

プログラミング教育における子どもの主体的な学びを指導する シニアリーダー育成プログラムの検討

—シニアの経験を活かしつつ子どもに過干渉しないシニアリーダーの構えとは—

星 名 由 美	埼玉大学教育実践総合センター
峯 村 恒 平	目白大学教育研究所／埼玉大学教育実践総合センター
小 山 航 太	埼玉大学教育実践総合センター
野 村 泰 朗	埼玉大学教育学部

キーワード：プログラミング教育、STEM教育、ものづくり、シニアリーダー、指導法

1. はじめに

2020年の学習指導要領の改定により、小学校でもプログラミング的思考の育成に向けたプログラミング教育が導入される。小学校におけるプログラミング教育は、中学校の「技術・家庭科」や高校の「情報」のような専門科目の導入ではなく、各教科の中に柔軟に組み込むことによって実現することが求められている。文科省の有識者会議では、プログラミング教育の導入にあたり、既存の指導体制だけでなく、社会と連携・協働しながら指導体制の充実に関する検討の必要性を挙げている(2016)。2017年には、文部科学省、総務省、経済産業省が協働し、プログラミング教育の普及・促進のため、教材開発の促進や人的支援、情報発信等を目的とした「未来の学びコンソーシアム」を設立している(2017、2018)。現状では一部教員の研修や勉強会も実施されながらも具体的な導入については戸惑いの声も挙がっている。円滑なプログラミング教育の導入には、教材開発だけでなく、指導体制に関わる人的支援の仕組みについての検討が必要である。

埼玉大学STEM教育研究センターでは、2001年より、STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) 教育の考え方にに基づき、ものづくり活動を通じた教育方法に関する研究を継続している。STEM教育とは、科学・技術・工学・数学分野におけるそれぞれの見方・考え方を統合することによって、発見した問題の解決策を多様に考えられ、よりよく問題解決できる力を育む教育モデルである。埼玉大学STEM教育研究センターでは、実践研究の場であり、研究成果のアウトリーチ活動として、子どもたちがものづくりを通して主体的な問題解決力を育むことを主な目的とする「ロボットと未来研究会」を運営し、事前の研修を受けた教育学部生を中心に「学生リーダー」が子どもたちへ指導している。2018年4月より、一般市民に対して、リーダーを補佐し子どもたちの活動を支援するボランティアの募集を行い、現役を引退したエンジニアや技術者がシニアボランティアとして参加している。シニアボランティアは、2018年5月に実施された学生リーダーの研修と一緒に受講した後、5月中旬から開始した第33期「ロボットと未来研究会」の活動に、参加できるときに自由に参加して子どもたちと接していた。今後は、ボランティアとして子どもたちを見守るだけでなく、学生リーダーと同じ立場で、これからの社会を生き抜くための21世紀型学力を育成するための教育理念に基づき、子どもたちへの過干渉な指導ではなく、主体的に考えさせる指導ができるシニアリーダーとして活動に関わる方向性を目指している。しか

し、現実的には、シニア自身が受けてきた従来の一方的な知識伝達と単なる繰り返しによる技能偏重の教育のイメージから脱却することが困難であり、この教育観を変えることができるかが鍵となってくると考える。

現在、小学校へのプログラミング教育導入に際して、学校教員の負担増を避けるために、文科省も積極的に外部人材の活用、特に地域からの人的支援を取り入れることを提案しているが、果たしてプログラミング的思考力も含めた問題解決・発見力、論理的思考力、自ら考え自ら創り出す力などこれからの社会を生き抜くための21世紀型学力を育成するために、主体的に考えさせる指導ができる地域からの人的支援としての「シニアリーダー」が確保できるのか不透明である。日本におけるプログラミング的思考を育むプログラミング教育の考え方や指導法について検討している峯村・野村(2017)も、「指導人材の育成」が課題であると指摘している。本研究の対象者であるシニアは、学生と同じリーダー研修会に1回参加し、教育理念や指導法についての研修を受けたが、学生リーダーに比べシニアリーダーは、子どもたちへ過干渉な指導になる場面が少なからず見られた。子どもたちの主体的な学びを指導し、過干渉しない指導ができるためには、シニアに対しては、従来の研修方法の改善が必要であることが示唆された。そこで、対象者であるシニアに、自らが受けてきた従来の一方的な知識伝達と単なる繰り返しによる技能偏重指導について自覚し、21世紀型学力を育成する教育理念についての理解と子どもたちへの過干渉しない指導方法について、主体的に考えさせる指導ができるシニアリーダーの構えを身につけるための育成プログラムの開発を目的とした検討を行う。

