

## 優秀賞

【英語科・プログラミング】

# 世界と協働するモノづくり ～教科・国境を超えた課題解決型学習～

立命館小学校  
しょうとう ひで かず  
正頭 英和



## I はじめに

本校は、京都市の北区に位置する私立小学校である。開校13年目という若い学校ではあるが、近くには世界遺産がたくさんあり、京都の歴史と密接に関係する場所に立地している。本校では開校当時よりICT教育に特化した教育課程を取り入れてきた。1～4年生までロボティクス科でロボットの基礎知識を学び、5～6年ではICT科と名称を変え、様々なICT教育に取り組んできている。全教室にプロジェクターとPCを完備し、5～6年生は1人1台のタブレットPCを所有している。学校全体をWi-Fiが飛び交い、授業の中では児童がタブレットを活用することが当たり前になっている。

本校がこのような教育を取り入れた背景には、近年急速に進んでいる「AIの進化」がある。オックスフォード大学の研究によれば、仕事の大半がAIにとって代わられると言う (Frey & Osborne, 2013)。今までと同じ教育 (知識詰め込み型) を行っているのは、子どもたちの未来が危ないことは、誰の目にも明らかである。

私たち学校教育に関わる者は、「教育の質的変容」が求められている。それはつまり、「育てるべき力」が変容してきていることを意味している。「答えのある問い」ではなく、「答えのない問い」に対してどう向き合っていくのか。そういった姿勢を育てることが重要な時代に

なってきたのである。

言い換えれば、子どもたちに求められる力が「理解する能力」から「創造する能力」というように変容していると言える。この流れを受けて、日本全体としても大きな変化が必要だということになり、文部科学省を中心に様々な教育の質的変容を求める動きが生まれている。特に2020年は「教育改革の年」と言われ、小学校では「英語の教科化」「プログラミング」「カリキュラムマネジメント」という三つの大きな改革に着手する年になっている。英語は世界で通用するコミュニケーションツールと言われ、ずっと注目を集めており、すでに本格的導入が始まっている小学校も少なくない。本校でも1年生より英語を教科として扱っている。

本レポートでは、2017年度に立命館小学校6年生 (117名) が1年間をかけて取り組んだ「課題解決型学習 (Project Based Learning)」について報告させていただく。課題解決型学習 (以下、PBL) とは、ある課題が示され、その課題を解決するために必要な知識や能力とは何かを見守りながら考えた上で、その知識や能力を身につけ、課題解決に役立てるといった流れをもった学習である (ウッズ, 2007)。この学習方法の有用性に関しては、多くの研究が行われている (e.g., 伊吹&木原, 2017)。まさにこれからの時代に求められる学習の在り方であると筆者は考え、本実践を行った。このPBLの中には、先に

あげた「英語教育」「プログラミング」「カリキュラムマネジメント」の要素を取り入れており、「ICTを活用する」という側面からも取り組んでいる。

## II 本校の教育体制と取り組みの背景

本校は5・6年生に対しては、「教科専科制」の授業形態をとっている。中学校と同じように、社会は社会科の教員が、英語は英語科の教員が教える形である。また本プロジェクトの対象である6年生は、1クラス約30人の4クラスで編成されている。また、本校では2017年度より新しく「ICT科」を設立した。これにより、プログラミング教育の一層の充実を狙っている。

