

# 産学連携による研究者の育成

## 東京工業大学グローバルCOE化学

### 「化学産業ものづくり特論」

(財) 化学技術戦略推進機構戦略推進部 部長研究員

うしくぼ たかし  
牛窪 孝

東京工業大学グローバル COE プログラム「新たな分子化学創発を目指す教育拠点」(リーダー：鈴木啓介教授)では、産学連携による博士研究者の育成の一環として、講座「化学産業ものづくり特論」を2008年度から実施している。この講座では、毎年10～12人の企業の最前線で活躍する研究者、技術者が講義を担当し、講師自身の研究、製品開発紹介などを通じて、産業界からの期待、ものづくりのおもしろさ、企業における様々なキャリアパスを博士課程の学生に直接伝えている。

財団法人化学技術戦略推進機構(JCII)戦略推進部は、東京工業大学と連携して、この講座の企画・支援を行っている。ここでは、この講座の背景、開講までの経緯、講座の内容、今後への課題について述べる。なお、産業界の関係者およびJCIIでは、この講座を「企業出張講座」と称している。ここでは、JCIIの視点から記させていただく。

#### 1. 「化学産業ものづくり特論」の開始に至る経緯

「グローバル COE プログラム」は、国際的に卓越した教育研究拠点の形成を支援するこ

とを目的に、文部科学省が中心となって、国公私立大学における大学院博士課程の専攻などを対象として2007年度より実施されている。本誌では2009年8月号に「グローバル COE」の特集が組まれている。

一方、JCIIは、「社会の持続的可能な発展」と「産業の国際競争力強化」を基本理念として1998年3月に設立され、化学技術にかかわる戦略提言を行っている。2006年度には、「産学連携による化学系研究者・技術者の育成——化学技術を支える人材育成の実施に向けて」を発表した。このなかで、産業界とアカデミアの人材育成の方針の相違点について議論された。産業界からは、

- 幅広い教養に立脚した高度な専門知識を持ち、自ら考え行動する人材
- 複数の分野に関心を持ち、広範な問題を発掘し、解決する能力を有する人材
- 異分野の研究者、技術者と連携できる人材が求められている。これに対して、現在の大学院では研究活動に重点が置かれ、大学院生は専門分野の実験に専念している状況で、上記の観点に立脚した人材育成が十分ではないとの指摘があった。これら産学の人材育成に対するミスマッチを解決するため、産学官が

一堂に会して人材育成の仕組み・方策について議論と検討を行い、連携して、その強化・発展を進めることが必要であると認識された。この課題解決に向けた活動の実行部隊として、JCIIでは2007年5月に人材育成分科会を設け、産学官からの委員と協力者がメンバーとなって活動している。この分科会では、経済産業省と連携して、設立当初から企業出張講座の開催について東京工業大学をモデルとして検討を始めた。東京工業大学では安藤慎治教授、跡部真人准教授（2008～2009年度）、吉沢道人准教授（2010年度）がこの講座を担当している。

なお、JCII人材育成分科会では、産学連携による化学系人材の強化に対して、企業出張

講座の企画・支援のほか、経済産業省、文部科学省と連携し、産学人材育成パートナーシップ・化学分科会の活動の支援、就職協定順守の提案などを推進している。

## 2. 講座の概要

企業出張講座の狙いは、企業の研究現場で活躍する研究者自らが、産業界からの期待やニーズ、企業におけるものづくりのおもしろさを支える要素を伝えることと、講義中の討議を通して産と学との相互理解を深めることにある。これらを踏まえ、講師と講義テーマの分野を企画・構成した。開講してから現在までの3年間の講師と講義題目を第1表に

