

生物系基礎知識の格差を埋める学習支援の取り組み

A Learning Support Initiative to Close the Gap in Basic Biology Knowledge

佐野元昭

金沢工業大学ゲノム生物工学研究所

Abstract: It is becoming extremely difficult to teach and manage university-level biology classes because of the large gap in basic knowledge between students who take biology in high school and those who do not. Given the limited amount of time allotted to a class, it is often impossible to give special attention to the latter type of students. Therefore, to close the gap, such students are encouraged to conduct self-study through the use of information and communications technology and e-learning. This initiative has had a certain positive impact on the results of the biology exams such students have taken.

Keywords: biology knowledge, self-study, e-Learning

1. はじめに

金沢工業大学バイオ・化学部応用化学科では、生物系の講義科目として2年次に「基礎生化学」・「応用生化学」、3年次に「応用バイオ工学」の3科目が選択科目として開講されている。また、実験・演習科目として「化学基礎実験」「応用化学専門実験・演習」の2科目の中に生物系実験が組み込まれており、こちらは必修となっている。応用化学科に所属する学生(80名程度)のうち8割程度の学生が、講義科目である「基礎生化学」を履修している状況である。

応用化学科に在籍する学生の高校での理科の履修状況は、高校で化学をほぼ全員が履修しているが、生物の履修状況は例年10%前後である。高校生物の内容からの説明が必要とされる状況である。しかし、高校で生物を履修してきた学生の中には、大学レベルの生物についての知識を持つものもいた。

近年、化学系の学科を卒業した学生であっても、バイオ（生物系）に関連する技術に接する機会が多くなり、「細胞とエネルギー」・

「遺伝子とその機能」・「生物の多様性」といった生物系基礎知識が重要となってきた。そこで、2年次の前期に開講される「基礎生化学」の授業では、特に、「細胞とエネルギー」・「遺伝子とその機能」について時間の許す限り高校の生物に立ち戻って初歩から解説するように心がけている。しかしながら、学生間の生物系基礎知識の格差が大きく、どのレベルの学生にあわせた授業を行うのがよいかと毎年頭を悩ませる。そこで今回、「基礎生化学」の授業で行っている生物系基礎知識の格差を埋める取り組みについて報告する。

2. 教育改善の内容と方法

最初の授業時に、履修学生の生物用語の理解度を調べてみた。その結果を表1に示す。

この結果から、「遺伝子組み換え」や「DNA」といった一般的な生物用語は知っているが、「セントラルドグマ」や「転写翻訳」といった「遺伝子とその機能」で重要となる専門的な生物用語を知らない学生が多数いることが明らかとなった。また、ごく一部の学生は「スプライシング」といった大学レベルの知識を持っており、学生の生物系基礎知識の格差が大きいことが改めて認識できた。今回の

Motoaki Sano
Kanazawa Institute of Technology
E-mail: msano@neptune.kanazawa-it.ac.jp

(受付：2013年10月5日、受理：2013年10月28日)

表1 生物用語を知っている学生の割合

遺伝子組み換え	92%
酵素	87%
DNA	83%
原核生物	45%
解糖系	21%
セントラルドグマ	19%
転写翻訳	18%
アーキア	12%
細胞内共生説	11%
スプライシング	5%

取り組みでは、授業を履修している学生が「転写翻訳」レベルの用語を理解した上で授業に出席することを目指して取り組みを進めた。

本学の「基礎生化学」の学習支援計画書では、高校教科書を一読して生物用語を確認した上で授業に出席するように記載されているが、実際のところ行われていないのが現状である。今回の取り組みを始める前は、高校生物レベルの内容の自習プリント等を配布し解かせるようにしていた。しかし学生に自習プリントを渡して解かせるだけでは学習効果も低かった。そこで自己学習(課題)に関してどのように改善すれば良いのか、学生にアンケートや面談を行って調査してみた。アンケートで出された要望の一部を列举すると、

- ・興味が湧くような課題を出して欲しい
- ・他の科目でもたくさんの課題が出ており、課題を増やすのは止めて欲しい
- ・問題を解くだけの課題は止めて欲しい

といった意見が複数回答あった。この中で、意外なことに課題を出すのは止めて欲しいという内容の意見は少なく、学生も生物系基礎知識が不足していることを実感して何らかしらの自己学習が必要であるという認識は持つ

