

中学部技術における「タコラッチ」を活用した情報の技術指導の実践

課題解決型プログラミング学習の導入と授業実践

福島 恵美子

令和6年度に「アラムコ STEAM チャレンジ」の採択を受けたことを契機に、STEAM 教材「タコラッチ」を活用した課題解決型プログラミング授業を中学部技術で実施した。本実践では、生徒が身近な生活上の困りごとを題材に、センサと出力装置を組み合わせた制御作品を班で設計・実装・発表する学習活動を行った。授業の実施過程や生徒の感想からは、試行錯誤を重ねながら課題に取り組む様子や、班活動を通して学習を進める姿が確認された。また、生活と関連付けてプログラミングを捉えようとする記述も見られた。本報告では、タコラッチを用いた課題解決型プログラミング授業の構成と実施の様子を整理し、中学校技術における STEAM 教材活用の一事例として報告するものである。

キー・ワード：中学校技術 情報の技術 計測・制御 プログラミング STEAM 教材

1 はじめに

本報告の背景には、「アラムコ STEAM チャレンジ」(助成主体：アラムコ・アジア・ジャパン株式会社/実施団体：特定非営利活動法人みんなのコード)の支援校として本校が採択されたことを契機に、STEAM 教材「タコラッチ (ティーフアブワークス社製)」(Fig.1)を中学部に導入し、中学校技術科において課題解決型プログラミング授業を実施した経緯がある。本支援プログラムは、ハードウェアを伴う STEAM 教材を無償提供することで、従来、教材や機材の不足が課題となりやすかった学校現場において、実践的な STEAM 教育環境の整備を図ることを目的としている。全国で約 5,000 人を対象とした教育機会の提供が掲げられており、採択校には教材の無償供与に加え、授業設計や運営に関する助言、教員研修、教材活用に関する動画配信など、包括的な支援が提供されている。本校が本プログラムの採択を受けたことで、タコラッチをはじめとする必要なハードウェア教材および授業支援を得ることができ、従来は実施が難しかった「センサや出力装置を用いた制御プログラミング」と「生活や社会に関わる課題の解決を目指す実践的な学び」を組み合わせた授業を構成することが可能となった。これにより、画面上の操作にとどまらない、実世界の動きや変化

を伴うプログラミング学習を中学校技術科の授業として実施する環境が整えられた。

中学校技術科の内容「D 情報の技術」では、(3)「計測・制御のプログラミングによる問題解決」が位置付けられており、コンピュータを利用した計測・制御の基本的な仕組みを理解するとともに、問題の発見から解決に至るまでの一連の過程を体験的に学ぶことが求められている(文部科学省, 2017)。学習指導要領解説においては、観察・計測・情報処理・制御の過程を通して、センサによって取得した情報を処理し、モータや LED 等の装置を制御する「入力→処理→出力」の流れを具体的に理解させることが重要であるとされている。さらに、こうした学習を身近な生活や社会の課題と関連付けて扱うことにより、技術が社会を支えていることへの理解を深めることが重視されている(文部科学省, 2018)。

タコラッチは、センサと出力装置を組み合わせて利用できるセンサー一体型のプログラミング教材であり、「入力→処理→出力」のプロセスを視覚的・具体的に捉えやすい特徴をもつ。プログラムの結果が即座に実世界の動きとして確認できるため、抽象的な概念理解と体験的理解の間をつなぐ教材として位置づけることができる。また、意図したとおりに動作しない場面では、原因を探り、修正を重ねる過程が

自然に生じる教材設計となっており、生徒が試行錯誤を繰り返しながら学習を進める機会を確保しやすい点も特徴である。

以上の背景を踏まえ、本報告ではタコラッチを用いた課題解決型プログラミング授業の実践を取り上げ、その授業構成および実施の過程を中心に整理することを目的とする。特に、授業における学習活動の流れ、生徒の課題設定や制作活動への取り組みの様子、ならびに授業後の生徒の反応について記述的に整理する。具体的には、①授業に対する生徒の受け止め方、②課題解決に向けた取り組みの様子、③授業を通して得られた気づきや感想に着目し、本実践の概要と特徴を明らかにすることで、中学校技術科におけるSTEAM教材活用の一事例として報告する。

