

技術・家庭科（技術分野）授業案

教科で育みたい人間像 「技術を分析し選択することで、よりよい生活を営む人」

授業者 松原 佑

- 1 日時 令和6年11月1日（金） 第2時 11:30~12:20
 2 学級 3年B組 （作業室）
 3 題材名 「Fuchu Farm」—技術を集結させた農場づくりを通して—

4 本題材で願う学び

良質な葉物野菜を育てるために、枝豆栽培で得られた生物育成の知識や技能を生かしつつ、これまでに追求した他の内容の技術も統合させた農場を創る活動を通して、現代の農業を生産効率や自然環境への影響、安全面など、さまざまな視点から見つめ、よりよい生物育成のあり方について考えを深めることができる。
 （学習指導要領との関連：B 生物育成の技術 (2)ア、イ）

5 これまでの学び

「技術・家庭科（技術分野）」（以下、技術分野）は、身の回りの課題や諸問題に対して、技術の力で解決を図り、よりよいもの（よりよい生活）を求めていく教科である。今年度の3年生はこれまでに「A 材料と加工の技術」、「C エネルギー変換の技術」、「D 情報の技術」の内容を学んできた。その中で、技術による問題解決の一連の流れを「開発」と称して授業を行ってきた。これは、製品を一から構想し、形にしていくまでの過程の中で、試行錯誤を大切にしたいという授業者の願いを反映したものである。子どもたちは、設計図を見ながら決まったものを「製作」していくのではなく、企画、設計、検証、試作等の工程を経て、製品が生み出されるまでの一連の流れを体験してきた。その過程の中でさまざまな視点を働かせながら技術を見つめ、よりよいものを追求していった。

(1) 製品開発で大切にされる視点を意識した開発

子どもたちは1年時に「A 材料と加工の技術」（以下、材料と加工の技術）の内容として、1×4材などの規格材を使った「収納棚の開発」を行った。規格材を目の前にした子どもたちは、つくりたい製品のイメージを思いのままにスケッチしながら製品の構想を練っていた。

設計の段階で中間報告会を行い、製造業界で重要視されている Quality（品質）、Cost（費用）、Delivery（納期）の三つの視点（以下、QCD）を働かせながら、仲間の構想を評価し合うことで、自分が思い描いていた製品の機能や形を再検討していった（図1）。QCDなどの複数の視点で技術を見つめていくことによって、それまで自由に思い浮かべていた構想を子どもたち同士で評価し合いながら、自然と問い直していく姿があった。



図1 班での検討のようす

題材を終えた子どもたちは、自分たちの学びを以下のようにふり返った。

- ・実際に製品化に向けてさまざまな過程を体験する中で、QCDがバランスよく揃った製品をつくるのはなかなか難しいと感じた。例えば Quality を高めるために接合部を強化しようとするすると Cost や Delivery が悪くなるし、Cost の視点を高めようとするすると最低限の部品で製作しなければならない。結局、何かを高めようすると、別の何かを我慢しなければならない。その中でどれだけバランスが取れた製品をつくれるかというところがポイントになった。
- ・よりよい製品とは何かと考えたとき、多様な視点から見て製造された製品であると思った。人によってよりよい製品の考え方・とらえ方は異なるから、短所のない製品をつくりあげようとするより、多面的に製品を見て分析していくことが大切であると思った。

（題材のふり返りより）

この題材を通して、品質、費用、納期などの視点を働かせ、そのバランスを取りながら開発することで、製品として成り立つものになっていくこ

とを実感し、技術を複数の視点で見つめる必要性を見いだすことができた。

(2) 思いやこだわりを大切に開発

2年時の「C エネルギー変換の技術」（以下、エネルギー変換の技術）の内容では、1年時に意識したQCDの視点で技術を見つめつつ、そこに作り手の思いやこだわりを込めるために「コンセプトが見える製品」にすることを大切に「附中キャンプで活躍するカンテラの開発」を行った。

