

歌声におけるビブラート解析

10J5065 川原慎也, 横山研究室 (明星大学)

1 はじめに

これまでも多くのビブラートに関する研究として池田らの音楽科学生と一般学生の歌声の音響分析と評価[1]や、楽譜情報を用いない歌唱力自動評価手法[2]などがなされてきたがまだビブラートの個性というものは明確になってない。

本研究では各プロ歌手のビブラートの音響解析を行いプロ歌手のビブラートの個性とは何かについて調査すること目的としている。日本耳鼻咽喉科学会による定義では、ビブラート(震音)人間の声は定常的な持続発声を行っても、その高さや強さに多少の変動がある。この変動が規則的でしかもある範囲のものであると、聴覚印象的に音の響きは豊かで望ましいものとなる。このような音声の変動現象をビブラートという。その範囲は、例えば高さの変動分では、声の高さによって異なり、低い音では1秒間に3~5周期程度、高い音では6~10周期程度が好ましいというがプロ歌手は本当にそのように歌っているかが疑問である。そこで本研究では各プロ歌手のCDから楽曲をとり各プロ歌手は喉ビブラート、横隔膜ビブラート、音程ビブラートの3種のビブラートの中から2人ずつ選び、またオペラ歌手から3人に選んで波形編集ソフトを用いてビブラート部分を切り取り母音、音の強弱、音高の違いによるビブラートの周期、周波数差について分析を行った。その分析したデータを元に歌手のビブラートの特徴や個性、傾向を調査した。

また、本研究の応用としてシンセサイダーなどの電子楽器で機械的なビブラートを人間に近い自然なビブラートに近づける手法への寄与もかんがえられる。

2 ビブラートとその種類の分類

ビブラートには出し方が3つあり、喉で震わせて出す喉ビブラート、横隔膜をつかって出す横隔膜ビブラート、音程の高低で作る音

程ビブラートの3種類がある。

・喉ビブラート

喉の下側を上下、もしくは前後させて声帯を通った後の声を揺らすビブラートである。この方法でビブラートをかけると喉仏が上下するのが分かる。特徴は小刻みで速いという印象が表され、腹式呼吸なしで出来る。その反面しっかりとした発声をしないと何を言っているのかわからない発音があいまいになりがちなる、自然なビブラートではない、喉を痛めるとあまり好印象ではない、とされている。

・横隔膜ビブラート

横隔膜を上下させて声帯を通る前に息を揺らすビブラートである。特徴は喉を使わないきれいなビブラートがかかりしっかりと聞こえる。横隔膜を上下に動かすため腹式呼吸が必要であるため息の圧力を調整するのが難しく違えばスタッカートのようにになってしまう。

・音程ビブラート

音の高低差、音程を上下させてかけ声帯そのもので声を揺らすビブラートである。特徴は音程を上下させてかけるので声帯を伸ばしたり縮めたりするのでビブラートの中で、かけるのは難しいが演歌などに使われ自然なビブラートである。

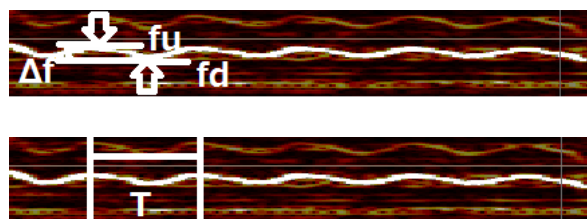


図1 Δf と T のビブラート

3 歌手のビブラートの特徴解析

喉、横隔膜、音程の3種類の各ビブラートを出すプロ歌手男女1人に加えオペラ歌手3人を選んだ。オペラ歌手は横隔膜でビブラートをかけるがオペラ歌手は特殊な歌い方なのでプロ歌手とは違ったデータが取れるためオペラ歌

手を選んだ。

CD音源を wavepad に取り込みビブラート部分を TFFT 解析したものが画面上に表示される。ビブラートは1秒間以上のものを対象にカーソルを合わせると周波数、周期(T)を求められるビブラート部分の基音の波形において周波数の最大値(f_u)と最低値(f_d)を出し、引いたものを Δf とする。周波数(Δf 、周期(T)を図1のように4箇所調べ Δf と T の平均を出す。 f_v はビブラートの1秒間あたりの回数であり $f_v = 1/T(\text{Hz})$ とした。

