

バイオリンの弦の種類による周波数スペクトルの比較

目的・問題意識

バイオリンの弦の種類にはいくつかあり、それぞれ音色が異なる。その音色の違いを、スペクトルという形で定性的に分析したい。

探求方法

スチール・ナイロンのA弦を自分のバイオリンに張り、442Hzに調弦する。しかるのちA弦の開放弦の音をオシロスコープで解析し、その周波数スペクトルを記録・比較する。

結果はどのような形で表現するか

それぞれの周波数スペクトルを重ね合わせて表示し、その違いを示す。また、必要ならば各種統計量も示す。

必要なもの・借りたいもの

- ・バイオリン（私物）
- ・スチール弦（A弦。私物）
- ・ナイロン弦（A弦。私物）
- ・チューナー（私物）
- ・PC

スケジュール

日付	内容
～12月21日	Amazonにて必要物資を購入する。
～12月30日	データ収集
～1月3日	重ね合わせたスペクトルを作成する

予想できる問題・質問・アドバイスがほしいこと

スペクトルの重ね合わせのやり方が分かりません

学籍番号：B9MB1111

名前：松原光希

バイオリンの弦の種類による周波数スペクトルの比較

目的・問題意識

バイオリンの弦の種類にはいくつかあり、それぞれ音色が異なる。その音色の違いを、スペクトルという形で定性的に分析したい。

原理

1. ナイロン弦

バイオリンの弦の一種類。芯材にナイロンなどの合成繊維を使用し、それを金属線で巻いたもの。ガット弦に近い、スチール弦と比べ「柔らかい」音が出る。

2. スチール弦

バイオリンの弦の一種類。金属の弦を延ばしたもの。ナイロン弦と比べて大きい音が出るとされる。しかしガット弦やナイロン弦に比べて「金属質な」音が出る

3. ガット弦

バイオリンの弦の一種類。芯材に豚の腸を使ったもの。最も歴史が長い。ナイロン弦はこれに近い音を求めて作られたという経緯を持つ。一般に価格が高く、寿命がスチール弦やナイロン弦に比べて短い。

実験方法

1. 使用機材

バイオリン本体（BENJAMIN PATOCKS作）

バイオリンの弓（型式不明。最終毛替えは2019年3月）

ナイロン弦 ピラストロ製「オブリガート」E,A,D,G弦。3月に換装。

ナイロン弦 トマスティーク・インフェルト製「ドミナント」A弦。新品。

スチール弦 ピラastro製「クロムコア」A弦。自宅にあったもの。使用感があるが、錆は浮いていない。記録は残っていないが、オブリガートに換装した際に元々張られていたものと思われる。錆やほつれなどはない。

弦楽器用チューナー KORG製「TM-50」

松脂（型式不明）

パソコン Microsoft製「Surface Laptop 2」

音波解析オンラインソフト <https://kaduo.jp/sound-simulation/>

2. 測定条件

測定場所：松原光希自宅リビングルーム

日時：2020年1月3日 10時17分より開始

室温20度、湿度25%（作動させていないエアコンのセンサーを参照。恐らく誤差は大きいと思われる）

3. 手順

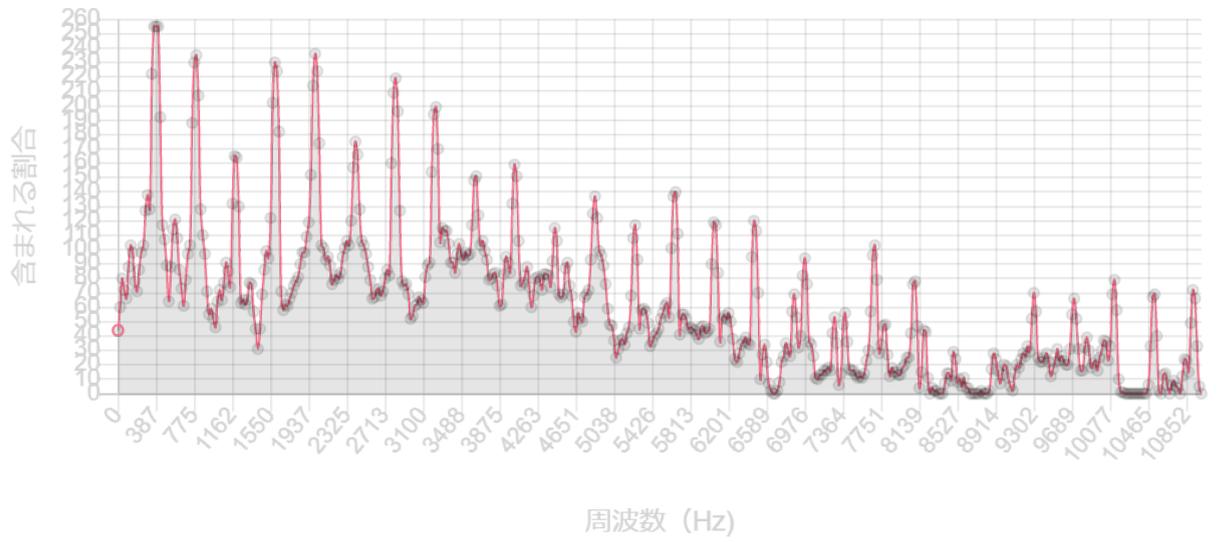
1. バイオリンの弓に松脂を付けた。
2. A→D→G→E→Aの順にチューナーを使ってチューニングした。
3. PCをオシロスコープを作動させた。
4. チューナーでAをチューニングし、Aの開放弦を鳴らし、弓の中ほどまで来たところで音波スペクトルを記録した。この操作を3回繰り返した。
5. A弦だけをクロムコアに張り替え、2～4の操作を実行した。
6. A弦だけをドミナントに張り替え、2～4の操作を実行した。
7. A弦をもとのオブリガートに張り替えた。

