物質の有用性を考慮して、サーマルリサイクルかマテリアルリサイクルかを判断すべき物質の完全分解に至る前の段階で、巧妙な反応システムにより少ないエネルギーで有用物質への転換を可能とする技術の展開

廃棄物の分別が完全に行われ難く、混合物として処理しないといけない場合は溶融、高温ガス化などの処理により有害物質の発生を抑制しつつ一酸化炭素、水蒸気を主成分とするガス状物質への転換を図るのが通常の方法である。今後も工業的に稼働している高温炉(溶鉱炉、ガス化炉など)と複合させた廃棄物処理技術が検討の対象となるであろう。

「循環型社会」の形成 物質のリサイクル率の上昇が重要

リサイクルに要するエネルギーを勘案して環境に与える負荷を最小限にする

廃棄物の減容化プロセス、サーマルリサイクルプロセスの基本技術

単位操作、移動現象、反応工学、システム工学など

化学工学はシステム解析を得意な分野としており、トータルシステムとしての解析の寄与ができ、同様に多様な廃棄物処理プロセスの基本技術として寄与できる

使用エネルギーを最少にした有用なマテリアルリサイクル

高度の反応プロセスの開発が必要(マイクロエンジニアリング)

インバースマニュファクチュアリングも、さらに検討されるべき

物質循環系の多様なプロセスの選択をどのように行うべきか、システムの評価をどのようにして行い、政策・社会的行動計画・企業の生産活動・廃棄物処理計画などをどのようにして決定してゆくのかという問題についても、生産活動と廃棄物処理活動の両面に対する科学的システム評価を化学工学的立場から行い、その結果を社会に提言して行くべきである。そのためにも反応プロセスを含む広値圏のシステム解析を可能とする広義の化学システム工学の確立を目指すべきである

### 高度処理技術の進むべき方向 (3)

地球上の有限である資源の利用、地球環境の保持、人間社会の安定した経済発展と人々の文化的生活の保障など、相反する要求を満たす社会環境の創成を「循環型社会」という概念で表現しているが、その実現には人々の意識を改革して、ある面での犠牲を強いることも必要である。一般市民の意識改革(冷房の温度を 1 高く設定する、ショッピングの際の包装を断る、ゴミの細部にわたる分別収集に協力する等)は必要であり、各種の法規制と合わせてもっと PR されるべきである。

どこまで生活の快適性を犠牲にすべきか、もっと公共の場で議論されるべきである。

付記：

日本学術会議 化学工学研究連絡委員会・物質創製工学研究連絡委員会・化学プロセス工学専門委員会：エコトピア社会の構築をめざして（平成 14 年 12 月 3 日）参照）

梶原康二（東京都環境局企画担当部長）

関 寿彰（東京都環境局廃棄物技術担当部長）

## 東京都における環境行政の展開について

（１）「東京都における環境基本計画と環境行政の展開について」

（２）「東京都における廃棄物行政の展開について」

### A 東京都環境基本計画目次（部、章、節まで）

#### 第１部 新たな東京都環境基本計画の策定にあたって

第１節 策定の背景

第２節 新たな東京都環境基本計画の基本理念

第３節 環境基本計画の役割

#### 第２部 分野別目標と施策の方向

##### 第１章 健康で安全な環境の確保

第１節 自動車公害対策の徹底

第２節 有害化学物質対策の推進

第３節 騒音・振動等の防止

##### 第２章 都市と地球の持続可能性の確保

第１節 地球温暖化の防止

第２節 ヒートアイランド対策の展開

第３節 廃棄物の発生抑制・リサイクルと適正な処理の推進

##### 第３章 自然環境の保全と再生

第１節 緑の保全と再生

第２節 水質の保全と水循環・水辺環境の再生

第３節 生物多様性の確保と自然とのふれあい

#### 第３部 環境の危機克服に向けた行動を推進する仕組み

第１節 環境配慮を優先した都市づくりの推進

第２節 経済的手法の活用

第３節 環境産業の育成

第４節 首都圏連携と広域自治体としての役割

第５節 情報受発信機能の強化とパートナーシップの推進

第６節 調査・研究の充実とモニタリング機能の有効活用

第７節 率先行動の拡大

## 第4部 環境の確保に関する配慮の指針

### 第1章 配慮の指針の性格

### 第2章 構成

#### 第1節 都市づくりにかかわる配慮の指針

#### 第2節 全般的な環境確保にかかわる配慮の指針

### 第5部 計画の推進

#### 第1節 戦略プログラム

#### 第2節 計画の推進と見直し

## B 討議の概要

### (1)「東京都における環境基本計画と環境行政の展開について」

梶原康二 東京都環境局企画担当部長

東京都は1997年3月環境基本計画を策定したが、5年の間に環境汚染やヒートアイランド現象、廃棄物などの増加進行速度は早まり、状況に即した新しい環境基本計画の策定を行うことにした。パンフレット「東京都環境基本計画」(2002年1月版 全161頁)に沿ってその環境施策の体系全般にわたり解説があった。その理念は「健康で安全な環境の確保と持続可能な社会への変革を、東京から実現する」というもので、基本目標を以下の3部に体系化し、現状の報告、目標、施策の方向について説明があった。

