

技術分野の「やりくり」

～プログラミングによる社会問題の解決を強く意識させる導入的授業の実践～

西村公秀

鳥取大学附属中学校 技術・家庭科 技術分野

E-mail: nishimura-k@tottori-u.ac.jp

Nishimura Kimihide(Tottori University Junior High School): **The "do-over" of the technical field~ Practice of an introductory class to make students strongly aware of solving social problems through programming " ~.**

要旨 — 「情報に関する技術」の学習の中で、計測・制御のプログラミングやネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングという二つのプログラミングの内容を通して、技術的な見方・考え方を働かせて実践的に学習し、資質・能力の育成を図る必要があるが、プログラミングに意識が行き過ぎ、プログラミング技能向上に対して達成感を得られるものの、社会との関連の意識が薄れてしまいがちになる。プログラミングを通して、社会に貢献できるかを考えるきっかけをどのように作るのかを探究した。

キーワード プログラミング 社会問題 導入的授業

Abstract - In the study of "Information Technology," it is necessary to cultivate the students' abilities and qualities by practically learning through two types of programming content: programming of measurement and control and programming of interactive content using a network, and by applying a technological viewpoint and way of thinking. However, students tend to focus too much on programming, and although they gain a sense of accomplishment in improving their programming skills, they tend to lose awareness of the relevance of programming to society. We explored how to create opportunities for students to think about how they can contribute to society through programming.

Key words —Keywords Programming Social issues Introductory lessons

1. はじめに

1.1. 設定の理由

私たちの身のまわりには、プログラムにより制御されている機器が多く存在している。このようなプログラムで制御された機器は、人間の動作を代行して自動化していることから、利便性を高め、より生活を豊かにしている。しかし、このことは、便利さを享受するのみにとどまり、本来人間がどのように考え、行動する必要があるのかということに気がつかないまま生活させることにつながりやすい。この状況に対して、プログラムがどのように我々の生活を変えているのか、という認識を持たせることは、技術ガバナンス力の育成を目指す観点から、非常に重要であると考えられる。

一方、中学校技術・家庭科技術分野では、従前より学習内容にプログラミングが位置づけられ、社会における問題解決手段の学習として実践的にプログラミングを学習することが求められてきた。現行学習指導要領においては、計測・制御のプログラミングやネットワークを利用した双方向性の

あるコンテンツのプログラミングという二つのプログラミングの内容を通して、技術的な見方・考え方を働かせて実践的に学習し、資質・能力の育成を図る必要がある。

しかし、筆者のこれまでの実践を通して、この2つの内容にいきなり取り組み始めると、プログラミングの力に意識が強く働いてしまうと感じていた。つまり、プログラミング技能の向上に対して達成感を感じやすくなるものの、それが社会の問題に対してどのように影響を与えられるのかという点に対する意識が薄れやすくなりやすいと感じていた。

そこで、本研究では、プログラミング学習の導入として、プログラミングと社会における問題との繋がりを意識しやすくする学習活動を実践した。実践的なプログラミング学習の場面で社会との関連性を強く意識させるために、まず、実社会におけるプログラムで解決できる問題を探らせ、モデル的なプログラムを作成させる実践を行うことで、プログラミングと社会の問題を解決することとの接点を明確にさせておくことが目的である。

2. 研究方法

2.1. 生徒の実態

実践は令和4年度と5年度に鳥取大学附属中学校において行った。研究の該当学年は3年生であり、生徒数は令和4年度137名、令和5年度133名であった。プログラミングに関する実態としては、約半数の生徒が小学校の学習において、Scratchによるプログラミングを経験している。また、塾や体験イベント等によるプログラミングの経験者も多く、全体の3割程度が未経験であった。小学校にプログラミング学習が導入されたものの、移行期にあたるためではないかと考えられる。

なお、小学校での学習内容はScratchのコスチュームを動かす、コスチュームの作画、マイクロビットを用いてLED制御、模型の制御などであった。

2.2 学習計画

学習計画を表1に示した。

表1 学習計画

時間	学習内容
1	問題を解決するプログラム (タイマーのプログラム)
2	問題の発見と課題の設定
3	知的財産権について
4	社会的課題について
5	プログラミングの実践
6	評価

社会における問題を意識させたプログラミングを実践するために、まず社会における問題を挙げさせた。その上で、どのようにプログラミングで解決させられるのかを探らせ、問題解決を実現させるプログラムを試行的に作成させることで、プログラミングによる社会問題の解決を体験させることとした。

第1時では、問題解決とプログラミングとを意識づけるために、ゲームアプリhinadanの開発者である若宮正子氏にスポットを当て、「問題の発見と課題の解決」について解説した。また、プログラムの基本型の順次、反復、分岐の各処理を用いたプログラミングとして、タイマーのプログラムのフローチャートを作成した。

