

社会人の学びと

大阪大学エマージングサイエンスデザインR³センター



随 筆

宮 坂 博*

Studies of Society Members and the Role of R³ Institute of
Newly-Emerging Science Design

Key Words : Nano-Science and Technology, Recurrent Education, Reskilling Program

二年前に大阪大学基礎工学研究科を定年退職した後、エマージングサイエンスデザインR³（アールキューブ）センターという学内部局で勤務している。このセンターの前身であるナノサイエンスデザイン教育研究センターは、ナノ理工学に関わる学内の活動を基に2008年に創設され、2022年に現在のセンターに改組された。これらのセンターの主な役割は学際的ナノ理工学に関する教育・研究であり、教育の対象は企業等で勤務する社会人、研究科を横断した大学院生（修士・博士課程）、ASEAN地域を中心とした大学院生や若手研究者である。これらの活動については、伊藤正副センター長（当時）が2012年に「生産と技術」で紹介されている¹⁾。この十数年の間に変わった部分もあるが、センター設置以前から行ってきた社会人を対象としたナノ理工学に関するリカレント教育は発展的に継続し、これまでの21年間の累計で約1800名の受講生が参加してきた。ここ数年は毎年100名以上が参加し、マテリアル・デバイスデザイン、エレクトロニクス材料・デバイス、機能化学・バイオ、ナノ構造・機能計測解析などのコースを中心に夜間講義（18時から21時まで、各コース、2講義/週1回、webによる参加も可能）、スクーリングによる短期実習を行っている²⁾。また受講修了者の中で大阪大学の各研究科の社会人博士後期課程入学を希望する社会人に対しては、これまでも個々の希望者にいろい

ろなアドバイスを行ってきたが2017年からは「ナノ理工学特別コース」を設置し、より系統的に博士後期課程への入学・修学をサポートしている。これらに加えて、一般社団法人大阪大学ナノ理工学人材育成産学コンソーシアムと協力して最近の社会・産業分野などにおいて注目の話題（たとえばSDGs、半導体、カーボンフリー、等々）について、産官学の講師による半日から1日のセミナーを開催するとともに、特定の成長産業分野の現状と動向については、もう少し系統的に数回から10回程度のシリーズセミナーを行っている。このように、短期的なセミナー（リスキリングプログラム）から中核的研究開発者育成に資するプログラム（既存のリカレント社会人教育）、高度人材として国際的にも成長産業を牽引・開拓可能な社会人博士人材育成への連続的な社会人教育システムの構築を行いつつある。

「ナノテクノロジー」や「ナノサイエンス」と言う言葉は、2000年のアメリカのクリントン大統領による「国家ナノテクノロジー計画」の発表当時と比較すれば、その新鮮味は失われているが、一方、現在ではナノ技術や概念は多くの科学・技術の分野横断的な基盤としてより幅広く用いられるようになっており、主に製造業を中心とした業務に携わる社会人が、これらのプログラムに参加している。

一方、この2000年前後から、産業界や学術界を含め種々の分野において日本の国際競争力が急速に低下したことが指摘されている^{3,4)}。この国際競争力の低下の原因についてはいろいろな視点から議論もなされているが、アジア諸国の成長、また1990年代前半のバブル崩壊とその後の対応の影響なども大きいであろう。特にバブルの崩壊後は、いろいろな「余裕」が少なくなったように思われる。日本の高度経済成長期からバブル崩壊以前（1990年代頃まで）には産業界においても目的基礎研究の「目的」の幅を広くとり、新たな技術・科学にも投資が行わ



* Hiroshi MIYASAKA

1957年9月生まれ
大阪大学 大学院基礎工学研究科 化学系専攻博士後期課程（1985年）
現在、大阪大学エマージングサイエンスデザインR³センター特任教授・副センター長 工学博士
専門/光化学、物理化学
TEL : 06-6850-6995
FAX : 06-6850-6398
E-mail : miyasaka.hiroshi.es@osaka-u.ac.jp

