

生物基礎の新指導要領のポイント

京都府立洛北高等学校 田中秀二

1. 「どのように学ぶか」がポイント

現行の指導要領に沿って改訂された平成24年度用の新しい教科書を初めて目にしたとき、私は高校教員になって3年か4年目くらいで、目の前が明るく開けたような、とにかくよい気分がしたことをよく覚えています。このときの改訂の特徴はおもに①小・中・高等学校のつながりを重視する、②「生物基礎」はより多くの生徒の履修を見込んだ科目とする（science for all）、③生命科学の急速な進展に対応することを考慮する、でした。やっと自分が知っている生物学と高校の生物の授業が同じになりそうで、とりわけ③に晴れ晴れしたのです。こうして現行の学習指導要領の10年が始まったのですが、「何を学ぶか」についての大きな問題が(ほとんど)取り除かれたとき、私の次の心配の種になったのは「どのように学ぶか」、「何ができるようになるか」でした。アクティブ・ラーニングやそれにまつわる議論はどんどん盛り上がり、そっち方面には疎かった私も、自分の授業をどうやって改善していけばよいか思いめぐらせる時間が増えました。当時の私のざっくりした理解では、生徒が授業に参加してディスカッションしたり、がやがやと忙しく盛り上がりたりする授業がアクティブ・ラーニングでした。そんなことを考えたりやってみたりしているうちに、輝いて見えた学習指導要領や新しい生物の教科書に満足できなくなってきたのです。これは「私」の話だったかもしれませんが、なんとなく時流に乗っかかりがちな「私」ですから、「高校の生物教員の多くの皆さん」にとっても同様だったのではないのでしょうか。さて、そんな私をとくに困惑させたのは、「歯止め規定」の廃止によって「生物」の教科書が持つのも重いほど分厚くなってしまったことや、最初は個性的だった各社の「生物基礎」の教科書があったという間に収斂し、やっぱり分厚くなってしまったことでした。なんとかしたい。というわけで、仲間たちと細々、次の学習指導要領では「高校生がどのように学ぶか」に気をつけてもらいたい、という提言をする(文科省に文句を言う)ための勉強会を始めたの

です。すると、思いがけないことに、学習指導要領の改善に係る検討に必要な専門的作業等協力者として、新学習指導要領の作成に関わることができるようになりました。専門的作業等協力者として集められた私たち高校教員の思いはシンプルで、「生物基礎」と「生物」の新学習指導要領は「生徒がどのように学ぶか」の指針となって、面白くてためになる授業がつくれる助けになるのだ、ということでした。

2. 重要用語の数は200～250語程度

取り上げられる重要用語の数が制限されました。しかし、「知識は力なり」です。生物のもつ、目も眩むような多様性に、古くから人々は魅了されてきました。膨大な事例に触れ、多くの知識を身につけることによって、初めて感得されることは確かにあります。たいてい生物の教員などは、人並みの役に立たないほど生物に関する知識を蓄えてオタクと称された経験があり、それを抱きしめて生きているものです。ですから制限は容易ではありませんでしたし、各分野の公平を期するためにも、選定には日本学術会議から出された重要用語についての報告が参考にされました。入試にも変わってもらわなくてはなりません。私は大学入試センター新テスト実施企画委員会の問題調査研究部会で教科・科目ワーキンググループの委員も務めて、新テストが「瑣末な」知識の量ではなく、「思考力を重視する」問題を出題する方針にはっきり舵を取ることも関わりました。制限は生徒の知的好奇心を制限するためではなく、生徒が生物基礎・生物をおもしろく学べるように、授業を、教科書を変えるためです。学習意欲が喚起されて、進んで関わるようになれば、私たちがそうであったように、知識の量は基礎的な範疇からひとりで増えていくはずです。とくに、生物基礎は science for all なのですから。

