

巨匠バイオリニストによるビブラート解析

宗宮麻衣子^{†1} 宮沢芽衣^{†1} 横山真男^{†1}

概要: バイオリン演奏における難しい表現技術のひとつにビブラートがある。素晴らしい演奏をする巨匠と言われるバイオリニストのビブラートを解析することで、どの様にビブラートをかけたら魅力的に聞こえる演奏になるかが分かると思われる。本研究では、CD音源より音響分析ソフト *praat* を用いてビブラートの周期と基音のピッチ変動について分析した。作曲家、強弱表現の違いによるそれらの変化があることが分かり、特にフォルテにおいて違いが顕著にあらわれた。

キーワード: ビブラート, バイオリン, 演奏技術, 音響分析

Analysis of vibrato technique of great violinist

MAIKO SOHMIYA^{†1} MEI MIYAZAWA^{†1} MASAO YOKOYAMA^{†1}

Abstract: Vibrato is one of the difficult expression techniques in violin playing. In order to understand how to play for attractive performance, the vibrato technique of historical great violinists was investigated. In the present paper, sound of CD recorded by great violinists was investigated using *praat* which is a software for analyzing acoustic features, and the period of vibrato and interval of fundamental frequency of vibrato were analyzed. The variation of them in difference of composers and dynamics marks was found and, especially in forte mark, the large difference was observed.

Keywords: Vibrato, Violin, Performance method, Acoustic analysis

1. はじめに

バイオリン演奏において表情をつける手段の一つとして、左指の振動によりピッチと振幅を周期的に揺らすビブラートという手法がある。

ビブラートというテクニックは周波数変調と振幅変調の両側面があるが、技術的な意識としては左指を弦方向に振動させて得られるピッチ成分の振動に意識がおかれる。ビブラートはバロック時代から使用していたと言われ¹⁾、レオポルト・モーツァルト（ヴォルフガングの父）の書いたバイオリン教本にも載っている。ただし、当時としては装飾音として使われた²⁻³⁾。ビブラートの運動研究としては木下と小幡⁴⁾が、バイオリンの指板を改造し筋電とピエゾを埋め込み、ビブラート運動の物理量を計測しプロとアマチュアの差を調べている。

このビブラートは初学者にとってはなかなか思う通りに上手にかけることができず、ときに聞き苦しい音色になってしまう。バイオリン学習者にとっては悩ましい課題であり、また同時に魅力的なビブラートをかけられることは憧れでもある。プロの奏者は非常に魅力的なビブラートをかけられるのであるが、習い始めの当初からうまくビブ

ラートをかけられることは少ない。一方、指導側においても経験的な感覚による指導であったり、生徒側からしても先生の手の動きを見よう見まねで習得したりと、具体的な指導法・習得法がないのが現状であろう。さらに、このビブラートの技術は通り一辺倒ではなく、プロ奏者は強弱、曲想、作曲家などによって弾き分けているものであるが、この違いも感覚的で定量的な理解にはいたっていない。

本研究では、ビブラートのかけ方について定量的な方法論を巨匠バイオリニストの録音されたCDを用いて分析を試みている。ビブラートのかけ方については、一般的な表現技術でありながら多いものの、明確に数的なメソッドは示されていないと思われる。そこで、一流プロ奏者のビブラートを分析することで、作曲家ごとにどのようなかけ方の違いがあるのかを定量化し、演奏の教育現場における指導方法や演奏技術の向上に役立てられることを意図している。

2. ビブラートデータの収集と分析

本研究では、音響解析ソフトの *Praat* を使用してバイオリニストである A.グリュミオーの CD 音源を解析した。分析に用いた楽曲は、多くのバイオリニストによる録音が多く比較しやすい点から

^{†1} 明星大学
Meisei University

(今後、演奏家の違いによる分析もする予定である)、Debussy、Beethoven、Franck の各ソナタ作品を使用した。曲の中で *pp*, *p*, *mp*, *mf*, *f*, *ff* のいずれかの演奏記号を示されている音を切り出した。これらの分析条件の組み合わせを表 1 に示す。

分析に用いた音響解析ソフト Praat は、オランダのアムステルダム大学の Boersma と Weenink によって開発された音声処理に関する分析を行うソフトである。もとは音声信号処理の解析に特化した多くの機能をもつソフトであるが、近年では楽器音響の分析にもよく用いられている。

Table 1 分析条件

強弱記号	<i>pp</i> , <i>p</i> , <i>mf</i> , <i>f</i> , <i>ff</i>
作曲家(曲目)	<ul style="list-style-type: none"> • Beethoven(Violin Sonata No.5), • Franck(Sonata Pour Piano et Violon en La majeur), • Debussy(Sonate pour violon et piano)
演奏家	Grumiaux

