

箏曲譜処理ソフトウェアの開発

伊藤穰

跡見学園女子大学 文学部

近年、日本の伝統的な音楽が見直されつつあり、2002年度より義務教育に導入された。日本の伝統音楽では、独特の記譜法が用いられており、その読み方を学ぶための有効な教材の開発が求められている。そこで本研究では、箏譜に親しみながら、体験的にその読み方を学習することができる楽譜処理システム「箏譜エディター」を開発し、(1)縦書きの箏譜を作成できる、(2)作成した楽譜を演奏できる、(3)MIDI ファイルを作成できる、などの機能を実現した。そして、このシステムを実際に教育現場にも導入し、その運用方法について考察した。本研究は、IT技術を用いて日本の伝統的な音楽の教育を支援する上での、ひとつの方法論を示すものであると考える。

Development of the Notation Software for Koto Tablature

Jo Ito

Department of Literature, Atomi University

Traditional Japanese music was introduced as a compulsory subject to school education in Japan in April 2002. The Koto is one of the musical instruments. Musical scores for Koto are often written in a style of notation unique to Koto. Therefore, it is essential to teach pupils how to read Koto-style musical scores. The author has developed a computer system, "Koto-Fu Editor", with which pupils could learn and get familiarized to Koto-style musical scores. "Koto-Fu Editor" has three features: 1. Pupils can create their own musical scores for Koto on the screen. 2. The system can play music of a given musical score by itself. 3. The system can convert musical scores into MIDI files. This research shows a new method of teaching and studying traditional Japanese music.

1. はじめに

近年、日本の伝統的な音楽が見直されつつある。2002年度からは、義務教育においても、日本の伝統的な音楽をとり入れることが義務付けられた。そのため、教材の開発や整備が課題となっている。

教材としては、楽器や楽譜のほかに、学習

の効率化や、学習者の興味を喚起するためのツールなどが挙げられる。西洋音楽とは異なる文化や伝統に親しんでゆく上では、多種の教材を併用することが、教育の効果を高めることにつながると考えられる。

とくに、日本の伝統音楽では、独特な記譜法が用いられており、その読み方を習得するための教材は重要である。西洋音楽では、音

高譜である五線譜が用いられるのに対し、日本の伝統音楽では、奏法を示す奏法譜（タブラチュア）の形式が用いられる場合が多い。五線譜については、従来から義務教育において読み方の指導が行われてきたが、奏法譜については、一般的には普及していない。

そこで本研究では、楽器として箏（こと）をとりあげ、箏の楽譜（以下、箏譜）について、親しみながら、体験的にその読み方を学習することができる箏曲譜処理システム「箏譜エディター」を開発した。このソフトウェアの特徴として、(1) 縦書きの箏譜を作成できること、(2) 作成した楽譜を自動演奏できること、(3) MIDI ファイルを作成できること、などが挙げられる。また、ファイルの保存や印刷も可能である。

本稿では、2章において箏譜の特徴について述べ、3章において箏譜エディターの概要を述べる。4章では、箏譜エディターの教育現場での応用について述べる。そして5章を全体の考察とし、6章をむすびとする。

2. 箏の楽譜（箏譜）について

箏譜は、寛文四年（1664）に出版された「糸竹初心集」以来、様々な改良が加えられてきた。現在の箏譜には、大日本家庭音楽会式や正派邦楽会方式に代表される縦書きの楽譜（以下、縦譜）のほか、山田流で用いられる横書きの楽譜、十三本の線を用いる十三線譜などがある。いずれも、箏の演奏方法を示した奏法譜である。

縦書き、横書きの双方とも、弾くべき弦の番号を漢数字で示しているほか、特殊な演奏記号を、ひらがなやカタカナ、漢字など、日本の文字を用いて表現している。弾くべき弦が直接示されているということから、五線譜の読解が困難な学習者や、初心者でも、楽譜を見ながら箏の演奏を行うことができる。

3. 箏譜エディターの概要

本章では、箏譜エディターのシステム設計、ユーザインタフェース、そして機能について述べる。

3. 1 システムの設計

箏譜の読み方を学ぶ上では、その構造や規則を知識として獲得するだけでなく、実際に楽譜を駆使する経験を得ることによって、理解がより深まるものと考えられる。また、学習時における、楽しさや、親しみやすさといった要素は重要であり、学習の効果を高めるものと考えられる。

そこで本研究では、箏譜の形式として、一般的に広く用いられている縦譜を用いることとし、自由に縦譜を作成できる環境を実現した。また、箏譜から音高さを直接的に読み取ることが困難であることから、自動演奏の機能を持たせ、譜と音高との関係を確認できるようにした。さらに、五線譜との連携や、創作した楽曲の流通を容易とするため、縦譜の内容を MIDI ファイル化する機能を実現した。

