

サイエンスネット

物(化)生(地)...

数研出版株式会社

SCIENCE NET

Contents

▶ 特集1 / 園池公毅...1

▶ 特集3 / 数研出版...12

▶ 特集2 / 藤井賢一...6

特集

1

大学入学共通テストに向けて

- A. 大学入学共通テストで求められる理科の能力
B. 大学入学共通テストによって生物はどのように変わるか

早稲田大学 園池公毅

A. 大学入学共通テストで求められる理科の能力

1. センター試験が変わる

1979年1月より導入された国立大学の共通一次試験は、1991年1月から大学入試センター試験と名前を変えて、現在では国立公立私立を問わず、多くの大学の入学選抜試験として広く利用されてきました。このセンター試験は、2021年1月からは、大学入学共通テストとして、新しい体制の大学選抜試験となります。つまり、この春に高等学校の2年生になった学年の生徒は、大学を受験する際には、この新しい試験を受けることになります。今回のこの制度変更は、以下に述べるように、大学の入学者の選抜方式の変更という側面もさることながら、高等学校の教育改革がその大きな目的です。本稿では、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委員を務めた経験をもとに、高等学校の現場に、今何が求められているのかを中心に、大学入学共通テストの導入によって何がどのように変わっていくのかを見ていきたいと思います。

2. 入試・教科書・高校現場の三すくみ

今回の制度改革の背景にあるのは、大学入試と、高等学校の検定教科書と、さらには高等学校の教育

現場がそれぞれお互いに他の二者に縛られているために、どれか一つを改革しようと思っても動きが取れず、結局三すくみの状態を脱することができなくなっているという認識です。

高校学校における教育内容は、学習指導要領によって定められており、そこで用いられる教科書は、検定によってチェックを受けていますが、いわゆる歯止め規定が撤廃されて、指導要領の内容が最低基準であるとされた結果、教科書の内容自体については、各教科書会社と教科書執筆者の裁量に任される部分が拡大しました。一方で、各教科書会社にとっては、それぞれの教科書が大学の入試問題に出される内容をカバーしていないと批判されることは死活問題であり、大学入試の動向に一喜一憂し、入試を念頭に内容を検討せざるを得ない現実があります。さらに一方で、多くの大学入試では、その出題内容が少数の教科書だけにしか掲載されていないものにならないようにすることが一般的です。このこと自体は、おかしなことではありませんが、例えば入試で問う用語を、数多くの教科書に載っているかどうかを基準にして選ぶと、その重要性とは無関係に用語が選ばれるという事態が生じます。結果として、教科書だけを変えようとしても、入試だけを変えよ

うとしても、あるいは教育現場だけを変えようとしても、うまくいかないという状態が続いてきました。

3. 三すくみからの脱却を目指して

そのような状況の中で、高等学校の教育と大学の入試制度、そして大学における教育を、いわばまとめて変えることによって、上で述べたような三すくみの状態から脱却しようとする議論が、高大接続システム改革会議においてなされました。会議での議論の内容は多岐にわたりますが、おそらく一番重要なのは、高等学校における教育内容と大学入試の内容を同時に変革することによって、単独の変更ではどうにもならなくなっていた状況を打破しようという方向性でしょう。この観点からすると、今回の大学入試制度の改革は、大学に入学する学生の質を変えるのではなく、高等学校の教育現場を教科書の内容も含めて改善していくことこそを、主要な目的としていると言えるでしょう。

4. 入試制度改革の方向性

今回の入試制度改革の大きな変更点として、マスコミなどでは、英語の外部試験の利用と、国語と数学の試験における記述式問題の導入が取り上げられることが多いようです。しかし、上で述べたような高等学校の現場への影響という観点からすると、英語の試験に外部機関を利用するかどうか、という点は全く本質的ではなく、従来のセンター試験ではその資質を問うことができない英語の「書く」「話す」能力の育成を高等学校の現場に定着させることが主な目的であると考えられます。

一方で、記述式問題の導入は、選択式の問題では問えない思考力・判断力・表現力を評価することにより、そのような「資質・能力」の育成を高等学校の現場で進めてもらうという意図を持つと考えられます。ただし、記述式問題については、各大学の二次選抜試験においてはいざ知らず、大学入学共通テストのような大規模試験においては、技術的な限界があることに留意する必要があります。

いずれにしても教育には評価がつきものであり、たとえ学習指導要領で思考力・判断力・表現力の重視が打ち出されたとしても、高等学校の主要な出口評価となっている大学入試で知識偏重の問題のみが出されていれば、結局、教育の現場に思考力などを重

