

2024 年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：学校の環境を生かした養蜂 ―SDGs・STEAM 教育

学校名：聖心女子学院

代表者：大山江理子

報告者：松井知野

全教員数： 83 名

全学級数・児童生徒数： 38 学級・1300 名

実践研究を行う教員数： 10 名

実践研究を受けた学級数・児童生徒数： 29 学級・1000 名

1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

学習指導要領では、昆虫に関する学習を通じて、「身近に見られる動物や植物に興味・関心をもって追究する活動を通して、生物を愛護する態度を育てるとともに、生物の成長のきまりや体のつくり、生物と環境とのかかわりや考え方を養う。」ということ、動植物の学習分野を通じて、「生命を尊重する態度を育てるとともに、生命の連続性についての見方や考え方を養う。」ということが求められている。

本校は東京都港区にありながら昆虫や鳥などの生き物が集まる樹木に囲まれ、多様な動物が生息する環境にある。児童生徒は、緑豊かな自然に触れ、四季の移り変わりを全身で感じることができる。初等科1年生から高等科3年生が同じ敷地内で学び、同じ教材でその発達段階に応じた教育活動を行うことが可能である。以前からSDGs・NDSs教育に力を入れており、STEAM教育に関しても取り組みを始めている。

自然環境を生かした学びの空間を増やし、人生を豊かにする生活の中でいきる理科教育を実践するべく、養蜂を授業や諸活動に取り入れたいと考え、本研究テーマを『学校の環境を生かした養蜂―SDGs・STEAM教育』として設定した。昆虫の体のつくりを学ぶことはもとより、生態の観察を通じて他の昆虫や生き物との関わり、社会性昆虫としてのダイナミックな営みを実際に感じることで、児童生徒それぞれの興味の幅を広げることが望める。ミツバチの花粉媒介による植物の生命連続性の維持（または「効率的な種の保存」）と、ミツバチによる植物と動物を中心とする生物多様性の促進、学校環境を利用した多くの学びの場を継続して作っていくことができると考える。また、教育活動に養蜂を取り入れることで、蜜蝋・蜂蜜を利用した商品開発や奉仕活動を通じて、他教科との連携の拡充が望める。

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）

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| ① 学内外での専門家による研修（教員） | ⑦ 週1・2回の巣箱点検（教員、高校生） |
| ② 蜂場見学（坂戸、あきる野、千葉、国分寺など） | ⑧ 資格取得：食品衛生責任者（教員） |
| ③ 本件の指針や安全対策の周知
（教職員、児童生徒、保護者） | →食品販売届（保健所） |
| ④ 蜜蜂飼育届提出（東京都） | ⑨ 授業案作成（教員） |
| ⑤ 蜂の専門家の助言のもと、器具購入、設置 | 学習指導要領、カリキュラムと照合し、協議 |
| 養蜂作業に関する器具：巣箱・継箱・隔王板 | 理科以外の教科への教材活用の呼びかけ |
| 空巢脾・巢礎枠・給餌器・分割板・帽子付面布 | ⑩ 授業実践 |
| 燐煙器・ハイブツール・蜂ブラシ・皮手袋・ | 時間割調整や教材準備を理科教員主体で行った。 |
| 女王蜂・ブロック・ポイズンリムーバー | |
| 採蜜作業に関する器具：2枚固定式分離器・ | |
| 二重蜜こし器・こし布・5升缶 | |

