科学研究費補助金研究成果報告書

研究種目：基盤研究(C)一般

研究機関：平成 28 年度～平成 30 年度

研究課題

保育・教職志望者のピアノ授業と個別学習を連携する演奏 e ポートフォリオの開発と実践

課題番号　１６Ｋ０１１４８

研究代表者：田中功一
（立教女学院短期大学　幼児教育科　准教授）

研究分担者：辻　靖彦
（放送大学　教養学部　准教授）

研究分担者：小倉隆一郎
（文教大学　教育学部　教授）

研究協力者：鈴木泰山
（株式会社ピコラボ　知識情報処理事業部）

科学研究費補助金研究成果報告書

目次

概要 2

要旨（Summary） 3

３年間の研究の流れ（報告 1～6） 15

報告１ 16

VSPP による学習者と教員の演奏を比較する振り返り

報告２ 17

期末試験結果の検討と VSPP による効果の検証

報告３ 22

学習者と教員の振り返り記述への SCAT 分析

報告４ 38

VSPP を中心に据えた学習システム PLP の実践と SCAT 分析

報告５ 54

期末試験結果の検討と PLP による効果の検証

報告６ 57

VSPP による実践のまとめ

論文発表、口頭発表一覧 69

概要

研究種目：基盤研究(C)一般
研究期間：平成 28 年度～平成 30 年度
課題番号：１６Ｋ０１１４８
研究課題：保育・教職志望者のピアノ授業と個別学習を連携する演奏ｅポートフォリオの開発と実践
研究組織
研究代表者
田中功一　（立教女学院短期大学 幼児教育科 准教授）

研究分担者
辻 靖彦　（放送大学 教養学部 准教授）

小倉隆一郎（文教大学 教育学部 教授）

研究協力者
鈴木泰山　（株式会社ピコラボ 知識情報処理事業部）

役割分担

田中功一	研究全体のとりまとめ。養成校での実践。
辻 靖彦	研究の方向性の確認、システムの全体設計。
小倉隆一郎	養成校での実践。
鈴木泰山	演奏見える化ツールの開発

交付決定額	直接経費	間接経費	合　計
平成 28 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
平成 29 年度	1,100,000	330,000	1,430,000
平成 30 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：総合領域
分科：科学教育・教育工学
細目：教育工学
細目表キーワード：ｅラーニング
キーワード：教育工学　実技スキル　ピアノ学習　ピアノｅラーニング　演奏ｅポートフォリオ

要旨（Summary）

1. 研究の背景

保育士・幼稚園教諭養成校（以下、「養成校」とする）には弾き歌いの授業があり、学生はピアノ実技を学ぶが、履修生の約半数近くがピアノ実技の初心者という状況が多く見られる。ピアノ初心者（以下、「初心者」とする）にとってピアノ技能不足は就職の足かせの一因になると考えられることから、この問題解決のため、多くの養成校ではピアノ実技スキル学習の支援を行っている。

養成校のピアノ授業は集団指導または個別指導で行われる。どちらの方法も学習者個別の指導時間は 10～15 分程度が多く見られる。この時間は初心者が演奏法を理解するには必ずしも十分といえず、理解が不足すると授業時間外での学習も効率よく進められないため、初心者は二重の問題を抱える。したがって、初心者に対して授業と連携した授業外の自己学習の方策が求められる。

2. 目的

本研究では、ピアノ実技の対面授業と自己学習が切れ目ない方法により進めるように次のような仕組みとした。すなわち、①デジタル教材の活用、②演奏状況の見える化ツールによる演奏の特長をフィードバック、③フィードバックに対する学習者の振り返り、④学習者と教員が自己学習状況を共有する演奏 e ポートフォリオによる学習管理、以上が連続するシステムを目指した。

今回の研究以前に、①デジタル教材では、対面授業を再現するデジタル視聴覚教材を提示する方法として、Ｗｅｂ上で音の出る楽譜の提示（田中,2007）や、教員の模範演奏映像のモバイルでの提示（小倉・田中,2011）により学習成果を確認した。また、②演奏状況の見える化では、2014 年より見える化ツールの開発を独自に開始し、対面の個別指導において検証を行った(田中功一 et al.2014,2015)。

今回の研究では、前述の①②③④が連続するシステムを目指すため、②演奏状況の見える化ツールの開発、③フィードバックでの学習者の記述のデータ化、さらに④を目指すため、学習者と教員の記述データの質的分析を行った。この実践により、初心者の自己学習が円滑に進められ、学習者の成長過程が包含的に捉えられるならば、授業と連携する自己学習システム構築の可能性が考えられる。

3. 研究の方法

2014 年より「ピアノ演奏見える化ツール」の開発を独自に開始し、本研究開始の 2016 年より本ツールの改善を重ねて VSPP（Visualization System for Piano Performances）を開発した。本研究では、VSPP の開発、及び VSPP による実践と検証を行なった。また、2017 年より VSPP を中核として、その前後に自学自習プログラム、ピアノ対面指導、及び学習者自身が演奏録音を聴く、以上を加えて、さらにこれらを学習者が振り返り、感想を記述する PLP (Piano Learning Process)「ピアノ学習プロセス」を構築した。

(1) VSPP の概要

VSPP では演奏データの収録に Windows タブレットを使用する。収録はタブレットを MIDI ケーブルを介して電子ピアノと接続して行う（図 1）。収録した演奏データはインターネットを介して VSPP サーバにアップロードされる。サーバ側ではアップロードされた演奏データをデータベースに保存する。

ユーザは、Web ブラウザを介して VSPP に保存されている演奏データをいつでも確認することが出来る。サーバには右手と左手のどちらで弾いているかを含む課題曲の楽譜情報や模範演奏データがあらかじめ登録されている。VSPP は演奏と楽譜とのマッチングを行って演奏誤りの検出や演奏表情の計算を行った上で模範演奏と比較するグラフなどを提示する（図 2）。

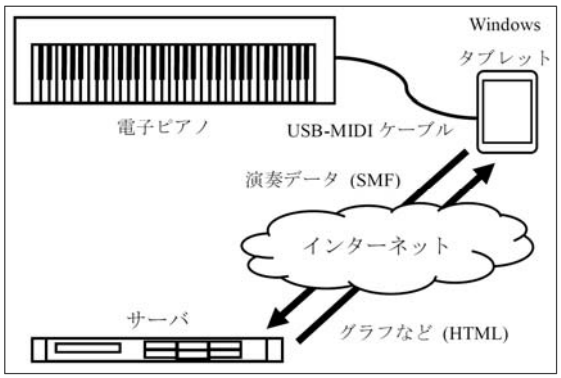


図 1　VSPP の構成
Figure 1　Construction of the VSPP

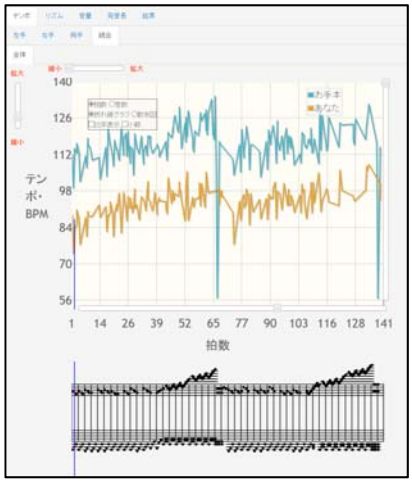


図 2　VSPP 画面: 演奏データのグラフ
Figure 2
VSPP screen shot: graph of performance data

(2) VSPP の機能

VSPP は、学習者の演奏 MIDI データを記録しサーバにアップロードできる。演奏記録ツール（図 3）は、録音開始ボタンを押すと収録を始める。演奏が終了した後、送信を押すと演奏データを標準 MIDI ファイル (SMF=Standard MIDI File) の形式でサーバにアップロードする。その後、ブラウザを起動して、収録した演奏の確認画面を表示する。本システムのサーバ側ではアップロードされた演奏データをデータベースに保存する。

図 3　VSPP 画面: 演奏記録ツール
Figure 3
VSPP screen shot: performance recorder

(3) 演奏データの確認と模範演奏との比較

VSPP によりシステムにアップロードされた演奏データは Web アプリケーションでグラフの確認や SMF ファイルのダウンロードができる。

演奏データの確認を選択すると、システムに登録されている課題曲や模範演奏を選択する画面が表示される。これらを選択すると、演奏データと楽譜情報とのマッチングを行い、演奏ミスの検出やテンポなどの演奏表情の計算を行う。

本システムではテンポ、音の強さ、デュレーションなどの演奏表情を楽譜とともにグラフに表示することができる。また、これらの情報は左手と右手を別々に表示することができる。さらに，指導者による模範演奏のグラフと対比しながら表示することも可能である（図 3）。これにより、演奏直後に、楽曲全体について、テンポ、音の強弱の変化、左右別々の音の強さなどのバランスを視覚的に確認しながら振り返ることが出来る。

なお、現在の VSPP は楽曲の先頭から末尾まで一度に弾くことを想定しており、楽曲の一部のみの演奏データには対応していない。

(4) 楽譜や模範演奏の管理

本システムでは課題曲の楽譜情報や模範演奏などの教材を管理する機能を有している。楽譜情報は MusicXML 形式のファイルで付与する。このファイルには音高・音調・演奏拍位置などの他に、一音ごとの右手ないしは左手の対応情報を付与する必要がある。模範演奏は参考となる演奏データである。本システムには標準 MIDI ファイルで登録する。現在のバージョンでは楽譜情報及び模範演奏は全ての指導者及び学習者が参照可能である。

(5) PLP の概要

VSPP による学びの周辺には複数の学びが機能的に配置され、学びが循環する構造を成している。具体的には、1)教員の模範演奏動画を主要コンテンツとするデジタル教材による自学自習（図 4）、2)教員が行う個別対面指導、3)学習者が演奏を録音して聴く振り返り、4) VSPP による演奏グラフのフィードバックによる演奏状況の把握（図 3）、以上 1)～4)が循環する。1)～4) に続き 5)課題曲の合格を証明する修了証の発行、6)教員による次回の課題曲の解説を加えた 1)～6) による取り組みを総称して「ピアノ学習プロセス」Piano Learning Process（以下、PLP とする）と名付けた（図 5）。学習者は PLP の 2)、3)、4) それぞれの取り組みの直後に感想を記述した（図 6）。筆者らは 2)、3)、4)の各記述に対して、前後の関連も視野に入れた質的データ分析を行った。

(6) PLP の記述の SCAT 分析

この PLP の実践における記述に対して、質的分析手法の一つである SCAT を用いた分析を行った。

図 4 デジタル教材の活用
Figure 4
The use of digital educational materials

1) デジタル教材による自学自習	—
2) 教員が行う個別対面指導	記述
3) 録音して聴く	記述
4) グラフのフィードバック	記述
5) 課題曲の修了証発行	—
6) 教員が行う個別対面指導	—

2)～4)の記述をSCAT表へ記入した。

図 5 PLP の流れ
Figure 5
Process of PLP

図 6 演奏の特長の振り返り
Figure 6
Feedback on the characteristics of the performance

4. VSPP 開発の経緯

ver.1　2014/03/27 公開

初期バージョン。模範演奏(お手本）を選択し、学生の演奏をアップロードするとテンポや音量の比較結果をグラフ出力する。

ver.2　2014/08/26 公開

履歴閲覧/編集/削除機能の実装。外部プログラムから MIDI キーボードでの演奏を投稿できる機能の実装。グラフ拡大縮小機能の実装。

ver.3　2015/06/03 公開

楽譜データの追加。読み込み可能な MIDI 形式の追加。ファイル管理方式変更。

ver.4　2016/01/29 公開

グラフ画面における楽譜表示機能の実装。

ver.5　2016/03/15 公開

タッチ操作に対応。

以上、ver.1～5 は、先行研究で開発。

ver.6　2016/05/27 公開

Edge の web ノート機能を使うと例外が発生する問題の修正。

ver.7　2017/02/09 公開

演奏ダウンロード機能実装（図 7)。楽譜と演奏のマッチング処理の改善。スワイプ対応。システムのタイトル決定。

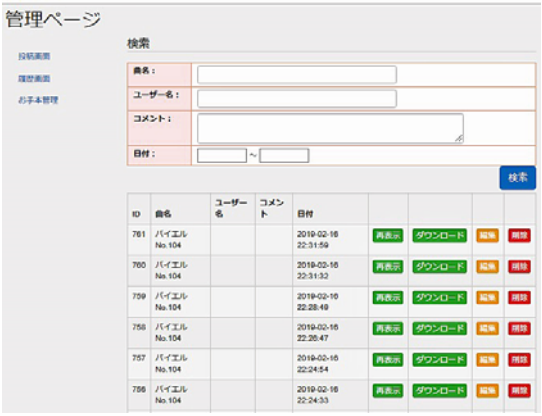


図 7　VSPP 画面: 管理画面
Figure 7
VSPP screen shot: Screen of setting

5. 成果

VSPP による事前指導の効果を評価するため、事前指導に参加した初学者の学生 9 名について、学生が VSPP を利用した回数と、1 年後期の授業「音楽技能演習 I 」終了時の実技試験（平成 30 年 1 月実施）の点数との相関を分析したところ、有意な正の相関が見られた($r=0.68$, $p < 0.05$)。このことから VSPP を繰り返し利用することで演奏技能が向上する可能性が示唆された。

一方で、事前指導に参加した学生と参加しなかった学生の間での試験の点数については大きな差は見られなかった。事前指導に参加しなかった学生も学外でプライベートレッスン等を受講するなどしており、事前指導以外の要因による学生の成長の影響が少なくないと考えられる。

また、事前指導の実施後、顕著に成長が見られた学生を対象に、デジタルノートのコメントを質的データ分析手法 SCAT により分析し、学生の成長の過程を定性的に分析した。その結果、VSPP を使用することによって学生自身の演奏に対する気づきを促すことができることや、教員のアドバイスの裏付けとしてグラフが有効であること、学生自身が練習によるスキル向上を確認できることなどが明らかになった。

PLP の実践における個別指導、録音の聴取による振り返り、そしてグラフ提示による振り返りに対する学生の記述に対して SCAT を用いた分析を行った結果、個別指導や録音の聴取による学生の学習プロセスが明らかになったことに加えて、学生に VSPP のグラフを提示することにより具体的な演奏課題の認識、課題解決のための練習意欲の向上、練習プロセスの表出化、そして演奏改善時の達成感の獲得といった様々な学習効果の可能性が示唆された。併せて教員側に対してもグラフを確認することで客観的指標に基づく形で学生の演奏に対する賞賛や指導が可能となることが示された。

「ピアノ学習プロセス」において VSPP により新たな概念を獲得したとも考えられ、今後、継続的な実践を行うことでピアノ初学者の学習経緯がより解明され学習がより効果的に進められる可能性が期待される。

6. 今後の課題

(1) 自宅での練習への対応

ピアノの実技の習得には、自宅での練習が非常に重要であるが、本システムでは Windows タブレットが必要であるため、これまでの活用事例では授業時間や補講など養成校の中での利用に限られている。より多くの学習者が自宅で利用できるようにするために、Android などのスマートフォンでの録音に対応させることが有効と考えられる。

その上で、実際に学生の自宅での練習への適用や、自宅練習への活用法の確立、自宅練習の教員への見える化による教育効果の検証などもさらなる課題として考えられる。

(2) 部分練習への対応

現在の本システムは楽曲全体を通しで演奏することを前提としている。したがって、課題曲全体を通しで演奏できるようになるまでは、演奏を見える化することが出来ない。練習過程のより多くの段階を支援するためには、部分練習や片手のみの練習などへの対応が必要と考えられる。

(3) 模範演奏動画や SNS，デジタルノートなどとの連携

これまでの我々の取り組みにおいて、模範演奏動画や SNS、デジタルノートなどを取り入れ、様々な教育効果が得られる可能性が示唆されている。これらを組み合わせて活用することで、より高い教育効果が得られることが期待できる。

しかしその一方で、これらの取り組みの実施には、教員側の負担も少なくない。例えばデジタルノートの活用では、学生ごとのノートを事前に用意するなどが必要である。今後より多くの教員に活用してもらうためには、これらの作業をいかに容易にするかが重要な課題であると考えられる。そのためには、本システムとこれまでのその他の取り組みで活用したツールを連携させることが有効と考えられる。

また、作成したデジタルノートを共有・再利用しやすい形で蓄積させるために、e ポートフォリオの一層の活用が今後の課題の一つと考えられる。

(4) 他の養成校への応用

これまでの発表において、本システムに興味を示す養成校の教員は少なくなく、試用の申し出などをいただくこともあった。他校で活用していただくために、個人情報保護を踏まえた学生データの分離管理の強化や、対応機材の多様化、サーバ環境のスケーラビリティの確保、指導・活用法の確立なども今後の課題と考えられる。現在、利用者認証や教

員・学生のアカウントの養成校別の分離管理、教員ごとの模範演奏の管理、教員が表示できる情報を指導学生に限定する機能などを組み込んだ、複数校対応バージョンの開発を進めている。

(5) PLP を包含的に捉える e ポートフォリオシステム

本研究では PLP の実践をそれぞれ独立したシステムで行っていた。PLP の各学習活動を包括できる一つの e ポートフォリオシステムを構築し、そのシステム上で実践する事で初心者の自己学習が円滑に進められ、学習者の成長過程が包含的に捉えられ、そして授業とシームレスに連携できる可能性が考えられる。

Summary

1. Research Background

At Licensed Schools for Kindergarten Teachers (hereafter referred to as "licensed schools"), there is a "play and sing class." There, the students learn piano skills, but it is common that nearly half of the attending students are beginners in piano playing. For piano beginners (hereafter referred to as "beginners"), because lacking piano skills can be a factor that fetters job hunting, many licensed schools support the learning of practical piano skills.

Generally, there are group and individual piano classes at licensed schools. In both types of classes, the instruction time is about 10 to 15 minutes per person. This time is not always sufficient for a beginner to understand the playing method. If the beginner lacks understanding, learning outside of classes cannot be done efficiently. In such a case, the beginner experiences double the problem. As such, a self-learning method outside of classes that follows what is being taught in the classes is necessary for beginners.

2. Research Purpose

This research has taken the following system due to the fact that the face-to-face classes and self-learning of piano playing skills are conducted without breaks. In other words, (1) the use of digital educational materials, (2) feedback (feedback description) on the characteristics of the performance based on "a Visualization System for Piano Performances" (hereafter referred to as "VSPP"), (3) the learners themselves reflecting on their performance based on the feedback, (4) managing learning through the use of the "Performance E-Portfolio" that is meant for learners and instructors to share the self-learning status of the learners. As such, we are aiming for a system that connects (1) to (3) above.

Even before this research, we conducted the following: (1) in regard to digital educational materials, as a method to show digital audiovisual materials to recreate a face-to-face class, we confirmed that learning results were produced through the use of a musical score on the web that produces sound (Tanaka, 2007) and research that shows videos of the instructors playing a model performance on a mobile device (Ogura/Tanaka, 2011). Additionally, regarding (2) the visualization of the performance, development of a visualization tool was independently started in 2014, and individual instruction in face-to-face classes was examined (Kouichi Tanaka et al. 2015, 2015).

In this research, to aim for a system that produces the aforementioned (1) (2) (3) (4) successively, (2) "a visualization tool for performances" was developed, the digitization of (3) the learners' feedback data was digitized, and qualitative analysis [i] of learners' and instructors' data related to (4) was conducted. Through these practices, it is believed that if learners can smoothly progress with their self-learning and the learners' growth process is comprehensively understood, there is a possibility to build a "cyclical practical skill learning shared system."

3. Research Method

Development of a VSPP was independently started in 2014, and from the start of this research in 2016, the VSPP was developed through repeated improvements. This research conducted VSPP research and used the tool for practice and verification. And Development of "Piano Learning Process" (hereafter referred to as "PLP") was started in 2017, and PLP was created around this tool, which included a self-study program, instructions for the piano, and recordings of performances by the students themselves. In addition, students reflected on these other components and described their thoughts as part of the process.

(1) Summary of the VSPP

In the VSPP, a Windows tablet is used to record performance data. Using a MIDI cable, the tablet is connected to an electronic piano to conduct the recording . The recorded performance data is uploaded to the VSPP server via the internet (Figure 1). On the server side, the uploaded performance data is saved in a database.

The user can confirm at any time the performance data saved in the VSPP using a web browser. On the server, the score information and model performance data are already registered. So that one can see therein whether the music is being played with the right or the left hand, the VSPP of the assigned music matches the performance with the score. Additionally, after detecting mistakes in performance and calculating the performance expression, a graph is shown to compare the learner's performance to the model performance shown by the instructor (Figure 2).

(2) Functions of the VSPP

The VSPP records the learner's performance MIDI data and uploads it to the server. The VSPP's performance recording tool (Figure 3) is initiated when the start recording button is pressed. Once the performance has ended, when the send button is pressed, the performance data is uploaded onto the server as a SMF（Standard MIDI File）. Afterward, the browser is launched, and the recorded performance is shown on the confirmation screen. The server side of this system saves the uploaded performance data to the database.

(3) Confirmation of the Performance Data and Comparison with the Model Performance

The performance data that has been uploaded to the system through the VSPP can be shown as a graph through a web application and confirmed. The performance data can be downloaded as a SMF file.

When "confirm performance data" is selected, a screen that allows the user to select the assigned music and model performance that have been registered to the system appears. If these are selected, matching of the performance data and score information is conducted, mistakes in the performance are detected, and the calculation of performance expression such as the tempo is initiated.

This system can show on a graph such performance expressions as the tempo, strength of sounds, and duration while showing the score. Moreover, this information can be shown separately according to right or left hand. Additionally, it is possible to show the information while comparing it to the graph of the instructor's model performance. As a result, after the performance, the user can review such information as the tempo, the changes in the strength of the sounds, and the strengths of the

sounds on the right side versus the left throughout the entire piece of music while confirming the visual balance.

Furthermore, the current VSPP assumes that the music will be played from the beginning to the very end, and thus, it is unable to handle the review of specific portions of the piece of music.

(4) Management of Scores and Model Performances

This system has a function that manages the score information and model performances of the assigned music. For the score information, “MusicXML files” are created. In these files, in addition to the pitch of the sounds, tonality of the sounds, and the position of the beats, there is a need to create information for the right hand and the left hand for each sound. For the creation of score information, the model performance serves as a reference for making the performance data. The information is registered to this system as a SMF（Standard MIDI File）. In the current version, all instructors and learners can refer to the score information and model performances.

(5) Summary of the PLP

Two or more learning is arranged functionally around learning by VSPP.

It is a contexture through which learning circulates.

Specifically, it is the following four.

1) Self-study self-teaching which used digital teaching materials which make teacher's model performance animation main contents (Fig. 4).

2) Individual facing tutorship which teacher performs.

3) Study of recording, listening to and looking back upon performance of one.

4) Grasp of performance situation by feedback of performance graph outputted from VSPP (Fig. 3).

These 1) - 4) circulate.

Further,

5) Printing of certificate which shows that I passed.

6) A teacher explains the following music.

As mentioned above, we named 1) - 6) “PLP” (Piano Learning Process) (Fig. 5).

The student described comment about 2) - 4) of PLP immediately after each measure (Fig. 6).

I gazed at the relation of each description of 2) - 4), and conducted qualitative data analysis.

(6) A SCAT Analysis of PLP

The present study analyzed comments of students after using PLP. In terms of methodology, we used “Steps for Coding and Theorization” (SCAT), a qualitative analysis method.

4. Circumstances behind the Development of VSPP

ver 1 2014/03/27 release

Initial version. Ability to select the model performance and upload the student’s performance to compare the tempo or volume and produce a graph of the result.

ver 2 2014/08/26 release

There is a view history/edit/delete function. Using an external program, there is a function that allows for the posting of performances using MIDI keyboards, and a function to maximize or minimize the graph display.

ver 3 2015/06/03 release

Score data added and readable MIDI format added. The file management method was changed.

ver 4 2016/01/29 release

Implementation of a score display function for the graph display screen.

ver 5 2016/03/15 release

Touch screen operation possible.

In studying ver.1-5 in our future above, it's developed.

ver 6 2016/05/27 release

Resolved the problem of an exception being shown when using Microsoft Edge's web note function.

ver 7 2017/02/09 release

A performance download function was added. Improvements in the score and performance matching process. Ability to use the swipe feature. Decided on the system's title name (Figure 7).

5. Achievements

In order to evaluate the effects compared to the prior instructions for learners using the VSPP, for the 9 beginner students who participated in prior instruction, a correlation analysis was conducted on the number of times the student used the VSPP and the scores the students obtained on the practical skills examination (implemented in January 2018) that they took once they completed the class "Music Skills Training I," held during the second semester of the first year. The result showed a marginally significant positive correlation ($r=0.68$, $p < 0.05$). This suggested that repeatedly using the VSPP enabled improvements in performance skill.

On the other hand, when the examination scores of students who participated in prior instruction and those who did not were compared, a significant difference was not observed. Students who did not participate in prior instruction took such measures as receiving private lessons outside of school; as such, it is believed that factors other than prior instruction impacted the growth of the students.

Furthermore, after prior instruction was implemented, for such student who showed remarkable growth, a qualitative data analysis method called "Steps for Coding and Theorization" (SCAT) was conducted on the digital note comments, and qualitative analysis on the growth process of the learners was conducted. As a result, it was shown that by using the VSPP, students can be prompted to learn about their own performance, that the graph is effective in supporting the advice of the instructors, and that improvements in skills through practice could be confirmed by the students themselves.

Study by individual guidance by practice of PLP and listening of recording and study by graph presentation are performed.

And I analyzed the student's description using SCAT.

As a result, the student's "study process" became clear by listening of individual guidance and recording.

The graph of VSPP showed the following point further.

namely,
Recognition of problem of concrete performance.
Improvement in practice volition for problem solving.
Definitization of practice process.
Satisfaction by problem improvement.
The possibility of such various learning effects was suggested.
Furthermore, effect was taken also for the teacher.
By checking a graph, the praise and the tutorship based on an objective indicator of us are attained.
It is thought by enforcement of PLP that VSPP acquired a new concept.
A piano beginner's study circumstances are solved more by continuous practice from now on, and a possibility that study will be advanced more effectively is expected.

6. Future Issues

(1) Handling Home Practice

For the acquisition of piano skills, practicing at home is very important. Because a Windows tablet is needed for this system, in the case studies up until now, use was limited to inside the licensed school, such as during class time or supplementary classes. So that even more learners can use the system at home, it would be effective for the system to handle recordings using smartphones, such as Android. As such, future issues include students actually applying the system to their practice at home, establishing a method of home practice, and examining the effect of the education through the **visualization** of the home practice for the instructors.

(2) Handling the Practicing of Specific Portions

The current system assumes that the user will perform the entire piece of music from beginning to end, and thus, until the user can play the entire piece of music, their performance cannot be **visualized**. In order to further support a greater number of learning stages, the system must be able to handle the practicing of specific portions of the music and practicing using only one hand.

