

にしよロボくん：地域の魅力発信アプリの共創を題材とする GIGA スクール端末を用いた全校縦割り活動の実践

松田 裕貴^{1,2,a)} 尾崎 えり子³ 日高 興人³ 吉田 友子² 小野 博之⁴ 仲林 政子⁴ 西浦 弘望⁴
久保 進也⁴ 城野 聖一⁵

概要：小学校の総合的な学習（探求）の時間の一環として、GIGA スクール端末を活用することで新たな学びの機会を創出することを目的に掲げ、地域の魅力発信アプリを共創することを題材に、児童・小学校教諭・自治体・地域ボランティア・地域団体・大学から構成されるチームで取り組むプロジェクト型のための活動教材「にしよロボくん」を開発した。本稿では、生駒市立生駒南第二小学校における2021年度の全校縦割り活動に開発した教材を導入し、全児童186名を対象に1年間にわたって実践した結果を報告する。実践を通して、児童の高い自己評価が得られたこと、観察にを通じて児童の自発的な行動が確認されたことから、開発した教材が一定の教育効果を有することが示された。

キーワード：GIGA スクール構想、学習教材、共創、アプリ開発、総合的な学習、縦割り型活動

Nishorobo: Practices of Top-to-bottom Sectioning Activity utilizing GIGA-School Devices through Co-creating Web-Application for Spreading Charms of Residential Areas

YUKI MATSUDA^{1,2,a)} ERIKO OZAKI³ OKITO HIDAKA³ YUKO YOSHIDA² HIROYUKI ONO⁴
MASAKO NAKABAYASHI⁴ HIROMOCHI NISHIURA⁴ SINYA KUBO⁴ SEIICHI JONO⁵

Abstract: This paper proposes the project-based learning material “Nishorobo-Kun” in order to create new learning opportunities for integrated studies (inquiry) at elementary schools by utilizing GIGA-School devices. This learning material is based on the theme of the co-creation of the web application for spreading the charms of residential areas among elementary school students, elementary school teachers, municipality staff, community volunteers, members of the civic community, and university faculty. In this paper, we report on the results of introducing the developed learning material into top-to-bottom sectioning activity at Ikoma Municipal Ikoma Minami Daini Elementary School and practicing it in a real environment for one year in FY2021. Through the practice, high self-evaluations were obtained from the students, and spontaneous actions of the students were confirmed through observation, indicating that the developed teaching materials have certain educational effects.

Keywords: GIGA School Program, learning materials, co-creation, application development, integrated study, top-to-bottom sectioning activity

¹ 奈良先端科学技術大学院大学,
Nara Institute of Science and Technology
² コード・フォー・生駒, CODE for IKOMA
³ 生駒市, Ikoma City
⁴ 生駒市立生駒南第二小学校,
Ikoma Municipal Ikoma Minami Daini Elementary School
⁵ 生駒市立壱分小学校,
Ikoma Municipal Ikoma Ichibu Elementary School
a) yukimat@is.naist.jp

1. はじめに

2019年に文部科学省によって打ち出された「GIGA スクール構想」に基づき、全国の児童生徒への1人1台の情報端末の整備、および、校内の高速大容量のネットワーク環境の構築が進められている [1]。それと時期を同じくし

世界的流行が始まった新型コロナウイルス感染症の影響もあり、GIGA スクール端末を始めとする ICT の活用による新しい教育体系への変革がより一層求められている。

従前より、教育現場での ICT の活用については GIGA スクール構想以前から数多の事例が存在し、様々な実践経験が共有されているところである [2]。しかしながら、大多数の学校は GIGA スクール端末の導入を終えたところであり、これから ICT をどのように教育に活用していくのがよいのか、という思案を巡らし試行錯誤を行っていく段階にあるといえる。本稿は、まさにこのような背景をもつ実在の小学校において、GIGA スクール端末を活用した新たな学びを提供する教材の開発に取り組むものである。

教材の開発にあたって、著者らは、小学児童（以降、児童）が地域や校内を調査し発見を得ることを目的とする、総合的な学習（探求）の時間 [3] の一環として、GIGA スクール端末を活用することで新たな学びの機会を創出できる可能性に着目した。そこで本稿では、GIGA スクール端末を用いた「地域の魅力を発信する Web アプリの共創」を題材とした教材システム“にしょロボくん”を開発し、生駒市立生駒南第二小学校（児童数 186 名）の全校縦割り活動へと導入した 1 年間にわたる実践に基づいて得られた経験を報告するとともに、今後の課題について整理する。

本稿の構成は次のとおりである。まず、前提知識・関連する取組みについて 2 章にて紹介し、本稿での取組の位置づけについて述べる。次に 3 章にて、本稿で作成した教材について述べるとともに、4 章にて、実際の小学校全校児童を対象とした縦割り型活動での実践および成果について述べる。さらに、その結果に基づく議論および今後の展望を 5 章で示し、6 章にて本稿をまとめる。

2. 前提知識・関連する取組み

2.1 GIGA スクール構想と端末の活用事例

これまでの教育実践に最先端の ICT 教育を取り入れることにより、これからの学校教育を劇的に変革していくための「GIGA スクール構想」が、文部科学省が 2019 年によって打ち出された。この構想では、子供たちが変化を前向きに受け止め、豊かな創造性を備え、持続可能な社会の創り手として、予測不可能な未来社会を自立的に生き、社会の形成に参画するための資質・能力を一層確実に育成していくためのツール・基盤として、ICT が位置づけられている [1]。GIGA スクール構想に基づき、児童生徒への 1 人 1 台の情報端末を利用と可能とするための整備、および、校内の高速大容量のネットワーク環境の構築が各地方公共団体によって進められてきた。例えば、奈良県下においては奈良県教育委員会が主導し県域で共同調達を実施しており、2020 年内にはほぼすべての県下自治体に情報端末の配備が完了している [4]。

GIGA スクール端末の活用事例としては、大分県白杵市

立福良ヶ丘小学校では、Minecraft^{*1}を用いた地域の商店街作りを題材に情報活用能力の育成に取り組んでいる [5]。授業前半では児童がペアとなって「情報収集」と「Minecraft 上での商店街の店舗制作」を交互に担当する形式、授業後半では 2 つの担当を 1 人で行う形式で実施し、情報活用能力の変化を観察した。この情報収集に GIGA スクール端末の iPad が利用されている。