本研究では、現在、シニアボランティアに参加している対象者に対して予備調査としてインタビュー調査を実施し、どのように研修を進めることが有効なのかの要素を抽出する。併せて、このような活動に参加するシニアの特徴を分析し、シニアのこれまでの社会経験を活かした子どもたちへのかかわり方やシニアの個性を活かした人材活用についても検討する。

2. 方法

2-1. 予備調査の対象および実施時期

予備調査として、2018年4月より、シニアボランティアとして「ロボットと未来研究会」の活動に参加している2名を対象に、この活動についての関わり方や考え、これまでの活動で感じていること、研修に対する希望などについて、対象者1名に対し、2名の研究者が質問形式でインタビュー調査を実施した。実施時期は、2018年9月上旬、1名約60分間の調査を実施した。

本活動は、土曜日と日曜日に、埼玉大学研究室、昭和女子大学研究室、押上研究室的の3拠点にて実施している。1回90分、計15回を「一期」として活動している。本活動は2002年から開始しており、今回対象としたのは第33期として2018年5月から9月にボランティアとして参加した活動後である。第33期では、幼稚園児、小学生、中学生合わせて約130名が参加し、ブロックやプラスチック段ボールを使ったものづくりとプログラミング、Scratchを使ったオリジナルゲーム制作プログラミングなどの複数のコースから子どもたちが自由に選択している。参加者である子どもを「研究員」と呼ぶこととし、活動を進める指導者を「リーダー」、リーダーの補助者を「アシスタントリーダー」と呼んでいる。指導者である大学生は、埼玉大学の教育学部の学生を中心に、第33期からは、活動拠点が増えたこともあり、埼玉大学工学部の学生、慶応大学、昭和女子大学、日本女子大学の学生が「リーダー」「アシスタントリーダー」として活動に参加した。1コース5

～6名を「リーダー」と「アシスタントリーダー」の2名で担当した。シニアボランティアは、参加したいときに各拠点に自由に参加し、子どもたちを見守っていた。また、指導にあたっては、2018年5月に任意参加の事前研修を実施し、本活動の教育理念や指導に関する「指導者マニュアル」については全員に配布している。

2-2. 調査内容

インタビュー調査では、『「シニアリーダー」との協働によるSTEM教育プログラムの開発プロジェクト』のための調査であり、「どのような役割で子どもと関わっていきたいと考えていらっしゃるか」といったことや、「子どもにどんなことを伝えていきたいか」といったことを伺うことを通じて、シニアリーダーの役割やより良い活用について研究する趣旨を説明し、調査の記録に関しては個人情報などを匿名化し、倫理的配慮を行うことを説明した上で、調査の了承を得た。