(3) Connecting with Model Performance Videos, Social Networking Sites, and Digital Notes

In our efforts thus far, it has been suggested that by incorporating other features such as model performance videos, social networking sites, and digital notes, there is potential for various other educational effects. By combining and using such features, we can expect an even greater educational impact.
However, on the other hand, implementing such efforts also means that the burden on the instructors will increase. For example, regarding the use of digital notes, it is necessary to prepare beforehand the notes for each student. In the future, for an even greater number of instructors to use this, the future issue will be to determine how to make such tasks easier for the instructors to complete. Toward this end, connecting this system to its peripheral tools would be effective.
Additionally, in order to share the created digital notes and accumulate them in a way that makes it easier for them to be reused, another future issue is the expanded use of e-portfolios.

(4) Application at Other Licensed Schools

In response to announcements made thus far, many other licensed schools that have shown interest in this system, and we have received requests for test use. For the system to be used at other schools, future issues are the strengthening of the separate managing of student data with privacy protection, the diversification of learning materials, securing of scalability of the server environment, and the establishment of methods of instruction and use. Currently, development has begun for a version that can be used by multiple schools, including efforts to implement user recognition, separately manage the instructor accounts and student accounts, manage the model performances by instructors, and incorporate such features to allow instructors to limit the information they want to display to their students.

(5) The e portfolio system to catch PLP in including way

We took each measure by the independent system about practice of PLP by this research. Writers design one e portfolio system which wraps in each study activities of PLP. And an elementary student's self-study is favorably performed by practice of this system, on the whole, a student's growing process progresses, and I can consider a possibility that I can cooperate with a lesson seamlessly.

[i] Qualitative Research

３年間の研究の流れ

報告 1： VSPP による学習者と教員の演奏を比較する振り返り（2016 年度）

学習者が演奏後に自身の演奏と教員の演奏のグラフを見て演奏を振り返る。振り返りの感想をタブレットに書き込み、それに対して教員がコメントを書き込んだ。学習者と教員の記述を読み取り、VSPP（ピアノ演奏見える化ツール）の効果を検証した。

報告 2： 期末試験結果の検討と VSPP による効果の検証（2016 年度）

VSPP の取り組みに参加した学生と参加しなかった学生の期末試験結果から VSPP による効果を検証した。

報告 3： 学習者と教員の振り返り記述への SCAT 分析（2017 年度）

学習者が演奏後に自身の演奏と教員の演奏のグラフを見て演奏の振り返りをタブレットに書き込み、それに対して教員がコメントを書き込むという数回繰り返す記述に対して、質的データ分析の一つである SCAT を用いて分析した。

報告 4： VSPP を中心に据えた学習システム PLP の実践と SCAT 分析（2017 年度）

VSPP の実践の前後には、Web 教材による学習、自身の演奏録音の振り返り、教員によるワンポイントレッスンという複数の学習が行われる。これら一連の学習を総称して PLP(Piano Learning Process)とした。VSPP の効果を明確にするため、PLP の各学習の直後に Web 回答を実施して、その回答記述について SCAT で分析した。

報告 5： 期末試験結果の検討と PLP による効果の検証（2017 年度）

PLP の取り組みに参加した学生と参加しなかった学生の期末試験結果から VSPP による効果を検証した。

報告 6： VSPP による実践のまとめ（2018 年度）

これまでの研究をまとめた。

報告１：VSPP による自身の演奏を教員の演奏と比較しする振り返り

学習者が演奏後にグラフを見て感想をタブレットに書き込み、それに対して教員がコメントを書き込んだ記述を読み取り、VSPP の効果を検証した。

これに関する論文、及び口頭発表は 3 件ある。その中から次の一稿の本文を掲載する。

ピアノ初心者の自学自習における演奏見える化ツールの導入について，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，JMSME 音楽教育メディア研究 第 3 巻，pp.3-4, 2017-3.

要旨

学習者とその指導教員のピアノ演奏状況をグラフで比較できる演奏見える化ツールを用いて、学習者と教員が演奏のグラフをデジタルノートにより振り返る実践を保育者養成課程の新入生 32 名を対象に行った。その結果、ピアノ初心者への活用が有効である可能性が示された。

はじめに

筆者らは幼稚園教諭・保育士養成校のピアノ授業を支援する取り組みとして、独自に開発した「ピアノ演奏の見える化ツール」を用いた実践研究を進めてきた。このツールはデジタルピアノの MIDI 出力情報であるテンポ、リズム、音の強さ、音の長さをグラフに示して学習者へフィードバックするシステムであり、学習者とその教員の演奏状況を比較して演奏上の特徴を視覚的に示すことができる。ピアノの演奏技能習得は従来、音を聴きながら進めるが、筆者らは養成校のピアノ未経験者や初心者への演奏の見える化に注目し、その有効性を検討してきた。本研究ではその仕組みと学習者への導入の様子を報告する。

本研究では、ピアノ初心者の学習目標を「ピアノ基礎学習の方法を理解し、学習の習慣を身につける。」と位置づけ、ピアノの譜面台上でピアノ演奏の見える化ツールの活用を継続的に行うことにより切れ目のない予習と復習の実現を目指している。具体的には次の 3 点が循環するシステムを想定している。

①デジタル教材 ＝ 視聴覚教材の活用（動画による教材を視聴する個別学習）
②演奏分析 ＝ ピアノ演奏の見える化（演奏情報のフィードバックによる状況の把握）
③ポートフォリオ化 ＝ 学習状況の共有（学習者と教員による学習過程の共有と管理）

方法

実験の概要を示す。期間は 2016 年 6 月 5 日～6 月 29 日、被験者は立教女学院短期大学幼児教育科 2016 年 4 月入学の全学生 163 名の中から初心者でかつ参加を希望した 32 名(うち 2 名欠席)、場所は学内の田中研究室、担当教員は田中 1 名。実験環境はデジタルピアノ YAMAHA YDP-162（5 台）、8 インチ Windows10 タブレット（acer,Diginnos 計 10 台）、ピアノの譜面台にタブレットを 2 台設置（図 1）、ピアノの MIDI 端子とタブレットを USB ケーブルで接続、ポートフォリオのデジタルノートは Windows10 付属の OneNote、無線ルータ 1 機、Web 版見える化ツールをタブレットへインストールした。

図 1 タブレット

前項で示した循環する 3 つのシステムの①デジタル教材では、演奏をピアノ上部から撮ったビデオを YouTube に限定公開し、動画によるイメージ定着、鍵盤ポジションの確認、4 小節単位の分割練習、教員によるミニアドバイス、練習の反復を行った。

②演奏分析では、ピアノ譜面台に並べたもう一方のタブレットのブラウザ Microsoft Edge から Web 版見える化ツールを開き、前回の学習の自身のコメントと教員のコメントを確認（デジタルノートを使用）、見える化ツールによる録音⇒停止⇒送信、分析グラフから演奏の特長の読み取り、グラフ画面への所見の書き込み、グラフ画面をデジタルノートへ送信・記録、以上を実施した（図 2）。

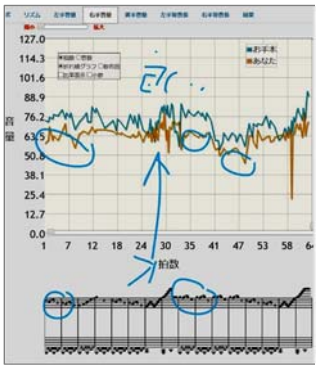


図 2 見える化ツール

③ポートフォリオでは、同じタブレットの Edge 画面をデジタルノート（OneNote）へ送信し、そこで学習記録を確認し、演奏グラフの傾向から演奏状況の把握、前回の反省点の確認、次回の課題点の認識とコメントを記述、教員によるデジタルノートへ記述を行い、曲の仕上り時に教員が認定証を発行した。

結果

次に、ポートフォリオの実際の画面から学生 1 名の記述を示す。図 3 に示した 6/8 の Beyer 50 テンポのグラフにおいて「練習テンポが少し速すぎて、自分のテンポの揺れに気づきませんでした 。ゆっくりのテンポから練習したいです。」と記述していることから、問題点を発見した様子が伺える。また、右手音量のグラフを見た後では「テンポのゆれと右手の音量が小さかったです。」と記述していることから、テンポと音量の要素を分けて問題意識を持ったことが伺える。そして、一週間後の 6/15 の Beyer 78 左手発音長では「沢山練習してきて良かったです。左手の音の長さは自分で練習していて全く気がつかなかったので、家でもう一度仕上げをしたいです。」と記述していることから、学生の意識が気付きから意欲へ高まっていく様子が伺える。さらに、二週間後の 6/29 Beyer 88 右手発音長では「符点音符のリズムが家での練習の途中で少し違っていることに気づいて、手を叩いたりひたすら先生の音源を聞いたりして、正しいリズムとテンポを叩き込みました。連符を焦らず弾けて良かったです。右手の音量に気を付けていきたいです。」と記述していることから、学生の意識が気付きから改善の意欲へ高まっていく様子が伺える。他の 29 名も実験参加回数は個々に異なるが前向きな記述が見られた。

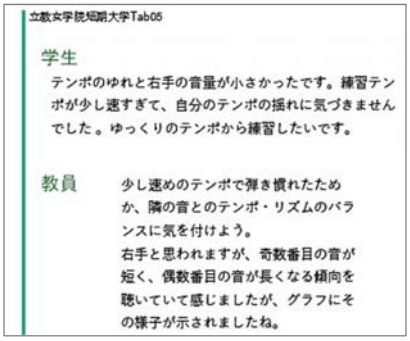


図 3　学生と教員のコメントより

まとめ：本実践は、ピアノ未経験者及び初心者に対する支援方法の一つとして、ピアノ基礎学習方法の理解と学習習慣の定着化を目指す上で実施し、初心者への活用有効性が示された。今後は他校も含めた様々な学習者を対象とした実践、さらに本ツールを活用したい教員に対する負担軽減の改善について検討したい。

本研究は科学研究費補助金基盤(C)一般 課題番号 16K01148、及び放送大学教育振興会助成金の支援を受けている。

[参考文献]

保育者養成課程のピアノ初心者を対象とした演奏見える化ツールの活用実践—バイエル 9 番の演奏改善を目的として—，田中 功一・ 小倉 隆一郎・鈴木 泰山・ 辻 靖彦，電子キーボード音楽研究 vol.10，pp.3-12，日本電子キーボード音楽学会，2015-11.

この他の筆者らの関連する論文、口頭発表

ピアノ演奏の見える化ツールの活用 — 学生の自学自習の支援に向けて — ，田中功一・小倉隆一郎・鈴木泰山・辻 靖彦，全国大学音楽教育学会第 32 回全国大会，鹿児島女子短期大学，2016-8.

ピアノ演奏の見える化を活用する学習ポートフォリオの試み，田中功一・上出美希・小梨貴弘，日本電子キーボード音楽学会第 12 回 JSEKM 全国大会パネルディスカッション「電子キーボードとＩＣＴを活用する音楽教育」，昭和音楽大学，2016.11.

報告２：期末試験結果の検討と VSPP による効果の検証

VSPP の取り組みに参加した学生と参加しなかった学生の期末試験結果から VSPP による効果を検証した。これに関する論文、及び口頭発表一稿の本文を掲載する。

ピアノ初心者を対象とした演奏見える化ツールの活用と成績との関連，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，JMSME 音楽教育メディア研究 第 3 巻，pp.8-9，2017-3.

要旨

学習者とその師事教員のピアノ演奏状況をグラフに示す見える化ツールの活用において、学習者が自身の演奏をどのように振り返って次の学習へ向かったのかに着目し、記述内容、ツール利用回数、仕上げた曲名、さらに期末試験結果から学習の様子を概観した。また、期末成績とシステム活用の関連を調べた所、実験期間に 3 回以上ツールを活用した 3 名の成績は A（S,A,B,C,F、F=不合格）であった。

はじめに

本研究会における 8 月の報告（田中ほか 2016）に対して、本報告ではこの 1 ヶ月の実践期間における①振り返り記述内容、②ツールを利用した回数、学習曲と仕上げた曲名、③期末試験結果、これらを概観し、各項目の関連性について分析したので報告する。

方法

期間は 2016 年 6 月 5 日～6 月 29 日、対象者は 2016 年 4 月入学の幼児教育科全学生 163 名に対し 10 段階の技能レベルを提示し、Web 調査により初心者を 105 名選んだ。初心者の範囲は「ピアノは未経験で音符も読めない」「ピアノは未経験だが音符は何とか読める」「バイエル No. 9 ,50,72,88 程度」とした。この 105 名の中から参加を希望する 30 名(実験群)を選び、その他を実験に参加しない 75 名(統制群)とした。使用機材及び実験教室環境は田中ほか（2016）と同一である。

結果

実験群 30 名の結果を表に示す。なお、期末評価はピアノ演奏と弾き歌いの 2 曲を合算した評価でありピアノのみの評価ではない。

表 1「実験期間の学習成果」は学習した曲目と曲数を示し、「修了」は教員の判断で本人に伝え修了証が渡される。1 行目に示した利用回数 5 回の学習者は実験 2 ヵ月前の入学時の調査では「ピアノ未経験で音符も読めない」状況で実験期間の 4 週

表 実験群 30 名の結果（ツール利用回数降順）

学生	期末評価	入学時のピアノ技能レベル	実験期間の学習成果	最終修了曲	利用回数
B0121	A	未経験・音符も読めない	9修了，50少し，50修了，72修了，	72	5↑
C1012	A	BeyerNo.50程度	50修了，78修了，72修了，88修了	88	4
E2221	A	未経験・音符は何とか読める	50練習，50修了，	50	3
C1409	A	BeyerNo.50程度	50修了，72-78修了	78	3↓
E0914	A	未経験・音符も読めない	09修了，50修了，72修了，	72	2↑
E1621	B	未経験・音符も読めない	09修了，50修了，	50	2
F1716	B	未経験・音符も読めない	09修了，50練習，50時間切れで!	9	2
D0125	B	未経験・音符も読めない	9修了，50修了，	50	2
D0602	B	未経験・音符も読めない	9修了，50修了，	50	2
D2019	B	未経験・音符も読めない	9修了，50修了，	50	2
C1911	B	未経験・音符も読めない	9譜読み，		2
F2208	B	未経験・音符も読めない	譜読み，9修了，72練習，	9	2
B2109	B	未経験・音符も読めない	譜読み，9修了，	9	2
A0324	A	未経験・音符は何とか読める	9 修了，50修了	50	2
B1514	A	未経験・音符は何とか読める	9修了，50修了，	50	2
F1122	B	未経験・音符は何とか読める	09修了，50練習，50修了，	50	2
F1623	S	BeyerNo.88程度	104指導，104修了，ごあいさつ修了，	104	2↓
A2719	B	未経験・音符も読めない	09修了，	9	1↑
A1822	B	未経験・音符も読めない	09練習，		1
B0203	B	未経験・音符は何とか読める	09修了，	9	1
D1925	B	未経験・音符は何とか読める	9修了，	9	1
F2726	B	BeyerNo.9程度	09修了，50練習，	50	1
C1301	B	BeyerNo.9程度	9 修了	9	1
C2421	A	BeyerNo.50程度	50-72-78修了，	78	1
F0626	A	BeyerNo.50程度	50修了，72練習，	50	1
D1511	B	BeyerNo.50程度	50修了，	50	1
D1801	B	BeyerNo.50程度	50修了，	50	1
F1202	A	BeyerNo.72程度	72修了・78練習	72	1
A2017	A	BeyerNo.72程度	78修了，	78	1
B0307	B	BeyerNo.72程度	72修了，	72	1↓

間内にツール利用を 5 回行い、3 曲修了し、期末評価は A となった。次の利用回数 4 回の学習者はピアノ経験が少しあり 4 曲修了し、期末評価は A となった。

次に利用回数 3 回以上の 4 名の記述を外観する。利用回数 5 回の学習者の初回は「焦らないで弾く」と記述したが 2 回目以降は「テンポに気を付ける、右手の音を切らないように、右手を強く、左手を弱く！」というように具体的に記述している。利用回数 4 回の学習者は「練習テンポが少し速すぎて、自分のテンポの揺れに気づきませんでした 。ゆっくりのテンポから練習したいです。」「テンポのゆれと右手の音量が小さかったです。」「沢山練習してきて良かったです。左手の音の長さは自分で練習していて全く気がつかなかったので、家でもう一度仕上げをしたいです。」「符点音符のリズムが家での練習の途中で少し違っていることに気づいて、手を叩いたりひたすら先生の音源を聞いたりして、正しいリズムとテンポを叩き込みました。連符を焦らず弾けて良かったです。右手の音量に気を付けていきたいです。」と記述している。利用回数 3 回の一人目は「初めてのレッスンでしたが、練習した事が出来て良かったです。次もこの調子で練習したいと思います。」「78 番はあまり練習せずにやってしまったけれど、その代わりに集中して演奏することが出来ました。」「リズムを間違えて練習してしまっていたので見本をよく見ながらやっていきたいと思います」と記述している。二人目は「今までよりスムーズにできたと思います。間違えそうになると、音が大きくなったり、テンポがおかしくなったりするので、そこもこれから頑張りたいです。」と記述している。

一方、利用回数 1 回の 13 名を概観すると学習成果欄の修了曲数に 1 曲が多く、記述を見ると「難しかった。次はもっと頑張ります。」が見られ、このような簡易な記述は他者にも見られた。この学習者の学習成果はバイエル 50、期末試験評価は B であった。利用回数 1 回では期末試験評価 B が多くを占めたが利用回数 2 回も B が多かった。

また、利用回数 1 回の学習者にも「はじめて個人のピアノの練習をしました。最初できるか心配でしたが、先生の前で弾いて言われたことをなおしてみたら徐々に褒められるようになってうれしかったです。これから頑張っていろんな曲を弾いてみたいです。」という記述であったがこの学習者は次の利用につながらなかった。期末の評価は B であった。

まとめ

利用回数 3 回以上の学習者に見られたように、記述内容に演奏の問題点と改善意欲が示されたケースではツール利用回数が多く、仕上げた曲数も多く、期末の成績も良好な傾向が示された。利用回数が 3 回以上となった 4 名はA評価であった。

入学時の技能がピアノは未経験かつ音符も読めないケースについて実験群と統制群を比較すると、実験群の 12 名のうち、A が 2 名、B が 10 名。統制群の 10 名のうち、A が 8 名、B が 2 名、C が 1 名であり、全体的に統制群の方が実験群より成績が良い結果となったが、実験群の 12 名の中で 2 曲以上修了と認められた 2 名は A であった。このことから、利用回数よりも修了曲数の重要性が理解でき、利用回数と期末評価は全体として関連性が見られなかった。今後の課題として、実験参加条件を 3 回以上に設定した実践や、複数の養成校における実践が挙げられる。

本研究は科学研究費補助金基盤(C)一般 課題番号 16K01148、及び放送大学教育振興会助成金の支援を受けて進めている。

[参考文献]

ピアノ初心者の自学自習における演奏見える化ツールの導入について，田中 功一・ 小倉 隆一郎・鈴木 泰山・ 辻 靖彦，音楽教育メディア研究 第 4 回研究会, 2016-08

保育者養成課程のピアノ初心者を対象とした演奏見える化ツールの活用実践―バイエル 9 番の演奏改善を目的として―，田中 功一・ 小倉 隆一郎・鈴木 泰山・ 辻 靖彦，電子キーボード音楽研究 vol.10，pp.3-12，日本電子キーボード音楽学会，2015-11.

報告３：学習者と教員の振り返り記述への SCAT 分析

学習者が演奏後に自身の演奏と教員の演奏のグラフを見て演奏の振り返りをタブレットに書き込み、それに対して教員がコメントを書き込むという数回繰り返す記述に対して、質的データ分析の一つである SCAT を用いて分析した。
これに関する論文、及び口頭発表は 5 件ある。その中から次の２稿の本文を掲載する。

ピアノ演奏見える化ツールを活用した学生の振り返り記述と 教員の指導内容の質的分析，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，私立大学情報教育協会 平成 29 年度 ICT 利用による教育改善研究発表会資料集，pp.38-41，2017-8.

概要

筆者らは保育士・教員養成校で学ぶピアノ初学者のピアノ学習を支援する「ピアノ演奏見える化ツール」を開発し、本ツールが出力する演奏分析グラフの余白に学習者と教員が振り返りを記述する実践を行った。その記述から本ツールによる学びの質を検証するため、質的分析手法の一つである SCAT を用いた分析を経て最終的に理論記述を導いた結果、本ツールによる教育効果を確認した。本ツールが演奏状況の把握に貢献することにより、初学者の学習は効果的に進められる可能性が示された。

教育改善の目的・目標

保育士・教員養成校（以下、養成校とする）の多くは音楽技能習得を目指すピアノの必修授業がある。そこでの学生個別の指導時間は 10～15 分程度がよく見られる。養成校の多くは入学要件としてピアノ技能を問わないため、ピアノ初学者（以下、初学者とする）は全体の 1/3 前後を占めている。一般に初学者にとってピアノを弾きながら自身の演奏状況を把握することは難しい。実際に 10～15 分の指導時間では、初学者は演奏法を十分理解するまでに至らず、理解が不足すると授業時間外での学習も効率よく進められない。そこで初学者に対する授業及び授業前の個別学習への支援として、筆者らは教員の模範演奏動画、楽譜、及び演奏上の注意点を Web から学ぶデジタル教材[1]、さらに学習者の演奏状況を教員と比較して示す演奏分析グラフ（以下、グラフとする）をフィードバックする「ピアノ演奏の見える化ツール」（Visualization System for Piano Performances、以下 VSPP とする）、及びデジタルピアノと VSPP を接続するインターフェース「MIDI 録音プログラム」(pianoElearning)、を独自に開発した[2]。その実践としてピアノ対面指導においてグラフをデジタルノートに転送し、グラフの横へ初学者と教員が振り返りの感想を記述し、これらを数回に亘り繰り返す取り組みを進めてきた。本報告では VSPP の概要を示した上で、VSPP の実践での教育効果を確認するため、デジタルノートに示されたグラフを見た

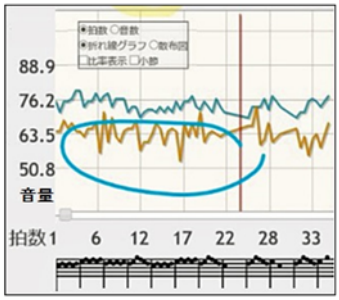


図 1 VSPP よりテンポのグラフ

図 2 デジタル教材（左）とデジタルノート（右）画面は VSPP

後の学生の記述、それに対する教員の記述を詳しく分析した。分析にあたっては、どのような状況下で何がどのように語られたのかについて質的分析することにより、VSPP による学びの質を検証することを目的とする。その方法として質的分析手法の一つである SCAT(大谷 & Otani, 2007)[3]を用いた。

授業概要と教育改善の内容

（１）授業概要

本研究が対象とする授業の概要は次の通りである。授業名「音楽技能演習I」（1 単位、保育士資格必修かつ教職選択必修科目）、開講期は短期大学 1 年次後期。授業は履修者 163 名を 90 分×3 編成とし、1 回の授業を集合授業 45 分とグループレッスン 45 分に分け、グループレッスンは学生 3 名を 1 グループとして 10 名の教員で実施している。学修到達目標は保育者に求められる音楽技能の習得である。特に初学者に対してシラバスには「ピアノの学習経験が無い者、楽譜を読めない者は困難が予想されるため、履修の前（前期）にその対策を済ませること」と示している。これに基づいて今回の実践は前期に本授業の一環として行った。

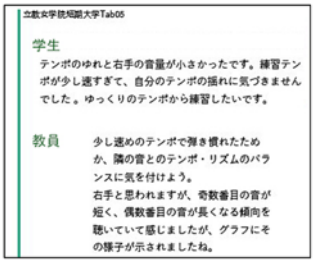
（２）改善内容

実践 1：2016 年度入学時に実施したＷｅｂ調査の結果、初学者は 58 名であった。この 58 名に対して 4 月から 9 月末の後期授業開始日まで、模範演奏動画（YouTube に掲載[4]）と楽譜、及び解説により構成されたデジタル教材（Ｗｅｂ教材）を使って自学自習を進めるように提示した。

図 3 デジタルピアノ

実践 2：初学者 58 名の中から個別学習を希望した 30 名に対し、2016 年 6～7 月の約一か月間に亘り VSPP を使用した個別対面指導を実施した。

次に VSPP と MIDI 録音プログラムの概要を示す。VSPP は教員と学生の演奏比較プログラムであり、それは 1) 対象曲の楽譜情報（MusicXML）、2) 指導教員の演奏データ（SMF）、3) 学生の演奏データ（SMF）、の 3 つのデータを付与することで次の①②③の分析処理を行う。①学生と指導教員の演奏および楽譜情報とのマッチング、②学生の演奏の演奏誤りの検出と誤り種別（弾き漏れ、弾き間違い、ミスタッチの推定）、③学生及び教員の演奏の演奏表情値（ベロシティー、デュレーション、テンポ）の計算。プログラムは Java で実装し、分析結果はサーバ上に保存する。分析結果を読み込んで Web ブラウザ上にグラフを描画し（図 1、但し手書き部分は後で描画した）、学生と指導教員の演奏を視覚的に比較する。比較するポイントを MIDI データの音符ごととして、学生と指導教員のベロシティー、ディレーション、リズム、テンポを比較する。



立教女学院短期大学Tab05

学生

テンポのゆれと右手の音量が小さかったです。練習テンポが少し速すぎて、自分のテンポの揺れに気づきませんでした。ゆっくりのテンポから練習したいです。

教員

少し速めのテンポで弾き慣れたためか、隣の音とのテンポ・リズムのバランスに気を付けよう。
右手と思われますが、奇数番目の音が短く、偶数番目の音が長くなる傾向を聴いていて感じましたが、グラフにその様子が示されましたね。

図 4 振り返り記述の様子

図 5 実践の様子（研究室）
画面手前に教員がいる。

MIDI 録音プログラムは Windows タブレットにインストールされ、デジタルピアノの MIDI 出力と接続し、演奏データを VSPP へ送信する。MIDI 録音プログラムの操作はタブ

レット画面から「録音」、「停止」、「送信」の 3 つのアイコンをタッチして進める。送信がタッチされると VSPP が自動的に動作する。

次に実践の経緯を述べる。図 2 のようにピアノの譜面台へ Windows10 タブレット（図は 8 インチ）を二台並べ、一方のタブレットで学生はデジタル教材の動画から演奏イメージを得て、画面上の楽譜を参照し、動画の上部に示された解説を理解して学習を進める。教員は学生からの要望に応じて 1〜3 分程度のミニアドバイスを行った。曲全体が弾ける段階に至ると、MIDI 録音プログラムを起動して演奏を録音する。演奏後に終了と送信アイコンをタッチすると、グラフがブラウザ Microsoft Edge に表示される。教員はグラフに示された問題点を指摘して図 1 のように画面に書き込む。その後、画面はデジタルノートとして使う Microsoft OneNote へ送信される。学生はその場でデジタルノートに示されたグラフの右側余白に感想を記述する（図 4）。教員は教員机の PC 上の同期されたデジタルノートへ教員コメントを記述する（図 4）。この流れを数回繰り返し、教員がその課題曲について合格と判断した時に修了証を学生に手渡す。

