

# 小学校音楽科におけるプログラミング教育のあり方の検討

— 授業実践事例を手がかりに —

長山 弘<sup>1</sup>

## 要約

平成32年度から、小学校段階においてプログラミング教育が実施される。小学校段階でのプログラミング教育においては、各教科等の特質をいかに反映させるかが重要である。本稿は、プログラミングと親和性が高いとされる音楽科に焦点を当て、そのあり方を考察したものである。まず、書籍及びウェブサイトからこれまでの実践事例を収集し整理した。次に、実践事例での活動を参照しながら、文部科学省が示した「コンピュータを動作させるための手順（例）」を踏まえ、音楽科の特質を反映させた学習の過程を検討した。その結果、小学校音楽科の表現領域では、「思いや意図」が試行錯誤を通して明確になる点が重要な特質であることから、そのことを反映させたプログラミング活動を行うことの重要性を指摘した。また、多くの実践事例においてコンピュータが用いられていたことから、学習の過程におけるコンピュータの役割についても考察した。

キーワード：小学校、プログラミング教育、音楽科、プログラミング的思考

## 1. はじめに

平成32年度から実施される次期学習指導要領において、小学校段階におけるプログラミング教育<sup>1)</sup>が必修化される。そのねらいは、次の3つである。

- 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 各教科等での学びをより確実なものとする

(文部科学省 2018a : p.9)

①の「プログラミング的思考」について、文部科学省(2018b)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」と定義し、「子供たちが将来どのような職業に就くと

<sup>1</sup> 広島大学大学院教育学研究科博士課程後期 院生

しても時代を越えて普遍的に求められる」力として位置付けている (p.85)。そして、その育成にあたっては、「各教科等の指導を通じて思考力、判断力、表現力等を育む中に、『プログラミング的思考』の育成につながるプログラミングの体験を計画的に取り入れ、位置付けていくことが必要」としている (文部科学省 2018a : p.13)。

いま、こうした動向を背景に、小学校におけるプログラミング教育のあり方の検討が求められている。

## 2. 本研究の目的

本章では、プログラミング教育における「プログラム」「プログラミング」の定義を確認し、本研究で対象とする教科、本研究の目的について述べる。

### 2.1. 文部科学省によるプログラミング教育における語の定義

本論を展開するにあたり、まずは「プログラム」、「プログラミング」という語について、文部科学省による定義を確認しておきたい。文部科学省 (2018a) によれば、「コンピュータは人が命令を与えることによって動作」するが、この「命令」が「プログラム」であり、「命令を与えること」が「プログラミング」となる (p.1)。そして、「プログラミング的思考」をはたらかせて「コンピュータを動作させる」こと具体例として、「コンピュータを動作させるための手順 (例)」を次のように示している。

- ① コンピュータにどのような動きをさせたいのかという自らの意図を明確にする
- ② コンピュータにどのような動きをどのような順序でさせればよいのかを考える
- ③ 一つ一つの動きを対応する命令 (記号) に置き換える
- ④ これらの命令 (記号) をどのように組み合わせれば自分が考える動作を実現できるかを考える
- ⑤ その命令 (記号) の組合せをどのように改善すれば自分が考える動作により近づいていくのかを試行錯誤しながら考える

(文部科学省 2018a : p.11)

### 2.2. 本研究で対象とする教科

「各教科等の特質に応じて」(文部科学省 2018c : p.22) 実施されることになっているプログラミング教育だが、本稿では、音楽科に焦点をあてる。なぜなら、プログラミング教育のねらいの一つである「プログラミング的思考」が、音楽科の諸活動を通して育まれることが期待できるからである。

これまでも、プログラミング教育と音楽科との親和性の高さはたびたび指摘されてきた。文部科学省によって示された「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)」(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) (以下、「議論の取りまとめ」とする) では、「音楽に関わる用語には、(中略) プログラムの構造を支える要素と共通する性質がある」と示されている。また、志民 (2017 : p.126) は音楽科の表現領域における活動そのものが、プログラミング教育で児童に身に付けさせるべき「プログラミング的思考」に基づいた活動だとし、さらに、堀田 (2016 : p.46) も、音楽づくりの「音符は音の強弱や速さの命令である」「音符を配置すると音が鳴る」「同じフレーズを繰り返すことがある」といっ

た部分が、「まさにプログラムの発想」だと指摘している。

これらの指摘は、音楽表現自体が「音を扱うプログラミング」であり、「プログラミング的思考」をはたらかせる学習と見做す考えに基づいていることが推察される。例えば、音楽づくり活動であれば、音楽を成立させるプログラムを、歌唱・器楽活動であれば、音楽表現をよりよくするためのプログラムを考えることになる。実際、自らの思いや意図を実現させるための方法（プログラム）と、表現結果の因果関係を論理的に考えることには、音楽科としての学びと「プログラミング的思考」を育むことの両立を実現することが期待できよう。

