福井大学リポジトリ
UNIVERSITY OF FUKUI REPOSITORY

観察を通して、課題を見つけ協働探求する子どもたち：1粒の種子の変化に着目し、他の種子と比較しながら考えを深めていく

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2020-04-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 栃川, 正樹 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10098/10868

観察を通して、課題を見つけ協働探究する子どもたち

－１粒の種子の変化に着目し、他の種子と比較しながら考えを深めていく－

栃川　正樹

Ⅰ．はじめに

平成２９年４月。福井大学教育学部附属義務教育学校が産声を上げた。義務教育学校としての研究の使命の１つとして、９ヵ年を見通した協働探究カリキュラムづくりがある。週１回、金曜日の２校時の理科部会（木下、加藤、澤本、川﨑）や教育実践研究会などで話し合いを重ね、理科としての探究カリキュラムを作成していった。実践との往還の中で、今後さらに更新されていくことを断りながら、そのカリキュラムの一端を紹介したい。

カリキュラムの特徴の１つとして、７月までに３～９年生のそれぞれの学年が生命分野の単元を配置し、生命分野をそろえることで、異学年とのつながりを見いだし、自分たちの学んでいる学習内容を系統的な視点で見る場を設定した。

具体的には、前期課程の児童と後期課程の生徒が自分たちの学習したことを「理科子どもラウンドテーブル」で対話できる機会をもつことにした。同じ生命分野を学習したコミュニティ同士が意見交換をすることで、新しい知識を得られることを期待している。また、自分たちが学んだ内容の延長線上にある学習を知ることで、知的好奇心が高まると思われる。この好奇心の高まりや単元での学びから生まれた生命への疑問や問いが、夏季休業中の理科自由研究などを活用し、主体的な学びにつながると考えている。

また、各学年のはじめに生命分野の単元を学習することの意義として、子どもたちにとって、生活の中で、事象が最も見えやすい形で存在していることが挙げられる。植物を扱った学習もその一つであり、観察を通して、その形や様子の変化をつかみやすい。子どもたちにとって、視覚に捉えやすい学習から取り組むことで、様々な見方や考え方を培い、他分野（地球分野、粒子分野、エネルギー分野）の探究学習の基盤としていきたい。

さて、ここでは、平成３０年５～６月に行われた５年生の「１粒の種子はどのように変化するか」についてカリキュラムの実践例として紹介する。

Ⅱ．学びのストーリー

1)どうなったら発芽なの？

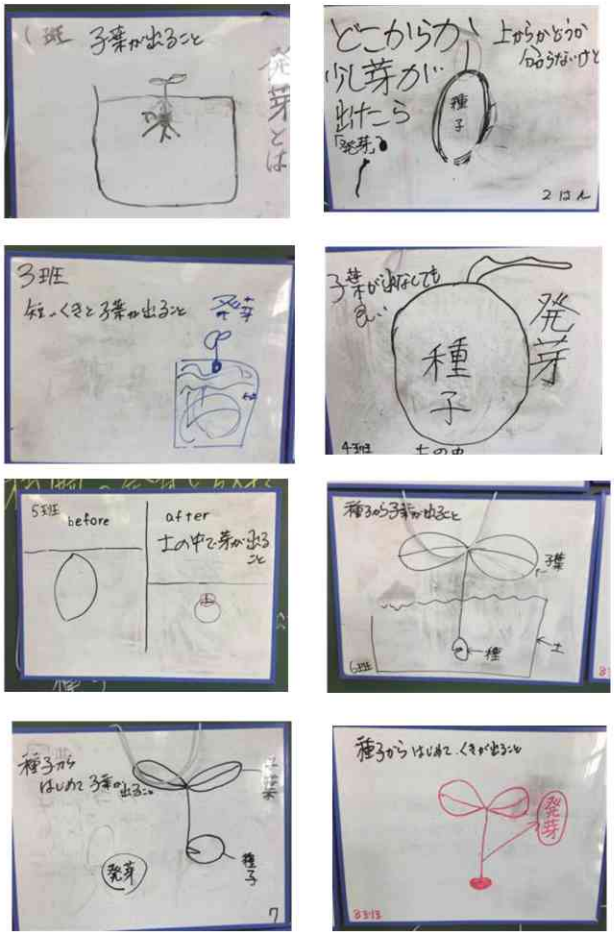
発芽についての事前アンケートで、一番興味があることが、「発芽する瞬間を見てみたい」ということであった。この課題を解決するためには、そもそも「発芽とは、どのような状態なった時を指すのか」ということを議論しなければならなかった。

