



連載



## 情報の授業をしよう！

本コーナー「情報の授業をしよう！」は、小学校や中学校で情報活用能力を育む内容を授業で教えている先生や、高校で情報科を教えている先生が、「自分はこの内容はこういう風に教えている」というノウハウを紹介するものです。情報のさまざまな内容について、他人にどうやって分かって

もらうか、という工夫やアイデアは、読者の皆様にもきっと役立つことと思います。そして「自分も教え方の工夫を紹介したい」と思われた場合は、こちらにご連絡ください。

(E-mail : editj@ipsj.or.jp)

# 高校情報科とのつながりを意識した 中学校技術科の教材づくり —ものづくりを通じて情報を学ぼう—



山本 侑 | 世田谷学園中学校高等学校

### 技術科と情報科を繋ぐ

中学校技術・家庭科技術分野（以下、**技術科**とする）、高等学校情報科（以下、**情報科**とする）ともに**情報技術**を学び、それらを通して**問題解決を学ぶ教科**であるという**共通点**を持つ。情報化が進んだ現代において、情報活用能力の育成は、情報科だけではなく、小中高等学校を通じて、発達段階に応じて継続的に実施していくことが求められている。技術科における情報活用能力の育成の強みは、ものづくりという具体的な体験を通して学べる点が挙げられる。技術科の強みは、情報に関しても、ただ知識習得をするだけにとどまらず、ものづくり活動を通して、多様な問題解決を体験し、情報活用能力の3要素を一体的に育成できることである。

また技術科と情報科は、カリキュラム・マネジメントの観点からも内容的な連続性を強く持つといえる。現行の高等学校学習指導要領解説には、共通教科情報科の指導にあたり、中学校技術・家庭科技術

分野の学習内容を踏まえることが重要との記載がある。さらに現在検討が進められている次期学習指導要領の議論においても、技術科の内容拡充が検討されており、技術科で学ぶ情報技術の内容が、他の領域（材料と加工、エネルギー変換、生物育成）の学習を支える基盤として位置づけられる方向性が示されている。

本稿では、世田谷学園中学校高等学校（以下、本校）における情報科との連携を具現化するために、技術科の授業で実践している教材を紹介する。本校は、併設型中高一貫校であり、原則として全員が併設の高校に進学する。制度上は、技術科は中学校、情報科は高校にそれぞれ設置される教科であるが、本校では「技術・家庭・情報科」として1つの教科会を形成しており、技術科を情報科につながる教科として位置付けてカリキュラムを構成している。高校1年次に全員が「情報I」を履修することも踏まえ、技術科では、その要素をさまざまな単元に散りばめ、ものづくりの過程で情報を学ぶきっかけを作っている。

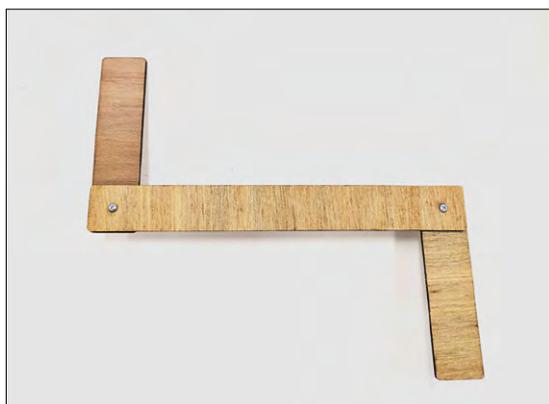
## 実践している授業

### 授業実践1 電気の技術史から学ぶ通信

本実践は、電気の技術史と通信の歴史に注目して開発したものである。通信技術における電気の技術の役割を明確にし、その科学的理解を促すことを目的とした。従来、技術科では、通信技術は主に「D情報の技術」として主に扱われてきた。しかし、現代の通信技術は、物理的には電気信号の伝送を基盤に成立しており、「エネルギー変換の技術」の視点、特に電気の技術の理解が不可欠である。そこで本教材では既存の情報の技術の枠組みにとどまらず、エネルギー変換の側面も取り入れ、電気の技術を重視した通信技術の学習を展開することとした。

