

小学校におけるビジュアルプログラミング学習の 実践とその成果

小山 史己*・須曾野 仁志**

Practice of the visual programming learning in the elementary school and the results

Hiroki Koyama* Hitoshi Susono **

要 旨

来年度(2020年度)から、小学校では新学習指導要領が完全実施され、プログラミング学習が必修化される。それに伴い、学校の実態に応じた指導方法の確立や、活用しやすい教材の充実を推進していくことが必要である。そこで、これまでの情報教育に関する指導要領改訂の流れや、学校現場におけるICT教育の変化に着目しながら、今後、プログラミング教育をどのように進めていくことが良いのかについて考察する。また、プログラミング教育の実践を実際に行い、その実践事例や事前・事後のアンケートをもとに、成果や課題について報告する。

キーワード：小学校、プログラミング学習、新学習指導要領、プログラミング的思考、ICT機器

1. はじめに

筆者(小山)が、校長として勤務している津市立上野小学校は、津市の北部に位置し、昔の城下町の街道沿いが校区となっている。この地域でも高齢化が進み、若者は近隣団地に住み移り、年々児童数は減少している。以前は各学年3クラスだったが、今では、4, 5, 6年生は2クラス、1, 2, 3年生は1クラスとなっている。保護者アンケートによると、「学校はわかる授業づくりに取り組んでいる」に関して90%以上の高い肯定度を示しており、学校に対する学習の指導方法については一定の評価を得ているが、そのために勉強に関しての保護者の関心は高い。

一方、全国学力・学習状況調査の「児童質問紙」(2019.4.18実施)で、「5年生までに受けた授業で、コンピュータなどのICTをどの程度使用しましたか」の質問では、本校6年生児童は、全国平均や三重県平均より、ICT機器の使用頻度が低いことが分かった。また、「授業でもっとコンピュータなどのICT機器を活用したいと思いますか」の質問では、児童は85%の肯定度を示し(全国平均・三重県平均もほぼ同じ数値)、より積極的なICT機器活用を望んでいることも分かった。

2. プログラミング学習の位置づけ

来年度(2020年度)から、いよいよ新学習指導要領が本格実施され、小学校のプログラミング教育が必修化として導入される。諸外国でもプログラミング教育が独立教科や独立科目で導入されつつあるが、日本は教科としての位置づけではないため、プログラミング学習が必修化しても、授業時間が増えることはない。そこで、既存の教科の中でプログラミング学習を通して、プログラミング的思考を身に付けさせていく方法を取る必要がある。文部科学省の説明でも、教科化はせず、総合的な学習の時間や算数、理科などの科目を活用するように述べている。特にプログラミングの活用事例として例示されているのは、算数における多角形の作図、理科における電気の働きを利用した道具に関する学習などである。そして、論理的な思考の育成を目的とし、社会のインフラがプログラミングによって動いていることを体験的に学ばせることなどを想定しているようである。

3. 学校現場での対応について

新学習指導要領が改定されるにあたり、数年前から

* 津市立上野小学校

** 三重大学教育学部研究科教職実践高度化専攻

学校現場でもプログラミング教育への関心が高くなっている。プログラミング教育では、「プログラミング的思考」を育成することが重要だと言われているが、指導者側の教師は、どのような授業展開をしていけば良いのかイメージすることが難しく戸惑いもあり、教師に対する知識や技術・技能などの向上が求められる。

また、普段から時間に追われている学校現場の現状を考えると、プログラミング教育をどこまで従来の授業内に盛り込めるかについても疑問である。児童がほんの少しプログラミングを体験しただけで終わる可能性も考えられる。プログラミングが必修化しても、授業時間が増えるわけではないので、他の教科の中でどこまでプログラミング的思考を身に着けさせていくことができるのかについてが大きな課題となる。そこで、津市教育委員会でも、本年度から「特化プロジェクト」として学校を指定して、予算を付けてプログラミング教育に関しての研究を進めることを始めている。また、文部科学省のホームページ内のプログラミング教育のページには、研修教材として各種の映像教材やテキスト教材が掲載されており、初めての教員でも無理なく取り組めるような内容となっている。プログラミング教育は国が本腰を入れていると聞いたことがある。

