

パワー包絡によるピアノ演奏の分析と応用

(音楽教育講座) 田 邊 隆
(音楽教育講座) 福 富 彩 子

Analysis and Application of Piano Performance by Waveform Envelope

Takashi TANABE and Ayako FUKUTOMI

(平成24年6月5日受理)

1 はじめに

本研究の目的は、ピアノ演奏の特徴について音響分析の手法で分析することにより、演奏者の表現意図や特徴、さらに学習者の熟達過程の変容を客観的に示すことにあ

る。演奏の特徴を明示する方法が確立されることにより、これまで主観的と捉えがちな専門家の助言に対し、客観的な裏づけを伴わせることができる。また「根拠をもった批評」が求められる鑑賞の学習や指導において、音楽表現の内容を、感覚的に捉える事象を客観的に確認また裏づけを行うことができる利点がある。具体例をあげるならば、「見事な演奏である」と感じた演奏表現に対し、何がどうなっているから「見事な演奏」であると感得したかを、思考とともに音響分析の考察を並行させることにより、より明確に自己確認が可能となる。また演奏や鑑賞の学習で、教師が「どの様に感じましたか」と問い、学習者がどのように聴取し価値判断しているかを察知しようと試みた。この場面においても、音響分析の考察を加えることにより、学習者が着目している観点について、確認することができた。

ピアノ演奏の難しさは、打鍵楽器の「音が減衰する」という特性を、いかに自然な音楽表現として奏でるかにあると言える。本研究では「音の減衰」の処理に、ピアノ演奏の熟練度の一側面が示されることを明らかにした。

本研究は、音の各要素の変化が「直交しない」すなわち相関する点を考え、諸分析方法の中で、パワー包絡に焦点づけた分析が最適と判断し、演奏の改善過程を客観的に示し、上達過程や熟達度を示す観点を見いだそうと試みた。

ピアノの練習は聴覚に依ることが多いため、聴覚的認知の程度が練習成果を左右する。実際のピアノのレッスンでは、微細な音の変化を求め続けるが、その微細な変化を認知することは容易ではない。そこで、学習者がより確実に認知するために、指導者の範奏や助言に加え客観的な情報の提示が有効と考え、指導者の範奏や助言を裏づける方法を明示することが求められる。

なお本研究において、福富がピアノ演奏とレッスンおよび指導過程の変容について聴覚的な観点で評価を、田邊が標本の音響分析の観点から評価した。その後、双方の評価結果を照合し、全内容について両者が考察した。なお、本研究の成果は、下記の点である。

- 1) 「音の減衰」の処理にこそ、ピアノ演奏の熟練度が如実に示されていることを見いだした。
- 2) パワー包絡の手法により演奏の変化や相違点を客観的に提示することができ、ピアノ演奏の「熟達度を示す観点」を提示できた。

この「熟達度を示す観点」の明示は、学習者にとって、どのような演奏技術を獲得したら良いか、「求める表現の方向性」を確認する意味も有している。

本研究は、打鍵楽器であるピアノ演奏に限定した分析であるが、この分析方法を用いて、他の打鍵楽器であるベル・チャイムの演奏や打楽器の演奏にも応用ができる。

2 調査方法

2.1 使用楽曲および版

ショパンおよびドビュッシーに関しては、両作品に共通して第1～2小節目が第3～4小節で繰り返されている。このように反復による前半・後半の表現の在り方に焦点をあて、学習者がより細やかな表現方法、表現の幅

に注意を払うことができる課題であると考え、この2つの作品を選択した。

ベートーヴェンの初期のピアノソナタは、デュナーミクについて必要最低限の指示しかない。しかし、実際に演奏する際には、「音楽が推進しエネルギーが高まり減衰する」という大きなフレーズを表現するために、ベートーヴェン自身によるデュナーミク表示の間にある細かな表現について敏感になる必要がある。ベートーヴェンのソナタは楽曲構成に優れ、主題はフレーズのエネルギーを感じやすいことから、主要主題がコンパクトである初期ピアノソナタ第1番および第6番を課題として選択した。

- 2.11 ショパン：「夜想曲第20番嬰ハ短調（遺作）」
パデレフスキ版（Paderewski版）[標本=c01の表記]
- 2.12 ドビュッシー：「ピアノのために」～第2曲サラバンド
安川加寿子版：音楽之友社[標本=d01の表記]
- 2.13 ベートーヴェン：ピアノソナタ第1番ヘ短調作品2-1
第1楽章 ヘンレ版（Henle版）[標本=b1_01の表記]
- 2.14 ベートーヴェン：ピアノソナタ第6番ヘ長調作品10-2
第1楽章 ヘンレ版（Henle版）[標本=b6_01の表記]
- 2.15 ショパン：ピアノソナタ第2番変ロ短調作品35（Ekier版）

2.2 使用機器・ソフトウェア

市販音源（DVD・CD・LP）については、その分析を行った3章で示した。以下、本研究全体に関わる分析機器等を示した。

- 2.21 使用ピアノ：Bösendorfer Model290「Imperial」
- 2.22 分析機器等：EPSON「Endeavor TY5000s」
／ NVIDIA「GeForce GTS450」／ Intel「High Definition Audio」
／ SONY「HDR-CX180」
／ NTT「音声工房 Pro Ver.2」／ StatSoft「STATISTICA ver.5.5」
- 2.23 採取原音：(Dolby Digital 2ch：サンプリング

48kHz：256kbps)／パワー包絡（窓長30ms・フレーム長10ms)

- 2.24 演奏時の楽譜は各版のまま（前述2.1）を使用し、本論の楽譜は各版の内容をKAWAI「スコアメーカー5」を用いて作成し掲載した。

2.3 録音と考察の方法

- 2.31 録音場所：愛媛大学・大演奏室
(2012年4月24日／4月28日／5月27日)
- 2.32 通常のピアノ演奏に関するレッスンを録音し、学習者の演奏の変化を採取した。なお、各曲とも数小節に限定した分析を行った。
- 2.33 指導者のコメント・学習者の表現意図の記録と実際の演奏との照合を行った。
- 2.34 録音に基づく聴覚的判断結果（福富）と、音響的分析結果に基づく判断結果（田邊）を、照合する方法で、演奏の熟達に関する考察を両者で行った。
- 2.35 学習者（被験者）については、本人の許諾を得て掲載した。

2.4 予備調査

- 2.41 ピアノの屋根（蓋）の開閉：屋根の開閉については、聴覚的および音響分析の結果の両側面から、予想に反し、屋根を閉めた状態で録音する判断を行った。ピアノの音量と空間（会場の反響・残響）の関係で、屋根を閉めた状態が、減衰音など、奏者の意図をより反映した録音ができると判断した。
- 2.42 録音距離：ピアノと録音機との距離を4mと7mで実験した結果、7mでの録音がより自然な演奏に聞こえ、波形も音量差が明示されると判断した。
- 2.43 録音マイクの設定：マイクロフォンの感度については、音響分析結果の相違がなく、ノイズの少ない設定を選択した。しかし相対的な数値としては同一になるため、分析結果に相違がないことを確認した。

3 パワー包絡による演奏の分析

熟達した演奏家の音盤を用いて、前章と同様に聴覚的判断とパワー包絡による分析結果との照合により、熟達度および表現意図を示す「読解の視点」について考察し

た。

標本として、F.Chopin「ピアノソナタ第2番変ロ短調作品35」を用いた理由は、2010年ショパンコンクールにおいて、優勝者であり、かつ最優秀ソナタ演奏賞を受賞したY.アヴデーエワの演奏が注目を集めており、かつ同コンクール出場者が、その後世界的な評価を得る活動を行っており、多くの音盤を入手できる点からである。特に第一楽章の冒頭は、*Grave* による内的表現に満ちた4小節と動きのある技術的にもピアニストの技量を示すパッセージを含んでおり、音楽表現の標本として適切な部分であると判断した。

熟達した演奏者は微妙な音の変化を見逃さない。すなわち優れた聴覚的判断を瞬時に行いながら演奏し、音楽内容としての表現意図を示しているが、初心者にとって、理解しがたい演奏と受け取られるケースも珍しくない。そこでピアノ演奏についてspectrumの観点からも分析を試みたが、打鍵楽器の特徴、すなわち音が減衰する特徴から、音のエネルギーの推移に着目することが、もっとも演奏の特徴を反映していると考え、パワー包絡による分析が有効であると考えた。特に、打鍵時の最高音量地点の推移（軌跡）と音の減衰を経て次の打鍵音直前の最低音量地点の推移（軌跡）を考察することで、演奏の意図や熟達さを解釈できる方法が見いだせると考えた。

演奏表現をすべて客観化することは困難であるが、本研究は表現意図を客観的に説明する方法を求めるもので、特に学習者にとって、聴覚的判断力をよりの確なものにするために、分析結果の提示を補助として、より焦点化した聴き方を行うための研究として位置づけられる。さらに、音楽鑑賞教育における「根拠をもった批評」の学習において、指導者のみならず、学習者にとっても、客観的な事実の把握を伴い、より深化した聴取および鑑賞活動を可能にすると考えられる。

3.1 音源と楽譜

音源は、市販されたLP・CD・DVDをWavデータに変換した標本を用いた。なお演奏曲目は、すべてF.Chopin「ピアノソナタ第2番変ロ短調作品35」で、音源の詳細については末尾に記した。

3.1.1 音源

- ①アヴデーエワ25歳の演奏〔略号：Av25-CH1 / Av25-CH2〕（ショパンコンクール：最優秀ソナタ演奏賞）
- ②アヴデーエワ25歳の演奏〔略号：Av25-TK1 / Av25-TK2〕（東京公演）
- ③ブライロフスキー 59歳推定の演奏〔略号：Braï59s〕
- ④フランソワ41歳の録音〔略号：Fran41〕

fig.3.12 ショパン ピアノソナタ第2番 第1楽章

- ⑤マルクジンスキー 47歳推定の演奏 [略号: Malc47s]
- ⑥ミケランジェリ65歳の演奏 [略号: Mich65]
- ⑦パレチニ53歳の演奏 [略号: Pale53]
- ⑧ポリーニ42歳の演奏 [略号: Poll42]
- ⑨ラフマニノフ57歳の演奏 [略号: Rach57]
- ⑩ルービンシュタイン59歳の演奏 [略号: Rubs59]
- ⑪ルービンシュタイン74歳の演奏 [略号: Rubs74]
- ⑫ルービンシュタイン77歳の演奏 [略号: Rubs77]

3.12 楽譜

本研究では, fig.3.12で示した冒頭部分を中心に, 分析結果の比較を行った。なお小節番号は, エキエル版に準じて, 新たに作成した楽譜を記載した。

3.2 パワー包絡による演奏比較

演奏比較の対象となる複数の音源が入手できた下記の演奏について行った。また各打鍵時の最高音圧 (dB) と最低音圧 (dB) を図版に数値で示した。

- 1) 第114小節のリピー特記号に対し, 冒頭に戻り演奏しているアヴデーエワの演奏比較
- 2) 第5小節からリピー特しているミケランジェリとポリーニの同一演奏における1回目と2回目の演奏比較
- 3) 録音年の相違としてルービンシュタイン59歳・75歳・77歳の3回の演奏比較

3.21 同一演奏家の比較① (Yulianna Avdeeva)

第114小節のリピー特記号に対し, 1回目の演奏を [Av25-CH1] [Av25-TK1] とし, 冒頭に戻った2回目の演奏を [Av25-CH2] [Av25-TK2] として示した。