C1　芽が出たら発芽だと思います

C2　種から初めて出た芽が発芽だと思う

どちらの意見も今一歩賛同が得られない様子で、言っている内容を見ても、発表者自身が戸惑いなら、発表しているように感じた。その発表を聞いて、C5 は普段見ることが少ない教科書で確認することを提案する。私は、少し躊躇しながらも、開け始めた子どもたちを静止することもできずにいたところ、早速、素早く発芽の定義らしきことを教科書から見つけ出した子どもがいた。「発芽は、植物のたねが芽を出すこと」という声があがった。子どもたちは、教科書に期待していただけに、少し残念な様子であった。今度は、「芽を出す」ってどういう状態なのかがはっきりしないからである。「芽を出す」

という概念自体がどういうことなのかを知りたいのである。そこで、私はグループごとに「発芽した瞬間」をホワイトボードに描くことを提案した。以下がその様子である。



ホワイトボードの様子から、８班中３班が、種子から何かが出てきているような様子を描いている。残り５班が種子から茎や子葉が出ている様子と捉えている。一見、このホワイトボードを見ていると、１つの意見に集約されているようにも見えるが、話し合いの様子を見取ると、合意形成がなされないまま、発言力の影響が大きい児童の意見に押されて、描かれている班も見受けれた。そのため、もう一度、全体でどちらが発芽なのかを決定したいと提案した。

2)みんなで話し合う発芽とは？

前時の学習を受け、「発芽は種子から何かが出てきているような様子」「種子から茎や子葉が出ている様子か」なのかという２つから選択する方法で話を始めた。そのとき、C3 からその C1 と C2 の２つの考え以外の意見があると話し始めた。「土から種子が出てくるときに発芽」だと思うと発表した。その発表の様子から、合意形成がなされないままであったことが見取れた。もう一度、みんなで考えてみようという問いかけが、埋もれていた意見を拾い上げることができるきっかけをつくりだすことができた。その意見を含め、３つの意見のうち、どれが発芽なのかを考え直したが結論には至らなかった。

3)まずは、インゲン豆の発芽を観察してみよう

発芽するとは、どんなことなのかの共通理解がとれないまま、とりあえず、インゲン豆の種子を発芽させてみることにした。その時に、土を入れて発芽させてみるかどうか、議論した。

C4　土は入れない方が観察しやすいのでいいと思います。代わりに脱脂綿を使います。

C5　土は入れた方が、栄養があって早く成長するからいいと思います。

C6　脱脂綿の土なしの方も、条件さえあえば、発芽するし、早く成長するかどうかは関係ないと思います。

C7　C3 さんがいった発芽を見るには、土を入れなければ、分からないと思います。

発芽とは直接関係のない C5 の意見を、C6 がカバーしていることが分かる。問題は、早く成長するかどうかではなく発芽を観察するためである。発芽の定義もなされないまま、観察したため、話し合いが混沌としてしまった。C7 は、C3 の言った３つ目の発芽の考えを生かすために土入りを進めたことが、発言から見取れる。

T　結局、どちらでやるんですか。

C5　土ありも土なしどっちもやってみたいなあ。どっちが早く発芽したかも見てみたいし。

C4 が言った土なしは、種子に変化があった時に、観察がしやすいし、C3 の言った発芽を見るには土が必要である。また、２つを見比べてみたいという意見にも共感したため、班によって選択させることにした。

4)インゲン豆の種子から何かが見える

５月１７日（金）の土なし

５月１５日に開始した発芽実験の２日後の５月１７日の朝の職員室での会話である。

C4（職員室の入り口で）「失礼します。」

「先生、インゲン豆から白いものが出てきました。」

C5「発芽かも知れません。先生、教室に来てください。」

その場で、発芽であることの明言はしなかったが、他の子どもたちに種子に変化があったことを告げた。もう何人かの子どもたちはその変化を知っていた。この時、改めて理科の観察は授業だけでなく、普段の学校生活の中でも培われることを感じた。

5）発芽の定義を教えよう

インゲン豆の種子から芽が出てきたのは、１７日（金）であった。植物は、休み時間にがんばって観察しても、成長を待ってくれることはない。休みの土曜日と日曜日には、さらに伸びが見られた。１８日（土）の発芽の様子は、土ありでちょうど、C3が言った発芽の様子と似た状態にあった。翌１９日（日）には、かなり成長が見られ、発芽とは、言えない状況にまで成長した。「発芽とはどういう状況なのか」を子どもたちに考えさせていたことに無理があったことを、私自身が植物を観察している中で感じ取った。科学的な根拠もなく、発芽の定義を子どもたちに言わせることなど、無理だということを今さらながら分かった。ただ、ここまで、結論を出さずに引っ張ってきたことで、３つ目として、C3の新しい発芽の仕方を導き出すことができたり、子どもたちが種子に変化が出ないかとしっかり観察できたりすることには意味があった。しかし、今の課題は「発芽とはどのような状態なった時を指すのか」をどういうシチュエーションで伝えるとよいのかということであった。

