ものづくりからの脱皮

安井 昭夫*

Teruo YASUI*

1. はじめに

有機合成化学協会誌の編集の人から「ラウンジ」に「ものづくりからの脱皮」について書けといわれた。この題は当誌 1986 年 4 月号の巻頭言と同じである。ものづくりを本業とする当誌にものづくりからの脱皮を書いたのはものづくり一辺倒体質に対する発想の転換を求めた皮肉であった。現在の製造業の好調、対するアメリカの貿易赤字から、やはりものづくりは大切であるとする風潮の中でもう一度書けというのはこれまた皮肉であろう。当欄の題目としては固いが、有機合成を含めた日本の化学工業について考えていることを書き、皆様のご批判をいただきたい。

2. 日本の化学工業の現状

表 1 で化学工業は出荷額で第 5 位だが、従業員あたりの出荷額や付加価値額では他をしのいでおり、装置産業の姿が明らかである。この 10 年間の成長率は鉄鋼や繊維ほどではないが、製造業全体より悪く、低成長である。世界的にみるとアメリカに次ぐ第 2 の生産額であり、人口割にするとアメリカを越えている。

どんなものを生産しているかは図 1 で、加工型(最終

製品)が 51.1% を占めている。1979 年より 1987 年までの成長倍率は化学工業全体が 1.34、素材型が 1.09、加工型が 1.69 であり、加工型が完全にリードしている。

アメリカは自動車、鉄鋼、電気製品などかつて世界一を誇った産業で現在日本などに後れをとっている。その原因と対策について MIT 産業生産性委員会の報告書が「Made in America」にまとめられ、製造技術開発への努力不足を指摘しているが、こと化学工業については全く

図—1 化学工業の出荷額構成比¹⁾

表—1 日本の化学工業の製造業に占める位置(1987)¹⁾

業 種	事業所数 (%)	従業員数 (%)	付加価値額 (%)	出 荷 額 (%)	成 長 率 1987/1977	研究開発費 (%)	対売上高比 (%)
化学工業	1.3	3.5	10.0	7.7	1.55	18.0	4.53
電気機器	8.1	17.1	16.3	16.5	2.78	35.5	5.61
輸送用機器	3.4	8.4	9.8	14.0	1.86	15.9	3.22
食 料 品	12.1	11.1	10.1	11.7	1.62	3.0	0.99
一般機器	9.9	10.0	9.6	8.9	1.79		
鉄 鋼	1.5	3.3	4.9	5.4	1.04	4.0	2.40
金属製品	11.3	7.2	6.3	5.3	1.77		
織 維	7.8	5.3	3.2	3.0	1.08		
製造業計	420,681	10,734 (千人)	92,743 (10 億円)	254,689 (10 億円)	1.64	6,099 (10 億円)	3.14%

* 株式会社クラレ () * KURARAY Co., Ltd. ()

違う。アメリカの貿易収支がほとんど赤字の中で、航空機と化学製品は100億ドルを越える黒字で、アメリカの誇りであると報告書にある。しかし化学製品が何故優れているのかの解析は見当たらない。

日本の化学企業は弱いといわれ、よく企業規模の大小によって、大きいから強いのだとする意見があるがどうもなっとくできない。栄枯盛衰は世のならいであり、1955年から1985年までの売上高を比較すると表2のようである。一方業種によって違うとする考え方もあり、繊維で頭を打った東レより石油化学にのった三菱化成の方が大きく伸びたのはわかるが、化学とごく近い業種の大日本印刷は松下電器より成長率が高い。結局何をどのようにやったかで成長率は決まるので、化学関連だから低いはずはない。

日米の業種による比較をすると表3である。アメリカの業種による成長率の差はあまりなく、規模が小さいのは何も化学工業だけではなく(1987)。ところがこの10年間自動車やエレクトロニクスはその差を大幅に小さくしたのに、化学工業は反対にその差を開いている。規模が小さいから弱いとする説はここでも通らない。

表—2 製造業の売上高と成長率

	1955年 (億円)	1985年 (億円)	成長率 (1985/1955)
三菱化成	130	8,109	62.4
東レ	410	6,215	15.0
武田薬品	136	4,770	34.8
大日本印刷	35	6,754	193
松下電器	220	34,241	155
ソニー	(1958年上場)	10,714	—
トヨタ自動車	170	60,644	363

