

音楽表現の可視化に関する研究

(音楽教育講座) 田邊 隆

(音楽教育講座) 福富彩子

A study on the visualization of musical performances

Takashi TANABE and Ayako FUKUTOMI

(平成27年6月21日受理)

1 はじめに

近年、PISA型学力・読解力・非連続型テキスト・根拠をもった批評といったキーワードが示され、音楽科教育においても、これらへの対応が求められている。特に、「学習指導要領」及び「評価規準の作成、評価方法等の工夫改善(中学校 音楽)」で示される「根拠をもって批評する」は、実際の授業展開の中で具体的な方策を示すことを求めている。一方、音楽鑑賞の本質は主観的なものであるとの主張(渡邊 1981)に代表されるように、教育現場では、鑑賞の評価をどのようにすべきかについて、苦慮している実態がある。

この現実に対し、NHK「名曲探偵アマデウス」に関わった野本の主張(2009)やNHK番組「らららクラシック」などは、具体的な方策として、音楽史・楽曲分析の手法で根拠を示している。さらに数学者：マークス・デュ・ソートイ(2005)は、倍音を積み重ねることで形成される波形が、次第に素数階段に酷似する事示すなど、音楽の秩序を数理的に説明できるとし、数学的手法で根拠を示している。これら様々な視点から、(演奏に対する嗜好も含む)音楽鑑賞に対して、根拠をもった説明が可能となってきた。

なお本論は、平成 25-27 年度科研費「パワー包絡および脳波解析による音楽表現の特徴把握の客観化に関する研究」(課題番号：25590266)の報告を含めたもので

あり、種々の観点から「根拠をもって批評する」について、可視化に焦点づけ、音楽科教育の実践に対して情報提供を試みるものである。

2 音楽批評の根拠となりうる視座

前述のように、PISA型学力、読解力、非連続型テキスト、根拠をもった批評など、音楽科教育においても、これらへの対応が求められている。学習指導要領で示す、根拠をもち演奏の特徴を明示する方法を研究することは、今日的な課題である。

2.1 音楽史

作曲者、作曲時の背景など、音楽史の知見を根拠とする方法は、これまでの楽曲解説書や放送番組で、しばしば用いられている。NHKの放送番組に代表される「名曲探偵アマデウス」、「らららクラシック」、「名曲アルバム」などは、音楽史の視点から基礎資料として有益である。また関連書も多く出版されている。

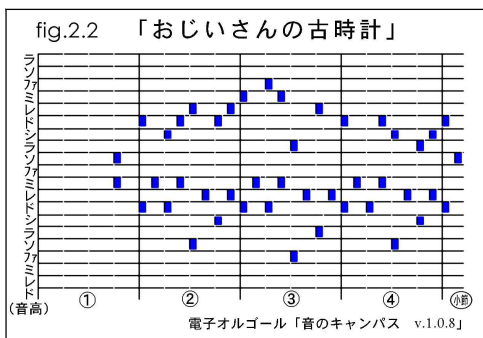
2.2 音楽理論

音楽専門教育の基礎として行われる、形式や和声・調性など音楽理論の観点からのアプローチは、初心者である児童・生徒が、この視座から自身で根拠を求めることは難しい。しかし、専門家である指導者ならではの視点

として、主観的な印象やイメージを客観化できる一つの視座と考える。

文部科学省は、PISA 調査における「読解力」について、「自らの目標を達成し、自らの知識と可能性を発達させ、効果的に社会に参加するために、書かれたテキストを理解し、利用し、熟考する能力」と定義づけ、「非連続型テキスト」についても、「データを視覚的に表現したもの」としている。まさに音楽表現における楽譜は、これに当たる。野本（2009）が主張する、楽譜を図版として認識する観点、すなわち「グラフィックなパターン認識の必要性」は、読譜導入の上で重要な視点であると考えられる。非連続型テキストの読解力という観点から、野本の主張を発展させると次の利点を示すことができる。

