

# ドリトルによる「リズムの理解」を目的とした授業実践

間辺 広樹<sup>1</sup> 兼宗 進<sup>2</sup>

受付日 xxxx年0月xx日, 採録日 xxxx年0月xx日

**概要:** 情報教育と音楽教育の関係は以前からの話題であったが, 本研究では, プログラミング言語ドリトルの「音符の長さを数で設定する表記法」を用いたリズム教育に着目した。ドリトルでは音符の長さを適切に設定しないと, 奏でる音楽は正確なリズムを刻まない。そのため, 学習者がこの表記法を用いて「楽譜からプログラムへと変換する作業」を行えば, 音符の長さ(特に付点音符)に対して慎重になり, リズムの理解が進むのではないかと考えた。本稿では, 高等学校の3つのクラスで行った検証授業の結果から, 学習者の「リズムの理解」に対する変容の様子を示す。その上で, 「リズムの理解」を通して実現する音楽科の授業法を提案する。

**キーワード:** 音楽教育, リズム教育, 情報教育, プログラミング教育, ドリトル

## Lesson practice to aim for 'Understanding Rhythm' by Dolittle

HIROKI MANABE<sup>1</sup> SUSUMU KANEMUNE<sup>2</sup>

Received: xx xx, xxxx, Accepted: xx xx, xxxx

**Abstract:** The relation between information education and music education has been discussed for a long time. This research focused on rhythm education by Dolittle, educational programming language. It has a specific way for rhythmic expression that the length of each note is set by numbers. Through the work for translating a musical score into Dolittle codes, authors hypothesized that learners would be careful for the length of each note, and would advance the understanding of rhythm. This report shows the changes of learners' understanding of rhythm from the results of the experimental lessons. Moreover, we suggest effective ways for rhythm education.

**Keywords:** Music Education, Rhythm Education, Information Education, Programming Education, Dolittle

### 1. はじめに

情報教育と音楽教育の関係は古く, 坂崎 [1] が「1960年代にはわが国でも計算機を用いた統計的手法による音楽研究がいくつか行われたことがある」と報告するように, さまざまな研究が行われてきた。2007年に開かれた教育用プログラミング言語ワークショップでの議論をまとめた並木 [2] は, 「楽譜が持っている選択構造や繰り返し構造からプログラムの基本構造を教えられることや, メロディの表記を基本演算と考えて曲の構成を教えることができる」こ

とや, 逆に, 「音楽教育においてプログラミング的な考え方を持ち込むことにより, 作曲や編曲の教育を行えるかも知れない」と, 情報と音楽の連携から生まれる教育の可能性を述べている。

同ワークショップでも紹介されたテキスト音楽(DTMソフトウェア)のサクラ [3] と教育用プログラミング言語のドリトル [4] は, とともに「ストロン」と呼ばれる表記を取り入れたことで, 楽譜の知識がなくても手軽に作曲や演奏を行うことができるようにしている。どちらの言語も音の高さと「ド4レ4ミ4ファ8ソ8」のようにテキストベースで音楽を表現する。

我々の生活には音楽が溢れているが, 通常は耳から入ってくる「聞き覚え」(いわゆる耳コピー)で, 何となくわ

<sup>1</sup> 神奈川県立柏陽高等学校, Hakuyo High School, Yokohama, Kanagawa, 247-0004, Japan

<sup>2</sup> 大阪電気通信大学, Osaka Electro-Communication University, Neyagawa, Osaka, 572-8530, Japan

かった気になってしまう。しかし、学習指導要領に求められている「音楽を豊かに表現するための基礎的な能力」を身に付けさせるためには、「読譜」や「記譜」をする楽譜に関する知識と、音符の長さやリズムを正しく刻む技能の習得が必要である。

本研究ではプログラミング言語ドリトルを用いて「ストトン表記」による楽譜の作成が、リズムの理解にどのような影響を与えるのかを調査する。楽譜からドリトルの音楽プログラムへと変換する作業は、音符の長さを正確に理解することや、初めて見る楽譜からリズムやメロディを理解することに繋がるのではないかと考えた。そこで、高等学校の情報科と音楽科が協力し、3クラスを対象とした検証授業を実施した。本稿では、それらの実験を通して得た知見を報告する。

