

30人から始まった学童プログラミング教育の実践と評価

神部 順子*・山口 敏和**・小原 裕二***・玉田 和恵****

要 約

筆者らは、今年度より社会福祉法人喜働会えどがわ学童クラブからの委託を受け、そこに通う小学生に向けてプログラミング教室を始めた。参加希望をした小学生は1年から5年までの30名である。月2回展開しているこのプログラミング教育について、①保護者は小学校でのプログラミング教育についてどう思っているのか②小学生はプログラミングをどう思っているのか③大学生はプログラミング教室での学習活動を通して、メンター（指導者）およびファシリテーターをどう成長しているか、についてまとめた。さらに、大学発信型のプログラミング教室としての課題を整理した。

1. はじめに

2020年小学校段階からプログラミングが必修化されるに伴い、各学校段階でどのような資質・能力を育成するのか、目標・内容・評価方法を明確化するための検討をすることは重要な課題である。

筆者らは、今年度より社会福祉法人喜働会えどがわ学童クラブからの委託を受け、そこに通う小学生に向けてプログラミング教室を月2回、年間18回実施することとなった。参加希望をした小学生は1年から5年までの30名である。ちなみにこの活動には学童クラブに通う全員が参加するものではなく、30名は希望者を募った結果の人数である。

プログラミング教室を稼働していくにあたって、①保護者は小学校でのプログラミング教育についてどう思っているのか②小学生はプログラミングをどう思っているのか③プログラミング教室

での学習活動を通して、大学生をメンター（指導者）およびファシリテーターとしてどう育成するか、の3点について整理し、運営する必要があると考えた。

特に、プログラミング教室のファシリテーター活動を通じた大学生の問題解決力について、モデル化・シミュレーションなどの技法を用いながら検討することに注力した。今日、大学教育には「答えのない問題」に最善解を導ける力（問題解決力）を育成することが求められている（中央教育審議会大学部会2012）。今後の社会で特に重要になる資質・能力を見極め、育成する指導法が必要になっている。このプログラミング教室では、「教室の中であって、誰も食わず嫌いを作らない、お互いの発見、驚き、わくわくする気持ちを奪わない、仲間と一緒にやることの意味を見つける」を目標に掲げた。これは、本来、教室に通う小学生に対してではあるが、同時に、ファシリテーターとしての大学生自身にも当てはめることができると捉えている。実践を通してどういった問題解決力の育成が可能かについて、検討していくこととした。なお、大学生を対象とする本研究の箇所は私立大学情報教育協会（以下「私情協」）の定義する「情報リテラシー教育ガイドライン（表

2019年11月30日受付

- * 江戸川大学 情報文化学科教授 情報教育
- ** 江戸川大学 情報文化学科講師 情報教育
- *** 江戸川大学 情報文化学科講師 情報教育
- **** 江戸川大学 情報文化学科教授 情報教育

表1 情報リテラシー教育ガイドライン

	到達目標	到達点1	到達点2	到達点3
到達目標A	問題を発見し、目標を設定した上で解決に取り組み、情報通信技術を適切に活用して新しい価値の創造を目指して取り組むことができる	問題発見・解決を思考する枠組みを理解する	枠組みを利用して与えられた問題を解決できる	答えが一つに定まらない問題に対して自ら問題発見・解決に取り組むことができる
到達目標B	情報社会の有効性と問題点を認識し、主体的に判断して行動することができる	発信者の意図を推測した上で、情報を読み取り、内容を説明することができる	社会の一員として責任を理解し、他者に配慮して安全に情報を扱うことができる	情報社会の光と影を理解し、望ましい情報社会の在り方について考察することができる
到達目標C	情報通信技術の仕組みを理解し、モデル化とシミュレーションを問題発見・解決に活用できる	情報通信技術の特性を説明できる	仮説検証の手段として、モデル化とシミュレーションを通じて予測することができる	社会における情報通信システムの在り方を考察することができる

1)」における「到達目標 A：問題を発見し、目標を設定した上で解決に取り組み、情報通信技術を適切に活用して新しい価値の創造を目指して取り組む」として、「到達点 2：枠組みを利用して当たられた問題を解決できる」についての検証として実施するものでもある。

