

【研究資料】

工学部における専門教育†

ー化学系学科の改組とカリキュラムー

久保 雅敬*

三重大学大学院工学研究科応用化学専攻*

工学部においては、改組に合わせてカリキュラムの改定が繰り返し行われてきた。そのたびに、新しい授業科目が増え、学生はバラエティに富んだ授業科目から好きな科目を履修することができるようになった。しかし、授業選択の自由度が高くなるという良い一面があるものの、結果として、多くの非常勤講師を雇用することになり、財政的な負担が増加した。また、学生によって受ける教育内容が違っているので、質保証という観点からは難しい問題も出てきた。さらに、「教えるべきか。自分で考えさせるべきか。」という教育の本質的な問題もあり、与え過ぎる教育の弊害も考えられる。インターネットの発展によって、学生の気質も大きく変わった。教育は、まさに、正解のない試行錯誤の繰り返しである。

キーワード：カリキュラム、インターネット、試行錯誤

1. はじめに

筆者は、昭和62年4月に当時の工学部資源化学科に助手として着任した。それ以来、36年間に渡って微力ながらも、工学部の教育の一端を担ってきた。その間に、学科の名称は改組によって、資源化学科・工業化学科→分子素材工学科→総合工学科応用化学コースと変わり、当然、カリキュラムも大きく変わった。この36年間における工学部教育を振り返り、成果や課題について、自分なりに感じたことをまとめてみたいと思う。

2. 学科改組

2.1. 工業化学科・資源化学科時代

昭和52年から平成2年の改組まで、両学科合わせて定員が80人の時代であった。授業は土曜日まで開講されていた。筆者は、分子設計化学という演習の授業と化学実験を担当した。このころは、大学における授業について、何のルールもなかったように思う。シラバスというものも存在しなかった。講座の数は8講座であり、各講座が必修科目を1科目、選択科目を2科目担当していた。すなわち、化学に関する専門授業が24科目開講されていた。ただし、科目間の連携は一切なく、一言でいえば、各教員が好きなことを好きなように教えていた。筆者自身が学生時代に受けた教育も似たような感じで、科目間の関連など考慮されていなかったと思う。今から思えば、全く組織だったところがないバラバラの教育を行っていたが、当時の教育を受けた学生は、現在は大手企業の部長や大学教員になって活躍しているので、当時のバラバラな教

育プログラムを完全に否定するものではないような気がする。

2.2. 分子素材工学科時代

平成2年4月からは、工業化学・資源化学科から分子素材工学科になり、生物系の2講座が加わった。さらに、平成9年には教育学部の分属の関係で計算化学講座も新設された。学生数は100名（臨増時は110名）になり、講座数も11に増えた。そのような背景から、選択授業が各講座1に減った。それと同時に、化学に関するものではない授業が新たな選択授業として加わり、他学科の教員や非常勤講師が担当することになった。要するに、授業科目のバリエーションが大きく広がった。

大学院の授業についても、外国人教員の採用によって英語授業が新たに開設され、国際化に対応することになった。知的財産やISO学など、これまでになかった授業科目も新設された。また、卒業生が行うキャリア教育など、学部と同様に、幅広い授業科目群が用意されることになった。専攻横断型の領域が導入されたり、研究領域プログラムに加えて創成工学プログラムが新設されたり、いろいろと複雑になった。

このころの教育において最も大きな動きは、何といたっても、シラバスの導入であろう。当初は、授業内容を記述するだけのものではあったが、年を追うごとにシラバスに記入する項目がどんどん増え、毎授業回ごとの教授内容、成績評価基準、ディプロマポリシーとの関係、予習・復習時間、英語対応の有無など、なかには現実にはそぐわな

いと思われることも記入しなければならなくなった。共通指標という物差しで大学間が比べられ、予算配分にも影響するというので、やむなくシラバスの肥大化が進んでいるが、学生が実際にシラバスをきちんと見ているのか、疑問に思うこともある。私自身は、高分子設計化学から高分子合成化学と名称が変更になったものの、基本的には機能性高分子に関する授業を20年以上に渡って担当している。講義ノートそのものは、授業科目名が変わってもそれほど大きく変わっておらず、正直なところ、シラバスの充実が教育効果に寄与したという実感もない。具体的には、時間をかけてシラバスを作成したものの、定期試験の出来の良さに寄与しているとは感じないのが正直な印象である。むしろ、「前はもっとまとまった答案が多かったのでは？」と思うところがあるほどである。

