

尺八による奏法の違いによる音響特徴量の変化

○佐々木柊哉, 石垣優弥, 横山真男 (明星大)

1 はじめに

尺八はフルートなどの木管楽器と同様に指穴を塞いで歌口の中に息を吹きかけることで音を出すことができる。そして、息の流れやあごの位置を調整するなど、それぞれ決まった奏法を使うことにより音高を変えたり、ビブラートをつけることができる。

本研究では演奏時、比較的良好に使われている奏法であるメリ/カリ、ユリの音響的特徴の分析を行う。メリは音高を下げる奏法、カリは音高を上げる奏法、ユリは首を使ってビブラートをつける奏法で、ユリには首を縦に振る、横に振る、回すの3つの方法がある[1]。メリ/カリでは音高とピッチの変化、ユリではビブラートの周期や強さについてスペクトログラム解析とスペクトル解析を行う。また、最近では竹尺八に代わり、アルミニウム製で作られたメタル尺八が出ている。メタル尺八では管の中の太さが決まっており、素材にとらわれずに安定した音が出ると言われる。本研究ではこのメタル尺八と素材によって大きく音が変わる竹尺八と分析も行う。

2 解析

分析対象の音はメリ/カリとユリでチの音[2]とし、1オクターブ低い乙音(A4)、1オクターブ高い甲音(A5)の録音を行った。録音時間は前半の2.5秒で通常の奏法、後半の2.5秒でメリ/カリ/ユリを使い、計5秒間録音した。ユリは首を縦、横、回しのそれぞれを録音し、さらにユリに関しては小さく揺らす(半径約10cm)、中程度揺らす(半径約15cm)、大きく揺らす(半径約20cm)場合の3パターンで録音を行う。メタルも竹と同じ条件で行った。

2.1 解析結果 (メリ/カリ)

2.1.1 スペクトログラムによる解析

Praat を用いて解析したスペクトログラムとフォルマント、インテンシティ、ピッチの変化について Fig. 1 及び Fig. 2 に示す。Fig. 1 と Fig. 2 について灰色の点線がフォルマント

を表しており、一番下から第一フォルマント(F1)、第二フォルマント(F2)と上がっていく。白線はインテンシティ、黒線はピッチを表している。縦軸左側の周波数はフォルマント、右側はピッチ、横軸は秒数を表示している。Table 1 はメリ/カリ変化前と後でのインテンシティとピッチの変化量を表す。

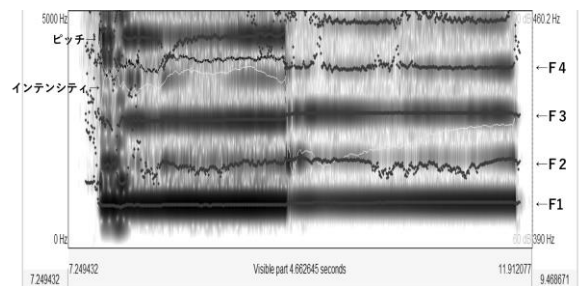


Fig. 1 カリ-チ甲のスペクトログラム

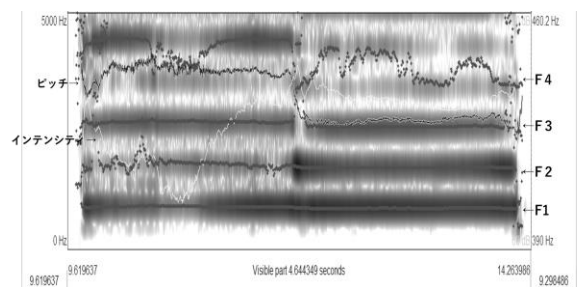


Fig. 2 メリ-チ甲のスペクトログラム

Table 1 インテンシティとピッチの増減量

	インテンシティ (dB)	ピッチ (Hz)
メリ チ甲	-4.6	-37.4
カリ チ甲	+15.9	+24.9

フォルマントの変化については、Fig. 1、Fig. 2 共に第二フォルマントまでは安定しているが、第三フォルマントについてはメリ/カリでは不安定であることが分かった。これは倍音が高いほど吹く際の空気の量を細かく調整しなければならず、息の流れをコントロールしなければ音が出ないためと考えた。

インテンシティとピッチについて、ピッチはカリの方が約 24Hz 増加し、メリは約 37Hz 減少している。インテンシティはメリが約 5dB 減少しているのに対してカリが約 15dB 増

