

特集・エネルギー—地球環境の中で考えるPART 1 ③

# 変わる企業行動

岡崎昌史

- 一 人間に無害な物質が地球規模では有害に
- 二 炭酸ガス問題の難しさ
- 三 森林資源の枯渇防止も重要に
- 四 リサイクルも従来の観念を捨てて

地球環境の保護に対する関心の高まりは企業活動にも影響を与えている。高度成長期に公害問題で社会に対する姿勢を問われた企業はさらに大きな地球環境の保護という視点から企業行動のあり方を問われている。人間や自然に悪影響を及ぼす有害物質の放出や垂れ流しは犯罪であるという認識はいまや社会の常識となっているが、フロンや炭酸ガスの大気中への放出が地球環境へ悪い影響を及ぼすという議論に関してはまだ世界的に合意を得ているわけではない。

ただ、このままフロンや炭酸ガスの大気中への放出を放置しておくと、地球表面に降り注ぐ紫外線が増え、人体に悪影響を及ぼす恐れが強いことや、地球温暖化による海面上昇、大規模な

気候変動が生じる可能性が高いことが規制の根拠となっている。因果関係は不明でも「疑わしきは規制する」というのが公害問題から我々が得た教訓であるとするなら、企業行動もそれに対応する必要があるのではないだろうか。そういう意味で企業を取り巻く環境は大きく変わっているのである。

一 人間に無害な物質が地球規模では

有害に

フロン。クロロフルオロカーボンというのが正式名称である。メタン、エタンなど炭化水素の水素原子の一部または全部をフッ素原子と塩

素原子で置換した化合物だが、無色無臭で沸点が低いためすぐ気化してしまふ。無毒で不燃性があり、金属を腐食せず、油脂を良く溶かす。こうした性質は産業に利用する上で極めて優れている。実際、冷蔵庫やエアコンの冷媒に広く使われているし、半導体など電子部品や精密機械部品の洗浄、スプレートの噴霧剤にも大量に使われている。さらにウレタン樹脂の発泡剤としても優れている。

だが、これほど便利で無害な化学物質にも弱点があったのだ。一九七〇年代半ばに米国の化学者が大気中に放出されたフロロンが成層圏に達すると、地球に降り注ぐ紫外線により分解されてオゾン層を破壊するという説を打ち出し、八

五年に南極上空でオゾンが急減少していることが確認された。いわゆるオゾンホールである。

オゾン層は生物に害を与える紫外線を吸収するが、オゾン層が減少すると地上に降り注ぐ紫外線の量が増え、皮膚ガンが増えるだけでなく、大気の運動に影響を与え、気候を変動させる可能性が大きい。こうしたオゾン層の破壊につながるというのだから事は深刻である。かつては使用量も少なく地球規模での影響を議論するほどではなかったが、生活水準の向上や産業活動が活発になればそうもいっていらなくなる。八七年にはフロンの生産量を九九年までに半減するという国連のモントリオール議定書が署名され、昨年五月にはこの議定書に基づいて今世紀中にフロンを全廃しようというヘルシンキ宣言が採択された。

こうした動きは当然企業活動にも大きな影響を与える。例えば、これまでフロンを洗浄剤に使っていた電機メーカーや精密機械メーカーは、代替の洗浄剤の導入を検討、一部では純水を使う方法も登場している。当面はフロンの中でもオゾン層を破壊する恐れが少ないフロンを使い徐々に代替物質に変えていこうという企業が多い。また、冷蔵庫やエアコンなどの冷媒に使われるフロンは、従来はこれらの機械が廃棄される時はフロンも大気中に放出されていたが、回