また、東京都港区青山小学校では、熟語学習に GIGA スクール端末を活用している [6]。最初に教諭が熟語のパターン（例：「○○的」のような 2 文字 + 1 文字の熟語、「松竹梅」のような 1 文字 × 3 の熟語）について説明し、児童が各自の GIGA スクール端末（iPad）のアプリに表示された熟語を指で動かしパターンを分類する。さらに iPad の画面は大型ディスプレイに集約表示されており、児童同士が考え方を共有する。この過程を経て熟語の構成について学ぶことができる。

2.2 ICT を活用した教育事例

先進的な教育機関を中心に、GIGA スクール構想が打ち出される以前から ICT を活用した教育事例は多数存在する [2]。

福島県相馬郡新地町の小中学校では、2010 年度からタブレットの整備、ICT 支援員の配置を行うなど長年 ICT 教育に取り組んできた。schoolTakt^{*2}やロイロノート・スクール^{*3}を活用し、発見学習・問題解決学習・体験学習・調査学習などの能動的な学習を促進している。これらのサービスでは、家庭における個人でのワークシート入力やグループでのワークシート共有が可能であり、意見交換が活性化することに寄与しているとされている [2] (pp.10-13)。

佐賀県武雄市の小中学校では、スマイル学習と名付けた反転授業をタブレット端末を用いることで実践している。具体的には、タブレットを自宅に持ち帰り、翌日の予習動画を視聴するとともに、授業時間ではアンケートや確認テストを行うというものである。この学習法の実施率が高い小学校の方が「自分の考えや意見を発表することが得意になった」と回答する児童の割合が高まるなどの効果が得られている [2] (pp.18-21)。

2.3 その他の教育事例

学校教育とは少し異なるが、ゲームを活用した興味深い事例がある。任天堂は、ゲーム内でプログラミングに必要な役割（スティック操作、タイマー、定数、AND 回路など）を与えられた“ノードン”というキャラクタを接続していくことでゲームプログラミングを学ぶことが出来る Nintendo Switch ソフト「ナビ付き！つくってわかるはじ

*1 <https://www.minecraft.net/>

*2 <https://schooltakt.com/>

*3 <https://n.loilo.tv/>

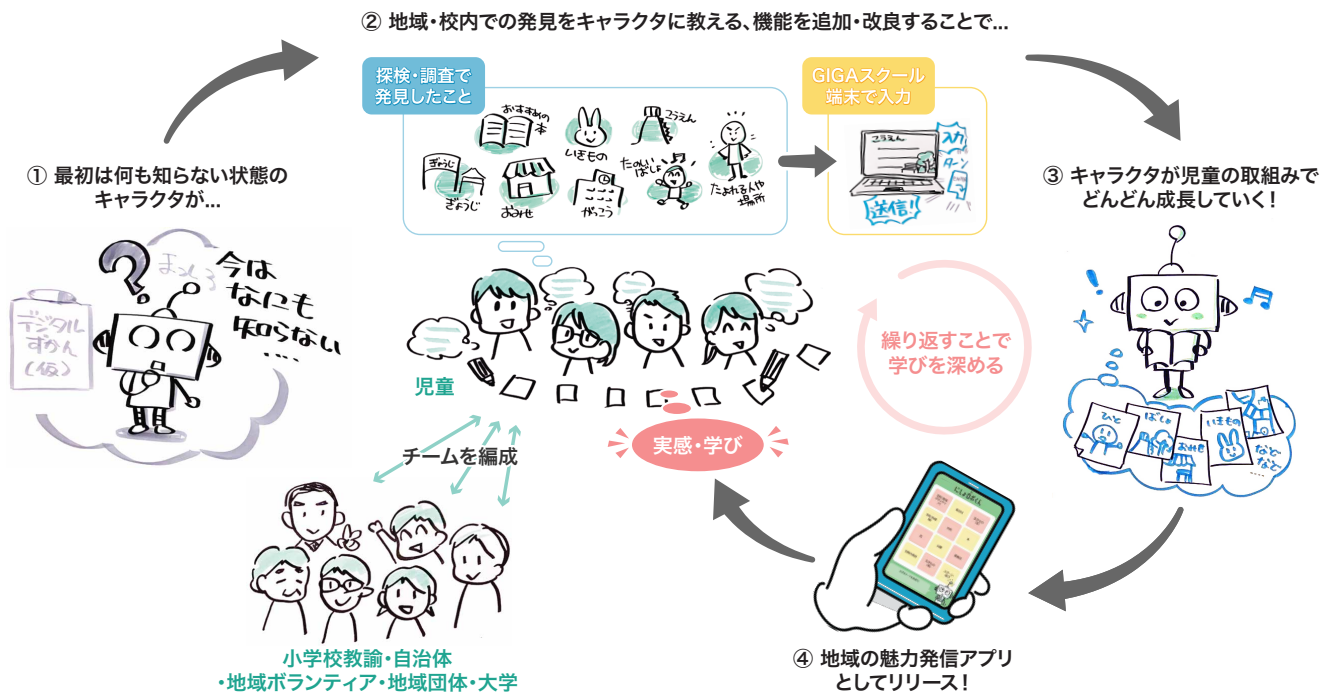


図 1: 地域の魅力発信アプリの共創を題材とする教材（にしよロボくん）のコンセプト

めてゲームプログラミング [7] を開発している。ゲーム内では、ナビゲーションやノードンと対話しながらノードン同士を接続していくことにより、自然とゲームプログラミングを学ぶことができるような設計となっている。このように、キャラクタと対話しながら自ら行動を起こすことで成功体験を積み重ねることができる仕組みは、ICT を活用した教育にも応用可能と考えられる。