fig.2.2は、オルゴールの楽譜であるが、pianoREADER（<https://play.google.com/store/apps/developer?id=Smart+Engineers+Inc.>）等でも可能であり、楽譜をグラフィックに捉える野本の主張の有効性を裏づける提示方法である。音高と時間による図は楽譜そのものであり、楽曲の構造を概観する上で、楽譜が有効な手段であることが理解できる。しかし（2.4）で後述するが、込み入った楽曲になると、詳細な情報は必要であるがかえって混乱の原因にもなるため、概観する発想は、初心者への配慮として求められる。



2.3 演奏による例示

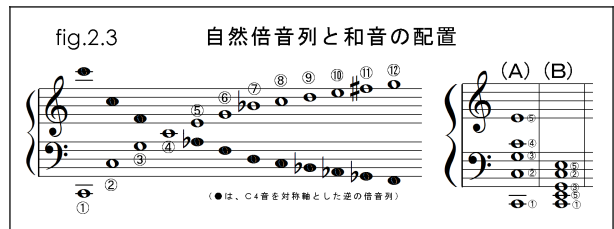
音楽表現は抽象的であるため、言語化や音楽理論での説明が困難な場合がある。特に学習者が低学年であり、その分野の初心者である場合、また予備知識が乏しい場合などは、演奏による提示が有効であり、感覚的に感得することが根拠となり得る場合が少なくない。これは、熟練者を対象とした専門教育においても、よく目にする場面である。学習者が師範演奏を聴くことで、自らの演奏を深める学習などがそれに当たるが、微妙な音楽表現の相違を提示することは、言語化するより、時に感覚的に理解感得できる利点がある。教師の表現力（演奏技

能）が問われるだけに、教員養成において、この面の保障は重要である。

音楽表現の例示は、教師の生演奏だけではなく、比較鑑賞法による演奏例示として、従来から授業で用いられているが、適切な音源が入手できる場合に限られる制約があった。この点の解決方法については、（2.5）で後述する。

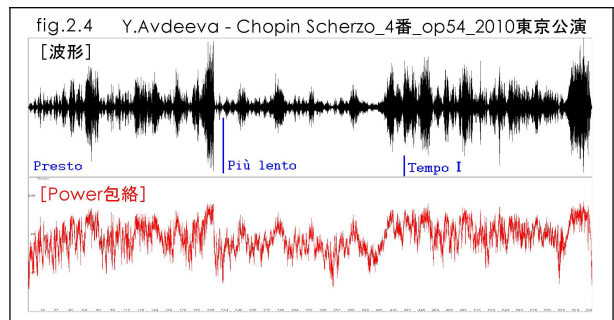
ソートイの「高次倍音を重ねることで、素数の世界に近づく」との説明は、演奏や伴奏における音をどのように配置するかについて、fig.2.3の（A）に応用できる。

（A）は安定した調和の取れた心地良い響きであり、（B）は、第3音の重複もあるが、その重複を回避したとしても、暗く濁った響きとなる。心地よい響きという主観的な印象を理由づけて説明することができ、実際に演奏を通して聴覚的にも確認することができる。



2.4 音響分析による提示（波形と楽曲分析）

たとえば、11分ほどの楽曲を鑑賞する学習で、視聴後に「どのような構造であったか」について確認しようとしても、11分間の音楽の流れを把握することは困難である。音楽が時間芸術であり、時間的経過とともに記憶が曖昧になるため、結局、楽譜を頼りにして何度も聴き直し、理解感得することになる。



たとえば fig.2.4 は、ユリアンナ・アヴデーエワが2010年に演奏したショパン作曲「スケルツォ第4番」の全曲（10分40秒）を波形及びPower包絡で図示したものである。このアヴデーエワの演奏を専門的に文章化するならば、次のように記すことができる。