教育実践による教育効果とその確認

実践 1 において、初学者 58 名がデジタル教材から学ぶ状況は動画アクセス回数からおよそ推測できる。2016 年 4 月から 9 月末の間のアクセス数は Beyer 教則本 No.9（69 回）、No.50（89 回）、No.72（77 回）、No.78（30 回）、No.88（62 回）、No.100（104 回）、No.102（17 回）、No.104（18 回）、童謡曲（33 回）、計 499 回となった。またこの間の YouTube の平均再生率（再生回数／表示回数）は No.9（136%）、No.78（321%）が示すように反復再生が多いと推測される。

実践 2 に参加した 30 名は後期の本授業の期末試験において全員が評価 B 以上（S：1 名、A：11 名、B：18 名、C：なし、不合格：なし）となった。また、デジタルノートには、グラフのフィードバックから演奏の問題点に気づいたという内容の記述が多く見られ、VSPP を活用して学習する様子が 30 名全員の記述から読み取れた。次に実践 2 について質的分析を試みた。結果を記す。

質的分析の対象とした記述の選考方法を次に示す。個別学習を希望した 30 名の中からデジタルノートの記述に不備があった 3 名を除いた 27 名について記述を一覧にまとめた。その内訳は期間内に 3 回参加して記述した学生が 3 名、2 回が 11 名、1 回が 13 名であった。3 回記述した 3 名中 1 名は一回目と二回目が Beyer104 番、三回目が童謡曲であり、他 2 名（学生 A、B）は一回目が Beyer50 番、二回目が同 78 番、三回目が同 88 番であった。その内、3 回のそれぞれの間隔において最も均質であったのが学生 B であったため本報告では学生 B の記述を分析対象とした。

SCAT (Steps for Coding and Theorization)法では、公開されている Excel フォーマット[5] (大谷 & Otani, 2007)を用いて分析を行う。そこでは初めにデジタルノートの記述を各行のテクスト項目のセルに学生と教員交互に貼り付け、その横のセルに続けて<1>テクスト中の注目すべき語句、<2>テクスト中の語句の言いかえ、<3>前述を説明するようなテクスト外の概念、<4>そこから浮き上がるテーマ・構成概念（前後や全体の文脈を考慮して）、<5>疑問・課題の各項目が位置し、これらの項目に基づく文言(コード)を記述する。なお、<5>はコードではなく、4 ステップ・コーディングは厳密には<1>から<4>と定められている。<1>から<4>のコーディングを全て行った後、〈4〉を紡いでストーリーラインを記述する。

文中の下線は<4>の語句を示す。さらに最終的に理論記述を導く。本分析では日時順に 3 回分、計 6 行となった。分析表「SCAT を使った質的データ分析」を次頁に掲載した[6]。なお、表の最初の項目「番号」は学生 A からの通し番号である。次に分析表の内容について述べる。

ストーリーラインの分析を学生と教員を分けて要約する。学生が 3 回記述（番号 7,9,11）した文脈を整理すると、一回目は初回レッスンという緊張した中で演奏できた安心感と次回への練習意欲が見られる。二回目は新しい課題曲になり練習不足で臨んだことで勢いに任せて何とか弾いたが、集中して弾けたと振り返っている。三回目はグラフを見て間違って弾いてしまったことに気づき、今後は教員の模範演奏を見ながら正確に練習する意欲を示した。これらの記述の間に教員の記述が 3 回（番号 8,10,12）ある。その内容は、学生の一回目の後では問題の所在をグラフから示し、二回目の後では問題点の解決方法を具体的に示し、三回目の後では問題点の改善方法と比率グラフを根拠としたさらなる改善方法を示した上で演奏の良い点も示している。以上から学生の 3 回の振り返りの変容に教員の指摘が関わっていることが全体の文脈から読み取れる。教員の記述も単なる問題点の提示から、次第に改善方法や良い点の賞賛に至っている。

結果と考察

このように VSPP のグラフ提示により、学生の振り返りにおいて徐々に気づき、さらに練習意欲向上に至る様子がストーリーラインから確認できた。また、一、二回目は漠然とした振り返りであったが、三回目は「リズムを間違えて」が示すように音楽の要素から問題点を捉えている。これは VSPP がテンポ、リズム、音量、発音長という音楽の構成要素別に問題点を可視化することに起因すると考える。この学生は最終的に模範演奏の重要性を記述しているが、模範演奏からの学びは実践 1 において経験済みのため、今回の実践 2 において模範演奏の必要性を再認識したといえる。一方、支援する教員をみると、第三回目に右手発音長の問題を示す場面では、比率グラフを提示することにより、気づきの質を高めようとする教員の意図がみえる。これまでの考察を経て、次に今回の学生 B の記述と教員の指導内容による SCAT 分析の最終的な理論記述を示す。

理論記述（分析表の「理論記述」より。説明の便宜上、番号 1）～8)を付与した。）

1) 学生は初回の教育現場を体験することで「本番感」の中で「弾けた感」を得ることができ、その結果継続的な練習への意欲につながる.

2) 教員は学生が感じる音長と実際の音長のギャップを埋めるために、グラフを用いて操りにくい指の持つ癖を指摘できる.

3) 学生は事前練習不足による問題を反省する一方で、緊張感／本番感を増幅させて集中力を持った演奏は達成されたと捉えることがある.

4) 教員はグラフを用いて、客観的指標に基づいた演奏の公平な比較ができる.

5) 教員と学生の演奏を公平に比較した上で教員は学生の改善点を発見できる.

6) 教員と学生の演奏を公平に比較した上で教員は学生の演奏を賞賛できる.

7) 教員は「まちがい練習」に基づく身体に身についた演奏の癖を指摘できる.

8) 教員は複数のグラフを活用して多面的に指導できる.

この理論記述の 2)～8)において VSPP の実践での教育効果が示された。一般に初学者は弾くことと自身の演奏状況の把握を同時に行うことは難しい。この問題解決の支援とし

て、VSPP による演奏状況の見える化は初学者の演奏把握にとって効果が期待できる。但しこのような視覚的に把握する支援による学習を通して、いずれは自分の聴覚により演奏状況が把握できるように目指すことが求められる。したがって初学者に対する指導において徐々に聴覚による振り返りを増やしながら、自学自習のできる能力が身につくことを期待したい。

謝辞

本研究の当初より共同研究者として参画し、VSPP 及び pianoElearning を開発いただいた株式会社ピコラボ 知識情報処理事業部 鈴木泰山氏に心より感謝いたします。また、本研究は科学研究費補助金基盤(C)一般 課題番号 16K01148、及び放送大学教育振興会助成金の支援を受けて進めています。

参考文献および関連 URL

[1]ホームページ デジタル教材（Ｗｅｂ教材） http://www.amy.hi-ho.ne.jp/pf-tanaka/index2.htm

[2] 田中功一・小倉隆一郎・鈴木泰山・ 辻 靖彦：保育者養成課程のピアノ初心者を対象とした演奏見える化ツールの活用実践 ―バイエル 9 番の演奏改善を目的として―、電子キーボード音楽研究 vol.10、pp.3-12、2015

[3]大谷 尚：質的研究シリーズ SCAT:Steps for Coding and Theorization--明示的手続きで着手しやすく小規模データに適用可能な質的データ分析手法、感性工学 10、pp.155-160、2011

[4]ホームページ 模範演奏動画 http://www.amy.hi-ho.ne.jp/pf-tanaka/beyer078_00.htm

[5]ホームページ SCAT フォーマット http://www.educa.nagoya-u.ac.jp/~otani/scat/scatform1.xls

[6]ホームページ 学生 B の SCAT による分析表 http://www.amy.hi-ho.ne.jp/pf-tanaka/data/2016stuB.pdf

（[1] [4] [5] [6]は 2017 年 7 月 14 日参照）

実施期間 :2016年6月～同年7月

VSPPを活用した学生の振り返り記述と教員の指導内容の質的分析

学修者：教職・保育士養成校（女子短期大学）で学ぶ１年生，女性（学生Ｂ）。入学時のピアノ技能はバイエルNo. ５０程度（自己申告）。実施期間に3回受講した記録。　教員は同校の音楽教員，男性。

番号	発話者	テクスト	<1>テクスト中の注目すべき語句	<2>テクスト中の語句の言いかえ	<3>左を説明するようなテクスト外の概念	<4>テーマ・構成概念（前後や全体の文脈を考慮して）	<5>疑問・課題
7	学生B	(6/22, Beyer 50 右手発音長) 初めてのレッスンでしたが，練習した事が出来て良かったです．次もこの調子で練習したいと思います．	初めてのレッスン，練習した事が出来て良かった，次もこの調子で練習したい．	初回の個別対面受講，事前練習，真正な場，練習通りの実演，練習の成果，安堵感，次回への練習意欲．	初回の教育現場の持つ「本番感」（背景），「本番感」が事前練習にもたらす影響（影響），「本番感」が演奏にもたらす影響（影響），「本番感」の中での実演／弾けた感／達成感（結果），継続的な練習への意欲（結果）．	初回の教育現場の「本番感」，事前練習，「本番感」の中での実演／弾けた感／達成感，継続的な練習への意欲．	前向きなコメントを書く学生，後ろ向きなコメントを書く学生にはどのような違いがあるのか．そしてそれぞれのタイプへの適切な指導方法とは何か．
8	教員	(6/22) （右手の）４指とか，特定の指の時，音が長くなります．	右手４指，特定の指，音が長く．	特定の指番号で音が長くなる癖．	特定の指の持つ癖（原因），操りやすい指と操りにくい指（原因），感じる音長と実際の音長のギャップ（原因）．	特定の指の持つ癖，右手薬指，音が長く，操りにくい指，感じる音長と実際の音長のギャップ．	初回の指導時における指導内容の方向性は何を主眼とするべきか．
9	学生B	(6/29, Beyer 78 左手音量) 78番はあまり練習せずにやってしまったけれど，その代わりに集中して演奏することが出来ました．	あまり練習せずにやってしまった，その代わりに集中して演奏．	事前練習の不足，勢いに任せた演奏，反省，増幅した緊張感／本番感，集中して演奏できた感，本番の集中力を持った演奏の達成．	準備不足（背景），「なんとかやってしまった感」（結果），強引な演奏（結果），「事前練習量・本番の緊張感・本番の集中力」の関連性（時系列的視点）．	新しい課題曲，事前練習の不足，「なんとかやってしまった感」，反省，増幅した緊張感／本番感，本番の集中力を持った演奏は達成．	事前練習量が多く，かつ本番では緊張感／本番感を持たせるにはどうしたらよいのか．
10	教員	(6/29) 左手の伴奏が右手のメロディーの動きに合わせてていねいにできるといいですね．親指をていねいに弾くように．	左手の伴奏，右手のメロディー，動きに合わせて丁寧に，親指をていねいに弾く．	右手左手のアンサンブル，右手のメロディーの動きを基準とした場合の左手の伴奏，第1指のコントロール．	右手と左手の主従関係（特性），左右のバランス（原因），反利き手の指の操り方（背景）．	右手と左手の主従関係，左右のバランス，丁寧に弾く，反利き手の指の操り方．	左右が異なるリズムの時，音量のバランスの違いを聞き分けられるか．
11	学生B	(7/4, Beyer 88 発音長／テンポ) リズムを間違えて練習してしまっていたので見本をよく見ながらやっていきたいと思います．	リズムを間違えて練習してしまっていた，見本をよく見ながら．	読譜の習熟度，習熟度に基づいた「まちがい練習」，見本を見て「まちがい練習」を是正，今後の練習方針への昇華と意欲．	思い込み（原因），ミスの定着（結果），「まちがい練習」，直し方，奏法の指針としてのお手本演奏（背景），お手本の活用（変化），練習の継続意欲（結果）．	読譜の習熟度，「まちがい練習」，直し方，奏法の指針としてお手本演奏の活用，今後の練習方針への昇華と意欲．	読譜の習熟度を防ぐには？ミスになる前にいかに早く間違えに気づけるか．
12	教員	(7/4) 付点8分音符と16分音符のリズムが少し緩くなってしまいましたね．くせになっているので，時間をかけて練習して下さい．右手の音の長さについて，先生との比率で表したグラフです．なだらかになると良いのですが，テンポはとても良いですね．最後のところは先生より冷静です．	付点8分音符，16分音符，リズムが少し緩くなってしまい，くせ，時間をかけて練習，右手の音の長さ，先生との比率でまとめたグラフ，なだらかになると良い，テンポはとても良い，先生よりも冷静．	付点音符リズムの「スキップ感」が緩すぎる，身体に身についたリズムの癖，何度も繰り返して修正，教員と学習者との右手音長比率グラフの比較，良好なテンポへの賞賛，教員よりも安定しているテンポへの賞賛．	身体に身についた演奏の癖（結果），修正のための長期的な練習方法（条件），複数のグラフを活用した指導（影響），教員との比較による学生の改善点の発見／指導（変化），客観的指標に基づく演奏の公平な比較（検証），教員を超える部分に基づく演奏への賞賛（結果）．	身体に身についた演奏の癖，修正のための長期的な練習方法，複数のグラフを活用した指導，教員との比較による学生の改善点の発見／指導，客観的指標に基づく演奏の公平な比較，教員を超える部分に基づく演奏への賞賛．	問題点だけでなく良い点も発見する視点を持つこと．

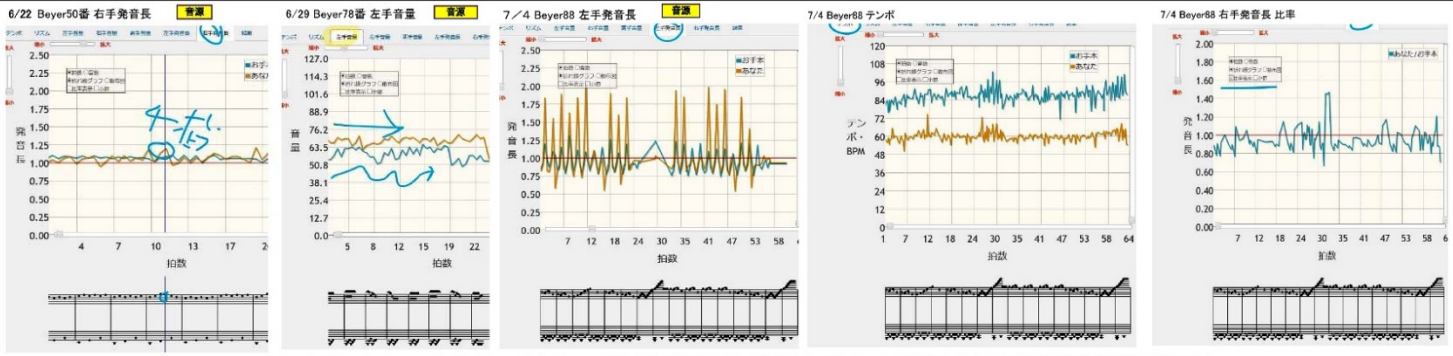
ストーリーライン(現時点で言えること)	Beyer50を練習した学生は，初回の教育現場の「本番感」を覚えながらも事前練習の成果を示せた．「本番感」の中での実演／弾けた感／達成感を得ることで，継続的な練習への意欲が見られた．それに対して教員は，例として右手薬指の音が長くなるなどの特定の指の持つ癖を指摘した．操りにくい指における感じる音長と実際の音長のギャップが見られたと考えられる．新しい課題曲Beyer78を練習した学生は，事前練習による不足により「何とかやってしまった感」を反省した一方で，増幅した緊張感／本番感により本番の集中力を持った演奏は達成されたと捉えた．それに対して教員は，右手と左手の主従関係を伴う左右のバランスについて指摘し，具体的には反利き手の指の操り方について丁寧に弾くように言及した．次の課題曲Beyer88を練習した学生は，読譜の習熟度を伴う「まちがい練習」をしていた事に気付き，その直し方として奏法の指針としてお手本演奏の活用による今後の練習方針への昇華と意欲を見せた．それに対して教員は，「まちがい練習」による身体に身についた演奏の癖について指摘し，修正のための長期的な練習方法について指示した．それに加えて，複数のグラフを活用した指導や，客観的指標に基づく演奏の公平な比較による教員との比較による学生の改善点の発見／指導，そして教員を超える部分に基づく演奏への賞賛がなされた．
理論記述	・学生は初回の教育現場を体験することで「本番感」の中で「弾けた感」を得ることができ，その結果継続的な練習への意欲につながる． ・教員は学生が感じる音長と実際の音長のギャップを埋めるために，グラフを用いて操りにくい指の持つ癖を指摘できる． ・学生は事前練習不足による周囲を反省する一方で，緊張感／本番感を増幅させて集中力を持った演奏は達成されたと捉えることがある． ・教員はグラフを用いて，客観的指標に基づいた演奏の公平な比較ができる． ・教員と学生の演奏を公平に比較した上で教員は学生の改善点を発見できる． ・教員と学生の演奏を公平に比較した上で教員は学生の演奏を賞賛できる． ・教員は「まちがい練習」に基づく身体に身についた演奏の癖を指摘できる． ・教員は複数のグラフを活用して多面的に指導できる．
さらに追究すべき点・課題	グラフのフィードバックによりテンポや音の長さや音量という技術的要素に分けて演奏状況を視覚的に把握できるが，このような学修を通して，いずれは自分の聴覚により演奏状況が把握できるように目指す．良い演奏状況では感動が期待できる．

SCAT(Steps for Coding and Theorization)を使った質的データ分析

SCAT WEB site からのダウンロードフォーム scatform1.xls
http://www.educa.nagoya-u.ac.jp/~otani/scat/scatform1.xls

参考資料

テクストはこれらのグラフの右側に記述された



VSPP(Visualization System for Piano Performances) によるフィードバック　　グラフはVSPPから出力し、デジタルノートOneNoteに貼り付け、グラフの右側余白に学生と教員の記述を行った。

ピアノ演奏見える化アプリの有効性の報告—SCAT を用いた振り返り記述の質的分析を通して—，小倉 隆一郎・田中 功一・鈴木 泰山・辻 靖彦，JMSME 音楽教育メディア研究 第 4 巻，pp.81-88，2018-2.

要旨

保育士・教員養成校におけるピアノ授業の問題点は、学生一人あたりの指導時間が短く、初学者が多い点にある。筆者らは、初学者の個別学習への支援を主な目的として、コンピュータを活用する方法を検討した。2014 年からピアノ演奏見える化アプリ Visualization System for Piano Performances(以下 VSPP と略)の開発を始め、現在も継続している。VSPP は、予め入力された楽譜情報に対して、学習者と指導教員の演奏データを比較し、その特徴をグラフ表示するアプリケーションである。本論では、VSPP を見ながら練習した学生のコメントと、教員のアドヴァイスによる学習の振り返り記述を分析した。分析対象は、今回の取り組みに積極的参加した 1 名の学生である。VSPP の実践での教育効果を実証するため、その方法として質的分析手法の一つである SCAT (Steps for Coding and Theorization)を用いた。分析の結果、VSPP の効果を次の 3 点にまとめることができる。(1)学生が VSPP のグラフを参照することで様々な気付きが得られる(2)教員は VSPP のグラフを指導の根拠として活用できる(3)学生・教員ともに演奏が向上したことを目で見て確認できる。

１．問題の所在

保育士・教員養成校におけるピアノの授業は、個別指導・グループレッスン・Music Laboratory(以下、ML と略)など形態は様々であるが、学生一人に直接指導する時間は短いと考えられる。例えば文教大学では ML システムを用い、もっとも受講者が多いクラスでは一人あたりの指導時間は約 2 分である。立教女学院短期大学(田中の勤務校)ではグループレッスンであるが、学生一人に 10～15 分程度である。また、ピアノ初学者（以下、初学者と略）は全体の 1/3 前後を占めている。その一方で、初学者にとってピアノを弾きながら自身の演奏状況を把握することは一般的に難しいと考えられる。実際に 10～15 分の指導時間では、初学者は演奏法を十分理解するまでには至らず、理解が不足すると授業時間外での学習も効率よく進められないことが懸念される。そこで筆者らは、初学者に対する授業及び授業外時間の個別学習への支援として、電子ピアノ、タブレットやスマートフォン、そしてクラウドサービスを含む Web システムを活用する方法を検討した。

１－１．研究の経過

授業及び授業外の学習支援としてこれまでに、小倉は模範演奏データを反復して聴くことでイメージを身に付ける学習方法[1]、また、田中らは学習者が自身の演奏データをアップロードし、SNS により教員および学習者間で励まし合って自学自習の学習意欲を高める学習方法[2] を提案した。この 2 つの研究では、授業及び授業外の実践を通しての学習効果が報告されている。また、深見らによる、演奏映像を見て奏法を理解する取り組みについての研究がある[3]。これらの方法は授業内外で学習者に更なる学習機会や動機付けを与える支援と考えられる。

コンピュータを用いて学生に模範演奏データを提供する研究と並行して、筆者らは学生と教員の演奏の特徴を分かりやすく表示するシステムを考案した。先行研究では演奏デー

タから得た特徴量を扱う論文がある。具体的には、音の強さをフィードバックする研究[4]、演奏表現における離鍵速度の重要性を示した研究[5]などが挙げられる。しかし、これらの研究は、保育士・教員養成校の学生を対象とした場合、楽曲や支援内容、そして学習者の演奏レベルが異なるため、小倉・田中の勤務校で採用することは困難であった。そこで、小倉・田中・辻・鈴木の 4 名の共同研究により、自分の演奏を客観的に表示する「ピアノ演奏の見える化アプリ」（Visualization System for Piano Performances、以下 VSPP と略）の開発を行った。

１－２．ピアノ演奏見える化アプリ(VSPP)

VSPP は、学習者の演奏状況を教員と比較して示す演奏グラフ（以下、グラフと略）を出力するアプリである。VSPP とデジタルピアノを接続するインターフェース「MIDI 録音プログラム」を含めて 2014 年から開発を始めた[6]。当初は、田中・辻・鈴木の共同研究により開始し、2015 年からは小倉が加わった。2016 年には、グラフの下に簡易楽譜を表示する機能を追加し、「MIDI 録音プログラム」をタブレットに対応するように改良した。

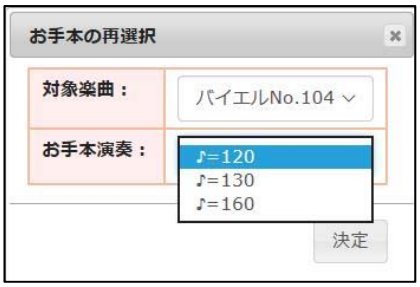


図 1 教員演奏データ選択画面

次に、VSPP の動作の概要を述べる。VSPP は予め入力された楽譜情報に対して学習者と教員の演奏データを併せてグラフ表示する。教員の演奏データは、事前に MIDI 録音したファイルを複数準備することができる。例えば、弾くスピードを変えた 3 種のデータ♪=120, ♪=130, ♪=160 を用意し、グラフ表示する前に、どのデータと比較するかを選択する(図 1)。また、学生の演奏データは「MIDI 録音プログラム」(図 2)を立ち上げ、「録音開始」ボタンをクリックした後、電子キーボードを弾くことで入力する。弾き終わった後「送信」ボタンをクリックすると、VSPP が立ち上がり、グラフを表示する。

図 2 MIDI 録音プログラム入力画面

グラフは「テンポ」、「リズム」、「音量」、「発音長」のそれぞれのタブをタップ(もしくはクリック)することにより表示される。また、それぞれの項目について「右手」「左手」「両手」、および両手の値をまとめた「統合」を選ぶことができる。実際のグラフと読み方については、次章で述べる。

小倉・田中・辻・鈴木の共同研究による VSPP を用いた主な研究報告は次の通りである。田中・鈴木・辻は、学生の演奏を聴いていない教員が、演奏の特徴についてグラフを見て指摘した内容と、演奏を聴いた他の教員の指摘が一致したことを確認した[6]。続いて、ピアノ実技指導において、手本のグラフとの比較や学生の前週のグラフとの比較をしながら教員が課題を示し、練習させることにより演奏改善を目指す実践を行った。例えば、教員がグラフの特徴から「少し音量のバラツキが見られます」との教示を与え、練習後、学生から「自分のくせや改善点がよく分かりました」とのコメントがあった[7]。ま

た、複数校において、授業内で VSPP のグラフを活用した実践的な取り組みを進めてきた[8]。

本論では、VSPP の有効性について、今回の取り組みに積極的に参加した 1 名の学生と教員の振り返り記述を、質的分析手法の一つである SCAT を使った検討を通して報告する。

２．振り返り記述

本論で分析の対象とした振り返り記述は、学生と教員によって、次の段階を経て記された。

２－１．VSPP による学習の方法

・期間：2016 年 6 月 5 日～7 月 4 日

・対象学生：立教女学院短期大学幼児教育科 2016 年 4 月入学生。対象学生は、全学生 163 名の中から初心者でかつ参加を希望した 32 名とし、うち 2 名が欠席したため、最終的に 30 名とした。

・場所：立教女学院短期大学田中研究室

・使用機材：電子ピアノ　YAMAHA /YDP-162　5 台

　　8 インチ Windows10 タブレット acer/Diginnos　計 10 台

図 3 譜面台にタブレット 2 台

ピアノの譜面台にタブレットを 2 台設置し（図 3）、左のタブレットでは、先に制作した模範演奏動画(図 4)を参考に、各自で練習させる。模範演奏動画は、演奏をピアノ上部から撮ったビデオを YouTube に限定公開し、動画による楽曲のイメージ定着、鍵盤ポジションの確認、4 小節単位の分割練習を意図する教材である。

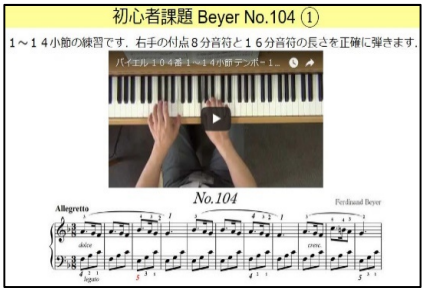


図 4 模範演奏動画

また、右のタブレットでは、VSPP のグラフを表示し、グラフ画面へ振り返り記述を書き込んだ後、デジタルノート(Windows10 付属の OneNote)へ送信・記録する。

２－２．VSPP による学習の振り返り記述

デジタルノートには、学生が自分の演奏グラフを見た振り返りのコメントと、それに対する教員のアドヴァイスを毎回記録する。

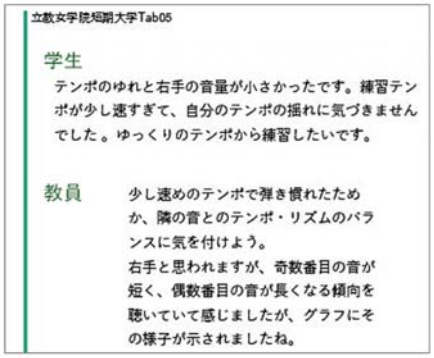


図 5 グラフへの教員の書き込み例

図 6 振り返り記述の一部

図 5 は、6 月 8 日に Beyer 50 番を練習した学生の VSPP のグラフの画面に教員が書き込んだ一例である。また、図 6 はグラフを見た学生のコメントと教員のアドヴァイスの一部である。

