

# 2023年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：ミツバチプロジェクトから生物多様性を考える		
学校名：静岡雙葉中学校	代表者：土屋 枯野	報告者：木村 剛
全教員数： 50名	全学級数・児童生徒数： 12学級・ 341名	
実践研究を行う教員数： 7名	実践研究を受けた学級数・児童生徒数： 4学級・78名	

## 1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

現在、本校では高校生が総合的な探究の時間の中で、養蜂に取り組んでおり、セイヨウミツバチを校舎屋上で飼育している。学校所在地は静岡市中心部にあり徒歩圏が官庁街・オフィス街である。養蜂としては都市型養蜂に分類され、都内では銀座や赤坂などで行われているが静岡県内での実践例は少ない。高校生たちは日々の飼育活動におわれ、ミツバチをとりまく様々な可能性に取り組む余裕がない状況である。そこで中学校3年生の総合的な学習の時間において、ミツバチを研究素材として取り扱い自然科学の探究の基礎としての可能性に取り組み、ミツバチの生態の理解から、自分たちを取り巻く環境への意識づけを行い持続可能な社会とは何かを考える機会とすることを目的とした。

その為のプログラムとして教員が用意した実地調査・ミツバチの生態観察・花粉のサンプリング・花粉の観察及びマッチング・蜜と花の関係・ハチミツの糖度変化などのコンテンツを分担して行うことを計画していた。しかし、昨年の取り組みの反省からコンテンツありきで進めてきた展開では生徒の主体性が発揮されていないのではという考察から「問い」を生徒に預けてみる取り組みに挑戦することにした。

前年度は1年間で2つのテーマを選択し、その中で探究的な学びにおける基礎の習得に取り組んだ。

<2022年度実施テーマ>

- ①花粉の飛散量を予測する ②電気回路を作成しよう ③メッキ実験とその廃液の処理
- ④短距離走を科学的に分析しよう ⑤クマムシを探せ

## 2. 研究にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

藤枝市にある養蜂家（秋山養蜂）への訪問し、技術指導を受ける

屋上の環境整備及び巣箱の設置

セイヨウミツバチ3群を迎え入れる

日々の飼育活動



### 3. 研究の内容

コンテンツベースの探究学習から ICT を活用した「質問づくり」からの探究学習へ  
対象生徒が 78 名、1 コマの授業時間が 4 5 分という制約があるので成果物をすべてクラウドベースで管理  
することにした。

①5 人を基本とするランダムな組み合わせのチームを編成する

②ICT を活用スキルの平均化

使用アプリは Google スライドとスプレッドシート、Canva。

出来るようになってほしいことはファイルを共有すること。共有設定を自在に使えること。リンクで共有  
すること。

③質問づくり (Question Formulation Technique 以下 QFT)

参考文献「たった一つを変えるだけ」ダン・ロススタイン他 (新評社)

QFT の手順に慣れるために初回は広く意味が取れ、サイエンス要素がある「水」を焦点とする。

「ミツバチ」を焦点に QFT を行い、「問い」の作成を行う。

3 つの「問い」を選ぶ。

QFT の活動はすべて Google スライド上で行う。

④問いの決定

質問づくりでつくった質問で優先順位が高いことと、実証可能であるのかとのギャップを見つめる必要があ  
り、問いの選別をした。

参考文献「だれもが<科学者>になれる」チャールズ・ピアス (新評社)

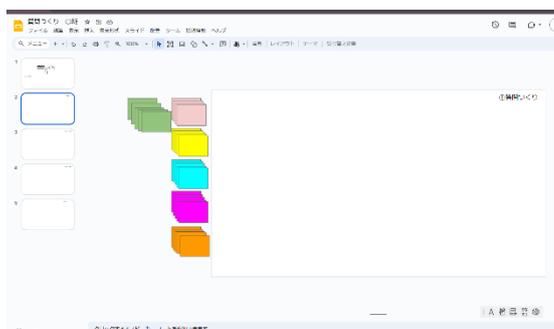
実証しやすい問いの立て方などを参考にして 3 つの「問い」から 1 つを選ぶ。

⑤実行

それぞれのチームで決定した「問い」について取り組む。

⑥まとめ

Google スライドにまとめ、全体で発表を行った。



<Google スライドによるワークシート>

・ 8 班の QFT 「鉢が集まりやすい花」

①質問づくり

ミツバチは生輝どれくらいの花の蜜を飲むのか	吸えない花はあるのか
ミツバチは休まずずっと飛ぶことができるのか	ミツバチははちみつを作るまでにどのくらいの期間を要するのか
一回の採取でハチミツはどれくらい取れるのか	ミツバチはどの時期に花粉をするのか
ミツバチの好きな花	
ミツバチの寿命はどれくらいか	
ミツバチにとって敵の虫は何か	