２０日（月）の授業では、C6が言った発芽の条件について考える段階の授業にしたかった。その時にまだ「発芽とは」という問いをつきつめている場合ではない。大学の生物の専門の先生に電話を入れ、発芽の定義を聞くことにした。先生によると、「種子の皮から少しでも根が出たら発芽と捉える」とのことであった。とても分かりやすい説明であった。先生は、理科ワークに「種子の発芽とは幼根がその種子と同じ大きさまでに達した状態のことをさす。つまり、子葉が地上に顔をのぞかせたときに発芽したとみることになる。学習の中では、児童の考えにしたがい、どの時点で発芽したというかをあらかじめ決めておくとよい。」と書いてあることもご存知であった。私は、この記述にかなり、惑わされていたことに気づかされた。また、「子どもたちの発意から探究させなければならない、子どもたちに発芽のタイミングを決めさせなければいけない」という固定観念にしばられていたことに大きく反省した。

6）種子が発芽する条件を考える

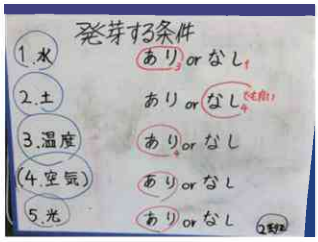
先生からお聞きした発芽の定義「種子の皮から少しでも根が出たら発芽と捉える」ことを子どもたちに伝えた。これで、子どもたちにとって、共有の発芽のタイミングが獲得された。

食べられる野菜を育て、発芽の様子を見てみたいという発意があった。うまく発芽させるには、どうしたらよいのか。C6が「脱脂綿の土なしの方も、条件さえあえば、発芽する」という考えから、水や土以外にも植物（野菜）が発芽する条件を考えてみようと投げかけた。ホワイトボードを活用し、グループでの話し合いを行った。

７班からは、「水・空気・土・温度・日光」の５つの条件が挙がった。

７班の考えた発芽する条件

同じように、２班からは「水・空気・土・温度・日光」の５つが挙げられたが、そこにあり・なしという表記があった。いったい、「あり・なしとはどういうことを指すのか」議論することになった。



２班の考えた発芽する条件

T ２班からは温度あり・なしという条件を比べるように書いてあるけど、温度あり・なしってどういう風にやれば、実験ができるかな。

C1　温度が低いのは、うちわで仰げばいいんじゃ。
C2　体感温度だけで低くならないよ。
T　それって、疲れるなあ
C3　扇風機でやる。
C4　日かげにしておけば良いんじゃないかな。
（口々に）それいいよ。それでいいと思います。

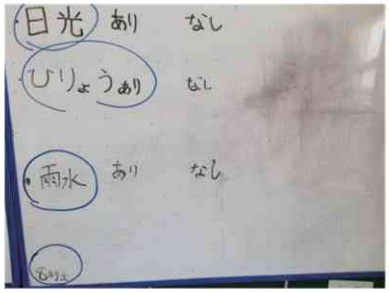
日なたと日かげでは、温度以外に光といった明るさの条件も同時に変わってくるため、条件制御がうまくいかない。しかし、ここでは、そこを教師が指摘せず、次の条件の話に移した。

T　空気あり･なしはどうしたらよいでしょうか。
C5 空気ありは、そのままにしておく。
空気なしは、水の中に沈める。
T なぜ、水の中に入れると、空気なしになるんですか。
C6 水の中には少しは空気はあるけど、水の方が空気は少ないと思うから。
T　水の中にも、空気があるといってくれましたね。
正確に言えば、酸素があります。
だったら、発芽するのでは？
C7 人間も水の中では息がしづらいですよね。植物も息ができないから、発芽しないと思う。水の方が空気が少ないし。
C8 空気を吸い込む量が水の中では、吸い込む量が少ないないから発芽しないのではないかも。
C9 植物は酸素じゃなくて二酸化炭素を吸うから水の中に酸素があっても、関係ないのではないだろうか。
T 空気の中に二酸化炭素がありますよね。水にも空気が入っているなら、水の中にも二酸化炭素あるのではないでしょうか。発芽してしまうのではないだろうか。
C5 7班の僕たちの班は、インゲン豆の発芽実験の時に、水をたくさんやりすぎて発芽しなかった。だから、空気なしの時の実験に水をたっぷりやることで、大丈夫だと思うという。ただ、後に発芽はしたけど。
C8 発芽したのは、水が蒸発して、水が減っちゃって発芽しただけで、水がたっぷり入った時には発芽しなかったから大丈夫だと思う。

