

小学校におけるアンプラグド形式のプログラミング教育実践

田中 良研^{*1}・中田 充

An Unplugged lesson for Programming Education in Elementary School

TANAKA Yoshiaki^{*1}, NAKATA Mitsuru

(Received December 20, 2019)

キーワード：プログラミング教育、プログラミング的思考、アンプラグド

はじめに

Society5.0の担い手となる子供たちに普遍的に求められるプログラミング的思考などを育むために、2020年度から小学校でのプログラミング教育が必修化される。それに向けて小学校教員及び市町教育委員会を対象としてプログラミング教育に関する教員研修が各県市町等で実施され、それに応じる形で数々のプログラミング教育の授業実践事例が創出されている。これらの授業は大きく分けて、(1) コンピュータを使用しないアンプラグドな授業、(2) Scratchなどのビジュアルプログラミング言語を用いた授業、(3) ロボットやマイコンなどの教材を活用した授業の3つに分けることができる。授業担当者は学校や児童の実態、学習のねらいに応じてこれら3つの授業形態を適切に組み合わせて授業を実施することになるが、どの教科のどの単元でどの形態を取り入れた授業を実施すべきか判断がつかないという声がある。これに対して文部科学省では、小学校を中心としたプログラミング教育ポータル¹⁾や小学校プログラミング教育に関する研修教材²⁾を作成して公開している。この様な背景の下、筆者らはこれまでに小学校2年生を対象としたビジュアルプログラミング言語を活用した授業、及び、小学校3年生と5年生を対象としたロボット教材を活用した授業を実践し、その成果と課題について報告してきた^{3) 4)}。本稿では小学校2年生と5年生を対象としたアンプラグドな授業の実践について報告する。以降本稿では、1章で小学校におけるプログラミング教育とプログラミング的思考の捉え方について概説すると共に、今回の授業実践の概要について述べる。2章と3章ではそれぞれ小学校2年生と5年生を対象とした授業実践について説明する。その後、4章でアンプラグドな授業実践を通して見えてきた課題と今後のプログラミング教育に関する研修の在り方について考察する。

1. 小学校プログラミング教育と授業実践の概要

1-1 小学校プログラミング教育の目的と分類

小学校プログラミング教育の手引(第二版)⁵⁾において、小学校プログラミング教育のねらいは表1の①～③に大別されている。①のプログラミング的思考とは「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力」である。また、その学習活動は教育課程の側面からは図1のA～Fに分類され、授業の実施形態の側面からは図1の(1)～(3)の様に分類できる。形態(1)は、コンピュータを使わないアンプラグドな授業であり、形態(2)はScratchに代表されるビジュアルプログラミング言語を用いた授業、形態(3)は(2)に加えてプログラミング教育用ロボット教材やマイコン、センサ等を活用した授業である。小学校の授業としては、主に算数、理科、総合的な学習の時間がA、B分類として形態(2)、(3)の形で実施されることが考えられる。この時、プログラミングを通して各教科の学びを深めることが目的であり、プログラミン

*1 山口大学大学院教育学研究科教科教育専修(技術教育分野)

グを習得する事が目的ではない（ねらい③）。ねらい①や②については、これらの教科以外にも国語や社会等の様々な教科で、形態（1）のアンプラグドな授業が必要となる。

つまり、小学校プログラミング教育のねらいを踏まえると、いくつかの教科等でプログラミングを体験しつつプログラムの働きやよさに気付かせたり、より幅広い教科等でプログラミング的思考を育成したりする事が求められる。児童のプログラミング的思考を育成するには、日常的に授業でプログラミング的思考に触れることが必要であり、A、B分類の授業において形態（2）（3）の授業だけではなく、形態（1）のアンプラグドな授業も適切に織り交ぜて実施しなければならない。そのために、教員には、i) プログラミング的思考を理解すること、ii) 児童にプログラミングを体験させられる技能を持つこと、iii) プログラミング的思考を取り入れた授業づくりができること等が求められる。なお、本稿で述べる授業実践はB分類の形態（1）、すなわち、「学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施するアンプラグドな授業」に該当する。

表1 小学校プログラミング教育のねらい

① 「プログラミング的思考」を育むこと。
② プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることなどに気付くことができるようにするとともに、コンピュータ等を上手に活用して身近な問題を解決したり、よりよい社会を築いたりしようとする態度を育むこと。
③ 各教科等の内容を指導する中で実施する場合には、各教科等での学びをより確実なものとする。