### 2.3. 本研究の目的

音楽科でプログラミング教育を行うためには、前述した親和性を踏まえた上で、音楽科の特質をプログラミング教育に反映させるための要点を、より具体的に検討する必要がある。

2018年現在、平成32年度からの小学校段階におけるプログラミング教育の実施に向けて、官民通してさまざまな研究と実践が行われている。そして、現場の教師にとってとりわけ有用な情報のひとつが、具体的な実践事例<sup>2)</sup>である。「小学校プログラミング教育の手引（第一版）」（文部科学省 2018a）においては、音楽科の事例が紹介されており（pp.25-26）、また、教師向けの書籍やウェブサイトにおいても、実際の教育現場で活用可能な実践事例が数多く紹介されている。

前述したように、小学校段階におけるプログラミング教育は、「各教科等の特質に応じて」実施されるため、各教科等の活動としての妥当性と、プログラミング教育の活動としての妥当性を兼ね備えた授業を行う必要がある。当然、これまでに行われてきた実践においても、そのことはじゅうぶんに意識されていることだろう。だが、今後のプログラミング教育のあり方を考えるためには、実践事例を個別に参照するだけでなく、多くの実践事例の傾向についても検討し、プログラミング教育や小学校音楽科の基本的な考え方に照らし合わせたうえで、授業づくりの原理になり得る要点を考察することが必要である。

以上を踏まえ、本稿では、これまでに実践された事例の検討を通して、音楽科の特質に応じたプログラミング教育のあり方を考察することを目的とする。はじめに、音楽科におけるプログラミング教育がどのように行われているのかを知るために、書籍、ウェブサイトから実践事例を収集する。続いて、それらの事例を分析し、音楽科の特質に応じたプログラミング教育のあり方を考察する。

## 3. 音楽科における実践事例

本章では、書籍とウェブサイトで紹介されている実践事例を調査する（2018年9月時点）。まずは教科を限定せずに事例を収集し、そこから音楽科の事例を抽出した。

### 3.1. 抽出範囲と抽出方法

現在、さまざまな学会誌や紀要論文、書籍、ウェブサイトにおいて、プログラミング教育の実践事例が紹介されている。学会誌や紀要論文を対象とした実践研究数の調査は、小池（2018）がNII学術情報ナビゲータ「CiNii」を用いて論文検索を行っているが、音楽科における実践研究数は0であった（p.23）。そこで、本稿では、書籍とウェブサイトを対象に実践事例の抽出を行うこととした。

まず、本研究において対象とする実践事例の抽出範囲を述べる。本研究では、書籍、およびウェブサイトで紹介されている日本国内の実践事例のなかから、小学校での実践のための具体的な学習内容が明記されたものを対象とした<sup>3)</sup>。また、期間は、小学校段階におけるプログラミング教育の必修化を最初に示した公的な報告書である「議論の取りまとめ」が公表された平成28年6月16日以降に出版されたものに絞ることとした。「議論の取りまとめ」公表以前も、プログラミング教育の実践事例はいくつか報告されてはいたが<sup>4)</sup>、「議論の取りまとめ」公表以降に発表された事例の多くは、小学校段階での必修化を前提とした性格をもっていると考えられる。

次に、抽出方法を述べる。書籍に関しては、抽出範囲とした期間中に出版されたものを可能な限りすべて収集した。ウェブサイトからの事例抽出にあたっては、まず、検索ウェブサイトGoogleにて、「プログラミング教育」「事例」をキーワードとした検索を行い、上位100件のウェブサイトから、実践事例を公開しているウェブサイトを抽出した。また、それらのウェブサイト内で紹介されている別のウェブサイト（実践事例集）も対象に加えた。加えて、地方自治体が運営するウェブサイトのなかには、前述の検索方法では抽出されないものがあつたため、「プログラミング教育」「事例」というキーワードに47都道府県名を加えた検索も行い、それぞれの検索結果上位10件からウェブサイトの抽出を行なった<sup>5)</sup>。

### 3.2. 音楽科における実践事例

本項では、先に参照した書籍、ウェブサイトから収集した実践事例の中から音楽科における実践事例の内容について述べる。はじめに、実践事例集書籍より94件の事例を教科別に分類した。そのなかで、小学校音楽科における実践事例は3件みられた。次に、実践事例集ウェブサイトより280件の実践事例を分類した。そのうち、小学校音楽科における実践事例は9件であった。

これら12件の小学校音楽科における実践事例を「(実施)学年」「領域」「(プログラミングをする)ソフトウェア」の視点から整理したものが表1である（提示されていないものは「—」と記す）。次章では、これらの実践事例について、プログラミング教育に音楽科の特性がどのように反映されているのかを検討する。