ているようである。さらに、学生に聞き取りを行った内容を集約すると、「短時間の自己学習で済み、文章を読むだけでなくアニメーションや映像などを活用したものにしたい」というものであった。

学習効果等を鑑みると、ICTを活用したeラーニングがもっとも適当な自己学習方法であると判断した。eラーニングならば、アニメーションや画像を多用しており学生が取り組みやすく、さらに、自分の好きな時間に好きな内容を自己学習できるという点でも理想的である。

使用するeラーニング教材は、授業とリンクしたものがもっとも良いが、eラーニング教材を準備するための労力、Web上で稼働させるためのシステムのメンテナンス等を考慮すると、既存で使用できるものを選択するのが現実的であると判断し、下記の3点を選択基準として適切なeラーニング教材を探した。

- ・内容が信頼できるもの
- ・無償で利用できるもの
- ・トラブルが少なく常に利用できるもの

その結果、科学技術振興事業団から無償で提供されているWebラーニングプラザのライフサイエンス^[1]、およびTVで放映されている高校生物講座の内容をICT上で視聴できるNHK ONLINE^[2]が適当な教材であると判断し、学生に利用を促している。NHK ONLINEは1年間で高校生物の内容をカバーするため、授業期間中に視聴できない内容も出てくるが、生物を基礎から学ぼうとする学生にとって非常に取り組みやすいものであった。これらのeラーニング教材のみで生物の基礎知識を完結することはできないが、アニメーションや映像で説明してくれるので、学生の反応はおおむね良好である。特に、Webラーニングプラザには、専門用語の説明や、簡単な自己診断試験も組み込まれている。これら

ICT上のeラーニング教材を自己学習に取り込むことで、高い学習効果が期待され学生の生物系基礎知識の向上につながると期待された。

学生に自己学習するように促しても、積極的に学習を行ってくる学生だけではないので、何らかの自己学習の成果を測る仕組みを授業中に組み込む必要があると判断した。その確認方法は、授業の初めに先週の復習や今週の予習に関する10分程度で終了する基礎的問題を出し、教員が学生を指名し答えさせるという形式で自己学習の成果を計ってみた。自己学習の成果を測る方法として、小テストを行うのが確実であるかもしれないが、小テストを行ってすぐに授業に入ると、解らない内容がそのままの状態での授業を受けることになってしまう。また、小テストの解説まで行うと時間的に厳しくなるので、授業中に学生を指名し答えさせるという形式を選択した。また、指名された学生が答えられなかった場合には、評価から減点を行うため、指名された学生側も真剣に答えなくてはならない仕組みも取り入れた。

3. 教育実践による改善効果とその確認

このような取り組みの結果、1回の授業に対する予習・復習時間についての授業アンケート結果を見てみると、2時間程度という学生が55%に達し、前年の38%と比較して大幅な上昇が認められた。さらに、ほとんど勉強をしていないと考えられる、1回の授業に対する予習・復習時間が1時間以下という学生は、前年の37%から20%と減少していた。学生が自己学習を積極的に行っていることが授業アンケートから読み取れた。しかしながら、こちらが推奨したeラーニングの利用状況については具体的な数値を確認することはできなかった。

授業を行った感じでは、学生が勉強しており基礎的内容はある程度理解して授業に臨んでいるように感じられた。次に、今回の取り組みの成果を試験結果から評価してみた。評価方法は、ICTを活用した自己学習を取り組んだ年と前年を比較し、構造式等の化学的な問題を除いた生物に関する問題の正答率の変化を確認した。その結果を図1に示す。

