



2024年度 ソニー子ども科学教育プログラム

世界の見方を学び、解像度を上げることが好きな子どもたちを育む

福井大学教育学部附属義務教育学校

学 校 長 牧田 秀昭

育友会会長 前期課程 徳田 幸修

後期課程 浅井 正勝

目次

1 「科学が好きな子ども」の捉えと共有ビジョン

- (1) 本校が考える「科学が好きな子ども」とは … 1
- (2) 「科学が好きな子ども」を育むための教育プラン … 2

2 科学が好きな子どもを育む授業実践の事例

- (1) 事例1「ツバメと共に生き、ツバメに問う」(4～5年生 令和5年6月～令和6年6月) … 3
- (2) 事例2「0からつくる味噌汁プロジェクト」(7年生 令和6年4月～7月) … 8
- (3) 事例3「令和版新解体新書発行プロジェクト」(8年生 令和6年4月～7月) … 12

3 省察と次への展望

- (1) 授業実践の事例1～3を省察する … 16
- (2) 今後の研究計画と教育計画 … 17

本実践論文中の児童・生徒名は、すべて仮名です。

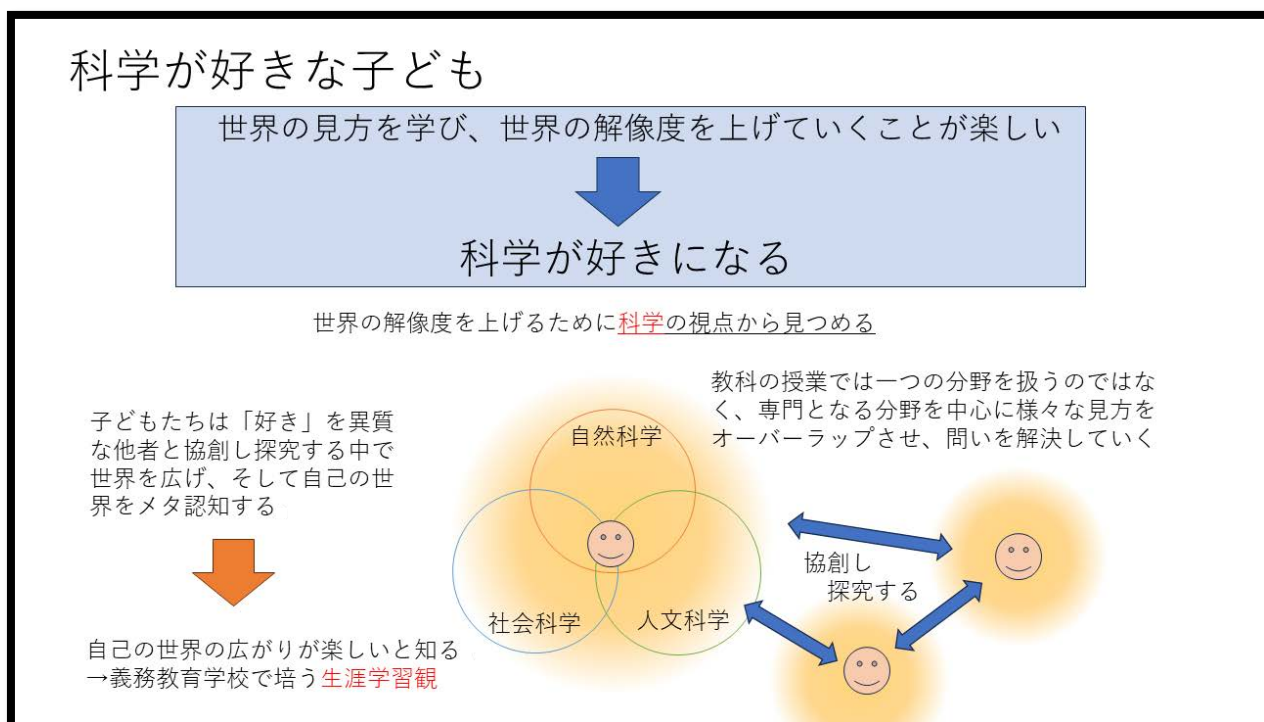
1 「科学が好きな子ども」の捉えと共有ビジョン

(1) 本校が考える「科学が好きな子ども」とは

福井大学教育学部附属義務教育学校は、小学校1年生から中学校3年生に当たる、1年生から9年生までの義務教育段階の子どもが学んでいる。隣接する福井大学教育学部附属幼稚園とは、子ども、教員が共に交流し、共に学び合う関係にある。

本校では、「**世界の見方を学び、世界の解像度を上げていく**」ことで子どもたちは「**科学が好きになる**」と捉えている。私たちは日常生活において事物や仲間たち、そして自然と関わりながら生活している。そして、その関わりから自分の世界を創り上げている。幼稚園では対象を好きになることで、科学する心を育み、世界を広げることに喜びを感じながら「もっと知りたい」「もっとやりたい」という気持ちを高め、日々自己の世界を探究している。義務教育学校では、世界を広げると同時に、自然科学、社会科学、人文科学などの世界の見方を学び、広がっていく世界の解像度を上げていくことを目指している。「好き」を探究する過程で広がった世界との関わりの中で問いを生み、自分の知っていることを活用しながら解明に取り組むのである。そして自分の知っていることだけで解決できないときには新しい見方に自らアクセスし、問いの解決に向かって探究を続ける。さらに、その過程を歩む中で新たな問いを生み出し、次の新たな問いの解明へと、探究の旅を続けていく。学年が上がるにつれて抽象と具体の往還を繰り返すことで、抽象的な概念へのアクセスも増え、さらに自己の世界が広がっていくようになる。

本校の授業では、理科だから「自然科学だけを考える」のではなく、様々な分野を越えて学ぶ。現実の問題が一つの分野から解決できないのと同じように、授業での問いも、一つの分野から解決していくことは難しい。理科の時間にも理科で学んだ知識を中心として、そして社会的認識や哲学、アート、言葉など、様々な分野で学んだことを融合しながら解決を図っていく。理科以外の教科も同じであり、それぞれの教科がオーバーラップされるようにデザインされ、子どもたちは自分たちの問いの解決に向けて探究していくのである。このように、世界の見方が広がり、深まり、世界の解像度を上げていくことが面白い、楽しいと感じ、次の探究の発意となって探究を進めていくこと、これらに価値を感じ、生涯学び続けようとする姿が私たちの考える「科学が好きな子ども」像である。



また、本校では「自主協同」の校訓を子どもも教師も大切にしている。それは、子ども一人一人が見える世界が、協働探究する中で広がっていくからである。一人一人の持つ世界が異質であるため、世界との関わり方や問い、そして解決へのプロセスが異なる。その差異を互いに理解することで世界の見え方は一人のときよりもさらに広がる。そして、他者の視点があることで自己の在り方が見え、学びによって世界が広がることをメタ認知し、自己の成長を楽しむことができるようになる。そして、学級内の身近な仲間同士で内面的な世界を広げ、その世界観を学年全体の大集団、大人ー子ども、校内ー校外など、コミュニティの枠組みを超えて伝え合い、「探究し協創する」ことで世界をさらに広げていきたいと考えている。このように、身近な集団での活動や学年や学校を超えた協働の経験を教師と子どもとが共有し、世界の広がりを実感し、価値を感じ、楽しむことで学びを深めていくコミュニティを大切にしていきたい。

(2)「科学が好きな子ども」を育むための教育プラン

本校では、科学が好きな子どもを育むために、教科を超えて教員と子どもたちが対話しながら学びを創り上げている。本校では、「科学が好きな子ども」を育むために以下の3つのことについて取り組む。

① 五感で感じ、自然を愛する子どもを育む授業

私たちが世界を知るために使っているのは五感である。学校においては、目で現象を見て、耳で聴いて覚えることが中心になりがちである。しかし、子どもたちの体験は視覚や聴覚以外の感覚もすべてフルで活用するからこそ今までの記憶を想起し、対象へと迫っていくことができる考える。そして、子どもたちの対象に対する世界が深まり、共にあると実感したとき、子どもたちはその対象を愛そうとする気持ちが芽生えてくる。よって、対象を肌で感じ、そこから問いを解決しようとする授業をデザインする。