調査項目としては、以下の6つのカテゴリについて質問した。【1. あなたのこれまでについて】として、これまで携わっていた仕事、プログラミングなどの教育経験（部下の指導、人材開発を含む）、指導をする立場で「どのように」教えてきたかなどを伺った。【2. この活動への参加について】として、この活動にボランティアとして参加しようと思った動機、きっかけ、この活動を通じて、自分の経験してきたことを、どんな風に子どもに伝えたいと考えていることを伺った。【3. この春からのボランティアについて】として、実際に活動をしてみて、どのようなところが難しかったか、うまく指導できたと思うこと、子どもにもう少しうまく指導したかったと思うところについて、具体的な場面とその理由について伺った。【4. 場面と指導方法について】は、3つの想定場面について、場面シートを提示して回答してもらった。想定場面としては、「子どもがロボットづくりをしていて、モーターの配線が上手くいかなくて困っているとき（例えば、ケーブルの導線がうまく切れない）にどのように指導をしますか」、子どもがレゴで車をつくっているときに、ギアの組み合わせが分からなくて、手が止まっているときに、どのように指導をしますか」、「モーターを1つ使って動く身近なものを20分で作ろう」という課題をさせています。このあと、作ったモデルを使ってプログラムでモーターを制御する方法を学ぶことが今回の目標です。すると、このうち1人だけが進度が遅れて、時間までに完成しそうにありませんでした。あなたはどのようにこの子に働きかけますか」という3つの場面について回答を求めた。その後、他のリーダーたちの接し方をみて「うまいな」と思うこと、「もう少しこうしたらよいのに」と思うこと、子どもたちがものづくりで困っているときに、どのように声をかけたらよいか難しかったところなどについて、具体的な場面や理由について伺った。【5. 研修について】は、2018年5月に参加された学生との合同リーダー研修会について、良かったことや役だったこと、もっとやってほしいこと、教えてほしいことなどを伺った。【6. 今後について】として、子どもたちへ接するとき、自分のこれまでの経験からどんなことを伝えていきたいか、自分自身がこの活動を通じて、子どもに「どんな力」が身についたらよいと考えていること、この活動の中で大事にしたいと自分が考える「子どもとの関わり方」、今後もこの活動を続けていきたいか、またその理由、有償ボランティアとして関わることに問題があるかなどについて伺った。

3. 結果と考察

3-1. 回答者の属性と特徴

予備調査として実施したシニアボランティアのインタビュー調査の概要を表1に示す。回答者2

表1 シニアボランティアへのインタビュー調査の概要

対象者		A	B
性別（年代）		男性（60代）	男性（60代）
経歴		システム開発・運用・管理・企画・営業推進指導・社員教育	システム開発・運用・システム運用の営業
活動に参加しようと思ったきっかけ		内容を見て、おもしろそうと思った。教育など世の中に貢献できるもの、自分が進歩するもの、自分のレベルアップができるボランティアをやりたいと思った。	会社を引退した時に友人に誘われた。プラモデル作りなどものづくりが好きなので参加した。
子どもとどのようなかわり方をしたいか		会社に入って、こういうふうには指導していたらよかったな、と思うところがある。失敗させたり、言葉だけでなく、見せる、やらせる、主旨を最初に伝えるようにする。自由に考えるのは難しいので、まず、基本は教える。自由に考える部分とわけて接したい。 プログラムやものづくりを通じて、基本からロジックで組み立てる、論理的な考え方を学んでもらいたい。	はじめてみると、子どもたちがものを知らない。コンパスで円を書くことができるのか、不安になる。技量がないので、その辺で役に立てればいいのかなど思っている。刃物の使い方など、けがをしないような指導をしたい。 あとは、強制したくない。創造力をたくましくしてやってほしい。
実際の活動の経験から	難しいと思った場面	年齢層の幅が広い。 ボランティアの関わり、役割を指示をもらいたかった。 子どもに教えすぎのところもあったと思う。	思った以上に、子どもの基本的なものづくりの知識がなかった。基本的に線を描くとか、コンパスで円を描くとか、そのようなことができない子どもが多かった。
	もう少しうまく指導したかったと思った場面	ちっちゃい子が、こだわりをもって作っていて、うまくいかない時、理屈でいくのか、どう指導したらいいのか難しい。	気が散る子どもが多い。 ちよろちよろして、最後まで何もできなかった子にはどうしようかな、と思った。みなさんも悩まれていると思う。
学生リーダーの指導について	うまく指導できていると思った場面	スキルがあるので、よく指導できている。 スキルはプログラミングのことで、接し方の技術だけの問題ではない。指導には両輪が必要だと思う。	良くできない子への接し方がよかった。子どもに怒らない、待つことへの耐性があるので、うまいな、えらいなと思った。
	改善した方がよいと思われる場面	どういうふうにしていくのかの目標点を作った方がいい。 全員が完成させるのか、など、作れなくてもいいんだ、とか。 それを共有した方がいい、共有の部分が弱い。	ものづくりの順番の指導が必要だと思う。線を描いてから切るとか、コンパスを使えとか、そういうことをまず教えないとできないと思う。はさみの使い方など、工作部分のところの指導が必要だと思う。 作業に時間がかかり、プログラムのところまでいかなかった。
リーダー研修について	体験してよかったこと	実際にものを作ったこと。なにが問題か、なぜうごかないか、知らないと思えられない。 活動のコンセプトを最初に共有できたこともよかった。 なんのためにやるのかがわかった。ただ、自分たちで考えることというのはよかったけど、それは知識がゼロの子には無理だと思う。考えるまでの基礎は必要だと思った。 ものづくりとコンセプトの両方研修できたのでよかった。	プログラムとか実際の研修ができたのがよかった。 ブロックに触れたり、プログラムを実際に触れたことがよかった。 あんまり手出しをしないでやらせてみる、ということも研修できてよかった。
	リーダー研修への希望	活動のビジョンを伝えてほしい。こういうふうには教えるとうこうなるというような話をしてほしい。	スクラッチでも、なにを勉強すればいいのか教えてもらえれば自分でも勉強できる。 もうちょっと時間かけてやった方がいい。1つずつをもう少しやりたかった。

