

高校生による課題解決型プログラミングの実践と考察

岡田紗英*¹

指導教員：白石利夫*²

Email: toshio_shiraishi@shotoku.ed.jp

*1: 私立聖徳学園高等学校普通科3年

*2: 聖徳学園高等学校

◎Key Words プログラミング, 探求, 教育, 社会課題, 情報教育

1. はじめに

高校1年次に情報の授業でPythonを学んだことをきっかけにプログラミングに興味を持ち、基礎的な知識・技能を習得した。しかし、実際に役立つプログラムを作る難しさに直面し、活用の方向性に迷いがあった。高校2年次には、総合的な探究の時間を通じて自ら課題を設定し、山形大学の高大連携プログラムやeDIY選手権大会への参加など、実践的な活動に取り組んだ。これらの経験を通じて、プログラミングの楽しさや協働の重要性、社会課題の解決に資する可能性を実感した。本稿では、これらの取り組みを振り返りながら、日常生活に根ざした課題解決型学習におけるプログラミングの有用性とその教育的効果について、生徒自身の視点から考察する。

2. 情報教育の現状

はじめに、当校の高校3年生理系クラスに在籍する生徒(n=65)を対象に高校1年生次に行った情報の授業に関するアンケートを実施し、生徒の乗法の授業に対する意識を調査した。

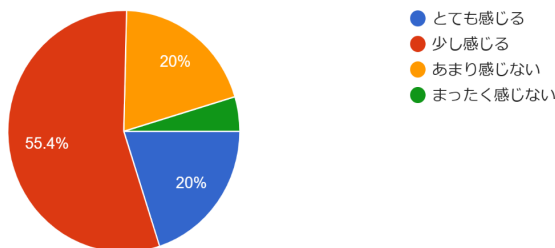


図1 情報の授業は将来に役立つと思うか

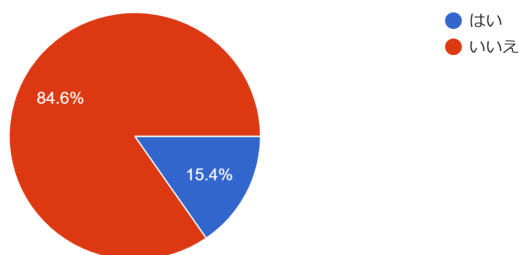


図2 授業後に自ら取り組んだか

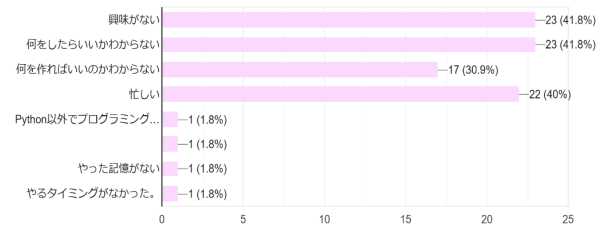


図3 授業後に取り組まなかった理由(複数回答可)

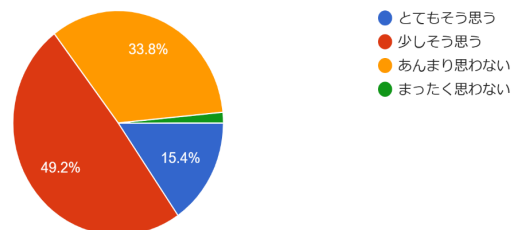


図4 授業で身近な課題を対象にして行ってみよう

アンケート調査の結果からは、現在の情報の授業に対して「将来に役立つと感じない」「授業後に自主的に取り組まない」生徒が多い一方で、「身近な課題を解決できるなら取り組んでみたい」と考えている生徒が64.6%にのぼることが分かった。

また、「自ら課題を設定して解決するような授業スタイル」についても、否定的な意見は少なく、50%以上が「どちらとも言えない」と答えていることから、こうした探究的授業の可能性を十分に受け入れる土壌があると考えられる。

