

論文

プログラミング教育における授業構想時のポイント —公立小学校における実践事例から—

帝京大学教職センター・教育学部 松 波 紀 幸

<要 旨>

本稿では先駆的なプログラミング教育を新学習指導要領移行期間に実践した各小学校の事例から授業構想時のポイントを明らかにした。ここでは、都内公立小学校の低・中・高学年における授業参観を通じて、「中央教育審議会（答申）（2016）や学習指導要領及び各教科等の解説等を十分に参照し、その趣旨に沿った授業を構想すること」、「B分類で実践するにあっては、教師が無理なく評価するために、教科の目標にプログラミング教育の目標が包含するように計画すること」、「ビジュアルプログラミングやロボットプログラミングを実施する際には、各教具の特性を理解するために十分な教材研究を実施すること」「児童らの活動を円滑に実施するための工夫を行うこと」の4点が必要であることが明らかとなった。

今後は、こうした実践から得られる知見や授業構想のポイントなどを踏まえながらさらなる実践の蓄積、効果の検証が求められる。

<キーワード>

プログラミング教育 プログラミング的思考 論理的思考力 情報活用能力 小学校

1. はじめに

中央教育審議会（答申）（2016）^[1]を受け学習指導要領^[2]の改訂により、我が国の小学校でもプログラミング教育が新たな教育課題として示された。これにより、当該教育課題は、2020年度より各学校で取り組まれることとなった。既に、諸外国では、小学校において「ビジュアルプログラミング」を中心に取り組まれていることが、文部科学省（2015）^[3]の調査により明らかとなっており参考になる。しかしながら、小田・堀田（2018）^[4]によれば、我が国にプログラミング教育が導入されるにあたり、「コンピューショナル・シンキング」が「プ

ログラミング的思考」と若干の差異を設けながら導入されている。よって、本教育課題はそれぞれの国の教育事情に合わせ検討を行う必要がある。

よって、本稿では、2020年度から始まる新学習指導要領全面実施に向け、先ず移行措置期間前の状況の確認、「プログラミングの手引き（第二版）」^[5]が「未来の学びのコンソーシアム」^[6]webに具体的にどのように実践事例として紹介されているかの照合確認を行った。その上で、平成30年度の移行措置期間中に、先駆的に取り組まれているプログラミング教育の実践事例を参照し、今後の各小学校における取り組みに寄与することを目的とする。

2. 移行措置期間前の状況

(株) 政策研究所 (2018) ^[7] は、文部科学省委託事業として平成30年3月に全国の教育委員会を対象にしたプログラミング教育の取り組み状況について報告書をまとめた。本調査における回答は、平成30年2月1日現在の状況である。よって、同年3月に第一版プログラミング教育の手引きが公表されるが、その前の状況であることは併せて押さえておきたい。

同報告書は、市区町村教育委員会の回答を集計している(回収率41%：720団体/1733団体)。ここでは、取組状況のステージ分類を行い、「各ステージの回答数の割合は、ステージ0は57%、ステージ1は13%、ステージ2は13%、ステージ3は16%、その他(無回答)1%」となった(p.7)(Table1)。なお、ここでの結果は

地域により差異が見られたが、「プログラミング教育の実施に向けた取組をしていない理由」(pp.20-21)としては、『①プログラミング教育の趣旨、目的、基本的な考え方などの情報が不足している』が64%、次いで『②教育委員会内部で、プログラミング教育を担当できる人材が不足している』が56%、『③プログラミング教育を推進するための予算(ICT機器等の整備等)が不足している』が43%』となっている。そこで、各教委のこうした状況を鑑み、プログラミング教育を具体的に実践する各学校においては、状況がより一層深刻であることが推察される。

3. 「プログラミングの手引き(第二版)」掲載内容と「未来の学びのコンソーシアム」掲載内容との照合

前項の調査の後、文部科学省は「プログラミング教育の手引き(第一版)」を平成30年3月に公表した。その後、実践事例が充実したことを受け、「プログラミング教育の手引き(第二版) ^[8]」を同年11月に公表した。(なお、以後、特に断りのない場合を除き、本稿では「手引き」は第二版を指すこととする。)