収することが必要になった。これに伴い、フロンの回収装置がいろいろ開発されている。

個々の人間や環境には無公害でも地球規模にまで広げると公害源になる——まさに「合成の誤謬」である。従って、企業も従来の公害観を改める必要が出てきたわけである。第一に従来のような有害物質でなくとも使用や排出が規制されるということ。一國、一地域だけでその物質を排出する影響を考えることはできないということである。後者については欧州や米国・カナダなどでは酸性雨問題で早くから指摘されていたが、日本の企業にはあまり実感されていなかったようである。ただ、日本企業の活動が国際的になり、欧米に工場を持っているところも多いだけに、フロン対策には迅速な対応を示した企業もある。

ただ、フロン規制はそれに代わる物質の開発や回収装置など新たなビジネスチャンスを生み出していることも確かだ。世界最大のフロン生産メーカーであるデュポンは二〇〇〇年までにフロンの生産を全廃することを宣言するとともに、フロン代替物質の開発に全力を挙げている。これまで代替品開発に二億七千万ドル投資し、二〇〇〇年までに十億ドル投資するという。日本の化学メーカーも同様に力を入れている。機械メーカーは回収装置の開発に力を入れ、新製

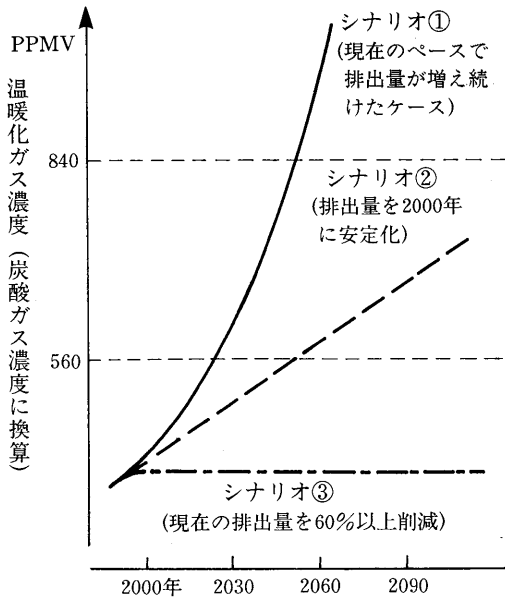
品の売り込み競争は激しさを増している。

ただ、フロンはある意味では究極の洗浄剤であり、冷媒であっただけに、先進国に比べ、競争力の劣る発展途上国ではフロン使用に猶予期間を設けて欲しいという声が強い。こうした状況を考えるとフロン削減も一律には進まないといえるが、日本企業としてはかつての公害規制をクリアしてきた経験を生かし、積極的にフロンに代わる物質や技術の開発を進めるべきだろう。そうすることが企業の国際社会における責任といえる。

## 二——炭酸ガス問題の難しさ

フロン問題以上に利害関係が複雑で解決策が見つけにくいのが炭酸ガス問題である。炭酸ガスも通常の意味では有害物質ではない。むしろ、植物にとっては欠かせない物質なのである。ところが大気中の炭酸ガスは地表面から放出される赤外線を吸収して本来宇宙空間に逃げる熱を地表面に戻してしまいう性質がある。いわゆる温室効果である。大気中の炭酸ガス濃度がそれほど高くなかった時は赤外線の吸収量もそれほどではなかったが、二十世紀それも八〇年代に入ってから世界的に経済活動が活発化してきたことから、大気中の炭酸ガス濃度が増加している。

図 将来の温暖化ガスの濃度予測



(出典) 日本経済新聞

このままいけば二十一世紀には気候が温暖化し、北極や南極の氷が溶け、海面が上昇するといわれている。さらに気候が温暖化することで世界的に気候が変動し、農業に大きな影響をもたらすともいわれている(図参照)。

こうした予測はまだ仮説の域を出ていないが、欧州を中心に急速に炭酸ガスの排出抑制論が高まり、結局、地球温暖化の対策を検討していた「気候変動に関する政府間パネル」は八月末、炭酸ガスなど温暖化物質の削減を提案する報告書をまとめた。今後、各国は炭酸ガスなどの削減を目指す具体的な計画作りにより出すわけだ

