

卒業研究概要

提出年月日 2020年 1月 31日

卒業研究課題

周波数特性の違いを利用した楽器の音色の判別

学生番号

B16-055

氏名

名桐 豊大

概要 (1000字程度)

指導教員

真貝 寿明

印

日頃から人間は音を聴いて、その音が何から出ている音なのか聞き分ける。その何気ない作業は周波数特性の違いを認識していると考えられる。本研究では周波数特性から楽器判別を行うことを試みた。

音源は、ソフトウェアシンセサイザー (PreSonus 製 Studio One 3 収録音源) を用いて、ピアノ (gp)・バイオリン (st)・トランペット (tp)・クラリネット (cl)・トロンボーン (tb)・アコースティックギター (ag) の六種類を用意した。その音を音声編集ソフト (Audacity) に通してスペクトラムのデータを取得した。図 1 は gp, st, tp の C3 (440Hz) の音のスペクトラムを重ねたものである。

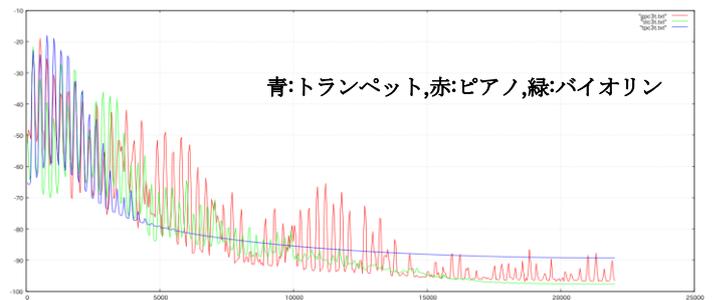


図 1 三種類の楽器の周波数特性

楽器を判別するために次の量を求めて、どれが有効かを調べた。①3kHz 以下の周波数 50 成分をベクトル化して算出した 2 楽器間の「距離」②10kHz 以下のパワースペクトルの中央値③5kHz 以上と 5kHz 以下のパワースペクトルの総量の比。これらのうち 2 者の組み合わせでの C3 音を用いた時の散布図を図 2, 3, 4 に示す。

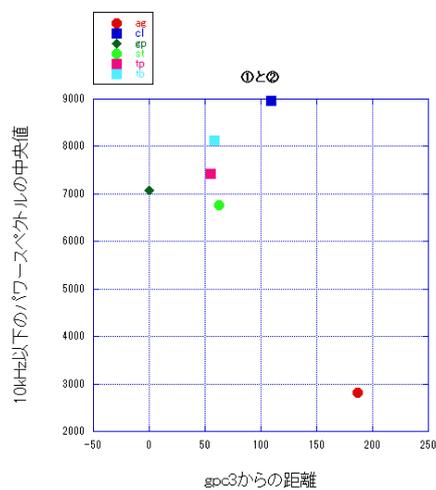


図 2 横軸に①、縦軸に②をプロット

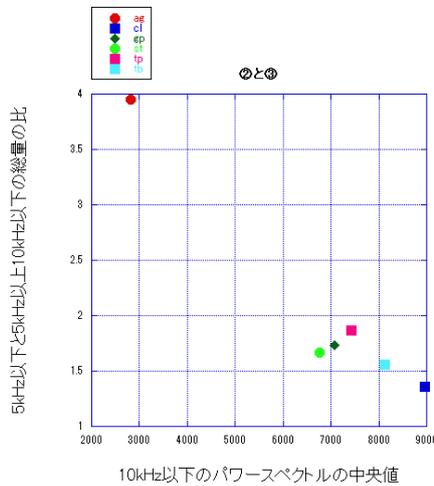


図 3 横軸に②、縦軸に③をプロット

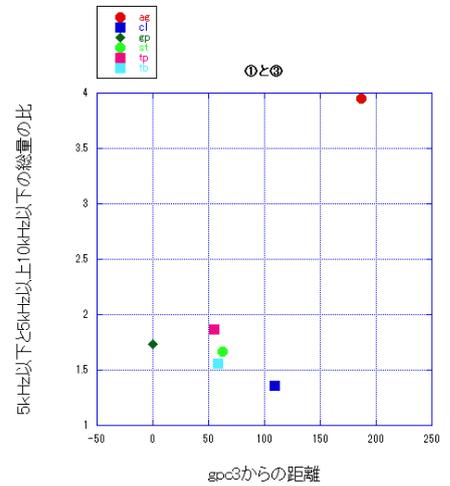


図 4 横軸に①、縦軸に③をプロット

①は gp を基準とした値を用いている。①で弦楽器 (st, ag) と管楽器 (木管金管を含む, cl, tp, tb) を分類することができる。図 2, 3, 4 を見ると ag は他の楽器に比べて極端に離れてプロットされるため判別できる。図 2, 3, 4 より tb, tp, st には類似性が見られることがわかる。スペクトルの形も似ている。からだか図 3, 4 の縦軸の違いよりこれらを判別することができる。gp は 10kHz 以上のパワースペクトルの差を利用して判別できる。これらより、①, ②, ③を使い C3 の音から楽器判別ができた。この判別は C2, C4 でも同様だがほかの音程では判定基準が若干違うこともわかった。

判別方法のフローチャートと他の音程での判別の詳細は本文に記述している。