

# 実習を主とした生物指導の一試み

玉 銚 良 三

昭和38年度から、高等学校の生物は、原則として第一学年に4単位を必修させることになり、内容的にも若干の改訂があるようである。しかし、効果的な生物教育を実施するためには、従来と同じく色々な問題点が考えられる。そのうちの主要なものの一つに、実習指導の問題が挙げられるが、筆者は今年度、特に実習の面に重点をおいて、本校の1年生に3単位(5単位中の3)の生物を指導した。これは当然、38年度以降にそのまま当てはめることはできないにしても、一つの参考資料にはなりうるかと思うので、内容的にも甚だ不完全なものではあるが、来年度の筆者自身の方針を立てるための参考にすつもりもあって、一応まとめてみた。

筆者が今年度の1年生の指導に当って、目標としたことは、まず、生物学習に興味と関心をもたせることであり、その方法としては、生徒になるべく多くのなまの生物、或は生活現象を観察させることに主眼をおいてみた。

それは本校に入学してくる生徒の多くが、生物学的知識はある程度もっていても、実物を殆んどみていないで、単なる観念的知識に過ぎない場合が多いこと、或は、一般に、小・中・高校と学校や学年が上級に進むに従って、生物学習に興味をもたなくなる傾向があること、等に対する一つの対策としての試みである。

なお、本校では、今年度の1年生は3年生になったとき、生物を更に2単位選択して学習することができるしくみになっている。

## (一) 実施の概要

(第1表)

| 学 期 | I       |   |   |   | II         |      |            |         | III |   |   |
|-----|---------|---|---|---|------------|------|------------|---------|-----|---|---|
|     | 4       | 5 | 6 | 7 | 9          | 10   | 11         | 12      | 1   | 2 | 3 |
| 内 容 | 実 習 の み |   |   |   | 講義と<br>実 習 | 講義のみ | 講義と<br>実 習 | 講 義 の み |     |   |   |

(1) 本年度に筆者が試みたものの大要は、第1表に示した通りである。実習に費した時間は、講義の時間とほぼ同じ位である。

(2) 3学期を除いて、各クラス共、毎週3時限の時間を、2時限連続1回と、1時限1回とに分け、原則として、実習は2時限連続のときに行ない、1時限だけの時には、実習を行なうに必要な内容や、実習後のまとめの内容等の説明を行なった。

(3) 第1表に於て、10月中に実習を全く行っていないのは、この時期に本校では、教育実習があり、大学の学生によって授業が行なわれたためであるが、後述の通り、実習材料の季節的条件も原因している。

- (4) 指導した1年生の各クラスの生徒数は何れも54名ずつである。
- (5) 第1表中の講義の内容は、生殖、発生、遺伝、変異、および進化などである。その他の生理、形態、分類、生態などは、各実習に付随して断片的に説明した。
- (6) 実習には必ずレポートを書かせ、2～3週に1回位の割合で提出させた。レポート用紙は、全生徒に同じものをもたせ、その内容はおよそ次のようにした。

[レポートの内容]

- イ 実習の目的。
- ロ 準備、用具など。
- ハ 方法
- ニ 結果(なるべく図示)
- ホ 参考事項
- ヘ 考察、感想、反省など。

上記のうち、参考事項とは、実習に関連した事項のうち、教科書にてでてくることがらや、教師側で補足説明した内容などである。生徒によっては、他の参考図書なども調べて、内容の豊富なレポートを作る熱心なものもかなりいた。

以上、本年度実施の概略を述べたが、次に、特に実習の内容について、要点を紹介する。

## (二) 実習について

実習は原則として、生徒2人を1組として行なった。顕微鏡や解剖器具セットなども、2人につき1つずつを使用させた。

実習の項目は、なるべく次の条件に合うようなものを選んだ。

- イ 材料が豊富で入手し易い。
- ロ 2時限の実習時間に適当である。
- ハ 準備に余り多くの労力を要しない。
- ニ 特殊な薬品や器具などを要しない。
- ホ 教科書に出てくる生物教材である。