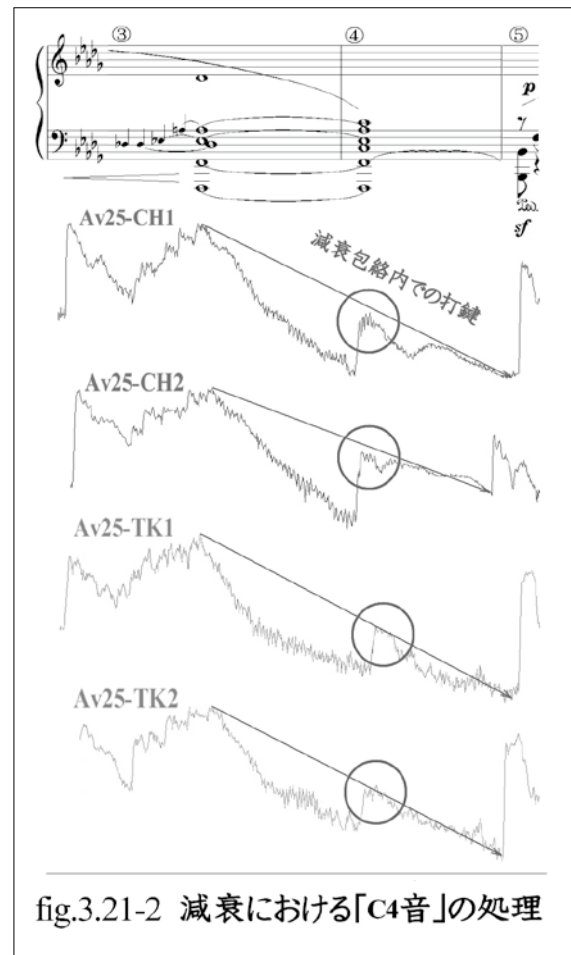
1楽章全演奏時間		442.0(秒)		448.5(秒)	
① ④ 間	演奏の箇所	Av25-CH1	Av25-CH2	Av25-TK1	Av25-TK2
	時 間 (秒)	12.1803	9.9636	11.8582	10.7418
	全体との比(%)	2.76	2.25	2.64	2.40

fig.3.21-1 冒頭の演奏時間と比率

fig.3.21-3はショパンコンクール, fig.3.21-4は東京公演における1回目と2回目(リピー特後)の演奏比較である。Av25-CHの1回目と2回目の差が2.2164秒で, Av25-TKの差が1.164秒である。またfig.3.21-1で示し

たように, 第1楽章の演奏時間がAv25-CH=442.0秒, Av25-TK=448.5秒であることから, ショパンコンクールの演奏は, 東京公演に比べてAv25-CH1はたっぷり奏で, Av25-CH2は速度を上げて, より緩急の落差をつけた演奏であることがわかる。

アヴデーエワの卓越した演奏を示す点はfig.3.21-2で示すように, 第3~4小節の減衰に伴う「C4およびC3音」の処理である。この技法は, 第5小節の *sf* 後の瞬時の減衰処理においても示されている。これは演奏会場のピアノや音響の相違に対し, *subito p* の対応を臨機応変に表現できるテクニックを示している。



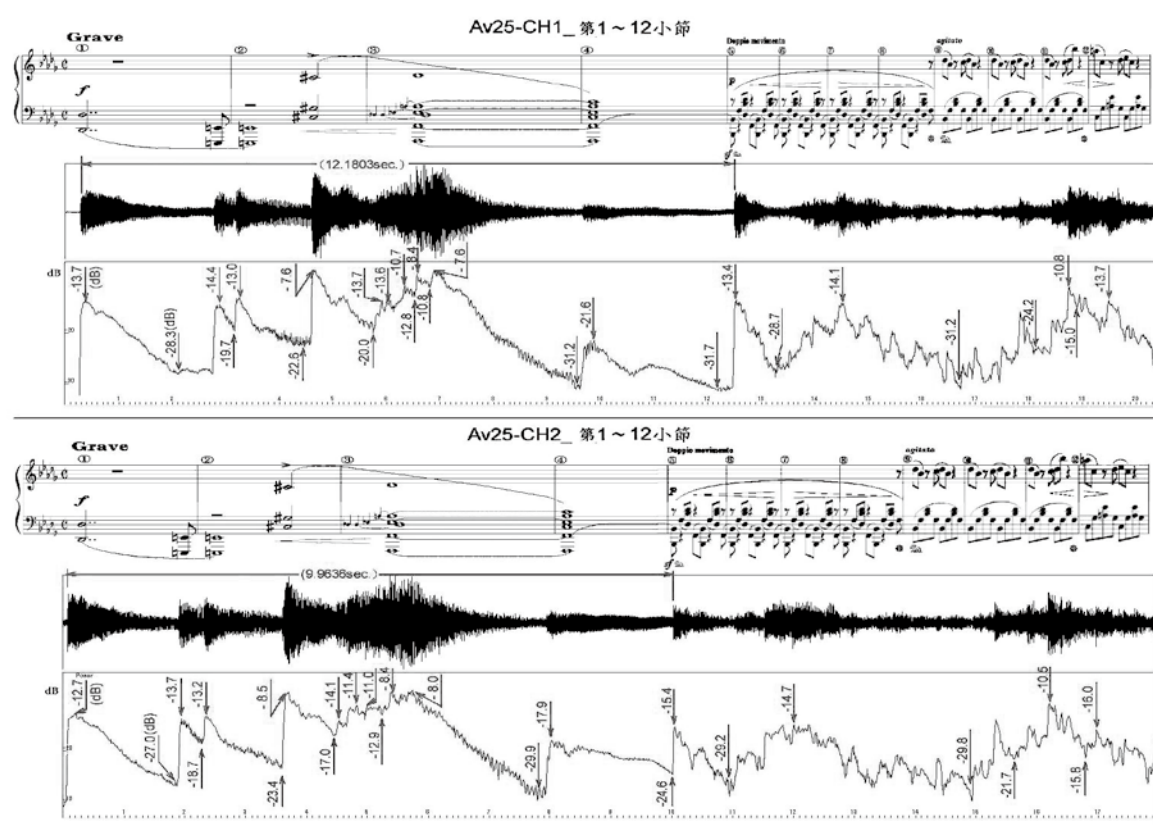


fig.3.21-3 Yulianna Avdeeva ショパンコンクール(1回目と2回目)演奏比較

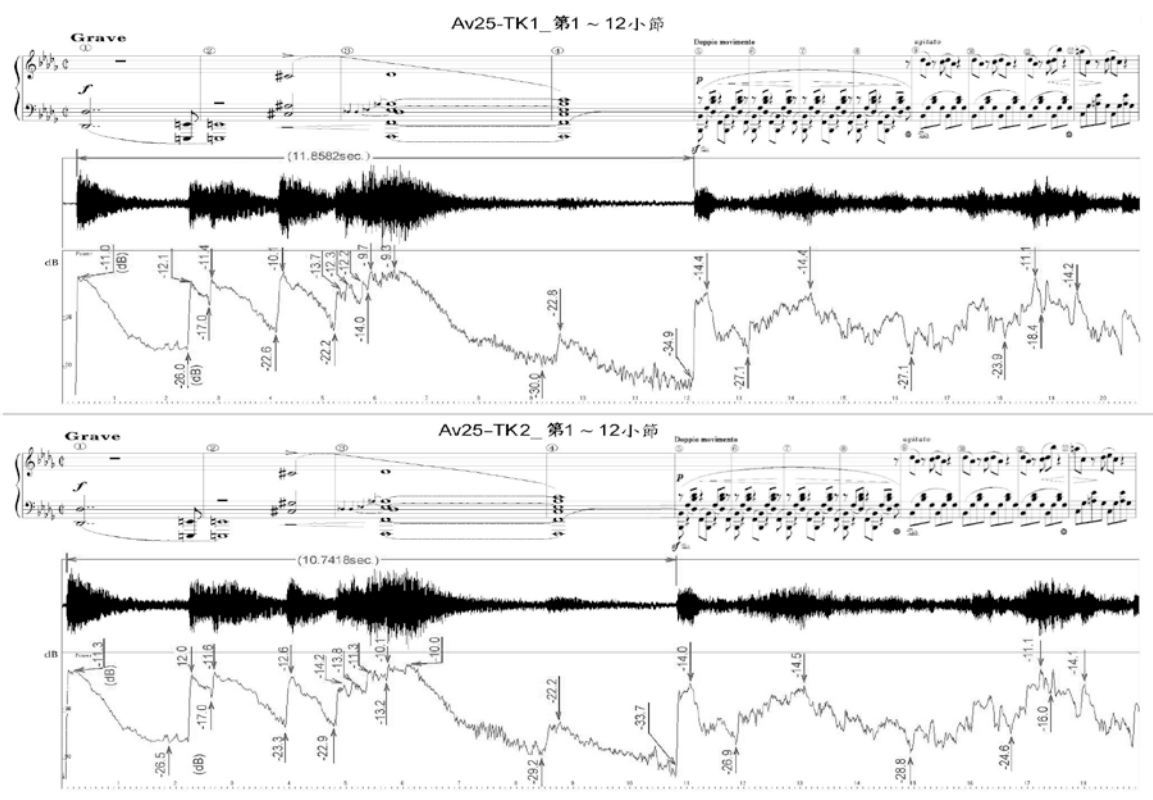


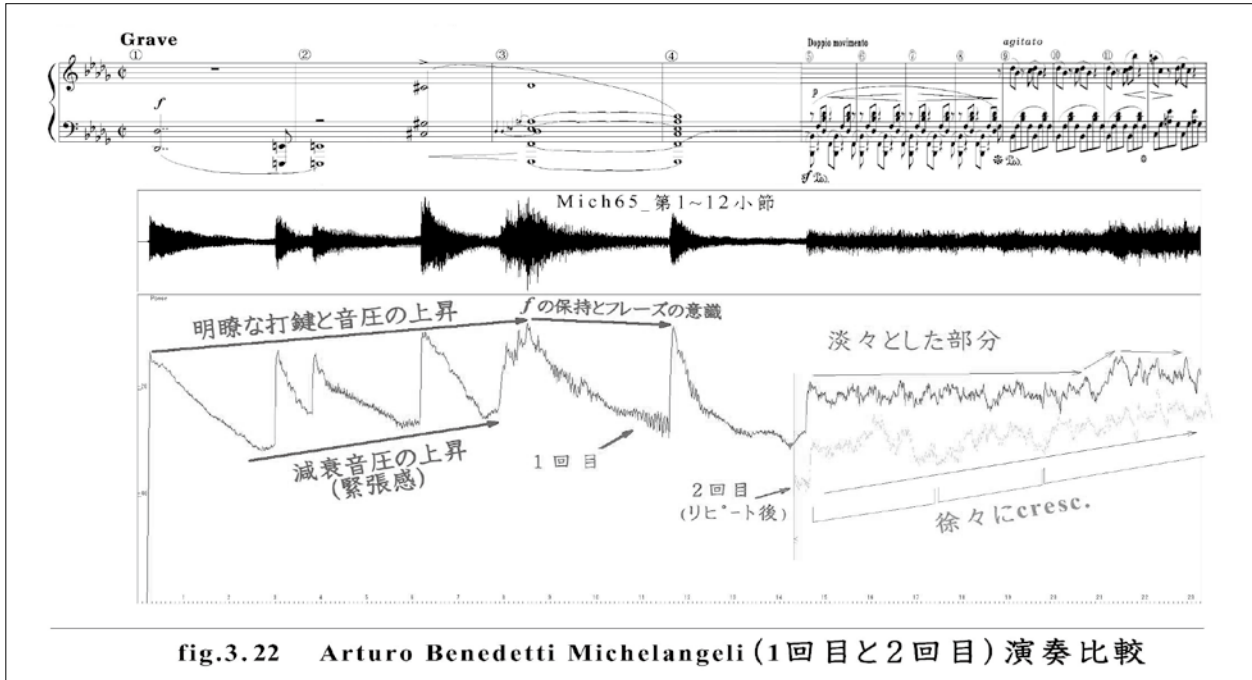
fig.3.21-4 Yulianna Avdeeva 東京公演(1回目と2回目)演奏比較

3.22 同一演奏家の比較② (Arturo Benedetti Michelangeli)

冒頭4小節間は *cresc.* しながら *f* を保持し、緊張感を示しており、その直後の第5小節目からは、一転して淡々とした演奏を行い、表現の落差を付けている。しかし、リピート後の2回目は、明らかに息の長い *cresc.* をかけ

た演奏を行っている。しかも第5～6小節、第7～8小節、第9小節以降にフレージングを意識し、まったく異なる演奏を行うことで、大胆さとともに繊細さも伴う演奏を行っていることがわかる。

