

Global Aspects on Environmental Issues and Mitsubishi's Technologies

大木 良典*1
Yoshinori Oki

1. はじめに

グローバル化が進展した近年、人、物、資金、情報の国際的流れが飛躍的に増大し、発展途上国では重化学工業の発展に伴う汚染物質の大量排出、先進国では高度生活向上に伴う大量廃棄等、様々な環境汚染が国際的問題となってきた。

環境保全特集の発刊に当たり、まず最近の環境問題の動向を概観し、次に当社が取り組んできた環境対策をご紹介します、最後に今後の重要な課題と解決に向けた提案を述べる。

2. 最近の環境問題について

ブラジルでの地球環境サミット以降、積極的な国際的取組が進められてきたが、世界各地の環境問題はますます深刻化し、大局的に見ると改善しているとはいえない状況にある。そこで環境省の平成15年度環境白書等を参考に、地球環境の現状と我が国の環境問題の現状を振り返ってみる。

2.1 地球環境の現状

- (1) 地球温暖化：IPCC（気候変動に関する政府間パネル）によると、大気中の二酸化炭素濃度は増加し続けており、1990年から2100年までの間に地表の気温が1.4～5.8℃上昇すると予測された。この気温の上昇が、海面の上昇、異常気象等により人類や生物の環境に深刻な影響を及ぼすおそれがある。
- (2) 酸性雨：近年、発展途上国の大気汚染物質の排出量は増加し、地域の大気汚染に加え広域的な酸性雨が大きな問題となっている。中国南方の75%の地域で、pH 5.6以下の酸性雨が発生し、生態系等への広範な影響が懸念されている。
- (3) オゾン層の減少：熱帯地域を除くほぼ全地域で減少傾向にあり、特に高緯度地域で減少率が高い。我が国各地のオゾン層の観測結果でも減少傾向が確認

されている。紫外線の増加により、皮膚ガン等の健康被害が発生するおそれがある。

- (4) 森林減少・砂漠化：地球の陸地の約30%を占める約39億ヘクタールの森林のうち、年間約940万ヘクタールが失われている。森林の減少で河川の洪水が多発する一方、砂漠化による深刻な自然破壊や食糧危機を引き起こしている。
- (5) 海洋汚染：最近では、工場や生活排水などによる汚染が拡大し、閉鎖性海域においては、赤潮や有害物質による汚染が拡大している。

2.2 我が国の環境問題の現状

- (1) 二酸化炭素排出量：2000年度の二酸化炭素排出量は、1990年度と比べ、排出量で10.5%、一人当たり排出量で7.6%増加。民生（家庭）部門からの排出量は20.4%増加している。
- (2) 物質収支：約21.3億t（2002年度）の資源が国内外から社会経済活動に投入され、5割程度がそのまま消費された後、廃棄された。
- (3) 廃棄物：平成12年度の一般廃棄物総排出量は5236万tで横ばい。産業廃棄物は約4億600万tで増加の傾向、不法投棄も増加の傾向。リサイクル率は年々上昇しているものの依然低いレベル（平成12年度14.3%）。
- (4) 大気汚染：酸性雨による森林、湖沼等の被害が報告され、大陸からの影響が示唆されている。光化学オキシダントに係る環境基準の達成状況は、例年極めて低い。窒素酸化物は長期的にみるとほぼ横ばいの傾向。浮遊粒子状物質は環境基準を達成していない測定局が全国34都府県に分布。二酸化硫黄に係る環境基準の達成率の推移は近年良好な状態が続いている。
- (5) 水質汚濁：有機汚濁CODの環境基準達成率は東京湾で68%、伊勢湾は56%、湖沼は45.8%と低い。また、公共用水域や地下水の汚染源として、農用地

*1 技術本部技術企画部主幹

の施肥，家畜排泄物，工場等からの排水，一般家庭からの生活排水があり，その対策が緊急の課題．

このような環境問題の現状の中，我が国では，産学官連携による環境保全活動が強化され，地方公共団体では地域環境基本計画の策定を進めるなど，社会経済システムの変革が始まっている．