2. 研究の目的

上述した通り、保護者、小学生、大学生といったそれぞれの立場についてのプログラミング教育について検討を加えていく。まず、a. 保護者の立場からプログラミング教育への関心について、これまで子どもに通わせた（通わせている）習い事、小学校でのプログラミング教育が始まることへの関心、将来、身に付けて欲しい力などについて調査し、次の項目について検討を試みる。

- ① 保護者はプログラミング教育必修化に対して何を期待しているのか
- ② 小学校段階でのプログラミング教育についてどのような意識をもっているか

そして、b. 小学生からは、それぞれの回での実際の内容とそこで得られた反応について観察し、今後の課題を整理することとした。

最後に、c. 大学生については、このプログラミング教室での学習活動を通して、メンター（指導者）およびファシリテーターとしてどう成長するかを毎回の学生の報告書と当日の発言から追究することとした。

3. 調査方法

a：保護者の立場から

学童クラブに通わせる保護者 73 世帯に調査票を配布した。有効回答数は 53 世帯（80%）である。この 53 世帯のうち、28 世帯（53%）は筆者らが担当するプログラミング教室に参加することになっている。調査項目としては、回答者の属性に関する項目（性別、年代、回答者自身の ICT 機器操作能力、プログラミング教育への期待・必要性等）、子どもがこれまで接した ICT 機器の種類および習い事、将来に向けて子どもに身に付けさせたい力（11 項目）、小学校における「プログラミング教育」についての意識である。これらのうち、表 2 に将来に向けて子どもに身に付けさせたい力としての 11 項目を示す。調査は 2019 年 5 月に実施した。

表 2 将来に向けて身に付けさせたい力

1	目的を考え出す力		
2	目的に応じた創造的な問題解決力		
3	言語能力	4	情報活用能力
5	体験から学び実践する力		
6	多様な他者と協働する力		
7	プログラミング的思考力		
8	ビッグデータの活用方法		
9	AI（人工知能）の活用方法		
10	IoTの活用方法		
11	ネット社会でのセキュリティやモラル		

b：小学生の立場から

これまでに展開した教室での内容の概要を、表 3 に示す。小学生に直接プログラミングに関して聞くという手法ではなく、それぞれの回での子ども達から発話についてメモを取り、またその回で子どもが完成させたワークシートをその場で撮影しておいたものを用いて分析を行った。

表3 これまでのプログラミング教室の概要

回 (日付)	内容
1 (5/22)	アンブラグドプログラミング (その1) 「仲間との合意形成を得るためには？」
2 (5/29)	アンブラグドプログラミング (その2) 「朝、何をした？」
3 (6/12)	マウス操作に慣れる (その1) 「パソコンやタブレットに挑戦」
4 (6/26)	マウス操作に慣れる (その2) 「ビスケットに挑戦」
5 (7/3)	(上級生) ペットボトルロケットを飛ばそう (下級生) 工作での工夫をみつけよう
6 (7/10)	(上級生) 工作での工夫をみつけよう (下級生) ペットボトルロケットを飛ばそう
7 (9/11)	(上級生) ペットボトルロケットでの実験 (その1) (下級生) ビニールロケット (その1)
8 (9/25)	(上級生) ペットボトルロケットでの実験 (その2) (下級生) ビニールロケット (その2)
9 (10/2)	(1年生) 宝探しゲーム (2年生以上) ロボットの観察
10 (10/23)	(1年生) ゴールに着くには？ (2年生以上) プログラミングとは
11 (11/13)	(1年生) キャラクターを取り込もう (2, 3年生) ロボットを動かす (4年生) 言葉をしゃべらせるプログラム
12 (11/27)	(1年生) 「くりかえし」を学ぶ (2, 3年生) ロボットを調整する (4年生) 音と動きのプログラム

c：大学生の立場から

2019年5月～11月に実施した計12回のプログラミング教室に参加した大学生の報告を分析する。報告内容は、

- ・当日の作業内容
- ・子ども達の様子で気づいたこと
- ・自分自身（大学生）の学びについて感じたこと（よかった点、改善しなければならぬ点、成長したと感じる点）
- ・ファシリテーターとしての自己評価である。

