

# Web コンテンツ制作支援環境を利用した技術・家庭科(技術分野)の授業に対する生徒の意識調査

岩山敦志\*, 佐々木雄太\*\*, 伊藤陽介\*\*\*

2021年度から中学校学習指導要領(2017年告示)が全面実施となり、中学校技術・家庭科(技術分野)において、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツの教材研究や授業実践が進められている。しかし、高等学校における「情報I」に向けた連携を意識してテキスト型のプログラミングを実践している学校は多くない。そこで、テキスト型のプログラミングにおける課題を、授業実践を通して調査するとともに、授業実践後に Web コンテンツ制作支援環境を利用し、有用性に関する調査を行った。調査の結果、テキスト型のプログラミングについてアプリケーションの操作やデバッグの作業について課題があることがわかった。また、これらの課題について Web コンテンツ制作支援環境を利用することによって支援できることが示唆された。

[キーワード: 情報教育, コンテンツ, 制作支援環境, プログラミング, 地図サービス]

## 1. はじめに

2021年度から中学校学習指導要領(2017年告示)[1]が全面実施となり、中学校技術・家庭科(技術分野)(以下、技術科と表記)において、授業実践や授業改善が行われている。特に「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツ」については2021年以前から、香西らによる JavaScript を利用したもの[2][3]や、川井らによる PHP を利用したもの[4]、在間らによる Watson Assistant を利用したもの[5]等、テキスト型のプログラミングを用いた教材の研究が進められている。しかし、2021年12月にみんなのコードから全国の学校を対象とした「プログラミング教育実態調査」の教員の意識調査(中学校教員)単純集計結果[6]では、利用しているプログラミング言語はブロック型が圧倒的に多く、題材はチャットやメール等の通信を取り扱ったプログラミングが占められた結果となっている。

一方、近年では高等学校学習指導要領(2018年告示)[7]「情報I」の学習内容に「情報デザイン」や「コンピュータとプログラミング」等が含まれていることから、小学校学習指導要領(2017年告示)[8]の学習内容には「小学校プログラミング」

等が含まれ、小中高の学習連携が問われている。

以上を考慮して、本研究では、中高の連携を意識して、テキスト形式でのプログラミング授業実践における問題を把握し、解決するための支援環境を利用した技術科の授業に対する生徒の意識調査を行う。本論文では、現行のテキスト形式でのプログラミング授業実践を示すとともに、授業実践を受けた生徒による Web コンテンツ制作支援環境(以下、制作支援環境と表記)の利用に関するアンケート結果について述べる。

## 2. 研究方法

### 2.1 対象者

T県内A中学校においてテキスト形式でのプログラミング授業実践の学習を履修した中学2年生122名のデータを調査対象とした。

### 2.2 授業実践

授業は、ネットワークを利用した双方向性のある Web コンテンツを例に情報の技術に関する科学的な原理・法則と、基礎的な仕組みの理解、技術の見方・考え方を働かせながら問題発見・課題設定し、解決する学習活動とした。コンテンツ制作では HTML と JavaScript を使い、地図サービスを取り入れたテキスト形式でのプログラミングを行った。ただし、プログラムを白紙の状態から始めるのではなく、あらかじめ指導者が用意した例題を生徒が必要に応じて変更や複製していくものとし

\* 鳴門教育大学 附属中学校

\*\* 鳴門教育大学大学院 高度学校教育実践専攻 教科・総合系 技術・工業・情報科教育コース 大学院生

\*\*\* 鳴門教育大学大学院 高度学校教育実践専攻 教科・総合系 技術・工業・情報科教育コース

た。

ネットワークを利用した双方向性のある Web コンテンツ制作の学習指導計画を表1に示す。情報技術の原理・法則と仕組みの内容では、情報の表現、記録、計算、通信、情報のデジタル化、情報セキュリティ及び情報モラルについての学習を行った。社会や生活の中にある Web コンテンツに込められた工夫を読み取る活動では、宿泊先検索サイトやルート検索サイト、防災・減災マップを例として生活の中にある地図を利用した Web コンテンツから工夫を見つける活動を通して、情報の技術における見方・考え方に気付かせる学習を行った。さらに、例題として HTML を利用した Web ページの制作で、Web ページの構造、フォントの設定、画像の表示、リンクの設定について学習を行った。地図サービスを取り入れた Web コンテンツ例の制作では、地図サービスを取り入れる際のネットワークを利用した双方向の流れやマーカーの表示方法及び編集方法、作図の方法についての学習を行った。