2.4 本稿の取組みの位置づけ

前述の通り、教育現場での ICT の活用については GIGA スクール構想以前から数多の事例が存在し、様々な実践経験が共有されている。しかしながら、大多数の学校は GIGA スクール端末の導入を終えたところであり、これから ICT をどのように教育に活用していくのがよいのか、という思案を巡らし試行錯誤を行っていく段階にあるといえ、まだ再現可能な事例が十分に共有されていない状態である。本稿は、まさにこのような背景をもつ現在の小学校において、GIGA スクール端末を活用した新たな教材の開発に取り組み、その実践経験を共有することを目的としている。

3. にしよロボくん：地域の魅力発信アプリの共創を題材とする教材

3.1 コンセプト

本稿では、小学児童（以降、児童）が地域や校内を調査し発見を得ることを目的とする、総合的な学習（探求）の時間 [3] の一環として、GIGA スクール端末を活用するこ

とで新たな学びの機会を創出できるのではないかと考えた。そこで、地域の魅力発信アプリを共創（＝共同開発）することを題材に、児童・小学校教諭・自治体・地域ボランティア・地域団体・大学から構成されるチームで取り組むプロジェクト型活動のための教材を新たに開発した。

本教材のコンセプトを図 1 に示し、その利用シナリオについて述べる。まず、本教材では、GIGA スクール端末から児童がアクセス可能な“アプリ”として「とあるキャラクタ」を作成した*4。このキャラクタは、最初は何も知識を持っていない状態となっているが、児童たちが地域・校内で発見した様々な情報を教えたり、チームメンバと連携し機能を追加・改良したりすることによって、知っていること・出来るが増えるようになる。最終的にそのキャラクタは「地域の魅力発信アプリ」上でクイズを出す役割を果たしてくれるようになる。このように、キャラクタを児童の発見やアイデアによって育てる過程を経ることで、児童自身が自発的に行動し、対象についてより深く学ぶ教材として機能することを狙いとしている。

活動のチームメンバは、それぞれ以下の役割を担当することとした。

- 児童： データ収集・整理、システム拡張・改良の考案
- 小学校教諭： マネジメント（活動の実施、データの保護・公開設定の管理）
- 自治体職員： ファシリテーション（アイデア発想の活性化サポート）
- 地域ボランティア： 児童の活動サポート（校外活動・

*4 4 章で後述するが、本プロジェクトの実践過程でこのキャラクタの名称は児童の投票に基づき“にしよロボくん”と命名された。

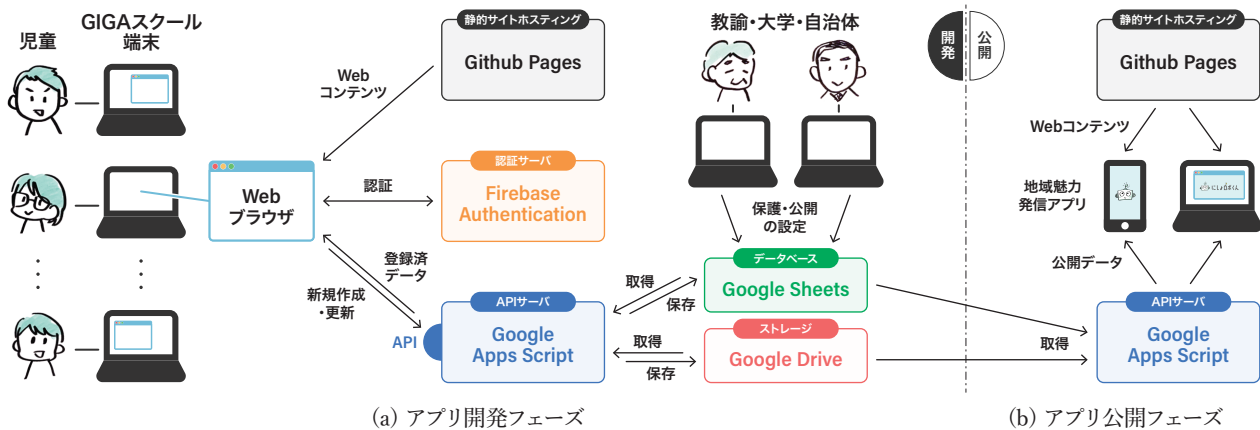


図 2: 教材システムアーキテクチャ

情報整理の支援)

- 地域団体メンバー：教材の流れの可視化，児童が教える対象となるキャラクタの創作
- 大学教員：ベースとなるシステムの構築・改良

3.2 利用する端末・環境と機能要件

本稿の取組みでは，奈良県生駒市の小学校で採用されている GIGA スクール端末である，NEC Chromebook Y2 Wi-Fi モデル（型番：PC-YAE11X21A4J2，OS：Chrome OS，画面：11.6 インチ，CPU：Intel Celeron N4020，メモリ：4GB，ストレージ：32GB eMMC，重量：1.28kg）を用いる。

環境としては，小学校内には Wi-Fi ネットワークが構築されていることから，校内でのインターネット通信は行えるものの，モバイル通信機能が搭載されていない GIGA スクール端末であるため，校外（特に屋外）における通信は基本的にはできない状況にある。また，各児童には学校専用の Google アカウント (@e-net.nara.jp) が個別に付与されているほか，当該アカウントを用いた日常的な授業での Google Classroom の利用実態がある。なお，Google Drive についても利用されているが，高いセキュリティレベルが設定されており，基本的に組織の外部へのファイル公開・共有ができない状況である。

教材の導入可能性を考えた場合，セキュリティ設定から新たなアプリケーションを導入することはできないため，教材システムはインストール済みのアプリ上で完結する仕組みである必要がある。また，活動の継続性を考えた場合，教材システムの運用コストや管理コストをできるだけ低く抑えること（持続可能な範囲であること）が求められることから，現在の GIGA スクール端末で利用可能なリソースを活用することを想定した設計が前提となる。

以上の利用端末・利用環境から，本稿で開発する教材システムの機能要件は以下のようになる。

- 端末にインストール済みのアプリの組み合わせによって実

施可能な教材であること。

- ネットワークから切断される状況を想定した教材であること。
- 運用にかかるコストが持続可能な構成となる教材であること。

3.3 システム設計・実装

本稿で開発した教材システムのアーキテクチャを図 2 に示す。基本的には，クラウドのデータベースを静的サイトから読込・追加・更新するサーバレスアーキテクチャに近い構成を採用している。具体的に利用したサービスは以下の通りである。