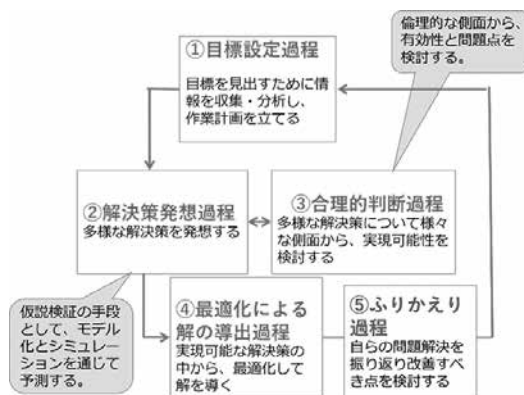


図1 問題解決の枠組み

学生が記述した内容については、以下のように分類した。

- A 問題解決の枠組みへの理解
- B さまざまな見方、考え方の発想
- C 必要となる知識の獲得
- D 適切なコミュニケーション

それぞれの項目について、こういったコメントを書いた（書かなかった）か、さらには内容に関する3段階の評価基準に従って分析を試みた。なお、問題解決の枠組みについては、学生は図1に従って、複数の講義中で学習済である。

4. 調査結果

a：保護者の立場から

回答を得られた保護者53名の属性としては、性別でみると男性7名（13%）で女性が46名（85%）である。年代は30代が21名（40%）、40代が32名（60%）となっている。これまで子ども（長子）に通わせている習い事について聞いたところ、上位より水泳（55%）、ピアノ（30%）、絵画15名（15%）、英会話と体操・新体操が13名（25%）となっていた。

2020年より小学校での「プログラミング教育」が必修化されることは45名（85%）の保護者は認識していた。「プログラミング教育に期待するか」という質問に対しては、24名（45%）は「どちらでもない」と回答している。さらに、「プロ

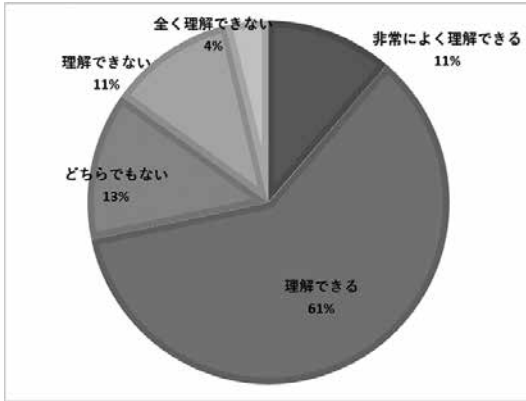


図2 プログラミング的思考についての理解

「プログラミング教育は必要と思うか」という質問に対しても、「どちらでもない」が16名(30%)となっている。この2つの質問は他の質問に比べて、「どちらでもない」という回答が目立っており、プログラミング教育に対する期待や関心をあまり多く抱いていない保護者が多いことが予測される。この傾向は、本プログラミング教室への参加の有無とは関連性がみられなかった。

次に、文部科学省(2018)での「プログラミング的思考について、具体的に何を指しているか理

解できますか」という質問についての結果を図1に示す。60%の保護者が「理解できる」という回答であるが、一方、約30%はどちらでもない、あるいは、理解できないことが明らかになった。

表2に示した子どもに将来身に付けさせたい力を図3にまとめた。上位より、「2.問題解決力」が40名(76%)、「6.協働する力」が38名(72%)、「5.実践力」および「11.セキュリティやモラル」が35名(66%)となった。一方、「わからない」と回答した項目は「10.IoT活用方法」が16名(30%)、「8.ビッグデータ活用方法」14名(27%)、「9.AI活用方法」が8名(15%)である。これらについては、「AI IoT ビッグデータに対応できる高度人材の育成」という文部科学省が掲げているプログラミング教育を開始する目的が一般の保護者にはまだ理解されていないことがうかがえる。

