

ポピュラ音楽のドラムス演奏におけるグルーヴ感の研究*

宮丸友輔^{*1} 江村伯夫^{*2} 山田真司^{*2}

【要旨】 ポピュラ音楽のノリは総じてグルーヴ感と呼ばれ、これは演奏音の時間的逸脱や音の強弱といった演奏上の操作によって表現されることが知られている。しかしながら、グルーヴ感の多様性や、それらと演奏上の操作との定量的関係について明らかにした報告はない。本論文では、種々のグルーヴ感に関連する音楽様式や印象について問うアンケート調査を実施することにより、グルーヴ感がドライブ感とレイドバック感の2種に大別できることに加え、それらを表現するための奏法上の操作として、ドラムス演奏におけるスネアの打叩タイミングとハイハットのアクセント位置が重要な要素であることを明らかにしている。スネアの打叩タイミングとハイハットのアクセント位置を様々に制御した演奏音を対象とした印象評定実験を実施した結果、ドライブ感は、表拍にハイハットのアクセントを付け、スネアの打叩タイミングをジャストから 10 ms から 20 ms 前に逸脱させることによって最も強く感じる一方で、レイドバック感は裏拍にハイハットのアクセントを付け、打叩タイミングをジャストから 20 ms 後に逸脱させることによって最も強く感じることを明らかにすると共に、いずれの場合においても 30 ms 逸脱させると極端にグルーヴ感が損なわれてしまうことを示唆している。

キーワード グルーヴ感, ノリ, ドラムス, マイクロタイミング, 芸術的抑揚
Groove, *Nori*, Drums, Microtiming, Artistic deviation

1. はじめに

情緒豊かな演奏を実現するためには芸術的抑揚の付与が不可欠である。特にポピュラ音楽に付与される芸術的抑揚はグルーヴ感 (Groove) と呼ばれ、一般に「音楽聴取時に身体の動作を惹起する概念」として広く認識されている (例えば, [1–3])。また、グルーヴ感はジャズやファンク、ラテン音楽など多様な音楽様式と関連しているだけでなく [4, 5], 陽気な、軽快な、落ち着いたといった様々な印象との関連についても指摘されており [6, 7], このことから、グルーヴ感が1次元的で単純なものではなく多次元的で複雑なものであると言える。

このような状況下において、楽器演奏によって表現されるグルーヴ感を科学的アプローチによって説明しようと試みた研究が国内外にて散見され、これまでに、テンポやリズムパターン、シンコペーションをはじめ音圧レベルや音色といった様々な演奏の物理的特徴と

グルーヴ感との関係について実験的な検証が行われてきた [2, 7, 8]。特にマイクロタイミング (演奏の時間的逸脱) に着目し、これがグルーヴ感に及ぼす影響を調査した研究が盛んに行われている。Keil は、音楽演奏におけるマイクロタイミングについて、メトロノーム時刻から前後 50 ms 程度の小さな時間的逸脱がグルーヴ感の表現において重要であるとし、独自の理論 (PD 理論: Participatory Discrepancies theory) を提唱している [6, 9, 10]。これに関連し、音楽家の Michael Stewart は、コンピュータによる機械的な演奏にグルーヴ感を与えるための時間的逸脱の程度を、自身の経験に基いて図示した “feel spectrum” を提案している [11]。実験的検証を行った例として、奥平らはドラムスの基本3点と呼ばれるバスドラム (Bass Drum), スネアドラム (Snare Drum, 以下スネアと略記), ハイハットシンバル (Hi-Hat Cymbal, 以下ハイハットと略記) の3種の打楽器のみを用いた基本的なリズムパターンを対象に、プロのドラムス奏者に対して「タイト」及び「ルーズ」の二つの異なるスタイルで演奏することを指示し、それぞれの楽器の演奏音における打叩タイミングと音圧レベルを測定した。その結果、ルーズな演奏はタイトな演奏に対して打叩タイミングが遅い上、ばらつきが大きい傾向にあることを示している [12]。同様に, Danielsen らは、プロのドラムス奏者 10 名に対して三つのスタイルのグルーヴ感 (laid-back, on the beat, push) の演奏を指示し、記録された演奏音を解

* A study on the perception of “groove” in drum performances of popular music,
by Yusuke Miyamaru, Norio Emura and Masashi Yamada.

^{*1} 金沢工業大学大学院工学研究科システム設計工学専攻

^{*2} 金沢工業大学情報フロンティア学部メディア情報学科
(問合先: 宮丸友輔 〒924-0838 白山市八束穂 3 丁目
1 番地 金沢工業大学感動デザイン工学研究所 e-mail:
b1237490@planet.kanazawa-it.ac.jp)

(2016 年 7 月 8 日受付, 2017 年 4 月 17 日採録決定)

析することによって、グルーヴ感と楽器の打叩タイミングとの関係について調査した。結果, laid-back はメトロノーム時刻からわずかに遅らせて打叩しているのに対し, push は早いタイミングで打叩していることから, ドラム奏者は意図的に打叩タイミングをずらして演奏しており, グルーヴ感をマイクロタイミングによって表現していることを示唆している [8]。これらは概ね Keil が提唱する PD 理論を立証する結果を示すものと考えられる。