2.3. 総合工学科応用化学コース時代

平成31年(令和元年)から、工学部は物理工学科の募集が停止となり、大きな学部改組を行った。当初は、物理工学科の廃止のどさくさに紛れて学科名を応用化学科に変更するのはそれほど困難ではないだろうと言う感じで、たかをくくっていたのだが、実際は、学科の名称変更にはそれなりの理由がないと許可されないことがわかり、化学工学や反応工学関係の授業を追加し、非常勤講師で対応することにした。それ以外は分子素材工学科から大きな変更点はなかったが、2年生から各コースに配属される総合工学コースが導入されたために、1年生に専門授業を入れることが難しくなった。すなわち、総合工学コースから応用化学コースに配属された学生は、2年生になってから1年生の授業を受講しなければならないからである。1年生から応用化学コースに在籍している学生に比べて、2年次に多くの授業科目を履修しなければならないので、学生にとっては負担増になる。総合工学コースの導入は、どちらかといえば、こちらの希望ではなく文科省からの要請であり、こちらとしてはあまり歓迎すべきものではなかった。さらに、学科名が総合工学科という名称になったことにより、工学部としてコース横断的な教育を行っていることを示す必要があった。最初は、すべてのコースの学生から構成される混合クラスにして、全コースの学生が同じ教育を受けるようなことが検討されたが、ほとんどのコースで1年生に専門授業を導入しており、時間割編成が難しいという理由で実現はしなかった。進学コースを入学後に選べるというのは、確かに、高校生の立場に立ったものであるが、現実的には、教室や実験室の広さといった問題があるので、特定のコースに進学者が集中しては困ることもあり、配属コースの選択については、必ずしも学生の希望通りにならない側面もあった。

また、実際のところ、ほとんどの学生は入学時に進学コースをすでに決めており、総合工学コースの存在意義があまりなかった。さらに、総合工学コースには留年制を設けなかったため、単位を修得せずに2年生に進学した場合、総合工学コース向けのクラスを再履修するのか、それとも、配属先コースのクラスを履修するのか、という問題も生じ、教育の現場としては、良いことよりも面倒なことが増えた印象はぬぐえなかった。

最も重要なことは、それまで、1年次で教養教育(共通教育)だけの授業を受けると、専門の授業への関心が失われてしまうということで、各学科ともに1年次から専門授業を導入する、いわゆる、くさび型教育を実施していたのだが、これがやりにくくなり、再び、教養教育(共通教育)と専門教育の間に溝ができてしまった。結局、令和7年度からの電子情報工学科新設によって、総合工学コースは廃止されることになり、わずか6年でその歴史を閉じることになった。

3. インターネットとスマホ

前述したように、改組によって授業科目が変わり、カリキュラムもそれに応じて変わってきた。しかし、考えてみれば、教えている教員そのものは基本的に大きく変わっておらず、授業科目の名称が変わっても、授業の内容自体はそれほど大きく変わっていないというのが実情のような気がする。むしろ、教壇に立ってみて、大きく変わったのは学生の気質だと感じている、具体的には、ここ10年ぐらいのインターネットと、特に、スマホの普及であろう。着任した当時は、授業が始まって私語を続ける学生が多く、教室はザワザワした感じであったが、最近は、私語がほとんどなくなり、黙々と下を向いてスマホを操作している学生が多くなった。静かな環境で授業を行うことができるのは歓迎すべきであるが、授業をしても反応がないのでやりにくい一面もある。コロナ禍におけるオンライン授業では、無人の教室でカメラに向かって授業をしていたが、それと同じような感じで、手ごたえがないのである。しかも、これまでのように、板書内容をノートに記録する学生がいる一方で、腕組みをして授業を聞くだけで、板書が一通り終わったところにおもむろにスマホを取り出し、写真で記録する学生が増えてきた。なかには、動画を撮影している者もいて大いに驚かされる。私自身が学生だったころの授業とは全く状況が異なっている。定期試験で、「コピーではない自筆のノートだけ持ち込み可にする。」とアナウンスしたところ、多数の学生から「iPadに板書内容を保存しているのですが、どうすればいいですか。」という質問を受けて絶句した。字を書くことをしない若者が増えた。今までは、書くことによって

記憶はより確かなものになる、という考えに基づいて授業を行っていたが、これが根底から覆されることになった。知識を頭の中に入れるのではなく、どこかのロッカーにいったん保管しておいて、必要に応じて取りに行くというイメージと思われる。学生と食事に行くと、テーブルに料理が並んだところで、スマホで写真を撮る者が多い。どこで何を食べたかを、記憶にとどめるのではなく、記録として残しておくのであろう。人間の記憶力には、当然、限界があるので、便利なツールを使うという点では有効と思われる。ただし、創造的なアイデアを出すという点で疑問を感じることもある。