#### 腕木信号による伝言ゲーム

本実践の導入として、中世ヨーロッパで実用化された通信手法である「腕木信号」を再現した伝言ゲームを実施した。本教材のねらいは、電気信号が登場する以前の、人間の感覚や自然現象に依存した通信の特性を体験し、情報の発信者と受信者を媒介する手段としての通信技術の概要を捉えることである。授業では、生徒を6人1組のグループに分け、校内に設置した「スタート地点」、「中継点」、「ゴール地点」の計3カ所に配置した。伝言のツールとして小型の腕木信号(図-1)を各班に3本ずつ用意し、音声による伝達や自分たちの持ち場からの移動を禁止するという制約を設けた。さらに今回の伝言ゲームでは、あえて、伝言経路を直線で見通せる配置ではなく、建物の陰などで折れ曲がる経路を設定した(図-2)。



■図-1 腕木信号

実際に生徒が取り組んでみると、スタート地点で発信された情報がゴール地点で一致しないことが多発する。生徒たちは、視覚に依存する伝達方法では距離による限界があること、そして見通しの利かない曲がった経路での伝達がいかに困難であるかを、身をもって実感することとなった。さらに、単に腕木を動かすだけでは意図が伝わらず、あらかじめ班員間で「どの形状がどの文字を表すか」という共通のルールを定めておかなければ通信が成立しないという経験を得た。この失敗と試行錯誤の経験こそが、後の学習で扱う通信プロトコルの必要性を理解するきっかけとなる。

#### スピーカー電話実験

腕木信号による伝言ゲームをした後、電気を用いた通信への進歩を学習するために、糸電話、スピーカー電話実験の比較実験を行った。本教材<sup>1)</sup>の目的は、電気信号を媒体とした通信の柔軟性と即時性を学ぶことである。実験では2台のスピーカー同士を導線で直接接続したとき、糸電話のように声が届くかを確認する。糸電話は、糸をピンと張った直線状態でないと振動を伝えられないのに対して、スピーカー電話は、導線さえ繋がっていれば、伝える経路が曲がっていたり、相手の姿が見えなかったりした場合でも、即座に音声が届くことが確認された(図-3)。これにより、電気信号が空間的な制約を克服する媒体であることを生徒は認識する。一方で、生徒たちは送られた音声は、元の音量に比べて著し



■図-2 伝言ゲームのルート

く小さく減衰してしまう点も認識する。またこの現象の原理を解明するために、紙コップ、磁石、コイルを用いた簡易スピーカーを製作した。この活動を通して、空気の振動である音声が電磁誘導によって、電気信号に変換され、再び振動である音に戻されて伝わるというエネルギー変換のプロセスを体験的に学ぶことができる。

### 増幅器づくり

スピーカー電話実験で明らかになった電気信号の減衰を解決するため、トランジスタやICを用いた増幅器の製作を行った。本教材の目的は、電気信号を遠距離に伝達し、広域な情報伝達に必要な増幅の役割を学ぶことである。授業では、まずトランジスタやカーボン抵抗などの電子部品を用いて、1石トランジスタ増幅器を組み立てた。しかし、完成した増幅器を通して信号を増幅しても期待したほどの大きな音量にはならないことに生徒は気づく。そこで、増幅作用を高めるために、複数の増幅器を直列に接



■図-3 スピーカー電話で実験する生徒

続する工夫を試みるが、音量が大きくなると同時に雑音（ノイズ）も増幅されてしまうというアナログ特有の問題に直面する。この技術的な課題を乗り越える最終段階として、多段増幅に必要な回路があらかじめ組み込まれた「オーディオIC」を用いた増幅器を製作した。ICを利用することで、回路が劇的に簡素化されるとともに、ノイズが軽減され、安定した大音量が得られる。一連の製作活動を通して、生徒は通信における増幅技術の不可欠性を学ぶとともに、アナログ通信におけるノイズの問題、そして現代の情報機器に欠かせない集積回路（IC）が果たす「小型化・高性能化・省力化」といった役割を、実感を伴って認識することができる。

## 授業実践2 ICを使った半加算器製作

本実践は、技術科「エネルギー変換の技術」における電気の技術と、情報科で学習する「コンピュータの仕組み」における論理回路を統合した教材である。現代の生徒たちにとって、コンピュータはブラックボックス化しており、その原理を実感することは容易ではない。電気回路を用いた半加算器の製作を通じて、コンピュータの動作原理を実感し、情報技術と電気の関係性を理解させることを目的とした。