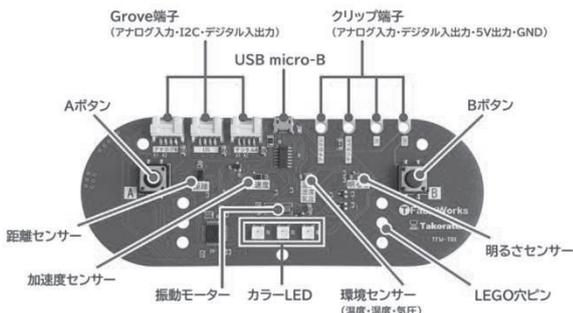


Fig. 1 タコラッチ本体

2 方法

(1) 目的

本実践の目的は、タコラッチを活用した課題解決型プログラミング授業について、授業の構成および実施の過程を整理し、その実践の概要を記録・報告することである。特に、生徒がプログラミング学習にどのように向き合い、課題設定や制作活動に取り組んだのかについて、授業中の様子および授業後アンケートの記述をもとに把握することを目的とする。また、本実践は聴覚障害のある生徒を対象とした授業であることから、計測・制御の学習において、どのような教材の工夫や授業デザインが行われたのかについて整理し、今後の授業実践に向けた基礎的な資料を得ることを目指す。

(2) 対象及び実施時期

対象は本校中学部3年生である。本単元は、令和6年度に全3時間、令和7年度に全5時間で実施した (Table 1)。令和6年度の実践では、教材の基本的な操作理解を中心とした構成であったが、授業を通して、生徒が十分に試行錯誤する時間を確保することの重要性が明らかとなった。そのため、令和7年度は授業時数を5時間に調整し、プログラミング活動に充てる時間を多く設定した。

Table 1 授業の時数と実施内容

R6	R7	実施内容
1	1	タコラッチの使い方、課題解決を目指した取り組みについて説明
2	2 ～ 4	班ごとに解決したい課題を選び、プログラミングを行う。 発表資料をまとめる。
3	5	まとめ・班ごとに発表会・振り返り 事後アンケート記入

(3) 教材及び環境

使用した教材は、タコラッチ本体、各種センサ (人感センサ、光センサ等)、出力装置 (LED、モータ等) である。また、副教材として「課題解決カード (省エネ、栽培、防災、福祉、防犯、環境などの分野に関する課題を示したカード)」 (Fig.2) および設計・制御カード (Fig.3) を使用した。



Fig. 2 課題解決カード (一部抜粋)

タコラッチは、センサや出力装置をボードに接続し

て使用する構造となっており、iPad と接続することで視覚的なプログラミング画面上で制御内容を作成できる。本校中学部では生徒 1 人 1 台の iPad 端末を活用した学習環境が整備されていることから、教員によるデモンストレーションの後、2~3 人の班に分かれて活動を行った。

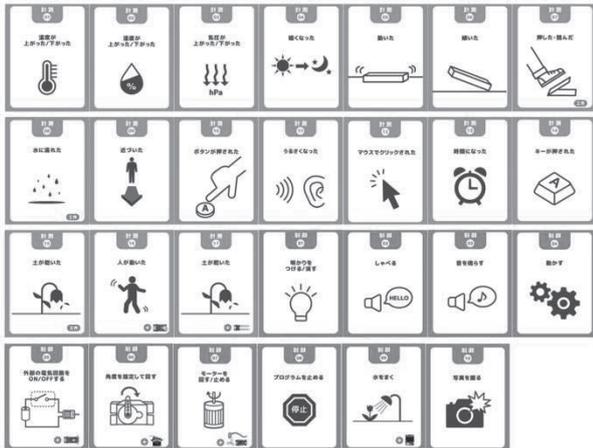


Fig. 3 計測・制御カード（一部抜粋）

(4) 授業の構成

第 1 時では、タコラッチの基本的な構造と使用方法を理解することを目的とし、クエスト形式で導入を行った。簡単なプログラム例を提示し、iPad 端末とタコラッチの接続から出力装置の起動まで、基本的な操作を確認した。

