

2020年度（令和2年度） ソニー科学教育プログラム

主題：「科学が好きな子どもを育てる」

# 「科学が好きで得意な子ども」を育てる 剣吉エンジョイプラン

～サードシーズンからシーズンⅣへのカリキュラムマネジメント～



青森県南部町立剣吉小学校

校長 釜田 信子

父母と教師の会会長 岩間 優

# 目 次

## 1 剣吉エンジョイプラン・サードシーズン（2020）とは・・・1

- (1) セカンドシーズン(2019)から見たこと
- (2) 剣吉エンジョイプラン・サードシーズン(2020)を支える3つのプラン

## 2 剣吉エンジョイプラン・サードシーズンの実践・・・・・・・・・・2

- (1) 理科・生活科を楽しむ！エンジョイ サイエンス プラン
  - 【実践事例1】カタツムリでエンジョイ！3cmの生き物が引き出した子どもたちの可能性
  - 【実践事例2】植物教材のエンジョイポイントは、根やめしべにあり！？
  - 【実践事例3】「電気のはたらき」をとことんエンジョイ！
  - 【実践事例4】生物教材は比較でエンジョイ！カイコの教材性と見えた課題
  - 【実践事例5】自然と一体化してエンジョイ！植物の知恵から学べることは？
- (2) 情報発信を楽しむ！エンジョイ ふるさと プラン
  - 【実践事例6】自分らしくエンジョイして情報発信！
  - 【実践事例7】総合でエンジョイ！ふるさとの情報発信
- (3) 環境や連携を楽しむ！エンジョイ スクール プラン
  - 【実践事例8】身の回りの自然でエンジョイ！
  - 【実践事例9】校内環境やつながりでエンジョイ！

## 3 剣吉エンジョイプラン(2020)～サードシーズンを振り返る～・・・・・・・・21

- (1) 「科学が好きで得意な子ども」はどこまで育っているのか？
- (2) サードシーズンでの3つのプランの振り返り

## 4 「科学が好きで得意な子ども」を育てる剣吉エンジョイプラン ・シーズンⅣ(2021)・・・・・・・・・・22

- (1) 剣吉エンジョイプラン・シーズンⅣとは
- (2) 3つのプランのバージョンアップ！
  - I 理科・生活科を楽しむ！エンジョイ サイエンス プラン
  - II 情報発信を楽しむ！エンジョイ ふるさと プラン
  - III 環境・連携を楽しむ！エンジョイ スクール プラン

## 5 終わりに・・・・・・・・・・・・・・・・・・25

## 1 剣吉エンジョイプラン・サードシーズン（2020）とは

### (1) セカンドシーズン（2019）から見たこと

剣吉小学校では、職員の経営参画意識向上を図るため、各分掌部会が主体となりPDCAサイクルを働かせて学校の教育課題解決に取り組んでいる。これを「科学が好きな子ども」を育てる取組に活用したのが『剣吉PDCAプラン』（2018～）である。そして、セカンドシーズン（2019）では当初設定していた「科学が好きな子ども」像を次の3つの姿の『科学が好きで得意な子ども』像へと昇華させた。

#### 科学が好きで得意な子ども像

- ① 自然や対象にかかわり、「おもしろいな」「すごいな」という感動を「なぜ」「どうして」と問いに高める**感性豊かな子**
- ② 問題を解決していく中で、「**こんな考え方はどうだろう**」「**こういう方法もあるんじゃないか**」と**創造性を発揮できる子**
- ③ 最後までたくましく考えぬき、仲間との学びを通して「**自分たちで解決しよう**」「**学んだことを発信しよう**」と内にも外にも働きかける**主体性あふれる子**

この『科学が好きで得意な子ども』像を育てることを目標に取り組んだのが『剣吉PDCAプラン・セカンドシーズン』（2019）であり、実践の成果と課題について以下の点が明らかとなった。

#### セカンドシーズン(2019)から見た成果と課題

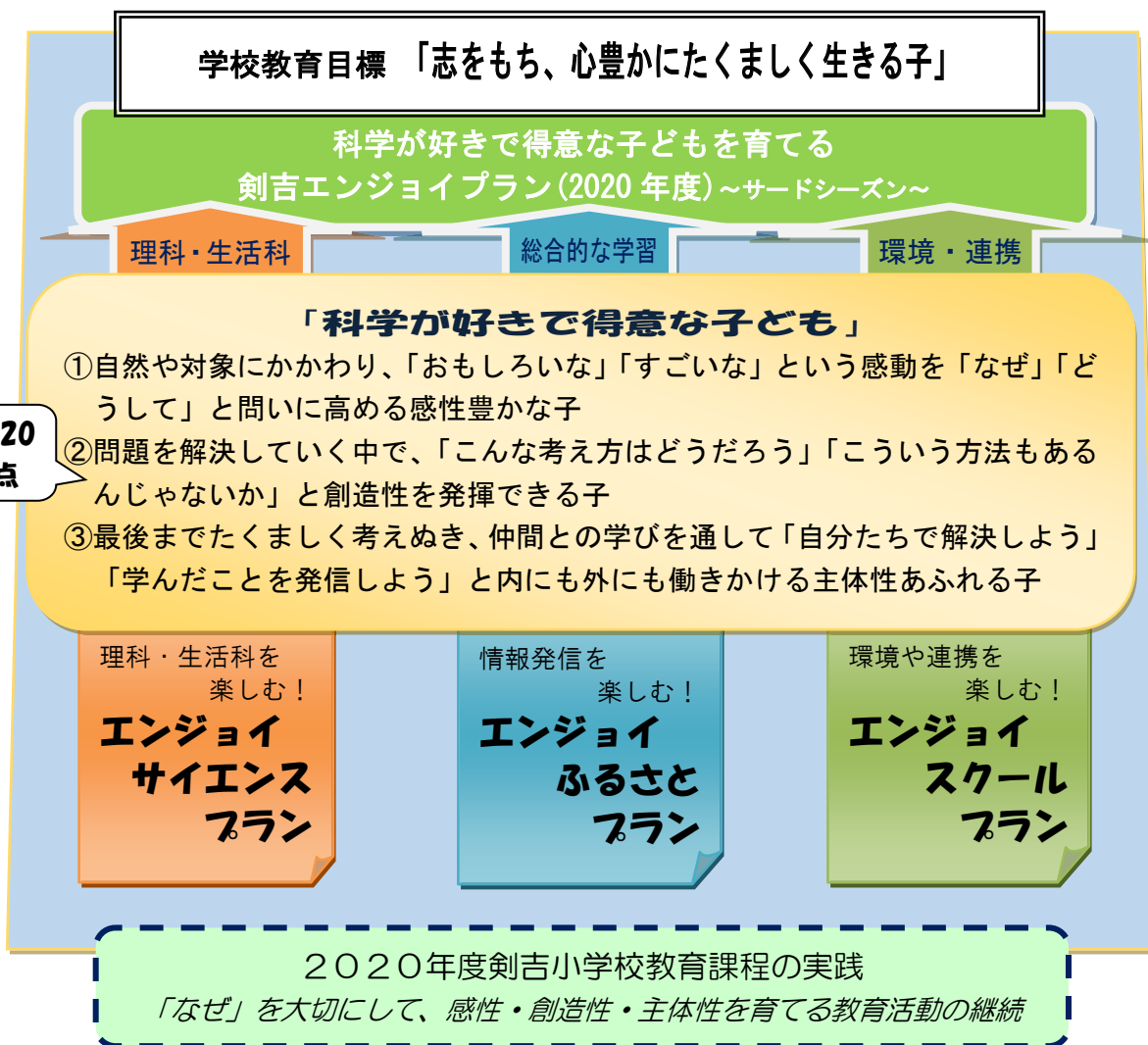
- ① 「おお!」「ええ?」という素直な感動表現が引き続き見られた。単元の学びの本質に結びつく問題づくりが特に高学年で見られるようになった。
- ② 「ここまでは分かったけれどもこの辺から分からない」とか「分かるところまで何とか考えてみよう」という学びに対するたくましさは十分と言えない。「こんな考え方はどうだろう」「こういう方法もあるんじゃないか」と考えたり突破したりする力を「科学が好きで得意な子」の創造性として期待したい。
- ③ 「最後までたくましく考えぬき」という部分については、すぐにあきらめる、学ぶ気力がない、考えるすべがないという子どもは見られなかった。進んで考えたり自分の考えや学んだことを発信したりする姿が見られた。しかし、自分たちでどんどん解決していけるほどの力が付いたとはまだ言い難い。

「仲間との学びを通して」という部分については、仲間の存在を意識し、他の考えとの比較を行う子どもが増えてきたと感じる。友達のおかげで学習が有意義なもの楽しいものとなっていることを感想に表す子どもが増えている。また、他との関わりを通して主体性を発揮する様子も見えている。自分からコミュニケーションを図ったり教わったりすることに喜びを感じていた。誰かに助けをもらうということではなく、仲間や他と協働して学んでいこうという姿が見られた。

セカンドシーズンでは、「主体性あふれる子」の育成に重点を置き、一定の成果が見られた。一方、「創造性を発揮できる子」という点では課題が見られた。こうした考察を踏まえ、サードシーズン(2020)では、感性や主体性の育成を継続しながら、創造性を発揮する力の育成に重点を置き、「科学が好きで得意な子ども」の育成に取り組んだ。

## (2) 剣吉エンジョイプラン・サードシーズン(2020)を支える3つのプラン

セカンドシーズンの成果と課題をもとに「剣吉 PDCA プラン」を『剣吉エンジョイプラン』とバージョンアップしたサードシーズン(2020)では、創造性の発揮に重点化し3つのプランでアプローチする。全体構想ビジョンは下図のようにまとめられる。



※この項、全体構想ビジョンなど前年度本校論文より一部転載

## 2 剣吉エンジョイプラン・サードシーズンの実践

### (1) 理科・生活科を楽しむ!エンジョイ サイエンス プラン

エンジョイサイエンスプランでは、子どもも教師も理科や生活科の学びをとことん楽しみながら、科学が好きで得意な子どもを育てていく。『楽しくなければ理科・生活科じゃない』、『感動がなければ理科・生活科じゃない』という精神で、教師も子どもたちとともに学びをエンジョイしたいと考えた。

