

特集 解説 (株)デンソーの環境問題への取り組み*

DENSO's Action for Environmental Problems

西川正義 岩井克夫
Masayoshi NISHIKAWA Yoshio IWAI

We created a historical summary of environmental pollution which started in the 1960's in specific regions and led to the present global environmental problems, and causes that led to the main problems of ozone layer depletion and global warming. DENSO will organize an environmental committee in answer to these environmental problems and decide on an environmental movement plan that covers all stages where environmental problems may occur, from the factory, product usage, and finally to destruction of the product, and promote countermeasures. DENSO will carry forward with ISO 14001 certification for the purpose of improving our environmental management system.

Key words : Global environmental problems, Global warming, Recycling of junk automobiles, Environmental committee, Environmental movement plan

1. はじめに

1997年12月に京都で地球温暖化防止国際会議が開催された。この会議において、先進国の義務として温暖化効果ガスの排出量を5%（日本は6%）低減するという厳しい目標が決まった。これは、産業革命以降温暖化が進み、このままでは人類も含めた地球上の生命すべてにとっての破滅を招きかねないとの認識があるためである。こうした人類の活動が地球全体に深刻な影響を及ぼすようになったのは、つい最近のことである。それまでは環境に深刻な影響を与えることはあっても地域的に限定されるものであった。日本で1960年代に表面化した水俣病やイタイイタイ病など、いわゆる公害問題がそれであり、行政や産業界の真剣な努力により、国内では深刻な公害問題は影を潜めるようになった。当社においても1969年の安全衛生環境部の設置、翌年の安全衛生環境基準（DAS）の制定など、早い時期に取り組みを始め、公害防止対策には万全を期してきた。本稿ではこうした過去からの努力と最近の地球環境問題に対する取り組みを総括的に述べる。

2. 公害の歴史

日本における環境問題の歴史は1879（明治12）年、栃木県の渡良瀬川流域での足尾銅山の鉱毒事件にさかのぼる¹⁾。その後、1955年にイタイイタイ病が、1956年

に水俣病が表面化して以降世論の高まりを受け水質保全法などの法規制が実施された。そして、1967年に環境優先の思想が盛り込まれた公害対策基本法が制定された。更に1970年11月の臨時国会で水質汚濁防止法など公害関係14法案が可決され、環境優先という国としての方針が明確になった²⁾。

産業界もこれらの規制の動きに積極的に対応してきたため、最近では工場からの排水や煙突からの煙によって引き起こされたいわゆる公害問題は影を潜めてきた。代わって、オゾン層破壊や地球温暖化といった全地球的な問題が起こってきている。従来の公害問題と最近の地球環境問題との比較を表1に示す。

表1 公害問題と地球環境問題の比較

	環境問題	
	公害問題	地球環境問題
種類	<ul style="list-style-type: none"> ・大気汚染 ・水質汚染 ・土壌汚染 ・騒音 ・振動 ・地盤沈下 ・悪臭 典型7公害 公害対策基本法 環境基本法	<ul style="list-style-type: none"> ・地球温暖化 ・オゾン層破壊 ・海洋汚染 ・酸性雨 ・熱帯林の減少 ・その他
特徴	局地的 急性 原因者が特定できることが多い 法律による排出規制 70年代～	全地球的 慢性 原因者が不特定多数 国際協定、政策誘導 90年代～

* 98年3月31日原稿受理

3. 地球環境問題

地球と人類の関係は大きく2つに分けられる。一つは資源の提供である。石油などのエネルギーや水、空気のほか鉄やアルミニウムなどの鉱物資源はもちろん動植物も医薬も大事な資源である。もう一つは人間活動から排出される不要物や汚染物質を受け入れ同化する役割である。この2つの関係がうまく機能しなくなってきて起こっているのが最近の地球環境問題である。その原因として2つのことがあげられる。1つは環境への配慮が十分でないまま人間の活動が大きくなりすぎたことである。図1に示すように100万年以上前に人類が誕生して以来、19世紀の後半までその数はきわめて緩やかな増加を示してきた。しかし、産業革命以降爆発的な増加を見せ今世紀末には60億人にまで達しようとしている。更に一人当たりの生活レベルも向上している点も見逃せない。

