

令和元年6月18日現在

機関番号：13601

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K12554

研究課題名(和文) 音楽デジタル教科書におけるボーカロイドを組み込んだ学習コンテンツの検討

研究課題名(英文) Investigation of learning contents with Vocaloid embedded in digital music textbooks

研究代表者

齊藤 忠彦 (SAITO, Tadahiko)

信州大学・学術研究院教育学系・教授

研究者番号：10313818

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：ボーカロイドとは、ヤマハ株式会社が開発した歌声合成技術と、その技術を応用したソフトウェアの総称である。本研究は、音楽デジタル教科書へのボーカロイドの組み込みの可能性を検討した。将来的に、音楽デジタル教科書にボーカロイドが組み込まれ、子どもが個別のタブレット端末を使えるようになると、創作学習のあり方が大きく変わる。本研究では、この点に注目し、歌詞付きの旋律創作に関わる具体的な学習コンテンツを提案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

デジタル教科書には指導者用と学習者用があるが、音楽デジタル教科書については、現段階では学習者用は発売されていない。そこで、学習者用デジタル教科書の開発の一助となるよう、音楽科教育において特に扱いにくいとされてきた創作学習に注目し、ボーカロイドを組み込んだ学習コンテンツを提言したことに学術的意義や社会的意義がある。さらに、教科という枠を超えた学習コンテンツの共有の可能性などについても言及した。

研究成果の概要(英文)：Vocaloid is a general term for the voice synthesis technology developed by Yamaha Corporation, and its application software. In this study, the author investigated the possibility of embedding Vocaloid in digital music textbooks. The concept of learning music creation will change significantly in future if Vocaloid gets embedded in digital music textbooks and kids could use their own personal tablets. In this study, the author focuses on the above mentioned point and proposes concrete learning contents related to creation of melodies with lyrics.

研究分野：音楽教育

キーワード：音楽科 ボーカロイド 創作 デジタル教科書 学習コンテンツ

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

近年、学校教育における ICT 活用が急速に広がっており、タブレット端末や電子黒板の活用に加えて、デジタル教科書の使用も始まっている。音楽科においても、教育芸術社と教育出版社の 2 社から指導者用デジタル教科書が発売されているが、そのコンテンツに関わる検討は十分に行われているとはいえない。

### 2. 研究の目的

本研究では、音楽デジタル教科書に注目し、そのコンテンツの一つとしてボーカロイドを組み込む可能性について検討を行う。

### 3. 研究の方法

最初に、デジタル教科書、ボーカロイド、タブレット端末の各メディアの特徴をつかむとともに、学校教育現場ではどのように活用されているか、その実態をつかむ。デジタル教科書へのボーカロイドを組み込みについては、学習者用デジタル教科書の開発やタブレット端末の普及による環境が整わないと実現できない部分もあるが、本研究では近未来を予測しながら検討を行う。

### 4. 研究成果

#### (1) デジタル教科書について

デジタル教科書とは、指導者用あるいは学習者用に、現在、教科書発行者から補助教材として制作・販売されている「デジタル教科書」のことをいう<sup>1)</sup>。『『デジタル教科書』の位置付けに関する検討会議 最終まとめ<sup>2)</sup>』によると、紙の教科書とデジタル教科書の学習内容（コンテンツ）は同一であることが必要だが、デジタル教科書により学びの充実が期待される教科の一部（単元等）の学習に当たって、紙の教科書に代えて使用することにより、使用義務の履行を認める特別の教材としてデジタル教科書を位置付けることが適当としている。つまり、紙の教科書とデジタル教科書は、当面は併用して使用することになる。デジタル教科書には、指導者用デジタル教科書と学習者用デジタル教科書があるが、音楽科においては、現在は、指導者用デジタル教科書しか発売されていない<sup>3)</sup>。

音楽科の指導者用デジタル教科書の主な機能は次の通りである。

- ・歌唱教材の模範演奏や伴奏を再生できる。
- ・歌唱教材や器楽教材の模範演奏の再生の場面で、楽譜の音をリアルタイムにリンクさせることができる。
- ・器楽教材の模範演奏の場面では、楽譜の音とリコーダーの運指が同時に示される。
- ・歌唱共通教材の歌詞の朗読音声を再生できる。
- ・楽器の基本的な奏法を動画で再生できる。
- ・音楽づくりまたは創作では、音やリズムを選び、それらを組み合わせた音楽を再生できる。
- ・鑑賞教材の楽譜を拡大表示し、該当箇所の音源を再生できる。
- ・鑑賞教材に関連する情報の動画を再生できる。
- ・電子黒板を用いることにより、書き込みや、そのデータの保存ができる。