そこで、「手引き」に掲載された活動事例が具体的にどのような授業であるか詳細に紹介された「未来の学びコンソーシアム」 ^[6] webを参照し、その照合関係をTable2にまとめた。なお、表中のA～Dは「手引き」における分類を表す。また、「総合的な学習の時間」については、表記を簡略化し「総合…」とした。このほか、本時のねらいはweb上に明確に記載されているもののみ記載している。本調査は、平成30年11月15日に松波が実施した。

これを見ると、例えば表中のB-他「工作に表す」については、関連動画が動画投稿サイトに掲載されており、視聴者にとって活動内容が大変理解しやすいものとなっていた。指導案での公開も理解の一助になるがより多くの教員の理解促進のためには、こうした動画公開が今後も

Table1 取組状況のステージ分類

ステージ (回答率)	取組状況	選択肢
0 (57%)	特に取組をしていない	①プログラミング教育の情報を収集している もしくは特に取組はしていない
1 (13%)	担当を決めて検討中	②教育委員会内で、プログラミング教育の担当を決めて今後の取組を検討しているが、実施はしていない
2 (13%)	研究会や研修を行っている	③教育委員会主導の取組は実施していないが、一部の教員がプログラミング教育の研究会などを行っている ④教育委員会主導で、プログラミング教育の研究会などを行っている ⑤所管する小学校教員に対して、プログラミング教育の研修を行っている
3 (16%)	授業を実施している	⑥教育委員会主導もしくは学校主導で、一部の小学校でプログラミング教育の授業を実践している ⑦小学校全校でプログラミング教育の授業を実践している

※ 上表は(株)政策研究所(2018)より引用
一部松波加筆

Table2 「プログラミングの手引き（第二版）」と「未来の学びのコンソーシアム」との照合

	学年	教科等	単元	教材タイプ	使用教材	本時のねらいと掲載URL
A-①	5年	算数	正多角形と円	ビジュアルプログラミング	Scratch2（オフライン版をインストール）	「辺の長さが全て等しく、角の大きさも全て等しい」という正多角形の意味をもとに、プログラムを使って正多角形をかく方法を考えることができる。 https://miraino-manabi.jp/content/111
A-②	6年	理科	電気の利用	ロボット	WeDo 2.0、iPad	https://miraino-manabi.jp/content/137
A-②	6年	理科	電気の利用	扇風機（USB型小型扇風機）	スクラッチ、ノートパソコン	身の回りには、電気の働きを目的に合わせて制御したり、電気を効率的に利用したりしているものがあることをとらえ、電気の効率的な使い方について日常生活に活用しようとしている。 https://miraino-manabi.jp/content/136
A-②	6年	理科	電気の利用	扇風機（USB型小型扇風機）	MESH、iPad	センサーを取り入れて電気の働きを制御するプログラミングの体験を通して、身の回りには、電気の働きを目的に合わせて制御したり、効率よく利用したりしているものがあることを理解しようとしている。 https://miraino-manabi.jp/content/135
A-③		総合…				
A-④	3～6年	総合…	地域をつなぐ情報と私たち（情報）	ビジュアル言語	Scratch2.0（オフライン）、パソコン（モニタ利用時にはタッチパネル搭載のパソコンが必要）	https://miraino-manabi.jp/content/360
A-⑤	5、6年	総合…	ものづくりと生活の豊かさ（ものづくり）	ビジュアル言語、ロボット	センサー付き教育用車型ロボット	https://miraino-manabi.jp/content/359
B-①	2年（3～6年）	音楽	ひょうしをかんじてリズムをうとう～おまつりの音楽をつかって～	ビジュアルプログラミング	Scratch 2（オフライン版をインストール）	リズムや音楽の仕組みに興味・関心をもち、音楽づくりに進んで取り組む。1 反復を用いながら、思いに合ったリズムをつくることができるようにする。 https://miraino-manabi.jp/content/265
B-①	3年（3～6年）	音楽	拍の流れにのってリズムをかんじとろう	ビジュアルプログラミング	LOOPIMAL（ルーピマル）	まとまりのあるリズムの仕組みをいかして「ルーピマル」でリズムループをつくり、思いや意図を伝え合いながら面白さを味わう。 https://miraino-manabi.jp/content/264
B-②	4年	社会	都道府県の様子 47 都道府県の名称と位置	ビジュアルプログラミング	Scratch 2（オフライン版をインストール）	タブレット上のプログラムを使い、都道府県の特徴を組み合わせ、47 都道府県を見付け、名称と位置を確かめる。 https://miraino-manabi.jp/content/266
B-③	6年	家庭	米飯の調理の仕方	ビジュアルプログラミング	Scratch2（オフライン版をインストール）	自動炊飯器に組み込まれているプログラムを考える活動を通して、炊飯について理解するとともに、調理の手順がプログラミング的思考の育成につながることや身近な生活でコンピュータが活用されていることにも気付くことができるようにする。 https://miraino-manabi.jp/content/261
B-④		総合…				