一方, Frühauf らは, マイクロタイミングがグルーヴの表現に重要であるとしながらも, 自らの実験によってこれに反する見解を示している。具体的には, ロックに見られるシンプルなりズムパターンを対象とし, バス・ドラムとスネアの両者におけるマイクロタイミングを様々に操作することによって得た演奏刺激を用いてグルーヴ感に関する印象評定実験を行った。実験の結果, マイクロタイミング及びそのばらつきが小さい演奏刺激ほど評価が高いことを示し, グルーヴ感を表現するためには時間的な正確さが必要であると指摘している [13]。また, Davies らは, ジャズやファンク, 及びサンバにおける典型的なりズムパターンを対象に, マイクロタイミングの大きさを様々に変化させた演奏刺激を用い, 音楽の専門家と非専門家の両グループに対してグルーヴ感や自然さ, 嗜好度を評価させる印象評定実験を行った。実験の結果, 音楽経験の有無に関わらず, マイクロタイミングは自然さや嗜好度のみならずグルーヴ感も損なうことを示唆している [5]。このような中で Hellmer らは, 人間の演奏には時間的な揺らぎが存在し, これが長期的なテンポの変動とマイクロタイミングの変動によって構成されるとし, グルーヴ感の表現にはマイクロタイミングの変動が重要であることを指摘している [14]。つまり, マイクロタイミングの重要性を指摘しつつも, グルーヴ感の表現には, 意図的なマイクロタイミングではなく揺らぎが重要であることを示唆していると言える。以上のようにマイクロタイミングの観点からグルーヴ感が生まれるメカニズムを解明しようとした研究が数多く見られるが, 一意的な見解が示されているとは言えない。筆者らは, これが次に述べる問題に起因していると考ええる。

一つは, 実験的検証の方法に起因する問題である。上述の一連の研究において, グルーヴ感が意図的なマイクロタイミングに起因するという見解は, プロの奏者による演奏の特徴から導かれたものである一方, 他方見解は, コンピュータによって操作的に作成された演奏に対する印象評定実験の結果から導かれたものであり, 両者の検証方法が異なる点について検討されるべきである。次は, グルーヴ感の多様性に起因する

問題である。冒頭でも述べたように, グルーヴ感是多次元的で複雑な概念であると言え, 音楽様式によって惹起されるグルーヴ感も様々である [4]。これは, ジャズとロックを聴き比べた時に覚えるグルーヴ感が互いに異なるものであることから想像でき, 当然, それぞれのグルーヴ感に関する物理的特徴や奏法上の操作も異なることが考え得る。事実, ドラムス演奏に限って言えば, いわゆる教則本と呼ばれる演奏技術向上のための指南書 (例えば, [15, 16] など) には, グルーヴ感を表現するための各楽器 (スネアやハイハット) の操作について述べられており, これがロックやファンクといった音楽様式によって異なる。しかしながら, 一連の研究では, ジャズやラテン音楽, ロックなど多様な音楽様式の演奏を対象としつつも, 評価の尺度としてグルーヴ感のみを用いているものがほとんどであり, この点については検討の余地がある。

そこで本研究では, 先に触れた一連の研究における問題を解決し, ポピュラ音楽におけるグルーヴ感と, ドラムス演奏における奏法上の操作との定量的な関係を明らかにすることを目的とする。

2. グルーヴ感の多様性に関する調査

グルーヴ感が多次元的で単純な概念ではないと思われることは, 前章で述べたとおりであるが, 筆者らはこれがグルーヴ感を科学研究の対象として扱うことを困難にしている原因の一つと考える。そこで本章では, グルーヴ感について, これに深く関係する音楽様式や印象語, あるいは奏法上の操作の観点から調査し, グルーヴ感の多様性が何に起因するものであるかについて明らかにすることにより, 問題を明確にすることを目的とする。

2.1 グルーヴ感とノリとの関係について

グルーヴ感が, 一般に「音楽聴取時に身体の動作を惹起する概念」として認識されていることは冒頭で述べたが, このような「定義」からグルーヴ感が何であるかを理解することは困難である。同等の意味に相当する用語として “drive”, “swing”, “in the pocket”, “flow”, “focus”, “grace” などが挙げられるが (例えば, [6, 10] など), これらについても同様であり, これらの用語を用いてグルーヴ感の多様性について体系的に整理した文献も見当たらない。

一方, 日本では音楽の性質を指す用語として「ノリ」が広く用いられている。本来は, 能楽において拍子に合わせて謡うことを指す用語であったが, 転じて現在は様々な用法が存在し, 音楽においては楽曲のリズム感を指す用語として用いられるようになった [17]。特に, ポピュラ音楽においては, ノリはグルーヴ感やス

ウィング感に対応する用語として用いられるようになり, “groove” の訳語にもなっているだけでなく [18], Kawase らによって, 楽曲聴取時に覚えるグルーヴ感とノリに高い相関が見られることが示されている [7]。

更に, ノリは演奏家らの間でも広く用いられているが, 彼らはノリやグルーヴ感の多様性を区別するための概念と思われる縦ノリ, 横ノリ, 前ノリ, 後ノリといった用語を頻繁に用いる。複数の文献 (例えば, [15, 16, 19, 20]) によると, 前ノリと後ノリは, それぞれ “on the top of the beat” 及び “behind the beat” に対応する概念であり, グルーヴ感に関する用語としてそれぞれ “push (あるいは drive)” 及び “laid-back (あるいは drag)” との関連性があると述べられている。更に, これらは概ねドラムスのスネアをメトロノーム時刻よりも前及び後にそれぞれ打叩することによって表現できることを示している他, それぞれに関連する音楽様式や印象との関連についても記載されている。一方, 縦ノリと横ノリについては, 前ノリや後ノリのような概念的な定義について述べられている文献は見当たらないものの, 一部の文献 (例えば, [15, 16, 21]) にはそれぞれに関連する音楽様式や印象, 及び奏法上の操作 (ハイハットのアクセントを表拍あるいは裏拍に付けるなど) との関連について断片的に述べられている。ただし, これら 4 種のノリ (縦ノリ, 横ノリ, 前ノリ, 後ノリ) とグルーヴ感との関係を体系的に整理した報告はない。

