

個人志向から協働的志向への転換を促す

プログラミング学習の授業作り

桂本 憲一 教職基盤形成コース

キーワード：プログラミング教育，個人志向，協働的志向，知的財産，小学校

1. 問題の所在と研究の背景

2020 年より小学校でのプログラミング教育必修化¹⁾となり，多くの研究や実践が行われている。その結果，プログラミング教育の教材やツールは次第に充実してきている。しかし，実践事例が少なく，現場ではモデルとなる授業が必要とされている現状がある²⁾。そこで私自身も当初，児童がプログラミング的思考や技能の定着を目指したモデルとなる授業開発を目的として，研究していた。ところが，私の授業の中で，苦手な児童と得意な児童との技能差が広がり，苦手な児童は誰にも聞くことができず活動から遠ざかり，得意な児童は 1 人でやりたいと黙々とプログラミングしている個人志向の姿があった。私はそれまでの研究の方向性に疑問を感じ，プログラミング教育における教師の役割について深く考えるようになった。これまで扱ってきたプログラミングツールの Scratch の本来の考え方³⁾を踏まえても，個人志向のプログラミングの授業ではなく，児童がプログラミングする中で，お互いにアイデアを持ち寄り，新たなものを創造し，その面白さや素晴らしさを認め合い共有できる協働的な授業を創りたいと願うようになった。その授業における教師の役割も，自分が当初思い描いていた教師の役割とは異なるのではないかと考えた。

以上のことから，本研究では，個人志向から協働的志向への転換を促すプログラミング学習の授業作りを目的とした。

2. テーマ具現化に向けて

授業を開発するにあたって，ライブラリ実践の考え方を取り入れた。ライブラリ実践とは，ある機能を持ったミニプログラムを子ども達が作りあい，共有することで，どの児童でもプログラムを作り上げられるようにする実践手法である⁴⁾。本研究でも，このライブラリ実践を取り入れることにした。ライブラリの作成を通して，得意な児童と苦手な児童とのスキルの差をなくし，ライブラリの中のプログラムを引用し合うようにすることで，苦手な児童への足がかりとすると共に，得意な児童にとっては自分のプログラムが多くの人に使われる喜びを感じ，協働的にプログラミングすることで，異なる個人

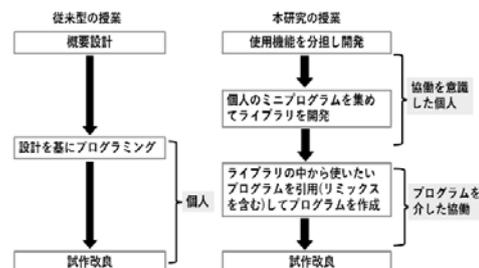


図1 活動の流れ

志向の児童らが協働的志向へと変容していく授業作りを目指した（図 1）。こうした協働的な取り組みは、児童自身が児童なりに知的な成果物（知的財産）を生み出しているといえる⁵⁾。この知財の考え方をライブラリ実践に組み込むことで、お互いのアイデアや成果物であるプログラムを通して、制作しあった児童同士が互いを尊重する気持ちも芽生え、より協働的志向に変容していく一助になるのではと考えた。

3. 授業実践

N 小学校 5 年生 38 名（男子 19 名女子 19 名）を対象に 2018 年 7 月から 2018 年 11 月にかけて実施した。対象学級は社会科の防災学習で学んだことをもとに、学校内向けに避難訓練を疑似体験用デジタルコンテンツの作成を 2018 年の 3 月にプログラミングツールである Scratch1.4 で行っていた。本実践はその続きとして行った。なお本実践よりプログラミングツールを Scratch2.0 とした。

第 1・2 時では、Scratch のバージョンが変わり、操作への慣れも含め、予想される機能ごとに個人でミニプログラムを作成し、それらを集めライブラリを作成するという課題を提示した。それまでのプログラミングでは苦手意識を持ち、積極的になれない様子であった児童らも、ミニプログラムの作成は課題が見通せるため、意欲的に取り組んでいる様子であった。その後、第 3 時からは、作成したミニプログラムを集めたライブラリから、友達のプログラムを引用・リミックスしようというルールを提示した。また、ファイル名は引用したファイル名と新たなファイルの名を組み合わせてつけるように児童らに提示をした（図 2）。同時に学級内数名のプログラムを集めた紙資料も配布した。学級内の多くの児童は説明時、抵抗感を感じていたが、次第に引用する中で共有することに抵抗を感じなくなり、引用されるようなプログラムを作ろうとする姿も多く見られた。