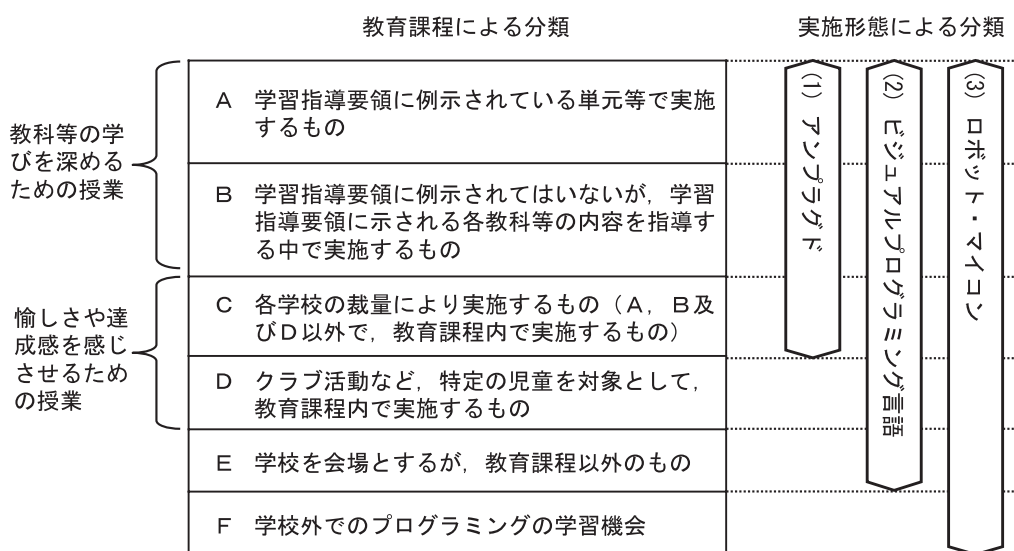


図1 小学校プログラミング教育の学習活動の分類と対応

1-2 プログラミング的思考の捉え方と情報活用能力について

小学校プログラミング教育におけるねらいは、「プログラミング体験を通して、プログラミング的思考を育成し、コンピュータ等を生かそうとする態度を育むこと」と言える。ここで、プログラミング的思考は各教科等の学びを支える基盤とされる情報活用能力の一部であり、各教科等の適切な学習場面で育成するもので、各教科等の学びを深めることに繋がるものとされている⁶⁾。しかし、前節に示したプログラミング的思考の定義は非常に抽象的であり、具体的に何ができればプログラミング的思考ができたといえるのかが分かりにくい。この問題に対して、著者らはやまぐち総合教育支援センターとの連携の下、プログラミング的思考を表2に示すような6つの要素概念に分けて捉えることを提案し、これら6つの要素概念からなるプログラミング的思考の理解を広げるために、校内研修等で使用することを想定した研修教材を開発・公開している^{7) 8)}。本稿で述べる授業では、授業内容をこれら6つの要素概念と対応させながら授業構成を検討した。

表2 プログラミング的思考の要素概念

分 解	物事を個々の要素に分けること。
順序立て	推論によってやるべきことを整理して筋道を立てること。
一 般 化	パターンや手順を分かりやすく表現して適用範囲を広げること。
抽 象 化	注目すべきことを重点的に捉えて物事の本質をつかみ共通点を見付けること。
デバッグ	誤りを見付けて手直しをすること。
評 価	要素や手順がより良いものかどうかを検討する。

1-3 授業実践の概要

今回の授業実践は山口県H市T小学校の5年生家庭科と2年生国語科で行った。扱った単元はそれぞれ、「みそしるをつくってみよう」⁹⁾、「ともこさんはどこかな」¹⁰⁾である。筆者の田中は大学院の授業の一環として週1回程度の頻度で実践校において授業支援等を行っている。以降、家庭科における実践を実践I、国語科における実践を実践IIと表記する。両実践ともコンピュータ等を利用しないアンプラグドな授業実践であり、プログラミング的思考を育みつつプログラミング的思考を活用して各教科の学びを確実なものとする授業づくりを目指した。なお、アンプラグドな授業には、コンピュータ等を使わずにプログラミングを体験する授業(C分類の形態(1))もあるが、今回の授業とは学習のねらいが異なる。