次章で、VSPP の有効性を示すために、学生と教員のコメントを対象に質的分析を行なう。

３．SCAT による質的分析

VSPP の実践での教育効果を実証するため、デジタルノートに記したグラフを見た後の学生の記述、それに対する教員の記述を分析した。分析では、どのような状況下で何がどのように語られたのかについて質的データ分析をすることにより VSPP による学びの質を検証することを目的とする。その方法として質的分析手法の一つである SCAT を用いた。

３－１．質的データ分析手法 SCAT について

SCAT (Steps for Coding and Theorization)法では、公開されている Excel フォーマットの SCAT フォーム[9]を用いて分析を行う(図 7)。そこでは初めにデジタルノートの記述を各行のテクスト項目のセルに学生と教員交互に貼り付ける。その横のセルに、続けて<1>テクスト中の注目すべき語句、<2>テクスト中の語句の言いかえ、<3>前述を説明するようなテクスト外の概念、<4>そこから浮き上がるテーマ・構成概念（前後や全体の文脈を考慮して）の項目に基づくキーワードのようなコードを記述する。<5>疑問・課題はコードではなく、分析の過程で得た疑問や追求すべき課題を記入する。4 ステップ・コーディングは厳密には<1>から<4>と定められている。<1>から<4>のコーディングを全て行った後、<4>を紡いでストーリーラインを記述する。そしてストーリーラインから最終的に理論記述を導く。大谷は、SCAT とは何かとの問いに対し、上の 4 ステップ・コーディングの仕組みを説明し、「この手法は、一つだけのケースのデータやアンケートの自由記述欄などの、比較的小規模の質的データの分析にも有効である。[10]」と述べている。

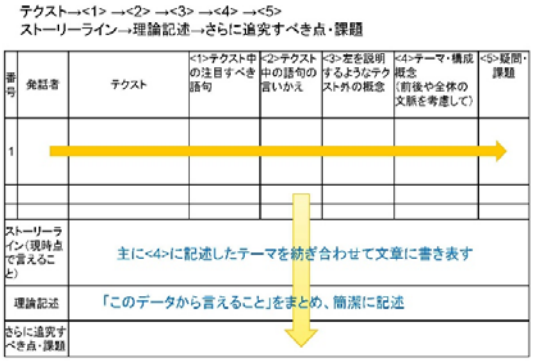


図 7 SCAT フォームへの記入の仕方

３－２．SCAT による学習の振り返り記述の分析

2-1 で学生と教員が書いた振り返り記述の中から、取り組みに 3 回参加した 3 名中、毎回課題曲が異なる学生 1 名について SCAT で分析する。5-1 の分析手順に従い、始めに SCAT フォームのテクスト欄に、学生と教員の 3 日分の振り返り記述を転記する。その後、右のセルの<1>→<2>→<3>→<4>を順に記入する。4 ステップ・コーディングの例として、巻末資料の番号 1 の列について、記入の経緯を次に述べる。

「テクスト」には学生が記述した文章をそのまま転記する。

テンポのゆれと右手の音量が小さかったです．練習テンポが少し速すぎて、自分のテンポの揺れに気づきませんでした．ゆっくりのテンポから練習したいです．

<1>テクスト中の注目すべき語句は、上の文章から下線部分を抽出した。
<2>テクスト中の語句の言いかえは、以下の様に記した。

不安定なテンポ．右手の音量不足．不適切なテンポ設定による演奏の不安定さ．速いテンポ時における自身の演奏の聴けてない感．遅いテンポ設定における練習意欲．

<1>の「テンポのゆれ」に対して<2>では「不安定なテンポ」と言いかえ、<1>の「音量が小さかった」は<2>では「音量不足」と付した。以降、同様にテクスト以外の言葉で言い換えた。

<3>前述を説明するようなテクスト外の概念は、以下の様に記した。(資料の<3>参照)

テンポの安定性への気付き（結果）．音量に対する気付き（結果）．適切なテンポ設定による練習意欲（変化）．テンポの速い遅いと演奏聴けてる感の関係（条件）．テンポ安定性の獲得のための多様なテンポの練習（背景）．自身の演奏への気付き（統合）．対処するための方法論（一般化）

<2>では「不安定なテンポ」で弾いていることを自覚した結果として、<3>において「テンポの安定性への気付き（結果）」と付した。同様に<2>「右手の音量不足」を<3>「音量に対する気付き（結果）」と記した。また<2>「不適切なテンポ設定による演奏の不安定さ」と「遅いテンポ設定における練習意欲」に学生が気付いて変化した概念として<3>「適切なテンポ設定による練習意欲（変化）」と付した。<2>「速いテンポ時における自身の演奏の聴けてない感」という状況に対して<3>「テンポの速い遅いと演奏の聴けてる感の関係（問題点）」と、対応方法として「テンポ安定性の獲得のための多様なテンポの練習（対応）」を記した。このテクストのまとめ(統合)として<3>「自身の演奏への気付き（統合）」、<3>で演奏を改善するための一般化した方法論として「対処するための方法論（一般化）」を付した。

<1>から<3>までを振り返り、テクストから考えられる<4>テーマ・構成概念を導き出す。

テンポの不安定性への気付き．音量に対する気付き．速いテンポ時における自身の演奏の「聴けてない感」．対処するための方法論．テンポの安定性を獲得することを目的．多様なテンポに対する練習の意欲．

番号 1 では、①テンポと音量に対する気付き、②自身の演奏を聴くこと、③安定した演奏のために多様なテンポで練習すること、の三点をあげた。

<1>から<4>までの記述から<5>疑問・課題を抽出する。

右手の音量が弱い原因はこれもテンポが速いから？

以上、番号 1 の学生について、テクストから<1><2><3><4><5>までを記述した。続いて、番号 2「教員」→番号 3「学生」→番号 4「教員」→番号 5「学生」→番号 6「教員」の分析記述を行った。

[ストーリーライン]

主として<4>テーマ・構成概念に記述した内容を紡ぎあわせて書き表す。番号 1 に相当する部分のストーリーラインを前段下に表示する。下線は<4>で使われた語である。続いて、番号 2～番号 6 までのストーリーラインを記入する。(資料参照)

[番号 1 のストーリーライン]

この学生は Beyer50 において、テンポの不安定性への気付きと音量に対する気付きにより速いテンポ時における自身の演奏の「聴けてない感」を覚えていた．その気付きに対処するための方法論として、テンポの安定性を獲得することを目的とした多様なテンポに対する練習の意欲がみられた．

最後に理論記述を行う。理論記述は一連の分析において、結論となる重要な項目である。大谷は理論記述について「ストーリーラインを断片化することで、理論記述が行える。ここでの理論とは、普遍的で一般的に通用する原理のようなものではなく、『このデータから言えること』である。[10]」と述べている。理論記述は以下の通りである。

・学生は VSPP のグラフにより演奏のテンポの不安定性と音量の弱さに気付く． ・速いテンポ時の「聴けてない感」に対処するため，学生はテンポ安定性の獲得を目的とした多様なテンポの練習に意欲を持てる． ・演奏音からの気付きに対してそれをグラフで裏付けした上で教員は学生に指導できる． ・VSPP のグラフにより学生は練習量に基づくスキルの向上を確認でき，かつ達成感を獲得できる． ・VSPP のグラフにより学生は自身の演奏に対して初めて気付きを得ることがある． ・学生は一定の達成感と演奏の新たな課題の発見から継続的な練習に対する意欲を持つことが出来る． ・教員は学生の演奏を褒める材料として，演奏とグラフを根拠にすることができる． ・学生は VSPP とデジタルノートを用いて自宅における練習プロセスを表出化できる． ・学生は試行錯誤して練習した結果，練習量に基づいて冷静に演奏することが出来る．

４．VSPP の効果について

本論では、VSPP のグラフを見ながら練習を重ねた学生と教員の振り返り記述を、SCAT を用いて分析した。SCAT の理論記述から、VSPP の効果にかかわる文言を抜粋すると、以下の 5 項目であった。

①学生は VSPP のグラフにより演奏のテンポの不安定性と音量の小ささに気付く
②演奏音からの気付きに対してそれをグラフで裏付けした上で教員は学生に指導できる
③VSPP のグラフにより学生は練習量に基づくスキルの向上を確認できる
④VSPP のグラフにより学生は自身の演奏に対して初めて気付きを得ることがある
⑤学生は VSPP とデジタルノートを用いて自宅における練習プロセスを表出化できる

この理論記述から、VSPP を用いた学習の振り返り記述を SCAT で分析する試みを通して、VSPP のピアノ学習における効果が認められた。

VSPP は現在、試行段階であり、使用実績としては小倉と田中の勤務校のみである。さらに多くの教育機関で使用するには、使い勝手やセキュリティーの面で改良および機能の

追加を検討する必要がある。VSPP を用いた本手法の利用実績を増やすことにより、多様な学生および教員に対する有効性を評価することが今後の課題である。

本研究は科学研究費補助金基盤(C)課題番号 16K01148、及び放送大学教育振興会助成金の支援を受けて進めています。

引用文献

[1] 小倉 隆一郎 (2006) 「音楽授業における MIDI 演奏データの活用－ネットワークとフロッピーディスクを利用する」『文教大学教育学部紀要』40、pp.43－53.

[2] 小倉 隆一郎･田中 功一 (2011) 「モバイルラーニングを利用したピアノ学習」『文教大学教育学部紀要』45、pp. 123－130.

[3] 深見友紀子･中平 勝子･赤羽 美希･小林 田鶴子 (2007) 「保育者養成におけるピアノ e ラーニングに向けて ： 学生が演映像を自主的に提出する試み」 『京都女子大学発達教育学部紀要』 3、pp.33－41.

[4] 秋永 晴子 (1999) 「MIDI 機能付き自動演奏ピアノと映像およびコンピューターによる学習支援システムの活用 ： 音階演奏におけるベロシティとデュレーション」 『夙川学院短期大学研究紀要』 23、pp.37－66.

[5] 大島千佳･西本一志･阿部明典 (2006) 「ピアノ演奏における離鍵速度の重要性と特性に関する考察(音楽情報)」 『情報処理学会論文誌』 47(5)、pp.1546－1557.

[6] 田中功一･鈴木泰山･辻 靖彦 (2014)「ピアノの上達を目指す学習者と指導者の演奏 MIDI データの傾向について―ピアノ指導者の視点から―」『研究報告音楽情報科学（MUS）』MUS-102(10)、pp.1－6.

[7] 田中功一･鈴木泰山･辻 靖彦 (2015a)「演奏可視化ツールとデジタルノートを活用した保育者養成校の対面ピアノ授業の実践」『日本教育工学会研究報告集』15(1)、p.113

[8] 田中功一･小倉隆一郎･鈴木泰山･辻 靖彦 (2015b)「保育者養成課程のピアノ初心者を対象とした演奏見える化ツールの活用実践」『電子キーボード音楽研究』10(0)、p.3

[9] 大谷 尚 (2007) 「4 ステップコーディングによる質的データ分析手法 SCAT の提案―着手しやすく小規模データにも適用可能な理論化の手続き―」 『名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要』教育科学. v.54、pp.27－44.

[10] 大谷 尚 (2011)「明示的手続きで着手しやすく小規模データに適用可能な質的データ分析手法」『日本感性工学会論文誌』v.10, n.3、pp.155－160.

資料 振り返り記述の SCAT 分析表

学習者 ： 教職・保育士養成校（女子短期大学）で学ぶ1年生，女性。入学時のピアノ技能はバイエル No.50程度（自己申告）。実験期間の6～7月に3回受講した記録。 教員は同校の音楽教員，男性。

番号	発話者	テクスト	<1>テクスト中の注目すべき語句	<2>テクスト中の語句の言いかえ
1	学生2	（6/8，Beyer 50 テンポ／右音）テンポのゆれと右手の音量が小さかったです．練習テンポが少し速すぎて、自分のテンポの揺れに気づきませんでした．ゆっくりのテンポから練習したいです．	テンポのゆれ．右手の音量が小さかった．練習テンポが少し速すぎ．自分のテンポの揺れに気づきません．ゆっくりのテンポから練習したい．	不安定なテンポ．右手の音量不足．不適切なテンポ設定による演奏の不安定さ．速いテンポ時における自身の演奏の聴けてない感．遅いテンポ設定における練習意欲．
2	教員	（6/8）少し速めのテンポで弾き慣れたためか、隣の音とのテンポ・リズムのバランスに気を付けよう．右手と思われますが、奇数番目の音が短く、偶数番目の音が長くなる傾向を聴いていて感じましたが、グラフにその様子が示されましたね．右手音量のコントロールがやや不安定になりますね．	速めのテンポで弾き慣れた．隣の音とのテンポ・リズムのバランスに気を付け．奇数番目の音が短．偶数番目の音が長．聴いていて感じた．グラフにその様子が示．右手音量のコントロールがやや不安定．	速めのテンポでの練習による隣接音のバランスの欠如．聴いて感じる問題点．音長の長短と一致したグラフの様子．右手音量の制御不足．
3	学生2	（6/15，Beyer 78 テンポ／右長／左長）沢山練習してきて良かったです．左手の音の長さは自分で練習していて全く気がつかなかったので、家でもう一度仕上げをしたいです．	沢山練習してきて良かった．左手の音の長さ．自分で練習していて全く気付かなかった．家でもう一度仕上げをしたい．	練習量から得られる「できた感」（自己肯定感）．左手の音長への気付き．自宅での次の練習への意欲．
4	教員	（6/15）よく練習できています．左手も少し歯切れよく弾いてもよいです．	よく練習できて．左手も少し歯切れよく弾いても良い．	練習の量と方向性に対する賞賛．軽やかさを得るための左手奏法への指摘．
5	学生2	（6/29，Beyer 88 テンポ／右音／右長）符点音符のリズムが家での練習の途中で少し違っていることに気づいて、手を叩いたりひたすら先生の音源を聞いたりして、正しいリズムとテンポを叩き込みました．連符を焦らず弾けて良かったです。右手の音量に気を付けていきたいです．	符点音符のリズムが家での練習の途中で少し違っていることに気付いて．正しいリズムとテンポを叩き込み．連符を焦らず弾けて良かった．右手の音量に気を付けていきたい．	自宅練習における誤りの気付き．リズムとテンポに対する練習プロセスの表出化．連符に対する落ち着いた練習．右手の音量への気付き．
6	教員	とても安定しています。右手の細かな音の強さのコントロールが付点のリズムの影響から不揃いになっています．	とても安定．右手の細かな音の強さのコントロールが符点のリズムの影響から不揃いに．	しっかりした演奏への賞賛．符点リズムが右手の細かな音の強さを不均一にしていると指摘．

ストーリーライン（現時点で言えること）	この学生はBeyer50において、テンポの不安定性への気づきと音量に対する気付きから速いテンポ時における自身の演奏の「聴けてない感」を覚えていた．その気付きに対処するための方法論として、テンポの安定性を獲得することを目的とした多様なテンポに対する練習する意欲がみられた． それに対して教員は、音長の長短とそれに一致したグラフの様子より、速めのテンポでの練習による隣接音のバランスの欠如と右手音量の制御の不足を指摘した．これより、演奏音からの問題点の気付きとグラフによる裏付けされた指導が伺えた． この学生はBeyer78においては練習量から得られる「できた感」を獲得する様子が伺え、それと共に左手の音長への無意識に対するグラフによる初めての気付きが得られた．この一連の流れから，課題点の発見を契機とした継続的な練習への意欲向上の様子が伺えた． 教員は学生に対して練習量と練習の方向性に対する賞賛をすると共に軽やかさのための左手奏法への指摘を行った． Beyer88において学生は自宅練習における誤りの気付きをきっかけに正しいリズムとテンポの習得のために練習方法を試行錯誤する様子がみられた．これはリズムとテンポに対する練習プロセスの表出化とも言える．その結果、練習量に基づく冷静な演奏の実現がなされた． 教員は学生に対してグラフによる演奏安定性の確認と並行して聴取に基づく演奏への賞賛を行い、符点リズムにおける音の強さの制御への指摘を行った．

※SCATフォームを2ページに分ける都合上、1ページ下にストーリーライン、2ページ下に理論記述と追求すべき点・課題を記す。

番号	発話者	<3>左を説明するようなテクスト外の概念	<4>テーマ・構成概念（前後や全体の文脈を考慮して）	<5>疑問・課題
1	学生2	テンポの安定性への気付き（結果）．音量に対する気付き（結果）．適切なテンポ設定による練習意欲（変化）．テンポの速い遅いと演奏聴けてる感の関係（問題点）．テンポ安定性の獲得のための多様なテンポの練習（対応）．自身の演奏への気付き（統合）．対処するための方法論（一般化）	テンポの不安定性への気付き．音量に対する気付き．速いテンポ時における自身の演奏の「聴けてない感」．対処するための方法論．テンポの安定性を獲得することを目的．多様なテンポに対する練習の意欲．	右手の音量が弱い原因はこれもテンポが速いから？
2	教員	演奏音からの問題点の気付きとグラフに裏付けされた指導（直感と根拠）．	速めのテンポでの練習による隣接音のバランスの欠如．音長の長短と一致したグラフの様子．右手音量の制御不足．演奏音からの問題点の気付きとグラフに裏付けされた指導．	
3	学生2	自己肯定感（結果）．左手の音長への無意識に対するグラフによる初めての気付き（結果）．課題点の発見を契機とした継続的な練習への意欲向上（結果）．	練習量から得られる「できた感」（自己肯定感）．左手の音長への無意識に対するグラフによる初めての気付き．課題点の発見を契機とした継続的な練習への意欲向上．	
4	教員	練習量に対する賞賛（結果）．練習の方向性に対する賞賛（結果）．奏法の詳細な指摘（提示）．	練習量と練習の方向性に対する賞賛．軽やかさを得るための左手奏法への指摘．	
5	学生2	正しいリズムとテンポの習得（背景）．練習方法を試行錯誤（応用）．練習量に基づく冷静な演奏の実現（結果）．グラフによる右手の音量への気付き（願望）	自宅練習における誤りの気付き．リズムとテンポに対する練習プロセスの表出化．正しいリズムとテンポの習得．練習方法を試行錯誤．練習量に基づく冷静な演奏の実現．	
6	教員	聴取に基づく演奏への賞賛．グラフによる演奏安定性の確認．符点リズムにおける音の強さの制御の難しさ．	聴取に基づく演奏への賞賛．グラフによる演奏安定性の確認．符点リズムにおける音の強さの制御への指摘．	教員による演奏安定性の賞賛の根拠を聴取とするならば、グラフは二次的根拠となり対面指導ツールとなる．

理論記述	・学生はVSPPのグラフにより演奏のテンポの不安定性と音量の小ささを気付く． ・速いテンポ時の「聴けてない感」に対処するため，学生はテンポ安定性の獲得を目的とした多様なテンポの練習に意欲を持てる． ・演奏音からの気付きに対してそれをグラフで裏付けした上で教員は学生に指導できる． ・VSPPのグラフにより学生は練習量に基づくスキルの向上を確認でき，かつ達成感を獲得できる． ・VSPPのグラフにより学生は自身の演奏に対して初めて気付きを得ることがある． ・学生は一定の達成感と演奏の新たな課題の発見から継続的な練習に対する意欲を持つことが出来る． ・教員は学生の演奏を褒める材料として，演奏とグラフを根拠にすることができる． ・学生はVSPPとデジタルノートを用いて自宅における練習プロセスを表出化できる． ・学生は試行錯誤して練習した結果，練習量に基づいて冷静に演奏することが出来る．
さらに追究すべき点・課題	・今後の課題として、Beyer100番以降では演奏にさらに生き生き感が求められるため、単に正確に弾くだけでなく、お手本の生き生き感を体得してそのような表現を目指す学習が必要になる． ・「たくさんやった感」や「弾けた感」により達成感や満足感が得られ、グラフのフィードバックにより問題点が把握されるという二元論は初心者に受け入れやすいが、次第に身体感覚で一元的な演奏把握を目指したい．

この他の筆者らの関連する論文、口頭発表

保育士・教員養成のピアノ学習における振り返り記述の質的分析— 学生の学習プロセスと教員の指導内容の SCAT による表出化 —，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，全国大学音楽教育学会第 33 回全国大会，ホテルグランヴェール岐山，2017-8.

ピアノ学習における振り返り記述を SCAT 法で分析する試み，小倉 隆一郎・田中 功一・鈴木 泰山・辻 靖彦，全国大学音楽教育学会関東地区学会第 1 回研究会，㈱ヤマハ，2017-6.

SCAT を使った学生の学習プロセスと教員の指導内容の表出化—教職・保育士養成のピアノ初学者における振り返り記述の質的分析—，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，日本電子キーボード音楽学会第 13 回 JSEKM 全国大会 研究発表，文教大学，2017.9.

報告４：学習者と教員の振り返り記述への SCAT 分析

VSPP の実践の前後には、Web 教材による学習、自身の演奏録音の振り返り、教員によるワンポイントレッスンという複数の学習が行われる。これら一連の学習を総称して PLP(Piano Learning Process)とした。VSPP の効果を明確にするため、PLP の各学習後の Web 解答を実施して SCAT で分析した。これに関する論文、及び口頭発表は 2 件ある。その中から次の一稿の本文を掲載する。

ピアノ学習プロセスの表出化と変容— SCAT による初学者の振り返り記述の質的分析—，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，電子キーボード音楽研究 vol.12, pp.4-16，**日本電子キーボード音楽学会**，2018-1.

要旨

筆者らは、保育士・教員養成校で学ぶピアノ初学者の学習を支援するため、学習者と教員の演奏状況をグラフに出力してフィードバックするプログラム「ピアノ演奏見える化ツール」を開発した。このツールを中核として、その前に自学自習プログラム、ピアノ対面指導、及び学習者自身が演奏録音を聴く、以上を加えて、さらにこれらを学習者が振り返り、感想を記述する「ピアノ学習プロセス」を構築した。この「ピアノ学習プロセス」の実践における学生の記述と教員のコメントに対して、質的分析手法の一つである SCAT を用いた分析を行った結果、「ピアノ学習プロセス」の特徴として計 18 の理論記述を導き、学びにおける構造的な意味を抽出した。

I. はじめに

(1) これまでの研究の流れ

筆者らは保育士・教員養成校におけるピアノ初学者への学習支援のため、学習者とその教員の演奏データを比較してグラフに示す「演奏見える化ツール」Visualization System for Piano Performances（以下、VSPP とする）を独自に開発して、ツールを活用する実践に取り組んできた。2015 年の実践では被験者 4 名と教員の演奏状況をグラフに示し、その差異に着目して実際の演奏との関連を検討した結果、VSPP の活用可能性を確認した(田中, 小倉, 鈴木, & 辻, 2015)。翌 2016 年は被験者 30 名に対して VSPP により示された演奏グラフを提示して学習者が演奏の後に感想を記述し、それに対して教員がコメントを記述するという流れを数回繰り返す取り組みを行った結果、VSPP の教育効果を確認した(田中, 小倉, 鈴木, & 辻, 2017b)。さらにこの 30 名の被験者について実験への参加回数と期末の成績を比較検討した結果、VSPP の活用回数が多いケースにおいて教育効果を再確認した(田中, 小倉, 鈴木, & 辻, 2017c)。なお、VSPP は MIDI 出力機能の付いた電子ピアノから演奏データを取得している。保育士・教員養成校では一般にアコースティックピアノと電子ピアノの両方が用いられていることから、本論文における「ピアノ」という用語はアコースティックピアノ（いわゆる普通のピアノ）と電子ピアノの両方を含むものとする。

ここまで VSPP の実践において、複数の被験者の演奏グラフの特徴や振り返り記述を比較検討し、VSPP の活用可能性を報告してきた。その中で、学習者の振り返り記述とそれ

に対する教員のコメントが数回繰り返された文脈において、学習者の学習態度の変容が見受けられた。この点について検討するため、前述の被験者 30 名から抽出した 1 名の記述内容について、質的研究手法の一つである SCAT を用いた分析(大谷 & Otani, 2007)を行った結果、VSPP を用いた実践の中で学びが変容する様子を確認した(田中, 小倉, 鈴木, & 辻, 2017a)。

しかし、VSPP による学びの周辺には複数の学びが機能的に配置され、学びが循環する構造を成している。具体的には、1)教員の模範演奏動画を主要コンテンツとするデジタル教材による自学自習、2)教員が行う個別対面指導、3)学習者が演奏を録音して聴く振り返り、4) VSPP による演奏グラフのフィードバックによる演奏状況の把握、以上 1)〜4)が循環する。したがって、学びの変容が前述の 1)〜4)のどこで起こったのか、また循環する構造であるため何周目の 1)〜4)で起こったのか、これらについて分析が検討できる。

本研究では、前述の 1)〜4) に続き 5)課題曲の合格を証明する修了証の発行、6)教員による次回の課題曲の解説を加えた 1)〜6) による取り組みを総称して「ピアノ学習プロセス」Piano Learning Process（以下、PLP とする）と名付けた。学習者は PLP の 2)、3)、4) それぞれの取り組みの直後に感想を記述した。筆者らは 2)、3)、4)の各記述に対して、前後の関連も視野に入れた質的データ分析を検討した。大谷は、記述データには潜在的な意味を構造的に見出せる可能性がある(大谷 & Otani, 2008)と述べていることから、本研究において質的データ分析により、循環的構造を成す PLP に内在する特徴が明らかになれば、PLP による学習プロセスや学習効果の解明に至る可能性が考えられる。

(2) 振り返りについて

PLP における振り返りは前述の 2)〜4)の順に反復されるため、前に書かれた振り返りの文脈に影響を受けて後の振り返りが行われる可能性がある。また、振り返り環境の違いもある。具体的には、2)では教員による指導後のため、ティーチングの促しを受けた振り返り、あるいは対話的振り返りが考えられる。3)では自身の録音を聴くため、よりクリティカルで内省的な振り返りが考えられる。4)ではグラフによる機械的なフィードバックのため、より描写的あるいは客観性のある振り返りが考えられる。このことから、PLP の 2)〜4)の振り返りは曲の技術レベルが次第に高まる中で、個別性の高い状況下で進められる可能性がある。

(3) 本研究の質的データ分析について

質的研究の手法としてグラウンデッド・セオリーが広く使われるが、これは比較的大規模なデータと、長い研究期間を要する手法であるのに対して、SCAT は比較的小規模な質的データの分析も可能である(大谷, 2011)。本研究の実施期間、データの規模からみると SCAT は適当な分析手法であるといえる。

質的研究の特徴として大谷（2008）は、研究対象の有する一般性や普遍性より、その個別性や具体性や多様性に即して分析する。また、社会・文化的な文脈を考慮してデータを分析すると述べている。本研究においても、記述内容の個別性・具体性を重視して、そこで何が起こっているのか注目して分析を進める。

さらに、質的研究は研究者が積極的に関わる点が特徴といわれ、妥当性・信頼性・客観性に拘らず、研究者の主観が積極的に採用されると示されている（大谷，2008）。このよ

うな研究者の関わり方は、PLP の 2)で行われる個別対面指導の状況に合致するものである。

PLP が学習者に与える影響及び PLP が持つ学習効果の可能性を確認するために、PLP の実践で最も出席回数が多く、かつ最も多くの課題曲をこなした学生の記述を使用した。被験者は楽譜も読めない初学者だが、12 週間でバイエル教則本一冊を抜粋ではあるが踏破した学生である。このケースから学習プロセスの表出を試み、そこでの学習経緯の変容の解明を目指す。しかし、質的研究であるため、今回の例から教育効果の一般化可能性や他のケースへの適用可能性へと結論づけることはせず、PLP による学びにおける構造的な意味を抽出することを目標とする。

(4) 先行研究について

質的研究に関する先行研究を CiNii で論文検索すると、「教育 質的研究」をキーワードにした場合 906 件見られ、「音楽　質的研究」では 23 件、「ピアノ 質的研究」では 0 件であった(2017/8/31 参照)。また、「教育 SCAT」の検索では 64 件、「音楽 SCAT」では 4 件、「ピアノ SCAT」では 0 件であった。SCAT を使った論文の最新情報はホームページ「SCAT Steps for Coding and Theorization 質的データの分析手法」に多く示されている[1]。

MIDI データのフィードバックから演奏状況を捉える研究では、音階演奏の自動評価に関する研究(三浦, 江村, 秋永, & 柳田, 2010)、MIDI データの打鍵 Timming, Velocity, Duration を解析する研究(三浦, 江村, 秋永, & 柳田, 2010)、さらに、個人の演奏履歴をもとに適切な練習法を示す研究(松原, 遠山, & 斎藤, 2006)が見られる。これらは MIDI データのフィードバックを行う点では本研究の VSPP と関わる手法である。

映像に関する研究では、映像を反復して見る効果や感想の提出により初心者の基礎技能習得に有益とした研究(深見, 中平, & 赤羽, 2012)がある。この反復して学習する方法は前述のデジタル教材のねらいと同じ方向性である。

II. 方法

(1) ピアノ学習プロセス（PLP）の被験者について

2017 年 4 月 12 日に R 短期大学の新入生 97 名に対面授業の場でピアノ学習の進め方をテーマとした説明を行った。そこにおいてピアノ技能調査のため、模範演奏動画を視聴して Web 回答するように求めた結果、締切日までに 85 名から回答を得た。その中から「楽譜も読めないピアノ未経験者」、「楽譜は何とか読めるピアノ未経験者」、「バイエル教則本 9 番程度」のいずれかを選択した学生 22 名に対して本取り組みの案内をした。その結果、本取り組みへの参加者は 11 名となった。個別指導は 4/24 から 8/2 の間に週に一回のペースで実施した。この実施期間に最多となる参加 11 回となった 1 名を被験者（学生Ａ）とした。

図 1 デジタル教材

図 2 個別指導の様子

(2) PLP の構成

1) デジタル教材

[1] ホームページ．SCAT Steps for Coding and Theorization 質的データの分析手法．http://www.educa.nagoya-u.ac.jp/~otani/scat/ ．2017 年 8 月 31 日参照.

