

技術・家庭科(技術分野)授業案：  
教科で育みたい人間像

「技術を適切に分析し活用しながら、よりよい生活を営む人」

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2023-03-17 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 松原, 佑 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10297/00029502">http://hdl.handle.net/10297/00029502</a>

## 技術・家庭科（技術分野）授業案

教科で育みたい人間像 「技術を適切に分析し活用しながら、よりよい生活を営む人」

授業者 松原 佑

1 日時 令和4年10月14日（金）第2時 11:30~12:20

2 学級 2年D組（作業室）

3 題材名 附中キャンプで活躍するカンテラの開発

### 4 本題材で願う学び

附中キャンプで活躍するカンテラを開発するために、品質や費用、使用状況の想定などの複数の視点で製品を見つめ、検証や対話などの試行錯誤を繰り返すことで製作品を決定し、ねらいやこだわりを大切にしたい製品を形にすることができる。  
(学習指導要領との関連：Cエネルギー変換の技術 (2)ア、イ)

### 5 題材観

#### (1) これまでの子どもの学び

##### ①技術を見つめる視点を大切にしたい製作

子どもたちは1年時に「A材料と加工の技術」の内容として、自在鉤<sup>かぎ</sup>の技術を取り入れた「自在棚の開発」を行った。自在鉤とは、囲炉裏の火で煮炊きするために鍋や釜をかける道具であり、囲炉裏の上を通る梁<sup>はり</sup>からつり下げ、上げ下げや回転が自在にできる仕掛けが施されている。この技術を応用し、置きたい物の大きさに合わせて高さを自在に可動できる「自在棚」を製作するという題材である。

企業の製品開発を模倣し、授業者から依頼を受けた子どもたちは、各々のイメージを自由に浮かべながら製品の構想を練っていた。題材の途中で設計の中間報告会を行い、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）を働かせながら評価し合うことで、自分が思い描いていた製作品の機能や形を再検討していった（図1）。



図1 中間報告会のようす

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語った。

- ・初めはDeliveryの視点の重要性がわからなかった。しかし、このような視点を意識せず自由に製作していたら、限られた金額や時間の中で完成させる

のは難しかったと思う。こだわろうとすればいくらでも時間をかけることができるが、商品化が遅くなると、なかなか利益にならないのだと思った。

- ・自分は特にCostとDeliveryの視点に重点をおいて製作に取り組んだ。しかし、実際は買う人（ターゲット）がどのようなものを求めているか考えることが大切で、それによってどの視点を大切にすべきかが変わってくる気がした。そしてどの視点を重視するかによって製品自体が変わってくると思った。
- ・設計図を自分なりにかいてみて「ここはこんなに幅はいらぬな」と考えながら製作することができた。QCDのすべてをよくすることは難しいけれど、つくっていく中で材料を再検討したり、似ているパーツは一気につくったりと頭を使って工夫することが大切だとわかった。
- ・自分の中で自然とQCDの視点が身についていると感じた。材料を増やすときに、「この材料を使うと〇円くらい増えるけど、それに見合うQualityになるのかな」と自然に考えられるようになった。中学3年間を通してこの視点を保てたらいいなと思った。  
(題材のふり返りより)

#### ②成果と課題

子どもたちはこの題材を通して、QCDの三つの視点を働かせながらそのバランスをとっていくことで、製品として成り立つものになることを実感し、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。これは今後の技術科での学びの土台となるだろう。

しかし、三つの視点のバランスをとることを重視したあまり、子どもの思いがあまり反映されていない製作品も多く見られた。そこで、2年生で行う本題材で

は、技術をQCDの視点で見つめつつ、そこに作り手のねらいやこだわりが込められたコンセプトが見える製品にすることを大切にしたいと考えた（図2）。

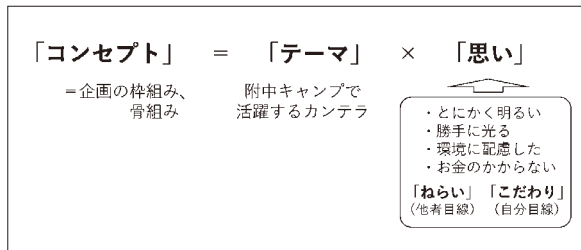


図2 コンセプトのとらえ

## (2) カンテラを開発することの意義

### ①附中キャンプ×カンテラ

本校の三大行事の一つに「附中キャンプ」がある。毎年6月に山梨県の本栖湖周辺で行われるこの行事は、子どもたちにとって大切な一泊二日である。ここ数年は新型コロナウイルス感染症の影響で中止や日帰りを余儀なくされていたが、今年度完全復活を果たし、子どもたちは大自然の中に身を置く非日常的な感覚を味わったばかりである。附中キャンプでは、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（図3）。このようにカンテラは子どもたちにとって共通の実体験を生かせる題材であるとともに、来年度のキャンプで使用するというビジョンのもてるものである。そのため関心の高い内容となり、議論が深まらうと考えている。

