

両生類を対象に研究している高校生のサポートと全国的な交流 を推進する大学連携した教育ネットワークの構築



実施担当者 山脇学園高等学校
山脇有尾類研究所
所長 秋山 繁治

ISEF（リジェネロン国際学生科学技術フェア）で発表

1 はじめに

文部科学省では、「学習によって育成された能力を統合し、課題の発見・解決に取り組む」課題研究の有効性が検証されてきた。その成果を踏まえ、2022年度施行の新学習指導要領において「理数探究基礎」「理数探究」が新設され、探究活動に軸足を置いた教育プログラムの開発が求められている。

今回の取り組みは、学校の枠を越えて生徒の探究活動を推進する役割を担う、科学研究を支援する教育ネットワークを全国規模に拡大していく試みである。

研究対象を有尾類とした理由は、日本に生息する有尾類の多くが絶滅の危機に瀕し、希少種に指定されている現状があり、保全活動や生態研究の必要性が高い一方で、動物実験は生命倫理的な課題から学校現場での実施が難しい状況にあるためである。こうした課題を克服する突破口として、新たな教育プログラムの開発が求められている。

本研究では、生徒の研究支援および交流を目的として、次の①～⑦の取り組みを推進した。

- ① 両生類を対象に研究している高校生の研究を支援する。
- ② 動物実験委員会を運営し、生命倫理の観点から動物実験の可否を審議する体制を整える。
- ③ 生命科学分野の研究に必要な知識や技術を提供するセミナーを、大学と連携して実施する。
- ④ 新規モデル生物を導入した教材開発に挑戦する。
- ⑤ 地域に環境学習の場を提供するとともに、環境保護活動にも貢献する。
- ⑥ 有尾類を研究する生徒の研究発表の場を創出する。
- ⑦ 学校の枠を越えて、有尾類研究に関する指導・助言を行う。

2 本年度の取り組み

2-1 背景

生命科学分野の研究は、物理学や化学に比べて、テーマを見つけやすく、将来どのような科学分野の研究に進む場合も入り口になると考え、2023 年 9 月に学内に生命科学分野の研究所を開設した。準備段階で、南九州大学の理科教育研究室で使われていた研究機材を移管し、さらに理振、貴財団の助成を受けて、大学レベルの研究環境の整備に取り組み、さらに、2024 年度から文部科学省 SSH 事業にも採択され、高校生対象の研究発表会や学会で発表する生徒も増えてきた。

2-2 7つのプロジェクト

① 生徒の研究活動

文部科学省では、ライフサイエンスを総合的に推進する観点から、2002 年度より、国が戦略的に整備する必要のある実験動植物や微生物等のバイオリソース（研究開発の材料）を体系的に収集・保存・提供する体制を整備する「ナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP）」を実施している。本プロジェクトは、2023 年度から中等教育機関にも実験材料が供給されるようになり、本校では連携している広島大学・両生類研究センターからイベリアトゲイモリの提供を受け、生徒の研究に活用している。

また、イベリアトゲイモリに加え、オオイタサンショウウオやアカハライモリを対象とした研究にも取り組んでいる。

② 動物実験実施への支援

生命倫理的な課題をクリアした上で動物実験を実施できる環境を整備するため、本校では動物実験規程を定め、2024 年 4 月 1 日から施行した。動物実験を伴う研究については、すべて実験動物委員会の審議を経て実施する体制としている。実験動物委員会は、本校教員 3 名に加え、外部委員として川崎医科大学、麻布大学、鳥取大学の研究者で構成されている。生徒と担当教員が作成した動物実験計画書について審議を行い、専門的な助言を加え、修正内容を確認した段階で実施を許可している。

