



自主性の尊重が 素材の環境特性を活かす

フタムラ化学株式会社

はじめに

「大人が私の未来を台無しにしようとしている」。2018年スウェーデン、16歳(当時)のグレタ・トゥーンベリさんは地球温暖化抑制への取り組みを求めて、議会前で抗議の座り込みを始めた。現在の大人たちが地球温暖化抑制について十分な対策を取らなかった場合、その結果引き起こされる気候変動の中で子どもたちは生きていかなければならない。そうした懸念を、彼女は強い言葉と行動で世界中に訴えている。

近年、地球温暖化による様々な災害や社会格差による政情不安などが世界各地で広がる。こうした環境や社会の不安定化は年々深刻化しており、グレタさんが指摘するように、もはや誰も環境問題や社会課題を見ても見ぬふりをすることはできない。

その強い危機感は国際社会にも広がっている。昨秋、小泉環境大臣が就任直後に気候変動に関する国際会議へ出席した際、国際環境団体から「化石賞」を贈られるなど厳しい批判を浴びた。同賞は会議での各国の発言内容に不満を表明するために国際環境団体が発表したものである。今回日本へ贈られた理由は石炭の使用削減に関して積極的な対策が示されなかったためだ。このように持続可能(サステナブル)な社会への取り組みを国際社会から日本は強く求められている。

1997年に採択された「気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書」では主導的な役割を果たしたにもかかわらず、我が国は再び国際的な潮流から遅れてしまっている。来年開催される予定の東京オリンピック・パラリンピックでは、国際社会からの注目が日本に集まるだろう。その中で日本は持続可能(サステナブル)な社会へ向けた取り組みをしっかりと示さなければならない。

企業も本業である製品開発やサービス提供を通じて、経済価値の創出に加え、環境問題や社会課題の解決に取り組まなければならない。より多くの企業がこうした取り組みについて、これからの一歩を考え、踏み出すため、本シリーズでは、持続可能(サステナブル)な社会の実現に向け挑戦する先行企業を紹介していく。第1回は、セルロースの優れた環境特性を活かすため、その研究開発に取り組むフタムラ化学株式会社(以下、フタムラ化学)を取り上げる。

1. フタムラ化学とセルロース製品

(1) 包装用フィルムのトップメーカー

フタムラ化学は、創業以来、活性炭に始まり、食品や医薬品などの包装材、電気・電子部品の絶縁材料など多岐にわたる化学製品を製造してきた。中でも、包装に使われるフィルムの製造は、セロハンにはじまり、その

後各種のプラスチック・フィルムへと拡大し、同社の中核事業となっている。同社はこの分野では後発ながら、これまで生産力の強化に取り組み、市場シェアを拡大してきた。近年の食の安全に対する意識の高まりを受け、より厳しい品質管理と衛生管理に積極的に取り組み、食品包装用フィルムの分野ではトップメーカーとなった。

(2) セルロースの優れた環境特性

包装用フィルムのトップメーカーとなったフタムラ化学は、今、世界的な課題である使用済みプラスチック製品による環境への負荷の低減に取り組んでいる。その中でも注力しているのが、プラスチックに代替する素材として関心を集めているセルロースの環境特性を最大限に活かす取り組みである。

セルロースは、植物繊維の主成分であり、これをフィルムに加工したセロハンテープや、食品、医薬品の包装材として広く使われている。また、セルロース製の不織布は制汗用ボディペーパーなどに使われており、いずれも私たちの生活に欠かせないものだ。セルロースの原料は、主に木材から作られるパルプである。木材は、石油など有限な資源と異なり、計画的な植林や伐採など適切な管理によって持続的に使い続けられる。また、セルロースは廃棄後、微生物によって水と二酸化炭素に分解される(生分解性)。つまりセルロースは



フタムラ化学株式会社
代表取締役社長 長江 泰雄 氏

自然から生まれ、廃棄後は自然に戻ることで循環するという優れた環境特性を持つ素材なのである。

しかし、このセルロースの持つ環境特性を十分に活かすには、「解決しなければならない課題がいくつかある」とフタムラ化学の代表取締役社長、長江泰雄氏（以下、長江社長）は指摘する。以下では、このセルロースの研究開発を通じて、同社がいかに環境問題の解決に取り組み、ひいては持続可能（サステナブル）な社会の実現に向かって歩みを進めているかを紹介する。

2 セルロース 2 新加工法の開発

(1) 加工工程の課題

優れた環境特性を持つセルロースだが、従来の加工法では苛性ソーダや二硫化炭素などの化学薬品を使うため、有害なガスや廃水が排出される。また、硫黄系の化学薬品を使うことで臭気も発生する。加工工程で排出されるガスや廃水による環境負荷が極めて大きいのである。

この課題に対し、セルロース製品の生産を担う大垣工場ではこれまで様々な対策を行ってきた。工場内には、大規模かつ最新の排ガス・排水処理設備が整えられており、法律等で定められた規制はもちろん、規制基準以上の自社基準に対応している。「環境問題への対応は、フタムラ化学の歴史の中でずっと意識してきたことだ」と長江社長は語る。