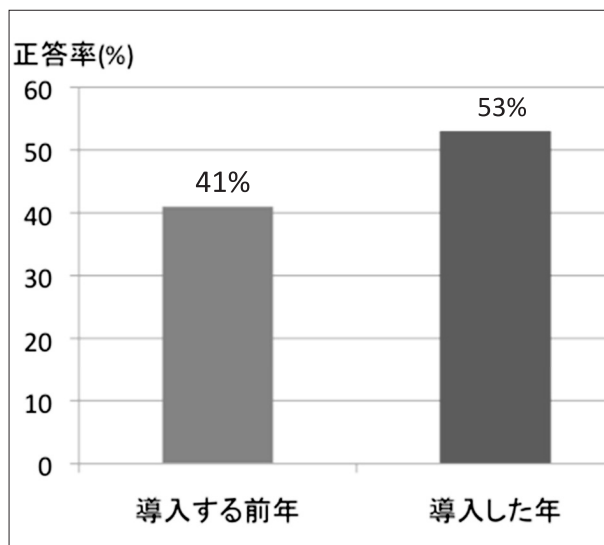


図1 eラーニング導入による正答率の変化

この取り組みの後では生物系問題の正答率の41%から53%への上昇が確認された。この結果をさらに詳細に分析してみると、高校生物の内容である細胞内小器官についてと、eラーニングでアニメーションを用いて丁寧な説明が行われているタンパク質生合成について正答率が39%から58%へ上昇していることが確認できた。一方、アニメーションを用いて同様に丁寧な解説が行われている遺伝子の転写・翻訳では正答率に明確な上昇が認められず、判断のつきにくい所もあった。しかしながら、予習・復習時間の増加・生物系問題の正答率の上昇から見て、今回の取り組みにより学生が積極的に自己学習を行い、初期の目的である生物系基礎知識の格差をある程度埋められたと判断した。

4. 結果と考察

ICTを活用したeラーニングによる自己学習を取り組むことで、生物系基礎知識の格差をある程度埋めることができたが、単位取得率の低下という新たな大きな問題が発生した。まず単位取得率の推移を見てみると、ICTを活用した自己学習の導入前では76%であった単位取得率が、導入後には66%と大幅な減少が確認された。このような状況を招いた原因の一つが、学生が自己学習等の大きな負担をきらい、途中で単位取得を放棄したためと推測される。試験の出席率を見てみると、最初の試験では欠席者は0%だったものが、最終試験では12%の学生が試験を受けていないという状況であった。

今後、単位取得率低下の対応策として、授業内容を基礎と応用の二つに分け、基礎部分は学生が理解することを重視し、応用部分は学生が興味を持つことを重視した授業運営を進めていくつもりである。基礎部分では、大学での講義レベルを維持しつつも教える内容を思い切って削減し、時間をかけてじっくりと説明を行うことで学生の理解を深めていく。その結果、授業の進行スピードが遅くなり、学生の自己学習等の負担もある程度は軽減できるものと思われる。一方、授業中に十分な説明をできない内容については、応用部分で概略と我々の暮らしとどのような関連があるかなどの限定的な説明にとどめ、学生の興味を持たせるようにする。このような方策をとること

により、本科目の単位取得率の減少に歯止めをかけられるのではと期待している。

さらに、学習意欲の高い学生（上記で記した応用部分の授業で興味を持った学生）への対応として、最近話題となっている大学の講義内容をYou Tube等で配信するサービスを利用させ、もっと専門的な内容に踏み込んだ講義を視聴させるように仕向けていきたいと思っている。その際、どのような講義を視聴するのが適当か、さらに講義の内容を理解するため必要とされる基礎的知識等についても事前に学生に情報を与えておくかが重要となる。ただ闇雲に、専門的な講義を視聴させても学生の学習意欲を満たすことはできないと思われる。

今回のICTを活用したeラーニングによる自己学習の取り組みは、あくまで生物系基礎知識が不足している学生への対応であったが、今後は学習意欲の高い学生を満足させるために、ICTを活用したeラーニング等を積極的に活用していくつもりである。

ICTを活用して生物系基礎知識を補充することについては、一定の成果を得たが、授業運営方法等についてはさらなる工夫が必要と思われる。

参考文献および関連URL

- [1] Webラーニングプラザ 科学技術振興機構
<http://weblearningplaza.jst.go.jp/>
- [2] NHK高校講座 生物, NHK
<http://www.nhk.or.jp/kokokoza/tv/seibutsu/>