

今こそ装置産業の現場に学ぼう

入江 安孝

「生鉄」だけでは錆がくる。よって何らかの表面処理が必要である。表面処理は、母材の機能強化、防食、装飾として使い分けられるが、これら表面処理には「化学処理」が必須である。塗装・印刷やめっき技術は、紀元前から存在し、発達してきている。半導体基板を見ると、機械部品はわずかであり、大半が化学製品であると言っても良い。石油利用になる現代化学の前から、化学産業は存在していた。スフィンクスや縄文土器の表面を見れば、自ずとわかることである。化学産業は建築や機械などと共に発達してきたのである。資源の採取から廃棄までのライフサイクルと産業分野を簡単にまとめたのが、図1である。機械・組立産業、電機・電子産業は、かなりの自動化が行われており、装置産業と同じプロセスを持っているが、化学品と成形品を扱うという意味で識別している。

現在の装置工業は、石油から始まる。もちろん、石油以外の鉱物資源もたくさん使用している。最近の化学工業は、石油から蒸留しナフサを取り出し、そこからエチレンをベースに各種多様な機能化学品・医薬品・食品を産出している。バイオ関係といえども、石油製品との接触が大いにある。基礎化学の関係を図2に示す。ABS樹脂材料がで

きるまでを図示したが、機能化学はさらにこの先に存在する。

化学の教科書・専門書は、古本屋に持って行っても買ってくれない。なぜなら、進歩が速すぎるからである。それほどまでに化学は進歩をし続け、今では全産業の牽引役となっている。新しい化学素材ができたから、新しい電気・電子機器が開発される。航空機や自動車なども同様である。医薬に至っては、難病対策が世界中で行われている。この意味から、化学産業は全産業のリーディング・インダストリーだと言える。

○ 化学の力

調査の日付は2007年で多少古いですが、図3は日本の産業のボリュームと世界シェアを1つにしたものである(出典：経済産業省「化学ビジョン研究会」報告書)。化学より電気・電子・自動車の市場規模が圧倒的に大きいのは、化学自体があくまで素材の要素であるので、これを使用しての最終製品より金額ベースで少ないのは当然である。

しかし、日本の機能化学産業は、世界を牛耳っていると言ってもよいほどのシェアを持っている。

日本の機能化学は、それほど優秀であり、かつ

図1 資源ライフサイクル

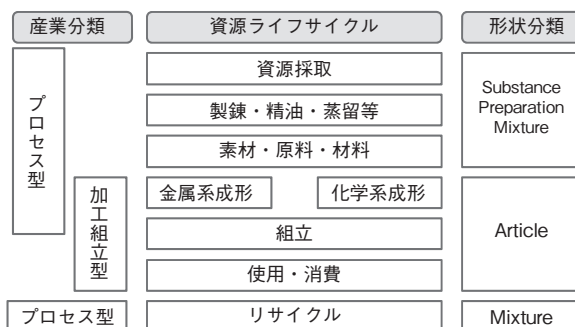
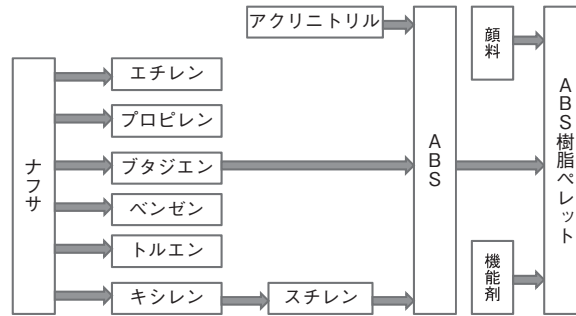


図2 ABS樹脂の生成



世界中の産業を支えている。欧米では、石油産業がその規模も大きく供給量も輸出が中心である。日本では、基礎化学より機能化学開発競争の道を歩んでいるので、この分野での輸出が多くなっている。日本では石油・エチレン産業が供給過剰気味になっている。反対に、機能化学分野が今なお伸び続けている。

筆者らの考察では、化学工業とは単にタンクで生成する装置産業ではなく、市場を睨んだ市場性をアピールできる製品の開発能力を持ち、市場ニーズと擦り合わせた産物であると見ている。ご存知のように化学は化学構造式が明確であれば、誰でも作れるという代物ではない。1つの化学製品を作り出すためには、設備設計や生産技術がなくてはならない。機能化学の生産量は、中には世界シェアの高いもので、かつ生産量が多い製品もあるが、同一製品の生産量が少なく、機械工業以上に多品種少量生産のものもある。そこで生産のノウハウにも、本特集では触れてみたい。

装置産業と言っても、特殊なことばかりではない。装置産業自体、どちらかと言えば1個流し生産より、バッチ生産が主流である。しかし、24時間運転を止めるわけにはいかない。ある意味では、1個流し生産よりシビアに管理しなければいけない面も多い。原料から製品までの工程は、すべてロット管理が必要である。これは鉄鋼・化学・医薬・食品産業を装置産業で一括りするが、すべて生産管理システムが異なっている。本特集では、この違いを現場改善とシステム化という視点で捉えて行きたい。

化学産業は、いいことばかりではない。素人考えでも、石油ベースだと危険だと誰もが気が付く。

化学産業は、危険の上に成り立っている産業である。生産のプロセス、設備などは、徹底した安全対策が必要であることは言うまでもない。化学・設備産業における安全性の追求は、一度事故を起こせば生産が停止するばかりではなく、人命、近隣地域などへのダメージは避けられない。火災・爆発事故だけではなく、廃棄・排水での事故も周辺人民だけでなく、下流での河川利用者への影響も大きく、微生物に与える影響も計り知れない。

化学・装置産業における安全は、対象分野が大変広がっており、すべてを一言で「サステイナビリティ」と片づけるわけにはいかない。化学物質の毒性は、化学自体が作り出したものである。毒性があるが、その使用方法に限定を加えれば、安全に次の化学物質を作り出すことができ、毒性を継承しない。これは化学の「力」と言える。化学物質の元をただし、毒性の強いものを使用せずにできないのかを考える。すなわち、代替物質の開発である。表現が悪いが、過去にやりたい放題やってきたので、その修正時期でもある。1つ物質を変えると、製造工程自体も変化し、再投資が必要になるジレンマを内包している。

図4は、図3と同じく経済産業省「化学ビジョン研究会報告書」からの引用である。同研究会では、「4つの方向軸」として現在の化学産業の進むべき道筋を提示している。本特集では、安全管理、設備管理、人材教育などの工場管理面から捉え、収益の上がる改善策などを提示していきたい。

○ 本特集の概要

本特集では、装置産業がこれまで経験した事例を中心に展開し、加工・組立産業との共通項に主