デジタル教材の目的は学習曲の認識と理解、及び自学自習の促進である。構成は教員の模範演奏動画と演奏の解説と楽譜からなり（図1)、課題曲はバイエル教則本より 8 曲（No.9～104 より）を掲載している。スマートフォンやタブレットでの使用を前提にしている[2]。

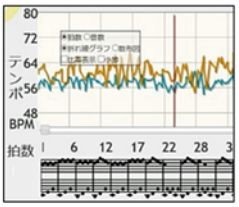


図 3 VSPP の演奏グラ

2) 個別対面指導

個別対面指導の目的は奏法の確認である。教員の研究室のデジタルピアノを使用し、10 分の個別対面指導が行われた。個別指導の前後に各 10 分ほど個人練習が行われた（図 2)。

3) 演奏を録音して聴く

この目的は自身の演奏を客観的に聴くことにより演奏状況の確認を行うことである。個別対面指導の後、その場で練習を繰り返し、ミスなく弾けるようになると VSPP の機能とデジタルピアノの録音機能を使って演奏を録音して聴いた。VSPP の機能を使用することにより演奏 MIDI データは VSPP に保存された。

図 4 修了証明書

4) VSPP の演奏グラフのフィードバック

グラフのフィードバックの目的は学生と教員の演奏状況を確認することである。図 3 のグラフは上の線が学習者、下の線が教員のテンポを示している。

5) 課題曲の合格を示す修了証明の発行

教員が課題曲の修了を判断した時に発行した。（図 4）

6) 教員による次回の課題曲の解説

教員が次回の学習曲の解説を個別に対面で行った。

(3) PLP の手続き

表 1 は学生Ａの PLP 実施記録である。12 週間に亘り計 11 回参加した内容を示す。学生Ａは楽譜も読めないピアノ未経験者のため、1 週目に楽譜と鍵盤に関する基本的な説明を約 40 分実施した。2 週目以降の PLP 2)から 6)までの所要時間は 30 分程度となった。図 2 には複数の学生の練習する様子が見られる。一人 30 分間隔で予約して進めた。学生Ａは 2 週目から 5 週目まで、一回に 1 曲を修了した。

表 1 学生Ａの個別指導における記録

週	実施日	内容　2), 3), 4) の後に感想が記述された。1) は割愛。
1週目	5月16日	楽譜の読み方、ピアノの弾き方の基本を学んだ。
2週目	5月23日	2) Beyer No.9 のレッスン受講。
		3) 演奏を録音して聴く。
		4) 演奏グラフを見て演奏状況を教員との差異から確認。
		2) 次の課題曲No.50 について教員が解説。
3週目	5月30日	2) Beyer No.50 のレッスン受講。
		3) 演奏を録音して聴く。
		4) 演奏グラフを見て演奏状況を教員との差異から確認。
		2) 次の課題曲No.72 について教員が解説。
4週目	6月5日	2) Beyer No.72 のレッスン受講。
		3) 演奏を録音して聴く。
		4) 次の課題曲No.78 について教員が解説。
5週目	6月13日	2) Beyer No.78 のレッスン受講。
		3) 演奏を録音して聴く。
		4) 演奏グラフを見て演奏状況を教員との差異から確認。
		2) 次の課題曲No.88 について教員が解説。
6週目	6月19日	2) Beyer No.88 のレッスン受講。
		3) 演奏を録音して聴く。
		4) 演奏グラフを見て演奏状況を教員との差異から確認。
		2) 次の課題曲No.88 について教員が解説。
7週目	6月26日	2) Beyer No.88 のレッスン受講。
8週目	7月4日	2) Beyer No.88 のレッスン受講。
		3) 演奏を録音して聴く。
		4) 演奏グラフを見て演奏状況を教員との差異から確認。
		2) 次の課題曲No.100 について教員が解説。
9週目	7月10日	2) Beyer No.100 のレッスン受講。
		3) 演奏を録音して聴く。
10週目	7月17日	2) Beyer No.100 のレッスン受講。
		3) 演奏を録音して聴く。
		2) 次の課題曲No.104 について教員が解説。
11週目	7月24日	（前期末学科試験のためお休み）
12週目	8月2日	2) Beyer No.104 のレッスン受講。
		3) 演奏を録音して聴く。
		4) 演奏グラフを見て演奏状況を教員との差異から確認。

(4) 記述の方法

[2] デジタル教材 http://www.amy.hi-ho.ne.jp/pf-tanaka/index2.htm

記述のタイミングは PLP の 2)、3)、4)の直後にタブレットに入力する方法で行った。デジタルピアノの譜面台にタブレットを 3 台並べ、その中の 1 台をＷｅｂ入力フォーム専用とし、すべての記述が終了したタイミングで学生が送信した。図 5 はＷｅｂ入力フォーム画面を示す。記述データは研究室（図 2）の教員パソコンに Excel データで蓄積された。

図 5 振り返り(Web 入力)

(5) 個人練習の時間数

学生Ａが 12 週間でバイエル教則本を抜粋ではあるが踏破した背景には、自宅での個人練習時間の確保がある。学生Ａの自己申告による個人練習時間は合計 21 時間 45 分、一週平均では約 2 時間であった。（表 2）個人練習はほぼ自宅で行われた。

図 6 タブレット

(6) VSPP の概要

VSPP の概要を示す。VSPP は教員と学生の演奏比較プログラムであり、それは 1) 対象曲の楽譜情報（MusicXML）、2) 指導教員の演奏データ（SMF）、3) 学生の演奏データ（SMF）、の 3 つのデータを付与することで次の①②③の分析処理を行う。①学生と指導教員の演奏および楽譜情報とのマッチング、②学生の演奏の演奏誤りの検出と誤り種別（弾き漏れ、弾き間違い、ミスタッチの推定）、③学生及び教員の演奏の演奏表情値（ベロシティー、デュレーション、テンポ）の計算。プログラムは Java で実装し、分析結果はサーバ上に保存する。分析結果を読み込んで Web ブラウザ上にグラフを描画し（図 3）、学生と指導教員の演奏を視覚的に比較する。比較するポイントを MIDI データの音符ごととして、学生と指導教員のベロシティー、ディレーション、リズム、テンポを比較する。

VSPP から表示されたグラフと録音データは、図 6 の右側のタブレットに表示されたデジタルノートに保存された。

表 2 個人練習時間

PLP	自宅練習日	時間
1週目	5/16～5/22	1:00
2週目	5/23～5/29	2:30
3週目	5/30～6/4	2:00
4週目	6/5～6/12	2:30
5週目	6/13～6/18	1:45
6週目	6/19～6/25	2:00
7週目	6/26～7/3	1:30
8週目	7/4～7/9	2:15
9週目	7/10～7/16	2:45
10週目	7/17～7/23	2:00
11週目	7/24～7/30	1:30
合計	5/16～8/1	21:45
		1週平均 1:58

(7) SCAT の概要

SCAT (Steps for Coding and Theorization)は公開されている Excel フォーマット[3] (大谷 & Otani, 2007)を用いて分析を行う。そこでは初めに記述を各行のテクスト項目のセルに貼り付け、その横のセルに続けて<1>テクスト中の注目すべき語句、<2>テクスト中の語句の言いかえ、<3>前述を説明するようなテクスト外の概念、<4>そこから浮き上がるテーマ・構成概念（前後や全体の文脈を考慮して）、<5>疑問・課題の各項目が位置し、これらの項目に基づく文言(コード)を記述する。なお、<5>はコードではなく、4 ステップ・コーディングは厳密には<1>から<4>と定められている。<1>から<4>のコーディングを全て行った後、〈4〉を紡いでストーリーラインを記述する。文中の下線は〈4〉の語句を示す。さらに最終的に理論記述を導く。

[3] SCAT フォーマット　http://www.educa.nagoya-u.ac.jp/~otani/scat/scatform1.xls 2017 年 8 月 31 日参照.

III. ＳＣＡＴでの分析手続き

学生がＷｅｂ入力フォーム（図 5）に入力した振り返り記述データは教員パソコンの Excel へ蓄積される。そこから学生Ａの記述データが、文末資料の SCAT 表（以下、SCAT 表とする）に示した番号 1 から 29 の各行のテクスト列に貼り付けられた。学生Ａの記述は計 9 日分であるが、PLP の記述項目数は日によって異なる。表 3 の 2)～4)の記述がそれぞれ SCAT 表の各行に反映されるため、テクスト欄の記述データは計 29 行となった。貼り付けた各セルの文頭に記述月日、学習曲名、及び PLP の 2)、3)、4)の見出しを付加した。

表 3 PLP のプロセス

1) デジタル教材による自学自習	―
2) 教員が行う個別対面指導	記述
3) 録音して聴く	記述
4) グラフのフィードバック	記述
5) 課題曲の修了証発行	―
6) 教員が行う個別対面指導	―

2)～4)の記述をSCAT表へ記入した。

(1) 4 ステップ・コーディング及び<5>疑問・課題

テクスト列の右列に続く<1>～<4>の 4 ステップ・コーディング、及び<5>疑問・課題の分析手続きについて、第一回目 5 月 23 日のテクスト（SCAT 表の番号 1）「*楽しかった 音が強くなっちゃっているところが分かった*」を例に示す。

〈1〉テクスト中の注目すべき語句の欄へ、「楽しかった」、「音が強くなっちゃっているところが分かった」を記入した。

〈2〉テクスト中の語句の言いかえの欄へ、「個別対面受講の楽しさ」、「音が強く出過ぎている部分を認識」のように前述の 2 つの語句を言いかえた。

〈3〉前述を説明するようなテクスト外の概念の欄へ、「教育現場の持つ『本番感』を楽しめるマインド（特性）」、「『弾いた感』（結果）」、「音が強く出過ぎている部分の所在を認識（結果）」のようにテクスト外の概念導いた。括弧で示した（特性）、（結果）は<2>に記入した語句への関係を示す。

〈4〉そこから浮き上がるテーマ・構成概念の欄へ、「個別対面受講による教育現場の持つ『本番感』への喜び」、『弾いた感』、「音が強く出過ぎている部分の所在を認識」のように前後や全体の文脈を考慮する。この〈4〉を紡いでストーリーラインを作る。

<5> 疑問・課題の欄へ、「個別対面受講の受けとめ方は学習者により異なるのか」のようにここでは疑問を記入した。

このような方法により SCAT 表の番号 1 のコーディングを行った。同様に番号 2 から 29 まで記入を進めた。

(2) ストーリーライン

4 ステップ・コーディングを全て行った後、〈4〉を紡いでストーリーラインを記述する。SCAT 表にストーリーラインを示した。表の中のアンダーラインの語句は〈4〉の語句を示す。以下、5/23 から 8/2 の順にストーリーラインの要約を示す。

第１週目のバイエル 9 番において、教育現場の持つ「本番感」から「弾いた感」を得たが、音が強く出過ぎている部分を認識した。録音を聴いてリズムが次第に安定する様子を確認した。グラフを見て、想定外の問題発見により「安定して弾けた感」に疑問を抱き、出来栄え感にギャップを感じた。

第２週目の同５０番において、手や指のフォームの保持や弾き切る必要性を感じており、演奏への真摯な態度が伺われる。録音後では最初の音量が大き過ぎる問題を指摘し、

演奏状況を客観的に把握する様子がわかる。グラフを見て、左右手の音量バランスの問題と均等なテンポ感の不足を指摘し、異なる問題の所在を認識した。

第４週目の同７２番において、均質なテンポの維持と管理の必要性を意識した。録音後では、テンポが改善する様子を確認したがまだ不十分と捉えた.

第５週目の同７８番において、問題点の即時解決による満足感を得て、片手で２つの音を同時にコントロールする難しさを実感した。録音後では、音量のムラを確認し、聴くことによる演奏状況の客観的把握方法を学んだ。また演奏中のミスでも立ち直るメンタリティーが見られたことから自己肯定感が伺われる。グラフを見て、音量のムラの問題を左右の音量の逆転現象が繰り返し起こる問題と理解し、注意意識の必要性を自覚することでさらなる練習意欲を示した。

第６週目の同８８番において、問題点を意識して受講した様子が伺われる。録音後では、演奏が改善した状況を初めて実感した。グラフを見て、リズムの安定を確認した上で音長への意識不足を確認した。このように良い点の発見によるモチベーションの向上によりさらなる改善のための問題点を発見したことが想像できる。この様子から音楽の要素別に演奏状況を把握できたといえる。（第７週目は指導のみで記述はなし）

第８週目の同８８番の３週目において、曲の途中でのテンポの不安定さに気づき、問題意識を持って受講した。録音後では、問題の改善を客観的に確認して学習成果を実感した。グラフを見て、教員から問題点がないことが示され、学生はそのフィードバックに対して喜びを表した。

第９週目の同１００番において、練習中に気付けなかった運指の誤りの修正に苦労し、その経験から間違った演奏の繰り返しにより覚えてしまったことはアタマで理解しても直すのは困難であると自覚した。録音後では右手と左手の音のズレに録音を聴いて気付いた。

第１０週目は同１００番の２週目において、アタマにある音量イメージが具現化できないことへのギャップを感じ、全ての音の音量コントロールの困難さに直面し、解決策として集中力の必要性を実感した。録音後に、音量の変化のコントロールが改善したことを確認し、さらなる改善への練習意欲を示した。

第１２週目の同１０４番において、同じテンポの維持の困難さを訴えた。録音後では、起こり易いテンポ上昇を防いだが音量のムラの発生を確認した。グラフを見て、右手の音量コントロール不足を確認し、初めの頃よりテンポが改善したが、弾き慣れると「弾けた感」の喜びにより速くなる癖のためと思われるが、次第に上昇するテンポ傾向を指摘し、解決のためテンポ意識の必要性を強く自覚した。

以上、ストーリーラインの要約を示した。このように〈4〉を紡いで〈4〉の前後や全体の文脈を考慮して作成した。

(3) 理論記述

SCAT 表の理論記述欄に、ストーリーラインを断片化して理論記述をまとめた。内容は個別指導において 8 つ、録音を聴くことにおいて 5 つ、グラフを見ることにおいて 5 つ、計 18 の理論記述となった。記述は 3 つに分けて示した。説明の便宜上、丸付き数字を付与した。

1) 個別指導において

①学生は初回の体験で「本番感」から「弾いた感」を得ることができ、その高揚感が自身に起こった演奏上の諸問題を冷静に受けとめるモチベーションとなり、継続的な練習意欲につなげる可能性がある。
②学生は手や指をしっかり支えて最後まで弾き切る意思の重要性を知ることがある。
③学生は音量とテンポという異なる技術要素を理解し、次第に同時に解決することができる。
④学生は問題点が即時解決された際に満足感を得て、さらなる問題解決へ向かうことができる。
⑤学生は自分がすでに把握していた問題を教員から指摘された際に、問題意識をもって改善方法を知ろうと意欲を示すことがある。
⑥学生は次第に自ら問題点を発見することができる.
⑦学生は練習中に運指を間違えて問題が定着してしまった場合、その修正が容易でないことを知り、アタマの理解と実際に弾くことのギャップを感じ、その解決として集中力の重要性を知ることがある。
⑧学生は音形が様々に展開しても同じテンポで弾き続けることの困難さに直面することがある。

2) 録音を聴くことにおいて

⑨学生は弾いている時に気付けない問題を認識できる。
⑩学生は演奏が改善した状況を実感することで、さらなる練習意欲を得ることがある。
⑪学生は自分の体が力んで弾いてしまった問題を音量が出過ぎた問題と捉えることがある。
⑫学生は録音前に弾いた過去の演奏の記憶をたどり、録音の演奏を比較することができる。
⑬学生は録音前に漠然と捉えていた演奏に対して、左手と右手固有の問題へ分解して問題把握をすることがある。

3)グラフを見ることにおいて

⑭学生は問題点が可視化されたことにより、録音を聴くフィードバックに疑問を持つことがある。
⑮学生は音量の問題が左手の問題なのか右手の問題なのか、模範演奏と比較して理解できる。
⑯学生は繰り返し起こる問題点の所在を知ることができる。
⑰学生は自身のグラフが教員の模範演奏に近づいた際に演奏の改善を実感することができる。
⑱学生は弾き慣れによる「弾けた感」の演奏に対して、技術要素から問題点を再検討することができる。

IV. 考察

SCAT 表の記述について次の (1) から (5) の視点から考察する。

(1) 学習者が学びの当事者

PLP のプロセスにおいて学びの方法は異なる。表 3 の 2)と 6)の個別指導は、教員が行うティーチングによる学びとなる。一方、1)の自学自習と 3)の録音を聴く振り返りは学習者が一人で行う学びであり、4)グラフの確認では機械的なフィードバックによる学びとなる。このように学びの環境は異なる。一回の指導における時間数をみると、2)と 6)では各 10 分、3)から 5)では合計 10 分となる。また、時間外の自学自習時間は一週間に約 2 時間（表 2 参照）、さらに個別指導当日の練習約 10 分が加わり、一週間では計約 2 時間 10 分となる。学習時間数の視点から、PLP のプロセスには学習者中心の学びが多くみられる。また、ストーリーライン第 1 週目の「教育現場の持つ『本番感』から『弾いた感』を得た」という解釈から、学習者が学びの当事者であり学びの場の中心にいることが理解できる。他にも 12 週目のストーリーラインにおいて「解決のためテンポ意識の必要性を強く自覚した。」という解釈からも同様に理解できる。

(2) 振り返り状況の違いから

PLP の 2),3),4)では振り返りの状況の違いにより振り返りの観点が異なっていく様子が見られる。SCAT 表のコーディング〈3〉を順に見ると、番号 1 では「本番感を楽しめるマインド（特性）」、番号 2 では「演奏状況の客観的把握（結果）」、番号 3 では「想定外の問題点の発見（結果）」というように、振り返り状況が教員の指導後（番号 1）、録音を聴いて（番号 2）、グラフを見て（番号 3）と変化するのに伴い、振り返りの観点がクリティカルで内省的方向に向かう様子が伺われる。この様子は第 5 週目のストーリーラインにおいて「聴くことによる演奏状況の客観的把握方法を学んだ」という解釈からも理解できる。

(3) 学習者の感情の変化による視点

PLP の 2),3),4)の振り返りが進む中で、自身の感情の働きの変容を把握する場面が見られる。SCAT 表の第 6 週目のテクストには、番号 15「音が切れているのが自分でも分かってた」という記述から、既知の問題を指摘されてしまった感情が伺え、番号 16「最初に弾いた時より良くなったのが初めて感じられた」では満足感が伺え、番号 17「リズムは安定していたので音の長さを意識して弾けるようにしなければいけないと思いました」からは達成感と次への意欲が伺われる。同様の感情の変化は番号 19～21 においても伺われる。このように PLP のプロセスにおいて、感情が変化しつつ改善に向かう場面が幾つか見られた。中でも番号 3 のテクスト（グラフを見た後の記述）「録音を聴いた時はリズム、テンポが安定してきたと思ったけれどそうでもなかった」には、前回抱いた感情を振り返っており、メタ認知的振り返りとも読み取れる。このケースは VSPP のフィードバックの場面であったが、このような振り返りによる自身の感情把握は学びにとって重要である。

(4) 曲の技術要素の視点

初学者にとって演奏の問題の所在を音楽の技術要素別に把握することは困難である。すなわち、問題がテンポにあるのか、リズムなのか、音量なのかという問題把握の難しさである。SCAT 表の番号 5 のテクスト（指導後の記述）には「最後まで力を入れて弾く事を意識してやらないといけないと思いました」というように問題の整理ができていない様子が理解できる。続く番号 6（録音を聴いて）の「最初の音を強く弾いてしまっている」から問題点を明確に指摘でき、番号 7（グラフを見て）の「右手をもっと強く、テンポを安定させて弾かなくてはならない」では音量の問題の他にテンポの問題も指摘している。このように問題点を音楽の技術要素別に把握する上で、VSPP のフィードバックは効果的で

ある。最終の第 12 週目にはテンポと音量の問題が複雑に発生する中で、改善を目指す様子が記述されている。また、その様子を分析したストーリーラインには「弾き慣れると『弾けた感』の喜びにより速くなる癖」というように、問題が繰り返される原因の把握にまで至っている様子が伺われる。

(5) 学生の学びに影響される教員の態度

ここまで 4 つの視点から考察して PLP のプロセスの特徴を示してきた。それは(1)学習者が学びの当事者であるという学習者中心による学び、(2)多様な状況からの振り返りにより、学習者が身に付けた技術や経験を通して、さらに自ら学習を構築しようとする学び、(3)前回の振り返りに対して異なる状況下（録音を聴くからグラフを見る）において、さらに振り返る学び、(4)漠然とした問題意識ではなく、技術要素から問題点を捉えて解決を目指す学びである。このような特徴を踏まえるならば、ティーチングにより進められてきた教員の個別対面指導の方向性も検討されねばならない。すなわち、PLP の「2) 教員が行う個別対面指導」の進め方の改善に至る可能性がある。

これまで学生の学びが変容する場面や学生が主体的に学ぶ様子を確認してきた。したがって、教員は学生の学びの特徴を念頭に指導することができる。具体的な場面を示すならば、第 1 週目のストーリーラインにおいて「想定外の問題発見により『安定して弾けた感』に疑問を抱き、出来栄え感にギャップを感じた」と解釈した。個別指導においてこのような学生の変容が予想できる場合、個別対面指導の進め方には学生の気づきを促す配慮が求められる。同様の場面は、第 6 週目のストーリーライン「良い点の発見によるモチベーションの向上により、さらなる改善のための問題点を発見したことが想像できる」にも見られる。

V. まとめ

本研究はピアノ初学者への学習支援として開発した PLP の学習経緯を検証するため、そこに内在あるいは潜在する特徴を明らかにすることであった。その方法として、学習者の感想記述に対し、質的データ分析手法の一つである SCAT を用いた。記述分析の結果、PLP の特徴として計 18 の理論記述を導いた。

また、記述分析の考察において PLP の学びの特徴が明らかになった。それは、(1) 学習者が学びの当事者となることがある、(2) 振り返りの状況の違いにより振り返りの観点が変容することがある、(3) 振り返りが進む中で自身の感情の働きの変容を把握することがある、(4) 演奏の問題の所在を音楽の技術要素別に把握することがある、(5) 学生の学びの変容に伴い、教員の個別指導の態度が変容することがある。今回の分析により PLP の学びにおける構造的な意味が抽出できた。

今後さらに追究すべき点・課題は、相対的な左右の音量バランスの説明方法、生き生きとしたテンポ感を教えるタイミング、打鍵の定着感の教え方、学習者の問題意識を教員が把握すること、過去に弾いた感覚とは演奏の何を指すのか、初学者にとっての良い演奏の定義、練習中のミスを認識する方法、以上が挙げられる。

謝辞

本研究は科学研究費補助金基盤(C)16K01148、及び放送大学教育振興会助成金の支援により進めています。

参考文献

三浦 雅展, 江村 伯夫, 秋永 晴子, & 柳田 益造. (2010). ピアノによる 1 オクターブの上下行長音階演奏に対する熟達度の自動評価. 日本音響学会誌, 66(5), 203-212.

松原 正樹, 遠山 紀子, & 斎藤 博昭. (2006). ピアノ初級者のための独習支援システムの提案. 情報処理学会研究報告. [音楽情報科学], 2006(19), 79-84.

深見 友紀子, 中平 勝子, & 赤羽 美希. (2012). 携帯端末を使用した演奏映像提出の現状と今後の課題. 京都女子大学発達教育学部紀要(8), 97-105.

大谷 尚. (2011). 質的研究シリーズ SCAT:Steps for Coding and Theorization--明示的手続きで着手しやすく小規模データに適用可能な質的データ分析手法. 感性工学, 10(3), 155-160.

大谷 尚, & Otani Takashi. (2007). 4 ステップコーディングによる質的データ分析手法 SCAT の提案--着手しやすく小規模データにも適用可能な理論化の手続き. 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要 教育科学, 54(2), 27-44.

大谷 尚, & Otani Takashi. (2008). 質的研究とは何か : 教育テクノロジー研究のいっそうの拡張をめざして. 教育システム情報学会誌, V.25 N.3, p.340-354.