また、日常的に使われるライトとは異なり、「附中キャンプで使用する」という条件から分析することで、必要とされる機能が吟味されていくだろう。「キャンプ中は忙しいからカンテラのON/OFFを自動化したい」「寝る時に明るさを調節できるようにしたい」「係長のテントがわかるように光の色を変えられるようにしたい」「突然の雨に濡れても耐えうる素材や形状にしたい」など、QCDの視点に附中キャンプならではのこだわりが加わり、製作者の思いが込められた製品になると考えている。



図3 附中キャンプで使用したカンテラ

### ②「開発する」ということ

本題材は「製作」ではなく「開発」としている。「製作」とは、しばしばものづくりの全工程を指して使われるが、作業に軸が置かれている言葉であるだろう。一方で「開発」とは、一般的に企画、設計、試作、試験等の工程を経て世の中に出回る製品が決定されるまでの一連の流れに軸がおかれている。製品が一から考えられ、形になっていくまでの試行錯誤の過程は自由製作でこそ味わえるものだろう。子どもたちは設計図を見ながら製作するのではなく、自由製作を通して試行錯誤をしながらプロトタイプをつくり上げるのである。それにより、製品の出来ばかりに目がいってしまう「製作」から、視点を働かせて製品に込めた思いを大切に「開発」となるのではないだろうか。

### (3) 本題材で願う子どもの姿

本題材で願う子どもの姿は以下の二つである。

一つめは、「カンテラ」という技術を「附中キャンプ」という条件の中で分析し、思いを大切にしながらよりよいものを生み出そうとする姿である。これは、QCDの視点をもって技術を見つめることを大切にしてきた1年時の学びが土台となり、新たに作り手としてのねらいやこだわりも大切にしながら製品を開発することで、技術で願う学びが積み上げられていく場面となるだろう。子どもたちには、ものをつくっていることに夢中になるだけでなく、ものをつくっているときに「もっと自分の思いを反映させるにはどうすればいいのだろう」などと考えることに夢中になってほしい。上手につくることができたかどうかではなく、思いをもって開発にこだわる姿に期待したい。

二つめは、小集団内で意見を交わしながら、協働して試行錯誤し続ける姿である。昨年度の実践では中間報告等でそれぞれの思いを共有するものの、その後は個人での製作にとどまった。本題材では、よりよいものを求め続けるために、班による小集団を開発チームとし、同一の製品を複数人で吟味する。これによって、設計段階で考えたものを見せ合って評価する活動や、つまづいた点を共有する時間などを配置せずとも、自然に思いを伝え合えるのではないかと考える。

このような「開発」を題材とした学習を行っていくことで、設計者の思いに寄り添ったり、自分がものをつくるときにねらいやこだわりを大切にできたりするようになるだろう。また、世の中の諸問題から技術を多様な視点でとらえ直し、分析していくことで自分なりの最適解を求めることのできる人間になってほしいと願っている。

## 6 題材構想（全14時間）

- (1) 題材との出会い（1時間）
- (2) 附中キャンプで活躍するカンテラの構想を立てよう（1時間）
- (3) 構想を実現させるための検証試験をしよう（3時間）
- (4) 中間プレゼンで構想を伝え、評価し合おう（1.5時間）
- (5) 製作に向けて準備をしよう（1.5時間）
- (6) プロトタイプを製作しよう（4時間）
- (7) 製造依頼書で製作品を伝えよう（2時間）

## 7 題材構想にあたって

本題材の構想を立てるにあたり、以下の二点を意識した。

一つめは、題材を通して**コンセプトを開発の主軸とすること**である。1年時はQCDの三つの視点のバランスをとることを重視した子どもが多く、製品に作り手の思いがあまり反映されないものになってしまった。そのため本題材では、まず初めに構想を立てる場面を設定し、開発チームごとに思いをしっかりと共有した状態で、その思いが込められたコンセプトを軸に試行錯誤できるようにしていきたい。そのため、検証試験で思うような結果が得られなかった場合も、自分たちのコンセプトはぶらさずに、別の方法で解決の道を模索していきながら、思いを大切にしたい開発になるようサポートしていきたい。