(1) 健康で安全な環境の確保(ディーゼル車などの排出ガス規制の徹底や次世代技術による自動車開発などの自動車公害対策の徹底、ダイオキシン・PCB・土壌や水質汚染などの有害化学物質対策の推進、道路交通や航空機・鉄道などの騒音・振動等の防止)

(2) 都市と地球の持続可能性の確保(地球温暖化の防止、ヒートアイランド対策の展開、廃棄物の発生抑制・リサイクルと適正な処理の推進)

(3) 自然環境の保全と再生(多摩の森林・里山・市街地・農地などの緑の保全と再生、生活排水による汚濁からの水質の保全と雨水・地下水・再生水などの水循環・水辺環境の再生、生物多様性の確保と自然とのふれあい)

以上の目標を達成(達成年次はおおむね2015年)する上で、環境行政の枠内ではなく、都市づくり・環境産業の育成や税制などとの政策統合により、総合的に環境の危機克服に向けた行動を推進する仕組みを作成しようとしている。そのため、環境の確保に関する配慮の指針をまとめている。実際の具体策として、5つの戦略プログラム(1. 東京に青空を取り戻す-水素燃料供給ステーションの設置など。2. 東京から地球の危機に挑む。3. 東京の街を冷やす。-保水性舗装など4. 東京の緑をよみがえらせる。多摩、小笠原地区など5. 東京から環境配慮の新しい仕組みをつくる。)が計画されている。

## (2)「東京都における廃棄物行政の展開について」

関 寿彰 東京都環境局廃棄物技術担当部長

我が国の物質収支をみると、再生率が非常に低い。循環型社会へ変革するには廃棄物処理に関して (1) 動脈産業のグリーン化 (2) 静脈産業の健全な発展 が必要である。

東京都の廃棄物は危機的な状況にある。すなわち

- \* 一般廃棄物の最終処分場の限界
- \* 建築廃棄物をはじめとする産業廃棄物の大量発生 (特に建設廃棄物が多い)
- \* 不足する産業廃棄物の中間処理施設・最終処分場
- \* 後を絶たない不適正処理 (不法投棄の増加)
- \* 有害廃棄物に係るリスクの拡大

これらを打開するための5項目の計画目標と、それに対する施策が説明された。

- iv) 発生抑制、リサイクルを推進し、最終処分量を削減する。(家庭ゴミや生活雑排水などの一般廃棄物に関する施策および建築リサイクル法を含む産業廃棄物に関する施策)
- v) 環境への負荷が少なく、信頼性の高い中間処理および最終処分を推進する。(廃棄物処分量を1都三県で各々分担、東京都ではPCB無毒化や医療廃棄物を担当する施設を東京湾臨海副都心に計画)
- vi) 不法投棄などの不適正処理を撲滅する。(産廃Gメンによる検問・摘発、産廃スクラム22、拡大生産者責任EPR)
- vii) 有害廃棄物の適正管理および適正処理の体制を整備する。
- viii) 都民、事業者および行政の役割分担を明確化し、それぞれの取組と相互の連携を強化する。(健全な業者の育成)

廃棄物、リサイクル関連の法律に関しては、不備なものもあり国へ要求していく必要があると考えている。

以上。

### (質疑応答)

(質問) 東京都のスタンスは国の見本となるケースも多く、非常に重要である。その都が根本的、長期的な廃棄物対策や環境対策を考える組織や継続的な研究はあるのか?

(答) 長期計画は知事本部が担当しているが、この問題については所管である当環境局が中心になって進めることになる。関連する研究所としては、東京都環境科学研究所や衛生研究所(現、東京都健康安全研究センター)の一部でその都度関連する研究を行っている。

(質問) エネルギー問題で、風力等の自然エネルギーを全体の何%かに持っていくような目標はあるか?