これらのことから, 上述の 4 種のノリを手掛かりに, これらに関連する印象や音楽様式, 及び演奏上の操作を調査することにより, グルーヴ感の多様性を体系的に整理することができると考える。そこで本章では, グルーヴ感を表現する用語や概念として広く用いられている縦ノリ, 横ノリ, 後ノリ, 前ノリの 4 種について, これらに対する印象が様々な音楽様式や演奏表現とどのような関係を持つのかについて調査することとした。

2.2 調査概要

ドラムス奏者をはじめとするアマチュアの楽器奏者に対してグルーヴ感に関する質問紙調査を行った。調査は次の四つの設問で構成される。一つ目は, 前ノリ, 後ノリ, 縦ノリ, 横ノリの 4 種の表現の類似度について問う設問であり, これにより, 4 種の表現間の概念的関連性を明らかにする。二つ目は, 上述の 4 種の表現それぞれに関連する音楽様式について問う設問, 三つ目は, 上述の 4 種の表現それぞれに関連する印象について問う設問であり, いずれも設問 1 で問うた 4 種の表現間の関係が具体的な印象や音楽様式とどのように結びつけてイメージされるかを明らかにするために設けた。四つ目は, 4 種の表現をドラムスの 8 ビート

表-1 設問 2 及び設問 3 の選択肢

| | 疾走感がある | 粘りのある | 前のめっている |
|------|----------|----------|---------|
| 設問 2 | 派手である | 落ち着いている | 軽快である |
| 印象語 | 引き締まっている | のんびりしている | 繊細である |
| | タメがある | 重厚である | シャープである |
| 設問 3 | ロック | ポップス | ジャズ |
| 音楽様式 | R&B/ソウル | パンク | ファンク |
| | HR/HM | ラップ音楽 | レゲエ |
| | ボサノバ | テクノ | ブルース |

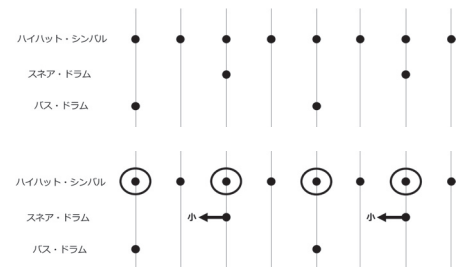


図-1 設問 4 の回答用紙 (上) 及び記入例 (下)

で演奏する場合, 基本 3 点の楽器 (バスドラム, スネア, ハイハット) をどのように操作すべきか (あるいは意識しているか) について問う設問である。次節より具体的な調査内容と回答方法について述べる。

2.3 手続き

設問 1 では, 前ノリ, 後ノリ, 縦ノリ, 横ノリの 4 種について, すべての組み合わせにおける主観的類似度の程度を 5 件法 (全く似ていない, やや似ていない, どちらともいえない, やや似ている, 非常に似ている) で回答させた。

設問 2 では, 4 種の表現それぞれに関連する印象語を選択肢 (表-1 参照) より複数選択を許可して選ばせた。なお, 選択肢の印象語は, ドラムス演奏歴 10 年以上の熟達者 2 名と音楽専門家 1 名の自由記述によって得られた印象語と, 複数の文献 (例えば, [15, 16] など) から抽出された印象語に共通し, かつ互いに相反する意味を持つ印象語対を選定した。

設問 3 は, 4 種の表現それぞれに関連する音楽様式を選択肢 (表-1 参照) より複数選択を許可して選ばせた。なお, 選択肢の音楽様式は, 上述のドラムス演奏熟達者 2 名と音楽専門家 1 名の自由記述によって得られた音楽様式と, 複数の文献 (例えば, [15, 16] など) から抽出された音楽様式に共通するものを選定した。

設問 4 では, 前ノリ, 後ノリ, 縦ノリ, 横ノリの 4 種それぞれを 8 ビートで演奏する場合に, バスドラム, スネア, ハイハットの打叩タイミングをメトロノーム時刻の前後どちらに逸脱させるべきか, またアクセントを拍節上のどこに付けるべきかについて図-1 (上) に示す回答用紙に直接記入させた。叩打タイミングに

については、前に逸脱させる場合には左の矢印を、後に逸脱させる場合には右の矢印をそれぞれ記入させた。アクセント位置については、該当する箇所丸印を記入させた。なお、参考程度に、打叩タイミングについては主観的な逸脱の程度を大・中・小の3段階で回答させた。図-1(下)に、スネアの打叩タイミングを前に逸脱させハイハットのアクセントを表拍に付けると回答した場合の記入例を示す。

なお、回答者自身が明確に回答できないと判断した設問については、質問紙に「回答不可」と明記するよう説明した。また、本調査は、事前に回答者らに対して調査の主旨とプライバシー保護について説明し、インフォームド・コンセントを得た上で、研究倫理に配慮して実施された。