## 2. 音楽教育におけるリズム学習

高等学校学習指導要領芸術科 [5] には、音楽科の学習内容「A 表現」の指導に当たっては、「生徒の特性等を考慮し、視唱と視奏及び読譜と記譜の指導を含めるもの」とし、更に「視唱、視奏とは、楽譜を見て、音高、音程、リズム、フレーズなどを把握して、歌ったり演奏したりすることを意味し(中略)指導に当たっては、音楽を豊かに表現するための基礎的な能力をはぐくむためにこれらを扱うこと」としている。従って、高等学校における音楽教育は、楽譜を読み書きする能力の育成が求められていると言える。しかし、楽譜を理解することは容易ではない。

音符と休符の組み合わせによって作られるリズムについて考える。リズムを正しく刻むためには、音符と休符の長さの正確な理解が必要がある。小学校教員の養成を行っている新井 [6] によれば、「音楽科の授業を担当するには、楽譜が読め、それを音にすることができるようになることを求められる。そのためには、(中略)まずはリズム、すなわち音価を正確に把握することが必要である」と述べる一方で、「学生が最も困難さを感じている内容は、拍子の理解と付点音符のリズムである」と、その理解が困難であることと、その要因が付点音符にあることを示している。

付点音符とは、「点の前の音符にその半分を足す」長さの音符である。例えば1拍を表す四分音符に対し、付点四分音符は1.5拍となる。これは4分音符と8分音符の長さを足し合わせた長さである。そのほかに、付点二分音符や付点八分音符なども使われる。学習者はその長さが頭で理解できていても、実際にリズム打ちすることは難しい。新井 [1] は、学生全員がリズム打ちできる付点音符のない譜例と、多くの学生がわからなくなってしまう付点音符のある譜例をあげて、そのことを示している。

本研究でも、高等学校にて教鞭を取る音楽科教師に聞き取り調査したところ、以下のように、リズム指導、中でも付点音符の長さを理解させることの難しさを述べた。

「音楽が苦手と感じる理由には”歌が下手”,”楽器ができない”などがあるが、それらの要因は”楽譜が読めない”ことに集約される。その中でも,”音符と休符の長さがわからない”ことが”リズムがわからない”こと、さらに”メロディがわからない”ことへと繋がっている。音の高低ではなく”リズムが分かる”ことができれば、曲を理解し、音楽への苦手意識がなくなっていくのではないか。また、リズムの理解を難しくする大きな要素が”付点音符”の存在であるため、正確に付点音符の長さを把握することが大切である」

学習指導要領の記述や、音楽科教師のコメントなどを踏まえ、本研究では「リズムの理解」を「楽譜を見て自分でリズムを表現できること」と定義する。従って、「付点音符は元の音符の1.5倍の長さである」という知識を持っているだけでは理解したとは考えない。初見の楽譜を自分でリズムを刻むことができた時、そのリズムを理解したと捉えることとする。

効果的なリズム学習法が求められている一方で、藤平ら [9] が「譜面から音程やリズムを推定する読譜行為そのものに触れている研究はまだ数少ない」と指摘するように、その研究や実践の報告は少ない。その背景には尾見が「日本の公教育における読譜教育の必要性は認識されておらず、読譜教育はほとんど達成されていない」と指摘するような課題も存在している。

本研究では、音楽機能を有するプログラミング言語ドリトルを使い、プログラミングを通して学習者のリズムの理解が促進されるかどうかを検証する。ドリトルは日本語で記述するオブジェクト指向のプログラミング言語である。音楽機能についてはドリトルを開発してきた兼宗ら [7] と、「情報教育の音楽化」に取り組んできた辰己ら [8] によって、音、楽器、楽譜などをオブジェクトと捉えた形で開発がなされ、教材が作成されてきた。しかし、リズムの理解を目的とした学習活動の例はない。

前述したドリトルの「ストトン表記」の例を表1に示す。例えば音の高さは「ドレミファソラシド」とカタカナを使い、半音の上げ下げには「#と\_」、オクターブの上げ下げには「^と\_」を用いる。音の長さは”ド4レ4ミ4ファ8ソ8”のように、一音毎に数値で設定する。付点音符については、付点四分音符であれば”ド4&8”、付点八分音符であれば”ド8&16”といったように、「&」を用いて音の長さを指定する。

この表記法を使えば、楽譜が読めなくても正確にリズムを刻めることや、楽譜から想像したリズムが正しいかどうかを学習者自身で確認できるようになるため、リズム理解に繋がると考えられる。

尚、ストトン表記自体はサクラ [3] でも使えるが、情報科の授業にてドリトルを利用しているため、新たに操作法の指導をする必要がないことや、プログラミング能力を向上させる指導の一貫性を保つためにも、サクラではなくド