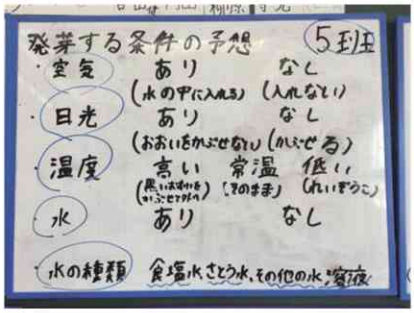
かなり、教師としては空気なしの実験を行うにあたり水をたっぷり入れるという意見に対して、揺さぶりをかけたが、これまでの実験の結果などから根拠をもって話し合いができたので、空気なしの実験には水をたくさん入れて種子に空気を触れさせない方法を取ることにした。

7)条件を整え、比較実験の準備をする

２・７班からは「水・空気・土・温度・日光」の５つの条件が挙げられていた。他の８班からは「肥料のある・なし」以外に「雨水のあり・なし」や５班からは食塩水、砂糖水などの水溶液を水以外に与えたらどうなるかについても書かれていたため、それを取り上げて話し合いをすることにした。



８班の考えた発芽する条件（肥料・雨水が付加）



５班の考えた発芽する条件（水の種類が付加）

肥料あり・肥料なしについて

T　肥料ありと肥料なしの発芽の条件で比べてみたいというグループがありますが、どのように実験しますか。
C6 土を入れるのとバーミュキライト（肥料がはいっていない土）を使ってやる。
C3 脱脂綿に水だけを入れたものと肥料が入った水を入れたもので比較するといいと思います。

肥料ありと肥料なしの比較実験だけでも、２通りの方法を考えることできた。どちらの方法を選択するかは、各班に任せることにした。その他の条件についても、一つ一つ最終確認していった。

土あり・土なしについて

C5　今、変える条件は土のあり･なしを調べているのだから、脱脂綿はいらないと思う。本来、土の中に脱脂綿は入れないから。
C2　インゲンマメの時に、脱脂綿と土と比較してやったから、もうやらなくても分かっている。

C3　条件を一緒にするために、土の下に脱脂綿を入れなければならないと思う。

C6　土は水を保つから、脱脂綿を入れた方がよいと思う。

C8　どちらも水を保つはたらきがあるから土ありの方にも、脱脂綿は入れた方がよいと思う。

土あり・土なしについては、簡単に話が進むかと思ったが、土なしに脱脂綿を下にひくこととと同様に、土ありにも脱脂綿を下にひいて比べなければ、条件が変わってしまうのではないかということが、話題の中心として上がった。

水あり・水なしについて

C7　置くところを同じにしないと条件統一できないよね。

C2　それは、基本的に他の実験でも同じことが言えるよ。

温度あり・温度なしについて

温度あり・温度なしについては、以前、日なたと日かげで比べたらどうかということで話し合いが止まっていた。ただ、日なたと日かげでは、温度以外に光の明るさの条件も同時に変わってくるため、条件制御がうまくいかない。あえて、口出しをしなかったが、実験を行う直前にそのことをついて、子どもたちから再構築して、実験の不備を指摘する声が挙がった。

C3　もう一度、考えるのだけど、温度あり・温度なしって、どういうことになるの？

C1　温度あり・なしっていうか、温度が高いか低いかということなんじゃないの？

C6　だったら、温度が高い、低いじゃなくて、常温と低いでもいいのかな。

T　具体的にどんな実験をすれば、いいのかを考えていったらどうですか

C7　常温は普通において置くことで、温度が低いのは、おおいを被せておくとよいのではないだろうか。

C6　それはだめなんじゃないの？おおいを被せておくと日光を当てると当てないものという風に2つの条件が変わってしまうから無理なんじゃないかと思う。

日なたと日かげ、おおいをするとおおいをしないということは、ほぼ同じことを言っている。おおいをするとおおいをしないの比較は、C6 の発言の中で２つの条件が変わってきてしまい、ふさわしくないと語られた。

T　では、どうすれば良いのですか。

C3　温度が低い方の実験は、冷蔵庫に入れれば良いと思う。

C6　温度が低い方は冷蔵庫に入れて、もう1つの常温は、おおいが必要だと思う。

T　何で、おおいを被せないといけないの？

C5　冷蔵庫自体がおおいに被せられているから、常温の方もおおいを被せて、条件をそろえないといけないから。

C2　あ～あ

C2　おおいを被せて置かないと冷蔵庫は日光が当たらないし、常温のものは日光があたってしまうので条件が変わってしまう。

C6　今、変えたいのは温度だけだから、他は同じにしないといけない。

T　条件を同じにしないといけないということですね。

C3　そういうことか。

さらに、C6 の言ったことを他の子どもたちが話すことで、感嘆の声もあがり、理解が深まったように感じた。また、温度あり、温度なしについて、違う方法を考える子どもがいた。

