

環境 DNA を用いた魚類調査

大阪府立天王寺高等学校

教諭 河井 昇

2022 年度松下幸之助記念志財団教員フェローシップのご支援をいただき、環境 DNA を用いた魚類調査に参加させていただいた。PCR 法を用いた DNA の増幅は高校生物で学ぶ内容であるが実習で実際に扱うのは備品の準備とサンプルの準備の2つの困難がある。SSH の取り組みの普及でサーマルサイクラーをもつ学校が増えているが、サンプルの準備は専門的な知識と技術がないと解決しない問題であり、大学に任せてしまうと生徒の学びが分断されてしまう問題もある。しかし、環境 DNA に着目した探究活動であれば生徒が実験の計画を立てられ、自由度の高い活動を行うことができる。また実験操作も細胞から mRNA を抽出して逆転写し…などのような操作は必要なく、高校生でも十分に扱える内容である。今回は、この取り組みに参加させていただくことで、サンプルの採取から実験方法までを修得し、生徒に還元することを目的とした。

①調査での気づき

調査地として、和歌山県串本市を選択した。本州最南端であり、台風の本州上陸でよく取り上げられる場所である。温暖化の影響で本来であればこの近辺で見られなかった熱帯性の魚種が見られるようになってきたと耳にした。実際に目視されていないものでも環境 DNA を分析する手法を用いることで、その魚種をより詳細に知ることができるのではないかと考えた。

今回はグラスファーパーろ紙での DNA 抽出ではなく、カートリッジ式フィルターによる DNA 抽出であったため、装備も軽く済んだ。この方法であれば手軽にサンプル採取に行け、一度に多くの地点をめぐることができる。一方で、グラスファーパーろ紙による抽出よりも高価であるという問題もあるので一長一短である。



②調査内容で得た知識を応用した授業実施の概要

探究活動を行う理数探究に類する授業でテーマの1つとして選択させた。環境 DNA を調査することでどのようなことがわかるのか、どのような実験方法を行うのかといった

概略を講義し、その後実習を行った。学校でウナギを飼育していることから対象とする生物はウナギとし、特異的なプライマーを論文を参考に設計し用いることにした。



③授業実施時の子どもたちの反応や感想

「DNA」や「PCR」という語句は授業だけでなく日常でもよく耳にするが、ミクロな内容で縁遠いものだと感じていたようだ。しかし、見えない世界でも確かに存在していて、それを見えるようにしていく技術であるということが実感できた。これを利用することでマクロな内容である環境や生態系にも貢献することができることがわかった。

「自宅の近くの川にもウナギはいるのだろうか」「道頓堀川ではどうか」など疑問が広がっていった。

④授業を実施してみた自身の感想

探究活動を行う上での課題として、「ミクロ」と「マクロ」が分断されている印象がある。また「ミクロ」の探究活動は高校生が学校にある備品で実施するには探究の限度がある。環境DNAを題材とした探究活動はこの2点の問題を解決するために有効であると感じた。

⑤自身の体験を語ることによる子どもたちの学びへの影響について一言

面白い点だけでなく困難な点も含めて様々な情報を提供することで興味を引き付けることができるのではないか。また一見難しそうなお内容で自分にできるか心配に思う生徒もいたが、身近に経験者がいるという安心感を与えることもできる。