

化学の将来に向けて

Reiko KURODA **黒田玲子** 東京大学大学院教授



イギリスでは最近 28 の大学やカレッジの化学科が閉鎖された。何が原因なのだろうか？ もちろん、イギリス特有の事情もあるが、他山の石としなくてはいけないこともあるだろう。あるいはこの傾向は化学の学問としての特質や時代の流れのためであり問題視することではないのだろうか？ 本論説ではその背景を探り、化学という学問の将来について考えてみたい。また、分子科学推進のために最近設立された Molecular Frontiers についても紹介する。

大学化学科存続の危機—イギリスの事例

サセックス大学化学科が閉鎖されるかもしれないと大騒ぎになったのは昨年春のことである。Kroto など 2 名のノーベル化学賞受賞者を輩出した学科で、過去 2 回の RAE (Research Assessment Exercises) で 5 という高い評価を得たにもかかわらず、大学は学生数の減少を理由に化学科を解体し生物学科に合併する案を出した。下院科学技術専門委員会 (the House of Commons Science and Technology Select Committee)、王立協会 (the Royal Society) など各方面で議論を呼び、結局、化学科閉鎖案は撤回された。

これより前に、エクセター大学、ロンドン大学キングスカレッジ、同クイーンメアリーカレッジ¹⁾などの化学科が閉鎖されている。キングスカレッジ化学科は 173 年の伝統のある、以前、筆者が勤めていたところである。学生数の減少と RAE で 4 と振るわなかったことによる予算減少のために、カレッジが学科の見直し計画を発表したところ、将来に見切りをつけた教員がかなりの数、転出してしまった。その結果、入学内定者を他に振り替え、閉鎖となった。

閉鎖は化学科だけではない。2004 年、ニューカッスル大学が物理学科 (RAE で 4 の評価) を閉鎖し、ナノテクノロジー、マテリアルサイエンスなどもっと应用到に近い学科に集中すると発表した。さらに、昨年レディング大学がこれまた財政困難に対処するために物理学科を 2010 年に閉鎖をすると発表した。

選択と集中・市場原理の教育への導入

イギリスの大学に国が支給する予算には、学生数に応じた教育予算と、学科単位で行われる 7 段階 (5²⁾、5、4、3a、3b、2、1) の RAE 評価を反映した研究予算の 2 種類がある。学生数が減れば予算は減る。研究費が削られれば学科どころか大学 (カレッジ) の存続が危うくなる。高等教育の大衆化政策でポリテクニクを大学に昇格したことから大学数が急増し、大学の差別化を行わなくてはならなくなった。さらに、2001 年の RAE では研究予算をトップ評価の 5²⁾ と 5 に特に集中するようにしたために、研究水準がまあまあの 4 評価の学科が、経済的理由で閉鎖に追い込まれているのである²⁾。

また、実験が根幹である化学は教育経費がかかる。財政面だけを考えれば、大学全体としてはコストのかかる学科は好まれず、財政が逼迫すると切り捨てざるを得ないことになる。RAE で 5²⁾ をとったオクスフォード大学でさえ、学部での化学教育で百万ポンド (約 2 億 4 千万円) の赤字が出ると指摘している。大学の自治と市場原理を立て、イギリス政府は基礎科学を教える学科が定員割れを理由に閉鎖に追い込まれる事態に口を出さないでいる。しかし、いくらイギリス政府が Science, Technology, Engineering, Math (Stem) の重要性を認識していても、短期的な需要と供給、採算性という市場原理に教育現場をまかせていけば、化学のような学問の将来は暗いといわざるをえないのだろうか。

幸い日本の大学の学科定員数は今のところ経済要因に左右されることはない。それに、日本の化学工業は現在好調で、就職状況を敏感に反映して化学科の人気は高い。しかし、だからといって、安心していいのだろうか？ 国立大学が法人化され、毎年 1% の効率化係数がかけられている。大学は学問の府としていかに新しい知を創造し継承していくか、人材を育成し、成果を社会へ還元するかだけを議論しているわけにはいかなかった。いかに経費を節約するかということ

も大きな課題である。国立大学法人の運営費交付金をより競争型にすべきとする最近の経済財政諮問会議の意見も見逃せない。選択と集中が一層進み、学長のリーダーシップがさらに強化されれば、地域の国立大学法人や私立大学等の化学科にイギリスのようなことが起きる心配はないだろうか？

