

サックスの「音色」に関する研究 -奏者の音楽的バックグラウンドによる影響-

A Study on How the Performer's Musical Background Affects the Timbre of the Saxophone

西 賢汰[†], 江村 伯夫[†], 田中 吉史[†]

Kenta Nishi, Norio Emura, Yoshifumi Tanaka

[†]金沢工業大学

Kanazawa Institute of Technology

c6402389@st.kanazawa-it.ac.jp

概要

サックスを含む管楽器は音楽様式によって求められる音色が異なることが知られている。本研究では、ジャズおよび吹奏楽をバックグラウンドとする複数の奏者から演奏音を採取し、これらの音色に対する類似度評定実験を実施した。結果、奏者の音楽的バックグラウンドによって音色が顕著に異なることが明らかになった上で、これが8次以上の倍音成分における含有強度と倍音の立ち上がりの時間特性に起因するものであることが示唆された。

キーワード：音色(timbre), 音楽的バックグラウンド(musical background), サックス(saxophone), MDS

1. はじめに

管楽器の演奏は、奏者が息を吹き込む(エアフロー)という身体操作を発端に、楽器を通して音響特徴量を有した音が発せられ、またその音を聴きながら、求められる音色を得るために再び身体操作を調整する、といった一つのシステムであると考えられる。こうした管楽器の一つであるサックスは近代クラシックからジャズ、フュージョンに至るまで幅広い音楽様式に取り入れられてきた。しかし、サックスは、音楽様式や場面によって求められる音色が異なるため、同じ楽器であっても要求に応じて吹き方を明確に変える必要がある。一方、多くのサックス奏者は、特定の音楽様式をバックグラウンドに持つことが多く、吹奏楽やクラシックのみ、またはジャズやフュージョンのみの演奏経験を有する奏者は、奏者の音楽的なバックグラウンドによって音色が随分と異なるということがあり得る。サックス奏者が、様々な音楽様式に対応した演奏を行っていくためには、より柔軟に身体操作(吹き方)を変えていく必要があるが、それがどのように行われているのかは、まだ研究が少ない。

川井(2016)はアマチュアサックス奏者4名の演奏を対象とした類似度評定実験から、サックス演奏の個性が楽器の音色(スペクトル包絡)と奏者の「吹き方」(音

響特徴量の時間変動)で決まると主張している。しかしサックスの演奏における音色には、楽器本体以外にもマウスピースの素材や内部形状、リードの硬さなどパーツに依る影響はもちろん、奏者自身のアンブシュア(咄え方)や息のスピードなど「吹き方」に起因する影響もあり、楽器よりも吹き方の影響が大きいと言われていいる。川井の実験では、奏者がそれぞれ自身の楽器を使用して演奏を採取したため、楽器本体やパーツの選定に奏者の嗜好が反映されており、吹き方に起因する音色と分離して考察することができていない。サックスの演奏の個性を議論する際には、「音色」そのものにも奏者の吹き方が影響していることを考慮すべきであると考えられる。

冒頭に述べたようにサックス演奏は、簡単にモデル化すると、息の吹込み—楽器—音響の放出—調整といったプロセスを含むシステムとして捉えられる。このモデルを包括的に扱うことを目的に、その第1段階として、音楽的バックグラウンドの異なる複数の奏者の音色に対する印象評定実験、実施することにより、「吹き方」が「音色」に及ぼす影響を調査する。また音響特徴量の解析を通して、システムの「調整」プロセスに関わる演奏音の「音色の印象」との関係を考察する。

2. 仮説

今日ジャズ・フュージョンシーンの第一線で活躍する本田(2018)は自身が演奏する際の音色の方向性を、クラシックサックスは「暗く柔らかく厳かな印象」、フュージョンサックスは「明るくソリッドで鮮やかな印象」、ジャズサックスは「明るさや柔らかさなど中庸な印象」と表現している。「フュージョン」はジャズから派生して起こった音楽ジャンルであるため、クラシックや吹奏楽を「クラシック系」、ジャズやフュージョンを「ジャズ系」と大別すると、同じジャンルをバックグラウンドに持つ奏者の音色には共通点があると考えられる。