現在は、このような機能にとどまっているが、指導者用デジタル教科書を用いたい音楽科の授業実践が全国的に広がりつつある<sup>4)</sup>。将来的に、これまでは CD や DVD を入れ替えて再生していたものが、すべてデジタル教科書の画面上のクリックで再生できるようになり、発声や楽器奏法に関わる動画コンテンツも充実し、教師を支援するツールとしての可能性はますます広がるのが想定される。一方、学習者用デジタル教科書は、まずは、1人1台のタブレット端末の普及が実現しないと、その導入も進まないが、文部科学省は、平成 30 年 12 月に「学習者用デジタル教科書の効果的な活用の在り方等に関するガイドライン」<sup>5)</sup>を発表し、その推進を加速している。

#### (2) ボーカロイドについて

ボーカロイドとは、ヤマハ株式会社が開発した歌声合成技術と、その技術を応用したソフトウェアの総称である。サンプリングされた人間の声をもとに歌声を合成し、コンピュータで歌詞と旋律を入力すると、その通りに歌わせることができる。国内では 2003 年に発売されたが、2007 年に「初音ミク」というバーチャルなキャラクターと組み合わせることにより注目され、ボーカロイドを用いて作った楽曲を YouTube やニコニコ動画などの動画投稿サイトで発表し、それがヒット曲につながっていくというボカロ文化と呼ばれる世界も誕生した。2017 年には、タブレット端末でも使用できる「ボーカロイド教育版」(ヤマハ)が発売された。学校教育現場におけるボーカロイドの活用をみると、小・中学校の音楽科授業におけるボーカロイドの活用は何れも創作分野(小学校では音楽づくり)で、簡単な言葉に旋律づくり、学級歌や卒業式の歌を作ろうなどの事例がある。小学校では 8 小節程度、中学校では 16 小節、さらには 24 小節の作品にチャレンジしている事例があった。二部形式など曲の形式について先に学んでいる事例や、5 音音階で作ろう、コード進行を決めて作ろうという事例もあった。部分的に 2 声のハーモニー作りをしたり、作品発表の場面で遠隔地の学校と交流しあうという事例もみられた。

新学習指導要領では、「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」という三つの柱で目標及び内容が示されるようになった。ボーカロイドは、作品づくりの過程において、「思考力、判断力、表現力等」に直接的に関わる学習となる。また、作品づく

りにあたっての「知識」も必要となる。具体的な学びの流れとして次のような段階を想定することができる。①歌詞づくり、②旋律づくりの基礎やボーカロイドの基本操作の習得（「知識及び技能」）、③旋律づくり（「思考力、判断力、表現力等」）、④発表（作った作品を自ら歌うなども含めて）。音楽デジタル教科書にボーカロイドを組み込むには、①から④のような段階のコンテンツが必要となるだろう。

### (3) タブレット端末について

タブレット端末とは、薄板型のコンピュータのことで、液晶画面にタッチして操作することができ、Apple社のiPadなどがある。ノートパソコンより軽量で持ち運びしやすく丈夫であることから、学校教育現場に急速に普及している。

文部科学省は、平成30年12月に「平成30年以降の学校におけるICT環境の整備方針について」<sup>6)</sup>を発表し、その中で学習者用コンピュータ（児童生徒用）の設置に関わる考え方として、3クラスに1クラス分程度のコンピュータの設置を想定するよう示し、最終的には、「1人1台専用」が望ましいと記されている。音楽科教育においては、タブレット端末を1人1台使えるようになると、例えば、これまで扱いにくいとされていた音楽づくりや創作の授業における活用を想定することができる。大正時代に蓄音機が登場したことにより鑑賞教育の在り方を変えたように、平成時代に登場したタブレット端末は、音楽づくりや創作の授業の在り方を大きく変えていく可能性がある。