- ⑥ 蜂毒アレルギー検査（作業をする教員、生徒）



3. 研究の内容

対象	内容	
小学校	セイヨウミツバチの一生を紹介、安全講習、学校で採蜜したハチミツを試食	
第3学年 理科	「昆虫の体のつくり」形態観察	 (実践例1)
第4学年 理科	「生き物の四季の変化」形態観察から疑問を見つける	
第5学年 理科	「花の結実」形態観察から花粉媒介者としての特性を知る	
第5学年社会科	「産業（畜産業）」養蜂業	
第5学年算数科	「平均」「単位量」「割合」「速さ」養蜂、蜂蜜を量から調べる	
学活	金子みすゞ『蜂と神さま』の朗読	 (実践例2)
中学校	安全講習	
第1学年 理科	「無セキツイ動物」形態観察・ペーパークラフト（実践例2） 「状態変化」蜜蝋キャンドルづくり（実践例3）	
高等学校	高1生物基礎 形態観察、高2生物ミツバチの8の字ダンス、巣板の観察 高3生物 蜂場見学、高3生活科学 蜜蝋精製、採蜜、蜂蜜加工、蜜蝋キャンドル、ろうけつ染め、ピサンキづくり、安全講習	
理科部	蜜蝋ハンドクリーム、蜜蝋ラップづくり	
希望者	公益社団法人国際農業協働協会主催「次世代の養蜂人材育成のための研究事業」の国内研修、およびモンゴル海外研修に参加	
希望者	英語で学ぶ理科（実践例4）	



※助成対象は小・中であるが、高校で予備実験として行ったことも記載した。初中高連携の授業として、教員の校種に関係なく授業に参加し、指導した。以上の実践内容から4つ具体的に紹介する。

実践例1 小学校第5学年 理科・社会科・算数科 「花の結実」「産業（畜産業）」「数理的処理」

（2024.6～11 理科 6月 3時間、社会科 9月 3時間、算数科 11月 2時間 計8時間）

教科横断的に授業を実施した。6月に理科でミツバチによる花粉媒介と結実を、9月に社会で養蜂業について学び、さらに、算数においてミツバチの生活や養蜂について知りたいことを明らかにするために必要なデータを検討した。

理科では、花のつくり、花粉の観察を学習した後、ミツバチの形態観察を行った。ミツバチの体表は毛におおわれており、さらに1本の毛にある枝分かれした細かい毛には花粉がついていることや、足には花粉かごがあることなど花の結実に必要な部分を重点的に観察するように促した。これらの形態的な特徴と生活様式からミツバチが餌として花粉や花蜜を集めているということ、一方で植物は花粉媒介をミツバチに助けてもらっていることを考察した。オオスズメバチの標本との比較では、体の大きさや体表の様子を興味深く観察し、ミツバチの体がいかに花粉媒介に適しているのかということを実感しながら学んだ。

実践例2 中学校第1学年 理科 動物の分類無セキツイ動物「ミツバチペーパークラフト」（2024.11）

昆虫類のからだのつくりの復習として、ペーパークラフトでミツバチを1人ひとつずつ作成した。

鈴木養蜂場が提供している型紙をダウンロード、印刷して、作成した。工作するにあたり、昆虫の体のつくりとして頭・胸・腹の構成を意識しながら作るよう促した。

実践例3 中学校第1学年 理科 物質の状態変化と体積・質量の変化「蜜蝋キャンドル」（2025.1）

状態変化に伴い、体積が変化することを学習した後の生徒実験として実施した。一般的なロウが入った試験管を熱し、液体になったとき質量変化はないが体積変化があることを4人1組の生徒実験で確認した後、生徒1人ずつに蜜蝋キャンドルを作らせた。蜜蝋を入れた試験管を加熱してロウを融かし、アルミカップに移してロウを染み込ませたタコ糸を中心にたたせ、固体になる過程を観察した。

中心がへこむ様子を生徒は手元で観察し、固体になると体積が小さくなる過程をゆっくり観察できた。ガスバーナーの使い方も併せて復習した。

実践例4 中学1年～高校1年（希望者） 英語で学ぶ理科（2024.11）

「An introduction to bees, their biology, and behavior（ミツバチ、その生態・行動について）」

ハチの種類やそれぞれの特性を英語で学んだ。高学年の生徒と低学年の生徒でグループになり、学習した事柄を共有した。からだのつくりに関する単語をリストにして与え図中へ書き込めるようにした。