3. 奏者の音楽的バックグラウンドと音色の主観評価との関係

先行研究の「音色が楽器固有の特徴である」という主張の妥当性を確認する予備実験を実施した結果、同一の楽器条件で奏者が意図的に吹き分けた演奏は、楽器の条件に依らず聴取者にとって異なる音色として感じられる、つまり楽器本体とマウスピースを統制したときに、奏者に起因する影響により音色が変化する可能性が示唆された。そこで、楽器、マウスピース、奏者の条件を対象に、奏者の音色とバックグラウンドとの関係を調査する。

呈示刺激

金沢工業大学所有の無響室にて、60BPM の 4 拍間、アルトサックスのチューニング B(ペー)のロングトーンを収録した。楽器条件は楽器本体 2 種(吹奏楽で使用されてきた個体、ジャズで使用されてきた個体 各 1 本)、マウスピース 4 種(吹奏楽向け 2 種、ジャズ向け 2 種)の計 8 種、録音参加者は本学内外のサックス奏者 4 名である。録音参加者が現在演奏している音楽ジャンルとバックグラウンドを表 1 に示す。リードは所定の品番のものを各奏者に 1 枚提供し、8 種の条件すべてで使用させた。またマイクからの距離などの諸条件については教示を行い、奏者間で極力差が生じないように留意した。演奏はコンデンサマイク (Audio-Technica AT2050) で收音し、オーディオインターフェース (YAMAHA AG03) で A/D 変換、ラップトップ PC(DAIV 6P-RT)で記録した。得られた計 32 種の演奏音の総組み合わせ、計 496 種の刺激対を作成した。

類似度評価実験

実験参加者は本学学生 7 名(管楽器経験者 4 名、その他の楽器経験者 2 名を含む)、いずれも健聴者である。本学所有の防音室で、参加者自身のラップトップ PC とモニターヘッドホン(SONY MDR-V6)を用いて聴取させた。実験は先述の 496 種の実験刺激を用い、先行音と後続音の音色の類似度を 6 段階で評価させた。実験スキームを図 1 に示す。

結果と考察

実験によって得られた演奏音間の類似度順位データを MDS(PROXSCAL 法)によって分析し、さらに各演奏

音の座標データについてクラスタ分析(Ward 法)を行った。MDS によって得られた類似度平面を図 2 に、クラスタ分析によって得られたデンドログラムを図 3 にそれぞれ示す。

図 3 より、演奏音は奏者 A とそれ以外の奏者との 2 つに分類された。クラスタの境界線を図 2 に実線で示す。奏者のバックグラウンドに注目すると、A のみがジャズ、それ以外は吹奏楽であることから、その後の演奏ジャンルによらず音色がバックグラウンドによって大まかに分類されることが示唆される。

次に、楽器本体とマウスピースの影響について述べる。表 2 に各演奏音の楽器本体とマウスピース、奏者の条件を示す。図 2 より奏者内における刺激の配置からおおよそ楽器本体によって音色が分類される様子が見て取れるが、図 3 と表 2 より、明確な関係性はないと考えられる。つまり、音色は楽器条件(セッティング)による影響を全く無視はできないが、奏者のバックグラウンドに起因する吹き方ほどの影響はないと言える。

以上より、音色は奏者の音楽的バックグラウンドによって 2 つに大別されるということが示された。

表 1 録音参加者の演奏歴		
奏者	音楽的バックグラウンド (過去に演奏していたジャンル)	現在演奏しているジャンル
A	ジャズ	ジャズ(3年)
B	吹奏楽	吹奏楽(6年)
C	吹奏楽	吹奏楽(19年)
D	吹奏楽(6年)	ジャズ(1年)

