

# えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム



実施担当者 愛媛県高等学校  
教育研究会理科部会  
理事 佐藤 栄治  
(愛媛県総合教育センター)

## 1 はじめに

愛媛県内の高等学校に在籍する生徒の科学研究推進力を向上させるための企画を、愛媛県総合教育センターと愛媛大学との連携・協働により実施した。生徒の科学研究活動を推進するためには、科学研究指導に意欲的な教員が継続して生徒を指導することが大切で、同時にその成果を発表する場も必要である。愛媛県では、平成 27 年度から平成 29 年度の 3 年間にわたり、愛媛県教育委員会が主体となり、科学技術振興機構の「中高生の科学研究実践活動推進プログラム」の支援で、高校生の科学研究活動が自立的・継続的に行われるプログラム開発に取り組んでいた<sup>1)</sup>。

平成 30 年度は、愛媛県教育委員会の事業の継続と、高校生の科学研究活動の定着を目指して、本企画において、科学研究のきっかけを与える研修講座や「えひめサイエンスチャレンジ」と名付けた成果発表会、愛媛大学や愛媛県総合教育センターによる参加教員や生徒の研究意欲ある教員と生徒の外部研究会への派遣等を行った。その結果、生徒の科学研究が自立的・継続的に行われるためのプログラム開発を推進することができた。

## 2 活動の概要

### 2-1 教員向け科学研究基礎講座

愛媛県総合教育センターの課題別研修「課題研究指導の基礎」を愛媛県高等学校教育研究会と合同開催した。愛媛県教育委員会が指定した指定受講者 10 名と参加申し込みのあった 1 名が参加して講座を行った。講座の内容は以下のとおりである。

日 程 7月2日(月)

講座内容

講座題目	内 容
講義・演習 「課題研究の指導とは」	講師 元県立学校教諭 橋越 清一 課題研究のテーマ設定から進め方について講義・演習を行う。
講義 「研究倫理と安全管理の基本的な考え方」	講師 愛媛大学准教授 向 平和 研究倫理や安全管理に関する理解を深めるために、Intel ISEF などの生命倫理に関する規定や実践に有用な情報を提供する。
講義・演習 「科学的な思考について～ポスター作成～」	講師 愛媛県総合教育センター指導主事 研究内容を効果的に伝えるポスターの作成方法を学び、実際に作成したポスターを使ってプレゼンテーションを行う。

講義 「科学的な思考について～理数探究の実施に向けて～」	講師 愛媛県総合教育センター教科教育室室長 新しい学習指導要領に盛り込まれた理数探究の概要及び課題研究の位置付けについての講義を行う。
---------------------------------	--

## 2-2 科学研究の進め方

物理、化学、生物、地学、数学の各領域において、愛媛大学と愛媛県総合教育センターが企画したテーマで課題研究を行った。それぞれ2日間の日程で、教員1名が2～4名の生徒を指導し、「仮説設定」「研究方法の検討」「実験・観察」「まとめ」の一連の流れを体験した。

各領域の期日、内容、実施場所等は以下のとおりである。

- 物理領域 6月16日(土)・17日(日)  
 参加者：生徒13名、引率教員4名  
 テーマ：「物体が流体から受ける抵抗力」  
 場 所：愛媛大学  
 指導者：愛媛大学 中本准教授、  
 総合教育センター 横田指導主事
- 化学領域 7月14日(土)・15日(日) 参加者：生徒17名、引率教員4名  
 テーマ：「水蒸気蒸留」  
 場 所：愛媛大学 指導者：愛媛大学 熊谷教授、総合教育センター 越智指導主事
- 生物領域 6月9日(土)・10日(日) 参加者：生徒22名、引率教員6名  
 テーマ：「配偶子をテーマとした細胞学的研究の進め方」  
 場 所：愛媛大学  
 指導者：愛媛大学 向准教授、中村准教授、総合教育センター 真鍋指導主事
- 地学領域 6月16日(土)・17日(日)  
 参加者：生徒13名、引率教員3名  
 テーマ：「フィールドワークの基礎」  
 場 所：愛媛大学、宇和島東高等学校、宇和島市九島  
 指導者：愛媛大学 佐野教授、  
 総合教育センター 佐藤室長
- 数学領域 6月17日(日)・8月17日(金) 参加者：生徒6名、引率教員2名  
 テーマ：「ピタゴラスの定理」  
 場 所：愛媛大学  
 指導者：愛媛大学 安部教授、総合教育センター 谷山指導主事、三瀬指導主事