表 1 ドリトルの音楽機能で使うストロン表記  
音符・休符・記号など | ドリトルの表記

音の高さ	ドレミファソラシド
四分音符	ド 4 (省略時は四分音符)
八分音符	ド 8
付点四分音符	ド 4 & 8
付点八分音符	ド 8 & 1 6
四分休符	.
半音の上げ下げ	#
オクターブの上げ下げ	^ _

リトルを活用する。

### 3. 研究方法

本研究ではドリトルの「数値による音価表現 (= 数値で音の長さを指定すること)」の、リズム学習への可能性を調査する。そのため、音の高さを変えない(すなわちメロディをつけない)状態で楽譜からリズムを作る作業(以下、「リズム作り」と記す)を行わせる。例えば、かえるの歌であれば通常は「ド 4 レ 4 ミ 4 ファ 4 ミ 4 レ 4 ド 2」と音階を付けるが、本研究では「ド 4 ド 4 ド 4 ド 4 ド 4 ド 4 ド 2」のように音を変えずに、リズムだけに着目して、変化させる作業を通して理解の度合いを測る。

音楽は得手不得手の意識や能力の差が大きい教科である。そのため、ドリトルでの作業が与える影響も多様であると想定される。例えば音の長さを曖昧に捉えているような学習者には、音の長さを正確に理解したり、その意識を高めることなどが期待できる。音楽を得意とする学習者にも同様の効果はあるかもしれないが、その一方で、わかりきったことを確認するだけの退屈な作業にもなる可能性がある。従って、学習者のレベルに応じた授業法の検討も必要である。そこで、以下に示すように高等学校の3クラスを使い、比較実験を通して学習者の変化を調査することとした。

調査を行ったの H 高校の 1 年生である(表 2)。高校入学時に美術、音楽、書道より好きな科目・得意な科目を 1 科目を希望して選択する芸術科目によってクラス分けが行われていた。本研究で調査対象としたのは、美術選択の A 組と、音楽選択の B 組及び C 組である。従って、B 組と C 組は音楽の得意な生徒が集まっていたが、A 組は音楽をあまり得意としない生徒が集まっていた。また、入学後より B 組と C 組は週に 2 コマの音楽の授業が計 5 回行われていて、先述の音楽科教員より校歌の指導とリズムの指導を受けていた。A 組では音楽の授業は行われていなかったため、生徒はリズム指導や校歌指導を受けていなかった。

情報科の授業としては、単位数の関係で音楽よりも授業時間数が少なく、3クラスとも同様の 2 時間の授業を受けていた。従って、本研究で実施したドリトルによる音楽作りは、情報科の授業としては 3 時間目、ドリトルの授業としては 2 時間目であった。

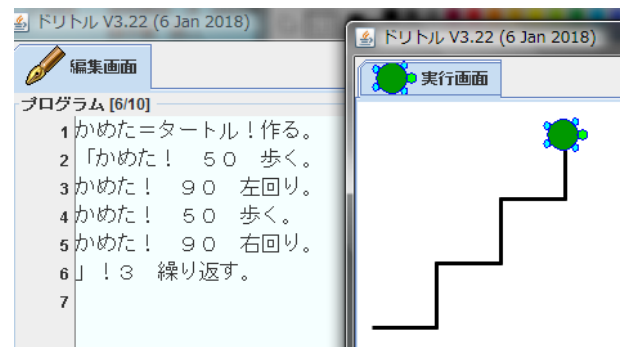


図 1 2 時間目に行ったドリトルの授業内容

表 2 検証実験の対象クラス

	人数	芸術科目	校歌の学習経験	作業
A 組	38	美術	なし	リズム作り
B 組	39	音楽	あり	リズム作り
C 組	39	音楽	あり	メロディ作り

- 1 時間目: 授業ガイダンスとパソコンの基本的な使い方
- 2 時間目: 文字入力の練習を兼ねたドリトルの実習 (図 1 のような簡単な命令を組合せた図形作り)
- 3 時間目 (本時): ドリトルを用いたリズム実習

尚、2 時間目のドリトルの授業では、プログラミング時の入力作業の効率化を図るために、ショートカットキーを使う方法(「Ctrl キー + C」で範囲指定した箇所をコピーし、「Ctrl キー + V」で貼付けする方法)についても指導を受けていた。