田中 功一, 小倉 隆一郎, 鈴木 泰山, & 辻 靖彦. (2015). 保育者養成課程のピアノ初心者を対象とした演奏見える化ツールの活用実践
バイエル 9 番の演奏改善を目的として. 電子キーボード音楽研究, 10, 3-12. doi: 10.20749/journaljsekm.10.0_3

田中 功一, 小倉 隆一郎, 鈴木 泰山, & 辻 靖彦. (2017a). ピアノ演奏見える化ツールを活用した学生の振り返り記述と教員の指導内容の質的分析. 私立大学情報教育協会 ICT 利用による教育改善研究発表会(ICT 利用による教育改善研究発表会 資料集), pp.38-41.

田中 功一, 小倉 隆一郎, 鈴木 泰山, & 辻 靖彦. (2017b). ピアノ初心者の自学自習における演奏見える化ツールの導入について. JMSME 音楽教育メディア研究, 第 3 巻, pp.3-4.

田中 功一, 小倉 隆一郎, 鈴木 泰山, & 辻 靖彦. (2017c). ピアノ初心者を対象とした演奏見える化ツールの活用と成績との関連. JMSME 音楽教育メディア研究, 第 3 巻, pp.8-9.

参考資料

SCAT による分析表の全体図、及びストーリーライン・理論記述・さらに追究すべき点･課題の詳細、Summary を 43－47 頁に掲載する。

ピアノ学習プロセスの表出化と変容 ― SCATによる初学者の振り返り記述の質的分析 ―

学習者：保育士・教員養成校(女子短期大学)で学ぶ1年生，女性(学生A)。入学時のピアノ技能は「ピアノは未経験。音符も読めない。」(自己申告)。第1週目 5/16の読譜指導に続き第12週目 8/2まで計11回の個別指導を実施し、その間に10回行われた記述である。

記述はバイエルNo. 9 から始まり、第12週後にNo. 104 となった。教員は同校の音楽教員，男性。

番号	発話者	テクスト	<1>テクスト中の注目すべき語句	<2>テクスト中の語句の言いかえ	<3>左を説明するようなテクスト外の概念	<4>テーマ・構成概念 （前後や全体の文脈を考慮して）	<5>疑問・課題
1	学生A	**(5/23、Beyer 9番)1.指導を受けて練習した後の感想**:楽しかった 音が強くなっちゃているところが分かった	楽しかった，音が強くなっちゃているところが分かった．	個別対面受講の楽しさ，音が強く出過ぎている部分を認識．	教育現場の持つ「本番感」を楽しめるマインド（特性），「弾いた感」（結果），音が強く出過ぎている部分の所在を認識（結果）．	個別対面受講による教育現場の持つ「本番感」への喜び，「弾いた感」，音が強く出過ぎている部分の所在を認識．	個別対面受講の受け留め方は学習者により異なるのか．
2	学生A	2.自分の演奏を録音して聴いた時の感想：リズムは安定してきた感じが分かった	リズムは安定してきた感じが分かった．	録音を聴いてリズムが安定していく様子を実感，リズムの安定する演奏を理解．	演奏状況の客観的把握（結果），録音を聴くことでリズムが次第に安定する様子を確認（結果），リズムの安定の意味を理解（結果）．	録音を聴くことでリズムが次第に安定する様子を確認，弾いている時に気づけないケース．	録音を聴いた後に問題点はどの程度理解されるのか．
3	学生A	3.グラフを見た感想：録音を聴いた時はリズム，テンポが安定してきたと思ったけれどそうでもなかった	録音を聴いた時，リズム、テンポが安定してきたと思ったけれどそうでもなかった．	録音を聴いて感じた「安定して弾けた感」への疑問，グラフのフィードバック．	グラフのフィードバックによる想定外の問題点の発見（結果），録音を聴いた時とグラフを見た時の出来栄えのギャップ（比較）．	録音を聴いてリズムとテンポの「安定して弾けた感」を得た，グラフのフィードバックにより疑問，グラフのフィードバックによる想定外の問題点の発見，録音を聴いた時とグラフを見た時の出来栄えのギャップ．	グラフのフィードバックにより聴いた認識はどこまで再検討できるか．
5	学生A	**(5/30、Beyer 50番)** 1.指導を受けて練習した後の感想：最後まで力を入れて弾く事を意識してやらないといけないと思いました。	最後まで力を入れて弾く事を意識してやらないといけないと思いました．	最後まで弾き切る強い意志を持つ，指先がブレないようにしっかり支えて弾く．	演奏への真摯な態度（条件），最後まで弾き切る意思（条件），手や指のフォームをしっかり保持（条件）．	手や指のフォームが崩れないようにしっかり保持，最後まで弾き切る意思の必要性，演奏への真摯な態度．	リラックスして弾くことと気合を入れてしっかり弾くこととのギャップ．
6	学生A	2.自分の演奏を録音して聴いた時の感想：最初の音を強く弾いてしまっている。	最初の音を強く弾いてしまっている。	最初の音が強すぎる．最初の打鍵速度が速すぎる．最初の打鍵時に体が力んでいる．	演奏状況の客観的把握（結果），気合いの入れ過ぎ（原因），打鍵速度のコントロール不足（原因），体が力んでいる（原因），最初の音量が大き過ぎる（結果）．	気合いの入れ過ぎ，体が力んでいる，打鍵速度のコントロール不足，最初の音量が大き過ぎる，演奏状況を客観的把握．	—
7	学生A	3.グラフを見た感想：右手をもっと強く、テンポを安定させて弾かなくてはならない。	右手をもっと強く、テンポを安定させて弾かなくてはならない．	右手の音量が小さ過ぎるまたは左手の音量が大き過ぎる．同じテンポを維持して弾く．	左右の音量バランスが悪い（原因），均等なテンポ感を持つ（原因），音量とテンポという異なる問題の所在（結果）．	右手の音量が小さ過ぎる，左手の音量が大き過ぎる，左右の音量バランス，均等なテンポ感，音量とテンポという異なる問題の所在．	左右の音量バランスは相対的なので初学者へどのように説明するのが好ましいのか．
9	学生A	**(6/5、Beyer 72番)** 1.指導を受けて練習した後の感想：ところどころ速くなってしまう	ところどころ速くなってしまう．	部分的に起こるテンポの上昇．	均質なテンポが維持できない（原因），演奏中のテンポ管理（原因）．	部分的に起こるテンポの上昇，均質なテンポの維持，演奏中のテンポ管理．	生き生きとしたテンポ感と正確なテンポ感を如何にして指導するか．
10	学生A	2.自分の演奏を録音して聴いた時の感想：初めに弾いた時よりゆっくりひけるようになったがまだ少し速い	初めに弾いた時よりゆっくりひけるようになったがまだ少し速い．	受講時はテンポが速かった，その後の練習によりゆっくり弾けるようになった，まだ少し速い．	演奏テンポの客観的把握（結果），録音を聴くことでテンポが改善する程度を確認（結果），まだ十分でない（結果）．	受講時の演奏テンポの客観的把握，録音を聴くことでテンポが改善する程度を確認，テンポ管理はまだ不十分．	—
11	学生A	**(6/13、Beyer 78番)** 1.指導を受けて練習した後の感想：指導された所をすぐ直せたから良かった。2人で演奏するような所は難しいです。	指導された所をすぐ直せたから良かった，2人で演奏するような所は難しいです．	演奏の問題点がすぐ解決できたことへの満足，２パートを片手で弾くことの難しさ．	問題点の即時解決による満足感（結果），片手で２つの音を同時にコントロールする難しさ（特性）．	問題点の即時解決による満足感，片手で２つの音を同時にコントロールする難しさ．	打鍵における指の弾き降ろしと指の定着と指の解放は初学者には困難に感じる．
12	学生A	2.自分の演奏を録音して聴いた時の感想：所々音が大きくなったり小さくなったりしていた。失敗してもその後からちゃんと弾けたのは良かった。	所々音が大きくなったり小さくなったりしていた，失敗してもその後からちゃんと弾けたのは良かった．	音量にムラが時々起こる，演奏途中のミスの後に立ち直れたことへの安心感．	音量のムラ（結果），打鍵速度のコントロールが不十分（原因），演奏状況の客観的把握（結果），演奏でミスをしても立ち直るメンタリティー（特性），良い面を把握できる前向きな態度（特性），自己肯定感（特性）．	打鍵速度のコントロールが不十分，音量のムラ，聴くことによる演奏状況の客観的把握，演奏中のミスでも立ち直るメンタリティー，良い面を把握できる前向きな態度，自己肯定感．	—
13	学生A	3.グラフを見た感想：いつも左手と右手の強さが逆転してしまうので気を付けなくてはならない。	いつも左手と右手の強さが逆転してしまうので気を付けなくてはならない．	左手と右手の音量バランスが入れ替わり、いつも起こる問題，注意喚起．	左手と右手を分けて音量コントロールする難しさ（原因），問題が繰り返される（結果），注意意識をもって練習する意欲（結果）．	音量のムラ，左右の音量の逆転，繰り返し起こる問題，注意意識の必要性，練習意欲．	初学者はどこまで左右を分離して音量を把握可能か．
15	学生A	**(6/19、Beyer 88番)** 1.指導を受けて練習した後の感想：音が切れているのが自分でも分かってたので改善策が聞けて良かったです。	音が切れているのが自分でも分かってた，改善策が聞けて良かったです．	音が切れている状況はすでに把握していた，改善方法を知った喜び，改善方法の理解．	事前に起こった問題の気づき（背景），問題意識をもって受講（態度），問題意識をもって改善方法を理解（結果）．	事前に起こった問題の気づき，問題意識をもって受講，問題意識をもって改善方法を理解．	学習者がもった問題意識を教員はどのようにして知ることができるのか．
16	学生A	2.自分の演奏を録音して聴いた時の感想：最初に弾いた時より良くなったのが初めて感じられた。	最初に弾いた時より良くなったのが初めて感じられた．	演奏の改善した様子を客観的に認識，初めて感じた演奏の改善の喜び．	録音の再生により演奏の改善を初めて実感（結果）．	録音の再生，演奏が改善した状況，初めて実感．	過去に弾いた感覚を覚えているとは演奏の何を指して覚えているのか．
17	学生A	3.グラフを見た感想：リズムは安定していたので音の長さを意識して弾けるようにしなければいけないと思いました。	リズムは安定していたので音の長さを意識して弾けるようにしなければいけないと思いました．	リズムは安定，音長の意識が必要，演奏への意欲．	リズムの安定を確認（結果），音長への意識不足（原因），良い点の発見による問題解決への前向きな態度（結果）．	リズムの安定を確認，音長への意識不足，良い点の発見によるモチベーションの向上，改善のための問題点を発見，音楽の要素別に演奏状況を把握．	グラフから良い点をどのように把握できるか．
19	学生A	**(7/4、Beyer 88番)** 1.指導を受けて練習した後の感想：途中のテンポが揺らぐところは自分でも分かりました。	途中のテンポが揺らぐところは自分でも分かりました．	曲の途中でテンポが不安定，受講する時に気付いていた問題点．	曲の途中でテンポが不安定（原因），問題点の気づき（結果），問題意識を持って受講（結果）．	曲の途中でテンポが不安定，問題点の気づき，問題意識を持って受講．	—
20	学生A	2.自分の演奏を録音して聴いた時の感想：テンポが揺らいでたところが良くなったと感じられた。	テンポが揺らいでたところが良くなったと感じられた．	以前のテンポの揺らぎが改善，良くなったと実感．	以前起こったテンポの揺らぎ（原因），問題の改善を客観的に確認（結果），学習成果を実感（結果）．	以前起こったテンポの揺らぎ，問題の改善を客観的に確認，学習成果を実感．	—
21	学生A	3.グラフを見た感想：初めてあまり注意点がなくて嬉しかった。	初めてあまり注意点がなくて嬉しかった．	問題点がそれ程なかった，演奏に問題がなかった嬉しさ．	グラフに問題点が示されなかった（結果），問題ないというフィードバックへの喜び（結果），「問題ない演奏＝良い演奏」と受け留めた（結果）．	グラフに問題点が示されなかった，問題ないというフィードバック結果への喜び．	問題のない演奏が良い演奏と言えるのか．
23	学生A	**(7/10、Beyer 100番)** 1.指導を受けて練習した後の感想：間違えて覚えていた指を直すのが大変でした。	間違えて覚えていた指を直すのが大変でした．	間違えて覚えてしまった運指，運指を直すのに苦労．	練習中に気付けなかった運指の誤り（原因），間違った演奏の繰り返し（原因），アタマで理解しても直すのは困難（結果）．	練習中に気付けなかった運指の誤り，間違った演奏の繰り返し，アタマで理解しても直すのは困難．	練習中に楽譜に書かれた運指を再確認する必要性．
24	学生A	2.自分の演奏を録音して聴いた時の感想：右手と左手のリズムが合ってなかったです。	右手と左手のリズムが合ってなかったです．	右手と左手のリズムの違い，右手または左手の打鍵が拍に合っていない．	録音を聴いて気付く問題（結果），右手と左手の音のズレ（結果），テンポ・リズムに打鍵が合っていない（結果）．	右手と左手の音のズレ，録音を聴いて気付く，テンポ・リズムに打鍵が合っていない．	右手か左手のどちらかがテンポ・リズムに合っていない可能性が考えられる．

番号	発話者	テクスト	<1>テクスト中の注目すべき語句	<2>テクスト中の語句の言いかえ	<3>左を説明するようなテクスト外の概念	<4>テーマ・構成概念（前後や全体の文脈を考慮して）	<5>疑問・課題
25	学生A	（7/17、Beyer 100番）1.指導を受けて練習した後の感想：強弱を付けて弾くのは、とても難しいし全ての音に気を遣う。	強弱を付けて弾くのは、とても難しいし全ての音に気を遣う。	音の強弱をコントロールすることの難しさ．音符の数が増えればより注意が必要．	音量イメージの存在と音量コントロールできないことのギャップ（背景）．全ての音の音量コントロールの困難さ（原因）．	アタマにある音量イメージが具現化できないことへのギャップ．全ての音の音量コントロールの困難さ．集中力．	全体の音量をコントロールすることはボリュームのツマミ一つを回す感覚ではない意味だが実際に難しい．
26	学生A	2.自分の演奏を録音して聴いた時の感想：強弱つけて弾けるようになってきているのが分かった。意識しているけれどもう少しできたらいいなと思う。	強弱つけて弾けるようになってきているのが分かった．意識しているけれどもう少しできたらいいなと思う．	音の強弱の変化をつけて弾けたことを実感．意識して打鍵速度をコントロール．音量コントロールを改善する意思．	音量の変化のコントロールを確認（結果）．音量コントロールのための打鍵速度のコントロール（原因）．意識した音量コントロール（原因）．改善への練習意欲（結果）．	録音を聴いて音量の変化のコントロールが改善したことを確認．意識した音量コントロール．改善への練習意欲．	－
27	学生A	（8/2、Beyer 104番）1.指導を受けて練習した後の感想：全部同じテンポで弾くのが難しい。	全部同じテンポで弾くのが難しい．	これまでよりも長い一曲を同じテンポで弾き通すことの困難さ．	同じテンポが維持できない（原因）．音楽の様々な展開の影響によるテンポの乱れ（原因）．困難なテンポの維持（原因）．	同じテンポの維持．困難．音楽が様々に展開．テンポの維持は難しい．	音楽の要素が変化してもテンポを一定に維持することは難しい．
28	学生A	2.自分の演奏を録音して聴いた時の感想：速くならないように気を付けた。音の強さにむらがある。	速くならないように気を付けた．音の強さにむらがある．	テンポが上がらないように．テンポの安定に集中．音量のムラ．	起こり易いテンポ上昇を防いだ（結果）．打鍵速度のコントロールの問題（原因）．音量のムラ（結果）．	起こり易いテンポ上昇を防いだ．打鍵速度のコントロールの問題．音量のムラ．	テンポを安定させると、他の要素の音量コントロールが疎かになりやすい．
29	学生A	3.グラフを見た感想：右手の強さを考えて弾く必要がある。テンポははじめよりは良くなっていたけれど段々速くなってしまうので気を付けたい。どの曲でも慣れてくると速くなってしまうのでこれからも意識していかないといけない点だ。	右手の強さを考えて弾く必要がある．テンポははじめよりは良くなっていたけれど段々速くなってしまうので気を付けたい．どの曲でも慣れてくると速くなってしまうのでこれからも意識していかないといけない点だ．	右手の音量コントロールの必要性．初めの頃よりテンポが安定．テンポが次第に上昇．弾き慣れた段階で起こるテンポの上昇．弾き慣れた際に求められるテンポへの意識．	右手の音量コントロール不足（原因）．初めの頃よりテンポが改善（結果）．次第に上昇するテンポ（結果）．弾き慣れると「弾けた感」の喜びにより速くなる癖（原因）．テンポへの意識不足（原因）．	右手の音量コントロール不足．初めの頃よりテンポが改善．弾き慣れると「弾けた感」の喜びにより速くなる癖．次第に上昇するテンポ．テンポ意識の必要性．	「弾けた感」の喜びからテンポが上がる例はよく見られる．
番号	発話者	テクスト	<1>テクスト中の注目すべき語句	<2>テクスト中の語句の言いかえ	<3>左を説明するようなテクスト外の概念	<4>テーマ・構成概念（前後や全体の文脈を考慮して）	<5>疑問・課題

ストーリーライン（現時点で言えること）	この学生は１週目の個別指導で読譜指導を受けた．第２週目に課題曲バイエル９番の指導を受けた．その感想で、学生は個別対面受講による教育現場の持つ「本番感」への喜びから生じる「弾いた感」に至った様子が伺われる．その一方で音が強く出過ぎている部分の所在を認識していたこともわかる．また、自分の録音を聴くことでリズムが次第に安定する様子を確認した様子がわかる．初学者にとって弾きながら聴くことは困難なため、弾いている時に気づけないケースといえる．その後グラフを見た際は、録音を聴いてリズムとテンポの「安定して弾けた感」を得たが、グラフのフィードバックにより疑問を抱いた．それはグラフのフィードバックによる想定外の問題点の発見であり、録音を聴いた時とグラフを見た時の出来栄えのギャップが生じたことがわかる．第３週目の同５０番において、指導後の感想には、手や指のフォームが崩れないようにしっかり保持し、最後まで弾き切る意思の必要性を述べている．ここから演奏への真摯な態度が伺われる．録音後の感想では、一般に気合いの入れ過ぎのためか体が力んでいるためか打鍵速度のコントロール不足が考えられるが、学生は最初の音量が大き過ぎる問題に気づいた．学生が演奏状況を客観的把握できたことがわかる．その後グラフを見た際に、学生は右手の音量が小さ過ぎるかまたは左手の音量が大き過ぎる点を指摘し、このことから左右の音量バランスを問題視している様子がわかる．一方、均等なテンポ感の不足も指摘していることから、学生の意識に音量とテンポという異なる問題の所在への理解が伺われる．第４週目の同７２番において、指導後の感想で、学生は部分的に起こるテンポの上昇の問題を捉えており、均質なテンポの維持と演奏中のテンポ管理の必要性を意識していることが伺われる．録音後の感想では、録音前の受講時の演奏テンポの客観的把握を踏まえた上で録音を聴くことでテンポが改善する程度を確認する様子がわかる．その上で学生はテンポ管理はまだ不十分と捉えた．第５週目の同７８番において、指導後の感想で、学生は問題点の即時解決による満足感を得て、２パートの処理すなわち片手で２つの音を同時にコントロールする難しさを実感した．録音後の感想では、打鍵速度のコントロールが不十分なためと思われるが、学生は音量のムラを確認し、聴くことによる演奏状況の客観的把握方法を学んだと思われる．また演奏中のミスでも立ち直るメンタリティーが見られ、良い面を把握できる前向きな態度すなわち自己肯定感が伺われる．その後グラフを見た際に、学生は音量のムラについて、左右の音量の逆転現象が繰り返し起こる問題を指摘し、解決のため注意意識の必要性を自覚し、さらなる練習意欲を示した．第６週目の同８８番において、指導後の感想で、学生は問題点が「自分でも分かってた」と言っていることから手前に起こった問題の気づきにより問題意識をもって受講した様子が伺われ、ことから問題意識をもって改善方法を理解したといえる．録音後の感想では、録音の再生により学生は演奏が改善した状況を初めて実感した．その後グラフを見て、学生はリズムの安定を確認した上で音長への意識不足を確認した．このように良い点の発見によるモチベーションの向上によりさらなる改善のための問題点を発見したことが想像できる．この様子から音楽の要素別に演奏状況を把握できたことが伺われる．（第７週目は同８８番の２週目の指導のみ実施し、記述は行われなかった．）第８週目は同８８番の３週目の指導となった．指導後の感想では、学生は曲の途中でテンポが不安定になる問題点に気づき、問題意識を持って受講した様子が伺われる．録音後の感想では、以前起こったテンポの揺らぎを振り返り、問題の改善を客観的に確認することにより学習成果を実感した様子が伺われる．その後グラフを見て、教員からグラフに問題点が示されなかったと示され、学生は問題ないというフィードバック結果への喜びを表した．第９週目の同１００番において、指導後の感想で、学生は練習中に気付けなかった運指の誤りの修正に苦労し、その経験から間違った演奏の繰り返しにより覚えてしまったことはアタマで理解しても直すのは困難であると自覚したと思われる．録音後の感想で、学生は右手と左手の音のズレを録音を聴いて気付いた．これはテンポ・リズムに打鍵が合っていないことから生じる問題である．第１０週目は同１００番の２週目の指導となった．指導後の感想で、学生は自身のアタマにある音量イメージが具現化できないことへのギャップを感じ、全ての音の音量コントロールの困難さに直面し、解決策として集中力の必要性を実感した．録音を聴いて音量の変化のコントロールが改善したことを確認し、さらに意識した音量コントロールの続行による改善への練習意欲を示した．（第１１週目は前期末試験期間のためお休みとなった．）第１２週目の同１０４番の指導後の感想で、学生は同じテンポの維持の困難さを訴えた．一般に音楽が様々に展開した際はさらにテンポの維持は難しい．録音後の感想で、学生は起こり易いテンポ上昇を防いだが打鍵速度のコントロールの問題が残ったため、結果として音量のムラの発生を確認した．グラフを見て、学生は右手の音量コントロール不足を確認し、初めの頃よりテンポが改善したが、弾き慣れると「弾けた感」の喜びにより速くなる癖のためと思われるが、次第に上昇するテンポ傾向を指摘した．解決のためテンポ意識の必要性を強く自覚した．
理論記述	・学生は初回の個別指導を体験することで「本番感」から「弾いた感」を得ることができ、その高揚感が自身に起こった演奏上の諸問題を冷静に受け留めるモチベーションとなり、継続的な練習意欲につなげる可能性がある． ・個別指導により、学生は手や指をしっかり支えて最後まで弾き切る意思の重要性を知ることがある． ・個別指導により、学生は音量とテンポという異なる技術要素を理解し、次第に同時に解決することができる． ・個別指導により、学生は問題点が即時解決された際に満足感を得て、さらなる問題解決へ向かうことができる． ・個別指導により、学生は自分がすでに把握していた問題を教員から指摘された際に、問題意識をもって改善方法を知ろうと意欲をしめすことがある． ・個別指導により、学生は次第に自ら問題点を発見することができる． ・個別指導により、学生は練習中に逆指を間違えて問題が定着してしまった場合、その修正が容易でないことを知り、アタマの理解と実際に弾くことのギャップを感じ、その解決として集中力の重要性を知ることがある． ・個別指導により、学生は音形が様々に展開しても同じテンポで弾き続けることの困難さに直面することがある． ・録音を聴いて、学生は弾いている時に気付けない問題を認識できる． ・録音を聴いて、学生は演奏が改善した状況を実感することで、さらなる練習意欲を得ることがある． ・録音を聴いて、学生は自分の体が力んで弾いてしまった問題を音量が出過ぎた問題と捉えることがある． ・録音を聴いて、学生は録音前に弾いた過去の演奏の記憶をたどり、録音の演奏を比較することができる． ・録音を聴いて、学生は録音前に漠然と捉えていた演奏に対して、左手と右手固有の問題へ分解して問題把握をすることがある． ・グラフを見て、学生は問題点が可視化されたことにより、録音を聴くフィードバックに疑問を持つことがある． ・グラフを見て、学生は音量の問題が左手の問題なのか右手の問題なのか、模範演奏と比較して理解できる． ・グラフを見て、学生は繰り返し起こる問題点の所在を知ることができる． ・グラフを見て、学生は自身のグラフが教員の模範演奏に近づいた際に演奏の改善を実感することができる． ・グラフを見て、学生は弾き慣れによる「弾けた感」の喜びに対して、技術要素から問題点を再検討することができる．
さらに追究すべき点・課題	個別対面受講の受け留め方は学習者に個人差がある． 録音を聴いた後に問題点はどの程度理解されるのか． 録音を聴いた時の印象とグラフのフィードバックによる印象に関連性と連続性を読み取れるか． リラックスして弾くことと気合を入れてしっかり弾くこと、両者のギャップにどのように対応できるか． 左右の音量バランスは相対的なため、初学者へどのように説明するのが好ましいか． 生き生きとしたテンポ感と正確なテンポ感をどのようなタイミングで指導できるか． 打鍵における指の弾き跨ろしと指の定着と指の解放を初学者にどのように感じてもらうか． 初学者に対して左右を分離して音量を把握すること、左右のバランスを把握することなどどのように導くか． 学習者がもった問題意識を教員はどのようにして知ることができるのか． 過去に弾いた感覚を覚えているという学生の初学者の発言は演奏の何を指しているのか． 間違のない演奏が良い演奏と言えるのか，初学者にとって良い演奏とは何か． 練習中に弾き誤った逆指などの問題が定着する前に学生が認識する方法はあるか． テンポ、音量などの技術的要素の問題把握は、音楽の要素が展開した際にどのように問題把握可能か． 複数の技術的要素を同時にコントロールする指導は個人差を伴う． 「弾けた感」の喜びからテンポが上がる例はよく見られる．

SCAT(Steps for Coding and Theorization)を使った質的データ分析

SCAT WEB site からのダウンロードフォーム scatform1.xls
http://www.educa.nagoya-u.ac.jp/~otani/scat/scatform1.xls