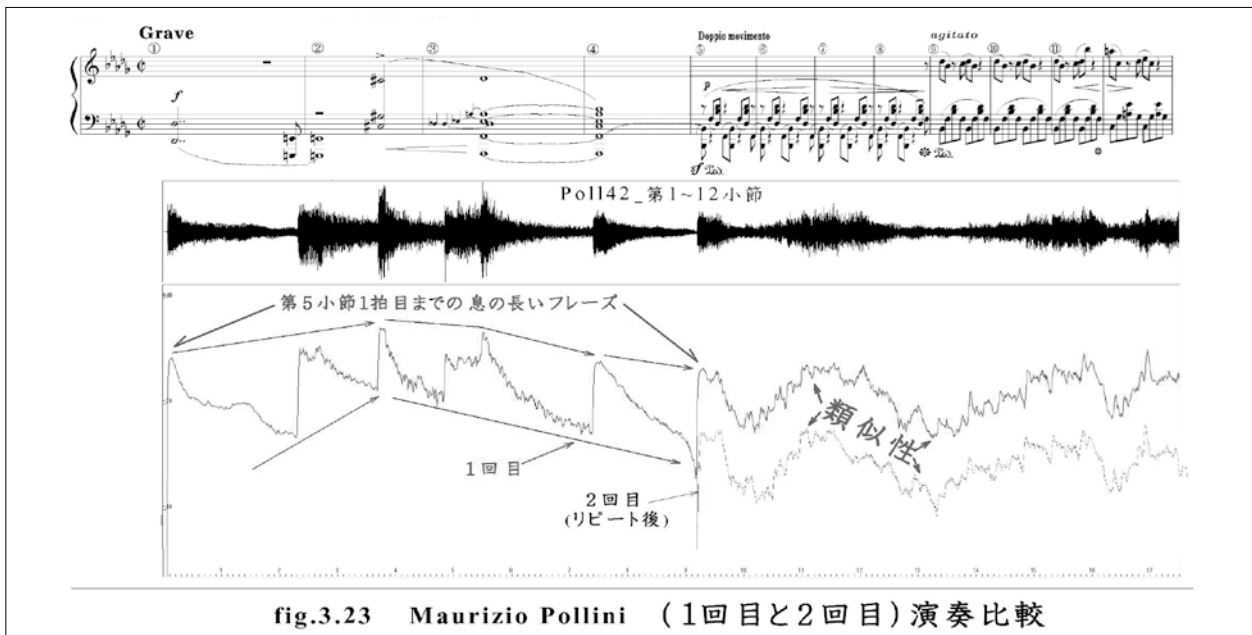
打鍵時の明瞭さ (*Einsatz*) も演奏の特徴として、示されている。



3.23 同一演奏家の比較③ (Maurizio Pollini)

ポーリーニの1回目と2回目の演奏比較で驚くべき点は、同一演奏ではないかと思うほど、包絡線は酷似している。すなわち、完璧なまでの再現力を示していると言える。極言するならば、自らの意図する演奏を何度でも

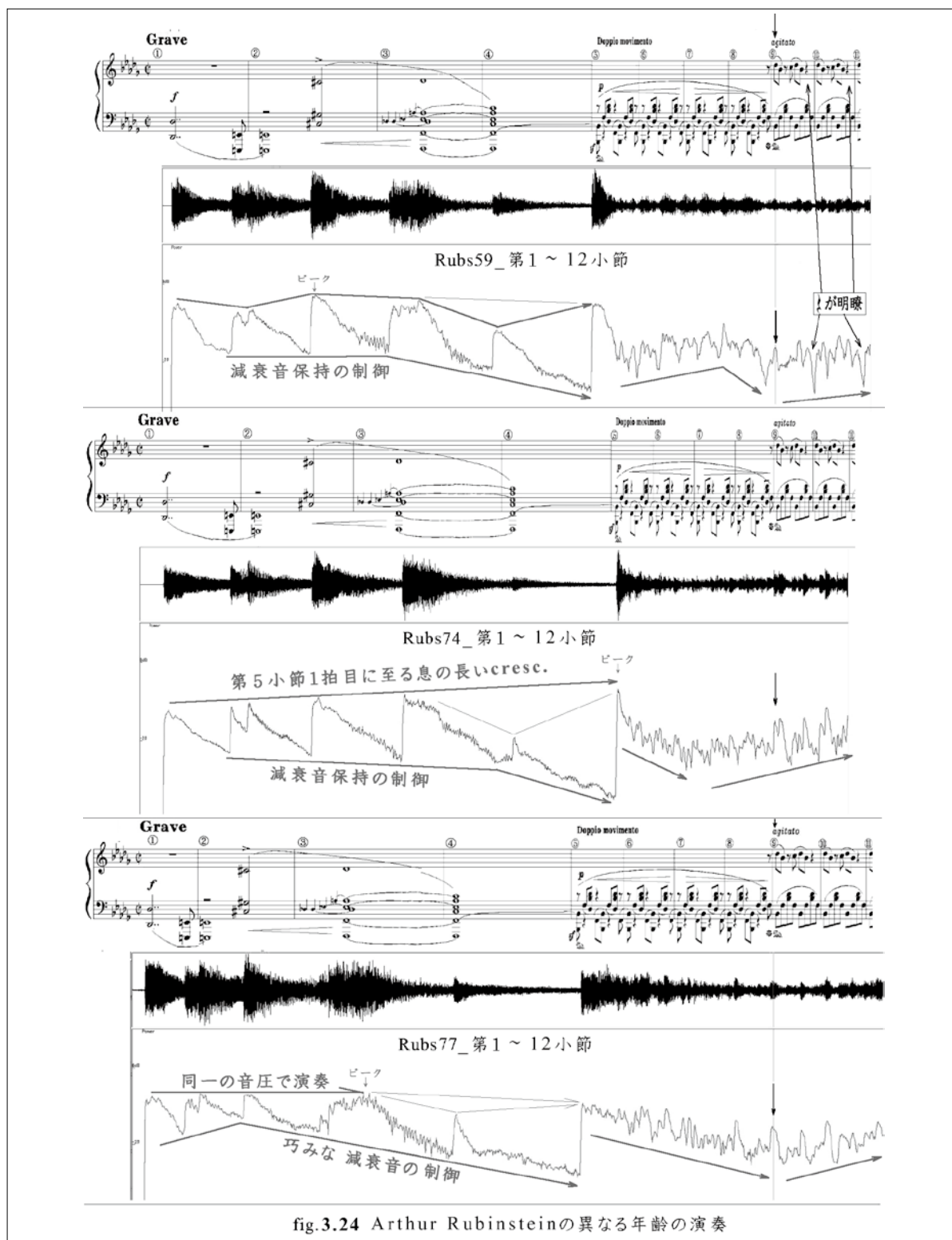
再現できることを如実に示している。また冒頭の4小節間はアヴェデーエワやミケランジェリと異なり、第2小節2拍目 (*accent*) にピークを作り、第5小節1拍目まで続く、息の長いフレーズで演奏している。



3.24 同一演奏家の比較④ (Arthur Rubinstein)

[Rubs59] [Rubs74] [Rubs77] の比較である。3演奏ともに、冒頭の減衰音の制御が巧みな点である。[Rubs59] の第8小節以降の四分休符の明瞭さ、[Rubs74] の第5小節1拍目に向けた切迫感の形成、[Rubs77] のほぼ同一の音圧を保持する緊張感の形成な

ど、それぞれの特徴がある。また第8小節以降の抑揚については、自筆楽譜は、エキエル版で示したように *cresc.* と *decresc.* が記載されている。しかしルービンシュタインは、異なる演奏解釈をそれぞれの演奏で示している。

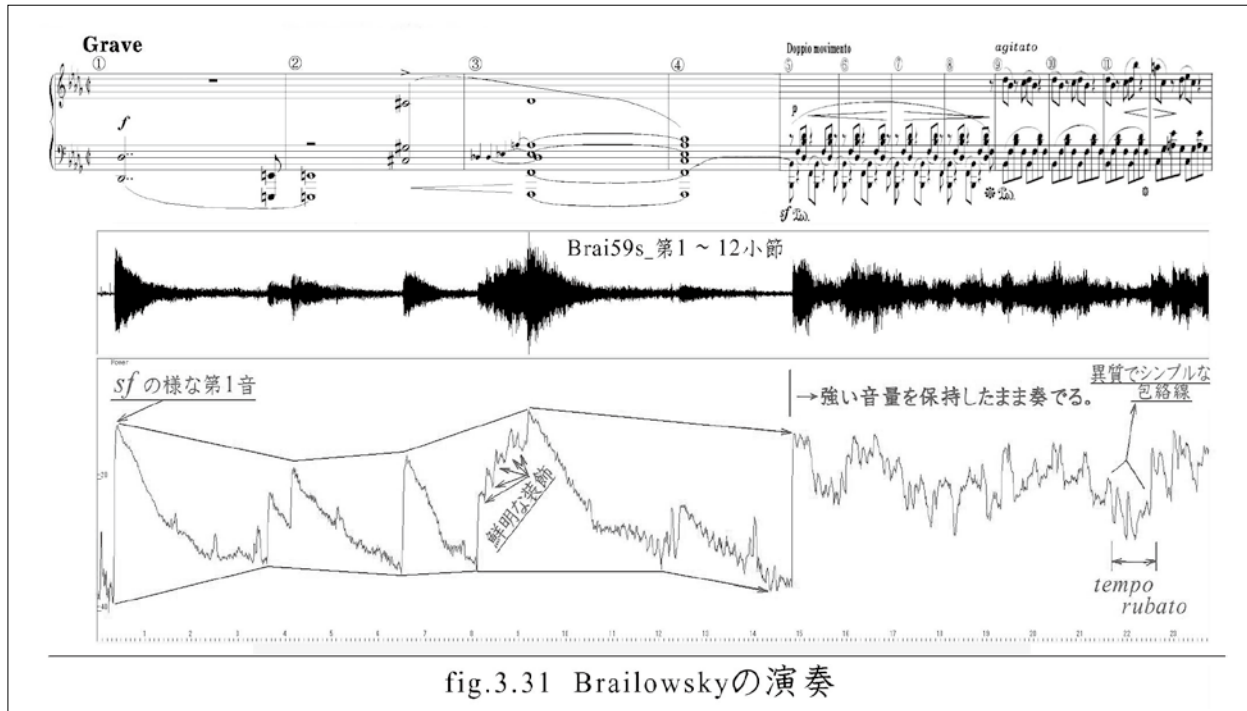


3.3 各演奏家の特徴

3.31 ブライロフスキー (Alexander Brailowsky)

ブライロフスキーの特徴は、第5小節からの音量を強音を保持したまま演奏する点が、他の演奏家と異なる点である。さらに第11小節で *tempo rubato* を行っている

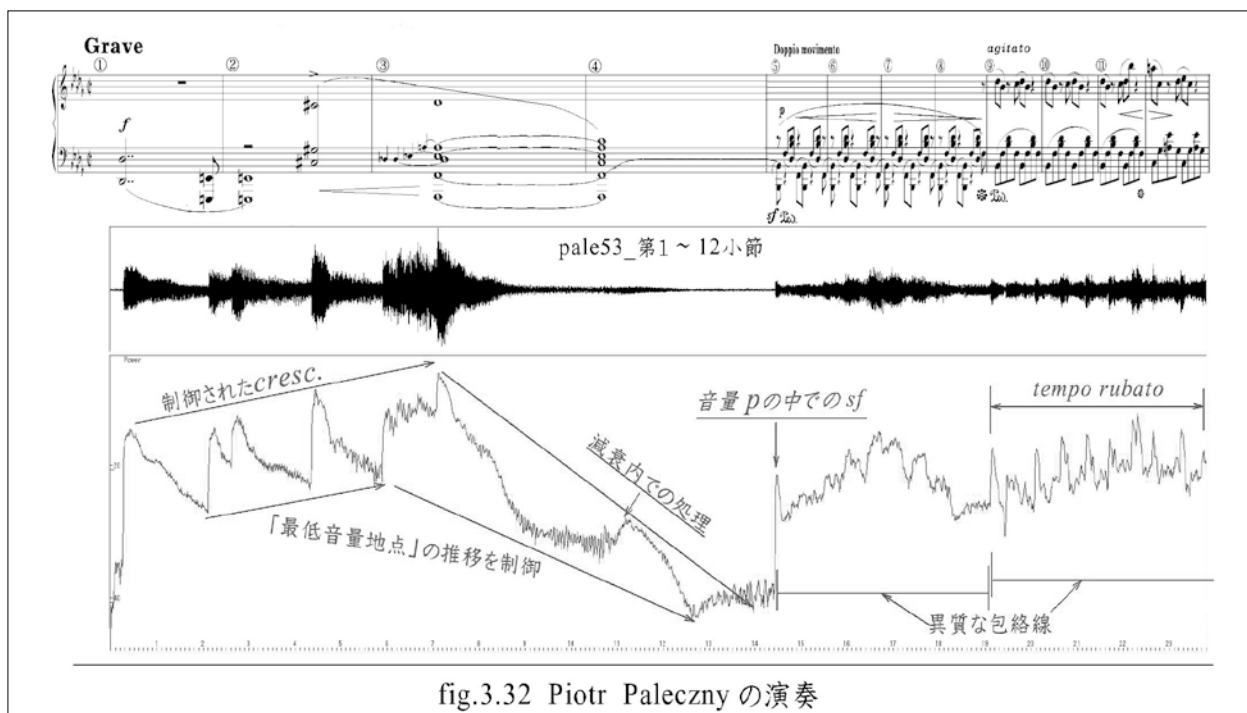
が、この小節のパワー包絡は明らかに単純な包絡線を描いており、第11小節以外の複雑な包絡線とは異なった包絡線を描いている。速度の遅延がもたらす包絡線の単純化の例としてあげることができる。