(2) 新加工法の開発

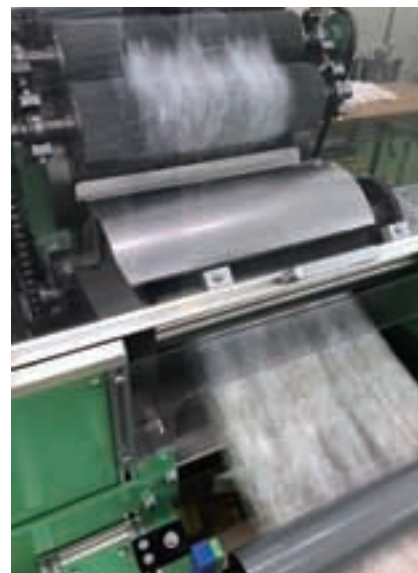
セルロースの加工工程における環境負荷を低減するため、大垣工場では20年以上前からこれまでとは別の加工法を試すなどその改善に取り組んできた。そうした中で、10数年前から従来の化学薬品に替えてイオン液体を使った新たな加工法の研究開発に取り組み始めた。専用施設もなく、品質管理部門のうち数人が通常の業務と兼任しての挑戦だった。

イオン液体でセルロースを加工すること自体は、以前より広く知られた技術だったが、アメリカの大手化学メーカーでも実用化に至らず、これを生産に応用し、量産化するには多くの困難に直面した。「なかでも様々な種類のイオン液体から、複数の条件をバランス良く満たすものを選定することに、多大な時間と労力が必要だった」と大垣工場の担当者は語る。2013年に3人の専任グループが設置され、生産現場の片隅での試行錯誤が続いた。ようやく、テーブルの上に乗るぐらいの小さな機械でセルロースをフィルムに加工することに成功する。社長へ報告すると、ただちにパイロットプラントを造って量産化に取り組

むことが決まった。担当者も驚く決断だったが、これで研究開発が大きく進んだと担当者は当時を振り返る。

2015年には新加工法のパイロットプラントとして専用研究開発棟が建設され、各種の生産機械や設備が整えられ、本格的な量産技術の研究開発に弾みがついた。「原価の高いイオン液体の回収率を上げ、生産コストを抑えることが次の壁だった」と担当者は語る。現在、新加工法による量産化のめどが立ち、セルロース製不織布の本格的な生産に向けて、大垣工場内に生産棟を建設中である。この生産棟での製造ラインが稼働し、不織布の生産が軌道に乗れば、「新加工法による他の製品の量産化にも順次取り組んでいく」（長江社長）。

「大垣法」と名付けた新加工法では、従来の化学薬品は使わず、イオン液体は加工後に回収され、再利用される。そのため、ガスも廃水も排出されず、臭気もない。また、加工工程も大幅に短縮され、省エネルギー化に



新加工法による不織布の加工工程

よって二酸化炭素の排出量も削減され、環境負荷が大幅に低減される。

新加工法の優れた点は、環境負荷の低減だけではない。長江社長によると、新しい加工法で生産する不織布は、従来作ってきたものと風合いが違う。これまでは主に制汗用ボディペーパーとして使われてきたが、フィット感などの良さから主にフェイスマスクなどの用途を考えている。また、不織布の他にも、新加工法で生産するセルロース製品の様々なサンプルを展示会に出しており、糸やパウダーなど顧客の関心の高いものから製品化を予定している。

3. 研究開発の強化を 目指した経営方針

(1) 経営方針の転換

大垣法の確立までの10数年の研究開発を可能としたのは、研究開発の強化を目指す経営方針への転換であった。それが始まったのは、長江社長が社長に就任する前、経営企画を担当していた頃だった。「人口減少が進む中、国内でシェアを伸ばし

ていく余地はそれほど残されていない。付加価値の高い製品の研究開発をしていかなければならないと考えた」と長江社長は当時を振り返る。こうして、それまでの市場シェア拡大のため生産力強化を目指す取り組みに加え、研究開発も強化していくことを決めた。予算の充実と自主性の尊重により、自由で幅広い研究開発を推進したのである。

(2) 研究開発予算の充実

自由で幅広い研究開発を進めるための予算を充実するにあたって、まずは研究開発の管理方法を変えた。従来、フタムラ化学では予算を厳密に立て、計画を着実に進めることを強く求めてきた。しかし、研究開発の場合、予算計画通りに実施することは難しい。そこで、研究開発では必要に応じて途中での変更を認めることとした。

新加工法の研究開発担当者は、「当初は、先の見通しがなかなか立たなかったが、続けられたのは会社の後押しがあったから。イオン液体や機器・設備にかかる費用を必要な

け十分に認めてもらえたことで研究開発が進んだ」と言う。

(3) 研究開発における自主性の尊重

もう一つ研究開発を強化するために行ったのが、担当者の自主性を尊重することだった。例えば、研究テーマは担当者が決める。会社が求めているからとか、社会の流れだからという理由で、テーマを押し付けない。また、担当者の意に反して、担当を途中で変えたり、止めさせたりしない。