### 半加算器教材

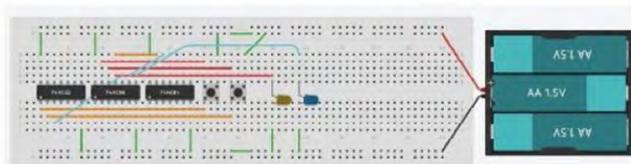
本教材は、コンピュータの仕組みについて電気回路を組みながら、理解することを目的とした。コンピュータが内部で電気によって計算を行っていること、論理回路を電気回路の1つと捉えさせることで情報科において論理回路を学ぶ際、単に真理値表を読み解くだけに終わらせず、コンピュータの演算を実現する回路そのものであるという点を認識させることを目指した。

具体的な活動として、生徒は実体配線図を参考に、スイッチ、論理IC（AND・OR・NOT）、LEDを組み合わせて、半加算器をブレッドボードで製作する（図-4）。

## 5. 半加算回路

スイッチ、論理IC（AND・OR・NOT）、LEDを組み合わせて、半加算回路をブレッドボードで製作

部品名	型番	数
論理IC（AND回路）	74HC08AP	1
論理IC（OR回路）	74HC32AP	1
論理IC（NOT回路）	74HC04AP	1
抵抗入りLED	緑色	1
抵抗入りLED	黄色	1
スイッチ	黒	1
スイッチ	赤	1



■図-4 製作した半加算器

10

授業では、まず共通テストの試作問題などを通じて論理回路の概念（記号と真理値表）に触れさせた上で、それらを物理的な電子部品として実装する段階へと移行させた。

論理回路を電気回路として扱うことで、情報のデジタル化を物理現象として捉え、以下の対応関係を経験的に学習することができる。

スイッチ ON = 電圧が High = 数値の 1 = LED 点灯  
 スwitch OFF = 電圧が Low = 数値の 0 = LED 消灯

この活動により、コンピュータが「0」と「1」の2進法に基づいて計算を行う理由は、スイッチのON/OFF（電圧のHigh/Low）という電氣的に安定した2つの状態を利用するのが最も合理的であるという技術的な必然性に気づくことができる。つまり、2進法は、電気技術上の制約と特性から導き出された解決策であることを、ものづくりを通して実感するのである。

論理回路を用いた半加算器を教材として扱う事例は、教科書にも掲載され、一般的であるが本実践は、技術科の「エネルギー変換」の電気の技術という文脈で実施することで、コンピュータの仕組みについて、ものづくりを通じて深化させた。