② 長期的な学びのプロセスを子どもたちと歩む

私たちがこれからの時代に解決していくべき課題は、解決困難であり、答えがある問題ばかりではない。1時間の授業の中でさらに問いが増えていくこともある。子どもたちは問題の解決に向けて見通しを持ち、長期的なプロセスを振り返りながら探究を続けていく。失敗したときにはレジリエンスを発揮し、状況の解決に向かっていく。そして、大きな問いの解決に向かって探究を続けていく自分たちの過程を振り返り、物語ることで探究のストーリーと自己の成長のストーリーを価値づけ、自己や他者の成長に喜びを感じ対象や自分を「好き」になる。このように子どもたちは長期的な学びのプロセスの中で学び方を学んでいくと考える。よって、一つ一つの授業を細切れにするのではなく、長期的な学びをデザインする。

③ 協創するコミュニティをつくる

子どもたちは、学んでいく中で「協創」することに価値を感じている。夏休み明けの子どもたちに「夏休みの個々の学びは楽しかったか」と聞いたところ、「問いを解決するために、他者に説明しようとすることで知識を整理したり、他者から新たな視点をもらうことで自分の考えを深めたりすることが授業の中で楽しいと感じている。学校が始まって楽しい」と答えていた。こういった協創に価値を感じるのは、互いに探究し協創するコミュニティがつくられているからである。よって、授業を中心とした学校生活の中でこういったコミュニティを授業の中でデザインする。

そして、探究を支える教師も探究している。例えば、7年生の数学の授業でさまざまな関数を探す授業の際には、理科の教員と「ド」の音が出る自作モノコードを作り、音の振動数と弦の長さの関係をグラフにした。その気づきを生かし、音楽の授業で実際に楽器がどのような形になっているかを探究し、さらに理科で音色についてオシロスコープで見た。この協創は、教科を超えた研究組織、そして互いに授業を見合う授業研究を進める教師のコミュニティがあるからであると考え。このように、教師も子どもも協創するコミュニティを大切にすることで、探究する授業を創っていくようにしたい。

2 科学が好きな子どもを育む授業実践の事例〈児童・生徒名は仮名で記載〉

(1) 事例1「ツバメと共に生き、ツバメに問う」(4～5年生 令和5年6月～令和6年6月)

① 絶対にツバメに会いたい気持ちを育みツバメ調査隊出発

田園地帯では田植えの時期が終わり、梅雨の気配が近づいてきた5月中旬ごろ、1年間ツバメの生態を探ろうと決めた子どもたちは、身近にツバメがいないか休み時間を利用して校内を探索していた。しかし、校内には巣はない。本校に隣接している附属幼稚園にツバメの巣を見つけるも、ツバメは現れない。子どもたちは、カラスのように夕方になったらツバメも巣に帰ってくるのではないかと考え、夕方に附属幼稚園を訪れた。お父さんの送迎でやってくるユキ。妹と共に自転車で幼稚園にやってくるカイ。徒歩で幼稚園にやってくるアイ。みんな思い思いの時間に幼稚園の門をたたき、ツバメの巣の観察を行った。しかし、ツバメは幼稚園の巣に現れることはなかった。

ますますツバメに会いたい気持ちが強くなった子どもたちは、自らを「ツバメ調査隊」と名乗り、学校の外へと出かけることにした。調査範囲は学校の南側の住宅が立ち並ぶエリアだ。このエリアにした理由は、ツバメの巣が住宅につくられるという資料を探し出したユキの提案からである。眼をこらしながら家々を観察する子どもたち。出会う生き物はスズメやカラスばかり。ツバメは巣すら見当たらない。子どもたちが夢見たツバメの巣がたくさんある状況はなく、もどかしさが子どもたちの中に漂っていた。学校南側



図1 ツバメを待つ子どもたち

の調査の後、子どもたちは落ち込むことなく探究していた。住宅街を行き交っていたツバメが飛んでいく方向を探れば、ツバメの巣が見つかるのではと考えていたのだ。そこで、子どもたちは、学校周辺の地図を拡大印刷したものを用意し、ツバメが飛んでいく方向を矢印型のシールで記録していくこととした。授業中、記録用の学校周辺の地図を探検バッグにはさんで、ずっと空を眺める子どもたち。「あ、ツバメだ。幼稚園の方に飛んで行ったな」と、たまに飛んでくるツバメの行先を記録していった。さらに、十分なデータを集めるため、登下校中や、休み時間、放課後も観察する日々が始まった。

② 自分たちで予想を立てたエリアにツバメが住んでいるか調査に出かける

梅雨の合間の晴れの日。教室の壁に飾られた大きな地図に数えきれないほどの矢印のシールが貼られていた。そのデータを基に、子どもたちはツバメの大部分が地域の田んぼ周辺に向かっていくことを突き止めた。そこで、みんなでツバメに会いに、田んぼ周辺の家々を調査に向かった。期待に胸を躍らせ田んぼに近づくと、沢山のツバメたちが空を舞い始めた。「私たちが来てくれたことを歓迎している」かのようだった。そして、念願のツバメが住んでいるツバメの巣にたどり着く。「あ、ツバメだ」「巣の近くにたくさん糞があるぞ」と言いながら急いで駆け寄らず、そっとツバメを驚かせないように近付いていく。ツバメの存在を大切に思うからの行動だろう。息をひそめて子どもたちはツバメを見守っていた。その後も2つ目、3つ目とツバメが暮らす巣を見つけていく。特に、3つ目の巣には沢山の雛が住んでおり、親鳥が雛にエサをあげている様子をクラス全員で静かに見守っていた。「見て見て！トンボを食べている」「糞のところに食べカスがあるね」「親鳥が戻ってくるまで遠くで見ようよ」とツバメと出会えた感動から、ツバメの生態について興味津々な子どもたちだった。

③ ツバメはどのような所に巣をつくるのか探究する

子どもたちは教室に帰ってきてても熱が冷めず、ツバメの生態についての問いをいくつも創り、どれから

始めようかワクワクしている状態であった。クミはツバメのエサに注目していた。ツバメの糞を詳しく観察すると、トンボの一部が残っているし、他の昆虫の一部も見られる。糞を調べればツバメが何を食べているか分かるのではないかと意気込んでいた。ジン、ツバメの巣のつくり方に注目していた。ツバメの巣をずっと見つめていたジンは、ツバメの巣が泥で作られている他に、枝らしきものが含まれていることを見付けており、自分たちでツバメの巣を作りたいと思いを膨らませていた。タロウはツバメが1分おきに巣に帰ってくることから、ツバメが飛んでいる距離を算出して、ツバメが本当に田んぼに向かっているのか解明できるのではないかと考えていた。これらの思いを集めると全体で協働探究できるような大きな課題ができあがるのではないかと教師は考え、子どもたちと教師は一旦立ち止まり、これから向かう探究の先を見据えることとした。そして、みんなで探究する主題、「ツバメの巣はどのようなところに作られるのか」が決まった。

④ ツバメの気持ちになって探究する

巣のつくりについて調べているチームは木の板に土をくっつけながら巣をつくっていた。子どもたちはツバメの巣には田んぼの泥を使うことが適していると気づき、泥と水の割合は、独自の配合で8対2がベストだということを導き出した。しかし、木の板にくっついていて泥が巣の重みに耐えきれず崩れてしまう。ツバメの巣の中に植物の茎のようなものを見つけたゴウは、ジンを連れてグラウンドに走り出て植物の茎、木の枝を持ってきた。それらを巣の泥に混ぜることで巣の強度を増そうというのだ。また、若々しい植物の茎も曲がりにくいために使えないということで、枯草の茎を使っていた。ツバメのエサを調べるチームは、トンボの一部が混ざった糞を学校に持って来た。独特の香りや肌触りをマスクやビニール手袋越しに感じながら水洗いをして乾かした。そして糞の細かいところを虫メガネで観察した。クミはタブレット端末を持ち出し、糞内の昆虫の同定に入る。「トンボの腹の部分が黄色い」「茶色い模様が綺麗だね」「羽の模様も大事かな？」と言いながらセマダラコガネとナツアカネと特定していた。そして、見つけた昆虫にボンドを塗り、ツバメのエサコレクションとして画用紙に一つ一つ貼っていた。この調査から、子どもたちは、ツバメは肉食で、飛んでいる昆虫を食べると結論づけた。また、タロウがいる巣の分布を調べるチームは田んぼの周りに巣を作るのではないかと仮説を立てた。なぜならツバメは巣から1分間で飛んで帰ってくることから、30秒で行けるところに田んぼがあるのではないかと考えたからである。これを解明するため、自分たちで測定した地図の縮尺と、教師に計ってもらったツバメの飛ぶ速さ(時速約50km)をもとに地図に定規を当てながら、地図に向き合い続けた(図2)。休み時間になっても、同じチームのカイと話し合いを続け、タロウたちはツバメの巣が田んぼから1km~2km離れたところに存在していることに気が付くこととなった。