以上のような観点をもとにして、本年度に行なった実習項目を、実施した順序に列記すれば、第2表の通りである。

(第2表)

| 月  | 順序 | 実習項目      | 実習内容             |
|----|----|-----------|------------------|
| IV | 1  | 顕微鏡操作実習   | アオミドロの観察         |
|    | 2  | 細胞の形態     | タマネギの表皮、人の口腔扁平上皮 |
|    | 3  | 葉緑体と同化でん粉 | ヒヨウタンゴケ          |
|    | 4  | 原形質分離     | ユキノシタ、アオミドロ      |
| V  | 5  | 体細胞分裂     | タマネギ、ニンニクの各根端    |
|    | 6  | 植物の胚の発生   | ナズナ              |
|    | 7  | プランクトン    | 淡水、汽水、海水         |
|    | 8  | 原形質流動     | ムラサキツユクサのおしべの毛   |
|    | 9  | 花粉の核      | ムラサキツユクサ         |
|    | 10 | 減数分裂      | ムラサキツユクサの花粉母細胞   |

|     |    |         |                  |
|-----|----|---------|------------------|
| VI  | 11 | ミズカビ    | 菌糸, 無性生殖, 有性生殖   |
|     | 12 | 淡水の微生物  | 水田, 溝, 水槽        |
|     | 13 | 動物の発生   | トノサマガエルの卵        |
|     | 14 | 血 球     | ヒト, カエル          |
|     | 15 | 血液型     | 凝集反応             |
|     | 16 | 細胞内含物   | イヌリン, カロチン, 乳酸石灰 |
| VII | 17 | 茎の構造    | ハウセンカ            |
|     | 18 | 花粉の発芽   | ハウセンカ            |
|     | 19 | 根粒バクテリア | エンドウ, ダイズ        |
| IX  | 20 | 野外実習    | シダの胞子葉, ゼニゴケなど   |
|     | 21 | フナの解剖   | 肝ジス幼生, 色素細胞など    |
| XI  | 22 | カニの解剖   | ズワイガニの脳, 心臓など    |
|     | 23 | イカの解剖   | スルメイカの血液, 神経節など  |

第2表中の若干のものについて, 以下少し補足する。

(1) 淡水微生物およびプランクトンの各実習によって, 生徒に観察させ得た主な生物名は, 第3表の通りである。

(第3表)

|         |  |
|---------|--|
| 原 生 動 物 | アメーバ, ツリガネムシ, ゾウリムシおよびその近縁種, ケラチウム<br>ミドリムシ, クラミドモナス |
| 腔 腸 動 物 | ヒ ド ラ  |
| 円 形 動 物 | 線 虫  |
| 輪 形 動 物 | ワムシ各種  |
| 環 形 動 物 | ベニアブラミミズ   |
| 節 足 動 物 | ミジンコ各種, ケンミジンコ各種, ユスリカ幼虫, ノープリウス幼虫                   |
| 藍 藻 類   | ユレモ, ジュズモ, その他                                       |
| け い 藻 類 | 各 種  |
| 接 合 藻 類 | ミカヅキモ, ツヅミモ  |
| 緑 藻 類   | セネデスムス, クンシヨウモ, アミミドロ, パンドリナ, ボルボックス                 |

(2) 野外実習について

本校から徒歩10分内外の所に, 海拔 100m位の丘があり, 市民の墓地となっていて, 樹木もかなり多い。この場所を予め下調べをしておいた後, 次のような事項について観察させた。

イ ヨメナの舌状花の変異

ロ ゼニゴケ (雌雄の別その他)

- ハ スギゴケ (仮根, 蒴その他)
- ニ きのこ
- ホ ヒカゲノカズラ
- ヘ 地 衣
- ト シダの孢子葉の嚢堆のつき方

(3) 動物の解剖について

他の地方でよく解剖材料などに使われるザリガニは、本地方では産しない代りに、11月以降、ズワイガニが多くとれる。本種の雄は甲殻の幅、約15cm内外で、扱い易く解剖に適している。このカニをはじめ、解剖実習で特に説明し観察させた点は、次の第4表に示す通りである。