附中キャンプとは、本校で毎年7月に山梨県の本栖湖周辺で行っている全校キャンプである。そのキャンプで使用する、テント周りや仮設トイレを照らすためのランタンなどのライトを総称して「カンテラ」と呼んでいる。外灯は一切なく、夜になると真っ暗になってしまうキャンプ場では、カンテラの光が唯一の明かりとなった。実際に大自然の中に身を置く非日常的な感覚を味わった子どもたちは、「暗いキャンプ場を明るく照らせる、明るさ重視のカンテラにしたい」「キャンプ中は忙しいから、自動で点灯するものにしたい」「キャンプ場の環境に配慮した、自然に優しいカンテラにしたい」などの思いを抱き、必要とされる機能を吟味し、話し合いや検証試験を重ねながら製品を開発していった（図2）。



図2 検証のようす

以下は、題材を終えた子どもたちのふり返りである。

- ・製作では、「長持ちする」というコンセプトは頭に常に置いておきながらも、1年生のときの経験を生かして機能面やコスト、さらには安全面

やどんな場所で使うかまでも視野に入れて、実現させられるように努めることができた。

- ・コンセプトは「環境について配慮すること」とした。しかし、構想を練っていく中で、コストが大幅にかかってしまうという問題が生じた。それでも、思いに合っているのであれば、費用の面をある程度犠牲にしても叶えようと思った。これが製品開発のあるべき姿なのかもしれない。

（題材のふり返りより）

このように、1年時に獲得したQCDの視点も自然と取り入れつつ、コンセプトとして製品に込めた思いやこだわりも意識しながら試行錯誤する姿が見られた。また、それぞれの視点のバランスを取るだけでなく、作り手の思いやこだわりから大切にしたい視点を選択する必要性にも気づくことができた。

(3) 使用者のニーズに応える開発

「D 情報の技術」（以下、情報の技術）の内容では、「お悩み解決システムの開発」に取り組んでいる。この題材では、情報の技術を利用して、身近な人々の悩みや不便さを解消するシステムを提案することをめざしている。以下は令和5年度の子どものあらわれである。

子どもたちは「お悩み解決システムを提案するベンチャー企業のエンジニア」となり、身近な人の悩みを調査することから活動を始めた。そして、その悩みに対してどのようなアプローチで解決をめざすのか、その方法を検討していった。

「小学生の娘が洗濯物を出してくれない」という母親の悩みの解決をめざしたグループでは、「洗濯物が出ていないことを知らせるシステム」をつくろうと活動を進めていた。しかし、クライアントに提案をすると、「小学生だから、やる気が出るようなシステムにしてほしい」という要望が出され、ポイント制でご褒美がもらえる「洗濯物を出したくなるようなシステム」へと問題解決へのアプローチの仕方を変更していった。

このように、クライアントである使用者が何を望むかによって最適解が変わってくるところがこの題材のおもしろさである。2年時に意識をした作り手の思いやこだわりに加え、使い手側からの視点も新たに加わったことで、自分たちのために作っていたこれまでの開発とは違い、自分以外の使用者の思いを大切にするという新たな視点を得ることができた。

このように、題材を積み重ねていくことで、子どもたちの中に技術を見つめるさまざまな視点も形成されていった。

6 題材観

(1) 本題材の価値

本題材では、良質な葉物野菜を育てるために、栽培方法を検討しながら「Fuchu Farm」を稼働させていく活動を行う。「Fuchu Farm」とは、チームごとのコンセプトをもとに、附属中学校の3年間で学習してきた技術を集めた理想の農場である。「B 生物育成の技術」（以下、生物育成の技術）を軸に、他の三つの内容を効果的に統合しながら、3年間の集大成となる「Fuchu Farm」を創りあげてほしい。以下が本題材における価値である。