(答) エネルギー自給率は6.7%だが、自然エネルギーに関する具体的な目標はない。

(質問) 都が環境問題でもっとも経費をかけているのは何か？

(答) 廃棄物の埋め立てです。

(質問) 東京都の中だけで問題を解決する根本的な政策はあるのか？人口を抑制することは考えていないのか？

(答) 産廃処理を都内で全部するのは無理であり、地価が高い都では廃プラスチック、医療用廃棄物施設等の狭い土地でも建てられる技術力が高い施設を作って周囲の区市と協力しあっていきたい。人口対策に関しては、環境局では考えていない。

### C 配付資料

東京都環境基本計画 —私たちはリンゴの木を植える 地球と人類の存続をかけて— 東京都  
2002(平成14)年1月

中里 実 (東京大学法学部教授)

## 環境税の法的検討

### A レジメ

#### 1 はじめに

経済学的理想を法的手法により実現

サブスタンスとロジスティクス

両者の統合が重要

実態としての基本理念の対立

#### 2 環境税一般

環境の分野の考え方

市場の不完全性と外部不経済の内部化

様々な方法の中の環境税

PPP

課税の原則と環境の考え方とのコンフリクト

汚染者を納税義務者にしなくてはならないのか

環境目的税の税収は、環境改善のために使わなくてはならないのか

地方税特有の問題

汚染者を抱えている団体が課税して税収を得ることに対する疑問

産業廃棄物の場合、排出地でなく、処理地の環境が害される

域外の汚染者に対して、どこまで課税権を及ぼせるかという疑問

PPPにどこまでこだわる必要があるのか

#### 3 京都議定書の評価

日本に不利な合意内容

排出権取引と財政問題(ロシアにどれだけ支払わなければならないのか)

#### 4 炭素税の具体的構造

理念はともかく執行が問題

法学と経済学の協調(理念・思考方法の差異をどう乗り越えるか)

具体的制度設計は法学の課題

既存の租税の位置付けの変更

道路特定財源との関係

輸出免税の問題



技術的困難

消費税の特別税率

## B 講演概要

### 1. はじめに

今回、環境税をめぐるのは、法学と各学問分野の間で対立が生じていることに焦点をあてて話したい。法律家の仕事は経済学的または環境学的に考え出された理想を法的手段により実現するための通訳の様なものである。私は環境問題に深い関心があるからこそ、具体的な法設計に関しては環境の専門家の方々と対立することがある。

経済学や環境学の立場から考えて、環境にいかにも望ましい結論が出されたとしても、具体的な法制度を法の制約から作成できないことが多い。具体的に施行可能なものにすることは極めて困難である。法律の世界では、“An old tax is a good tax.”と言われており、歴史的に良いものが生き延びてきている。新しく作られる環境税のような税法が良いtaxになることは、新しいがゆえに、むずかしい。

現在、地方で環境に関する新しい税法（三重県や北九州市の産業廃棄物処理税や静岡・山梨・岐阜県の山登りに附随する税金）を作ろうとする動きがあり検討会に出席している。しかし議会で条例として通っても、合法でありかつ総務大臣の同意を取らないと施行できない。

サブスタンスとロジスティクスという区分けを用いれば（実際には両者が必要だが）、法律家はロジスティクスであり理想をどう現実化するかの手法の専門家である。法律学は真理を探究するのではなく規範があるのみである。従って、真実を追求する経済学などと規範を追求する法律学では、実体として基本理念が対立することになる。

#### iv) 環境税一般について

環境の専門家は二つのことを主張する。すなわち、(1) 市場の不完全性とそれを除去するため外部不経済の内部化 (2) PPP、汚染者負担の原則である。しかし、この2つは課税の原則とは相入れないものである。

税金の定義は財政収入をあげるために課されるもので、環境税は税金の定義からはずれる。またPPPにこだわる必要はない。税金というのは憲法によって「公平に取る」ことが定められている。これは課税の原則であり、汚染者負担という環境分野の考え方との間には矛盾が生じる。

環境分野の考え方である「汚染者を納税義務者にする」また「環境目的税の税収は、環境改善のために使わなくてはならない」という考え方は暴論である。税金というのは悪い者を罰するものではなく、ある経済行為に対してかけるものである。したがって汚染者に対してのみ課する場合は、刑罰として懲罰金となる。目的税とは用途が限定されているものであるが、環境税を目的税としても必ずしも環境のためだけに使わなくてはいけないということはない。

また、地方税の場合はPPPを持ち出すと大きな問題が生じる。例えば、東京都が産廃税をPPPの原則に従って作るとすると、東京都の様な排出県にとっては都合がよいが、実際の処理地にとっては不利になる。なぜなら、東京都が徴集した税金を産廃処理する県にまわすことは困難だからである。産業廃棄物によって排出地ではなく、処理地の環境が害されるのにもかかわらずである。よって汚染者を抱えている団体が課税して税収を得ることに疑問である。汚染される処理地で処理者が課税されるべきである。すなわち、PPPとは相容れないコンセプトである。