GitHub Pages GitHub の提供する静的サイトホスティングサービスである [8]。GitHub リポジトリにて管理されている HTML・CSS・JavaScript・画像ファイルなどを，Web サイトとして無料で公開することができる。また，独自に取得したドメインを割り当てるカスタムドメイン設定も無料で行うことができる。本稿の教材では，教材システムの児童用 Web アプリおよび公開用 Web アプリのホスティングに利用する。

Firebase Authentication Google の提供するモバイルプラットフォームである Firebase のユーザ認証サービスである [9]。本稿の教材では，児童用 Web アプリ上で，児童の GIGA スクール端末を認証するために利用する。

Google Sheets Google の提供するスプレッドシート（表計算ソフト）サービスである [10]。下記の Google Apps Script と連携することにより，プログラマブルにデータの読み出し・書き込みが可能である。本稿の教材では，児童がキャラクタに教えた情報を保存するデータベースとして利用する。

Google Drive Google の提供するオンラインストレージサービスである [11]。下記の Google Apps Script と連携することにより，プログラマブルにファイルの保



図 3: 教材システムの画面例

存が可能である。また公開設定により、Web アプリへのファイル埋め込みが可能である。本稿の教材では、児童がキャラクタに教える情報のうち画像データの保存用ストレージとして利用する。

Google Apps Script (GAS) Google の提供する軽量アプリケーションを動作させることが可能なローコードプラットフォームである [12]。外部からの HTTP リクエストを受け付ける API を公開することができる (例えば、HTTP GET・POST に基づき Google Sheets のデータの読み書きが可能)。本稿の教材では、GitHub Pages でホスティングされた Web アプリからのリクエストを受け付ける API サーバとして利用する。

なお、小学校が利用している GIGA スクール用 Google アカウントのセキュリティ設定では、Google Drive 内のファイルの外部公開が不可能であったため、本稿では、奈良先端科学技術大学院大学の研究室で利用している Google Workspace for Education^{*5} 環境を用いて開発・実施を行った。

教材システムはアプリ開発フェーズ (図 2(a)) とアプリ公開フェーズ (図 2(b)) の 2 つのフェーズからなる。それぞれについて、システム利用手順を示す。システムの外観は図 3 に示すとおりである。

アプリ開発フェーズ

- (1) 児童は自身の GIGA スクール端末にて、GitHub Pages 上にホスティングされた児童用 Web アプリにアクセスする。
- (2) 既にブラウザでログイン済みの GIGA スクール用 Google アカウントで Firebase Authentication での認証を行う。
- (3) Web アプリが、GAS で構築された API へと HTTP GET リクエストを送る。
- (4) GAS はリクエストに基づいて、Google Sheets から情報を取得する。

- (5) Web アプリ上に情報が表示される (図 3(a))。ここでは、テーマ内の調査対象 (以降、トピック) を追加することができる。

- (6) 児童は Web アプリ上で情報入力・更新を行う (図 3(b))。ここでは、トピックについての基本情報に加え、調査結果をクイズ形式で入力することができる。クイズに対する解答は、文字 (テキスト形式)、地図 (位置情報形式)、写真・絵 (画像形式) の 3 種類で定義することができ、それらを組み合わせることも可能である。

- (7) 入力・更新情報は、GAS で構築された API へと HTTP POST リクエストで送付される。

- (8) GAS はリクエストに基づいて、Google Sheets を更新する。クイズの解答に画像形式のファイルが指定されていた場合には、当該ファイルを Google Drive に格納する。

- (9) 教諭は、随時更新されたスプレッドシートを確認し、データの保護設定 (児童が誤って上書きしないようにする設定) および公開設定 (一般公開アプリに向けて情報を公開する設定) を行う (図 3(c))。

アプリ公開フェーズ

- (1) 一般ユーザが自身の端末 (スマホ・PC など) で、GitHub Pages 上にホスティングされた公開用 Web アプリにアクセスする。
- (2) Web アプリが、GAS で構築された API へと HTTP GET リクエストを送る。
- (3) GAS はリクエストに基づいて、Google Sheets から情報を取得する (教諭によって公開設定された情報のみが取得される)。
- (4) Web アプリ上に情報が表示される。

4. 全校縦割り活動での実践

本章では、本稿の教材の実践事例として、生駒市立生駒南第二小学校 (以降、南二小) での取組みについて述べる。南二小は奈良県生駒市に所在する全校児童 186 名の小学