二つめは、「**開発**」という考え方で**題材を進めていく**ことである。技術科では、試行錯誤しながらアイデアを検証し、最適解を求める営みにこそ学びがあると考えている。設計図が出来上がっているものを製作するのではなく、自分たちで製品を生み出していく過程を味わえるよう、設計、検証、評価の時間を十分に確保した題材展開を心がけている。また、題材の最後に製造依頼という形で、製作したものを見つめる時間をつくることで、自然と自分たちの開発をふり返る姿に期待したい。

このような意図で題材を組むことで、技術科で願う学びである「技術を適切に分析し活用しながら、よりよい生活を営む人」に近づくことができると考えている。以下は、本題材の授業例である。

### (1) 題材との出会い（1時間）

本題材で扱うカンテラと子どもたちは既に附中キャンプで出会っている。そこで今年度の附中キャンプをふり返り、カンテラの役割を語り合うところから本題材を始めたい。「なにも明かりがないキャンプ場で附中生を助けてくれる存在」「キャンプの雰囲気を演出してくれる道具」「自分のテントの場所がわかるようにする

役割」など、カンテラへのイメージが共有されたところで、実際のカンテラを提示する。改めてカンテラを手にとって観察したり、分解したりしてみると、電源が単一電池4本であることや、負荷がLEDであること、ON/OFFを切り替えるスイッチが付いていることなどがわかり、意外と単純なつくりであると感じるだろう。そこで、カンテラを管轄する係の担当であった授業者が「来年の附中キャンプで使用できる、ひと工夫されたカンテラを開発してほしい」と依頼する。ここで子どもたちに「カンテラを自分たちの手で開発してみたい」という思いを抱かせたい。同時に、班を開発チームとし4人で同一の製品をそれぞれが製作することや、中間プレゼン等を含めた日程の詳細、開発したカンテラを来年の附中キャンプで実際に使用するという目標であること等を合わせて伝え、子どもたちが活動の見通しをもつことができるようにしたい。

### (2) 附中キャンプで活躍するカンテラの構想を立てよう（1時間）

依頼を受けた子どもたちは、まずカンテラに何を求めるかを話し始めるだろう。明るさ、防水、使いやすさ、環境への配慮、色のバリエーション、安さ、デザインなど多くの思いが出てくることが予想される。ここでは実現可能な内容かどうかは重要ではなく、自分たちがカンテラにどのような思いを吹き込みたいか、いわゆる開発のコンセプトをつくりあげるという意図がある。開発チームで思いを共有していく中で、以下のようなカンテラのコンセプトが練られていくだろう。

- ・ 暗いキャンプ場を明るく照らすカンテラ
  - ・ 忙しくても勝手に光ってくれるカンテラ
  - ・ 環境への負荷に配慮したカンテラ
  - ・ できる限り低コストなカンテラ
  - ・ キャンプに合うかっこいいカンテラ
  - ・ 雨にも負けない防水カンテラ
- など



ここで「キャンプに合うカッコいいカンテラ」や「雨にも負けない防水カンテラ」をコンセプトとした場合、電子回路の試行錯誤があまり生まれないことが予想される。それでは「Cエネルギー変換の技術」での試行錯誤としてふさわしくない。そのようなチームには、授業者からカンテラの役割を問い直すことでカンテラの開発の本質に立ち返って考えるよう促したい。

開発のコンセプトを決定した子どもたちは、その思いを軸に検証を進めていくこととなる。検証試験はブレッドボードを使用して行いたいと考えている。ブレッドボードは各種電子部品やジャンパー線を穴に差し込むだけで、はんだ付けをしなくても手軽に電子回路を組むことのできるため、検証試験に適している。しかし、子どもたちにとってその内部構造は理解し難いものでもある。そこで、全体でブレッドボードの構造をおさえながら、乾電池を使ってLEDをブレッドボード上で光らせる実践を行いたい。

ここで、子どもたちは電池とLEDの関係にも注目するだろうと考えている。実際のカンテラは単一電池を4本使用していたが、単三電池でも同様にLEDを光らせることができたり、電池2本でLEDが光り、3本になるとさらに明るくなったりすることに気づくだろう。このような気づきから、まず電源に何をを用いるかを選択する余地が生まれ、検証試験を行いたいという思いになるだろう。

### (3) 構想を実現させるための検証試験をしよう

(3時間)

前時のLEDを光らせる実験で検証の必要性を見いだした子どもたちは、自分たちのコンセプトを実現させるために検証したいという思いになるだろう。例えば「暗いキャンプ場を明るく照らすカンテラ」をコンセプトに挙げたチームは、前時の実験から、LEDや電池の数を増やすとどのように明るさが変わるのかを検証していくことが予想される。そこで子どもたちがスムーズに追求できるよう、LEDや電池を自由に増やせるような実験器具の準備をし、検証のサポートをしたい。