表1 音楽科における実践事例一覧

	事例名	学年	領域	ソフトウェア	引用元
事例1)	くりかえしをつかってリズムをつくろう	2	A 表現(3)	Scratch	未来の学び コンソーシアム
事例2)	ひょうしをかんじて、リズムうちにしたしもう	2	A 表現(3)	Scratch	ベネッセ
事例3)	プログラミングを通じた音楽の授業実践例～小2 音楽「村まつり」	2	A 表現(3)	Scratch	ベネッセ
事例4)	動物が楽しく踊るリズムループをつくろう	3	A 表現(3)	LOOPIMAL	未来の学び コンソーシアム
事例5)	英語 ×Scratch で楽器を表す単語を楽しく覚えよう	3	A 表現(3)	Scratch	みんなのコード
事例6)	プログラミングを通じた音楽の授業実践例～小3 音楽「まほうの音楽」	3	A 表現(3)	Scratch	ベネッセ
事例7)	いろいろな音のひびきをかんじとろう	3	A 表現(3)	—	大阪市教育センター
事例8)	はくの流れにのってリズム遊びを楽しもう	3	A 表現(2)	なし	小林・兼宗 2017：pp.34-37
事例9)	リズムアンサンブルをつくろう	5	A 表現(3)	Scratch	CANVAS
事例10)	リズムアンサンブルをつくろう	5	A 表現(3)	なし	黒上・堀田 2017：pp.46-47
事例11)	リズムをつくってアンサンブル	6	A 表現(3)	Scratch	宮城県総合教育 センター
事例12)	ロボットを用いた創作ダンス+作曲	—	A 表現(3)	GarageBand ほか	松田ほか 2017： pp.74-81

## 4. 分析と考察

### 4.1. 小学校音楽科における実践事例の傾向

表1を概観すると、小学校音楽科におけるプログラミング教育の傾向として次の5点が指摘できる。1点目は、音楽づくり活動が多いことである。実践事例より、12件中、事例8を除く11件を音楽づくり活動が占めている。2点目は、鑑賞領域の活動がないことである。3点目は、低学年から高学年にわたる幅広い学年が対象となっていることである。4点目はScratchを用いた活動が多いことである。事例12件のうち7件（事例1、事例2、事例3、事例5、事例6、事例9、事例11）がScratchを用いた活動であった。5点目は、コンピュータを用いない活動があることである。事例8と事例10はコンピュータを用いない（いわゆる、アンプラグドな学習）活動であった。

次節からは、これらを手がかりにして、小学校音楽科におけるプログラミング教育のあり方の考察を行う。とりわけ、音楽科の特質と小学校段階において「プログラミング的思考」を促すための学習の過程、およびコンピュータの役割に着目する。

### 4.2. 「コンピュータを動作させるための手順（例）」に基づいた学習の過程に着目した事例検討

本節では、1.で示した「コンピュータを動作させるための手順（例）」、および表1の実践事例を手がかりに、音楽科において「プログラミング的思考」を促すための学習の過程について検討する。

まず、すべての教科に共通する児童の学習の過程を、2.1.で示した「コンピュータを動作させるための手順（例）」を踏まえて整理してみよう。はじめに「自らの意図」を明確にし（①）、「命令（記号）の組合せ」（=プログラム）を構築する（②③④）<sup>6)</sup>。そして、自分が考える動きを実現するための改善方法を「試行錯誤」（実行と検証）しながら考える（⑤）。この過程をフローチャートにして表すと図1のようになる。

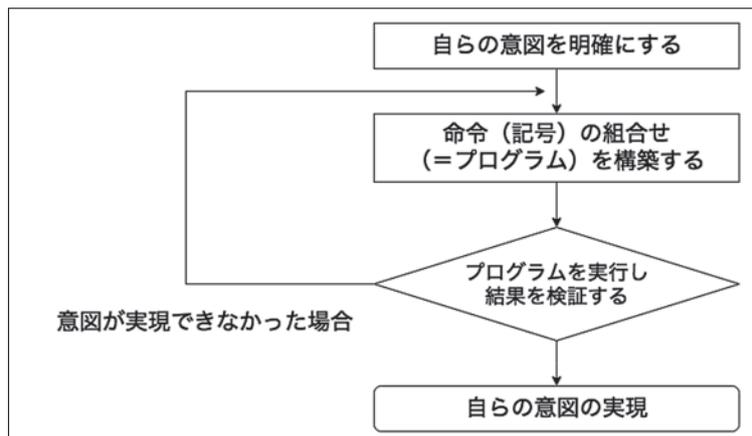


図1 「コンピュータを動作させるための手順（例）」に基づいた学習の過程

次に、音楽科の表現領域にプログラミング教育を取り入れた学習の過程を検討する。2.1.で示した「コンピュータを動作させるための手順（例）」を音楽表現を成立させるための手順に置き換えると次のようになる。

- ① つくりたい音楽，表現したい音楽についての思いや意図を明確にする
- ② どのような表現<sup>7)</sup>をどのような順序で構成すればよいのかを考える
- ③ 一つ一つの表現を対応する命令（記号やテキスト<sup>8)</sup>等）に置き換える
- ④ これらの命令（記号やテキスト等）をどのように組み合わせれば思いや意図に合った表現ができるかを考える
- ⑤ その命令（記号やテキスト等）の組合せをどのように改善すれば思いや意図に合った表現により近づいていくのかを試行錯誤しながら考える

