

生物に対する意識の変革

高校最初の授業を通して

深 田 和 人

1. はじめに

高校入学直後の生徒に中学時の生物の印象を尋ねると、誰もが「暗記中心」「覚えるだけ」と答える。中学での理科、特に生物分野の内容にはどのようなものがあるか、平成6年度からの指導要領を抜粋してみると次のようになっている。

第1 目標

自然に対する関心を高め、観察、実験などを行い、科学的に調べる能力と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な見方や考え方を養う。

第2 各分野の目標及び内容

[第2分野]

2 内容

(1) 植物の生活と種類

身近な植物についての観察、実験を通して、生物の調べ方の基礎を身に付けさせるとともに、植物のつくりと働きを理解させ、植物の種類やその生活についての認識を深める。

ア 植物の生活と体のつくり

(ア) 校庭や学校周辺の生物の観察を行い、(以下略)

(イ) いろいろな植物の花の観察を行い、(以下略)

(ウ) いろいろな植物の葉の観察を行い、(中略) それらを光合成や蒸散に関する実験結果と関連付けてとらえること。

(エ) いろいろな植物の根や茎の観察を行い、(中略) それらの根や茎の働きに関する実験結果と関連付けてとらえること。

(3) 動物の生活と種類

身近な動物についての観察、実験を通して、動物のつくりと働きを理解させるとともに、動物の種類やその生活についての認識を深める。

ア 動物の生活と体のつくり

(ア) 身近な動物の観察を行い、(以下略)

(イ) 血液の循環についての観察を行い、(以下略)

(ウ) 消化や呼吸についての観察、実験を行い、(以下略)

(エ) 動物が外界の刺激に適切に反応している様子の観察を行い、(以下略)

イ 動物の仲間

(ア) 脊椎動物の体のつくりや殖え方などの特徴を、観察を基に比較、整理し、(以下略)

(イ) 無脊椎動物の観察を行い、(以下略)

(5) 生物のつながり

身近な生物についての観察、実験を通して、細胞のレベルで見た生物の体のつくり、親と子のつながり及び生物の進化について理解させるとともに、自然界における生物同士のつながりについての認識を深める。

ア 生物と細胞

(ア) いろいろな細胞の観察を行い、(以下略)

(イ) 細胞分裂の観察を行い、(以下略)

イ 生物の殖え方と遺伝

(ア) 身近な生物の殖え方を観察し、(以下略)

(イ) 交配実験の結果の考察などに基づいて、(以下略)

以上は平成6年度からのものであるが、内容的には現行のものとそれほど大きな変更はないと思われる。これを見て感じるところは、理科全体および第2分野の目標において「観察、実験を行い」、また、内容の大項目においても「観察、実験を通して」とあるのに対し、小項目において「実験」がでてくるのは(1)アの(ウ)と(エ)、(3)アの(ウ)、(5)イの(イ)の4カ所のみであり、他はすべて「観察」になっている。すなわち、生物分野では観察が中心になっていることがわかる(これは、第1分野の内容がほとんど「観察、実験を行い」あるいは「実験を行い」となっていることと比較することにより、さらに明らかである)。もちろん、観察による比較・分類は生物学の基礎であり、そのこと自体を否定するつもりはない。むしろ問題となるのは、生徒に対するの評価(試験)であろう。往々にして、何が観察されたかを問う問題となりやすいため、いわゆる「暗記」中心に陥りやすい(筆者も、本校の入試問題を作成する際において、できるだけ暗記物にならないようにすることに苦勞している)。つまり、第2分野では「規則性を発見したり」、「自然現象を説明したり」、「科学的な見方や考え方を養」ったり「生命を尊重する態度を育てる」のが目標にもかかわらず、生徒がこの目標を達せられたかどうかを調べる適当な方法がないのではなかろうか。生物教師にとって、生き物に対して何の興味・関心も示さないが試験で満点をとる生徒と、試験の点数はよくないが生命現象に対して大きな感動を覚える生徒とでは、どちらが喜ばしいであろうか。

これから書き進めたいことは生物の評価をいかにいするかではなくて、生徒の「生物=暗記」という固定観念を早くなくし、生物も思考力が必要な科目であるという認識を持ってもらいたい、そのためにはどのようなことをすべきかということである。

筆者はここ2年、高校入学後最初の授業でゴキブリの肢を用いた再生実験の講義を行っている。内容的には少し高度であるが理解に困るほどのものではなく、また、ゴキブリという身近な生き物を用いての高校最初の授業ということもあり、生徒に与えるインパクトにはかなりのものがあると思われる。以下に講義内容を示す。

2. 講義内容

今日は高校へ入ってからの初めての授業ですが、中学の生物というと暗記というイメージが強いのではないかと思います。別の言い方をすると、授業を全然聴かなくても試験前にまとめて覚えればそれなりの点数が取れたという生徒が多いのではないかと思います。中学ではそれでよかったかもしれませんが、これからはそういう方法は通用しません。今日の授業は中学と高校は全く違うということを認識して欲しいためのものです。