^{*5} <https://edu.google.com/workspace-for-education/editions/overview/>

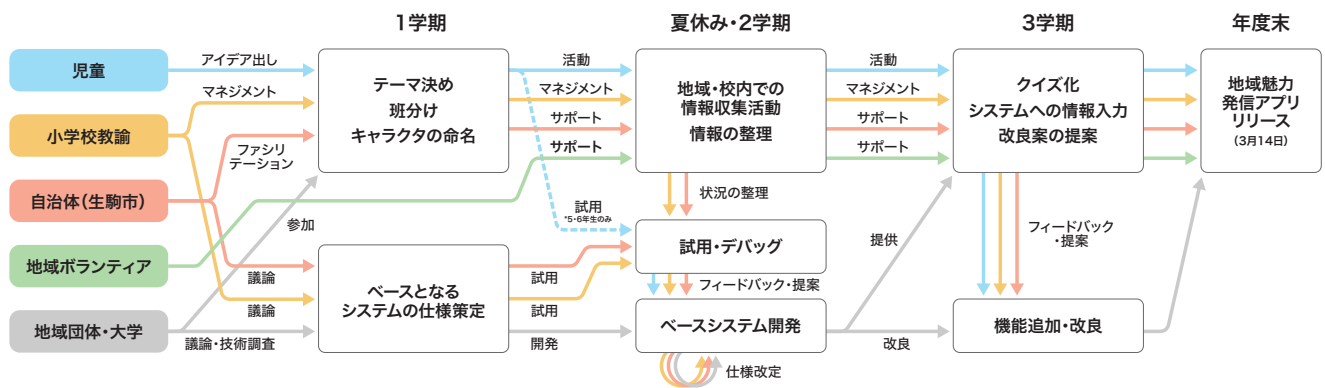


図 4: 生駒市立生駒南第二小学校の 2021 年度における全校縦割り活動「はばたきタイム」の流れ



図 5: 1 学期のはばたきタイム実施の様子

校である。以降では、本稿の教材システムを「にしょロボくんシステム」児童が発見を教える対象キャラクタを「にしょロボくん」と呼称する。

4.1 実践する活動の概要

南二小ではこれまでに、全校児童の交流を生み出すための教育課程外活動として、1年生から6年生と一緒にスポーツや遊びを行う全校縦割り活動を実施してきた。2021年度では、その活動をベースに長期・探究型のものへと発展させる「はばたきタイム」と称した新たな試みを企画した。このような背景から、児童(2~6年生)は全校縦割り活動の経験は有しているものの、探究型の活動に関しては未経験である。本稿では、にしょロボくんシステムを当該活動の枠組みに採り入れ、2021年度(2021年4月~2022年3月)の1年間にわたっての教材を用いた活動を実践した。

4.2 にしょロボくんシステムを導入した活動の流れ

にしょロボくんシステムを導入する2021年度の全校縦割り活動の流れを図4に示す。以降の項では、各学期ごとにどのような活動がなされたのかを概説するとともに、児童たちの取組みへの姿勢について考察する。

■ 1 学期：テーマ決め

本稿で作成した教材は、当然ながら児童にとっては前例のない試みであるため、まず高学年(5・6年生)を対象とした事前レクチャーの時間を設けた(図5(a))。事前レクチャーの内容は図6に示すようにグラフィックレコーディ

ング*6によって視覚化、校内に掲示することで教材の流れをいつでも低・中学年を含む全児童が確認できるようにした。また、児童が自身の発見を教える対象となるキャラクタの名称を、グラフィックレコーディングが掲示されている校内掲示板付近で募集・決定することで、児童にキャラクタを認知してもらうとともに、自分たちの手で作り上げているという「愛着」を醸成する環境を整えた。結果として児童からは「にしょロボくん」という名称で親しまれるに至った。

その後、フィールドワークを行うにあたっての調査テーマの検討を複数回にわたって実施した(図5(b)~(d))。アイデア出し・整理・共有には、模造紙・ポストイットを用いたアナログな方式と、オンライン会議システム(Google Meet)を用いたデジタルな方式の組み合わせが用いられた。最終的に、次の12テーマが選ばれた:「学校(地域ボランティア)」「竜田川」「生き物(虫)」「生き物(鳥)」「学校(特産物)」「お店」「本」「花」「公園」「飲食店」「生駒の昔話」「スポーツ・遊び」。

上記と並行し、にしょロボくんシステムのベースとなるシステムの仕様策定を行うとともに、システムを実現するための技術調査を実施した。結果として、図2に示すアーキテクチャを用いることとなった。

*6 会議や講演の内容を、文字やイラストを使って記録する手法の一つ。一般に大きなホワイトボードや模造紙に描かれることが多く、参加者がリアルタイムで情報を共有できる他、話の内容を俯瞰的・直観的にとらえることができる。

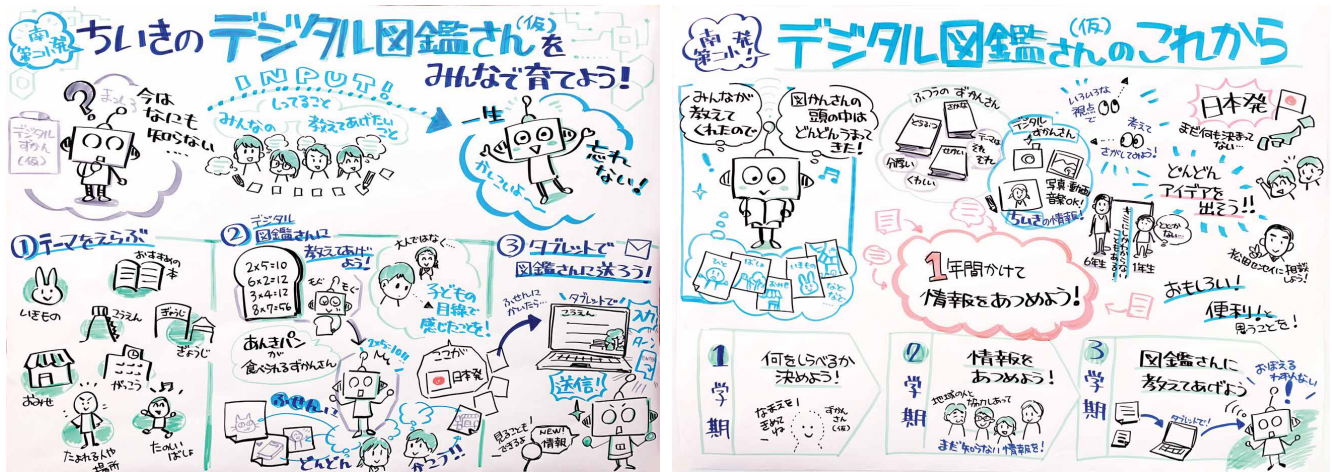
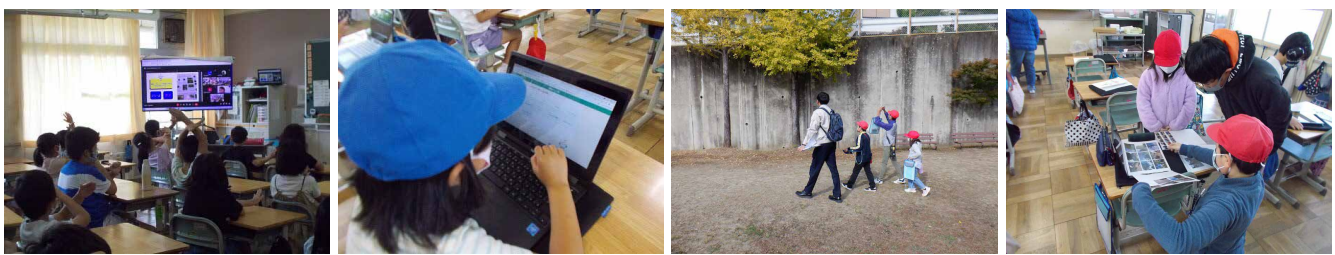