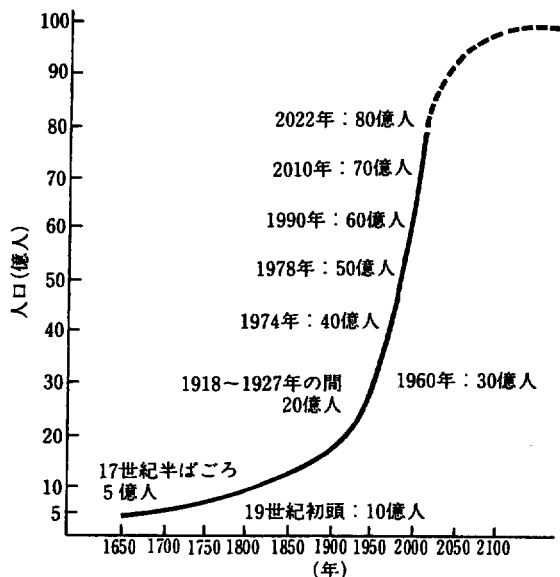


図1 世界総人口の動向³⁾

もう1つは人間の活動の内容が変わってきていることである。例えば、人工の化学物質による環境の汚染や、大規模開発技術による森林伐採や海洋埋め立てなどがある。

以上のように人類の活動そのものが原因となって最近の地球環境問題は発生している。こうした地球環境問題は相互に関連しあっており、単独に発生しているものではない。経済や政治問題とも密接に絡んでおり、その解決は極めて困難である。その中で当社に関係の深いオゾン層破壊及び地球温暖化について、その概略と国際的な取り組みなどを述べる。

(1) **オゾン層破壊** 地球を取り巻く大気は、地表から対流圏、成層圏、超高層大気の3つに大別されている。成層圏の中、地表から約20 kmから30 kmにオゾンの濃度が比較的高い部分があり、オゾン層と呼ばれている。このオゾン層によって太陽からの強い紫外線が吸収され、陸上のすべての生命への致命的な影響を防いでいる。地上で放出されたフロンはきわめて安定性が高く分解しにくいいためそのままの形で成層圏まで到達し、強烈な紫外線によって初めて分解する。分解する過程で生ずる塩素がオゾンと反応し、結果としてオゾンが分解されることになる。1個の塩素原子が数万個のオゾン分子と反応するため、オゾン層の濃度は極端に低下する。これがオゾンホールである⁴⁾。

1930年代に夢の冷媒として発明されたフロンによって地球上空のオゾン層が破壊されていることがわかったのはそんなに古いことではない。最初のきっかけは1982年の日本の南極観測隊の測定結果で、更に1985年に米国の人工衛星(ニンバス7号)の経年観測結果を解析して南極上空におけるオゾン層の濃度低下(オゾンホール)が確認された。こうした観測結果に基づき、1985年にはオゾン層の保護に関して国際的に協調して対策を進めることなどを盛り込んだ「オゾン層の保護に関するウィーン条約」が締結され、1987年にはこの条約に基づいて具体的な削減目標を決めたモントリオール議定書(「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」)が締結された。これにより先進国においては、洗浄や冷媒、発泡などに生産されていたフロン類はほぼ全廃されるに至った⁵⁾。

残されている課題としては、使用中の機器に保有されているフロン類(例:消火用ハロン、エアコン用フロンなど)を大気中に放出させることなく回収分解することがある。

(2) **地球温暖化** 地球の温度は太陽からのエネルギーと地球自身が宇宙に向け放出する熱とのバランスによって決まる。太陽からのエネルギーの大部分は可視光であり、地表面で吸収される。そして赤外線を放射する。ところが、大気中には赤外線を吸収する温室効果ガスというものがあり、地表面からの放射赤外線を吸収してしまう。その結果、大気の温度が上昇し、その熱によって地表の温度が高くなる。これを温室効果という。温室効果ガスにはさまざまなものがあるが、二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、六フッ化硫黄などが代表的な

