これからの高分子合成

三 枝 武 夫*

高分子合成の研究は、いま、壁につきあたっているといわれる。最近の 15 年間、高分子合成の一つの中心課題であったチーグラー重合、あるいは、もう少し広くいって有機金属触媒による重合も、簡単に手の届くところは、ほぼ研究しつくされた感がある。さて、高分子合成はこれからどの方向に進むのであろうか……。高分子合成の研究、とくに、大学で基礎研究に携わっているものにとって、深刻な問題である。

これに対して私は、新しい特有の機能をもった高分子の合成が一つの方向であろうと考える。酵素モデルになるものや、生理活性をもつ高分子の合成にはすでに多くの研究がなされている。それらも確かに代表的なものの一つではあるが、それ以外にも、多くのバリエーションがある。このような高分子は、やはり、酸素（カルボニル基を含めて）、窒素、イオウなどのヘテロ原子を多く組み込んだものになろう。いわば、“ファインケミカルズ”の表現を借りれば、“ファインポリマーズ”というべきものである。“ファインケミカルズ”は、蒸留や再結晶のできる低分子化合物のみに限られるものではなく、その考え方は、高分子に対してもいえることである。

ところで、この“ファインポリマーズ”の合成には二つのアプローチがある。一つは、既知の反応（重合反応をも含めて）を適当に組み合わせ、あるデザインされたものにもっていく直接的なやり方と、もう一つは、新しい重合反応を開拓して新しい高分子材料をつくり、その性質を調べるゆき方である。ちょうど、有機合成で、ある構造の天然物や医薬品を既知の反応の組み合わせやモディフィケーションで効率よく合成する研究と、新反応あるいは特異な構造をもつ、まったく未知の化合物群を求めて進む研究があるのに相当している。新しい重合反応はそう簡単にみつかるものではなく、すぐに成果が現われてくるものではないが、その努力なしに重合化学の大きな展開は望めないと思う。別の見方をすれば、新反応の探求では、重合反応と有機合成反応とを区別する必要がなく、重合反応をめざす研究の中から、逆に新しい有機反応の生れてくる可能性も大きいと思う。

また、前者のアプローチをとる場合でも、高分子のデザインにあたっては、単なる思いつきでなく、界面化学、生物化学、固体物性、溶液の性質など多くの他の分野からの助言と協力を求めて、じっくりと構想を練らなければならない。そして、デザインされた高分子の合成には、有機合成化学の知識、研究手法、実験方法を駆使する必要がある。本来、重合化学は有機合成のなかから生れたものである。もちろん、重合化学独特の反応様式や理論はある。それらをあわせて、有機合成との融合をはかろうとするものである。その意味で、われわれはもう一度“原点”にたち帰ることになる。

合成樹脂、合成繊維、合成ゴムの三つの極を中心にして進んできた高分子合成は、これからは、多様化、多極化の時代に入る。重合反応の面からいっても、チーグラー重合のように、大きな中心になるものは、今のところみあたらない。しかし、高分子合成には、まだまだ多くの可能性が発掘を待っていると思う。アメリカのある高名な合成化学者が「われわれの今まで発掘した合成反応は、まだほんの数パーセントにすぎない」という意味のことをいわれた。この言葉を最後に引用して筆をおきたい。

(昭和 47 年 3 月 31 日)

* Takeo SAEGUSA 京都大学（工学部・606 京都市左京区吉田本町）教授・工博