図 6: 第 1 回「はばたきタイム」でのグラフィックレコーディング結果



(a) 著作権に関するレクチャー (4・5・6年生) (b) プロトタイプ版のにしょロボくんの試用 (5・6年生) (c) フィールドワーク(全児童) (d) 収集した写真の整理(全児童)

図 7: 2 学期のはばたきタイム実施の様子

■ 2 学期：フィールドワーク・情報整理

決定したテーマに沿って、地域・校内における情報収集を開始するにあたり、にしょロボくんを最終的に地域の魅力発信アプリとして公開するために必要な知識として、著作権に関するレクチャーを 4・5・6 年生を対象として実施した (図 7(a)). さらに、プロトタイプ版のにしょロボくんシステムを試用し、実際に情報を入力することで、フィールドワークで調査する内容についての確認を行った (図 7(b)).

フィールドワークでは、小学校教諭・地域ボランティア・自治体職員の協力を得ながら、地域・校内をグループで探索するとともに情報収集を実施している。今回は GIGA スクール端末を用いたにしょロボくんシステムへの直接入力がネットワークを要するものであるため、ワークシート (紙) への記入やデジタルカメラを用いた写真撮影などを行い (図 7(c)), 小学校にて収集した情報の整理する (図 7(d)) ことによって、情報収集・整理を実施した。

これと並行し、児童・小学校教諭・自治体職員によるにしょロボくんシステムの試用 (図 7(b)) およびフィールドワークの実施状況の分析を通じて、にしょロボくんシステムの仕様改定や追加開発を実施した。

■ 3 学期：クイズ化・にしょロボくんへの情報入力

2 学期に収集・整理した地域・校内の情報を基にクイズを考案し、にしょロボくんシステムへの情報入力を行った。

入力には前述の通り図 3(a)・(b) に示す児童用 Web アプリを用いている。入力作業の様子を図 8(a)~(c) に示す。入力の際には、特に低学年の児童において、IT 機器の操作にまだ慣れていない様子が見られたが、高学年の児童が低学年の児童に操作方法を教えたり、低学年の児童の考えたアイデアを高学年の児童が代わりに入力してあげたり、キーボード入力の代替として音声入力を用いたり (誤認識された箇所は高学年の児童が修正を手伝っていた)、といった各学年の児童がにしょロボくんへ教えられるようにするための工夫が見られた。

また、児童・教諭が上記の作業をしている最中に、にしょロボくんシステムの不足機能・改良案を思いついた場合には、著者らがはばたきタイムに参加した際 (図 8(d)), または Google Classroom 上で随時提案してもらうこととした。その提案を元に、著者らが児童・教諭と議論するとともに、新規機能として組み込む作業を行った。本取組みの実施中に、具体的に提案された内容は以下の通りである。

- (1) カテゴリごとに色を付けられるようにしたい (花など、色と紐づいてイメージしやすいテーマが存在することに気づき、児童が提案)
- (2) カテゴリの表示順序を変更できるようにしたい (辞書順に並べ替えたいという要望が児童から上がった)
- (3) ロック機能ができるようにしたい (児童が誤って上書きしてしまう事象が発生したため、教諭から提案)



図 8: 3 学期のはばたきタイム実施の様子

(4) 公開するかどうかの設定ができるようにしたい（編集途中の内容が公開用 Web アプリに反映されてしまう状況であったため、教諭から提案）

■ 年度末：地域の魅力発信アプリのリリース

1 年間のはばたきタイムの活動によって、231 件のトピック、503 件のクイズ、708 件の解答が、児童 186 名の手によってにしょロボクんに与えられた。その結果を受け、3 月 14 日ににしょロボクんを地域の魅力発信アプリとして一般公開した [13]。

4.3 フィードバック・考察

4.3.1 児童からのフィードバック・考察

本稿の教材を用いた活動（はばたきタイム）について、児童が意欲的に取り組むことができたのかを知るために、事後アンケートを実施した。アンケート実施時期は 2022 年 3 月であり、質問紙へ回答する形式で実施した。質問内容は「意欲的に取り組むことができたか？」であるが、児童が理解・回答可能なものとして設定するため、各学年ごとに異なる質問文・回答選択肢を与えている。質問文・回答選択肢および回答結果・回答の平均を表 1 に示す。なお、平均に関しては、最高評価（よくできた）を“1”，最低評価（もう少し・できなかった）を“0”，中間回答はその間を等分したものを配点することで算出している。また、回答集計は 2022 年 7 月（2021 年度の 6 年生の卒業後）に実施したため、6 年生の回答を集計することができなかった。回答結果から、本稿の教材は、概ね全ての学年において高い評価となっていることを確認した。しかし、4 年生に関しては、“あまりできなかった”という回答が 10 名から得られている。これに関して各学年の児童を横断的に観察している自治体職員にヒアリングを行ったところ、4 年生は非常に活発で意欲的な児童が多く、本教材に対する期待値も非常に高かった一方で、高学年と比べて自身がやりたいと考えたことが限定的になってしまった実態があったのではないかと、という指摘があった。これは、縦割り型活動ならではの興味深い課題と考えられる。学年の違いによる知識・能力の差があったとしても、それぞれが取り組みたい内容を十分に行えるように、教材システムの改良を行う必要があるといえるだろう。

4.3.2 小学校教諭からのフィードバック・考察

本稿の教材を用いた活動（はばたきタイム）について、小学校教諭からみた児童の様子・変化や教材そのものの評価を得るため、ヒアリング調査を行った。

まず、6 年生の担任教諭へのヒアリングを行ったところ、『6 年生は大人しいタイプの子どもたちで、自ら前に出るような子ではなかった。しかし、はばたきタイムで児童のリーダーとなってプロジェクトを進めたことを通して、「興味を持ってもらえるように、もっとこうしたらいいんじゃないか?」と意見を言い、人前で提案ができるようになった。すごく成長したプロジェクトだった。』という回答が得られた。このことから、本稿の教材の根幹である、全児童を含むチームで一つのアプリを共同開発するというコンセプトは、特に高学年の児童の自発的な行動（リーダーシップ）を育むという点において効果的であることを示唆している。