2.4 回答者

回答者はアマチュア楽器奏者 33 名(男性 28 名、女性 4 名、平均年齢 22 歳)である。なお、上述の質問紙調査に先立ち、回答者らには自身の楽器演奏歴や専門教育の有無と共に、デスクトップミュージックなどを含むドラムス演奏の表現経験について問うた。これは、設問 4 の回答に対する信頼性を確保するためであり、そのためには何等かの方法でドラムス演奏の表現経験を有している必要があると考えたためである。質問の結果、ドラムス奏者が 12 名(演奏歴 3 年から 11 年、中央値 5 年)、ギター奏者が 6 名、ベース奏者が 5 名、ピアノ奏者が 4 名、その他が 10 名であり、ドラムス以外の楽器奏者 21 名のうち、18 名は普段から自身の音楽制作活動の一環としてデスクトップミュージックによってドラムス演奏を表現していると回答した。

2.5 調査結果

2.5.1 4 種の表現の類似度

設問 1 より得られた 4 種の表現の間における類似度の順位データ(関連性データ)を多次元尺度構成法(MDS: Multi-Dimensional Scaling)によって分析した。具体的な方法として、順位データ(非計量データ)に適用できる非計量 MDS の一つである ALSCAL 法を用いた。分析によって得られた散布図を図-2 に示す。4 種の表現が各象限に十分な距離を持って布置されていることから、回答者らがすべての表現に対して概念的に異なるものと認識していることが分かる。ただし、縦ノリと横ノリ及び前ノリと後ノリが、原点に対して対称の位置に布置されていることから、これらは特に類似度が低くそれぞれが互いに対になる、あるいは相反する概念として認識されていることが示唆される。

2.5.2 4 種の表現と印象語との関係

設問 2 で得られた 4 種の表現それぞれに対して関連

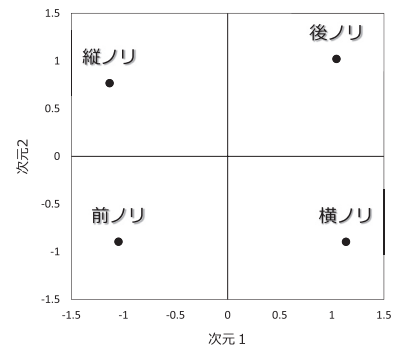


図-2 グルーヴ感に関連する 4 種の表現の概念的距離

表-2 4 種の表現とそれぞれに関連付けられた印象語に関するクロス集計表

| | 前ノリ | 後ノリ | 縦ノリ | 横ノリ | 合計 |
|----------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 疾走感がある | 16 (36) | 0 (0) | 27 (61) | 1 (2) | 44 (100) |
| タメがある | 3 (8) | 9 (23) | 1 (3) | 26 (67) | 39 (100) |
| 粘りがある | 1 (3) | 15 (38) | 0 (0) | 23 (59) | 39 (100) |
| 前のめっている | 9 (24) | 2 (5) | 27 (71) | 0 (0) | 38 (100) |
| のんびりしている | 0 (0) | 18 (55) | 2 (6) | 13 (39) | 33 (100) |
| 派手である | 24 (55) | 1 (2) | 16 (36) | 3 (7) | 44 (100) |
| 繊細である | 3 (8) | 20 (56) | 2 (6) | 11 (31) | 36 (100) |
| 引き締まっている | 18 (53) | 5 (15) | 6 (6) | 5 (15) | 34 (100) |
| シャープである | 14 (44) | 4 (13) | 12 (44) | 2 (6) | 32 (100) |
| 軽快である | 14 (33) | 9 (21) | 19 (44) | 1 (2) | 43 (100) |
| 重厚である | 10 (29) | 4 (12) | 5 (15) | 15 (44) | 34 (100) |
| 落ち着いている | 1 (3) | 16 (46) | 1 (3) | 17 (49) | 35 (100) |

上段：回答人数(度数)，下段：回答率(%)

付けられた印象語の回答数について、クロス集計表を作成した。これを表-2 に示す。このクロス集計表にコレスポンデンス分析を行うことによって得た散布図を図-3 に示す。図-3 より、4 種の表現それぞれが類似度調査によって得た図-2 と同様の位置関係を保持して布置されていることが分かる。ただし、図-2 と比較すると、前ノリと縦ノリ及び後ノリと横ノリとの距離がやや小さく、前ノリと後ノリ及び縦ノリと横ノリとの距離が大きい傾向にある。印象語との関係については、前ノリは「疾走感がある、前のめっている、軽快である」といった印象と、後ノリは「粘りがある、タメが