加している。これらの結果からメリの方がカリよりも音色が籠った感じになることが分かった。

2.1.2 パワースペクトルによる解析

パワースペクトルのグラフから倍音のピークについて調査する。濃線が変化前、薄線が変化後を表している。Fig. 3では竹、Fig. 4ではメタルの尺八のパワースペクトルを示している。

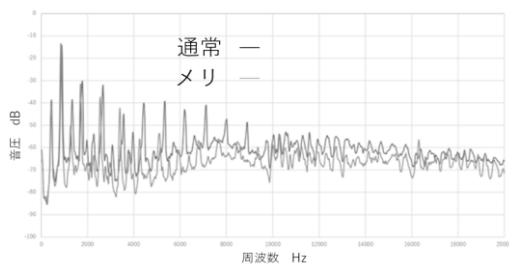


Fig. 3 竹-メリ-チ甲のパワースペクトル

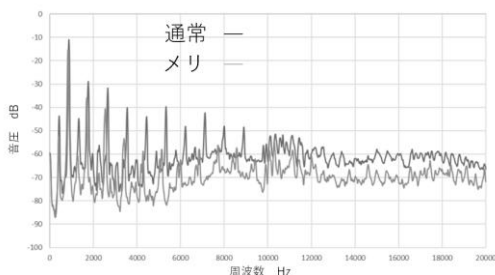


Fig. 4 メタル-メリ-チ甲のパワースペクトル

竹とメタルの倍音のピークについてメタルの方が竹よりもメリの倍音成分が少ない。

2.2 解析結果 (ユリ)

Fig. 5 及び Fig. 6 ではユリにおけるビブラートの周期の違いを示す。ユリには縦、横、回し3つがあるが、それぞれに対して横軸の左側が小さく回した時、中央が中程度回した時、右側が大きく回した時の周期を示している。

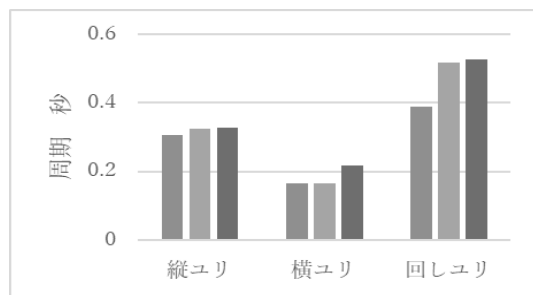


Fig. 5 竹-ユリ-チ乙のビブラートの周期

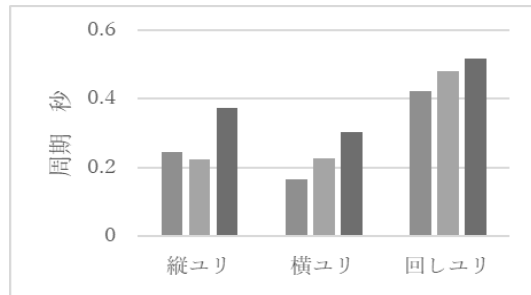


Fig. 6 竹-ユリ-チ甲のビブラートの周期

Fig. 5 より首を回す周期はおおよそ 0.4 秒である。首を横に振る場合の周期は 0.2 秒を切ることもある。首を縦に振る場合は、そこまで大きな変化がなく、平均 0.3 秒という結果になった。これは揺らす方法で首を回す方が、縦と横と比べて一回転するのに多くの時間を要するため、その分ビブラートのかかる時間も長くなるためである。逆に首を横に振る場合、右から左、左から右に振るまでに多くの時間を要さないため、その分ビブラートのかかる時間も短くなると考えた。

3 おわりに

本研究では尺八の奏法について、スペクトル解析により、まずメリ/カリではどれくらいピッチが変化したのか、また倍音のピークがどのくらい変化したのかを解析した。ユリではそれぞれのパターンの奏法の周期の違いについて分析した。これらの結果により、実際に曲を演奏する際に奏法を使い分けることで、より尺八の魅力を最大限活かすことができるのではないかと期待される。

そして尺八は奏者によって音高や音の大きさが変化する。今回の録音では 1 人の奏者のみであったため、今後は複数の奏者のデータを収録し、より客観的な定量的・定性的な分析を行いたい。

謝辞

今回の実験の録音について「泉州尺八工房」様にご協力を頂きました。ありがとうございます。

参考文献

- [1] 免山隆山, 尺八を科学する, ブイツーソリューション, pp34, 2021 年
- [2] 神永大輔, CD 付尺八教則本 尺八を五つの音だけで吹く本, 全音楽譜出版社, pp4, 2019 年