

# 環境と企業経営

## 「工学は何のために

### はじめに

化学物質や地球環境をめぐる議論が様々な形で動いている。その際、しばしば化学産業、あるいは化学および化学技術の責任と問題点がやり玉にあがる。

ここ数年、私は化学産業の経営、とりわけ技術経営にかかわる立場から、環境問題に関連していくつかの場面で世の表面に出る機会がありそれなりの活動をしてきた。

化学を学び、1960年(昭和35年)に会社に入って以降企業人として化学技術、化学産業に従事しながら、10年ほどたち「何かおかしいな」と感じていたころ、ローマクラブの「成長の限界」が発表された。これに目の覚めるような思いをしたことを覚えている。『Silent Spring』ももちろん読んだ。それから20年余り、環境汚染や地球温暖化の問題あるいは海洋変化の問題などについて書を読みあさるう

ちに、“a scientific detective story”と銘打たれた『Our Stolen Future』に遭遇した。

この書が初めてニューヨークの店頭に並んだ1996年3月、同僚の1人がニューヨーク事務所の同僚を通じてこれを何冊か購入し私を含む数人に配布した。一読してこれは2、3年後には大きな問題になるだろうと考えた私は、6月にはその抄訳を作成して会社内で議論した。私はたぶん、この書を原文で読んだ初期の数少ない日本人の1人だったと思う。正式な和訳本の出版までは2年近い時間があったから、1企業の中での議論としてもかなり早かったと思っている。

私は、44年間にわたり化学系企業にあって、研究開発、研究および事業企画、新プラントの立ち上げ、事業の開始とリスク負担、知的財産権の確保と防衛、事業運営、企業理念および環境安全にかかわる実際などに従事し、様々な局面で経営上そして研究技術開発上の責任ある立場に立った。2000年7月に旭化成役員から特別顧問の立場となって、より深く

## あるか」

東京農工大学 理事兼副学長  
元旭化成特別顧問  
せ た しげとし  
瀬田 重敏

環境問題に関与するようになり、業界や社会や大学など社外に出て、化学技術や企業の環境対応について発言、提言あるいは講演や講義をする機会を得た。

一方、1998年以降、私は化学技術戦略推進機構(JCII)の運営に加わった。これがグリーン・サステイナブル ケミストリー(GSC; 後述)との出会いとなった。また、ここ5年間、日本化学工業協会(日化協)の広報委員長を務め、その立場から環境省の「環の国:化学物質と環境円卓会議」に産業側メンバーの1人として出席、さらに、ここ2年半にわたり経済団体連合会(以下経団連)の立場から中央環境審議会臨時委員、同総合政策部会委員、同地球環境部会委員、経団連環境安全委員会委員を務めた。

この一文は、こうした様々な立場に身を置いてきた中で、とくにこの1年間、環境問題に関連して発言した内容を中心にまとめたものである。企業外の方々に対し、「化学産業の環境努力」に関する過去への振り返り、現状と

努力とをご説明して正確なご理解をいただき、それによって各方面のまっとうなご批判・アドバイスを得て、企業思考の改善に正しくフィードバックすることを目的として文章を起こした。それに、われわれ化学産業に従事する技術者、研究者がどういう理念を持って働いてきたかについて、今少し基本に返っての視点を付け加えた。これらの話は、化学産業内部での講演や研究会での議論材料として、また中央環境審議会の委員の方々との意見交換、技術士会などでの講演、いくつかの大学での特別講義、さらには小学校の先生方の全国的な集まりに招かれて話したことなどが中心となっている。

私は本年3月31日をもって旭化成特別顧問を辞任し旭化成を退社、そして真に得がたいご縁をいただいて4月1日から東京農工大学の理事・副学長に転じた。企業に身を置いた44年間の総括として、この一文を環境思考に深い関心を持たれる読者各位のご参考に供したいと考えたのである。

### 1. 企業と環境認識

いかなる事象、現象、存在も人間がこれを利用しようとするとき、必ず正負2つの面が発生することは避けられない。古来、人間はこのことを知り、利用しようとするものの正負を司る理を求め、計り、制して活用してきた。これが人間の英知であった。

その対象は自然現象を観察し、利用することから始まり、時には失敗し、試行錯誤を繰り返して英知を磨いてきた。その線上に、比較的若い学問、あるいは技術としての「化学および化学技術」があった。

化学および化学技術は、様々な産業の基盤として、技術および社会の発展に大きく貢献してきた。今や衣食住から知的生活、果ては人類の夢に至るまで、化学および化学技術を

利用した製品を除いての人間生活，社会構造は考えられないし，第2期科学技術基本計画にうたわれる重点分野 IT，バイオ，ナノ，環境」の研究開発においても，化学および化学技術においての達成は絶対に考えられない。

このように，化学と化学技術は，人間社会に大きな発展のための手段を提供した。技術基盤としての材料がその1つである。材料は構造材料と機能材料，両面にわたった。ほかにも化学の原理が学際，業際の技術開発に重要な役割を果たしている例は枚挙にいとまがない。