具体的には、実践Iでは図2のようなワークシートに付箋を貼る形でみそ汁の調理計画を児童に考えさせた。どの作業をどの順番で行うのかをきちんと考える、調理の手順に間違いが無いかを考える、もっと効率のよい手順がないかを考えるという作業は、プログラミング的思考の「順序立て」、「評価」、「デバッグ」の要素概念の活用にあたる。調理実習の前に調理計画を綿密に検討することでスムーズに調理ができることに気づき、物事の手順を前もって検討することの重要性、有効性に気づけるような授業を目指した。

実践IIでは、国語の「B書くこと」の領域における「推敲」に焦点を当てた。第1学年及び第2学年における推敲には「エ 文章を読み返す習慣を付けるとともに、間違いを正したり、語と語や文と文との続き方を確かめたりすること。」とある¹¹⁾。そこで、図3のような文または文節に区切って短冊状にした文章を配り、「教師が設定した助詞や句読点等の誤りを付箋を使って訂正する」、「短冊を並び替えて文章を作る」という作業を通して文章を推敲する活動を設けた。これらの作業は、プログラミング的思考の「順序立て」、「デバッグ」、「評価」に該当する。実践の詳細については次章以降で説明する。

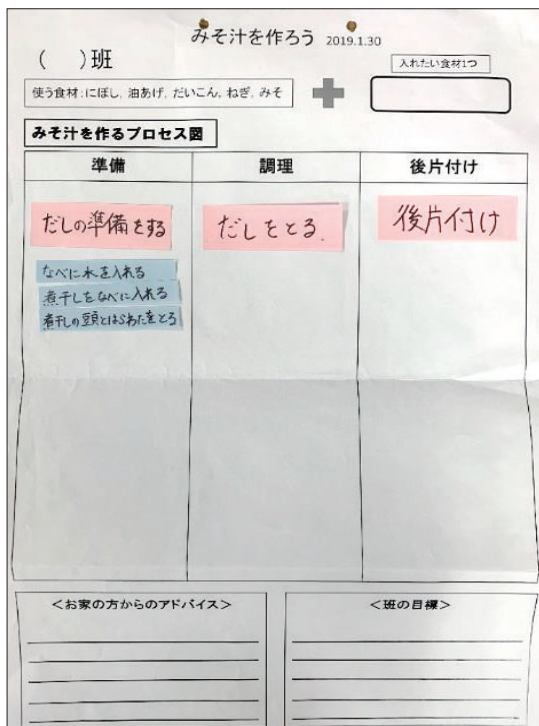


図2 実践I 家庭科のワークシート

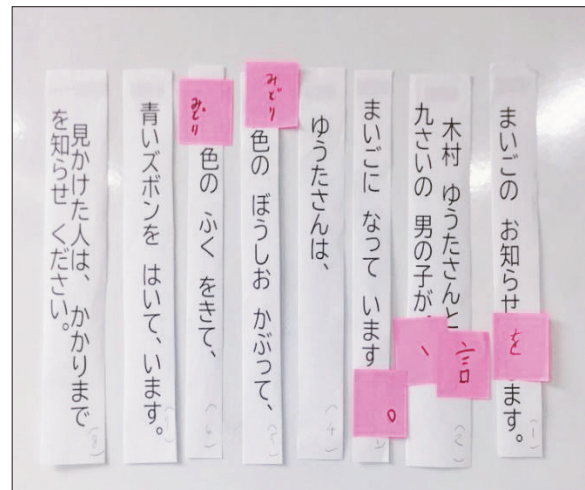


図3 実践II 国語科の教材

2. 実践 I：5年生家庭科 単元「みそ汁をつくってみよう」における実践

2-1 授業の内容

本単元は、児童たちが調理計画を作成し、それを参考にして調理実習を行い、振り返りを行うという流れで、全3コマ（1コマ45分）で構成される（表3）。このうち、導入を筆者の田中がT1、学級担任がT2という形で実施し、それ以外は学級担任が単独で実施した。実践Iは導入に相当し、その内容は児童たちが教科書を見てみそ汁を作るために必要となる情報を付箋に書き調理計画を立てるといったものである。授業のねらいと活用したプログラミング的思考の要素概念を表4に、授業の流れを表5に示す。実践Iで使用した教材はワークシートと2種類の付箋である。ワークシートには、児童が調理手順を検討しやすいように「準備」・「調理」・「後片付け」の段階に応じた項目を設けた。児童はワークシートの各項目の中に2種類の大きさの付箋を用いて調理計画を立てていく（図2）。この時、大きな付箋（ピンク色）には調理工程の大まかな作業を書き、小さな付箋（青色）には詳細な作業を書いていく。大きさの異なる付箋を用いることで、調理計画を検討する際に、まずは大まかな作業を考え、それからそれぞれの作業の詳細を検討するという思考の流れを自然と体験できるように仕組んだ。導入の授業の後、保護者に調理計画を見せてアドバイスをもらうという宿題を課した。展開では作成した調理計画に従って実際にみそ汁を作成させ、最後に調理実習の全体を通した振り返りを書かせる宿題を課した。授業では、調理計画の作成から振り返りまでの作業を3～4人の4班に分かれて行った。また、基本的には教科書通りの食材を使用したがる、児童のやる気を引き出すために、班ごとに話し合って食材を1つ追加できるようにした。