物質である。各種の温室効果ガスの温暖化への寄与の程度を図2に示す。

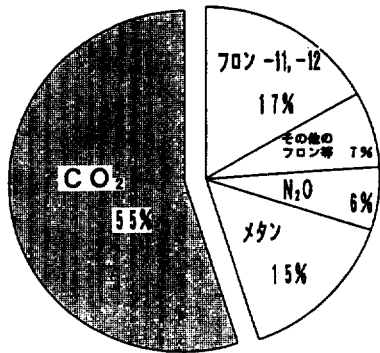


図2 各種温室効果ガスの温暖化への寄与率⁶⁾

図からわかるように二酸化炭素の影響がもっとも大きい。産業革命以後、人類は石炭や石油といった埋蔵炭素資源に手をつけてきた。これらは地球が長い時間をかけて貯えてきたものであり、それを数百年といった極めて短い時間で炭酸ガスに変換してきたため、大気中の炭酸ガスの濃度は急速に増大してきた。それとともに地球の温度も近年増加してきている。(図3, 図4参照)

さて、地球温暖化の影響だが、最近の研究では、今後100年間に地球の平均気温が2℃上昇すると海水の

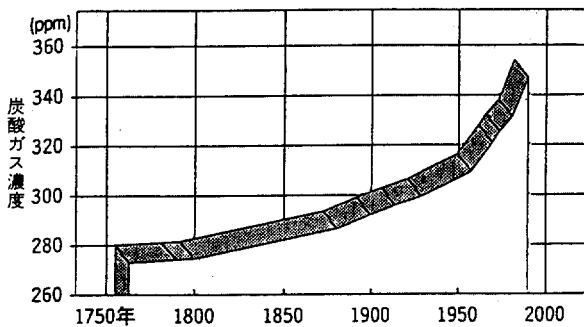


図3 炭酸ガスの増加曲線⁷⁾

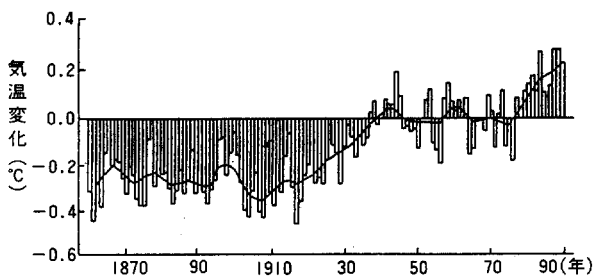


図4 全地球平均気温の変化⁸⁾

膨張や陸上の氷など一部の地域の氷の溶解により海面が50 cm上昇するといわれている。その結果、海面下に没する陸地が増える。たとえばナイル川河口では耕地面積の15%が失われる。ガンジス川河口のバングラデシュではGDPの8%の被害が予想されている。モルジブなどの国々を形成する珊瑚礁の島々では存立自体が危ぶまれている。このほか、生態系への影響も大きい。仮に気温が2℃上昇したとすると、同一の植物が分布可能な気候帯が緯度方向で200から300 km変化するといわれている。これに対して、花をつけ種子で子孫を増やしていく植物についての過去の植生の移動速度は年間1 km程度であり、温暖化による気候変化に植生の移動がついていけない恐れがある。

温暖化に関する国際的な検討の場として1988年11月に「気候変動に関する政府間パネル」が設置され、科学的検討が進められることとなった。並行して温室効果ガスの排出抑制に関する国際交渉が始まり、1992年5月に「気候変動に関する枠組み条約」として採択された。この条約では先進国の責務として2000年末までに炭酸ガス及びその他の温室効果ガス排出量を90年レベルまで抑制するなどを規定した。しかし、1995年3月の第1回締約国会議(COP1: Conference of Parties 1)で、ほとんどの国でこの目標の達成が困難であることが分かり、第3回締約国会議までに2000年以降の新たな目標を織り込んだ議定書を策定することが決められた。そして、1997年12月に京都で第3回の締約国会議(COP3)が開催され、結論として1990年比で日本6%、米国7%、EU8%削減するという議定書を採択した。合意内容を表2に示す。