ところで，人間は極めて最近まで，海も川も大気も，そしてその自浄作用もみな「無限」であり，人間の活動の結果排出されるものは地球に比べればごく小さなものにすぎないと考えていた。この考えが公害につながった。第2次大戦後，先進国で繰り広げられた大量消費文明がこれを加速した。先進国のどの地域でも，物を大切にす文化が破壊された。

それでも公害は地域限定的なものであり，人間活動がもたらす地球環境への広域な影響の可能性に人間が気づいたのはさらに20年以上の時間が費やされたあとであった。

人間はこの重大さに驚愕した。企業も社会も，物質と生産がもたらす重大な負の側面に気がつき，全力を挙げて事実の解明とその改善に努めるべきことを認識した。人間は初めて，自分たちが「ある環境」の中に生きていることを認識したのである。

日本でも，化学産業はこのような理を十分理解していなかったために，過去のある時期，不幸な公害問題の原因をつくった。深刻な事態に直面して，化学産業はその解決，予防に真剣な目を向けた。各社の環境報告書をご覧になればおわかりいただけるが，化学産業は環境安全への理念を深め，研究費を含めて大きな資源を投入した。その結果，日本が世界に誇る公害防止技術，環境保全・改善技術が次々と生まれた。世界一の省エネも実現した。

このように，世界の化学産業はある時期から「環境」を根本的に見直す，新たな認識と理念の時代に入ったといえることができる。今の化学産業は昔のそれとはまったく違う。これらの経営理念の展開や新技術は，日本の化学産業のあり方を根本的に変えたといえる。

現在の化学産業は，「環境(E)，健康(H)，安全(S)に関する明確な認識」と「社会責任」とを基本理念にして事業活動を行っている。

視点を変えれば，現在の化学産業は，RQ(レスポンシブル・ケア)とGSCの2つの実行理念をもって，事業活動と研究開発を行い，さらに，CSR(コーポレート・ソーシャル・レスポンシビリティ)の理念によってステークホルダーに対する説明責任と，社会に対する責任を果たそうとしている。ステークホルダーとは株主，従業員およびその家族，顧客，取引先，流通，地域，国などその企業を取り巻き，利害を共にするあらゆる関係者がこれにあたる。

さりながら，一度つくられた「化学」「化学産業」への悪いイメージはなかなか消えない。化学は日本の製造業の重要な基盤，化学がなければ現代社会における人間生活は成り立ちえないことがなかなか理解されない。

理由はいろいろあるが，その1つに日本の化学産業には共通の精神基盤の構築が必ずしも十分といえないことがあげられるだろう。産業には，市民に対し，次の世代に対し，そして化学に従事するすべての人に対してその基本理念を提示し説明する責任がある。基本理念とともに，企業の役割と実績とこれからの考えを広く発信していく責任がある。その責任は，ステークホルダーあるいは広く「社会」に対する責任とともに，とくにその中で，自らの産業に従事する従業員，研究者，技術者，そしてそれらの家族への責任でもある。彼らが「誇り」と「志」を持って働く確固たる精神基盤を形成することが化学産業にとって今いちばん大事である。自らの「誇り」「志」な

くして社会一般への説明や意思表示が受け入れられるはずがないし、さらには化学技術を含めて社会の宝である技術の伝統を、健全な形で継承していくことができるはずがないからである。

化学産業が日本全体の産業力や技術革新を強力に下支えし、環境安全を含めて各社とも相当な資源を投入している現在、「化学」「化学産業」への悪いイメージから脱却するために協力してこの業界全体の存在理念をつくり変え、「誇り」や「志」を共有強化していこうという機運をつくっていかなければならない。しかし、個別には強い危機感と問題意識があることは確かだが、それが全体としての強い流れにならない。1人ひとりでは諦めているわけではないが、何か新しい現状打開を試みる動きが出てきても、指導的立場にある人々からすらなかなか協力が得られず、したがって進展もしない。このような風潮は、化学産業のみの現象なのか、あるいは現代日本に広く及びこる一種の流れなのだろうか。

しかしそれでは、次世代に向けて責任も希望も生まれえない。現状を破る何かが生まれなければならない。内部告発が普通の世界ならば、逆に内部の「誇り」と「志」が企業や業界やアカデミアを含めた広く「化学および科学技術」分野の力の根源となるはずである。私はかつてJCIIの運営に関連して、米国半導体産業におけるSEMATECHの話を書いたとき、「今本当にそして切実に待望されるのは、日本版ノイス氏の出現である」と説いた<sup>1)</sup>。次世代に向けて希望を生んでいくにはまっすぐな問題意識を持つリーダーが必須である。

## 2. RC, GSC, CSRとは何か

化学系の技術者、研究者、経営者、管理者には半ば常識であるが、その他の読者のためにRCとGSC、およびCSRについて、その概

念を参考として示す。

### RC(レスポンシブル・ケア)

「化学物質を製造し、または取り扱う者が、その製品の生涯を通じて環境・安全に配慮し、自己責任、自己決定のもとに改善、実行する」という自主活動であると同時に、「社会からの信頼性向上のため社会のコミュニケーションを図っていく活動」