今回抽出した11事例の音楽づくり活動もまた，この①から⑤が含まれている。例えば，事例2「ひょうしをかんじて，リズムうちにしたしもう」（ベネッセ）においては，児童ははじめに「お祭りの音楽」に適したリズムとはどのようなものかを，リズムカードを組み合わせながら考え，思いや意図をもつ。次に，コンピュータに考えたリズムを表現する命令を与え，演奏させることで，思いや意図に合ったリズムができたかを検証することの繰り返しを行う。事例6「プログラミングを通じた音楽の授業実践例～小3音楽『まほうの音楽』」（ベネッセ）においては，児童は自分の思いや意図に合った音色を表すために，コンピュータに音色や音価を命令し，演奏させることで，思いや意図に合った表現ができたかを検証することを繰り返す。これらの過程をフローチャートに表したものが図2になる。

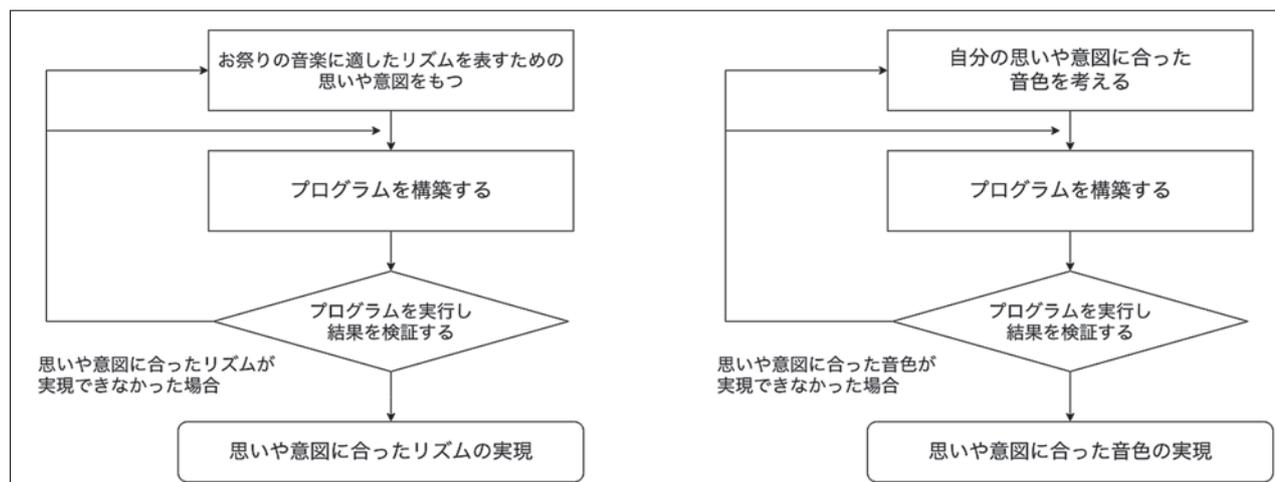


図2 事例2（左）と事例6（右）の学習の過程

器楽活動を取り上げている事例8「はくの流れにのってリズム遊びを楽しもう」（小林・兼宗 2017：pp.34-37）の学習の過程にも，先の①から⑤の手順が含まれているといえる。

具体的には，まず「3拍子のリズムを捉える」（p.35）のために，児童に《陽気なかじや》の範唱に合わせて手遊びをさせ，どのような表現がしたいかという思いや意図をもたせる。次に，それぞれの拍に合った動きや速さを考えさせる。続いて，演奏（この事例においては手遊び）の結果，動きや速さが思いや意図に合っていたかを検証することを繰り返させる。この一連の過程をフローチャートにすると，図3のようになる。

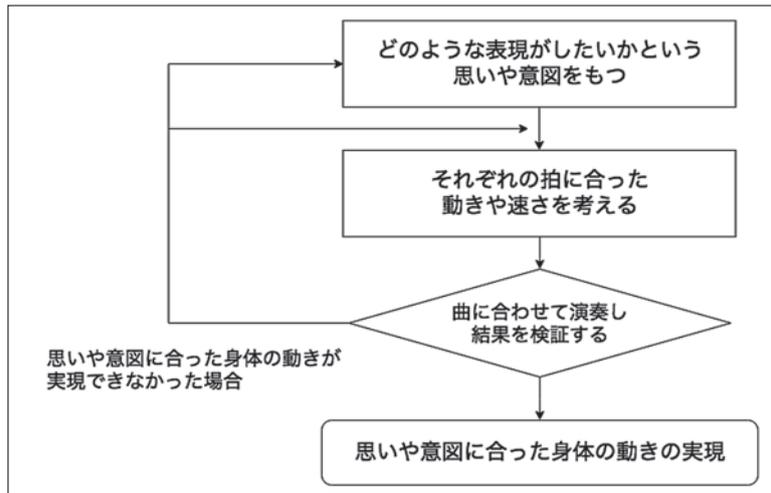


図3 事例8の学習の過程

ここでは、表1のなかの3事例のみを取り上げたが、実際には、すべての実践事例において、「コンピュータを動作させるための手順（例）」の①～⑤が含まれている。なお、表1には歌唱活動は含まれていなかったが、器楽活動と同様に考えることができる。