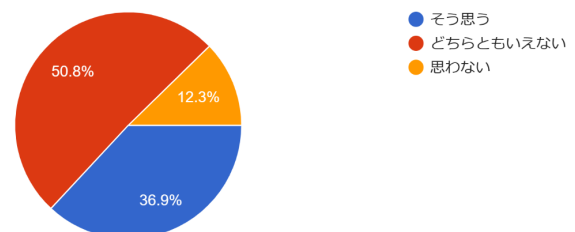


図5 授業を課題解決型で学んでみたいか

生徒が「情報の授業をもっと楽しく意欲的に学べるようにするには」との問いに対しては、「目標設定」「グループでの制作」「体験型の学習」「何ができるかを知る」「何かを作る」など、実践的かつ創造的な学びを求める声が多

く寄せられた。

表1 情報の授業がもっと楽しくするには何が必要か

・個人の目標を作る
・グループで何かを作る, クラス全員で何かをする
・日常的に使えるもの
・体験型の授業にすればいいと思う
・プログラミングで何かを作る
・具体的にプログラミングでどういう事ができるのかをもっと体験できたらいいと思う。

これらの結果は、情報教育において知識の詰め込みに留まらず、生徒が自分で考え、自分のため・誰かのために「作る」体験が、意欲と学習効果の向上に寄与することを示唆している。

以上のようなアンケート結果から、多くの高校生が「身近な課題をプログラミングで解決する授業」に対して前向きな関心を持っていることが明らかになった。

しかし現実には、そのような学習機会は十分に提供されておらず、授業の中で「何をしたらよいかわからない」「何を作ればよいかわからない」と感じている生徒も多い。これは課題設定力や目的意識を育てる授業展開がまだ不足していることを示していると考えられる。

私自身は高校2年次以降、こうした課題解決型のアプローチに基づいた複数の実践に取り組んできた。例えば、山形大学との高大連携プログラムやeDIY選手権、WiDSの活動では自ら課題を設定し、それに対してプログラミングを用いて解決策を考えるという探究的な学びを行った。

以下では、そうした私の取り組みを具体的に振り返りながら課題解決型プログラミング学習の可能性とその教育的な価値について考察していく。

3. 活動の概要と実績

3.1 山形大学 SEPS2024 に参加

高校2年次、このプログラムに参加した。世界をリードしているシリコンバレー在住のスーパーエンジニアの方から直接プログラミングを教えてもらうとともに自ら課題を見つけ、取り組むことで、専門的な知識や思考方法を体験的に学ぶことを目的としていた。「物事の課題の本質を見抜き、(プログラミングという技術で)解決に導くためのアイデアを創出する」というアントレプレナーシップスキルを習得することができた。現実社会で役立つツールを自らの手で形にするプロセスに挑戦するものであった。

この取り組みでは、マイコンモジュール (M5StickC) を用いて IoT デバイスを開発するための「Arduino」と「Processing」の両言語及び Unity について学んだ後、アントレプレナーシップ教育に基づき、日本や世界の課題を紐解き科学的な発想と考え方に基づいて解決に導く方法を学ぶ。これらの学びから実際にオリジナルの IoT デバイスを制作し発表後スーパーエンジニアの指導・助言によるフィードバックを受けるというものだった。

私のチームは3人でチームを編成し「無事を知らせる避難袋」という題で、学んだプログラム言語 (Arduino, Processing) を用いて作成した。

高校1年の情報の授業で基礎を学んでいたこともあり、プログラミングコードを作成すること自体に苦戦はしなかったものの、「誰のために、何のために、どのような機能を持つプログラムを作るか」という視点を持つことの重要性を初めて強く意識させられた。単に動作するプログラムを作ることと実際に使われるものを設計することとの違いを体感し、プログラミングに対する姿勢が大きく変化した。

さらに、後輩2人とチームを組み試行錯誤を重ねながら形にしていく過程では、コミュニケーションの大切さを痛感した。私は当初、自分の中にあるアイデアをうまく言語化できずもどかしさを感じたが、話し合いを重ねる中で少しずつ意見を伝えることに自信が付き協働することの楽しさを知ることができた。