表2 COP3における合意の概要

項目	合意内容概要
基準年	1990年
目標年次	2008~2012年
数値目標	先進国全体で5%以上削減 日本6%、米国7%、EU8%
対象ガス	CO ₂ 、メタン、亜酸化窒素、HFC、PFC、SF ₆
吸収源	1990年以降の植林・再生・伐採を参入
排出権取り引き	先進国間
共同実施	先進国間
クリーン・デベロップメント・メカニズム	実施した途上国の排出削減プロジェクトの削減量を利用可能
バンキング	過達成分を次期へ繰越し可能

4. デンソーの対応

当社は自動車部品メーカーとして1949年の創立以来、環境保全に関しては力を入れてきた。生産活動はもちろんのこと、市場へ送り出す製品そのものについても常に環境との調和を目指してきた。

生産活動を見てみると、1970年には工場から排出される放流水に対し、法律や条例より一段と厳しい社内基準を設定し、企業として積極的な姿勢を明確にした。この社内基準はシアンや六価クロムなど人の健康に影響を与える物質は法、条例の規制値の1/5、油分などの生活する上で不快感を与えるような物質は1/2という原則で決めたものである。このほか、工場が立地する市や町当局と直接公害防止に関する協定を結ぶことがあり、新しい工場では社内基準の値そのもので締結しているケースが増えている。このほか、廃棄物低減にも以前から取り組んでいる。例えば、樹脂の成形工程で発生するランナを粉砕し再度成形材料として再利用したり、切削工程で発生する水溶性のクーラント廃液を濃縮し、10分の1以下に減量するなど発生源対策も含め低減努力を重ねてきた。こうした例に示すように、当社は70年代に大きな社会問題となった公害防止に万全を期して対応してきた。

表3 社内基準例（刈谷製作所）抜粋

	BOD	SS	油分	窒素	シアン	六価クロム
水質汚濁防止法	160 (120)	200 (150)	5	120 (60)	1	0.5
愛知県条例	25 (20)	30 (20)	5	(15)	1	0.5
刈谷市との公害防止条例	25 (20)	30 (20)	5	—	0.8	0.5
社内基準	12.5	15	2.5	(7.5)	0.2	0.1

() : 日間平均値

BOD : 生物学的酸素要求量

SS : 浮遊物質

80年代に入り環境問題が従来の公害問題から地球規模の問題に広がりを見せると省資源・リサイクル、省エネルギー活動に積極的に取り組み、更に90年代にはいち早くオゾン層破壊物質の全廃(1995年)や環境負荷物質の削減に努力してきた。こうした全社的な取り組みにより工場排水による水質・土壌汚染の防止、排ガスによる大気汚染の防止、洗浄用フロンや冷媒用フロンの廃止によるオゾン層保護など、着実な成果を上げることができた。特に脱フロン対策においては、単

に他の洗浄剤に置き換えるのではなく、洗浄対象物の特徴すなわち被洗浄品の材質や汚れの種類を見極め、最適な洗浄方法を採用したり、特に重点を置いたのは、可能な限り洗浄を必要としない工程、材料に変更することであった。一つの例として、信頼性の面で技術的難度の高い自動車用プリント基板の無洗浄化技術の開発があるが、これなど当社の技術レベルの高さを示したものと見える。

