

生物学教育研究

東京・生物学教育研究サークル発行 No.472 2018年3月3日

2018年3月例会の予定

日時：3月9日(金)18:30～21:00

場所：明星学園小中学校理科室

内容：実践報告 1. 血液の凝固実験の授業実践検討② … 加園 明貴
2. 教科書検討の視点（高校生物） … 平山 勲

2018年2月例会

◆ 日時：2018年2月9日(金) 18:30～21:00

◆ 場所：明星学園理科室

◆ 参加者：阿久津 嘉孝、浅見 直子、大谷 康治郎、小川 郁、加園 明貴、小嶋 妙子、鷹取 健
中村 あき、平山 勲、堀 雅敏、山崎 慶太・吉村 成公

※ 先月に引き続き2桁、12名の参加者でした

2月例会報告

大谷 康治郎

1. 高校「生物」教科書の問題点

山崎慶太（和光中学高等学校）

山崎さんの報告後すぐに、高等学校学習指導要領改訂案が発表された。今後の検討を確かなものにするためにも、現学習指導要領(2009)について少し説明しておきたい。

学習指導要領では、理数教科の充実があげられ、数学と理科は2012年（H24）から他の教科よりも1年先行実施となった。理科の科目は、2単位科目「科学と人間生活」、「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」、「地学基礎」、4単位科目「物理」、「化学」、「生物」、「地学」、1単位科目「理科課題研究」が設定された。「理科課題研究」では教科書は作成されていない。履修に関しては、「科学と人間生活」を含む2科目又は「基礎」を付した科目を3科目履修することになった。大学3年生が現学習指導要領で理科を学んだ最初の学年となる。生物に関しては、教育内容の現代化のもとに、取扱われる内容が劇的に変化した。昨年9月に教育実習に訪れた大学4年生は前学習指導要領のもと学習しているが、4単位「生物」の教科書の内容を見て、大学の生物の教科書とほとんど変わらないですね、と言っていた。

教科書は改訂が行われ、今年度から「生物基礎」は改訂版教科書が使用されており、「生物」は次年度から改訂版教科書が使用される。高校理科教科書を出版している教科書会社は、数研出版、東京書籍、啓林館、第一学習社、実教出版の5社である。三省堂、教育出版、大日本図書などは、現在高校理科教科書を作成していない。

山崎さんは旧課程と現課程の教科書採択数や採択率を示し、2005年度（旧課程）では約70%の生徒が生物I（3単位）を履修していたが、2014年度（現課程）では99%の生徒が「生物基礎」を履修している現状を報告した。また、センター試験の受験者数の変化についても資料を提示し、基礎を付した科目では「生物基礎」がもっとも受験者数が多いが、4単位科目では「化学」「物理」に次いで「生物」は3番目となっていることを報告した。これは国公立文系受験の生徒のほとんどが「生物基礎」を受験しているためである。生物系に進学する受験生の多くは、「生物基礎」を受験しない。それは、理系学部の多くが4単位科目1科目もしくは4単位科目2科目を受験科目として指定しているためである。一般的には、生物系進学生徒は「生物基礎」を受験できないの

である。

報告では、日本学術会議「高等学校の生物教育における重要用語の選定」について取り上げ、生物の教科書で扱われる用語が 2000 語を越え、知識の詰め込み科目であるという誤解が生じている現状にも言及された。

学習指導要領改訂案では、「生物基礎」は 200~250 語程度、「生物」は 500~600 語程度の重要用語を中心に教えることが示された。具体的な絞り込みは教科書会社や教科書を使って教える各学校が判断することになる。現行の「生物」教科書では、いわゆる歯止め規制がなくなり、教科書で取扱う用語に差が生じた。それは、各教科書会社や執筆者の裁量を大きくし、それぞれの生物観を教科書に反映することができ、評価されるべきであろう。一方で、取扱われている用語に差があることに配慮して、教科書と問題集の発行会社をあえて変える高校が多く存在することにもなった。「生物」教科書の改訂作業では、各社とも教科書で取扱う用語をほぼ統一する方向をとった。結果的に、内容の独自性が薄れてしまったともいえる。