B-他	2年	国語	主語と述語	ビジュアルプログラミング	Scratch2 (オフライン版をインストール)	Scratch を利用して、「は」、「を」、「が」、「に」の助詞を入れ替える文を作成することを通して、主語と述語の照応関係や助詞の正しい使い方について理解することができる。 https://miraino-manabi.jp/content/290
B-他	5年	国語	敬語	ビジュアルプログラミング	Scratch2 (オフライン版をインストール)	相手と自分との関係を意識しながら適切な敬語を選択する活動を通して、敬語の役割や必要性を感じ、伝える相手や場面に応じた表現の違いについて考えることができる。 https://miraino-manabi.jp/content/289
B-他	知的障害のある中学部2年生		その他	タンジブル	Scratch 自社開発プログラミングツール『カメレオン』	https://miraino-manabi.jp/content/166
B-他	5年生	図工	自分のよう	ビジュアルプログラミング	Viscuit	前時で学習した Viscuit の機能を活用し、形と色を組み合わせ、オリジナルのものをつくる。 https://miraino-manabi.jp/content/263
B-他	5年生	図工	工作に表す	ビジュアルプログラミング、タンジブル	MESH (動き・ボタン・明るさ・GPIO)、DC モーター	表したいことに合わせて、表し方を工夫して工作に表す。 https://miraino-manabi.jp/content/262
C	※特支での取り扱い事例が5つ例示されている					
D	※掲載なし					

期待される。なお、各自治体の規程を見た際に一般公開が困難な場合には、独自の公開方法を模索し、自治体内等で教員が容易に参照できるようにする方法も考えられる。

また、A、B分類のうち、A-③及びB-④の具体的な事例掲載が「未来の学びコンソーシアム」webに見られなかった。B-④については、活動が容易に想像できることから掲載されなかったと判断した。一方で、前者のA-③については、「カプセルトイの自動販売機とジュースの自動販売機の仕組みを比較して、コンピュータにより機械を制御することで、硬貨の種類を判別したり、残りの商品の有無や温度を管理したりなど、様々な判断を自動で行っていることに気付かせ」という活動である。再現するプログラムを作成することで、「児童は、生活の中での経験を基に、自動販売機はどのような手順で動作しているのか、それを再現するには命令（記号）をどのように組み合わせればよいかを考え、試行錯誤します（プログラミング的思考）。こう

した体験を通して、プログラムの働きを理解するとともに、機械的な仕組みでは難しいことでもコンピュータでは容易であることを実感します。」とある。しかしながら、この活動内容は、自動販売機のフローチャート自体がとても複雑であり、例えば、太田剛（2017）^[9]を参照するに高等学校の教科「情報」のレベルであるため、教材化にあたっては、一工夫が必要かもしれない。

しかしながら、「手引き」及び「未来の学びコンソーシアム」webを参照することで概ねすべての事例が理解でき、参考にすることができる。

4. 先駆的なプログラミング教育の実践事例

ここでは、「手引き」に例示された実践事例以外にどのような授業が構築できるのか、平成30年11月から12月にかけて実践されたプログラミング教育の授業を参照したい。なお、前述

「2」のとおり「プログラミング教育の趣旨」等の情報不足については、既に「プログラミング教育の手引き」第一版、第二版が公表されていることから、各教委ならびに、各小学校における理解に一定の寄与が見られると判断される。

一方で、「プログラミング教育」を実施するにあたっては、「プログラミング的思考」が、本教育課題に取り組む際の「中核」であることから、若干の解説を加え、その後各実践について参照し、授業構想時のポイントを明らかにすることとした。