プログラミングが得意な児童は、苦手な児童へ自分のプログラムを使うように勧めたり、教えたりする姿が見られた。苦手意識が強い児童らは紙資料や友達のプログラムを活用し、積極的に取り組むと共に、他の人に使ってもらえるプログラムを作りたいとも願いをもつようになった（図 3）。完成後は 学校内で公開し、他学級の児童に使用してもらった。児童らは自分のプログラムの説明だけでなく、友達のプログラムの説明も行うなど、学級全体で協働的に情報発信をしていた。

4. 結果と考察

図 4 は代表児 2 児のワークシートの記述である。A は苦手意識が強くプログラミングの活動から遠ざかっていた児苦手なグループの代表児である。I は得意なグループの代表児であり、以前は黙々と 1 人でプログラムし、事前の調査で

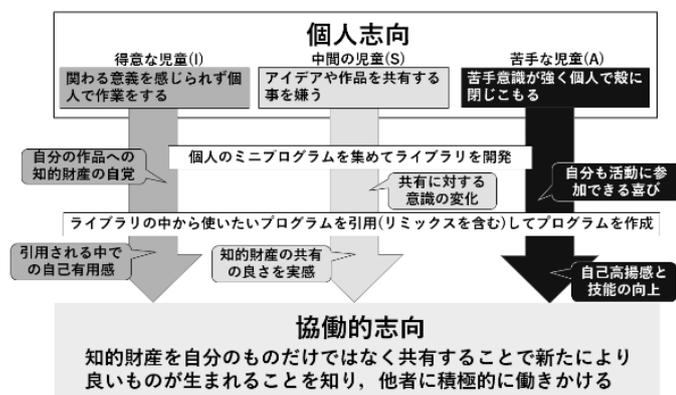


図 3 児童の変化

(A)今日のはじめてこんなにやりました。すごくむずかしくてなにがなんだかちんぷんかんぷんになりました。でもいままでよりいっぱいできたのでよかったです。私にとっては保存するのでせえいっぱいってかんじでした。でも今回はこつをつかんだんだと思います。じかいは画面をゆらしてみたいです。

(I)(次回のめあて)ほかの人に引用してもらえる作品をつくる。あまりなに作ればいかわからなくなったこともあったから、次は教える人として Scratch をやらずにいたいと思う。あとやっていて、もう本当のやつ作っちゃえばと思うほど、みんなよく考えてすごいなと思った。し、この事やってあとで使えるかなって思ってる一面もある

図4 実践中のAとIの振り返り

は38人でやる意味があるのかと記述していた。

2人の具体的な姿からもライブラリ作成や引用することが、知的財産の共有を促し、それによってプログラミングが苦手な児童に対して苦手意識を低下させたことと、プログラミングへの意欲の向上に対して一定効果があったことが推測される。このようにスキルの異なる児童らがそれぞれの個人志向から協働的志向へと変わっていった様子がうかがえる。この変容をデータに基づいて裏付けてみる。

分析は、児童の作品とワークシート、質問紙調査を基に行った。図5はプログラム引用関係をワークシートとプログラム名が確認できた29名分を抽出したものである。A、Iはワークシートの分析で代表児として抽出した児童であり、Sは中間の群の代表児である。相互に引用をしたり、されたりしている様子がわかる。引用関係が2人のみで閉じている児童は1組だけで、他はお互いに繋がっていた。ミニプログラムの引用により、児童らは協働的にプログラミングができていたことが確認できた。次に、児童の作成したプログラムを実践の前と後で比較した。対象は、実践の直前と直後で共に名前が分かる形で残っていた児童24名が作成したプログラムである。タイプは機能を基にした内容の特徴から、①シナリオ形式(順次)、②クイズ形式(分岐)、③シミュレーション(背景の転換、動き、繰り返し)の3つに分類し、引用の前後でプログラムの内容を分析した。実践前では①だけのようになり、1プログラムが1機能で構成されてプログラムは合計87.4%であった。しかし、実践後は、①②や①②③のように1プログラムに複数機能で構成される割合が83.3%と逆転した。引用関係図と合わせると、お互いにミニプログラムを共有し、引用し合うことで、大半の児童は、より多くの機能を有し、様々なアルゴリズムを組み合わせた高度なプログラミングができるようになったと推測される。

質問紙調査は4段階で3(まあまあ思う),4(かなり思う)の回答を肯定、それ以下を否定とした二項検定を行った。回答数38名男子19名、女子19名で、有効回答数34名(有効回答率89.5%)を分析対象とした。引用と機能分化によるライブラリの作成についての7月の事後調査の結果を表1に、事後調査後の活動での変化を捉えるために、11月の活動最終日に行った引