第 2 時では、班ごとに課題解決カードの中から解決したい課題を選択させた。なお、カードを用いずに、生徒自身が生活の中で感じている課題を設定することも可能とした。その後、課題の解決に必要なセンサや出力装置を「計測カード」「制御カード」から選択し、ワークシート (Fig.4) に整理した。整理した内容をもとに、iPad 用 Scratch 専用アプリ「Scrub」を用いてブロックプログラミングを行い、タコラッチを動作させた (Fig.5)。

第 3 時以降は、課題解決の内容について班ごとに発表を行った。ワークシートを基に、選択した課題や解決方法、使用した計測・制御の仕組み、工夫した点などを説明し、実際にタコラッチを動作させながら発表した。発表後には、質疑応答を通して他班

の取り組みを共有した。

設計書	
5 班	メンバー：つく子、つく美
製品名：節電対策！部屋の電気自動消灯システム	
課題： だれもいないのに、部屋の電気がつけっぱなしになっている。。	製品のイメージ (イラスト)
選んだ理由 電気がもったいない。	
使用したカード ・計測カード (4) 番 明るくなった/暗くなった (光) ・計測カード (9) 番 近づいた/離れた (距離) ・制御カード (1) 番 明かりをつける/消す ・制御カード () 番	アクティビティ図

Fig. 4 ワークシート

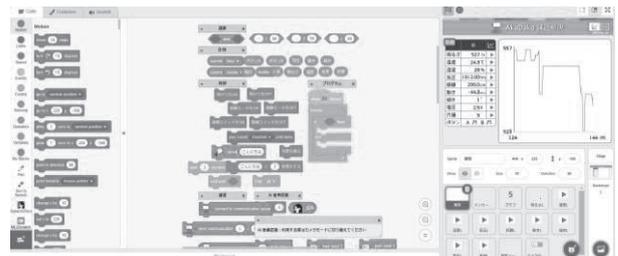


Fig. 5 プログラミング画面

3 結果

(1) 授業に取り組むにあたっての生徒の気持ち

実践に入る前の自由記述からは、プログラミングや機器操作に対する不安と期待の双方が見られた。特に、「操作や理解に関する不安」に関する記述が多く、誤操作や意図どおりに動作しないことへの懸念が示されていた。一方で、これまでの経験や ICT 利用を背景とした前向きな記述も一部に見られ、授業開始前の段階で、生徒の受け止め方には幅があることが確認された。

(2) 授業での様子

授業観察からは、班ごとに試行錯誤を重ねながら課題解決に取り組む様子が多く見られた。プログラムが意図どおりに動作しない場面では、接続や設定を確認し、班員同士で原因を話し合う姿が確認され

た。また、プログラムが意図した通りに動作した際には、喜びを共有したり、他班の作品を見合ったりする場面も見られた。センサや出力装置を実際に操作する活動を通して、画面上の操作だけでは完結しない学習が展開されていた。各班が設定した課題としては、防災、防犯、生活支援など、身近な生活に関わるテーマが多く選択されており、生徒が自身の生活経験をもとに課題を捉えている様子が伺えた。

(3) 授業の感想

授業後の自由記述からは、「楽しかった」「難しかったが取り組めた」「班で協力できた」といった感想が多く見られた。また、操作の難しさに触れる記述も一定数存在したが、活動全体を振り返る形で書かれており、授業を通して印象に残った経験が言語化されていた。これらの記述から、タコラッチを用いた課題解決型プログラミング学習が、生徒にとって印象的な学習経験となっていたことが伺えた。

(4) タコラッチに関する取り組みの感想

質問紙調査の結果からは、授業後にプログラミング学習を肯定的に受け止める回答が多く見られた。特に、授業の楽しさや内容の理解のしやすさについて肯定的に回答する生徒が多く、授業として概ね受容されていたことが示された。

4 考察

聴覚障害のある生徒を対象とする本実践においては、授業前の段階で、「音を鳴らす」「話す」といった出力装置の扱いについて教員側に迷いがあった。しかし実際の授業では、生徒が音、光、モータといった複数の出力手段を組み合わせながら作品を構想し、それぞれの目的に応じた表現を選択していた。これらの様子から、教員があらかじめ機能を限定するのではなく、生徒自身の選択に委ねることが、学習活動の広がりにつながることを伺えた。