### GSC(グリーン&サステイナブルケミストリー)

製品設計・原料選択・製造方法・使用方法・リサイクルなど製品の全ライフサイクルを見通した技術革新により、「人と環境の健康・安全」「省資源・省エネルギー」を実現する化学および化学技術。このような化学および化学技術の革新を通して「人の健康・安全」を目指し、持続可能な社会の実現に貢献することを理念とする。

### CSR(コーポレート・ソーシャル・レスポンシビリティ<sup>2)3)</sup>)

「企業が市民、地域および社会を利するような形で経済上、環境上、社会上の問題に取り組む場合のバランスのとれたアプローチ」<sup>3)</sup>。多少かみ砕いて言えば、「収益や「環境、安全、健康」のみならず、広く環境配慮、人権および労働、社会的公正性、順法など、社会的責任を果たすことを企業の存在基盤とし、そのうえに、より積極的な意味での企業の社会貢献を包含した概念」であって、ステークホルダーに対する説明責任を持つ。

環境対策には多かれ少なかれなんらかの形の投資を伴う。ある場合には損得なしに行わなければならない投資のケースもあるが、CSRはそうした特殊なケースを除いては、健全な形での投資を期待する。

## 3. 環境問題の中心課題、地球温暖化防止への対応

今、日本では様々なレベルで京都議定書の

実現に向けて、地球温暖化ガス削減努力が行われている。

日本全体(政府)の地球温暖化ガス削減努力

産業としての地球温暖化ガス削減努力

化学産業の地球温暖化ガス削減努力

化学産業各社の地球温暖化ガス削減努力は環境省、経団連のホームページに見られるように、それぞれに目標を立てて推進している。

ここでは日化協の今田<sup>4)</sup>がまとめた化学産業の努力、すなわちについて述べる。

日化協のCO<sub>2</sub>削減目標は以下の通りである。

1)2010年までに、エネルギー原単位を1990年の90%にするよう努力する。

2)化学産業が保有する触媒技術やバイオ技術による環境調和型技術の開発に努める。

3)海外事業展開に伴い、これまで化学産業で培われてきた省エネ技術、環境保全技術を移転し、発展途上国におけるCO<sub>2</sub>排出抑制対策に貢献する。

今田がまとめた第1表からも分かるように、CO<sub>2</sub>の削減は口で言うようには容易でない。エネルギー原単位の削減は企業にとって血のにじむような努力を必要とするが、現実には大きな効果をあげている。しかし、それでも成長分をカバーするのは決して容易ではない。

なお、2002年度の実績についての今田の見解は以下の通りである<sup>4)</sup>。

1)2001年比3ポイント増は、主として次の

2つの要因に起因する。

燃料使用量増(1ポイント)

電力の炭素排出係数悪化

(0.921→0.987t-CO<sub>2</sub>/万kWh)

購入電力からのCO<sub>2</sub>が11%増

2)1990年比でCO<sub>2</sub>が8.7%増加した要因を遠望解析すると、化学企業の努力(省エネなどによる減少)が8.8%、購入電力のCO<sub>2</sub>原単位向上分が0.5%、生産量の増加に起因する分18.0%で、合計8.7%。

3)2010年のCO<sub>2</sub>排出量をほぼ2002年レベル(やや減)とするためには、以下の3つのバリアを越えなければならない。

エネルギー原単位目標(87%)を達成する  
生産増を見込む:118(2002年)127(2010年)

電力の炭素排出係数の改善を見込む:  
0.987(2002年)→0.816t-CO<sub>2</sub>/万kWh  
(2010年)

4)日化協では、住宅を例に、日本の化学工業は次のような形で民生部門のCO<sub>2</sub>排出量削減に貢献できるとしている。もちろんこの実現には、周辺技術を含む技術革新の進展、国民のライフスタイルの転換、そして必要な投資が行われることが前提となる。

太陽光発電の促進

2010年484万kW(原油換算118万kl)の発電が期待される

住宅用の発電でも100万台の普及を目標とする

第1表 化学産業によるエネルギー使用量・CO<sub>2</sub>排出量推移と削減目標<sup>4)</sup>

年度	1990 実績	1997 実績	1998 実績	1999 実績	2000 実績	2001 実績	2002 実績	2010 見込み
燃料使用量(原油換算1,000kl)	28,075 (100)	31,472 (112)	30,576 (109)	31,683 (113)	31,286 (111)	29,900 (107)	30,237 (108)	30,987 (110)
CO <sub>2</sub> 排出量(1,000トン)	70,577 (100)	77,071 (110)	74,739 (106)	78,288 (111)	78,622 (111)	75,004 (106)	76,718 (109)	76,350 (108)
エネルギー原単位指数	100	94	94	92	92	92	91	87
生産指数	100	119	116	123	121	116	118	127