3.32 パレチニ (Piotr Paleczny)

パレチニは、デューナミクの音量制御が、実に巧みであることが、包絡線からも解る。包絡線の最低音量地点の推移は、減衰音の印象に深く関わる。この最低音量地

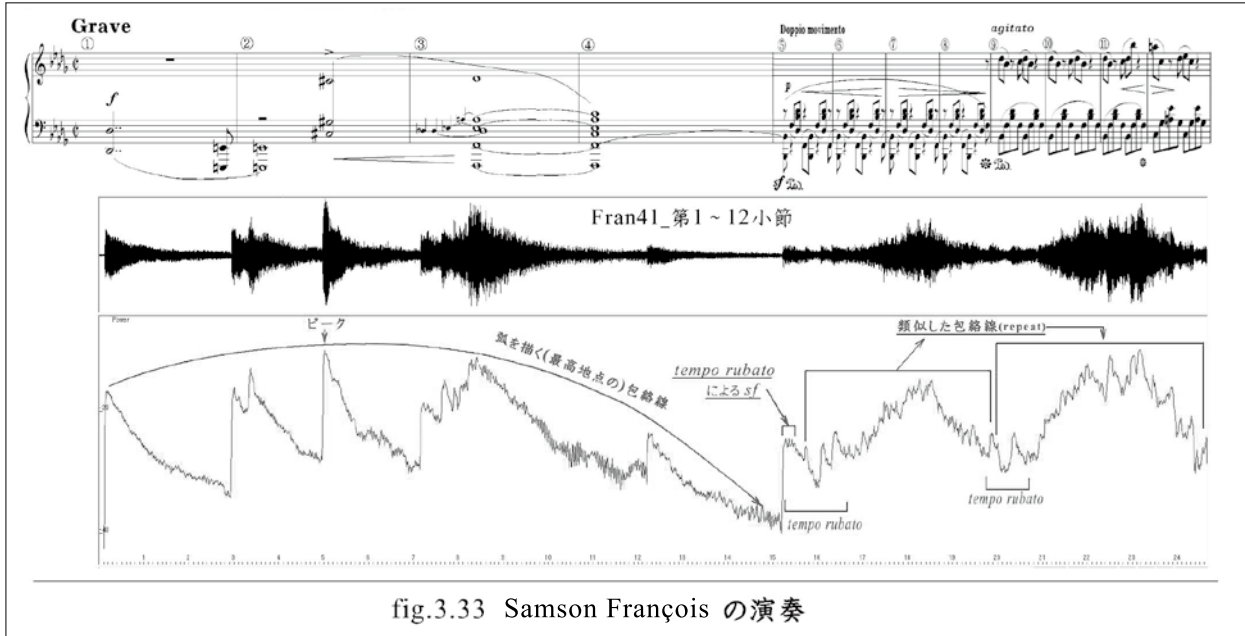
点の推移とともに、最高地点の推移も巧みに制御した演奏となっている。また、第5小節の *sf* は他の演奏家と異なり、楽譜に示される音量 *p* の範囲内における *sf* を奏でている点が特徴としてあげられる。



3.33 フランソワ (Samson François)

フランソワは、冒頭の4小節間は弧を描く包絡線が特徴である。また sf について、一般的な強弱による演奏ではなく、*tempo rubato* による強調を行っている。また

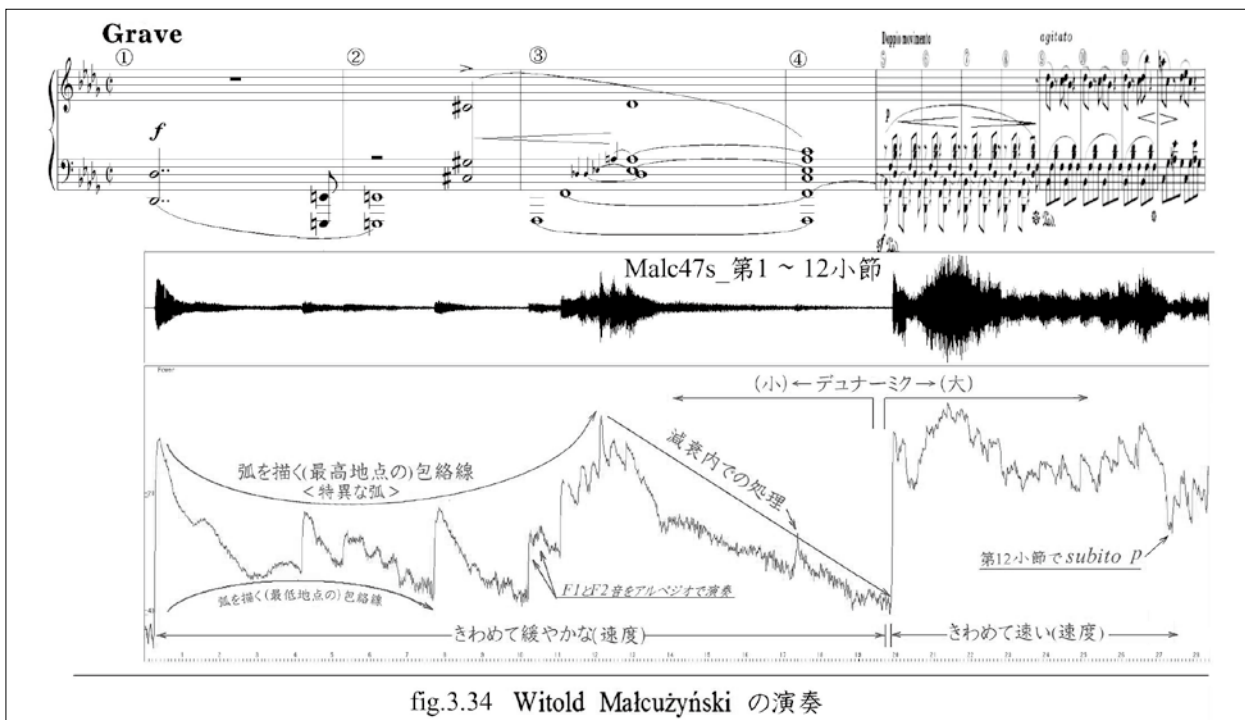
第5小節以降の *tempo rubato* は、包絡線の間隔と単純化によって示される。さらに第5～8小節と第9～12小節の両者は、あえて類似した演奏を音量を変化させることで、統一感を示している。



3.34 マルクジンスキー (Witold Małcużyński)

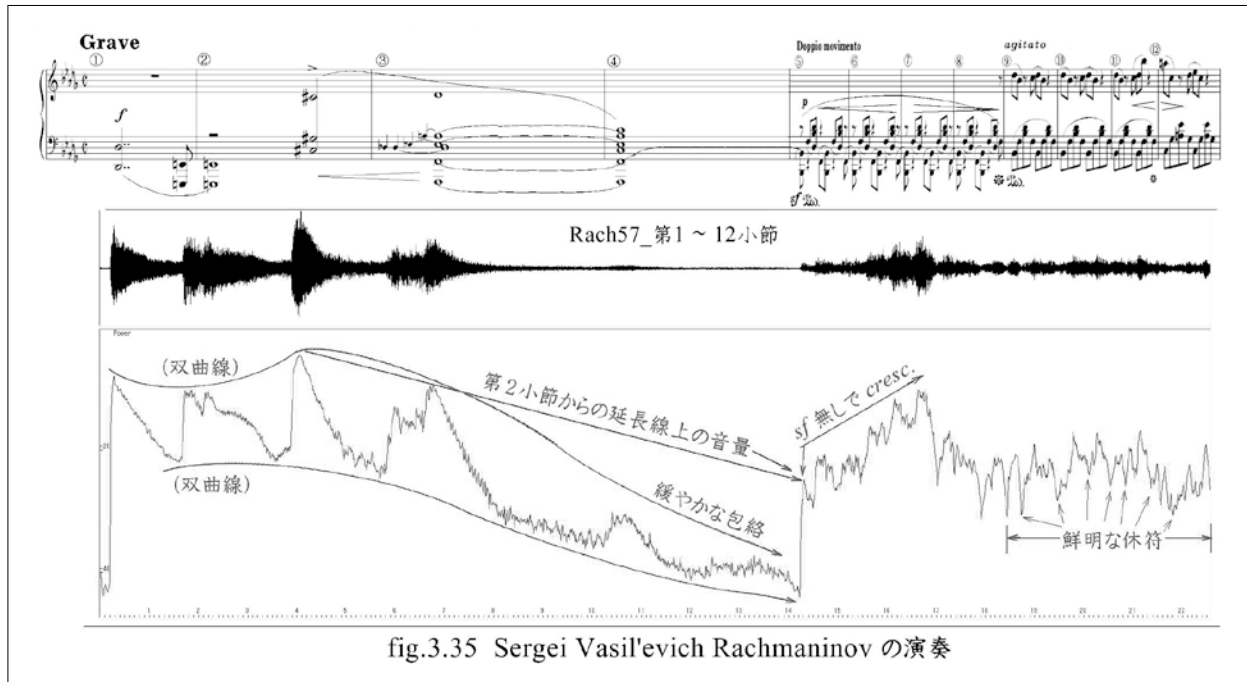
マルクジンスキーは、後述するfig.3.37-2で示したように、今回調査した演奏家の中で、最も個性的な演奏を行っている。まず冒頭の3小節間の演奏において、パワー包絡の最高地点と最低地点の推移が双曲線を描いている。職人芸ともいえる高度な表現である。この意味は、

全体の音量を増加させる時は、減衰音を減少させ、反対に全体の音量を減少させる時には減衰音の推移を増加させるという、いっけん矛盾した状態を奏でている。このような高度な表現を行うためには、速度をきわめて緩やかに奏することが必然であると理解できる。デュナーミクやフレーズの解釈も個性的である。



3.35 ラフマニノフ (Sergei Vasil'evich Rachmaninov)
 ラフマニノフは、冒頭の2小節間にマルクジンスキーの双曲線に類似する部分が見られるが、第1～4小節の

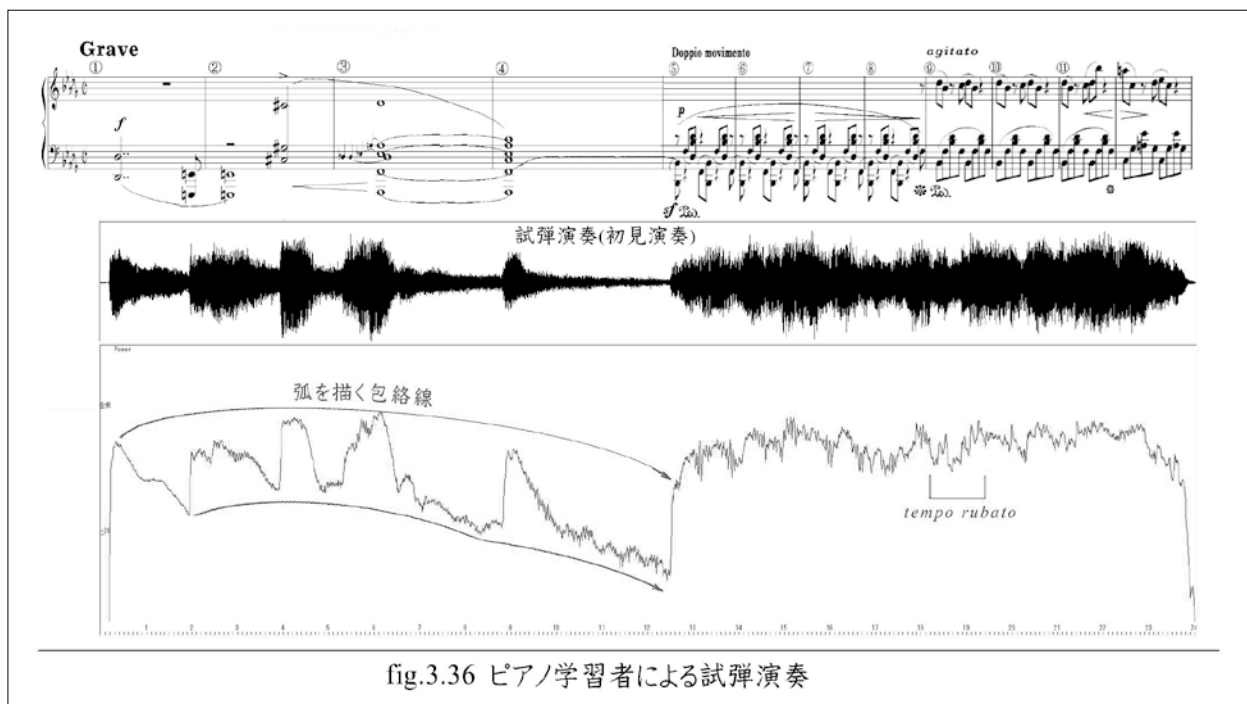
滑らかな演奏と切れ味の良い第5小節以降は、対照的な演奏を行っている。特に、第9小節以降の休符の鮮明さは、明確にパワー包絡線としても現れている。