しかしながら、各事例の学習の過程に目を向けると、必ずしも図1の学習の過程の順序とは完全には一致していない点もある。次節ではこのことについて考察する。

#### 4.3. プログラミング教育に反映させるべき音楽科の特質

「コンピュータを動作させるための手順（例）」に基づいた学習の過程（図1）においては、「自らの意図」が児童にとっての課題となり、「命令（記号）の組合せ（＝プログラム）を構築する」ことと、「プログラムを実行し結果を検証する」ことは自らの意図の実現のために行われる。検証されることは、つくったプログラムが「自らの意図を実現するに適していたかどうか」という点のみであり、はじめに設定した「自らの意図」そのものが変更されることはない。それに対し、図2、図3にみられるような音楽科の表現領域の学習の過程においては、検証の結果、当初設定した「思いや意図」を実現するためのプログラムを改善することのみならず、「思いや意図」そのものを更新する場合がある。

このような違いが生じるのは、音楽科の表現領域の活動の多くにおいて、「表現方法（プログラム）が意図した結果をもたらすものであったかどうか」という検証のみならず、「その結果が音楽的に納得できるものであるかどうか」という検証についても求められるからである。

学習指導要領では、音楽づくりの活動は、「創造性を発揮しながら自分にとって価値のある音や音楽をつくるもの」（文部科学省 2018d:p.23）とされているが、実際には「自分にとって価値のある音や音楽」である完成形がはじめから明確にイメージできているケースは少ない。学習指導要領解説にて「指導に当たっては、音楽をつくっていく過程で、思いや意図を伝え合うことと、実際に音で試すこととを繰り返しながら、表現を工夫し、思いや意図を膨らませるように促すことが大切である。（中略）また、児童がつくった音楽を互いに聴き合いながら、それぞれの表現のよさを認め合い、思いや意図を明確にしながらかつていく経験を積み重ねることも大切なこととなる」（文部科学省 2018d : p.103）と示されているように、多くの場合において、「自分にとって価値のある音や音楽」は、音楽をつくりながら考えていくものである<sup>9)</sup>。4.2.では、音楽づくり活動および器楽活動の学習の過程を「コンピュータ

を動作させるための手順（例）」に準えて示したが、前述した音楽科の特質を反映させて考えると、①の過程では、多くの場合「思いや意図を明確にする」までには至らず、「思いや意図」は漠然としたものに留まるだろう。そして、⑤の過程において、「試行錯誤しながら考える」ことを通して「思いや意図を明確にしていく」のである。

先に示した実践事例においても、この過程が含まれている。図2では、事例2の「思いや意図に合ったリズムが実現できなかった場合」に、その結果を踏まえて、再び「プログラムを構築する」場合と、あらためて「お祭りの音楽に適したリズムを表すための思いや意図をもつ」場合とに分岐する。また、事例6も同様に、「思いや意図に合った音色が実現できなかった場合」に、再び「プログラムを構築する」場合と、あらためて「自分の思いや意図に合った音色を考える」場合とに分岐する。

さらに、これら二つの検証は、その優先順位についても留意する必要がある。時には、プログラム（表したい音や音楽を実現するための命令）が適切だったとしても、実際に音楽を聴いてみたときに「何か違う（私にとって良いと思える音楽はこれではない）」と覚えることもあるだろう。逆に、プログラムが当初意図していた結果をもたらさない不適切なものだったとしても、そこから生まれる音楽に対して「おもしろい。この結果を採用したい」と評価することもあるに違いない。音楽づくり活動が「創造性を発揮しながら自分にとって価値のある音や音楽をつくるもの」（文部科学省 2018d : p.23）であるならば、「表現方法（プログラム）が意図した結果をもたらすものであったかどうか」よりも、「その結果が音楽的に納得できるものであるかどうか」ということのほうが優先されなければならない。

このことは、例えば、正多角形をかく活動（文部科学省 2018a : pp.20-21）のような、プログラムの実行の結果が児童にあらかじめ提示されている事例とは異なる「音楽科の特質」のひとつであり、音楽科でプログラミング教育を行ううえで強く意識しておかなければならない重要な点であると考えられる。そして、音楽づくり活動のみならず、歌唱活動や器楽活動など、表現領域全般に通じることでもある<sup>10)</sup>。

以上の点を踏まえ、小学校音楽科の表現領域におけるプログラミング教育のあり方を考察すると、図4のような学習の過程を意識して授業づくりを行うことが重要であると考えられる。基本的な構造は図1と同じだが、検証が二段階になっていることが特徴である。