れていたように思われる。また大学においては一般的には研究予算は決して多くは無かったが、研究に使える時間ははるかに多く、限られた資金の中ではあるがそれなりに新しいことを試すことも多かったと思う。またチャレンジのために重要な学生同士、あるいは教員とのディスカッションの時間も長かったし、制限された予算にも関係するが装置などを自作する時間もあった。化学系出身の自分としても電気回路、機械工作、ガラス工作、多くのコンピューター言語を学び装置開発やデータ取得・解析ソフトなどを作成し実験や解析を行った。このような研究に必要な技術を学ぶ機会から技術以上のものを得ることも多かったように思うし、ディスカッションを含め、今後の進展について学び考える「余裕」も多かったと思っている。

このように中長期的な将来を考える機会や余裕が少なくなったことに加え、国際競争力の基盤となる「社会人」の勉強の機会や時間が国際的に非常に少ないことも競争力低下に関係していると思われる。「社会人の学習時間、国際比較」などのキーワードでweb検索を行えば種々の情報が見つかるが、たとえば2021年の総務省の「社会生活基本調査結果」では日本の社会人の平均勉強時間は、国際的に最低の1日13分に過ぎない⁵⁾。また自己啓発や社外学習を全く行っていない社会人の割合は、46.3%と⁶⁾、これも国際的には最悪の値となっている。これらの数字は社会人全体を対象としたものであり、その学習内容には語学や一般教養も含まれている。一方、企業等における専門性の高い研修や教育のための人材投資費用としては（on the job trainingを除く1995-2014年のデータ⁶⁾）アメリカではGDPの2%程度、ヨーロッパ諸国では1から2%が使われている。これに対し日本では1995から1999年においてGDP比として0.41%であった値が、2010から2014年には0.1%と大きく減少しており、もともと少なかった人材投資費用がより一段と低くなっている。最近では、環境・エネルギー問題、SDGsなどへの配慮を含めた研究開発も必須となっているし、特にAIの急速な進歩などにより産業や社会構造を含めた大きな変革も起こりつつある。これらの短期的また中長期的な変化への対応のためにも、以前よりはさらに学際的な課題を系統的に学ぶべき必要性は増加していると思われるが、少なくとも統計的数字から見る限りでは個人や事業所レベルでの対応が

十分とは考えにくい。

また、一度社会人になった後、高等教育機関（専門学校、大学や大学院を含む）に入学し学びなおすことも日本では非常に少ない⁷⁾。日本においては大学（学部）の25歳以上の入学者の割合は数%程度である（OECD諸国の平均は16%）。社会人経験者の入学は本人の今後の可能性を広げるだけでなく、18、19歳で入学した学生に対しても年長者の学友からの「社会人経験に基づく現実的な社会」を学ぶ機会を与え、その成長にも寄与できると思われる。一方、修士課程の30歳以上の入学者の割合は10%（OECD平均26%）と若干多くなるが、MBAなどのプログラムが含まれることを考えれば理工系としては高い値ではないと思われる。

もちろん、これらの値は各国の社会流動性などにも関係しており、一概に数字の大小の是非を議論できないが、少なくとも次のステップアップのために大学等で系統的に学びなおす人は多くはないと考えられる。一方、博士課程については、30歳以上の入学者は44%（OECD平均45%）との報告がなされている。この値は大きいようにも思われるが、昨今の社会人博士課程入学者の増加と、通常の修士課程から博士課程への進学への減少⁸⁾も含めて考えないといけな。いずれにせよ、人口あたりの博士課程修了者数はアメリカ、イギリス、フランス、ドイツ、韓国との比較では最低でありイギリスの30%、韓国の40%程度にとどまる⁸⁾。

日本では博士課程に進学すると就職先がなくなるとか、所得が少なくなると言われる。しかし少なくとも多くの理工系の場合には、民間企業を含め専門的な能力を生かせる活躍の機会が多い。また日本における生涯所得について2万5千人以上を対象とした調査（2014年）では、学士卒の生涯所得は2億5600万円、修士修了2億8708万円、博士修了3億6297万円と博士課程修了者が学部卒と比べて1億円以上生涯所得が多い⁹⁾。この所得差は欧米等よりは少ないと思うが、平均としては日本でも有意な差である。国際競争力の上昇には優秀な博士人材が多くの分野で活躍し、所得としてもそれに見合うことが重要である。日本においても、学部卒とは1億円、修士修了と比べても7500万円以上の生涯所得の差となる明確な博士号取得者の能力の根拠を具体的に示すことは、特に修士課程から博士課程への進学者増加には有効と思われる。

