

6 自然科学コース課題研究

1) はじめに

本校では、平成 30 年度の入学生から自然科学コースへの生徒募集を終了したため、現 2 年生（自然科学コース第 21 期生）の課題研究が最後の課題研究となった。ここでは、課題研究をアクティブラーニングという視点から振り返るとともに、生徒の資質、能力をどのように育むことができたか述べたい。

次期学習指導要領（平成 34 年度から実施、高校）ではアクティブラーニングという言葉は用いられず、主体的・対話的で深い学びという視点から授業を行うことが求められている。平成 30 年度の教育課程講習会（理科）において、理科における主体的・対話的で深い学びを重視する授業とは端的に言うと実験及び一連の科学研究を行うこと、とされていた。課題研究は科学研究を行うことに他ならないため、これは主体的・対話的に深い学びであると言え、主体的・対話的で深い学びと課題研究の親和性も高いと考えられる。平成 31 年度以降、課題研究は実施されないが、これまで行われた活動は主体的・対話的で深い学びを目指す教育へ生かせるだろう。

2) 課題研究の一例

ここでは、今年度「高校生による動物追跡システムを用いたゴキブリの行動解析」という研究に対して自然科学コースが中谷医工計測技術振興財団から科学教育振興助成（30 万円）を受け、課題研究としてゴキブリの行動解析に取り組んだ事例を紹介する。

ア ゴキブリ研究の背景

平成 29 年度の課題研究にてゴキブリの学習について研究した。ゴキブリの行動をさらに研究すると学術的に興味深い結果が得られると考え、平成 29 年度に当時 1 年生の自然科学コースの生徒に対してゴキブリの研究を引き継いで行う人材を募集した。平成 29 年度内に 3 名の生徒がゴキブリ研究を行いたいという希望があり、上記財団に研究助成を申請し、採択され、本格的に研究を行うこととなった。

イ ゴキブリ研究の目的

これまで動物の動きそのものを定量化し、行動パターンを調べることは難しかったが、平成 27 年に発表された動物追跡ソフトウェアを用いることで、高校生でも動物の行動パターン解析ができる可能性がでてきた。本研究では、上記ソフトウェアを用いることで衛生害虫として一般に嫌われているゴキブリの新たな生態の解明を目指した。具体的には、真上から攻撃される経験をした個体と攻撃された経験のない個体で、行動に差がみられるか検証した。攻撃を経験した個体は常に動いている、動くときの速度が速いあるいは動かなくなるといった仮説が考えられた。

ウ 研究手法

生物実験室内でワモンゴキブリを飼育した。飼育したゴキブリから 1 個体をクリーンカップに隔離し、平日の日中 8 時から 16 時の間で、1 時間に 1 回カップの真上から人の手で叩くことを 10 日間行った。これを実験区として 5 個体分用意した。また、クリーンカップに隔離するものの、人の手で叩かなかった対照区を 5 個体分用意した。実験区と対照区のゴキブリの行動を 30 分から 45 分間記録し、1/30 秒ごとの位置座標について動物追跡ソフトウェアを用いて計測した。これにより、移動中の移動速度、静止時間割合を算出した。

エ 研究結果及び考察

実験区と対照区における移動中の移動速度に差は認められなかった。さらに、静止時間割合は実験区が対照区と比較して多い傾向があった。このことから、攻撃された経験があるゴキブリは移動中に素早く動くという仮説は棄却された。攻撃された経験があるゴキブリの静止時間が長くなったことは捕食者から身を守るために有利に働いている可能性が考えられた。

3) 課題研究の振り返り

ア 協同的な活動

グループで科学研究を行う上では他人と協力して進めていかねばならない。今回の課題研究でも何度か意見の不一致や怠慢に対する不満が生徒内にでていたが、様子を見て教員が話を聞き、助言をしたりもしたが、自分たちで解決していた。

イ 教科横断的能力

行動解析を行うためのソフトウェアを利用するにあたっては情報処理能力が必要だった。利用するソフトウェアが学術研究でも発展途上のソフトであり、使用方法の説明が英語で書かれている部分も多々あった。これらの教科横断的な力が必要なことは想定外だったが、生徒自らが役割分担し、各々が責任感をもって仕事にあたり、研究を進められた。

ウ プレゼンテーション能力

上記財団の成果発表会にてポスター発表を行った。発表会場に向かう新幹線の車内では3人が横並びになり、ポスターの縮小版を手に発表練習を繰り返した。車内ではお互いに分かりにくいところ、冗長なところを指摘しあっていた。発表会では、生徒は大学教員や高校教員、高校生から数多くのことを指摘された。その指摘の多さに生徒が挫けていないか心配されたが、次の発表の場に向けてメモを取る姿が見られた。この時に、生徒が研究に対して一番真摯に向き合うことができていることを実感した。なお、本校の考察は、生徒が科学者と議論して考えた内容である。また、発表会では本人たちもこれまで行ってきた研究が客観的に評価され、それを受け入れることで自信につながられているようであった。

4) まとめと課題

本校がA.L.によって育てたい力は、課題研究によっても同様に育てられたと考えている。次期学習指導要領から重要視される主体的・対話的に深い学びも同様の科学研究を行うことで達成できると考えている。一方、課題研究型の教育は、指導に非常に時間がかかり、現在の勤務状況ではその時間を捻出することはとても難しい。さらに、研究活動では生徒に活動を委ねることが多いため、教員から適切な指導がされない場合には教育効果が薄くなるだけでなく、教育として成立しない可能性もある。今回はポジティブな研究成果が得られ、成果発表会という目標があったため、生徒も教員も継続的に充実した活動ができたと考えられる。科学研究では当然ネガティブな結果が得られることもあり、その際にどのように教育効果を上げるかは大きな課題だと思う。最後に、研究活動は教員と生徒にとってもすぐに結果が出ず、先が見えにくい活動だが、活動を通じて教員と生徒、生徒間で信頼関係を作ること、通常の教科教育を円滑に運営することにも貢献すると考え、その点でも有意義な活動であると考えている。

(文責：佐賀)