名は、システム開発や運用などに携わる技術者で現役を引退した60代男性で、2018年4月より本活動に興味を持ってボランティアに参加することになった。2018年5月に実施された学生と合同のリーダー研修会に参加している。研修会は1日行われ、活動の主旨、目的、教育理念の説明の後、4～5名のグループに分かれて、ブロックを使った車づくりを個人課題として実施したのち、グループ課題として、ブロックで作った作品をプログラミングで動かすなど、3つのものづくり課題を実施した。研修会後の子どもたちとの活動時、シニアボランティアの子どもへの対応を観察した結果、作業を手伝ったり、問題の答えを教えてしまうような過干渉なサポートが見られたため、現行の学生リーダー研修会のみでは、教育理念や主体的な学びの指導方法は定着していないことが示唆された。インタビュー調査から、ものづくりに興味があり、子どもたちの教育への関心と、活動へ参加することで自分自身も新しいことが学べることに活動の意義を感じていることが明らかになった。

3-2. シニアリーダーとして関わる意義

本活動の関わり方として、学生、社会人・地域、シニアの立場の違いによる「リーダー」、「アシスタントリーダー」、「ボランティア」の役割を表2にまとめる。シニアボランティアとしてのこれまでの問題点は、自由に参加するため、参加者の少ないコースの場合、子ども1名、リーダーとシニアボランティアが計4名つくというような状況も見られた。また、過干渉な指導が見られた場合にも、その後のフィードバックができないため、改善することが困難であった。子どもの見守りと困っている場合にサポートをするという体制のため、活動に関わっているという帰属意識も低いと思われる。

表2 「ロボットと未来研究会」への関わり方

	リーダー	アシスタント	ボランティア
学生	<ul style="list-style-type: none"> ・カリキュラム開発 ・教材開発 ・活動理念の普及と活動目的の達成を第一にした開発を進める 	<ul style="list-style-type: none"> ・リーダーを補佐してカリキュラム、教材開発 ・カリキュラム内容を理解した上で、リーダーの進捗についていけない子どもたちをアシスト 	<ul style="list-style-type: none"> ・カリキュラム内容には責任を持つ必要はなく、リーダーの指示を元に、困っている子どもに声掛けやサポートをする ・理念は共有し納得した方のみ参加 ・希望する時だけ参加することが可能
社会人・地域	<ul style="list-style-type: none"> ・研究者的関わりの場合には加えて研究的成果を求める ・基本は全日程だが複数人で1コースを担当してもよい 	<ul style="list-style-type: none"> ・基本は全日程だが複数人で1コースを担当してもよい 	
シニア(退職後)	<ul style="list-style-type: none"> ・主に経験を活かした専門技術、その他の職業専門性に関する指導者 ・可能であれば上記の役割も 	<ul style="list-style-type: none"> ・主に経験を活かした専門技術、その他の職業専門性に関する指導 	

