

板書の工夫などでメリハリをつけ、ノート作成を重視。化学の視点からの思考基盤構築が目標

2017年度春学期ティーチングアワード受賞

対象科目：酵素工学

酵素工学は、応用科学科の学部3年生が履修する選択科目の1つであり、受講人数160名以上という大人数の講義である。化学の理解を前提として、講義の前半では酵素の性質を学び、後半で酵素機能から生命活動を理解させるとともに、産業利用や工業的利用などの「ものづくりの実例」について触れている。

「知らないということを知る」

講義はまず「酵素とは何なのか」ということから展開していくが、「生命とは何か?」「ヒトを含めて生物とは何か?」ということを考える思考基盤を持ってほしいというのが、桐村教授が学生に身につけてもらいたいと願っていることである。

「例えば酵素について正確に説明できるでしょうか? 学生たちは、会話の中で何となく使えるかもしれないが、何を持って酵素というのかというのをまだ知らないのです。正確な説明には専門用語も必要になります。専門用語は、難しくとっつきにくいものではあるけれども、実は物事を一番的確に表している簡略な言葉でもあります。それを知ってもらい、使えるようになってもらう、つまり専門的な世界への橋渡しも私の講義の年間を通じての目標です」。

板書の方法に工夫を凝らして学生の興味を引く

酵素工学の講義では毎回、身近なトピックスを解説し、講義の本題に関する1枚程度の紙の資料を配布して、板書で説明するという形式で行っている。酵素化学や酵素工学に関するkey words (キーワー



桐村光太郎

先進理工学部教授

ズ) を毎回5~10個取り上げ、それらの言葉を正確に説明できることを目標に、板書などを利用しながら解説していくというスタイルだ。パワーポイントを使って説明すると綺麗で流れが良くなることもあるが、情報量が多くなってしまいう面もある。

そこで、「これだけは」という内容を板書し、学生たちが自分で一連のノートを取るようになっている。学生一人一人が手を動かしてノートを取ることが、自分の頭で考えることにつながると桐村教授は考えている。1回の板書内容は大学ノート3ページ程度の量になるように調整している。

また、毎回ではないが可能なときは板書にメリハリをつける工夫を盛り込んでいる。例えば最終的に5つの図になる説明をする場合、最初の2つの図を描いた時点では2つ目の図が結論だと思ってしまう学生が多いかもしれないが、その後の説明をすると、2番目ですら途中過程だった、と思うようなものもあるという。

場合によっては、学生たちの反応に応じて板書のパターンを変えるアレンジを加えたりすることも

ある。例えば、本来5つめの図で結論が出るところを、3つめの図で「結論を先に言います。こうなります！こうなるように今から説明します」という具合に、学生たちの興味を引くように講義を進める回もあるという。

大人数の授業であるが、講義中最初と中間に、○×または複数から正解を選ぶような、簡単な試問をして挙手を促すことも多い。挙手することで学生が周りを見たりするので、ちょっとしたリフレッシュにもなるという。

さらに、Coruse N@viを通じて予復習用の問題を配信しているので、予習をしてくと授業の中で気付きが深まるし、より学びを深めたい学生には、自分で調べる機会にもなっている。学生たちからは「予習と言われても何をすればよいかわからなかったが、予習用の問題が役に立った」などの感想が寄せられているようだ。

ティーチングアワードの学生授業アンケートで、授業運営の適切さの観点で高い評価を得ていることから、教授の数々の工夫が学生の興味を引きつけていることがわかる。

難しいことをわかりやすく伝えるのが講義の醍醐味

桐村教授が講義で目指していることの根底にあるのは「難しい内容をわかりやすく説明する」ことだという。難しいことを難しく伝えることは容易だが、わかりやすく伝えるのは一番難しく、継続して努力をしているようだ。また、講義の骨格は「今後10年で変化しないもの」で構成するようにも考えている。

この分野では新しい研究結果が日々発表されているが、大学の授業での講義は、原理や定説が基本、という理念からだ。原理や定説は一見つまらないかもしれないが、理解すれば世界観が変わることもある、と桐村教授は語る。

「これは私の持論なのですが、授業が100の内容だとしたら、実は新しいことは20程度しか入れられないですね。わからないことを説明するような講義だとほとんどの学生は何もわからなくて終わってしまう。なので、80%ぐらいのことは知っていること、20%ぐらいは全く新しいこと、と考えています。私の講義は遅いかもしれないけれど、内容をよく理解してくれれば、他の分野のことも理解できるようになるし、（学生たちが）わからなかったことをわかるようにする講義の展開、これを最重要視しています」。

応用化学科では卒業論文が必須であり、学生たちはいずれある種の専門家になっていく人材。

「卒業論文では、何らかの新しいことを書かなければならないわけですから、そういう意味では研究というのは、他者が気付いていないことを理解することから始まるのです。専門用語の理解にも通じることですが、ソクラテスの『無知の知』と同様に、他者が気付いていないことに気付くためには、自分自身が気付いていないことを知ることから始めなくてはならないですよ」。

身の周りにあるさまざまな現象を、化学の視点から考える力を養ってほしいと桐村教授は願っている。最近の衣料用洗剤には酵素が入っているのはなぜか。その酵素をなぜ大量に生産できるのか。食パンにも数種類の酵素が使われている場合があることに気付いているか。身近な食品の原材料ラベルを見るように、というのも常に学生たちに言っていることだ。

「そういった視点を常に持つことが大切なのです。『知らないこと』を知り、化学の側面から酵素に関する理解を深め、感心を寄せることで、『ヒトを含めて生物とは何か？』という思考基盤を構築していけるはずです。その延長には、『自分とは何なのか？』という問いもあるはずです」。