

# 福井県化学産業を担う子供たちのための小中学生理科実験体験による 自学応援プロジェクト

## － ふくい自学ノートコンテストと小中高専連携理科実験の取り組み －

---

実施担当者 福井工業高等専門学校  
川村 敏之

### 1 はじめに

福井工業高等専門学校物質工学科と福井市立明新小学校と福井市立成和中学校の3校が連携して行った小・中・高専連携プロジェクトについて報告する。明新小学校では6年生167名を対象に理科実験を行った。対象者は、その後、理科に関することや今回の実験、自分の興味のあることなどに取り組み、その成果を「ふくい自学ノートコンテスト」に作品として応募した。作品は審査され、優れた作品を提出した生徒は表彰されたほか、最優秀者にはプレゼンテーションの機会を設けた。その結果、対象者へのアンケートや感想文などで調べ学習への意欲が高まることを指摘する記述が散見された。一方で、成和中学校科学部31名を対象とする理科実験なども実施し、理科や科学へ興味を持つきっかけをつくる試みを行った。本取り組みでは、科学に関する興味に焦点を当て、将来、福井県の化学産業を担う子供たちの育成を目的としている。

### 2 実施した理科実験や自学ノートコンテストなどの概要

#### 2-1 高専教員による理科実験

2021年6月14日～2021年6月16日に福井市立明新小学校の6年生167名に対してキャリア教育の授業の1つとして理科実験を実施した。実験は5クラスに分かれ、1クラス50分間で行った。なお、1クラスは9班(1班4名程度)に分けて実験を行った。実験指導は、6名の福井高専からのスタッフに加えて、明新小学校から担任や学年主任、校長にも参加頂いた。実験内容の1つ目は、人工イクラ実験で、アルギン酸ナトリウム水溶液を着色したものを塩化カルシウム水溶液へ滴下することで行った。2つ目は、化学発光実験で、蛍光液と酸化液の2液を混合させることで実験できる簡単で比較的安全な化学発光学習キット(ルミキット)を用いて行った。3つ目は、超低温実験で、液体窒素を用いて実験を行った。傘を入れるビニール袋へ自分の息を入れ、液体窒素で冷却することで袋が小さくなっていき最後に袋の中にカサカサした白い固体ができるのを観察した。

理科実験に取り組んだ生徒がどのように感じたかをアンケート調査により知ることを試みた。質問は、「今回の理科実験の満足度」「実験の時間の長さについてどう感じたか」「内容についての興味」の3点とした。次年度の改善点などを知ることを目的として行った。