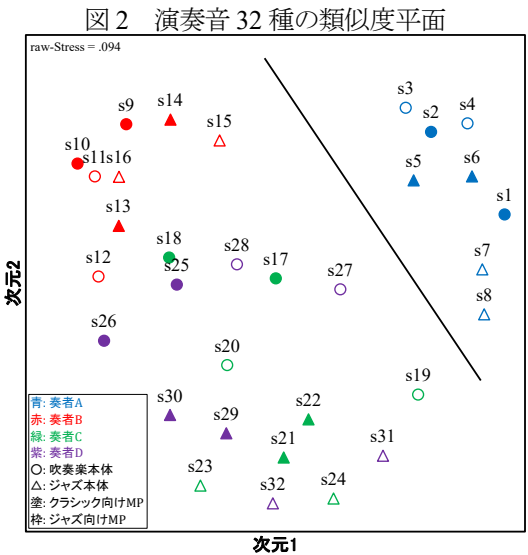
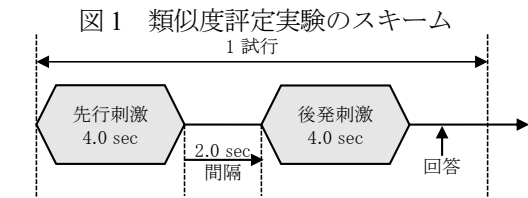


図3 演奏音 32 種のデンドログラム

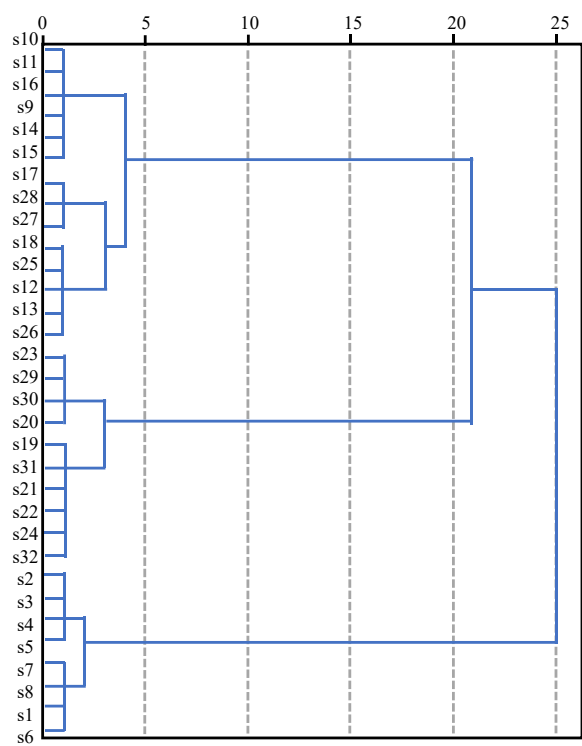


表2 演奏音 32 種の内容

記号	本体	マウスピース	奏者
s10	吹奏楽	吹奏楽②	B
s11	吹奏楽	ジャズ①	B
s16	ジャズ	ジャズ②	B
s9	吹奏楽	吹奏楽①	B
s14	ジャズ	吹奏楽②	B
s15	ジャズ	ジャズ①	B
s17	吹奏楽	吹奏楽①	C
s28	吹奏楽	ジャズ②	D
s27	吹奏楽	ジャズ①	D
s18	吹奏楽	吹奏楽②	C
s25	吹奏楽	吹奏楽①	D
s12	吹奏楽	ジャズ②	B
s13	ジャズ	吹奏楽①	B
s26	吹奏楽	吹奏楽②	D
s23	ジャズ	ジャズ①	C
s29	ジャズ	吹奏楽①	D
s30	ジャズ	吹奏楽②	D
s20	吹奏楽	ジャズ②	C
s19	吹奏楽	ジャズ①	C
s31	ジャズ	ジャズ①	D
s21	ジャズ	吹奏楽①	C
s22	ジャズ	吹奏楽②	C
s24	ジャズ	ジャズ②	C
s32	ジャズ	ジャズ②	D
s2	吹奏楽	吹奏楽②	A
s3	吹奏楽	ジャズ①	A
s4	吹奏楽	ジャズ②	A
s5	ジャズ	吹奏楽①	A
s7	ジャズ	ジャズ①	A
s8	ジャズ	ジャズ②	A
s1	吹奏楽	吹奏楽①	A
s6	ジャズ	吹奏楽②	A