(1) プログラミング的思考について

「プログラミング的思考」とは何を指すのかについては、「手引き」や有識者会議（2016）^[10]の定義により確認ができる。しかし、この言葉が分かりづらさを伴うのはその言葉のもつ要素によると考えられる。井上（2007）^[11]（pp.55-56）によれば、「用語の意味の重なりや用法のズレなどの原因の一つは、『的』という接尾語の存在にある。…『的』というのは、日本語の名刺に添えて『その性質を帯びる』という意味で使われる。『的』がつくと、そのものズバリだけでなくその周辺のものまで入ってしまうので、適用範囲は広がる。しかしその反面、意味がぼやけて明確さが減ってくる。いわば、ファジーになるのである。」と述べる。さらに、井上は中国文学者鈴木修次（1995）^[12]の言葉を借りて、「漢語と日本人」の中で「的」について「日本人は、中国語の『的』を正しくは理解せず、日本人独特の『的』の用法を作り出した。それは、物事を明快に言い切らずになるべく幅を持たせて言おうとする性癖、あるいはまた、常にある種の『にじみ』を漂わせようとする日本人の好みをそのままに示した言葉であった。」としている。よって、「プログラミング的思考」はそもそも言葉として曖昧さを帯びるものであるから、各教員がその言葉を正確に捉え、教育実践にあたる必要があろう。

また、「思考」が指す内容も大変幅広い。先

の井上（2007）^[11]はその著書の中で、「思考には、想像、想起、連想、夢想、概念形成、問題解決、創造などさまざまな働きがある。…共通点は行動の間接性にある。…動物は、発生時に下等なものほど、刺激が与えられると即座にまた自動的に反応する。…高等な動物では、刺激が与えられても即座に反応するのではなく、行動を一時中断し、さまざまな内的過程を経て最適な反応を選択することができる。このような内的過程のことを思考と呼ぶ」とし「両者をまとめてみると、思考とは、

- i) ある課題自体に直面したとき、直接的に、即座に反応するのではなく、「待てよ」と反応を保留し、最も適した反応をとろうとすること、またはその過程である。
- ii) 現実の行動の代行としての内的過程であり、概念、判断、推理などの論理的な適応行動や、直感的・非論理的な適応行動の形をとる」

とされている。よって、思考力から「プログラミング的思考」までを、ベン図に表せばFig.1のようになると考えられる。

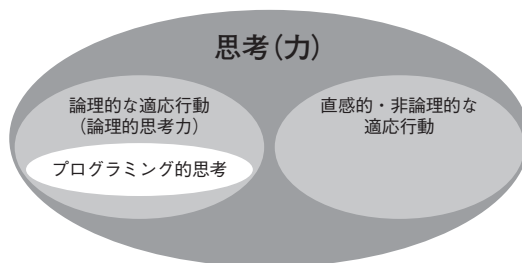


Fig.1 各思考の関係

なお、この「直感的・非論理的」な思考について考えた際に、例えば広告におけるキャッチコピー等が想起される。しかしながら、コピーライターの梅田（2016）^[13]は、頭の中に浮かんでいる漠然とした考えや思いを言葉として書き出したあとに、それを「なぜ?」「それで?」「本当に?」の3つのキーワードを使って拡張させる「T字型思考法」をその著書の中で紹介している。よって、「直感的・非論理的」な思考

についても、明確にペン図で区分できない可能性があることを断っておく。

(2) 先駆的な実践事例

ここでは、都内公立小学校の実践から、先駆的な取り組みとしてどのような実践が行われているのか参照したい。

① A小学校 第1学年 生活科の事例

A小学校では、第1学年生活科における「家族 じぶんでできるよ ～おてつだいの よりよいてじゅんを かんがえよう～」の中における取り組みである。本単元は、プログラミング教育実践前から「生活科」の授業単元として年間指導計画に位置付けられており、「手引き」におけるB分類での実践である。

平成29年改訂小学校学習指導要領解説生活科編^[14] (p.5) には、「生活科改訂の趣旨及び要点」として、「『活動あって学びなし』との批判があるように、具体的な活動を通して、どのような思考力等が発揮されるか十分に検討する必要がある」とある。本実践では、これを十分に踏まえ、「家のお手伝いを体験」させた上で、フローチャートを用いながら「より良い手順」について検討させている。