このような状況の中、今こそ筆者をはじめ各小学校の校長のリーダーシップが大切である。そこで、情報収集を積極的に行い、文部科学省の研修教材を活用して校内研修を実施したり、外部講師を招聘して、プログラミング学習の実践を積み重ねたりして理解を深めている。また、学校の実態に応じた指導方法の確立や、活用しやすい教材の充実を、プログラミングの専門家の助言をいただきながら校長のリーダーシップのもとプログラミング教育の推進に努めている。

4. 小学校現場での ICT 教育の経緯

学習指導要領は 10 年に一度改定される。筆者(小山)が教師生活を送ってきた中で 3 回の改訂を経験し、それに伴い「ICT 教育に関して、学校現場にどのような変化があり、プログラミング教育が実施されることになったのか」、それに対して「筆者(小山)がどのような実践を行って来たのか」について以下に述べる。

学校現場にコンピュータが最初に導入されたのは、津市では 1993 年頃で、職員室に校務用パソコンとして 1 台が配置された。その後、1998 年の学習指導要領の改定に伴い、「各教科や『総合的な学習の時間』等で積極的に情報機器を活用する」という内容が盛り込まれ、児童用パソコンが学校現場にも導入されるようになってきた。筆者(小山)は、2000 年度後期に三重大学教育学部に情報教育内地留学をして、小学校現場において、情報機器を活用した大学や地域との連携について

研究を進めていた。当時は小学校へのパソコンの導入台数が少ないため、共同研究者の須曾野と教育学部の学生の支援を受け、大学のノートパソコン等を借りて教職員や児童への情報教育の実践を行っていた。この年(2000年)に、日本政府は e-Japan 構想を打ち出し、「高度情報通信ネットワーク社会形成基本法」(通称「IT 基本法」)が成立し、そのことにより情報教育も世間から注目されはじめた。当時は、IT という用語を使っていたが、2004 年に「e-Japan」構想を「u-Japan」構想に改正した頃から、ICT という用語が使い始められた。IT の間に C (communication) を入れて、情報・知識の共有に焦点を当てた「コミュニケーション」がより強調されるようになってきた。そこで、同年(2004 年度)から 2 年間、筆者(小山)は三重大学大学院教育学研究科で、学校における情報の共有に焦点を当てた研究を行い、学校ホームページを通して、地域・保護者・学校がコミュニケーションを取っていくことに着目した。しかし、当時はホームページ作成のハードルが高く、思うように実践が進まなかった。そこで、筆者はホームページ作成のハードルを下げることを目的とした「児童のための Web 情報発信支援システムの開発」を行い、児童でも気軽にホームページが作成できるツールを開発した。その結果、教師だけではなく児童も情報発信の担い手となることが可能となり、当時の勤務校(津市立南立誠小学校)のホームページは大変充実した内容となり、J-KIDS 大賞(小学校ホームページコンテスト)で全国 2 位を受賞した。

その後、情報機器の普及は目覚しく、子どもたちが家で情報通信機器(タブレット・スマートフォン)を自由に扱うようになり、次第に情報モラルに関する問題が顕著化し始めた。2008 年度の小学校学習指導要領改定でも「情報モラルを身に付けさせること」が総則に規定された。そこで、筆者(小山)は、小学校における情報モラル学習の進め方に関する研究を進め、三重大学教育学部の研究協力員として、専門的な立場である共同研究者の須曾野ら大学教授の助言を得ながら、小学校の早期の段階からの情報モラル学習についての研修・実践を重ねた。

そして、今回の小学校学習指導要領の改訂では、いよいよプログラミング教育が必修化される。筆者(小山)は、この時期に校長という立場で仕事をしている。

プログラミング教育の目的は、将来の IT 人材の不足を補うためもあるようだが、それ以上に将来どのような職業につくときにも必要となる「プログラミング的思考」の育成が重要とされている。また、プログラミングに必要なコーディング(プログラミング言語を用いた記述方法)は時代により変化していくため、コーディングなどを覚えることではないとされている。コン

コンピュータが導入された当時、多くの情報教育の実践に「ワープロや表計算・プレゼンソフトの操作方法」があったが、操作方法がバージョンアップしたり、新たなソフトが登場したりすることで変わり、覚えなおす必要があった。そのことと今回のコーディングのことがよく似ている。学校現場では本校を含め、来年度から本格実施されるプログラミング教育についての準備を進めている。

