

特集

なくてはならないものづくり

1. 特集企画の背景

海底資源は見つかっているものの、陸上の天然資源に乏しいこと、国土が狭く、労働コストとエネルギーコストが高いことから、一般的に日本の農・鉱業などの一次産品は輸出では競争力がない。そのため、資源を輸入して高度な技術で付加価値の高い製品を輸出する、いわゆる加工貿易で外貨を稼ぎ出してきた。現在、政府が交渉中であるTPPへの参画が決まることになれば、国際的に競争力のある工業製品の弾出しとその産業育成は国力維持のためには不可欠となる。裾野が広い製造業は多くの雇用を生み出しており、1億2千万人の内需の規模も小さくないこともあって、日本はGDPで世界第3位、依然として国際的な経済影響力を保持している。しかしながら、人口減の成熟社会で国内生産の成長は望めず、石油・石炭・天然ガスなどの高止まりによってユーティリティコストの下がる要因が見あたらない状況下で、エレクトロニクス・電気機械の分野においてすでに輸出力が低下していることを鑑みれば、製造業がこれまでの国際競争力を維持していくことに対しては悲観的な見方が大勢を占めている。ものづくり産業では、CAD/CAM/CAE、リソースのネットワーク化、さらに3DプリンタによるRapid prototypingなどのデジタルツールの普及で共通プラットフォーム化が進み、高度な技術・技能の必要な開発・設計・製造業務における新規・後追いのいづれも参入の敷居が下がってきている。経産省の「2013年版ものづくり白書」¹⁾によれば、製品自体のデジタル化によって最終製品のコモディティ化、あるいは製品の短命化が進んだ分野では、これまで日本が得意としてきた高性能・高品質での差別化が難しくなっており、同一業種内に企業数が多いこともあって、競争力が分散して消耗戦になっているとみられる。このような背景の下、製造業の海外展開の流れが避けられない中で、最終製品としての自動車のみならず、電気機械の部品の分野でも国内外で成長の堅調さを維持していることは注目に値する。それを裏付けるように、表1に示す通り、部素材ベースでの日本企業の世界シェアは極めて高い水準にある。日本の部素材企業は最終製品企業の厳しい高品質・低コストの要求仕様に応えること、また様々な経営環境の変化にも苦勞しながらも対応してきたことで、国際的な競争力を磨いてきた。部素材企業と顧客・ユーザである最終製品企業との密なVA/VE (Value Analysis/Value Engineering) による相互改善や、複雑で手の掛かる製品の加工技術をもつサポートインダストリーの介在²⁾で、高度な摺り合わせ技術の必要な分野を中心に、日本の

先端部素材産業の優位性は当面維持されると考えられる。もちろん、中長期的に安泰ではなく、今後も技術イノベーションが必要なことは論を俟たない。

2. 部素材産業に向けた報告書

部素材産業の製造プロセスやその中で使われている単位操作には、熱処理、分離、界面制御、材料組織、反応など化学工学が最も真価を発揮する現場があり、部素材産業は化学工学と深く関係しているものが多い。部素材産業に向けた報告書も多数ある。近年では、経産省の化学ビジョン研究会が平成22年4月21日に報告書を発表しており、その中では後述する4つの方向軸を打ち出している。市場攻略については、例えば、みずほ産業調査の特集³⁾として「日本産業の競争力強化に向けて - 日本が輝きを取り戻すため

表1 日本企業の世界シェア¹⁾

〈製品ベース〉

	品名	世界シェア
	自動車	28%
	クレーン(建設用)	43%
	油圧ショベル	34%
	フォークリフト	33%
	エレベータ	36%
	多関節ロボット	34%

〈部素材ベース〉

	品名	世界シェア
自動車	自動車用ガラス	75%
	ワイヤーハーネス	58%
	スタータ	45%
	オルタネータ(発電整流装置)	42%
	エアバッグ	30%
電機・電子	液晶偏光板保護フィルム	100%
	液晶偏光板	58%
	ACF(異方性導電膜)	94%
	液晶ディスプレイ用ガラス	50%
	電子コンパス(GPS用)	82%
	蛍光体(LED)	60%
	電解銅箔(負極材)	42%
半導体	NAND型フラッシュメモリー	32%
	半導体封止材	91%
	フォトレジスト(UV)(感光材)	77%
	シリコンウェハ	69%
	イメージセンサー	48%
機械	マイコン(MCU)	39%
	ボールベアリング	98%
	NC(数値制御)装置	72%
	コート/デベロッパ(半導体塗布現像装置)	95%
鉄	マウンタ(半導体表面実装機)	81%
	高張力鋼	80%
	電磁鋼板	47%
その他	レアアース磁石	96%
	炭素繊維	68%
	水処理膜	63%

資料：経産省平成22年度産業技術調査事業委託費「日本企業の世界競争力調査」の定量的調査から作成

の処方箋を考える」が平成25年5月24日に公開されている。一般的に、社会的な成長とともに必需品から Quality of Lifeのための商品へと素材需要が変化し、量としては単価の安い汎用品などのボリュームゾーンから、単価が高く、高付加価値な機能品などのハイエンドゾーンへと推移していくのに合わせて、少品種大量から少量多品種へ生産がシフトしていくとされる。その中で、今後の日本の部素材産業としては、難しいながらも市場全体のリターンを上回る超過利潤をとるための機能品に特化することが現実的と記載されている。一方、企業間での合併や設備の集約による効率化によって事業を拡大し、ボリュームゾーンを攻略することも、高付加価値の機能品生産と同時に必要との論調⁴⁾もある。官邸主導の成長戦略⁵⁾に加え、いくつかの報告書^{6,7)}も併せてまとめると、化学ビジョン研究会の4軸と共通したメッセージが浮かび上がってくる。