4. 音楽的バックグラウンドに起因する音色の音響特徴量

3 章の実験結果を受け、音楽的バックグラウンドに起因する音色の違いを音響特徴量の観点から検証するために、各演奏音についてスペクトログラムを作成した。バックグラウンドのみが異なる演奏音を比較するため、楽器条件については吹奏楽本体 + 吹奏楽①マウスピースのものを対象に議論する。

倍音成分の差異

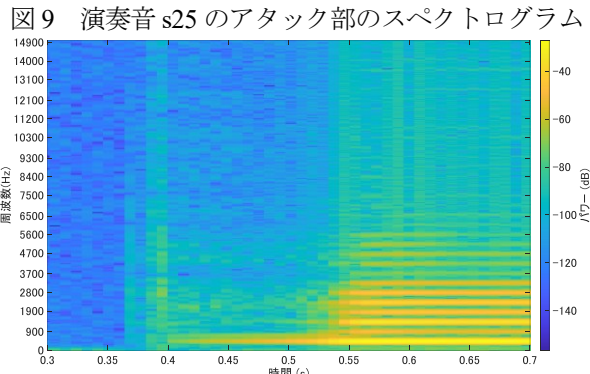
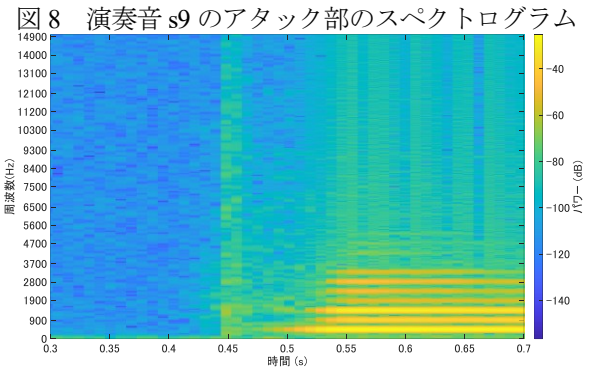
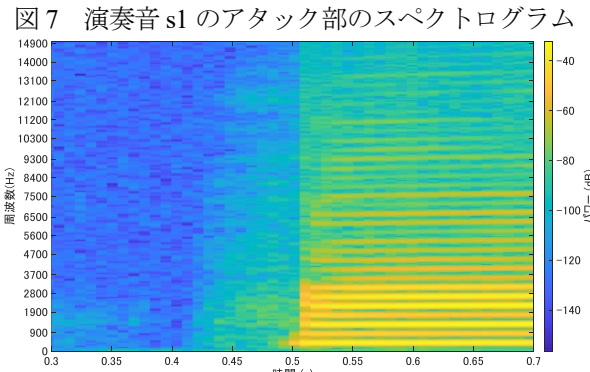
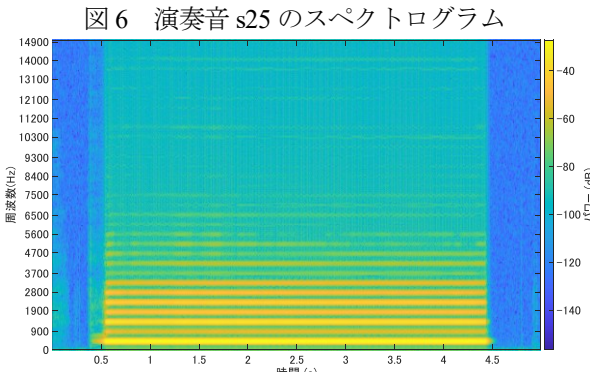
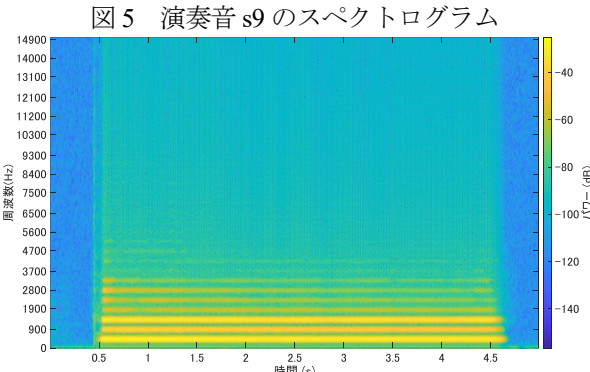
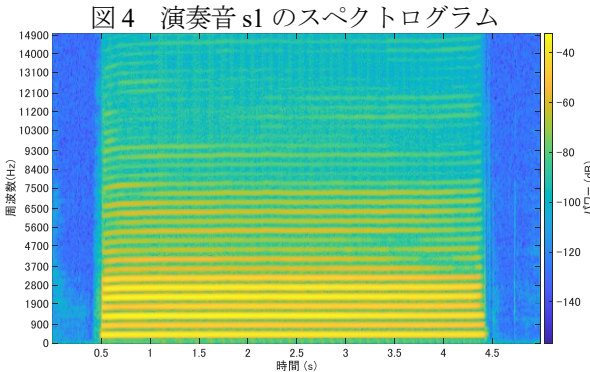
図4、図5、図6にs1（奏者A、ジャズ）とs9（奏者B、吹奏楽）、s25（奏者D、吹奏楽）のスペクトログラムをそれぞれ示す。

