

# DNA 解析を用いたシダ植物の中間雑種の研究

## - 本校に隣接する自然（武田山）とのふれ合いを通して -



実施担当者 広島県立祇園北高等学校  
教諭 西 武宏

本校に隣接する武田山での実習の様子

### 1 はじめに

祇園北高等学校科学研究部には、物理・化学・生物・地学・数学・情報・スポーツの7つの研究グループがあり、互いに刺激し合いながら活動を行っています。部員は約30人で、複数の班にまたがって活動を行っている部員もいます。

毎年、広島県高等学校生徒理科研究発表会や広島大学中高校生科学シンポジウムなどで研究発表を行うほか、物理チャレンジや化学グランプリなどの科学オリンピックにも参加しています。全国高等学校総合文化祭には、自然科学部門で出場した実績もあり、広島県代表として研究発表を行っています。また、昨年は熊本県で開催されたバイオ甲子園で入賞するなど、年々活動が盛んになるとともに、研究内容もレベルが上がっています。

本校は広島市内の住宅街にありますが、校地のすぐ後ろは急峻な斜面で武田山（標高410m）につながっています。学校のすぐ裏まで森林が迫り、野生生物の観察には大変に恵まれた立地となっています。武田山に隣接し、本校すぐ裏を流れる川は奥行き500mにも満たない小さな川ですが、砂防ダムを設置するほど急な谷となっており、しばしば崖崩れが起きます。そのため多様性に富んだ植生を持ち、殊にシダ植物は現在までに100種以上を確認しており<sup>(1)</sup>、生物の研究グループでは、そのシダ植物に着目して図鑑等<sup>(2)(3)(4)</sup>を参考にしながら、研究を行っています。4年前には、部員がこの谷で広島県初出となるオオバノアマクサシダを採取しました。この標本は標準標本として庄原市立比和自然科学博物館に納入され、その後の研究で以前は他の種として登録されていたシダが、オオバノアマクサシダであったという例が複数報告され、広島県のシダ研究に前進をもたらしました。このシダは葉の長さが180cmを超える大型のシダですが、このような大型シダでさえも未発見のまま絶滅している可能性があります。現状を記録して遺伝子解析を行うとともに、標本を確実に残すことは大切であると考えます。

研究を始めて驚いたのは、シダ植物が有用植物ではないため、DNA解析があまり行われていないということです。本年度は、DNA解析を行ってシダ植物の近縁関係を明らかにすることを目標に定めていますが、本校は普通科の公立高校で、DNAを調べる設備はありません。また、シダ植物は中間雑種が多く、高等学校の教員はおろか、専門家でも分からないことがあります。

今回、中谷医工計測技術振興財団から支援を受けることで、大学に行って研究指導を受けたり、博物館から指導者に来ていただいたり、さらには学校から遠く離れた場所で調査ができたりと普通はできないような研究活動ができました。

普通の高等学校ではできなかったであろう、この一年間の研究活動を報告します。

## 2 今年度の活動報告

### 2-1 大学や専門家との連携で進む研究



宮島研究所内での研究様子



本校での、専門家を招いての指導の様子

本校の科学研究部生物班の研究は、以前より広島大学 大学院理工学研究科の坪田 博美 准教授に御指導をいただいております。今回のご支援で、宮島にある研究所に数多く行かせていただくことができました。宮島の研究所では電子顕微鏡等を用いた胞子の撮影を行わせていただき、フィールドワークで採取したシダ植物の、母種の組み合わせと雑種のできやすさの関係を推定することができます。今年度の研究ではドウリョウイノデ・キヨズミイノデ、2種の母系が推定できました。フィールドワークには、NPO 法人里山環境保全みどり会インストラクターの山王 憲雄様にもご同行いただき、専門家の指導を仰ぎながらシダの採取を行うことができました。

次項でも示しますが、生物班の活動を今年度は、数多く外部で発表することができました。その中でも、バイオ甲子園2019では見事入賞を果たし、令和元年度広島県生徒理科研究発表会では優秀賞を獲得することができました。審査員である大学教授や、他校の先生方と活発な議論を行うことができ、生徒にとってとても良い刺激になったことと思います。

この科学研究部の専門的な活動は、本校理数コースの特別プログラムにも波及し、今年度は、比和自然科学博物館 客員研究員の田丸 豊生様をお招きし、2年生理数コース40名による「サイエンスコンペ～生物編～」を行うことができました。このプログラムは、校内外（武田山を含む）に生息しているシダ植物を採取し、同定・保管・探究の過程を学ぶという取組です。生徒の中には、生物を履修していない者もいるのですが、専門的に植物の同定を行うことに対して非常に興味を示す生徒もおり、生徒に良い機会を与えることができたと感じています。

## 2-2 研究発表・大会等 参加の場



バイオ甲子園2019での  
研究発表の様子



本校で使用可能になった電気泳動装置と、  
採取したシダ植物

本校の科学研究部生物班は、今年度20もの大会や外部研究発表等の場に参加することができました。以下(1)～(20)までに生物班が参加した大会や活動を示します。また、生物班の活動に触発されて、物理・化学・地学・数学・スポーツ・情報の班でも、例年になく多くの大会に参加しました。(21)～(35)までに生物班以外の班が参加した大会を示します。