が、フロン以上に問題なのが代替物質の開発ですればすむわけではないことである。炭酸ガスは人間の活動によって必然的に排出される。経済活動がそれほど活発でなく、森林などが豊かな時代には排出された炭酸ガスもこうした森林などの植物に吸収され、大気中の炭酸ガス濃度が上がることもなかった。

だが、生活が豊かになるとエネルギーの消費量が増え、化石燃料による発電などで炭酸

表一 電力各社が設置した地球環境問題への対応組織 (1990年)

電力会社	時期	組織
北海道電力	6月	・地球環境問題対策検討チーム
東北電力	3月	・地球環境問題対策推進会議
	7月	・地球環境技術研究室
東京電力	4月	・地球環境研究室
中部電力	4月	・地球環境対策推進会議
	4月	・地球環境対策技術開発特別チーム
北陸電力	4月	・地球環境問題に関する調査委員会
関西電力	4月	・地球環境プロジェクト推進会議
	4月	・環境技術研究センター
中国電力	7月	・環境問題・エネルギー対策検討委員会
四国電力	6月	・地球環境問題検討委員会
九州電力	5月	・地球環境問題検討委員会

(出典) 日経産業新聞 1990年9月3日

ガスの排出量も急速に増える。一方、発展途上国も経済発展に伴い、エネルギー消費量が増え、食糧増産や燃料確保のため、急速に森林が破壊されている。炭酸ガスの排出増加を食い止めるには極論すれば、経済成長を止めればよいわけだが、それでは各国の納得が得られそうにない。

結局、経済成長をしながらいかに温暖化を防ぐかという困難な道を行くしかないわけだ。

炭酸ガスの削減問題に最も熱心に取り組んでいるのが電力会社である。炭酸ガスの発生量が多い火力発電の占める割合が大きいだけに、排出量が規制されると真っ先に影響が出てくるからだ。炭酸ガスを発生しない原子力発電所の建設を推進したいところだが、ソ連のチェルノブイリ原発事故以来反対運動の広がりでも新規立地は難しい。

そこで、各社とも地球環境問題に対する組織を作り、炭酸ガス除去・固定化技術の研究を始めた。関西電力は今年四月、大阪府堺市にある堺港発電所内に排煙から炭酸ガスだけを取り除く基礎試験設備を設置、来年三月までには大阪市の南港発電所に一日二トン程度の炭酸ガスを回収できるパイロットプラントを建設する計画だ。一方、東北電力はこの八月から仙台火力発電所で、ガス吸着に優れたゼオライトを用いた炭酸ガスの除去・固定化システムの研究を始めた。中国電力は液化窒素で炭酸ガスを冷却し、炭酸ガスをドライアイスにして取り除く技術を検討している。

いずれも技術的には既知の技術を組み合わせるだけで、それほど難しいものではない。研究室やパイロットプラントレベルでは十分効

果は得られるだろう。問題は除去した炭酸ガスをどのようにして貯蔵しないしは固定化しておくかということだ。発電所をはじめ、国内全体で排出される炭酸ガスの量は年間約三億トン（炭素重量換算）と膨大な量である。火力発電所から排出される硫黄酸化物は現在排出量が規制されており、ほとんど回収されているが、副産物として出てくる硫黄などの処理に結構苦労しているという。炭酸ガスの場合硫黄などは比べものにならないほど量が多いだけに貯蔵の方法は難しい。回収・貯蔵にどの程度のコストがかかるのか、その評価研究がやっと始まった段階である。「今後十〜二十年で炭酸ガスを減らすことは非常に困難」と電力会社の技術者も打ち明ける。

ただ、地球環境の保護という視点に立てば、日本の電力会社が持つエネルギー効率の向上技術や硫黄酸化物・窒素酸化物の除去技術は発展途上国をはじめ、世界各国で利用できる。エネルギー効率が向上すれば、相対的に石油や石炭の使用量が減り、炭酸ガスの排出が抑制できるわけだ。