## 2-2 成和中学校科学部における化学実験

化学発光・酸化膜形成・炎色反応の3つの実験や説明を行った。31名の中学生が熱心に実験を行い説明を聞いていた(右写真)。



## 2-3 小学6年生～中学3年生まで17名を対象にした遺伝子診断講習会

**サンプルC**

解析結果：XX型

解説

DNAはCとG、AとTが対になって2本鎖になっています

この実験ではこちら向きから上側の塩基配列を読みました。

CTCTCOGTC  
GAGAG□CTG

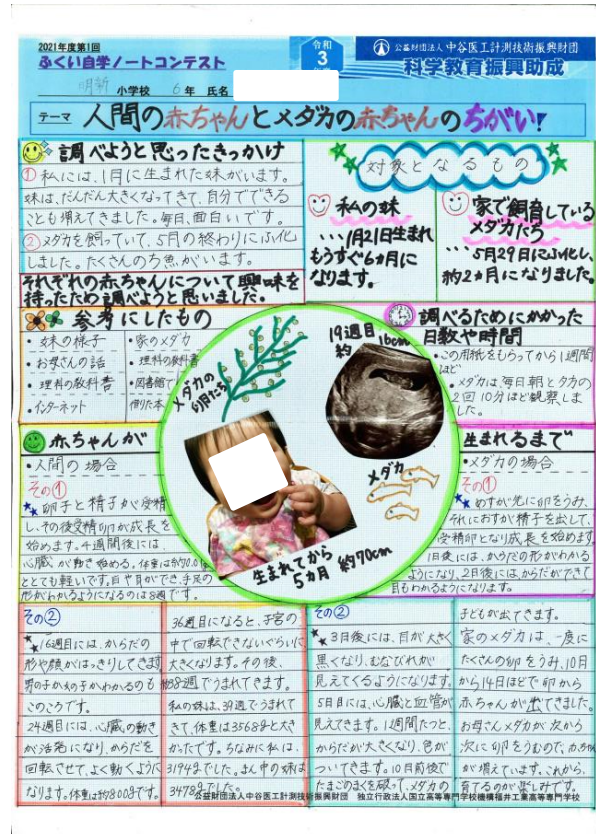
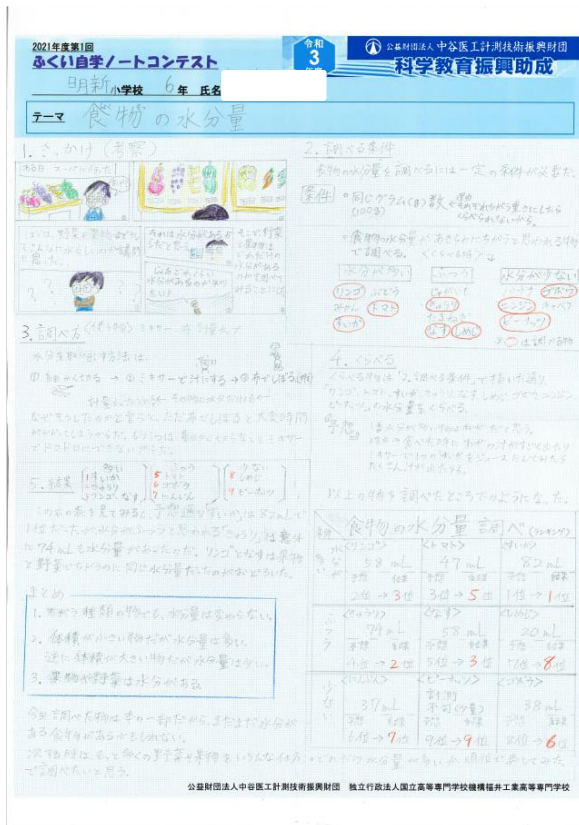
下側の鎖を矢印方向から並べなおすとGTC□GAGとなります。

添付した下敷きのコドン表で遺伝暗号の意味を調べてみてください

□がTならば、停止という暗号(持久型)  
□がCならば、アルギニンというアミノ酸を指します(スプリント型)

AならXXタイプ  
GならRRタイプ  
A G重なっていたらRXタイプ

2021年8月22日(日曜)に予定していたが、コロナ禍による県独自の緊急事態宣言などで、講習自体は行うことができなかった。しかし、せっかく「遺伝子」に興味を持ってくれた小中学生に、何かできないかと考え、毛髪サンプルを各生徒から郵送してもらい、遺伝子診断実験を教員が代わりに行った。瞬発型か持久型かを識別できるため、生徒へ生物や化学に関心を持ってもらいたく実施した。解析結果や解説などを手紙で郵送し、質問を受け付ける形で行った。来年度は、実際に生徒自身にDNA抽出やPCR、電気泳動などを体験させたいと考えている。



## 2-4 ふくい自学ノートコンテスト

生徒は、「調べ学習」として興味を持ったことについて、調査・実験・考察などをノートにまとめることを宿題として課されている。「ふくい自学ノートコンテスト」では普段、一生懸命取り組んでいる自学ノートを作品として募り、審査・表彰・発表会を行う取り組みである。6月後半から7月後半のおよそ1か月の期間で自学ノート作品の募集を行った。その結果、伊藤先生をはじめとする明新小学校教員のご指導により161名の応募があった。生物、化学、天体、恐竜など理科に関することを中心に、中にはご当地マスコットキャラクターについて調べた生徒もいた。その後、内容の充実度や発想・着眼点などを高専教員が審査し最優秀賞と優秀賞を決定した(上2作品は最優秀賞)。その後、2021年11月17日水曜日に、ふくい自学ノートコンテストの表彰式と発表会を開催した。最優秀賞2名と優秀賞17名が選ばれた。表彰式では、明新小学校澤田校長先生から生徒へ盾や賞状、副賞、参加賞などが手渡された。その後、最優秀賞2名の発表が行われ、選ばれなかった生徒も一生懸命発表を聞き、積極的に質問や自分の意見を言う姿がたくさん見られた。