学習者は、これらの機能を用いて試行錯誤してゆく中で、箏譜の構造や規則を、より深く理解できるようになるだけでなく、容易に創作活動を行うことが可能となる。

動作環境としては、教育現場に広く普及している Microsoft Windows 上を想定し、Microsoft Visual C++ Ver6.0 を用いて開発を行った。

3. 2 ユーザインタフェース

箏譜エディターのインタフェースは、縦譜入力フィールド、メニューバー、編集操作ツールバー、演奏コントロール用ツールバーから成り立っている（図 1）。以下、それぞれについて述べる。



図1 箏譜エディターのインターフェース

3. 2. 1 箏譜入力フィールド

箏譜入力フィールドは、縦に16のマスが並んでおり、それを1列として、合計7列によって構成されている。1マスは4分音符を表しており、中仕切りの直線によって、8分音符分の領域に分割されている(図2)。

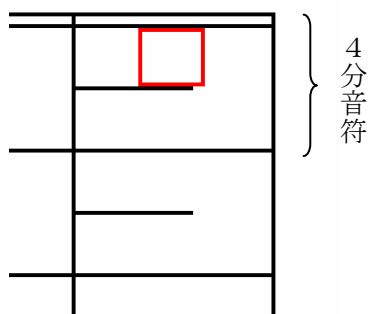


図2 マスと音価の対応

画面右側には、曲名や調子、基音(第1弦の音高を、日本の伝統音楽の用語で示したもの)が表示される。また、箏譜入力フィールドの右上には、曲のテンポが表示される。

フィールドの表示サイズには5段階あり、VGAサイズ(640×480ドット)においても、箏譜入力フィールド全体を表示できる。

3. 2. 2 メニューバー

メニューバーには、「ファイル」、「編集」、「表示」、「演奏設定」、「ヘルプ」の各項目を配置している。

「ファイル」メニューでは、ファイルの新規作成、保存、上書き、MIDIファイル作成などの操作を行うことができる。

「編集」メニューでは、箏譜の部分的なコピー、切り取り、貼り付けなどの操作を行うことができる。この機能は、編集操作ツールバーからも利用することができる。

「表示」メニューでは、表示フォント、画面サイズ、曲名を変更することができる。

「演奏設定」メニューでは、演奏のテンポや、調子、基音を入力することができる(図3)。

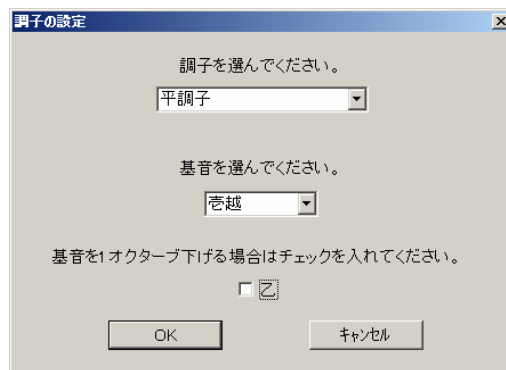


図3 調子と基音を設定するダイアログ

調子は、平調子、雲井調子、中空調子、乃木調子、楽調子を選択できるほか、ト音階、ペンタトニックm(マイナー)、ハーモニックm(マイナー)などのスケールを選択することもできる。また、基音については、第1弦と第5弦が同じ音高である場合と、第1弦が1オクターブ低い場合の双方に対応が可能である。

3. 2. 3 演奏コントロール用ツールバー

演奏コントロール用ツールバーでは、演奏開始や、演奏停止、演奏位置を箏譜の先頭に戻す、などの操作を行うことができる。

3. 3 実現した機能

以下、箏譜エディターで実現した三つの機能について述べる。

3. 3. 1 縦譜を作成する機能

箏譜入力フィールドには、赤い正方形のカーソルが表示されている。学習者は、カーソルを操作して弦の番号や演奏記号を入力する。箏譜上に第1弦を示す漢数字「一」を入力したい場合は、キーボードの「1」を押すことで、カーソル位置に「一」が表示される。このように、弦の数を示す漢数字とキーボードの数字を対応させることで、弦の番号の入力が容易となった。ただし、箏には13本の弦が存在するため、数字キーの「0」（ゼロ）に「十」、そして、その右隣の三つのキーに、それぞれ11、12、13弦を示す「斗」「為」「巾」を割り当てている。

また、箏の演奏記号として、休符の記号（○△）、音を伸ばす記号（◎）、弱押し（ㄣ）、強押し（オ）、押し離し（ハ）、つきいろ（ツ）、ひきいろ（ヒ）、繰り返し（ㄣ）の各記号を入力することができる。