また、同解説^[14] (p.71) には、「低学年の児童は、活動と思考が一体的であり、その活動は総合的なものである。」とある。指導計画の前時には、「家族の仕事を経験」させるとあり、こうした経験があるからこそ、「本時」で児童らは思考できたと考えられる。

さらに、ここで利用するフローチャートは付箋紙を用いることで、児童が容易に試行錯誤をしやすい仕掛けとなっている (Fig.2)。このほか、「Scratch等の学習ソフトの表示に近いものを用意」することで「次年度以降のコンピュータを用いたプログラミングの学習にスムーズに繋げるよう配慮」されていた。

よって、生活科を十分に意識しながらかつ、アンブラグドにより児童らに「プログラミング

的思考」を身に付けさせたモデルとなる授業実践であった。

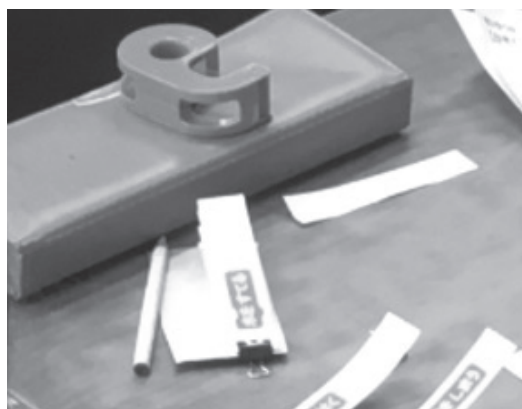


Fig.2 ブロックと付箋紙を組み合わせた教材

このほか、「手引き」によれば、B分類は、教科の目標と「プログラミング教育」の目標を同時に達成する必要がある。ここで、目標と評価は一体であることから、教育課程研究センター (2002)^[15] を参照した。当該資料 (p.17) には、「事例で示している単元題材の中での学習活動における具体の評価規準については、あまり細部にわたり設定することなく、無理なく評価でき後の指導に生かすことができるような観点に立って設定している。各学校においてはこの点にも留意することが適当である。」としており、評価に無理が生じないような配慮を求めている。また、この点については、東京都教育庁指導部 (2012)^[16] はさらに具体的に「評価結果を記録する機会を過度に設定することのないよう、各観点で1単元 (題材) 内で平均すると1単位時間当たり1～2回の評価回数となるよう指導と評価の計画を示した」としている。すなわち、現実的な授業では、1授業における評価の観点は1観点と考えられる。

そこで、本授業実践に立ち返り、目標を参照すると、「…より良い手順を考えることで、今後も自分の役割を果たしていこうとする意欲を高める」とされている。この中で「より良い手順」を考えること自体が「プログラミング的思考」

であり、教科等の目標と「プログラミング教育」の両目標を達成することができるようになっていく。よって、公開授業などの性格により、あえて教科の目標と「プログラミング教育」の目標を併記することがあっても、本実践のような教科の目標が「プログラミング教育」の目標を既に包含するような授業設計が大切であろう。

②B小学校 第5学年 総合的な学習の時間の事例

B小学校では、第5学年総合的な学習の時間における「プログラミングで〇小学校を豊かに!」の授業であった。本単元も「手引き」上のB分類である。

ここでは、ロボットプログラミングが取り扱われていた。ロボットは「入口の情意」を高めるには非常に有効な手段と考えられる。今回、学習指導案「教材について」の部分で「子供が興味を示しやすい」という記述があったが、この部分は「入口の情意」である。石井(2017)^[17]によれば、「入口の情意は、授業の前提条件として、教材の工夫や教師の働きかけによって喚起するものであり、授業の目標として掲げ意識的に評価するものというよりは、授業過程で、学び手の表情や教室の空気から感じるものであり、授業の進め方を調整する手がかりとなるものだろう。これに対して、批判的に思考しようとする態度などの出口の情意は、授業での学習を通してこそ子どもの中に生じる価値ある変化であり、目標として掲げうるものである。」とある。ここで、本単元の評価は、「主体的に学習に取り組む態度」に「出口の情意」として「試行錯誤しながら諦めずに活動」とあり、プログラミング的思考の定義に沿った形で示されている。すなわち、ロボットプログラミングにおいては、あくまでロボット(教具)は、「入口の情意」を高めるものであり、「出口の情意」と明確に区分し、児童の実態や育てたい力に沿った適切なものを選択していく必要性を示した実践といえる。