### (4) デジタル教科書へのボーカロイドの組み込み

ボーカロイドは、音楽制作を目的とした音楽系ソフトウェアの一つで、誰もが簡単に歌をつくれるようになる。音楽科教育では、限られた授業時数の中で、扱いにくいとされている音楽づくりや創作の授業において、1人1台のタブレット端末が使用できる環境においては、それぞれの子どもが個別に歌づくりにチャレンジすることができる。グループで1台という環境であれば、グループで意見交換をしながら歌づくりの活動ができるだろう。歌詞を入力すると、それぞれの言葉の音の高さは、ドラック操作で実際に音を聴きながら選ぶことができるので、感覚的に歌づくりを進めていくことができる。入力したら聴き、聴いて不自然と感じたら修正し、その操作を繰り返しながら楽曲を完成させていくという学習の過程には、平成29年告示の学習指導要領に新たに加わった「プログラミング的思考」の概念と重なるものがある。ボーカロイドが、音楽づくりや創作の授業に与える影響は多大なものとなるだろう。

以下、具体的な事例の一部を紹介する。いずれも教育芸術社の音楽教科書に掲載されている創作（小学校では音楽づくり）の事例をもとにしている。学習者用のデジタル教科書が発売されて、学習者が一人一台のタブレット端末を使用できる環境が整っていることを想定した事例である。なお、ボーカロイドでつくる活動において、実際に声を出しながら考えたり、完成した作品を実際に歌ったりすることにより歌唱の活動と関連させることができる。

<事例1> 小学校 第5学年 「日本の音階を使って旋律をつくろう」

「さくら さくら」で使われている「ミ」「ファ」「ラ」「シ」「ド」の5音を用いて2小節の旋律をつくる事例である。教科書には、旋律のみで歌詞は入っていないが、デジタル教科書にボーカロイドを組み込んだコンテンツが入れば、言葉や詩のイメージから旋律を考えさせることができるようになる。例えば、「日本の四季」、「日本の文化」、「日本の食べ物」等のテーマをもとに短い詩をつくり、その言葉やイメージに合う旋律をボーカロイドでつくる活動などが考えられる。

<事例2> 小学校 第6学年 「和音の音で旋律づくり」

コード進行が決まっている4小節の旋律をつくる事例である。教科書には、旋律のみで歌詞は入っていないが、デジタル教科書にボーカロイドを組み込んだコンテンツが入れば、言葉や詩のイメージから旋律を考えさせることができるようになる。例えば、「運動会」「遠足」等のテーマをもとに短い詩をつくり、その言葉やイメージに合う旋律をボーカロイドでつくる活動などが考えられる。あらかじめコード進行（C-F-C-G7-C）を入力しておけば、使える音を色分けで示すことができるので、音を選びやすくなる。また、伴奏を再生しながら旋律を考えることができるようになる。

<事例3> 中学校 第3学年 「歌詞の抑揚を生かした旋律をつくろう」

自分の学校や住んでいるところ、好きなものなどを紹介する短い詩をつくり、言葉の抑揚を生かして2/4拍子で4小節の旋律をつくるという事例である。デジタル教科書にボーカロイドを組み込んだコンテンツが入れば、言葉や詩のイメージから旋律を考えさせることができるようになる。この学習の発展として、「オリジナルの学級歌を作ろう」という題材などが考えられる。ボーカロイドは、2声、3声とパートを加えることができるので、合唱曲の創作もできるようになる。

### (5) 近未来に考えられること

ボーカロイド教育版には、「初音ミク」のようなキャラクターは存在しないが、教育版にもキャラクターを登場させることにより、そのキャラクターに歌わせたいというような心理的効果が学習意欲につながるかもしれない。また、近未来においては、タブレット端末でつくった歌を、Bluetoothを用いて、人工知能を搭載したPepper（ペッパー）<sup>7)</sup>のような人間型ロボット

