

中学校技術・家庭科(技術分野)のプログラミング学習 における問題発見に関する生徒に対する意識調査

上岡 蓮*, 安田慎吾*, 伊藤陽介**

中学校学習指導要領(2017)技術・家庭科(技術分野)では、問題発見能力と課題解決能力の育成をねらい、内容「D 情報の技術」について、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によって解決する活動、及び、計測・制御のプログラミングによって解決する活動を通して学習する。本論文では「問題を見出して課題を設定させる授業」においてプログラミング学習を展開するために行った意識調査方法とその内容について述べる。回答内容をテキストマイニングなどによって分析した結果、生徒は生活や社会における問題を発見していることが分かり、授業立案時の題材選定の参考になることが示唆された。

[キーワード: プログラミング, 問題発見, 計測・制御, 双方向性のあるコンテンツ]

1. はじめに

2017 年に告示された中学校学習指導要領技術・家庭科[1]の目標の1つとして「生活や社会の中から問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し、実践を評価・改善し、表現するなど、課題を解決する力を養う。」が設定され、問題発見と課題解決能力の育成が強く求められている。さらに、小学校へのプログラミング教育の新規導入を踏まえ、技術・家庭科(技術分野)(以下、技術科と表記)の内容「D 情報の技術」(2)「生活や社会における問題を、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によって解決する活動(以下、D(2)と表記)」及び(3)「生活や社会における問題を、計測・制御のプログラミングによって解決する活動(以下、D(3)と表記)」を通して、プログラミングに関する事項を学習する。

以上述べたように技術科の授業では、生徒自身が問題を発見するとともに、適切に課題を設定し、プログラミングを含めた学習活動を通して課題解決能力を育成できるように学習指導する必要がある。中学校学習指導要領は2021年度から全面实施となり、文部科学省によって内容「D 情報の技術」に関わる研修用教材[2]やプログラミング教育実践事例集[3]が公表された。しかし、D(2)やD(3)を取り扱う授業の立案時に参考となるような「生徒に

よる問題発見に関わる調査」に関する報告は皆無である。そのため本研究では、技術科のプログラミング学習における問題発見に関する生徒に対する意識調査を行い、その結果を踏まえてどのような授業を展開すればよいか考察することを目的とする。本論文では、技術科の「問題を見出して課題を設定させる授業」において、D(2)やD(3)に関連するプログラミング学習を展開するために行った生徒に対する問題発見に関する意識調査方法と内容について述べるとともに、その分析結果を考察する。

2. 意識調査の概要

2.1 調査方法

従来から行われている調査用紙を使う方法では、調査票の印刷、配布、実施、回収、集計など、すべて手作業で行わなければならなかった。その作業時間は調査対象数に比例するとともに、自由記述式の回答では手書きの文字を判読しデータ化するなど著しく煩雑であった。また、紙資源や印刷材料を大量に使用するという側面から省資源化への課題もあった。

一方、クラウドサービスによる調査方法では、まずWebブラウザを介して調査票を作成する。その調査を実施する場合、調査票を表示するためURLを調査対象者が利用している情報端末に送信するか、または、そのURLをQRコードに変換した画像を提示する。調査対象者が調査画面に従って回答した結果は自動集計され、基本的な統計分析もほぼリアルタイムに行われるため、紙媒体を用いる場合と比較して大幅な時間短縮を図ることができる。

* 鳴門教育大学 大学院高度学校教育実践専攻 自然・生活系教科実践高度化コース(技術・工業・情報科教育実践分野)大学院生

** 鳴門教育大学 大学院高度学校教育実践専攻 自然・生活系教科実践高度化コース(技術・工業・情報科教育実践分野)

さらに、自由記述式の回答では、既にデータ化されているため、クラウドサービスを介してファイルとして回答結果をダウンロードすることで、詳しい分析も可能になっている。

わが国の小・中学校では、2021年度からGIGAスクール構想[4]の一環としてインターネットに接続可能な情報端末が児童・生徒一人1台分整備された。そのため、今回の意識調査については、省資源と調査に関わる作業時間の短縮化をねらい、クラウドサービスの一つであるMicrosoft Office 365のFormsを利用した。