3. 当社が取組んできた環境対策

私ども製造業はこれまで，深刻な環境問題にも遭遇したがこれを貴重な教訓として，環境保全に向けた積極的な努力を追求してきた．その努力の一つに，様々な環境問題の解決にかかわるコストを，国民が納得して負担する市場機能の形成と事業化が挙げられる．

当社も，事業化の創造期，発展期，成熟期に応じた適切な対応を行ってきた．創造期では，問題解決のための研究開発を先行して進め，発展期では，環境技術と製品の社会的認知と普及そしてサービスに努め，成熟期では，環境技術と製品を社会システムの一部として役立たせるべく更なる技術革新を進めてきた．

以下に当社が取組んできた活動の一端を，紹介する．

まず第一は，環境問題と表裏一体を成すエネルギー分野への取り組みである．化石燃料への依存度を低減すべく，原子力を始めとして，風力・太陽・地熱など，

エネルギー源の多様化を進めながら，これらエネルギー源の効率率変換や，変換に伴う廃棄物の削減に努力してきた（図1）．

エネルギー源多様化と地球温暖化対策の一環として，当社もバイオマス活用事業を積極的に進め，図2に示すようなバイオマス活用機器，プラント建設，そしてプラント運営などの事業を推進している．地域の循環可能な資源や特色を見つけ出し，これを活用する新たな社会経済システムの形成に向け，お手伝いをしている．

第二は，廃棄物処理，資源循環利用分野への取り組みである．当社はこれまで，高度成長に付随してきた環境問題を解決すべく，ごみ焼却，排出ガス・排水処理，し尿・下水汚泥処理，リサイクル設備など，多くの環境対策技術と製品を社会へ提供し（表1），更なる技術革新に努めている．

第三は，環境調和型製品に向けた，様々な研究開発への取り組みである．その例として，新冷媒対応空調機の研究開発が挙げられる．この研究開発は，オゾン層保護と地球温暖化防止の面から実施しており，前者は，オゾン層破壊が無いHFC冷媒への転換を早期に完了し，後者は，地球温暖化の少ない自然冷媒を使用した空調機の研究開発を進めている．また，近年は，

