

自然科学の研究を活用した授業案の作成と、 地域の小中学校や産学との連携事業の推進



実施担当者 兵庫県立西脇高等学校
教諭 松本 誠司

1 はじめに

西脇高校地学部生物部は、自然科学に関心のある高校生の自己実現の場として、「社会に役立つ人財を育成する」を掲げて活動し、学会や論文大会にも積極的に出展してきた。ただ、生徒による地域との事業はあまり行っていなかった。そこで以下の4点を目的として本事業を行った。

1. 小学校や中学校との連携事業、高校生による出前授業や合同部活動の提案と実施
2. 地学部生物部の資源を活用した、部員による小中学生向けの授業案の作成と実施
3. 学会や論文大会などへの出展や発表
4. 地域の企業や公的機関との共同や連携

2 出前授業の提案と実施

前年度に重春小学校で行った出前授業は「令和元年度北播磨地域づくり活動応援事業 最優秀賞」を受賞し、高い評価を得ることができた。そこで、今年度はより多くの小中学校で実施すべく準備を進めてきた。

2-1 小中学校での出前授業の提案

休校が明けた後に生徒たちは授業案を作成し、プレゼン資料を作成した。そして、西脇小学校、重春小学校、西脇中学校、西脇南中学校の4校に、それぞれ1～2回ずつ訪問し、生徒が校長や教頭や理科担当教員に対して、趣旨を説明し、感染症対策も考慮した上で、出前授業を提案した。



その結果、西脇小学校5年生2クラス、重春小学校3年生5クラスと4年生4クラス、西脇中学校2年生2クラス、計13クラスで令和2年度内に実施する方向で進めることとなった。

2回目の緊急事態宣言が発出された後も解除後すぐに活動を再開できるよう、諦めることなく、各校の管理職と調整と準備を続けた。3月に解除され各校に連絡をし、日程調整は難航したものの重春小学校で、高校生による出前授業を実施することができた。西脇小学校、西脇中学校、西脇南中学校は2021年度に実施する方向で進めることとなった。

2-2 重春小学校での実施

3月15日に重春小学校の3年生5クラスで計5コマ、「くだもの電池を作ろう」をテーマに出前授業を実施した。生徒が授業で心がけたことは「探究」であった。つまり単なる実験体験ではな

く「予想→検証→考察→共有」「興味関心を高める」を意識し、小学生が興味をもち、自分でも試してみよう、と感じてもらうことを心がけた。

出前授業の流れとして、まずは講師の高校生が単三電池を見せた後に、「今日はレモンを使って電池を作るよ」という意外性で児童の心をつかんだ。次に、児童にレモンと銅板と亜鉛板で電子オルゴールが鳴ることを確かめてもらった。そして、「レモンの数を増やしたら音の“大きさ”と“速さ”はどうなるかな？予想してプリントに書こう」と問いかけ、児童に自分の考えを文章にし、班で共有してもらった。児童はレモンを3個、4個と増やして現象を確かめ、各班で結果を発表した。

すると、音の速さについては主に「(予想通り)速くなった」「(予想と違って)遅くなった」「(予想と違って)変わらなかった」の3パターンとなった。全て実際に起こった現象であるため、誤りはない。こういった「なぜこの結果や現象となるのか」を考えてもらうことを意識した。



2-3 小学生アンケートの結果と考察

“はい”か“いいえ”で答えるアンケート (n=144) を行った。〔 〕内は前年度 (n=281)

「1、じゅぎょうはたのしかったですか？⇒はい 99.3% [99.3%]」

「2、くだもの電池のしくみがわかりましたか？⇒はい 98.6% [93.2%]」

「3、こうこうせいにまたじゅぎょうをしてもらいたいと思いますか？⇒はい 100% [98.2%]」

全ての数値が上昇していた。中でもしくみへの理解度の上昇率が高かった。これは、小学校の理科担当教員が、回路の授業を直前に行っていたからと考えられる。つまり児童にとって、授業で習ったことが“見て触れて感じる”体験としてつながったから数値が上昇したと考えられる。実際に高校生による仕組みの説明の際に、児童から「これ回路やん！」と歓声もあがっていた。重春小学校の先生方の巧みな協力により、よりよい出前授業となった。

2-4 外部発表、広報・周知活動

2月20日に兵庫県北播磨県民局で行われた「令和2年度北播磨地域未来フォーラム(夢会議)」で、出前授業の活動を西脇市の代表として発表した。金沢副知事や市長、県民局の方々に聞いていただくことができた。

令和3年2月に約2週間、西脇市茜が丘複合施設 Miraie (以降、ミライエと記載) にて出前授業の内容をA0ポスターにして掲示し、地域の市民に活動を知ってもらった。また、西脇市役所や県民局、小学校や中学校など、お世話になっている方々へも掲示していることの連絡を行った。



2-5 次年度に向けて

- ・重春小学校に加え、西脇小学校、西脇中学校、西脇南中学校など、今まで出前授業を行っていない学校で、感染症が収まるであろう1~2学期中の実施に向けて計画する。準備していたテーマ「紫キャベツ液で身の回りの水溶液の性質を知ろう」の出前授業も提案する。
- ・ライブ配信やオンライン動画を活用した出前授業について、小中学校の先生方と相談しながら進める。ライブ感には薄まるが「感染症の対策」「高校生や引率教員の移動手段の確保と移動時間が不要」「小中学校に教材やノウハウの提供につながる」などのメリットも考えられる。
- ・くだもの電池の実験レンタルキット考案に向けて、小学校の先生方と相談する。