この経験は、私にとって「プログラミングは一人で黙々とコードを書くもの」というイメージを覆すものであった。同時に、技術そのものよりも「何を解決するか」「どんな価値を生み出すか」という目的の重要性を強く認識した。山形大学 SEPS2024 は私にとって課題解決型のプログラミングの原点ともいえる経験であり、後に続くさまざまな活動の出発点となった。

3.2 WiDS@Shotoku での学び

高校2年次夏、データサイエンス分野における女性の活躍を推進する国際的イベントである WiDS@Shotoku で社会課題解決における中間発表をした。

山形大学同様の3人でチームを組み取り組んだのは、無事を知らせるローリングストック「ブジスト」だ。これは実際に自分や家族が地震を経験したときの「連絡が取れない不安」から着想を得た課題だった。「ブジスト」は災害時に避難袋を持ってでると LINE に通知が届くに加え、1ヶ月に1回ローリングストックを促す通知をするというものだ。プログラムはスクーミーボードを利用した。



図6 WiDS@Shotoku での中間発表の様子

また、中間発表だけでなく女子児童の進学率の低さについて自分なりの視点から考察し、発表する機会も与頂いた。私は、父に理系を勧められていたこと・兄が物理選択だったこと・自分自身が原子力発電所のエンジニアに

なりたかったこと、から理系に進学したが、周りは経済的な理由や女性が将来理系職にちゃんと就けるのか不安ということから諦める人が多いことを述べた。専門的な知識や経験を持つ専門職の方や社会人の方から拍手や意見を頂いたことから自分の視点の狭さにも気づき、大きな刺激を受けた。

この活動を通して、プログラミングやデータ活用は社会課題の解決に直接つながる力を持っていることを改めて実感した。また、技術を学ぶことの意義は、自分自身の未来を広げるだけでなく他者や社会を思いやる行動に繋がるということも強く感じた。WiDSでの経験は、私にとって「学び」と「社会」のつながりを深く考えるきっかけとなった。

3.3 全国高等学校 eDIY 選手権での学び

私が eDIY 選手権に参加したきっかけは山形大学 SEPS2024 での学びを生かし私の中での最大の悩みを解決したいと思ったからだ。その内容は夜中に飼い猫が「遊んでほしい」と何度も起こしに来るため、睡眠不足になってしまうというものだ。実際に猫を飼っている 30 人に「夜寝ていたら猫に起こされたことはあるか」とアンケートを取った。78%があると回答し自分のためにも社会のためにもこの課題を解決するべきだと考えた。

この課題を解決する手段としてこの eDIY 選手権のスポンサー企業である株式会社スクーミーが提供しているツールを使うのが条件であった。「飼い主の睡眠を守れ！猫ハラ解決装置」の開発に挑戦した。

仕組みとして、猫に起こされた後、ボタンを押すとおもちゃが動き出すと同時に飼い主の動画が流れるというものだ。ボタンを押すとおもちゃが動き出すというのは夜に出回っている。ここでの最大のポイントは「あたかも飼い主と遊んでいる感覚を猫に体感させる」ことだ。また、猫は好みのおもちゃじゃないと遊んでくれないことからおもちゃは取り替え可能にするなど工夫も加え、飽きずに遊んでくれるよう試行錯誤を重ねた。

この装置を作るにあたって、単に動くものを作るだけでなく「ユーザー＝猫」にとって本当に楽しい動きとは何かを考えながら設計を行うことの難しさと面白さを実感した。猫の動きや反応を観察し、毎日のように改良を加える中でのものづくりにおいて「相手を思いやる視点」がいかに大切かを学んだ。また、審査員の方々からは視点が私自身の大好きな飼い猫であることの面白さや、もっと頑丈になるよう工夫すれば商品化できるのではないかと、発表内容が楽しさで溢れていることを評価していただき、ENTERTAINMENT AWARD 賞を受賞した。