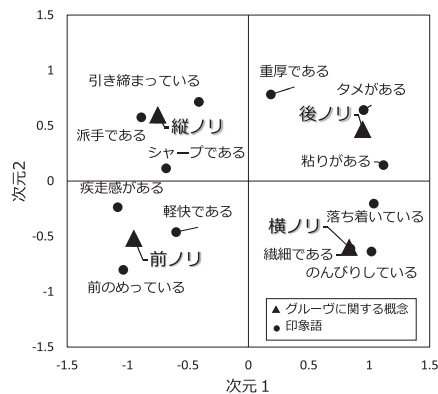


図-3 グルーヴ感に関連する4種の表現とそれぞれに対する印象語との関係

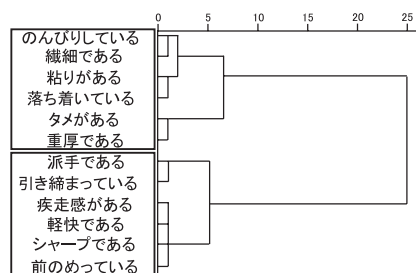


図-4 グルーヴ感に関連する4種の表現とそれぞれに対する印象語のデンドログラム

ある、「重厚である」といった印象と関係している一方で、縦ノリは「派手である、引き締まっている、シャープである」といった印象と、横ノリは「落ち着いた、のんびりしている、繊細である」といった印象と関係していることが見て取れ、これらのことから前ノリと後ノリ、及び縦ノリと横ノリが概ね互いに相反する印象と関係している傾向にあると言える。

更に、全体を俯瞰してみると、前ノリと縦ノリ、及び後ノリと横ノリによって形成される領域に各印象語がまとまって布置している傾向にあるため、コレスポネンデンス分析より抽出されたサンプルスコアにクラスター分析（ward法）を行った。得られたデンドログラムを図-4に示す。図-4より、印象語が大きく二つのグループにクラスタリングされており、これらが前ノリと縦ノリ、及び後ノリと横ノリに関連する印象語群と一致していることが分かる。以上をまとめると、前ノリと後ノリ、及び縦ノリと横ノリに関連する印象が概ね相反する傾向にあると共に、全体的には前ノリと縦ノリ、及び後ノリと横ノリに関連する二つの印象語群に分類されることが示された。

2.5.3 4種の表現と音楽様式との関係

設問3で得られた4種の表現それぞれに対して関連付けられた音楽様式の回答数について、クロス集計表を作成した。これを表-3に示す。前項と同様に、このクロス集計表にコレスポネンデンス分析を行うことによ

表-3 4種の表現それぞれに対して関連付けられた音楽様式に関するクロス集計表

| | 前ノリ | 後ノリ | 縦ノリ | 横ノリ | 合計 |
|---------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| ロック | 24 (50) | 1 (2) | 17 (35) | 6 (13) | 48 (100) |
| ポップス | 19 (37) | 12 (24) | 16 (31) | 4 (8) | 51 (100) |
| ジャズ | 0 (0) | 19 (46) | 4 (10) | 18 (44) | 41 (100) |
| R&B/ソウル | 4 (11) | 16 (43) | 2 (5) | 15 (41) | 37 (100) |
| パンク | 18 (53) | 1 (0) | 24 (40) | 1 (7) | 44 (100) |
| ファンク | 9 (22) | 14 (34) | 5 (12) | 13 (32) | 41 (100) |
| HR/HM | 18 (43) | 1 (2) | 19 (45) | 4 (10) | 42 (100) |
| ラップ音楽 | 8 (24) | 11 (32) | 6 (18) | 9 (26) | 34 (100) |
| レゲエ | 2 (5) | 17 (40) | 2 (5) | 22 (51) | 43 (100) |
| ボサノバ | 0 (0) | 19 (58) | 3 (9) | 11 (33) | 33 (100) |
| テクノ | 16 (48) | 1 (3) | 13 (39) | 3 (9) | 33 (100) |
| ブルース | 5 (14) | 11 (31) | 5 (14) | 15 (42) | 36 (100) |

上段：回答人数（度数），下段：回答率（%）

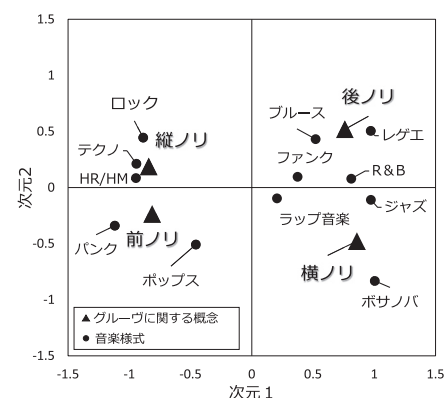


図-5 グルーヴ感に関連する4種の表現とそれぞれに関連する音楽様式との関係

て得た散布図を図-5に示す。図-5より、前ノリと縦ノリ、及び後ノリと横ノリがより近い位置に布置しており、また両対によって形成される領域それぞれに各音楽様式がまとまって布置している傾向にある。そこで前項と同様に、コレスポネンデンス分析より抽出されたサンプルスコアにクラスター分析（ward法）を行い、デンドログラムを得た（図-6）。図-6より、前ノリと縦ノリ、後ノリと横ノリに関連する二つのグループにクラスタリングされ、前ノリと縦ノリは、「ハードロッ

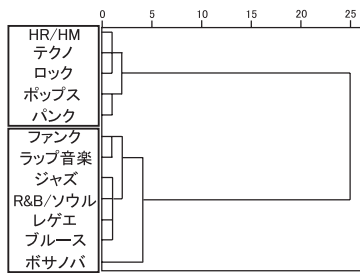


図-6 グルーヴ感に関連する4種の表現とそれぞれに関連する音楽様式のデンドログラム

ク・ヘヴィメタル、パンク、テクノ」といったロックや電子音楽に見られる比較的テンポが速く機械的に演奏することが求められる音楽様式と関係付けられる一方で、後ノリと横ノリは、「R&B、ジャズ、レゲエ」といったブラックミュージックやラテン音楽に見られる比較的大らかなテンポで表情豊かに演奏することが求められる音楽様式と関連する表現であることが示唆された。