図2 地図と向き合う子ども

⑤ テーマ別の探究チームの考察を合わせて課題に迫る

調査後、結果を報告し合った。巣の分布に関する報告を聞いたジンが「どうして田んぼなのか」と言葉を出した。クミは「ツバメの巣には泥が適している。泥がとれる田んぼの近くである必要がある。トンボも田んぼの近くに沢山いる。水辺の近くにいる。トンボの幼虫であるヤゴは水に暮らしており、田んぼや田んぼの周りの川にトンボがいる。だから、エサをとりやすい意味でも、田んぼの近くに巣を作る」と話す。この段階では子どもたちの結論は「ツバメの巣は田んぼや川の周辺の泥がつきやすい素材でできた

家に作られる」というものだ。そこで教師は、放課後に幼稚園まで通い巣を探し、やっとツバメが住んでいる巣を見つけたときに「ツバメがいる所って狭くて、暗い」と呟いていたシュウや、日常的に本でツバメのことについて調べて「ツバメって人通りが多いところに住んでいるんだよ」と教師に報告しにきていたユキに話をふった。そして、彼らの意見も足され、「ツバメは田んぼ、川の周辺の人通りの多い、泥がつきやすい素材でできた家の薄暗くてせまい所に作られる」という結論に至った。しかし、まだ結論に納得できない巣作りチームのクミがいた。クミの家の周りには田んぼが広がっており、巣に丁度良い泥があるのは春から夏だけという経験から、「巣が作られるのは春から夏限定」という言葉を付け足してほしい提案が出た。本当に春から夏限定なのか。ここまで、ツバメの目線で探究をしてきた調査隊は、人間の生活、環境の四季のうつろいへと視点を広げることになった。

⑥ 夏以降のツバメの生態を考える

学校の周りの景色が秋色に彩られたころ、子どもたちは日常の中からツバメが姿を消していることを心配していた。特に、ツバメが南に移動していったことは知っているジン「あんな小さな体をしたツバメが大きな海を渡って南の国へたどり着くのだろうか」「南の国とはどこだろう」「南の国にも日本と同じように帰るお家があるのだろうか」と心配していた。丁度本校に勤務している ALT がフィリピン出身であることを知っていた教師は、ジンにその ALT に質問をしてみることを提案した。ジンは早速休み時間にその ALT のもとへ向かった。たどたどしい英語力で ALT に「あなたの国にツバメは今来ていますか」と聞いてみるのだが、返答は「分からない」とのことだった。ALT 自身、本国でツバメに注目して生活したことがなく、ツバメが家の周りで飛んでいることすら認知していないとのことだった。残念そうなジンの様子を見て、その ALT は後日、自分の母親に電話をしてツバメの様子を聞くとジンに約束をした。そして、数日後、ALT がジンのもとに駆け寄り次のような情報を伝えた。なんと、現在ツバメがフィリピンにやってきているそうだ。ジンも含め、ツバメ調査隊の子どもたちは大喜び。自分たちが見てきたツバメではないかもしれないツバメが元気にフィリピンに到達している。そんな事実を現地の方から確認できたことで、遠くの国へ旅に出た家族の無事が確認できたかのようにジン達は喜んでいたので。

⑦ ツバメの調査隊の輪が広がる

子どもたちのツバメの探究の情報が教師を介して教室を超えて校内、学校外へと広がっていた頃、敦賀市立松原小学校の先生から教師のもとに連絡が入った。季節は冬を目の前にしたころである。内容は「自分の学校の総合的な学習の時間でツバメの調査をしている。うちの子たちとツバメの学習の交流会を開けないだろうか」というものである。教師は子どもたちに交流会をしてみたいか問うてみたところ、子どもたちは目を輝かせた。すぐさま松原小学校の先生に「交流会をやらせてください」と返事をした。

子どもたちは、自分たちの今までの学びを省察するかのように、夏までに行った学びを相手に伝えるために真っ白い画用紙に今までの学びを書き綴っていった。発表のために子どもたちが分けたグループは、巣、エサ、巣の分布グループである。やはり自分たちの調査に思い入れがあるのだろう。準備期間は少ししかなかったのだが、教室に未だに飾ってあるエサのコレクションを大事そうに持ち出して発表資料として使おうとするクミ、未だに崩れず形を保っている教室後ろの壁に飾られている巣に愛着をもって撫でるジン、夏からずっと飾られている巣の分布地図を眺めるタロウ。準備期間中、ツバメ調査の日々を具体物でアルバムをめくるような日々。思いをもって学びのプロセスを言語化してく姿がいくつも見え



図3 他校と交流する

た。交流会当日、交流相手のある学校は本校から何十キロメートルも離れた学校のためリモートによる交流会となった。「こんにちは」と初めて出会う1つ上の松原小の児童たちにツバメの調査を交流できる喜びからか、とても親しみをこめた子どもたちの挨拶から始まった。交流の中で、子どもたちのツバメの世界観が広がっているように教師は感じていた。松原小には本校近くにいたツバメの他にもコシアカツバメやイワツバメがいること、それらの巣の形状が違うこと。自分たちで探究しているだけでは成し得ない世界観の広がりがそこにはあった。また、松原小の子にとっても、巣の分布や、巣のつくり方、エサの探究については初めて知ったことが沢山あるようで、多くの質問が子どもたちに投げかけられた。それら一つ一つ丁寧に返していくことで、子どもたちは自分たちの中で学びを整理し、更に学びを自分のものにしていった。交流を終えた時の子どもたちの顔は寒い季節が始まっているのに、赤らんでいて、興奮と共に充実感を味わっていた。

⑧ ツバメのことを他者に伝えたい

新しい年を迎え、学校の周りが銀世界に変わっていたころ、福井大学でラウンドテーブルという催しが開かれることとなった。その催しの中には子どもたちが、教育関係者に向けて自分たちの学びの足跡やこれからの展望を語るポスターセッションの時間がある。そちらに参加してみないかと教師から子どもたちに投げかけられた。松原小学校との交流会で自分たちの学びが社会に向けて発表しても恥ずかしくないと感じていた子どもたちは、発表したいと何人も手を挙げた。そして、参加できる子どもが絞られていく中にクミがいた。クミは、エサの研究を通じてツバメに大変愛着がわいており、ツバメのことを「かわいい」と述べている子どもである。クミはポスター発表の資料をつくる過程で、教師の手助けはほとんどいらない状況。台本も不要で、自分の頭の中でツバメの探究のストーリーを描き直していた。ポスター発表当日を迎えた朝。クミはいつになく緊張をしていた。ポスター発表をうまくやれるかという心配からだ。そうこうしているうちに、発表が始まる。自分の歩んできた学びのストーリーは何なく伝えられ、質疑応答の時間となる。大人からの質問に自分の言葉で、次々と答えていく。ここでも、教師はツバメの学びがこの子に根付いていると感じていた。さらにクミは、過去の学びを振り返るだけでなく、今後の展望まで語っていた。それは、「夏過ぎに巣立った子どものツバメはどこにいるか知りたい。来年はその場所をつきとめる調査がしたい」とのことだ。クミの中で、学びは今でも生きていき、これからも生きていくのだと教師は感じた。

そして、また初夏を迎える頃となった。登下校中に見付けたツバメの話をする子どもたち。未だに子どもの中でツバメは子どもたちの中に生き続けている。6月の本校の研究集会では、まだまだクミはツバメの学びを参加者に語っている。そのクミは今年の夏過ぎに子どものツバメが集まる場所を見にいきたいと言っている。まだまだツバメの探究は続いていく。

⑨ 実践を考察する

ア 「五感で感じ、自然を愛する子どもを育む授業」の観点から

子どもが目目の事象に没頭したり、もっと学びたいと思ったりする自律的な学び手への変容はどのように生まれるのだろうか。また、異質な学びをしている他の学び手に歩み寄り、協働する姿はどのように生まれるのだろうか。教師は、それらが生まれるためには子どもの「心」が動くことで「願い」が生まれ、子ども自身の内面や外界に働きかけることで生まれるのではないかと考えた。そのため、本単元の初めの方ではツバメ探索に出かけ、あえてツバメの住処に出会えない学びのプロセスをデザインした。そうすることで、「ツバメはどんな所に巣をつくり生活しているのだろうか？知りたい！」「ツバメに会いたい」という願いが生まれ、本単元で学ぶ推進力が増すと考えたからである。実際に、実践の前半において子どもたちは本気でツバメに会いたいと願った。そして、ようやくツバメに出会い、ツバメのことについて

