

日本とヨーロッパの材料科学教育の 類似点と相違点

Victoria YARDLEY*

1. はじめに

現在、学術分野では留学や国際研究経験の機会が増え、このような経験のある人は大学界でも産業界でも需要が多い。アメリカに留学することは数十年前から人気であるが、欧州統合が進むに伴い、欧州連合加盟国の若い国民は、連合内での進学や就職が過去と比べて容易になった。筆者は、この国際化の時代に高等教育を受け、研究教育職につく幸運にめぐまれた。英語は世界の共通言語になったので、全世界の人が、イギリスやアメリカの大学へ勉強や研究を行うために留学する。筆者の場合、母国のイギリスで学位取得に向けた研究をしたときでも、研究室の仲間の半分以上が日本、フランス、スペイン、インド、中国からの留学生だった。博士研究の指導教官であった Harry Bhadeshia 教授は、研究テーマの指導以外にも平等主義と国際主義という理念を掲げて学生を指導した。よって筆者は、研究室の日常生活でも国際交流を体験して外国に興味を深め、日本人の友人と日本語の勉強を始めた。加えて、助成金提供団体のお陰で、一ヶ月間東北大学に留学し、渡邊忠雄教授の指導の下で研究ができた。この最初の日本との触れ合いは短い期間であったが、日本に対する大きな興味がわいた。その時、できればまた日本に働きに戻ろうと決心した。

しかし、さまざまな理由から、博士卒業の直後に日本に戻るのには不可能だった。その代わりに、フランスの研究所で2年間博士研究員として働いた。その後、連川貞弘教授と横堀壽光教授と21世紀 COE プログラムのお陰で東北大学に戻る目標を実現できた(図1)。日本で過ごした期間は2006年1月から2010年6月の4年半だった。その前半は東北大学大学院工学研究科 ナノメカニクス専攻、後半は熊本大学大学院自然科学研究科 産業創造工学専攻に所属した。2010年からはドイツのルール大学で教員として働いている。今までの国際経験に基づいて、日本の材料科学教育方法を概観しながら、我が国とヨーロッパ他国の類似点と相違点、長所と短所を理解できた。



図1 山寺にて日本とイギリスの指導教員と共に(2007年2月)。(左より藤井啓道 東北大学大学院生(現:東北大学助教), 筆者, Harry Bhadeshia University of Cambridge 教授, 連川貞弘 東北大学助教(現:熊本大学教授), 松崎 隆 東北大学技術職員)

欧州統合後も、ヨーロッパの高等教育制度は画一化していない。筆者が材料科学教育制度を一番よく理解している国はもちろん母国のイギリスであるから、以下の考察は日本とイギリスの比較が中心である。

2. 大学入学以前の教育

イギリスの教育制度では、4~5歳から小学校の義務教育が始まる。11歳になると「High School」という日本の中学校と高校を組み合わせたような学校に進む。16歳までは数学、理科、国語、歴史、地理などの幅広い教育を受ける。16歳になると、一部の生徒は就職し、その他の生徒はより高度で専門的な教育へ進む。最近 High School 後期の教育改革で幅広さと柔軟性を伴った制度へ変化したが、筆者の高校(イギリスでいうところの High School 後期)時代には教科

* RUHR-Universität BOCHUM (Assistant Professor)
Similarities and Differences between Materials Science and Engineering Education in Japan and Europe; Victoria YARDLEY (Universitätsstr. 150, 44800 Bochum, Germany)
Keywords: education, training, Japan, Europe, international
2012年7月24日受理

を3つか4つ選んで徹底的に勉強する制度だった。そのため、16歳の時点で大学の専攻やキャリアの目標を深く考える必要があった。High School 後期の狭くて深い教育と同様に、生徒は大学入学後直ちに専門的な科目を勉強し始める。通常、副専攻科目を自由に選ぶことはできず、主専攻に関連する科目を勉強することが多い。例えば、材料工学を主専攻として勉強する大学1年時は、一般に化学や数学等を副専攻として勉強する。一方、現在のイギリスと日本を含めた多くの国々は、高校卒業まで幅広い教育を施す。個人的な意見として、人生経験と社会経験のあまりない若い人が16歳に将来の計画を決定することは難しく、高校卒業までは国語、歴史、哲学などの一般的教養の修得も大事であると考える。