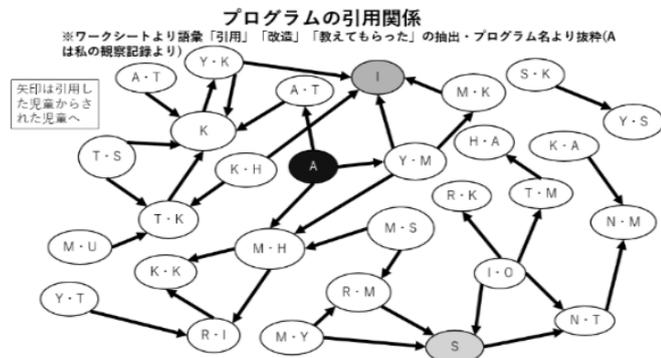


図5 児童間の引用関係

表 1 事後調査結果

質問項目	肯定	否定	p	二項検定
Q17. みんなでちょこっとプログラムを作って機能集めたことでプログラムが作りやすくなった。	24	10	0.0243	*
Q18. みんなでプログラムを引用しあうことでプログラムが作りやすくなった。	22	12	0.1214	ns
Q19. みんなで作ったプログラムを引用しあうことはいいことだと思った。	26	8	0.0029	**
Q20. みんなでプログラムを引用し合ったことでプログラミングがより楽しくなった。	17	17	0.9999	ns
Q21. みんなでプログラムをどんどん引用したいと思うようになった。	20	14	0.3915	ns
Q22. 自分のプログラムを引用されるとうれしそうになった。	24	10	0.0243	*

**=p<.01 * =p<.05 ns =.10<p

表 2 11月の最終調査結果

質問項目	肯定	否定	p	二項検定
Q14. みんなでプログラムを引用しあうことでよりよいプログラムを作れたと思う。	25	9	0.009	**
Q15. みんなのプログラムを引用し合ったことでプログラミングがより楽しくなったと思う。	25	9	0.009	**

N=34 **=p<.01

用についての調査の結果を表 2 にそれぞれ示す。ライブラリ作成に関する Q17 について、5%水準で有意に肯定的な回答が得られた。このことから児童の多くはミニプログラムを集めてライブラリを作成したことで、プログラムが作りやすくなったことが推測される。引用に対する項目である Q18～Q22 について、Q19 と Q22 について 1%、5%水準でそれぞれ有意に肯定的な回答が得られた。このことから児童らは引用しあうことで自らのプログラムが引用されることにうれしさを感じるようになったことが推測される。一方 Q18, 20, 21 については有意な差は見られなかった。表 2 の Q14 と Q15 についてはどちらも有意に肯定的な回答が得られた。表 1 の Q18 や Q20 を踏まえると、引用については、継続することによって作りやすさや、楽しさを実感できるようになることが推測される。以上の結果から、ライブラリの作成することでプログラミングがしやすくなり、引用しあう事によって自分のアイデアや、知的財産を他者と共有し、新たなものを創造することの良さを多くの児童が感じることができていたと判断される。

5. まとめ

本研究は、個人志向から協働的志向への転換を促すプログラミング学習の授業作りを目的とした。ライブラリ実践に基づいて知財の考えを取り入れたプログラミングの授業を展開した結果、異なる個人志向の児童らが、それぞれ協働的志向へと変容し、協働的にプログラミングすることの良さを感じると共に、作り出したプログラムも高度になっていった姿を確認できた。今後は他教科における実践の可能性や、協働的にプログラミングすることによる教科の学習内容への教育効果についても今後検証していく。同時に、実践を進める中で、私の中で教師の役割とは、何をどう教えるかだけではなく、子ども同士を結び、個々の課題の共有を促し、アイデアを持ち寄って課題を解決していく文化を学級内に作ることだと考えるようになった。技能面で自分を上回っていく児童の姿や、決まった答えがない中で、教師も共に学んでいく状況が生まれるプログラミング教育の特質から教えられたように思う。「教師の役割」ここが本研究を進める中で生じた自己の変容である。

参考文献

- 1) 文部科学省：小学校学習指導要領，総則，pp.23(2017)
- 2) 黒田昌克・森山潤：小学校段階におけるプログラミング教育の実践に向けた教員の課題意識と研修ニーズとの関連性，日本教育工学会論文誌 41，p.169-172(2017)
- 3) ミッチェル レズニック・村井裕美子・阿部和広：ライフロンギンダーガーデン創造的思考力を育む 4 つの原則 (2018)
- 4) 信州大学教育学部附属松本小学校園平成 29 年度幼小中公開研究会学習指導案(2017)
- 5) 日本知財学会知財教育分科会編集委員会：知財教育の実践と理論—小・中・高・大での知財教育の展開—p.2(2013)