4. 研究の成果と成果の測定方法

実践例1 小学校第5学年 理科・社会科・算数科 「花の結実」「産業（畜産業）」「数理的処理」

教科横断的な学習によって、生物の特性とその特性を生かした産業が存在するといったような自然科学と社会とを結びつける思考を体験することができた。社会では養蜂の仕事の一つに農家へのミツバチの提供や飼育指導があることを知った。また、算数においていくつかのデータがあれば数式的な処理をすることでミツバチの花粉媒介能力の高さを評価できる可能性があるということを学び、次年度収集したいデータを具体的に検討することができた。

ミツバチの採餌行動の範囲に関心を抱いた児童は、自ら前翅と後羽を切り取り、提示していた資料にある前後の翅をつなぎ合わせるフックを顕微鏡で観察し、飛行距離と形態との関連性を考察した。このように、ミツバチの形態観察から昆虫と植物との共生を知り、学院内や学院周辺の自然環境への関心を高めることができた。

実践例2 中学校第1学年 理科 動物の分類無セキツイ動物「ミツバチペーパークラフト」

定期試験前に実施することにより、顕微鏡で実物のミツバチを観察したときのことを振り返ることができた。特にペーパークラフトでは表現できないものは何かを話し合わせ、実物では花粉かごや体中に毛が生えていたことなどを思い出して、花粉媒介者としての役割を再確認した。

実践例3 中学校第1学年 理科 物質の状態変化と体積・質量の変化「蜜蝋キャンドル」(2025.1)

生徒は各自が作った蜜蝋キャンドルを持ち帰り、火を灯して、観察した様子を次の授業で報告しあった。「通常のロウソクより、煤が多く出た」、「蝋が融けながら芯をつたっていくのが見えた」など、身近なロウソクが観察対象となり、身のまわりの物質への興味関心を持たせることができた。

実践例4 中学1年～高校1年（希望者） 英語で学ぶ理科 (2024.11)

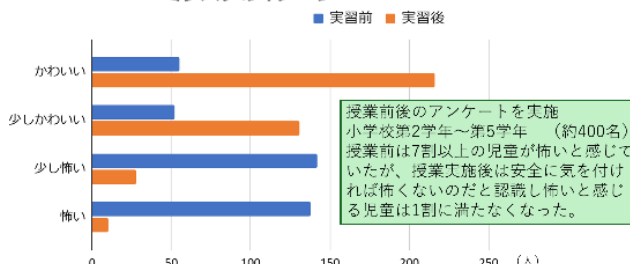
ミツバチとスズメバチを比較しながら、それぞれの役割を英語で簡潔に説明できるようになった。簡単な語彙で説明できることに生徒は楽しみを見出していた。異学年で交流しながら学ぶことで下級生にはよい刺激となった。



<児童・生徒の心的な変化・疑問点>

授業前までは、蜂の存在を「怖い」と捉えていた児童・生徒の多くが、授業後のアンケートでは「かわいい」「働き蜂は、妹思いでけなげ」などと捉え方が変化した（左下図）。「刺す危ない生き物」という認識から、蜂自体や、活動の様子に興味を持ったり、社会性昆虫として認識するようになったりした。また、形態観察においては外部形態の観察にとどまらず、内部形態に興味をもち、ハチを解剖したいと思う児童生徒が多くいた。社会性を学んだあとに解剖を実施することで、「命をいただいて学んでいる」ということを強く意識しながら学習することができた。

ミツバチのイメージ



- ・ 1匹のミツバチが集めてくる花蜜の量はどのくらい？
- ・ 採れた花蜜とくらべ蜂蜜の量はどのくらいか。またその関係性は？
- ・ 花のみつはそんなに甘くないのに、はちみつはめちゃくちゃ甘いのはなぜ？
- ・ 箱の中で何をしている？
- ・ 幼虫の死亡率を知りたい。
- ・ ミツバチの飛ぶ速さや、一日の飛行距離が知りたい。
- ・ 女王蜂の1日当たりの産卵数が知りたい。
- ・ 蜂と他の昆虫の飛行能力の比較をしたい。
- ・ 気温と産卵数の関係を知りたい。
- ・ 安全なダニ駆除剤をつくりたい。
- ・ 蜂蜜をもっとたくさん採りたい。