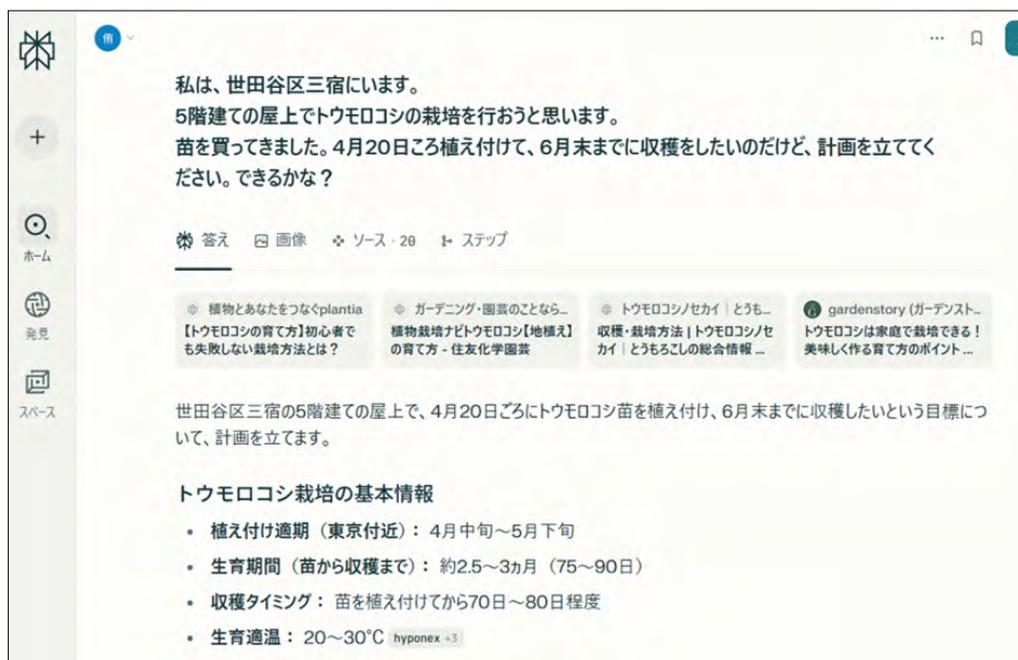
### 授業実践3 AIを活用した夏野菜づくり

本授業は、情報科で学習する「情報デザイン」や「AI活用」の考え方を、技術科「C生物育成の技術」における夏野菜づくりという具体的な活動に応用したものである。生物育成は、気象条件や病害虫など不確定な要素が多く、マニュアルどおりの管理が難しい。この課題に対し、AIを意思決定の支援ツールとして活用し、さらにその経験知をデザインされた情報として可視化・共有することで、探究的に課題を解決する能力を育成することを目的とした。

#### 栽培計画の生成 AI 活用

技術科の夏野菜作りの授業において、多くの生徒は栽培経験が乏しく、野菜の特性や生育条件に関する知識も不足しているのが現状である。従来であれば教員が細かく指示を与える場面であるが、本実践では生徒主体の探究活動を促すため、栽培計画を立てる補助ツールとして検索エンジン連動型の生成AI「Perplexity」<sup>☆1</sup>を活用した(図-5)。本実践のねらいは、栽培方法を知ることではなく、生成AIの特性や適切な活用方法(プロンプトエンジニアリ

☆1 <https://www.perplexity.ai/>



■図-5 生成AIによる検索結果

ング等)を、計画立案とその評価という実践を通して学ぶことにある。

生徒たちは、生成 AI に「どのような野菜を、どのように育てるか」について相談を重ね、知識や経験不足を AI に補ってもらいながら、具体的な栽培計画を策定した。策定した栽培計画に基づき、実際に野菜の世話や手入れを行った。生育状況に応じて発生する生育不良や施肥のタイミングなどの課題について、適宜 AI に相談した。ここで重要な学びとなるのが、AI の回答と現実のズレである。栽培は実際の気象条件や個体差によって大きく左右されるため、AI が提示する一般的なデータが必ずしも目の前の作物に当てはまるとは限らない。生徒は AI の助言やデータ分析の可能性を踏まえつつも、それを鵜呑みにせず、目の前の作物の状況と照らし合わせて解釈し、自らの判断で実践に適用する必要性を学んだ。このプロセスを通じて、AI を「知識がないことへの相談役」として位置づけながらも、最終的な意思決定は人間が行うという、AI との適切な協働の在り方を理解していったのである。

#### 授業のまとめにおける情報デザインの活用

授業の最終課題として、一連の栽培活動の成果と反省をスライドにまとめる活動を行った。ここでは、単なる活動報告にとどまらず、自身の栽培経験を「次年度以降の後輩たちへ継承する」という明確な目標を設定した。この目標を達成する手立てとして、「情報デザイン」を取り入れた。授業では、まず情報を整理・伝達する「情報デザインの考え方」を導入し、人に伝える上で分かりやすく、役立つ資料作成の方法を紹介した。その上で生徒は、Google スライドを用いて、栽培の計画、直面した課題、AI から得た重要な助言、そして最終的な結果と考察を整理した。

作成にあたっては、グラフや図表を用いたデータの可視化や、視覚的に要点が伝わるレイアウトなどの工夫を凝らすよう指導した。特に重視したのは、成功体験だけでなく「失敗の知恵」を含めることである。後輩が同じ失敗を繰り返さず、栽培計画を再現・改善できるような実用的なマニュアルとして機能するようにデザインさせた。この経験を通じて、

生徒は情報デザインという抽象的な概念を、実際のコミュニケーション手段として活用する技能を身につけるとともに、情報を「伝えやすくする」ための配慮や工夫の重要性を深く認識することができた。