他にも「忙しくても勝手に光ってくれるカンテラ」をコンセプトに考えたチームは、スイッチを押さなくても電気をつける方法を探し、暗くなったら光るようにしたり、人が来たら光るようにしたりすることが考えられる。そして検証の結果から、自分たちのコンセプトやコスト面と折り合いをつけて方法を選択していただくだろう。この場合、電気回路としてCdSセルを利用した光センサや温度変化を感知する人感センサを組み込むことが考えられる。こちらもブレッドボードに単純に組み込めるようユニット化したり、センサの詳細

や使い方、価格等を資料として子どもたちに提示したりするなどして、子どもたちが電気回路を設計する上で、有効な時間になるよう手立てを打ちたい。

検証試験を終え電気回路部の構想が立ったら、製品の外枠のイメージをつくっていく。1年時の学習で「材料」について学習している子どもたちは、使用環境に合わせた材料選びをするだろう。また、プラスチックや金属等の材料は加工の難易度が高いことから、製作するのではなく百円ショップ等で購入できる既製品を用意するという選択をするだろう。

ある程度製品の形が見えてきたところで、中間プレゼンに向けて準備をする。プレゼンシートにチームのコンセプトや組み込みもうとしているユニット、検証試験で得られた結果、製品デザイン等をまとめ、他チームに説明ができるようにしていきたい。

### (4) 中間プレゼンで構想を伝え、評価し合おう

(1.5時間)

前時までに作成したプレゼンシートを全体に配付し、開発チームを複数のグループに分け、その中で中間プレゼンを行う。このとき、聞き手はどのような視点をもって中間報告を聴くべきかと問い、改めてQCDの視点に意識を向けてから発表を始めたい。各チームのプレゼンに対して、客観的に「コンセプトと構想との一貫性の確認」や「コストや納期の視点からの評価」等をし合うことで、自分たちの構想を見つめ直すきっかけになり、よりよいものが生まれるだろうと考えている。子どもたちは他のチームからの意見を受け、その意見と自分たちの思いを比較しながら構想を修正し、さらに検証したいという思いになるチームも出てくるだろう。

### (5) 製作に向けて準備をしよう (1.5時間)

前時の検討によって、再度検証したいという思いになったチームが十分に試行錯誤できるよう、この時間を設定する。授業者は、前時の活動のようすから、子どもたちが考え得る活動を予測し、実験器具を準備しておく。

検証を一通り終えたチームは、プロトタイプを製作したいという思いになるだろう。次時からの製作に向けて製作時間をどのように使っていくか計画を立てたり、必要となる材料や部品からかかる金額を算出したりする姿が生まれることを期待したい。

### (6) プロトタイプを製作しよう (4時間)

検証を終え、製作品が決定したところで、いよいよ製作に移っていく。電気製品の製作は、検証した電気

回路を基板の上はどう再現するかに難易度の高さがある。チームで同一のものをそれぞれが製作する形をとることで、チーム内で教え合いが生まれ、子どもたちが協働して製作を進めるだろう。また、プロトタイプを製作するという考えを共有し、製品の出来ばかりにこだわるのではなく、視点を働かせて製品に込めた思いを最後まで大切にしてほしい。

#### (7) 製造依頼書で製作品を伝えよう（2時間）

最後に、自分たちの開発を繰り返す時間を設定する。ここでは、製作した製品自体の完成度を評価するのではなく、あくまでも開発の過程全体を繰り返すことを大切にしていきたい。そのため、完成したプロトタイ

プを世に売り出すことを仮定して、製造ラインに伝えるための製造依頼書を作成する。改めて製作品を見つめ、製作する中でポイントとなる部分や注意点等を記載していきながら、自分自身が開発を繰り返すことができるようにしたい。作成した製造依頼書は製作品とともに展示し、子どもたち同士で見合いながら、技術科の学びの余韻に浸る姿を見られたら幸いである。

また、題材自体はプロトタイプをつくり上げる段階で終わりとなるが、来年度のキャンプで実際に使ってみることで検証され、完成品に近づくだろう。そして、キャンプを終えた子どもたちからさらなる改良を図ろうとする姿が生まれたら、技術を学ぶ子どもの姿としてこの上ないだろう。

参考文献：嶋崇志，市川太智，改正清広（2020）

「昇圧回路と定電流回路を用いたLED懐中電灯の回路設定の具体化による学習効果の検証」『日本産業技術教育学会誌』62巻3号.

山方健士，湊宣明（2021）

『リ・デザイン思考法 宇宙開発から生まれた発想ツール』実務教育出版.

参考資料：U-NOTE『使い方間違えてない？企画の基本用語「コンセプト」と「テーマ」の違い』

<https://u-note.me/note/47495089>