①生物育成の技術を軸とした統合的な問題解決

現代社会は多くの技術がシステム化されている。技術が単体で成り立っているのではなく、複数がつながり合っただけでなく、複数の技術が一つ一つのシステムとして構築されることが当たり前になっている。このような状況の中で、技術分野の授業においても、各内容を単独で取り組むだけでなく、それらの学びを組み合わせて、統合的な学習として展開することがとても重要になってくると考えている。

また、生物育成の技術は、栽培や飼育の技術を学びながら問題解決を図る内容であるが、その営みは子どもたちにとって身近なものであるとは言えない。そのため、子どもたちが自ら問題解決へのアプローチを見つけ、深い追求をしていくことに難しさがあるだろう。

そこで本題材は、生物育成の技術を軸に、これまで学習した他の三つの内容を子どもたちが自ら選択し、取り入れながら問題解決を図っていく題材展開を構想している。生物育成の技術を統合的に学ぶことで、材料と加工の技術を利用して外敵から作物を守る囲いを作ったり、エネルギー変換の技術を用いて照度を調整できる照明を作ったりすることなどが考えられる。さらにそれらの技術をつなげたり、自動化を図ったりする過程で、情報の技術を利用することもできるだろう。このように、生物育成の技術だけでは解決が難しかった問題にも、技術を統合させながら追求の幅を広げて向き合っていくことに、大きな意義やおもしろさがあるだろう。

②現代の農業の姿を見つめる

私たちが生きていくうえで不可欠な作物を生産するために、土を耕し、水を活用し、気候や天候といった不確実な環境の中で行われる農業は、高度な知識と技術、経験が求められてきた業界である。

そんな農業分野に、ICT やロボット、AI などを活用した次世代型の農業である「スマート農業」が登場し、注目を集めるようになってから数年が

経った。ドローンでの農薬散布やロボット農機を取り入れたスマート農業が人手不足などの問題を解消する一助になることが期待されている。また、食の安全性に対する消費者ニーズの高まりや、近年の予測できない気候変動の影響を受け、室内で最適な栽培環境に管理しながら生産する「植物工場」も一般的になってきた。

実際に、静岡県にも日本最大級の植物工場が多く存在する。テレビCMでお馴染みとなった「808 FACTORY」は、焼津市に工場を構え、レタスなどの葉菜類を年間で約330万株出荷する大規模工場である。また最近では、世界初となるほうれん草の植物工場「Block FARM」が沼津市に建設された。これまであまり身近に感じていなかった農業が、意外にも自分たちの身近なところで行われていることを知ることで、子どもたちの関心も高まるのではないだろうか。

さらに、そのような企業が、安心・安全な農作物を安定的に供給できる体制を構築するために、どのような努力をしているのかを自分たちの実践と比べて考えることができるだろう。また、機械化された農業をさまざまな視点で見つめ、込められた期待や懸念点についても考えを深めることができる題材だと言える。

(2) 本題材で願う子どもの姿

本題材は、良質な葉物野菜を育てるために、これまで学習してきた生物育成の技術や他の内容での学びを組み合わせながら、よりよいものをめざして追求していく。その中で、問題解決を図るために試行錯誤を繰り返す姿を期待している。その試行錯誤には、以下の三つの姿があると考えている。

①枝豆栽培の経験を生かした試行錯誤の姿

子どもたちは、4月から7月にかけて枝豆の栽培を行ってきた。しかし、野菜の栽培の経験はほとんどなく、肥料のやり方一つ取っても、与える量やタイミング、場所や種類など、多くのことを考えなければならず、失敗の連続であった。さらに、連日の酷暑や大雨、日々の忙しさなどから通常通りに育てるだけでも難しさを感じているようであった。

このような経験から「この暑さの中で栽培をするのはとても難しかった。どうにかして気温を調節することはできないだろうか」「栽培は始めを失敗すると全てがダメになる。種のまき方からしっかりとこだわりたい」という思いをもつだろう。経験から得られた思いを本題材に向かう原動力とし、この思いを大切にしながら、よりよいものを求めて試行錯誤を繰り返してほしい。