て調べていくうちに様々なことに気付き、ツバメの多様な面に気付き、好きになっていったのだろう。だから「ツバメと共に生きる」のような、子どもが没頭する実践になったのだと考える。

幼稚園の研究においても、対象物を好きになるまでのプロセスが大切であると語られている。義務教育学校においても子どもの願いが込められ、子どもの心が動き、探究していくような、まるで1本の映画を子どもと共につくっていくかのような授業をデザインしていくことが、今後探究を探究する学校として大切になってくるのではないかと考える。

イ 「長期的な学びのプロセスを子どもたちと歩む」の観点から

本単元の展開の中で子どもたちは、1年という長い期間をかけ、ツバメが生き抜く姿から動物の生きる力を実感すると共に、ツバメに寄り添った研究を進めていくことで、ツバメに愛着が生まれるのではないかと考えた。そのため本実践では、ツバメと接する機会を日常的にもっていった。ツバメの観察を理科の授業時間だけでなく、休み時間を利用し行い、子どもたちに日常的にツバメの観察に出かけられるようにしたのである。さらには、子どもの自宅付近の情報も集められるよう、家に帰ってもツバメと接するようにした。このように、ツバメと生きる環境をデザインしたのである。

また、自律的な学びへのイノベーションを子どもの中で起こすためには、ここまで述べてきた学びのプロセスを辿り、自然観を広げることを目指すことが大切ではないかと考える。そのため、本単元での探究を省察し、自身の価値観の変容、自然観の変容を捉える機会を設けた。その省察の際に、ツバメの巣が泥でできていること、ツバメの巣が人の行き来する所に作られていること、ヒトの生活の様子、ツバメの生活の様子を関連付けながら、ヒトとツバメの共存について学びを深めることができた。そのことで、学びのプロセスを客観視し、自分事に落とし込み自然観が広がり、この後にも展開される学びへと子ども自ら繋げることができたと考える。

ウ 「協創するコミュニティをつくる」の観点から

学びは本来、子どもだけで行っているものではない。また、子どもが年を重ねて社会に出たとき、プロジェクトは多様な人々と行われていく。そのような学びの捉えを基に、本単元において、ツバメに関する調べ活動をするときに、専門家や愛好家に疑問を投げかけたり、専門家とツバメの巣の場所を地図におとしていたりする活動を共にし、社会と共にツバメの実態に迫る活動を仕組んだ。このような活動の中で子どもたちは、ツバメに関する研究者や愛好家の中に居場所を感じ、自分たちの活動に肯定感をもち、そこから更なる学びの推進力が生まれるのではないかと考えたからである。そして、単元末に子どもたちが自身の学びを省察した際、今回の学びが自分たちにとってどのような価値があったかを考えるときに、社会や生活における学びという視点が加わり、学びの価値が繰り上がったと考えられる。

本実践において、子ども同士でいろいろな視点での探究をし、自然発生的に協働し学びを共有する場面がたくさん見られた。しかし、驚くべきは、この実践のデザインをした時や実践中に、本校の研究協力者の先生をはじめ、保護者や本校のいろいろな先生方もツバメの観察をしてくれたり、情報を共有したりしてくれたのだ。このつながりはなぜ生まれたのだろうか。様々な考えが浮かび上がるが、その理由としてツバメという材の魅力に子どもも大人も関係なく心惹かれたことにあるのではないだろうか。身近でありながら謎が多い、ヒトとの共生を昔からしてきたツバメ。そんな材のもつ魅力が人々を学びに引き込んでいったのだろう。このような探究に向けて年齢を問わず関係者がお互いの学びを共有し合い、より深い学びを生み出すコミュニティを形成したことは、未来社会を生きる子どもにとって大きな経験であり、このようなコミュニティを形成していくよさを感じたのではないだろうか。

（２）事例２「０からつくる味噌汁プロジェクト」（７年生 令和６年４月～７月）

① 植物を食べたい子どもたち

７年生の４月、みんなで外に出て春の暖かさを感じながら自然の観察をする。石ころの裏をひっくり返してダンゴムシを探したり、様々な種類の葉っぱを集めたりと、純粹に自然を楽しんでいた。すると、「これって吸うと甘いんだよね」と言って、ショウタはツツジやヒメオドリコソウの蜜を吸い始めた（安全は確認してある）。それに追従して周りの生徒たちも花の蜜を吸い「あまい！」と言い始める。それを見たケイは近くにあったスイバを引き抜き、「こっちは酸っぱいぞ」と茎を噛もうとする。この様子を見ていた教師は「そんなに食べたいの？」と聞くと生徒たちはそろって「食べたいです！」と答えた。

教室に戻り、みんなで発見を共有していると、やはり、「植物を食べてみたい」という意見が多く出された。そこで、野草ではなくどうせならみんなで食べておいしいものを作ろうということになり「植物を育てて食べるプロジェクト」が始まった。まず、「何から決める？」と聞くと、「どこに植えるか」「何を育てるか決める」という意見が出た。そこで、どんなものをどこに植えるべきか検討することにした。

② 何を植えるか考えよう

まずはどこに植えるかの下見からである。教室の隣にある空き地に向かい、「ここなら植えられそう」という場所を見つける。畑の予定地には、たくさんの雑草が生えていた。まずは草取りをしようという話になり、どんどん草を抜いていく。スギナを抜いた生徒は、「これ、下で根っこが繋がっている」と周りに訴えかける。また、オオアレチノギクを抜いた生徒は「すごい根っこ！春菊のにおいがする」と声が上がる。教師はそれらの気づきを共有しながら、「その草、もしかしたら春菊の仲間かもしれないよ。教室に持ち帰って調べてみよう」と提案した。子どもたちは自分の調べたい雑草を教室に持ち帰り、スケッチをしたり図鑑や教科書を使ったりしながら植物の種類を調べていった。ケイは「スイバってタデ科っていうらしい。これ、ギシギシに形が似ている」などと各々が「科」という分類に気づいていった。そして、抜いた草を調べていった結果、どうやら単子葉類イネ科と双子葉類キク科が多いことがわかってきた。タブレット PC で調べていたサキは「タンポポなどのキク科が生えるところは酸性らしいから、畑を作るには石灰をまいたほうがいい」という情報を全体に共有した。また、教科書を見ながら「今の時期だと、アブラナがよく育つって書いてある」「じゃあアブラナの仲間ってどんな植物がある？」「小松菜や大根ってアブラナ科っていうらしいぞ」「じゃあ、小松菜や大根にしよう」と植えるものを決めた。その後、畑を耕し、サキの意見を取り入れ、肥料や石灰などを入れて畝を作り、実際に植えていくことになった（図４）。



図４ 畑を耕して肥料を入れる

③ 植物を植えて成長を観察しよう

５年生の時に発芽の実験をしている子どもたちは、適度な温度があること、酸素が入るように土が耕されていることを確認してハツカダイコンは３粒ほどを指で開けた穴に入れ、コマツナは２列の溝を開け筋蒔きした。そして、土を丁寧にかぶせ、「水を切らさないように水やり当番決めないとね」と言いながら土にたっぷりと水を撒いた。この時、国語科の授業で「ダイコンは大きな根？」という題材の説明的文章を学習しており、子どもたちは「ハツカダイコンって根か胚軸かどの部分を食べるんだろう？」と成長を楽しみにしている様子であった。

発芽して数日後、子どもたちに「次は何をする？」と声をかける。すると、「間引きをしないと大きくならないので、間引きをしましょう」という声が上がった。「アサガオやトマトでも同じようにしてきました。間引きしないと大きくならないんですよ」と言い、早速畑に向かった。間引きしたもののにおいをかいでいる生徒は「もう大根のにおいがする」と食べたそうにしていた。教師は、「大腸菌とかいるかもしれないから、食べるなら熱さないといけないね。でもせっかくだから観察しようか」と提案し、間引きをしたものを観察した。すると、子どもたちは国語の説明文で学んだ「胚軸」という部分がどこなのかを確かめているようであった。「私たちが食べてる部分って胚軸の部分の方が大きいのかも」「よく見るとカイワレで食べてるのは子葉で、その後から本葉が生えてくるんだ。双子葉類だから本当に網目状になっている」「葉に細かい毛があるのは、葉を守るため？」などと考察が進んでいるようであった（図5）。