京都は毎年、たくさんの海外からの観光客でにぎわっている。その理由は京都には17を超える世界遺産・名所があるからだ。私が担当している6年生の児童もこれらのことを誇りに思っている。ある日、子どもたちと休み時間に話をしていると「先生、京都の良さをもっと世界に広められないかな？」という提案が出た。「おもしろいね。どんなことができるかな？」と質問すると、別の子どもが「Minecraftを使って京都を再現しようよ！」と提案した。Minecraft（マイクラフト）とは、「モノづくり」のゲームで、世界中で大人気のゲームである。“自由なモノづくり”、“決められたゴールがない”というこのゲームの特性は教育との親和性も高く、海外の教育者の間では以前から学習への活用として広く取り入れられている（e.g., Nobel & Rey., 2016）。本校でもこのゲームの教育版がリリースされた2016年から授業内でマイクラフトに取り組んでおり、その効果と有用性も検証済みである（六車&小池, 2017）。本プロジェクトの対象である6年生児童は、彼らが5年生のときにすでに「サステナブルな街づくり」というテーマでPBLに取り組んでおり、マイクラフトの基本操作は習得済みであった。児童のこの提案が、今回のプロジェクトの発端であった。子どもの創造力は無限大と言うが、そのことを

痛感した瞬間であった。早速、どのような取り組みを行っていくかを計画した。大きくは、1) 京都の街を作る、2) 海外に紹介する、という二つのステップである。

より正確な建物を建築し紹介するためには「社会科」の知識が必要であり、海外に紹介するには「英語」の能力が必要になる。また建物を作って終わりではなく、京都紹介のプレゼンテーションや観光ガイドロボットを設置したいなど、マイクラフトならではのアイデアもたくさん子どもたちから生まれた。マイクラフトの中には「エージェント」と呼ばれるロボットがいて、プログラミングを通じて行動を指示すると、そのように行動することができる。これはマイクラフトの中でも教育版にのみ実装されている機能であり、プログラミング教育で活用している実践も多い。

今回のプロジェクトでは、英語科の教員（筆者）、社会科の教員とICT科の教員で密に連携を取りながら進めることにした。授業外では、図工科の教員にも協力をいただいている。

## III プロジェクト「ぼくたちの街、京都を世界に紹介しよう」

子どもたちと相談をし、社会科の教員やICT科の教員と相談した結果、以下のような流れでプロジェクトを進めることにした。またそれぞれどの教科で取り組んだのかを同時に記しておく。

これらの具体的取り組みについて、以下に詳述していく。

### 1 児童と一緒にプロジェクト計画

ここでは、児童の意見（何をしたいのか？）を聞き、全体で共有した。このプロジェクトのゴールをまずは設定したのである。まず、海外の方に訪れてほしい京都の名所を六つ選定するところから始まった。児童が紹介したいと思う有名な世界遺産はたくさんあがったが、一番人気は「立命館小学校」であった。児童は自分の学校の校舎を世界に紹介したいと考えていたよ

うだ。そこで「清水寺」「金閣寺」「二条城」「伏見稲荷」「平等院鳳凰堂」「立命館小学校」の六つの建物をつくることにした。

クラス30名を六つのグループに分けるのだが、それぞれに役割（自分の長所を発揮できる場所と責任）を意識させるため、以下の五つの役割を提示し、選ばせた。

- A) 英語リーダー（英語が得意な児童）
- B) マイクラリーダー（マインクラフトで建物をつくるのが得意な児童）
- C) プログラミングリーダー（プログラミングが得意な児童）
- D) タイムマネージャー（それぞれの活動の時間管理）
- E) デザイナー（設計図を書いたり、色を塗ったりするのが好きな児童）

表1 プロジェクトの全体計画

時期	内容	教科
5月	児童と一緒にプロジェクト計画 ・目的の共通理解とグループ分け	社会
6月	それぞれの建物について調べる	社会
7月	社会科見学で建物を訪れる	社会
8月	建物について「新聞」を作る 児童が観光ガイドになり、海外からの留学生に対して、建物の説明を英語でする	社会 英語
9月	建物の設計図を作る	ICT
10月	建物を作る	ICT
11月	建物紹介のプレゼンテーションビデオを制作する	英語
12月	観光ガイドロボットをプログラムする	ICT
1月	Skypeで海外の学校と交流し、プログラムや建物を修正する	英語
2月	世界に向けて発信する	英語