2.5.4 4種の表現に対する演奏上の具体的操作

設問4で得られた打叩タイミング及びアクセント位置に対する回答を次のように集計した。打叩タイミングについては、バスドラム、スネア、ハイハットごとに逸脱の種類（ジャスト（逸脱なし）、前に逸脱、後に逸脱）と逸脱の程度に対する回答数をそれぞれ集計し、度数分布表を得た。これのうち、逸脱の種類に対する回答数を表-4に示す。アクセント位置についても同様に、バスドラム、スネア、ハイハットごとにアクセント位置（アクセントなし、表拍、裏拍）に対する回答数をそれぞれ集計し、度数分布表を得た。これを表-5に示す。なお、本設問においては、回答者33名のうち3名（管楽器奏者1名、ピアノ奏者2名）はドラムス演奏の表現経験がないことに加え、質問紙に回答不可と明記していたため、分析対象から外した。

次に、表-4及び表-5について、カイ二乗適合度検定により4種の表現それぞれにおける回答度数の統計的

表-4 各打楽器の打叩タイミング条件における度数分布表

| | バスドラム | | | | スネア | | | | ハイハット | | | |
|-------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|
| | ジャスト | 前に逸脱 | 後に逸脱 | 合計 | ジャスト | 前に逸脱 | 後に逸脱 | 合計 | ジャスト | 前に逸脱 | 後に逸脱 | 合計 |
| 縦ノリ | 29 | 1 | 0 | 30 | 12 | 13 | 5 | 30 | 30 | 0 | 0 | 30 |
| 期待度数 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 |
| χ^2 検定 | $\chi^2(2) = 54.20, p < 0.01$ | | | | n.s. | | | | $\chi^2(2) = 60.00, p < 0.01$ | | | |
| 横ノリ | 29 | 0 | 1 | 30 | 15 | 5 | 10 | 30 | 30 | 0 | 0 | 30 |
| 期待度数 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 |
| χ^2 検定 | $\chi^2(2) = 54.20, p < 0.01$ | | | | n.s. | | | | $\chi^2(2) = 60.00, p < 0.01$ | | | |
| 前ノリ | 27 | 3 | 0 | 30 | 2 | 28 | 0 | 30 | 29 | 1 | 0 | 30 |
| 期待度数 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 |
| χ^2 検定 | $\chi^2(2) = 43.80, p < 0.01$ | | | | $\chi^2(2) = 48.80, p < 0.01$ | | | | $\chi^2(2) = 54.20, p < 0.01$ | | | |
| 後ノリ | 25 | 0 | 5 | 30 | 2 | 0 | 28 | 30 | 29 | 0 | 1 | 30 |
| 期待度数 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 |
| χ^2 検定 | $\chi^2(2) = 35.00, p < 0.01$ | | | | $\chi^2(2) = 48.80, p < 0.01$ | | | | $\chi^2(2) = 54.20, p < 0.05$ | | | |

表-5 各打楽器のアクセント条件における度数分布表

| | バスドラム | | | | スネア | | | | ハイハット | | | |
|-------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|
| | 統制 | 表拍 | 裏拍 | 合計 | 統制 | 表拍 | 裏拍 | 合計 | 統制 | 表拍 | 裏拍 | 合計 |
| 縦ノリ | 29 | 1 | 0 | 30 | 29 | 1 | 0 | 30 | 5 | 23 | 2 | 30 |
| 期待度数 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 |
| χ^2 検定 | $\chi^2(2) = 54.20, p < 0.01$ | | | | $\chi^2(2) = 54.20, p < 0.01$ | | | | $\chi^2(2) = 25.80, p < 0.01$ | | | |
| 横ノリ | 30 | 0 | 0 | 30 | 30 | 0 | 0 | 30 | 5 | 6 | 19 | 30 |
| 期待度数 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 |
| χ^2 検定 | $\chi^2(2) = 60.00, p < 0.01$ | | | | $\chi^2(2) = 60.00, p < 0.01$ | | | | $\chi^2(2) = 12.20, p < 0.01$ | | | |
| 前ノリ | 30 | 0 | 0 | 30 | 30 | 0 | 0 | 30 | 8 | 22 | 0 | 30 |
| 期待度数 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 |
| χ^2 検定 | $\chi^2(2) = 60.00, p < 0.01$ | | | | $\chi^2(2) = 60.00, p < 0.01$ | | | | $\chi^2(2) = 24.80, p < 0.01$ | | | |
| 後ノリ | 30 | 0 | 0 | 30 | 30 | 0 | 0 | 30 | 6 | 6 | 18 | 30 |
| 期待度数 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 30.00 |
| χ^2 検定 | $\chi^2(2) = 60.00, p < 0.01$ | | | | $\chi^2(2) = 60.00, p < 0.01$ | | | | $\chi^2(2) = 9.60, p < 0.05$ | | | |

偏りを調査した。また、有意差が認められたものについては、正確二項検定による多重比較（両側検定）を実施し、どの回答が多かったかについても調査した。回答度数が有意に多いと判断されたものを表中に網掛けで示す。なお、 p 値の調整は Benjamini & Hochberg らによる方法 [22] を用いた。以下に打叩タイミングとアクセント位置それぞれの分析結果について詳細に述べる。