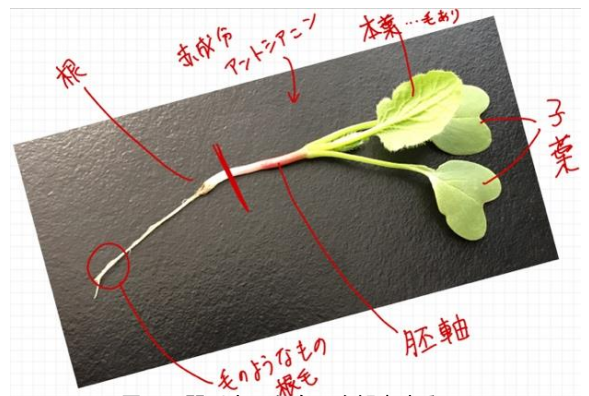


図5 間引きしたものを観察する

④ 植物が育つまでに私たちが食べているものを調べよう

コマツナとハツカダイコンが育つまで、私たちが食べているものは何かを調べることにした。何を食べているか聞くと、ケイは「よく覚えていないので、給食だよりの材料一覧で調べましょう」ということになり、給食で何を食べているか分類することになった。「ワカメは植物じゃなくて藻類だ。光合成をしているし葉緑体を持っているけど、他人の空似らしい」「僕らが食べている肉は豚肉、鶏肉がほとんど。あと、味噌や大豆が多い」「味噌ってカビを使っているらしい。カビは植物でも動物でもなく、菌類というらしい」「食中毒の原因は大腸菌だ」など、さまざまな分類が出てきた。そこで、これらをもっと詳しく調べるにはどうすればいいかを聞くと「全ての分類のやつを解剖したいです」と言い始めた。そこで、アカエビ、スルメイカ、カタクチイワシ（煮干）、アサリを解剖し、さらに害虫として除去した動物（植物についていたダニ、グンバイムシ、ナメクジ、ダンゴムシ）なども観察した。エビを観察した時には「カタクチイワシは背中に背骨、腹に内臓（ハラワタ）があるが、アカエビは外骨格で背中に背腸、腹に神経が通っている。海老反りってそういうことか…」と驚いたり、「ダニって足の本数が六本じゃない・・・。でも外骨格があって足に節がある。ダニって何類なんだ…。ダニ類か？」とさらに謎が深まったりした。

⑤ 収穫して味噌汁にしよう

タネを植えてから30日ほど経過し、収穫できるようになった。子どもたちは暑さも気にせず畑に出て収穫を始める（図6）。「知らないうちにもものすごく大きくなった！水しかやってないのにすごい」「ハツカダイコンって葉っぱも食べられるんだよね？」「鉄腕DASH みたい。とれたて野菜だ！」と楽しそうに収穫を始めた。収穫後、すぐに洗浄し、収穫して味噌汁を作った。出汁は解剖したときにまだ余っていたカタクチイワシである。「カタクチイワシで出汁を取るってことは、カタクチイワシが食べたプランクトンも食べるってことですか？」とちょっと気持ち悪がりながらも、出汁をとっていく。出汁を取っていると「海の匂いがする」という子どもたち。次にハツカダイコンは葉と根、コマツナは葉を切って入れていく。そして味噌を入れた時「先生、この味噌の中にある粒は何ですか？」



図6 コマツナとハツカダイコンの収穫

という質問が出た（図7）。「これは、米粒で実はこれにカビを繁殖させて大豆に混ぜて作っているよ」と言うと、「私たちってカビも食べてるんですね」と再度実感した様子であった。採れたて有機野菜の味噌汁を全員で食べていると、子どもたちは「生きてるって感じがする」「やっぱり自分たちで作って食べるとうまいな」と話をしていた（図8）。食べ終わった後、私達が食べているものを樹形図で表していく。生物には動物や植物以外にも菌類や細菌類がいる。そして、「俺たちって太陽の光やプランクトン、微生物、カビも食べて生きてるんだなあ」と私たちは直接的にも間接的にも様々な動物を食べていることや、その動物たちが食べている植物は太陽の光を受けて育っていることに気づいた。

そして、最初は小さな種だったものがここまで大きい具たっぷりの味噌汁になったことから、「植物は水と日光と二酸化炭素だけでデンプンを作るっていうけど、どうやって作っているんだろう？」という問いが浮かんだ。こうして授業は光合成の授業へと突入していった。

⑥ 植物はなぜ大きくなっていくのだろう

「6年生のときに日光と二酸化炭素でデンプンを作っていることを学習したけど、デンプンってどんなものなんだろう？」という問いから、デンプンを観察することになった。教師がデンプン（片栗粉）をそれぞれに配ると「これ、片栗粉じゃん」「片栗粉ってデンプンなの？」という声が上がったので教師は後ろの表示を教室のスクリーンに映す。すると「馬鈴薯って書いてあるから、これジャガイモのでんぷんじゃない？片栗粉ってカタクリからとってるんじゃないの？」と疑問が浮かぶ。教師が「昔はカタクリからとっていたけど、

いまはたくさん生産するためにジャガイモからとっているんだね」と伝えた。すると、「ジャガイモを水につけると下にたまるあの白いやつ？」「じゃあ実際に水に入れてみたら下にたまるのでは？」という話が進み、水に入れる実験を行うことになった。実験をすると、デンプンを水に入れるとどれだけ混ぜてもそのうち下に沈んだ。さらに、ヨウ素液を加えて紫色にして混ぜても、同じように紫になったデンプンが下に沈んだ。ここで「水に溶けないのに、どうやって運ばれるのだろう？」という新たな疑問が生まれた。すると、「サトウキビって砂糖が茎に流れているよね？唾液で甘い物質になったときの様に糖っていう物質になるのかも」という予想が出た。そこで、デンプンと砂糖を水に溶かしてみる。「砂糖は水に入れると混ぜなくても溶けてもやもやしていく。放っておくと勝手に溶けていって戻らない」と気づく。「デンプンは混ぜても沈んでしまうし、濾過すると濾紙の上に残る。砂糖は均一になっていくけど、デンプンは沈む」と考察した。全体の図を描いて考察すると、「もしかすると、葉ではデンプンが糖になって濃くなっていくし、根や先端では栄養が使われたり、澱粉にして溜められたりして糖が薄くなるから、広がっていくから植物の中でも広がっていくんじゃないかな？」と植物の中での物質の移動について気づき始めた。子どもたちは、次の単元の内容である水和や濾過の実験も取り入れ（図9）さらなる探究を続けている。今後、物質の性質や化学変化が植物の成長に大きく関わっていることに探究が進むのかもしれない。



図7 味噌汁の中に浮かぶ白い粒



図8 味噌汁を食べる子どもたち



図9 糖とデンプンの違いを調べる

⑦ 実践を考察する

本実践では、植物の分類を中心課題としながらも、光合成や植物内での物質の輸送の仕組み、食物連鎖といった、7年生から9年生で学ぶ内容を網羅しながら実践が進んでいった。さらには、7年生の別の単元である水溶液の性質や物質の水和についての仕組みにも広がっていった。子どもたちは学習内容を何度もオーバーラップしながら学んでいくことになるが、それらが子どもたちの世界の解像度を上げ、そして広げていくことにつながっていくのではないかと考えられる。

ア 「五感で感じ、自然を愛する子どもを育む授業」の観点から

子どもたちは春の自然を感じる中で、様々な植物に出会い、食べてみたいという気持ちが強くなっていった。「授業中に食べる」ということは、子どもたちにとって興味深いことなのかもしれない。スーパーで買ったもの、誰かが作ったものを食べるという経験はあるものの、自分で採ったもの、作ったものを食べるということはあまりなく、子どもたちは自分たちで作り出すことに並々ならぬ意欲を持っていた。これらは、古代より人間が培ってきた原始的な欲求なのかもしれない。本実践ではこれを大切に、子どもたちとともに植物に向かい、畑を作って作物を収穫し、自産自消する体験を行った。育てるために虫が来ないように防虫ネットを張ったり、水を切らさないように水やりをしたりと、子どもたちはハツカダイコンとコマツナに愛情を注いでいた。植物の成長に必要なものとして「愛情」を上げた子どももいたくらいだった。子どもたちにとっての「愛情」とは、ただ水をやることではなく作物を丈夫に育てるために、科学的な知識を得たり思考をしたりすることだと捉えたのではないだろうか。子どもたちは畑で収穫するというプロジェクトのゴールに向かうために、必然的に知識を取り入れ、思考し、意欲的に活動に取り組むことができたのではないかと考える。また、「微生物を食べている」「太陽の光を食べている」という子どもたちの自然に対する感覚は、この味噌汁づくりを通して変わっていったように思う。生きるために、様々な自然観が生かされ、広がっていった感覚に面白さを感じた生徒も多かったのではないだろうか。