## 2 それぞれの建物について調べ、実地訪問する

6年生の社会科では「歴史」を学ぶ。そこで社会科と連携して、先の六つの建物の歴史などを社会科で調べ学習を行った。タブレットPCを使い資料を集めながら、それぞれの歴史的背景や見どころなどを調べていった。そして社会科見学で、実際に建物を訪れることにした。本校からそれぞれの世界遺産までの距離はそれほど遠くなく、半日で行けるほどである。別れたグループに、それぞれの担当の教員が引率して回る。ここでは「学年のプロジェクト」と位置づけ、学年団の先生方全員にご協力をいただいた。児童は事前に調べたノートを片手に、それぞれの場所を回り、現地に行ってみることでしかわからない情報をメモしていった。

## 3 建物について「新聞」を作る

社会科の授業で行った「調べ学習」と実際に建物を訪れて学んだ「現地調査」の情報をもとに、夏休みの課題として「新聞づくり」をしてもらった。それぞれが建物の情報だけでなく、歴史的背景や手書きのイラストなどを入れながら創意工夫あふれる作品がたくさん生まれた。このような仕掛けを作ることで、次に行う「マインクラフトでの建物づくり」にこだわりを生ませることを狙った。結果、建物づくりでは、それぞれが意見を惜しみなく出し合い、素晴らしい作品がたくさん完成することとなった。



Figure 1 児童が作成した「清水寺新聞」

#### 4 児童が観光ガイドになり、海外からの留学生に対して、建物の説明を英語で行う

本校には夏休み明けに海外からの留学生（約40名）がやってきて、1週間ほど学校生活をともにする「ワールドウィーク」というイベントが開校当時から行われている。このイベントを利用して、海外からの留学生を京都観光に連れて行こう！ という活動を企画した。「京都deガイド」と名付けている。この活動のねらいは「普段の英語学習の成果を発揮しよう」というものであるが、この他に児童には「海外の人は、京都の建物のどんなところに興味をもつのかな？ みんなが考えている観光ガイドと海外の人が知りたい情報は違うかもしれないよ。ぜひ何に興味があるのか聞いてきてごらん！」と伝えた。留学生たちにも「ぜひ知りたいことや、わからないことは、子どもたちにどんどん聞いてほしい」と伝え、積極的に知りたいことや気になることを質問するように促しておいた。京都deガイドには、3～4人の児童グループに1人の留学生が配属される形になる。引率教員はおらず、チェックポイントに教員がスタンバイしているだけなので、教員の手助けは一切なしの状況でコミュニケーションをする必要がある。児童は事前に準備した資料をもとに、一生懸命に英語で説明を行った。また同時に、留学生からの質問にも答えながらメモをとっていった。

Figure2の写真は、清水寺を英語でガイドしている児童たちの写真である。留学生（台湾）は児童たちに対して「どうして手を洗うの？」と質問していた。児童たちも一生懸命に英語で答えていた。のちの建物作成では、このグループは手洗いの説明を観光ガイドに組み込んでいた。



Figure 2 清水寺を英語で案内する児童たち

#### 5 建物の設計図を作り、制作する

調べ学習を終了し、9月よりマインクラフトでの建物の制作に入った。マインクラフトの世界では、一つの建物を複数人で同時に作ることができる。つまり、A君は外堀を、Bさんは建物を、というように作業分担をすることができるのだ。制作を始めるにあたり、あえて説明などは加えずに「とりあえず作ってみよう！」と児童に投げかけ、制作を始めさせた。意気揚々と制作を開始した児童たちだが、次第に顔色が変わっていくのがわかった。一度作業を止めさせ「どうしたの？」と尋ねると、「話がうまくまとまらない…」と返答がきた。「どうして？」とさらに追い込み、「設計図が必要だ！」ということに気付かせた。ここで用意していたワークシートを配布し、それぞれのグループでまずは設計図を作成していった。設計図は「マス目」にすることで、よりマインクラフトの世界に近付けるように工夫した。