2.2 調査対象者及び期間

調査対象者は徳島県内公立中学校2校に在籍する第2学年とし、Windows OSを搭載したコンバーチブル型タブレットPCを使った。QRコードをアプリで読み込み、意識調査画面を表示した後、生徒は各項目に対する回答を入力していった。本意識調査の実施期間は、2021年10月12日から11月12日であり、D(2)とD(3)に関わる意識調査に対する回答者数はそれぞれ167名、232名であった。

2.3 調査内容

D(2)、D(3)の意識調査項目に対する質問内容をそれぞれ表1、表2に示す。なお、生活や社会で使われているネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツの多くは、インターネットを介して提供されていることを考慮し、D(2)に関しては「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツ」を未学習であった生徒が回答しやすいように「インターネット」と表記している。

ここでは、身の回りや家庭においての問題と学校や地域社会、日本、世界においての問題を挙げ、その問題が、インターネットや計測・制御システムを利用して解決できる問題であるか、違っていれば新たに考えて記入させる形式で行った。

さらに、項目番号11に設定したプログラミング学習の経験については、「小学校」、「中学校」、「プログラミング教室」、「学習したことはない」から複数選択できるようにした。項目番号12に設定した身の回りでのプログラミングの活用例については、「家電製品」、「自動車」、「パソコン」、「スマートフォン」、「地図サービス」から複数選択できるようにした。

図1にクラウドサービスを介してWebブラウザで表示したD(2)に関する意識調査画面の一部を示す。

3. 意識調査の分析

3.1 意識調査の分析方法

意識調査によって得られた自由記述式の回答は、テキストマイニングを適用し分析する。本研究では、文章のデータを統計的に分析するためのフリーソフトウェアであるKH Coderを利用した[5, 6]。

生徒が回答した結果は、クラウドサービスを介してファイルとしてダウンロードし、KH Coderで処理できるデータ形式に変換後、テキストマイニング処理を行った。データから「語」を自動抽出し、「語」と「語」の結びつきを視覚的に分析する共起ネットワークを生成した。共起ネットワークでは、「語」の出現回数が多いものほど大きい円で表され、関連性の強い「語」の間は、線で結ばれている。

さらに、表1と表2に示した項目番号11と12に関連するプログラミング学習の経験や身の回りでの活用例については、選択した項目の割合を分析した。

表1 D(2)に関わる意識調査項目

項目番号	質問内容
1	身の回りや家庭においてどのような問題がありますか。
2	身の回りや家庭においてどのような問題がありますか。
3	1, 2で挙げた中からインターネットを利用して解決できる問題がありますか。
4	ある」を選択した人はその問題をもう一度記入してください
5	「ない」を選択した人はインターネットを利用して解決できる問題を新たに記入してください。
6	学校や地域社会、日本、世界においてどのような問題がありますか。
7	学校や地域社会、日本、世界においてどのような問題がありますか。
8	6, 7で挙げた中からインターネットを利用して解決できる問題がありますか。
9	「ある」を選択した人はその問題をもう一度記入してください。
10	「ない」を選択した人はインターネットを利用して解決できる問題をもう一度記入してください。
11	プログラミングについて学習したことはありますか。
12	身の回りでプログラミングが活用されているものを知っていますか。

3.2 D(2)に関する意識調査結果

D(2)に対応した身の回りや家庭において解決できる問題に関する回答結果をテキストマイニングして得られた共起ネットワークを図2に示す。同様に、学校や地域社会、日本、世界において解決で

表2 D(3)に関わる意識調査項目

項目番号	質問内容
1	身の回りや家庭においてどのような問題がありますか。
2	身の回りや家庭においてどのような問題がありますか。
3	1, 2で挙げた中から計測・制御システムを利用して解決できる問題はありますか。
4	ある」を選択した人はその問題をもう一度記入してください
5	「ない」を選択した人は計測・制御システムを利用して解決できる問題を新たに記入してください。
6	学校や地域社会、日本、世界においてどのような問題がありますか。
7	学校や地域社会、日本、世界においてどのような問題がありますか。
8	6, 7で挙げた中から計測・制御システムを利用して解決できる問題はありますか。
9	「ある」を選択した人はその問題をもう一度記入してください。
10	「ない」を選択した人は計測・制御システムを利用して解決できる問題をもう一度記入してください。
11	プログラミングについて学習したことはありますか。
12	身の回りでプログラミングが活用されているものを知っていますか。