5. ビジュアルプログラミング実践事例

プログラミング学習実践事例は、ビジュアルプログラミングができるスクラッチを用いて行った。スクラッチは、MIT メディアラボが開発したプロジェクトで、Web ブラウザー上で動き、無料で使用することができる。「〇〇をクリックされたとき」「もし〇なら、〇でなければ」など、プログラミング文法が日本語で表現されているので、小学校児童でもわかりやすいのが特徴である。また、NHK の E テレ番組「Why!? プログラミング」は、スクラッチを扱った番組であり、一般的知名度も高い。そこで、スクラッチを使って、小学校5、6年児童に5回に渡りプログラミングの授業を第二著者の須曾野が行った。

5.1 第1回実践事例

2018年1月15日(月)2,3限目に前任校の津市立高野尾小学校でスクラッチを用いたプログラミング学習を6年生児童対象に行った。実践内容は、「スクラッチの使い方」「ブロックパレットを使ったスクリプト作成」「ネコ(スプライト)を動かした図形作成」「プログラミングの基本的な仕組みと多角形の描き方に挑戦」であった。この日は、教育委員会、新聞社・テレビ局数社が取材に来ており、授業の様子がNHKの朝のニュース番組でも放映され、世の中のプログラミング学習への関心の高さが伺われた。

5.2 第2回実践事例

2018年11月30日(金)3,4限目に本校6年生児童35名対象に、スクラッチを用いたプログラミング授業の実践を行った。実践の様子を図1に示す。実践内容は第1回目と同様である。

5.3 第3回実践事例

2019年7月16日(火)1~4限目に本校6年生児童46名(2クラス)に須曾野がプログラミング学習を実施した(各クラス2限)。昨年度の児童に比べ、プログラミングを体験したことがある児童が多く、発展的課題に関しても積極的に取り組んでいた。



図1 スクラッチを用いたプログラミング学習

5.4 第4回実践事例

2019年11月19日(火)・28日(木)の1,2限目に5年生がプログラミング学習を行った(各1クラスずつ)。今回は、須曾野研究室所属の教職大学院生(現職教員及びビストレートマスター)も参加して、児童との交流を深めた。内容はスクラッチを使って、プログラムによって物を動かしたり動作を制御したりすることや、音楽での演奏・正多角形の描き方等を学習した。特別支援学級の児童も参加したが、支援員の手助けを借りることなく実践を進めることができていた。事後のアンケートでも、「とても楽しく、分かりやすかった」と回答しており、ビジュアル型なので、視覚的・直感的に操作することができ、理解しやすかったようである。

6. アンケート調査

第4回の実践を行う前後に、「事前アンケート」と「事後アンケート」を行った。対象児童は上野小学校5年生2クラス43名である。

6.1 事前アンケート

「事前アンケート」の結果を図2に示す。

この結果、来年からプログラミング学習が始まることを知っている児童は30%で、意外と少ない結果となった。また、プログラミングを体験したことがある児童も30%で、体験教室や雑誌の付録でやってみたことがある程度で、習っている児童は本校5年生ではいなかった。プログラミングでやってみたいことでは「ゲーム作成」が高い肯定度を示していた。また、プログラミングに興味があるかの質問に対しては、70%以上の肯定度を示しており、児童の関心の高さを感じた。