教科書会社や各学校が用語の具体的な絞り込みを判断することで、生物の教育内容をより豊かにすることが可能になるであろう。山崎さんが提供された資料をもとにサークルでは、この検討を柱にすえ、何をどう教えるのか明らかにしていく必要がある。その際には、小・中・高という 12 年の枠組みの中で生物学教育の全体像を考えていきたい。

2. 生物基礎実験「血液凝固」

加園明貴さん

加園さんの報告については、次回も引き続き検討することになった。加園さんは「生物の体内環境の維持」の単元の目標を以下のように設定している。

【単元の目標】

多細胞動物の体内の細胞にとって、体液は一種の環境（体内環境）である。この単元では体内環境がいかにしてほぼ一定に保たれているか、また体内ではどのようなしくみがはたらき、どのように調節が行われているか、循環系、腎臓と肝臓、自律神経系と内分泌系、免疫について学習する。自分の体に関わる内容のため、身近な話題を取り上げて学習を進める。

「生物基礎」の大項目は、「(1)生物と遺伝子」「(2)生物の体内環境の維持」「(3)生物の多様性と生態系」の 3 項目からなる。「(1)生物と遺伝子」では、セントラルドグマ (DNA→RNA→タンパク質) というミクロな内容に焦点があてられ、「(3)生物の多様性と生態系」では生物どうしのつながり、バイオーム、物質循環や生態系の保全というマクロな内容に焦点があてられる。加園さんが単元の目標に書かれているように、自分の体に関わる内容のため、身近な話題を取り上げ、学習を進めることは重要であると私も考える。それは、「生物基礎」の学習内容の中でも、個体レベルに着目して、授業を展開する単元であるからだ。

「生物基礎」では、生物の世界を大きく 2 つの見方でとられている。1 つは「どの生物も共通の起源を共有しながら多様化してきたという進化という見方」であり、もう 1 つは「原子→分子→細胞→組織→個体→生態系という階層性のある見方」である。加園さんが示す以下の単元観を読むと、生物の共通性と階層構造についてもしっかりと述べられている。

【単元観】

4 月当初から本章に入るまで、生徒たちは生物の共通の特徴としてあげられる「細胞」「代謝」「遺伝子」について学習してきた。この単元では、生物が共通して持っている特徴である恒常性について学ぶ。本章では、前章までの「分子レベル」の内容ではなく、対象が「ヒト」中心となるため、自分自身に置き換えて実感できる内容である。

中学校の理科第 2 分野では、個々の臓器の働きや循環系のしくみなどの学習はしてきたため、本単元では、中学校で学んだ知識も活かしつつ、実際に生物の体内で起こる、器官の有機的なつながりについて学習していく。

私が生物サークルで学んだことは本当に多岐にわたるが、1 つは生物の学習で進化の内容を大切にしてきたこ

とである。もう1つは生物的自然をどうとらえるか、ということである。つまり、生物的自然を階層的にとられ、その結節点となるものは何かという議論である。加園さんの単元の目標や単元観を眼にして、今後生物サークルでこの点についても一緒に検討していければと思った。

実験についての報告は、時間の制約もありごくわずかとなってしまった。実験は、「血液凝固の実験」と「フィブリンの実験」の2つが設定されている。「血液凝固の実験」では、37℃と0℃で血液凝固反応を行っている。平山さんからは60℃という設定も加えた方がよいのではないかという意見が出た。確かに条件設定としては、その通りであるが、そもそもなぜ温度による条件設定を実験に加えたのか、次回の例会で加園さんの意見を聞きたい。

酵素の実験であるので、温度の条件設定により最適温度を確認することは基本的な内容であるが、「生物基礎」では発展の取扱いである。「生物基礎」での酵素の取扱いは、「光合成と呼吸の反応が、酵素の触媒作用によって進むことにも触れる」である。具体的には、代謝にはさまざまな酵素が触媒としてはたらいしていること、酵素はタンパク質であり細胞内で作られること、酵素は細胞内外での代謝に関わっていること、である。もちろん、私は加園さんの実践は「生物基礎」の中では外すことのできない学習内容だと思っている。だからこそ、ここが問題であり、今回の提案になったのだという報告を期待している。