



素材型化学産業におけるイノベーション ——研究者よ、街に出よう！



Shigeru ISAYAMA **諫山 滋** 三井化学株式会社 常勤監査役

はじめに

日本の素材型化学産業は様々な川下産業を支える基幹産業であり、今後も素材発のイノベーションを引き起こすことが重要だ。ここで言うイノベーションとは革新的な技術発明というよりは「新しいアイデアから社会的意義のある価値を創造し、社会に変化をもたらす一連の動き」と定義したい。

昨今、SDGs（持続可能な開発目標）への理解が進む中で、目指すべき社会から逆算して現在なすべきことを考えるバックキャストの考え方が広まっている。素材発のイノベーションを目指すためにも、研究者が自ら「街」に出て、多様なコミュニティーの中で「解決すべき社会課題」を見出すことが重要だ。

とはいえ、歴史ある素材産業で長年培われた研究者の意識や行動が一朝一夕に変わるわけではない。本稿では素材産業で育まれた研究遺伝子に注目しながら、これからの研究者像を探りたい。

材料革命の時代が生んだ Farmer 型研究者

1953年に日本初のポリエチレンが産み出され、本格的なプラスチックの時代が幕開けした。爾来、様々な材料がプラスチックに置き換わる材料革命が起きたが、新しい素材を社会実装した主役はその用途を創造し製品の形にした川下産業であったと思う。

一例を挙げると、今でこそ当たり前になったカメラ機能付きの携帯電話の先駆けは2000年のシャープ製「J-SH04」とされている。最近では誰もがレンズを通じてリアルタイムの映像発信や電子決済ができるようになり、人々の行動様式や社会が大きく変わった。実はその要となるカメラレンズユニットには日本の素材研究者が1980年頃に開発した高性能なポリオレフィン系光学樹脂が使われている。もちろん開発時には想像さえしていなかった用途である。

このように川下産業が後に見いだした用途と幸運な出会いを果たした高機能素材の例は数多く、過去、研究

者は高度な基礎研究を通じて、需要は定かではないもののハイスペックな材料開発に没頭することができた。

言わば愚直に土壌を耕し高品質の作物を得る「Farmerの如き研究遺伝子」が素材産業で醸成された所以である。また経営においても「良い素材は必ず用途が見いだされる」という忍耐強いマネジメントにより、素材型事業の成功例を生むことになった。

Material Provider から Solution Provider へ

しかし長く続いたこの蜜月も川下産業の競争原理がモノからデジタルに変化し、製品サイクルの短期化が進む中で終焉を迎える。川下産業にも素材側と時間をかけて摺り合わせる余裕がなくなってきたのだ。

そこに商機を見いだした多くの素材企業は顧客製品開発の包括的な解決策とサービスを提供する「ソリューション」を戦略として打ち出すようになった。この戦略の変更により、素材研究者は顧客製品領域への技術延伸を迫られ、これまで意識していなかった最終ユーザーの視点で素材を形ある製品とし具現化する「デザイン」と向き合うことになった。ここで言うデザインが単なる顧客設計機能の代替では価値がなく、最終ユーザーに「そうだ、こんな製品が欲しかった」と感じさせる新たな機能や価値創造が必要だ。

これは「言うは易く行うは難し」で、携帯電話の例を挙げるまでもなく、予想し難い最終消費者の行動変容をイメージした「仮説構築」から研究が始まる。このために、研究者は最終ユーザーも気づいていない潜在ニーズやその先の社会課題を掴むために活動フィールドを研究室から「街」に移し、仮説の検証と迅速な方向転換（ピボット）を繰り返す必要に迫られている。

デザインマネジメントが育てる Chef 型研究者

材料革命の時代に育った研究者を「Farmer 型」とすれば、ソリューションの時代に望まれる研究者は様々な食材の魅力を引き出して人の感性に訴える料理を創る「Chefの如き研究者」と称することができる。感性

価値はイノベーション創造のキーワードだ。とはいえこれまで素材を物性値で語っていた研究者に「感性」と言っても理解しがたいことは否めず、これまでにならぬ新たなアプローチが必要になっている。

自社の例で恐縮だが、「素材の魅力ラボ MOLp[®]」¹⁾という活動を紹介したい。MOLp[®]は様々な素材の中に眠っている機能的価値や感性的な魅力を再発見し、そのアイデアを製品の形にして社会の変革を推進する活動である。

その発端は「デザインマネジメント」²⁾の著者である田子學氏と1人の広報マンの出会いにさかのぼる³⁾。筆者にデザインマネジメントを語る能力はないが、技術をベースにした経営を実践してきた化学企業にとって、デザインを経営手法に取り入れることで真に価値のある製品やサービスを顧客に届けるきっかけが得られるものと理解している。

そうだ、こんな製品が欲しかった!