この挑戦を通して、プログラミングが自分や周囲の人・動物の生活を豊かにできることを体験的に理解した。身近な困りごと・私の大好きな猫を出発点にしたからこそ、問題解決に対する意欲も強く失敗しても楽しく取り組むことができた。eDIY 選手権での経験は、プログラミングを「課題解決の手段」として活用することの喜びを実感させてくれた貴重な機会となった。



図7 全国高等学校 eDIY 選手権での様子

4. さらに広げる視野と知見

4.1 上智地球市民講座で情報学の再認識

高校3年次、高校生活の中でさまざまな実践を重ねてきた私は、上智大学が主催する「地球市民講座」に参加しあらためて情報学の本質的な面白さと教育のあり方について考えさせられた。「デジタル技術と社会的課題のつながりを理解する」というテーマを選択した。上智大学理工学部萬代雅希教授が専門知識を持たない受講者にもわかるように視覚的・体験的な方法を取り入れて授業を行っていた。

特に印象に残ったのは、画像の画素数を実際に変化させて「情報量」が見た目にどう影響するかを見せてくれたり音の波長を録音して波形として可視化してくれたりする場面だった。これまで私が感覚的に捉えていた「情報」というものが目で見て、耳で聞いて、身体で理解できる形で提示されたことに驚き、感動を覚えた。また、受講者は高校生から高齢の方まで幅広く誰もが自由に質問できる雰囲気があったことも印象的だった。専門的でありながらも誰一人置いていかないような教え方に情報教育の理想的な姿を見た気がした。

この体験を通して、プログラミングや情報学は「一部の人のための特別な技術」ではなく誰もが使える共通言語のようなものであるべきだと感じた。そして、その入り口が「楽しい」「わかる」「触ってみたい」と思えるような授業であれば、多くの人にとって情報技術はもっと身近になるはずだと確信した。

私はこの講座で、これまで自分が実践してきた活動の意味をあらためて振り返るとともに、今後の情報教育において何が大切なのかを見つめ直すことができた。学ぶ側として貴重な体験と伝える側を考える視点に繋がった重要な転機であった。

4.2 ライター活動による課題発見力の成長

高校2年次より、地域情報発信サイト「いいね！立川」において学生ライターとして取材・執筆活動に従事した。この活動を通じて、地域の魅力を伝える表現力を磨くとともに、読者からの反応を受けて自らの文章を客観的に省察し、改善を重ねる姿勢が培われた。特に、「主観的表現が多い」との指摘を受けた際には、表現の客観性や伝達力を意識するようになり、伝える内容と方法の関係性を

深く考察する契機となった。こうした経験は、プログラミングやものづくりにおいても、ユーザー視点からの課題抽出や改善に応用可能であり、探究活動における思考力と表現力の向上に寄与した。また、技術的な成果を適切に伝える能力の重要性を認識するに至り、ライティング経験が情報技術の活用や課題解決型学習における基礎的素養として機能していることを確認した。

このように、「いいね！立川」でのライター活動は一見プログラミングとは直接関係ないように思えるが、課題を発見し自ら考え、改善し続ける姿勢を養ううえで非常に大きな意味を持っていた。そしてその経験は私のプログラミング学習や探究活動にも確かに活かされている。

5. 考察：情報教育における課題解決型プログラミングの有効性

本稿で紹介したように、私は高校生活を通じて様々な実践の場でプログラミングに取り組んできた。それらの経験を振り返ると単に技術的なスキルを身につけただけではなく、課題解決力や創造力、他者と協働する力、社会との関わりを意識する力を育んできたことに気づく。

これらすべての経験に共通しているのは、「プログラミングは一人で完結するものではない」ということだ。誰かのために社会のためにそして仲間と一緒に、をモットーに取り組むことが私にとっての大きな学びであり、探究活動を通して得た最も大切なことだった。

