

# 明日の社会のために 大学院教育の抜本的改革を

Ryoji NOYORI 野依良治 理化学研究所／名古屋大学



## はじめに

我々は21世紀に生きているが、実は20世紀と共に生きている。そして、時代の変化に鈍感な守旧的リーダーたちの責任回避が社会に大きな負荷と歪みを与えている。その最たるものが脆弱な大学院教育である。再三にわたる各界からの強い要請、勧告にもかかわらず、大学は頑迷に改革を拒み続け、新制大学発足以来、半世紀以上にわたり何ら抜本的改善が見られない。化学分野における我が国学術研究の水準は高い。しかし国民の負託は良い論文の作製よりは、むしろ国際的に競争力をもつ若者の育成である。先年、筆者は「欧米の一流大学院の教育内容を日本の大学院と比べてみると、相撲でいえば三役と十両の差」としたが、その証言者は少なくない。少子高齢化に向かう我が国が、今後とも欧米との十分な競争力を確保するとともに、発展著しいBRICsの挑戦に耐えるためには、国際的に第一級の力量をもつ研究者、技術者が相当数必要であり、現状は看過できない。現在優位を誇る米国のアカデミーでさえ本年2月の報告書「Rising Above The Gathering Storm」で競争力危機を訴えるときに、なぜか我が国の大学に全く切迫感がない。今こそ文部科学省の唱える「国際的に魅力ある大学院教育」の実質化に向けて責任をもって努力して欲しい。大学は整合的システム改革を行い、教育理念と目標(教育サービスの内容)を顧客たる国内外の志望学生に向け明確に示すことも必要だ。科学の進歩を目指すものであれ、科学技術(科学知識に基づく技術と定義する)の開発のためであれ、今日ではなく少なくとも2020年以降の人類社会のニーズに応じる人材の育成に向けて十分に創造的であるべきである。

## 化学の領域と可能性

我が国の化学教育が欧米諸国と著しく異なるところは、理学、工学、農学、医学、薬学研究科等があり、それぞれが何ら対話も連携もなく、個別、断片的に化学講義、実験教育を行っていることである。結果として院生の視野は狭い。あらゆる日本社会が構造改革を求める今日、大学も教育体制の合理性を明快に説明することが公的機関としての義務である。経営合理化の

観点からも、限られた人的資源を全学的に最も適正に配置することにより、最大の教育効果を生むべきだ。

化学とは端的に「物質の科学」である。森羅万象にかかわる物質を原子・分子レベルで精密に深く理解する、そして新しい物性や機能をもつ物質を創造し供給する科学といえる。理学研究科では「基礎化学」を教えるという。ならば、自然科学におけるこの数十年の急激な知の拡大の潮流をふまえ、近未来の科学を見据えて広くかつ盤石の重みをもつ知識を与えるべく、「総合的基礎化学教育」を実践して欲しい。体系的講義が中核となるが、古色蒼然たる「有機化学」「無機化学」「物理化学」「分析化学」…などの講義科目は、若者にとって魅力を欠くというよりは、現代化学を矮小化するものである。近年のノーベル化学賞からのメッセージにも耳を傾けるべきだ。時代を共にした多くの化学者たちから「最近の化学賞は領域を大きく逸脱している。異分野である生命科学領域の業績は、生理学・医学賞に移すべきである」との声を聞く。しかし、思慮深いスウェーデン王立科学アカデミーにたじろぐ気配は見られない。現代科学は技術の進歩によって、遺伝子であれ、巨大タンパクであれ、複雑な生体分子について十分に精密な「化学構造」を手に入れ、さらにそれらの機能に迫りつつある。巨大分子集積体であるナノ物質・材料にしても同様である。化学の領域はかつての生物や物性物理の領域にも進出し、格段に拡大した。極めて喜ばしい事態なのである。世界の化学教育は化学生物(Cheical Biology)などの講義の充実も含めてすでにこの方向にある。我が国の院生たちもこの新しく巨大な大地に立ってロマンあふれる化学に挑戦して欲しい。

一方で、我が国で大きな比重をもつ応用系研究科の化学はいかにあるべきか。「工学研究科における化学教育」「農学や薬学における化学教育」とは何か。高い思想性をもって根源的意義を再確認すべきである。我が国に特異な体制であるがゆえに、真剣な自己変革が迫られている。筆者は50年も近く昔、石油化学の勃興期に工学研究科に進んだ。当時開講された繊維化学、染料化学、写真化学、窯業化学、工業分析化学などのほとんどは成熟し、もはや指導的役割を担う大学教員は少ない。この状況で大学院教育は新たな工学的次元

を打ち出すのか、あるいは、安易に基礎化学へ傾斜するのか。我が国の化学産業が進化発展に向けて改良型、個別研究からの脱却が求められるなかで、工学的化学教育の正統性についての十分な検証が必要である。