イ 「長期的な学びのプロセスを子どもたちと歩む」の観点から

植物が育つために本実践では1カ月の期間がかかった。食べたいという発意から、雑草の除去、育てるものを考えて実際に植えて食べるまで、それぞれのプロセスに学びがあった。雑草の除去から畑を作るまでのプロセスでは、子どもたちが雑草という概念を一つ一つ名前のある植物であるという概念へと変化させ、私たちが食べている植物も実はその雑草たちと同じ仲間であることに気づいていった。育てるプロセスでは、小学校の知識を使いながら次第に変わっていく植物の成長の様子を実感するだけではなく、国語科（植物の説明的文章）や保健体育科（食中毒）などとも関連させながら、学びを深めていった。そして調理して食べるプロセスでは、植物の生長を実感し、その成長の理由を化学の視点も取り入れて解明しようとした。全体を振り返ったときに子どもたちは植物に対する概念が変化していき、「食べる」や「生きる」ということについても考えを深めていった。このように、何度も学びをオーバーラップさせながら学び続けていくことで、子どもたちは科学の楽しさに気づいていったのである。

ウ 「協創するコミュニティをつくる」の観点から

畑は1人で活動するのは難しい。草むしりの作業だけでも、1人では不可能である。物理的に36人が協力しなければならない状況が生まれている。しかし、それだけではない。一人一人の様々な気づきや発見から次の活動が生まれている。気づきがあるからこそ学びが深まっているのである。まだ子どもたち自身は他者の価値についてはっきりと言葉として示してはいないが、他者によって学びが深まっていくという経験ができたのではないと思う。また、この様子を見ていた技術科の教師も、今年度から畑の活動を8年生で始めた。さらに野菜の範囲を広げ、栽培の技術を学んでいった。教師の中でも畑を通してコミュニティが広がっている。教師も子どもも、共に畑を通して学んだのである。

（３）事例３「令和版新解体新書発行プロジェクト」（８年生 令和６年度４月～７月）

① 新解体新書の発行を目指してプロジェクトをはじめよう

コロナ禍前の平成の時代には８年生の子どもたちが自分たちの解体新書を作っていた。自分たちで体の仕組みに迫り、そして冊子を作って、その後その冊子を使いながら生徒同士が授業をしていたのである。子どもたちは自分たち主体の授業にワクワクしながら取り組んでいた。しかし、コロナ禍になり、対面での実験ができなくなった頃から、その文化が失われてしまった。令和になって初めての解体新書作り。子どもたちは過去の先輩たちの学びの過程をたどりながら自分たちの「令和版解体新書」を発行していった。



図 10 委員長が中心となり方針を決める

教師が先輩たちの作った冊子を見せながらこのプロジェクトを提案すると、「先輩たちを超えてみたい」「実際に臓器を解剖してみて写真を撮りたい」とロ々に言い始めた。さっそく、実行委員長を決め、編集方針を決めていった（図 10）。そして、「チームで調べて文章作成ソフトの共同編集機能を使ってまとめていく」「著作権を守るために画像は実際に実験や観察をしたり、模型を作って写真を撮ったりする」「プロジェクトチーム形式で行い、それぞれの臓器を役割分担して編集していく」ということを決めた。そして、自分が調べたいと思う担当を決めて体全体を網羅できているかを確認しながら編集に臨んでいった。

② まずは自分たちの実験から始めよう

それぞれがプロジェクトチームに分かれ、解剖する部位を購入し始めた。ヒロの班では、牛の肺の解剖とペットボトルと風船を使った肺の模型作りをすることにした。早速、精肉店に電話をかけ、牛１頭分の肺がほしいと伝えた。するとお店の人は「牛の肺は高いよ。本当に大丈夫？」と言われた。ヒロが戸惑っていると「どのくらいの大きさに切ったほうがいいのか」と聞かれた。「理科の時間に牛の肺の仕組みを調べるために１頭分が欲しいんです。切らないでそのままが欲しいです」と伝えると、「なるほど、わかりました。それなら豚なら安く手に入るし、授業で使うからって安くしてもらおうように卸売業者の人に伝えるね。私たちの中学生の頃は牛の目の解剖とはかしたけど、今は肺の解剖をするなんてすごいね。がんばってね」とエールをもらった。ヒロはとても張り切った様子であった。



図 11 豚の肺が届き、大きさに驚く

早速肺が届き（図 11）、グループで解剖を始めると、それをみていた他の班の子どもたちもその様子に釘付けになった。次第にテーブルの周りには人だかりができた。ヒロは「みんなきて！」とみんなを呼び、即興的にみんなで観察が始まった。まずは喉頭から空気を送り込んでふくらましてみる。すると肺が膨らみ白くなっていった。「うわ、きもちわる！」という声が飛び交うが、「これが肺胞っていうらしい」「え、じゃあ俺たちのいま胸の中も吸うたびにこんなになってるわけ！？」と驚いた様子だった。一旦空気を入れるのをやめると今度は空気が肺から逆流して、声帯を震わし声を出した。「すごい、豚の鳴き声がする」と教室はさらに感心した様子だった。次に「切ってみましょう」といって肺を半分に切り始めた。すると肺の中からは気管が枝分かれしたような構造（図 12）になっていること



図 12 肺の中の気管を観察する

がわかり、「空気を行き届けるためにこんなふうになっているのか」とさらに肺を細かく観察していた。そして、できるだけ気管を取り出したいと考え、気管のみを切り取っていく。どんどん枝分かれして細くなっていく様子に「空気を肺の全体に送るためにはこれほどまでに枝分かれする必要があるのか」と実感した様子であった。また、「ホルモンでフワフワと呼ばれているのは、肺胞がたくさんあるから焼いても硬くなったりしないからなのかもしれない」と考察していた。

これらの班以外も自分たちの思い思いの探究をしていた。どのような実験をしたかは以下の通り。

- 目：盲点の実験で神経について理解してもらう。そして、豚の目玉の解剖をし、全員にも体験してもらった。目を半分に切ってみると目の中は全体が真っ黒になっていた。昨年度の光の授業と関連させ目の中は乱反射を防ぐために黒くなっているのかと実感していた。さらに水晶体を取り出して新聞紙の上に置くと凸レンズになっていた。体の部分の中に透明な物質があることに驚いた様子だった。
- 耳：豚の耳を解剖してみると、中に軟骨、周りはコラーゲンが多く、ミミガーとして売られている白い部分は軟骨であることがわかった。
- 舌：豚の舌を解剖した。私たちが舌だと思っているよりももっと奥までつながっており、豚タンは実はその部分であった。触るとざらざらしており、人間と同じ仕組みになっているとわかった。さらに顕微鏡で観察すると表面と内部で違う組織があることに気づいた。
- 肝臓：活性酸素を分解する働きがあるというインターネットの記事を見て、鶏の肝臓を過酸化水素に入れる実験を行った。入れるとすぐに酸素が発生した。これはカタラーゼという酵素が原因であり、この酵素が人間を酸素から守っているとまとめた。
- 心臓：豚の心臓と鶏の心臓を解剖した。どちらも筋肉でできている。血管の代わりにホースをつないでみると、その入り口にある弁で逆流を防いでいることがわかった。やきとりの「ハツ」と同じ部位であり、焼くと弾力があって美味しいのは骨格筋と異なるからであるとわかった。
- 血液：豚の血液に酸素を送り込むと鮮血になった。顕微鏡で見ると血液は黄色っぽく、中の血球の色が赤であることがわかった。塩化カルシウムを加えると凝固して血餅ができた。
- 脳：鶏の水煮から脳を取り出した。鶏の脳はシワが少なかった。脳は表面にのみ細胞があるので、人間はたくさんしわがある。視交叉の先に目が繋がっていることが分かった。
- 鼻：みんなで鼻をつまんでグミを食べた。鼻をつまむと甘みと塩味がした。その後鼻から息をすると味が急激に変わる感覚があった。この変わった感覚こそ嗅覚で感じた「香り」である。
- 脊髄：魚の脊椎を見ると、脳から尻尾まで一直線になっている。真ん中で折ると中に脊髄が入っている。
- 胃：教科書には腸がひだになっていると書いてあるが、実は胃もひだになっているとわかった。ペプシンは塩酸がある酸性の中でしか反応しないことを全員が対照実験をして確かめた。
- 皮膚：私たちは面で「温かい」と感じているが、温点・冷点を確かめる装置で皮膚を突いていき暖かいと感じた点、冷たいと感じた点をそれぞれマークしていくと、実は面で感じているように感じるだけで、実際には離れた点がその感覚を生み出しているのだとわかった。
- 筋肉：手羽先の解剖をしたときに筋肉が腱を引いて滑車のように動くのが腱とわかった。体育でもアキレス腱を意識して伸ばして怪我しないようにしたい。
- 小腸：フランクフルトの腸とベネジクト液を使って、ブドウ糖は通過するが澱粉は通過しないことを証明した。私たちが食べているソーセージはその腸でできている。
- 神経：膝蓋腱反射や瞳孔反射、手を握る実験を通して、人間が刺激をうけて反応する仕組みを解明した。