三重県では排出行為者に申告させて税金を取る方式をとっているが、排出者が例外的に限定されているため可能になっており、通常は排出者が国外など管轄権外の場合も考えられ、域外の汚染者に対してどこまで課税権を及ぼせるか疑問である。

#### v) 京都議定書の評価

京都議定書の評価は環境庁と経済産業省で評価が真っ二つに分かれている。

実際に日本にとって一方的に不利な合意内容であり、老練なヨーロッパ外交の交渉力に負けてしまった感がある。ロシアから排出権を買わなくてはいけないが、どれだけ支払わなくてはいけないのか？その財政負担によって日本経済が破たんする可能性もある。環境をこれまで汚染してきた東欧の国々に対して支払わなくてはいけない。しかし、日本はこれまでも多方面等距離的な外交で貿易を主軸にやってきたので、排出権も取り引きに利用して財政危機を乗り切れるかも知れない、と希望している。その場合早めに炭素税を導入し、税収をあげ、それで排出権を買うしか方法はないと考えている。国力が若干落ちるとしても他に方法はない。二酸化炭素排出の少ない産業を国内に残し、海外に後は移転するしかない。

#### vi) 炭素税の具体的構造

税の立法は簡単だが、執行できなければ意味はない。経済学の立場からの理想から程遠くても、執行できるものが良く、理想はともかく執行が問題である。そのためには、法律学と経済学の協調が必要であり、両者の理念と思考方法の差異を乗り越えなくてはならない。法律学の課題は具体的制度設計であり、具体化できない現実的でないものは悪といえる。

既存の租税の位置付けの変更によって環境税を設定しようとする意見がある。

例えば、道路特定財源との関係で一部を環境税として使うことができるのではないかと？

より一般的な炭素税を設定しようとした時には、輸出免税の問題が生ずる。炭素税分の負担が輸出価格に折り込まれた場合、日本にそれが還付されると輸出補助金となり、WTOに違反して無効となる。間接税なら輸出補助金とならずOKだが、直接税か間接税かはガット、WTOにおいて決定される。炭素税の問題点は、輸出免税となると日本の国際力を著しくそぐのだから具体的には非常に難しいところだが不可能ではないので現在検討している。

消費税の特別税率として、本来はCO<sub>2</sub>を大量に排出して作られたものに対して課税するような形で消費税の中にいれればよいのだが、絞り込みが難しく技術的困難がある。

以上、いろいろ述べたが法律家の苦悩すなわち実際の議論の場でなかなか理解してもらえない点をわかっていただきたい。

#### 質疑応答

(質問) 税金と罰金を区別するべきだと言う意見に賛成である。その1つの例を紹介する。SOXの場合は、除去装置をつけると税がかからないという罰則に近い形であったが、寄与率で課される方式で早く除去装置をつけないと負担率が増加するため除去装置の早期普及が成功した。この場合は装置があったから解決したが、CO<sub>2</sub>の場合は難しい。

また環境税に関しては目的税論者は多く、彼等に目的税でないことを納得してもらうために分かりやすい説明を法律家にしてもらいたい。

(質問) PPPについて、排出地ではなく処理地で課税するのが良い、と先程話されたがその技術的な点について伺いたい。

(答) 三重県の場合はたまたま 1000t 以上の排出者が愛知の業者に限られていたため(例外的に)問題が起きなかった。岡山、広島、鳥取県では県内の処理業者に対して課税するという望ましい形になっている。私はこちらを推進している。

(質問) それは国全体で行なわれた方がいいのではないか?

(答) 現在は県単位で案が作られているが、全国で統一されるべきだと考えている。総務省としては最も望ましい方式(処理地で課税)で揃えようとしている。

(質問) 京都議定書について、日本が正当に評価されなかったと感じているがどのような基準でつくられてしまったのか?

(答) 実際は環境破壊を最も行なっているロシアを含めたヨーロッパに軽くなっている。京都で行なわれたのが間違いだった。アメリカは拒否しているが、アメリカの場合は車がないと生きて行けない車社会であり、CO<sub>2</sub>規制は人権問題となる。

(意見) ドイツなどは、旧東ドイツのすでに生産に寄与していない工場を潰すことによって簡単にクリアできる。またドイツやフィンランドは東側から電気を買っている。日本では90年の時点ですでにCO<sub>2</sub>排出が低レベルの工場ばかりの状態、いわば乾いた雑巾を絞らなくては成らない状況である。実際にはヨーロッパと言えども京都議定書の設定は厳しすぎて達成できる内容ではない。鉄工などは日本のCO<sub>2</sub>排出量を考えれば日本以外の国で作れば良いが、そうすると地球規模ではCO<sub>2</sub>排出量の絶対値は増加してしまうという矛盾がある。

(質問): 税と課徴金(賦課金)との違いは?