表3 単元「みそ汁をつくってみよう」の流れ

流れ	活動内容
導入（45分） （実践I）	教科書からみそ汁を作るために必要となる情報を付箋に書き出し、それをワークシートに貼って調理計画を作成する。
宿題	保護者からみそ汁の調理計画についてアドバイスをもらう。
展開（90分）	作成した調理計画を参考にしてみそ汁を作る。
宿題	調理実習の様子絵と振り返りをかく。

表4 実践Iの授業のねらいと活用したプログラミング的思考の要素概念

関心・態度	班で協力してみそ汁を作ろうとする態度を養う。
思考・表現	見やすい調理計画を作ることができる。
技能	教科書からみそ汁を作るときに必要な作業の情報を書きだすことができる。
プログラミング的思考	順序立て：見通しをもって作業の順番を考えることができる。 デバッグ：調理の順番や重要な調理作業、注意点の見落としがないか見つけることができる。 評価：調理時間の短縮や役割が均等に与えられているか確認することができる。

表5 実践Iの授業の流れ

流れ	学習内容・活動内容
導入	① 調理計画の作り方と付箋の使い方について説明をする。 ② 調理計画を完成させたあとに保護者からアドバイスを聞いてくることを伝える。
展開	① 教科書を参考にして調理計画を作成する。 ② 他の班の調理計画を見る。 ③ 他の班の調理計画も参考にして調理計画の作成に取り組む。
まとめ	班の目標を決める。

2-2 授業における児童の様子

児童たちはワークシートを用いて図4に示したような調理計画を作成していた。いずれの班も大きな付箋に大まかな作業を書き、小さな付箋には材料や細かい作業を記述してどのような順番で作業を行うのかを考える事ができていた。また、全ての班で付箋を貼り直しながら調理手順を検討する様子が見られた。教科書から必要な情報を読み取り付箋に書き込み、班のメンバーに「この作業はここでいいかな」や「次は何の作業を書く」と話し合う様子が見られた。中には、大きな付箋と小さな付箋をずらして配置することで、考えた手順をより見やすくする工夫をしている班もあった。これらは「順序立て」に相当する作業である。授業の後半になると調理計画を見直して班のメンバーで調理手順を確認して再度付箋の順番を入れ替えていた。これは「デバッグ」及び「評価」に相当する作業である。付箋を利用することで容易に順番を入れ替えることができ、その結果、班内で話し合う回数が増えていた。但し、考えた調理計画に不備があることはなんとなく分かるが、どこを直せば良いか、どうすればより良い手順になるかが分からず戸惑う様子も見られた。これは、考えた調理手順を実際に試して正しいかどうかを気軽に確かめられないというアンブラグドな教材ならではの状況と言える。実践Iにおける児童の様子から表4に示した授業のねらいは達成できたと考えている。学級担任からも普段よりも教科書を読み込んでいたとの感想を得ており、さらに調理実習の時間においても、調理計画をよく見て自分たちで考えて行動していたとのコメントを得ている。



みそ汁を作る 2019.1.30		
(2)班		入れたい食材1つ
使う食材: にぼし, 油あげ, だいこん, ねぎ, みそ		わかめ
みそ汁を作るプロセス図		
準備	調理	後片付け
食器を洗う。 よごれがないようにする。	火をつける。 だしをとる。 材料を切る。 野菜を洗う。	食器を洗う。 なべを洗う。 汚れがないようにする。
だしを準備する。 にぼしをなべに入れる。 野菜を洗う。	点検した強火。 だいに火いけう切り。 ねぎは小口切り。 油あげは1センチ切り。 だしを入れる。 わかめを入れる。 実を煮る。 みそを入れる。	
<お家の方からのアドバイス>		<班の目標>
		みんなで楽しく協力してプロセス図を見て間違いないおいしいみそ汁をつくる。