## 3 まとめ

### 3-1 高専教員による理科実験

理科実験は6年生のキャリア教育の授業の1つに組み込んで頂いた。最初に、高専教員から高校・高専・大学などの進路の説明や化学の研究の話などの説明を行った。

実験1つ目は、人工イクラを作製した。ものづくりにおいて「固める」という反応は最も基本で、難しい説明に真剣に聞き入る様子が見られた。スポットでアルギン酸ナトリウム溶液を塩化カルシウム溶液中にポタポタたらしただけの操作であるが、いびつな形になったり、うまくビーズ状になったりするのを楽しむ様子が見られた。

2つ目の化学発光では、光の原理や警察の鑑識・がん細胞の検出など幅広い分野で役に立っているという説明があり、難しそうに聞いている子供や興味深そうに聞いている子供など色々な表情が見られた。後日、感想文の中で最も興味を引いたのが、この発光実験であるとわかった。

最後の実験では、傘を入れるビニール袋へ自分の息を入れ、液体窒素で何ができるか？という実験を行った。息の中には水蒸気や二酸化炭素が含まれていて、氷やドライアイスが袋の中にできることを全員が体験した。興味深く聞き入ったり、積極的に質問したりする生徒の姿を見ていると、将来の福井県の化学産業を担う人材がこの中からたくさん育つ予感がやまない。

この理科実験が、生徒にどのように感じられたかということアンケートにより調査した結果、満足度では概ね満足との回答であった。実施した時間の長さについては、50分で3つの実験を行ったので、高専教員は実施前から少し懸念をもっていたが、少しでもたくさんの実験を見てもらうという観点で実施した。159名の回答の内99名は「ちょうどいい」と答えているが、「やや短い」「短い」と回答した生徒も58名あった。内容が難しく感じたことや実験が3つもあって慌ただしく行ったことが「短い」と感じた理由だと考えられる。興味についてのアンケートでは、概ね理科実験に興味を持ってもらえたという結果であるが、6名が「普通」、1名が「あまり面白くない」との回答もあり、全員に興味を持ってもらうことは非常に難しいと感じた。

### 3-2 ふくい自学ノートコンテスト

「ふくい自学ノートコンテスト」では、161名の応募があり、生物、化学、天体、恐竜など理科に関することを中心に、中にはご当地マスコットキャラクターについて調べた生徒もいた。生徒が、どのような分野に興味を持っているかということを調べるために、提出された課題のテーマを「物理」「生物」「地学」「化学」「その他」に分類を行った(図-3)。その結果、提出課題の半数が生物に関わる課題であった。次に「地学」「化学」がそれぞれ17%、18%で、「物理」は9%程度であった。その他の中には、授業内容の復習や「福井県のマスコットキャラクター」、「雪質」、「再生可能エネルギー」、「薬と食べ物のよくない組み合わせ」、「科学の疑問Q&A」、「100m走のタイムを速くする方法」などがあった。

その後、審査を経て、最優秀賞2名と優秀賞17名を決定し表彰式と発表会を開催した(表-1)。最優秀賞は食べ物の水分量を測った生徒とメダカの赤ちゃんとヒトの赤ちゃん(妹)について調べた生徒が選ばれた。最優秀賞2名の発表では、選ばれなかった生徒も一生懸命発表を聞き、積極的に質問や自分の意見を言う姿がたくさん見られた。質問の中に、ピーナッツの水分量についての質問があり、「最初は水分と思って測定していたものが、後で、油であることがわかった」という問答や「自分もメダカを飼っている」という話でそういう着眼点を見習いたいというような感想もあった。

### 謝辞

福井市立明新小学校、成和中学校、福井工業高等専門学校のご協力くださった教職員の皆様、そして、このような機会を設けて頂いた中谷医工計測技術振興財団様に心から感謝申し上げます。

### 参考文献

川村 敏之・伊藤 恵里・西野 純一・山脇 夢彦・古谷 昌大・高山 勝己・常光 幸美・坂元 知里・後反 克典・松野 敏英・松井 栄樹・佐々 和洋・片岡 裕一・澤田 佳久・田村 隆弘、小学生の自学における高専連携理科実験と自学ノートコンテスト導入による効果、*日本高専学会誌*・2022年7月号。

以上