3.36 試弾演奏

比較検討のためピアノ学習者に、あえて初見状態での演奏を依頼したものが fig.3.36 である。初見状態ながら冒頭から第5小節までの長いフレーズを意識していることが、包絡線の弧を描く様子でわかる。第5小節1拍目の「sf」は、第1から第5小節1拍目までの長いフレー

ズを意識した末尾を示す演奏であることが解る。また第9小節に *tempo rubato* が見られる。さらに打鍵する音の数が多い第5小節以降は、全体の音量も大きくなっている。このことから、テンポが速く、かつ弱音（*p*）で制御しつつ多くの音を打鍵する演奏は、特に初見演奏では難易度の高さを示すと言える。

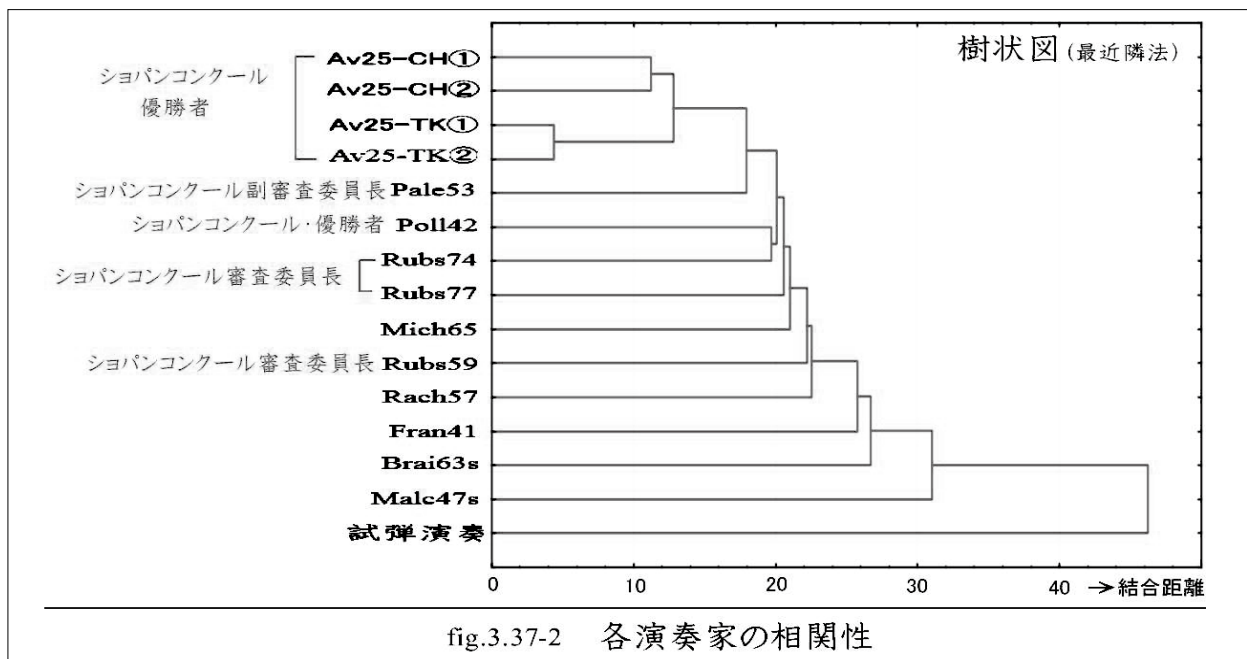
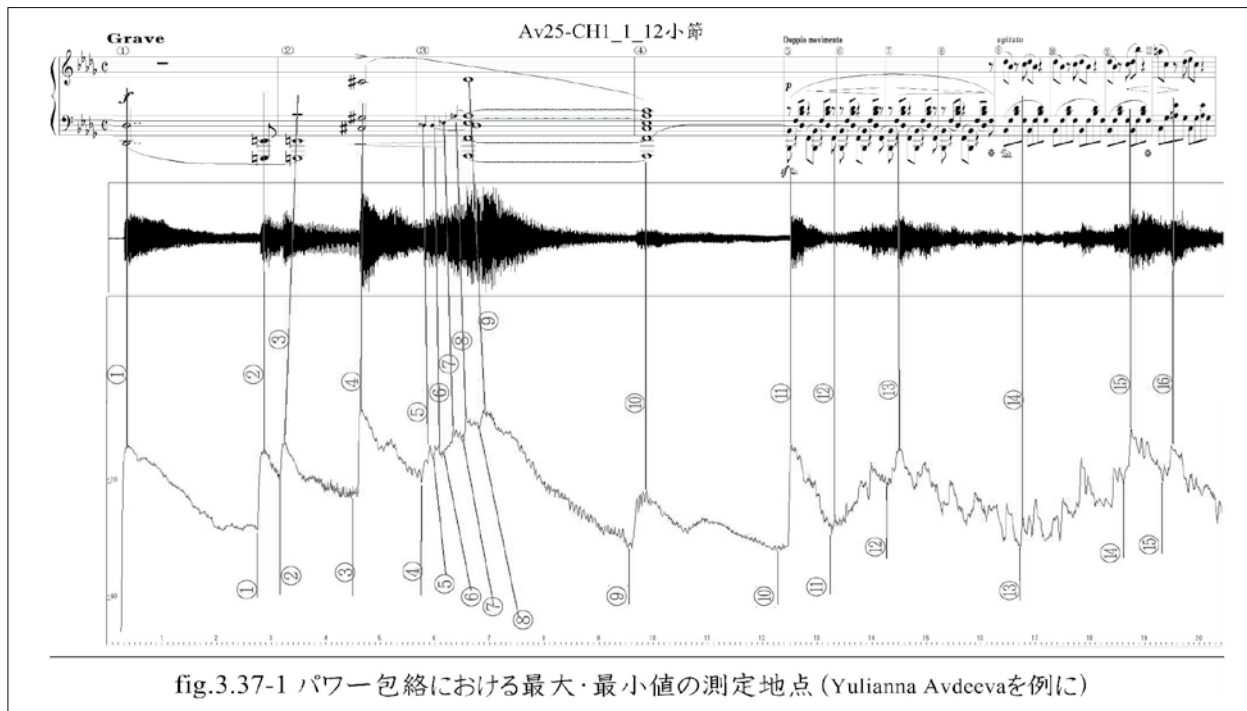


3.37 各演奏家の類似性

パワー包絡における最大値と最小値の測定地点を示した図が、fig.3.37-1 (fig.3.21-1およびfig.3.21-2参照)である。これらのデータを基に、各演奏家の類似性を求めた。分析方法は、クラスター分析（最近隣法）を用い、その結果を示した樹状図が、fig.3.37-2である。

この分析で、ショパンコンクールに関係した演奏家が、一つの群を形成している結果が現れた。すなわちポリニーが、1960年ショパンコンクールで優勝。その時の審査委員長がルービンシュタインであり、「今ここに

いる審査員の中で、彼より巧く弾けるものが果たしているであろうか」と賛辞を述べたことが知られている。また、パレチニもショパンの研究家であるエキエル（Jan Ekier）に師事し、ショパンコンクール副審査委員長を担っている。さらに、アヴデーエワはショパンコンクール優勝の上に、最優秀ソナタ演奏賞を受賞したことから、ピアノ学習者にとってショパンのソナタを演奏する際、模範となり得る演奏としてアヴデーエワ側の方向性は推奨できると考える。



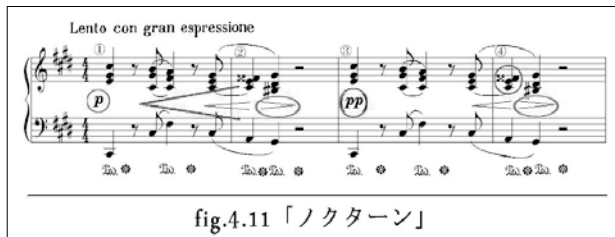
4 指導過程と変容の分析

4.1 ショパン「ノクターン 嬰ハ短調」

採取標本は、c01～c15の15サンプルである。そのうち、指導者の標本はc09・c13・c14・c15の4サンプルである。

4.11 全体の指導意図

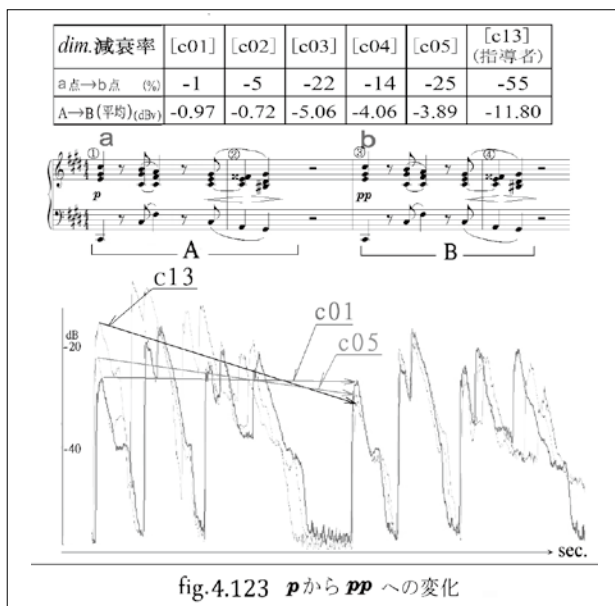
第1～2小節、第3～4小節のデュナーミク、終止の処理、テンポ感などにおける違いを認識し、表現する。その表現の体感によって、フレーズ感を感じられるようになることを目的としたアプローチを試みた。



4.12 レッソンの過程

4.121 [c02] デュナーミクや終止、テンポ感などの表現に変化をつけるため、第1～2小節を少し強めに演奏するように助言した。学習者の「後半をよりdim.したい意向」を受け、第1～2小節と第3～4小節の減衰の度合いに変化をつけるよう助言した。

4.122 [c04] 学習者のdim.の意識はあるが、dim.ができないため、最後の2つの音に時間をかけて、Fx4 (F##4) 音の減衰する音をよく聴くように

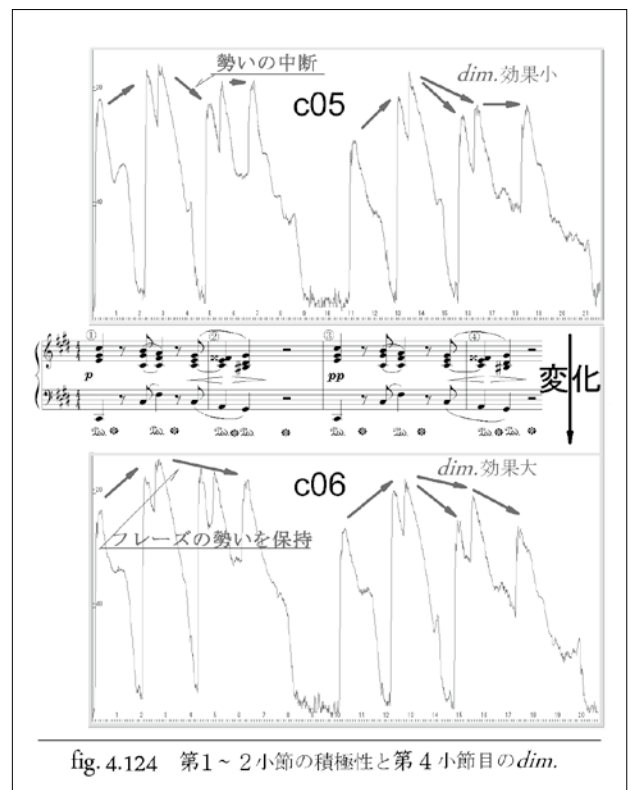


助言した。

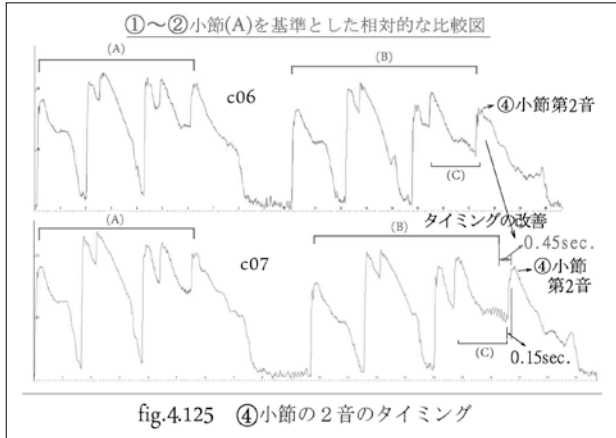
4.123 [c05] dim. は、まだ完全ではないが、c05 では第3小節の開始音をより弱く演奏しようとしている。ここで最後の2音についてdim.の具体的指導のため、その音型だけをピックアップし、具体的なデュナーミクのアイディアを提示した。第2小節の1拍目に向かってcresc.し、第2小節1拍目をもう少し強い音量で演奏し、第3小節はppのままcresc.せず、第4小節の1拍目からゆっくりdim.するよう助言した。

fig.4.123の(a点)(b点)また[A][B]で示したように、減衰率(dim.)は改善されるが、まだ指導者の半分ほどの減衰にとどまっている。

4.124 [c05_c06] 第1～2小節が少し積極的に音が鳴り、第4小節のdim.が少し聞こえるようになる。ここで第1～2小節に勢いをつけることで、後半の減衰をより表現できると考えたため、第1～2小節の推進力を持つように助言した。その結果、[c05]から[c06]への変化が見られた。