③ 学びを共有し、記事の妥当性を検討しよう

全員が解剖してある程度記事が出来上がったところに、みんなで内容を検討する時間を設けた。それぞれが発見したことを説明、みんなで実験、記事にどんなことを載せておくとかを検討した。図13は小腸グループが説明している様子である。自分たちが調べたことを誇らしげに、教科書の内容とも照らし合わせながら子どもたちが語っていった。伝えた後は純粋な質問が飛び懸命にこたえようとする姿が見られた。



図13 小腸の実験を説明する

④ ページの順番と章の扉を検討し、最終チェックをしよう

次に、ページの順番を決めた。実行委員長が前に出て「どういう順番があるか、たくさん出してみてください」と言ってまとめ始めた。「あいうえお順」などの案も出たが、最も多かったのは「上から順番に」というものであった。「上から順番に書いたほうが読んでいる人もわかりやすいのではないか」という理由である。しかし、「それだと仕組みがばらけてしまって、読んでいる人は繋がりを意識できないのではないか」という反対意見が出る。そして、次第に「上から順番に」と「仕組みごとの繋がりで」という、二つの案に絞られてきた。するとカナが「それなら、最初のページに見開きのページを用意して、そのページに大きな体の図を書いて、どのページにそれが載っているかを書けばいいと思う」と案を出した。みんながその意見に賛成し、ページ順は仕組みごとに、見開きページに図を使った目次とすると決めた。

そして、臓器を仕組みごとにグループ分けし、仕組みごとの章を作った。章の扉に載せる文章を考えるために、「仕組みの繋がりとはどういう繋がりなのか」について一度全体で考えて一人一人が案を出すことにした。そして、それぞれの章を担当するチームを作り、全体で出した案を一つに合体させていくことで扉に書く文章を推敲していった（図14）。その後、それぞれの班の考えた文章を全体で共有していった。すると、それらの文章にも共通点が表れてきた。体が危険から身を遠ざけたり、一体の状態を保ち続けたりする仕組みがそれぞれにあることに気づいたのである。そこで教師が「それを恒常性、ホメオスタシスと呼びます」と言葉を付け加えた。子どもたちは納得した様子だった。こうして全てのページが完成し、解体新書プロジェクトは終了となった。子どもたちは「生きているということが複雑な仕組みがあり、生きるための構造がよくできているなと感じた」と感想を述べていた。



図14 扉の文章を推敲する

⑤ 実践を考察する

本実践では、人体の仕組みを解明していくというプロジェクトである。自分たちで解明するだけではなく、「本」という形として文章や図で残すことで、後輩たちにも同じように学んでほしいという願いが込められている。「伝える」ということを目標にしているため、国語科で学んでいる説明的文章の作り方や、美術科で学んでいるデザインなども融合させながら考えていく姿が見られた。

こういった、人体の分野は本物を使った実験が難しく、聞いて覚えるだけになりがちである。しかし、解体新書を作り上げていった杉田玄白がそう感じたように、解明していくことの楽しさと、解明したこと

を周りに伝え、目標達成に向けて活動していくことの楽しさを感じられるかということを考えて授業をデザインした。

ア 「五感で感じ、自然を愛する子どもを育む授業」の観点から

授業の最初に、子どもたちは実際に体験することを自ら選んだ。解剖したりモデルを作ったりする中で、問いを発見したいという思いがあったのかもしれない。こういった自由度の高い実験をする前には、「実験の目的」をしっかりと決めてから取り組むことも多い。しかし、対象と出会う前の子どもたちにとって、問いを立てるということは非常に難しい。教師は、実験の前に問いを立てることにこだわると、子どもたちは実際に会うことから離れてしまうと考えた。そこで、まずは対象と出会い、五感で感じることで問いを生み出すという過程をデザインした。子どもたちが対象と出会った直後は「気持ち悪い」と感じた生徒も多くいた。しかし、実際に臓器の重さを知り、触り心地を感じ、そしてその仕組みを解明しようと解剖や実験をしていく中で「仕組みがすごい」という考え方へと変わっていった。仕組みを調べた後には、他のグループに対して自分たちの調べたこの仕組みを周りの人たちに伝えたいという思いが強くなっていった。

イ 「長期的な学びのプロセスを子どもたちと歩む」の観点から

本単元を、「覚える」ことだけを目的にするのであれば、系統的に「消化」や「排出」と順番を並び替えたうえで学習を進めていくことになる。しかし、それでは本単元で子どもたちがたどり着いてほしいと願う「恒常性」のすばらしさやその仕組みへの感動が薄れてしまう。そこで、解体新書を作るというプロジェクトの形式をとり、その過程の中で発見していくというデザインとした。教師が「解体新書を作る」というプロジェクトのゴールを提示したとき、子どもたちは「臓器の構造を調べていくことが解体新書づくりのゴールだ」と捉えていた。しかし、調べていくにつれてその体の洗練された臓器の仕組みに魅了されていき、構造と同時に働きの繋がりについても意識するようになっていった。そして、ページ順を考え、章扉を作っていく中で「恒常性」に気づいたのである。

ウ 「協創するコミュニティをつくる」の観点から

今回は、実行委員長を中心に活動し、自分たちの興味がある臓器ごとにチームを組み、探究をするというプロジェクトチーム形式をとっている。子どもたちは理科以外の授業においてもこういったプロジェクトチームでの探究活動を行っているため、そういったところでの学びが本単元の学びへと転移していると考えられる。「探究する」というプロセスにおける暗黙知が子どもたちの中にしっかりと根付いているからだと考えられる。本校では、7年生から9年生の生徒が毎週金曜日の授業終了後、20分の間に省察の時間を設けている。授業で学んだこと、生活で学んだことをそれぞれつなぎ合わせたり、それぞれの価値を考えたり、自己の成長を振り返って次の探究を計画したりしている。こういった人文科学の分野からプロジェクトを振り返ることが、子どもたちが教科を超えての学びの転移を促進しているのかもしれない。

プロジェクトを進めていくために、実行委員長は編集方針や、大まかな流れなどをイメージし、全体と対話しながら進めていた。授業を進めていくために、子ども自身が見通しを持って活動していく姿が見られた。プロジェクトを自分事だと捉え、ゴールに向けて何ができるかを生徒たち自身が考えることができていた。

3 省察と次への展望

(1) 授業実践の事例 1～3 を省察する

① 幼稚園から繋がる 12 年間教育

授業実践の事例を振り返ると、どの実践も幼稚園で行っている泥団子を作ったり、野菜を育てたり、様々な生き物を飼育したり、宇宙に思いを馳せて研究したりする経験が、義務教育学校で世界を広げるためのベースになっていたと考えられる。幼稚園では目の前にある「もの」や「こと」に出会い、自分が知っていることや他の人が知っていることを合わせながら「好き」になっていく。そして、「好き」なものやことについてもっと知りたいことを突き詰めていく中で、さらに好きになり、世界を広げている。これは、義務教育学校になっても変わらない。目の前の現象に五感を使って触れ、問いをもち、今持っている知識を仲間とともに出し合いながら解決しようとする。解決できないときには新しい知識にアクセスし、時には抽象的な概念を活用しながら形にしようとしていく。そして、探究の対象を「好き」になり、愛するようになっていくのである。このように、12 年間の教育の中で「探究」し「好きになる」ことが貫かれていると考えられる。