(答) 税金は法律上、憲法の縛りがあり、様々な制約がある。経済行為以外に課税してはいけないなど様々な租税法の決まりがある。税金は国税庁に入る。課徴金は国会で通らなくては行けないが、税法のしぼりを受けない、罰金的一种とも考えられる。使い方は課徴金は一般財源に入っ

てしまうため、目的税のような形では使えない。

(意見) お願いなのですが、現在、罰則と税と助成(免税を含む)の3点が整理されていないと感じている。この3点のバランスをとって考えてほしい。外部経済の内部化やPPPも一部では可能ではないかと考えている。弾力的に論旨を構築してほしい。炭素税に関してはまず取ってみようとする雰囲気を感じている。

(質問) 炭素税を設定することにより二酸化炭素排出量を減らすことができると考えられている。また排出量算出に関するモデルが提出されているが、その現実性は？

(意見) モデルの定数の設定に関して疑問がある。

(答) 炭素税は環境学者、経済学者がはじめて手にしたおもちゃかもしれない。政治家にとっても巨大な財源である。

(質問) 自分の専門分野である森林に関して問題なのは、森林に関して課税しても効果は期待できない。すなわち日本の森林管理によっては現状維持が限度であり、これから先森林によってCO<sub>2</sub>を減らすことはできないと考えている。が、この点に関して議論されていない。事実が歪むことに問題を感じている。

(答) 水源税で環境が良くなるということではなく、その税収で森林を維持しようという観点であろう。しかし、県知事の先陣争いになっている。

(質問) 法に対する期待はある。法の立場から環境へどういうことができるだろうか？

(答) 法というものは問題が起きてから対処できるもので、問題が起きる前には難しい。また、国家が介入するのは望ましくないのではないか。

(質問) EU ではエネルギーの構成を再生可能な種類に変えていこうとする動きがあるが、このように国家が目標を持って行なわないとできないのではないか？

(答) 国家の政策でうまくいくものだろうか？技術発展の力によって解決できるのではないかと考えている。

(意見) しかし、社会全体としても、国が環境税または炭素税などの環境に関する政策を打つことによって環境が改善されるであろうという期待を持っている。

林 良嗣（名古屋大学大学院環境学研究科教授）

## 交通と環境持続性

### A レジメ（スライド表題より作成）

#### 1. 交通の推移

乗用車の保有率と走行台キロ

中心都市人口密度と乗用車走行台キロ

中心都市の雇用・人口密度比と乗用車走行台キロ

#### 2. 温暖化ガス（CO<sub>2</sub>）排出の推移

CO<sub>2</sub> 排出量の推移

各国の交通部門の CO<sub>2</sub> 排出の増加率

輸送機関別 CO<sub>2</sub> 排出量の推計

#### 3. 目標設定

自動車から鉄道へのモーダルシフトによる CO<sub>2</sub> 排出量の削減

CO<sub>2</sub> 排出削減量達成のために必要な各単独施策オプションの全国目標値

#### 4. 問題の構図

都市発展と環境負荷の発生

交通システムと環境影響との因果関係

#### 5. 改善方策

5.1 EST 政策の要件

5.2 EST の例

カールスルーエモデル、ストラスブールのトラム、シュトゥットガルトの市電、TOD(Transit

Oriented Development)の例、コンパクト化の例（名古屋）、都心部への集中化（2020）

EU における鉄道戦略ネットワーク、高速鉄道（タリス）、高速鉄道（ユーロスター）

5.4 自動車関連税のグリーン化効果

自公社関連税率と保有台数の関係—日本—

自動車関連税—行動—CO<sub>2</sub> 排出の関係

車齢コーホート

存廃選択サブモデル

存廃選択サブモデルの現況再現性

‘89 年税制改正の影響 —CO<sub>2</sub> 排出量—

保有税の累進賦課

## モデルより得られた結果

- ・政策 1：1989年以前の税率が継続 現行税制比 -8% (2010年)
- ・政策 2：段階間で年当たり1万円/台相当賦課 燃料税の効果大 (-3.6%)
- ・政策 3：保有税の高車格累進化 2,000cc超を2倍 (-6%) 1,500cc超を2倍 (-20%)
- ・政策 4：混合政策：燃料税増徴+取得/保有税の高車格累進化 -30%