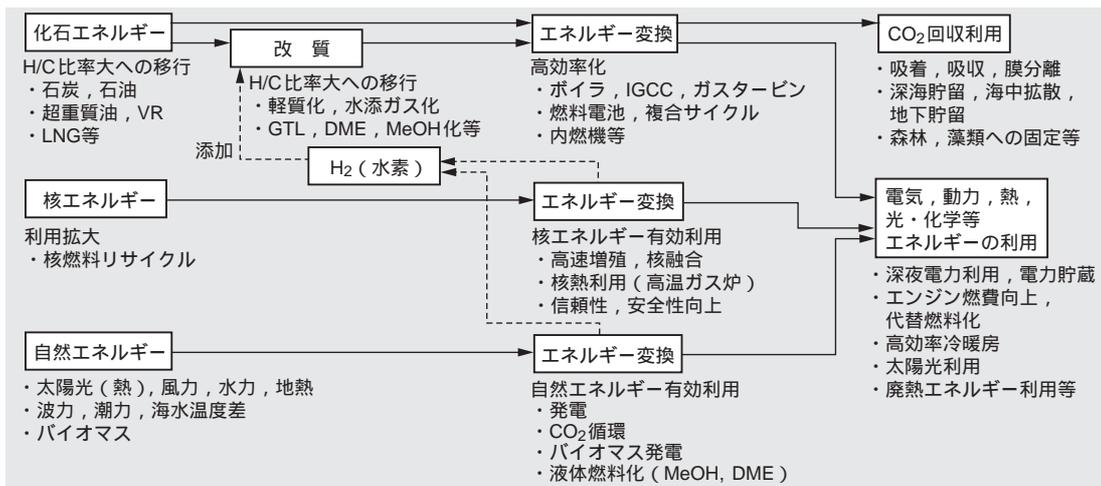


図1 環境とエネルギー - 分野への一体となった当社の取り組み

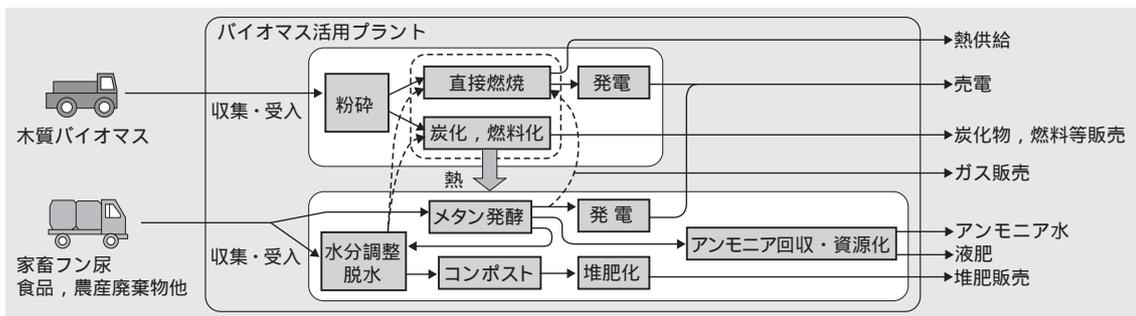


図2 バイオマス活用に向けたプラント

表1 当社の廃棄物処理と資源利用への取組み

サブライサイド		機器・プラント	施工・サービス
公害防止 水利用	大気汚染防止 水質汚濁防止 水循環利用	集じん，排煙脱硫，脱硝，排ガス処理，ダイオキシン除去，オゾン発生及び利用，フロン回収・破壊，VOC対策，EDCs対策，産業廃水処理，下水汚水処理，し尿処理，下水道，浄水中水道，工業用水	環境・分析 ・評価 ・コンサル 汚染環境修復 据付，建設 メンテナンス 維持管理 PFI対応
	その他	騒音・振動対策	
廃棄物 処理	収集・運搬	廃棄物圧縮・破碎，廃棄物輸送	
	中間処理	廃棄物処理（都市，産廃，混合），汚泥処理，重金属・ダイオキシン処理，PCB処理	
リサイクル	サーマル リサイクル	廃棄物発電，熱利用	
	マテリアル リサイクル	リサイクル（分別，粉碎，洗浄，圧縮，除去他），資源化（燃料化，スラグ化，堆肥化，灰溶融，RDF化等）	
	リユース	空ビンリサイクル，古紙再生	
環境 修復 創造	水環境	海洋汚染処理，河川浄化床泥浄化，地下水浄化，環境ホルモン処理	
	土環境	土壤浄化	
	大気環境	室内空気清浄，トンネル内脱硝	

TEWI (Total Equivalent Warming Impact) の観点から，総合的に，脱フロン，冷媒回収，省エネを推進している．また生産設備の省エネ技術や低廃棄物生産システムの開発にも取り組み，約60%の省エネを達成した電動射出成形機や切削油を使わない工作機械は，各メーカーで使用される生産設備の環境改善に役立っている．その他の環境調和型製品への取組例を表2に示す．

第四に，製品を造る工場での環境保全活動への取り組みである．当社は，各工場における環境調和型生産活動の一つとして，環境管理・監査システムの国際認証規格ISO14001の取得活動を行ってきた．平成9年10月の横浜製作所での認証取得からスタートし，平成12年度には，全13工場の認証取得を達成した（表3）．さらに最近では，埋め立て処理廃棄物をゼロにする“ゼロエミッション工場”を全工場で実現する活動を進め，当社環境装置の製造工場である横浜製作所は平成13年9月に実現した．

最後に，環境対策支援技術について，その取り組みを紹介する．当社は長年，発電所等多くの大型施設を納入し，これらの施設にかかわる大気，海洋，騒音等の環境モニタリングやシミュレーションそしてアセスメントを実施しながら，各種環境対策の予測と効果を，定量的に評価する技術を高めてきた．特に，縮尺模型を用いた風洞実験及び水槽実験技術，そして現象把握のためのシミュレーション技術は，世界のトップクラ