(注)カッコ内の数字は1990年を100とした指数

(資料)日本化学工業協会資料より(今田,2004年)

薄膜アモルファスシリコン太陽電池 / 屋根一体型システムを展開する

樹脂サッシの普及

アルミサッシ(単層ガラス)から樹脂サッシ(複層ガラス)への転換をめざす

これにより冷暖房の40%の省エネ(1戸当たり2.7トンのCO<sub>2</sub>削減)を期待する

仮に全国3000万戸に適用すると、計算上8100万トンの削減となり、これだけで京都議定書の日本6%の削減量(7400万トン)を上回る

断熱材の技術革新

高性能断熱材による冷暖房費30%の節約により、1戸当たり1000kWh/年の省エネが期待できる

仮に全国3000万戸に適用すると、計算上30 × 10<sup>6</sup>kWhの電力量削減が可能となり、これは化学産業全体の1年間の購入電力量に匹敵する

以上が今田がまとめた内容であるが、このようにみても、住宅への化学産業の貢献の効果が将来的には極めて大きいことがお分かりのことと思う。

日化協ではまた、海外事業での活動について以下のような指針を出している<sup>3)</sup>。

省エネ、高効率プロセスおよび機器の技術移転

企業モラルの向上に協力と努力

具体的な展開事例

環境指標の設定、目標設定、実施の追跡  
燃料転換(例:石炭 天然ガス)

RC, CSR 思想の普及

技術移転

技術移転にあたっては京都メカニズム(CDM, JI, ET)が考慮されることになる。

(注)CDM:クリーン開発メカニズム

(Clean Development Mechanism)

JI: 共同実施(Joint Implementation)

ET: 排出権取引(Emission Trading)

#### 4. 台頭する環境調和技術

小泉首相は「経済成長と環境の両立」構想を主唱し、これを環境省は「経済と環境の好循環」という視点でとらえて議論を展開している。これに並行し、あるいはこれに先立って産業界では様々な分野で環境調和技術が進展した。これら環境調和技術の台頭は、当然のことながら企業におけるリスクを伴った研究開発資源投入の結実でもある。

化学産業における最近の環境適応化新技術の例は次の通りである。

様々なプロセス開発, 原料転換

GSC賞(経済産業大臣, 環境大臣, 文部科学大臣の3大臣賞)受賞技術

3R技術

PETボトルの原料リサイクル(帝人ファイバー)

GPLS(Green Production & Logistics Simulator)(JCII: 仲教授グループ)

セメント工場を中核とするトータルゼロエミッション計画

省エネ技術

「樹脂サッシ+複層ガラス」への転換  
新規断熱材の開発(ガスの非フロン化+断熱性能の向上)

新規材料(生分解性プラスチック, CO<sub>2</sub>固定化技術, 燃料電池材料, 浄化膜材料など)

超臨界技術(JCII, 東京大学, 東京農工大学)

#### 5. GSCNの動き(国際的な活動)

GSCN(グリーン・サステナブルケミストリーネットワーク)は、GSCを推進するために構成された共同体組織で2000年にスター

トし、当初は10団体で構成されていたが、2004年3月現在、参加団体は30に増えている。

2003年3月、欧米GC、SCなどの対応組織の協力を得て、GSCに関する第1回国際会議としてのGSC東京国際会議2003が開催された。この会議の様子は英国王立化学協会発行の著名な雑誌にGreen Chemistry特集号として総合掲載<sup>5)</sup>された。GSC東京国際会議はいろいろな国際的意義あったが、なかでも参加者760人のうち海外から20カ国120人、そしてとくに、国内出席者640人中、産：官民比が70:30という構成に欧米からの出席者の注目が集まった。「これは驚異的な数字であり、この種の会議では、欧米ではよくて逆」というのが彼らの共通した言葉であった。企業および企業人の姿勢を伝えるうえで、この言葉は重要な意味を持つ。それだけ日本では環境問題に関する企業の関心が強い、ということの意味する。産学官連携では今は欧米主導だが、環境を中心に産学連携に産の関心がより強い日本では、もっとうまくいく素地があることを意味するのではないかと考える。

## 6. 企業の環境調和努力

第2表に化学系各社の温室効果ガスあるいはCO<sub>2</sub>の削減努力を示す。資料はいずれも各社2003年環境報告書(RC報告書、環境社会報告書など)から引用している<sup>6)</sup>。

先にあげた今田の資料と合わせて、総じて次のようなことが言えるだろう。

通常、成長にはエネルギーが必要である。

そして通常、生産量とエネルギー消費はリンクする。

エネルギー原単位の削減には大変な努力が必要である。

それでもエネルギー原単位の削減だけでは、生産の伸びによる全体としてのCO<sub>2</sub>増はカバーできない。「成長を果たしながらのCO<sub>2</sub>