第1表 講師と講義の題目

| 分野           | 講師           |              | 題目                                       | 2008<br>年度 | 2009<br>年度 | 2010<br>年度 |
|--------------|--------------|--------------|--|------------|------------|------------|
|              | 氏名           | 企業           |  |            |            |            |
| 総論           | 府川伊三郎        | 旭化成          | 化学産業におけるものづくり                            | ○          | 2回         | ○          |
| 無機材料         | 高畑 努         | 東ソー          | 情報・電子分野での無機材料の開発<br>－石英ガラスを例にとって         | ○          | ○          | ○          |
|              | 武内正隆         | 昭和電工         | リチウムイオン電池用ファインカーボン材料（CNT、黒鉛負極材）開発について    |            | ○          | ○          |
|              | 田中 淳         | 〃            | 超微粒子酸化チタンのフレキシブル太陽電池への応用                 | ○          |            |            |
| 有機材料         | 角田剛久         | 宇部興産         | 有機機能材料の設計から応用まで<br>－色素増感太陽電池を例として        |            | ○          | ○          |
|              | 前田修一<br>石田美織 | 三菱化学<br>〃    | 機能性色素の研究開発について                           | ○          | ○          | ○          |
|              | 海田由里子        | 旭硝子          | 光機能性高分子材料の開発<br>－設計から応用－                 | ○          | ○          |            |
| 高分子          | 長瀬公一         | 東レ           | 水なし CTP システムの開発<br>CTP=computer to plate |            | ○          | ○          |
|              | 伊藤洋士<br>安藤 工 | 富士フイルム<br>〃  | 液晶視野角拡大フィルムの開発<br>〃                      | ○          |            | ○          |
|              | 山口裕章         | 宇部興産         | ポリイミドを例にした基礎研究と実用化<br>研究の実際              | ○          |            |            |
| バイオ          | 松井和彦         | 味の素          | 微生物力によるものづくり<br>－アミノ酸発酵                  | ○          |            |            |
|              | 榛葉信久         | 〃            | 生体分子の構造解析技術と食品・医薬品<br>産業への応用             |            | ○          | ○          |
| 化学工学<br>分析技術 | 北村 勝         | 住友化学         | 企業における触媒・プロセス開発の実際                       | ○          | ○          | ○          |
|              | 伊勢村次秀        | 旭硝子          | 企業における分析部門の役割と分析技術<br>開発・活用・問題解決の実際      |            |            | ○          |
| シミュレーション     | 島津 彰         | 日東電工         | 企業における分子シミュレーションと評価<br>技術                |            | ○          | ○          |
| 知的財産         | 秋葉恵一郎        | 秋葉技術士<br>事務所 | 若手研究者に贈る特許の知識<br>－基礎の基礎                  |            | ○          | ○          |
| ……           | ……           | ……           | グループ討議と発表                                | ○          | 2回         | 2回         |

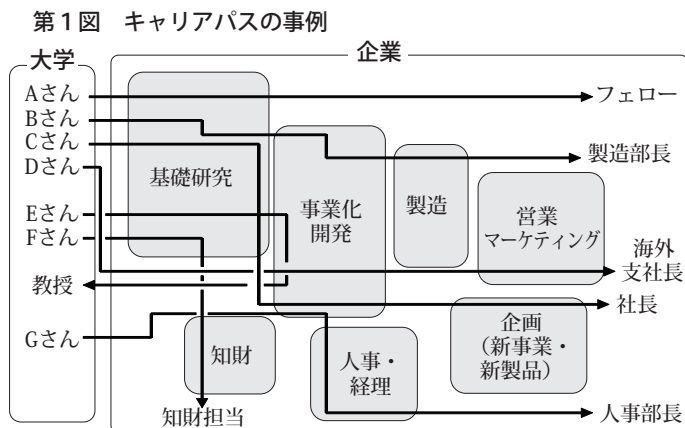


写真1 講義を行う府川教授

示す。講義の内容は多岐にわたり、企業からの要望をおおむね満たしている。講師は、各分野において社内の第一人者であり、工業化・製品化の実績をあげている方々である。例えば、府川伊三郎福井工業大学教授（写真1）は、旭化成において新製品開発とグリーン・サステイナブルケミストリー分野の工業化の実績を有し、人材育成に対しても積極的に貢献されている。府川教授には「化学産業におけるものづくり」の総論を講義していただいているが、受講生からは産業界全体における化学産業の果たす役割が理解できたとの感想が聞かれた。講師の派遣については、人材育成分科会に参加する各社の担当部署に尽力いただいた。

