巻頭言

大学における材料の研究と教育の変ぼう

Transfiguration in research and education of
materials at universities

中村 正久*

NAKAMURA Masahisa*

今年は世界的に寒気が厳しい冬でしたが桜の開花は早くて、めずらしく卒業式から入学式まで花を見ることができました。新しい学生を迎えて何を一緒に研究しようかと考えているうちに、ちょうど一年まえ、文部省の短期の海外研修で見て参りました大学における研究のことが次々と思い出されましたのでご紹介します。軽金属の巻頭言として直接、軽金属との関係が薄くくなりますが、お許し下さい。

アメリカにおいて材料科学という学問が興隆したのは1960年頃からです。金属材料、セラミックス、繊維材料といった外観や製法の違った材料も、原子の配列や電子の分布または動きといったものが材料の特性を決めているであろうと理解されだしたことで、ケネディ大統領の打出した宇宙開発計画の逐行という科学や工業の場での大きな時流の変化とがうまく一致して、materials science という新しい響きのある語ができたのでした。したがって、わが国にはそのような基盤に乏しかったので、今もつて伝統的な名前になっているのでしょう。しかし、いくらアメリカでも全部というわけではなくて、時流に乗ることの上手だった、少数の選ばれた大学であつたのでした。はじめはノースウエスタンで、次がスタンフォードということです。MITはずつとあとでして、手元にあります68/69年のカタログではmetallurgy and materials science ですが、昨年はmaterials science and engineering となっていました。そして多くの大学がこの名称になつているようです。ノースウエスタンのカタログには76年からとありましたから、ここ数年の動きのようです。このことがすでに日本金属学会報の3月号に石田洋一さんによつて書かれていますが、とくにMITでは材料工学の教育と研究がこの10年間で大きく変わつていきます。純粹の金属工学の講義がずつと少なくなつて、工業材料の経済性、医用材料、材料システムにおけるモデリングなどとわが国では聞きなれない名前の講義が多くなつていきます。教授陣26人中、この10年間に新しく入つた人は5人に過ぎませんから、見事な変ぼう振りといわざるをえません。金属工学の専門家だつたはずの人が、セラミックスやポリマーをやつているのですから、ちよつとした驚きでした。そして、MITの研究費は最盛期を上回つているということでした。

材料科学への批判はすでに70年代に入るまえからあつたようです。材料科学は旧来の材料の区分を乗り越えて新しい体系を作ることにあるのですが、物質の本質を理解することによつて将来の材料の飛躍的進歩があるという信念に基づいています。そして至極人間的なことですが、よりよく理解するためにより精度の高い、よりマイクロな解析をしようとしてしました。あまりにも分析的にすぎて、分析的に得られた知見を総合して、よりよい材料を作るのにはどうすればよいかという総合的態度に欠如したものと思

* 東京工業大学教授 (東京都)。Prof., Tokyo Institute of Technology (Tokyo).

われます。今度は工学を優先するように、つまり総合的な内容を盛り込んだものへと変わっていったのだと思います。研究にもこのことがよく現われていました。一例をあげますとどこへ行つても、ひじょうに多い研究として疲労に関するものがあります。取扱いは破壊力学を使つて、き裂の進展速度と応力拡大係数の変化 ΔK の関係でまとめるという手法です。したがって試験機は M T S の油圧の機械で、試験片はコンパクト・テンション形のもので、日本の大学ではどこでも見られるといったものではありません。今まで降伏強さとか疲れ限とかいった数値をもとにしていたのですが、き裂進展速度とか破壊靱性値に及ぼす因子を基礎数値として用い、これに基づいて材料設計とか合金設計をしようというのが目標のようです。セラミックスの場合はまだそこまでいついていませんが、M I T の Kingery 先生はセラミックスにもこれから破壊力学が必要になつてくるといつていました。

英国に渡つて、オックスフォードでは、ちょうど今夜特別セミナーがあるから来るようにとの電話を受けて出かけました。5 時頃に始まつた講演は公害に関するもので、日本でもよく知られているこの何十年かの間にテムズ河の汚れがどれだけ少なくなつたかなどをはじめ、環境改善の多くの例をあげた内容のものでした。聴衆には大学外の人も多数いたようで、200 人ほど入る教室はほとんど満員でした。講義室の入口のテーブルには多数の学科関係のドキュメントが置いてあつて、講義名、研究分野や論文名のような一般的なもののほかに、Service to industry and local authorities という大学は工業に対してどんなサービスや援助ができるかといった小冊子があつたのは、ちよつとした驚きでした。案内してくれました Dr. Harding が日本ではどうかと聞きますので、日本では産学協同は大学粉争で問題になつたし、積極的ににはやらないのだと申しますと、その事情は英国も同じだがといひながらも、しつこくいろいろなことをいわれて、最後には「ではお前の意見はどうなのか」といわれてしまいました。ここでも、大学の工学部は工業と密接に関係していなければいけないという思想がありました。

も一つオックスフォードのエンジニアリングサイエンス学科で珍しかつたのは、8 階建のおよそ正方形の断面のすばらしく機能的な建物の中央に、2 人乗りで休みなくエンドレスに動く軽合金の箱のエレベータでした。一方から見ると、上り用が 2 列と下り用が 2 列だつたと思います。手すりを握つて飛び乗つて希望の階で飛び降りるわけです。危険なようにも見えますが、普通のエレベータよりはずつと機能的でして、ご自慢のもののようにでした。

フランスでもオックスフォードと同じ工業と大学との連携のことをいわれました。パリの南方にありますエコール・ド・ミンの材料センターは、SNECMA というコンコルドなどの開発をしている国営の航空機会社の真中にあります。大学が工業に建物を借りています。内容は M I T の材料科学をやや小さくしたようなものです。そして工業密着形でした。

筆者の大学は 75 年 4 月から大学院総合理工学研究科が発足し、材料科学の名称の専攻ができて、筆者はじめ 4 人のメンバーが専攻の中心になつています。物理の 1 講座、精密工学研究所の金属関係 1 部門と工業材料研究所のセラミックス関係の 6 部門の合計 10 講座で構成し、学生定員は 1 学年修士 26 名、博士 12 名となります。英文名として、当時上述したようなアメリカの動きをまったく知らなかつたのですが、and engineering を入れておいたのは、今にして思えばよいことであつたようです。もつとも、本学の工業材料研究所は新材料を作るという目的がはつきりしていますし、アメリカのようにスポンサーのことも気にする必要となくて、工学という字を入れることにはむしろ賛成者が多かつたと思います。問題は内容でして、どのような技術者、研究者が育つてくれるのかにかかつています。幸いに、学部で機械工学、物理工学、原子工学などの他の学問分野を経た人達も入つてきてくれていますので、将来を楽しみにしております。大学院の教育はすべての分野にわたつて最上である必要はなくて、特色をだすことが大切だと思つておりますし、学生が自主的な研究課題を通して成長してくれることを願つています。