削減」を目標としなければならない。

企業はCO<sub>2</sub>削減、ならびに環境配慮技術の開発に、資源投入を含む大きな努力を行いつつ、一方でその事業化には、企業としてのリスクをかけている。

CO<sub>2</sub>排出削減が困難だからといって工場を海外移転するだけでは、地球全体として問題を解決したことにはならない。

先進国がいくら努力しても、産業の伸びが著しく今や世界のトップレベルにのし上がった「途上国」でのCO<sub>2</sub>排出が無規制では地球全体としての問題は解決しない。また、各国が国益最優先で動いている世界の現状をどう考えるかという視野も必要である。

そうした中で、われわれは次の時代の夢をつくっていかなければならない。

日本としてこれらの壁を破って経済成長を果たすには、生産の中により高い価値を創造してゆく以外にない。

しかし、経済はすぐには転換できない。

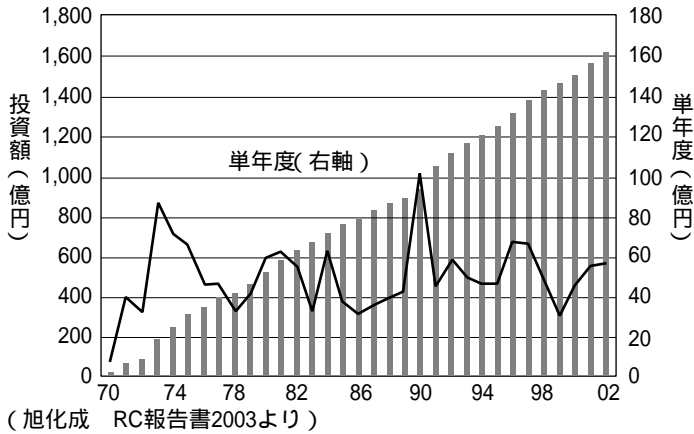
CO<sub>2</sub>削減が差し迫った必要である限り、まずは現在の経済産業活動の改革もさることながら、国民のライフスタイルの変革が肝要である。だが、この問題はまた、それほど真剣に検討されているとは思えない。

地球温暖化ガス排出削減が国としての地球環境対策上最大の課題とされているが、今までの議論からみても化学産業各社はどこも懸命の努力を継続しており、環境認識は十分高

第2表 地球温暖化ガス排出量削減とエネルギー原単位の向上努力

会社名	地球温暖化ガス 排出量削減 (2002年対1990年指数)		エネルギー原単位 (2002年)	
	A	全温暖化ガス うちCO <sub>2</sub>	0.48 0.95	対1993年
B	CO <sub>2</sub>	1.04	対1990年	0.906
C	CO <sub>2</sub>	0.894	対1990年	0.893
D	CO <sub>2</sub>	1.099	対1990年	0.892
E	CO <sub>2</sub>	0.60	-	-

第1図 旭化成における環境安全投資の推移



関連設備投資は1600億円，単純に年平均とすると年50億円の投資である。この環境対策には，70年代初期にみられた公害対策投資以外に，その後の省エネ・省資源およびそのためのプロセス革新，原燃料転換，新事業開発にかかわる実際の設備投資が含まれる。

今こうした環境安全関係の年間投資額50億～60億円のレベルを現在の先進的の化学系企業の平均とし，これから環境配慮の総費用，すなわち減価償却費，研究開発投資，エンジニアリング投資，環境安全関係人件費，その他を加味して想定すると，おおざっぱだが平均で上記投資額の3倍くらいになると想定できる。3倍の数字となると，たぶんそれは各企業の，この32年間の年間平均収益(税前利益)に匹敵する金額となるはずである。

いと主張してよいと考える。

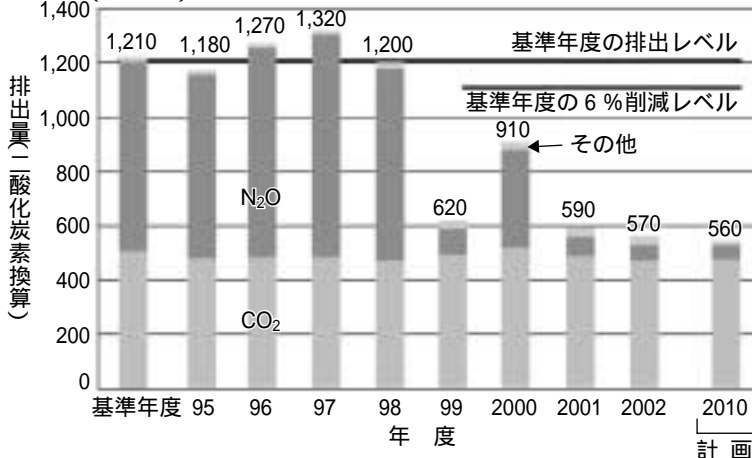
ここで旭化成の環境努力を紹介する。旭化成を例にとるのは，PRではなく筆者が実態をよく知っていて長所短所を比較的誇張なく伝えられるからである。断っておくがこうした環境努力は決して旭化成に限ったものではなく，各社の環境報告書を見れば分かるように，今の先進的の化学系企業ならばどこも懸命に独自の道を模索しつつ実施しているのである。