表2 環境調和型製品への取組み例

環境分野	対象製品	対策概要
温暖化防止	エネルギー関連設備	図1参照
	エネルギー利用機器 ・空調装置 ・産業機械 ・製鉄機械	圧縮機・熱交換器の高性能化 軽量化による動力削減 ミニミルの機能拡大・省エネ化
酸性雨対策	・ボイラ ・ディーゼル エンジン	燃焼バーナ・燃焼炉の改良 高性能脱硫・脱硝機器の開発 ミラーサイクル・水注入技術の採用 電子制御による燃料噴射系の最適化
地域環境保全 ・大気 ・水質 ・海洋保全	・ゴミ焼却設備 ・煙突 ・洗浄装置 ・VLCC	燃料制御によるダイオキシン低減 白煙防止装置の開発 超臨界技術の応用 排水のバイオ処理技術の確立 ダブルハル構造の採用

表3 工場でのISO14001の取得活動

発行日（登録日）	事業所
1997年 10月31日	横浜製作所
1998年 5月22日	長崎造船所
	高砂製作所
	冷熱事業本部
1999年 5月21日	汎用機・特車事業本部
9月3日	紙・印刷機械事業部
9月3日	プラント・交通システム事業センター（三原）
9月30日	広島製作所
11月24日	下関造船所
12月18日	名古屋誘導推進システム製作所
2000年 2月18日	神戸造船所
3月27日	名古屋航空宇宙システム製作所（飛鳥）
4月1日	産業機器事業部
8月8日	名古屋航空宇宙システム製作所（大江・小牧南）
12月28日	工作機械事業部
2001年 6月29日	プラント・交通システム事業センター（横浜）

スにあり，我が国の環境改善のための手法として活用されている．

次に，海外の環境改善に向けた取り組みとして，持続可能な砂漠環境改善に向けたプロジェクトを紹介する．このプロジェクトは，文部科学省の委託を受け，当社が取りまとめ役となり，地球フロンティア研究システム，防災科学技術研究所，京都大学，鳥取大学，上智大学，サウジアラビア政府等の協力を得て，研究開発を推進している．水の広域循環を地球規模でとらえ，自然のメカニズムとエネルギーを活用した水資源の確保で，砂漠の緑化が進む仕組みの具体的プラン作りを進めている．湿度の多い大気が流入しているサウジアラビアの紅海沿岸などでは，適度な規模の緑化が“森が雲を呼び雨をもたらす”ことが分かってきた．地球の水循環の仕組みを把握し予測するこの研究は，世界の水不足や水災害地域に役立つものと考えている．