また、本実践では「主な資料」として「困った時のQAブック」が児童らの各机上に置かれていた。平成29年度改訂小学校学習指導要領解説総合的な学習の時間編^[18](p.44)を参照すると、「探究のプロセスについての配慮事項」として、以下2点の記述が見られる。

「探究のプロセスにおいて、児童の知らない知識が必要になると考えられる場合には、教師が資料を提示したり説明したりすることが適切である。」

「課題設定や解決方法を教師が必要以上に教え過ぎてしまうことによって、児童が自ら学ぶことを妨げるような事例や、どのような活動をするのかということに目を向け過ぎるあまり、総合的な学習の時間を通して育成を目指す資質・能力が身に付いているのかが見えにくい事例も見られる。」

また、「対話的な学びの視点」(p.106)として次のような記述もある。

「『対話的な学び』は、学校内において他の児童と活動を共にするというだけでなく、一人でじっくりと自己の中で対話すること、先人の考えなどと文献で対話すること、離れた場所をICT機器などでつないで対話することなど、様々な対話の姿が考えられる。」

よって、当該資料は、探究のプロセスに必要なものであり、児童の主体性を妨げることを防ぐことにつながっている。さらに、実践校の研究主題「対話的に学ぶ児童を育成する指導の工夫」を考慮したものといえる。なお、当該校も、教科の目標にプログラミング教育の目標が包含される形で授業実践されていた。

このほか、B小学校は授業公開後に、ワークショップ(Fig.3)が企画されており、来校者に対して、授業時に用いた教材だけでなく、他学年でも実践可能な事例を体験的に学べるように企画されていた。こうした取組により、これから教育課題に取り組む他校教員にとっては大変参考になる場となっていた。

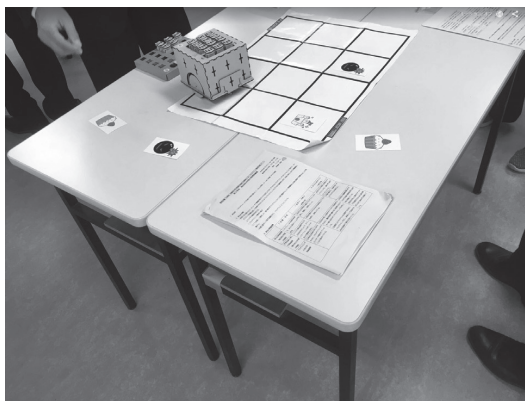


Fig.3 ワークショップで紹介された教材例

③C小学校 第4学年 算数科

C小学校では、第4学年算数「角」の単元であり、前述同様「手引き」上のB分類の実施であった。本実践は「体育」、「総合的な学習の時間」、「学級活動」、「自立活動」を関係付けながら学びを深めるための工夫が盛り込まれている。中央教育審議会（答申）（2016）^[1]（p.24）には「これからの時代に求められる資質・能力を育むためには、各教科等の学習とともに、教科等横断的な視点に立った学習が重要であり、…教科等間のつながりをとらえた学習を進める必要がある。…各教科等の内容と教育課程全体とを往還させる」といった求めに応じたモデルとなる実践である。

また、授業者は授業を構築するにあたり、プログラミングの必要性や活動の必然性を念頭に検討を重ねてきた。ここでは、ロボットを用いて絵を描かせることで、完成した作品を「卒業を祝う会」等で用いるという学校の文脈に即した児童主体の活動を意識しており、モデルとなる姿勢である。

このほか、ロボットプログラミングには、それぞれ教具に特性がある。どのような活動に向いているか、細かな機能なども熟知しながら、上手に活用するための教材研究が必要であり、本実践においてもこうした綿密な準備を伺い知る場面が見られた。

具体的に述べるならば、ここでは、球形のロ

ボットを用いて、プログラムした内容に基づき、ロボットを操作するわけだが、この球形ロボットに絵具を付して、模様を描かせ作品作りをしている（Fig.4）。ロボットプログラミングは、その軌跡（軌道）が確認しづらいという弱点を有しているが、絵具を付して模様を描くことで、この弱点が上手にカバーしていた。この工夫は、他教科等の活動においても、十分に援用可能と考えられる。