「作曲年は1942-1943年である。約11分程度で演奏されるにも関わらず、967小節という膨大な小節数で書かれている。構成は、複合三部形式により、1小節1拍カウント2拍子で進んでいく。なお、楽節は、通常は4小節を小楽節、8小節を大楽節として構成するところ、本楽曲は、2小節で小動機、4小節で動機、32小節で大楽節相当を形づくる。全体が967小節に及ぶのもそのためである。そのため、演奏家は、全体構造（動機・楽節・形式等）を十分に理解して表現することが求められる。アヴデーエワは、理論的に各部の役割とフレーズ（まとめ）を捉え、フレーズからフレーズへの澁みのない連続性により、スケルツォの物語性も表現している。」

楽譜に不慣れた学習者にとって、967小節に及ぶ楽譜を詳細に読み解くことは困難である。しかし、fig. 2. 4の波形図等で全体を俯瞰することにより、複合三部形式を容易に認識できる。このことから視覚情報による補足は、楽曲の構造を理解する上で有効である。しかしながら、指導者は、専門的な知見として、次のような詳細な分析を行い、かつ言語化を試みることは、予期せぬ発想を含めた学習者のユニークな感じ方に対応する備えとなる。

「主部のテーマは32小節間に及び、楽譜の視覚的な情報からは長大に感じられるが、聴覚的には、1小節1拍カウントによる2拍子の小気味良いリズムと流れるようなデュナーミク、繋がりを意識したアーティキュレーション表現により、大きなまとめりとして聴こえてくる。速度表記は“*presto*”であるが、アヴデーエワの演奏は、曲の成り立ちを前提として、決して「きわめて急速」な印象を与えることを意図した“*presto*”ではない表現がなされている。

ホ長調で始まったテーマは変形・装飾を加えながら発展していくが、短二度下の変ホ長調に転調すると、不思議とその透明感を感じさせる。さらに、転調を重ねていく過程での和声の微細な変化を、アヴデーエワは速度をほとんど変えることなく、音色と強弱の微細なコントロールのみで表現している。冒頭から第383小節目へと向かう段階的な高揚を、積み木を計算して積み上げていくかのように綿密に実行している。第384～第392小節目の中間部への「ブリッジフレーズ」により、聴き手には、これまで音楽が澁みなく流れ続けていたとこと、次への場面転換となることを気づかせ、主部の高揚と中間部へ

と誘う静寂をより印象付けている。

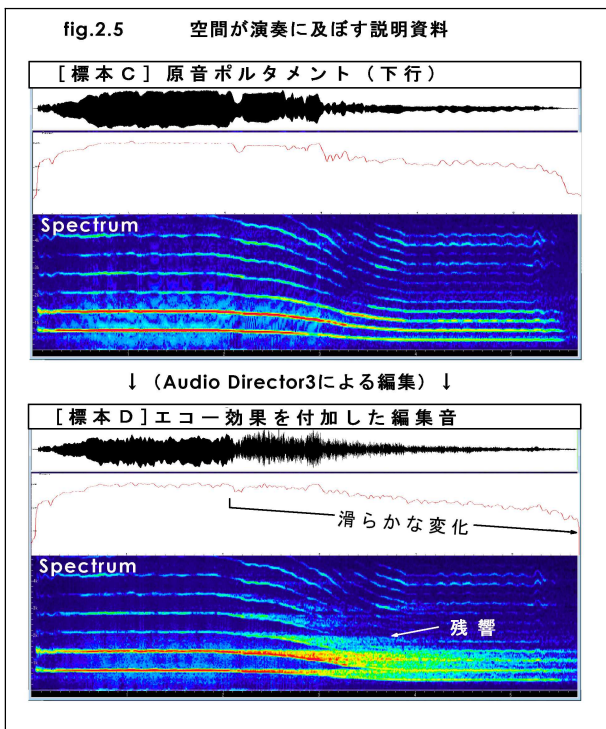
続くトリオでは、*più lento*（第393小節目～）の速度表記により、メランコリックな旋律が歌われる。ゼクエントと転調を繰り返し、バツソ・オスティナートのリズムも相まって不安定で漂う様子が主部との対比を表している。アヴデーエワは、旋律と伴奏との絶妙な「ゆれ」をコントロールし、中間部の特徴を見事に表現している。第541小節目でハ長調の属和音が奏されると、静けさを増し、主部の再現を準備するホ長調の属音（第553小節目）へと導く。第533～第600小節目までの属音保続は、まるでソナタ形式における展開部の「帰結楽句」の役割を担うようである。帰結楽句では、*ff*、*cresc. ed accel.*、*decresc. ed accel.*、*cresc.* 等の推移していくデュナーミクやアゴーギクのゆれと音価が速くなることによって、緊迫感を増していく。