#### 【実践事例1】カタツムリでエンジョイ!3cmの生き物が引き出した子どもたちの可能性

2年生活科「生きものと友だち」の学習は、一般的にザリガニやダンゴムシを飼育しながら、自然との触れ合いを深め、生命を大切にする心情を育てていく学習である。生

きものとの出会いや共に成長する過程をどのようにエンジョイしていくか。ここに、子どもたちは自分たちの意思で「カタツムリ」を持ち込んだ。

2020年6月、出会いは学校裏の農園に草取りに行く時だった。農園への坂道の脇の葉の上にいた3cmほどの小さな生き物を子どもたちは見つけた。担任のK先生が手に乗せると、みんなはじっと見つめた。「かわいい」という女の子たちのなかで、「飼いたい!」と力強い声を上げたのは、意外にも普段はおとなしいRさんだった。K先生はにこにこしながら畑にいた2匹とあわせ、3匹のカタツムリを教室へ持ち帰った。とりあえず教室の飼育ケースに入れ、「おうちを作ってあげないといけないね」と話すと、Rさんをはじめクラス全員が話し始め、一気に活動が広がった。



おうちをつくってあげよう

T: 3匹のカタツムリのためにおうちを作ってあげないといけないね。どうしようか。

C: ケースの中に枝を入れてあげよう。

C: えさになる葉っぱを入れた方がいいよ。

(C: 休み時間に枝や葉を取りに行く子、図書室へ行き図鑑で調べる子、相談する子…)

C: 土を入れないと卵をうめないってよ。

C: 図鑑で調べたら、アジサイの葉っぱは食べないらしいよ。毒があるんだって!

C: 先生に教えないと!

C: キュウリがいいらしいよ。

C: リンゴがいいんだって。

C: レタスもいいんだってよ。

(C: 飼育ケースに土やえさを入れ、いろいろな形や太さの枝で遊び場を作ってあげた)

C: アスレチックみたいだね。遊んでるよ。

C: ぼくたち11人だから、12、13、14人目の仲間だね。友だちがふえたね。

(Tは担任、Cは児童の発言や活動)

この子どもたちの活躍はK先生を驚かせた。2年生の子どもたちは学級ではとてもおとなしく、K先生からすると、もっと元気よく発表や活動をさせたいと願っていた子どもたちである。そんな子どもたちを変えたのは、たった3cmの小さなカタツムリ3匹だったのだ。子どもたちは、学級園で育てていたキュウリを収穫し、カタツムリと一緒に食べた。まさしく、新しい友達との生活が始まったのである。愛着を深めていった子どもたちは学級会で名前を決めることにした。とりあえず呼んでいた「1号」「2号」「3号」ではいけないというのだ。「ぼくは〇〇がいいと思います。わけは、△△だからです」話形指導をする必要もなく、自然と子どもたちは理由をつけて話していった。しかも、3匹をしっかりと見分けて話していた。まさに、論理的・科学的な姿である。「カタくん」にするか「カムちゃん」にするか…、2年生なりに根拠と意思を持った真剣な話合いが繰り広げられた。そして、「カムちゃん」「ツムくん」「リリくん」と新たな名前と人格をもったカタツムリたちが生まれ、さらに愛着が深まっていった。

そんなある日、大事件が発生した。カタツムリたちが土にもぐって動かなくなったの

だ。「出てくればいいのになあ」と子どもたちはじっと見つめた。しばらくすると、「あれっ何かある!」。土の中に1mm ぐらいの白い粒のかたまりを発見した。「卵だよ!」そうは言ったものの、K先生を含め誰もカタツムリの卵を見たことはない。図鑑の写真をもとにそう推測するものの、半信半疑である。だからこそ、子どもたちの観察は鋭くなった。「はじめ白かったつぶは、少しずつはだ色になったよ」「色が変わったってことはやっぱり卵なんだよ。そろそろ出てくるころだ」と、卵の中の命が少しずつ成長していることを見守り続けた。

そして、7月14日。ついに、卵から小さな小さな赤ちゃんたちが生まれた。順に孵化する様子子どもたちはじっと観察した。「赤ちゃんが出た後の卵はペシヤんとつぶれたよ」「ちっちゃいけれど、なんかカタツムリっぽだよ」「もっとよく見てみたいなあ」子どもたちの活動への願いは続いた。K先生は、2年生でも取り扱いが簡単な解剖顕微鏡を教室へと持ち込んだ。一般的には5年生でのメダカの血流観察などのために使われる顕微鏡だが、エンジョイプランでは、子どもたちのニーズに合わせ、どんどん取り入れようというスタンスである。顕微鏡で見ると、生まれて間もないにもかかわらず、背中には『から』を背負っていることが分かった。「すごい。赤ちゃんなのに、からも、つのもあるよ!」しかも、油断しているとレンズの視野から外れるほどの速さで動いている。7月14日はカタツムリたちの誕生日であるとともに、2年生の子どもたちが顕微鏡でのぞくミクロの世界に触れた記念日にもなった。



赤ちゃんが大きく見えたよ!



からも、つのもあるよ!

しばらくすると、もう一つ問題が起きた。赤ちゃんたちはあまりに小さいため、飼育ケースの上部にある通気のための隙間から出てしまいそうなのだ。ピンチの時こそ、創造性が求められ、そして発揮される場となる。K先生はピンチをチャンスに変えた。

T: このままじゃ、出てしまっ、いなくなっちゃうね。みんなどうしようか。

C: 上からフタをすればいいんじゃない?

C: ピタッとなるようにラップでフタをしようよ。 C: いいねー。

T: 赤ちゃんたちに、こまることはないかな?

C: あっ、いきができなくなるんじゃない? いきができないと死んじゃうよ。

C: …赤ちゃんよりも小さなあなをあけてあげようよ。 C: そうだねー。

T: じゃあ、ラップを準備するね。

K先生は、子どもたちにゆだねながらしっかりと創造性を刺激して問題解決力を高めた。

この活動は、意外な所にも効果が波及した。前述したおとなしいRさんが、学校の畑で見つけた別のカタツムリを、K先生にお願いして宝物のように紙コップに入れて持ち帰り飼育したのである。夏休みの保護者面談に訪れた父親から、「あの子にも好きな物があるんだなあってびっくりしました」という話が寄せられた。よほど心を動かしたのだろう。また、知的特別支援学級で学ぶN君は、生活科の時間に交流することがあ

るのだが、最初カタツムリが苦手で、見るだけでも抵抗を示した。しかし、周りの子どもたちとともに関わっていく中で一緒に観察できるようになっていき、夏休み前には「カタツムリかわいい」と文字と絵で表すことができるようになった。サポートしている先生も驚くほどの大きな成長が見られたのである。これらすべては、たった 3cm のカタツムリが引き出してくれた大きな大きな子どもたちの可能性であった。

### ＜実践に対する考察＞

#### ◎成果

- ・本実践は、2つの問題解決の場面から分かるように、子どもたちの主体性や創造性の育成につながった。その際、子どもたちの願いや思いに対する教師の共感と受容が大切であることが改めて分かった。カタツムリや赤ちゃんの姿に子どもたちと一緒に感動した K 先生の姿から学びたい。
- ・普段しゃべらない子やおとなしい子たちがどんどん話し始め、みんなで考えていったことが一番の驚きだったと K 先生は語った。どちらかと言えば授業中あまり反応がなく、消極的な姿だった子がカタツムリとの関わりの中で自己主張するようになったというのだ。また、それまで読書の対象として絵本が多かったのに対して、図鑑や生き物についての本など読書の幅が一気に広がったという。「エンジョイ≒感動」は、やはり子どもたちの活動を広げ、力を大きく伸ばす。

#### ●課題

- ・本実践のもととなっているカタツムリとの出会いは偶然だった。偶然に頼ってはいは教育として成り立たない。カタツムリの教材性の高さは明らかとなった。今後のカリキュラムの選択肢の一つとして情報共有し、継続していきたい。

(実践担当：黒滝麻美、根市なぎさ)

### 【実践事例 2】植物教材のエンジョイポイントは、根やめしべにあり！？

植物教材に対して子どもたちのわくわく感を高めるには、どうすればいいだろうか。2020年7月、5年理科「実や種子のでき方」の学習教材の工夫として、一般的なヘチマとともに、同じウリ科のメロンを栽培した。ヘチマは、校舎沿いに2階まで伸びるよう支柱を伸ばした。ヘチマと同様にメロンも所々を支柱に留め、成長の様子を観察した。しばらくすると、ヘチマはどんどん上へ伸びていくのに対して、メロンはすぐ支柱から外れて下へ垂れてしまった。「なぜだろう」子どもたちと疑問を持ちながら受粉実験をセットして、つるの整理をしていると、子どもたちがつぶやいた。「あれっ、つるを持ったらブチッと音がした」「茎の途中から何か出ている？」「茎から根みたいなのが出ている！」という発見の声だった。「えっそんなことあるの？」言われた茎を見てみると、確かに根のようなものが生えている。



くきの途中から根が出る！

- C: 本当の根だけじゃ足りないから、途中からも出てくるんじゃないかな。
- C: だから、上にのびるんじゃなくて、地面についていたいんだよ。
- C: ウリ科はそうなんじゃない？地面から養分がほしいんだよ。
- C: でも、ヘチマは途中から根は出てないよ。
- C: 地面に這っていくものはそうなんじゃない？上にのびるものは違うんじゃないかな。
- C: じゃあ、カボチャとかは…。

子どもたちの思考はどんどん広がった。「他の植物はどうだろう？」目先を他の植物との比較に向けさせた。近くに植えているヒマワリには見当たらなかった。校舎裏の学級園では、サツマイモやトマト、トウモロコシを植えている。急いで学級園へ向かった。



サツマイモにもあった！

半信半疑の子どもたちは、まず、葉が生い茂っているサツマイモのつるを持ち上げてみた。「あれっ、サツマイモにもありましたっ！」やはり、自分が植えた作物を確認する子が多かった。「本当だ！私にもあった」サツマイモの茎の途中からも根が出ていることが確認された。「トウモロコシもかな」「トマトのこれも？」観察の視点を明確に持った子どもたちの発見は次々に続いた。黙っていても、子どもたちは動いた。「何だか、他の植物を見ると茎から根が出てないか探しそう」と子どもたちは、笑顔で語った。根に注目した子どもたちの追究は、トウモロコシの雄花と雌花にも向いていった。