図4 ワークシート作成の様子と児童が作成した調理計画

3. 実践Ⅱ：2年生国語科 単元「ともさんはどこかな」における実践

3-1 授業の内容

本単元の本来のねらいは「大事な情報を聞き逃さないようにすること」であるが、今回の実践では平成29年に告示された国語編学習指導要領解説を参考にして、国語の「B書くこと」の領域における推敲の部分に焦点を当てた授業を試行的に1コマ(45分)実践した。表6と表7に授業のねらいと流れを示す。本実践では、児童が文や文節を正しく並び替える作業で「順序立て」を、教師が仕組んだ間違いをさがす作業で「デバッグ」を、他の児童が考えた文章と比較することで「評価」を活用することをねらう。また、実践対象の児童たちには、友達の間違いを見つけて指摘することは良いことであるという認識があり、それが原因で間違いを恐れるという雰囲気が見受けられた。そのため、授業のねらいの1つとして、「他人の間違いを許容し、間違いを前向きに捉えること」を設定し、授業の導入部分で改めて児童たちに働きかけた。

授業の冒頭に「遊園地の放送係になって迷子の放送をする」という場面設定を行い、図5に示したやまむらさんの絵と①～⑤の短冊状に分割した文章を提示した。図中の赤線は文に設定した誤りを表す。今回の実践では、句読点、漢字、身につけている物に関する情報、助詞の「お」や「を」、「は」と「わ」の使い分けに関する間違いを設定した。授業の前半でやまむらさんの絵と文章を使って、付箋を使った文の修正と文を並び替えて正しい文章を作る活動を全員で行った。その後、図6に示した木村さんの絵を提示し、短冊状の文①～⑧を配布して、2人1組で文を修正し並び替えて正しい文章を作る活動に取り組みさせた。児童が作成した文章を図7と図8に示す。最後に各組が考えた文章を黒板に張り出して、他の組が考えた文章と比較して自分たちの文章を評価させた。

表6 実践Ⅱの授業のねらい

関心・態度	間違いに対して前向きに捉え、間違ってしまった友達に対しても優しい声かけをすることができる。
思考・表現	意味の伝わる文章を作ることができる。
技能	文章を読み返して間違いを見つけることができる。
プログラミング的思考	順序立て：文と文を並び替えて伝わる文章を作ることができる。 デバッグ：間違いを見つけて修正することができる。 評価：より良い文章にすることができる。

表7 実践Ⅱの授業の流れ

流れ	学習内容・活動内容
導入	① 間違ってもいいことを伝え、間違ったときにどんな言葉をかけるのか確認する。 ② めあてを伝える。 ③ 授業であることを教える。 1) 文の中からまちがいを見つけて正しくする。 2) 写真を見て正しい文にする。 3) 文を並びかえて文章をつくる。
展開	① やまむらさんの問題を授業担当者と一緒に解く。 ・ 問題の解き方を理解させる。間違いの修正の方法、文と文を入れ替えること。 ② 2人1組で木村さんを探す問題に取り組む。 ③ 児童が考えた木村さんの文章を黒板に貼る。 ④ 他の組が考えた文章のよい部分を見つける。 ⑤ 正しい文章と児童が考えた文章を確認する。
まとめ	振り返りを書く。 ・ この授業で学んだことについてノートに書く。



- ① やまむらともさんと九さいの女の子が。
- ② まいごになっていきます。
- ③ まいごのお知らせおします。
- ④ 見かけた人は、かかりまでお知らせください
- ⑤ ともさんは、赤いワンピースをきて、りぼんのついた百いぼしをかぶって、うたぎのぬいぐるみおもっています。

図5 やまむらともさんの絵と提示した文章



- ① 木村ゆうたさんという九さいの男の子が。
- ② 見かけた人は、かかりまでお知らせください。
- ③ 青色のぼしおかぶって、
- ④ ゆうたさんは、
- ⑤ 赤い色のふくをきて、
- ⑥ 青いズボンをはいて、います。
- ⑦ まいごになっていきます。
- ⑧ まいごのお知らせおします。