自主性を尊重する根底には、フタムラ化学が大切にしてきた、従業員を尊重する「人の成長=企業の成長」という経営理念がある。人が成長するためには、それを促す場所や器が必要であり、それが企業だと位置づける。自主性を尊重した研究開発の推進は、まさにこの経営理念の実践といえよう。

こうした研究開発の強化が新しい加工法の実用化や新製品の開発以外にも人材確保で思わぬ効果をもたらしている。大学院卒の新入社員が増え、理系に関しては大卒よりも多くなっているのだ。社員の後輩が大学

図表 フタムラ化学の主なセルロース製品と使用製品例

<p>セロハン</p>  	<p>セロハン使用製品例</p> <p>粉薬の袋 食品包装 セロハンテープ</p>   		
<p>不織布</p>  	<p>不織布使用製品例</p> <p>ボディペーパー フェイスマスク</p>  		

の研究室のつながりで就職するケースも増えている。「既に働いている先輩社員が仕事環境を評価してくれているからだろう。優秀な大学院卒の人材を採用でき、研究開発のスピードが上がっている」と長江社長は語る。

4. セルロース活用の 4. 今後の課題

(1) 持続可能な環境のための製品開発

「今後、セルロースの環境特性は、持続可能な環境の実現のため、これまで以上に注目されるだろう。将来の需要に応えるため、今から準備している」と長江社長は先を見据えている。

現在、包装用フィルムとして広く使われているセロハンは、生分解性を持つセルロースを加工したものだが、実は生分解性を持っていない。包装用セロハンには熱融着性や気体遮断性などが求められるため、生分解性を持たないアクリルなどの樹脂がコーティングされているからだ。我が国では廃棄物のリサイクル(再資源化)は焼却による熱を利用するサーマルリサイクル(熱回収)が主流であり、これまで生分解性は重視されてこなかったことがその背景にある。

しかし、近い将来、日本各地のごみ焼却炉が更新時期を迎えると、財政状況などから焼却処理ではなく、埋め立て処理に変更される可能性も考えられる。その時にはたい肥化によるリサイクルが増え、セルロースの生分解性を活かした包装材がこれまで以上に求められるだろう。そのような将来を見据えて、フタムラ化学は環境特性を活かしたセルロース製品

に注力している。2016年、フタムラ化学はイギリス企業からセルロース事業を買収した。同事業で生産する「ネイチャーフレックス」は、セルロースのフィルムに生分解性の樹脂をコーティングすることで、欧米のたい肥化基準を満たした包装材であり、これを今後の主力製品のひとつと位置づけている。

また、フタムラ化学は、持続可能な環境のために今後求められる製品についての情報収集も怠らない。3年前にイギリスのエレン・マッカーサー財団の主要メンバーに日本企業として初めて迎えられた。同財団は、ダボス会議(世界経済フォーラム年次総会)で環境と経済の分科会を取り仕切るなど、持続可能な環境と経済のあり方の国際的な議論をリードする著名な財団である。将来の包装材はどうあるべきか、どういう方向に進むべきかについての国際的な議論も主導しており、フタムラ化学はそうした議論に参加し、今後の製品について国内外のトレンドを探っている。

(2) 持続可能な環境のための原料確保

セルロースの環境特性を活かすため、解決しなければならないもう一つの課題は、原料の持続的な確保である。持続可能な環境を維持しながら生産を続けるためには、原料確保と森林資源の保全とのバランスが欠かせない。今後、優れた環境特性を持つセルロース製品への需要増加に応えるためには、森林資源への負荷を適正化しつつ、いかにして原料を確保するかを考える必要がある。このため、木材パルプ以外の植物性の物質

をセルロースの原料とする研究開発に取り組んでいる。現在は廃棄されている植物性の物質からセルロースが生産できれば、木材パルプだけに頼る必要がなくなり、森林資源への負荷を抑制することができるからだ。

おわりに

持続可能な環境の実現のため、セルロースの環境特性を活かした製品は今後ますます求められるだろう。そうした製品を生み出すため、加工法や製品開発、原料確保といった課題の解決にフタムラ化学は取り組んでいる。

また、セルロースという環境特性に優れた素材を活用するため、従業員の自主性を尊重した研究開発体制をつくり上げている。これは、持続可能な環境の実現を目指すだけでなく、公平で自由な働きやすい社会にもつながる取り組みだ。

同社の環境に対する姿勢および従業員に対する姿勢は、「製品を通じて国家社会のお役に立つ」という社是に沿って、会社の利益だけでなくより広い公益を意識したものである。

持続可能な環境に貢献する製品の研究開発によって、経済価値の提供に加え、環境負荷の低減、公正な社会の実現にもつながる同社の取り組みは、まさに持続可能(サステナブル)な社会の実現に向かうものだと長江社長はじめ大垣工場担当者の方々のお話を伺いながら強く感じた。

(2020.5.13)

OKB総研 調査部 市来 圭