

箏爪の素材と奏法の違いによる箏の音色の音響分析

明星大学情報学部情報学科 横山研究室

19J5-033 大堀航輝

1 はじめに

現在、箏爪の素材は象牙が主流だが、他にも様々なものが存在している。素材により音色が違うと言われているが、具体的にどのように違うのか検証した事例は少ない。絃や琴柱などの他の付属品に関しては過去に研究がされている[1, 2]。

本研究は、スペクトル解析やアンケート等により、箏爪の素材や奏法による音色の違いの検証を行った。

2 実験

2.1 実験手法

箏爪の素材ごとに A4 の音高で単音を演奏し、無指向性マイクで録音を行った。録音の様子を Fig. 1 に示す。無指向性マイクをパソコンに接続し、マイクは箏の上部 10cm の位置に設置した。録音後、Audacity を用いて、録音したデータを、音の立ち上がり（弾いたタイミング）から 0.1 秒、さらに以降 0.3 秒区切りでパワースペクトル解析をした。箏爪は、象牙の角爪および丸爪、プラスチックの角爪、べっ甲の角爪の 4 種類を使用した。奏法は、親指の基本奏法、中指の基本奏法、親指の背で掬うすくい爪の 3 種類で演奏した。また、録音時の波形から余韻の長さの計測も行った。

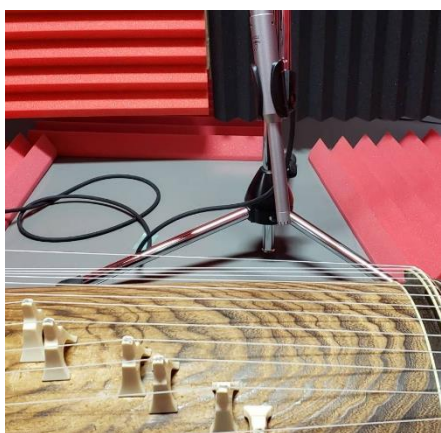


Fig. 1 録音の様子

2.2 アンケート

箏爪の音色の印象について、素材ごとにアンケートを行った。被験者のいずれも箏の演奏は未経験であった。11 対の形容詞からなる SD 法を用い、それぞれの形容詞対に 5 段階の評定尺度を付して評価を求めた。

3 結果

3.1 スペクトル解析

親指の基本奏法で、八の弦（A4）の演奏における、音の立ち上がりより 0.1 秒後のパワースペクトルを Fig. 2 に、同 0.7 秒後を Fig. 3 に示す。s は弾いたタイミングからの時間を示す。s=0.1~0.4 では素材による差が少なかったが、0.7 秒後で違いが見られた。Fig. 3 を見ると、象牙の爪が他の 2 種類の爪よりも早く倍音が消失していることがわかる。材質の違いは余韻に影響すると思われる。

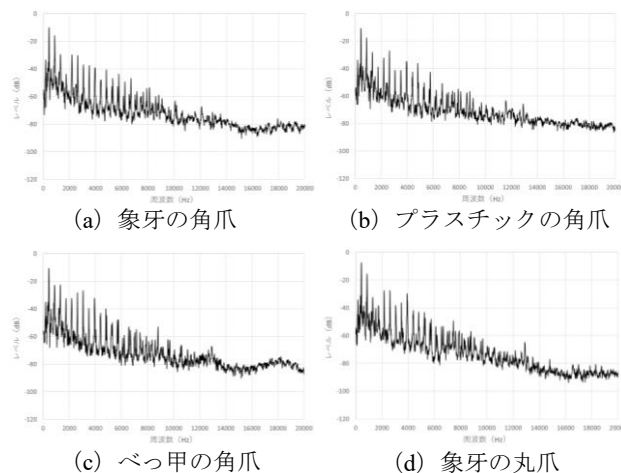


Fig. 2 素材の違いによるパワースペクトルの比較 s=0.1

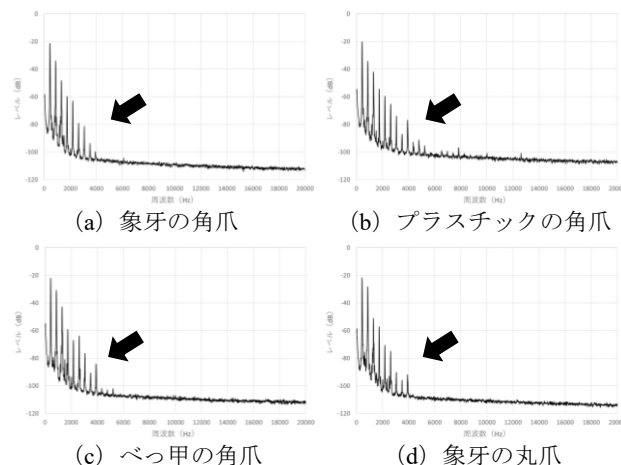


Fig. 3 素材の違いによるパワースペクトルの比較 s=0.7

Fig. 4は、象牙の角爪で、音の立ち上がりより0.1秒後の各奏法のパワースペクトルを比較したグラフである。すくい爪の10000Hz以降を見ると、他の奏法よりも音圧が大きく、掬ったときにノイズが多く発生したと考えられる。