②技術を見つめる視点を働かせた試行錯誤の姿

これまでの学びで先述したように、1年時から常に技術を見つめる視点を意識し、それらを働かせながら問題解決を図ってきた。そして、その技術を見つめる視点は、題材を重ねるごとに数や質を高めてきた。本題材では、これまで意識してきたQCDの視点に加え、生産効率や自然環境への影響、安全面など、複数の視点で技術を見つめてほしい。これらのバランスを取ったり、大事にしたい視点を意識的に高めたりしながら、最適解を求めようとする姿に期待している。

③技術を統合する中で見られる試行錯誤の姿

子どもたちは本題材で初めて、これまで学習し

た技術分野の内容を統合した問題解決に挑むこととなる。取り入れることのできる技術が増えるということは、選択肢の幅が広がり、問題解決のアプローチのバリエーションが増えるということである。一方、あらゆる分野の技術から、何を選択するのが最適といえるのかをしっかりと見極めなければならない難しさがあるだろう。子どもたちには、ただ闇雲にさまざまな内容の技術を取り入れようとするのではなく、自分たちが理想とする「Fuchu Farm」に近づけるように、限られた時間とコストなどの中で何を選択するべきか、十分に吟味してほしい。

7 題材構想（全12時間）

- (1) 「Fuchu Farm」のイメージを膨らめよう（1時間）
- (2) 「Fuchu Farm」の構想を立てよう（2時間）
- (3) 「Fuchu Farm」を形にしよう（4時間：本時はその2）
- (4) 「Fuchu Farm」を稼働させよう（4時間）
- (5) 「Fuchu Farm」をふり返って（1時間）

(1) 「Fuchu Farm」のイメージを膨らめよう

（1時間）

本題材と出会う前に、子どもたちと枝豆栽培についてふり返りたい。生物育成の技術では、野菜などの生き物を扱う題材が多く、失敗をしながら試行錯誤することが難しい。そのため、事前にとり組んだ枝豆栽培の経験が、本題材の追求活動に大きな影響を与えることになるだろう。

先述のように、子どもたちは4月から夏休み前にかけて、鉢を使った容器栽培で枝豆を育ててきた。良質な枝豆を収穫するために、自分たちで栽培方法を調べながら実践していったが、度重なる大雨や連日の猛暑の影響もあり、収穫した枝豆は決して「良質」といえるものではなかった。そのような経験をした子どもたちには、以下のような思いがあふれているだろうと推測する。

- ・大雨が降ったり、とても暑い日が続いたりする中で枝豆を栽培するのはとても難しかった。農家さんはこの環境の中で、どうやって育てているのだろうか。
- ・栽培は始めが肝心であることがわかった。もしもう一度やれたら、種をまくところから丁寧に始めたい。
- ・忙しい日々の中で毎日水やりをしたり、ようすを見たりするのはとても大変だった。当番を決めたが、思うようにできなかったのが残念だ。

など

このような思いを共有することによって、子どもたちの、「失敗を生かしたい」「もう一度栽培をしてみたい」という思いをさらに強くすることができると考えている。

子どもたちの思いが強まったところで本題材と出会う。ここでは、機械化されコンピュータで管理されている農業のようすを動画で視聴する。一つ一つを手作業で行ってきた枝豆の栽培とは違い、機械化された農業の映像を見ることで、「栽培も機械などを取り入れて工夫されているのか」「これだったら、周りの影響を受けずに野菜を育てることができていいな」などと感じるだろう。

ここで授業者は、生物育成の技術だけでなく、今まで学習してきた他の三つの内容も取り入れながら『Fuchu Farm』を創ろうとなげかけ、葉物野菜を栽培することを提案する。提案を受けた子どもたちは「葉物野菜ってどんなものがあるのだろうか」「どんな技術を取り入れることができるのだろうか」「LEDは2年生のときに扱ったから、取り入れられそうだ」などと考え始め、イメージを膨らめていくだろう。