(第4表)

| フ | ナ           | カ | ニ     | イ | カ       |
|---|-------------|---|-------|---|---------|
| イ | 側 線         | イ | 複 眼   | イ | 外とう膜    |
| ロ | 色素細胞        | ロ | 眼 柄   | ロ | 眼       |
| ハ | 肝臓ジストマの被嚢幼虫 | ハ | 触 角 腺 | ハ | え ら     |
| ニ | うきぶくろ       | ニ | 平 衡 嚢 | ニ | 神 経 節   |
| ホ | 心 臓         | ホ | 口 器   | ホ | 血管と血液   |
| ヘ | 腎 臓         | ヘ | え ら   | ヘ | 腎嚢中の二胚虫 |
| ト | 脳           | ト | 中 腸 腺 |   |         |
| チ | 内 耳         | チ | 心 臓   |   |         |
| リ | 脳下垂体        | リ | 脳神経節  |   |         |
| ヌ | 性 比         |   |       |   |         |

なお、おのおの実習は、みな2時限を要したとは限らないで、1つの実習項目に使った時間は、大体1~4時限位である。

### (三) 考 察

(1) 指導の結果について

実習に、3単位の約半分の時間を使ったため、生理、生態、分類などの分野は、系統的に指導することができなかった。しかし、本年度の1年生が3年生になったとき、生物をさらに2単位選択する生徒に対しては、以上の不足をできるだけ補う予定であり、また、38年度以降においても、1年生に4単位の指導となるので、或る程度、より多く講義することもできるかと思う。本年度においても、なるべく各分野に互って説明を行なうよう留意した。参考までに、各実習について、筆者が説明を行なった内容を、各分野別に示すと、第5表のようである。

表中、計の数字は○印の合計数である。この表から、実習項目を、より適当なものに改めたり、補足したりすれば、系統的にはできなくても、殆んどの分野に互って、かなりの指導を行ない得るのではないかと思われる。勿論、筆者が今年度実施した内容には、未熟な点が甚だ多いのであるが、少なくとも、多くの実物や現象を観察させ、生徒に生物学習への興味をもたせたいとする筆者の意図のいくらかは達成できたように考えている。

(第 5 表)