視した方向性は根付かないでしょう。この状態を打破するのが、入試制度改革の主目的です。

大学入学共通テストの導入が2021年に大学に入学する生徒が対象となるのに対して、次期の学習指導要領に沿った教科書の使用開始は2022年度からですから、その教科書を使った生徒が大学に入学するのは2025年となり、4年間の遅れがあります。しかし、思考力・判断力・表現力の重視は、現行の指導要領においても、すでに打ち出されているものですから、入試制度の改革の方向性自体には変化はないでしょう。ただし、試験の科目は、次期学習指導要領に対応して変更されることがあるでしょう。

5. 新しい理科の入試が求める能力

では、理科の入試はどのように変わるのでしょいか。これについては、大学入学共通テストの問題点を洗い出すために、2017年11月および2018年11月に二度にわたって行われた「試行調査(プレテスト)」の問題で、いくつかの方向性が明らかになっています。

一つ目は、すでに述べた思考力・判断力・表現力の重視です。これは、知識を軽視するということを意味しませんが、限られた試験時間の中で、単純な事実に知識を問う問題の割合は低下するでしょう。また、同じ知識であっても、単に名称を覚える代わりに、概念を把握することが求められることとなります。この点は、従来、瑣末的な知識を問う問題が多いと指摘を受けていた生物の分野で特に大きな変更になる可能性があり、次の特集1-Bでは、その点を中心に上げます。しかし、例えば物理などにおいても、基本パターンを暗記して、それを適用すると自動的に答えが出るタイプの問題の割合は低下するのではないかと思います。

二つ目は、グラフや表の読み取りなどに代表される数的処理能力の重視です。これに加えて、試行調査では、複数のグラフなどのデータを読み取り、それらを結び付けて論理的に考えることにより、答を導く問題も目立ちました。この傾向は理科だけに限らず、文系の科目においても、複数の知識を結び付けて考える能力が求められるようになっていきます。

三つ目は、教科書上の知識を、日常生活の中で見られる様々な現象に当てはめて考える能力です。これは、いわゆる科学的リテラシーの能力と重なる部

分も多いでしょう。科学は現代社会の基盤をなすものであって、身の回りの物事や新聞・テレビの報道を理解するために理科の考え方が必要となる例はいくらでもあります。そして、試行調査では、そのような例を通して理科の知識を確認するような問題が各科目で見られました。

以上の三つの能力の共通点は、結び付けて考える能力かもしれません。同じ用語を覚えるにしても、単にその言葉を暗記するのではなく、科学的な概念と結び付けて覚え、複数のデータを結び付けて解釈する方法を学び、また、身の回りの現象を教科書の知識と結び付けて考える能力が要求されることになりそうです。そして、そのような能力があれば、個々の知識は、単にばらばらに記憶されるのではなく、生きた知識として様々な場面に活用することができるようになるでしょう。そして、そのような方向性こそを入試制度改革は目指しているのです。

6. 高校の現場には何が求められるのか

では、大学入学共通テストで求められる能力が上で述べたようなものであるとした場合、高等学校の教育現場には、どのような変化が求められるのでしょうか。重要用語を板書して暗記させたり、問題のパターンを繰り返し練習して、パターンの適用技術を向上させたりといった受験対策は、程度の差こそはあるかもしれませんが、今後は通用しにくくなる方向へ変化すると考えられます。大学入学共通テストの試行調査で多くみられた、初見のデータや条件設定をその場で解釈して解答する問題の場合、用語やパターンの暗記だけで対応するのはなかなか難

しいでしょう。

しかし、そうすると、「データや条件設定を全く初めて見るような問題に対して何を教えればよいのか」という疑問が生じるかもしれません。これに対しては、現状では「知識やパターンそのものを教える代わりに、考え方を教えるしかない」と答えることになりそうです。そして、「考え方」というのは無数にあるわけですから、これこれの考え方を教えておしまい、といったことにはならないことは明白です。その意味では、むしろ「考える習慣を身に付けさせる」と言った方が適切かもしれません。

グラウンドを斜めに突っ切って校舎まで近道をする際に、三角形の2辺の長さの和は他の1辺の長さより大きいという命題を考える必要はないかもしれませんが、身の回りの物事に科学的な考え方を適用する習慣は重要です。では、そのような習慣づけを理科の授業によって実現できるのでしょうか。当然ながら生徒が考えなくてはいけないわけですから、知識伝達型の授業では対応はできません。しかし、生徒自身に考えさせる授業であれば、新しい入試に対応できるのではないかと思います。いわゆるアクティブラーニングは、そのような授業形態として一つの選択肢になるかもしれませんが、重要なのは授業の形態ではなく、生徒が授業の中で論理的に考える機会をどれだけ持てるかでしょう。入試制度改革をきっかけに、理科の授業が考える授業になることを期待したいと思います。