設計図をもとに、それぞれのグループが建物の制作に入っていった。制作時間は「6時間」とし、約1か月をかけて制作に取り組んだ。活動に没頭しすぎる児童もたくさん現れてくることが想像できたため、休み時間や放課後などは、制作することを禁止した（こちらで、パスワードをかけてブロック）。ICT科の授業は年間35時間の配当があるが、この10月に集中させてもらうようお願いした。六つのグループのうち、立命館小学校の建物を制作するグループだけは、内装にこだわりをみせていた。



Figure 3 設計図をもとに、建物を作る児童

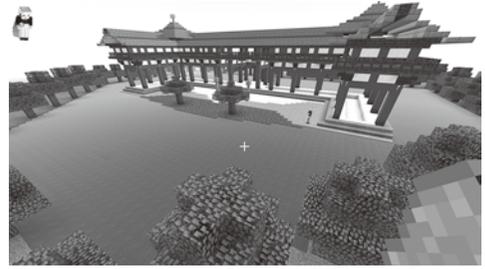


Figure 4 児童たちが作った平等院鳳凰堂(完成版)

## 6 建物紹介のプレゼンテーションビデオを制作する

1か月をかけてようやく建物が完成させることができた。マインクラフトで建物を再現することは可能だったが、児童が社会の授業で勉強した全ての情報を埋め込むのは難しい。しかし、せっかく調べ学習を行い、児童の「伝えたい」という思いが高まっているので、このままにしておくのは惜しいと考えた。本校はMicrosoft社のエバンジェリストの方に毎年ゲストティーチャーとしてお越しいただき、プレゼンテーションの極意を学んでいる。そこで、プレゼンテーションをビデオで撮り、マインクラフトの世界の中で見られるようにすることを考えた。もちろん、動画を見る対象は「世界の人」を想定しているので、プレゼンテーションは英語で行う必要があった。そこで英語科(筆者が担当)で、調べた内容を英語に置き換え、プレゼンテーションのビデオ撮影を行った。エバンジェリストから学んだ技を活かしたプレゼンテーションがたくさんあった。

動画を海外の児童・生徒に見せる方法はいくつか考えられたが、「マインクラフトからログアウトして見るのでは、世界観が壊れる」という意見があり、マインクラフトの中で見られるように工夫した。方法は、マインクラフトの世界の中に看板を作り、そこに撮影した動画のリンクを記し、クリックすれば動画が見られるようにした。この一連の作業は、動画のリンクを作成する部分だけを除けば、撮影からリンクを看板に記すところまで、全て児童たちだけで行った。

## 7 観光ガイドロボットをプログラムする

次は観光ガイドロボットをプログラムすることに取り組んだ。これは教育改革の一つのキーワードである「プログラミング学習」を意識した。マインクラフトには「エージェント」というロボットが存在し、このロボットにプログラムを打ち込めば、本当のロボットのようにマインクラフトの世界を動き回るのである。プログラミング言語の一つであるジャバスクリプトに対応しているのだが、そういった言語を習得させることは小学生には難しい。そこで、同ゲームにある「スクラッチ型」のプログラミング言語(MakeCode)を使うことにした。これはブロックを組み立てることでプログラミングができるものであり、直感的な操作でプログラムを組むことができるものである。小学生へのプログラミング指導としては最も適していると思われる。これを採用し、プログラミングを始めた。プログラミング特有の「ループ」「分岐」などを活用してそれぞれが制作に取り組んだ。最初は思ったようにロボットが動かずに四苦八苦していた児童たちだが、試行錯誤をしながら何度も挑戦していた。この時、教員に「どうすればいいですか?」と尋ねてくる児童はおらず、自分たちだけで解決しようとしていた。プログラミング教育の目的の一つである「トライアンドエラーの姿勢」がここで達成されたように感じている。全体の制作時間は4時間とし、以下のような流れで取り組んだ。