第1図は2003年度旭化成RC報告書に記載された1970年以降の環境安全対策にかかわる設備投資額の推移である。この図に見られるように，旭化成における過去32年の環境安全

投資，エンジニアリング投資，環境安全関係人件費，その他を加味して想定すると，おおざっぱだが平均で上記投資額の3倍くらいになると想定できる。3倍の数字となると，たぶんそれは各企業の，この32年間の年間平均収益(税前利益)に匹敵する金額となるはずである。換言すれば，環境安全を見越して投資をしてきた結果が現在の収益源となっているといっても過言ではないし，それほど環境安全投資は企業経営と一体化しているのである。

省エネ，省資源，省水消費，ゼロエミッション，地球温暖化ガス削減，環境調和技術の開発，エネルギー転換から，事業の撤収整理

第2図 旭化成における地球温暖化ガス削減努力 (万トン)



基準年度  
CO<sub>2</sub>，N<sub>2</sub>Oは1990年度



第3図 帝人ファイバーによるPETの「B to Bリサイクル」施設<sup>6)</sup>

事業所名 帝人ファイバー 徳山事業所  
 所在地 山口県周南市  
 操業開始 2004年4月  
 生産規模  
 回収ペットボトル用  
 2002年～ 約3万トン(500mlボトル約10億本相当)  
 2003年～ 約6万トン(500mlボトル約20億本相当)  
 回収ポリエステル繊維用  
 2002年～ 約1万トン(ユニフォーム約1000万着相当)



(多くは労働集約型のみならずエネルギー多消費型)までもがこれに含まれる。

こうした環境努力の成果には、全国規模、世界規模で有名となり、多くの賞を受けた技術群が含まれる。旭化成の例でいえば、次のような技術群である。

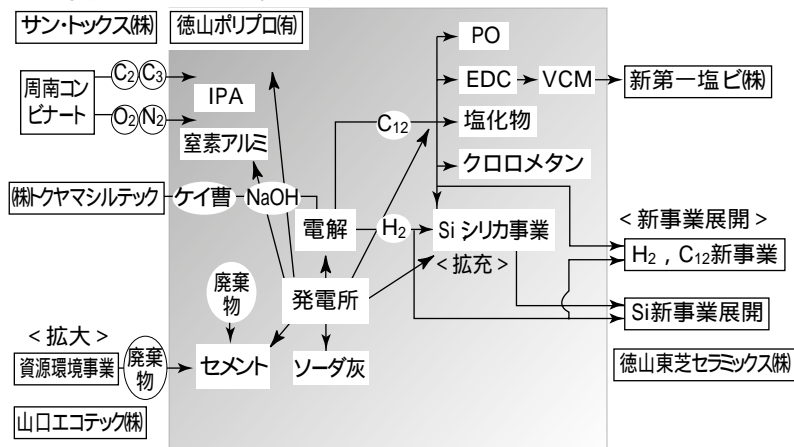
- 全国ベースCO<sub>2</sub>換算0.5%分の削減を実現した、N<sub>2</sub>O排出の劇的削減技術
- 炭酸ガスを原料利用、コスト競争力のある非ホスゲン法ポリカーボネート製造技術
- リチウムイオン電池の基本技術(世界の最重要基本特許3件を含む)
- 「非フロン、最高断熱機能、難燃性」を実現した、新規断熱材製造技術(シクロヘキセン、PTMGほか)

膜技術(浄水、クロルアルカリ、電気透析)

第2図は同じく旭化成における地球温暖化ガス削減努力の推移である。1998年から99年にかけて劇的に削減されているが、これを実現したのが上記のであった。この技術では、硝酸酸化反応に付随して発生するN<sub>2</sub>Oを、新規開発による熱分解法によって分解し、一部は硝酸として回収する。N<sub>2</sub>Oを削減する技術はこれまで世界中で試行されたが、世界のほとんどは触媒による分解である。触媒法ではN<sub>2</sub>Oのすべてを分解してしまうために硝酸回収はできず、加えて、定期的に触媒の再生または取り替えを行わなければならないというデメリットがあるが、はこの問題を解決した。

しかし第2図でCO<sub>2</sub>だけをみると、1990年対比では2002年現在なかなか減っていない。個別にはエネルギー原単位の削減に相当な削減努力をしているのに、生産増に伴ってエネルギー消費が増えると、CO<sub>2</sub>排出量は増える。しかも、この間に旭化成の収益を長年にわたって支えた事業で、エネルギー多消費型工場を持つ事業2つを撤収しているのだから、実業経験者