シニアボランティアの研究においては、中原(2005)がボランティアの動機づけに関する心理的要因について、「他者の幸福を望む利他的動機」と「自己の成長や幸福を望む利己的動機」が活動意図と関連するとしている。また、ボランティア活動の心理的効果としても、活動の結果「如何に社会に役に立つものであるか」ということと「如何に活動者自身の変化を生むのか」という2つの視点での効果の検討が必要であると指摘している。本研究においては、よりシニアの経験を活かした子どもたちへの関わりを通じて、学生リーダーも含めた多様な年代との交流から、多様性の認識にもつながると考える。シニアボランティアという立場から、シニアリーダーの立場として

関わることにより、活動や子どもたちへの指導への責任が生まれるが、活動への意欲があり、自己の成長につながる活動に参加したいという動機があることから、複数回の継続した研修と学生リーダーとシニアリーダーとの情報交換や振り返りを行うコミュニティ作りをすることで、より帰属意識も高まり、活動を一緒に作り上げることができると考える。

3-3. シニアリーダー研修プログラムの計画

高齢者ボランティアの研修プログラムの開発をしている地方独立行政法人東京都健康長寿医療センターの研究報告書（2013）では、研修講座内で、「シニアのボランティア活動の意義」、「自分たちの活動の意義を再確認する」、「コミュニケーションスキルアップ」、「グループワーク」などの項目でシニアの研修を行っており、特に、「グループワーク」においては、ディスカッションを通して、活動の意義を再確認したり、活動を継続するための支援策や工夫を考える研修効果の検証が行われている。本研究におけるインタビュー調査を基に、シニアリーダーの研修計画として、活動初期に1回だけ実施するのではなく、複数回に分けて実施し、シニアリーダー間のコミュニティを築きながら、継続的に活動へ関わられるように、「ロボットと未来研究会」の半期の活動と並行させる研修が効果的であると示唆された。活動と並行した研修では、活動中の問題点なども共有し、フィードバックを行い、子どもたちへの活動を協働して実施するスタンスを維持することも可能となる。研修計画を表3に示す。

表3 シニアリーダー研修プログラムの計画

開催月	回	内容
2018年9月	予備調査	シニアボランティアへのインタビュー
2018年10月	研修1	教育理念・子どもの主体性をはぐくむ教育とはなにか 情報交換, コミュニティ形成
	研修2	子どもへの発問ロールプレイング ロボットものづくり研修①
2018年11月	研修3	プログラミング研修① ロボットものづくり研修②
	研修4	プログラミング研修② 情報共有とフィードバック
2018年12月	研修5	活動報告①・情報共有とフィードバック
	研修6	活動報告②・情報共有とフィードバック
2019年1月	研修7	活動報告③・振り返り

研修は、宮沢（2018）の「過干渉を回避し子どもの主体的な問題解決力を育む指導に関する研究」において作成されたリーダー研修マニュアルを基に、教育理念、子どもたちへの発問方法や指導について、さらに理解を深められるように具体事例などを加え、従来型の教育との違いを認識し、実際の行動へつなげられるような研修プログラムの検討が必要である。また、毎時、活動終了後に、振り返りのミーティングを実施し、問題点や子どもたちへの声かけの場面などの共有を行い、自己の行動をメタ認知するようなチェックリストを併用することも検討したい。

このような活動に参加しようとするシニアは、面倒見が良く、子どもたちへ教えてあげたいという気持ちがあるため、その気持ちを大切にしつつ、主体的な学びを育成するという目的を理解

してもらい、ロールプレイングを取り入れた研修が効果的であると推察される。また、自らも学びたいという意識が高いため、希望に応じたコース（ゲームプログラミング、ロボットプログラミング、宇宙エレベーター、幼児コースなど）のプログラミングや教材に関する研修も、自らを高め、協働して活動しているという参加意欲につながると考えられる。これまでの社会経験で利用していたシステムと異なるプログラムソフトに対する不安も見られたため、研修で取り入れることと並行して、「シニアリーダー」のコミュニティを形成して、情報交換できる場を提供し、シニアの社会経験を活かした子どもたちのかかわり方や指導の工夫などもコミュニティで共有し、シニアの個性を活かした多様なかかわり方についても、今後、シニアリーダー育成プログラムとして検討を継続する。