話の主人公はゴキブリです。ゴキブリを見たことない人はまずいないと思います。では、ゴキブリの肢をじっくりと見たことのある人はどのくらいいるかということ、多分皆無だと思えます。この、ゴキブリの肢がテーマになります。肢の略図を描くと、図1のように毛—剛毛といいますが—が生えています。これからの話の都合、便宜上アルファベットをうって、肢の根本をA、先端をEとして、その間を適当にB、C、Dとします。

さて、この肢を図2のようにDとEの間で切断するとどうなるか考えて下さい。これはそう

難しくないのでこちらで答をいいますと、図3のようにABCDEというもとどりの肢が再生されます。これを基本として、では、さきほど切り取られたE（図4）を適当な条件下で培養して細胞分裂させるとどうなるか考えて下さい。これは少し難しいと思うので、まわりの人と相談してもかまいません。本当はひとりでじっくりと考えるのがよいのですが、それをするに時間がかかって、ほとんどの人が「休むのと同じ」になると思います。それよりは、みんなで寄り合って「文殊の知恵」を出すようにした方がよいのではないかと思いますし、授業も盛り上がります。これからも、みんなで考えるということをしていきたいと思っています。

さて、結果はどうなると思うか、誰でもよいですから答えて下さい。（何人かの生徒に当たるところ、図5のように根本まで再生するという答と、図6のように大きく成長するという答が出された）残念ながら2つとも正解ではありません。答は図7のようになります。実を言うと本論はこれからで、ではなぜこのような結果になるかが問題です。よく考えればそれほど難しくありませんし、図3がヒントになっていますので、これもまわりの人といっしょに考えて下さい。（ここでは当てた生徒すべてが「わかりません」であった）

答は、「形に惑わされないで、切断面の方に注目する」ということです。つまり、図2の切断面と図4の切断面とはもともと同じところであったのですから、図2が図3のようにEを再生したのなら図4でもEを再生するのは当然といえば当然、です。結局、肢の切断による再生の原則として「切断面よりも先端の部分の再生する」ということです。

以上、一見したところ全く違うように思える現象も、実は共通した法則に従っているということが分かったと思います。最初に言ったことを繰り返しますと、中学では観察したことを記述することが中心だったと思いますが、高校ではいろいろな実験—実験室でできるものもありますが、ほとんどは仮想実験になります—の結果からどのようなことがいえるか考察することが中心になりますから、授業をよく聴いて考える癖をつけて下さい。初めのうちは検討違いの答になるかもしれませんが、知ることが目的ではなくて、途中を考えることが目的です。

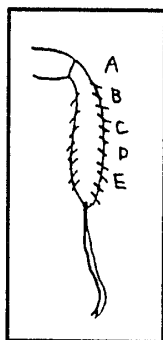


図 1

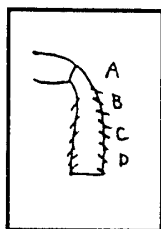


図 2

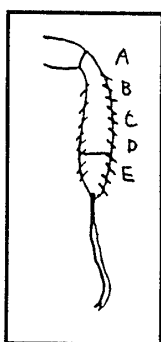


図 3

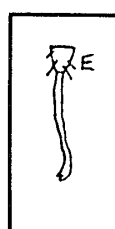


図 4

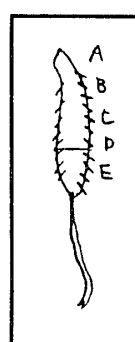


図 5

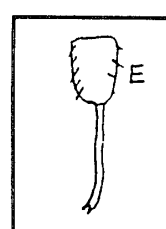


図 6

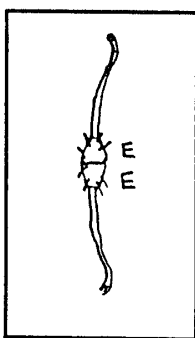


図 7

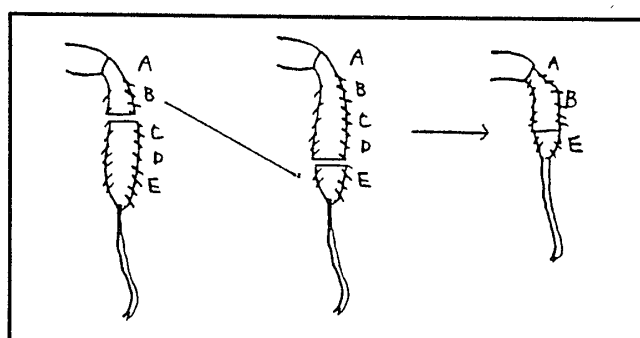


図 8

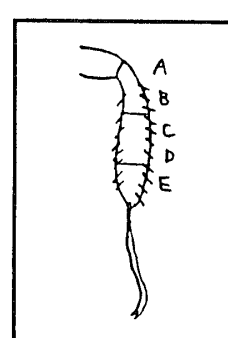


図 9