カーソルは通常、8分音符のサイズとなっているが、キー操作によりカーソルを縦方向について半分の大きさにすることによって、16分音符の入力を可能としている。和音については、カーソルを左右に移動させることにより、最大で三つまでの音を入力することができる。

和音や、押し手（弱押し、強押し）の記号が入力された際には、縦譜を表記する場合の通例に従い、文字の大きさを左右方向について半分に圧縮し、縦長状の文字として表示する。

3. 3. 2 自動演奏機能

演奏コントロール用ツールバーの演奏開始スイッチを押すことにより、箏譜のカーソル位置から自動演奏を行うことができる。演奏を行う際には、調子や基音を、メニューの「演奏設定」において事前に選択しておくことにより、意図した調子や基音に基づいた演奏をさせる

ことが可能である。また、演奏のテンポを変更することもできる。

自動演奏にはMIDIを用いる。演奏開始スイッチが押されると、入力された箏譜における漢数字を、システム内に記述した調子のデータベースおよび基音の情報を用いて、音高を示す数値へと変換する。また、入力されたマス内における漢数字の位置関係から音価を算出し、カーソル位置以降の全ての内容をMIDIデータとして一時ファイルに保存する。そして、その一時ファイルをWindows OSのMIDIシーケンサに渡し、演奏を実行させる。

Windows OSに内蔵されている既存のソフトウェアが演奏を行うため、箏譜エディター自身は、演奏のための処理を行う必要がなく、安定して動作することができる。

3. 3. 3 MIDIファイル化する機能

[ファイル]メニューの[MIDIエクスポート]をクリックすることにより、縦譜をMIDIファイル形式に変換して保存することができる。作成したMIDIデータファイルを、一般的なMIDIノーターションソフト等で読み込むことによって、箏譜を五線譜へと容易に変換することができる。

MIDIデータに変換する際には、自動演奏におけるデータの変換機構を流用したため、自動演奏時と全く同じ演奏内容となる。

4. 教育現場での応用

4. 1 中学校の授業における試用

箏譜エディターの教育現場での有用性について考察するため、佐賀大学附属中学校の音楽の教師に、授業内での試用を依頼した。そして2001年10月5日、授業において、箏譜エディターが教材として試用された。

同中学校では既に日本の伝統的な音楽の教育が開始されており、箏の演奏の練習や楽曲の創作等、合計6時間のカリキュラムが組まれて

いた。箏譜エディターは、学習者が箏についてある程度の知識を獲得したことが期待される、3時間目の授業の中盤において試用された。当該の授業時間は75分間であり、箏譜エディターが試用されたのは、その中で2回、合計約10分間であった。

授業においては、(1) 箏譜を提示しての楽曲の教示や解説、(2) 生徒が創作した楽曲の発表、の二つの方法で試用された。これらの試用方法は、授業を行った中学校の音楽の教師によって提案された。

楽曲の教示や解説においては、箏譜エディターをインストールしたノートパソコンと液晶プロジェクターを接続し、箏譜エディターの画面をスクリーンに投影した(図4)。そして、箏曲<六段の調:初段>の演奏にあわせて、教師が楽譜上を指し示すことで、曲のどの部分が演奏されているかについて解説した(図5)。

また、当該授業以前に生徒が作曲した曲を、教師が、あらかじめ箏譜エディターに入力してファイル化しておき、それらを次々に選択して、箏譜エディターで自動演奏を行った。その際には、曲のファイル一覧を画面に提示して、それらの中から生徒の希望の多かった楽曲を選択するという方法を使った(図6)。教師は、自動演奏に先立ち、各作品について作曲技法や旋律の特徴などを分析し、解説を行った。