参考文献

伯井美徳／大杉住子著「2020年度大学入試改革！新テストのすべてがわかる本」(教育開発研究所、2017)

B. 大学入学共通テストによって生物はどのように変わるか

1. 生物が置かれた状況

高等学校の理科の4科目の中で、生物は、いくつかの点で特殊な状況に置かれています。

一つ目は、生物の文系科目的な側面です。センター試験における「理科①」は、文系の受験者が多いのですが、この中で、「生物基礎」の受験者数は10万人を超え、「物理基礎」の受験者の7倍程度に達します。一方で、理系の受験者の多い「理科②」の「4単位生物」の受験者は7万人前後と、「4単位物理」の受験者の半分程度に過ぎません。これは、文系の受験者

の間で「暗記科目」とされる生物の人気の高い一方で、理系の受験者、中でも学力が高い層の受験者は、満点の取りにくい生物を敬遠する傾向を反映していると考えられます。

二つ目は、この生物の暗記科目的な側面を変えようとする圧力が存在する点です。2016年に出された中央教育審議会の答申は、生物系科目について歴史系科目とともに名指して「用語が膨大になっている」と指摘し、同じく高大接続システム改革会議の最終報告では、「作題の改善を図る」ことを求めている

ます。用語の暗記を中心とした授業・入試からの脱却が求められているわけです。

三つ目は、上記とは反対に、生物の暗記科目的側面を維持する方向に働く圧力の存在です。文系受験者の多くが、現実に生物を選択している現状の下で、「用語をこつこつ覚えて勉強した文系の受験者が報われる入試問題であり続けてほしい」という強い要望が、特に文系比率の高い高等学校の現場から寄せられています。

このように相反する動きの中で、今回の入試制度改革の影響が一番大きいのが生物なのではないかと考えています。以下は、これまでに行われた二度の試行調査の問題から予想される変化を中心に、用語の問題の行方なども交えて、今後の動きを予想してみたいと思います。

2. 「瑣末な知識を問う」問題の行方

今回の入試制度改革は、単なる知識の量によって評価を行うべきではないとした高大接続システム改革会議の流れを受けて進められており、思考力の重視が一つの柱となっています。従って、大学入学共通テストにおいては、用語を単純に問うような知識問題の比率は低下することが予想されます。

生物用語に関しては、2017年9月に、日本学術会議が「高等学校の生物教育における重要用語の選定について」という報告を出しました。この報告は、高等学校の生物の教科書においてゴシックで表示される重要用語の数が総計で約2,000にもなり、中教審の答申で指摘されたように「教材で取り扱われる用語が膨大になっている」状況を、厳選された重要用語をリストアップすることにより改善することを目指したものです。結果として、最重要語254語、重要語258語、合計512語が選定されました。これらの重要用語は、いわば大学受験生に暗記を要求するレベルとしての目安になると考えられます。

では、この点について、大学入学共通テストの試行調査の問題からはどのようなことが読み取れるのでしょうか。試行調査は、2017年11月と2018年11月の二度にわたって行われました。その二回の問題に共通しているのは、単純な用語の穴埋め問題が皆無であったことです。試行調査は、あくまで2021年1月から開始する本番のテストのための調査が目的であり、試行調査の様式がそのまま本番のテスト

に反映されるとは限りません。しかし、これまでの流れから考えれば、大きな路線変更は考えにくいでしょう。大学入学共通テストでは、日本学術会議の報告のさらに先を行って、単純な用語の暗記だけを要求する問題は、姿を消す可能性があります。

では、高等学校の教科書ではどうなるのでしょうか。2018年3月に公表された高等学校の次期学習指導要領では、重要用語の数が明記されました。「生物基礎」で200～250語、「4単位生物」で500～600語となっていて、この用語については、日本学術会議の報告を参考としたと明記されています。示された用語数から考えても、学術会議の報告の用語が、教科書の重要語の基準となることは間違いないでしょう。また、同時に強調したいのは、学習指導要領の解説において、「用語の意味を単純に数多く学習させる」のではなく、「主要な概念を理解させることに指導の重点を置く」ことを求めている点です。用語の意味は辞書を引けばわかります。重要なのは原理・法則の理解であり、それは、従来は暗記科目とされてきた生物においても同じはずなのです。また、各大学の個別入試でも、日本学術会議の報告を各大学や学会に周知する動きから考えると、徐々に変化が進むものと考えられます。

ただし、この報告の用語リストは固定されたものではないことに注意を払う必要があります。現在も第24期の日本学術会議の基礎生物学委員会・統合生物学委員会合同生物科学分科会生物科学分野教育用語検討小委員会において、用語リストの見直し作業が進行中で、秋までに公表予定です。