## 2-3 各学校での研究等

各学校で進める課題研究を継続的にサポートするために、サポートウェブページや愛媛県教育委員会が運営する校務系ネットワークのメッセージ等を用いた。また、愛媛大学教員を自校に招いての指導や愛媛大学の分析機器を用いての計測、研究指導経験の豊かな参加教員の指導を受けるために生徒を引率するなど、各学校において、積極的に課題研究を推進してきた。以下にその例を示す。

- 長浜高等学校  
 8月15日(水)、9月22日(土) 自校にて、愛媛大学高田准教授から論文作成の指導
- 川之石高等学校  
 7月20日(金)、8月24日(金) 愛媛大学にて、佐野教授の指導で、ICP-MS(誘導結合プラズマ質量分析計)による分析
- 小松高等学校  
 1月4日(金) 今治西高等学校にて、研究に関する勉強会  
 12月15日(土) 長浜高等学校にて、ポスター発表に関する勉強会

- 丹原高等学校  
11月28日(水) 愛媛大学にて、熊谷教授からデータ解析についての指導
- 伯方高等学校  
11月30日(金) 愛媛県総合教育センターにて、佐藤室長とデータ分析についての相談  
その他、各学校で研究活動を継続した。それぞれの研究のサポートは、メールやサポートウェブページを利用して行った。

## 2-4 成果発表会 (えひめサイエンスチャレンジ)

2月3日(日)に、愛媛大学において、プログラム参加生徒の研究成果を発表する会「えひめサイエンスチャレンジ2018」を開催した。大会には、プログラムに参加していない生徒も参加できる「一般部門」とプログラム参加生徒のみが参加できる「プログラム参加部門」の二つの部門を設け、プログラム参加生徒は「一般部門」「プログラム参加部門」のどちらにも参加できるようにした。大会には、「一般部門」に32グループ(うち3グループがプログラム参加者)、「プログラム参加部門」に17グループの参加があり、生徒と教員を合わせて約200名の参加であった。発表形式はポスター発表とし、発表者は10分刻みで4回の発表及び質疑を行った。

生徒の質疑応答を活性化するため、二つの工夫を行った。一つ目は、発表要旨集をPDFデータとして各学校に配付し、あらかじめ他校の研究について、質問内容やコメントをまとめてくるようにしたことである。このことで、生徒は事前に発表要旨を読み、目的意識を持って参加することができた。二つ目は、自分たちの研究の魅力を参加者全員に1分間で発表する「アピールタイム」を設けたことである。このことは、発表技術の向上だけでなく、生徒が自分たちの研究内容や意義を見直すことにもつながった。

大会では、研究内容、発表の技術、内容理解(質疑・応答)の態度等で評価して表彰も行った。一般部門は外部審査員5名、プログラム参加部門は愛媛大学教員と愛媛県総合教育センター指導主事が審査を担当した。さらに、教育学部の学生が開発した教材を発表する時間も設けた。

### <日程>

- 9:00~10:00 愛媛大学学生による教材開発ワークショップ I
- 10:00~10:20 受付
- 10:20~10:30 開会行事
- 10:30~11:30 各校による研究紹介(アピールタイム)
- 11:40~12:20 ポスター発表 I
- 12:20~13:10 昼食
- 13:10~15:25 ポスター発表 II
- 15:35~16:15 交流発表会  
愛媛大学学生による教材開発ワークショップ II
- 16:15~16:40 表彰式・閉会行事