また、模様を描く際には、あえて一筆書きをせず、外角と内角の関係を計算させる複雑さを解消するために、その都度リセットをかけた方法で描かせていた。どちらの方法が良いというのではなく、授業者が児童の実態にあわせ、ロボットの特性や機能を理解した上でロボットを上手に活用している実践であった。

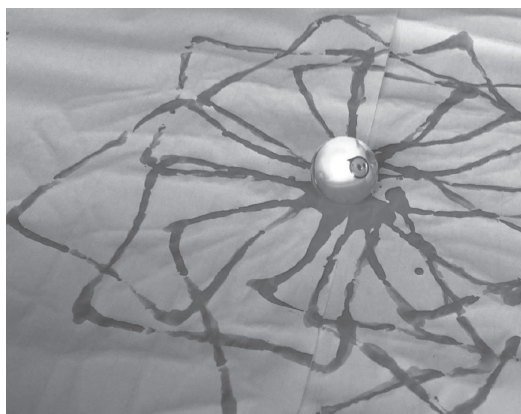


Fig.4 ロボットに絵具を付した描画

(3) 各授業実践から

以上（2）①から③の実践事例から、授業を構想するにあたっては、次のようなことが必要であると考えられる。

- ア）中央教育審議会（答申）（2016）^[1] や学習指導要領及び各教科等の解説等を十分に参照し、その趣旨に沿った授業を構想すること
- イ）B分類で実践するにあつては、教師が無理なく評価するために、教科の目標にプログラミング教育の目標が包含するように計画すること

ウ) ビジュアルプログラミングやロボットプログラミングを実施するには、各教具の特性を理解するために十分な教材研究を実施すること

なお、前述の(2)①から③のいずれの実践者も授業実践を観察するに、児童らに対する教員の思い入れを伺い知るものばかりであった。例えば、A小学校におけるブロックを表すシールを付箋紙に貼り付ける工夫、B小学校におけるQ&A集がそれである。ここでは、さらにC小学校で取組を詳細に参照したい。

- ・児童らがロボットを用いて描画する活動をスムーズに行えるように模造紙中央に、起点の赤シールを貼っておく (Fig.5)
- ・ケンステップを補助具として使用することで、方向性を検討する児童の思考の足場かけになるだけでなく、当該教員が輪の中に入り、方向を示す指示に利用できる工夫がある (Fig.6, 7)
- ・児童らがロボットを使用する際に、ロボット同士が混乱しないように、その機能を用いて、ロボットの色をかえさせておく工夫

などが挙げられる。よって、こうした配慮や工夫は、プログラミング教育に限ったことではないが、

エ) 児童らの活動を円滑に実施するための工夫を行うこと

も授業構想において大切な視点であろう。

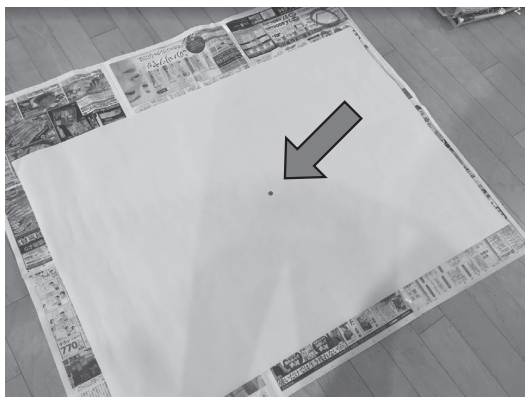


Fig.5 起点のシールを付す (模造紙中央)



Fig.6 ケンステップの活用

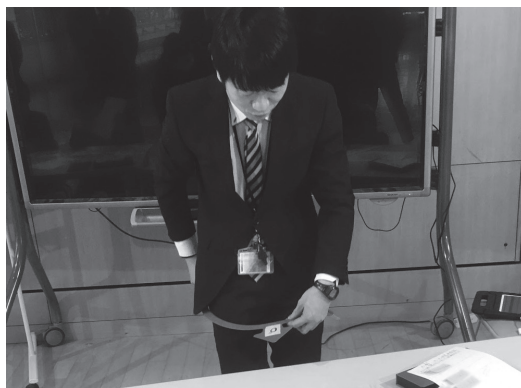


Fig.7 ケンステップの輪に入る授業者

5. おわりに

以上、本稿では先駆的なプログラミング教育の実践事例を中心に、各校での取り組みを見てきた。ここでは、首相官邸(2016)^[19]が初等中等教育からプログラミング教育を必修化することを打ち出してからわずか2年足らずで各教委、各学校がスピード感をもって取り組みを開始している様子を知ることができた。また、具体的に授業実践を行う教員の工夫や努力により、全面実施に向けてプログラミング教育が推進されている状況を伺い知れた。