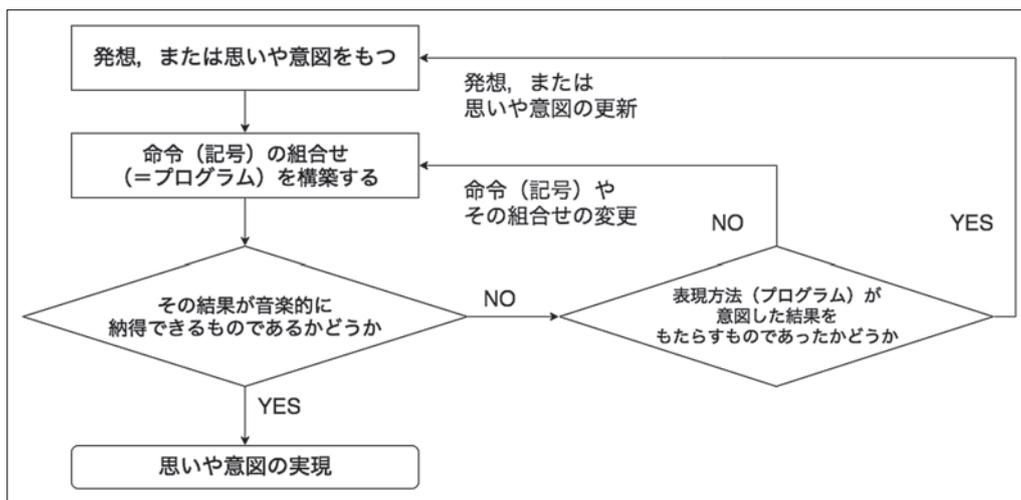


図4 小学校音楽科の表現領域におけるプログラミング教育を取り入れた学習の過程

#### 4.4. 音楽科の特質に応じたプログラミング教育におけるコンピュータの役割

プログラミング教育においては、教科を問わずコンピュータが用いられることが多い。今回収集した実践事例においても、コンピュータが用いられている事例は多くみられた。このことを踏まえ、ここでは、プログラミング教育におけるコンピュータの役割について検討する。

多くの場合、コンピュータが担う役割は、プログラムの実行—すなわち「演奏」の過程である。堀田(2016)が「楽器演奏の技能が十分でない子でも、コンピュータを持ち込むことで、作曲できるようになる」と示しているように(p.46)、コンピュータに演奏の過程を担わせることで、児童は演奏のための練習の過程を省くことができる。事例1では、コンピュータに演奏の過程を担わせることで、「聴きながらリズムを確認したり、より面白い音楽になるように何度もやり直したりすることが容易となる。さらには、次に児童が自分でリズムを演奏する際の、範奏として活用することができるという利点もある」(未来の学びコンソーシアム<sup>11)</sup>)としている。また、事例4では、タブレット端末でリズムの配置を試しながら「リズムループづくりの発想を得て、思いや意図を明確にしていく」(未来の学びコンソーシアム<sup>12)</sup>)としていることから、即時性があり、間違いのない再現性を持つコンピュータに演奏の過程を担わせることで、「思いや意図」にも影響を与えていると考えられる。

このように、演奏の過程をコンピュータに担わせることは、試行錯誤を活性化させ、児童の「プログラミング的思考」を促すことに寄与すると考えられる。

なお、今回収集した事例においては、ソフトウェアとしてScratchを採用したものが多かった。Scratchでは、「〇〇する」「～～させる」といった命令が言葉で書かれたブロックを、マウスで一つ一つ繋げて組み合わせることでプログラミングを行う。その利点として、コンピュータへの命令とその組合せ(=プログラミング)を、視覚的に捉えやすいことが挙げられる。他にも、幅広い選択肢のなかから音色を選ぶことができ、音やフレーズの配置や組み合わせの自由度が高いGarageBandや、用意された記号を組み合わせることでリズムパターンを創作できるLOOPIMALのように、ソフトウェアによって利点は異なる。また、今回収集した事例には挙がっていないソフトウェアにも、異なる利点をもったものは数多くある。授業者は、ソフトウェアを選定する際に、それぞれのソフトウェアの利点と学習のねらいを照らし合わせて意識することが求められよう。

このとき留意すべき点は、音楽科におけるプログラミング教育を通して児童に身に付けさせたいことは、コンピュータの操作方法ではなく、あくまでも図4に示した過程によって促される「プログラミング的思考」だということである。表1の中にコンピュータを扱わない事例がみられたのも、このためである。例えば、図3で示した事例8では、学習の過程を全て児童自身が担っている—この場合、「演奏者である自分たちを動かすプログラムを自分たちでつくる活動」ということになるだろう。

## 5. おわりに

本稿では、思いや意図が試行錯誤によって明確化されていくことを音楽科の表現領域の特質のひとつとして指摘し、それに応じた授業を開発するためには、児童の活動のなかに「表現方法(プログラム)が意図した結果をもたらすものであったかどうか」の検証と、より優先される「その結果が音楽的に納得できるものであるかどうか」という二段階の検証を含みこむことが重要であることを指摘した。また、多くの実践事例において用いられていたコンピュータの役割についても検討した。