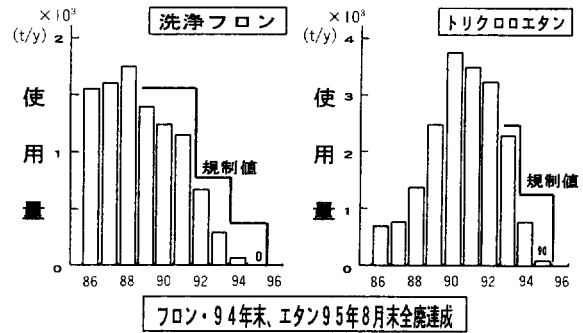


図5 洗浄用フロン及びトリクロロエタン削減状況

一方、製品の多くが大気汚染や大量のエネルギー消費などの環境問題の一因となる自動車に組み込まれることから、開発には排出ガス浄化技術はもちろん、製品の高性能化と同時に小型・軽量化にも取り組んできた。排出ガス浄化においては1970年の米国マスキー法に対応するため自動車会社に協力してO₂センサやモノリスなど種々のデバイスを短期間に開発し、デンソー

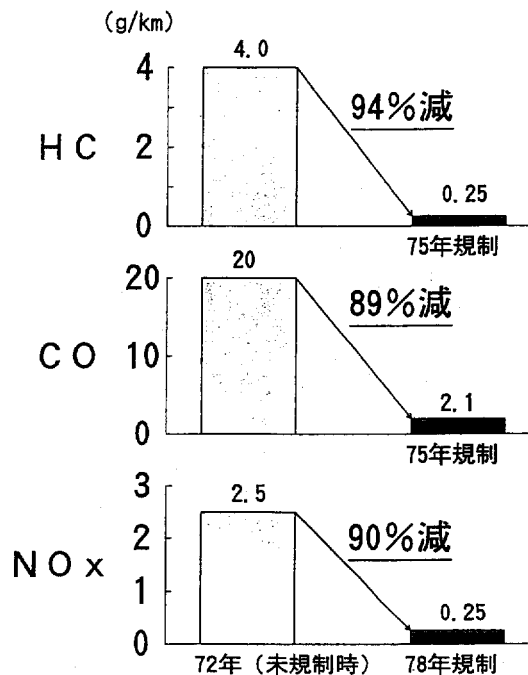


図6 排出ガス規制の経緯（ガソリン車）

の技術力の高さを証明した。日本では1973年に同様な規制が導入された。また、小型、軽量化においてもヒータアンドエアコンやブレーキ用アクチュエータ、パワーシートモータなどすべての製品においてたゆまない努力を継続しており、当社はその技術力をベースに、これらの要求事項を開発のターゲットとし、部品を通して自動車の燃費向上に貢献してきた。

表4 部品軽量化の例

製品名	軽量化率	主な項目
ヒータアンドエアコン	6%	・コンデンサブラケットの樹脂化 ・ファンシュラウドの樹脂化等
ブレーキ用アクチュエータ	35%	・モータ小型化 ・部品の削減等
パワーシートモータ	50%	・モータサイズダウン ・ギヤボックス一体化

$$\text{軽量化率} = \frac{(89\text{年製品重量} - 91\text{年製品重量})}{89\text{年製品重量}} \times 100$$

また、リサイクルしやすい材料開発やアスベスト、カドミウムなどの環境負荷物質を含まない製品作りなど使用済み段階での環境対策も考えた技術開発に努めている。例えば、樹脂部品にはリサイクルしやすいように材質コードを表示するとか、材質そのものもできる限り汎用材料を使用するなどが挙げられる。具体的には、本誌の中で紹介されているようにエアコンの樹脂ケースではこのほかにもさまざまな環境対策が取られている。

環境負荷物質についても、最近鉛やクロムを含まない製品が求められている。ラジエータでは、はんだ付けを必要とする銅ラジエータからアルミラジエータに転換することにより鉛をなくした。プリント基板など電子製品で使用するはんだでは鉛を含まない新材料の開発を進めている。クロムについても有害性の高い六価クロムは規制されつつある。EUの廃車指令案では2003年1月1日以降に販売される車両において、廃車解体時「鉛、水銀、六価クロムを含有する部品」を取り外すことという内容になっている（塩ビ樹脂も追加されるという動きもあり）。解体時に取り外すということは現実には困難であり、実質的に六価クロムを使えないという規制である。通常、亜鉛めっきの仕上げに使われているクロメート処理は、微量の六価クロムを含有しているため、代替技術の開発が進められている。