C8　温度ありと温度なしを比較する実験に、おおいをしない方法があるよ。温度なしの方には、氷をたくさん入れて、その中に浸けておく。温度ありの方は、そのままにしておけば、おおいをしなくても良さそう。

C4　氷は何時間かしたら、溶けてしまうからできないんじゃないの。

C8　やっぱりダメか。

冷蔵庫を使わず、さらにおおいをしないという手軽さに目をつけて別の方法を考えるアイデアは評価に値する。子どもらしい柔軟な発想力を感じた。

日光あり・日光なしについて

C2　日光ありはそのままで、日光なしはおおいを被せればいいだけですよね。

温度ありと温度なしで十分に議論されているため、日光あり・日光なしについては、スムーズに話が進んだ。

いろいろな水を与えることについて

発芽する条件を探究するために、山の水や田んぼの水を自主的にもってきた子どもがいた。そこで、全員に紹介した。

T　他にこんな風にいろいろな水を与えたい人はいますか。

C3　酸性とアルカリ性でどう違うかをやってみたい。でも，酸性ってどうやって手に入れるんですか。

T　お酢なんかいいかも知れませんね。

実際は酸性にもう少し手に入りやすいレモン水、アルカリ性には石けん水を使って実験を計画した。このように、他の条件制御とは少し志向が異なるが、いろいろな水溶液を与えて発芽の様子についても、観察できるようにした。中には、食塩水と砂糖水、足羽川と日野川の水といったように、比較できるようなサンプルを選ぶ班もあった。そのサンプルを一覧にした。

1班	川の水	炭酸水
2班	田んぼの水	山の水
3班	川の水	水道水
4班	炭酸水	食塩水
5班	レモン水	石けん水
6班	雨水	炭酸水
7班	食塩水	砂糖水
8班	足羽川の水	日野川の水

各班のいろいろな水一覧

いろいろな水を含めて、7つの条件について各班ごとに発芽の様子を観察することになった。観察する実験サンプルがたくさんあるため、比較する入れ物同士を色テープで止めて、観察しやすいようにした。

7つの条件と止めた色テープ

1　水あり　なし　〔青〕
2　いろいろな水あり　なし　〔黒〕
3　日光あり　なし　〔赤〕
4　土あり　なし　〔灰〕
5　空気あり　なし　〔白〕
6　温度ありなし　〔黄〕
7　肥料あり　なし　〔緑〕

また、育てて食べれる植物をサンプルにしたいという子どもたちの発意のもの、すべて植物は野菜を取り扱った。1つの班だけで7つもの条件を観察しなければならないため、後にクロスグループを構成し、他の野菜の発芽条件を知る機会をつくることを伝えた。また、観察はできるだけ、短時間でも容易にできるように、教室横のオープンスペースを活用してできるように工夫した。

休み時間の観察はオープンスペース

授業中の観察は教室

1班　トマト
2班　カボチャ
3班　キャベツ
4班　はつか大根
5班　トウモロコシ
6班　ほうれん草
7班　オクラ
8班　レタス

8)種子が発芽しちゃって、変だなあ？

各班ごとに自分の野菜の種子の観察に入った。すぐに発芽する種子やなかなか発芽しない種子、すぐに発芽する条件やなかかな発芽しない条件など様々であった。とにかく、データを収集するべく毎日発芽シートに状況を書き込んでいった。

授業中、発芽の様子を聞くとある子どもから発芽すべきではないと思われる種子から発芽しているとの報告があった。

C5　空気なしが発芽している。
空気がないのは、発芽しないはずだ。
どうして、発芽してしまったのだろうか。

C6　やっぱり、水の中に空気があってそれで発芽してしまったんじゃないの。

C3　真空パックでやれば、空気入んないよ。

C4　真空パックだって少しは空気入っているよ。

C1　水の中に空気がまだ入っているから、水を熱するといいんじゃないの。そうすると空気が逃げていく。熱した水を冷まして種子を入れてやってみたらどうかな。

T　他に、よい方法はありませんか。

C2　空中の空気が、水に溶けるかも知れないから、ふたをするとよいと思います。

T　では、次の時間にはふたをして実験をしてみましょう。

空気がないのは、発芽すべきでないという回答は、教科書がどこかで知り得たことなのであろう。しかし、現実にやってみると、自分が思っていたこととのズレが生じ、そこから課題が見えてきた。その課題を、子どもたちとともにどうするとクリアになるかを検討する話し合いになった。結果、蒸発させた水にもう一度、種子を入れ、水で満たされたカップに種子を入れふたをして、空気が入らないようにして再実験を行った。