次に、情報システムの取り扱いを得意とし、他の小学校教諭へにしょロボクんシステムの利用方法を指導したり、にしょロボクんシステムへの機能提案をしたりと、精力的に本プロジェクトに関わっていた教諭を対象としたヒアリングを行ったところ、次の改善案・指摘を得た。

- 30 人までしか同時に入力できない（〔著者注〕GAS のスクリプト同時実行数が 30 件に制限されている）ため、活動時間内に一斉入力できないことに課題を感じた。限られた活動時間内で終われないこともあった。
- 教諭用の管理画面が Google Sheet を用いたものであったため、見づらいつと感じた。最新のものから並ぶため、ソートをかけないと自身の担当箇所が分からない。
- 写真などが URL が記載されているだけであり、すぐに確認ができない。管理画面でも写真が同時に確認できると嬉しい。
- 管理画面の全ての UI が英語となっており（〔著者注〕GAS によるデータ操作のためカラム名が変数名となっていた）、ハードルを感じる教諭がいる可能性がある。
- トピック・クイズ・解答のそれぞれについて公開設定をしないと公開できない（3 段階を踏む必要がある）。50 個の対象について調査した児童グループの教諭は 150 個チェック作業をすることとなり、煩雑だった。

表 1: 児童へのアンケート

学年	質問文	回答選択肢・回答数（割合）				平均 ^{*a}	
		よくできた	できた	もう少し			
1年	はばたきタイムをたのしめましたか（3段階評価）	よくできた	できた	もう少し		0.95	
		18 (94.7%)	0 (0.0%)	1 (5.3%)			
2年	はばたきタイムを楽しめましたか（3段階評価）	よくできた	できた	もう少し		0.74	
		15 (60.0%)	7 (28.0%)	3 (12.0%)			
3年	はばたきタイムで目ひょうをもってとりくむことができましたか（4段階評価）	よくできた	できた	あまりできなかった	できなかった	0.78	
		21 (53.8%)	13 (33.3%)	2 (5.1%)	3 (7.7%)		
4年	はばたきタイムで目あてをもってとりくむことができましたか（4段階評価）	よくできた	できた	あまりできなかった	できなかった	0.59	
		7 (22.6%)	12 (38.7%)	10 (32.3%)	2 (6.5%)		
5年	はばたきタイムで、目標をもって、積極的に取り組むことができましたか（5段階評価）	よくできた	できた	すこしできた	あまりできなかった	できなかった	0.81
		17 (48.6%)	13 (37.1%)	1 (2.9%)	4 (11.4%)	0 (0.0%)	

*^a 最高評価（よくできた）を1，最低評価（もう少し・できなかった）を0として配点し，平均を計算した。

第1の指摘である，GASの同時入力の制限に関しては，本稿執筆時点では制限を解除する方法が存在せず，直接的な解決が難しい問題である．解決策としては，テーマごとにGAS（API）を分割し，リクエストを分散させることで，多数の同時リクエストが起きづらい構成にすることが考えられる．しかしながらこの方法も，より多い児童が在籍する小学校への適用時には問題となる可能性がある．第2の指摘である，教諭用の管理画面の操作性に関しては，児童が使用するようなWebアプリのような形態で管理できるシステムを構築する必要があるといえる．

5. 議論および今後の展望

5.1 議論

本稿で取り扱ったGIGAスクール端末はWiFiモデルであったため，児童がフィールドワークを行う際には従来の手書きワークシートを用い，ワークシートを整理した後ににしょロボくんシステムへ入力する方式を採用した．これに関しては，4.2節（3学期）の情報入力作業時の児童の様子から，GIGAスクール端末を使いこなせているかどうかについては児童・学年によって大きく個人差があることから，仮に地域・校内に児童が分散した状態における入力ができる状態を構築できたとしても，入力作業に時間を要することで，本来行うべき調査を阻害する要因になる懸念があることが事後的に明らかとなった．この経験から，特に児童全体が本教材に初めて取り組む今回のような場合においては，「調査」と「入力」を切り分けて行うことも検討すべきだと考えられる．しかしながら，今回の実装では導入を見送った「GIGAスクール端末を用いた現地でのデータ収集」は，従来の手書きワークシートと組み合わせることで学習の効果を高められる可能性がある．例えば，写真や音，動画などをフィールドワーク時に撮影することで，児童が発見をより具体的に表現することができる可能性が

ある．調査実施の円滑性と調査できるデータの多様性に関しては，今後のシステム改良を経て両立できる方法論を模索する必要があるといえる．

5.2 今後の展望

本稿では2021年度の「はばたきタイム」への教材導入の実践について報告したが，執筆時点現在において，本教材を用いた2年目の「はばたきタイム」が現在進行形で取り組まれている．2年目では，1年目の取組みを経て知識を獲得した状態の「にしょロボくん」に対して，新たな知識を教えるという試みとなっている．このような年度を跨ぎ継続されるプロジェクト型の教材は，これまでの教材にはなかった特徴だといえる．当然ながら，容易に調査ができる情報は年度を重ねるごとに，にしょロボくんにとっての既知の情報になってしまうため，教材としてのバランスを担保する方法も同時に模索していくことも考慮しなければならない．前述の通り，新たなモダリティ（音声・写真・動画など）による情報追加など，「にしょロボくん」の拡張の余地を広げていくことが求められる．

6. まとめ

本稿では，小学校の総合的な学習（探求）の時間に，GIGAスクール端末を活用するにあたって，地域の魅力発信アプリを共創（＝共同開発）することを題材に，児童・小学校教諭・自治体・地域ボランティア・地域団体・大学から構成されるチームで取り組むプロジェクト型活動のための教材を新たに開発した．

開発した教材を生駒市立生駒南第二小学校の全校縦割り活動に導入し，2021年度の1年間を通じた実践を行った．結果として，児童の高い自己評価が得られたこと，観察にを通じて児童の自発的な行動が確認されたことから，教材が一定の効果を有することが示された．