第4図 トクヤマによるゼロエミッション体制<sup>6)</sup>  
 素材製造拠点/徳山製造所における「オープンインテグレーション」



(資料) トクヤマ環境報告書2003から

第3表 住宅用断熱材の位置づけ<sup>6)</sup>

区 分	A	B	C	D	E	F
熱伝導率 (W/m・K)	0.052 ~ 0.046	0.045 ~ 0.041	0.040 ~ 0.035	0.034 ~ 0.029	0.028 ~ 0.023	0.022以下
押出法ポリスチレンフォーム	-	-	1種	2種	3種	-
ビーズ法ポリスチレンフォーム	-	4号	1, 2, 3号	特号	-	-
グラスウール	10K以上	16K以上	24K以上	-	-	-
ロックウール	-	-	住宅用	-	-	-
ポリエチレンフォーム	-	B種	A種	-	-	-
ウレタンフォーム	-	-	-	-	硬質板 現場発泡	-
フェノールフォーム	-	-	2種1号	1種1号 2号, 2種2号	-	[高性能板]

(注) 鐘淵化学工業資料より。太字は鐘淵化学の新規開発製品。カギカッコの高性能板は原資料に手を加えたもので、旭化成の新規開発製品を示す

外の方々が思われるほど、CO<sub>2</sub>削減が容易でないことがお分かりいただけると思う。

第3図は、帝人ファイバーのB to B(ボトル to ボトル)の例であり、第4図はトクヤマのゼロエミッション体制<sup>6)</sup>である。

いま1つ、今後の地球温暖化ガス削減に効果が大きいと考えられるのは、夢の高性能新規断熱材である。旭化成が開発したフェノール樹脂による新規断熱材は、第3表にみられるように0.022以下という夢の高性能により、将来の住宅や家電に必須の高断熱効果を実現した。

この新材料は高度断熱性能だけでなく、非フロン化も実現した。フロンはこれまでの断熱材に広く使用されており、これから住宅の建て替えに伴って回収しなければならないが、問題はフロンがオゾン層破壊のみならず高い地球温暖化効果を持つガスということである。自社の断熱材の非フロン化だけでなく、新規断熱材で全体市場のフロンも代替することを考えれば、その環境対策上の意義は決して少なくない。

断熱材の非フロン化は、大規模の断熱材市場を持つスチレン系材料でも、鐘淵化学工業によって実現されており、日本化学会賞、経済産業大臣賞、環境大臣賞などを受賞している。

これらの新規断熱材は先に述べたように、

地球温暖化ガス排出量削減に大きく貢献する可能性がある。

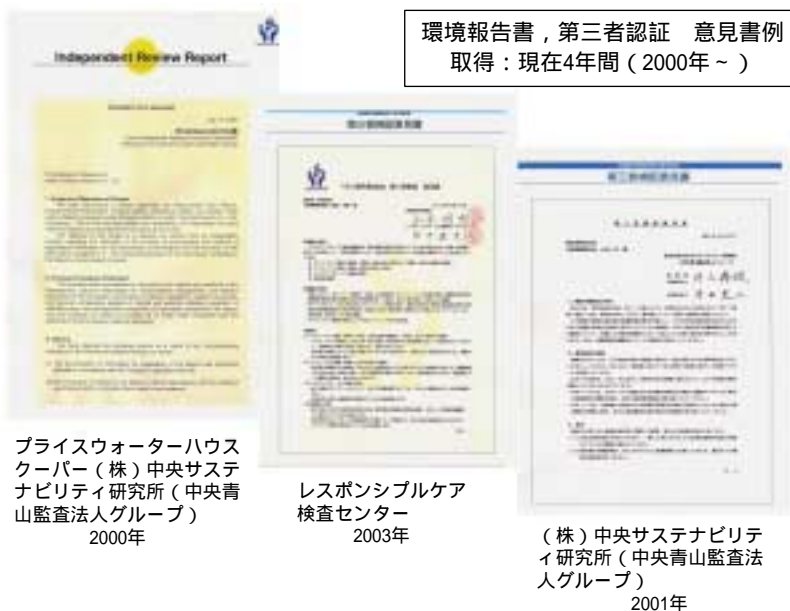
繰り返すが、環境調和努力という視点からは、中身のちがいがいこそあれ各社ともほぼ同様の企業努力を実施していることがお分かりいただけることと思う。

以上に加えて、環境報告書、第三者認証、RC/GSC貢献についても触れておきたい。環境省によれば、日本の企業のうち環境報告書を発行しているのは2002年度で650社、うち、なんらかの第三者レビューを受けているのが同年度130社とされている。本年2月25日付の日本経済新聞社夕刊<sup>7)</sup>には「上場企業で環境報告書を出しているのが450社」という数字が出ているが、同じ記事での環境省佐野課長によれば、この数字は株式時価総額でいえば60%に相当し、「一部の企業が環境報告書を出しているという印象だが、経済活動に占める割合からいえば、かなり大きなものになっている」という<sup>7)</sup>。

経団連ベースでいうと、所属1270団体中、環境報告書を発行している団体が2003年度で350であり、2004年度年頭の会長メッセージでこれを「3年で倍増する」と表明している<sup>8)</sup>。

例として、旭化成の環境報告書に記載の「第三者認証」の証書を示す。2000年、2001年は民間の監査法人、2002年、2003年はJRCC(日本レスポンシブルケア協議会)の監査センタ