3. 学部生の教育

大学に入学しても、イギリスの学生は高校と同様に時間割が大体決められている。例えば、材料工学を学ぶ学生は科目が系統的に決められており⁽¹⁾、毎週月、水、金曜日の午前9時から午前10時まで授業があって、1週間のうち2回は午後の実習がある等、時間割に書いてあり、それに従う必要がある。筆者の場合は、最初に結晶学、次に機械的特性(弾性と塑性、転位、破壊の基本)、相変態、結晶回折と組織観察などの授業を受けた。学年の終わりには試験があった。しかし、日本やドイツと異なって、筆者が通っていた大学は単位数が十分になったら卒業できる制度ではなかった。その代わりに、1年次の試験に受かった学生のみ2年次に進級し、学位取得のためには通常3年目もしくは4年目の最後に実施される最終試験にのみ合格すればよかった。すなわち、最後の試験が重要で、学生は試験に落ちること、あるいは悪い成績を取ることが現実のものとなり得る。このことは、単位制と比べて競争を重んじるという印象を与える。

学生の勉強の仕方もある国によって様々である。単位制度のあるドイツでは、学生が勉強で助け合う。一方、筆者がイギリスで過ごした学生時代は、主に独りで勉強をしたという思いが強い。男子学生を刺激するためには競争が良いことが、ある教育専門家によって報告されている。試験が多いと男性は女性より点数が高い。逆に、試験よりプロジェクトが多いと女性が男性より点数が高い。従って、男女平等のためにはバランスをとる方がいいだろう。試験が難しすぎると、ある学生は、ストレスのために集中できなくて落ちる恐れがあるだろう。しかし、努力が要らない試験があると、何人かの学生は勉強を怠り、キャリアに必要な技能を修得しないだろう。ストレスなく単位数が足りるまで試験を何回も繰り返してもよい、又は試験の内容を詳しく理解するまで何年間でも繰り返し勉強してよい制度も実施されたことがある。ドイツでは準備ができれば試験を受け、落ちたら繰り返してもいい制度がある。筆者が所属した専攻でも、ミスや失敗にもう少し寛

容でいいと思う。その一方で、ドイツでは30歳以上でも卒業をしていない相当数の学生がいる。従って、すべての制度において、メリットとデメリットの両方があるのは明らかである。

4. 卒業論文と研究室

研究指導は日本の大学の一番強いところだと思う。学部学生が卒業の前に研究室に配属となって、教授と大学院生の知識と経験により教育指導を受ける。先輩後輩の関係はここで大事だと思う。イギリスでも研究室のメンバーは必要なときに助け合う。先輩は後輩に指導することもある。しかし、日本では先輩後輩の関係が体系化されてみんなが自分の役割をはっきり分かっている。すなわち、先輩が責任を負い、後輩が指導を受けるということである。イギリスの修士研究と博士研究では、研究者の独立性を習得することに重きを置く。それに対して、日本では独立性より技能を磨いて知識を深める方が大事に思われるだろう。さらに、日本では学生に対して積極的に関与する指導教員が多い。東北大学と熊本大学の研究室では、学会講演大会の前に発表する学生は何回も発表を練習して細かい点まで先生と相談し、その内容や技術を向上させていた。一方、自立した研究者を作る傾向が強いイギリスでは、筆者も含めて発表技法についても博士課程期間に自分自身で学ぶ。客観性と思考の独立性は研究において大事だが、目先にとらわれた研究・発明をしない為には知識と技能も大事だ。この場合にもバランスが必要だろう。

5. 終わりに

筆者は、この国際化の時代に生きて、イギリス、フランス、日本、ドイツ4カ国の学術・教育環境を経験した。国際化の時代とはいえ、国によって教育制度と理念が異なる。自分の教育と指導の方法を作りあげていくために、この国際経験が貴重な財産となっている。

文献

- (1) <http://www.msm.cam.ac.uk/teaching/index.php>



Victoria Yardley

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★
2003年 博士卒業 Department of Materials Science and Metallurgy, University of Cambridge, (Ph.D)
2003年-2005年 Commissariat à l'Energie Atomique 博士研究員(フランス原子力発電研究所)
2006-2008年 東北大学大学院工学研究科ナノメカニクス工学専攻 博士研究員
2008-2010年 熊本大学大学院自然科学研究科産業創造工学専攻 博士研究員
2010年6月- Assistant Professor RUHR-Universität BOCHUM
★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★