T: トウモロコシにもおしべやめしべ、雄花や雌花ってあるのかな？

C: 実になるところが雌花で、一番上にあるのが雄花らしい。教科書にあった。

T: 実になるこれが雌花ね。じゃあみんなが「ひげ」って呼んでるこのもじゃもじゃは？

C: 「がく」じゃないし、…「めしべ」？

C: こんなにめしべがあるの？

T: めしべだとしたら、どんなことが言えそうかな。

C: 皮をむいてみて、中のつぶにくっついてたらめしべだと言えるんじゃないかな。

C: 先生、むいてみてもいいですか。

最初から教材として植えたものである。収穫時期より前でもったいたないが、トウモロコシの皮をむいてみた。「一つずつの粒にちゃんと付いてる！」「じゃあ、ひげってめしべだったの？」「これからトウモロコシ食べる時、ひげを見たら『めしべ』って思っちゃおう」子どもたちは笑った。同時に、雄花の花粉がめしべに付くという「受粉」についてのイメージを聞いてみた。すると、「おしべの花粉がめしべに付くと、めしべの中を通過して、何か栄養が送られる感じがする。うまく送られないとトウモロコシの実にならないんじゃないかな」という考えが聞かれた。子どもたちは、植物教材で楽しく考えていた。

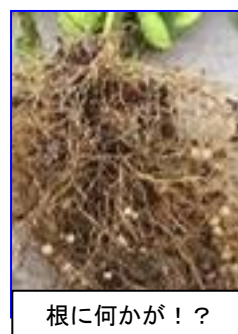


ひげとつぶがつながっている

2020年8月、6年理科「植物の養分と水」の学習の発展。6年生は学級園にジャガイモのほかにダイズを植えた。夏休み前後にエダマメとして収穫し、おいしくいただこうと考えたのだ。しかし、6年生のエダマメは、8月になっても一向にマメができる気配がなかった。2年生のエダマメはたくさんできているのに…。比べてみると、2年生のエダマメは背が低く、6年生のは数倍の高さになっていた。「何が違うんだろう」と伸びすぎた6年生のエダマメを根ごと抜いて比べてみた。「ずいぶん、背の高さが違うなあ。」並べてみると、他にも明らかに違う部分があった。「根に何か付いている！」「虫



の卵？」調べてみると、『根粒菌』という菌の集まりのようである。資料で調べると、植物の生育に欠かせない窒素をダイズに供給しているという。空気中に大量にある窒素を根粒菌がうまく取り込んでいる（窒素固定）というのである。「6年生のダイズに根粒菌がないってことは、なくても大丈夫ってこと？」と話は進んだ。ここは、教師の出番である。「実は、6年生の畑には、他のところよりも余分に化学肥料が入っていたそうです。化学肥料というのは、窒素をアンモニアというものにかえて植物が取り入れやすくしています。だから、6年生のダイズは根粒菌がなくても化学肥料をもとに成長していたようです。でも、逆に養分が取り入れやすくなりすぎて、どんどん成長してしまったようですね」と解説した。子どもたちは、自然の仕組みの巧みさや不思議さ、空気中に78%も含まれている「窒素」の有用感や意味を再確認していた。



根に何かが！？

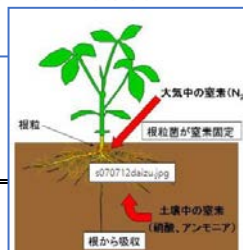
- ・「化学肥料はすごいエネルギーを使って工場で作られているのに、根粒菌は土の中でかんたんに作っているんだから、自然の力ってすごい」
- ・「ものの燃え方の勉強をしたときに、空気中にいっぱいあるちっ素って何のためにあるんだろうとずっと不思議に思っていた。植物の成長に必要なだとわかって、納得した」

根粒菌って知っていますか？

資料

畑の大豆を抜いて根っこを見てみると、根っこに数ミリメートルの瘤（こぶ）のようなものがいっぱいくっついていて、これは根粒と呼ばれる器官で、この中に根粒菌（バクテリアの一種）という土壌微生物が住んでいます。根粒菌は大気中の窒素をアンモニアに変換し（窒素固定といいます）、植物の生育に欠かせない窒素を大豆に供給する働きをしています。

化学肥料のアンモニアは1000気圧という超高压、500℃という高温のもとで窒素と水素の化学反応で工業的に作られますが、莫大なエネルギーを費やします。根粒菌はこの反応を常温常圧でとても簡単にやってしまう、まさに自然が創造した「超すぐれもの」なのです。大豆に限らずマメ科植物（エンドウ、クローバーなども仲間なのです！）は、根粒菌と共生して窒素固定しています。自然界は不思議ですね。



（秋田県立大学 HP より 生物資源科学部 生物環境科学科

助教 佐藤 孝 氏）

### <実践に対する考察>

#### ◎成果

- ・植物に対する自然の見方や考え方の枠組みを形成することができた。追究の視点が定まれば子どもたちは動くということが改めて分かった。
- ・「他の植物ではどうだろう」という比較の視点を与えることは、生命の多様性や不思議さに気付かせ、自然に対する畏敬の念を育てるのに有効であることが分かった。

#### ●課題

- ・メロンやサツマイモの根については、子どもたちの思考と表現は十分発揮されたと思われるが、科学的には解決されていない。特にサツマイモは、根が増えることで葉やつるの成長が促進され、肝心のイモへの蓄積が不十分になる恐れがある。そうならないために、あえて根を切る「つるがえし」という作業が行われる。その作業の意味まで考えさせることがこの学習のさらなるエンジョイポイントと思われる。
- ・本実践で触れたことは指導要領に記載されていない部分である。これは、指導要領を無視しているのではなく、指導要領を超えた部分と考えたい。指導要領は最低基準であり、それを超えた部分に自由闊達で楽しい理科はあると考える。恐れずにチャレンジしたい。

（実践担当：寺下修子、岩間章吾、久保慶喜）

### 【実践事例3】「電気のはたらき」をとことんエンジョイ！

2020年7月、4年理科「電気のはたらき」の学習の発展のものづくり。電気回路から生み出されるエネルギーの変換について、ものづくりを楽しみながら体感を通した気持ちの入り口に立たせたい。学習課題は、『電気回路で動くおもちゃをつくろう』。

まず、モーターと乾電池で回路を作った。スイッチを入れると、モーターは「ウーン」と音を立てて回った。電気の通り道をつなげるという回路の概念は、しっかりと子どもたちに身に付いていた。導線を金具にねじってつなげる簡単な回路づくりだが、子どもたちは真剣で楽しそうだった。そして、その回路を「つめブラシ」に乗せて固定することを教師側から提案。先生が言うのだから動くに違いない。子どもたちは、「コトコト前に動く」「グルグル回る」「その場でブルブル震える」「すごい勢いで走る」といろいろな予想を立てた。全員で回路をブラシに乗せて、スイッチオン。「ウーン…あれっ、…動かない…」確かにモーターは音を立てて回っているのに、ブラシは一向に動く気配がない。「何でだろう」と、それぞれ手に取り回路のスイッチを確かめながら考えた。そのうち、「これじゃあ、モーターが、ただ回っているだけだよ」とある子が発見した。そこで、「でも、今日は『電気回路で動くおもちゃを作ろう』ってことで考えているよね」と問い直した。「電気回路はあるけれど、それが動かす力になっていないよ」「モーターに何かつけなきゃいけないんじゃないかな」と話す子どもたちの思考を整理するため板書した。



電池(電気) → モーター →  → おもちゃが動く

「(モーターに)プロペラをつければいいんじゃないか」「車輪をつければいいんじゃないか」「いや、これだけでもちょっとカタカタしているから何かつけばいいんじゃないかな」とアイディアが出されたところで、教師は4cm程度のゴム管を提示した。「あっ、それ、タワッチ君だ！」兄がつくった同じような手作りおもちゃを覚えているAさんが言った。実は、セカンドシーズンまでにもものづくりとしてタワシの上に電気回路を乗せて動くおもちゃづくりを行っていたのである。早速、子どもたちはモーターの軸にゴム管をつけた。「ハハハ、これじゃしっぽだね」「ネズミみたい」子どもたちは笑った。半信半疑の中、いよいよ全員でスイッチオン。その瞬間、教室中が笑いと歓声に包まれた。モーターの軸につけたしっぽ(ゴム管)が勢いよく回り、ブラシがコトコトと動き出したのだ。しかも、勢いよくグルグル回ったり、障害物に当たるまで走り続けたりしたのである。目玉をつけると、なお一層愛らしい。「もっと広いところで走らせたい」と床や廊下で走らせる子、友達のものとはバトルさせる子、自分のものをじっと見つめる子、様々であった。たっぷり遊ばせた後、『ブラシを動かしたものは何だろう』と子どもたちに聞いた。



T: ブラシを動かしたものは何だろう？

C: モーター。

C: いや、でも、モーターだけでは動かなかったよ。  
 C: しっぽをつけたら動いたよ。  
 T: しっぽが動かしたのかな。  
 C: しっぽが動かしたというより、しっぽのブルンブルンという動きだよ。  
 C: それって振動なんじゃない。例えば、地震の時にもものが動くのと似ていて…。

子どもたちの意見を整理して次のように板書した。

**電池(電気) → モーター → しっぽ → しんどう → おもちゃが動く**

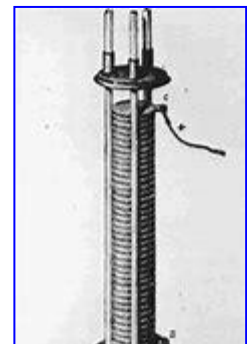
子どもたちは、その通りだという。モーターが動かしたというよりも、モーターの振動が動かしたというのだ。エネルギーの変換という視点を持ったと言える。この後、つめブラシの他に、タワシやスポンジ、他のブラシなどを用意した。子どもたちは、「振動さえ起こせば他のものでも動くはず」という見通しを持ち、自由に回路を乗せ換えて遊んだ。動いたことに大喜びしたり、形によって動き方が違うことを発見したり、家でも何か見つけてできそうだなと感じたりしていることが感想から分かった。子どもたちはエンjoyしていた。