基幹産業で炭酸ガスを大量に排出しているのは鉄鋼産業である。鉄鉱石からコークスによる還元反応で鉄を作るだけに、炭酸ガスは鉄の副産物といえる。これまではこの副産物を大気中

に放出してもなんら問題は無かっただけに、炭酸ガスの除去・固定化など考える必要もなかった。炭酸ガスの排出量を削減することになれば、今の技術では鉄鋼の生産を削減する以外にほとんど道はないという。ただ、鉄鋼業界としても、炭酸ガスの規制自体に反対しているわけではない。日本の鉄鋼産業は二度の石油ショックを体験する過程で世界でも最高水準の省エネルギー化を実現した。一トンの鉄を生産するのに必要なエネルギー量を比較すると、日本が一〇〇の場合、米国は一三〇台、ソ連は一五〇台といわれる。これだけ使用するエネルギー量に差があれば、省エネを日本並みに推進することで地球全体での鉄鋼産業の炭酸ガス排出量は抑制できるというわけだ。鉄鋼業界はこうした省エネ技術を積極的に海外の鉄鋼メーカーに供与していく方針だ。例えば、住友金属工業は韓国、台湾などのメーカーも含めてここ三年間で五件の環境対策、省エネ技術を供与している。中国や東欧にも環境対策や省エネ技術の専門家を派遣、現地の実情をもとに技術交流会を開いているという。

もちろん、日本メーカー自身も更なる省エネの推進に取り組んでいる。ただ、現在の鉄鋼生産技術ではほぼ限界にきているだけに、新しい技術的ブレークスルーが必要だ。例えば、溶融

還元製鉄や不純物を含んだスクラップの効率的な精選・再生技術などの開発である。

### 三——森林資源の枯渇防止も重要に

炭酸ガスの固定化に昔から大きな貢献をしてきたのが森林など「緑」である。植物が炭酸同化作用で炭酸ガスを取り込み、酸素を排出することはよく知られている。かつて地球上で経済活動が現代ほど盛んでなかった頃は広大な森林が世界中にあり、人間の活動により発生する炭酸ガスを固定化していた。だが、経済活動の活発化でこうしたバランスが崩れ始めている。特に戦後、先進諸国だけでなく発展途上国が急速な経済発展を遂げることで森林の破壊が急激に進んでいる。先進諸国では紙の需要が増大し、紙の原料となるパルプの消費量も拡大している。一方、発展途上国では急増する人口を養うために焼き畑をはじめ森林の破壊が進んでいる。こうした森林破壊を少しでも食い止めようとするさまざまな努力がされている。その一環が最近日本でも話題を呼んでいる再生紙である。製紙各社はコピー用紙から感熱紙、さらには高級紙である塗工紙まで再生紙の品ぞろえを広げている。さらに、再生紙を使った名刺、ノートなどを商品化する動きも盛んである。これまでの古

紙は段ボールや新聞紙、ちり紙ぐらいしか使われていなかったが、再生紙の使用が森林資源の枯渇を食い止めることに一役買うということから、俄然注目されることになった。再生紙はコストが高いといわれているにもかかわらず、製紙各社をはじめ企業が再生紙の利用に踏み切ったのは「地球にやさしい」企業というイメージアップの側面が大きい。単純なコスト計算からいくと、まだ再生紙はバージンパルプから作る紙よりコストが高い。

ただ、最近の動きを見ると、地球環境保護に対する関心の高まりから、古紙の回収ルートが従来のルート以外に広がりつつあることだ。三菱重工業、日立製作所など大企業が自社内で使用済みのOA用紙など古紙の回収を始めている(表1-2)。再生紙などの利用が進まなかった一因は古紙の回収ルートが未整備だったこともある。石油ショック後古紙回収業者が乱立したのはそれだけ商売になったからである。古紙の価格が下がってくれば、自ずと回収業者も減り、古紙の回収量も減るわけだ。経済原則だけでいくかぎり、古紙の回収ルートはいつまでも確立しないが、動機はともあれ、今回のように自動的に回収に取り組む企業が増えてくると、逆に量がまとまり、採算に乗る可能性も出てくる。従来、ゴミとしてしか扱われなかった牛乳容