ストーリーライン（現時点で言えること）

この学生は１週目の個別指導で読譜指導を受けた．第２週目に課題曲バイエル９番の指導を受けた．その感想で、学生は個別対面受講による教育現場の持つ「本番感」への喜びから生じる「弾いた感」に至った様子が伺われる．その一方で音が強く出過ぎている部分の所在を認識していたこともわかる．また、自分の録音を聴くことでリズムが次第に安定する様子を確認した様子がわかる．初学者にとって弾きながら聴くことは困難なため、弾いている時に気づけないケースといえる．その後グラフを見た際は、録音を聴いてリズムとテンポの「安定して弾けた感」を得たが、グラフのフィードバックにより疑問を抱いた．それはグラフのフィードバックによる想定外の問題点の発見であり、録音を聴いた時とグラフを見た時の出来栄えのギャップが生じたことがわかる．第３週目の同５０番において、指導後の感想には、手や指のフォームが崩れないようにしっかり保持し、最後まで弾き切る意思の必要性を述べている．ここから演奏への真摯な態度が伺われる．録音後の感想では、一般に気合いの入れ過ぎのためか体が力んでいるためか打鍵速度のコントロール不足が考えられるが、学生は最初の音量が大き過ぎる問題に気づいた．学生が演奏状況を客観的把握できたことがわかる．その後グラフを見た際に、学生は右手の音量が小さ過ぎるかまたは左手の音量が大き過ぎる点を指摘し、このことから左右の音量バランスを問題視している様子がわかる．一方、均等なテンポ感の不足も指摘していることから、学生の意識に音量とテンポという異なる問題の所在への理解が伺われる．第４週目の同７２番において、指導後の感想で、学生は部分的に起こるテンポの上昇の問題を捉えており、均質なテンポの維持と演奏中のテンポ管理の必要性を意識していることが伺われる．録音後の感想では、録音前の受講時の演奏テンポの客観的把握を踏まえた上で録音を聴くことでテンポが改善する程度を確認する様子がわかる．その上で学生はテンポ管理はまだ不十分と捉えた．第５週目の同７８番において、指導後の感想で、学生は問題点の即時解決による満足感を得て、２パートの処理すなわち片手で２つの音を同時にコントロールする難しさを実感した．録音後の感想では、打鍵速度のコントロールが不十分なためと思われるが、学生は音量のムラを確認し、聴くことによる演奏状況の客観的把握方法を学んだと思われる．また演奏中のミスでも立ち直るメンタリティーが見られ、良い面を把握できる前向きな態度すなわち自己肯定感が伺われる．その後グラフを見た際に、学生は音量のムラについて、左右の音量の逆転現象が繰り返し起こる問題を指摘し、解決のため注意意識の必要性を自覚し、さらなる練習意欲を示した．第６週目の同８８番において、指導後の感想で、学生は問題点が「自分でも分かってた」と言っていることから事前に起こった問題の気づきにより問題意識をもって受講した様子が伺われ、ことから問題意識をもって改善方法を理解したといえる．録音後の感想では、録音の再生により学生は演奏が改善した状況を初めて実感した．その後グラフを見て、学生はリズムの安定を確認した上で音長への意識不足を確認した．このように良い点の発見によるモチベーションの向上によりさらなる改善のための問題点を発見したことが想像できる．この様子から音楽の要素別に演奏状況を把握できたことが伺われる．（第７週目は同８８番の２週目の指導のみ実施し、記述は行われなかった．）第８週目は同８８番の３週目の指導となった．指導後の感想では、学生は曲の途中でテンポが不安定になる問題点に気づき、問題意識を持って受講した様子が伺われる．録音後の感想では、以前起こったテンポの揺らぎを振り返り、問題の改善を客観的に確認することにより学習成果を実感した様子が伺われる．その後グラフを見て、教員からグラフに問題点が示されなかったと示され、学生は問題ないというフィードバック結果への喜びを表した．第９週目の同１００番において、指導後の感想で、学生は練習中に気付けなかった運指の誤りの修正に苦労し、その経験から間違った演奏の繰り返しにより覚えてしまったことはアタマで理解しても直すのは困難であると自覚したと思われる．録音後の感想で、学生は右手と左手の音のズレを録音を聴いて気付いた．これはテンポ・リズムに打鍵が合っていないことから生じる問題である．第１０週目は同１００番の２週目の指導となった．指導後の感想で、学生は自身のアタマにある音量イメージが具現化できないことへのギャップを感じ、全ての音の音量コントロールの困難さに直面し、解決策として集中力の必要性を実感した．録音を聴いて音量の変化のコントロールが改善したことを確認し、さらに意識した音量コントロールの続行による改善への練習意欲を示した．（第１１週目は前期末試験期間のためお休みとなった．）第１２週目の同１０４番の指導後の感想で、学生は同じテンポの維持の困難さを訴えた．一般に音楽が様々に展開した際はさらにテンポの維持は難しい．録音後の感想で、学生は起こり易いテンポ上昇を防いだが打鍵速度のコントロールの問題が残ったため、結果として音量のムラの発生を確認した．グラフを見て、学生は右手の音量コントロール不足を確認し、初めの頃よりテンポが改善したが、弾き慣れると「弾けた感」の喜びにより速くなる癖のためと思われるが、次第に上昇するテンポ傾向を指摘した．解決のためテンポ意識の必要性を強く自覚した．

理論記述

・学生は初回の個別指導を体験することで「本番感」から「弾いた感」を得ることができ、その高揚感が自身に起こった演奏上の諸問題を冷静に受け留めるモチベーションとなり、継続的な練習意欲につなげる可能性がある.
・個別指導により、学生は手や指をしっかり支えて最後まで弾き切る意思の重要性を知ることがある.
・個別指導により、学生は音量とテンポという異なる技術要素を理解し、次第に同時に解決することができる.
・個別指導により、学生は問題点が即時解決された際に満足感を得て、さらなる問題解決へ向かうことができる.
・個別指導により、学生は自分がすでに把握していた問題を教員から指摘された際に、問題意識をもって改善方法を知ろうと意欲をしめすことがある.
・個別指導により、学生は次第に自ら問題点を発見することができる.
・個別指導により、学生は練習中に運指を間違えて問題が定着してしまった場合、その修正が容易でないことを知り、アタマの理解と実際に弾くことのギャップを感じ、その解決として集中力の重要性を知ることがある.
・個別指導により、学生は音形が様々に展開しても同じテンポで弾き続けることの困難さに直面することがある.
・録音を聴いて、学生は弾いている時に気付けない問題を認識できる.
・録音を聴いて、学生は演奏が改善した状況を実感することで、さらなる練習意欲を得ることがある.
・録音を聴いて、学生は自分の体が力んで弾いてしまった問題を音量が出過ぎた問題と捉えることがある.
・録音を聴いて、学生は録音前に弾いた過去の演奏の記憶をたどり、録音の演奏を比較することができる.
・録音を聴いて、学生は録音前に漠然と捉えていた演奏に対して、左手と右手固有の問題へ分解して問題把握をすることがある.
・グラフを見て、学生は問題点が可視化されたことにより、録音を聴くフィードバックに疑問を持つことがある.
・グラフを見て、学生は音量の問題が左手の問題なのか右手の問題なのか、模範演奏と比較して理解できる.
・グラフを見て、学生は繰り返し起こる問題点の所在を知ることができる.
・グラフを見て、学生は自身のグラフが教員の模範演奏に近づいた際に演奏の改善を実感することができる.
・グラフを見て、学生は弾き慣れによる「弾けた感」の演奏に対して、技術要素から問題点を再検討することができる.

さらに追究すべき点・課題

生き生きとしたテンポ感と正確なテンポ感をどのようなタイミングで指導できるか.
打鍵における指の弾き降ろしと指の定着と指の解放を初学者にどのように感じてもらうか.
学習者がもった問題意識を教員はどのようにして知ることができるのか.
過去に弾いた感覚を覚えているという学生の初学者の発言は演奏の何を指しているのか.
問題のない演奏が良い演奏と言えるのか、初学者にとって良い演奏とは何か.
練習中に弾き誤った運指などの問題が定着する前に学生が認識する方法はあるか.

［Summary］

Externalization and Transformation in the Process of Learning the Piano: A Qualitative Analysis of Retrospective Description for Beginning Students Using SCAT

The authors developed a Piano Performance Visualization Tool that provides feedback on differences in performances between students and teachers by outputting data on student and teacher performances in the form of a graph in order to support the learning of piano beginners in licensed schools for kindergarten teachers. A Piano Learning Process was created around this tool, which included a self-study program, instructions for the piano, and recordings of performances by the students themselves. In addition, students reflected on these other components and described their thoughts as part of the process. An analysis using Steps for Coding and Theorization (SCAT), a method of qualitative analysis, was conducted on descriptions of the Piano Learning Process from practice, which resulted in new concepts for the process. In this way, the possibility of elucidating the learning circumstances of beginning piano students and effectively advancing their learning were demonstrated.

TANAKA, Kouichi
OGURA, Ryuichiro
SUZUKI, Taizan
TSUJI, Yasuhiko

報告５：期末試験結果の検討と PLP による効果の検証

PLP の取り組みに参加した学生と参加しなかった学生の期末試験結果から VSPP による効果を検証した。これに関する論文を掲載する。

演奏見える化ツールを用いて指導したピアノ学習者の追跡調査，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，JMSME 音楽教育メディア研究 第 4 巻，pp.13-14，2018-2.

1. ピアノ学習プロセスの概要

ピアノ演奏見える化ツール（以下、VSPP とする）では、曲の楽譜情報、指導教員の演奏 MIDI データ、学生の演奏 MIDI データの 3 つのデータにより、演奏のテンポ、リズム、音の強さ、音の長さの様子を Web ブラウザ上にグラフで示すことで、学習者は自身の演奏状況を教員と比較して把握できる。VSPP から表示されたグラフと録音データは、タブレット上のデジタルノートに保存される。学習者はグラフを見て演奏状況について感想を記述し学習を振り返りながら進める。(田中, 小倉, 鈴木, & 辻, 2015)。この VSPP を中核として、2017 年に「ピアノ学習プロセス」Piano Learning Process（以下、PLP とする）を構築した。PLP の構成は、1)教員の模範演奏動画を主要コンテンツとするデジタル教材による自学自習、2)教員が行う個別対面指導、3)学習者が演奏を録音して聴く振り返り、4) VSPP による演奏グラフのフィードバックによる演奏状況の把握、以上 1)～4)から成る。1)～4)の順に繰り返して学習を進める点に特徴がある。

2. PLP の位置づけと追跡調査の方法

立教女学院短期大学ではピアノと弾き歌いの能力を目指す授業「音楽技能演習I」が 1 年後期に開講される。ピアノ初心者には前期に準備学習を求めており、PLP はその支援として実施された。2017 年度の PLP の実践は 5 月から 3 カ月間、1 年生の希望者 11 名に対して行われた。11 名の PLP による学習の様子は、PLP の構成で述べた 2)-3)-4)の直後に Web 入力により記述された感想記述内容から、概ね順調に自己学習が進められたことが読み取れた。一方、PLP の学びの質を分析するため、参加者 1 名の感想記述について、SCAT (Steps for Coding and Theorization) (大谷 & Otani, 2007)を用いて質的データ分析を行い、PLP の学びにおける構造的な意味を抽出した(田中, 小倉, 鈴木, & 辻, 2018)。

準備学習としての PLP は前期で終了し、後期は全員が授業「音楽技能演習I」を受講する。本報告では PLP 参加者の後期の学習について追跡調査を行った。その方法は、(1)授業のピアノ試験結果、(2)ピアノ試験直後の学生の意識調査、(3)被験者に対するインタビュー、以上の観点から PLP 参加者と非参加者を比較した。

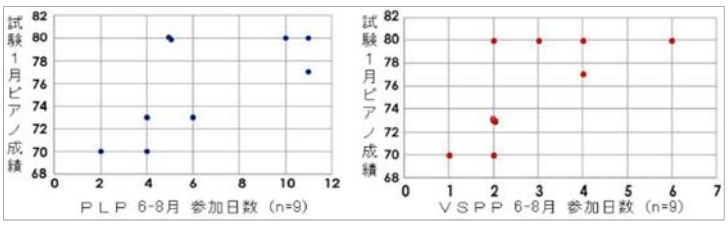


図 1

3. 結果

(1) 授業のピアノ試験結果

試験は 2018 年 1 月 16 日に実施された。表 1 に PLP 参加者 11 名と非参加者 74 名(未回答 10 名を除く)別に 10 段階のピアノ技能（入学時の自己申告調査）順に人数と平均点を示す。ピアノ技能が「1.ピアノは未経験、音符も読めない」では、PLP 参加者と非参加者が同数で参加者が非参加者より平均で 6 ポイント高いことから、最も初心者である PLP 参加者の健闘がうかがえた。

表 1

PLP参加者と非参加者別のピアノ技能順人数と平均点

入学時のピアノ技能レベル (Web上の模範演奏を聴いて自己申告)	1年生95名			
	PLP(VSPP含む) 参加者		PLP(VSPP含む) 非参加者	
	人数	平均点	人数	平均点
1_ピアノは未経験。音符も読めない。	5	76.0	5	70.0
2_ピアノは未経験。音符は何とか読める。	1	70.0	2	80.0
3_バイエルNo.９程度	3	77.7	7	78.1
4_バイエルNo.５０程度	1	80.0	11	75.8
5_バイエルNo.７２程度	1	80.0	8	78.0
6_バイエルNo.８８程度	0		6	79.5
7_バイエルNo.100～104程度	0		13	82.5
8_ブルクミュラー	0		7	81.4
9_ソナチネアルバム程度	0		11	79.1
10_ソナタアルバム以上	0		4	86.8
未回答・その他の不明者	0		10	74.0
計	11	76.6	84	78.5

また、ピアノ技能レベルで「ピアノ未経験またはバイエル 9 番程度」と回答した 23 名の平均点は、PLP と VSPP 参加者 9 名が 75.9、非参加者が 75.5 であった。さらに、PLP と VSPP に参加した 9 名について、後期成績と受講日数の散布図を図 1 に示す。これらの相関を確認したところ、PLP 参加者に有意傾向を伴う正の相関が認められた（$r=.64, p<.1$）。一方、VSPP 参加者においても正の相関が認められた（$r=.68, p<.05$）。

(2) ピアノ試験直後の学生の意識調査

表 2 に試験直後に実施したアンケート結果を示す。「試験を振り返って」の問いに対して PLP 参加者の「2.概ねよくできた」が 64%と非参加者と比較してよい割合となった。

(3)被験者に対するインタビュー

試験に続いて実施されたアンケート終了直後に 215 研究室にて田中が質問する形で行った。試験の演奏内容とその時の気持ちを冷静に振り返る様子が見られた。また、前期のデジタルノートの記述を見てその演奏録音を聴く場面では、「思ったよりも音の強弱がついていない」と振り返る様子が見られた。前期に経験した VSPP によるテンポ・リズム・音量という要素毎のフィードバックによる問題点の気づきを振り返る様子がうかがえた。

表 2

試験直後に実施したアンケート 試験を振返って	PLP参加者		PLP非参加者	
	人数	割合	人数	割合
1_とてもよくできた	1	9%	8	10%
2_概ねよくできた	7	64%	35	42%
3_少しできが悪かった	3	27%	39	46%
4_とても悪かった	0	0%	1	1%
別の日に追試を受けたため未回答	0	0%	1	1%
計	11		84	

(3) 被験者に対するインタビュー

試験に続いて実施されたアンケート終了直後に 215 研究室にて田中が質問する形で行った。試験の演奏内容とその時の気持ちを冷静に振り返る様子が見られた。また、前期のデジタルノートの記述を見てその演奏録音を聴く場面では、「思ったよりも音の強弱がついていない」と振り返る様子が見られた。前期に経験した VSPP によるテンポ・リズム・音量という要素毎のフィードバックによる問題点の気づきを振り返る様子がうかがえた。

謝辞
本研究は科学研究費補助金基盤(C)16K01148、及び放送大学教育振興会助成金の支援により進めています。

参考文献

田中 功一, 小倉 隆一郎, 鈴木 泰山, & 辻 靖彦. (2018). ピアノ学習プロセスの表出化と変容— SCAT による初学者の振り返り記述の質的分析 —. 電子キーボード音楽研究, 12, 4-16.
田中 功一, 小倉 隆一郎, 鈴木 泰山, & 辻 靖彦. (2015). 保育者養成課程のピアノ初心者を対象とした演奏見える化ツールの活用実践—バイエル 9 番の演奏改善を目的として. 電子キーボード音楽研究, 10, 3-12.

報告６：VSPP による実践のまとめ

これまでの研究をまとめた。これに関するポスター発表、及び予稿集の本文を掲載する。

演奏見える化ツール (VSPP) を用いたピアノ初学者向けの学習支援の実践，鈴木 泰山・ 田中 功一・小倉 隆一郎・辻 靖彦，音学シンポジウム 2018（第 119 回 音楽情報科学研究会・第 122 回 音声言語情報処理研究会 共催研究会），東京大学本郷キャンパス工学部，2018.6.

概要

保育士・幼稚園教諭の採用試験等には器楽演奏があることから，保育士・幼稚園教諭養成校（以下，養成校とする）ではピアノ実技の授業がカリキュラムに組み込まれている．一方で養成校に入学する学生のピアノ演奏の技能はばらつきが大きく，また授業時間も極めて限られている．従って全ての学生のピアノ演奏技能を保育の現場に対応できる水準にまで引き上げることは容易ではない．

そこで，我々は養成校でのピアノ実技の授業を支援することを目的として，演奏見える化ツール VSPP の開発を進めている．本ツールでは，学生による自学自習や自身の演奏の把握の支援，そして教員による対面指導の支援及び学生の練習状況の把握などを目指しており，そのために，演奏の記録だけでなく演奏表情のグラフでの表示，模範演奏との比較表示などの機能を有している．

VSPP の効果を確認するために，我々はこれまで 5 年間にわたり正課授業や補講などで 60 名以上の学生に利用させる実践を行ってきた．本稿では，VSPP の概要およびこれまでの VSPP の活用事例における学生の利用状況などについて報告する．

キーワード

スキル学習支援システム，演奏分析，演奏の見える化，ピアノ実技指導，保育士・幼稚園教諭養成

Practice of Beginners' Piano Skill Training Support
Using "Visualization System for Piano Performance (VSPP)"

TAIZAN SUZUKI　　KOUICHI TANAKA
RYUICHIRO OGURA　　YASUHIKO TSUJI

Abstract:

An instrumental performance test is imposed in the recruitment examination for the preschool teachers. Hence, a piano lesson class are built into the curricula in the preschool teacher training school (hereafter, the training school).

On the other hand, the piano playing skills of the new students of the training school has large variations, and the number of piano lesson hours is very limited. Therefore, it is not easy to raise the piano playing skills of all students to the level that can correspond to the field of child education.
We have been developing a Visualization System for Piano Performance (VSPP) for the purpose of supporting the piano lessons at the training school. The purpose of VSPP is to support both the students' self-practice and the teachers ' face-to-face guidance by visualizing students' performance and to make easy to grasp the students' current status. To do so, this system records the students' performance and displays the performance expression with graphs. Moreover, this system displays comparison graphs between the student's performance and a model performance.
In order to confirm the effect of VSPP, we have applying this system to more than 60 students' piano lessons for five years in regular classes and supplementary lessons. In this paper, we report about the outline of VSPP and the practice of utilization in the students' piano lessons.

Keywords:
Skill training support system, Performance analysis, Visualization of performance, Instruction of piano practice, Preschool teacher training

1. はじめに

保育士・幼稚園教諭養の採用試験の項目には器楽演奏の科目があることから，保育士・幼稚園教諭養成校（以下，養成校とする）ではピアノの実技演奏の授業がカリキュラムに組み込まれている．しかしながら，ピアノ演奏技能は保育士・幼稚園教諭に求められる多くの技能の一つという位置づけであるため，講義時間数は非常に限られている．さらに，養成校に入学する学生の入学時点での演奏技術はさまざまであり，中には読譜すらままならない学生も少なからずいる．こうした状況の中で，採用試験の受験までの最短２年間という限られた期間に，全ての学生に対して保育の現場に対応できる水準の演奏技能を身につけさせることは容易ではない．

我々は，情報通信技術を用いて，こうした養成校でのピアノ実技指導の過程を支援することを目的として，動画共有サイトでの模範演奏の提示[1]や，オンラインでのコミュニケーションツールの導入[2]，演奏情報の可視化ツールの開発と活用[3]，デジタルノートの活用など様々な取り組みを行ってきた．

本報告では，これらの取り組みの中から演奏見える化ツール VSPP の開発と活用を中心に述べる．VSPP は，学習者による自学自習及び学習者の自身の演奏の把握，そして指導者による対面指導の支援及び学習者の練習状況の把握などを目指したツールである．本ツールは学習者の演奏を記録し，楽譜とのマッチングを行った上で演奏表情をグラフで提示したり模範演奏との比較を行ったりすることが出来る．

我々は，VSPP の効果を確認しツールの課題や改善に対する示唆を得るために，5 年間にわたり正課授業や補講などで 60 名以上の学生に対して VSPP を利用したピアノ演奏技能指

導を実践してきた．本報告ではこの実践の経験を通して得られた知見についても報告する．

2. 本研究の背景

本章では養成校でのピアノ実技指導が抱える課題と，これまでに我々が行った取り組みの概要を紹介する．

2.1 養成校でのピアノ実技指導の現状

養成校でのピアノ実技指導はさまざまな課題を抱えているが，ここではその中でも(1)カリキュラムや授業編成の制約と(2)学生の演奏技能の 2 点について説明する．

(1) カリキュラム・授業編成の制約

養成校は保育士・幼稚園教諭の要請を目的とした教育機関であり，最短で 2 年後の卒業時までに採用試験や現場での実践に十分に対応できる知識と技能を身につけさせる必要がある．そのために養成校のカリキュラムの科目もピアノ指導，歌唱指導，音楽理論など多岐にわたり，ピアノ演奏の実技はこれら数多くの科目の一つとして極めて限られた授業時間しか確保できないのが実情である．

一例として，立教女学院短期大学でのピアノ実技演奏のカリキュラムを表 1 に示す．

表 1　立教女学院短期大学幼児教育科のピアノ実技科目

Table 1　Piano lesson classes in The Child Education Course of St. Margaret’s Junior College.

科目名	学年・学期	時間数
音楽技能演習Ⅰ	1 年後期	45 分×週 2 コマ×15 週（ピアノレッスンは週 1 コマ）
音楽技能演習Ⅱ	2 年前期	45 分×週 2 コマ×15 週（ピアノレッスンは週 1 コマ）

このように，ピアノ演奏の実技の授業は 1 年後期と 2 年前期の 30 週のみで 1 回あたりの時間は 45 分である．学生は各 30 名程度のクラス 6 つに分かれている．教員が 10 名いるため，学生を 3 名ごとの 10 のグループに振り分けグループレッスン形式でピアノ実技指導を行っている．従って学生 1 名が 1 回の授業で教員からマンツーマンでの指導を受けられる時間は 10 分～15 分程度である．

各教員は毎週 5～6 回のグループレッスンを担当する．よって各教員は週 4.5 時間で 18 名もの学生を指導している．

このように，学生が個別指導を受けられる時間が極めて限られる一方で，教員は短い時間で多数の学生を指導しなければならず，双方にとって負担が大きい．

(2) 学生の演奏技能のばらつき

入試でピアノ実技の試験を課している養成校はほとんど無く，養成校に入学する学生のピアノ演奏の技能はばらつきが大きい．なかには読譜すらままならない学生も少なからず存在する．一例として，平成 28 年度に立教女学院短期大学に入学した学生を対象として，入学時に行ったピアノ演奏実技の自己評価アンケートの結果を表 2 に示す．

表 2　新入生のピアノ演奏技能の自己評価 (平成 28 年度立教女学院短期大学幼児教育科)
Table 2　Self-assessment of the piano skill by new students, (in 2016, Child Education Course, St. Margaret's Junior College).