③ 動物実験セミナー

広島大学・両生類研究センターにおいて、2 月 2 日から 4 日までの 3 日間の日程で、イベリアトゲイモリを対象とした動物実験セミナーを中学 3 年生が受講した。1 日目は研究飼育施設の見学および排卵誘発を目的としたホルモン注射、2 日目は採卵、人工授精、受精卵から初期発生を観察、マイクロピペットを用いたインジェクション操作の体験、3 日目は胚の正常発生の観察をおこなって、基礎的な知識と技術を学んだ。

④ 新規モデル生物イベリアトゲイモリでの教材開発

群馬県立県民健康大学の研究者の指導のもとで、CoMBI 法（マイクロームによる切断面の連続画像を用いた解析技術）を用いて組織の内部構造の可視化に取り組んだ。その結果、イベリアトゲイモリの貯精嚢の立体的な 3D モデルの作製に成功した。

⑤ 環境学習・環境保護の推進活動

鳥取大学と連携し、高校生両生類サミットに参加している高校を中心に、全国から集まった高校生が交流する環境学習イベントを企画・実施した。本イベントは、鳥取大学教育研究林「蒜山の森」において、8 月 2 日から 4 日までの日程で実施した。内容は、2 グループに分かれて交代で行う大学研究者（鳥取大学・島根大学）による講義、森林調査および水生動物調査の実習で構成した。最終日には鳥取大学医学部において、各高校が現在取り組んでいる両生類研究について発表を行い、質疑応答を通して交流を深めた。

中学生については、学校敷地内にビオトープを造成し、オオイタサンショウウオの生息環境の再現を目指した環境学習に取り組んでいる。

また、環境保全活動として、岡山県で発生した大規模な山火事後のセトウチサンショウウオへの影響を調査するため、幼生確認の調査、大分県で大分県立上野丘高等学校と合同でオオイタサンショウウオの成体確認と産卵状況の調査を実施した。

⑥ 高校生両生類サミット

この両生類を対象とした研究発表会は、2020年に文部科学省 SSH 指定校（清心女子高等学校）が立ち上げて、今年度で第6回大会になるが、本校が有尾類研究所を立ち上げたのを契機に、一昨年度から本校が、参加校の募集、当日のオンラインミーティングの実施のホスト校として運営を担当した。研究者による講義①～③と高校生の発表①～⑤を実施した。生徒の交流を深め、連携を推進することができた。

講義①アメリカ合衆国バックネル大学生物学部准教授
高橋瑞樹氏

「アメリカアカガエルとキボシサンショウウオの不思議な関係」

講義②基礎生物学研究所前所長 阿形清和氏

「両生類の再生現象からどんなことが学べるのか？」

講義③鳥取大学医学部特任教授 竹内隆氏

“ A Short Tale of a Long, Long Tail”

発表① 岐阜県立大垣北高等学校（岐阜県）

「オオサンショウウオを交雑個体から守る！～捕獲調査の成果・交雑個体の食性・国産個体のサンクチュアリ～」

「画像解析を用いたハコネサンショウウオ属の幼生の種判別」

発表②昭和女子大学附属昭和高等学校（東京）

「サンショウウオ科のオオイタサンショウウオに長期記憶力があるのか」

発表③山脇学園高等学校（東京都）

「新規モデル生物イベリアトゲイモリの生殖器官の研究」

発表④広尾学園高等学校（東京）

" Reproductive behaviour of *Hynobius dunni* and the effect of tail twitching under captivity"

発表⑤仙台城南高等学校（宮城県）

「八木山に生息するトウホクサンショウウオ個体群の遺伝的多様性について」

発表⑥津田学園中学校・高等学校（三重県）

「ナガレヒキガエル幼生の発生段階別生息分布と定位要因の探索」

⑦ 他校の生徒の研究への指導・助言

広尾学園高等学校、昭和女子大附属昭和高等学校、東京都立小石川高等学校の生徒から有尾類の研究についての相談、麻布中学校、神奈川県立横須賀高等学校の訪問があった。

2-3 学校の枠を越えた連携

研究機関との連携においては、広島大学・両生類研究センターから研究材料であるイベリアトゲイモリの提供を受けているだけでなく、同大学両生類研究センターにおいて高校生を対象とした実験講座を開講していただくなど、技術的な面からも支援を受けている。