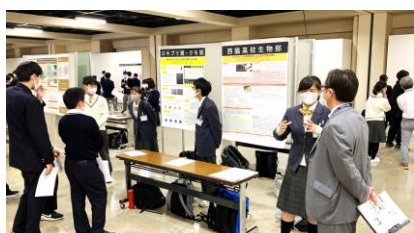
3 学会や論文大会

研究は共有され世の中で活用されて初めて、有益なものとなる。地学部生物部では、「外部発表のない活動は研究とは言わない」をモットーに、積極的に学会や大会で発表を行った。以下、一例。

- ・共生のひろば（人と自然の博物館主催） 口頭発表（令和3年2月11日）
- ・サイエンスフェア in 兵庫 口頭発表（令和3年1月24日）
- ・高校生・私の科学研究発表会（令和2年11月23日）
- ・兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 口頭発表（令和2年11月7日）
- ・近畿高等学校総合文化祭自然科学部門 ポスターセッション（令和2年11月21日）
- ・第17回日本物理学会 Jr. セッション 口頭発表（令和3年3月13日）
- ・第18回日本地質学会ジュニアセッション 論文投稿（令和2年9月）

共生のひろば 発表内容

班	発表テーマ	発表形式
繊維班	ウイルス対策のマスクの機能性について	事前に動画をアップロード
ゴキブリ班	壁面の材質変化によるクロゴキブリの歩行方法の違い	事前に動画をアップロード
クモ班	水平円網を張るクモの頭部の向き	事前に動画をアップロード
天文班	活動報告	事前に動画をアップロード
化石班	東条湖の神戸層群の比較	当日、ライブ配信にて口頭発表
セミ、カニ班	湿度温度日照時間の変化とセミの雌雄の脱皮数の推移	当日、ライブ配信にて口頭発表



近畿高等学校総合文化祭自然科学部門



共生のひろば



高校生・私の科学研究発表会

4 地域の企業や公的機関との活動

本格的な研究のため、そして高校生の人間的な成長のためにも、外部のアドバイザーは必要不可欠な存在である。例えば、兵庫県立工業技術センター 繊維工業技術支援センターでは、繊維班は播州織について講義をしていただき、マスクの性能検査に必要な機器を使わせていただいた。また、ゴキブリ班は電子顕微鏡によるゴキブリの脚先の褥盤の観察を行い、新たな発見をすることができた。アース製薬株式会社からはゴキブリの試料の提供と助言をいただいた。

クモ班は東海大学農学部の先生方から、化石班は神戸層群研究会から、天文班はにしわか経緯度地球科学館の専門家からご指導やご助言をいただいた。セミ・カニ班の1年生は、グローバルサイエンスキャンパス ROOT プログラムの基礎ステージを修了し、2021年度から始まる実践ステージの候補生に選ばれた。



5 特別外部講師

最先端の研究を行っている方々のお話を聞くことができ、今後の活動につながった。

5-1 市役所や大学からの特別外部講師

地学部生物部と科学教育類型も一緒に受講した

- (1) 西脇市役所暮らし安心部環境課 芦澤徹平 氏 全2回
1回目「西脇市や多可町のごみの現状」 2回目「日本と世界のプラスチック問題」
- (2) 神戸大学名誉教授 蛭名邦禎 先生 「演繹法と帰納法から確からしさを知る」
- (3) 摂南大学准教授 岸本直子 先生 「研究とは、宇宙工学と ORIGAMI 学」

5-2 理化学研究所「いきものタイムズ」掲載

理化学研究所 生命機能科学研究センターが発行する「いきものタイムズ」に、生徒のインタビュー記事が掲載された。実験室進化や進化過程を専門とされる、堀之内 貴明 氏とオンラインでつなぎ、講義を2時間ほど受講した。その後、生徒によるインタビューを行って記事を作成した。作成には担当者に多大なご協力をいただいた。



「いきものタイムズ西脇高校地学部生物部」 <https://bdrtimes.riken.jp/2021/02/08/zoomin-horinouchi/> (令和3年3月25日確認)

6 周知広報活動

地域の方々に知っていただくことで、高校生の自己肯定感の涵養、中学生にとっての進路実現の一助、協力者へ感謝を伝える場、など多くのメリットがある。年度当初は、地域の企業や公的機関との連携や、高校生の発表の機会の確保のため、ミライエの大ホールにて、地域の方々にもお越しいただき、交流と研鑽も目的とした口頭発表やポスターセッションを予定していた。しかし、感染症の影響により、ポスター展示のみ行った。次年度こそは口頭発表やポスターセッションを行いたい。



7 体験イベントへの出展

3月27日にミライエで行われた「こどもプラザフェスタ」に、プラ板を作ろう、ダイラタンシー体験などを出展した。(来場者数 約500名)



謝 辞

重春小学校を始め市内の小中学校の先生方、研究活動を支え協力していただいた多くの皆様、出展イベントに参加していただいた皆様、そして、公益財団法人中谷医工計測技術振興財団の皆様、心より感謝いたします。

以上