授業後のアンケートや感想からは、プログラミングに対する興味や関心が維持されていたことに加え、自分なりに課題に向き合い、試行錯誤しながら

取り組んだ経験が印象に残っていることが読み取れた。授業前には、操作や理解に対する不安を示していた生徒も、授業を通して、学習に取り組む様子に変化が見られた。こうした変化は、授業中の観察や生徒の発言の変化から把握されたものであり、詳細な要因分析については今後の検討課題である。

本実践では、身近な課題を見だし、情報技術を用いて解決策を考えるという流れを意識して授業を構成した。発表された作品には、「誰のために」「何のために」という視点が含まれており、生徒が単にプログラムを動かすことにとどまらず、目的と手段の関係を意識しながら活動していたことが伺えた。計測・制御の学習は、抽象的な概念理解だけでは捉えにくい側面があるが、タコラッチのようなハードウェア教材を用いることで、「入力→処理→出力」の流れを具体的な操作として経験できる学習環境が構成されていたと考えられる。

また、聴覚障害のある生徒に対しては、従来より視覚的な情報提示の重要性が指摘されている。本実践で用いたタコラッチは、LEDの点灯やモータの回転など、動作の結果を視覚的・触覚的に確認できる点で、聴覚情報に依存しない学習を支える教材として有用であった。一方で、生徒が音の出力も含めて多様な表現方法を選択していたことは、障害の有無にかかわらず、表現手段を一律に制限しないことの重要性を示している。安全性や配慮を前提としつつも、最終的な表現の選択を生徒に委ねることが、主体的な学びを支える一つの条件であることが、本実践を通して改めて確認された。

5 結論

本報告では、STEAM教材「タコラッチ」を活用した課題解決型プログラミング授業の概要と、その実施過程における生徒の反応を中心に整理した。

授業を通して、生徒は身近な生活上の課題を出発点に、センサや出力装置を組み合わせながら試行錯誤する活動に取り組んでいた。こうした活動は、計測・制御の仕組みを具体的な操作として捉える機会となり、実感を伴って学ぶ場を構成していたと考え

られる。また、本実践は、技術科単独の学習にとどまらず、理科や数学、総合的な学習の時間等との教科横断的な連携へと発展する可能性を有している。センサを用いたデータ計測や環境モニタリングなどを題材とすることで、より多角的な学びの場を構成できると考えられる。以上のことから、タコラッチを用いた課題解決型プログラミング授業は、生徒が試行錯誤を通して計測・制御の仕組みを主体的に理解する学習を支える教材として、有効に機能していたといえる。今後は、長期的な授業記録や生徒作品、プログラムデータ等を継続的に整理・蓄積し、実践の再構成を進めることで、本実践の教育的効果をより明確にしていくことが課題である。

〔謝辞〕

本実践を進めるにあたり、多大なるご支援とご協力を賜りましたアラムコ・アジア・ジャパン株式会社の皆様、NPO 法人みんなのコードの皆様に心より感謝申し上げます。また、本実践の実施において伴走支援を賜りました NPO 法人みんなのコードの千石一朗先生、教材活用に関する技術的な支援および関連資料の提供を賜りました株式会社ティーファブワークス様に深く感謝申し上げます。ここに記し、厚く御礼申し上げます。

〔付記〕

本実践は、筑波大学附属聴覚特別支援学校実践倫理審査委員会の承認を受けて実施されたものである。

〔参考文献〕

文部科学省 (2017) 『中学校学習指導要領 (平成 29 年告示) 技術・家庭編』 文部科学省.

文部科学省 (2018) 『中学校学習指導要領解説 技術・家庭編 技術分野』 文部科学省.

みんなのコード (2025)

「課題解決は自分自身と向き合う学び—筑波大学附属聴覚特別支援学校のアラムコ STEAM チャレンジ授業レポート—」

みんなのコード Web マガジン,

<https://code.or.jp/magazine/20250325/>

(参照日: 2026 年 1 月 5 日)

AkaDako. (n.d.) タコラッチ (TFW-TR1).

<https://akadako.com/product/tfw-tr1/>

(参照日: 2026 年 1 月 5 日)