底がやわらかいスポンジだと…

- ・「しんどうで動くことがあるんだ!と思いました。何かをつくる時は必ず発見があるのでとても大好きです」(A・Y)
- ・「ぼくは、しんどうで動くことにびっくりしました。そして、しっぽのようなものをつけると進んだりするのがすごいなと思いました」(K・T)
- ・「このおもちゃは、モーターとブラシと電池をつなげるだけじゃ動きません。うしろの茶色い部分がぐるぐる回ってしんどうがきて動きました」(I・M)
- ・「しんどうは、とてもすごいと思いました」(H・R)
- ・「家でもやってみようと思ってスポンジでやってみたら、少しずつ動きました」(N・K)

2020年6月、4年理科「電気のはたらき」の学習の発展の『LED ライトづくり』。仕組みは、マグネシウム板と触媒(炭素紙)とステンレス板を組み合わせたものに水を流して起電させ、LED ライトを点灯するというものである。ボルタのように亜鉛と銀を組み合わせたものではないが、いわゆる「ボルタの電堆(でんたい)」の追体験である。『今日は、みんなで電池を作ります。と言っても、身の回りにある乾電池とは少し違います。今から220年前にイタリアのアレッサンドロ・ボルタさんが作ったのと同じ仕組みのものです』という先生の声に、子どもたちは、「金属と紙と水だけで本当にできるのだろうか」と半信半疑ながら、ものづくりを始めた。ガルヴァーニがカエルの解剖をしながら偶然発見したガルヴァーニ電気、それを2種類の金属間の電位の差として科学的に明らかにしたボルタ、また、その名前は電圧の単位として聞きなれている「ボ



ボルタの電堆

ルト(V)」という単位のもとになっているエピソードなどを聞きながら、マグネシウム板、セパレーター（紙）、触媒シート（炭素紙）、ステンレス板を重ねていき、LEDの足で挟んでボックスの中に入れた。そして、ボルタは塩水を注いだが、今回は水道水を注入して起電させた。水を入れるとLEDライトがパッと点灯した。子どもたちは、「本当にできた！」と驚くとともに、220年前のボルタの偉業に思いを馳せた。

- ・「今の時代に電気が多く使われているのは、ボルタさんのおかげなので感謝しても、しきれないくらいありがたいです」(A・Y)
- ・「(金属の)層を重ねて水を入れると回路ができるってことが昔から知られていることにびっくりしました」(K・T)
- ・「ボルタの電池と私がつくった電池を見て、とても似ていると思いました」(H・R)
- ・「本当に紙と金属でできるのと思ったけどできたのですごいと思いました」(N・K)
- ・「昔の電池は大きかったのが、今ではとても小さくなって、昔と今の違いはとても大きいと思いました。水を入れるから電池なのかなと思いました」(I・A)



2020年6月、4年理科「電気のはたらき」の直列・並列を扱う学習。この単元のエンジョイポイントは、それぞれのよさに気付くための自由試行にある。H先生は、理科教材キットではなく、自作のプロペラカーでたっぷり自由試行させた。モーターとタイヤをゴムやベルトでつなぐキットでは、作り方で性能が左右され、結果がうまくでないことが多いた



自由に試せるよ！

めだという。また、自由度が大きいほど、子どもたちの思いが生かされやすく、創造性の育成と発揮にもつながることを期待しているという。そんな中、これまでにない気付きをした4年生がいた。それは、直列つなぎを試している時に、「導線が多いと電気がつかれちゃう」とつぶやいたAさんだった。2個の電池ボックスとモーターを直列につなぐには、3本の導線が必要になるのだが、「もっと減らせるんじゃないか」と考えたという。その考えのもとになったのが、『導線が多いと電気がつかれちゃう』という見方だという。これは、中学以降で出てくる「抵抗」につながる。Aさんは、試行錯誤の末に電池ボックスを2個くっつけて、先頭の電池ボックスの+極をモーターの端子に直接つけ、電池ボックスの-極とモーターの別の端子に導線をつなげた。その導線もできるだけ短くした。使った導線は1本だけ。そして、試験走行。「速い！」他の子どもたちの直列つなぎよりも速く走ったのだった。みんながうらやましがりその秘密を考えたが、「部品（導線）が少ないから軽いんだ」という視点でしか考えることはできなかった。また、それ以上、説明させて「抵抗（に似た）」という概念を用いても混乱するだけと考え、H先生は深入りしなかった。4年生がこの謎解きに触れるのは、4年後の中学2年。その時、Aさんの創造性のすごさに気付くのではないだろうか。

#### 〈実践に対する考察〉

##### ◎成果

- ・ものづくりや自由試行には大きな可能性が感じられる。本実践のように様々な器具を使ったり、家庭でもいろいろ試せるようオープンエンドにしたりすることで、様々な問い

や課題の発見・追究が期待でき、創造性にもつながると思われる。

- ・ LED ライトの実践のように、科学史を扱うことは子どもたちの思考を刺激する。先人への畏敬の念とともに、現在との比較という視点を導入することで創造性の育成につながることも期待される。

●課題

- ・ 電気を扱うのは 3 年生以上のすべての学年であり、電気に関するものづくりについてはどの学年で行うことが効果的なのか、考慮する必要がある。楽しいだけで終わらせず、学びにつなげるためにもその目的を明確にしたい。

(実践担当：長谷川裕之、久保慶喜)

#### 【実践事例 4】生物教材は比較でエンジョイ！カイコの教材性と見えた課題

3 年理科「チョウを育てよう」の学習では、チョウを例として、卵→さなぎ→成虫という育ち方、主な体のつくりを学んでいく。アオムシの成長やチョウの羽化は、確かに心躍らせる。しかし、対象が限定されているため理科の見方や考え方が働きにくくなっているのではないか。ここに、さらなるエンジョイポイントを求めて、2020 年 6 月、チョウとともにカイコの卵を教室へと持ち込んでみた。

剣吉の子どもたちにとってカイコは馴染みのない生き物だった。しかし、教科書にも資料として掲載され、見て知っている子も多かった。「うわあ、ちっちゃい」カイコの卵は 1 mm にも満たない小ささである。S 先生は、早速、顕微鏡を教室へ持ち込み、子どもたちと観察を始めた。小学校で扱う生き物の卵の観察というと、真っ先にメダカが挙げられる。透明な卵の中では、受精直後からどんどん変化が現れ、心臓や血流の動き



これが卵？

が確認でき生命の神秘を感じる。「カイコは…」と期待してレンズを覗いた。すると、灰色の硬そうな卵の表面が見えるだけで、あまり生命感を感じられなかった。しかし、子どもたちは、初めてのぞく顕微鏡に興味津々であった。ただ、やはり、変化が乏しいため関心はあまり高まらなかった。でも、そうした中、一番興味をもって接していたのは、Y 君だった。Y 君は生き物が好きで、自分でクワガタムシやカブトムシをつかまえて教室へ持ってきて見せてくれるエネルギーがすごい。数日たったある日、Y 君がカイコの卵を見ていると、小さな灰色の卵の中から黒い小さな幼虫が出てきたのだ。「すごい、ちっちゃい。卵のからを食べてる」とその瞬間を見逃さなかったのである。次々、幼虫は生まれていった。

そして、いよいよカイコの飼育が始まった。アオムシにはキャベツの葉をあげていたが、カイコはどうだろう。調べてみるとクワの葉を食べるようである。K 君は、「あの実がなるのがクワの木だ」と知っていた。「あの実」とは、食べると甘い「クワの実」のことだった。剣吉小学校には、立派なクワの木が児童玄関の前にあり、みんな見ているのだが、何の木か意識している子はほとんどいなかった。大人でもそうだろう。まさしく、あれども見えずである。K 君は、100 匹のカイコの世話をすべく、せっせとクワの葉集めを行った。はじめは黒かった幼虫も、育つにつれて白い部分が増えていき、大きくなっていった。S 先生としては、アオムシとカイコの育ち方を比



触りたいけど触れない！？

較して、似ているところや違っているところを観察させたり、飼育していく中で幼虫に愛着を深め、触れなかった子が触れるようになっていたりする展開を考えていた。しかし、現実には違っていた。まず、比較すると、似たような育ち方（卵→幼虫→さなぎ→成虫）をしそうだということは分かった。ただし、そのサイクルが、チョウは5月から7月だったのに対しカイコは6月下旬から8月だったため、直接、比較できにくい状況だった。また、違いとしては、卵や体の色、好むエサの違いが分かったが、子どもたちにとっては単なる知識にとどまるだけだった。さらに、アオムシもカイコも「幼虫は触っちゃいけない。触ると（幼虫が）やけどをしてしまう」という誤った認識があるようで、触ることに積極的ではなかった。

しかし、飼育に関する姿勢や生命を大事にしようという意識の向上は見られ、「幼虫がさなぎになっていた」とか「朝来たら、チョウが飛んでいた」などS先生や職員室への報告から1日が始まっていた。3年生の子どもたちは、小さな命にしっかり目を向けていたのだ。その証拠に、カブトムシ、クワガタムシ、アゲハチョウ、モンシロチョウ、スジグロチョウ、カイコ…いろいろな幼虫や成虫が教室にそろった。ただ、その原動力となったのは、お世話したい気持ちもあるが、それ以上に「みんなに見せたい」という意識だったようである。ここに、今後の本単元の活動改善のヒントがありそうである。では、どう改善していくか。次のようなプランはどうだろう。

#### 今回の問題点

- ①学級全体で飼育したため、自分が責任を持って関わるという意識が高まらなかった。
- ②観察記録を書くのは、時間がかかったり書くのが苦手だったりして負担だった。
- ③「育てたい」という気持ちより「見せたい」という気持ちの方が強かった。

↓これを解決するために…↓

#### 今後の改善策

- ①自分が責任を持って世話する生き物を決め、名前を付けて徹底的に世話させる。
- ②日々の成長の様子をデジタルカメラで記録する。
- ③飼育の記録を、学級内や校内に掲示し、積極的に情報発信する。