3. 学習内容の変化よりも学び方に注目

学習内容の変化も、「生物基礎」を生徒が主体的に学びやすくするための改良の一つです。先に述べた

ように、コンテンツにはもはやほとんど不満はありません。違いは学び方です。「遺伝子とその働き」の「遺伝情報とタンパク質の合成」をその例として取り上げましょう。ここでは tRNA が新たに取り上げられることになりました。「用語が増えてるじゃん」、その通りです。新学習指導要領では内容が次のように記されています。「遺伝情報の発現に関する資料に基づいて、DNA の塩基配列とタンパク質のアミノ酸配列との関係を見いだして理解すること」。現行では「DNA の情報に基づいてタンパク質が合成されることを理解すること」でした。たとえば、DNA か RNA の(ヌクレオチドの)塩基配列と、その発現産物であるアミノ酸配列を生徒が見比べて、生徒どうしが共通点や相違点をディスカッションすることから授業を始めてはどうでしょうか。4 種類の記号からなる配列を 20 種類の別の記号の配列に変換するのはどんな仕組みか、疑問や質問が次々に出てくれば、対話を軸にした授業が展開できます。遺伝子発現は本質的に複雑で完全に理解するのは困難な過程ですが、情報の流れを考察することは高校生にもできます。その後、遺伝暗号表を使って、この暗号表の奇妙な点を気づくだけ生徒が挙げるのはどうでしょうか。このような、生徒が自ら、事物の関係やそのしくみを見いだすような授業を展開することが、新しい指導要領の目的です。一連の情報の流れを追うと、当然、ポリヌクレオチドとポリペプチドを仲介する存在が見いだされるでしょう。これが、tRNA が新たに取り上げられた理由です。tRNA は運搬 RNA とも呼ぶのだとか、アミノアシル tRNA とか、教え込んで暗記させることが先にあるわけではありません。生徒が主体的に学ぶのでありさえすれば、展開は生徒と教員の腕次第です。

このような授業を展開することを(時間的に)現実的にするために、腎臓のはたらきは思い切って削除されました。肝臓は主演俳優ではなくなりましたが、血糖濃度がホルモンの作用により調節されていることを扱いますから、「血糖濃度を維持できる唯一の器官」として堂々と舞台に残っています。このあたりの身体諸器官の協調は、生理学らしく複雑な関係が多くて、生徒が見いだすことを期待するにも無理があります。私たちは、生徒に無益な「思いつき合戦」授業をさせるわけではありません。旧来通り、用語の列挙やうがった解説も必要でしょう。しかし、こ

こでも、教員からの講義ですっかり終わるのではなく、できるだけ多くのピースを生徒どうしの対話的学びのために取っておきましょう。それが「関連づけて理解する」過程です。

4. 「見いだして理解する」

「見いだして理解する」とは、学び方のことです。やっぱり、実験や観察を通して科学的に探究するための基本的な技能を身につけたり、得られた結果を考察することを通して、生徒が自ら見いだして理解したりできれば上々です。生徒自ら仮説を立てて、実験方法を工夫し、結果の分析までする、探究的な過程が実施できれば最上です。「生物基礎」は理科なのでですから。ですが、座学も実験の授業も本質的に同じです。何を実験するかよりも、生徒がどのように実験するか、その実験が生徒にどのように役立つかがポイントです。中学校理科ではわりと普通なのですが、単元の初めに実験を配置して、これから学ぶ内容に関する仮説や疑問を生徒が見いだせるようにしかけるのはどうでしょうか。そんな実験の事例が学習指導要領ではいくつか解説されています。

しかしながら、生物基礎の標準単位数は、新旧学習指導要領で変わらず 2 単位です。時間的な制約は厳しく、すべての単元で探究的な実験を実施するのは現実的ではありません。分子生物学に含まれる内容を扱う単元のように、そもそも生徒実験や直接的な観察が困難なトピックもあります。そんな場合は、先にも触れたように生物学的な「問い」から授業を始めたり、こちらが提示した材料によって生徒が仮説や「問い」を自ら見いだしたりする展開が考えられるでしょう。このような実験を前提としない授業の展開も、学習指導要領には例示されています。

学習指導要領が変わりました。教科書も入試も変わります。後は私たち教員と生徒の授業です。新しい学習指導要領が、生物基礎の授業をもっとエキサイティングにする後押しとなることを願っています。

参考文献

- 1) 田代直幸「新学習指導要領 生物領域における改訂」サイエンスネット第 38 号 p.2 ~ 5(数研出版株式会社, 2010)
- 2) 園池公毅「大学入学共通テストに向けて」サイエンスネット第 64 号 p.1 ~ 5(数研出版株式会社, 2019)
- 3) 野内頼一、藤枝秀樹「理科におけるアクティブ・ラーニングの考え方」Rimse No.17 p.5 ~ 9(理数教育研究所, 2016)