

ヴァイオリン演奏におけるピタゴラス音律と平均律で調弦した 演奏音の音色の比較

An Experimental Study on Tone Color Tuned with Pythagorean Intonation and Equal Temperament in Violin Performances

東京工業大学 半導体 MEMS プロセス技術センター ○松谷 晃宏
Semiconductor and MEMS Processing Center, Tokyo Institute of Technology
○Akihiro Matsutani
E-mail: matsutani.a.aa@m.titech.ac.jp

ヴァイオリンには 4 本の弦があり、低い方から G-D-A-E という音高で調弦する。このように 5 度で調弦するということは 3:2 の周波数比のピタゴラス音律で調弦するということになる。一方、平均律では A 音を基準に合わせても、他の音の基本周波数はピタゴラス音律で調弦された開放弦のそれと合致しない。このずれは 10 cent 程度になることもある。各弦の共鳴の関係[1, 2]から考えると、ピタゴラス音律で調弦した時と平均律で調弦したときでは、基本周波数だけではなく音色も変わるはずである。今回はタッピングにより調弦音律の違いによる音色の違いを周波数スペクトルで示した。今回は、音響特性の異なる楽器を用いた測定により、ピタゴラス音律調弦と平均律調弦における演奏音の周波数スペクトルを比較したので報告する。

実験には、これまで使用してきた Violin A および Violin B (2001 年製) [3-5], ナイロン弦 (Dominant), 松脂 A [6] を用い、弓はカーボン弓 (YAMAHA) を用いた。4 本の弦は A=440 Hz を基準に調弦した。ボウイング動作は I-A 型[3, 4, 7]の筆者が行った。図 1(a)にピタゴラス音律, 図 1(b)に平均律で Violin A を調弦した時の開放 A 弦の周波数スペクトルと 10 次の LPC より求めたスペクトル包絡を示す。ピタゴラス音律調弦と平均律調弦で周波数スペクトルおよびスペクトル包絡が異なることがわかる。また, Violin B でもピタゴラス音律調弦と平均律調弦でスペクトルおよびスペクトル包絡が異なることがわかった。さらに, E 弦 G 音についても Violin A および Violin B を用いて同様の測定を行い, 調弦音律により演奏音の音色が異なることがわかった。したがって楽器音響の測定には調弦音律もパラメータの一つとして考慮する必要があることが実験的に明らかになった。これらの実験結果が演奏者の音色に関する理解の一助になれば幸いである。

[1] C. Heman: Gengakki no Intoneishon (*Intonation auf Streichinstrumenten*) transl. F. Takeuchi, (Shinфония, Tokyo, 1980) p. 27 [in Japanese]. [2] A. Matsutani: Jpn. J. Appl. Phys. **52** (2013) 108003. [3] A. Matsutani: ISMA2004, 1-P1-9, (2004) Nara, Japan. [4] A. Matsutani: Jpn. J. Appl. Phys. **44** (2005) 1508. [5] A. Matsutani: Jpn. J. Appl. Phys. **43** (2004) 2754. [6] A. Matsutani: Jpn. J. Appl. Phys. **41** (2002) 1618. [7] A. Matsutani: Jpn. J. Appl. Phys. **44** (2005) 1508.

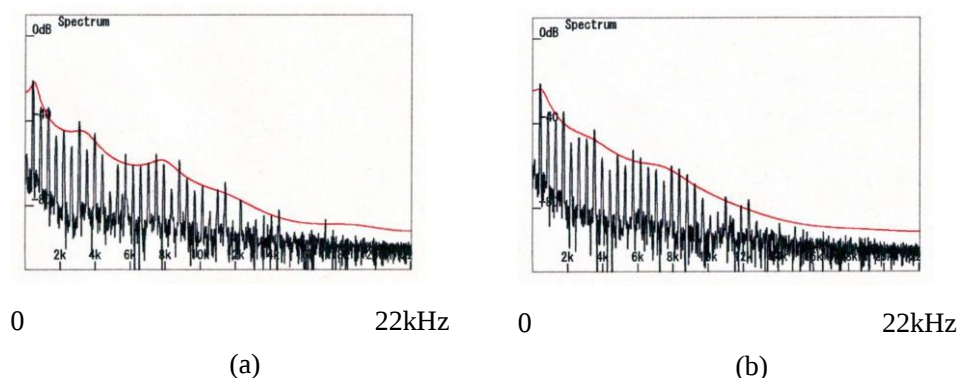


図 1 Violin A の開放 A 弦の演奏音の周波数スペクトル
(a)ピタゴラス音律調弦, (b)平均律調弦