#### 〈実践に対する考察〉

##### ◎成果

- ・カイコをはじめ、たくさんの種類の昆虫を飼育していくことは、比較という理科の考え方としては有効である。
- ・飼育する種類が増えることで、自分が育てたいもの、興味のあるものについて選択の余地がある。
- ・カイコは時期をうまく調整すれば教材性として高いと思われる。アオムシより飼育が楽だった。後半は育ちが目に見えて分かった。

##### ●課題

- ・感性や主体性の育ちにつながりそうだが、創造性という点では手立ての工夫や改善が必要である。

(実践担当：佐々木洋子)

### 【実践事例5】自然と一体化してエンジョイ！植物の知恵から学べることは？

ふるさとの自然や植物を愛し科学が好きで得意な子どもを育てるには、どんなアプローチの仕方があるだろうか。2020年2月、4年理科「季節と生き物の様子」と4年総合「町の名産品を育てよう」を関連させた学習として、これまで関わってきた植物について楽しみながら考えた。剣吉地区は、サクランボやリンゴの産地として有名である。総合的な学習の時間には、名久井農業高等学校とコラボレーションして高校生とともに農園作業を行ってきた。しかし、その活動は受粉から収穫へという一連の農作業の流れであり、植物の不思議さ面白さという点に触れるのは難しかった。

まず、種子の面白さや植物の知恵に触れさせたいと思い、「ツクバネ」や「アルソミトラ」の種子を紹介した。どちらも風に乗ると遠くまで飛ぶことができる。ツクバネは、ヘリコプターのようにクルクルと回って落ちながら風に乗るタイプ。アルソミトラは、風に乗って滑空するグライダータイプ。どちらも厚紙で模型を作り、体育館で飛ばせた。高いところから落としたり、うまく風に乗ったりすれば飛んでいく。子どもたちは楽しんで飛ばした。その後、「こんな種子だと、どんないいことがあるんだろう」と問うた。すると、「風に乗って飛んで、日当たりのいいところに行こうとしているんじゃないかな」「親の木の根元に落ちると日当たりが悪くて育たないって分かってるんじゃないかな」「植物にも知恵があるんじゃないかな」と、植物の



2階から落としてみるよ！



クルクル回って降りてくる

側に立って思いを巡らせた。この考え方は、大いに共感を集めた。もちろん、植物に知恵があるというよりは、そうした特徴があるから今まで生命を連続できたという考え方が正しいのだろうが、自分を自然と一体化して考えている見方を尊重した。

次に、サクランボの種を観察した。丸くて硬い種である。一般的にサクランボを食べた時に中から出てくるあの硬い部分は「種皮」であり、ペンチなどで割って中から出てきたものが「胚」と「胚乳」である。「サクランボは、動物に食べられたくないんじゃないかな」「サクランボはタヌキとかに食べられて、硬い殻が消化されて、フンと一緒にタネが出てくるんだ。そうすればいろんな所に広がっていけるよ」S君の意見にみんなが納得した。「リンゴも同じかな。でも、すぐに消化されちゃいそうだな」リンゴの種子は、硬い殻には覆われていないことを心配する子もいた。

「じゃあ、ヘチマはお母さんと一緒にいたいんだね！」Yさんが元気よく発言した。ヘチマの種子は、時期が来ると親の根元に落ちて発芽を待つことになる。それを、植物の目線で考えたのだ。何だかさわやかな気持ちになった。独創的・創造的な考え方や意見に触れることができ、仲間と学ぶ楽しさや自由に考える楽しさを味わうことができた。

#### ＜実践に対する考察＞

##### ◎成果

- ・植物や自然と一体化することにより、感性の高まりが感じられた。また、独創的な意見に創造性が発揮されたと感じられた。

・簡単なものづくりや遊びをすることで植物の持つ不思議さや自然の巧みに目を向けられた。座学だけでなく、ものづくりや活動と考察のスパイラルが大切である。

●課題

・目的を明確にしなければ、トピック的なものづくりや遊びとなってしまう。

(実践担当：寺下修子、佐藤美賀子、久保慶喜)

(2) 情報発信を楽しむ！エンジョイ ふるさと プラン

エンジョイふるさとプランでは、各学年の総合的な学習の時間に行われるふるさと学習やふるさとの自然にかかわる活動をもとに、発信型の学習を展開し、主体性や情報発信力を育てたいと考えた。

【実践事例6】自分らしくエンジョイして情報発信！

2020年4月。いちょう学級（知的特別支援学級）は、自立活動の一環として「春さがし」に取り組んだ。学校周辺の様々な春を探すと初めて知るものがたくさんあった。「1年生に教えてあげたいな」と活動意欲は高まった。以前、参観日に保護者へクイズ形式で出題した時に好評だったことを覚えている子どもたちは、「そうだ、ろう下にはってクイズにしよう」「おり紙で手作りの景品を作ってプレゼントしよう」「みんな喜んでくれるかな」と、どんどん主体的な情報発信の方向に向かっていった。



生き物クイズを解く1年生

また、6月には、子どもたちが「フラワーアレンジメント」作りに取り組んだ。子どもたちは、休み時間に花を摘んでくることが多い。その原動力は、「先生に見せたい」「おうちの人に見せたい」という欲求である。K先生は、オアシスを準備しフラワーアレンジメントにして全校へ発信(展示)した。子どもたちはみんなに認められたり褒められたりして大いに喜んだ。さらに、K先生はそれをもとに係活動や仕事を生み出し、一人一人に責任を持つことの大切さを学ばせた。それまで仕事に対し無関心だったY君も熱心に世話し、水やりを毎日できるようになった。



素敵な作品！

2020年5月、4年総合で計画していた「町の名産品（りんご）を育てよう」では、コロナ禍のため名久井農業高等学校との合同農園作業ができなくなってしまった。そこで、ふるさとを愛しふるさとに誇りを持つというコンセプトに立ち返り、剣吉のおすすめスポットを写真とコメントで紹介する活動に取り組んだ。

【4年総合「剣吉のおすすめスポット」】

タイトル	写真	おすすめコメント
剣吉小学校にひそんでいるたぬきち、まめきち		わたしは、このふきを見て、あつまれどうぶつ森のたぬきちさんとまめきちさんに見えたので、この2人にしました。まるでなかよしな家族に見えます。(N.Y)



<p>せっけんの実</p>		<p>これは、水に入れるとせっけんのようにあわが出る実です。わたしはこの写真が好きです。理由は、かわが家みたいで、実が家族みたいだからです。(H. R)</p>
<p>新品のタイヤ</p>		<p>これは、こうきゅうな自動車のタイヤです。いつもぼくにいろいろ教えてくれる、大好きな H 先生の自動車のタイヤです。おすすめです。(O. A)</p>
<p>どこをみてるカラスさん</p>		<p>カラスがフェンスにとまって、横を向いていました。カラスは、自由にとんで、自由に遊んでいて、いいなあと思っています。(N. S)</p>
<p>剣小のブランコでとったよ</p>		<p>ブランコにのって写真をとりました。学校がちょっと見えて、みどりの自然がいっぱいだからいいと思います。あと、雲もきれいだからおすすめです。(A. K)</p>
<p>仲よしなつつじたち</p>		<p>ぼくは、少し古めの校舎と古くからありそうなつつじが好きです。このつつじは、どんな会話をしているのかが気になります。だから、毎年、この時期が大好きです。(K. T)</p>

ユニークな視点や風景の切り取り方は、多くの先生や仲間に認められることになった。子どもたちは大いに喜び、自信を持っていた。

#### 〈実践に対する考察〉


##### ◎成果





- ・発信型の学習は、反響を確かめることで自信や振り返りにつながりやすい。また、ユニークな視点、創造性の刺激、感性の高まりなど多くのことが期待できる。
- ・知的特別支援学級での学びは、教科書だけでは成り立たない。教師のカリキュラムマネジメント力や児童理解、何よりその学びを子どもたちに寄り添って一緒に楽しめるかという点にあると感じる。子どもたちとともに楽しむ担任の K 先生の姿から学びたい。

(実践担当：小鹿道子、八木田典子、根市なぎさ、久保慶喜)

#### 【実践事例7】総合でエンジョイ！ふるさとの情報発信

##### 【5年総合「地域から学ぼう～米づくり」ラインナップ】

活動名	活動の様子	活動内容と児童の感想
<p>バケツ稲 ・土づくり (2020年5月)</p>		<p>セカンドシーズンの活動にプラスしたバケツ稲。子どもたちは土作りや元肥の大切さに改めて気付いた。この体験を水田での体験活動に生かしていく。</p> <p><b>感想</b> 田んぼは「水」と「どろ」というイメージがあるけれど、もともと土でできているんだよなあと思った。やっぱりおいしくたくさん育てるには肥料が必要なんだと思った。</p>

<p><b>田植え体験</b> (2020年5月)</p>		<p>地域の長坂下環境保全隊とのコラボレーション。じょうぎを使った稲の手植え作業体験。すばやく巧みな手つきのお年寄りは尊敬の対象となる。コロナ禍でも配慮して実施。 <b>感想</b>どろの感じよくがいがいと気持ちよかった。苗を投げてもらったとき、取れなくてバシャッとどろがかかった。おもしろかった。</p>
<p><b>バケツ稲 ・植え付け</b> (2020年5月)</p>		<p>田植え体験では苗を植えたのに対し、バケツ稲では種粃を植える。種粃をまず水に浸し、1ミリぐらい芽が出たところで土の中に植えていく活動。 <b>感想</b>種もみをむいたら米が出てきた。お米を植えるとお米ができるって当たり前なだけけれどおもしろいなあと思った。ぼくは、普段、米の種を食べているんだ。</p>
<p><b>稲刈り体験</b> (2019年9月) ※前年度実施</p>		<p>コンバインや機械を使わずに、チャレンジ学習田で稲刈り鎌を使って稲刈りを行った。数本の稲から何十倍、何百倍の米ができるという収穫の驚きや不思議を実感できる活動。 <b>感想</b>たくさんの米ができてうれしかった。昔の人は、機械の力をかりずに稲刈りしていたのですごいなあ。こびりっこ(おやつ)の他にリンゴやナシももらっておいしかった。</p>
<p><b>収穫感謝祭</b> (2019年12月) ※前年度実施</p>		<p>田植え体験や稲刈りでお世話になった方々へのお礼の会。内容やおもてなしの方法を自分たちで企画する。 <b>感想</b>収穫したお米を使ったメニューを考えた。おにぎりやおはぎをおいしいと言ってくれたのがうれしかった。</p>