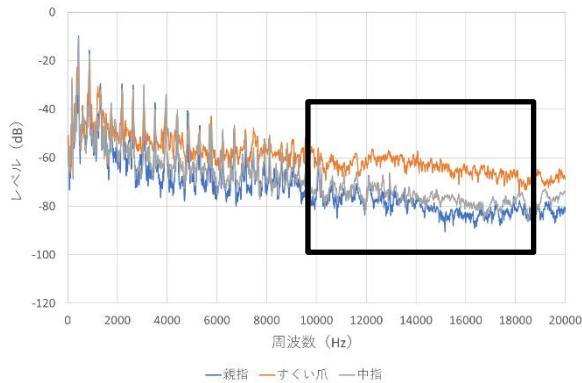


Fig. 4 奏法の違いによるパワースペクトルの比較 $s=0.1$

3.2 余韻

立ち上がりの波形の最大音圧から-60 dBまでの範囲を余韻の時間長とし、10回の平均値を計算した。

八の弦(A4)を演奏したときの余韻の長さをFig. 5に示す。素材に注目すると、象牙、べっ甲、プラスチックの順に長い余韻が現われていることがわかる。また、奏法に注目すると、すべての素材において、親指、中指、すくい爪の順に余韻が長くなっている。

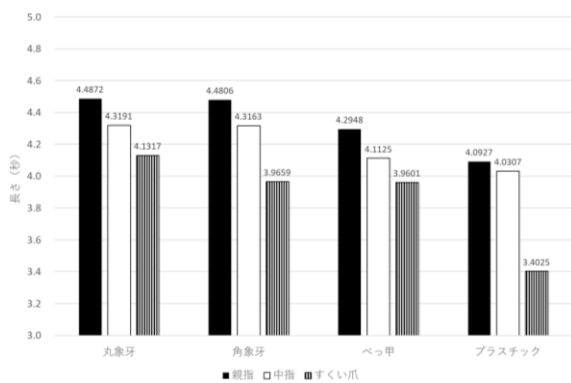


Fig. 5 余韻の長さ

3.3 アンケート

アンケートの結果をFig. 6に示す。角爪の象牙は重厚な印象、べっ甲は明るくクリアな印象、プラスチックは他の2種類よりも暗く、簡素な印象を与えることがわかる。また、丸爪よりも角爪の方が明るい印象を与えることがわかる。

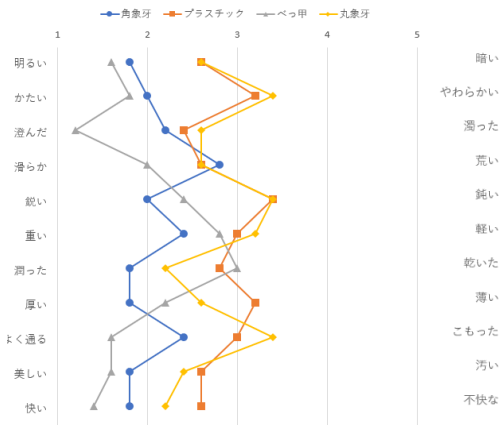


Fig. 6 アンケート結果

4 考察

4.1 象牙

余韻において倍音が早めに消失するが、余韻そのものの長さは各素材の中で最も長かった。基音が聞き取りやすくクリアな余韻が聞こえ、これにより重厚かつ明るい印象を受けるのだと思われる。角爪と丸爪で、爪の弾き方や厚さが変わるため、同じ象牙でも印象が異なる結果となった。

4.2 プラスチック

素材自体が軽く、音を響かせにくいことが、余韻の短さや音色の軽さ、簡素さに影響していると考えられる。

4.3 べっ甲

倍音の消失及び余韻の長さにおいて、象牙とプラスチックの中間に位置していた。象牙の澄んだ音色と、プラスチックの軽い音色の両方の印象に繋がったと思われる。

5 おわりに

本研究で、箏爪の素材により音色が違う原因のいくつかを明らかにできた。箏爪や弦の劣化具合、奏者の技量によって多少変わる可能性があり、また、音楽の中での変化も大きいと思われ、それらが今後の課題である。

参考文献

- [1] 今井信次郎, 川口浩, 合成繊維和楽器用弦の物理的性質に関する考察, 滋賀県繊維工業指導所, 1963.
- [2] 坂本秀一 他, 琴柱の代替材料の開発に関する研究, 日本機械学会, 2009.
- [3] 徳島達也, 音響解析による和楽器の特徴について, 日本海学グループ研究支援事業, 2010.