また主力製品のカーエアコンに使用する冷媒用フロンについては、新冷媒への早期切り替えのほかに、使用時の漏れ対策、使用済み冷媒の回収など市場での対

策も万全を期し、オゾン層への影響を最小限にする努力をしてきた。

最近では環境マネジメントシステムに関する国際規格であるISO 14001の認証取得に取り組んでいる。1998年末までに国内、1999年末までに海外主要製造拠点、及び関係会社6社でそれぞれ認証取得を目指している。国内では既に9製作所で取得し、計画どおり年内にはすべて取得できる見込みである。海外はイギリスの2拠点を始め、オーストラリア、タイなどで取得が進んでいる。関係会社についてはアスモが97年12月に取得しており、他の5社も99年末までには取得する計画である。

表5 ISO 14001 認証取得状況

拠点	製作所・会社	認証取得時期
国内製作所等	刈谷製作所	98.12 (予定)
	安城製作所	96.12
	池田工場	96.10
	西尾製作所	97.12
	高棚製作所	98.1
	大安製作所	98.3
	幸田製作所	97.10
	豊橋製作所	97.11
	阿久比製作所	97.7
	北九州製作所	97.12
	広島工場	98.3
	基礎研究所	98.1
	額田テストセンター	98.5 (予定)
海外拠点	DNMN	97.4
	DMUK	96.12
	AAA	97.12
	DNTH	98.2
	その他 (17 拠点)	~99.12 (予定)
関係会社	アスモ	97.12
	アンデン	98.8 (予定)
	浜名湖電装	99.12 (予定)
	大信精機	99.12 (予定)
	京三電機	99.11 (予定)
GAC	99.12 (予定)	

このように当社では地球環境保全への取り組みを経営の最重要課題として位置づけ、早くから積極的に取り組んできたが、1992年に「環境委員会」を設置し全社の環境問題への対応を一元的に審議する場として全社をリードしてきている。1993年には「デンソー環境行動指針」を策定し、更に1994年には新しい企業理念である「デンソー基本理念」を定め、経営の方針の一つに「自然を大切に社会と共生する」と定義しその実現のため全社をあげ取り組んでいる。

1993年4月に策定し、1996年5月に改定した「デンソー環境行動計画」では1993年に定めた目標を順次達

表6 デンソー環境行動指針 (抜粋)

企業活動はそれ自体が地域社会はもちろん地球環境そのものに深く係わりあっていることを十分認識し、当社の基本理念である

「自然を大切にし 社会と共生する」

に基づき、環境と開発の両立の下に、環境と調和した経済社会の実現に努める。

(製品の設計、生産等)

1. 生産施設の立地をはじめ、製品の設計、生産から廃棄に至る事業活動の全段階において、環境への影響を事前に評価して、悪影響を排除する方策を推進する。

(技術開発)

2. 省エネルギー、省資源、リサイクル等の環境保全を可能にする革新的技術ならびにシステムを開発し、地球環境問題の解決に貢献する。

(広報・啓蒙、社会との共生)

3. 地球環境保全活動に関し、従業員はもちろん広く社会一般に対する広報・啓蒙活動を行うと同時に、地域社会の一員としての積極的な参画、従業員の自主的な活動の支援と共に社会各層との対話を通じて、社会との共生関係の構築に務める。

(取り組み)