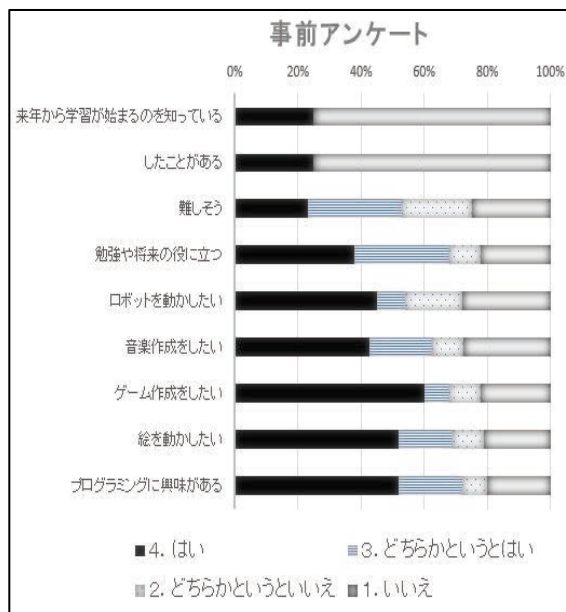


図2 プログラミング学習事前アンケート結果

6.2 事後アンケート

プログラミング学習を経験した後の、事後アンケートの結果を図3に、感想を表1に示す。

「プログラミングは楽しかった」や「プログラミングはわかりやすかった」の質問に対する肯定度は90%を超え、児童にとって本実践の授業は、分かりやすく楽しい時間であったようだ。また、「家でもやってみよう」という質問に対しても約80%の児童が肯定度を示しており、本実践がプログラミングに関して興味・関心が持てる時間になったようである。

また、「プログラミングは難しそうだ」「プログラミングは将来の役に立つ」という質問では、プログラミング学習を経験する前と後の結果に、大きな相違は見られなかった。ただ、プログラミング学習が将来の役に立つと思っている児童が事前・事後とも70%以上で、プログラミング学習の重要度を児童なりに認識しているようだった。

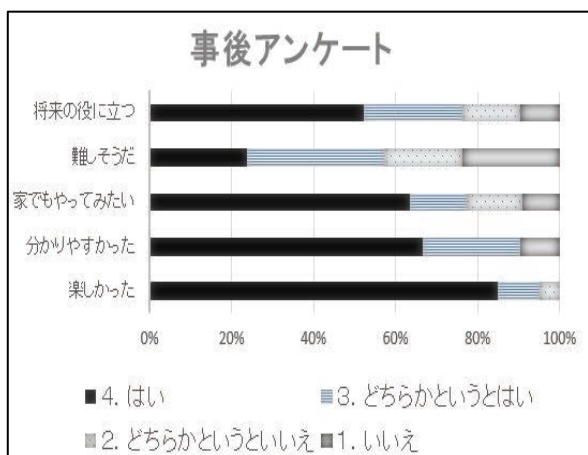


図3 プログラミング学習事後アンケート結果

表1 プログラミング学習を体験した児童の感想

・初めてプログラミングの勉強をして、プログラミングをすれば、自分でキャラクターを動かすことができることを知りました。私は、プログラミング学習をして、すごく算数を使った気がします。一番プログラミング学習をして思ったことは、「また、やりたい。」と思ったことです。三重大大学の先生が「今日はやらないけど、こんなことができるよ。」言っていたからです。これからどんな学習ができるかすごく楽しみにになりました。

・プログラミングをして、初めは難しそうだったけど、やってみたら簡単でびっくりしました。数字や設定を変えるだけで速くなったり遅くなったり、音楽が流れるし、ペンもかけるし何でもありだなあと思いました。また、自分が家でやっているゲームもプログラミングでできていることを知って、プログラミングを家でもやりたいと思いました。

・ぼくは、プログラミング学習をすると聞いてすごく楽しみでした。理由は、パソコンが大好きなので、僕の将来の夢はゲームプログラマーだからです。スクラッチは、簡単な音楽を作ったり、図形をかわたりできるのがおもしろかったです。最後にあったオリンピックの五輪とか、一緒に音楽が流れたときはすごいと思いました。

7. おわりに

プログラミング学習の体験は、児童にとってはとても楽しく分かりやすい内容で、興味・関心を高めることができた。しかし、指導する教師側は、試行錯誤の状態であるので、情報収集を積極的に行い、学校の実態に応じた指導方法の確立や、活用しやすい教材の充実を行っていく必要がある。

引用文献

- 織田揮準(1988),情報発信型教育の創造,視聴覚教育 Vol42,30-35
 小山史己・稲垣博美・須曾野仁志・下村勉(2002),小学校における「地域に学ぶ総合的な学習」の実践と地元大学との連携 日本科学教育学会研究会,1-7.
 小山史己・下村勉・須曾野仁志(2006),児童用 Web 情報発信支援システムの開発とその利用効果,日本教育工学会論文誌増刊号 29,53~56
 村井純(2003),全日本小学校ホームページ大賞 (j-kids) <http://www.j-kids.org/>
 文部科学省(2016)小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/houkouku/1372522.htm.