結果

以下に、計9回の音波スペクトルの画像を添付する。

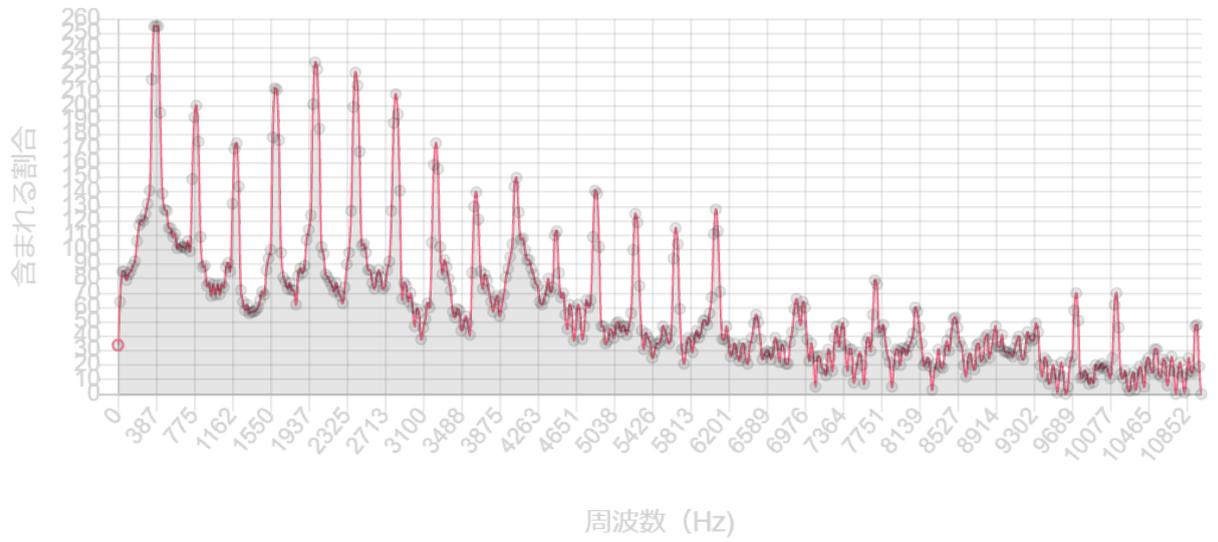
オブリガート1回目

音のスペクトル



オブリガート2回目

音のスペクトル



オブリガート3回目

音のスペクトル



クロムコア1回目

音のスペクトル



クロムコア2回目

音のスペクトル



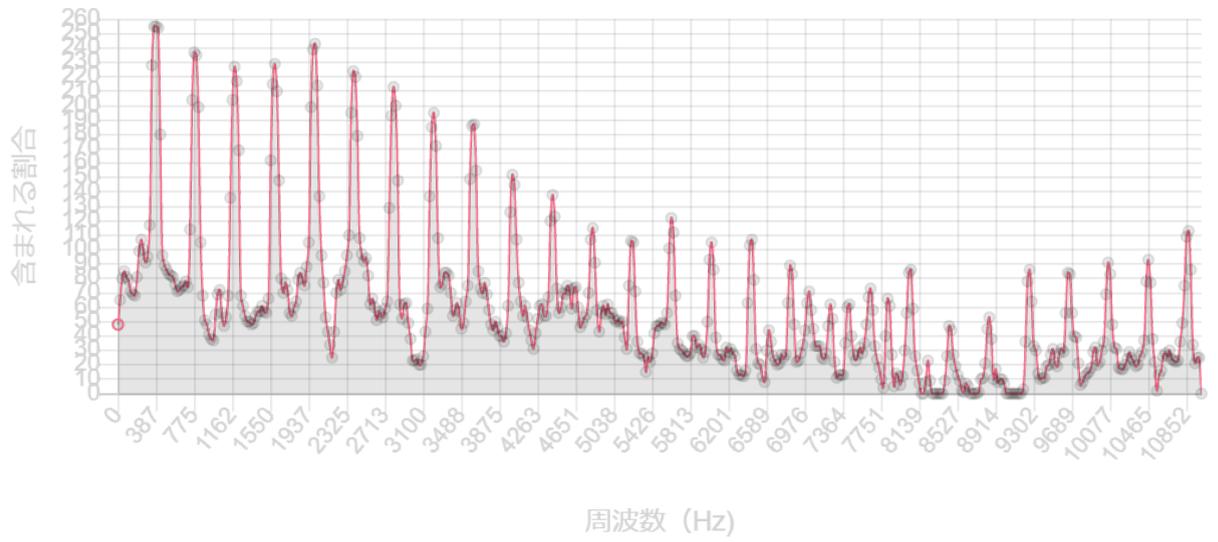
クロムコア3回目

音のスペクトル



ドミナント1回目

音のスペクトル



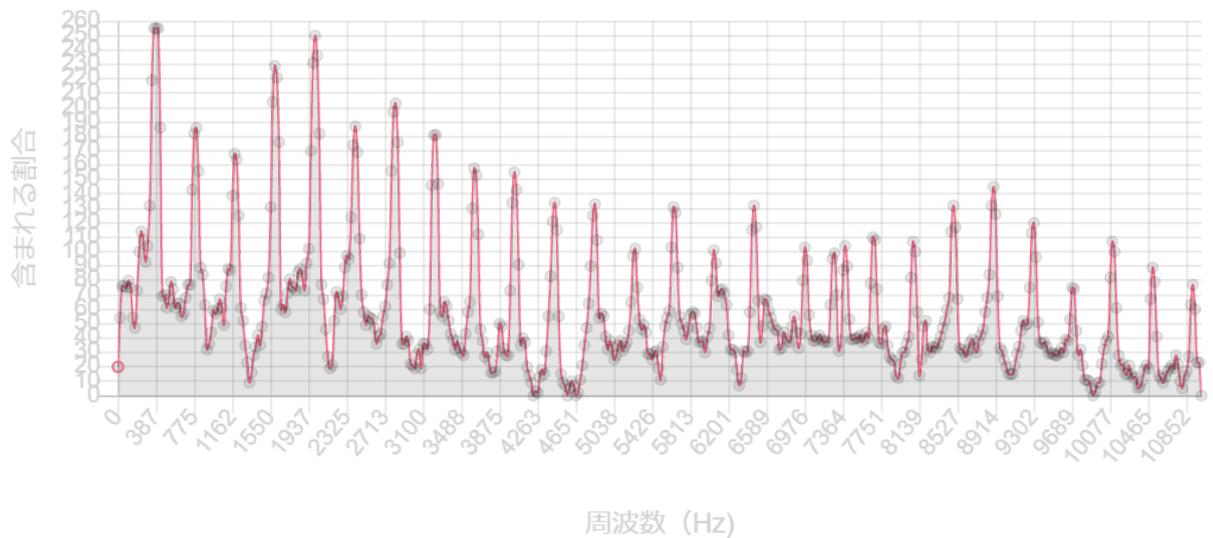
ドミナント2回目

音のスペクトル



ドミナント3回目

音のスペクトル



このように、スチール弦は高音域に「山」にあたる周波数がはっきりしない領域が存在する。また実験中にスチール弦を鳴らした際、掠れるような音が聞こえた。これは以前から観測されていたことである。

一方でナイロン弦は概ね「山」にあたる周波数がはっきりしていたといえる。

考察・結論

今回の実験では使い古したスチール弦を使った上に、以前からスチール弦で弾くと掠れたような音が聞こえるバイオリンを使用した。しかし知人に聞いても、スチール弦で掠れが気になったことは無いと言われた。

今回の実験では、私のバイオリンでクロムコアを鳴らしたときの「掠れ」と、ナイロン弦で掠れが聞こえない理由を観測できた。しかし、それがいかなるバイオリン、いかなるスチール弦においても共通することなのかは疑問が残る。

また、スチール弦の「金属質な感じ」を観測することはできなかった。実験手法の見直しが必要だったかもしれない。

参考文献

ヤマハ楽器「バイオリンの選び方:弦の選び方 - 楽器解体全書 - ヤマハ株式会社」, <https://www.yamaha.com/ja/musical_instrument_guide/violin/selection/selection005.html> 2020年1月9日22時41分アクセス

方法 図・絵を活用して分かりやすく伝える

結果 データ等得られたものを載せる。必ずグラフの形で表現する

考察・結論 目的・問題意識に対してどのような事が得られたかを意識して書く