

ハイレゾ音源の量子化精度による 聴取可能性

—Waterman 法による検討—

勝 呂 明 央

Akio SUGURO

情報メディア学科 4年

1. はじめに

私は2016年5月14・15日に九州大学で開催された日本音楽知覚認知学会平成28年度春季研究発表会に参加した。この研究会において、私はポスターセッションで「ハイレゾ音源の量子化精度による聴取可能性 ～Waterman 法による検討～」というタイトルで発表を行なった。本報告では、当該研究会で発表した内容及び感想を述べる。

2. 研究内容

2.1 はじめに

近年、ハイレゾ音源と呼ばれる高精度記録フォーマットが普及している。ハイレゾ音源とは、サンプリング周波数と量子化精度のどちらかまたはその両方がCD-DA (Compact Disc Digital Audio) スペックである44.1 (kHz) および16 bitを上回っている音源のことを指し、各種SNS (Social Network Services) や各種オーディオ雑誌上でCD音源よりも高音質であると評判があり、人々から注目を集めている。しかし、人間の可聴域は20 kHzまでとされており、ハイレゾ音源の特徴である20 kHz以上の音を聞くことができないとされている。このことから、ハイレゾ音源が高音質と感ずる要因は明らかでない。

2.2 ハイレゾ音源に関する先行研究

先行研究では、サンプリング周波数および量子化精度それぞれについて実験が行なわれている。サンプリング周波数については、人間の可聴域とされる20 kHzより高周波の音を含む音源と含まない音源

を用いた弁別実験が実施されたが、その結果、被験者は有意に弁別することができないと結論づけている。また、量子化精度についても実験が実施されており、CD音源の量子化精度である16 bitとハイレゾ音源とされる24 bitの音源を用いた弁別実験が実施されたが、その結果、被験者は有意に弁別できたと結論づけている。このことから、ハイレゾ音源が高音質と感ずる要因は量子化精度の違いではないかと考えることができる。さらに量子化精度についての先行研究では、音質の表現語をまとめた表を提示し、なぜハイレゾ音源を弁別できたかを被験者に自由記述させた。しかし、違いがわずかであるため、被験者は明確な記述ができなかったと報告されている。先行研究では弁別実験のみが実施され、単一の音源を聴取した際の自由記述が行われていないため、被験者は明確な記述ができなかったと考えられる。そこで本調査では、量子化精度の異なる音源を聴取させ、単一の音源を聴取した際の印象を自由な言葉で表現させ、その意見を被験者から得ることを目的とする。

2.3 Waterman 法に基づいた調査

Watermanらは被験者に曖昧な質問を投げかけることにより、被験者の率直な反応を見る実験を実施している(以降、Waterman法)。被験者に対象となる音楽を聴取させ、被験者が感じた印象と印象を感じた時刻を記録する。次に、被験者から得た意見を自己(S)、他者(Ot)、事象(E)、事物(Ob)、記憶(M)の5つのグループに分類し考察を行っている。このWaterman法を用いることにより、先行研究での問題であった量子化精度の異なる音源を聴取した際の感情を表現させ、また、得られた結果を考察するのに適した手法であるため、このWaterman法を参考に実験を行なう。

2.4 実験概要

本調査の被験者は本学に在籍する学生10名(男性9名、女性1名、平均年齢=21.5)である。本実

表 1 実験に用いた楽曲リスト

楽曲 ID	演奏者	タイトル
1	夏川りみ	涙そうそう
2	Kiroro	BestFriend
3	村治佳織	アランフェス協奏曲 I. アレグロ・コン・スピリト (ロドリゴ)
4	村治佳織	アランフェス協奏曲 III. アレグロ・ジェンテール (ロドリゴ)

験では刺激として4曲を用いるが、楽曲毎にセッションを分け、同一セッション内で用いる刺激は同一楽曲とし、また周波数帯域も共通であり、量子化精度のみが異なる音源を用いる。量子化精度は16bitと24bitの2種類を用意し、4曲×2種類の計8通りの刺激を用いた。表1に実験に用いた楽曲リストを示す。実験環境はハイレゾ音源がすべて再生可能な機器により、実験を行なった。実験方法としてはまず被験者には量子化精度は伝えず、同一楽曲で量子化精度の異なる刺激を聞かせ、被験者が何かを感じたらその感じた印象と印象を感じた時刻を刺激それぞれにおいて記録した。また、回答数に制限は設けず、単一の刺激に対して複数の回答を許可した。

2.5 結果と考察

Waterman 法と同様に、本調査では被験者の回答数、被験者の回答時刻、被験者の回答をグループに分類し、以上の3点から考察を行なった。まず回答数については、24bitの音源を聴取した際の回答数は、16bitの音源を聴取した際に比べ、4曲中3曲は回答数が多かったという結果が得られた。しかし、4曲全体の総回答数から見ると回答数の差はあまり見られなかった。次に被験者の回答時刻についてだが、こちらも24bitを聴取した際にだけ意見の集中した箇所や、振幅や周波数帯域に連動した意見の集中は見られなかった。次に被験者から得た意見をWaterman法同様グループに分類したが、楽器や帯域に対しての意見を表す事物(Ob)が全体の

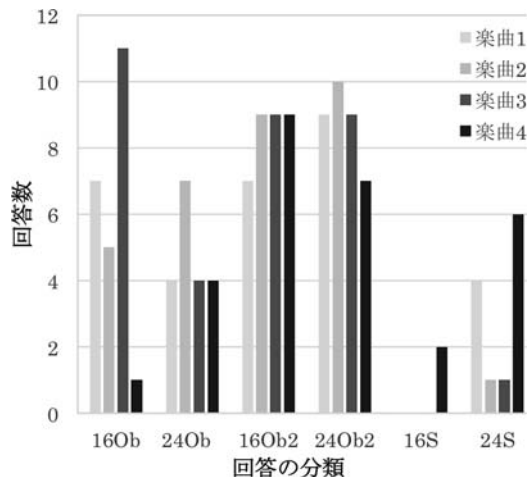


図 1 被験者から得た回答の分類結果

89.5%と多く見受けられたため、「きれいな」や「鮮明な」などの曖昧な表現を含むものを(Ob2)と分類し、再度分類を行なった。その結果を図1に示す。分類した結果、自己(S)を表す回答が24bit音源の聴取時の回答として多く見受けられた。自己(S)は楽器や帯域を対象としておらず、(Ob2)よりもさら複雑で曖昧な表現であるため、量子化精度の高い音源は、聴取した人間に複雑で曖昧な感情を与える可能性が示唆された。

2.6 発表について

本研究会では、普段質問や議論ができないような他大学の学生や教授の方々とお会いすることができ、ポスターセッションの質疑応答では貴重なご意見やご指摘をいただくことができた。今後の勉学や研究においてとても貴重な経験をさせてもらえたと感じたので、今後も学会発表には積極的に参加していきたい。

3. おわりに

最後に、今回に発表を行なうにあたりご指導いただいた三浦雅展講師には深く感謝致します。また、多方面にわたりご支援いただいた多くの方々に感謝いたします。