第一に「国際展開」として、新興国のボリュームゾーンの攻略、原料国や消費国での立地・進出などが挙げられる。これは石油化学を中心にすでに実践されているが、雇用確保の観点から一方的な海外流出をコントロールするためにも国内の立地環境の改善政策も必要である。第二に「高付加価値化」として、部素材をベースとしたソリューションを提供するシステムなどのビジネスモデルや、前述のユーザーと一体化した部素材のハイエンドゾーンをターゲットとした弾出しが挙げられる。第三に「サステナビリティの向上」として、世界人口100億人時代を見据えたエネルギーや希少元素などの資源的制約の克服のための技術力が必要とされるが、資源に乏しい日本でこれまで鍛え抜いてきた技術は、さらに磨き上げられることで世界を牽引できると考えられる。最後の「技術力の向上」には、産官学連携の研究開発によるイノベーションの創出は当然として、技術系の人材不足に対して全員参加型（例えば女性、高齢者再雇用などと新たな人材育成）のような政策面、技術情報の流出防止に対する管理徹底などの変革が挙げられる。一方、変えてはならないこととして、ものづくり産業に共通して根付いている作り手と使い手の連携、現場の課題解決能力、チームワーク・熱意などの組織風土があり、雇用体系の変化から難しくなりつつある技術・技能の継承にも注力すべきである。

平成25年度の貿易赤字が13兆円を超えた状況で、輸出力のある部素材産業への期待は引き続き大きく、勝ち残りのためには各企業が独自性をより強く打ち出していくことが求められる。

3. 特集記事について

表1に示した通り、部素材産業では日本企業が高いシェアを誇っており、その部素材がなければ最終製品、システムやサービスが成立しない「なくてはならないもの」が多

い。そこで、現時点で優位に立っているものづくりの技術を知ることで、キーテクノロジーにおける化学工学の重要性を再認識するとともに勝ち残りのヒントを探さきっかけを読者に提供することを念頭に特集を組んだ。本特集は「なくてはならない」として、

- ・知的財産で守られ、その部素材なしでは製品やシステムが成立しにくい
- ・サプライチェーンのボトルネックとなっていることは分かっているが容易にマネされにくい、あるいは高度な技術に裏打ちされた製品作りであるため他の参入を容易に寄せ付けない
- ・ITのみならず、将来の世界市場の大きい環境エネルギーや健康医療分野でキーマテリアルとして独走的な成長が見込まれる

などの特徴のある部素材産業から技術をピックアップした。選定に当たっては、2012年3月に発刊された「ニッポンの世界No.1企業」⁸⁾を基に最新の業界地図、四季報を参考にして、グローバルメジャーで勝ち残った部素材、グローバル・ニッチトップや新規需要の掘り起こしに成功した部素材、現状でナンバー1、オンリー1、シェア50%以上など統計上の優位性が示されている部素材などから、無機・有機材料、産業用・民生用などの視点で、特定の業界・分野に偏らないよう配慮した。もちろん、この他にもここで紹介しきれないトップシェアを誇る良質な部素材もたくさんある。また、部素材産業においては、資源・原料選定、製造プロセス、品質管理などオンリーワンのための重要工程がある。有機素材産業にとって資源は石油あるいはバイオ素材の炭素であり、関心事であるプロセスや品質管理は各論に含まれている。一方、無機系にとっては事業のサステナビリティを考えた場合、資源調達企業にとって存亡のかかった関心事であり、国立研究機関の中立的かつ広い見地から、資源をテーマとして素材産業に対してこれから考えていかなければならないことを総説としてまとめてご執筆いただいた。

(編集担当：中垣隆雄)†

参考文献

- 1) 経済産業省：2013年版ものづくり白書（ものづくり基盤技術振興基本法第8条に基づく年次報告）
- 2) (財)企業活力研究所：ものづくり産業のイノベーション促進策に関する調査研究報告書-我が国ものづくり産業を支える部素材産業のイノベーション創発機能の維持強化-(2012)
- 3) みずほ産業調査 Vol.42 特集：日本産業の競争力強化に向けて-日本が輝きを取り戻すための処方箋を考える-VI 個別編 産業別の構造変化と競争力強化に向けた戦略方向性素材産業-産業構造変化と成長戦略に求められるチェーンの再構築-(2013)
- 4) 橋川武郎：化学産業が次の日本経済をリードする、プレジデント2010 7.5号
- 5) 内閣府：産業競争力強化に関する実行計画(平成26年1月24日に閣議決定)
- 6) 増田貴司：日本のものづくり競争力の源泉を考える、経営センサー5月号、92、22-35(2007)
- 7) 経済産業省：機能性化学産業の競争力強化に向けた研究会 報告書(2013)
- 8) 日経産業新聞編：ニッポンの世界No.1企業、日本経済新聞出版社(2012)

† Nakagaki, T. 平成25、26年度化工誌編集委員(8号主査)
早稲田大学創造理工学部総合機械工学科