4. まとめと展望

子どもたちの活動へシニアリーダーが関わることにより、子どもたちだけでなく、学生リーダーも多様なものの見方・考え方を認識する機会となると推察される。シニアリーダーにとっても、この活動を通して、これまでの社会経験を活かしつつ、自らも新しい知識を得ながらコミュニティを形成して活動に参加することで、生きがいややりがいにつながると考えられる。多様な年代との交流は、核家族化し、同年代のもの見方・考え方への傾倒を回避し、多様性の許容へとつながる可能性を含んでいる。シニアリーダーとして活動に参加をする動機や社会経験は多様であり、関心や意識の違いもある。プログラミングやものづくりに興味がある、子どもの教育に関わりたい、自らの経験を活かしながらスキルアップしたいなど、シニアの想いと子どもたちの主体的な学びを育成する活動との間でどのようにマッチングできるのか、シニアと協働できるのかについての検討も行いたい。これからの社会を生き抜くための21世紀型学力を育成するために、主体的に考えさせる指導に関する教育理念を共有し、個性を活かした多様な「シニアリーダー」の在り方とはどのようなものなのか、また、2020年の小学校へのプログラミング教育に、社会や地域がどのように支援することが可能であるかについても引き続き検討したい。

子どもたちの活動へシニアに関わってもらえるメリットとしては、指導者不足の解消や、社会経験を活かした成功例や失敗例を話してもらうことで、子どもたちが多様な関わり方を体験できる点が挙げられる。一方、シニア側のメリットとしては、このような活動へ興味があって参加していることから、社会経験を活かして子どもたちの教育に関われること、これまでの経験を活かしつつ、新しい知識を吸収できること、生きがい・やりがいにつながる点が挙げられる。また、主体的な学びを支援する問いかけや一緒に考える時間を持つことにより、子どもたちの思考を考えるようになるため、押しつけや一方的な指導ではなく、相手を観察して、今、何が必要かを考え、働きかけを選択できるようになると予測される。このことが、地域や社会生活にも活かせる可能性が考えられる。単に、シニアにプログラミング教育に関わるものづくり活動の支援をしてもらうということではなく、シニアの社会経験を活かし、シニアならではの視点や考え方を我々も学ばせてもらえるようなコミュニティ形成を視野に入れた研修プログラムの包括的な検討を続けたい。

謝辞

本研究は、一般社団法人前川ヒトづくり財団より、研究課題名「プログラミング教育における子どもの主体的な学びを指導できる「シニアリーダー」育成プログラムの開発」（研究課題番号：MHF2018-A002、

代表者：星名由美)として、2018年度研究助成を受けたものである。ここで謝意を表す。

参考文献

- 中原純 (2005) 高齢者のボランティア活動に関する研究の動向：シニアボランティアの現状と課題 生老病死の行動科学10, 147-15
- 地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター東京都健康長寿医療センター研究所 (2013) 高齢者ボランティアによる社会参加や生涯学習活動における継続支援プログラムの開発 調査研究報告書
- 文部科学省 小学校段階における論理的思考力や創造性, 問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議 (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 (議論の取りまとめ) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm (閲覧日2018.9.20)
- 深谷達史 (2016) メタ認知の促進と育成—概念的的理解とメカニズムと支援— 北大路書房
- 文部科学省 第7回経済・財政一体改革推進委員会 経済社会の活力ワーキング・グループ (2017) 文部科学省資料 <http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wg7/291114/shiryou1.pdf> (閲覧日2018.9.20)
- 峯村恒平・野村泰朗 (2017) 「STEM教育の視点から見た「プログラミング的思考」の本質と指導法の構築」『未来を拓く教育実践学研究』No.2, pp.150-159.
- 宮沢隼人 (2018) 過干渉を回避し子どもの主体的な問題解決力を育む指導に関する研究, 埼玉大学教育学部2017年度卒業論文 (未公刊)
- 文部科学省 (2018) 小学校プログラミング教育の手引 (第一版) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm (閲覧日2018.9.20)
- 文部科学省・総務省・経済産業省 (2018) 未来の学びコンソーシアム 小学校プログラミング教育必修化に向けて https://miraino-manabi.jp/assets/data/info/miraino-manabi_leaflet_2018.pdf (閲覧日2018.9.20)

(2018年10月31日提出)

(2018年11月16日受理)