規模と一口にいつても企業の規模と1つ1つの市場の規模がある。大企業はほとんど事業部制をとり、研究開発費を持った独立会社の細分化されている。市場規模は当然考えねばならぬことで、小市場に大きな投資をしてもしかたがない。企業が大きくても1つの市場に投入されている人や資源は市場規模にみあっており、企業の大小と関係は少ない。クラレは1960年代人工皮革クラリーノを企業化した。デュポンは20年近い歳月と1億ドルの投資をしたと伝えられた生産開始間もないコルファム事業より撤退した。エチレンから酢酸ビニルの合成は液相法で先行したICIなどが、クラレの気相法の成功をみて相ついで工場停止を行った。要は規模の大小でなく、化学工業はそのものの技術優位性によって勝負が決まる場合が多い。

3. 日本化学工業の実力

その国の製造業の実力は貿易収支にみられる。日本の貿易黒字はアメリカからややいいわれているが、分野

表—4 貿易輸出入収支(1988)⁴⁾

	輸出(%)	輸入(%)	輸出/輸入
機械機器	74.3	14.2	7.4
自動車	18.4	1.7	15.2
電気機械	23.4	5.0	6.7
鉄鋼	5.8	2.4	3.3
化学品	5.3	7.9	0.94
繊維品	2.6	5.7	0.64
食料品	0.6	15.5	
原料品	0.6	15.0	
鉱物性燃料	—	20.5	
総額(億ドル)	2,646	1,873	1.41

表—3 製造業の日米比較⁴⁾

業種	企業	1988年 (億円)	売上利益率 (%)	成長率 (1988/1978) 倍		日米売上比 (米/日) 倍	
				売上高	利益	1978	1988
自動車	トヨタ自動車	66,913	3.5	2.6	2.1	4.8	2.0
	GM	136,275	4.4	1.1	0.9		
エレクトロニクス	日本電気	23,044	1.6	4.3	5.3	7.7	3.2
	IBM	73,784	9.7	1.8	1.2		
総合化学	日本大手三社平均	5,350	2.3	1.3	5.1	5.0	7.5
	デュポン	40,695	6.7	2.0	1.8		
石油化学	日本大手三社平均	2,568	4.9	1.1	3.5	5.6	7.9
	ダウケミカル	20,624	14.4	1.5	2.6		

表—5 技術貿易収支比(輸出/輸入)³⁾

	1978	1981	1984	1987	欧米のみ	輸入額 (%)
製 造 業	0.40	0.59	0.83	0.71		2,810 億円
化 学 工 業	0.86	0.86	0.92	0.97	0.72	14.3
電 気 機 械	0.26	0.41	0.50	0.56	0.23	38.6
輸送用機械	0.44	0.57	0.72	1.01	0.58	17.2
鉄 鋼	2.36	1.65	5.82	1.25	—	2.8

別にみると(表4),自動車などの大きな黒字に対して化学品は12億ドルの入超である。化学品貿易を地域別にみても欧米とは輸出の倍を輸入しており,自動車,電気などの先進国型に対して完全におくれている。

技術の優位性は技術貿易収支により明らかである。表5より電気,自動車は技術貿易収支をどんどん改良しつつあるが,化学はこの10年ほとんど変化なくわづかに入超である。欧米先進国についての収支をみても化学は他より優位にあり,電気などはただのり論をいわれても文句のいいようがないほど入超である。

統計からみられる日本の化学工業像は次のようである。

- 1) 他産業に比べて成長率が低い。
- 2) 貿易収支は製品も技術もわずかの入超であるが,よくバランスがとれている。
- 3) 自動車,電気の企業が売上規模で世界との差をちぢめつつあるのに,化学は逆に拡がっている。

まとめると日本の化学工業は可もなく不可もない平凡児であり,活力が不足していることがわかる。

4. 企業の業種と研究開発

世の識者はよく「研究開発特に基礎研究は大切である。それをおごなりにしているとすぐに欧米にひっくり返されてしまうぞ」という。研究開発の成果は特許になり,技術貿易にあらわれ,製品も売れてくるはずである。化学工業ではこの考えはあてはまるが,自動車や電気では全く逆である。これらでアメリカは圧倒的技術輸出国だが,製品輸入による赤字に苦しんでいる。何のための研究開発か。化学とこれら産業とは何か違いがあるのか。この2つの疑問がでてくる。