文明社会維持のための科学技術や先進的な産業技術(科学技術のうち採算性、事業性をもち得るものを指す)の開発は国益と国際競争力の源泉であり、我が国の生命線ともいえる。環境問題にかかわる Green Chemistry/Technology の重要性は広く認識されつつあるが、研究者の内在的動機に基づく学術研究とは別に、国が特に集中すべきは、我が国の安全保障にかかわる科学技術であろう。軍事的国防問題は除外して、エネルギー、資源、食糧、淡水の確保、また医療、新興再興の感染症阻止等に向けた化学の本格的貢献である。グローバルに協力すべき共通問題も多い。しかし、国際的な厳しい力の均衡の中、日本の存続条件は他国に比べより深刻であり、独自の視点に基づく高等教育と研究の実践が求められる。個々の大学の特色あるアカデミックプランに加えて、日本化学会のイニシアティブで真剣に教育グランドデザインが検討されるべきである。

### 明日を担う化学者、技術者とは

先年、全米工学アカデミーは20世紀を「技術革新の世紀」と捉えて、人間の文明生活を決定的に変革した20大技術を選定した。電力利用、航空機、自動車、水の供給…と続く。ほとんどの技術が、物理学の原理に基づき、人工物質の創造と供給、そして機械・電気工学との総合によって実現している。化学、特に高分子化学の貢献は大きい。しかし決して主役とはいえない。化学技術は「ものづくり」の基盤をなす。しかし、今後とも素材供給役にとどまれば、社会における「ことづくり」「こと興し」(例えばパソコンや携帯電話など)の下僕の地位に甘んじるところとなる。高質の社会的価値創出のための統合科学が必要になる。単なる発明(invention)にとどまらず、化学技術主導による経済的、社会的な変革(innovation)を願うものであるが、その戦略として工学教育が俯瞰的見識をもつ技術者育成の責任をもつことは明白である。

先導的科学技術者には、おのずと総合的な資質が求められる。実際、上記アカデミーは、我々世代の反省を込めて、2020年の技術者へのメッセージを送る。「科学技術はあまりにも長い間成り行きまかせで、止むを得ない状況になってから初めて変革してきた。しかし、消極的に明日起こることを待つならば、今日の様々な変化の速度は必ず私たちを危険に曝すことになる。したがって、技術者は最先端の技術をつくるだけでなく、産業経済界はじめ非営利、政府機関などあらゆるセクターのリーダーたるべく広範な教育を受けなければならない」と。応用系化学教育組織は使命を再定義すべき時期に来ている。全学的連繫にとどまらず、産学官

にわたる柔軟な共同活動が必要ではないか。

上記と関連し、技術革新の実現に向けた産学連携が求められている。しかし、注意すべきは「研究の商業化」である。大学は学術の独立性、中立性そして公開性を損なってはならず、また秘匿主義、各種の利益相反(知的、個人的、組織的、責務的など)、研究操作、公表抑制は排除することを明言すべきだ。国立大学が法人化に伴う財政的困難の軽減の戦略として産学連携を促進する傾向があるが、経営合理化は「大学の理念の達成」のためであって、決して「採算性」のためではない。

最後に、大学院教育の水準向上のためにも格段に国際化を進める必要がある。現在研究社会は経営者から、研究者、博士研究員や大学院学生に至るまでグローバルな頭脳獲得競争に入っている。世界水準で最高の研究者、学生を集め、最も有効な経営をしない限り第一級の高等教育機関たり得ない。個人としても英語で論文を書き、国際会議に参加しているだけでは不十分だ。学生たちは同世代の外国人たちと日常的に勉学、食事を共にし、人生や文化を語らなければ国際人には育たない。昨年、筆者は理化学研究所の責任者として米化学会の Chem. Eng. News のインタビューを受けた。所内の主要研究センターを見学した記者は、3,000人の研究者のうち外国籍がわずか11%にとどまることに驚き、「88年の伝統をもつ理研は最高水準の研究を行っている。しかし、グローバルな孤立化(Global Isolation)と戦っている」と断じた。ちなみに我が国公立機関の外国人研究者は平均1.4%に過ぎない。海外からの上質の研究者、学生の獲得は機関活性化に不可欠だ。米、英、スイス、シンガポールは成功しており、特に苦戦を強いられているのは日本とドイツである。

### おわりに

我が国の国力維持のため、国際的責任を果たすために不可欠な大学院教育改革、いったいこれを阻むものは何か。まことに残念であるが、大学の理念と教員の「研究重視」「教育軽視」の価値観との乖離にあるといわざるを得ない。多数教員の利己主義と旧世代が主導する組織の独善性が若者の未来を奪うことは決してあってはならない。信頼すべき大学人に教育者としての良心と情熱を期待するものである。

- 1) 野依良治, WEDGE, 15巻, 2003年9月号, 6頁.
- 2) 野依良治, 文部科学時報, 2005年2月号, 12頁.
- 3) デレック・ボック「商業化する大学」宮田由紀夫訳, 玉川大学出版部, 2004.
- 4) A. Yarnell, Chem. Eng. News, 2005年12月5日号, 54頁.

©2006 The Chemical Society of Japan

ここに載せた論説は、日本化学会が依頼した執筆者によるもので、文責は、基本的には執筆者にあります。日本化学会では、この内容が当会にとって重要な意見として認め掲載するものです。ご意見、ご感想を下記へお寄せ下さい。  
論説委員会 E-mail: ronsetsu@chemistry.or.jp