4 考察

解析結果を図2から図7に示す。

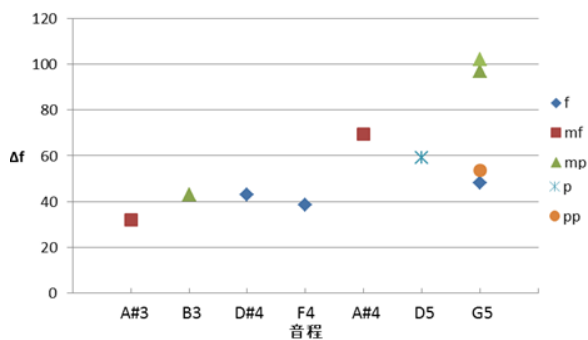


図2 Δf と音程(倅田來未, “Brave”)

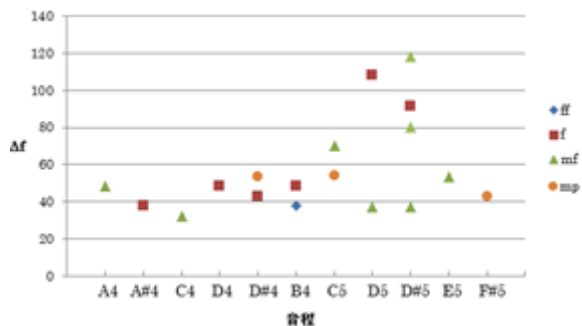


図3 Δf と音程 (秋川雅史 “Believe”)

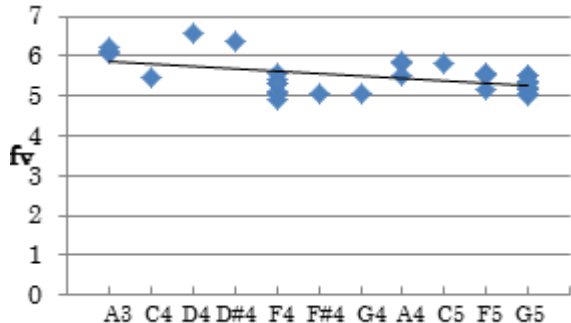


図4 f_v と音程 (西川貴教)

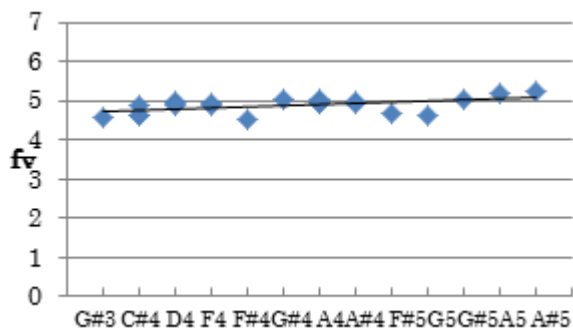


図5 f_v と音程 (水樹奈々)

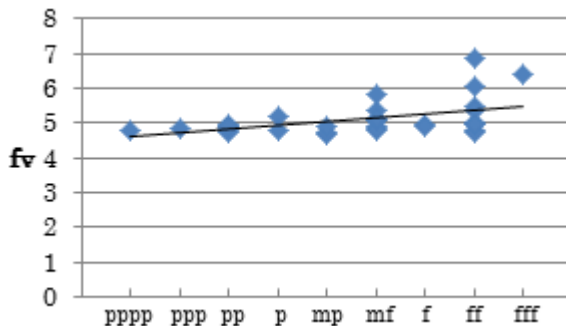


図6 f_v と音の強弱 (コブクロ)

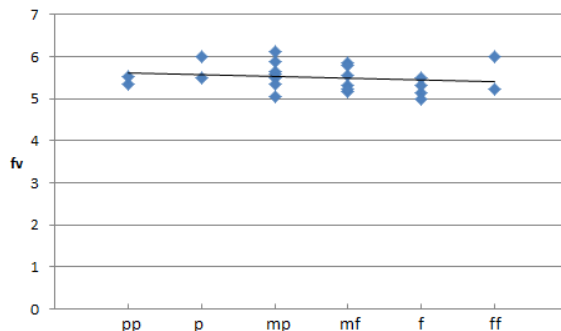


図7 f_v と音の強弱(美和明宏)

女性歌手の方が Δf が大きい傾向にあった。これは、高音部のほうがビブラートのために音程を変化させるためにもより大きい周波数差が必要なためである。音程、音の強さともに女性歌手の f_v の値は増加し男性の f_v は減少する傾向があったがコブクロの f_v は増加している ff で増加しているため強調部は各歌手によって違いがあることがわかった。

参考文献

- [1] 金礪愛 他, ポピュラー音楽における歌声の印象評価語を自動推定するシステム情報処理学会研究報告, 1-8, 2013.
- [2] 中野倫靖, 楽譜情報を用いない歌唱力自動評価手法, 情報処理学会論文誌, 1-9, 2007.