| 実験番号 | 細胞 | 組織・器官 | 栄養 | 循環・呼吸 | エネルギー | 排出 | 感覚・反応 | 調節 | 生殖 | 発生 | 遺伝・変異 | 環境 | 集団・分布 | 進化 | 植物分類 | 動物分類 |
|------|----|-------|----|-------|-------|----|-------|----|----|----|-------|----|-------|----|------|------|
| 1    | ○  |       | ○  |       |       |    |       |    | ○  |    |       |    |       |    | ○    |      |
| 2    | ○  | ○     |    |       |       |    |       |    |    |    |       |    |       |    |      |      |
| 3    | ○  |       | ○  |       |       |    |       |    |    |    |       |    |       |    | ○    |      |
| 4    | ○  |       | ○  |       |       |    |       |    |    |    |       |    |       |    |      |      |
| 5    | ○  | ○     |    |       |       |    |       |    | ○  |    | ○     |    |       |    |      |      |
| 6    |    |       |    |       |       |    |       |    |    | ○  | ○     |    |       |    |      |      |
| 7    |    |       |    |       |       |    |       |    |    | ○  |       | ○  | ○     |    | ○    | ○    |
| 8    | ○  |       |    |       |       |    |       |    |    |    |       |    |       |    |      |      |
| 9    |    |       |    |       |       |    |       |    | ○  |    |       |    |       |    |      |      |
| 10   |    |       |    |       |       |    |       |    | ○  |    | ○     |    |       |    |      |      |
| 11   |    |       |    |       |       |    |       |    | ○  |    |       |    |       |    | ○    |      |
| 12   |    |       |    |       |       |    |       |    |    |    |       | ○  |       |    | ○    | ○    |
| 13   |    |       |    |       |       |    |       |    | ○  | ○  |       |    |       |    |      | ○    |
| 14   |    |       |    | ○     |       |    |       |    |    |    |       |    |       |    |      |      |
| 15   |    |       |    | ○     |       |    |       |    |    |    |       |    |       |    |      |      |
| 16   | ○  |       | ○  |       |       | ○  |       |    |    |    |       |    |       |    |      |      |
| 17   | ○  | ○     | ○  |       |       |    |       |    |    |    |       |    |       |    | ○    |      |
| 18   |    |       |    |       |       |    |       |    | ○  |    |       |    |       |    |      |      |
| 19   |    |       | ○  |       |       |    |       |    |    |    |       |    |       |    | ○    |      |
| 20   |    |       |    |       |       |    |       |    | ○  |    | ○     | ○  |       | ○  | ○    |      |
| 21   |    | ○     |    | ○     |       | ○  | ○     | ○  | ○  |    |       |    |       |    |      | ○    |
| 22   |    | ○     |    | ○     |       |    | ○     | ○  | ○  |    |       |    |       |    |      | ○    |
| 23   |    | ○     |    | ○     |       | ○  | ○     | ○  | ○  |    |       |    |       |    |      | ○    |
| 計    | 8  | 6     | 6  | 5     | 0     | 3  | 3     | 3  | 11 | 3  | 4     | 3  | 1     | 1  | 8    | 6    |

## (2) 実習の項目と順序について

今年度の経験から反省して、来年度に補足したいと考えている実習をあげてみると、

イ 蛙の解剖

ロ 蛙を材料とする生理実験

ハ ヘモグロビン中の鉄の検出

ニ 植物灰分中の燐などの検出

ホ 植物体中のアミノ酸の検出

などであり、また、野外実習は、初夏と初秋の2回にふやした方がよいと思っている。

さらに、呼吸、消化、蒸散、感覚、走性などの実験についても研究してみたいと考えている。

順序についても、例えば、体細胞分裂の実習を、今年度は5月に行なつたが、材料の関係上、2学期にまわすことなど、一層実施し易くする必要がある。

## (3) 実習の準備と整理について

準備に際して最も苦心したのは、実習材料をととのえることについてである。いうまでもなく、実習の予定時間に、必要な量の材料が、最も実習し易い状態で用意されなければ、所

期の効果は望み得ない。しかし、時には予定していた材料が手に入らない場合や、天候の関係で、予定していた実習がやり難くなることもある。このような場合に備えて、代りの実習を考え、その材料をも準備しておかねばならないことも屢々起る。また、時間割が、急に変更されて、思わぬ障害になる場合もある。

以上のようなわけで、材料の準備には、色々な困難が伴うことが多いが、色々工夫することによって、できるだけ円滑にゆくよう、今後研究してみたいと思っている。

また、実習に当っては、生徒への説明が充分すぎる程に行なわねばならない、ということも改めて痛感させられた。来年度は、準備、整理、まとめ、などに万全を期すよう、細心の注意をはらうために、プリントやスライド映写なども、できるだけ多く利用するように努めたいと考えている。

#### (四) 要 約

筆者は本年度の1年生に、3単位の生物指導を行ない、特に、実習指導に留意した。実習項目は20余り、費した実習時間は3単位の約半分位で、特に、1学期の間は、全て実習のみを実施した。このため普通の講義は、特定の分野にのみ止まったが、これを補うため、各実習に際しては、関係事項を広く取り上げて説明するように努めた。しかし、本年度に実施した内容には、改善の余地が多いので、あらゆる面について今後さらに検討し、生物学習に対する、生徒の興味と意欲を高めるに努めたいと考えている。卒直な御批判を頂ければ幸いである。