MIT調査チームの「Made in America」は基礎研究はすぐれているのだが,製造技術がおそまつでくれをとっていると指摘する。これは今さらいわれなくても分っていることで,問題は分っていることがなぜできないかである。基礎があれば応用は簡単だとの考え方が間違いで,応用研究,開発研究も基礎研究と同じように創造的精神

が必要であり,根本で同じであるとする考え方が大切だ。日本はこれをしっかりやって成果をあげ,アメリカはこの考えが失われてきている。例へば,「A pilot plant is a burial ground for ph D.s」(Chemtech Feb 1990, P 65)とさえいわれる。原因は多かろうが,政府研究費支出の多さもその一つではないか。アメリカの産業界は全研究費の52%を支出して,75%を使っている。日本では80%を出して76%を使っており,自分の金だから常に効率を考え,リターンを考え,製造技術にますますみがきがかかっている。政府の金が自由に使えれば,好奇心を満足する研究に投入し,目標にしばられた開発をやる人間が少なくなるのは当然だろう。例えそこでえられた成果が大きくても,それをものにする技術がなければ宝のもちぐされである。しかし技術立国をとなえる日本の政府支出が少ないのは困ったことで,多すぎるのもよくないが,少なすぎるのはなお悪い。要はバランスの問題である。

5. 化学工業の特色と研究開発

アメリカ化学工業の高成長,高収益は不換算部分の売却,得意分野と将来性のある分野の買収,世界戦略を持った未開拓地域への進出などがあり,日本にはこれほどの思い切った展開ができていない。

化学品貿易支出の細部をみると表6である。アメリカも強いが,西ドイツはなお強い。日本の特徴は医薬品の入超とプラスチックの出超であり,全体の支出が悪いのは医薬品が原因である。しかし医薬品の技術貿易支出は1984年よりほぼ黒字になり,新製品の開発数も近年では世界一である。なのに大輸入超過なのは開発に時間がかかるとか,外国企業のシェアーが30%近くになったなどの理由はあろうが,革新的新薬が少ないのが主な原因であろう。

自動車や電気などは製品(製造技術)にはめっぽう強いが基礎(科学)に弱い。医薬品は逆で科学はまあまあだが製品に弱い。両者の差は何か。化学製品が消費者に渡るには一般にナフサ→オレフィンなど→モノマー,化学

表—6 OECD 主要国の化学品の輸出入収支(1987)²⁾

	日 本			アメリカ			西ドイツ		
	輸出	輸入	出/入	輸出	輸入	出/入	輸出	輸入	出/入
化学品合計(百万ドル)	11,545	11,331	1.02	25,631	16,723	1.53	38,172	21,454	1.78
有機合成物	34.8%	30.8%	1.15	25.9%	27.0%	1.47	23.4%	26.0%	1.60
無機化合物	7.5	7.4	1.02	8.2	11.8	1.07	6.8	5.5	2.20
染料	3.3	2.5	1.35	0.8	3.7	0.35	4.8	1.6	5.37
医薬品	5.1	18.6	0.28	13.1	14.9	1.34	10.6	10.5	1.80
プラスチック	29.4	10.0	3.0	18.2	12.0	2.32	26.8	28.1	1.69

品→ポリマー→成型→加工→組立(製品)となる。化学品(例えばエタノール)などは安価な合成法が開発されればそれで勝負がつく。高分子は革新的重合法ができたとしても、加工性などの諸物性がととのわないと商品ではない。一方自動車などはある部分の優位性は1つの力ではあるが、組み合わせられる他の部分が技術でないデザインなども含めてきわめて多い。極端なことをいえば、技術に革新性がなくても商品企画ができ、ヒット商品が生まれる。いいかえれば、一部の革新性をうまく受入れてまとめる集団指向的調和のとれた組織がなければ、その革新性も生かされない。このときは各製造技術をしっかり確立し、応用することが強さであり、日本人に適した産業構造といえよう。医薬品は化合物そのものではないとしても自動車などに比べれば、化合物の要素は圧倒的である。新しいものがないと何も始まらない。