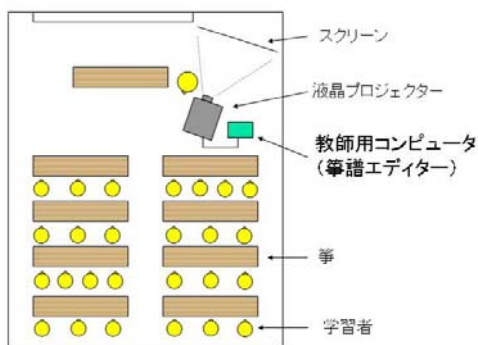


図4 授業における教室の構成



図5 楽曲の説明に用いている場面

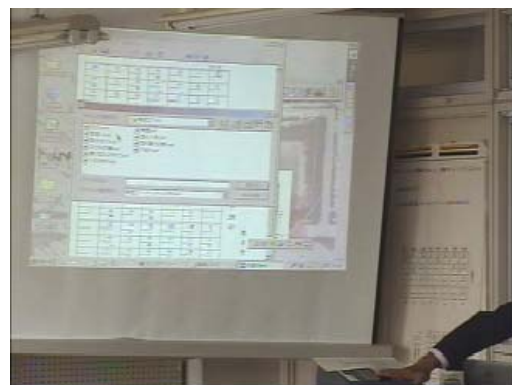


図6 生徒が作曲した曲のファイルを演奏

4. 2 現場における評価

授業後、授業を担当した音楽の教師から、箏譜エディターを教材として用いた場合の効果について意見を採取した。その結果、(1) 教材を整備するためのコストを削減できる (2) 生徒が作った曲をデータベース化することができる、という意見が得られた。

これまで、箏の授業において箏譜の読み方を解説する際には、生徒全員が視認できるだけの大きな用紙に楽譜を印刷したものが用いられていた。この教材を作成するためには、費用や労力が必要とされたが、箏譜エディターの画面をスクリーンに投影することによって、大型の箏譜を容易に投影することができる。別の曲の箏譜を提示したい場合にも、曲のデータファイルを読み込むことで、様々な楽曲の箏譜を即座に表示させることができる。

また、生徒が創作の課題において作曲した曲

を、データファイルに保存できることから、教育の成果として、生徒の曲をデータベースに保存して蓄積し、教育に活用することができる。

5. 考察

箏譜エディターの具体的な用途としては、まず、教育現場での使用が考えられる。4章で述べたように、箏譜の教示や解説を容易にするだけでなく、生徒が創作した曲を発表するための装置としても使うことができる。生徒にとっても、自身の曲が整譜されて印刷されることや、データファイルとして蓄積されることなどが、創作活動の楽しさを発見する契機となりうる。実際に、4章で紹介した事例において、印刷された楽譜を手にした生徒たちが喜びの感情を示した、との報告があった。このことから、箏の授業に対する興味を喚起し、学習意欲の向上に繋がることが期待される。

一方で、このような効果を得るためには、箏譜エディターが使用できるだけの環境を整備しておく必要がある。液晶プロジェクターを用いて画面をスクリーンに投影する場合は、スクリーンの大きさや、映像の解像度、輝度などの要素が、生徒の理解度にも影響を及ぼす。また、機器の操作が円滑に行われないと、授業に対する生徒の集中を損なう恐れもある。

他方で、箏譜エディターには、遊びのツールとしても有用であると考えられる。箏曲の作曲を行う場面では、システムが、調子や基音など、作曲時に意識すべき制約を自明に含んでおり、理論的な知識が充分ではなくとも、創作活動を行うことができる。楽譜内に恣意的に数字を入力してゆくだけでも、曲としての評価が可能な旋律が生まれる場合もある。これは、五線譜に立脚した作曲支援ツールにはない大きな特徴であると言える。容易に取り組めるということから、作曲への敷居を低くし、音楽的な創作活動を促進する効果も期待できる。

6. むすび

本稿では、日本独自の記譜法で記述された箏譜について、学習者が、楽しみながら体験的に理解することを目的として開発した箏曲譜処理システム「箏譜エディター」の概要と、教育現場での試用例について述べた。

今後は、箏曲の MIDI ファイルから箏譜への変換を可能とするための研究を行っていく予定である。そのためには、MIDI ファイルから調子と基音を抽出する仕組みについて考察すると同時に、MIDI ファイルにおける各音の音価の抽出エンジンを開発する必要がある。その上で、五線譜から箏譜へと変換する機構を実現して、箏譜エディターに実装し、評価を行う。

箏譜には、漢字やカタカナ、ひらがななどが用いられている。とくに縦譜は、日本語の文章と同じく、右上から下へと読み進めてゆくという独特の構造を有している。記譜法としては、五線譜に比べて多くの利点があり、次々に伝えてゆくべき伝統文化の一部としても位置付けることができる。本研究は、IT 技術を用いて日本の伝統的な音楽の教育を行う上での、ひとつの方法論を示すものであると考える。

参考文献

- 1) Matsushima, T., Nagasawa, R.: Multimedia System for Shakuhachi Tablature, International Computer Music Conference 1995 (ICMC'95) in Banff, Canada(1995).
- 2) 野口将人, 田島ゆう子, 松島俊明, 坪井邦明, 志村哲: 尺八くん 2001 —— 尺八譜情報の処理システム ——. 情報処理学会研究報告, 2001-MUS-41-3(2001).
- 3) 松島俊明, 坪井邦明, 志村哲: 尺八譜の作成・出版支援システム, 情報処理学会研究報告, 2001-MUS-39-14(2001).