これらと比較すると、8 次以上の倍音成分の強度に顕著な違いが見られた。s17（奏者C）およびs25（奏者D）もs9と同様の傾向であった。つまり、ジャズを音楽的バックグラウンドとする奏者Aは、8 次以上の倍音が他の3 名よりも強い強度で含まれており、高次になるにつれ減衰するものの、10 kHz 以上の帯域でもある程度の強度を持っていることが確認できる。一方、吹奏楽を音楽的バックグラウンドとする奏者B、C、Dは、7 次倍音までは奏者Aと同等の強い強度であるが、8 次倍音以上は著しく強度が下がっている。一般に、8 次以上の高次倍音は「キラキラ」や「ザラザラ」と表される音色に多く含まれ、「明るい」「鋭い」印象を付与する。つまり、倍音成分の分布の観点から、ジャズをバックグラウンドとする奏者Aの音色は他の奏者の音色と比較して明るく鋭い印象であるのに対し、奏者B、C、Dの音色は暗く柔らかい印象であると言え、このことは2 章で述べた本田(2018)の内容と整合する。

倍音成分の立ち上がりの差異

もう一つ着目したいのは、倍音成分の立ち上がりの時間特性である。演奏音s1、s9およびs25から発音部の前後0.2秒間を切り出したスペクトログラムを図7、図8、図9にそれぞれ示す。すべての演奏音で共通して強い強度で含まれる7 次倍音までを比較すると、奏者Aの演奏音は基音と倍音との発音時刻の時間差が小さいのに対し、奏者B、C、Dの演奏音では共通して基音と倍音との発音時刻に大きな差が見られ、これが最長で50 msにも及ぶことが確認された。Rasch(1978)は、発音時刻の異なる2 音の同時性判断の検知閾を調査しており、これが約30 msであることを示す一方、70 ms

以上ずれるとはっきりと 2 音がずれて聴こえることに言及している。このことから、奏者 B、C、D の演奏音は、倍音の立ち上がりが同時ではないもののずれがはっきりと知覚できない程度に緩やかに立ち上がるという特徴があり、倍音成分の分布に加え、これも吹奏楽の音色が暗く柔らかい印象であることを特徴づける要因であると考えられる。



5. まとめ

聴取者はサックスのジャズの音色と吹奏楽の音色を異なる音色として感じ、奏者が有する演奏経験がジャズ系であるかクラシック系であるかによって二分される。物理的な音色の違いは 8 次以上の倍音成分の含有強度に表れており、クラシック系を音楽的バックグラウンドに持つ奏者はジャズ系を音楽的バックグラウンドに持つ奏者よりも 8 次以上の倍音の強度が弱い。またクラシック系の奏者の音色では基音の発音時間よりも倍音成分の発音が遅れて緩やかに立ち上がっていることも、音色の印象に影響を与えている。

文献

Rasch, R. A. (1978). The perception of simultaneous notes such as in polyphonic music. *Acustica*, 40, 21-33.

川井 春輝(2016). サックス演奏の音響特徴量と個人性知覚との関係について 金沢工業大学システム設計工学専攻修士論文

本田 雅人(2018). THE SAX Special FUSION SAX STUDY アルソ出版