表1-2 主な電機大手の森林資源保護策

企業名	再生紙使用状況	紙使用量削減	その他
日立製作所	名刺、封筒、便箋などに8月から本社で、10月以降全社で。全紙使用量の三分の一を目指す	特になし	割りばしも7月から本社食堂、10月から全社で使用廃止。古紙回収も10月以降全社で開始
東芝	コピー用紙に9月から全社で	50%減が当面の目標	専用再生紙開発、古紙回収も年内開始
三菱電機	コンピューター用紙に全社で	特になし	特になし
松下電器産業	名刺、コピー用紙に7月から	当面、20%削減が目標	特になし

(出典) 日経産業新聞 1990年7月27日

器などの紙パックが回収され、ちり紙などとして再利用される動きが出てきたのも注目される。消費者運動から始まったが、スーパーなどが回収に協力を始めたことが拡大に一役買っている。かつて牛乳はほとんど瓶による宅配で流通していた。ところが、スーパーなどで紙パックのワンウェー容器で流通するようになってからは、瓶による流通は急速に減っている。環境問題に関心が高まってきても、一度ワンウェー容器の便利さを知ってしまうと簡単に元には戻らない。それなら、紙容器の回収を考えた方が良いといえるだろう。

#### 四——リサイクルも従来の観念を捨てて

古紙だけでなく、プラスチック廃棄物などの再利用をうたい文句にした新製品・装置の開発、販売も相次いでいるが、こうした製品はずつと使われ続けるのでなければ意味がない。そのためには再利用する廃棄物を誰がどのように集め

るかという問題を無視できない。これがおろそかになっていると、はじめはなんとか回収できてもいずればコスト面で行き詰まってしまう。先ほどあげた牛乳パックも製紙原料にしている会社は約十社あるが、パックの総生産量から見るとまだ回収量は一%に満たない。これは合理的な回収システムが出来ていないことが大きい。プラスチック廃棄物なども、いくらそれから燃料などを回収できる装置が出来たとしても、収集システムがなければ無用の長物となる。

従来からリサイクルの代表選手のようにいわれた日本酒などの一升瓶は、このところ紙パックや変形の容器が増えてきたため、回収しても再利用される割合が減っているという。回収業者の倉庫には一升瓶の在庫のヤマが築かれているという。

こうした状況下でもう一度一升瓶を使おうといてもあまり効果は無いだろう。それなら回収システムを変える必要がある。紙パックや変形瓶でも再利用できる方法を考えるべきだろう。

紙パックは再生紙として、変形瓶はガラス原料としての再利用である。もちろん、このためにはパックや瓶を設計する段階から再利用も視野に入れた開発でなくてはならない。

この考え方は他の分野の商品にも当てはまる。例えば、富士写真フイルムは同社のワンウェーカメラ「写るんです」の回収に取り組んでいる。プラスチックのボディの再利用が主眼であるという。このため、当初は一体成型で作っていたが、最近の機種は分解できるようにしたという。こうすることで回収しやすくしたわけだ。

同じ考え方がそのうち家電製品や自動車に広がってくるだろう。これまでは使いやすさや信頼性、コストの面でプラスチックなどを多用した一体成型が主流を占めていたが、これからは再利用を前提とした分解のしやすさも重要な要素になるだろう。商品開発の段階からリサイクルのことも考慮に入れることが商品企画・設計の担当者にとって欠かせなくなるに違いない。

△日本経済新聞社編集局産業部次長兼編集委員▽