4. 米長邦雄氏のプロ棋士になるためのコメント

私が学生だったときに、恩師が永世棋聖の米長邦雄氏の話をしてくれたことがあった。それは、新聞記者が「強いプロ棋士になるための秘訣は何か。」という質問に対してのコメントであった。すなわち、「プロ棋士の家庭教師をつけて、実践指導や教材を与え、手取り足取り教え込めば、将棋は上手くなるが、せいぜい、アマの有段者止まりであろう。一流のプロを目指すならば、内弟子に入れて、師匠は弟子に将棋を教えないことだ。」というものであった。誰も頼りにならない状況に身を置くことで、自分自身で勉強することの大切さに気づくことが重要であるということの意味しているものと考えられる。毎日、多くの雑用をすることで、将棋盤の前に座る時間がないが、それ故に、将棋盤が頭の中に入り、四六時中、頭の中の将棋盤を使って指すことで強くなるというものである。確かに、伝統工芸の後継者を養成するときも、師匠は弟子に教えることはせず、自分のやり方をただ見せるだけということも耳にしたことがある。

このように考えると、学生のために良かれと思いき、盛沢山の授業メニューを用意することが、本当に学生のためになるのか、自信がなくなってくる。学生が成長するための重要なことは、学生自身が勉強することの大切さを自覚することであり、そのために教員は何をすべきかを考えることも必要であろう。あれもこれもと教授することが良いことなのか、わからなくなってくる。

5. 振り返ってみて

改組を繰り返すたびに授業は多様化した。化学の基幹的な授業、すなわち、有機化学、無機化学、物理化学、分析化学などに加えて、知財、キャリア教育、英語などの授業科目が増えた。教育を受ける学生の立場からすると、幅広い知識を得ることができるので、将来のキャリアにとってプラスになるはずである。ただ

し、当然であるが、このような新設科目に関しては現員の教員では対応することができないので、多くの非常勤講師を雇用することとなった。学生数は変わらないのに開講する授業科目が増加したので、当然、クラスあたりの履修者数は少なくなる。また、人気授業と不人気授業の差が出てくる。しかも、新設科目は、基本的に選択授業なので、全員が揃った教育を受けるわけではないので、質保証という点では難しい一面もある。本学の卒業生が得るべき知識にばらつきがないという点では、全員が同じ授業を受けることが前提条件となる。多様な授業のサービスと質保証の両立は難しい問題であろう。

さらに、個人的な印象としては、最近の学生教育については「教え過ぎ」という感じがしている。「物知り」を増やしているだけではないか、という疑問を感じたりすることもある。人が変わらない限り、授業内容を大きく変えることはできない。しかも、退職や異動で教員が変わっても、普遍的な教育を学生に提供することが質保証という点で重要である。このように考えると、何を教えるか、ではなく、どのように教えるかが重要と考えられる。若い人をインスパイアする授業を提供することが教員一人一人に求められていると考えている。

それにしても、授業を受ける学生の気質も大きく変わった。必要な情報はネットで容易に手に入る時代である。さらに、コロナ禍がきっかけとなり、さまざまなオンラインツールが発達した。もしかしたら、20年後とか30年後の大学の授業は、全国から選りすぐられた教員による遠隔授業を教室のスクリーンを通して受講するようになっているかもしれない。

私自身は令和7年3月末を持って退職するが、最近の学生や大学の方針を見ていると「そろそろ潮時かな。」と思うことも多々ある。昭和62年4月から、自分なりに講義ノートを工夫し、また、学科としてもカリキュラムの改定を繰り返し行ってきているが、結局のところ、正解にたどり着くことは難しそうで、教育は、まさに、試行錯誤の繰り返しだと感じている。

SUMMARY

In the Graduate School of Engineering, the curriculum has been revised repeatedly in accordance with reorganization. Each time, new courses have been added, allowing students to take courses of their choice from a wide variety of subjects. However, despite the positive aspect of increased freedom of

course selection, this has resulted in the hiring of many part-time lecturers, which has increased the financial burden on the university. In addition, the educational content differs from student to student, making it difficult from the standpoint of quality assurance. Furthermore, the question of "Should we teach? Should I teach them or let them think for themselves? The development of the internet has also increased students' awareness of the importance of education. The development of the internet has greatly changed the temperament of students. Education is truly a repetitive process of trial and error with no correct answers.

KEYWORDS: curriculum, internet, trial and error

† KUBO Masataka * : Specialized Subjects in Faculty of Engineering—Reorganization and Curriculum in Chemistry Department—

* Department of Applied Chemistry, Faculty of Engineering, Mie University, 1577 Kurimamachiyachou, Tsu, Mie, 514-8507 Japan