双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題解決の内容では、問題発見・課題設定の

表1 ネットワークを利用した双方向性のある Web コンテンツ制作の学習指導計画

内容	時	学習活動
情報技術の原理・法則と仕組み	1	情報の技術とデジタル化
	1	ネットワークの仕組み
	1	情報モラルと情報セキュリティ
	1	双方向性のあるコンテンツ
	1	Web コンテンツに込められた工夫を読み取る活動
	2	HTML を利用した Web ページの制作
	3	地図サービスを取り入れた Web コンテンツ例の制作
双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題解決	1	問題発見・課題設定
	1	構想図及び作業計画の制作
	5	設定した課題に即した地図コンテンツの制作(中間発表を含む)
まとめ・評価	1	制作発表と評価
	1	学習のまとめ

時間において、生徒が生活や社会における安全をテーマに問題を見だし、技術の見方・考え方を働かせながら問題を発見し、地図サービスを取り入れた Web コンテンツを利用して解決できる課題を設定した。構想図及び作業計画の制作では、実現可能な地図コンテンツの構想へと図を用いて具体的な形にし、その作業内容について計画させた。計画において、制作の3時間目に中間発表の時間を取り、進捗状況の確認や制作内容の見直しを行うことを知らせた。地図コンテンツの制作では、作業計画に沿って、これまでに習得した知識・技能を使いながら制作を行わせた。評価・まとめの内容では、制作した地図コンテンツについて制作した目的や利用することで解決される内容、制作において工夫した点についての発表と、情報の表現としてより良いものになっているか評価させた。

### 2.3 地図コンテンツ制作の作業手順

質問項目を決定するため、地図コンテンツ制作時に生徒が行う手順をまとめた。地図コンテンツの制作の作業手順を表2に示す。生徒はコンピュータを起動後、手順 1~8 を行いながら制作を行う。手順4の記載内容の変更は、例題のプログラム内にある座標について、手順3を利用して調べた座標に置き換える作業や JavaScript 構文中にあるマーカーをクリックした後の表示内容の編集、マーカーの数を増やすためのコピー&ペースト作業となる。

手順7のデバッグが必要な状況としては手順6の手順後に、「真っ白の画面が表示される」、「更新内容が反映されない」という状況があった。「真っ白の画面が表示される」については、括弧や

表2 地図コンテンツ制作の作業手順

手順	内容
1	例題の HTML 形式ファイルをテキストエディタから開く。
2	手順1で開いた例題の HTML 形式と同じファイルを Web ブラウザから開く。
3	Web コンテンツ制作に必要な座標を検索するための HTML 形式ファイルを Web ブラウザから開く。
4	記載内容を変更する。
5	上書き保存する。
6	Web ブラウザの更新ボタンを押し、編集内容を確認する。
7	予定した表示内容にならない場合はデバッグを行う。
8	手順4~7を繰り返す。

カンマが手順 4 の変更中に削除され、JavaScript 構文が正常に動いていない実態があった。「更新内容が反映されない」については、状況を大きく 2 種類に分類することができた。1 つはプログラム内の座標のみを削除し、プログラム自体は残している場合であった。他のプログラムを修正していたため、JavaScript 構文が正常に動かず、反映されなかった。他方、手順 2 の作業を先に行い、手順 1 を後から行った生徒の一部で次の条件が重なったときに起きていた。手順 1 にある例題の html 形式ファイルをテキストエディタから開く際、ファイルをデスクトップのショートカットに合わせて開くように指示していたところ、合わせられないままデスクトップ上に移動してしまい、その場所からテキストエディタに重ねて開いた場合である。

## 2.4 調査内容

作業手順に従った地図コンテンツの制作にあたり、生徒が困難と感じる項目を調査するとともに、授業実践による制作手順と制作支援環境による制作手順の比較を 2023 年 11 月から 12 月にかけて Web

フォームを用いて行った。質問項目について表 3 に示す。4 件法については、「肯定的な意見(4 点)」、「やや肯定的な意見(3 点)」、「やや否定的な意見(2 点)」、「否定的な意見(1 点)」にて回答を求めた。質問項目「制作で大変だったのは何か」については選択肢から最も当てはまるもの 1 つを選択させ、その他を選択した場合は記述にて回答を求めた。なお、調査を実施するにあたっては回答された内容は研究や研究成果の公表以外の目的には使用されないこと、対象者のプライバシーは保護されること等、回答に関する倫理的配慮を Web フォームの初めのページに明記した。