また、質問番号IVの自由記述には、プログラミング教育を重要視していることを示す回答がある一方、「教育内容および教師の質の確保」について疑問視する回答もみられた。主なものを表4に示す。

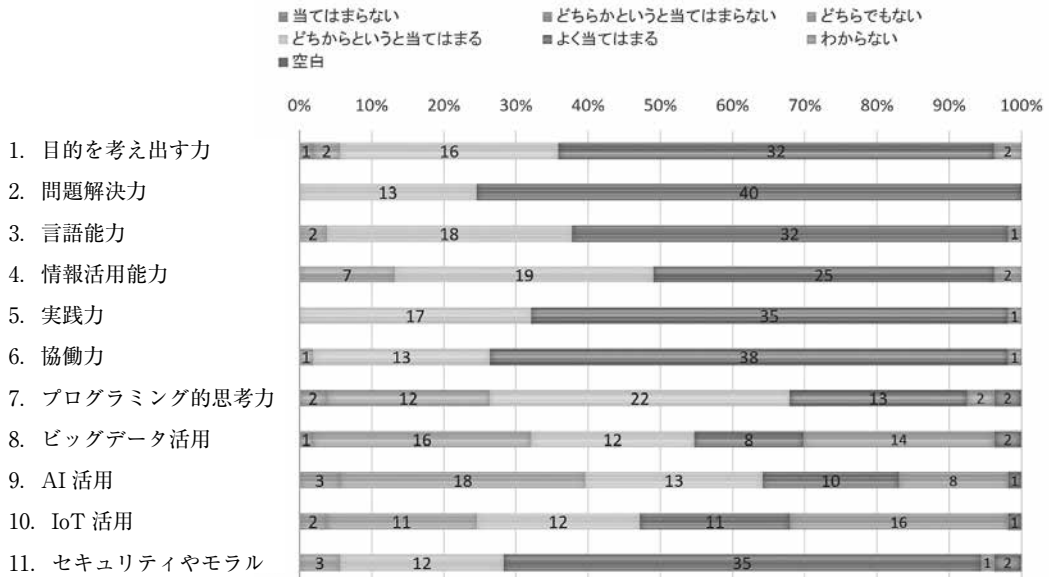


図3 子どもに身に付けさせたい力

表4 プログラミング教育に関する自由記述

通し番号	内容
1	セキュリティや危険性の内容も入れてほしい。(30代女性)
2	プログラミング的思考はコミュニケーション上でも大切なスキルだと思う。(40代女性)
3	プログラミングとは何かということ子どもたちにわかりやすく教えてほしい。将来役に立つより、目的を明確にし、身につけさせ、単なるプログラミングを学ぶのではなく、考える力を身につけるものとして教育してほしい。(40代女性)
4	多様な価値観からの情報を精選し、必要な答えを見つけ出せる能力をつけてほしい。(30代女性)
5	体系だった知識や経験がある人が教える訳ではないので、あまり期待していない。また、小学校から開始することが適切な時期なのかも疑問。(30代女性)
6	小学生にとって重要なのか、理解できていない。表音文字の英語を小学生に教えることすら疑問。(40代男性)
7	誰が先生として教えるのか…。簡単な授業内容だったとしても、子供の疑問にその時にしっかり返答できる専門知識がある方が先生だと良い。(40代女性)

b：小学生の様子

プログラミング教室に通う子ども達について、学年別でみていくと、1年生13名、2年生6名、3年生3名、4年生7名、5年生1名で始まった。30名について、当初、どうクラス分けをするべきか手探りの状態であったため、1回目と2回目までは合同で実施することとした。

さて、最初に直面した課題として、子ども達の元気に面食らい、動揺してしまう大人達(教員も大学生も)をどうするか、であった。このプログラミング教室の実施場所については、ロボットを使用する際に発生する制限条件などにより、参加する子ども達を学童クラブに迎えに行き、誘導し、学内に移動させる必要があった。このことに対して、当初の想像以上の困難さを伴うことが判



図4 3回目の様子(マウス操作の習得)



図5 4回目の様子

明した。小学生といっても、1年生から5年生では発達段階にせよ、さまざまな気付きにせよ、各人それぞれに非常に幅があることへどう対応していくかについて、教員側の準備が足りないことが露呈した。

