

Synergy : 時を得て「混ぜる」

研究代表者 大矢 裕一

化学生命工学部 化学・物質工学科 教授
医工薬連携研究センター長



材料化学の領域では2つ以上の素材を複合化して、機能を高めたり、新しい機能を付与したりする試みがよく行われる。一般に、複合材料やハイブリッドなどと言われるものである。1+1が2以上、場合によっては10や100になると相乗効果 (Synergistic effect) が発現されたことになるが、10や100といった数字で表現可能な単一の性能向上だけでなく、全く異なる機能が生まれる場合もある。最近、我々が開発した材料システムでも、二種類以上のポリマーや低分子を「混ぜる」ことが、機能発現の鍵となっているものが幾つかあり、Mixing strategy (混ぜる戦略) と呼んでいる。

合成化学の分野で仕事をしていると、目的ポリマーを純度高く精製するのに手間がかかることもあって、これまでは正直、私自身、「混ぜる」ことを「創る」ことよりも低く見てしまう傾向があったことは否めない。また、分子設計にこだわって、複数の機能を一つのポリマーに搭載させようとして、目的ポリマーの構造が複雑化し、合成が非常に難しくなってしまうことも多かった。それを匠の技で合成するのも研究者の醍醐味ではあるが、実用化 (工業的に生産) を目指すのであれば、分子の構造はできるだけ単純な方が望ましい。合成する前に、本当に一つの分子やポリマーで実現しなければならないかは良く考える必要がある。

複合材料では、例外的に成功したモノが脚光を浴びることが多いだけで、ただやみくもにA、B二種類の成分を混ぜると、AとBの平均的な性能しか出なかったり、Aの機能もBの機能も出なくなってしまうケースが多いのが実情である。高い複合効果が発揮されるための条件には色々なファクターがあるが、少なくとも、上手い具合に混ざり、それぞれの成分が相手の機能を阻害しないことが最低条件である。何をどう「混ぜる」かのセンスは、「創る」技術と同じくらい重要である。

一方、生命系は元から多種多様な分子の混合系である。どういった分子がどのような分子と、どういう場所で働くかに加えて、時系列的にどのタイミングで系内に登場し、どういう順序で働くかも重要なファクターであり、それが生命の動的性質の本質の一つでもある。我々の開発した系でも、温度によるポリマーの相転移現象が引き金となって、各成分が出会って反応するタイミングを制御できたことが新機能に繋がっており、「混ぜる」タイミングは機能を引き出す重要な要素の一つと言えるかもしれない。

さて、翻って我々のプロジェクトはもちろん、医学と工学、さらに工学の中でも材料化学と機械工学、異なる分野を専門とする人の複合・融合プログラムでもあり、人と人との Synergistic effects を期待したものであることは言うまでもない。予想を超える複合効果を引き出すためには、やはり、上手く混ざって互いに阻害しない (積極的に関わり、相手の立場を理解し、相手の話をよく聞き、相手に分かりやすく伝える努力をし、自分の専門にこだわらない) ことが必要不可欠である。さらに、研究がちょうど良い局面を迎えたタイミングで、適した共同研究パートナーと (あるいはシーズとニーズ) の出会いがあることも重要であろう。

人材育成にもこの「混ぜる」効果は重要である。本プロジェクトで大学院生に開講している KUMP 特殊講義では、普段あまり授業と一緒に受けることのない化学系学生と機械系学生と一緒に、プロジェクト参加教員の授業に加えて、大阪医大での講義や実習を受ける機会を設けている。大阪医大の学生を関西大で受け入れるプログラムも計画中である。海外の提携大学からの学生受け入れも、学生の国際感覚の醸成に有効である。こうした専門分野や文化的背景の異なる人々との出会いが効果的に実を結ぶためには、相手を理解する能力や好奇心が一定レベル以上に「成熟」している時期であることが必要かもしれない。

良いタイミングで良い出会いを演出することで、創造力のある人材が育ち、研究の新しいアイデアや解決策が生まれれば、「混ぜる」効果については、本プロジェクトは大成功と言えるだろう。