博士課程修了後の企業におけるキャリアパスの典型的な事例を第1図に示す。受講生の多くは、当初は、アカデミアまたは企業で研究を継続することを想定していたが、この講座を通じて企業において研究部門のみでなく、製造、事業、企画など様々な分野で活躍できる可能性を理解した。また、卒業後アカデミアで研究活動を行ううえでも、この講座から企業における研究開発の一端が理解でき、産学連携の推進に有益と考える。

この講座は、上記グローバルCOEに参加する化学系6専攻に所属する博士課程1年生後期の必修科目に指定されている。受講生は、32人（2008年度）、24人（2009年度）、



30人（2010年度）であり、外国人留学生も含まれる。学会参加などのためにやむをえず欠席することもあるが、出席率は90%と高い。女子学生は3人（2008年度）と少ないが、博士課程に進学する女性が少なく、女性が進学しやすい教育、社会システムの検討が必要であると感じられる。

講義の流れを第2図に示す。講義の1カ月前に事前課題を与え、関連の技術事項、用語などを調べ、当該分野について一応の理解のもとで講義に臨ませた。講義時間は90分であり、科学技術的な事項を中心とした講義を約75分、その後、学生との質疑応答を行い、講師と受講生の双方向のコミュニケーションを図った。質疑応答では、講師が自身の進路として企業を選択した動機や技術開発に取り組む姿勢に関する質問も寄せられた。一方、各講師からは、企業人として科学技術分野の見識（専門分野のみではなく異分野も含めて）、気概と心構え（イノベーションへの意欲、課題の提起、責任感）、コミュニケーションの重要性などの思いを学生に熱心に伝えた。講義終了直後には、講義内容や講師からのメッセージに対して受講生が感じたこと、気づいたことをレポートに記述させた。学生からのレポートに記載された質問や意見に対して講師の方々には丁寧に対応していただい

た。

この講座では、博士課程修了後の社会での活動のあるべき姿などを受講生に考えさせるため、学生4～5人のグループ討議を行い、その発表と討議を行う機会を設定した（写真2）。講師には各グループの討議に加わっていただき、適宜アドバイスをいただいた。2009年度からは、講座の初期と最終回にグループ討議を行い、講座の前後での受講生の意識の変化に注目した。例えば、大学と企業における研究開発の相違点と共通点についての討議では、初期には、大学では研究者の興味に沿って自由に研究が行われている一方で、企業における研究の自由度は低いと、両者の相違点が強調されたが、最終回には、大学、企業ともに科学的な思考に基づいた課題設定が重要であり、社会を支えるための両者の連携に議論が及んだ。また、“博士”のミッション、すなわち、社会は博士に何を期待しているか、それを受けて博士はどのように活動すべきかについても討議された。研究、企業の活動、社会などにおけるイノベーションへの積極的な参画が、博士には求められているという意見が出された。

複数の年度にわたり多くの講師に講義を担当していただいたが、講義スキルが向上するのみでなく、現役の学生と直接接触することにより、学生の将来に対する期待や不安が理解でき、大学や企業の課題もみえ、さらに自



写真2 グループ討議の様子

身を見つめ直すよい機会となったとの感想をいただいた。

### 3. 今後への課題

この講座は開始から3年が経過し、東京工業大学・化学系の博士教育の一部として定着してきたとの実感を持っている。また、講師から学生へのメッセージが様々な形で発信され、企業活動に関する大学院生の理解の深化に寄与していると考えられる。グローバルCOEは期間が限定されたプログラム（2011年度まで）であり、終了後における本講座の自立化に向けた検討が必要である。この講座の第1期生が、まもなく企業や大学で“新博士”としての活動を始める。この新博士たちからの意見とフィードバックが期待される。

産学の人材育成におけるミスマッチの解消、とくに企業の博士人材に対するネガティブなイメージの解消のためには抜本的な取り組みが求められる。

企業出張講座の企画・支援を担当しているJCI戦略推進部は、2011年4月から社団法人新化学技術推進協会に統合されるが、その後も新法人の事業として人材育成活動を継続的に実行していく。今後も日本の“ものづくり”を支え、化学産業の国際競争力の強化に向けて、産学官が連携して人材育成に関する課題を解決していくことが重要である。

第2図 講義の流れ