最後に、今回の事例分析を通して見えてきた課題について述べる。前章では、音楽科のなかでもとりわけ表現領域に焦点を当て、その特質に応じたプログラミング教育のあり方を示した。しかしながら、今回参照した実践事例のなかに鑑賞領域の授業が含まれていなかったように、鑑賞領域の特質を反映させたプログラミング教育の授業づくりは、筆者も含め、この分野の研究者・実践者にとっての課題のひとつである。つくること（表現活動）と、つくられたものを分析すること（鑑賞活動）の両面から音楽の構造を考えることは、児童の「プログラミング的思考」をより一層促すとともに、音楽科の活動としても深い学びへとつながることが期待できよう。

## 注

- 1) 「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）」において、プログラミング教育とは「子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験させながら、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての『プログラミング的思考』などを育むことであり、コーディングを覚えることが目的ではない」と示されている（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）。
- 2) 本論文では、すでに実践された事例だけでなく、モデルとして提示されている授業も含むものとする。
- 3) 近年、学校外の「習い事」としてもプログラミング教育が盛んになってきた（外岡2018）。こうした動向もまた興味深いものではあるが、本論文では対象外とする。
- 4) 例えば、文部科学省による『プログラミング教育実践ガイド』（2015）は、「初等中等教育段階におけるプログラミング教育」の「推進」をねらっているものの（p.1）、公開された時点では、小学校段階におけるプログラミング教育の必修化は示されていないかった。
- 5) 検索にあたっては、端末に記録されている検索履歴が検索結果を左右しないよう、Safariのプライベートブラウズを用いた。
- 6) 「コンピュータを動作させるための手順（例）」では、プログラムを構築する手順が②～④の3段階に分けて示されているが、ここでは、それらをすべて含むものとして「『命令（記号）の組合せ』（=プログラム）を構築する」とした。
- 7) ここでの表現とは、例えば、ひとつの音、ひとまとまりの旋律やリズム、強弱、速度など、学習指導要領の〔共通事項〕「音楽を形づくっている要素」に関連したものを指す。
- 8) ここでの「命令」とは、演奏者やコンピュータに対する演奏のための指示である。学習指導要領において〔共通事項〕の「音符、休符、記号や用語」として示されているものであるが、コンピュータが演奏を担う場合、用いられる命令はプログラミング言語の種類によって異なる。
- 9) 音楽科の創作活動における思考の過程を、ラカンの「自己認識のプロセス」の視点から検討した清水（2017：pp.32-33）は、創作活動では試行錯誤の過程で「音」とともに生成・更新されるイメージの連続から音楽が構成される一すなわち、つくられる音楽のイメージが児童の頭の中であらかじめ決まっているわけではないことを指摘している。
- 10) ただし、音楽科においても固定された課題を設定する可能性がないわけではない。例えば、「○○（曲名）のメロディーをコンピュータに忠実に演奏させる」といった課題であれば、図1の学習の過程をそのまま辿ることができるだろう。

- 11) 未来の学びコンソーシアム「くりかえしをつかってリズムをつくろう」, インターネット, <https://miraino-manabi.jp/content/265> (2018/9/2に閲覧)
- 12) 未来の学びコンソーシアム「動物が楽しく踊るリズムループをつくろう」, インターネット, [https://miraino-manabi.jp/sites/default/files/B001\\_0.pdf](https://miraino-manabi.jp/sites/default/files/B001_0.pdf) (2018/9/2に閲覧)

## 参考文献

- 小池翔太 (2018) 「小学校第3 学年の総合的な学習の時間におけるプログラミング教育のカリキュラム開発の試み」『千葉大学大学院人文公共学府研究プロジェクト報告書』324巻, pp. 23-32.
- 志民一成 (2017) 「音楽科におけるICT の活用」『平成29年版 小学校新学習指導要領ポイント総整理 音楽』山下薫子編, 東洋館出版社, pp.125-127.
- 清水稔 (2017) 「学校教育で音楽をつくることの再認識—音楽は自己のイメージから生成しない—」『音楽教育学』46 (2) 巻, pp. 25-36.
- 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)」, インターネット, [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm) (2018/9/2に閲覧)
- 外岡紘代 (2018) 「人気の習い事, プログラミングがダンス抜く」, インターネット, <https://resemom.jp/article/2018/01/19/42389.html> (2018/9/28に閲覧)
- 堀田龍也 (2016) 「なぜ小学校から必要なのか? プログラミング教育が目指すもの」『総合教育技術』71 (10) 巻, pp.44-47.
- 文部科学省 (2015) 『プログラミング教育実践ガイド』, インターネット, [http://jouhouka.mext.go.jp/school/pdf/programing\\_guide.pdf](http://jouhouka.mext.go.jp/school/pdf/programing_guide.pdf) (2017/12/24に閲覧)
- 文部科学省 (2018a) 「小学校プログラミング教育の手引 (第一版)」, インターネット, [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afieldfile/2018/03/30/1403162\\_01.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/03/30/1403162_01.pdf) (2018/4/3に閲覧)
- 文部科学省 (2018b) 『小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説 総則編』東洋館出版社.
- 文部科学省 (2018c) 『小学校学習指導要領 (平成29年告示)』東洋館出版社.
- 文部科学省 (2018d) 『小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説 音楽編』東洋館出版社.