図4に3回目の様子について撮影したものを示す。低学年では初めての機器操作となるため、大学生がファシリテーターとして子ども達の傍にかなければならず、大学生の人員確保も問題となっていた。このことを解消するために4回目からは、図5に示す通り、説明を聞く段階では機器を離れ、内容を把握した上で、教員より「どうぞ」と言われてから移動し、機器の前に座らせる方法を採用した。このことによって、話を聞くときには話に集中し、その後の操作をすることにより真剣に取り組んでいる様子がみられた。

表3に示した通り、11回目から1年生、2～3年生、4年生以上と3クラスに分けて教室を展開することにした。これは、1年生では、タブレット操作を用いながら、まず操作そのもの（タップ、フリック、ドラッグ、ピンチインなど）を習得しながら、目的のプログラミングを達成させることに集中させるためである。2～3年生については、やはりタブレット機器を用いることによるそれら操作の習得もあるが、ロボットを同時に操作させることによって、紙の摩擦などによる「プログラム通りには動かない」ことにも注目させていくことにもねらいを定めた。一方、4年生以上には、ある程度のキーボード操作に向けて指導した上で、ビジュアルプログラミングのソフトベースではあるが、プログラミングすることの奥深さを体感させたいという意図のもとにある。

c：大学生の状況

大学生の報告を回毎に追っていくと、プログラミング教室が始まったばかりの時期における学生のコメントは、子ども達が求めてくることに対応する自分の態度に関する記述が目立つ。1回目から3回目までのコメントは、ほとんどが学生自身の至らない、足りないところへの羅列となっており、特にA問題解決へのコメントは全く見られない。そして、教室の回数を重ねると、それぞれが自ら湧き出した問題意識を表明する記述が出てくる。これは、子ども達に振り回されているだけの自分ではなく、「子どもの反応を待つ自分」の発見であり、子どもが生き生きとした様子を見せることへの達成感や、今、自分が子どもに提供する内容がこのままでいいのかを疑問視する最適案抽出過程に展開していることが特徴と言える。さらには、自ら何を伝えたいのか、そのためには、何を明確にしなければならぬかへの言及が見られる。

B見方・考え方に関しては、指導者（教員）からのアドバイスに従って、ともかく言われる通りに模倣を試みるレベルから、もっと、それぞれの子どもに合わせて、提案したい発想について、積極的に提示を出来る自分への変身願望を述べるよ



図6 学生のコメントの様子

うに変化している。

C知識の取得については、教室開始当初の「全く子どもの側にいる自分に自信が持てない、自分自身の知識不足を訴える」ばかりの状況から、「回を積み重ねることが、安定感を持てる」ことに変化し、「むしろ、子ども達に問いかけてみたい自分」の発見となっている。その際には、「まず、子どもが知っている知識と一緒に整理した上で、ファシリテーターとして子どもの成長を促したい」ところまでに到達した。

Dコミュニケーションに関しては、子ども目線に合わせることの重要性に気づき、ファシリテーターとしての学生同士がそれぞれの置かれた状況を理解しようとすることを表明している。お互いにかに協働して活動する必要があるかにも言及している。また、タイミングが重要であること、子どもに振り回されるのではなく、子どもに的確に指示することでのコミュニケーションの可能性を述べている。

以上を総合すると、回を重ねることで大学生はファシリテーターとしてありたい姿への意欲を具体的に示せるようになってきている。逆に言えば、回を重ねなければ習得できないとならぬために、どうしたらよいかを検討する必要がある。問題解決の枠組みの修得については継続的に検討する必要がある。これらの様子を図6にまとめた。

また、図7にプログラミング教室が始まる前の

ブリーフィングの様子を示す。



図7 ブリーフィング

学生、教員共に当日展開する内容について確認し、さらに想定できる子ども達の反応について、お互いに口に出すことで対応策を膨らませていった。

さらに、図8にデブリーフィングの様子について示す。



図8 デブリーフィング

子ども達を学童クラブに送り届けた後、それぞれにとっての教室での率直な感想を共有していった。これらを毎回繰り返すことで、学生らの発言が非常に前向きな内容に変化したことが印象的である。