図6 木村ゆうたさんの絵と配布した文章

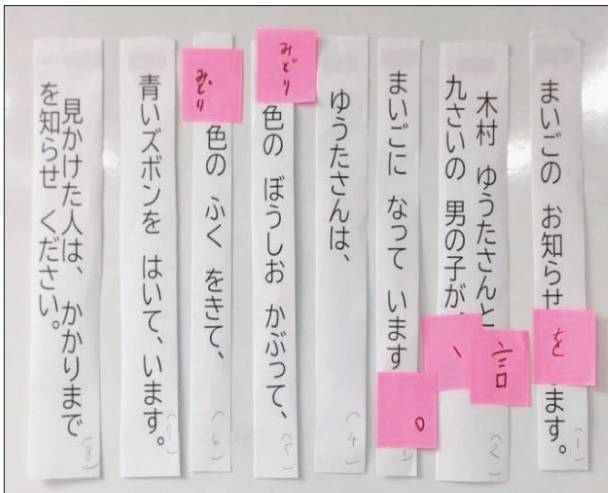


図7 児童が作成した文章1

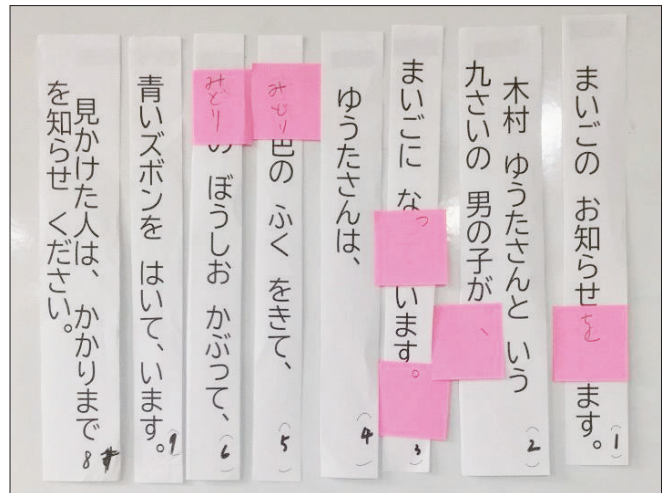


図8 児童が作成した文章2

3-2 授業における児童の様子

木村さんの問題を解くにあたり、児童たちは、まず文の並び替えを行い、その後で間違った部分を探して修正をしていた。意味の分からない文では考えづらいため、間違いを見つけやすく、考え易くするために先に文を並び替えて意味が分かる文章にしたのではないかと推測される。これらの作業において「順序立て」と「デバッグ」を活用していると言える。一方で、作成した文章を比較するなどして「評価」する時間を設けることができなかった。2人1組にしたことで文を並び替える際に相談をしながら文の順番を決める様子が見られた。ある組では、文章を並び替えて間違いの修正後に作成した文章を声に出して読み返しており、本時の授業で求める理想的な児童の姿をみることができた。児童からは、「間違ってもいいことを知った」、「一生懸命にみんな問題を解いていた」、「間違っても明日できる」という意見があがり、間違いに対しても前向きなコメントもあった。授業を参観していた実践校の教員からは、「児童たちが間違えることに対してネガティブな考えを持っていたことを改めて知るきっかけになった授業だった」、「間違いをネガティブに捉えるのではなく、プラスの方向に捉えていくように支援をしていたことで、児童が間違いに対する考え方が変わるきっかけになった授業だったと思う」というコメントが寄せられた。これらのコメントはプログラミング的思考とは関わりがないものであるが、これまでの授業で大事にしてきたことを大きく変えることなく、授業にプログラミング的思考を取り入れることができることを示している。

4. アンプラグド形式のプログラミング教育への期待と課題

今回の実践を通して、プログラミング教育におけるアンプラグド形式の授業について考察する。1章で述べたように、プログラミング教育を効果的に実施していくためには、A、B分類で形態(1)～(3)のプラグド及びアンプラグドの授業を組み合わせる授業づくりが必要となる。例えば算数科のある単元で、まずはアンプラグドでプログラミング的思考を用いてその単元の学びを深めてから、ビジュアルプログラミング言語を活用して図やグラフを描画してみるといった授業である。児童が6つの概念要素を理解してプログラミング的思考を身につけるためには、日常的な授業においてプログラミング的思考で考える活動を行うことが欠かせない。「分解」、「順序立て」、「デバッグ」、「評価」については、多くの教科等で簡単に扱える、あるいは既に扱われている。例えば、文章を段落に分けて理解することは「分解」であるし、お楽しみ会等の出し物のプログラムを考えることは「順序立て」である。そのプログラムが時間内に終わるかどうかも確認して必要に応じて見直すことや、より良いプログラムに改良するといったことは、それぞれ「デバッグ」及び「評価」である。さらに、算数や理科などで教師が仕組んだ間違いを発見・修正させる活動も「デバッグ」に相当する。「一般化」や「抽象化」は国語科や家庭科等での活用が見込まれる。例えば、段落や文章で“言いたいこと”を捉えることは「抽象化」であり、既習の調理手順の一部を他の料理で活用することは「一般化」である。