2020年7月。6年生は、北海道の函館市へ修学旅行に出かけ、自分たちが住む南部町の魅力をまとめたパンフレットを配付しPRする予定だった…。しかし、コロナ禍のため、修学旅行は秋に延期された。おそらく秋に実施できても、予定していた手渡しで説明しながらの配付は困難だろう…。それでも、I先生と6年生は「南部町のおすすめスポット」のパンフレットづくりを継続している。配付はできないけれど自分たちのふるさとを知るため、そして何らかの形で情報発信することを想定し、PCソフトを使いこなしオリジナルパンフを作っている。



### ＜実践に対する考察＞

#### ◎成果

- ・総合の取組を、これまでの踏襲や現状維持でなく、少しずつバージョンアップできた。

#### ●課題

- ・コロナ禍とはいえ、子どもたちの学びを止めるわけにはいかない。そうしたことにも対応できるような校内支援体制を整えたい。

(実践担当：長谷川裕之、寺下修子、岩間章吾)

### (3) 環境や連携を楽しむ！エンジョイ スクール プラン

エンジョイスクールプランでは、全校の子どもたちが科学を身近に楽しめるよう、

- ①身の回りの自然や科学を積極的に展示する「サイエンスミュージアム」
- ②理科・生活科・総合のカリキュラムを見直す「サイエンスカリキュラム」
- ③各機関との連携を活性化させる「サイエンスパートナー」

という3つのアプローチから「科学が好きで得意な子ども」を育てようとして取り組んだ。

### 【実践事例8】身の回りの自然でエンジョイ！

2020年4月。4年理科「季節と生き物の様子」と総合「地域の環境調査」とのコラボレーション。日本全国どこにでも咲いているたくましい植物「タンポポ」。しかし、そのほとんどは外来種のセイヨウタンポポである。剣吉小の校地内には、在来種の「ニホンタンポポ(エゾタンポポ)」が数株ある。この事実をもとに身の回りの自然をエンジョイし、同時にその豊かな自然を誇りに思える学びを行いたいと考えた。



この総苞がとじているのがニホンタンポポ

まずは、子どもたちとニホンタンポポさがしを行った。ニホンタンポポの希少性を説明するとともに、ニホンタンポポとセイヨウタンポポの見分け方を教えた。「総苞(そうほう)」の部分を見ればすぐに分かる。子どもたちは、どんどん見付け、目印を付けていった。それは、他の雑草とともに刈り取られてしまわないようにという思いからである。そうしているうちに、5月上旬の臨時休業措置が始まってしまった。子どもたちは、不要な外出は自粛したものの、自宅周辺のタンポポウォッチを熱心に行った。「家から出て最初に見たタンポポがニホンタンポポだった。びっくりした」「道ばたでタンポポを見ると、思わず、そうほうを見てしまう」「ニホンタンポポのことを家の人にも教えたよ」など、危機的状況の下でも学びを続ける姿が見られた。子どもたちの活動の様子は学校だよりでも紹介された。

休業措置が解除になった頃、ニホンタンポポは綿毛になっていった。セイヨウタンポポは春から秋まで咲くが、ニホンタンポポは一年のうちでこの時期にしか咲くことができない。東北地方ではちょうどゴールデンウィークの前後である。そのはかなさに、子どもたちは「種子を発芽させ、ふやしてあげたい」という思いを強くした。早速、綿毛を集め、それぞれ植木鉢の土に植えて育て始めた。10日あまりすると、Yさんの鉢の中で小さな芽が土から顔を出した。「でも、他の雑草のものかもしれない」子どもたちは、注意深く観察や水やりを続けた。しばらくすると、他の子どもたちの鉢からも同じような芽が見え始めた。でも、ずいぶんと育ちが遅い。「やっぱり、ニホンタンポポなんだろうな。でも、こんなに小さいなんて」「ずいぶん葉っぱの形が違うな。このあと、変わっていくのかな」「タンポポの芽なんて初めて見た。今まで見えていたんだろうけど気付かなかったなあ」「タンポポなんてじゃまだと思っていたけれど、こんなに時間をかけて育っているんだなあ」など、それぞれの気付きをもって身の回りの自然やタンポポを見直していた。



自分たちで育てたい



小さな芽が出たよ！

校舎わきの交通公園の一角には、校地内の除草作業をした際の草捨て場がある。そのあたりは腐葉土化して、自然にカブトムシの幼虫などが住むのに適した場所となっていた。しかし、長年の作業の積み重ねや周辺土砂の流入で荒れていた。2020年5月、その状況を見かねた保護者Kさんが重機を持ち込み、整理してくれた。その結果、以前より近づきやすくなり、カブトムシの幼虫を探す子どもたちが増えたのだった。そして、見つかったたくさんのカブトムシの幼虫は、各教室での飼育につながっていった。また、技能主事さんが丁寧に近くの草はらを整理してくれたおかげで、普段からバッタやカマキリ、セミ、トンボなどたくさんの昆虫が観察しやすくなった。昼休みにはたくさん子どもたちが訪れ、昆虫集めを楽しんでいる。まさしく「剣小ミニ自然観察園」の整備が行われた。子どもたちは、「剣小のまわりには、こんなに自然がたくさんあるんだ」と学校周辺の自然の豊かさを再認識していた。



セミをつかまえたよ



バッタがいたよ

理科や生活科で必ず行われる植物の栽培活動。学習場面だけでなく生活の中でも当たり前のように触れている植物の成長。しかし、それは、発芽して土の上に姿を見せた瞬間からしか始まっていない。実は、ここに植物の神秘や不思議を感じるエンジョイポイントがあるのではないだろうか。そして、それは学年の発達段階や扱う教材にかかわることではないとエンジョイプランでは考えた。そこで、サードシーズンではいろいろな植物の発芽の瞬間を全校で観察できるコーナーづくりを行った。2020年5月、まずは、水を入れたシャーレの中にガーゼを敷き、ヒマワリとホウセンカの種子を乗せて、次の注意書きとともに廊下に展示した。



何の種だろう？

「ある植物のたねに、いま、水をあげています。なんという植物のたねだともおもいますか？それから、たねになにかおきたときは、教頭先生に教えてね」

すると早速、休み時間に数名の子どもたちが声をかけてくれた。「教頭先生、ヒマワリとホウセンカですよ。私たちには分かります。」笑顔で声をかけてくれたのは、数日前に、理科の植物教材としてヒマワリとホウセンカを植えたばかりの3年生の子たちだった。他の学年の子どもたちも、たくさん声をかけてくれた。たった一つの教材の展示で、多くのコミュニケーションが生まれるのはうれしいことだった。

だが、翌日、もっと驚くことが起こった。種子を展示してから約24時間しか経っていない午後1時過ぎ、4年生のS君と6年生のSさんが職員室へ駆けつけた。「教頭先生、なんか出てます！」と言うのであわてて種子コーナーへ行ってみると、確かに一つのヒマワリの種子から小さな芽が顔をのぞかせていた。「たった1日で…。僕たちが植えた



たった1日で！

ヒマワリも土の中でこうなっているのかな」3年生は、登下校の際、ヒマワリの種を植えた校舎前の花壇をさらにじっくり眺めるようになった。数日後には、他のヒマワリの種子からも、そして、たった1～2ミリのハウセンカの種子からも白い芽らしきものが出てきた。そこで、「めが出たヒマワリは、このあとどのように育つだろう」と、さらに子どもたちに問題を出してみた。

2日後、種子のからの中から2枚の葉が出てきた。4年生の女子2名が教えてくれた。「最初に出てきていたのは、根になるところだったんだな」「私たちは、土の上に出てきたところしか見ていないけれど、土の中では、まず根がのびていってるんだな」数日後、ハウセンカでも同じことが分かっていった。その頃には、最初に発芽したヒマワリは、10cm以上に成長していた。しかし、しっかり根を張ることができずに、シャーレに横たわっていた。その姿を、子どもたちは心配そうに見守りながら、「もう土に植えてあげたほうがいいんじゃないかな」とつぶやいた。



このあとどうなるのかな

「種子コーナー」は、他の種子や学年にも広がりを見せた。4年生はヘチマを。5年生はインゲンマメとトウモロコシの発芽を観察した。残念ながら4年生のヘチマは発芽しなかったが、「温度が足りなかったのかな」「水がうまく種子に届かなかったのかな」「実は日光が関係しているんじゃないかな」など、改めて発芽条件について考えるきっかけとなった。

#### ＜実践に対する考察＞

##### ◎成果

- ・ニホンタンポポ探しや昆虫集めによって、校地内の豊かな自然に気付くことができた。
- ・自然を見る目が変わり、多様性に気付いたりそれを認めたりする姿が見られた。

##### ●課題

- ・自然の豊かさをさらに広げる、また、継続するために自分たちに何ができるかという意識の高まりまでは至らなかった。そう考えていける子に育てていきたい。

(実践担当：長谷川裕之、寺澤富士子、久保慶喜)

#### 【実践事例9】校内環境やつながりでエンジョイ！

活動名	活動の様子	実施活動内容
<b>サイエンス ミュージアム</b> 「わくわく顕微鏡コーナー」 (2019年9月- 2020年8月)		校内での常設的な展示はできなかったが、各学級や理科室では、積極的に顕微鏡から見えるミクロの世界が子どもたちを魅了した。一般的な教材であるメダカや微生物のほか、タニシの卵、ヤゴ、カタツムリ、カイコの卵など学年によらず「見てみたい」という子どもたちの欲求にどんどん応えた。ぜひ、使いこなせる子どもたちにしたい。
<b>サイエンス カリキュラム</b> 「静電気の不思議」 (2020年1月)		紀元前600年頃、ギリシャのターレスが発見した静電気。琥珀を布でこすると物を引き寄せる力が起きることを発見したが、磁力との区別が付かなかった。流れる水道水を曲げたり、スズランテープでできたクラゲを宙に浮かせたりして静電気の不思議を子どもたちと楽しんだ。