リズム作りには H 高校の校歌を用いた。校歌の楽譜を配布し、リズムだけに着目させてリズム作りを行わせる。A 組の生徒は入学式の時に聞いているが、それ以降校歌を聞いてはいない。従って、歌いながらリズムを刻むことや、楽譜を見て歌うことなどは困難である。しかし、楽譜を見ながらドリトルでのリズム作りを行うことで、曲を理解できるのではないかと考えた。B 組と C 組の生徒は音楽の授業で校歌を学んでいたため、一人一人が歌ったりリズムを刻むことはできる。しかし、音符の長さの理解が曖昧なことも考えられる。また、一定のレベルを有した生徒であれば、その作業を退屈に感じ、他の発展的なことをやってみたいと感じるかもしれない。そこで、B 組では A 組と同じようにリズム作りを行わせるが、C 組では音の高さも変えてメロディ作りを行わせることとした。リズム作りでは正確なリズムを刻むことだけに集中できるが、メロディ作りでは、音高、オクターブ、半音の上げ下げなど他の要素も入るためリズムへの意識が弱まることも懸念される。一方で、達成感やパソコン操作能力の向上など他の学習効果が生まれる可能性もある。

### 4. 検証授業

検証授業は、3クラスとも 1 コマの中の 55 分間を使っ

た。進行は情報科の教員が行い、生徒の活動の様子を音楽科の教員が観察した。

- (1) 校歌のリズム打ち 10 分間
- (2) 事前アンケート 10 分間
- (3) 作業：リズム（メロディ）作り 25 分間
- (4) 事後アンケート 10 分間

#### 4.1 校歌のリズム打ち

2人1組となって1人が4拍子を刻み、1人がメロディに合わせてリズムを刻んだ。その際、歌を口ずさむのではなく、各自の頭の中でメロディを思い浮かべ、それに合わせてリズムを刻むように指示した。また、途中で校歌の楽譜を配布し、楽譜を見ながらであればリズム打ちができるかどうか確認させた。

#### 4.2 事前アンケート

事前アンケートでは、音楽への得意・不得意の意識とその理由、校歌のリズム打ちの可否などを聞いた。

- (1) 音楽は得意ですか？（「少し苦手」「全くダメ」の場合はその理由）
- (2) 楽譜を見て付点音符の長さがわかりますか？  
（楽譜を見て付点音符の長さを刻むことができますか？）
- (3) 何も見ない状態で校歌のリズムを刻むことができましたか？
- (4) 楽譜を見て校歌のリズムを刻むことができましたか？

#### 4.3 リズム（メロディ）作り

実習として行ったリズム作りでは、まず、パソコンの操作については、ショートカットキーによるコピー＆ペーストで作業をする方法と、//を行頭に置いてプログラムを実行させない（途中から演奏を聴く）、コメントアウトを上手く使うように指示した。

次に、あらかじめ1小節分の音が鳴るようにした次のドリトルの5行分のプログラムを配布した。プログラムの実行によってドの音が4拍鳴ることを確認させた後、2行目と3行目の間に2小節目からのリズムを追加することで、校歌の続きが作れることを説明した。

- 1 行目：校歌 = メロディ！ 作る。
- 2 行目：校歌！”ド 4 ド 4 ド 4 ド 4” 追加。
- 3 行目：マイバンド = バンド！ 作る。
- 4 行目：マイバンド！（校歌）追加。
- 5 行目：マイバンド！ 6 0 テンポ 演奏。

A組とB組は以上の指示だけで作業が可能であったが、C組に関しては半音の上げ下げをするために#と を用いることと、オクターブの上げ下げをするために^と\_を用いることの説明を付け加えた。

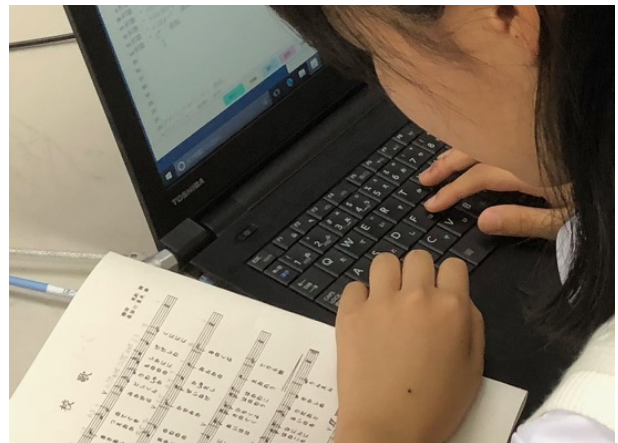


図 2 楽譜を見ながら行うリズム作り



図 3 付点音符が使われている楽譜の一部

生徒にはイヤホンを持参することを指示しておいたが、持っていない生徒には小さい音で作業させた（図 2）。

サンプルの「校歌！”ド 4 ド 4 ド 4 ド 4” 追加。」は1小節分に相当するが、この部分をコピーしながら作業をしたため、1小節を1行で表す生徒が多かった。H高校の校歌は4分の4拍子であるが、数力所で使われていた付点音符（図 3）のリズムを正確に作れず、苦労している生徒が多かった。