このような6つの要素概念が取り込めていたか否かという視点で今回の実践を振り返ってみると、「順序立て」、「デバッグ」、「評価」は活用できていたが、残りの3つについては検討の余地がある。例えば、実践Ⅰではワークシートに「準備」・「調理」・「後片付け」の項目を設けた上で、みそ汁づくりの手順を大まかな作業を考えた上でそれぞれの作業の詳細を検討させた。これらは、複雑な手順を分けて考えるという意味で「分解」に相当するが、児童たちがこれらの思考の流れを自然と体験できることを重要視したため、調理に限らず「複雑な手順は分けて考えれば良い」ことを児童たちに意識付けさせるには至らなかったように思われる。また、調理実習が終わった後の振り返りの時間で、みそ汁の調理方法が応用できる他の料理を考える活動があれば「一般化」も活用できたと考えられる。実践Ⅱについては、単元の本来のねらいが「大事な情報を聞き逃さないようにすること」であり、大事な情報を認識することがその文章で伝えたい本質を捉える「抽象化」に当たる。今回の実践ではできていなかったが、児童に対して教師からの適切な働きかけがあれば、上記3つの概念に加えて「抽象化」も意識させる事ができたと思われる。但し、プログラミング的思考の概念要素を教科等の授業に取り入れる際には、対象となる児童の実態を把握して無理のない形で導入する必要がある。今回の実践では事前に当該学級の授業支援を担当した上で、学級担任との打ち合わせを通して、「順序立て」、「デバッグ」、「評価」という概念自体は児童に意識させないことにした。

両実践を通して見えてきたアンプラグドな授業でプログラミング教育を実施する利点と欠点をまとめると表8の様になる。プログラミング的思考の育成には、自分の思考を他者と共有したり、協働して手順を検討したりすることが効果的である。そのためには従来の教科等の授業と同じく、児童による思考の過程や結果を発表する活動が必要であるが、コンピュータ等を全く使わない(使えない)アンプラグドな授業では教材等の工夫が必要である。さらに、個人やグループで課題に取り組む活動、取り組みの過程や結果を共有して評価・改善する活動、取り組み全体を振り返る活動などを行うため、それぞれの活動に適切な時間を配分し、授業の見通しを児童に提示しておくことが重要となる。これらは、いわゆる協働的な学習そのものであり、協働的な学習に関する知見が生かせる反面、その課題もそのまま引き継ぐことになり、教員の授業力が問われることになる。

おわりに

本報告は、プログラミング的思考を扱うアンプラグドな授業を通して、プログラミング的思考を教科等の授業で育成したり、反対にプログラミング的思考を活用することで教科等の学びを深めたりすることができる可能性を示唆している。アンプラグドな授業はコンピュータやロボット教材などを使わないため、授業準備の手間が掛からず難易度も低いと思われるが、しかし実際には、プログラミング的思考について理解し、各教科等の見方・考え方との関連を認識した上でプログラミング教育の目的を踏まえた授業づくりが求められるため、必ずしも難易度が低いわけではない。その一方で、プログラミングと結びつけやすいとはいえない教科(例えば、国語や社会)においてもプログラミング的思考を育成できるという特徴を持つ。

プログラミング的思考の育成には、プラグド及びアンプラグドの授業を一体のものとして捉え、一つの単元の中で必要に応じて両方を組み合わせるような授業づくりの力が教員に求められる。そのための知識・技能を身につけるための教員研修が重要である。山口県では前述の通り、やまぐち総合教育支援センターが中心となってプログラミング的思考研修モジュールを作成し公開している。また、2019年度から3年間の計画でプログラミング教育推進事業が展開されている。この事業は県下の7小学校を研究協力校に指定し、授業実践事例の創出、地域の研修リーダーとなる教員の養成、プログラミング教育に関するリーフレット作成を行う取り組みである。7つの研究協力校では、学校全体あるいは学年全体の教員が協働し半年以上の時間をかけてプログラミングの授業実践に取り組んでいた。来年度からプログラミングの授業に実施する学校においても同様の取り組みが必要となる。