今後は、こうした実践から得られる知見や前述の授業構想のポイントなどを踏まえながらさらなる実践の蓄積、効果の検証が求められる。

最後に、先駆的な学校の取り組みに効果が認められた際には、各自治体等において、教具の

購入等のために予算の確保が必要である。この場合は、当然のことながら、必要なソフトが円滑に導入できるような規則の再確認、物品が破損した際の修理や補充の対応方法などについての条件整備も求められよう。そのためには、連携する企業側にも物品購入価格などについて、配慮いただくことも必要かもしれない。また、費用対効果を鑑み、導入する教具については、例えば他県の例ではあるが、私立学校（設置認可申請中）がアフタースクール^[20]で用いているmicro-bitのような安価のものについても、検討してみることが考えられるかもしれない。

引用文献

- [1] 中央教育審議会（2016）「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）（中教審第197号）平成28年12月21日付」 文部科学省
- [2] 文部科学省（2017）小学校学習指導要領 平成29年3月
- [3] 文部科学省（2015）「諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究（文部科学省平成26年度・情報教育指導力向上支援事業）」報告書 平成27年3月 大日本印刷株式会社
- [4] 小田理代・堀田龍也（2018）新小学校学習指導要領におけるプログラミング的思考の 整理の試み,日本教育工学会 第34回全国大会 論文集 pp.757-758
- [5] 文部科学省（2018）プログラミング教育の手引き 第二版 平成30年11月
- [6] 未来の学びのコンソーシアム（2018）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/>（平成30年11月15日閲覧）
- [7] （株）政策研究所（2018）「教育委員会等における 小学校プログラミング教育に関する取組状況等について」平成29年度次世代の教育情報化推進事業「教育コンテンツの開発促進のために必要な要件等に関する調査研究」報告書、2018年3月、文部科学省
- [8] 文部科学省（2018）プログラミング教育の手引き 第一版 平成30年3月
- [9] 太田剛（2017）自動販売機をプログラミングする－フローチャートやいろいろな設計 http://beyondbb.jp/Materials/StudentT03_VendingMachine_170215.pdf（平成30年11月15日閲覧）
- [10] 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）（平成28年06月16日付） http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm（平成30年11月28日閲覧）
- [11] 井上尚美（2007）思考力育成への方略－メタ認知・自己学習・言語論理－＜増補新版＞、明治図書
- [12] 鈴木修次（1995）「漢語と日本人」 みすず書房
- [13] 梅田悟司（2016）「言葉にできる」は武器になる。日本経済新聞出版社
- [14] 文部科学省（2017）小学校学習指導要領解説 生活編 平成29年6月
- [15] 教育課程研究センター（2002）評価規準の作成、評価方法の工夫改善のための参考資料（小学校）－評価規準、評価方法等の研究開発（報告）－ 国立教育政策研究所 平成14年2月 <http://www.nier.go.jp/kaihatsu/houkoku/sousetsu.pdf>（平成30年11月15日閲覧）
- [16] 東京都教育庁指導部（2012）適正で信頼される評価の推進に向けて 平成24年3月東京都教育委員会 <http://www.kyoiku.metro.tokyo.jp/school/document/advancement/evaluation.html>（平成30年11月15日閲覧）

- [17] 石井英真（2017）教育課程部会 児童生徒の学習評価に関するワーキンググループ（第1回）配付資料4-1（平成29年10月16日）文部科学省 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/080/siryo/1397556.htm（平成30年9月25日閲覧）
- [18] 文部科学省（2017）小学校学習指導要領解説 総合的な学習編 平成29年6月
- [19] 首相官邸（2016）第26回産業競争力会議 <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisai/skkkaigi/dai26/gijiyoushi.pdf>（平成30年11月15日閲覧）
- [20] 軽井沢風越学園（設立設置認可申請中） <https://kazakoshi.jp/event/20181017/>（平成30年12月7日閲覧）