第2時では問題解決の方法を理解させるために、教科書の例に基づいて、タイマーのプログラムを作成する実践を行った。その際、どのように問題を捉え、課題を設定するのかという点について解説した。特に、課題を設定する際に、誰に対してのプログラムであるかという対象を明確にする重要性を解説した。また、この時点で、Scratchの使

い方の基本を確認した。

第3時から5時までの3時間はScratchを用いて、課題解決のプログラミングの時間とした。プログラミングにあたっては、他者が開発したプロジェクトを閲覧させたり、友達同士で教え合いをしたりするように促した。また、同様の課題を設定している生徒については、グループでプログラミングしても良いこととした。

作成したプログラミングの確認では、1ステップずつ動作させることで、うまく動作できている部分と、できていない部分とを判断させるように支援した。また、ハードウェアによる動作の不具合が起こり得ることを想定して、複数の種類のハードウェア(iPadとデスクトップPC)を使える環境を用意した。

第6時では、完成したプログラムを2分間で職員に紹介させ、相互評価させた。その際、社会問題における課題の解決につながりそうなプログラムを班に1つ選ばせ、クラス全体に紹介させた。相互評価の後には、生徒の感想を記述させ、どのような社会問題が意識されているのかを確認した。なお、相互評価の際の規準は、以下のように設定した。

- ・課題の解決に向けたプログラムを作ることができる。(知識及び技能)
- ・対象を明確にしたプログラムの工夫がみられる。(思考・判断・表現)
- ・プログラムによる社会問題の解決の可能性について考えようとしている。(学びに向かう力・人間性等)

3. 結果と考察

3.1. 研究の成果

相互評価の際に記述させた生徒の感想をもとに、ワードクラウドを作成した(図1)。その結果、一番多く得られた語は「投票率」であった。他には、環境に関する語や人権に関する語等が得られており、生徒の意識に様々な社会問題が意識されていたことが示された。

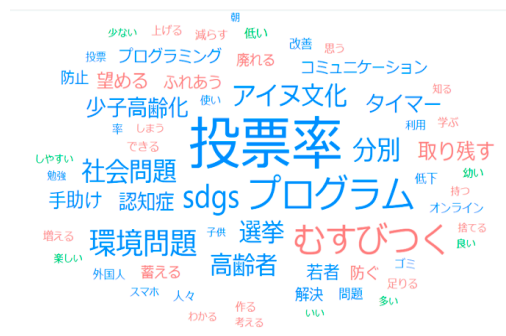


図1 プログラムで解決できる、できそうな社会問題

具体的には、「投票率」について問題意識を持っていたグループでは、問題を引き起こしている原因として、若者の投票率が低いことを挙げていた。課題の設定においては、若者に投票の手間がかかるという意識を持たせないことが必要であると捉えていた。このような探究の過程を経て、作成するプログラムを若者にターゲットを絞り、投票しやすくするためのプログラムを開発しようとしていた。当初はインターネットを利用した Online 投票システムを開発しようとしていたようであったが、結果的には、授業時間の制約もあり、プログラムによるアニメーションで投票に行きたくなるようなCMを作成した。

また、環境問題をテーマに取り組んだグループでは、問題意識として、海洋プラスチックゴミやゴミの不法投棄を捉えていた。課題設定としては、プラスチックゴミの分別がわからないために面倒くさいという意識があるのではないかと推察していた。それを解決させるプログラムとして、幼少期の子どもを対象としたクイズプログラムを作成し、分別を理解させようと考えていた。

他にも以下のように、社会における問題を捉えたプログラムを作成していたことが確認できた。

- ・高齢者の認知症を予防するためのクイズや反射神経を鍛えるためのゲーム、
- ・多言語、異文化理解に関するクイズや簡単な翻訳装置
- ・幼児の注意を惹き付けることで子育てする人の休憩時間を確保するためのゲームやアニメーション、絵本
- ・受験生の休憩時間の管理
- ・模擬テストをする際の計時装置
- ・YouTube などにはまる人の自己コントロールとしてのタイマー
- ・幼児でも理解しやすい円グラフ表示を用いたタイマー

以上のようなプログラムの内容から、様々な視点から社会の問題を捉え、課題を設定し、プログラムによって解決する活動が展開されたことが確認できた。



図2 相互評価の様子

また、生徒の感想をもとに、社会における問題解決に対して、具体的にどのような意識があったのかを解釈した。感想の内容を帰納的に分類したところ、特に本実践においては、社会との関連に関して、①社会問題をプログラムで解決する意識、②プログラムそのものへの課題意識、③相手を想定したプログラミングの意識、④将来のプログラムの活用に関する意識、の4点に集約されていた。