## 2.5 Web コンテンツ制作支援環境

利用した制作支援環境は 1 つの画面内に、HTML、CSS、JavaScript の各コードを個別の編集領域で作成するテキストエディタ及び、制作中の Web コンテンツを表示する領域を配置したものである。制作支援環境は、WindowsOS 上で動作し、統合型開発環境(Microsoft Visual Studio Community 2022)を用いて、Microsoft Edge WebView2、Avalon Edit 等のライブラリを利用し C#言語で記述されている。

テキストエディタの「保存」と Web ブラウザの「更新」を合わせた「保存して反映」ボタンを有し、押すことで Web コンテンツを表示する領域にテキスト保存内容が更新される。また、学習者が誤ってコードを変更しないように、予め指導者側で指定した行のみ設定できたり、「詳細モード」にすることによって「開発者ツール」を読み出し、エラー構文の一部を表示できたりする機能を有している。

## 3. 結果と考察

### 3.1 調査結果

4 件法で質問した調査結果について表 4 に示す。

表 4 調査結果 (n=122)

項目	AVE	SD
これまでの方法で Web ページは簡単に制作できましたか	2.50	0.67
コンテンツを制作する際の操作は簡単でしたか	2.76	0.72
座標検索システムは使いやすかったですか	3.26	0.73
Web ページ制作支援システムを利用することで、円滑に制作活動ができましたか	3.25	0.72
Web ページ制作支援システムはこれまでの制作の仕方と比べて使いやすかったですか	3.30	0.78

表 3 質問項目

内容	質問項目	選択肢等
これまでの制作方法に関する内容	簡単に制作できたか	4 件法
	制作で大変だったのは何か	・アプリケーションの操作 ・プログラミング言語の理解 ・課題の設定 ・デバッグの作業 ・座標の検索 ・検索した座標を貼り付ける ・その他(記述)
	制作する際にテキストエディタ等アプリケーションソフトの操作は簡単だったか	4 件法
	どんなところが難しかったか(難しかったと答えた生徒のみ回答)	記述式
コンテンツ制作支援環境に関する内容	座標検索システムは使いやすかったか	4 件法
	Web コンテンツ制作支援環境を利用することで円滑に制作活動ができたか	4 件法
	Web コンテンツ制作支援環境はこれまでの制作の仕方と比べて使いやすかったか	4 件法
	Web コンテンツ制作支援環境の良い点はどのようなところか	記述式
	Web コンテンツ制作支援環境のどのようなところを改善して欲しいか	記述式

その結果、これまでのテキストエディタとWebブラウザを利用して制作する場面において「Web ページを簡単に制作できたか」については肯定的な意見も否定的な意見も同数となった。「制作する際の操作が簡単だったか」の質問については肯定的な意見が多くなった。一方で否定的な意見だった生徒に「どんなところが難しかったか」を追質問で自由記述させたところ、「真っ白の画面が出てきたときの対応が大変だった」、「自分の思い描いているものを表現する事が難しかった」、「操作に慣れるまでに時間がかかった」などの意見があった。

制作支援環境を利用した結果については、「円滑に制作活動ができましたか」、「これまでの制作の仕方に比べて使いやすかったか」両方の質問で肯定的な意見が多かった。また、制作支援環境の良いところを自由記述させたところ「アプリケーションをたくさん開かなくて良い」、「操作の工程が減った」、「間違えている行がわかりやすい」との意見が多かった。

表 5 制作における課題意識と制作難度との関連

項目	全体 (n=122)	
	度数	割合
アプリケーションの操作	34	27.9%
プログラミング言語の理解	26	21.3%
デバッグの作業	20	16.4%
座標の検索	18	14.8%
検索した座標を貼り付ける	11	9.0%
課題の決定	8	6.6%
その他	5	4.1%

度数順

### 3.2 制作難度と作業内容との関連

テキストエディタとWebブラウザを利用して制作する場面における課題意識の調査結果とを表5に示す。その結果、アプリケーションの操作(27.9%)、プログラミング言語の理解(21.3%)、デバッグの作業(16.4%)の回答率が多くなった。その他の項目では、「マーカーに入れる情報の検索」や「マーカーを入れすぎて作業が大変になった」「同じ作業の繰り返し」という意見があった。表4の「簡単に制作できたか」と表5の各選択肢に対する回答についてクロス集計を行った。その結果を表6に示す。有意な差にはならなかったものの、制作について難しさを感じている生徒のうちアプリケーションの操作を課題に挙げている割合は多かった。