「双方向性のあるコンテンツのプログラミングに関するアンケート」

* 必須

1.身の回りや家庭においてどのような問題がありますか*

最初に思いついた問題を1つ記述してください

回答を入力してください

2.身の回りや家庭においてどのような問題がありますか*

その他に思いついた問題をもう1つ記述してください

回答を入力してください

3.1,2であげた中からインターネットを利用して解決できる問題はありますか*

☐ ある

☐ ない

図1 D(2)に関する意識調査画面の一部

きる問題に関する回答結果をテキストマイニングして得られた共起ネットワークを図3に示す。

図2では、「部屋」が13回と最も多く抽出され、次いで「勉強」が11回、「多い」が10回抽出されていた。「部屋」については散らかっているや片付いてないなどの語が関連しており、「勉強」については効率よくできない、集中できない、わからないなどの語が関連し「多い」については虫が多い、ゴミが多い、細い道が多いなどの語が関連していた。図3では、「温暖」が23回と最も多く抽出され、次いで「地球」が20回、「コロナ」が13回抽出されていた。「地球」と「温暖」については双方が関連しており、「コロナ」についてはウイルスや新型、流行という語が関連していた。

3.3 D(3)に関する意識調査結果

D(3)に対応した身の回りや家庭において解決できる問題に関する回答結果をテキストマイニングして得られた共起ネットワークを図4に示す。同様

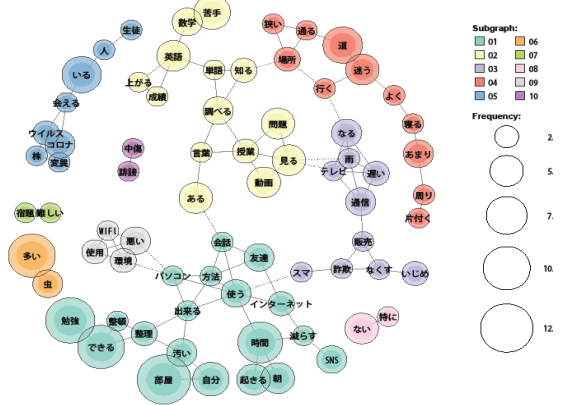


図2 D(2)に対応した身の回りや家庭において解決できる問題に関する共起ネットワーク

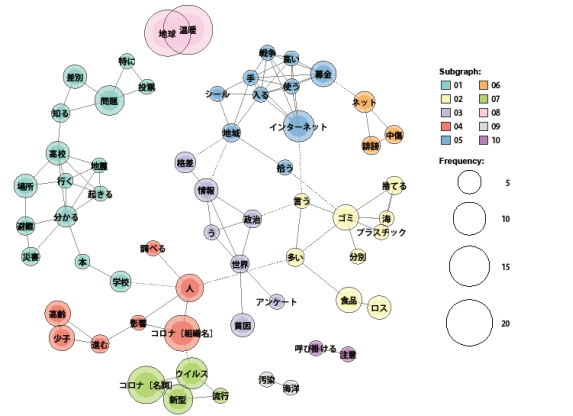
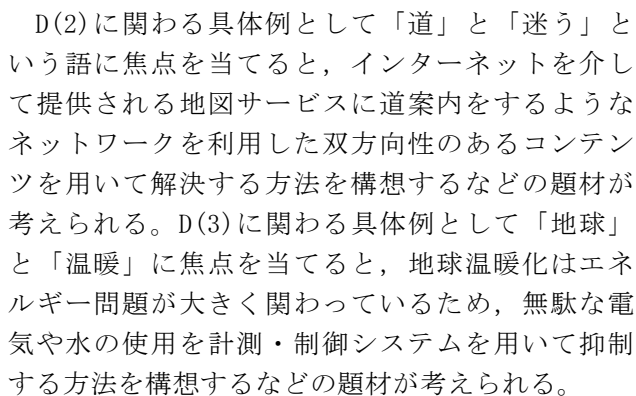
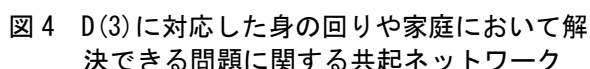