第5図 旭化成RC報告書の第三者認証



ーによる監査認証を受けた。

7. 環境立国として目指すもの

一口に環境立国といっても、さまざまな視点と解釈がある。例えば、  
環境規制立国か  
環境理念立国か  
自主理念に支えられる環境立国か  
自主と規制のベストミックスに基づく環境立国か  
などが考えられるが、実際それぞれに意味はある。

では、マスキー法が自動車技術の革新をもたらしただけで、これからはすべての環境問題を規制で解決するのが賢明であるとはとても思えない。法律関係者にとってはともかく、規制一筋では経済の活力を削ぐ。自主理念による活動が実質的に有効な効果をあげていくことを日化協でもしばしば体験している。経団連は、先述の2004年度年頭の会長メッ

セージの中で自主的取り組みの重要性を強調している。すなわち環境思想の基本としていけば大事なのが自主理念によるモラルの底上げであると説く。その意味では究極的には、に主点をおくべきではないかと考える。

いま1つ、環境と経済の両立・好循環という考え方の中で、企業は「環境配慮技術」の開発を進めていかねばならないが、その中で次の2点が重要である。

点から面へ

例えば、PETのB to Bの技術は確かに魅力的だが、この技術はPET以外のプラスチック材料には応用できない。その意味では「点」の技術である。PETが廃プラの中で大きなウエートを持つことは事実だが、他の材料にも広く利用できるような技術が望まれる。

投資優先順位の高い環境配慮技術へ

環境は必須の条件だが、環境目的だけを頼りとする技術はどうしても先が限定される。

環境上必要であれば、補助金や委託金などの名目で支援するようなシステムもありうるが、その技術が本当に生きるには、経済的に

自立できる技術であることが究極的には前提となるだろう。

## 8. 技術者の心， 「工学は何のためにあるか」

冒頭，自らの産業に従事する従業員，研究者，技術者が「誇り」と「志」を持って働く精神基盤を化学産業の中に形成することが第一，自らの「誇り」「志」なくして，社会一般への説明や意思表示を受け入れてもらえるはずがないと書いた。

本年3月22日の日本経済新聞社説では，強大な力を持つに至った科学と，社会との健全な関係をどう築くかについて論じている。

このような課題を考える材料の1つとして次の言葉をあげたい。

司馬遼太郎『台湾紀行』に，故広井勇教授（1862～1928年）が残した言葉が紹介されている<sup>9)</sup>。司馬によれば，広井は土木技師で，明治28年，東大教授として招へいされた。「小樽港の父」といわれている。小樽港は日本の港湾の中でもずば抜けた傑作といわれる港で，広井はその設計者である。以下の言葉は『日本土木史』より司馬が引用したものである。

「工学は何のためにあるか」（広井勇）

「もし，工学が人生を煩雑にするのみならば，何の意味もない。これによって，数日を要するところを数時間の距離に短縮し，1日の労役を1時間に止め得たとしても，それによって得られた時間で，静かに人生を思惟し，反省し，神に帰るの余裕を与えることにならなければ，われらの工学にはまったく意味を見いだすことはできない」

技術者，研究者にとっては，70年，80年の時空を超えて魂を揺さぶられるような言葉である。この言葉に感動する心が，現代の技術者に脈々と引き継がれている。そして現代の企業経営者もまた，この言葉に感動する心を持っている。

こうした基本理念をわれわれ技術者自身も忘れかけているのかもしれない。「数日を要するところを数時間の距離に短縮し1日の労役を1時間に止め得る」のはすでに実現してしまった。それどころか，科学の進歩はその後もとめどなく加速している。そのような今こそ，そして将来に向けてあらためて出発するにあたり，われわれはこのような「基本理念」をいま一度自らに問い直し，心に刻むべきではないか。

同時に，われわれ企業人および技術者・研究者は，環境問題について万全ではないにしても，やるべきことをやっていると思う。やるべきことをやっているなら，恐れることなくもっと発言すべきである。

私も同じ技術者として，同時に同じ1人の市民，国民として，日本の将来と次世代のために，心ゆくまで議論をつくし，力をつくしたい。とくに，国の宝である若い技術者の味方でありたい，と心から願うものである。

### < 引用文献 >

- 1) 瀬田，「化学経済」p.10，9月号（1999年）
- 2) 「市場の進化」と社会的責任経営，（社）経済同友会（2003年3月）
- 3) 「企業の社会的責任」，高，辻，Davis，瀬尾，久保田共著，（財）日本規格協会（2003年4月）
- 4) 日本化学工業協会（今田和生，2004）
- 5) Green Chemistry, April 2003, Volume 5 Number 2 (an International Research Journal and Green Chemistry, Royal Society of Chemistry)
- 6) 化学系各社環境（RC）報告書 2003年版ほか環境関連資料ならびに製品
- 7) 日本経済新聞 2月24日夕刊「環境報告書シンポジウム」
- 8) 経済団体連合会ホームページ（2004年1月）
- 9) 司馬遼太郎『台湾紀行』p.299（1994年，朝日新聞社）