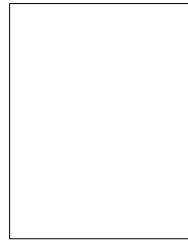
今後は、本稿での取組みを同校で継続していくとともに、取組みを経て得た経験を基に本教材を教育パッケージ（生駒モデル）として整理することにより、より再現可能な教材として他の小学校への横展開を目指す。

謝辞

本取組みの実施にあたって多大なご協力をいただきました。生駒市立生駒南第二小学校の児童・教諭の皆様、および、生駒市立生駒南第二小学校区地域ボランティア・住民の皆様に、この場を借りて深く感謝申し上げます。また、本研究の一部は、JST さきがけ（JPMJPR2039）の助成を受けて行われたものです。

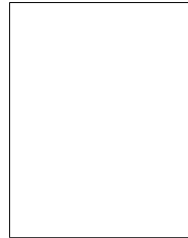
参考文献

- [1] 文部科学省：GIGA スクール構想について，https://www.mext.go.jp/a_menu/other/index_0001111.htm (2019). (Accessed on 26 July 2022).
- [2] 総務省：教育 ICT ガイドブック Ver.1，https://www.soumu.go.jp/main_content/000492552.pdf (2017). (Accessed on 26 July 2022).
- [3] 文部科学省：今、求められる力を高める総合的な学習の時間の展開（小学校編）－総合的な学習（探究）の時間，https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/sougou/main14_a2.htm (2021). (Accessed on 26 July 2022).
- [4] 小崎誠二：講演 3：義務教育段階の GIGA スクール構想が高校教科「情報」に与える影響－奈良県域 GIGA スクール構想の推進で見え始める新たな課題－，pp. 41–44 (2020).
- [5] 竹林芳法：情報の授業をしよう！：自らの情報活用を評価・改善する児童の育成 -Minecraft を用いた地域の商店街作りを通して-，情報処理，Vol. 63, No. 7, pp. 351–357 (2022).
- [6] 関谷貴之：べた語義：東京都港区立青山小学校の ICT 環境を用いた教育・学習について，情報処理，Vol. 63, No. 4, pp. 175–175 (2022).
- [7] 任天堂株式会社：ナビ付き！つくってわかるはじめてゲームプログラミング，<https://www.nintendo.co.jp/switch/awuxa/> (2021). (Accessed on 1 Aug. 2022).
- [8] GitHub, Inc.: GitHub Pages，<https://pages.github.com/> (2008). (Accessed on 1 Aug. 2022).
- [9] Google LLC: Firebase Authentication，<https://firebase.google.com/products/auth> (2014). (Accessed on 1 Aug. 2022).
- [10] Google LLC: Google Sheets，<https://www.google.com/sheets/about/> (2006). (Accessed on 1 Aug. 2022).
- [11] Google LLC: Google Drive，<https://www.google.com/drive/> (2012). (Accessed on 1 Aug. 2022).
- [12] Google LLC: Google Apps Script，<https://workspace.google.co.jp/products/apps-script/> (2009). (Accessed on 1 Aug. 2022).
- [13] 生駒市：奈良先端大と生駒南第二小学校が共同開発 子どもたち目線で作った「日本で一番ニッチ」な地域の魅力発信アプリを一般公開します，<https://www.city.ikoma.lg.jp/0000029086.html> (2021). (Accessed on 1 Aug. 2022).



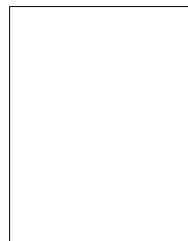
松田 裕貴（正会員）

yukimat@is.naist.jp. 奈良先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科助教. 2019 年同学情報科学研究科博士後期課程修了. 博士（工学）.



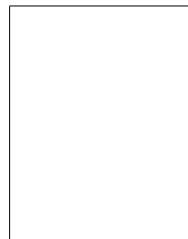
尾崎 えり子

oeriko1218@e-net.nara.jp. 2020 年生駒市役所入庁. 奈良県生駒市教育こども部教育指導課教育政策室室キャリア教育プランナー.



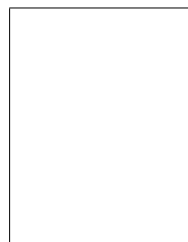
日高 興人

o-hidaka@city.ikoma.lg.jp. 奈良県生駒市教育こども部教育指導課教育政策室室長. 2001 年生駒市役所入庁. 財政，企画などの部署を歴任し 2020 年教育指導課に配属. 2022 年より現職.



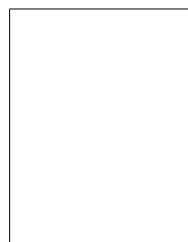
吉田 友子

CODE for IKOMA メンバー，イラストレータ. グラフィックレコーダ.



小野 博之

生駒市立生駒南第二小学校教員.



仲林 政子

生駒市立生駒南第二小学校教員.

西浦 弘望

生駒市立生駒南第二小学校教員.

利益相反

本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

責任著者

松田 裕貴, Yuki Matsuda

yukimat@is.naist.jp

奈良先端科学技術大学院大学

〒 630-0101 奈良県生駒市高山町 8916-5

久保 進也

生駒市立生駒南第二小学校教頭.

著者の貢献

松田 裕貴 概念化・データ整理・形式的分析・資金獲得・調査・方法論・プロジェクト管理・ソフトウェア・可視化・執筆-原稿作成

尾崎えり子 概念化・調査・方法論・リソース・プロジェクト管理・執筆-レビューおよび編集校正

日高興人 調査・リソース・執筆-レビューおよび編集校正

吉田友子 リソース・ソフトウェア・可視化

小野博之 調査・執筆-レビューおよび編集校正

仲林政子 調査・執筆-レビューおよび編集校正

西浦弘望 調査・方法論・執筆-レビューおよび編集校正

久保進也 データ整理・調査・方法論・執筆-レビューおよび編集校正

城野聖一 調査・方法論・執筆-レビューおよび編集校正

城野 聖一

生駒市立壱分小学校校長。2022年3月までは生駒南第二小学校校長を務め、2022年4月より現職。