### 3.3 制作支援環境評価と作業内容との関連

表4の「制作支援環境を利用することで円滑に制作できたか」と表5の各選択肢に対する回答についてクロス集計を行った。その結果を表7に示す。表6でアプリケーションの操作に課題を感じていた生徒についても肯定的な回答が多くなり、デバッグの作業や座標の検索についても同様の回答を得ることができた。

### 3.4 考察

地図サービスを取り入れたテキスト形式でのプログラミングにおいて、テキストエディタとWebブラウザを利用して制作する場面において生徒が感じる難度に大きな差を見いだすことはできなかった。しかし、制作支援環境を用いることで制作が簡単になることが示唆された。特にアプリケーションの操作やデバッグの作業について、制作に対する負荷を減らす可能性を見いだすことができた。

表 6 制作における課題意識と制作難度に関するクロス集計結果

項目	全体 (n=122)			
	とても簡単にできた	簡単にできた	難しかった	とても難しかった
アプリケーションの操作	1	9	21	3
プログラミング言語の理解	1	14	9	2
デバッグの作業	1	10	8	1
座標の検索	0	7	11	0
検索した座標を貼り付ける	0	6	5	0
課題の決定	2	6	0	0
その他	1	3	1	0

度数順 p=0.067

表7 制作における課題意識と制作難度に関するクロス集計結果(制作支援環境利用)

項目	全体 (n=122)			
	とても簡単にできた	簡単にできた	難しかった	とても難しかった
アプリケーションの操作	10	19	5	0
プログラミング言語の理解	13	7	6	0
デバッグの作業	11	8	1	0
座標の検索	7	9	2	0
検索した座標を貼り付ける	3	6	2	0
課題の決定	4	3	1	0
その他	1	3	0	1
度数順	$p=0.011$			

#### 4. まとめ

本研究では、これまでのテキスト形式でのプログラミング授業実践を行うことで問題を把握し、解決するための支援環境を利用した技術科の授業に対する生徒の意識調査を行った。その結果、アプリケーションの操作やデバッグの作業について課題を感じる生徒が多かったが、制作支援環境を利用することで、制作が簡単になると感じる生徒が多くなった。

課題としては、今回の調査において生徒から改善して欲しいと回答があった内容について改良を行う必要がある。具体的なものとしては、複数行をコピーして貼り付けることができない仕様になっていること、ショートカットキーが利用できないことがあげられた。

#### 参考文献

[1] 文部科学省(2017) 中学校学習指導要領(平成29年告示)解説技術・家庭編, 開隆堂出版.  
 [2] 香西孝行・伊藤陽介(2017) 地図サービスを取り入れた双方向性のあるコンテンツのプログラミング教材の開発, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル, 第15号(1), pp.37-41.  
 [3] 山田哲也・香西孝行・雲本直人・岩山敦志・伊藤陽介・阪東哲也・曾根直人・藤原伸彦・

長野仁志(2019) 双方向のデジタルコンテンツを Javascript でプログラミングする授業実践～国土地理院サーバの利用～, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル, 第16号, pp.1-6.  
 [4] 川井勝登・荻窪光慈・山本利一(2019) 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関する指導過程の提案～反転学習で活用する学習コンテンツの開発と授業実践～, 埼玉大学教育学部附属教育実践総合センター紀要, 第17巻, pp.77-84.  
 [5] 在間拓幹・山本利一・中村茉耶(2019) 人工知能の自然言語処理を利用したチャットボットを題材とした中学校技術科「双方向性のあるコンテンツのプログラミング」の授業実践, 日本教育情報学会教育情報研究, 第35巻, 第3号, pp.45-53.  
 [6] みんなのコード(2021)プログラミング教育実態調査教員の意識調査(中学校教員) 単純集計結果, <https://speakerdeck.com/codeforeveryone/programmingeducationreport2021-junior> (最終アクセス日:2023年12月23日).  
 [7] 文部科学省(2018) 高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説情報編, 開隆堂出版.  
 [8] 文部科学省(2017) 小学校学習指導要領(平成29年告示)解説総則編, 東洋館出版.