<質問を考える>

3つ選ぶ

一回の採取でハチミツはどれくらい取れるのか	市販のはちみつびんはどれくらいの努力と期間がかかっているのかわかる
ミツバチははちみつを作るまでにどのくらいの期間を要するのか	
ミツバチの好きな花	好きな花だから美味しくなったりするのか気になる。それともそれは人間の味覚によって違って関係ないのか花をいくつか用意して、一定期間観察をし、どちらの方が集まりやすいか調べる

<最終的な問いを選ぶ>

## 4. 研究の成果と成果の測定方法

### ①QFT 活動の振り返りにおける WordCloud による頻出分析



<重要だと思った言葉>

<考察・疑問・感想>

### ②単元の振り返りコメント

- 今回針を抜いて調べる実験だったのですが簡単だと思っていた実験で針を抜くことすらできず実験をすることは難しいと学びました。また実験をすることで新しく学んだこともありました。自分たちが見つけ出すことができなかったものを他の班が見つけ出すことができている何個もの方法がある方に面白いと思いました。また私たちは針のことについて考えたが蜂蜜や飛ぶこと、役割などミツバチの特徴から沢山の疑問が見つかって面白かったです。(15班)

### ③「問い」一覧

1	蜜はなぜ甘いのか	9	蜂蜜が栄養にも毒にもなるのは何故か
2	ミツバチの針	10	ミツバチの上下関係はどのようなものか
3	蜂はなぜ黒と黄色なのか	11	ミツバチの針の大きさ
4	蜂は雄と雌でどのような違いがあるのか	12	ミツバチは季節によってどう過ごすのか
5	ハチミツは温めると甘くなるのか	13	蜂じゃなくてもハチミツは作れるのか
6	蜜蜂はどんな所でも飛べるのか	14	どうして群れをつくっているのか
7	蜂が集まりやすい花	15	なぜ針の中に毒があってどこでそんな物質ができていますのか
8	ハチミツによってどんな違いがあるのか		

### ③総合学習一年間の振り返り

(年間時数が 27 回。大テーマとして「ミツバチ」11 回、「SDGs」10 回実施。)

総合学習一年間の振り返りのシートの中で「ミツバチ」の活動を取り上げた生徒が半数であった。

(有効回答者数 57 人中、29 人)

- 自分たちが考えた問題について実際にミツバチを捕まえて実験することができて、失敗しても他の方法がないか考えるのか今まであまりしてこなくて、インターネットで調べて終わっていたのが、問題に対して自分の考えを広げることができた。
- 自分たちでミツバチの生態などの研究の課題をきめて、その課題に向かって活動することでミツバチの不思議な所や面白い所、生き物に触れる機会があって楽しかった。課題決めの時、なかなか決まらなかったが課題設定の仕方などが見についたと思う。また、生物の命の大切さや扱い方についても身に付けることができたと思う。

## 5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践研究の可能性や発展性など）

・探究学習にける「問い」の設定について

QFT という手法に大きな可能性を感じる。1つの素材を用いても多数の問いが生まれ、また教師の想像を超える問いが設定されることに驚きを感じる。また、生徒たち自身が疑問をもって取り組むことが学びのモチベーションとなり主体的に取り組むことが明らかになり、教科教育においても同様な仕掛けが必要であると認識する。

・課題

時間…週1時間の中で行うのでは、質的な掘り下げに限界がある。

場所…生徒たちが自由に活動できる場所の確保

安全性の確保…今回はハチを素材としたため、2名の生徒が刺されてしまった。

適正な「問い」づくり…活動へ繋がる問いの見極め

・可能性、発展性

目の前にあるものを素材として問いをつくることは「ミツバチ」以外でも可能であるが、素材そのものの魅力をどれだけ引き出すことができるかに大きく関わってくる。初回到屋上での飼育の様子の見学、採れたハチミツの試食などミツバチの恵みというものを感じることから始められ、また高校生たちの活動紹介をしていることで生徒たちへの興味や関心度がかなり高い状態で始めることができたのが良かった。問づくりは高校での「総合的な探究の時間」での大きな課題であり、その経験が教科学習ではなかなかできないので今回の中学校での経験が高校での学びの基礎となると確信している。

## 6. 成果の公表や発信に関する取組

※ 研究会等での発表や、メディアなどに掲載・放送された場合もご記載ください

学校ホームページに活動を掲載

学校パンフレットに取り組みを掲載予定

## 7. 所感

今回は「ミツバチ」というレンズを通して、QFT を手法として自分たちで「問い」を作成して、それに取り組み「自分たちを取り巻く環境への意識づけを行い持続可能な社会とは何か」を考えるとというプログラムとなった。これはリン・エリクソンらが提唱する「概念型カリキュラム」のように目的を説明しないで生徒たちがプロセスから学べるプログラムとなった。全体として一律にその GOAL に到達したとは評価できない。しかし、こちらが想定していない問いから生じた学びが多数あった。また、この単元全体で探究基礎としてのサイクルを回すことを全員が経験することができ、高校での総合的な探究の時間への橋渡しの役割は十分に果たせたと思う。今後も QFT など生徒たちがモチベーションを高くもって取り組めるプログラムの在り方について探究していきたい。