## 実践事例集書籍

- 黒上晴夫・堀田龍也 (2017) 『教育技術MOOK 黒上晴夫・堀田龍也のプログラミング教育 導入の前に知っておきたい思考のアイデア』小学館.
- 小林祐紀・兼宗進 (2017) 『コンピューターを使わない小学校プログラミング教育 “ルビィのぼうけん”で育む論理的思考』翔泳社.
- 小林祐紀・兼宗進・白井詩沙香・白井英成監修 (2018) 『これで大丈夫! 小学校プログラミングの授業 3 + a の授業パターンを意識する [授業実践39]』翔泳社.
- スプリックス編 (2018) 『フォレストネットSELECTION vol.2 授業準備のための実践集—2018夏 小学校編—』スプリックス.

利根川裕太・佐藤智（2017）『先生のための小学校プログラミング教育がよくわかる本』翔泳社.

松田孝・吉田潤子・原田廉徳・久木田寛直・赤石先生・利根川裕太・國領二郎・デビッドソン，サムエル（2017）『小学校の「プログラミング授業」実況中継 [教科別] 2020年から必修のプログラミング教育はこうなる』技術評論社.

吉田葵・阿部和広（2017）『日本標準ブックレット No.18 はじめよう！ プログラミング教育 —新しい時代の基本スキルを育む—』日本標準.

## 実践事例集ウェブサイト

CANVAS「Computer Science for ALL プログラミング教育普及プロジェクト」, インターネット, <http://csforall.jp/> (2018/9/2に閲覧)

大阪市教育センター「プログラミング指導案・教材・授業づくり」, インターネット, <http://www.ocec.jp/center/index.cfm/35,17115,279,html> (2018/9/2に閲覧)

香川県教育センター「プログラミング教育」, インターネット, [http://www.kagawa-edu.jp/educ/htdocs/index.php?page\\_id=246](http://www.kagawa-edu.jp/educ/htdocs/index.php?page_id=246) (2018/9/2に閲覧)

河合塾「キミのミライ発見」, インターネット, <https://www.wakuwaku-catch.net> (2018/9/2に閲覧)

千葉県総合教育センター「小学校におけるプログラミング教育モデルプラン」, インターネット, [https://www.ice.or.jp/nc/?page\\_id=46](https://www.ice.or.jp/nc/?page_id=46) (2018/9/2に閲覧)

つくば市総合教育研究所「プログラミングチュートリアル」, インターネット, <http://www.tsukuba.ed.jp/~souken/?cat=97> (2018/9/2に閲覧)

東京都教育委員会「平成30・31年度 プログラミング教育推進校」, インターネット, [http://www.kyoiku.metro.tokyo.jp/school/designated\\_and\\_promotional\\_school/ict/programming\\_2018-2019.html](http://www.kyoiku.metro.tokyo.jp/school/designated_and_promotional_school/ict/programming_2018-2019.html) (2018/9/2に閲覧)

ベネッセ「ベネッセのプログラミング教育情報」, インターネット, <https://beneprog.com> (2018/9/2に閲覧)

宮城県総合教育センター「プログラミング教育スタートパック」, インターネット, <http://www.edu-c.pref.miyagi.jp/midori/jouhou/pesp/index.html> (2018/9/2に閲覧)

未来の学びコンソーシアム「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」, インターネット, <https://miraino-manabi.jp> (2018/9/2に閲覧)

みんなのコード「プロカリ」, インターネット, <https://procurri.jp> (2018/9/2に閲覧)

文部科学省「プログラミング教育実践ガイド」, インターネット, [http://jouhouka.mext.go.jp/school/programming\\_zirei/](http://jouhouka.mext.go.jp/school/programming_zirei/) (2018/9/2に閲覧)

# Use of Programming within the Music Departments of Elementary Schools: From Theory to Practice

Hiroshi NAGAYAMA

Graduate School of Education, Hiroshima University

## Abstract

From 2020, programming education will be enforced at elementary school level. In programming education at elementary school, it is important to reflect the characteristics of each subject's curriculum. Herein, the focus is on the potential of programming and computational thinking within the music departments of elementary schools. Firstly, it is essential to collate past practical cases from books and websites. Next, while referring to these activities, it is important to consider the learning processes relevant to music education that can be taught by "running a computer", as outlined by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology. It is clear that programming activities will need to be developed through trial and error to fulfill their role of expression in the music departments. In addition, the use of a computer in music lessons needs to be explicitly defined to be effective. In the future, it will be a worthwhile to develop programming applications in the domain of appreciation of music.

Keywords : Elementary School, Programming Education, Music, Computational Thinking, Music Appreciation