## 6. ESTの異議

### 7. 途上国の現状と問題

- ・燃料の質 — 無脱硫、灯油混合
- ・エンジンの質 — 車検制度、中古車・エンジン輸入
- ・道路インフラ不足 — 整備制度、実行能力
- ・道路の低機能 — 低所得者の乗物
- ・速い郊外化進展 — 過剰都市化、自動車入手容易
- ・対策 — 先進国のアナロジーがきかない

### 8. アジア途上国の CO<sub>2</sub> 排出予測

経済発展のシナリオ

交通部門の CO<sub>2</sub> 排出予測 (アジア)

アジアと北アメリカの CO<sub>2</sub> 排出量予測比較

アジアと西欧の CO<sub>2</sub> 排出量予測比較

地域別 CO<sub>2</sub> 排出量予測 (2030年)

### 9. 途上国問題への対策

## B 講演概要

### 1. 交通の推移

交通による CO<sub>2</sub> 排出量においては、都市の拡大化が一番の問題となる。

#### (1) 乗用車の保有率と走行台キロ

車による CO<sub>2</sub> 排出量を考えた場合、その生産や廃棄に関わって生ずる CO<sub>2</sub> 排出量を 1 とすると、車を走行させることで生ずる CO<sub>2</sub> 排出量はその 9 倍である。従って、車の保有台数より、圧倒的に走行台キロが重要となる。

1960年から1995年までの10年ごとの人口1000人当たりの乗用車の保有台数と走行台キロの推移を見ると、各都市ともに増加している。保有率が増加していない LA (ロサンゼルス) においてさえも走行距離が伸びていることが問題となる。増加率は所得の増加と比例している訳ではなく、鉄道などの充実度にもよる。東京は所得は高いが、走行距離は短い。ロンドンではサークル内は地下鉄が充実していて便利だが、サークル外は不便なため、所得は東京の半分にも関

ならず乗用車の走行距離が長い。サッチャー以降インフラへの投資がないため、列車事故が多く鉄道の利用に問題があることも走行距離が増加していることの一因である。

## (2) 中心都市密度と乗用車走行台キロ

中心都市密度が低いと乗用車走行台キロは増加する。ソウルは中心都市密度が高く、コンパクトである。これから問題になるのが、バンコク・ジャカルタ・マニラなどの都市で、現在は都心部はスラム化しており所得が低い層が住んでいるが、今後所得が上がると郊外へ人口が移動し、それに伴って走行距離が伸びることが予想される。

## (3) 中心都市の雇用・人口密度比と乗用車走行台キロ

走行距離が伸びることによって生ずるCO<sub>2</sub>排出量の増加を考えると、都市が拡大していくことが問題である。NY や LA、また東京では 中心都市部の雇用人口は変わらないが、住居が郊外へ移っており、雇用場所と住居が離れることによって通勤のための走行キロは増加している。

## 2. 温暖化ガス(CO<sub>2</sub>) 排出の推移

### (1) CO<sub>2</sub> 排出量の推移

1990 年から 2000 年までの日本とドイツのCO<sub>2</sub>排出量の推移を見ると、水力発電などのエネルギー、工業、交通、その他を合わせたトータルのCO<sub>2</sub>排出量では、日本が18%増加、これに対してドイツは15%の減少となっている。しかし、交通だけをみると日本では24%増加、ドイツも15%増加している。他の分野ではCO<sub>2</sub>排出量減少に成功したドイツでも交通由来のCO<sub>2</sub>排出量を減少させることがいかに困難であるかがわかる。

### (2) 各国の温暖化物質削減目標と実際の排出量

京都議定書 I 国全体とアメリカ合衆国の 1990 年から 1999 年までの CO<sub>2</sub> 排出量増加率は、各々全体で +12.9 %、+14.2 %だが、その中で、交通部門の増加率は+26.6%、+17.9 %と高い。アメリカは交通以外の部門も増えている。日本では交通が他部門に比べて増加している。

### (3) 輸送機関別 CO<sub>2</sub> 排出量の推計

林研究室で、旅客輸送 / 貨物輸送比の今後の推移の予測を行ない、2010 年では 40 % 増加するという結果を得ている。自家用乗用車の増加率が 1.8 倍位と高く一番問題となる。

## 8. 目標設定

京都議定書にあるように日本で全体で 6 % 減らすにはどうしたら良いか？まずは、0 % すなわち 1990 年から増やさないようにするには目標設定がどうなるかを考えた。