表2 生徒の授業後の感想

①社会問題をプログラムで解決する意識 ・社会課題から自分でどうすればよりよくなるかを考え、社会に役立つようなプログラムを設定したので良かったと思います。人によっては、バリアフリーのものもあったので今後の生活や社会に貢献できるものだと思います。
②プログラムそのものへの課題意識 ・プログラムを入れすぎると重たくなって上手く動作しない。どれだけプログラムを入れたらいいか考えながらすることができました。また、プログラムが多いとそれだけ複雑になってきて、どこがどう動作したり、動かなくなったりするのかを考えながらするのが難しかったです。機械を作っている人たちは私たちの作品よりもっと複雑なプログラミングをしていると思うので、すごいと思いました。
③相手を想定したプログラミングの意識 ・演算を利用して、正答数によって背景を変えるのをがんばりました。友人の意見を聞いて出す問題をランダムにするとよりゲームを楽しむことができると感じました。また、レベルごとに問題を変えると、より使う人が触れる英単語に幅がでると感じました。
④将来のプログラムの活用に関する意識 ・クラスみんながいろいろなプログラミングで社会に役立つようなことをして、とてもすごいと思いました。これから社会の中でたくさん問題が起きると思うけど、それもプログラミングで解決できればとても面白いなと思いました。たくさんの人とプログラムを評価しあえてとても面白かったです。

①社会問題をプログラムで解決する意識

この意識は、社会における問題からプログラムによって解決するための課題を設定する意識の顕在化がみられたコメントと考えられる。具体的なコメントは、表2のようなものが挙げられた。

プログラムを作成する授業では、生徒にとっては、プログラムの作成自体が目的となってしまう、

完成させることが重要と考えてしまいがちである。しかし、これらのコメントからは、プログラミングについて、生徒が社会の問題を解決するための重要な技術であることを常に意識していたことが推察された。

②プログラムそのものへの課題意識

この意識は、実際のプログラミングの中で、社会におけるプログラムの在り方を意識していたコメントと考えられる。具体的なコメントは、表 2 のようなものが挙げられた。

実社会では、様々な状況に対して適切に動作させるプログラムが必要とされるが、中学生段階では複雑な動作を作成することが極めて困難である。これらのコメントからは、実際にプログラミングを体験したことで、社会におけるプログラムが広い視点で複雑な動作をしていることに対して意識が向けられていたことが推察された。

③相手を想定したプログラミングの意識

この意識は、作成されたプログラムについて、誰がどのような状況で使うのかということ想定してプログラミングすることを意識していたコメントと考えられる。具体的なコメントは表 2 のようなものが挙げられた。

このコメントは英単語の学習ゲームを作成する際に、友人の意見を聞いたり、レベル設定を検討したりするなど、より楽しく扱うことができるプログラムを作成しようとする意欲が読み取れる。このことから、課題がしっかりと認識され、より良い解決をしようとする意識を持ちつつプログラミングが行われていたことが推察された。

④将来のプログラムの活用に関する意識

この意識は、体験を通して、将来のプログラミングのあり方について意識していたコメントと考えられる。具体的なコメントは表 2 のようなものが挙げられた。

このコメントは、プログラミングと社会の問題との接点が認識され、プログラミングによって解決する幅を広めようとする意欲が得られたものと考えられる。未知の問題に対して、プログラミングによって

解決していくことで、社会をよりよく改善できるのではないかと、期待が持たれていることが推察された。

また、表 2 の斜体部のように他者との関りが自分の作品の改良の視点になったり、社会へのつながりを深めるきっかけとしたりすることができていることが分かった。

(2) 課題

生徒が社会の中から問題を見つけ、課題を設定してプログラミングに取り組んだが、全ての生徒に十分なサポートができていなかった点が課題として挙げられる。問題解決の方法として説明したタイマープログラムの作成が強く意識され、タイマーに関連する課題を設定してプログラミングを行った生徒が 3 割程度確認された。このことは、3 割の生徒が社会において問題を認識しにくい状況であることが考えられる。つまり、すでに社会では多くの問題が解決されており、特に自身では不便や不満を感じることなく生活していることが推察される。本実践では問題を探らせて課題設定させる段階について方法を解説したが、この問題発見から課題設定のプロセスにおける支援については、今後も検討が必要である。

また、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の中での実践でもあり、欠席で作業時間が確保できなかった生徒も一定数いた。このため、生徒達も不本意な状況で相互評価を迎えることとなった。一人一台に貸与されているタブレット端末の活用など、欠席が多かったとしても、円滑に授業に取り組める工夫が必要であったと感じた。

4 まとめ

プログラミングの導入として、社会の問題を広く捉えさせ、そこから課題を設定しプログラミングを通じて解決する実践的な活動を行った結果、生徒は社会の問題に対するプログラミングをしているという実感を持っていたことが示された。

特定の問題を解決させる活動ではなく、導入時にこのような広い問題解決を試行的に体験させることで、社会の問題解決に対する意識をより強く持たせられるのではないかと考えられる。