

分子構造を「擬人化」して解説することで、化学式の暗記ではわからなかった「本質」を学生に理解させる

2018年度春学期ティーチングアワード受賞

対象科目：分子細胞生物学B

細胞の基本的な構造と細胞を構成する分子、そして細胞を制御する分子の働きなどを学ぶ「分子細胞生物学B」。武岡教授は、この科目の導入にあたる前半の2回分を担当している。細胞膜の構造とその働きをテーマとした重要な回になる。そこで、学生に授業への興味を持たせて、本質を理解してもらうために、分子構造を擬人化して説明したり、積極的に学生に質問したりするなどさまざまな工夫を施している。



武岡 真司

理工学術院教授

細胞膜の構造を図解し「擬人化」することで、イメージがしやすくなり理解が進む

先進理工学部生命医科学科の必修科目である「分子細胞生物学B」。「生物学」と名前が付く科目だが、生命医科学科の学生の中には高校で「生物」を学んでこなかった者もいる。武岡教授は、「この授業では、そうした学生にも興味を持って取り組んでもらえるような工夫をしています」と語る。また、「生物」や「化学」を物質の名前や化学構造式を覚える「暗記科目」だと思っている学生も少なくないそうだ。「けれども、暗記するだけでは研究の現場で役に立ちません。そこで、ただ覚えるのではなく、分子の形やその機能を納得してわかってもらうことを目指しています」。

具体的には、授業で取り上げる細胞膜の分子構造を、図解して解説している。しかも、説明の際には「擬人化」もするという。通常、分子の説明では、記号が並んだ化学式や「亀の甲」と呼ばれる構造式を用いることが多い。しかし、化学構造式を暗記しても、そこから分子の特徴をイメージすることは難しい。武岡教授は、図解した分子を見せながら「これ、ちょっと可愛いでしょ？ 女の子が首をかしげてスキップしているように

見えますね」のように学生たちに話しかけるそうだ。

「擬人化するのは、まず『とつきやすく』するのが狙いです。これまでにない説明の仕方なので、学生は新鮮に感じるようですね。そして、擬人化したものを『頭』『胴』『脚』のパーツに分けて、パーツの構成要素を着せ替え人形のように変えることで、さまざまな分子になると説明すると、ただ化学式を覚えるときよりも、分子の種類やそれぞれの特徴をイメージしやすくなります。説明に納得できるので、理解も進みます」。

「分子細胞生物学B」の授業は、基本的に講義形

座学中心でも「聞いているだけ」にさせない、学生への積極的な質問と演習問題の存在

式で座学のみとなっている。「座学で学んだら、演習問題をやって、さらに応用で実験をして考察するという流れでカリキュラムを組めたらよいのですが、時間や回数の制限もあり、なかなかそういうわけにはいきません」。しかし、講義形式の授業でも、武岡教授は学生たちが「ただ聞いているだけ」にならないようにしているという。

「特別なことではありませんが、授業中には学生の席まで行き、マイクを向けてどんどん質問します。シラバスには、授業で何をすることが書いてありますが、答えられない学生も多い。ただ、そこで答えられなくても成績には反映させません」。積極的に質問をするのは、授業に注目してもらうことが目的だ。受け身の授業では、どうしても言葉が右から左へと抜けてしまい、頭に入っていないと、武岡教授は指摘する。「でも、質問される可能性があれば、授業への関心が高まり、頭を使って自分で考えるようになります」。

またレジュメには、その日の授業内容に関する「練習問題」を7～8問ほど掲載している。たとえば、「リポソームの構造の特徴を書きなさい」といったような内容で、学生は自分で考えた答えを書いてもいいし、武岡教授の講義を聞いてそれを自分の言葉でまとめても構わない。解答用紙は授業の最後に回収して、次の回にフィードバックする（2回目の授業では回収のみ）。「この解答用紙が出席カードの代わりに、すべての設問に答えれば出席としています。提出しても、前半の解答が空白なら『遅刻』、後半の解答がなければ『早退』とみなすと伝えてあるので、みんな真剣に授業を聞くと、答えも書きます。その解答の内容や、同じ用紙に書かれた学生から質問を見ることで、学生が理解しているかどうか確認できます」。

インタラクティブな授業を目指して、 今後はWeb版クリッカーなどの活用も検討

今後は、可能な範囲でよりインタラクティブな授業にしていきたいという武岡教授。「とは言え、グループ・ディスカッションをして発表をすれば、時間がかかりかかります。また、この科目は基礎的な内容で、アクティブ・ラーニングで本当に学生の能力を測れるのかという疑問もあります」。加えて、この科目で使用する教室の机や椅子は固定式で、グループ・ディスカッションがやりづらいという問題もある。

そんな中、現在、武岡教授が注目しているのが、スマートフォンで使えるWeb版のクリッカーだ。たとえば、早稲田大学には「わせポチ」というWeb版クリッカーのサービスがある。正誤問題や選択問題など、出題すると学生がスマホですぐに回答できて、しかもその結果をほぼタイムラグなしにスクリーンに表示できる。「他の大学での活用例を知り、ぜひ導入したいと考えています。これなら、あまり時間をかけずによりインタラクティブな授業ができると期待しています」。

さらに、この科目にいずれ取り入れていけたらと考えていることがもう一つあるという。「分子の模型やアニメーションを使って説明することです。たとえば、分子が並んで動くところをアニメーションで見せられれば、学生の印象により残るし、原理や成り立ちの理解も進むのではないかと思っています」。ただ、今のところ、具体的な計画はないそうだ。「自分で作るのは現実的ではないので、何らかの方法を検討していきたいですね」。