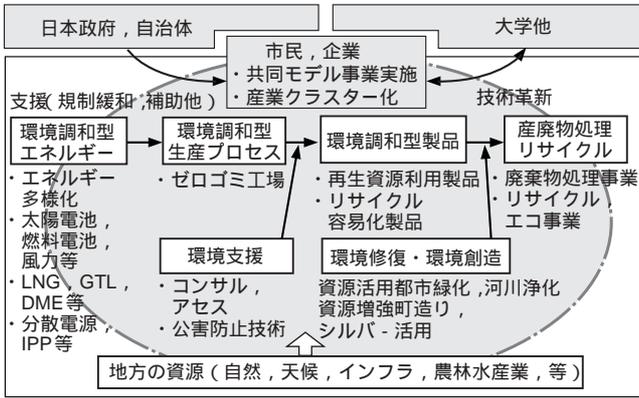


図3 地方に於ける循環型社会形成の概念

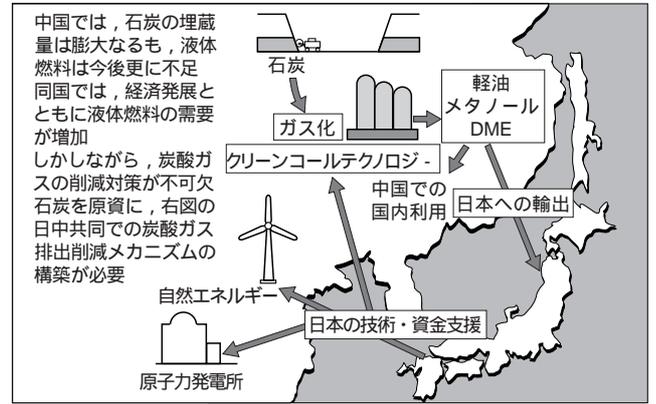


図5 日中二国間における3E問題同時解決サイクル

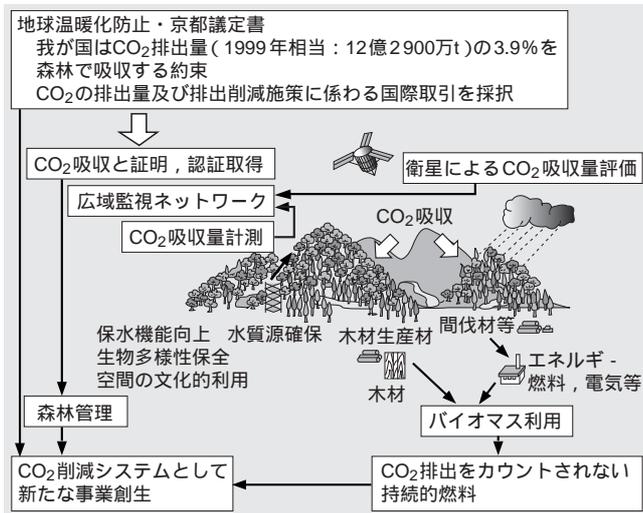


図4 森林活用による循環型社会システム

4. 環境問題の今後の重要な課題と提案

次に、環境保全のための今後の重要な課題と、課題解決に向けた提案を述べる。

第一の重要な課題は、すべての環境問題を包括するとも言える循環型社会の実現である。これを実現するためには、私ども製造業は今後、住民の方々や自治体、そして国と一体となって、“物；人間の生活、社会活動による生産物”が地球規模の環境に及ぼす影響、人の健康及び生態系に及ぼす影響、そして“物”と“自然”とのかわりなどを把握しながら、循環型社会の実現に向け、更なる努力を続けていく必要がある（図3）。

循環型社会の実現に向けた一つの提案として図4に示す、

- 森林による二酸化炭素吸収能力の増加
- 森林バイオマスエネルギー源として活用
- 森林資源の活用と保全

を同時達成するための産学官連携による実証モデルの推進を提案する。この実証モデルが我が国の農林水産業の活性化と自給率向上をもたらす足掛かりになるも

のと考える。

第二の重要な課題は、地球規模での3E問題の解決である。すなわちエネルギー・安全保障（Energy security）、環境保全（Environmental preservation）、持続的経済発展（sustainable Economic growth）の同時達成は、21世紀最大の課題である。中国やインド等のアジアの発展途上国は、将来エネルギーの大量消費と地球環境負荷を支配することが確実視され、今後我が国が如何にこれらの国と協調していくかが、3E問題の解決につながる。我が国では、地球温暖化対策に精力的に取り組んできたが、今後中国を筆頭にCO₂排出量の増加が著しいアジア全体での取り組みが不可欠である。我が国が培ってきたエネルギー・環境技術をアジア全域に普及させながら、我が国の産業競争力を保持するメカニズムの導入が求められる。

日本及び中国の3E問題を、両国にメリットある国際協調メカニズムとして推進するサイクルを下記に提案する（図5）。

中国の石炭を原料とした液体燃料等を我が国が輸入。

我が国の原子力、自然エネルギー、クリーンコールテクノロジー等の技術・製品を中国へ輸出。

これらの輸出入を、両国政府間の技術経済協力協定で実施。

この3E問題の解決に向けたサイクルを回すことで、両国における、石油需給の逼迫と中東依存度の緩和、エネルギー源の多様化そして実効性ある地球環境対策が可能となる。



大木良典