5. まとめと今後の課題

本研究では、保護者・小学生・大学生といった異なる立場から見えるプログラミング教室およびプログラミング教育について実践とその評価についてを考えるために調査を実施した。

まず、保護者に対して、小学校での「プログラミング教育」について検討する目的で意識調査を行い、保護者の認識に差があることが明らかになった。今後は、この認識の差を解消するためにどのような対策が必要となるか検討をする必要がある。そのため、学童クラブに通わせる保護者だけでなく、小学生を持つ多くの保護者に調査対象を広げ、さらに詳細な分析をすることとしたい。

実は小学生30名からスタートした教室だが、現在は27名となっている。それぞれやむを得ない事情の場合もあるが、やはり人数が減っていったことについて真摯に受け止めるべきで、そこから次の展開へ活かすべきである。これまで、毎回異なるテーマを設定し、お迎えからお見送りまで、12回での実際の内容とそこで得られた反応について観察し、今後の課題を整理すると、試行錯誤の泣き笑いが見えてくると同時に、やはり筆者らの力不足が目立つのも事実である。

さらには、これまでに実施した大学生の反応を踏まえ、A：当日のファシリテーターとしての自己評価、およびB：(回数を重ねた上で)ファシリテーターとしての自分の成長度合いへの評価を加えて数値化し、自己評価に関する記述内容についての関連をみていくこととしたい。そして、問題解決の縦糸・横糸モデル(松田2015)を活用したファシリテーター養成としてのカリキュラム作りを目指す。

2020年小学校段階からプログラミングが必修化されることに伴い、各学校段階でどのような資質・能力を育成するのか、目標・内容・評価方法を明確化するための検討をすることは重要な課題である。小学生がプログラミング教育を受けることは、今回の研究対象である小学生および大学生にとっても、さらには多くの保護者にとっても未

知のものであり、どのような意識を持っているのか、その実態を明らかにすることは重要であると捉えている。さらには、初等教育におけるプログラミング教育については教育課程の全体設計と各教科等の教育内容の相互関連づけを行った上で、教科の指導に必要な内容とその指導法を検討することが急務であると言える。そのためにも指導する側と学ぶ側の両面からさらに調査を深める必要があると考える。そういった意味では、この学童クラブでの活動をより活かしていく方法を考える必要がある。

また、現状としては、プログラミング教育を行う目的が様々で明確化されておらず、プログラミングをさせることに主眼を置きすぎているように思われることにも、我々は注目している。本研究の調査結果を踏まえ、今後、大学生のファシリテーターとしての問題解決力を育成する指導とともに、小学校からのプログラミング教育について児童・生徒に対してどのような指導が求められるか、育成すべき資質能力を明確にした上で指導のあり方を検討していく。

今や、駅前やあちこちにプログラミング教室が点在しており、習い事としてのプログラミング教育はすっかり定着しているとも言える。そういった現状にあって、大学発信型のプログラミング教

室はどうあるべきかについて追究していくこととする。

謝 辞

調査実施の際に、ご回答いただいた皆様に心より感謝申し上げます。

本研究は日本学術振興会・科学研究費補助金（基盤研究（C）No. 17K1145001 代表：神部順子）の助成を受けたものである。関係各方面の方々に感謝する。

参考文献

- 文部科学省（2018）小学校プログラミング教育の手引き（第二版）
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afiedfile/2018/11/06/1403162_02_1.pdf（参照日 2019.06.17）
- 中央教育審議会大学部会（2012）
http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/__icsFiles/afiedfile/2012/04/02/1319185_1.pdf
- 玉田和恵（2016）価値の創出を目指した問題発見・解決思考の情報リテラシー教育モデル，私立大学情報教育協会平成28年度教育改革ICT戦略大会資料，141-146
- 松田稔樹（2015）情報科で育成すべき資質・能力のモデル化と授業・教材設計の視点，日本情報科教育学会第8回全国大会講演論文集，pp. 27-28
- 内閣府（2013）日本再興戦略，
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/saikou_jpn.pdf