化学工業はものの革新性の影響が組み立産業に比べて大きく、これが日本の化学工業の弱さに関係ありと考える。なぜ今まで創造性なかったのか。外国に追いつくために効率第一と考えたからで、才能の差ではなく、置かれた状態によった。これからは変らねば、化学ではもたなくなり、研究の重要性は他産業に比して大きく、研究者としては最もやりがいのある業種である。方向は、世界に通用するものや技術の創出と、それをもとにした加工型への移行である。なぜ川下への展開が必要なのかは表7をみれば明らかである。川下にゆくにつれて組立的要素が増え、市場規模は大きくなる。いくら革新素材を創出しても規模が小さいと研究開発は合はない。先端技術の華として各社の精鋭をすぐったICやその関連素材とパチンコの市場のおおきさを見くらべていただきたい。ただ忘れてならないのは川下市場で自分の技術の支配力がどれだけ主張できるかを常に考えておくことである。

これからの化学工業はスペシャリティーの時代である。コモディティーはNIESの追上げがきつく、合成繊維

表—7 市場の大きさ(1985年頃、億円)

IC 関 連 素 材	500
IC	17,000
エレクトロニクス	150,000
パチンコ	60,000

は極細繊維や超強力繊維に活路を見出し、ポリマーもエンブラやスーパーエンブラに移行している。しかもエンブラにみられるG.E.などのように他業種からの参入もはげしい。素材そのものは創出は難しいが、一度できれば流行によってころころ変わるものでなく、寿命は比較的に長い。クラレでもビニロン、ポパール、クラリーノなど自社で苦勞して育てたスペシャリティーはその川下への展開と合まって今でも収益の大きな柱となっている。

新しく川下市場へ出るには新しい何かがないと難しいが、だからといって新素材創出を待っている時代はおくれてしまう。将来の有望市場への早期参入のためには技術導入やものまねもやむをえぬ。しかし将来には研究開発の成果として市場支配力が持てるような筋書きが必要であり、それ位のロマンがなければ研究開発をやる価値はない。これからは光の次代といわれる中で、クラレは総合光ディスクメーカーを志し、5年前にLD製造から始めるとともに探索研究に着手した。LDからMO生産へ、ファイリングシステム「ファイル君」、クラレブランドのLD、自社データターをのせたCD-ROMなどの発売へと製造技術を手に入れ市場にでた。研究から材料や加工技術で成果が出始めており、これからが正念場である。これらから新素材が創出され新市場が開けるだろう。

6. まとめ—ものづくりからの脱皮

経済のグローバル化がいわれて久しい。市場が全地球的になるとともに各業種間の区別がなくなりつつある。

有望市場には世界中から各業種からの参入がひしめく状態である。この中で素材産業の化学工業は新素材、バイオ、環境問題などの中核をになうことは確かであるが、それをつくるだけでは「化学は大切だが、化学工業は駄目だ」になりかねない。量(コモディティー)から質(スペシャリティ)への転換と新しい機能の開発が望まれる化学工業の転換期にあり、日本の化学工業の構造改革のチャンスである。

製造業がものをつくるのはあたりまえである。しかし化学工業はものづくりのみでは今まで以上にジリ貧になる。商品開発をやって、その市場で指導性がとれるようなものづくりをやって、ものづくりのみから踏出す事業企画が大切である。化学工業が関係する市場では新しいものや技術が大きな影響を与えることが充分あり、研

究開発の腕のみせどころである。特に医薬品などはその最たるものであろう。一発大発展の要素をもつが、同時に機能の発見が欠かせない。ものづくりは化学屋の得意とするものであるから、この上にできたものをいかに有効に使うかを常に考えた研究開発が「21世紀は化学の時代」への処方箋である。

(平成2年11月9日受理)

文 献

- 1) 日本の化学工業, 1989, (日本化学工業協会)
- 2) 通商白書, 各論, 1989, (通商産業省編)
- 3) 科学技術白書, 1989, (科学技術省編)
- 4) 磯川真治ら, 化学経済, 1989, 5月, p.11

勤務先・住所などの変更についてお願い

住所、勤務先などに移動のあった場合は下記ひな型に従い「はがき」でご連絡下さるようお願い致します。変更通知のない場合は当協会からの諸通知や、会誌などが届きません。会員諸氏のご協力をお願い申し上げます。

会 員 No.	氏 名	
新・勤務先(所在地) ✧ 郵便番号ならびに電話番号	旧	
新・住 所(自宅) ✧ 郵便番号ならびに電話番号	旧	
◎連絡先は○を付けご指定下さい。		

あて先 有機合成化学協会 会員係 106 東京都港区麻布台 2-2-12 三貴ビル ☎03-3582-4293
特にお願ひ!!

会社の寮、公営・(集合)住宅等の入居者は名称、棟号、室番号まで住所を明記して下さい。