本研究では、ビブラートの特徴量として Fig.1 のように Praat より基音の時間的推移を抽出し、その基音のピッチ変動量 $\Delta f(\text{cent})$ およびビブラート一回あたりの周期 T を用いて分析した。

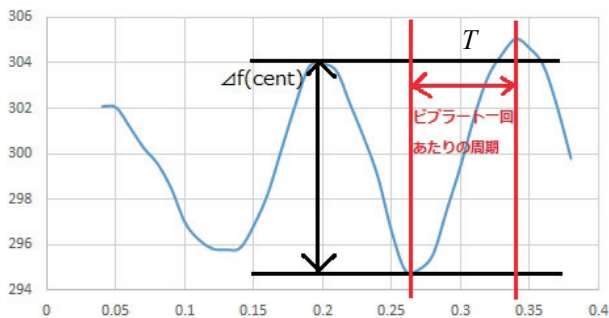


Fig.1 Praat を用いた基音の変動分析とピッチ変動量およびビブラートの周期

3. 分析結果

分析結果を Table 2 から Table 4 に示す。それぞれ作曲家別にまとめた。強弱記号の表現の数は、それぞれ曲ごとに異なるが概ね 3 つの音ないし 4 つの音の平均をとってある。ここで、ビブラート運動の機械的な周波数は 6 秒から 7 秒であるが、音楽的にテンポも考慮して 1 拍(4 分音符換算)に何回振動させているかで正規化すると、作曲家や

音量記号といった表現の違いで回数が異なっている。なお、1 拍あたりの換算には、分析対象の音符の長さ(秒)を拍数で割り、その 1 拍中に何回ビブラートが振動しているかを計測している。

Table 2 Beethoven のソナタにおけるビブラート解析

	<i>p</i>	<i>f</i>	<i>ff</i>
$\Delta f(\text{cent})$	49.07	28.53	51.15
周波数($1/T$, Hz)	6.78	6.35	6.92
四分音符あたりの回数	3.44	3.32	2.68
テンポ(BPM)	123.6	122.2	155.6
	4	0	6

Table 3 Franck のソナタにおけるビブラート解析

	<i>pp</i>	<i>p</i>	<i>f</i>	<i>ff</i>
$\Delta f(\text{cent})$	45.21	37.70	64.71	42.71
周波数($1/T$, Hz)	6.45	7.32	6.98	6.52
四分音符あたりの回数	3.57	5.80	6.91	7.06
テンポ(BPM)	108.3	75.63	60.61	57.32
	9			

Table 4 Debussy のソナタにおけるビブラート解析

	<i>pp</i>	<i>mf</i>	<i>p</i>	<i>f</i>	<i>ff</i>
$\Delta f(\text{cent})$	52.66	53.25	45.10	65.31	48.16
周波数($1/T$, Hz)	6.35	6.45	6.61	7.32	7.04
四分音符あたりの回数	7.67	1.96	2.15	3.33	2.22
テンポ(BPM)	110.8	197.4	192.7	131.7	190.1
		2	2	1	4

次に、分析要素ごとにグラフ化した図を Fig.2 から Fig.5 に示す。Fig.2 はビブラートのピッチ変動 Δf を、曲別および強弱表現別に比較したものである。フォルテにおいて作曲家別の違いが見られ、ドビュッシーやフランクはビブラートの幅が広く 60~70cent と約 1/4 音ほどの違いがある。

Fig.3 はビブラートの周波数($1/T$)を曲別および強弱表現別に比較したものである。ドビュッシーはフォルテの際に周波数が多くなるのに対し、ベートーベンにはほぼ横ばい、フランクは強弱記号が大きいほうが周波数も大きい。

Fig.4は4分音符あたりに換算したビブラート回数を、曲別および強弱表現別に比較したものである。ベートーベンとドビュッシーにおいてはフォルテの場合に4分音符あたりのビブラート回数が増える傾向が見られた。フランクについては平均的にビブラート回数が多く、フォルテやフォルテイッシモで回数が多くなっていた。

Fig.5は、ビブラートを計測した音符のテンポの平均を曲別および強弱表現別に比較したものである。各音符の拍(4分音符を1とする)と音符の時間から求めており、4分音符の速さに換算している。今回実験に用いた曲はドビュッシー、ベートーベン、フランクの順に速い楽曲である。