9)クロスセッションで他の野菜について知る

観察は、５月２８日から６月８日まで毎日続けられて、発芽シート（通称）に発芽していないものは×、発芽しているものは〇と記入されていった。発見したことや分かったこと、感じたこともその都度、書けるような欄を用意した。

発芽シート

発芽シートがまとまった後、自分たちの野菜で伝えたいこと、他の班から聞きたいことを話し合った。また、伝えたいことと他の班から聞きたいこと、知りたいことについて発芽と成長を分けて話し合うことを提案した。２班では、以下のようなことが話し合われた。

２班（カボチャ）

伝えたいこと

発芽　一番最初に発芽したのは
山の水、日光あり、肥料あり
一番最後に発芽したのは
田んぼの水、肥料なし

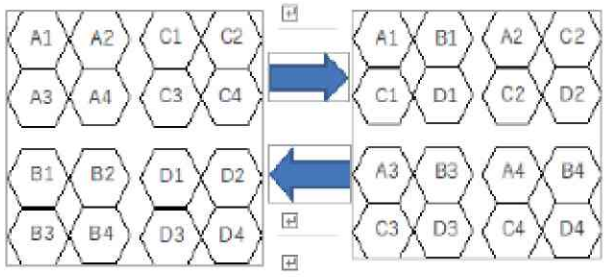
成長　一番成長したのは、肥料あり

種子　肥料なしが子葉についたまま成長している

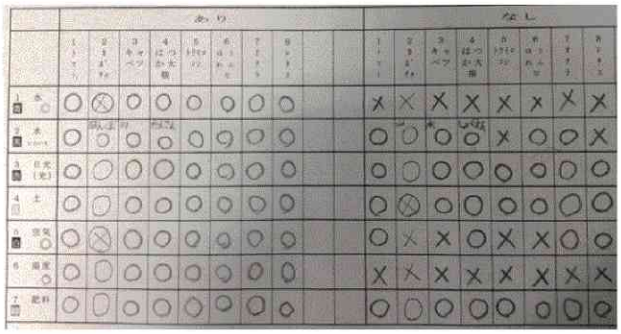
他の班から聞きたいこと・知りたいこと

他の班とカボチャの成長と発芽のちがい

伝えたことや聞きたいことについて、他の野菜を調べた班からクロスセッションで、情報を得ることができた。収集した他の班の発芽の様子は、発芽表にまとめられた。



エキスパート班　　クロスセッション班



発芽表

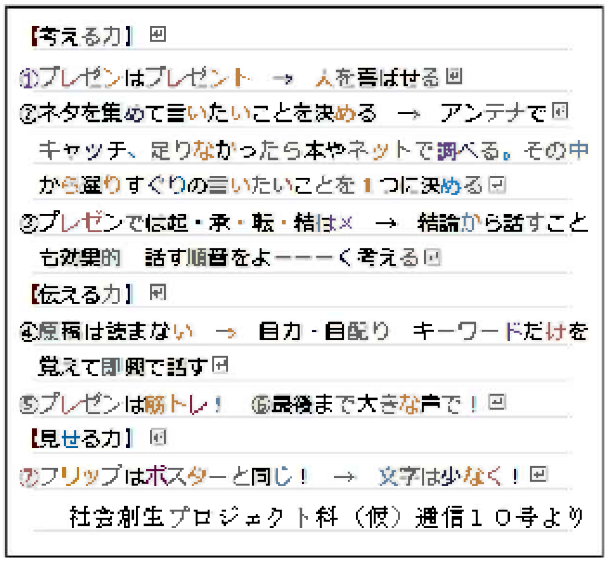
発芽表にまとめるだけでなく、２班に所属しているC7は、他の班の情報を次のようにメモしていた。

３班（キャベツ班）
川の水は１日で発芽
１班（トマト班）
水あり、温度あり、土なし、肥料あり、
日光あり、空気が一番最初に発芽
４班（はつか大根）
炭酸水４日目発芽、食塩水５日目発芽
全班　水ありは発芽、水なしは発芽せず
土あり、土なしは全班発芽
肥料あり、なしは全班発芽

C7 は、１・３・４班の子たちの情報しか得ることができないため、同じ野菜を調べたエキスパート班に戻り、２・５・６・７・８班の情報を他のメンバーから集め、発芽には「水」「植物が好む温度」「空気」が必要ではないかという結論に達した。その時の C7 の省察には、「みんなの結果からこの３つの条件にしぼりました。ちゃんと発芽に必要な条件があると知りました。」と記されている。

