

身近な化学工業製品②

合成繊維

人間の英知と、化学工業の進化で生まれた合成繊維。ファッションな衣料や自動車用タイヤ・エアバッグ、さらには家庭用浄水器など活躍する分野は広がる一方だ。



化学が広げた繊維の世界

繊維は原料によって天然繊維と化学繊維に大別される。天然繊維には、植物から収穫する綿と麻、動物から得る絹と羊毛があり、天然繊維は、現在でも衣料分野を中心に広く使用されている。

しかし、天然繊維には、生産するために広大な土地と多くの労働力を必要とすることや、天候や気温などの自然条件によって収穫量や品質が左右されるなどの弱点がある。

そこで登場したのが、化学技術によって生まれた繊維。化学繊維は、人工的に作り出された繊維の総称で、最先端の工場で、一定品質の繊維を計画的に生産することができる。

化学繊維は19世紀に登場したレーヨンに始まり、20世紀の高分子化学の発展によってナイロン、ポリエステル、アクリルなどが開発された。化学繊維の中で木材パルプを原料とするレーヨンは再生繊維、石油が原材料のナイロン、ポリエステル、アクリルは合成繊維と呼ばれている。

ナイロンは、合成繊維の中で最も早く工業化され、アメリカでは1936年に、日本でも1951年に生産がスタート。ストッキングやスキーウェア・水着などスポーツ衣料、カーペットなどに使用されている。その後、ナイロン並みの優れた性能で、価格がナイロンよりも安価なポリエステルが登場し、さまざまな分野で使用されている。

天然繊維より多機能な合成繊維

合成繊維は、天然繊維を模倣することから始まり、合成高分子（ポリマー＝重合させて作った高分子物質）からできている。現在では、天然繊維にない独特な質感や風合を持つ繊維が次々に登場。絹の $\frac{1}{10}$ の細さの繊維で美しい光沢を有する素材や、天然のスエード調の肌ざわりを有するが、取扱いが容易な人工スエード、人工皮革が衣料用素材として広く使用されている。

また、電気を導く導電性を有する合成繊維もあり、これら繊維を織り込んだユニフォームが、静電気をきらい、清潔さが要求されるクリーンルームなどで使用されている。その他に難燃剤や抗菌剤を繊維の原料中に混入させて繊維化した難燃性合成繊維や抗菌性合成繊維などが様々な生活場面で使用されている。

環境や安全に貢献する合成繊維

合成繊維は、軽くて強いので自動車用のシートベルトやエアバッグなどに使用されている。さらに、工場や生活排水の浄化装置や、家庭用の浄水器などに合成繊維の中空糸が活躍している。

なお、ナイロンやポリエステルなどの合成繊維は、製品として使用した後に回収して、化学的に分解し、原料に戻すことができ、「繊維to繊維」の究極のリサイクルへの取り組みが始まっている。



化学技術最先端

航空宇宙分野から考える繊維まで、 繊維のイメージを超越した**合成繊維**

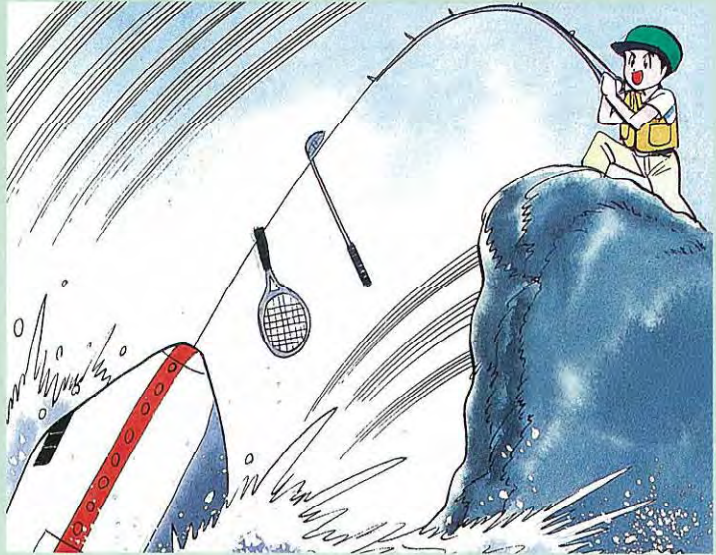
進むハイテク繊維の開発

合成繊維産業は、アジア諸国、特に中国での投資が拡大中だ。そこで日本は、これら諸国が真似の出来ない高い技術力に基づく繊維、従来のものより格段に優れた性能・機能を持つ、新しい繊維の開発に力を入れている。

1970年代に生産を開始した高性能繊維の一つ炭素繊維（カーボン繊維）は、強度に優れている上、軽い。炭素繊維とエポキシ樹脂などの複合材料は、ゴルフクラブのシャフト、テニスラケットなど、スポーツ用具として広く採用されている。

現在では、自動車や航空機、さらには宇宙衛星、風力発電機の羽根、鉄筋コンクリートや橋梁などの補強材として用途を拡大。2008年就航予定の米国の航空機では、複合材料の使用率が50%のものがある。また、家庭用のホームエレベーターや医療福祉分野などでも、強い、軽い、錆びないなどの特性を生かした開発が進んでいる。

このほか、芳香族（ベンゼン環）からなるアラミド繊維。分子の骨格が直線状で切れにくい



高強度なパラ型アラミド繊維は、防弾チョッキや安全手袋、タイヤ、複合材料にして建築資材や航空機に用いられている。防炎性、耐熱性に優れるメタ型アラミド繊維は、消防服や耐熱作業服などに使用されている。

夢の“インテリジェント繊維”

次世代の繊維としては、生活の環境変化に応じて必要となる機能の種類や程度を自ら調節するインテリジェント繊維への期待が高い。

一例として、周りの環境の変化に応じて衣服内の環境を調節する繊維素材がある。具体的には、周囲が暑くなると、繊維は放熱して衣服内を涼しくする、また周囲が寒くなると繊維は発熱し衣服内を暖める。あるいは、周囲の湿度の変化に対応して、衣服の通気性を調節する素材などである。

インテリジェント繊維の範疇はんきうに入るものとして、特定の金属を選択的に吸着する繊維がある。ダイオキシンなど特定の有害化学物質を除去したり、海水中のウランなど稀少金属の採取に向けた研究が行われている。

一方、衣服に各種センサーを付け、これを導電性繊維を用いて、衣服に装着したコンピュータに接続し、着用者の生理情報などをモニタリングする電子衣服の開発も研究されている。

自動車のさまざまな部分に合成繊維は使われている。