プログラミング的思考やプログラミング言語、さらには、ロボットやマイコン型の教材に関する知識、プログラミングを扱う授業づくりのノウハウ、年間計画の立て方など身につけておくべきことが多すぎてほとんどの教員が不安を感じている。その中で、プログラミング言語やロボット等に関する教員研修が各地で実施されている。しかし、小学校プログラミング教育の目的は、プログラミング的思考の育成や教科等の学びを深めることであり、それにはアンプラグドな授業が重要な役割を担う。充実したアンプラグドな授業には、プログラミング的思考について理解し、各教科等の見方・考え方との関連を認識した上で、プログラミング教育の目的を踏まえた授業づくりができる力が教員に求められる。これらの事を踏まえると、小学校教員として知っておくべきプログラミング教育に関する知識や技能を明確にし、それに基づいた系統的な教員研修を実施していくことが重要である。今後数年以内に児童1人に1台の教育用PCを整備する計画があるが、あえてPCを使わずにプログラミングを体験したりプログラミング的思考を働かせたりするアンプラグドな授業を展開することも低中学年では有効である。教員には、児童の発達段階や実態に合わせて、適切な時期に適切なICT機器を選択して導入する力も求められる。

表8 アンプラグド形式の授業の利点と欠点

利点	<ul style="list-style-type: none"> ● コンピュータやロボットの操作などについて、児童の事前学習が不要であるため授業計画を立てやすい。 ● 従来の授業の内容を扱う上でプログラミング的思考の要素概念を取り入れるだけであるため、授業のねらいが明確で、プログラミング体験の授業にありがちな「楽しかった」で終わるといった状況に陥ることが少ない。 ● 従来の授業づくりの技術の多くを生かすことができ、コンピュータやプログラミングに詳しくない教員でも工夫がしやすい。
欠点	<ul style="list-style-type: none"> ● 「とりあえずやってみる、動かしてみる」という活動はできないため、試行錯誤に時間が掛かる、あるいは困難である。 ● 問題が複雑になると児童たちが考えた手順等が正しいかどうかの判断に迷うことが多くなる。 ● プログラミング的思考の要素概念を使って学びを深めるための手立てを考える必要があり、これまで作ってきた授業が大きく変わる可能性もゼロではない。

本研究の一部は JSPS 科研費 19K03082 (代表者：中田 充) の助成を受けたものである。

引用文献

- 1) 文部科学省・総務省・経済産業省：小学校を中心としたプログラミング教育ポータル, <https://miraino-manabi.jp/> (2019年12月アクセス)
- 2) 文部科学省：教育の情報化の推進 小学校プログラミング教育に関する研修教材, 2019年, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416408.htm (2019年12月アクセス)
- 3) 田中良研・伊達寛幸・中田充：小学校2学年におけるプログラミング教育の実践：スクラッチ Jr を

- 活用したアニメーション物語の作成, 山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要, No. 46, p157-166, 2018.
- 4) 田中良研・中田充: Ozobot 2.0 Bit を用いたプログラミング教育の実践, 山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要, No. 48, p151-160, 2019.
 - 5) 文部科学省: 小学校プログラミング教育の手引 (第二版), p22, 2018, http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/11/06/1403162_02_1.pdf (2019年8月アクセス).
 - 6) 文部科学省: 小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説総則編, p50-51, 2017.
 - 7) 中田充・森寛文・藤本満士・鷹岡亮・葛崎偉: プログラミング教育に求められる教員の資質能力と教員研修に関する考察, 信学技報, vol.119, no.236, ET2019-38, p33-38, 2019.
 - 8) やまぐち総合教育支援センター: プログラミング的思考研修モジュール, 2019, https://shien.ysn21.jp/teacher/shien/programing_tekisikou.html (2019年12月アクセス)
 - 9) 内野紀子・鳴海多恵子・石井克枝 他: 小学校 わたしたちの家庭科5・6, p48-49, 開隆堂, 2016.
 - 10) 甲斐睦朗 ほか四十一名別名記: こくご 二上 たんぼぼ, p44-47, 光村図書出版株式会社, 2017.
 - 11) 文部科学省: 小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説 国語編, p66, 2017.