### (1) 自動車から鉄道へのモーダルシフトによる CO<sub>2</sub> 排出量の削減

自動車から鉄道へのモーダルシフトすなわち旅客や貨物を自動車輸送から鉄道輸送へ転換することでCO<sub>2</sub>排出量の削減することができる。

### (2) CO<sub>2</sub> 排出削減量のために必要な各単独施策オプションの全国目標値

しかし、単一の政策だけで数値をクリアすると仮定すると、自動車から鉄道へのモーダルシフト

旅客を 43% すなわち 100 人のうち 43 人を鉄道へ、貨物郵送の 30% を鉄道へ転換しなくてはならず、非現実的である。また、自動車トリップ長の削減で考えると、旅客：-38%，貨物：-28%も削減しなくてはならない。 もう一つの方法として、自動車の平均乗車人数を増やし、輸送効率の向上を図ることが考える。 その場合、旅客を 1.62 倍つまり相乗りである。 貨物：1.38 倍にしなくてはならない。したがって単一政策では達成困難な目標であり、複合的な施策実施が必要である

## 9. 問題の構図

(1) 都市発展に伴う交通由来の CO<sub>2</sub> 排出量の増加の原因は二点から構成される。一つは経済成長で、そのため所得水準が上昇し、自動車保有水準が上昇し、自動車分担率が上昇し、従って自動車走行距離が増加して環境負荷発生量が増加する。 もう一つは人口増加であり、郊外部への無秩序な立地が行なわれ、都市の広域化が起り、公共交通機関整備の遅れからモータリゼーションが促進され、平均トリップ長の増加によって環境負荷発生量が増加する。

### (2) 交通システムと環境影響との因果関係

背景には、生活スタイルと生産スタイルの変化がある。生活スタイルすなわち、所得水準や環境意識の水準、経済の成長成熟変化である。生産スタイルとは、勤務形態やジャスト・イン・タイムと言われる生産・販売方式、物流慣習の変化を背景として CO<sub>2</sub> 排出増加が起き、地球温暖化による被害などの社会問題が発生してきている。

## 10. 改善方策

### (1) EST 政策の要件

EST (EST:Environmentally Sustainable Transport) という言葉は、OECD で EST プロジェクトが作られ、用いられるようになった。

政策の要件としては、以下の項目が考えられる。

- (a) インターモーダル(intermodal) : すなわち 電車、車にこだわらず使う
- (b) シームレス(seemless) : 継ぎ目のない交通、すなわち乗り継ぎを如何に継ぎ目なしにするか。
- (c) コンパクト化 : 市街地をコンパクト化していく。
- (d) 土地利用との整合 : 首都高や新幹線などを建設することと、居住者の人権とを折り合いをつけていく。
- (e) パートナーシップ : 政府だけでなく、企業と市民三者が力を合わせていく。

### (2) EST の例

(a) シームレス化の例としては、カールスルーエ市で、モデル郊外鉄道と都心の路面電車が直通し、トランジットモールと、郊外から乗り入れた S パーンが同じ線路を走ることによって継ぎ目のない交通となっている。他の都市にも広がりつつある

(b) TOD (Transit Oriented Development)の例としてはフライブルク・リーゼルフェルト地区



の中央部の上下に延びる線がLRTになっている。郊外を開発する前に鉄道を敷く。以前は日本でも行なわれたが、大都市のみであった。フランクフルトやシャルル・ドゴール空港では地下に幹線鉄道を乗り入れる計画。

(c) コンパクト化の例：名古屋市について試算した。パリは1 / 3の面積で同じ人口を収納。都心部に人口を集中させるのが効率的である。都心部7.3万人、鉄道結節点付近30.2万人。仮に都心部へ中心部7.3万人から21.5万人への集中化をさせる。

(d) BAU (Business As Usual) 都心に集中(2020年)させることで、総交通量：1.72億トリップ(BAU比40%減)総トリップ長：2.11億台キロ(同41%減)交通量をおよそ4割減らすことができる。

(e) 都心部居住：都心部に3倍居住者を集中させると道路2本に1本を減らすことができ、緑道にできる。

#### 11. EUにおける鉄道戦略ネットワーク

高速鉄道(タリス)(ユーロスター)などを充実させてきている。

#### 12. 自動車関連税のグリーン化効果

##### (1) 自動車関連税率と保有台数の関係(日本)

1989年税制改正すなわち消費税導入に伴って自動車の所得税と保有税の税率が大きく変化した。普通乗用車と小型乗用車で取得税率(%)が等しくなり、保有税率(万円/年)も差がほとんど無くなった。その結果、新車登録台数(万台)に関しては全乗用車における普通乗用車(3ナンバー)の割合が急増、同じ台数でもCO<sub>2</sub>排気量が増えている。