●打叩タイミング

表-4 より、バスドラム及びハイハットについては、4 種の表現のいずれにおいても打叩タイミングをジャストとする回答が有意に多く、ドラムス奏者をはじめとする楽器奏者らが、バスドラムとハイハットの打叩タイミングをメトロノーム時刻に合わせて演奏するようにイメージしていることが示唆される。一方、スネアの打叩タイミングにおいては、前ノリはジャストより前に逸脱し、後ノリはジャストより後に逸脱することを意識していることが分かる。これは、図-4 に示す印象語との関係（前ノリは「前のめっている」、後ノリは「タメがある」と関係する）とも整合するものである。なお、前ノリについては、逸脱が小程度であるとする回答が有意に多かったが、後ノリについては逸脱の程度に有意差がなかった。縦ノリ及び横ノリについては、回答度数に有意差が認められず、これらのグルーヴ感とスネアの打叩タイミングとの間に関係性は見られなかった。

●アクセント位置

表-5 より、バスドラム及びスネアについては、縦ノリに対して表拍を回答した例が見られるものの、これ以外は回答者全員がアクセントなしと回答しており、4 種の表現いずれにおいてもバスドラムとスネアはアクセントを付けずに演奏することをイメージしていると言える。一方、ハイハットについては、縦ノリ及び前ノリは表拍、横ノリと後ノリは裏拍の回答度数が有意に多いことから、回答者らが、縦ノリ及び前ノリを表現するためには「表拍」に、横ノリと後ノリを表現するためには「裏拍」にアクセントを付けることをイメージしていることが示唆された。

2.6 考 察

前節の結果より、縦ノリと前ノリは「疾走感がある、前のめっている、軽快である、派手である、引き締まっている」といった印象で、ロックや電子音楽に見られる比較的テンポが速く機械的に演奏することが求められる音楽様式と関係付けられている一方で、横ノリと後ノリは「粘りがある、タメがある、重厚である、落ち着いている、のんびりしている」といった印象で、「R&B、ジャズ、レゲエ」といったブラックミュージックやラテ

ン音楽に見られる比較のおだやかなテンポで表情豊かに演奏することが求められる音楽様式と関係づけられていることが示唆された。これらの結果は、グルーヴ感が印象や音楽様式の観点において異なる二つの概念に大別できることを示すものである。一つは、ロックやパンク、テクノなどに見られる軽快で疾走感があり、派手な印象を覚えるグルーヴ感ということができ、本研究ではこれを過去の文献（例えば [12] や [23]）に倣って「ドライブ (drive) 感」と呼ぶこととする。他方は、ジャズや R&B、ラップ音楽などに見られる重厚で粘りがあり、落ち着いた印象を覚えるグルーヴ感ということができ、これも上述同様に文献に倣い、「レイドバック (laid-back) 感」と呼ぶこととする。一方、4 種の表現と奏法上の操作との関係について、前ノリと後ノリがスネアの打叩タイミングに関連していることや、縦ノリと後ノリがハイハットのアクセント位置に関連していることが示唆されたものの、これらの操作をどのように組み合わせればドライブ感やレイドバック感を効果的に表現できるかについては明らかにできなかった。次章では、この点について更に議論を進める。

3. ドライブ感及びレイドバック感と演奏上の操作との定量的関係の調査

前章では、グルーヴ感が印象や音楽様式の観点からドライブ感とレイバック感の二つに大別されることに加え、それらを表現するための奏法上の操作として、スネアの打叩タイミングとハイハットのアクセント位置が重要な要素であることを明らかにした。しかしながら、これらの操作をどのように組み合わせればドライブ感やレイドバック感を適切に表現することができるか、更には、スネアの打叩タイミングをどの程度逸脱させればグルーヴ感の表現に効果的であるかについては不明である。そこでここでは、ドラムス演奏におけるグルーヴ感の表現に大きく影響するスネアの打叩タイミングとハイハットのアクセント位置を様々に制御した演奏音を作成し、これらに対する印象評定実験を行うことによって、ドライブ感及びレイドバック感とドラムス演奏における演奏上の操作との定量的関係について明らかにする。

3.1 実験に用いた演奏刺激

本実験では、ポピュラ音楽において最も基本的なリズムである 8 ビートを 4 小節に渡って繰り返す演奏を対象とした。演奏刺激の物理的条件として、縦ノリ及び横ノリを表現するためのハイハットのアクセント条件 3 種（表拍、裏拍、統制（アクセントなし））と、前ノリ及び後ノリを表現するスネアの打叩タイミング条件 7 種（ジャストから前後に 30, 20, 10, 0 ms 逸

脱)の組み合わせ計 21 種を用意した。打叩タイミング条件は, Feel Spectrum [11] を参考に設定した。なお, ハイハットのアクセントなしとスネアの打叩タイミングの逸脱が 0 ms の演奏刺激はそれぞれ統制条件として設けたものである。テンポは 100 BPM (Beats Per Minute) とした。演奏刺激は, Windows7 上で動作するソフトウェア音源 fxpansion 社 BFD3 [24] より, バスドラム, スネア, ハイハット 3 種の音響波形を抽出し, これらをシーケンスソフト Steinberg 社 Cubase7 [25] を用いて編集することによって作成した。なお, 刺激素材の打叩タイミングは, Vos と Rasch による「知覚上の立ち上がり時刻」[26] の定義に従って設定し, ハイハットのアクセントは, 音圧レベルを 12 dB 上げることによって作成した。