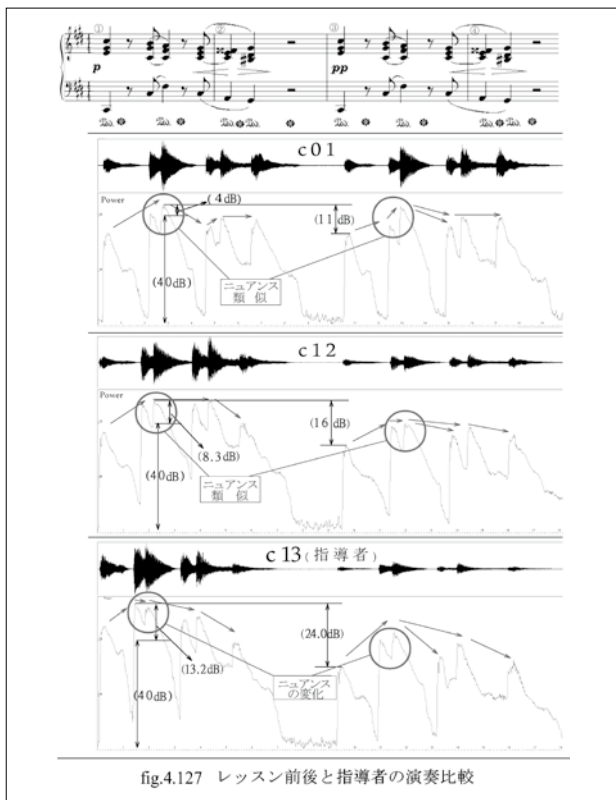


4.125 [c06_c07] 第4小節の2音のタイミングはよくなったが、まだ変化が乏しい。



4.126 [c11] 第1～2小節の推進を意識して、第1小節4拍目の裏拍が少しタイミングを早めるが、前半後半の表現の差を明瞭に意識づける意図で、第2小節1拍目に向かって可能な限り *cresc.* して、第3～4小節は *cresc.* なしで前半と後半の表現の違いを鮮明にするように助言した。

4.127 [c12] 前後半のデュナーミクに変化、第1～2小節の音量変化によって第2小節の *dim.* の表現が少し聞こえるようになる。fig.4.127では[c01(レッスン前)]と[c12(レッスン後)]の変容を、さらにc13(指導者)の同音型でのニュアンスの変化やデュナーミクの違いをパワー包絡(dB表示)が明示している。

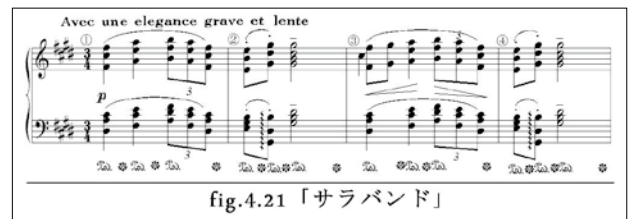


4.2 ドビュッシー「サラバンド」

採取標本は、[d01]～[d09]の9サンプルである。そのうち、指導者の標本は[d09]のサンプルである。

4.21 全体の指導意図

第1～2小節と第3～4小節のデュナーミク、終止の処理、テンポ感などにおける違いを認識し、表現する。その表現の体感によって、フレーズ感を感じられるようになることを目的としたアプローチを試みた。

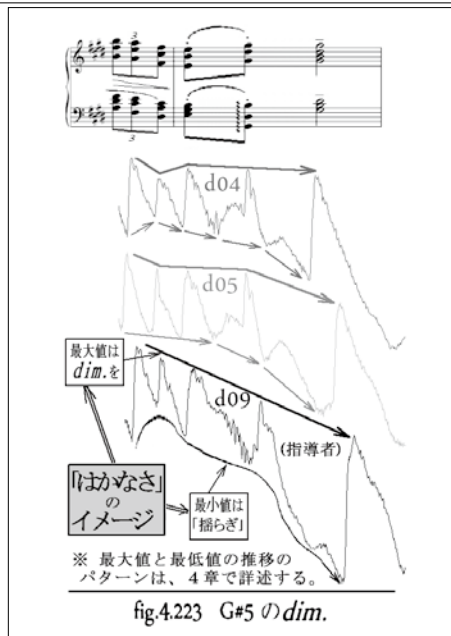
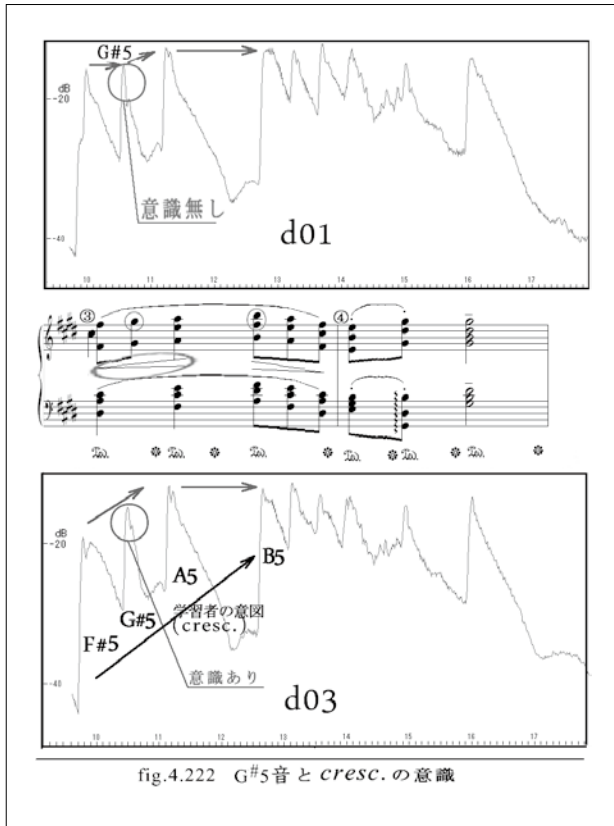


4.22 レッソンの過程

4.221 [d02] 第1～2小節と第3～4小節には、音型の違いがあり、第3小節の1拍目(八分音符)が若干前向きな演奏であった。デュナーミクや終止形、終止のテンポ感などの変化が乏しい。そこで2小節+2小節という4小節のまとまりをどのような意図・意識で演奏しているか、さらに第3小節1拍目のG#5音の意識に限定して問うが、「あまり意識していない」という学習者の回答を受け、意識を持って演奏するように助言した。

4.222 [d03] 第3小節1拍目のG#5音がA5音へ向けて *cresc.* している。意識的な *cresc.* を促すために、どこまで *cresc.* したいか、意図を明確にするように助言すると、第3小節3拍のB5音までの返答があり、[d03]の演奏で、G#5音の改善とともに、*cresc.* がやや向上した。

4.223 [d04] [d03]でも、既に示されているが、第3小節A5音までの *cresc.* が少し明瞭になった。学習者は、第4小節の終止を「はかなく弾きたい」という意図があるため、第4小節2拍目の和音のバランスに傾聴し、丁寧にバランスを確認する技術的な演習を重ねた。これは学習者自身に表現の意図があると思われたが、実際の表現にその意図が反映されるためには学習者の意識(認識化)が必要であると考えた。そこで、もう一度、第4小



節の具体的な表現を問う。学習者は第1～2小節は、そのままのテンポでデュナーミクも変化をみせず、第3～4小節は *cresc.* し、第4小節の終止 (G#5 音ー G#5 音) において、「はかない *dim.*」を試みた。ここで、比較参照するために、複雑なニュアンスの表現については、第4章で示したが、[d09 (指導者)] の推移を、fig.4.223 で掲載した。

4.224 [d05] *cresc.* 幅が増大し、第4小節の終止におけ

る *rit.* が聞こえるようになる。ただ、第1小節3拍目の3連符に関して、3つ目の和音だけ跳躍し、ソプラノの F#5 音は「4 (薬指) の運指」となるため、良い音が鳴りにくい。さらに、スラーの最後の音であるという視覚的側面から、演奏者はこの和音を無意識のうちに弱く演奏してしまう傾向にある。しかし2小節のまとまりを考える時、第2小節の1拍目まで *dim.* しないことが肝要であり、*dim.* は第2小節の終止においてのみ考えることが大切であると思われる。

上記の意図を持ち、3連符だけの練習および最後の和音を響かせる意識を持つように助言した。

4.225 [d07] 第1～2小節において上記の意図が反映された演奏で、3連符がなめらかに奏でられている。そこで、再度、表現拡大のため、第3～4小節は動いてほしいと助言した。

4.226 [d08 (最後の演奏)] は、特に第3～4小節の表現が拡大し、改善された演奏となった。

4.3 ベートーヴェン「ピアノソナタ」

4.31 全体の指導意図

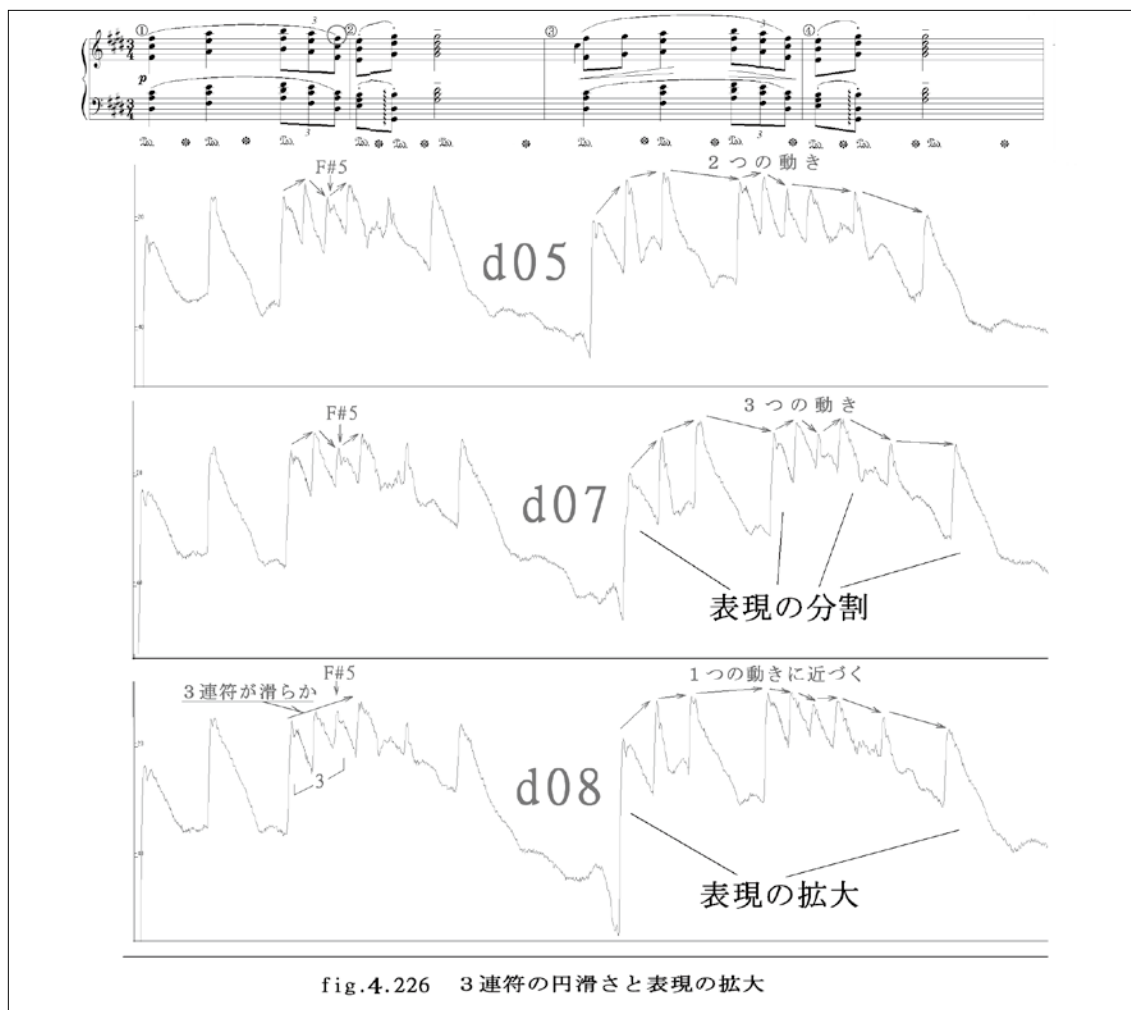
ベートーヴェンピアノソナタ第1番および第6番の全体の指導意図は、楽節および楽句の成り立ちや、音楽の文脈を理解することにより、音楽のエネルギーを得得し、学習者自らが表現方法を選択することを目的とした。さらに、表現への意識化が実際の演奏表現に繋がることを意図して指導を行った。