アヴデーエワは、主調（ホ長調）の属音H音を安定的に鳴らし、徐々に響きを増していくことによって、再現（第601小節目～）へ向けて高まる期待感を準備している。さらに、冒頭のコーラルとは異なる表情で再現するテーマを、輝かしく、喜びとともに表現している。コーダでは主音保続が定石であるが、本楽曲では、第889小節目で再び属音H音が奏されると、第961小節目の完全終止まで属音保続される。主音への気持ちの高まりが華やかなコーダを演出し、さらに、最後7小節間（第961～第967小節目）の主和音帰結をより鮮やかにしている。」

2.5 音響操作による提示(エコー効果)

演奏による比較鑑賞は、楽曲を理解感得する上で、分かりやすい提示方法であるが、教師の意図した演奏を入手することは困難でもある。このような場合への対応例として、音響編集ソフトウェアで、意図的にエコー変化をつけて提示する方法を挙げることができる。エコーの有無により、演奏空間の広さと残響の程度が、演奏評価（嗜好）に影響することを根拠をもって示すことができる。

fig.2.5 は、大学生（声楽専攻）の歌唱（ノアノの下降ポルタメント:2013.12.20 採取）を録音し、原音とエコーを付加した編集標本を比較して鑑賞した例である。歌った本人自身が、エコーつきの演奏を、より熟達した演奏として認識することから、演奏上、空間の要素が重要であることを、歌唱者自身が理解することができる。



2.6 音響操作による提示(Power包絡)

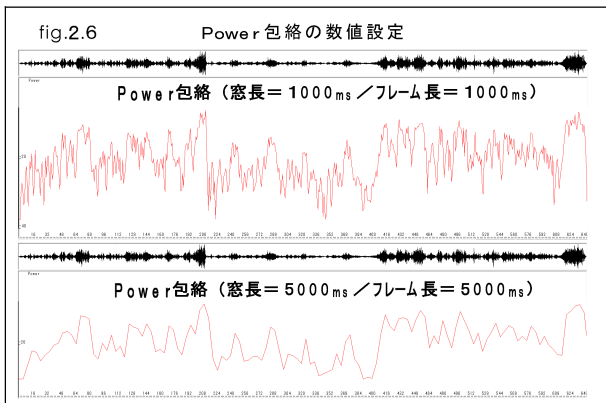


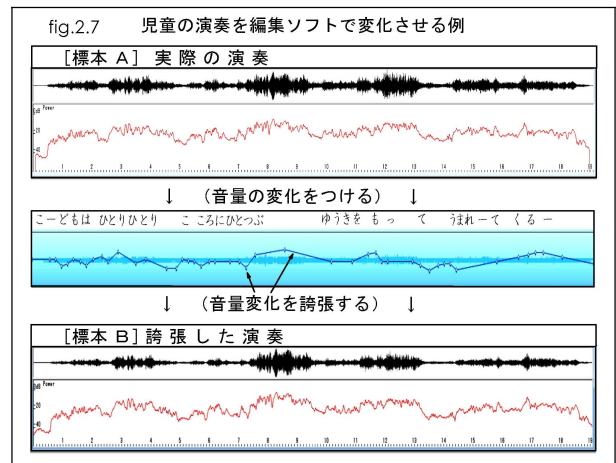
fig.2.6 は、fig.2.4 と同一演奏であるが、Power 包絡の分析精度の設定を変えることで、楽曲をより大きく捉え、概観することが可能となる。