化学のイメージと学問の特徴

先進国では若者の理科離れが心配されているし、化学に対するイメージも必ずしも良くない。化学の研究成果や産業が環境に与える負の側面のみが強調され、我々の生活にいかに関与しているかは忘れられがちである。化学物質・化学合成という言葉は“安心な天然物”に対峙するネガティブな印象を持たれるものになってしまった。この点に関しては旧日本学術会議化学研究連絡委員会の「化学者からのメッセージ」（平成15年）も参照されたい。

また、化学の学際的性質と応用に役立つという特徴のために、学問としての化学の影は薄い。化学は多くの学問に多大な貢献をしてきたが、これらの学問の進歩が化学の功績によるとは一般には考えられていない。2006年のノーベル化学賞が真核生物の遺伝情報転写機構を解明した研究に与えられた例からも明らかなように、化学なくして分子生物学、バイオテクノロジーの発展はありえない。生物系に限らず、化学はマテリアルサイエンス、ナノテクノロジーの基礎であるし、環境問題の解決には化学の貢献が不可欠である。化学はこのように他の学問に十分浸透したのだから、分子生物学、マテリアルサイエンス、原子力などの基礎の一部として教えればよく、もはや一つの学問として存続させる必要はないという暴論さえ聞こえる。“What chemists want to know”という刺激的記事がNature 2006年8月号（日本語版が10月号）に掲載されているので参照されたい。日本においても、「大学の学問は旧態依然として時代の要請に合っていない。古臭い物理や化学ではなく、ナノテクノロジー、マテリアルサイエンス、ライフサイエンスを教えるべきだ」と主張する人がかなりいる。しかし本当にそうであろうか？

コア学問としての化学がなくなれば、将来、化学を基盤とした新しい学際分野の学問を創造させるためのコンセプトもツールも提供することはできなくなるだろう。斬新な産業も生まれてこなくなるかもしれない。将来、科学が解決あるいは明らかにしなくてはならない問題はたくさんあり、そのどれをとっても分子、原子、電子的視点が必要である。新物質の合成という他の学問にはないアプローチが不可欠なこともある。蜻蛉壺的ではない、科学の基盤としての化学のわかる人材

が育たなければ、将来に禍根を残すことになる。いったん失われた人材育成の流れは元に戻すのに膨大な時間とエネルギーが必要なことは想像に難くない。そして、何よりも、子供たちが自然や化学反応の不思議、生命の不思議、分子の世界を感動を持って学ぶ機会を作る必要があるであろう。

Molecular Frontiers の活動

Molecular Frontiers は、社会における分子科学の理解と認知度を高めることを目的としたグローバルな Virtual Institute として設立され、現在、スウェーデン王立科学アカデミーが実質的母体である。14カ国26人で構成される Scientific Advisory Board (SAB) が Think Tank として機能し、活動の方針を決める。26人中8人がノーベル賞受賞者で、日本からは野依良治教授と筆者が参画している。前出の Nature の記事に登場している R. Hoffman、H. Kroto、J-M. Lehn、G. Whitesides、R. Zare、A. Zewail もメンバーである。化学の将来を懸念したことが発端であったために、組織の名称は当初 Chemistry Frontiers という案もあったが、もっと幅広い方がよいという意見もあり（筆者もその一人）、今の Molecular Frontiers になった。

活動には二つの柱があり、一つは重要な科学の発展の芽をいち早く見つけ出しその意味や可能性を議論すること、気候変動、環境悪化などグローバルな問題の解決のために分子科学ができることを議論すること、そしてもう一つは分子科学に対する若者の関心を惹起することである。

紙面の都合上、詳細は省くが、今年2月にストックホルムで開かれた第1回シンポジウムでは、最先端のすばらしい講演と discussion が行われた。引き続き開かれた SAB 会議では若者（15～18歳）向け Web site、MoleClues (Molecules のミススペルではない!) について議論した。将来は英語だけではなく各国語に翻訳することも考えている³⁾。

化学の明るい未来のために皆で力を合わせていきたいと思う。

- 1) クイーンメアリーカレッジの化学科は再開されるとのことであるが、どのような形での再開かはまだ不明である。
- 2) 次回2008年のRAEではこの点の改善が図られる予定である。
- 3) www.molecularfrontiers.org 参照（趣旨に賛同しご支援下さる方は筆者まで）。

©2007 The Chemical Society of Japan

ここに載せた論説は、日本化学会の論説委員の執筆によるもので、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