A組の生徒は校歌をよく知らなかったため、楽譜を見ながら集中して入力していた。B組の生徒は校歌を歌えるため、歌いながら入力する生徒もいた。C組の生徒は音も同時に入力していたため、特にパソコンに不慣れな多くの生徒から、#と、並びに^と\_の入力方法について質問があった。

#### 4.4 事後アンケート

事後アンケートでは、付点音符の長さがわかるようになったかどうか、この授業を通して学べたことはあったか、またそれは何か、などを聞いた。

- (1) 校歌のリズムを刻めるようになりましたか？
- (2) 楽譜を見て付点音符の長さがわかりますか？  
（楽譜を見て付点音符の長さを刻むことができますか？）
- (3) この授業から学べたことはありますか？またそれは何ですか？
- (4) この授業の感想を自由に書いて下さい。

## 5. 結果

### 5.1 事前と事後のアンケートの結果

事前アンケート（1）で尋ねた「音楽は得意ですか？」の集計結果を図 4 に示す。

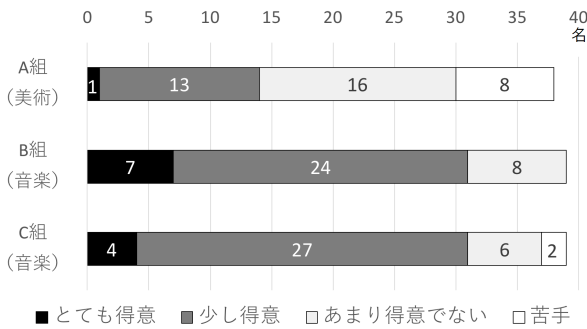


図4 「音楽は得意ですか？」の集計結果

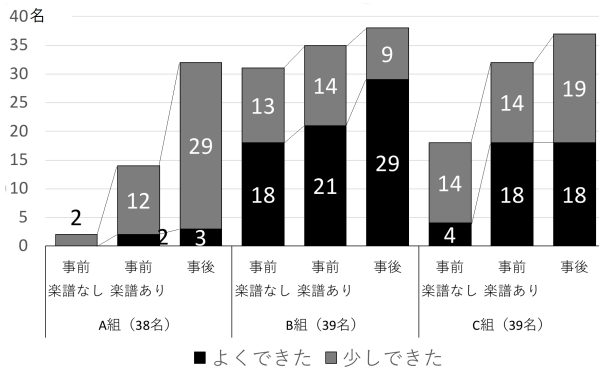


図5 「校歌のリズム打ちができたかどうか」の変化

美術クラスのA組では、「あまり得意でない(16名・41.1%)」と「苦手(8名・21.1%)」を合わせて24名(60%以上)の生徒が苦手意識を持っていて、その理由について14名の生徒が「楽譜がわからない/読めない」「リズムがわからない」「拍が正しく取れない」と、楽譜やリズムがわからないことを原因としてあげ、「歌が苦手/音程が合わない」など歌を理由とする3名を上回った。一方で、音楽クラスのB組・C組では、それぞれに80%以上の生徒が得意意識を持っていた。

「校歌のリズム打ちができましたか？」については、ドリトルの実習を行う前に2回(楽譜なしと楽譜あり)と、実習後に1回行った。その3回の比較結果を図5に示す。

どのクラスも「よくできた」「少しできた」の肯定的な回答は増加している。特に、校歌をよく知らないA組は、事前ではほとんどできていなかったが、事後は「よくできた」の3名と、「少しできた」の29名合わせて32名が肯定的な回答をした。また、音楽クラスのB組とC組の「よくできた」を比較すると、C組は変化が見られなかったのに対し、B組は21名から29名と8名増加した。

事前と事後のアンケートでそれぞれ尋ねた「楽譜を見て付点音符の長さはわかりますか？(楽譜を見て付点音符の長さを刻むことができますか?)」については、実習前後での変化を図6に示す。