### <プログラム参加者の研究テーマ>

- 一般部門
  - 新居浜南高等学校 「容器に水を注ぐ際の発生音に関する研究」
  - 松山中央高等学校 「廃棄物中の  $\text{CaCO}_3$  を用いた  $\text{Cu}^{2+}$  除去とその回収」
  - 弓削高等学校 「弓削島の地質に関する研究」
- プログラム参加部門
  - 野村高等学校 「同じ長さの辺をもつピタゴラス数の研究~ピタゴラス数の四角形から学ぶ~」
  - 松山西中等教育学校 「 $X^n - 1$  の因数にまつわる性質についての考察」
  - 新居浜西高等学校 「落下運動における流体による抵抗力の探究」
  - 松山南高等学校 「摩擦の特性ークーロン・アモンソン則を探るー」
  - 大洲高等学校 「空気抵抗の比例定数に関する研究」

西条高等学校	「クスノキ科の植物からのショウノウ抽出における実験」
丹原高等学校	「水蒸気蒸留法を用いた竹の成分の抽出とその活用方法についての研究」
今治西高等学校	「蒸留によるリモネンの精製とその効能・実用性に関する研究」
西条高等学校	「竹炭の性質と活用」
西条高等学校	「西条産竹炭による水の浄化」
小松高等学校	「生物園芸植物の花粉管を観察できる条件」
今治西高等学校	「プラナリアの卵巣発達を誘導する化学物質」
長浜高等学校	「カクレクマノミの顔認識」
長浜高等学校	「蚊はどんな容器に卵を産みやすいか」
伯方高等学校	「来島海峡の濃霧」
川の石高等学校	「佐田岬半島の水質に関する研究—含銅硫化鉄鉱床地帯の特徴を探る—」
宇和島東高等学校	「九島に見られる砂泥互層の形成過程」

審査の結果入賞したのは、以下の研究である。一般部門4点、プログラム参加部門3点を優秀な研究として選出し、愛媛県教育委員会教育長と愛媛大学長の連名での表彰を行った。

<一般部門>

- 最優秀賞 1点  
長浜高等学校 「クラゲ予防クリーム『JELLY'S GUARD』の開発」
- 優秀賞 3点  
今治西高等学校 「好塩性細菌の高浸透圧耐性に関する研究」  
松山南高等学校 「水滴が水面から大きくはね返る条件を探る」  
愛媛大学附属高等学校 「アブラムシの走光性を利用したLEDライトトラップの開発」

<プログラム参加部門>

- 優秀賞 3点  
新居浜西高等学校 「落下運動における流体による抵抗力の探究」  
丹原高等学校 「水蒸気蒸留法を用いた竹の成分の抽出とその活用方法についての研究」  
長浜高等学校 「カクレクマノミの顔認識」

### 3 まとめ

愛媛県では、科学技術振興機構「中高生の科学研究実践活動推進プログラム」で一定の成果を上げていた取組を維持・発展させ、生徒の自立的な活動を支援する環境を整えることを目的として、本事業を推進してきた。研究計画の検討や中間発表は行わなかったが、2月3日に愛媛大学で開催した「えひめサイエンスチャレンジ2018」での生徒発表の様子から、参加生徒が充実した科学研究活動を行ってきたことが推測できた。愛媛大学と愛媛県総合教育センターがメールやサポートウェブページを通じて各学校の研究活動を継続的にサポートし、県内各機関との連携を維持して、事業を進めてきた成果と考えられる。

「えひめサイエンスチャレンジ2018」には、昨年度を上回る参加希望があり、会場の広さや時間の制約から、1校あたりの参加数を制限せざるを得なかった。参加を希望する生徒全員が参加できるような運営方法について考える必要がある。また、生徒の発表の技術は安定しているが、生徒が互いに質疑・応答をする時間が不足していた。今後の課題としたい。

### 謝 辞

本事業を進めるにあたり、中谷医工計測技術振興財団の科学教育振興助成を使用させていただき、同財団の主催する成果発表会にも参加させていただきました。心より感謝申し上げます。

### 参考文献

- 1) 愛媛県教育委員会, 平成29年度中高生の科学研究実践活動プログラム えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム 実施報告書, 2019