またアンケート調査より探究的な授業への関心が高いが実際に何に取り組めばいいのかわからないという課題設定の困難さも浮き彫りとなった。

これらの結果から情報の授業には、生徒が自ら課題を見つけ解決に挑戦できるような授業展開が高校生に求められていると考えられる。探究的なプログラミング学習の導入は生徒の意欲を高め、情報教育をより価値のあるものにする可能性を持つと考えられる。

こうした実践的な学びを通して、私は「情報の授業」が、単なる知識の習得にとどまらず、自ら考え、試み、振り返り、また挑戦する学び場になると強く感じている。今後、学校教育の中でこうした探究的・実践的な学習活動がより広がることで、情報という教科がより「生きた学び」になると信じている。

6. おわりに

本稿では、高校生活で取り組んだ課題解決型プログラミングの実践とアンケート調査を基に情報教育の意義と可能性について考察した。このことから、本研究の今後の課題をまとめ、以下の3つの視点から情報教育の未来に関わっていきたいと考えていることを述べる。

6.1 今後の課題

実際の情報の授業において探究的なプログラミング活動を導入し、その効果を授業内で検証することは行えておらず、自分のみの事例にとどまっているため、今後は事例を多く挙げて検証する必要がある。

アンケート調査は聖徳学園高等学校の高校3年生理系生徒のみで実施されたものであり、広範な傾向を把握するには不十分である。さらに、理系ということから情報や

プログラミングに対して積極的な生徒が多いと考えられるため、今後は対象を増やし、苦手意識を持つ生徒も含めた上で支援や反応についても、今後より深く掘り下げる必要がある。

これらの課題を踏まえ、今後は学校現場での授業展開やより多角的な調査・実践を通して、情報教育のあり方をさらに検証していきたい。

実際には、どのような探究プログラミング活動が適しているのか検討できていないため、そこを検討する必要がある。

6.2 この研究を行ってみて

本研究を通じて、情報科における課題解決型プログラミング学習への可能性を実感するとともに、地震の将来像をより明確にすることができた。今後は自身の経験をもとに、後輩や中学生などへの情報学習支援やワークショップ・記事執筆などを通じた発信を行っていきたい。また、女子生徒が情報や理系分野に興味を持てるような環境づくりに貢献したい。

そして将来的には、まずはエンジニアとして社会課題の解決に貢献する技術者となり、その後は高校の情報科教員として教育現場に立ちたいと考えている。情報の授業を通じて、課題設定を行い主体的に学習に取り組むことで創造力・協働力・社会性を養える教員になりたい。そして、理系に進むことに不安を感じている女子生徒にとって、「私もこんなふうになりたい」と思えるようなロールモデルとなり、女子の理系進学を後押しできるような教育者を目指していきたい。

謝辞

本論文を作成するにあたり、多くの方々からのご指導、ご協力をいただきました。

まず、指導教員を受け持ってくださいました顧問である白石利夫先生に心より感謝申し上げます。また、ドウラゴ英理花先生をはじめ、山形大学 SEPS2024, eDIY 選手権, WiDS@Shotoku など様々な機会を与えてくださった先生方の皆様にも深く御礼申し上げます。

さらに、アンケートに答えてくださった65人の理系クラスの皆さん、活動を通して多くの学びを共にし支えてくれた仲間たち、日頃から応援してくれた家族にも感謝の気持ちを伝えたいと思います。

本稿が、情報を学ぶ楽しさや意義を伝える一助となれば幸いです。

参考文献

- (1) 山形大学アントレプレナーシップ教育開発センター：“山形大学スーパーエンジニアプログラミングスクール”，<https://seps.yu-entrepreneur.yamagata-u.ac.jp/>, (2025.6.26 閲覧)
- (2) Women in Data Science Worldwide: “WiDS Tokyo@Shotoku”, <https://www.widsworldwide.org/events/event/wids-tokyo-shotoku/>, (2025.6.26 閲覧)
- (3) 一般社団法人 Mt.Fuji イノベーションエンジン, “令和6年度第2回全国高等学校eDIY選手権大会-ダイフェスタ2024秋-”, <https://daifesta.com/>, (2025.6.26 閲覧)