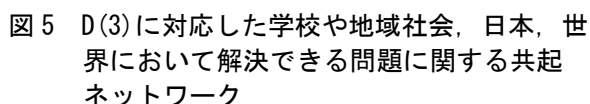
図3 D(2)に対応した学校や地域社会、日本、世界において解決できる問題に関する共起ネットワーク

図4では、「部屋」が最も多く抽出され、次いで「自動」，「スマートフォン」となっている。「部屋」については電気，Wi-Fiなどの語が関連しており，「自動」については掃除やドアなどの語が関連し，「スマートフォン」については時間や使い過ぎなどの語が関連していた。図5では，「温暖」が最も多く抽出され，次いで「地球」，「事故」となっている。「温暖」と「地球」については双方が関連しており，「コロナ」についてはウイルスや新型，流行などの語が関連していた。

図 2～図 5 に示した共起ネットワークからインターネットや計測・制御システムを使って解決できると考えられる身近な問題や時事問題などについて、生徒は広い範囲に対する興味・関心を持っていることがわかった。本意識調査の結果を踏ま



プログラミング学習の経験と身の回りでのプログラミングの活用に関する回答結果をそれぞれ図6と図7に示す。両者とも複数回答可としたため、全回答数に対する選択数の割合(%)で比較する。プロ



プログラミング学習の経験は小中学校が多いものの約半数程度であった。一方、プログラミング学習の未経験者は約 4 分の 1 であり、2020 年度から小学校プログラミング教育が導入されたことを考慮すると今後減少していくものと推測される。

身の回りでのプログラミングの活用されているものについては、スマートフォン、パソコン、家電製品の順に回答割合が高く、情報機器のみならず家電製品の中にもプログラミング技術が使われていることに気付いていた。

4. まとめ

技術科の「問題を見出して課題を設定させる授業」において、D(2)や D(3)に関連するプログラミング学習を想定した問題発見に関する意識調査を、クラウドサービスを使って実施する方法とその内容について述べた。のべ399人の生徒に対する意識調査結果を、テキストマイニングなどを用いて分析した結果、生徒は生活や社会における問題を発見していることが分かり、D(2)や D(3)を取り扱う授業の立案時に題材選定の参考になることが示唆された。

また、GIGA スクール構想の実現により、クラウドサービスを用いた生徒の意識調査を容易に実施できるようになり、ほぼリアルタイムで集計・分析を行うことが可能になった。授業開始時に意識調査を行い、その結果に基づいた授業展開の可能性も切り開かれた。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、杉本広教諭と志内彰宏教諭に多大なるご協力をいただきました。

KH Coder の開発者である樋口耕一氏に感謝します。

参考文献

- [1] 文部科学省(2018) 中学校学習指導要領(平成 29 年告示), 東山書房.
- [2] 文部科学省(2021) 中学校技術・家庭科(技術分野)内容「D 情報の技術」研修用教材, http://www.mext.go.jp/content/20210419-mxt_jogai01-000006333_001.pdf (最終アクセス日: 2022 年 1 月 29 日).
- [3] 文部科学省(2020) 中学校技術・家庭科(技術分野)内容「D 情報の技術」におけるプログラミング教育実践事例集, https://www.mext.go.jp/content/20210419-mxt_jogai01-000006333_001.pdf (最終アクセス日: 2022 年 1 月 29 日).
- [4] 文部科学省(2019) GIGA スクール構想の実現パッケージ, https://www.mext.go.jp/content/20200219-mxt_jogai02-000003278_401.pdf (最終アクセス日: 2022 年 1 月 29 日).
- [5] 樋口耕一(2021) 社会調査のための計量テキスト分析 ―内容分析の継承と発展を目指して―, ナカニシヤ出版.
- [6] 樋口耕一(2022) KH Coder, <https://kncoder.net/> (最終アクセス日: 2022 年 1 月 29 日).