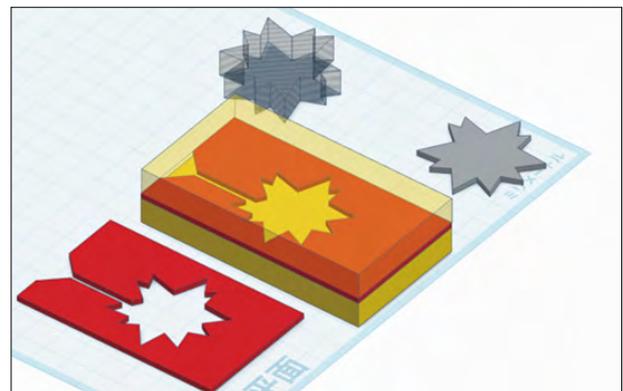
#### 授業実践 4 3DCAD を活用した鋳造

「A 材料と加工の技術」の領域において、金属加工を取り入れた鋳造によるキーホルダーを製作している。本実践の特徴は、型の製作に、近年普及が進むデジタルファブリケーションを導入した点にある。従来の手作業による型作りとは異なり、コンピュータ上で設計を行い、そのデータを基に加工機を制御して造形を行う。具体的には、3D CAD による設計とレーザーカッターによる出力を組み合わせることで、デジタル技術を用いた現代的なものづくりのプロセスを生徒に体験させている。

##### 鋳造キーホルダー

鋳造キーホルダーの型の設計には、直感的な操作が可能で教育現場での導入実績も多い 3D CAD ソフトウェア「Tinkercad」<sup>☆2</sup>を用いた。3D CAD は、コンピュータ上の仮想空間で立体的な設計を行う技術であり、これを鋳造という物理的な加工工程と結びつけることで、設計データがどのように実体化されるかという現代のものづくりの基礎を学ぶことができる。生徒は 3D CAD 上で鋳型を設計することで、デジタルの利点である修正の容易さを活かすことができた (図-6)。

☆2 <https://www.tinkercad.com/>



■図-6 3DCAD で設計した型

本実践における情報科との接点は、設計したデータをレーザーカッターで出力する際に生じる「データ形式」の学習である。設計したCADデータをレーザーカッターで効率良く、かつ高精度に加工させるためには、適切なファイル形式の選択が不可欠となる。授業では、デジタル画像の表現方法として「ラスターデータ」と「ベクターデータ」という2つの概念を提示し、その基本的な違いについて解説を行った。今回は、設計したCADデータをレーザーカッターで効率良く加工させるため、ベクターデータである「SVG」データを用いた。生徒は、実際にレーザーカッターがデータ上の線をなぞって、材料を切断・彫刻する様子を観察することで、ベクターデータがなぜ適切かを、理屈だけでなく物理的な挙動として理解した。

本実践は、技術科の「材料と加工の技術」という物理的な実習の中に、デジタルファブリケーションを取り入れることで、情報科で扱うデータ形式やデジタル化の理論を内包させたものである。生徒は座学による知識の暗記ではなく、鑄造という具体的な目的を達成する手段として情報技術を活用することで、その基礎的な素養について、実感を伴って身に付けることができたといえる。

## 次期学習指導要領にむけて

本稿では、世田谷学園中学校高等学校における情報科との連携を目指した4つの授業実践を紹介し

た。これら一連の実践を通して明らかになったのは、技術科における「ものづくり」という具体的な体験が、情報科で学ぶ抽象的な概念の理解を支える基盤となり得るということである。現在、次期学習指導要領に向けて、現行の技術科を再編し、「情報・技術科（仮称）」を設置する検討が進められている。そこでは、情報技術の原理を学ぶ「情報技術（仮称）」と、情報技術と材料と加工、生物育成、エネルギー等を横断的に学ぶ「情報を基盤とした生産技術（仮称）」の2領域構成が提案されている。本稿で紹介した実践は、まさに次期学習指導要領における「情報を基盤とした生産技術」を具現化したものといえる。今後も情報科と技術科のつながりを活かした体系的な学びをさらに深化させていきたい。

### 参考文献

- 1) 長嶋秀幸：情報の授業をしよう！：コンピュータ・ネットワークのしくみを学ぼう—高等学校教科「情報」における教育実践—、情報処理、Vol.64 No.3, pp.122-127 (Mar. 2023).
- 2) 文部科学省：中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会 情報・技術ワーキンググループ（第4回）配付資料、[https://www.mext.go.jp/content/20251208-mxt\\_kyoiku01-000046166\\_04.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20251208-mxt_kyoiku01-000046166_04.pdf) (2025年12月18日確認)

(2025年12月18日受付)



山本 侑（正会員）  
y-yamamoto@setagayagakuen.ac.jp

世田谷学園中学高等学校技術科教諭、私立中高情報科教諭を経て2023年より現職。技術科と情報科の接続を目指し、ものづくりを通じた実践に取り組む。