美術クラスのA組は事前から理解の度合いが低いですが、事後は「よくわかる」と「少しわかる」を合わせて32名となり、理解が進んだ様子が示された。音楽クラスのB組とC

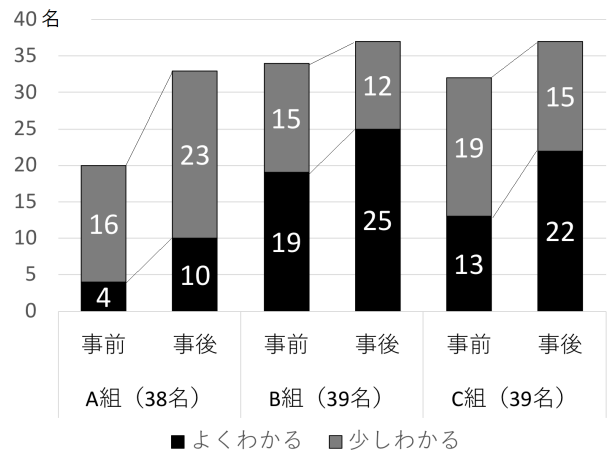


図6 「付点音符の長さがわかるかどうか」の変化(クラス別)

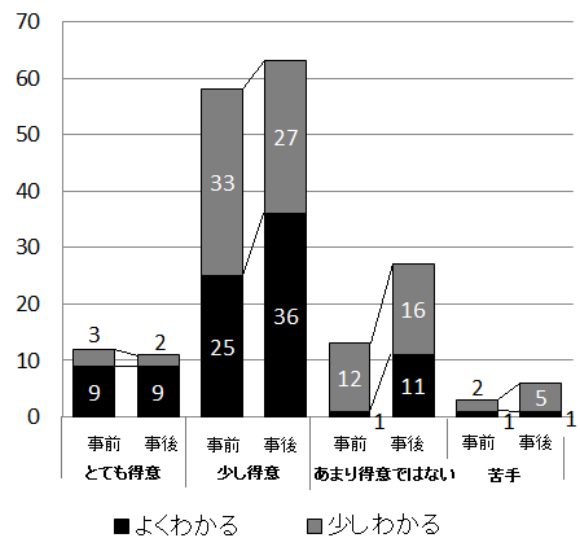


図7 「付点音符の長さがわかるかどうか」の変化(意識別)

組は事前から理解の度合いが高かったが、更に事後も理解が進んだ様子が示されていて、特に、「よくわかる」と回答した生徒がB組で6名、C組で9名それぞれ増えていた。

また、同質問を音楽が得意かどうかの意識別にまとめた結果についての実習前後での変化を図7にまとめた。その結果、音楽を「とても得意」あるいは「苦手」と強く意識している生徒には大きな変化は見られなかったが、「少し得意」「あまり得意ではない」という中間層レベルに「よくわかる」「少しわかる」へと答えが変化した生徒が増えた。

事後アンケート(3)で尋ねた「この授業を通して学べたことはありましたか?」の集計結果を図8に示す。

その結果、音楽クラスのB組とC組に比べて、美術クラスのA組は肯定的な回答の比率が低く、「なかった」と答えた生徒が11名(28.9%)であった。「たくさんあった」「少しあった」と答えた生徒の多くは、その理由を「音符の長さを数字で表していくことによって、改めて拍数について頭の中で整理することができました」や「四分休符を一つ抜いただけでリズムが譜面から大きくずれたことから、

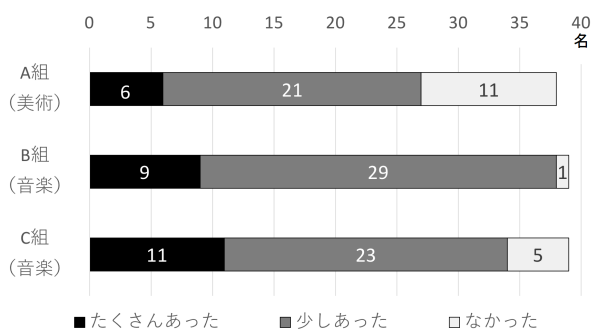


図 8 「この授業を通して学べたことはありましたか？」の集計結果

休符が楽曲のリズムを整えるための大事な要素であることを学びました」などと説明していて、本研究のねらいとする「リズムの理解」が促進されていた。他には少数だが、「校歌を覚えることができた」や「プログラミングで作曲ができることを学んだ」という理由もあげられていた。