### 【生物班の大会参加等】

- 
- (1) 5月11日(土) 生物系三学会中国四国支部大会(広島大会)
  - (2) 5月26日(日) グローバルサイエンスキャンパス広島 第5期ホップステージ
  - (3) 6月9日(日) グローバルサイエンスキャンパス広島 第5期ホップステージ
  - (4) 7月14日(土) 日本生物学オリンピック2019
  - (5) 7月27日(土) 令和元年度高校生科学技術フェア
  - (6) 7月28日(日) グローバルサイエンスキャンパス広島 第5期ステップステージ
  - (7) 8月4日(日) グローバルサイエンスキャンパス広島 第5期ステップステージ
  - (8) 8月31日(土)～9月6日(金) グローバルサイエンスキャンパス広島  
第4期ジャンプステージオーストラリア研修内での発表
  - (9) 9月14日(土) 未来博士3分間コンペティション2019における  
「高校生による1枚で未来を拓く!ポスターセッション」
  - (10) 9月16日(月) グローバルサイエンスキャンパス広島 第5期ステップステージ
  - (11) 10月6日(日) グローバルサイエンスキャンパス広島 第5期ステップステージ
  - (12) 10月13日(日) グローバルサイエンスキャンパス広島 第5期ステップステージ  
特別セミナー
  - (13) 10月22日(火) グローバルサイエンスキャンパス広島 第5期ステップステージ
  - (14) 10月26日(日) グローバルサイエンスキャンパス広島 第5期ステップステージ  
特別セミナー
  - (15) 11月2日(土) 第22回中学生・高校生科学シンポジウム
  - (16) 11月9日(土) 令和元年度広島県科学オリンピック
  - (17) 11月10日(日) グローバルサイエンスキャンパス広島 第5期ステップステージ
  - (18) 11月23日(土) バイオ甲子園2019 入賞
  - (19) 11月24日(日) 令和元年度広島県生徒理科研究発表会 優秀賞
  - (20) 2月8日(土) 令和元年度広島県科学セミナー

### 【生物班以外の大会参加等】

- 
- (21) 5月14日(火) 第18回君が作る宇宙ミッション
  - (22) 7月7日(日) 物理チャレンジ2019
  - (23) 7月13日(土) (株)スクウェア・エニックス「ゲーム企画体験会」
  - (24) 7月15日(月) 化学グランプリ2019
  - (25) 8月1日(木) 第11回全国高等学校 情報処理選手権
  - (26) 7月27日(土)～7月29日(月)  
第43回全国高等学校総合文化祭(さが総文)

- (27) 9月25日(水) 第63回広島県科学賞
- (28) 10月8日(火) 第9回毎日地球未来賞
- (29) 10月26日(土) 一般公開イベント「科学発信!! Hiroshima」
- (30) 10月28日(月) ひろしま QUEST 参加
- (31) 10月31日(木) 第22回日本水大賞
- (32) 11月17日(日) 第5回全国ユース環境活動発表大会 中国地方大会 優秀賞
- (33) 11月30日(土)～12月1日(日) 日本野球科学研究会第7回大会
- (34) 1月13日(月) 第30回日本数学オリンピック
- (35) 1月31日(金) 第9回スポーツデータ解析コンペティション中等教育部門

今年度、例年になく多くの場に参加させていただき、大学教授等外部の方々には本校の研究を見ていただいたり、生徒同士の交流が活発に行われたりしておりました。その中でもグローバルサイエンスキャンパス広島事業では、第5期ステップステージで広島中央サイエンスパークでの研修に参加させていただいたり、第4期ジャンプステージでオーストラリア研修に参加させていただく等、生徒にとってかけがえのない体験となりました。

### 3 まとめ

本校科学研究部生物班は、博物館の研究員の方にご指導いただくことでシダの種の同定が正確になり、資料作りの精度が上がり、より深い研究ができるようになりました。また、広島大学理学部の先生のご指導を得られるようになったことで、シダの中間雑種の研究を遺伝的に解析することができるようになりました。大学でもまだ行われていない研究になる可能性があり、ぜひ成果を発表してシダ研究の発展に寄与したいと考えています。

今回のご支援で研究が活発になったことで、将来研究者になりたいと考える生徒が増える結果となりました。今年、シダの研究をメインで行った3年生は、研究者を目指して、進学を考えています。また、下級生もフィールドワーク等を通じて、専門的な生物学への興味が高まっています。いずれの生徒も、今回のご支援で発展的な研究活動ができたことで研究の面白さに目覚め、科学研究を行いたいという夢のあと押しになったことは間違いありません。

科学研究にはお金も時間もかかりますが、周りの援助で志を高く持った高校生を育てることができたことを示せた1年であったと思います。

### 謝 辞

祇園北高等学校 科学研究部生物班は今年度、多くの活動実績を上げることができました。中谷医工計測技術振興財団のご支援がなければ、大学の先生方や博物館の研究員の方との連携もできず、決して進歩がなかった研究です。生徒の活躍の場を広げることができ、また、本研究を継続していくことができ、今後、何年にも渡る研究となるとともに、目的意識を持って大学の理系学部に進学する生徒を増やすことができるものと確信しています。

今回の中谷医工計測技術振興財団のご支援と、これまで研究にご協力いただきました大学や博物館などの先生方に、厚くお礼申し上げます。

### 参考文献

- (1) 山王憲雄 著 2017 里山の自然誌 NPO法人里山環境保全みどり会
- (2) 広島大学理学部附属宮島自然植物実験所／比婆科学教育振興会 編 1997  
広島県植物誌 中国新聞社
- (3) 海老原淳 著 2016 日本産シダ植物標準図鑑 I・II 株式会社学研プラス
- (4) 岩槻邦男 編 1999 新装版 日本の野生植物 シダ 株式会社平凡社

以上