##### (2) 自動車関連税 - 行動 - CO<sub>2</sub>排出の関係

自動車関連税について、税収が同じでも内容によってCO<sub>2</sub>排気量が違ってくることを試算。

\* 取得税が増加すると新車購入行動は抑制され、その結果、製造CO<sub>2</sub>は抑制される。また廃車行動も抑制され、その結果、廃棄CO<sub>2</sub>も抑制される。

\* 保有税が増加すると燃費のいいものを買換が促進され製造CO<sub>2</sub>および廃棄CO<sub>2</sub>は促進される。

\* 利用税(ガソリン税など)が増加すると利用行動が抑制され、走行CO<sub>2</sub>が抑制される。走行CO<sub>2</sub>がもっとも重大なので、ここを抑制することがポイントである。

##### (3) 1989年税制改正の影響- CO<sub>2</sub>排出量

前述のように、1989年税制改正は環境にとっては悪い結果を与えた。現在の税制が続くとCO<sub>2</sub>排出量は増加していく。

##### (4) 保有税の累進賦課 1,500cc超のみ2倍増税

従って、1,500cc超の車のみ2倍の増税をすることによって、減らせるCO<sub>2</sub>排出量を算出した。この累進賦課の結果は車格別保有シェアに変化をもたらし、CO<sub>2</sub>排出量合計20%減らすことができる。

以上、モデルより得られた結果をまとめると、

政策1: 1989年以前の税率が継続 現行税制比 8% (2010年)

政策2: 段階間で年当たり1万円/台相当賦課 燃料税の効果6%)

政策3: 保有税の高車格累進化 2,000cc超を2倍 (6%)、1,500cc超を2倍 (20%)

政策4: 混合政策: 燃料税増徴+取得/保有税の高車格累進化 30%

よ う や 30%にすることができる。

### 13. 途上国の現状と問題

バンコクと日本を比較した場合、日本では交通由来のCO<sub>2</sub>は産業由来のCO<sub>2</sub>の半分だが、バンコクでは逆に二倍になっており、交通由来のCO<sub>2</sub>の占める割合が高い。バンコクでは車による通勤が多く、1日の通勤時間8時間以上が10%いる。ところが、モータリゼーションと道路整備水準との関係を見ると、自動車1台あたり道路延長率は低く、道路の整備がされていない。

途上国問題をまとめると、以下ようになる。

- (a) 燃料の質が無脱硫、灯油混合
- (b) エンジンの質車検制度、中古車・エンジン輸入
- (c) 道路インフラ不足 整備制度、実行能力
- (d) 鉄道の低機能 低所得者の乗物
- (e) 速い郊外化進展 過剰都市化、自動車入手容易
- (f) 対策 先進国のアナロジーがきかない

### 14. 途上国問題への対策

資金援助の必要性があり、ODA, PFI (民間資金活用), CDM (京都メカニズム), GEF (世銀)などがあるが、現在各国の交通政策の人々の集まりが組織されており、CDMとGEFを組み合わせようとしている。

### 15. アジア途上国のCO<sub>2</sub>排出予測

交通部門のCO<sub>2</sub>排出予測比較をアジアと北アメリカで、あるいはアジアと西欧でおこなうと、いずれもアジアが高い予測値を示している。すなわち、アジアでどのような対策を今後たてるかが、世界のCO<sub>2</sub>排出問題のカギとなる。日本は掛け橋として重要な立場にある。

以上。

### 質疑応答

(質問) 今回は、交通によって生ずるCO<sub>2</sub>排出量を如何に抑制していくかに主眼をおいて講演していただいたが、循環型社会のためにはどのようなことが必要であるか?

(答) 日本は、一極集中ではなく、分散集中すなわち北九州、大阪、札幌、等集中が分散しており、今後これを再集成していく必要がある。中心市街地に人口を集中させ、コンパクト化を図る

と同時にストック化を図ることが必要である。現在の都市は循環型になっておらず、接続可能もなく、各々が勝手に住居やビルを建てている。何回も建て替えなくてもすむように、周囲との調和を図って地区単位の建設を行なわなくてはいけない。住居の建て替えが日本では26年、イギリスでは75年、使い捨て文化のアメリカでさえ、日本の二倍の寿命を有しており、日本にとってストック化は重要な課題である。

#### **配布資料**

林 良嗣：都市空間の社会ストック化の理念と手法- 2100年までの人口半減を逆手にとらえて -  
田中啓一日本大学教授編著「都市と環境の公共政策」第六章 p.75-83 所載、中央経済社（2002）