

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—

A Report of the Effectiveness of Visualization System for Piano Performances

—Based on Qualitative Analysis of Reflections using a SCAT—

小倉隆一郎(文教大学)、田中功一(立教女学院短期大学)

鈴木泰山(榊ピコラボ)、辻 靖彦(放送大学)

Ryuichiro OGURA (BUNKYO UNIVERSITY), Kouichi TANAKA (St. Margaret's Junior College)

Taizan SUZUKI (Picolab Co., LTD), Yasuhiko TSUJI (The Open University of Japan)

(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、教員のアドバ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づきが得られる (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確認できる。

(キーワード)

ピアノ授業、演奏分析、見える化、質的分析、SCAT

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。

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

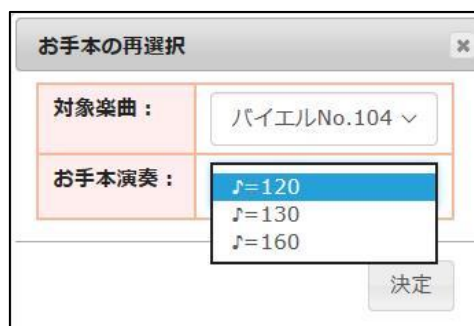


図1 教員演奏データ選択画面



図2 MIDI 録音プログラム入力画面

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。

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/Diginos 計10台

ピアノの譜面台にタブレットを2台設置し(図3)、

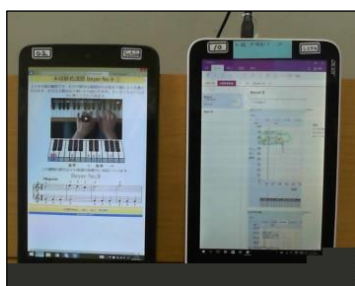


図3 譜面台にタブレット2台



図4 模範演奏動画

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。

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バイスが毎回記録する。

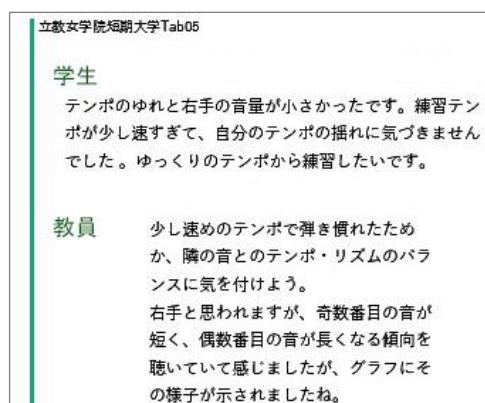


図5 グラフへの教員の書き込み例



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バイスの一部である。

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。このテキストのまとめ（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、テキ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、テキストから<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：学生が演奏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：音階演奏におけるペ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	テキスト	<1>テキスト中の注目すべき語句	<2>テキスト中の語句の言い換え
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。右手と思われませんが、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いので、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がつかなかった。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よい。	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)		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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くと共に軽やかさのための左手奏法への指摘を行った。</p> <p>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見られた。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。</p> <p>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。</p>		
※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キスト外の概念	<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	<ul style="list-style-type: none"> ・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できる． ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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を受け入れやすいが、次第に身体感覚で一元的な演奏把握を目指したい．