第1番は2+2+4小節構成であり、第6番は2+2、4+4小節構成である。特に第6番に関しては、第5小節～12小節 (4+4) まだが一つのまとまりであることに気づきにくいので、音楽的な文脈理解によって、表現の選択がよりスムーズになると考えた。

4.32 「ピアノソナタ第1番へ短調」：レッスンの過程

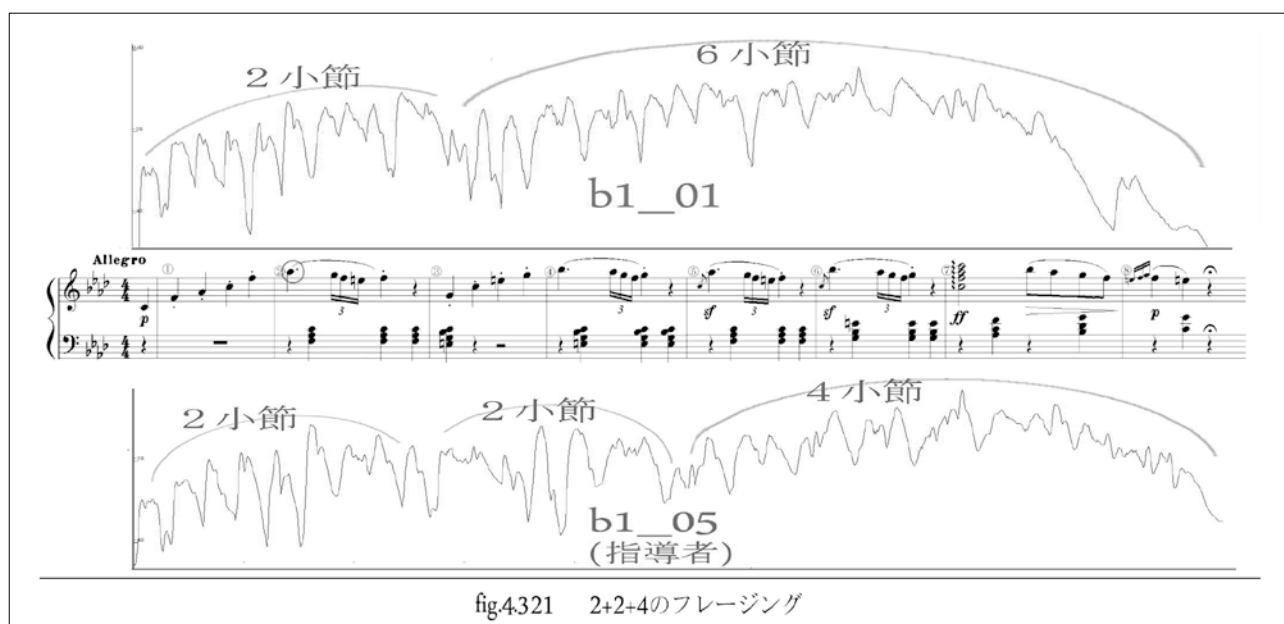
採取標本は、[b1_01] ～ [b1_05] の5サンプルである。そのうち、指導者の標本は [b1_05] のサンプルである。

4.321 [b1_01] *p* から *ff* までのデュナーミクの変化が、あまりみられない。そこで、デュナーミク表現における設計を立ててほしい。大楽節8小節間は何小節何小節という区切りとなるかと問うと、2+



2 + 4 という回答を得た。次に、具体的な表現プランを楽譜に書き込むように指示し、*p* → *cresc.* (第1～2小節) → *mp* → *cresc.* (第3～4小節)

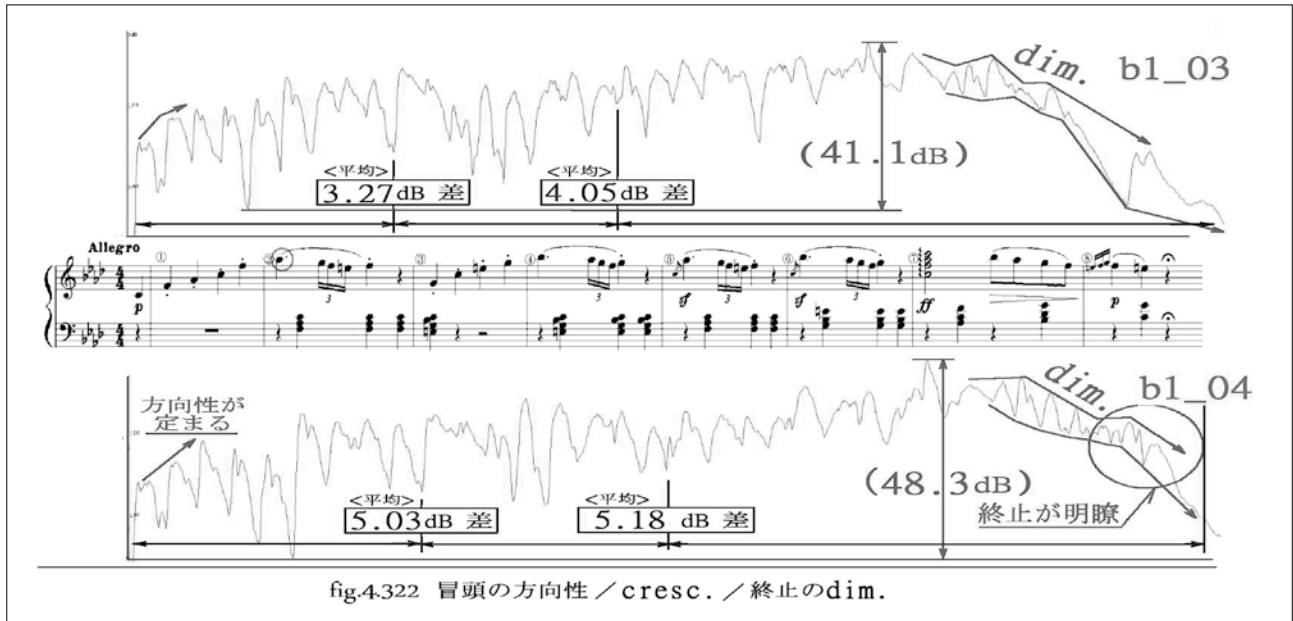
→ *mf* (第5小節) → *f* (第6小節) → *ff* (第7小節) → *p* (第8小節) の記入を確認し、そのプランでの演奏を求めた。さらに、第2小節目1拍目の



Ab5 音が鳴りにくいので、響くように助言した。

4.322 [b1_03] 第 1 小節の四分音符の方向性が定ま

り、前半 2 + 2 小節の *cresc.* および後半 *ff* までの *cresc.* と終止の *dim.* が明瞭になった。



4.33 「ピアノソナタ第 6 番へ長調」：レッスンの過程

採取標本は, [b6_01] ~ [b6_11] の 11 サンプルである。そのうち、指導者の標本は [b1_05 / b1_07 / b1_11] のサンプルである。

4.331 [b6_01] デュナーミクの変化が乏しい。そこで、呼吸の場所やエネルギーの方角性を考え、楽節の成り立ちを理解してほしいという意図で、第 1 ~ 12 小節の主題をどのように考えているか問うと、「第 1 ~ 4 小節と第 5 ~ 8 小節が対応しており、第 9 ~ 12 小節に関しては難しい」との回答を得た。そこで、試みとして、第 1 ~ 4 小節で一段落し、その後第 5 ~ 12 小節までを一つの大きな流れでとらえて演奏すると、どうなるかを提案した。さらに第 5 小節からの *cresc.* を意識し、第 4 小節のアウフタクトを弱くから開始するように助言した。

4.332 [b6_03] 第 5 小節からの *cresc.* のエネルギーが少し増える。そこで、第 1 小節の八分休符を少し長めにするように助言した。

4.333 [b6_04] 第 4 小節の休符を長めにとり、次の始まりから大きく *cresc.* して 8 小節間の大きなフレーズを感じるように助言し、さらに指導者の演奏によりイメージを伝えた。具体的には、休符の

感じ方について、空間を広く感じて呼吸する、また演奏から第 4 小節の休符の間と第 8 小節の休符の間やエネルギーが違うことを感じ取ってほしい意図で演奏した。(第 4 小節は終止する間、第 8 小節は次へ向かうエネルギーを持つ「間」を意味する。)

4.334 [b6_06 と 08] まだ少し休符の感覚が短い、*cresc.* は非常に美しい。ここでは、第 5 小節からの *cresc.* を再度意識することを助言した。さらに、1 拍目の響きの中から 3 連符の音が紡ぎ出され、第 4 小節の Bb4 音から次の音が始まるというイメージで演奏し、第 1 小節 1 拍のアウフタクトとの音程関係 (3 度音程) と第 3 小節 1 拍目のアウフタクトとの音程関係 (2 度音程) のエネルギーの違いを表現してほしいと助言した。