1 限：プログラミングの原稿(下書き)を書く

- 2限：グループを二つに分け、二つのプログラムを作成する
- 3限：制作の続きをする
- 4限：二つのプログラムを一つに結合（マージ）する



Figure 5 協働でプログラミングに挑戦

## 8 Skypeで海外の学校と交流する

児童がマイクラフトの建物の建築に夢中になっている9月、同時並行でこのプロジェクトに興味のある世界の学校を筆者は探していた。せっかく作るものだから、海外の人の意見も取り入れながら制作をしていくべきだと考えたからである。協力してくれる海外の学校を探すために、SNSに投稿したり、学校のHPから直接メールなどを行った。本校の6年生は4クラスあるので、四つの学校（もしくはクラス）を探す必要があったので本当に苦労した部分である。SNSなどでこのプロジェクトの進行状況は定期的に報告していた。するとアメリカのシアトルにある学校と連絡を取ることができた。幸いなことに、この学校（Renton Prep School）も6年生と7年生でマイクラフトに取り組んでいるようで、いろいろな形で連携することになった。他にもインドの学校やマレーシアの学校など、4クラスの海外交流クラスを確保することができた。

これらの学校の先生方とメールで打ち合わせしていく中で、「お互いに自己紹介をしたほうがいいのでは？」という話になり、まずはSkypeでやり取りをすることにした。

また、小グループごとの交流も行った。時差の関係で、毎回Skypeをすることはできなかつ

たため、Schoologyというウェブサイトを使って自己紹介の動画交換を行った。Schoologyとは、動画を交換できる教育用SNSで、直接コメントを書き込んだりもすることができるものである。互いに顔と名前を覚えることで、児童たちも「この子たちに見てもらいたい！」というモチベーションが生まれた。やり取りは全て英語で行われた。



Figure 6 Skypeで交流する児童たち

## 9 海外の児童からのコメントをもらい、修正する

1学期から少しずつ制作を続けてきたマイクラフトの建物制作と観光ガイドロボットのプログラミングが、1月上旬に完成した。ただ、ここで最終完成ではない。ここまでで完成した作品を海外クラスに見てもらい、コメントをもらって修正を図り、より完成度の高いものを目指すことにした。ここまでの段階の作品を同じくSchoologyにアップロードして、交流校の児童・生徒たちに体験してもらい、「感想」と「フィードバック」を送ってもらうようお願いした。本プロジェクトのような課題解決型の取り組みには、ゴールや完成がない。だからこそ、「作って終わり！」ではなく、実社会での「モノづくり」と限りなく同じ体験をさせたい（キャリア教育）と考え、フィードバックをいただいた後、もう一度児童たちが修正できるようにしたいと考えた。海外の児童・生徒たち（教員にも）には、①「コードの目的は明確だったか（明瞭性）」②「コードは効率的に組まれているか（効率性）」③「ロボットは正確に動いたか（正確性）」④「ロボットは役立ったか（便利性）」の4観

点を評価（フィードバック）をしていただくようお願いした。

2週間後、これらの項目を基準とした評価が返ってきた。交流校の一つであるRenton Prep School（以下、Renton）の6年生児童のコメントは、Microsoft社のSwayというアプリを使ったものであった。このSwayは本校児童も過去に使った経験があり、親しみをもつことができたようである。当然、Rentonからのフィードバックは英語で行われている。本校児童は、1年生から英語教育を受けてきているので、ある程度の英語は理解することができる。しかし、文字だけでは伝わらないこともあると考え、「コメント動画」も一緒に送っていただくようお願いした。Rentonの先生もご快諾くださり、文字だけでなく、動画と一緒にフィードバックを見ることができた。英語のレベルとしてはかなり高度ではあったが、本校児童は自分たちの作品に対するフィードバックということもあり、意欲的に英文を読み、動画を繰り返し視聴した。各グループには英語が得意な「英語リーダー」がいるので、そのリーダーを中心として協力して英語を読み解くように指導した。どうしてもわからない部分は、英語科教員（筆者）がより簡単な英語表現に言い換えるようにした。児童はこれらの情報をもとにしながら、自分たちが作った建物やプログラミングのコードなどを修正していった。