ローレンス・クラウス (2013) は、宇宙を理解感得する上で、細かな計算を行い捉えようとするよりも、指数(桁)で概観することを強調している。まさに音楽も同様で、初心者にとり、まず概観することが重要である。音楽を概観する方法として、Power 包絡の「窓長」と「フレーム長」の数値設定を変化させることにより、クラウスが言う宇宙を概観することと同様に教材の提示が可能となる。言わずもがなであるが、クラウスは宇宙研究者の専門家である。指導者は専門家として、詳細な分析を一方で行うことも、当然、必要な事項である。

2.7 音響操作による提示(音の3要素)

天外は著書(1987)の中で、「音の三要素は直交しない」という研究成果を紹介しているが、これは高低・強弱・音色の3要素が互いに関連していることを意味している。この物理現象を応用すると、fig.2.7の教材を作成することができる。

実際に小学生と大学生を対象として聴き取り調査(2014)を行ったが、被験者の99%がその違いを認識し、かつそれぞれの演奏に対して自らの嗜好を示すことができた。この実験は、音の3要素の「強弱」のみを変化させた。Power包絡のグラフは、標本[A][B]ともに、同一であることから、同じ演奏であることが確認できる。しかし、波形のグラフは、教師が意図したように、音量(強弱)の差が示されている。実際は、まず図版を提示せずにブラインドテストで行ったが、なぜ、99%の被験者が標本[B]を好みの演奏と評したかの根拠について、この図版を示すことで学習者は納得できた。学習者自身がどのような演奏を希望するかを、編集ソフトを用いて、シミュレーションができるならば、その編集作業を通して、学習者自身が根拠に基づいた試みや説明が可能であるということを示している。



3 結び

各校種の鑑賞領域における「根拠」に相当する表記を要約すると次のようなる。

[小学校]

旋律の変化や対照、楽曲全体の構成、音楽を特徴付けている要素。楽器の音色及び人の声の特徴。音や声の重なり。

[中学校]

音楽を形づくっている要素や構造と曲想とのかかわりを理解して聴き、根拠をもって批評する。音色、リズム、速度、旋律、テクスチュア、強弱、形式、構成などの音楽を形づくっている要素。動きを表す用語や記号。

[高等学校]

声や楽器の音色の特徴。音楽を形づくっている要素。楽曲の文化的・歴史的背景。作曲家及び演奏者による表現の特徴。音楽の種類と特徴。

従来は、上記の観点について根拠を示すために、音楽史や音楽理論を中心とした説明や教材の提示を行っていた。この従来の説明方法は、根拠を示す上で不可欠であるが、本論は、さらに演奏表現の微妙さが音響的な分析結果として表れていることに着目した。学習者の嗜好を含めた価値判断を科学的な裏づけをもって支援することや、現実的にはあり得ないであろう極端な事例を作成することは、従来の比較鑑賞の方法を越えて教材を提示することであり、比較鑑賞法の範囲をさらに拡大する方法であると考えた。また指導者の意図をシミュレーションできる指導者自身の演奏による教材の提示は、即時対応の点で望ましい姿と考える。