4.335 [b6_10 (最後の演奏)] *cresc.* のエネルギーが増大し、第 8 小節の Bb5 音のエネルギーが少し保たれていた。

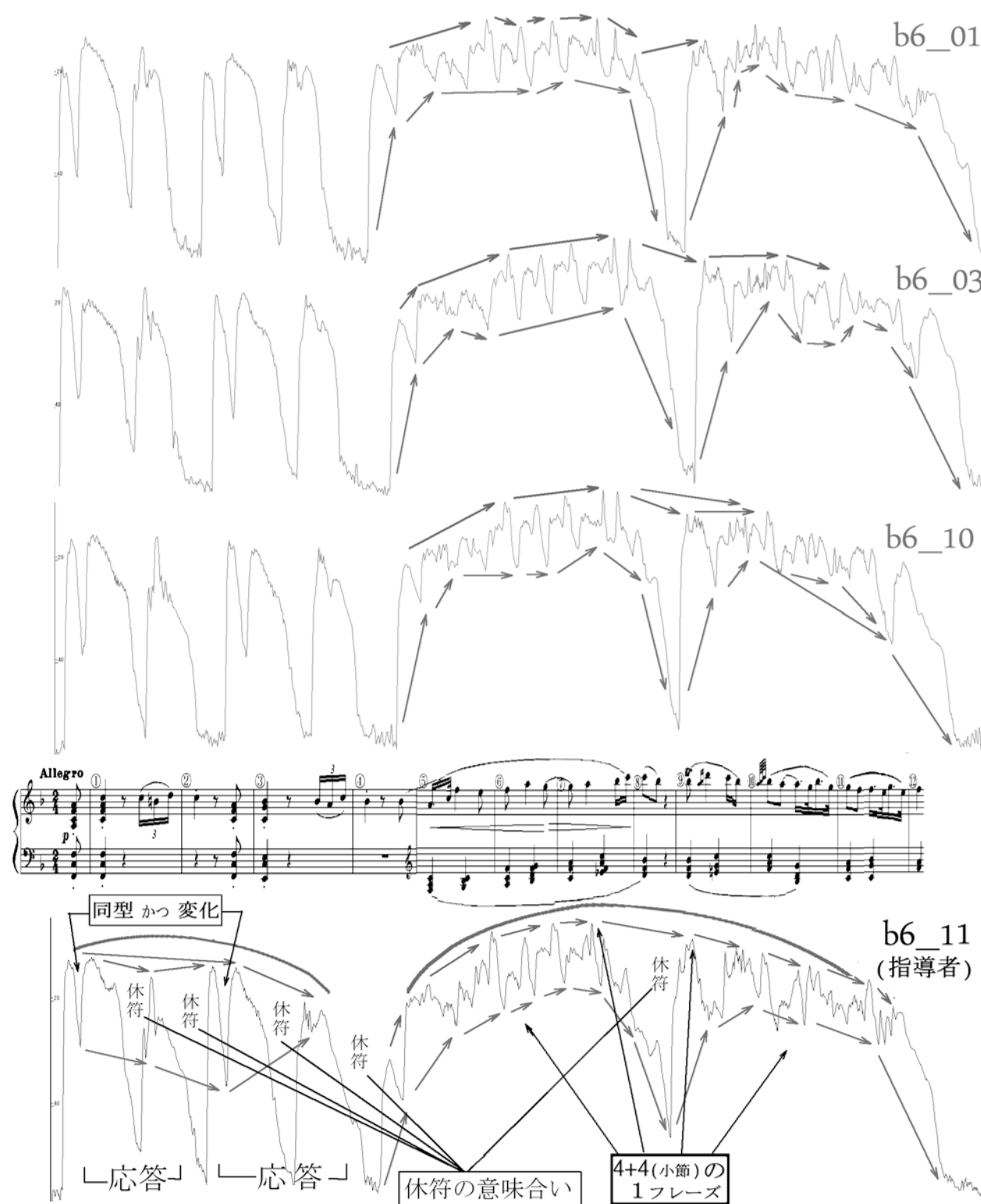


fig.4.335 デュナーミクの変化

4.4 レッスン全体のまとめ

4.41 学習者の演奏の特徴

当初の演奏では、4曲に共通してデュナーミクなど表現の幅が乏しかった。その理由として、表現したいイメージが漠然としている、表現したいことがあっても技術面に問題がある、経験値が少ないためどのくらいの表現が望ましいのかの判断が難しい等のあらゆる要因が考えられる。しかし、演奏の変化に伴い、楽曲への関心が強くなった。技術的な向上と心理的な関心との相乗作用が見られた。

4.42 指導に関するアプローチ

イメージが漠然としているために表現力が乏しくなっている場合には、楽節やフレーズを理解することで音楽がどこへ向かっているのかの方向性を認識することが一つのきっかけになると考えた。また、そのイメージを表現するための具体的な表現方法を提示して、実際に演奏してもらい、技術面からのアプローチも必要である。意識を深めて何度か演奏してもらいうちに、細部の表現に変化が見受けられたが、表現の拡大という点において、学習者自身がどのくらい表現してよいか迷っている傾向にあった。何度も繰り返し、最終的に「思い切り」「これ以上できないほど」という言葉を伴うアプローチを行った。

また、ショパンでは指導する側が具体的な表現方法を提示し、ドビュッシーでは主に学習者への問いかけにより演奏表現を模索・選択していくという両視点でのレッスンを試みた。どちらのアプローチにおいても、表現方法の取捨選択および認識という過程において良い変化がみられた。しかし、短時間で表現の変化に至るためには、繰り返し同じことを言葉によって意識させる必要があり、「これ以上できないほど」といった表現拡張のための指導助言直後の演奏に、顕著な変化が現れた。

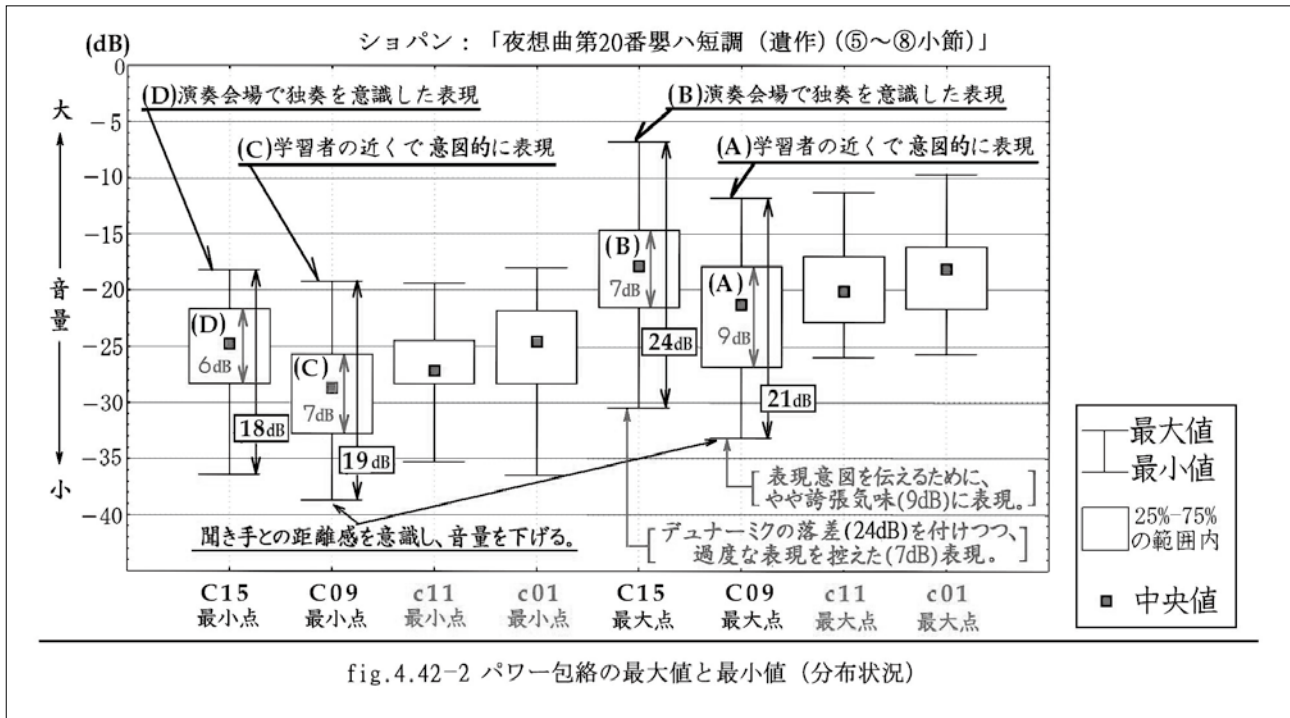
fig.4.42-1は、前述のfig.3.37-1と同じ方法、すなわちパワー包絡の最大値と最小値を測定し示したものであるが、その結果を主成分分析の手法で算出し図示したものがfig.4.42-2である。

このfig.4.42-2の (A) と (C) はレッスン中、学習者に理解を促す意図で近距離を意識して演奏したものであり、(B) と (D) は演奏会場での独奏をイメージしたも



のである。演奏者は、聞き手（聴衆）との距離感を意識して演奏するため、デュナーミクの幅と基本的な音量差（25～75%範囲）を異ならせて演奏している。

またイメージを認識して演奏に結びつけるためには、常に表現方法に高い意識を持ち、どのくらい表現すれば聴衆へ意図する表現が伝わるのかという客観的な聴取力を持つための経験が必要なのではないかと考えられる。



5 おわりに

本研究は、実際の演奏や指導過程における聴覚的な判断とパワー包絡を中心とした分析結果との照合により、演奏の解釈、意図、向上のための観点等を明示しようと試みたものである。

複雑な要因が重なり合った演奏に対して、部分的な分析でしかも単一の観点から分析を行う危険性を認識しつつも、テンポ、デュナーミクの変化として現れる客観的な情報を、演奏の特徴として明示できる手法を見い出せたと考える。特に打鍵楽器の演奏分析には、spectrumの観点よりパワー包絡による分析が優位であると確証できた。すなわち減衰現象が避けられない打鍵楽器の特性に対し、「パワー包絡最小値」の推移に着目することが、演奏の熟達度を示す極めて重要な観点である点を明らかにできた。

今後、本研究はさらにピアノ演奏の分析や演奏指導への応用を行うとともに、打楽器やベル・チャイムの演奏評価への援用も試みる。そして、鑑賞教育における「根拠をもった批評」への応用も可能であると考えられる。

最後に、本研究に快くご協力いただいた本学部芸術文化課程の坂本有維氏に深い謝意を申し上げます。

【参考文献】

- 01) 青柳いづみこ「ショパン弾きの系譜」(『NHKスーパーピアノレッスン ショパン』) 2005 日本放送協会
- 02) 青柳いづみこ『ピアニストが見たピアニスト — 名演奏家の秘密とは—』2005 白水社
- 03) 安藤由典『楽器の音響学』1971 音楽之友社
- 04) 安藤由典『楽器の音色を探る』1978 中公新書
- 05) アンドル・フォルデス (渡辺護: 訳)『ピアノへの道』1956 音楽之友社
- 06) NTTアドバンステクノロジー株式会社
「WINDOWS 対応音声処理ソフトウェア音声工房Pro Ver.2.0 取扱い説明書」2000 NTT
- 07) K.U.シュナーベル (青木和子: 訳)『ペダルの現代技法』1964 音楽之友社
- 08) 寺本英・広田良吾・武者利光・山口昌哉『無限・カオス・ゆらぎ』1985 培風館
- 09) 福島昌郎『ピアノの構造・調律・修理』1950 音楽之友社
- 10) 武者利光『ゆらぎの世界』1980 講談社
- 11) ライマー・ギーゼキング (井口秋子: 訳)『現代ピアノ演奏法』1967 音楽之友社

【使用音源】

- 01) Alexander Brailowsky アレグザンダー・ブライロフスキー (1896.02.16 ~ 1976.04.25) [Victor / LS-2036 / 1955.12録音]
- 02) Arturo Benedetti Michelangeli アルトゥーロ・ベネデッティ・ミケランジェリ (1920.01.05 ~ 1995.06.12) [Membran / 223042 / 1985 録音]
- 03) Arthur Rubinstein アルトゥール・ルービンシュタイン (1887.01.28 ~ 1982.12.20) BMG ファンハウス [The Rubinstein collection]
 ①vol.16 [09026-63016-2 / 1946.03録音]
 ②vol.46 [09026-63046-2 / 1961.01録音]
 (CD②は波形分析の結果, [RCA / FDCA814] と同音源)
 ③ vol.62 [09026-63062-2 / リサイタル (1964.10 モスクワで録音)]
- 04) Maurizio Pollini マウリツィオ・ポリーニ (1942.01.05 ~) [D.Grammophon / UCCG-2091 / 1984録音]
- 05) Piotr Paleczny ピオトル・パレチニ (1946.05.10 ~) [WYDANIE NARODOWE・The National Edition・Vol.8] [BeArTon / CDB010 / 1999 録音]
- 06) Samson François サンソン・フランソワ (1924.05.18 ~ 1970.10.22) [東芝 EMI / AA-8044 / 1965 録音]
- 07) Sergei Vasil'evich Rachmaninov セルゲイ・ラフマニノフ (1873.04.01 ~ 1943.03.28) [Sergei Rachmaninoff The complete Recording (Disc-6)] [BMG ビクター / BVCC-7170 / 1930 録音]
- 08) Witold Małcużyński ウィトールド・マルクジンスキー (ヴィトルト・マウツジンスキ) (1914.08.10 ~ 1977.07.17) [東芝 EMI / AA-5060 / 1961 録音 (推定)]
- 09) Yulianna Avdeeva ユリアンナ・アヴデーエワ (1985.7.3 ~) ショパンコンクール 2010 最優秀ソナタ演奏賞 [NIFC / NIFCCD601 / 2010 録音]
- 10) 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]

【Keywords】

waveform envelope, piano performance, piano lessons, tempo, dynamics,

【Abstract】

The purpose of this study is to objectively show the features of piano performance and the processes of learners' proficiency from a viewpoint of waveform envelope by acoustic analysis.

The result of the study is that a method to evince the features of the performance objectively was established, and artistic expressions which have so far been caught subjectively could be accompanied by objective proofs. The examples of application to learning supports with these proofs on the contents of musical expressions were also indicated in the instruction of appreciation and piano lessons which are required valid criticism.

Besides, it was found out that there is a standpoint to show the proficiency levels on the shifts of minimum values of waveform envelope in the artistic expressions on the piano whose sounds decay. The expressions which the learners model after were also oriented by cluster analysis of each shift of maximum and minimum values of waveform envelope.