② 探究のサイクル

本実践においては、子どもたちと歩む長期的なプロセスには、対象と出会い問いを生み出していく「発意」、探究の見通しを持ち自分なりに考えてみる「構想」、問いを解決へのプロセスを歩むことができる課題の形に変えていく「構築」、実際にやってみてうまくいったこと、うまくいかないことを経験する「遂行・表現」、そしてそれらの学びを振り返り、さらに次なる課題を生み出す「省察」というサイクルが繰り返り上がりながら回していく形になっている。これは幼稚園から 12 年間、一貫して続いている（図 15）。



図 15 12 年間にわたり一貫して続いている探究のスパイラル

「発意」では、子どもたちが五感で感じ取り、そこから願いや問いを持って探究が始まっていった。子どもたちの心が動くのは、五感で感じ取った不思議さであることが多かった。「構想」「構築」「遂行・表現」では、教師がファシリテーターとなり（時には子どもたちがファシリテーターとなり）、共に対象を好きになり、解明していくことの楽しさや対象の愛おしさを深めていった。そして、「省察」では、子どもたちがこれまでの学習を振り返ることで、学習のプロセスに価値を感じている。さらに、次に解決していきたい問いを整理して次の学びを構想している。こういった学びのプロセスの一部が事例で示した7年生の畑の実践での学びだったのではないだろうか。植物に対する解像度を深め、自然観を更新していく。植物を例示したが、12年間の中で植物だけではなく様々な対象で、同じことが起こっている。このようにして、子どもたちは義務教育段階で学んでいくべき生涯学習観、つまりこれからの時代の「学び方」を学んでいると考えられる。

③ 探究し協創するコミュニティ

授業において、それぞれが分かったことを共有すると答えにたどり着くというような「協働」だけでは子どもたちの学びの深まりがデザインできない。あらかじめある答えにたどり着くだけでは、答えのない問題を解決するための力は培われない。本校では、「協働探究」とは何かについて、教師も子どもも共に探究してきた。子どもたちがこれからの社会で学び続け、新しい知を創造していくためには何が必要かを考え、令和5年度より「協創」について考えてきたのである。実践を振り返ると、協創に必要なものの一つとして、「対象との出会いで心が大きく動く体験を共有し、探究する中で互いの世界観を出し合う子どもたちの姿」が挙げられるのではないだろうか。そして、対象を好きになり「知りたい」という強い思いが共有されるからこそ、他者へと世界をさらに大きく開き、「協創」になっていくのではないだろうか。

（2）今後の研究計画と教育計画

① 子どもとともに探究し協創するコミュニティをつくる

本校は平成15年より、「探究するコミュニティ」を研究主題に掲げてきた。教師・子どもがそれぞれ多様な個性を認め合い、あらゆる人々と共生しながらよりよい社会を創っていく力を育むことを目指している。令和3年度からは、授業の主体である子ども、授業のデザイナーである教師が共に授業を創ることを研究副題に取り込み、現在では「探究し協創するコミュニティ」を研究主題に掲げている。「協働する主体同士がそれぞれの価値観や個性、探究のストーリーを認め合いながら、課題解決に向けて力を発揮する。そしてその過程で新たな価値を創造し続けていく」というビジョンを教師・子どもが共有している。図16は授業研究会において、子ども、1～9年までの教員、そして校長が学びの価値を語り合う様子である。このように、教師と子どもが語り合い、昨年11月から今年度7月にわたり、「共に学びを拓くカリキュラムを創る」という研究副題のもと、各教科のカリキュラムを作り上げてきた。このように、本校は異学年、他のコミュニティ、教師と子どもが協創する学校である。

教師と子ども以外にも、探究し協創するコミュニティは様々な階層で行われている。学校内では異学年の集団で、活動する



図16 学びの価値を語る授業研究会



図17 9年生の電池の仕組の調査報告を見る4年生

ことがある。9年生、1年生、5年生が幼稚園に訪問する、9年生が理科の授業をしている様子を4年生が見にくる（図17）、9年生が創っていた畑を4～6年生と共に広げ始める、5年生と7年生が一緒に理科の実験をするなど、異学年であっても「教える-教えられる」の関係ではなく、共に探究する仲間として「協創する」という関係で、教師も子どもも授業をデザインしていく。

また、学校外を巻き込むコミュニティも設計している。外部の専門家と繋がったり、福井大学ラウンドテーブル（他校の子どもたち、教師や実践者が集まって実践を報告し合う会）で報告したりしている。子どもたちは教室だけではなく、様々な実践者と結びつきながら授業が展開されていく。理科の実践においても、コミュニティを超えた協創をデザインし、子どもたちの学びが広がっていくようにしたいと考えている。

② 子どもたちを支える教育実践研究と各教科の「本質的な学び」

本校では、およそ5年間をかけて研究主題の解明・実現に向けた研究を行っている。1年ごとに省察し、研究副題を設定し、義務教育学校全体で共有して取り組んでいる。本年度は、研究主題「探究し協創するコミュニティ」の1年次であり、研究副題として「共に学びを拓くカリキュラムを創る」として研究を進めてきた。表1のように、11月から新テーマでの研究が始まり、6月に研究集会、10月までに省察をするというリズムである。研究集会では、幼稚園から9年生までが授業を公開し、12年間をかけて教師と子どもが探究している過程を参観者に公開する。参観者からの学びを元に、さらなる研究と省察を行い、次の新研究副題へと繋げていくのである。12月からは「探究し協創するコミュニティ」を実現するための新研究副題のもと、6月の研究集会に向けて取り組む。

表1 本校の研究のリズム

4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
R6		集会		現在	1年次 共に学びを拓くカリキュラムを創る		省察		2年次 新研究副題		
R7		集会			2年次 新研究副題		省察		3年次 新研究副題		

学びの集大成である11月ではなく、学びの過程である6月に研究集会をすることで、参観者の方々と共に授業を省察し、新しい時代の教育を開発していくことを目的としている。なお、6月までの学習過程は研究集会当日に、生徒会執行部が主催したポスターセッションとラウンドテーブルによって、子どもたち自身が参観者に語っている。

そして、本校では「科学が好きな子ども」を育むために、各教科で「本質的な学び」を設定している（表2）。予測困難で不確実、あいまいで複雑な時代を生きていくためには、各教科で学ぶ内容を授業の中で扱い、その知識を理解していればよいというわけではない。目の前で起こる現象や目の前の対象へと働きかけていくために、様々な教科の内容を融合させて考え、多角的な視点から世界を見つめ、科学と哲学の両輪から世界観を更新し続けていく必要がある。そして、同じ対象や同じ内容であっても、見方が違えば世界の捉え方は変わることや、対象を知ったり問題を解決したりするプロセスには多様性があるということを子どもたちが実感することがこれからの時代の教育に大切なのではないだろうか。他者が存在す

ることに価値を感じて、解決困難な課題の「最適解」や「納得解」を他者と共に協創することができる力を本校では培っていききたい。そのためには、「他者と学ぶこと」に子どもたちが価値を感じ、自ら異質な他者へとかかわっていかうとするような授業デザインが必要となると考えている。今後は、教師と子どもで協創し、その授業デザイン自体も共に考えていききたい。

表2 各教科の本質的な学び

国語科	言葉にこだわり、自分や他者を理解したり表現したりして、世界観を広げる
社会科	多様な視点で社会を見つめ合い、自己を問い直す
数学科	具体と抽象を往還しながら因果関係を明らかにし、見方・考え方を広げていく
理 科	しくみを解明し、自然観を広げる
音楽科	音楽を通じた他者とのつながりから多様な価値を捉える
造形・美術科	思考を色や形に表すプロセスを通じて、自分と自分を取りまく世界を捉え直す
体育・保健体育科	自他の心身に目を向け よりよいあり方を探り続ける
技術・家庭科	<技術分野> 将来につながる実践力を培い、自分の生活につなぐ <家庭分野> 自分の生活を見つめ直し、ライフスタイルをデザインする
外国語活動・英語科	英語を用いて『他』とのかかわりを深め、世界観が広がる場をつくる
社会創生プロジェクト	コミュニティと関わり合い、自己の価値観を拓く

(代表執筆者 前期課程：川崎耕介 後期課程：佐々木庸介)