(2) 「Fuchu Farm」の構想を立てよう（2時間）

前時で題材のイメージがわいたであろう子どもたちに、「これまでの技術の経験を生かして、良質な葉物野菜を育てるために、どのような『Fuchu Farm』にしたいのか考えていこう」となげかける。子どもたちは「葉物野菜に鉢は向いていない気がする。適した容器を調べてみたい」「枝豆のように屋外で育てると雨などの影響を受けるから、室内

で育てられないのだろうか」「植物工場のように自動化できたら、人間の作業が減って簡単に育てられそうだな」などとアイデアを挙げつつ、調査をしたいと考えるだろう。そこで、葉物野菜の育て方について調査する時間をとり、良質な葉物野菜を育てるために自分たちができそうなことをリストアップしてほしい。子どもたちから、以下のようなアイデアが出てくることが予測される。

- ・調べてみると、葉物野菜は害虫の被害を受けやすいことがわかった。枝豆のときは防虫スプレーをこまめにまいて害虫対策したが、手間のわりに効果は小さかった。1年生のときに使った規格材などを使って枠を作れば、被害を防げるのではないかな。
 - ・葉物野菜は土を使わない水耕栽培で育てることができるみたいだ。養分をコントロールでき、早く安定して育てられるので、取り入れてみたい。
 - ・雨や気温のことを考えると、外で安定した栽培を行うことは難しそう。室内で育てるとなると、太陽光の代わりに LED ライトが欠かせないだろう。カンテラづくりでやったことを生かせないだろうか。
 - ・毎日本水をあげたり、観察したりするのは大変なので、情報の技術を使って、自動化できないだろうか。micro:bit にあった温度センサを使ったら、気温を一定に保つことができそうだ。
- など

このようなアイデアを班で共有したところで、授業者は「どのような『Fuchu Farm』にしたいのか」と再びなげかける。活動の道筋が見えた段階で改めてどのような栽培をしたいのかを考えることで、コンセプトがより現実的なものになっていくだろう。「自然の力はできるだけ生かしながら、低コストで野菜を育てたい」「どこまで人間の手を使わず管理できるか挑戦してみたい」「栽培がもっと身近になるように、室内の限られたスペースで育ててみたい」などの思いが生まれ、活動の方向性が定まるようにしていきたい。ここでは、思いを具現化したコンセプトと具体的な手立てが混同しないよう意識させながら、理想の「Fuchu Farm」を追求していく軸となるコンセプトを固めていきたい。

ここまでは個人や班でコンセプトや手立てをイメージしてきた。しかし、コンセプトを簡単に具現化できる子どもばかりではないだろう。そこで、それぞれが考えたコンセプトを全体で共有しながら、同じ思いを抱いている人や共感できる人を探し、一つの農場を稼働させるグループを組むこと

を想定している。はっきりとした思いをもてなかった子どもも、級友の思いを聞き、賛同しながらグループに加わることができるだろう。ここでは、学級で三つほどのグループができることを想定している。そして、そのグループ内でコンセプトに合わせてどのようなことを行っていくか検討する時間を設け、活動を具体化していきたい。

(3) 「Fuchu Farm」を形にしよう（4時間）

グループの中で活動の概要が見えてきたところで、それらをさらに細分化していきたい。例えば、「人間の手をなるべく使わずに管理する」というコンセプトで葉物野菜の栽培を行おうとするグループは、枝豆栽培の中で大変だった「毎日の水やりを自動化しよう」と考えるだろう。その取り組みをさらに細分化していくと、材料と加工の技術として扱うような灌水機本体の製作や、情報の技術として扱うような土の乾きを感知するプログラムの作成などが挙げられる。また、「室内の省スペースを生かした栽培」をコンセプトにしたグループは、「高さのある栽培棚を作りたい」と考えることが想定できる。これもさらに分類をすると、材料と加工の技術としての栽培棚の製作に加え、エネルギー変換の技術として日光に変わる LED 照明部の製作、情報の技術として時間による照明の制御などが挙がるだろう。