<p><b>サイエンス カリキュラム</b> 「ネイチャービンゴ」 (2020年7月)</p>		<p>「さくさくする音」「ぎざぎざの葉っぱ」「いいにおい」「水の音」「きらきらするもの」「マツボックリ」「赤い花」など、自然の中から協力して探し出す 5×5 マスのネイチャービンゴ。コロナ禍で変更した遠足がわりの自然体験学習にて上学年で実施。蟬の抜け殻を宝物にしている子も。</p>
<p><b>サイエンス カリキュラム</b> 「環境教育の導入」 (2020年7月)</p>		<p>青森県の事業である「3Rチャレンジ」に全校で参加。ごみの減量化クイズ、雑紙の回収、エコバッグでの買い物、冷蔵庫チェックで食品ロス減少に具体的に取り組んだ。他にもテープの巻心を回収するプロジェクトなどに参加。自分を取り巻く環境問題への意識向上を図った。</p>
<p><b>サイエンス ミュージアム</b> 「天まで届け」 (2020年4月)</p>		<p>「毎日観察できるように」「一目で育ちが分かるように」セカンドシーズンから取り組んだヘチマ栽培の方法改善。昨年は校舎の2階までの育ちにとどまったものの、サードシーズンでは、ついに屋上までヘチマのつるがたどり着いた。登下校の際、みんな見上げている。</p>
<p><b>サイエンス パートナー</b> 「親子レクでの おもしろ実験」 (2020年8月)</p>		<p>コロナ禍ではあるが、対策を講じながら行う PTA 主催活動の6年「親子レクリエーション」。休日の土曜日の午後、6年保護者が考えた企画は「おもしろ実験」。教頭が講師となり、スライムづくりやはずむシャボン玉実験に取り組む。親子でエンジョイ！</p>
<p><b>サイエンス カリキュラム</b> 「プログラミング学習」 (2020年2月)</p>		<p>6年生がレゴブロックを使った「エコ扇風機づくり」を先行実施。プログラミングのためのプログラミング教育でなくプログラミング的思考の育成を大切にしたい。講師は地域の推進リーダーでもある本校のN先生。「どうなればエコなのか」エンジョイしながら考えた。</p>
<p><b>サイエンス パートナー</b> 「サクランボ狩り体験」 (2020年6月)</p>		<p>地域の西谷農園での1年生の体験活動。特産品であるサクランボの収穫は、今では地域の子どもたちでもあまり手伝わることがない。新品種の「ジュノハート」は1粒で500円にもなった。たかがサクランボ、されどサクランボ。サクランボにかける人々の努力まで感じ取らせたい。</p>

様々な状況の中で活動が制限されたサードシーズンだったが、たくさんのラインナップの中で子どもたちとともに教師もエンジョイできた。

**<実践に対する考察>**

◎成果

- ・豊かな体験活動は、子どもたちの感性や創造性を刺激する。制限された状況ながら創意と工夫で数々の取組を生み出した。特に、コロナ禍の最中の活動では、子どもたちが心から楽しむ姿が見られた。

●課題

- ・付けたい能力や資質を明確にし、現状維持やマンネリ化に陥らないようにしたい。

(実践担当：全職員)

### 3 剣吉エンジョイプラン（2020）～サードシーズンを振り返る～

#### (1) 「科学が好きで得意な子ども」はどこまで育っているのか？

剣吉エンジョイプラン・サードシーズンにおける「科学が好きで得意な子ども」の育ちはどうであったのか、総括する。

#### ・問題を解決していく中で、「こんな考え方はどうだろう」「こういう方法もあるんじゃないか」と創造性を発揮できる子（サードシーズン重点）

◎カタツムリの飼育や電流の働き単元、おすすめスポットの紹介など多くの場面で創造性を発揮する子が複数見られた。それらは、教師の共感や受容、自由試行の取り入れによる授業改善が要因の一つと考えている。これまでの取組も含めて、プランの中で着実に育ってきていると思われる。今後も、創造性を培うために、①必要感の伴う問題解決場面の設定、②多面的・多角的な見方や考え方を共有できる仲間が存在、③発揮された創造性を認め、よさを認める雰囲気づくりを心がけたい。

△創造性の発揮という視点で実践を振り返ると、つい、独創的な考え方が発揮された場面に目を奪われがちである。しかし、問題解決の途中で行き詰まった時に、じっくり考え、解決に導く発言をできた子ども創造性を発揮している姿と捉えられる。本校の現状では、そうした見方でも、創造性を発揮できているのは一部にとどまっているというのが教師側の手応えである。エンジョイプランでは、今後も、創造性の意義を広く捉え、自分たちで問題解決の道を切り開ける子を育てたい。

#### ・最後までたくましく考えぬき、仲間との学びを通して「自分たちで解決しよう」「学んだことを発信しよう」と内にも外にも働きかける主体性あふれる子

○教師のかかわり方として、子どもたちに委ねる、自由に考えさせる、試行錯誤させる、オープンエンドの課題を取り入れるといったことで、子どもたちは考えることを苦にしなくなってきたと感じている。他教科や他場面への広がり期待したい。

○情報発信し、その反応を受け取り手応えとして感じることで、自分に自信を持つ子どもが増えた。特別支援学級の取組は、とてもよい例であった。

#### ・自然や対象にかかわり、「おもしろいな」「すごいな」という感動を「なぜ」「どうして」と問いに高める感性豊かな子

・植物や自然と一体化した時には、素直な感動や表現が多く見られた。プラン全体を通して活動や学びをエンジョイしている。「なぜだろう」という問いは出ているが、「なぜ」「どうして」が子どもたちの中で連続し、子どもたちによる子どもたちのための追究になっているかと言う点では、あとひと息と感じている。よって、子ども像を『問いに高め、問い続ける』とバージョンアップし、今後の重点課題としたい。

#### (2) サードシーズンでの3つのプランの振り返り

「理科・生活科を楽しむ！エンジョイサイエンスプラン」では、昨年計画した6授業案のうち3つを実践化できた。教師も子どももこれまで以上に、自由闊達な理科や生活科を楽しむことができたと感じている。実践事例が自然分野に片寄っているのは、コロナ禍の影響もあり、命や自然に目を向けさせるが多かったためと考える。また、授業づくりに科学史を導入することで効果が増した例もあった。今後の参考としたい。

「情報発信を楽しむ！エンジョイふるさとプラン」では、総合のカリキュラムのバージョンアップ(内容更新)を計画していたが、コロナ禍で思うように実施できなかった。しかし、ピンチをチャンスに変え、校内への情報発信や方法を工夫した発信型の学びを心がけ実施できた。その結果、ふるさとのよさを再認識することができた。

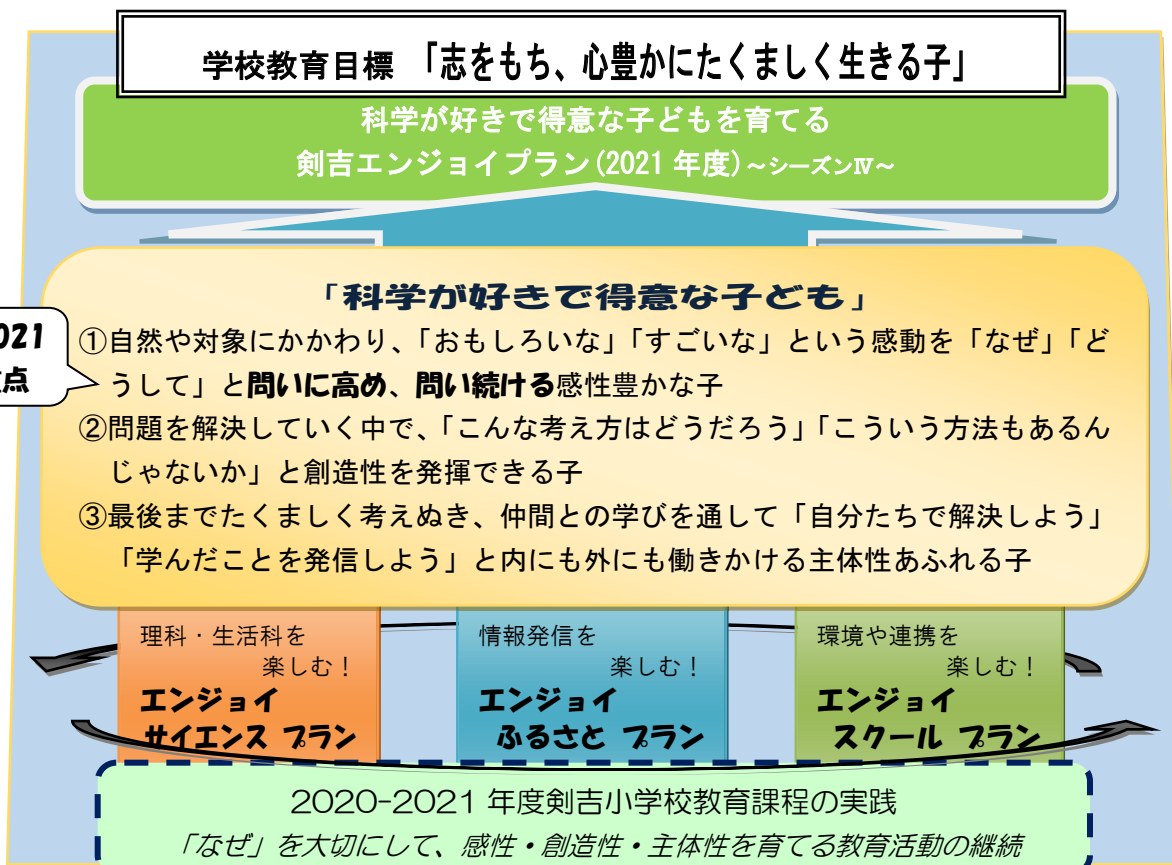
「環境や連携を楽しむ！エンジョイスクールプラン」では、これまで成果のあった取組を継続するとともに、5つの新規計画のうち3つを実施できた。連携予定だった機関も5つのうち3つと連携でき、活動の充実につながった。総括すると、3つのプランは独立しているのではなく相互に関わりスパイラルに働いていると感じられた。