事後アンケート(4)で尋ねた「この授業の感想を自由に書いて下さい」に対しては、「今まではドリトルでカメを動かしていたがこのような機能もあるんだと知ってとても楽しかった」や「プログラミングの面白さと音楽の楽しさがわかる良い機会だと思いました」のように、プログラミングと関連させたことでの楽しさを表した記述や、「リズムをコピーするだけでここまで労力を費やすのか、であれば実際の作曲は一からリズムを考えるのだからより大変なのだろうと強く思いました」のように、音楽作りの大変さに言及した記述もあった。

クラス別の特徴としては、A組は久しぶりに音楽に触れたことへの懐かしさや、元の楽曲をよく知らないことから入力したリズムが正しいかどうか分からない、といった記述があった。B組は多くの生徒が「今まで少し怪しかったリズム感を正確に理解することができた」と聞き覚えの曖昧さを自覚した記述や、「次はメロディを付けたい」とより進んだ学習をしたいという記述が複数見られた。C組は「タイピングミスで時間が掛かった」や「！を入れ忘れてたり、最後の。を付け忘れがちなので、難しいと感じた」など、文字入力やパソコン操作に躓いたことを示す記述が多かった。

## 5.2 音楽科教師の観察から

3つのクラスの授業を参観した音楽科教師の観察のまとめを記す。

### 5.2.1 A組(美術クラス)リズム作り

- 苦手意識が軽減している
- 音符(休符)の種類や長さの理解が進んだ
- 「音の高低をつけたい」「メロディーをつけたい」「曲として仕上げたい」という感想も多かった

### 5.2.2 B組(音楽クラス)リズム作り

- 音符(休符)の長さを再認識できた

- 音楽におけるリズムの重要性に気付いた
- 楽譜が読める生徒は数字で表すと芸術として面白くないという意見があった

### 5.2.3 C組(音楽クラス)メロディ作り

- 音符(休符)の長さを再認識できた
- 楽譜を深く(よく)見ようとする意識が高まっていた(聞き覚えではないので)。
- 曲を知っている生徒は、入力の間違いを見つけた際、訂正がしやすい様子だった。音符だと思ったように記述するのが難しい(確認できない)。
- 二つのことを同時に指示したため、効率の良い入力をするためにタイピングの速さや正確さの大切さを学んだ様子。

### 5.2.4 全体

- 聞き覚えのない音楽のリズムを、楽譜から読み取って刻めるようになったことの意義は大きい
- 音符であれば確認ができないこともあって、自分が思ったように記述することは難しいが、ドリトルであれば、音にして確認しながら進められるので、作曲や楽譜作りに繋がれそう
- 自分で考え、ミスの原因を突き止めようと努力していた
- 「音」になることで、演奏した感覚を得られている様子だった
- 楽譜をいつも以上に注意して読んでいた

## 6. 考察

3クラスの授業の様子とアンケート結果、音楽科教員のコメントから、本研究で実施した授業の学習効果について、情報科教育と音楽科教育の観点からそれぞれ考察し、更に「リズムの理解」を通して実現する音楽科の授業法を提案する。

### 6.1 情報科教育の観点から

本研究は、プログラミング教育の導入段階で行った。文字入力やパソコン操作に不慣れな生徒も多かったが、作業を通してパソコン操作への慣れを感じさせたことや、また、記述の正確さなどプログラミングの基本的な考え方を習得させることができた。更に、多くの生徒がプログラミングの楽しさや、校歌を作れたことの充実感をコメントした。これらのことから、実践した授業は情報科教育の観点から有用性が高く、特にプログラミングの導入として効果的であることがわかった。

### 6.2 音楽科教育の観点から

ドリトルの「音の長さを数値で設定する」という機能を用いて校歌を作るという授業は、音楽の得意不得意や楽曲を知る知らないに関わらず、すべてのクラスでリズムの理

解が進む授業であった。その理由として、学習者のリズム理解に対する意識向上がある。ドリトルでは正確に音符や休符の長さを指定しなければならず、例えば「聞き覚え」による「わかったつもり」ではリズムの乱れを生み、時に滑稽とも言えるリズムを学習者自身が聴くことになる。「手拍子しながら鼻歌を歌う」ような行為では、はじめに「拍」有りきでメロディと共に打つリズムは後付けとなるため、その理解が曖昧でも滑稽な状態にはならない。しかし、ドリトルではメロディを作る各音のリズムの和で、手拍子に相当する「拍」を創り出さなくてはならない。そのため作業には緊張感が生じ、正しいリズムを創りだそうと学習者も真剣に取り組むようになる。その結果として、学習者は音符の長さやリズムを理解した。このことから、本実験で行った授業は、音楽科のリズム学習において有効性が高いと言える。

