

融合材料開発のため融合化

名古屋工業技術研究所長

工学博士

近藤 靖彦

Dr. Yasuhiko KONDOU

Director-General, Nagoya Municipal Industrial Research
Institute

「材料を支配する者、すべての技術を制する」とは、材料屋にとってはうれしい格言であり、事実に近いと信じている。有名な話に、ジェットエンジンとニッケル超合金の話がある。ジェットエンジンのアイデアは英国の産業革命の後期、1790年代にすでに出され、設計図面も描かれていたそうである。しかし、ジェットエンジンが空を飛んだのは150年後の第2次世界大戦の最中であった。これはジェットエンジンの燃焼温度に耐える耐熱材料がなかったことによるもので、ニクロム線の開発、改良をきっかけとして生まれた、ニッケル超合金の出現により、150年の間、人類の夢であったジェットエンジンが実現したと言われている。まさに材料がすべてを制するとはこの事で、このような例は、新材料が今後の新しい産業を引き起こす可能性が大きいものと期待される所以であり、材料開発を重視することの大切さを物語っている。

セラミックス、金属、高分子、複合材料などの先進材料はユーザーの指定する材料仕様を満足させるものであれば、それぞれの材料を仕分けして使うことはなく、各材料の境界はなくなりつつある。それ故、各材料それぞれの機能の高度化、多様化がなされつつある。機能の高度化は各機能の限界を求める研究であり、多様化は各材料にできる限り多くの必要な機能を付与しようとする研究（「機能と融合化」）である。後者を我々は「融合材料」と定義して重視しているが、インテリジェント化あるいはスマート化を目指した材料開発を行いつつある。こうした開発には材料の組織制御が重要な要素技術の一つとなるが、光学顕微鏡レベルでのマクロスコピックな組織、電子顕微鏡による原子・分子レベルでのミクロスコピックな組織を、更に、両者の中間的なレベルのメソスコピックな組織まで、目的に応じて総合的に制御する必要がある。

このような研究を進めるには単に材料専門家が行えばよいと言うような時代ではなくなってきている。物



理、化学、エレクトロニクス、バイオ、計測など異分野の研究者、技術者がそれぞれ置かれた環境で培ってきた特徴ある専門とポテンシャルを十分に生かした研究体制が必要になり、「研究者・技術者の融合化」が求められるようになってきた。更に、大学、公設試験研究機関の実験室内の小規模な研究では、工業的に使うことのできる材料の創製は困難であり、特にプロセス制御を伴うマイクロ組織の制御技術に関しては、関連のノウハウを持ち、技術者を多く抱える材料のメーカー及びユーザーの協力も必要となってくる（「産学官の融合化」）。

21世紀の産業を支える融合材料の幅広い開発には、これまで述べてきたように種々の意味での融合化が必要である。しかし、科学と技術の接近が急速に進むなか、研究の効率的推進、有用な成果を期待するには、研究の方法、場所が大きな問題となってくる。特に、産学官の異分野の研究者が融合化し、それぞれの専門分野が融合化するには持ち帰りの分担研究システムでなく、共通の装置を有する同一の場で行うことが重要となってくる。従来から、産学官連携による共同研究の必要性は強調されてきており、大学には共同研究施設が、公設試験研究機関には開放研究施設が、また、研究学園都市的な所には研究支援施設が機能している。しかし、これまでの共同研究は一方通行的な方法が主体であり、研究参加者がそれぞれのポテンシャルを生かした融合的な研究を推進するには、それに適合した研究施設が新たに必要になる。現在、各所で研究学園都市構想が進んでいるが、研究を支援するといった観点からこうしたインフラストラクチャーを考慮する必要がある。更に、今後はこのような機能に加えて、国際的な交流拠点を狙った施設も必要となる。こうした支援機能が完備してこそ融合的な研究は実現するものと思っている。