

(1) ねらい

昨今の様々な社会問題の中で、生物学に関わることが著しく増えており、その内容の理解のためには、かなり高度な専門的知識が必要となる。また、問題解決のためには、科学的視点に基づく理解と状況判断が要求される。

このような状況の中で、生物科としては1年次に実施した研究の成果と課題を踏まえ、高大連携の取組をさらに充実させ、全ての生徒に科学的視点に立って行動することの重要性を認識させることを目標として、今年度2年次の研究開発を実施した。特に、生徒が実際に体験できる内容について重点的に取り組んだ。

(2) 実施概要

< 巡検学習 >

ア 根室管内忠類川流域におけるエゾサンショウウオの産卵観察

平成15年4月26, 27日実施。参加生徒1, 2年生5名。

講師：高田 勝氏（根室市在住 著述業）

遠隔地のため、移動に航空機を利用しなければならなかった。宿泊先に講師を招いて現地の自然環境についての講演を行い、その後、産卵場所に移動した。現地では直径10mほどの池の中に数百匹の産卵中の個体があり、周囲の残雪上にも池を目指して移動中の個体が見られた。産卵の観察だけでなく、産卵時刻が判明している卵塊を採取し、本校に搬送後発生を継続させ、経過時間ごとに固定標本を作製した。おびただしい数のエゾサンショウウオが雪の上を這って移動し、水温0の池の中で絡みあって産卵する光景に、生徒は強い衝撃を受けていた。産卵時刻の正確な記録とその後の発生観察から、エゾサンショウウオの正確な発生過程のタイムテーブルを作成できたことは大きな収穫であった。

イ 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター苫小牧研究林の巡検

平成15年9月6日実施。参加生徒1, 2, 3年生11名。

講師：北海道大学 日浦 勉助教授（研究林長・博士）

広大な研究施設の敷地内はそのほとんどが森林である。その中で行われている様々な研究について、施設所属のマイクロバスで移動しながら説明を受けた。実際に研究対象となっている様々な生物について、直接、観察を行った。生徒は非常に強い関心をもって巡検を行い、フィールド調査の実際を体験することができた。また、植物と動物の関わり、森林と河川との関わりなど、実際の研究結果による具体的なわかりやすい説明がなされ、生態系や環境に対する理解と関心を深めた。

< 授業との関連・発展型講義（放課後講義） >

ア 「神経行動学への誘い：動物行動の仕組みを探る」

平成15年9月9日実施。参加生徒1, 2年生13名

講師：北海道大学 長山俊樹助教授（生体情報分子学講座）

アメリカザリガニを例に挙げて、神経系の働きを通して、動物の様々な行動について講義を行った。行動を制御する様々な神経の優れた仕組みについて、特に生徒の関心が高かった。

イ 「遺伝子の力：植物の植物らしさを決めているものは何か」

平成15年10月21日実施。参加生徒1, 2年生23名

講師：北海道大学 山本興太郎教授（形態機能学講座）

シロイヌナズナの突然変異体（ミュータント）を実際に観察しながら、染色体上の様々な遺伝子の働きについて講義を行った。植物の様々な変異に実際に触れながらの講義であったことから、理解しやすさの点でも好評であった。生物の形質発現を制御する遺伝子の働きに対する関心が特に高かった。

ウ 「原生生物に探る生物進化」

平成15年10月23日実施。参加生徒1, 2年生23名

講師：北海道大学 堀口健雄助教授（系統進化学講座）

単細胞真核生物の総称である原生生物の仕組みを解説し、生物進化を解き明かす観点から、葉緑体の獲得、菌類と動物との分化など環境適応に関する様々な形質獲得の様子について講義を行った。単純な構造を想像しがちな単細胞生物が、実際にはその多くが複雑な形状をしていること、レンズ眼や捕食の仕組みが巧妙に発達したものがいるなど、実に多彩な生物群であることに多くの生徒が驚いていた。

エ 「植物を食べる昆虫の種分化 - テントウムシの研究からわかったこと - 」

平成15年11月17日実施。参加生徒1, 2年生5名

講師：北海道大学 片倉晴雄教授（系統進化学講座）

テントウムシの食性と分化の関わりを例にあげ、生物の種の分化に関する様々な要因について講義を行った。説明の際に、野外調査や、研究の様子についても紹介があり、研究活動の一端を垣間見ることができ、生徒には好評であった。

オ 「生殖隔離の細胞機構 - 生物種が違うとなぜ子供が生まれしないのか - 」

平成15年12月3日実施。参加生徒1, 2, 3年生23名

講師：北海道大学 山下正兼教授（生体情報分子学講座）

生殖隔離をテーマに、メダカを例に挙げて、生殖細胞の連続性やその形成の際の遺伝子の組換えによる生物の多様性について講義を行った。生徒は活発に質問し活発になされ、生物の学習内容の理解を深めた。