MOLp[®]では多くのデザイナーや様々な課題を持つ人々と活動する中で、素材の感性価値を掘り起こしながら従来にはない製品を産み出せるようになってきた。

一例として、内閣府 ImPACT プログラムを通じて生まれた「緑内障手術訓練用シミュレーター Bionic-Eye[®]」⁴⁾を紹介する。緑内障は国内推定患者が300万人を超え失明原因の第一位であるが手技が難しい。加えて広く白内障の手術練習に使用されている豚の目が使えないため、医師は感触や形状が臨床に近い精緻な眼球モデルを望んでいた。ある展示会でこの情報に触れた研究者は自社の様々な素材を組み合わせれば疑似眼球を作れると直感した。そこで眼科医の感性的な表現を素材のスペックに翻訳し、幾多の改良を繰り返して精緻な疑似眼球の開発に成功した。さらに可動式頭部には人の肌に模した素材を使い、より臨床に近い状態での手術練習を可能にした。社会課題起点で素材の新たな価値を見いだした開発の好例と考えられる。

循環型社会における製品デザイン

最後に素材産業が避けて通れない「循環型社会」に



緑内障手術訓練用シミュレーター Bionic-Eye[®]

言及したい。これまでの「資源を採掘して、製造し、捨てる」というリニアかつ拡散型の経済を循環型に変えることは容易ではない。筆者の記憶で2000年頃に生分解性プラスチックが一世を風靡したが、当時のマテリアルリサイクルラインでは異物と認定され普及が進まなかった苦い思い出がある。ここでの教訓は、最初に材料ありきでなく、予め循環方法を想定した製品設計や材料選定が重要ということだ。ここでも Chef 型研究者の社会課題起点の発想が必要とされる。

一方でこれらの循環型製品は価格や性能面で従来品に劣後するケースが多く、広く普及するには「消費者の利便性の担保」と「社会的な認知」が重要になる。社会的認知のためには素材が環境適合していることの証左、例えばライフサイクルアセスメントなどの科学的エビデンスの開示や製品のトレーサビリティの確保などが必要だ。これにより当該素材の環境適合材料としての認知とブランド化が進み、より社会実装に弾みがつくと予想される。今後は、環境適合していない材料はユーザーから選別される時代になるだろう。

化学の力で循環型社会をデザインしよう

昨今、大手ブランドメーカーが自社製品の回収・再利用を進めている。まだまだ象徴的な試みだが、将来は企業の製造ライン（動脈系）と再資源化ライン（静脈系）を結び付けることも循環型社会構築の重要なポイントである。化学産業においては動脈の象徴であるナフサクラッカーを静脈系の廃プラスチック分解炉として使う様な発想の転換も必要だ。

これらの動きによりグローバルに拡散してきた生産ラインが静脈系ラインを中心に地産地消型に収斂する可能性が示唆されており、日本ならではの循環型社会を作り上げるチャンスと捉えることができる。そのため、新技術・新素材の開発も含めた総合的な化学の力が欠かせない。持続可能な未来に向けて多様な観点から研究者の貢献を期待したい。

- 1) Mitsui Chemicals Material Oriented Laboratory の略、
<https://jp.mitsuichemicals.com/jp/molp/>
- 2) 田子 學, 田子裕子, 橋口 寛, 日経 BP 社 (2014 年)
- 3) <https://www.axismag.jp/posts/2020/07/245235.html>
- 4) <https://www.jst.go.jp/impact/bionichumanoids/results/index.html>

© 2021 The Chemical Society of Japan

ここに載せた論説は、日本化学会の論説委員会が依頼した執筆者によるもので、文責は基本的には執筆者にあります。日本化学会では、この内容が当会にとって重要な意見として掲載するものです。ご意見、ご感想を下記へお寄せ下さい。
論説委員会 E-mail: ronsetsu@chemistry.or.jp