手立ての分類とともに、グループもさらに細分化して専門チームを結成したい。グループで取り組もうとしていることを、その内容ごとに分け、四人ほどの専門チームで分業して取り組むことによって、互いに高め合いながら深い追求活動を行えるだろう。

ここから専門チームごとに、それぞれの「Fuchu Farm」創りが始まっていく。授業者は、限られた時間の中で子どもたちが十分に追求活動を行えるよう、そのようすを観察しながら、アドバイスやヒントを伝えていきたい。また、各グループで使用する資材は、「注文リスト」から選択し、授業者に依頼する形をとる。価格についてもリストに示しておくことで、一つの意識すべき視点となるだろう。また、十分に試行錯誤する時間を確保しつつも、これまで意識してきた納期（時間）の視点は忘れたくない。栽培の終了日時を示し、それまでにどのように稼働していくか計画的に進めていくことを期待している。

(4) 「Fuchu Farm」稼働させよう（4時間）

自分たちの「Fuchu Farm」の形が見えたところで、グループごと稼働を始める。このタイミングはグループごとの進捗によって異なるため、揃えずに開始することになるだろう。また、週に一

度の授業だけでは稼働状況を観察しきれないため、日々ようすを見ながら、主体的に活動する姿を期待したい。自分たちの思い通りに稼働しているかを確認し、不具合が見つかった際には、各グループや専門チームで改良を重ね、試行錯誤しながら、よりよい農場をめざして追求してほしい。

(5) 「Fuchu Farm」をふり返って（1時間）

題材の終わりには、自分たちの活動をふり返りたい。子どもたちには「『Fuchu Farm』を稼働させてみて、感じたことを語ろう」となげかける。少し個人でまとめる時間を設け、それぞれの思いをはっきりさせてから、語り合いを行うこととする。活動をふり返った子どもたちからは、次のような考えが生まれているものとする。

- ・枝豆の栽培に比べ、かなりコストがかかってしまった。一つの野菜を育てるのに、こんなにお金がかかってしまったら、売ることができず赤字になってしまうだろう。実際に調べてみると、植物工場は赤字が多いらしい。全てを自動化することが、ベストではないのかもしれない。
- ・水やりを自動化したら、かなり手間が省けたのでよかった。水やりの自動化はすでに当たり前のようにやられていると思うが、このようにお金をかけてでも、人の負担を少しずつ減らすこ

とが新しい農業の形なのだと思う。

- ・機械を使った温度管理に挑戦したが、うまくいかず、結局育てることができなかった。機械を導入してもうまくいわずに野菜が育たないと大きな損失になってしまうだろうと思った。自動化はとともリスクが高いものと感じた。
 - ・最近の日本は大雨や猛暑のせいで野菜が安定的に作れないと聞いたが、室内で作ることにもいくつかの課題があることがわかった。今後は野菜などが高級食材になってしまうかもしれない。それでも、自分で育てようとするば育てられることがわかったし、小規模で自分たちが食べる分の野菜を育ててみるのもいいなと思った。
- など

このように子どもたちは、枝豆の栽培と今回の栽培を比べて評価したり、さまざまな技術を取り入れた栽培について、そのよさや難しさについて分析したりしながら語るだろう。また、身近とはいえなかった栽培について主体的に考える活動を通して、生物育成の技術をはじめとしたさまざまな技術と自分たちの日常とのつながりを実感することができるだろう。よりよい生活や社会を創造するために、自分には何ができるか、どのように技術とかがわかっていきたいかなどと視野を広げて考える姿が見られたら素敵である。

参考文献：関根佳恵 編著（2023）『ほんとうのサステナビリティってなに？』農山漁村文化教会

参考資料：SMART AGRI 農業とITの未来メディア <https://smartagri.jp.com>
808FACTORY ハチマルハチファクトリー <https://www.808factory.jp>