演奏技能の水準	人数	割合
未経験，もしくはバイエル No. 9 程度以下	58	36%
バイエル No. 50 程度	23	14%
バイエル No. 72 程度	16	10%
バイエル No. 88 程度	11	7%
バイエル No. 100～104 程度	10	6%
ブルクミュラー程度	22	13%
ソナチネアルバム程度	16	10%
ソナタアルバム以上	4	2%
不明	3	2%
合計	163	100%

多くの学生が卒業時に保育士資格の試験を受験するが，この試験では実技試験としてピアノ等による童謡の弾き歌いの課題が課されている．この課題では「Beyer 教則本」修了と同程度の水準の演奏技能が求められる．従って，「バイエル No. 88 程度」以下に該当する 67%の学生は入学時点では十分な演奏技能を有しておらず，実技試験の課題曲の習得以前に演奏技能の向上を図る必要があると考えられる．

2.2 これまでの我々の取り組み

前節で述べた通り，養成校でのピアノ演奏実技教育の現場では，学生一人当たりの対面指導の時間が極めて限られる一方で，教員は短い時間で多数の学生を指導しなければいけない．このような状況では，すべての学生に対して教員が個別に演奏を確認し，前回の授業時からの成長や現在の問題点を把握して，学生ごとの水準に応じてまんべんなく改善点を指摘することができないことが懸念される．

また，ピアノ実技演奏の能力の向上のためには一般的に自宅での継続的な練習が欠かせないと考えられる．しかし，学生が自宅での練習の際に困っても参考になる情報が限られており，また自宅でどのように練習しているかを教員が確認する手段もないため，指導内容とリンクした練習が適切に行えていないことも懸念事項の 1 つとして考えられる．

そこで，我々はピアノ実技演奏の指導をより効果的に行えるようにするために，情報通信技術を用いた様々な取り組みを行ってきた．ここではこれまでの我々の取り組みを 4 つ報告する．

(1) 動画共有サイト等を用いたオンライン教材

授業時間外でも学生が自由に課題曲やその演奏法の確認ができるようにするため，教員による模範演奏を撮影し動画共有サイトにアップロードして公開した．さらに楽譜や運指を説明する画像などとあわせたオンライン教材を作成した[1]．学生には授業開始時に URL

を紹介し，自身で確認することを推奨している．これにより，学生はいつでも楽譜と照らし合わせながら教員による模範演奏を確認できるようになっている（図 1）．
利用実績の一例として，平成 28 年度は 4 月から 6 月の 3 ヶ月間に模範演奏動画にのべ 76 回のアクセスがあった．

(2) オンラインのコミュニケーションツールの導入

学生の協調的な学習を支援する目的で，携帯電話等から利用可能な SNS サイトを構築し学生に利用させた[2]．このサイトでは，（1）のオンライン教材の提示や学生の演奏を録音した音声ファイルの提出と再生，学生による振り返りや教員からのフィードバックの投稿，学生間で互いの演奏を聴取しコメントを送り合う機能などを有している．20 名の学生を対象に利用したところ，振り返りに対する教員からフィードバックや学生同士の励ましのコメントが自身の学習意欲の向上に繋がったとの意見が多かった．

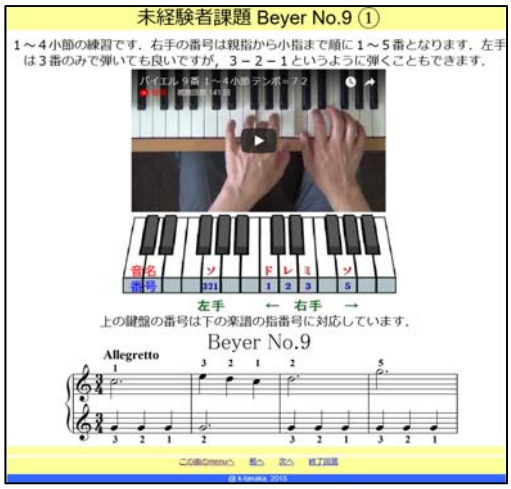


図 1 ピアノ初心者のための学習支援サイト
Figure 1
Piano training support web site for beginner

(3) 演奏情報の可視化ツールの開発と活用

ピアノ初学者の多くが抱える典型的な問題として，自身の演奏を客観的に「聴く」能力が発達していない点があると考えられる．例えば演奏中に徐々にテンポが速くなるような演奏を行った初学者の学生に対して，演奏後にその点を指摘しても本人が全く気付いていない，といった様子が一般によく見受けられる．

自身の演奏を聴く能力が欠如していると，自学自習を行った際に自身の課題を正しく把握できないことから演奏を的確に修正していくことが困難となる．また、教員からの指導が受けられる時間も限られた状況では，演奏技能の上達の大きな妨げとなると考えられる．

そこで，演奏後に自身の演奏を視覚的かつ俯瞰的に確認するためのツールとしてピアノ演奏見える化ツール “VSPP” を開発した[3]．このツールでは演奏時のテンポや音の強さなどの変化を楽譜と対比したグラフで視覚的に提示し，演奏を聴く能力が発達していない学生でも演奏後に振り返りが行えるようにしたものである．

図 2 ピアノ学習支援 SNS
Figure 2
SNS for piano training support

(4) デジタルノートの活用

限られた授業時間で対面指導をした内容を自宅での練習に活かし，さらに次回の講義につなげていくためには，学びの内容を継続的に蓄積し，共有していくことが非常に重要であると考えられる．

そこで，Microsoft OneNote や Google Forms を用いてデジタルノートを用意し学生と教員で共有した．課題曲の楽譜や VSPP のグラフ，教員から学生へのコメント，学生の振り返りなど多様なコンテンツをデジタルノート上に記録し，いつでも学びの過程を確認できるような試みを行った．

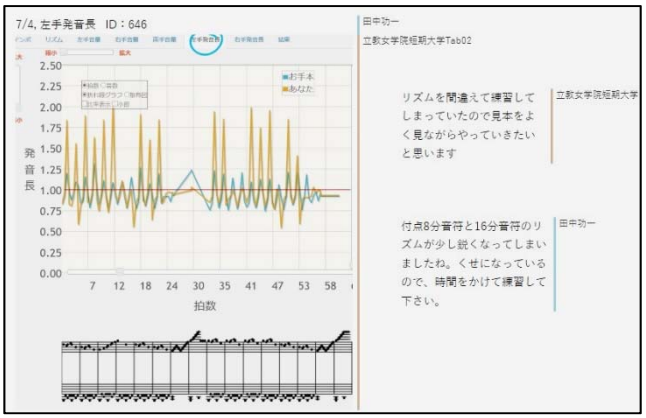


図 3　デジタルノートの例
Figure 3　An example of digital note

3. 演奏見える化ツール（VSPP）

3.1　VSPP の目的

VSPP はピアノ初学者が養成校でのピアノ実技の授業や保育園・幼稚園の現場に対応するために十分なピアノ演奏の実技の習得を支援することを目的としたシステムである．

保育の現場では，お遊戯などの楽曲をひっかかることなく安定したリズムで弾ききる能力や，情操教育として適切な表情付けを行う能力が求められているが，高難度の楽曲に対応できる演奏技能や洗練された表情付けまでは求められていない．そこで，演奏中のテンポの乱れや音の強弱のばらつきを自身で把握出来るようにすることに重点を置いている．

本システムでは，学習者の演奏データを記録し，演奏後にグラフなどで視覚的に提示することができる．これにより，演奏を聴く能力が十分に発達していない学習者でも，自身の演奏の問題点を視覚的に把握できるようにすることを目指している．

本システムは学習者が自学自習をする際の自身の演奏の問題点の把握や，指導者が対面指導する際の学習者の演奏内容の客観的な分析・提示などの用途での使用を想定している．学習者にとってのメリットとして，対面指導が受けられない状況でも自身の問題点を把握したり，自身の成長を実感したりすることが出来る点が挙げられる．また，指導者のメリットとして，客観的なデータによる指導や視覚情報を用いたコミュニケーション，演奏記録による成長過程や練習状況の把握，グラフや演奏記録を用いることによる指導漏れの削減などが挙げられる．

3.2　VSPP の構成

本節では VSPP のシステム構成を説明する．図 4 に VSPP の構成を示す．

VSPP では演奏データの収録に Windows タブレットを使用している．収録はタブレットを MIDI ケーブルを介して電子ピアノと接続して行う．収録した演奏データはインターネットを介して VSPP サーバにアップロードされる．サーバ側ではアップロードされた演奏データをデータベースに保存する．

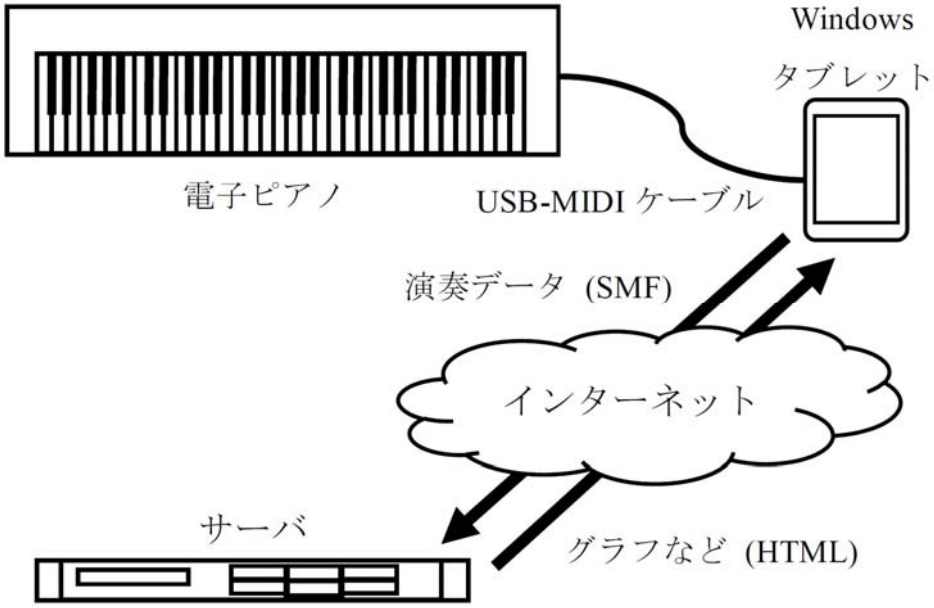


図 4　VSPP の構成
Figure 4　Construction of the VSPP

ユーザは，Web ブラウザを介して VSPP に保存されている演奏データをいつでも確認することが出来る．サーバには右手と左手のどちらで弾いているかを含む課題曲の楽譜情報や模範演奏データがあらかじめ登録されている．VSPP は演奏と楽譜とのマッチングを行って演奏誤りの検出や演奏表情の計算を行った上で模範演奏と比較するグラフなどを提示する．

3.3　VSPP の機能

本節では VSPP の主要な機能と画面を説明する．

(1) 演奏の記録

本システムの演奏記録ツール（図 5）は，学習者の演奏 MIDI データを記録しサーバにアップロードできる．演奏記録ツールは，録音開始ボタンを押すと収録を始める．演奏が終了したら，送信を押すと演奏データを標準 MIDI ファイル (SMF) の形式でサーバにアップロードする．その後，ブラウザを起動して，収録した演奏の確認画面を表示する．本システムのサーバ側ではアップロードされた演奏データをデータベースに保存する．

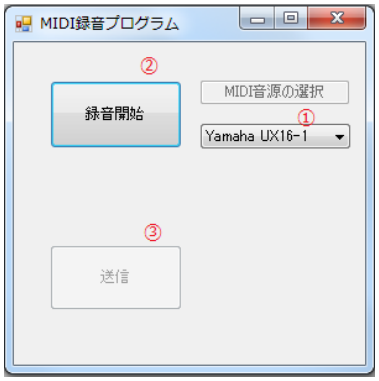


図 5　VSPP 画面: 演奏記録ツール
Figure 5
VSPP screen shot: performance recorder

(2) 演奏データの確認や模範演奏との比較

システムにアップロードされた演奏データは Web アプリケーションでグラフの確認や SMF ファイルのダウンロードができる．

演奏データの確認を選択すると，システムに登録されている課題曲や模範演奏を選択する画面が表示される．これらを選択すると，演奏データと楽譜情報とのマッチングを行い，演奏ミスの検出やテンポなどの演奏表情の計算を行う．

本システムではテンポ，音の強さ，デュレーションなどの演奏表情を楽譜とともにグラフに表示することができる．また，これらの情報は左手と右手を別々に表示することができる．さらに，指導者による模範演奏のグラフと対比しながら表示することも可能である（図 6）．これにより，楽曲全体を通じてのテンポや音の強弱の変化，左右での音の強さのバランスなどを演奏後に視覚的に確認しながら振り返ることが出来る．

なお，現在の VSPP は楽曲の先頭から末尾まで一度に弾くことを想定しており，楽曲の一部のみの演奏データには対応していない．

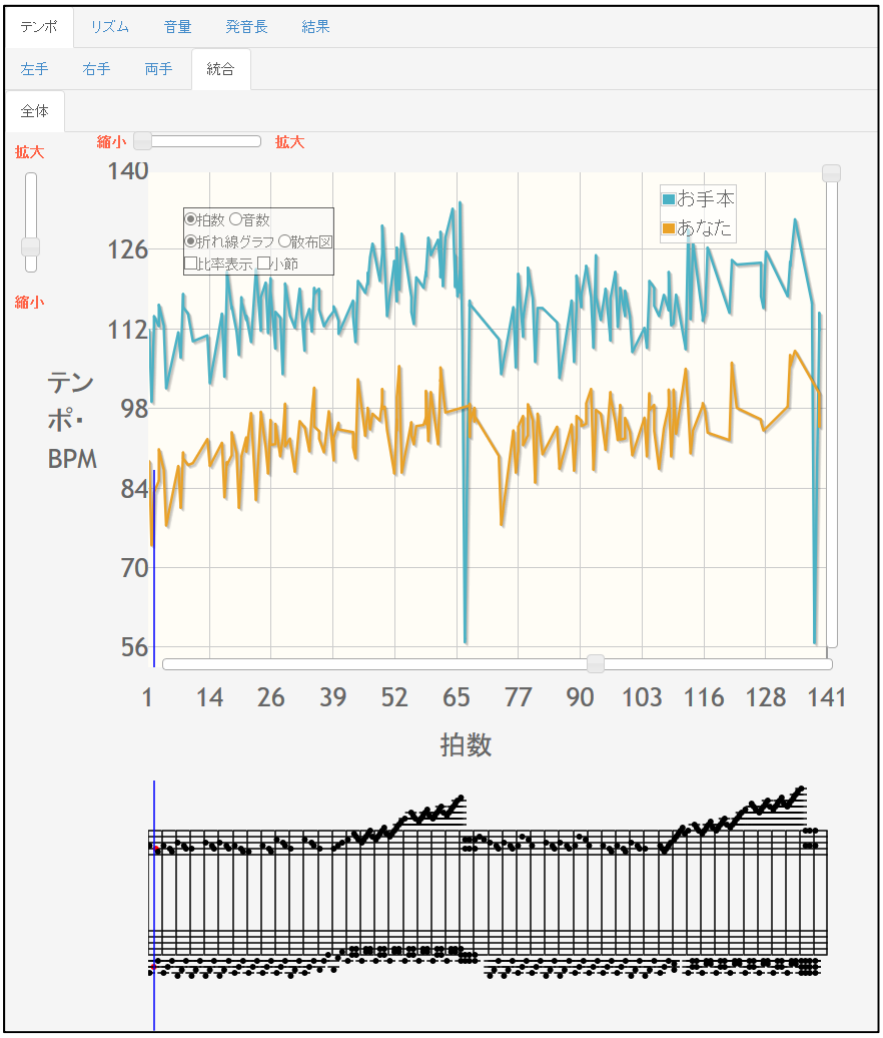


図 6　VSPP 画面: 演奏データのグラフ
Figure 6　VSPP screen shot: graph of performance data

(3) 楽譜や模範演奏の管理

本システムでは課題曲の楽譜情報や模範演奏などの教材を管理する機能を有している．楽譜情報は MusicXML 形式のファイルで付与する．このファイルには音高・音調・演奏拍位置などの他に，一音ごとの右手ないしは左手の対応情報を付与する必要がある．模範演奏は参考となる演奏データである．本システムには標準 MIDI ファイルで登録する．現在のバージョンでは楽譜情報及び模範演奏は全ての指導者及び学習者が参照可能である．

4. VSPP を用いた学習指導の実践

本章では立教女学院短期大学での VSPP を用いたピアノ実技の学習支援の実践事例について報告する．

2.1 節で示したとおり，立教女学院短期大学では 2/3 の学生が入学時点では十分なピアノ演奏技能を有しておらず，特に 1/3 の学生はほとんど演奏経験がない．そこで，ピアノ実技の授業が始まる前の 1 年前期に，希望者を対象としてピアノ実技の事前指導を実施している．事前指導は正課授業時間外の補講として実施しており，通常の授業よりもさらに指導時間などが限られることから，より効果的に行うために VSPP を活用している[4].

4.1 事前指導の流れ

ここでは事前指導の進め方について説明する．事前指導は指導担当教員の研究室にて実施している．担当教員の研究室には電子ピアノ(YAMAHA YDP-162) が 5 台あり，同時に最大で 5 名の学生の指導ができる．電子ピアノ 1 台ごとに，教材用と VSPP 用に Windows タブレットを 2 台ずつ配置している．

(1) 課題曲の提示と練習

学生の演奏技能に応じて，課題曲を選定し 2.2 (1) で紹介したオンライン教材を教材用タブレットで提示する．また，参加が 2 回目以降の学生は，前回のデジタルノートの学生・教員のコメントを確認する．学生は教材を活用しながらイメージの定着や運指等の確認，部分練習や曲全体の反復練習などを実施する．教員は適宜ミニアドバイスを与える．

(2) VSPP を用いた指導

課題曲の練習がある程度進んだ段階で VSPP 用タブレットを用いて学生の演奏を記録し Edge で分析グラフを表示する．分析グラフの見方を説明するとともに，グラフの内容から演奏の特徴を読み取り学生に説明し，課題や練習法などの指導を行う．必要に応じて Edge の書き込み機能を利用して VSPP のグラフにコメントなどを書き込む.

(3) デジタルノートによる共有

コメントを書き込んだ VSPP のグラフ画面をキャプチャし画像をデジタルノート等に保存する．さら

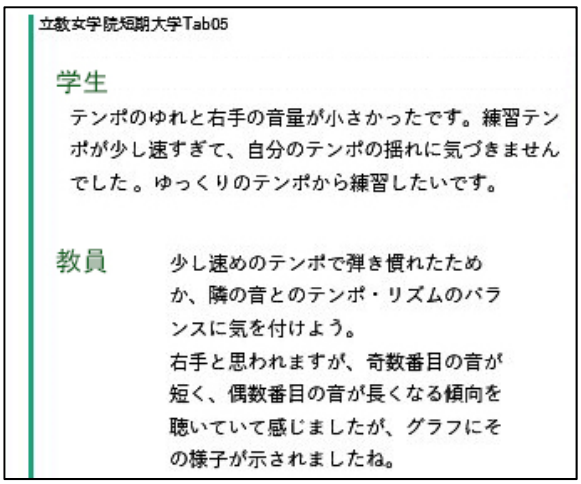


図 7
デジタルノートのコメントとフィードバックの例
Figure 7
An example of comments on digital note

に学生に教員から指導を受けた内容や自身による気づきなどのコメントをテキストで記入させ，教員も学生のコメントに対してフィードバックを記入する（図 7）．コメントとフィードバックを通じて，学生と教員の間で演奏の解釈や課題の共有を図り，演奏の仕上がりを確認した上で認定証を発行する．

4.2 事前指導の実施状況

事前指導の実施例として平成 29 年度の 1 年生を対象に 1 年前期に実施した事前指導について報告する．

ピアノ技能調査の自己評価アンケートで初学者相当と判断された学生を中心に，事前指導の案内と説明を実施し参加希望者を募った．その結果，参加を希望した 11 名の学生を対象に平成 29 年 5 月から 8 月にかけて事前指導を実施した．このうち，初学者（バイエル 9 番以下）は 9 名である．

平成 29 年度は事前指導を 12 回実施した．ただし，そのうち 1 回は読譜の指導を行っている．読譜指導以外の各回は 4.1 節に示す手順で学生に事前指導を実施した．事前指導の参加回数は学生の任意としたため 2 回から 11 回とまちまちである．また，課題曲は難易度に応じて 7 曲用意し，それぞれに対して 1 回は VSPP を利用した指導を行った．VSPP の利用も 2 回から 6 回と学生ごとにまちまちである．

4.3 VSPP を用いた事前指導の効果

VSPP による事前指導の効果を評価するため，事前指導に参加した初学者の学生 9 名について，学生が VSPP を利用した回数と，1 年後期の音楽技能演習 I 終了時の実技試験（平成 30 年 1 月実施）の点数との相関を分析したところ，有意な正の相関が見られた ($r=0.68, p < 0.05$)．このことから VSPP を繰り返し利用することで演奏技能が向上する可能性が示唆された[5].

一方で，事前指導に参加したと参加しなかった学生の間での試験の点数については有意な差は見られなかった．事前指導に参加しなかった学生も学外でプライベートレッスン等を受講するなどしており，事前指導以外の要因による学生の成長の影響が少なくないと考えられる．

また，事前指導の実施後，顕著に成長が見られた学生などを対象に，デジタルノートのコメントを質的データ分析手法 SCAT [6]により分析し，学生の成長の過程を定性的に分析した．その結果，VSPP を使用することによって学生自身の演奏に対する気づきを促すことができることや，教員のアドバイスの裏付けとしてグラフが有効であること，学生自身が練習によるスキル向上を確認できることなどが明らかになった[7].

5. 今後の課題

今後のさらなる活用のためには克服すべき課題も少なくない．テーマごとに課題を整理する．

(1) 自宅での練習への活用

ピアノの実技の習得には，自宅での練習が非常に重要であるが，本システムでは Windows タブレットが必要であるため，これまでの活用事例では授業時間や補講など養成校の中での利用に限られている．より多くの学習者が自宅で利用できるようにするために，Android などのスマートフォンでの録音に対応させることが有効と考えられる．

その上で，実際に学生の自宅での練習への適用や，自宅練習への活用法の確立，自宅練習の教員への見える化による教育の効果の検証なども更なる課題として考えられる。

(2) 部分練習への対応

現在の本システムは楽曲全体を通しで演奏することを前提としており，課題曲全体を通しで演奏できるようになるまでは，演奏を見える化することが出来ない．練習の過程のより多くの段階を支援するためには，部分練習や片手のみの練習などへの対応が必要と考えられる．

(3) 模範演奏動画や SNS，デジタルノートなどとの連携

2.2 節で紹介したこれまでの我々の取り組みは，いずれも様々な教育効果が得られる可能性が示唆されており，これらを組み合わせて活用することで，より高い教育効果が得られることが期待できる．

しかしその一方で，これらの取り組みの実施には，教員側の負担も少なくない．例えばデジタルノートの活用では，学生ごとのノートを事前に用意するなどが必要である．今後より多くの教員に活用してもらうためには，これらの作業をいかに容易にするかが重要な課題であると考えられる．そのためには，本システムとこれまでのその他の取り組みで活用したツールを連携させることが有効と考えられる．

また，作成したデジタルノートを共有・再利用をしやすい形で蓄積させるために，e ポートフォリオの活用も今後の課題の一つと考えられる．

(4) 他の養成校への応用

これまでの発表において，本システムに興味を示す養成校の教員は少なくなく，試用の申し出などをいただくこともあった．他校で活用していただくために，個人情報保護を踏まえた学生データの分離管理の強化や，対応機材の多様化，サーバ環境のスケーラビリティの確保，指導・活用法の確立なども今後の課題と考えられる．現在，利用者認証や教員・学生のアカウントの養成校別の分離管理，教員ごとの模範演奏の管理，教員が表示できる情報を指導学生に限定する機能などを組み込んだ，複数校対応バージョンの開発を進めている．

参考文献

[1] 田中功一，“幼稚園教諭・保育士を目指すピアノ未経験者・初心者のためのピアノ学習支援サイト”. http://www.amy.hi-ho.ne.jp/pf-tanaka/index2.htm, (参照 2018-05-24).

[2] 田中功一，小倉隆一郎．モバイル SNS を活用したピアノ学習の試み．音楽教育実践ジャーナル, 2014, vol. 11, no. 2, p.52-59.

[3] 田中功一，鈴木泰山，辻靖彦．演奏可視化ツールとデジタルノートを活用した保育者養成校の対面ピアノ授業の実践．日本教育工学会研究報告集, 2015, vol. 15, no. 1, p. 113-118.

[4] 田中功一，小倉隆一郎，鈴木泰山，辻靖彦．ピアノ学習プロセスの表出化と変容 ―SCAT による初学者の振り返り記述の質的分析―．電子キーボード音楽研究, 2017, vol. 12, p. 4-16.

[5] 田中功一，小倉隆一郎，鈴木泰山，辻靖彦．演奏見える化ツールを用いて指導したピアノ学習者の追跡調査．音楽教育メディア研究, 2018, vol. 4, p. 13-14.

[6] 大谷尚. 4 ステップコーディングによる質的データ分析手法 SCAT の提案 ―着手しやすく小規模データにも適用可能な理論家の手続き―. 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要 教育科学, 2007, vol. 54, p.27-44.
[7] 小倉隆一郎, 田中功一, 鈴木泰山, 辻靖彦. ピアノ演奏見える化アプリの有効性の報告―SCAT 分析を用いた振り返り記述の質的分析を通して―. 音楽教育メディア研究, 2018, vol. 4, p. 81-88.

論文発表、口頭発表一覧

【論文】

①ピアノ初心者の自学自習における演奏見える化ツールの導入について，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，JMSME 音楽教育メディア研究 第 3 巻，pp.3-4，2017-3.

②ピアノ初心者を対象とした演奏見える化ツールの活用と成績との関連，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，JMSME 音楽教育メディア研究 第 3 巻，pp.8-9，2017-3.

③ピアノ演奏見える化ツールを活用した学生の振り返り記述と 教員の指導内容の質的分析，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，私立大学情報教育協会 平成 29 年度 ICT 利用による教育改善研究発表会資料集，pp.38-41，2017-8.

④ピアノ学習プロセスの表出化と変容— SCAT による初学者の振り返り記述の質的分析 —，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，電子キーボード音楽研究 vol.12，pp.4-16，日本電子キーボード音楽学会，2018-1.

⑤演奏見える化ツールを用いて指導したピアノ学習者の追跡調査，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，JMSME 音楽教育メディア研究 第 4 巻，pp.13-14，2018-2.

⑥ピアノ学習プロセスの表出化— SCAT による振り返り記述の質的分析 —，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，JMSME 音楽教育メディア研究 第 4 巻，pp.1-2，2018-2.

⑦ピアノ演奏見える化アプリの有効性の報告—SCAT を用いた振り返り記述の質的分析を通して—，小倉 隆一郎・田中 功一・鈴木 泰山・辻 靖彦，JMSME 音楽教育メディア研究 第 4 巻，pp.81-88，2018-2.

⑧演奏見える化ツール (VSPP) を用いたピアノ初学者向けの学習支援の実践，鈴木 泰山・田中 功一・小倉 隆一郎・辻 靖彦，音学シンポジウム 2018（第 119 回 音楽情報科学研究会・第 122 回 音声言語情報処理研究会 共催研究会），2018.6.

【口頭発表】

⑨ピアノ初心者の自学自習における演奏見える化ツールの導入について，田中功一・小倉隆一郎・鈴木泰山・辻 靖彦，日本音楽教育メディア学会の研究会，葛飾シンフォニーヒルズ，2016-08.

⑩ピアノ演奏の見える化ツールの活用 — 学生の自学自習の支援に向けて — ，田中功一・小倉隆一郎・鈴木泰山・辻 靖彦，全国大学音楽教育学会第 32 回全国大会，鹿児島女子短期大学，2016-8.

⑪ピアノ演奏の見える化を活用する学習ポートフォリオの試み，田中功一・上出美希・小梨

貴弘，日本電子キーボード音楽学会第 12 回 JSEKM 全国大会パネルディスカッション「電子キーボードとＩＣＴを活用する音楽教育」，昭和音楽大学，2016.11.

⑫ピアノ初心者を対象とした演奏見える化ツールの活用と成績との関連，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，JMSME 音楽教育メディア学会 第 5 回研究会，2017-2.

⑬ピアノ学習における振り返り記述を SCAT 法で分析する試み，小倉 隆一郎・田中 功一・鈴木 泰山・辻 靖彦，全国大学音楽教育学会関東地区学会第 1 回研究会，㈱ヤマハ，2017-6.

⑭ピアノ演奏見える化ツールを活用した学生の振り返り記述と 教員の指導内容の質的分析，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，私立大学情報教育協会 平成 29 年度 ICT 利用による教育改善研究発表会，東京理科大学森戸記念館，2017-8.

⑮ピアノ学習プロセスの表出化とその変容 ― SCAT による振り返り記述の質的分析 ―，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，JMSME 音楽教育メディア学会 第 6 回研究会，2017-8.

⑯保育士・教員養成のピアノ学習における振り返り記述の質的分析― 学生の学習プロセスと教員の指導内容の SCAT による表出化 ―，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，全国大学音楽教育学会第 33 回全国大会，ホテルグランヴェール岐山，2017-8.

⑰SCAT を使った学生の学習プロセスと教員の指導内容の表出化―教職・保育士養成のピアノ初学者における振り返り記述の質的分析―，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，日本電子キーボード音楽学会第 13 回 JSEKM 全国大会 研究発表，文教大学，2017.9.

⑱演奏見える化ツールを用いて指導したピアノ学習者の追跡調査，田中 功一・小倉 隆一郎・鈴木 泰山・辻 靖彦，JMSME 音楽教育メディア学会 第 7 回研究会，2018-2.

【ポスター発表・研究紹介】
⑲演奏見える化ツール (VSPP) を用いたピアノ初学者向けの学習支援の実践，鈴木 泰山・田中 功一・小倉 隆一郎・辻 靖彦，音学シンポジウム 2018（第 119 回 音楽情報科学研究会・第 122 回 音声言語情報処理研究会 共催研究会），東京大学本郷キャンパス工学部，2018.6.

【産学連携イベント】
⑳ピアノ初学者の技能向上を目的とした演奏見える化ツール（VSPP），辻 靖彦・田中 功一・鈴木 泰山・小倉 隆一郎，リサーチ・コ・コ・コモンズ（教育システム情報学会 関東支部），早稲田大学早稲田キャンパス 3 号館 203(CTLT Classroom3) ，2019-3.

科学研究費補助金研究成果報告書
保育・教職志望者のピアノ授業と個別学習を連携する
演奏 e ポートフォリオの開発と実践

2019 年 4 月 1 日発行（Web 版）
発行者：立教女学院短期大学
研究代表者：田中功一
〒168-8626 東京都杉並区久我山 4-29-23
TEL：03-3334-5104　FAX：03-3247-4774
印刷：共立速記印刷株式会社