10)プレゼンテーションの仕方を考える

知り得た情報を後期課程９年生に紹介するために、どのようにして伝えるかについて検討することになった。時を同じくし、今年度から取り組んでいる社会創生プロジェクトの学習の一環として、一般社団法人アルバ・エデュの竹内氏からプレゼンテーションに大切な３つの力について教えてもらう機会があった。研究主任のＩ教諭はその時の様子を社会創生プログラム科（仮）通信１０号で以下のようにまとめている。


【考える力】
①プレゼンはプレゼント　→　人を喜ばせる
②ネタを集めて言いたいことを決める　→　アンテナで
キャッチ、足りなかったら本やネットで調べる。その中
から選りすぐりの言いたいことを１つに決める
③プレゼンでは起・承・転・結は×　→　結論から話すこと
も効果的　話す順番をよーーーく考える
【伝える力】
④原稿は読まない　→　目力・目配り　キーワードだけを
覚えて即興で話す
⑤プレゼンは筋トレ！　⑥最後まで大きな声で！
【見せる力】
⑦フリップはポスターと同じ！　→　文字は少なく！
社会創生プロジェクト科（仮）通信１０号より

プレゼンテーションの学習から、フリップで学習した内容を伝えることを決めた。そして、９年生にどんなことを伝えるとプレゼントになるかを検討し、フリップにまとめた。C7 は、主に発芽の定義と発芽の条件について、他の野菜の発芽の様子を交えてまとめた。

また、９年生と理科ラウンドテーブルをする前にプレゼンの練習を個人で行っていたが、目線を下げ、原稿を読み上げるシーンが多く見られた。

今回の講義を聞き、目力と目配りで９年生に伝えるため、またフリップが聞いている人にきちんと見え、内容がよく分かるかをめあてに同じクラスの仲間でプレラウンドテーブルを行った。その中で、空気なし（種子を水につけたもの）が、なぜ発芽する野菜があるかについて、９年生に聞いてみようという話題になった。

11)理科ラウンドテーブルで紹介し、
後期課程から学ぼう

同じ生命分野「生物の成長と生殖」を学習した後期課程９年生のコミュニティと意見交換をすることで、新しい知識を得られることを期待し、理科ラウンドテーブルを開催した。その時の一場面をＩ教諭は社会創生プロジェクト通信の中で、子どもたちの中に入りながら、以下のように見取ったことを記録している。

I教諭	空気ってどういうふうにありなしってした？
5年A	水の中に入れて空気に触れさせないようにしました。
I教諭	何で発芽したんだろう？普通空気なしって発芽しないよね。
9年 U	考えられるのは水の中に空気が含まれていたってことじゃないかな。
9 年 S	(5年生の記録用紙を見て)なんでほうれん草について実験したの？
5 年KO	班で相談して実験することになりました。
5 年KI	僕らの班はやってないけど、他の班が調べてました。
9 年S	5年生のとき何やっただろう･･･インゲン豆しか覚えてないや。自分たちがこれやりたいって言っていろんな種類の種子の実験ができたの？
5 年KO	2人がうなずく
5 年KU	
9 年S	これだけの種類を実験できていいね。自由にできるんだね。

社会創生プロジェクト科(仮)通信12号より一部抜粋

空気なしが発芽していることに、９年生のＵは、「水の中に空気が入ってしまっている」ことに触れ、答えている。

理科ラウンドテーブル

C7の班でも同じテーマで話が行われていた。

C7　発芽に必要な条件は、水と植物が好む温度と空気だけど、空気なしでも発芽した種子があるんです。どうしてか分かりません。

９年　発芽した種子は何ですか。

C7　トマト、はつか大根、オクラ、レタスです。

９年　(それぞれの種子を見ながら)ひょっとしたら、種子の大きさと関係しているのかも知れないね。

C7の班では、種子の大きさと発芽との関係について触れていた。確かに、発芽した種子は、８つの中では、どちらかというと小さい種子であった。

理科ラウンドテーブルを終えて、なぜ空気なしで、発芽したのかについて、９年生からどのような考えがあったかを発表させた。

T　９年生から種子が水の中の空気を得ていたという話や小さい種子の方が、空気なしでも発芽するんじゃないかと話があったんだけどどう？

C2　普通、大きい種子の方が栄養がたくさんあって発芽の力がありそうだけど。

C5　小さい種子は水に浮いていたから、空気に触れてしまっていたのかも知れないです。

理科ラウンドテーブルを終えて、省察した結果、クラスとしての結論を出すことができた。

12)よく成長させるにはどこに植えかえるとよいか

発芽の観察を終え、苗はプランタンに移植され、成長していった植物であるが、これをここのままにしておくにはいかない。もし、この植物を学校のどこかに植えかえるのなら、どこが良いかという課題を与えた。