3クラスの授業を比較すると、音楽が得意ではないA組では、楽曲をよく知らない学習者でも、楽譜を見ながらリズム作りができるようになることがわかった。これは、本研究で「楽譜を見て自分でリズムを表現できること」と定義した「リズムの理解」が深まったと考える。

音楽が得意なB組では、楽曲を「聞き覚え」している学習者に、楽譜を見ながらリズム作りを行わせた。その結果、曖昧な理解であったことを自覚させ、正しくリズムを理解することの必要性を認識させることができた。意外にもリズム打ちができたという自覚や、付点音符が理解できたという自覚は調査した3クラスの中で最も高かった。また、リズムを理解したという感想も多く、最も学習効果が見られた授業法であった。「メロディを付けたい」という要望も多かったが、C組の結果と比較すると、リズムはリズムで独立して学ばせ、次の題材としてメロディ付けを行うことが、生徒の理解度と満足度の両面を満たす授業であった。

音楽が得意なC組では、楽曲を「聞き覚え」している学習者に、楽譜を見ながらメロディ作りを行わせた。音の長さや音の高さの2要素を同時に作らせる課題であった。生徒の活動の様子や感想から、満足度の高い学習であったことが伺えるが、生徒にとっては「大変な」実習課題でもあり、多くの生徒が時間内に1コーラスを作り終えることはできなかった。また、入力に必要なキーも増え、パソコンの不慣れな生徒はその操作に戸惑っていた。感想の多くがパソコン操作について書かれていたことも特徴的であった。この授業ではリズム理解から学習者の意識が離れてしまうことも懸念された。

### 6.3 授業提案

以上の結果を踏まえて、「リズムの理解」を通して実現する「楽譜を読めない学習者が、楽譜からメロディを奏でられるようになる授業」を提案する。リズムとメロディではリズムを理解の方が難しいため、まずは楽譜を見ながら

ドリトルでの入力作業を通してリズムを理解させる。音の高さは鍵盤楽器などで容易に出すことができるため、次のような流れなどが考えられる。

- 生徒に楽譜を渡し、独力でメロディを奏でることが目標であると伝える
- ドリトルを用いて、リズムのみ入力させる
- リズムが理解できたら、鍵盤楽器を使ってメロディを付ける

## 7. まとめ

ドリトルの音楽表記を利用して、高校生にリズムを理解させるための検証授業を行った。楽曲を知らない生徒でも、楽譜があれば独力でリズムを理解し、歌や演奏ができるようになることがわかった。多くの生徒が「聞き覚え」による曖昧だったリズムの理解が、実習を通して正確な理解へと変わっていくこともわかった。すべての授業で音楽科教師と情報を共有し、有用性の確認もできたが、他の音楽科教師もリズム学習に関して同種の悩みを抱えているのではないかと推察する。今後も授業の改善と提案を行っていきたい。

## 参考文献

- [1] 坂崎紀: 計算機と音楽の接点, コンピュータと音楽, 音楽情報科学研究会編, 「bit」1987年9月別刷(1987).
- [2] 並木美太郎: 情報教育における音楽の利用, 情報処理 48(6), pp.607-611(2007).
- [3] テキスト音楽「サクラ」: <https://sakuramml.com/>
- [4] 教育用プログラミング言語「ドリトル」: <http://dolittle.eplang.jp/>
- [5] 文部科学省: 高等学校学習指導要領解説 芸術 音楽美術 工芸書道 編音楽編美術編(2009).
- [6] 新井 恵美: 大学生に対するリズム指導の試み 付点音符を中心として, 宇都宮大学教育学部教育実践紀要, 第3号(2017).
- [7] 兼宗進, 御手洗理英, 中谷多哉子, 福井眞吾, 久野靖: 学校教育用オブジェクト指向言語「ドリトル」の設計と実装, 情報処理学会論文誌プログラミング(PRO) 42(SIG11(PRO12)), pp.78-90(2001).
- [8] 辰己丈夫, 兼宗進, 久野靖: ドリトルと「情報教育の音楽化」, 情報処理学会研究報告コンピュータと教育(CE) 123(2005-CE-082), pp.77-84, (2005).
- [9] 藤平昌寿: 音楽教育における視覚的教材導入による読譜の可能性について, 日本デジタル教科書学会年次大会発表原稿集 4(0), pp.27-28(2015).
- [10] 尾見敦子: 提言「読譜教育」の4つの視点 -ハンガリーの音楽教育に学ぶもの-, 音楽教育実践ジャーナル, vol.7, no.1(2009).