いずれにせよ、社会人の学習や博士課程修了者などを含め、高い労働生産性を持つ人材育成は産官学を含め大きな課題となっており、最近ではリカレントやリスクリング教育という言葉を目にする機会も多い。現在注目されている成長産業分野への労働移動などを考えれば、すぐに役立つ知識や技術に関するリスクリング教育は重要であるし、もう少し先の社会や産業動向を予測し必要な課題を考え備えるためには、より広い知識やトレーニングも重要となる。また今後の日本としての国際力の強化と持続のためには、短期的な課題だけでなく新たな課題を予測し創造する能力も必要である。

既述のように、R³センターでは21年にわたる社会人を対象とした教育の経験に基づき、短期的なセミナー・シリーズセミナー（リスクリングプログラム）、中核的研究開発者育成を目的とする既存のリカレントプログラム、高度人材として国際的にも成長産業を牽引・開拓可能な社会人博士人材育成への入学・修学支援といった連続的な社会人教育システムを、先述の産学コンソーシアムを中心とした産業界の協力を得て構築しつつある。また社会人教育のための一部の講義（新技術の社会受容や研究開発のためのロードマップ作成）は、大学院生の参加も可能とし、基礎的なナノ理工学に関する受講に加え社会実装への知識を得ることに配慮している。

一方、社会人が授業料を払って参加する有益なプログラムの作成には、社会動向、成長産業などにも留意しながら、毎年変更を加えながら基礎から最先端までの内容を産官学の講師陣で実施することが必須となる。これらは産業界におけるR&Dに長年の経験を持つ教員とともにコンソーシアムの委員からの意見も取り入れ行っているが、国際競争力を持つ人材育成プログラムの作成、実施のためには、個人的にも更に種々の勉強が必要であり、自らが「社会人」として継続的に新たなことを学ぶ必要性を強く感じている。

参考文献

- 1) 伊藤 正、生産と技術、Vol. 64, No.2, pp. 116-120, (2012)
- 2) R³センターの詳細については
<https://www.insd.osaka-u.ac.jp/>
- 3) 豊田長康：科学立国の危機：失速する日本の研究力，東洋経済新報社（2019）：日本学術会議「我が国の学術政策と研究力に関する学術フォーラム—我が国の研究力の現状とその要因を探る—」（2021年12月），この4番目の講演（わが国の研究力低下の要因と復活に向けた方策，豊田長康）においても2019年以降のデータを含めた分析が行われている。
<https://www.scj.go.jp/ja/event/2021/315-s-1211.html>
- 4) World Competitive Ranking 2024, International Institute for Management Development (IMD), <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness-ranking/>
邦文では，JETROのHPにこの記事の解説がある。
<https://www.jetro.go.jp/biznews/2024/06/f228876d68486d7d.html>
- 5) 総務省統計局「令和3年社会生活基本調査結果」, (2021).
- 6) 経済産業省 未来人材会議 第1回事務局資料（企業の人材投資や個人の社外学習等の国際比較についての資料）, (2021).
https://www.meti.go.jp/shingikai/economy/mirai_jinzai/pdf/001_04_00.pdf
- 7) Education at a glance, OECD. 2024年のデータは
https://www.oecd.org/en/publications/education-at-a-glance-2024_c00cad36-en.html
に掲載。また2001年からのデータへは文科省のHPからもアクセス可能。
https://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/002/index01.htm
- 8) 学位取得者の国際比較，科学技術・政策研究所（2021）.
https://www.nistep.go.jp/sti_indicator/2021/RM311_34.html
- 9) 島 一則，藤村正司，大学経営政策研究，Vol. 4, pp. 23-36, (2014).