

新材料の原点とセレンディピティ(要旨)

京都大学名誉教授 三 枝 武 夫

分子構造に基づいた新材料開発の原点は1927年に創設された米国デュポン社の基礎研究所で開始された天然高分子に代わるものを有機合成の手法で創成しようとする研究にある。1920年代米国社会は婦人参政権、職業婦人と自動車の普及が特徴的であった。女性がオフィスや工場で働くことと車を運転するためにスカートの丈が膝の位置まで短くなった。そのためにストッキングがファッションの重要なポイントとなり、絹の消費が急速に増大した。生糸は日本から米国への重要な輸出品であった。そこに、1923年の関東大震災で日本の生糸の輸出機構が崩壊し、米国への輸出がストップすると米国における生糸の価格が暴騰した。そのことが絹に代わるものを人工的に合成しようとするきっかけとなった。「新材料開発の原点はウーマンリブのあり」といわれる所以である。

ナイロンの発明工業化の報道は日本に大きなショックを与えた。一方、それが「日本の高分子研究の勃興」を促したともいえる。衝撃の因は生糸を米国に売って外貨を獲得し、それによって軍備拡張を進めていた国策の推進に大きな支障になるからであった。そのとき、日本では「アメリカが新しい合成繊維を創ったのであれば、日本でも独自のものを創りだそう、そのた

めには基礎研究から始めようではないか」とする声が上がった。その結果、昭和16年(1941年)、太平洋戦争勃発の直前、政府と民間資金によって財団法人「日本合成繊維研究協会」(のち高分子化学協会を経て高分子学会となる)が設立され、さらに、基礎研究と技術者養成のために京都帝国大学工学部に「繊維化学教室」が創設された。当時、日本は基本的に農業国であり、工業技術が未熟であったことを考えれば、この構想は実に壮大なものであった。そして、日本における高分子研究組織の出発点であり、今日、日本が高分子研究において世界をリードする原点となったものである。

次に、ひろく重合化学の研究の歴史で画期的な発見となったオレフィンの重合触媒発見物語を紹介する。それは、化学研究における「セレンディピティ」の典型例であり、今なお研究者にとって大きな教訓となるからである。「温故知新」の実践としたいと思っている。

自然科学、とくに、化学の発展の歴史を見ると偉大な(画期的な)発明発見は「偶然」の「きっかけ」がもとになってなされた事がわかる。教科書ではそれらが体系化されて書かれているので、あたかも自然的展開でなされたように思われるが決してそうではない。発明発見は常人の思考力をこえたものによってなされる。凡人である研究者が超人の思考力を持った

めには「偶然」がもたらしてくれるきっかけを感じ取る必要がある。人智を超えた力をもたらしてくれる「偶然」をいかにして掴みとるかを偉大な発見を例にとってその過程を詳しく検証したい。

その例はドイツのチーグラー教授によるオレフィンの重合触媒の発見である。1952年になされた発見であるが、いまだに高分子工業の生産の半分以上を占めるポリオレフィンの生産に使われている。さらにその研究は有機合成化学の触媒にも発展し、多くの工業技術を生み出している

チーグラー触媒のカギはトリエチルアルミニウムとエチレンの反応にあった。偶然の機会に(認識は全くなかった)微量のニッケル塩が付着したオートクレーブを使ったために異常な反応が起こり、それがきっかけになってすぐれた触媒の発見がなされたのである。1960年にドイツのミュールハイムの研究所にチーグラー教授を訪問した時に、発明に用いられた古い反応器を前に同教授の話を聞いた時の感動はいまだに忘れられない。本講演では実験の各ステップで試行錯誤を重ねながら発見に到達した経過を説明する。表題の「セレンディピティ」とは「予期しない現象に出くわした時、その本質を見抜き(観察力、洞察が要る)、解析し(解析力が要る)、さらに既知の体系と組み合わせて(推察力、知見と理解、判断力、記憶力、柔軟な思考が要る)新しい分野を開拓する能力」をいう。