< 体験実験 >

平成15年8月7日に、北海道大学理学部を会場として6つの実験を午前と午後の2回設定した。本校1, 2年の生徒23名が参加した。実験の性質上、1回の実験に受け入れ可能な人数は4~5名であり、希望調査に基づき事前の調整を図った。

- ア 実験1「アフリカツメガエルとメダカの発生：一個の卵から複雑な体が作られる不思議を体験しよう」 (担当：山下正兼教授 他TA2名)
魚や蛙の発生過程を実際に観察した。1個の受精卵から様々な形と働きを持つ細胞が生じ、一定の空間内に効率的に配置されることで、多細胞生物は作られることを学んだ。
- イ 実験2「メダカ胚に遺伝子を導入する(生きたまま細胞を光らせ観察する)」 (担当：田中 実助教授 他TA1名)
特定の細胞だけを光らせたりするときに行う顕微鏡微量注入を、メダカの受精卵で体験し、胚の中で光る細胞を観察した。
- ウ 実験3「脳」 (担当：伊藤悦朗助教授 他TA2名)
様々な動物(脊椎動物・無脊椎動物)の脳について比較観察を行い、脳を構成する細胞の実習を通して、脳の働きについて学んだ。
- エ 実験4「ラット脳の切片作成と染色」 (担当：田中秀逸助手 他TA2名)
ラットの生の脳に直接接触することや、作製した切片の神経細胞をニッスル染色して脳の層構造を観察することにより、基本的に同じ構造であるヒトの「脳」についての理解を図った。
- オ 実験5「電子顕微鏡の世界：葉緑体の起源と植物プランクトンの造形美」 (担当：堀口健雄助教授 他TA2名)
透過型電子顕微鏡で葉緑体の共生起源の証拠を検証するとともに、走査型電子顕微鏡で海洋プランクトンのミクロの世界の造形を観察(鑑賞)した。
- カ 実験6「遺伝子进行操作してみよう」 (担当：高田泰弘助教授 他TA2名)
現代生物学の基礎であり、様々な形で利用されている遺伝子操作に関する実験技術の一端を体験し、遺伝子およびDNAについての基本的な事項を学習した。

< サイエンスアプローチ 生物授業 >

「DNA抽出実験」 本校増田朗教諭

平成15年6月25日(水)、9月26日(金)、11月14日(金)

対象1学年生徒(360名)

今年度の1年生は、新学習指導要領に基づき学習しているため、遺伝についてほとんど学ぶ機会を持たずに高校に入学している。一方、高校で学ぶ生物において、遺伝は重要な分野の一つである。そのため、今年度の理科総合Bの授業は、遺伝に重点を置いて年間行っており、このようなテーマとなった。わかりやすいテーマであったことや視覚的に生徒が楽しめるように工夫したこと、それまでの授業との関わりを踏まえて実施したことから、生徒の反応は良かった。提出されたレポートもしっかり考察がなされているものが多く、インターネットや書籍を利用して、より深く調べられたものがあった。

<サイエンスアプローチ 全体講演>

「生命科学の最先端で活躍するメダカ」

北海道大学 田中 実助教授（生体情報分子学講座）

平成15年6月25日実施。対象1学年生徒（360名）

平成15年9月26日実施。対象2学年生徒（400名）

身近な生物であるメダカの起源とその分布を説明し、種としての理解を深めた後に、その生理的特徴から、現在、数多くの生命科学の研究現場で実験動物として活用されている現状を豊富な実例を挙げて説明した。

生徒は、身近で入手も飼育も容易なメダカが生命科学の世界で、最も有用な実験動物であることに驚いていた。また、講演ではスライドを多用しながら、最新の研究成果もまじえ、性の決定や発生など幅広い内容を紹介した。1年生に対する講演では、生物学的素養がまだあまり多くないことに配慮した説明の工夫を図り、生徒にはこの点も好評であった。

(3) 今後の課題

今年度実施の結果、興味・関心の喚起とともに、多くの生徒に科学的ものの考え方や科学的判断の重要性を認識させる講義や体験を多く設定できた。また、科学に優れた資質を持つ生徒の要求に対しても、実習や巡検を通して応えることができた。しかし、各種企画の実施時期に課題が残った。巡検や「放課後講義」の日程が、定期考査に近いため、参加をためらう生徒がいた。同様に、学校祭や見学旅行などの行事の近くでは、係活動のために参加できない生徒も多かった。日程の調整は、大学側と高校側の事前協議を何度か持った上で行っていたが、特に9月から12月にかけて双方ともに時間的余裕がなく、やむを得ず考査や行事の近くに日程を設定しなければならなかった。

多くの生徒に科学的ものの考え方・科学的判断の重要性を認識させるために、生物未履修者の参加を促したい。今年度については興味・関心があっても参加に気後れしてしまう傾向がみられたことから、3年次の研究においては、事前連絡や紹介等を工夫し、より多くの生徒に、充実感、満足感を一層与える取組としたい。