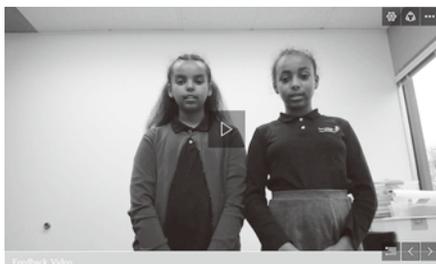


Figure 7 Rentonの6年生が送ってくれたコメント動画

## 10 世界に向けて発信する

それぞれのクラスが海外交流クラスからのフィードバックをもらい、修正を行った。そうして最終版を2月に完成させた。こうして長い時間をかけて行った本プロジェクトは最終段階に入った。まずは学年内でお互いの建物を、プレゼンテーション形式で発表するようにした。長い時間をかけただけあり、それぞれの作品には児童の思いが詰まっており、涙する児童も現れた。

六つの建物×4クラス=24の建物のデータを、一般公開の状態にしたSchoolyにアップロードし、誰でも自由に見られるようにした。Schoolyにはコメントを書き込む機能があるので、それぞれのマイクラフトにはコメントが書き込まれている。またこのSchoolyのサイトをSNSなどで拡散するようにもしている。これから、この発信がどのように展開していくのか、非常に楽しみにしている。世界にはマイクラフトを教育活動に取り入れている学校がたくさんあるので、そういった学校同士が本プロジェクトを通じてつながり、新しい交流が世界中に生まれることを期待している。

## IV おわりに

本プロジェクトには、これからの日本の教育のキーワードになる要素が複数取り込まれていると考えている。具体的には「英語教育」「プログラミング」「ICT活用」「カリキュラムマネジメント」である。今、現場教育には求められていることがたくさんある。ただでさえ忙しい日々の業務の中に、上記に示したような四つのものが加えられることになる。現場教員にとって、一つ一つの負荷がとても大きいことは説明するまでもないかもしれない。どうしても現場は悲観的に考えがちになってしまう。ただ、それらをバラバラ（独立的）に考えてしまうと大きな負荷だが、統合して考え・実践することができれば、児童・生徒にとって大きな価値の

ある教育になるのではないかと考えている。一つ一つがどれも児童・生徒にとってとても大切なものだからである。本プロジェクトはその目的を達成するための一つの提案である。求められているこれらのキーワードを、どのように日々の業務の中に組み込んでいくか。まさに我々に求められているPBLなのかもしれない。

今回のこの報告書で、児童の話し合いが深まっていく様子や、楽しそうにプログラミングに取り組む姿を動画でお見せすることができないのが、残念である。

#### 〈参考文献〉

Carl Benedikt Frey., & Michael A. Osborne. (2013). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change* 114, pp. 254-280.

Nebel, S., Schneider, S., & Rey, G. D. (2016). Mining Learning and Crafting Scientific Experiments: A Literature Review on the Use of Minecraft in Education and Research. *Educational Technology & Society*, 19 (2), pp.355-366.

伊吹勇亮, 木原麻子 (2017). 課題解決型授業への挑戦—プロジェクト・ベースト・ラーニングの実践と評価—, ナカニシヤ出版, 京都.

ウッズ, ドナルド R. (2007) . PBL—判断能力を高める主体的学習—, 医学書院

六車陽一, 小池翔太 (2017) 「小学校における情報活用能力の育成を目指した年間指導計画作成の試み」, 日本教育工学会研究報告集 (信州大学), 17(1), pp.413-418.