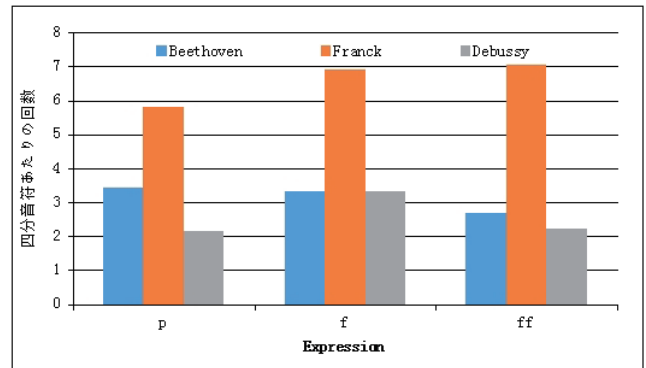


Fig.4 四分音符あたりのビブラート回数

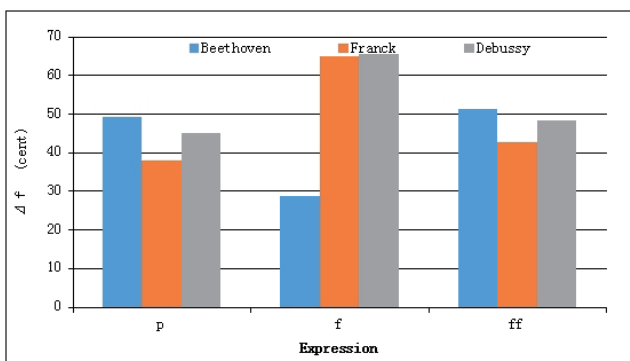


Fig.2 ビブラートの基音のピッチ変動 Δf

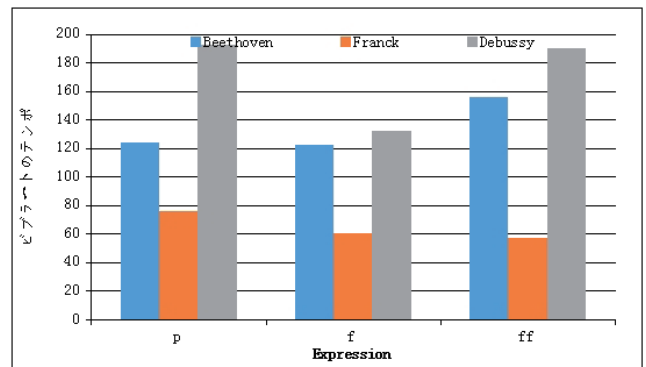


Fig.5 ビブラートを計測した音符のテンポ (M.M.J)

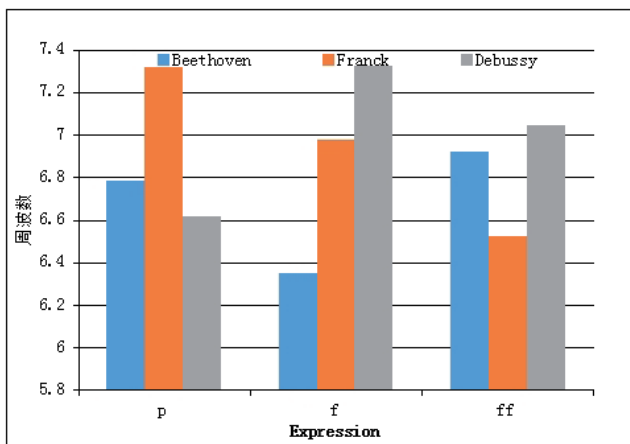


Fig.3 ビブラートの周波数

4. まとめ

本研究ではバイオリンのビブラートについてどのようにかけたら魅力的に聞こえるのか、作曲家別また強弱記号別に Praat を用いて分析した。巨匠の演奏において作曲家ごとにビブラートをかける速さや揺らした音の pitch 差などに差があることが分かった。本原稿では、1名のバイオリニストの分析であるが、現在、他の巨匠の演奏についても分析中である。

参考文献

- Gable, F.K.: Some Observations Concerning Baroque and Modern Vibrato, Performance Practice Review, 5(1)-9 (1992).
- Neumann, F.: The vibrato controversy, Performance Practice Review, 4.1 3 (1991)pp.14-27.
- Seashore, C.E.: The natural history of the vibrato, Proceedings of the National Academy of Sciences 17.12 (1931) pp. 623-626.
- 小幡哲史, 木下博: バイオリン演奏時の左手指板力の計測と解析, バイオメカニズム, 22 (2014) pp.37-47..