右上図は児童生徒の疑問の一部であるが、数学的・科学的な興味関心が高まったことがうかがえた。

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）

成果活用の視点 「昆虫学習の教材としてのセイヨウミツバチ」

昆虫は教材として、モンシロチョウ・カブトムシ・トンボ・カイコ・コオロギ、ハエなどがよく用いられる。セイヨウミツバチは他の昆虫教材と比べると初期設備費用や飼育技術などの導入が難しい。また、専門家の指導も必要である。しかし、それを鑑みてもセイヨウミツバチは昆虫学習の教材としてとても有用である。元気のよい群では5万匹以上いるため児童生徒全員が一人ずつ観察することが可能である。時期を選ばず、卵、幼虫、蛹、成虫が入手できる。二酸化炭素麻酔で個体ごとに専用の容器に移すことが容易で、生きたまま観察できる。標本も作りやすい。そして、最大の利点は飼育者による餌やりや掃除が不要という点である。蜂自らが餌をとり、フンは巣の外です。自分たちの死骸・ゴミなどは自分たちで掃除する。昆虫や植物の世話で残業や休日出勤する教員は多いと思うが養蜂ではそれが、不要である。

残された課題への対応

児童生徒の飼育技術の習得が安全性への配慮から進んでいない。これに関しては中学校3年生以上から飼育技術の習得を今後行っていく予定である。また、まだ技術取得に至っていない児童生徒が日々の観察を行うことができるよう、デジタル機器を用いたモニタリングやデータ収集を実施する予定である。

2025年度への展望

2024年度の活動を通して、次年度は養蜂の安定的な継続を模索することで、STEAM教育をより充実させる。そのために、デジタル機器を用いてデータの収集や、花粉媒介者として優れたミツバチの特性をより具体的に示すために屋上緑化に取り組みたいと考えている。このことにより、児童生徒の理科教育や算数教育にこれまで以上に養蜂を活用できると考えている。屋上緑化では水耕栽培を行い、その収穫作業を社会科・生活科・家庭科教育に生かすことが期待できる。

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

- ① 文化祭での発表：理科部（理化学班・生物班）、高3生活科学によるポスター発表
- ② 文化祭、バザーでの蜂蜜販売
- ③ 公益社団法人国際農林業協働協会主催 次世代の養蜂人材育成のための研究事業 成果発表会
(2025.3.9 @国立オリンピック記念青少年総合センター)

7. 所感

日産財団の教育助成金により初期設備費用や飼育技術の導入など養蜂をするうえで一番ハードルの高い部分を無事行うことができとても感謝しております。児童生徒は、一度興味を持ちだすと、飼育しているセイヨウミツバチ以外にも学校には何種類もの蜂がいることに気づき、花の開花や天気や温度のことなどについて理科の授業以外でも高い関心を持って話しており、我々教職員はその様子を微笑ましく見守ることができました。これまでは初中高の理科教員でなかなか連携をとることが難しい場面もありましたが、養蜂を通じて共通の話題を持ち一緒に作業をすることが増えたため、教員間の連携にも大いに役立ちました。それは他教科との連携も同じです。生き物を扱ってなかなか教科書通りにはいかないことも多いですが、そのことも含めみんなで話し合い、協力することで多くの学びが本校にもたらされました。このような貴重な機会・経験を与えて下さいました日産財団関係者の皆様に深く感謝申し上げます。また、飼育活動を支えて下さいました、元玉川大学教授干場英弘先生、ビーハイブジャパン代表取締役渡辺宏先生、安田学園小島直樹先生、株式会社オルト都市環境研究所代表岡田信行先生に御礼申し上げます。