また、鳥取大学との連携では、動物実験委員会の運営に関する助言に加え、教育研究林「蒜山の森」の施設提供を含む環境学習合宿の実施に協力していただいている。高等学校との連携につ



いては、高校生両生類サミットに参加した学校を中心に、サミットでの研究発表にとどまらず、研究所への訪問や環境学習合宿への参加など、継続的な交流が進んでおり、教育連携は着実に深化している。

2-4 生徒の科学研究の成果

- 2025 年 3 月 16 日 第 72 回日本生態学会大会 高校生ポスター発表
「日本のイモリ属の繁殖生態はどのように獲得されたか？」審査員特別賞
- 2025 年 3 月 18 日 APPW2025 (日本解剖学会・日本生理学会・日本薬理学会) 高校生発表
「日本のイモリ属 (*Cynops*) の繁殖生態はどのように獲得されたか？」最優秀賞
- 2025 年 3 月 18 日 APPW2025 (日本解剖学会・日本生理学会・日本薬理学会) 高校生発表
Observation of Breeding Behaviour and Developmental Stages of *Hynobius dunni* in Captivity 優秀賞
- 2025 年 3 月 18 日 APPW2025 (日本解剖学会・日本生理学会・日本薬理学会) 高校生発表
「新規モデル生物イベリアトゲイモリの飼育と観察」最優秀賞
- 2025 年 3 月 28 日 令和 7 年度日本水産学会 春季高校生発表
「新規モデル生物イベリアトゲイモリの飼育と観察」奨励賞
- 2025 年 5 月 10-16 日 Regeneron ISEF(International Science and Engineering Fair) 2025
Reproductive strategies and adaptive evolution of Japanese newts
(日本産イモリ属の繁殖戦略と適応進化)
- 2025 年 11 月 3 日 TAMAサイエンスフェスティバル
「イベリアトゲイモリの生殖腺の研究」優秀賞
- 2025 年 12 月 7・8 日 第 23 回高校生科学技術チャレンジ (JSEC2025)
「イベリアトゲイモリの生殖腺の研究」入賞

2-5 これからの取り組み

これまでの取り組みにより、教育ネットワークの構築は着実に進んできた。実施してきた各種イベントについては、来年度以降も継続して実施していきたい。また、現在進行中であるサンショウウオが生息するビオトープの造成には、より多くの生徒が関わり、環境学習や科学研究に活用できる場として整備していきたい。

これまで、国内の大学や高校と連携しながら教育ネットワークの拡大を進めてきたが、次の段階として、アジア地域の大学や高校との連携を視野に入れている。まずは、マレーシアおよびフィリピンの大学と連携し、環境問題をテーマとした海外研修を計画している。来年度は本校生徒を対象に実施する予定であるが、将来的には学校の枠を超えた教育プログラムへと発展させることを見据え、企画を検討していきたい。

3 まとめ

学校の枠を越えて生徒の科学研究を推進するために開設した山脇有尾類研究所を起点として、両生類バイオサミットや環境学習合宿など、他校の生徒との交流を促進する取り組みを行ってきた。その結果、科学研究における教育連携ネットワークは着実に拡大している。

研究のレベルが向上し、世界大会で発表する機会を得る成果も生まれた。今後は、高校生の研究発表会や学会で発表する機会をさらに増やしていきたい。一方で、サンショウウオが生息するビオトープの造成や、生物多様性の重要性を学ぶための海外研修については、まだ十分に実施できていない。これらについても、今後実現できるよう、引き続き取り組んでいきたい。

謝 辞

本教育プログラムは、中谷財団の「科学教育振興助成」により実施・展開することができました。多大なるご支援を心から感謝申し上げます。