4. 取り組み体制として、環境委員会を設置し、内外の関係各社とも協力して、環境保全活動の促進を図ると共に環境管理レベルの向上に務める。

表7 デンソー環境行動計画の概容

環境課題	取り組み項目と主な内容
地球温暖化防止	①自動車燃費向上 ◇省燃費技術開発と製品化 ◇軽量化の一層の推進 ②エアコン用新冷媒の使用合理化 ◇新冷媒 (HFC-134a) の回収・再生システムの開発 ③工場の省エネルギー ◇省エネルギー努力により、2000年度の物的生産金額あたりのCO ₂ 排出量を90年レベルに安定化
省資源・リサイクル	④市場及び廃車対応 ◇設計段階でのリサイクル性の事前評価体制の確立 ◇大型樹脂部品の材質統合 ◇リビルト品補給システムの構築 ◇包装材の再利用及び包装廃棄物の低減 ⑤工場から発生する社内廃棄物の低減 ◇社内廃棄物発生量を2000年度に90年レベルの50%低減
環境負荷の削減	⑥自動車排気の低減 ◇ガソリン車、ディーゼル車の排気レベルの一層の低減に寄与する技術開発 ⑦環境負荷物質低減 ◇製品中の環境負荷物質の一層の低減を推進 ⑧工場から発生する環境負荷の削減 ◇工場排水中の環境負荷の削減・クローズド化を推進 ⑨法規制遵守と先取り対応 ◇法規制の遵守と自主管理基準の強化
グローバルな取り組み	⑩海外拠点の環境保全 ◇従来の公害防止 (環境管理体制の整備、最新の設備を導入し各国のトップクラスの環境保全を実施) に加え、省エネルギー活動、省資源・リサイクル活動を推進
広報・教育	⑪社会への広報・理解活動 ◇社会との共生をめざしたコミュニケーション活動を強化 ◇傘下のグループ企業への環境保全活動に対する支援と奨励 ⑫社員への教育、啓蒙活動 ◇地球環境調和型の社内風土への発想転換
取り組み体制	⑬ISO環境マネジメントシステム ◇国内外の主要生産拠点で認証取得を推進 ⑭環境委員会等の社内組織整備 ◇全社の環境保全活動の統括 (別紙の環境委員会で総合的に推進)

成してきたこと、時代の要請の進展を踏まえ、2000年に向けての積極的な目標を設定したものである。

5. おわりに

これからの環境保全のあり方を考える際、法律を守ればよいといった考え方は古い。21世紀をリードする企業は未来を創造する義務があり、あるべき未来の地球を実現するために自らの力を効果的に使うことが要求される。環境に与える影響をトータルに評価し、少しでも削減する努力が必須となる。環境に悪い製品はいくら企業収益に寄与しても、さらには納入先から要求されても製品化してはいけない。企業としてのすべての施策や行動を決定する際、常に環境に及ぼす影響を考えていなければならない。もちろん利益なくして企業の存立はありえない。しかし、環境なくして企業の存立は許されない。これは当社の企業理念に明確にされていることである。

常に環境との調和を考えた製品を世に送りだせる企業でありつづけるには、技術者の資質が重要である。環境問題に常に関心を持ち、国内外の動向を把握し、

少しでも環境への影響の少ない製品を作り出そうとする姿勢がなければならない。本稿が皆様に少しでも役立てば幸いである。

〈参考文献〉

- 1) 日外アソシエーツ編：環境問題情報事典，紀伊国屋書店（1992），p.3.
- 2) 通商産業省環境立地局監修：環境総覧1994，通産資料調査会（1993），p.227.
- 3) 国連人工活動基金
- 4) RS. ストラルスキー：“南極のオゾンホール”，別冊サイエンス—破壊される地球環境，別冊93（1991），p.51.
- 5) 環境庁地球環境部編：改訂地球環境キーワード事典，中央法規出版株式会社（1993），p.46.
- 6) 霞ヶ関地球温暖化問題研究会編：IPCC地球温暖化レポート，中央法規出版株式会社（1991），p.52.
- 7) 同上，p.45.
- 8) 同上，p.73.



〈著書〉

西川 正義(にしかわ まさよし)

安全衛生環境部 環境
全社の環境企画管理者及び環境委員会事務局業務に従事。



岩井 克夫(いわい よしお)

安全衛生環境部
環境委員会事務局業務。