#### 4 「科学が好きで得意な子ども」を育てる剣吉エンジョイプラン(2021年度)

・シーズンⅣ

##### (1) 剣吉エンジョイプラン・シーズンⅣとは

「剣吉エンジョイプラン・シーズンⅣ」では、「科学が好きで得意な子ども」を育てるために、科学教育を教師も子どもも楽しんでいくという方向性は変えない。アプローチする3つのプランも継続するが、その関わり方はスパイラルとなる。現状維持は緩やかな後退であるという姿勢で臨み、バージョンアップし充実化を図っていく。そして、セカンドシーズンから続く《科学が好きで得意な子ども》像の重点はサードシーズンの成果と課題を受け「感性」へと移す。思考力・判断力・表現力の育成に重点を置いたファーストシーズン(2018)、主体性を高めたセカンドシーズン(2019)、創造性の発揮に焦点を当てたサードシーズン(2020)を踏まえ、全体ビジョンを下図のように更新する。





(2) 3つのプランのバージョンアップ！

**I 理科・生活科を楽しむ！エンジョイサイエンスプラン**では、引き続き子どもも教師も理科や生活科の学びをとことん楽しみながら、科学が好きで得意な子どもを育てていく。子どもたちの追究によっては、扱う内容が学習指導要領を超える場合も予想される。子どもたちの感性が磨かれ、発揮されるような学びにしていきたい。また、授業づくりに先人たちの偉業や科学の歴史（科学史）を取り入れることも提案したい。

学年	単元名	学習の概要（案）
生活科	わたしのあさがお（草木染め）	1年生で行われるアサガオの栽培活動。活動の中で行われるであろう「色水づくり」の発展として、 <b>草木染めにも挑戦</b> してはどうか。校地内にあるマリーゴールドやサイカチなどの植物を使うことができる。思わぬ色に染まることもあり <b>驚きや感動</b> がある。
	あそびにいこうよ	タンポポやシロツメクサなど身近にある植物や自然を使った遊びを通して自然への気付きを高めていく学習の中で、 <b>植物の面白さ</b> に気付かせたい。 <b>イタドリやウツギの笛づくり</b> など、こんなことができるんだという遊びを子どもと楽しみたい。
	生きものと友だち	一般的に2年生は、ザリガニやダンゴムシなどの小動物との関わりを通して自然を愛する心の素地や自分への気付きを高めていく。ここに整備されつつある <b>自然観察園で見つけたたくさんの昆虫（幼虫）</b> たちを加え、 <b>自分の責任で飼育</b> する経験をさせたい。扱う生命が増えどの子も関わりやすくなると思われる。
	作ってあそぼう	おもちゃづくりの単元に、 <b>音が出るおもちゃや音が伝わるおもちゃづくり</b> を取り入れる。例えば糸電話で遊んだあと、糸の代わりに風船やバネ、ゴム、針金を使う。すると声質はいろいろ変化する。他にもストローを使った笛づくり。ジージーゼミ、ブンブンゴマづくりなど、 <b>音の不思議や面白さ</b> に生活科からせまる。
3年	明かりをつけよう	回路の学習の中で、実はブラックボックスになっている豆電球。その内部を観察し、 <b>豆電球も小さな回路</b> になっていることに気付かせる。そして、電球を発明した <b>ジョセフ＝スワン</b> や、改良した <b>エジソン</b> について紹介し、実際にフィラメント電球を作る。眩しく輝くアーク光は、子どもたちを感動させるに違いない。
	チョウを育てよう	<b>チョウの羽化の瞬間</b> は、子どもたちの心を動かすだろう。しかし、飼育ケースに入れたままではいつの間にか羽化していることが多い。そこで、次々ケース内でサナギになったものを日付とともに台紙に貼り付け、他学年も見られる「 <b>羽化ホルダー</b> 」を作成し掲示する。 <b>感動の瞬間に立ち会うチャンス</b> を大きく増やす。
4年	ものの温まり方	温められた空気は(同体積の空気と比べると)軽くなり、上へ昇っていくという原理を発見した <b>モンゴルフィエ兄弟</b> 。その仕組みは、現在の熱気球に利用されている。自分たちの <b>手作り気球</b> が空に上がっていくことで、 <b>実感と感動を伴った理解</b> が子どもたちに広がり、空気の見方が一気に広がっていく。
	水の3つのすがた	水の三態変化では、 <b>液体(水)から個体(氷)に変わる瞬間</b> が観察しにくい。教科書の実験では、氷になった後で気付くしかない。しかし、感動は変化の瞬間にある。 <b>ドライアイスなどを活用し、顕微鏡</b> をのぞいて、その瞬間を観察する。普段見慣れている水や氷の見方が変わっていく。

5年	電流のはたらき	今から200年前、 <b>エルステッド</b> が偶然発見した、電流が流れる導線には磁力が働くという現象。そこから電磁石や発電機が生まれた。これまでは、科学史に沿ってエルステッドの追体験から電磁石づくりへ展開していたが感動が伝わりにくかった。そこで、 <b>単元末に設定し</b> 、エルステッドの視点で電磁石を見直す展開にする。「ああ、そういうことだったのか」と <b>感動して帰納的に振り返る姿</b> を期待したい。
	もののとけ方	物が水に「溶ける」ことを追究する学びの中、(例えば) <b>食塩が溶ける瞬間を顕微鏡で観察</b> する。スライドガラスに乗せた水滴に食塩の粒を入れると1分もかからずに溶けていく。 <b>物が溶けるという具体的イメージ</b> が、感動とともに作られるだろう。
6年	電気と私たちの生活	<b>ファラデー</b> が発見した <b>電磁誘導</b> の法則。それを活用しているのが子どもたちも使っている手回し発電機である。 <b>巻き線の中に磁石を出し入れすることでわずかな電気が生まれる</b> ことや「電気でモーターが回るのなら、モーターを回せば電気が生まれる!？」ことを体験することで <b>電気の見方が変わっていく</b> と思われる。
	てこのしくみとはたらき	てこの規則性の発見に重点を置いていたこれまでの指導では、感動や深まりが感じ取りにくかった。ここへ「 <b>不均一な棒</b> 」を取り入れ、それでも自分たちが <b>見付けた法則が当てはまるのか追究</b> させる。「やっぱり」なのか「ひよっとすると」なのか、子どもたちは論理的に、そして揺れながら問題解決することだろう。

**Ⅱ 情報発信を楽しむ! エンジョイ ふるさと プラン**は、各学年の総合的な学習の時間の柱となる活動を更新し、ふるさとのよさや気付き、発信していく。その中で、ICT活用能力や情報発信力を育てていく。

学年	単元名	題材(案) ※ポップ体はシーズンⅣ重点
3年	「リサーチ! 町のお仕事」	・町の産業や人から学び、情報発信する。 ・ <b>PCを使った南部町の魅力発信。</b>
4年	「町の名産品を育てよう」	・ <b>りんごを使ったオリジナル特産品開発。</b> ・りんごからいろいろな果樹の栽培へ。
5年	「地域から学ぼう~米づくり」	・チャレンジ学習田での活動とバケツ稲。 ・ <b>水田から始める環境教育。</b>
6年	「南部町の歴史」	・ <b>動画を使った南部町の歴史と魅力発信。</b> ・修学旅行でのふるさとPRパンフレット配布。

**Ⅲ 環境・連携を楽しむ! エンジョイ スクール プラン**は、全校の子どもたちが科学を身近に楽しめるように、校内環境や組織整備・連携をバージョンアップして進める。

具体的な取組(案) ※ポップ体は新たな追加
・ <b>B&amp;G 水に賢いプロジェクトへの参加。(水生生物調査やサケの放流事業など)</b>
・ <b>エネルギー環境教育への取組。(日本のエネルギー事情、自分たちにできることなど)</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>・名久井農業高校とのリモート栽培バトル。(同じ種類の苗を一定の条件下で剣吉小と高校でそれぞれ育て、日々の成長の違いを Zoom などで情報交換する)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・だれでも使える顕微鏡コーナーや観察コーナーの設置。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・「南極の石」や「富士山の石」、化石や鉱物、各種標本などを集めて展示。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・馬淵川で生活している魚たちを水槽に集め、ミニ馬淵川アクアリウムの作成。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・レゴブロックやスクラッチを活用した「プログラミング学習」の推進。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・特に連携を深めたい機関…「幼保小中高大」の連携、八戸市児童科学館、種差少年自然の家、長坂下保全隊、南部町文化サポーター、県北青少年の家、<b>B&amp;G 海洋センター、剣吉小学校 PTA</b>…etc</li> </ul>

そして、これら 3 つのプランは決して独立したものと捉えるのではなく、それぞれが密接に関わり、スパイラルに積み重ねることで「科学が好きで得意な子」の育成に相乗効果を上げていくものと捉えたい。

## 5 終わりに

2018 年に始まった剣吉小学校の取組は、今回で 3 年目を迎えた。その間、毎年行っている理科の NRT 学力検査の数値は、各学年ともおおむね上昇している。学力にも反映しているとしたらうれしい限りである。

また、新学習指導要領の完全実施と重なったサードシーズン(2020)の後半は、コロナ禍のため、やむを得ない臨時休業や新たな生活様式の導入による学習活動の制限があり、未消化だったプランや取組が少なくない。そうした状況にもかかわらず、一定の成果や課題、次年度プランである『科学が好きで得意な子どもを育てる剣吉エンジョイプラン・シーズンIV』を提示できたのは、関わった各機関をはじめ、全教職員の総力の結集のおかげであると感じている。地道に今後も「科学が好きで得意な子ども」を育てていきたい…と前向きに考えていた矢先、地区の小中学校の統廃合が検討され、近い将来、この剣吉小学校が閉校する見通しであることが示されてしまった。さらに、文部科学省からは、2022 年度からの高学年理科の専科化等に関する見解が示された。これから時代が進む中で、理科をはじめとする科学教育や剣吉小学校のあり方は確実に変化していくと予想される。

しかし、どんなに教育や時代が変化したとしても、剣吉エンジョイプランで学んだ子どもたちには、「剣吉の子ども」であることを誇りに持ち、いつまでも学びをエンジョイして、科学が好きで得意であり続けてほしいと願い、研究を継続したい。

(研究代表者・執筆者：久保慶喜 授業実践協力者：各項目参照)