なお、本論の音響分析は田邊が、楽曲分析は福富が行い、両者が全体の表現について検討を加えた。

【参考文献・資料】

- 1) 市川伸一：『学力から人間力へ』、2003、教育出版
- 2) NHK：『三味線』、『トラッドジャパン2』、2013、NHK 出版
- 3) 海老澤敏：『モーツァルトの名曲』、2006、ナツメ社
- 4) 小畑恒夫：『オペラの名作』、2007、ナツメ社
- 5) 音楽授業づくり研究会：『音楽の授業づくり』、2002、教育芸術社
- 6) 河口道朗：『音楽教育入門』、1995、音楽之友社
- 7) 木下牧子：『楽典』、2008、ナツメ社
- 8) 国立教育政策研究所教育課程研究センター：「評価規準の作成、評価方法等の工夫改善（中学校 音楽）」、2011、国立教育政策研究所
- 9) 後藤田純生：『新・音楽のとびら（上）（下）』、1994、日本書籍
- 10) 属啓成：『遍歴の音』、1972、音楽之友社
- 11) 高萩保治：『音楽科教育法概説』、1990、建帛社
- 12) 竹内均：『にひそむ数のミステリー』（Newton 別冊）、1999、ニュートン・プレス

- 13) 田邊隆・福富彩子、他：「パワー包絡によるピアノ演奏と模倣」、2014、愛媛大学教育実践総合センター紀要・第32巻
- 14) 田邊隆・福富彩子：「パワー包絡によるピアノ演奏の分析と応用」、2012、愛媛大学教育学部紀要・第59巻
- 15) 中等科音楽教育研究会：『中等科音楽教育法』、2011、音楽之友社
- 16) 天外伺朗：『デジタル・オーディオの謎を解く』、1987、講談社
- 17) 名村義人：『オルゴールは夢仕掛』、1989、音楽之友社
- 18) 西岡信雄：『楽器のしくみ』、2009、ナツメ社
- 19) 野本由紀夫：「鑑賞教育で教師に求められる力 — 新学習指導要領の抱える問題と「名曲探偵アマデウス」 —」、『平成20年度全日本音楽教育研究会大学部会誌』、2009、全日本音楽教育研究会
- 20) 野本由紀夫：『クラシックの名曲解剖』、2009、ナツメ社
- 21) マーカス・デュ・ソートイ（富永星：訳）：『素数の音楽』、2005、新潮社（関連番組：NHK「オックスフォード白熱教室」2014.12.5,12.12,12.19,12.26）
- 22) 松永正行：『美音の架け橋』、2011、文芸社
- 23) 宮崎晴代：『バロック音楽の名曲』、2008、ナツメ社
- 24) 村田武雄：『音楽の流れ』、1969、音楽之友社
- 25) 文部科学省：『高等学校学習指導要領』、2009、文部科学省
- 26) 文部科学省：『中学校学習指導要領』、2008、文部科学省
- 27) 文部科学省：『読解力向上に関する指導資料 — PISA 調査（読解力）の結果分析と改善の方向 —』、2006、東洋館出版社
- 28) Yulianna Avdeeva ユリアンナ・アヴデーエワ（1985.7.3～）東京オペラシティ 2010 [KAJIMOTO/KJ26101/2010録音]
- 29) ローレンス クラウス（青木薫：訳）：『宇宙が始まる前には何があったのか?』、2013、文藝春秋（関連番組：NHK「宇宙白熱教室」2015.6.20,6.27,7.4,7.11）
- 30) 若き心理学者の会：『認知心理学者 教育評価を語る』、1996、北大路書房
- 31) 渡邊學而：「音楽鑑賞教育と評価」、『季刊 音楽教育研究』No.29、1981、音楽之友社

【記譜・編集・解析ソフトウェア】

- 1) 楽譜作成は、KAWAI：「スコアメーカー5」
- 2) 電子オルゴールは、Takkoman：「20 弁カード&ディスク式オルゴール用メディア作成ソフトウェア『音のキャンパス ver.1.0.8b』1997（シリアル番号= 36624753230）」
- 3) 動画編集は、CyberLink：「Power Director 11」
- 4) 音声編集は、CyberLink：「Audio Director3」
- 5) 音声解析は、NTT：「SP4WIN Pro ver.2.0c」