T　プランターの野菜を植え替えるには、学校のどこがいいかな。

C5　畑に植えるといいと思うよ。

あまりの即答に、教師の方がびっくりした。あまりに、当たり前の答えだったからだ。しかし、その根拠を引き出したく、次の質問に切り替えた。

T　何で、畑に植え替えるといいと思いましたか。

C5　肥料はいっぱいあるから。

C2　南側のよく日があたるところだから。

C3　雨がよくあたる場所だから。

子どもたちなりによく考え、根拠をもって答えてくれていたことが分かり安心した。それから、さらに次のような質問も与えてみた。

T　逆に植え替えたら、ダメなところはどこだろう。

C6　木が多いところはダメだと思います。

T　なぜ？

C6　日陰になるから養分がとられてしまうから

T　他にどこかありませんか。

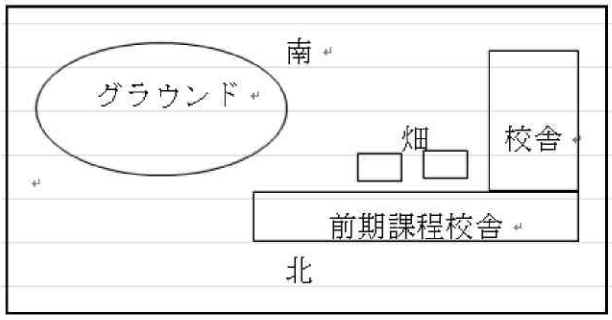
C5　グラウンドはダメだと思う

T　なんでだろう。

C2　養分がないから

C1　サッカーで踏まれたりするから

C5　そっか。畑って、そう考えるといろいろ工夫された場所に作られているんだね。



C5 の最後の「よく考えているんだな」という発言は、この単元の学習の最後の言葉になった。友達の言葉を重ね重ね聞く上で、考えた彼の最終的な結論と受け止めた。協働で学ぶことの価値を、改めて感じされる言葉にも聞こえた。

Ⅲ. 省察

探究カリキュラムを通して

新学習指導要領の特徴として、コンテンツ・ベーズ（知識・技能）からコンピテンシー・ベース（資質・能力）への転換が挙げられる。それを意識しすぎた訳ではないが、発芽の定義には、かなりの時間をかけすぎた。コンピテンシー・ベースへ転換したとしても、コンテンツ（知識・技能）は必要不可欠である。今後は、そこを見極めて、授業を構築していく必要がある。

クロスセッションでの協働的な学び

グループ毎に選んだ種子の発芽や成長について調べる活動を行った。自分たちが、エキスパート班として、実験・観察してきた種子の発芽の結果を、他の植物の発芽条件を調べた仲間に伝える場を設定したことで、より深い学びが引き出せたのではないかと考える。特に、自分たちが観察してきた植物との共通点や相違点に気づくことは、今後どの学習にも役立つ汎用的な力になったのではないかと思う。

理科ラウンドテーブルでの協働的な学び

９年生とラウンドテーブルをするということで、それまでに自クラスで発表する時間を設けた。フリップに学習したことをまとめることで、自分は何を学び、何が分かったのかを自覚することができた。また、同じ学年の友だちから率直な助言をもらうことで、より洗練されたものにすることができた。後期課程９年生からは、５年生では気づかない新たな知恵を与えてくれた。「なぜ、空気がない状態でも発芽したのか」という疑問についての知恵が、いい例であろう。

違う学年の生徒に児童一人一人が発表しなければならないという責任感や緊張感が、一回り子どもたちを大きくさせたように感じた。

今後の展望

今回の単元では、クロスセッションと理科ラウンドテーブルでの協働探究の時間が確保されていた。様々なコンピテンシー（資質・能力）は、他者と自分の学んだ世界の知識・技能が絡まり合って構成される。つまり、知識・技能が自己や他者にとってどういう意味があるのかを問われているときに資質・能力が醸成されるのである。今後も、このような機会を作りながら、子どもたちの見方・考え方が広がるように、９年間の探究カリキュラムを検討していきたい。

［参考文献］

学びを拓く〈探究するコミュニティ〉学び合う学校文化
福井大学教育地域科学部附属中学校研究会　2010. 6
社会創生プロジェクト科（仮）通信１０号
社会創生プロジェクト科（仮）通信１２号