に歌わせるという時代もくるかもしれない。ボーカロイドによる初音ミクのようなキャラクターは、人形浄瑠璃における人形（にんぎょう、ひとがた）と似ており、人形遣いが魂を吹き込むことにより、ひとたび動き出すと、人間以上に強く描き出されることもあるのではないかと考えることもでき<sup>8)</sup>、架空の存在であるにしても、実際に目に見える対象物が動いたり、歌ったりするということの効果は大きいのではないかとと思われる。プログラミング教育が急速に普及している中で、プログラミングでロボットを動かすという動作の中に、「歌わせる」というようなプログラミングを組み込み、ロボットに歌わせることができるようになるかもしれない。このような学習を想定すると、中学校では技術科との連携による学習の可能性や、ボーカロイドでの作詞に注目すると国語科との連携による学習の可能性も広がる。美術科との連携の可能性、及びそれぞれの教科のデジタル教科書のコンテンツの一部共有なども考えられる。

#### (6) 留意点

「ボーカロイド」は、音楽づくりや創作の学習における活用を想定している。「ボーカロイド」を使うことにより、子どもたちが歌わなくてすんでしまうのではないかと誤解されることがあるが、歌唱の代替えを考えるのではない。人間が声を出したり歌ったりする行為は、人間の本質的かつ本能的な行為であり、それは自らが行わないと意味がないことは言うまでもない。ボーカロイドを用いての歌づくりの場面において、自らも口ずさみながら音を選んだり、完成した作品を自ら歌ったり、グループやクラスで共有し、一緒に歌う活動を取り入れていくことは大切なことである。

#### <注>

- 1) 平成 28 年 12 月に文科省は『「デジタル教科書」の位置付けに関する検討会議 最終まとめ』を発表した。そこに記されているデジタル教科書の定義である。
- 2) 文科省が設置した『「デジタル教科書」の位置付けに関する検討会議』が平成 28 年 12 月に発表した「最終まとめ」に記されている内容である。  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/110/index.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/110/index.htm) (2019/1/31 アクセス)
- 3) 音楽科のデジタル教科書は、小学校で 2 社（教育芸術社、教育出版社）、中学校で 2 社（教育芸術社、教育出版社）が発行している。小学校は平成 27 年度版教科書準拠、中学校は平成 28 年版教科書準拠のものである。
- 4) 「我が国における各教科のデジタル教科書の活用及び開発に関する総合的調査研究 課題番号 26285184 平成 26 年度～平成 28 年度科学研究費助成事業 基盤研究 (B) 一般 研究成果報告書」(代表：伊勢呂裕史) の音楽科ワーキンググループ（齊藤忠彦・藤井浩基・佐藤貴史）による報告 (pp.155-164.) に紹介されている。
- 5) 以下の Web サイトに紹介されている。  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/139/houkoku/1412207.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/139/houkoku/1412207.htm)  
(2019/1/31 アクセス)
- 6) 文部科学省は、平成 29 年 12 月 26 日に「学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果 (平成 28 年度) [速報値] 及び平成 30 年度以降の学校における ICT 環境の整備方針について (通知)」を示している。  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/detail/1399902.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1399902.htm) (2019/1/31 アクセス)
- 7) ソフトバンクロボティクス株式会社が、2014 年に発売した人型ロボットで、店舗などへの導入が進んでいる。
- 8) 2014 年に開催された日本音楽教育学会第 45 回大会において、大会実行委員会企画として「新しい音楽文化の創造ーカロイドの可能性ー」と題したパネルディスカッションが企画され (企画：大会実行委員会・齊藤忠彦、パネリスト：黒田亜津・菊池俊公・剣持秀紀・杉江淑子)、そのパネリストの一人であった杉江淑子 (滋賀大学) の発言である。その様子は『音楽教育学 第 44 巻 第 2 号』(2014) の pp.33-38. に掲載されている。

#### 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 1 件)

- ① 齊藤 忠彦, デジタルメディアが音楽科教育に与える影響, 信州大学教育学部研究論集, 13 巻, 105-117, 2019, 査読無  
[https://soar-ir.repo.nii.ac.jp/?action=pages\\_view\\_main&active\\_action=repository\\_view\\_main\\_item\\_detail&item\\_id=20601&item\\_no=1&page\\_id=13&block\\_id=45](https://soar-ir.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=20601&item_no=1&page_id=13&block_id=45)
- [学会発表] (計 1 件)
- ① 齊藤 忠彦, デジタルメディアが音楽科教育に与える影響, 平成 30 年度日本音楽教育学会北陸地区例会, 2019