3. 「思考力を問う」問題の行方

次に、大学入学共通テストにおける思考力を問う問題について考えたいと思います。二回の試行調査では、単純な用語穴埋め問題はなくなりましたが、ほぼ知識だけで解ける問題が完全になくなったわけではありません。ただ、その比率はそれほど高くなく、問題の大半を「思考力重視」といってよい問題が占めています。では、具体的にどのような問題が出されているのでしょうか。

典型的なものは、特集1-Aでも触れた、グラフや表の読み取り問題、それも複数の図から読み取れる情報を総合して考察するような問題です。これには、ある程度の数的処理能力とデータ統合能力が必要に

なりますから、暗記だけでは対応できません。また、いわゆる探究的な活動を場面設定として使った問題も目立ちました。生徒が自分で実験を試みた結果を考察する問題の場合、あらかじめ決められた「正解」があるわけではありません。実験で得られた結果が何を意味するのかを自分でデータをもとに考察する必要があります。さらに、検量線を引いてDNA量を定量する問題なども出されました。検量線の概念が「生物学」と言えるのかどうかについては議論の余地があると思いますが、このような問題は、過去に自分の手で実験をしたことがあると有利になると考えられ、知識の暗記とは対極にある問題として位置づけることができるかもしれません。

このほか、これは形式の問題ですが、旧課程の理科総合A・Bのセンター試験でみられたような会話形式の問題文を持つ出題が複数みられました。会話形式の導入自体は、問題文の分量が多くなることもあり、デメリットもあるのですが、一方でメリットもあります。例えば、会話をしている人物が誤った仮定に基づいて議論を展開し、その間違いを指摘させるといった問題は、会話文で初めて成り立ちます。何が正しいかではなく、何が間違っているのかを考えるには、物事を異なる側面から考察する能力が必要となります。そのようなメリットが生かせる場合には、問題の形式として取り入れる価値があるのではないかと思います。

さて、「4単位生物」の試行調査の結果を、2017年と2018年の間で比較すると、奇妙なことがわかります。2017年の試行調査においては、さまざまな問題のタイプをテストするため、実際の試験時間に比較して問題文の量が非常に多くなっていました。それに対して、2018年の試行調査においては、実際の問題形式により近づけるために、問題文の量が大幅に削減されました。ところが、平均点は2018年の方がかえって下がっているのです。

この原因にはいくつかの可能性があると考えられますが、その一つとしては、2017年の試行調査では思考のみによって解ける問題があったのに対して、2018年の試行調査では、思考の基盤として一定の知識を要求する問題が多く、生物学の知識と思考力が同時に問われていたことを反映しているのかもしれない。いずれにせよ、ここで図らずも明らかになったのは、知識と思考の二つの能力を同時に問う

と、問題の難易度が非常に上がるという問題点です。これについては、本番の問題に向けて、段階を追って解答を求めるようにし、また部分点を考慮するなどの対応が求められるのではないかと思います。

4. 新しい生物に求められる能力

いわゆる「思考力重視」の問題が多くなることによって、求められるようになる能力と、それに対して高等学校の現場で必要とされる対策については、特集1-Aで述べた一般論が、生物についても適用できると思います。その一方で、生物の試行調査の問題では、理科の他の科目と比較しても、探究活動や実験を重視する姿勢が目立ちます。これに対しては、やはり、実際の活動・実験の経験がどうしても必要になるのではないかと思います。実際の実験が難しい場合でも、授業中に実験のシミュレーションをする学習を取り入れるなどの対策が望まれます。

カリキュラム上の授業時間や学習時間は限られるわけですから、もし実験などを増やそうとした場合には、何かを削らざるを得ません。その場合、現在よりも減らすことができるのは用語の暗記にかかる時間ぐらいかもしれません。少なくとも大学入学共通テストの「4単位生物」においては、暗記力よりは思考力が問われるように大きく変化し、高等学校の現場での対応が必須になるでしょう。

一方で、「生物基礎」の試行調査は2018年に一度だけ行われました。こちらは、やはり実験をより重視する姿勢がみられますが、試験時間が短いこともあり、それほど大幅な変化は見られません。試行調査の平均点などから判断しても、それほど難化していません。当面、文系の学生が路頭に迷うという事態にはならないのではないかと思います。とは言え、「生物基礎」でも、思考力が求められるように少しずつ変わって行くのではないかと思います。

参考文献

- 1) 日本学術会議報告「高等学校の生物教育における重要用語の選定について」2017年9月28日
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-h170928-1.pdf>
- 2) 園池公毅「大学入学共通テスト(新テスト)で生物の問題はどう変わるか」-理大科学フォーラム 10月号 p.8~9(東京理科大学, 2018)
- 3) 田中秀二「大学入試新テスト生物への高校での対策」-理大科学フォーラム 10月号 p.10~11(東京理科大学, 2018)