3.2 実験環境及び実験参加者

実験は金沢工業大学所有の防音室で実施した。刺激は, DENON 社のソリッドステートプレーヤ “DN-F300” からの出力データを STAX 社のヘッドホンシステム “SRS-4170” を用いて実験参加者の両耳に呈示した。刺激聴取時の音圧レベルは, 実験参加者の任意とし, 実験開始前に聴き易いレベルに調整させた。ただし, 実験開始後に調整することは禁止した。

実験参加者は 19 歳から 37 歳のアマチュア楽器奏者 10 名 (男性 10 名, 平均年齢 24 歳, いずれも健聴者) である。事前に楽器演奏歴をはじめとする音楽経験に関する質問を行った結果, ドラムス奏者が 4 名 (演奏歴 4 年から 20 年, 中央値 12 年), ギター奏者が 2 名, ベース奏者が 2 名, ピアノ奏者が 1 名であった。

3.3 実験手続き

実験参加者には, 上述の 21 種の演奏刺激をランダムに呈示し, それぞれの演奏刺激に対する主観的印象を 0 から 10 の 11 段階で絶対評価させた。これを 1 セットとし, すべての実験参加者に対して 3 セットずつ実施した。なお, セット間には 15 分程度の休憩を設けた。主観評価の尺度は, 2 章の調査で抽出されたドライブ感及びレイドバック感と, 奥平らの研究 [12] に用いられているタイトさ及びブルーズさに加え, 伴奏に対する歌の時間的逸脱が後ノリに及ぼす影響を調査した Yamada の研究 [27] に用いられている自然さの計 5 種である。なお, ドライブ感とレイドバック感は, 「疾走感がある, 前のめっている, 軽快である, 派手である, 引き締まっている」といった印象で, ロック, パンク, テクノ, ハードロック・ヘヴィメタルなどの音楽と関連するグルーヴ感, 「粘りがある, タメがある, 重厚である, 落ち着いている, のんびりしている」といった印象で, R&B, ジャズ, レゲエ, ブルース, ファンク, ラップ音楽, ボサノバなどの音楽と関連するグルーヴ

感」であると教示した。2 章で実施した質問紙調査と同様に, 本実験は, 事前に回答者らに対して実験の主旨とプライバシー保護について説明し, インフォームド・コンセントを得た上で, 研究倫理に配慮して実施された。

4. 実験結果と考察

4.1 印象評定実験によって得られた結果

4.1.1 ドライブ感

各演奏刺激に対するドライブ感について, 横軸をスネアの打叩タイミング (ジャストからの逸脱時間), 縦軸を尺度値としてプロットしたものを図-7 に示す。尺度値には, 各演奏刺激に対するドライブ感を全実験参加者に渡って平均化したものを用いた。図中の実線, 破線, 点線は, ハイハットのアクセント条件を示しており, それぞれ裏拍, 表拍, 統制を表す。

図-7 について, ハイハットのアクセント条件に着目すると, 裏拍, 統制, 表拍の順にドライブ感が高い傾向が見られる。一方スネアの打叩タイミング条件については, アクセント条件が裏拍の場合は, ドライブ感と打叩タイミングとの関係はなさそうであるが, 統制と表拍は, 概ね 0 ms を基準として後に逸脱した刺激よりも前に逸脱した刺激に対するドライブ感が高い傾向が見て取れる。更に, 0 ms を基準として 10 ms から 20 ms 程度ジャストよりも前に逸脱させることによってドライブ感が向上し, 30 ms 逸脱させると減少する傾向が見られる。また, アクセントを表拍に付けた刺激は, 他のアクセント条件の刺激と比較して打叩タイミングの逸脱によるドライブ感の向上が顕著であることから, 両条件の相乗効果の存在も視える。

そこで, 打叩タイミング条件とアクセント条件による 2 要因分散分析を実施した結果, 打叩タイミング条件の主効果 ($F(2, 609) = 118.38$) 及びアクセント条件の主効果 ($F(6, 609) = 384.57$) がともに有意水準 1% で有意であり, また, 交互効果 ($F(12, 609) = 45.07$) も有意水準 1% で有意であった。これらより, 打叩タイミングの逸脱とアクセントの付け方がドライブ感に影響

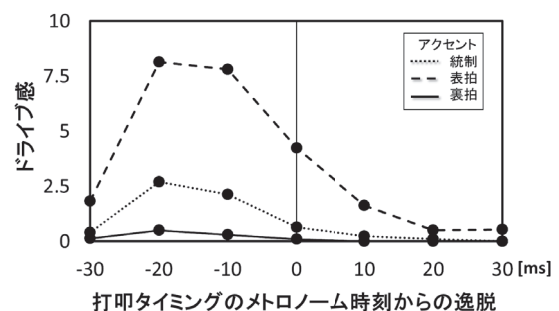


図-7 各演奏刺激に対するドライブ感

表-6 ドライブ感及びレイドバック感の尺度値に対する多重比較検定の結果

| ドライブ感 | | | | | | | レイドバック感 | | | | | | |
|-------|-----|-----|---|-----|-----|-----|---------|-----|-----|---|-----|-----|-----|
| 表拍 | | | | 統制 | | | 裏拍 | | | | 統制 | | |
| -30 | -20 | -10 | 0 | +10 | +20 | +30 | -30 | -20 | -10 | 0 | +10 | +20 | +30 |
| -30 | — | | | | | | -30 | — | | | | | |
| -20 | * | — | | | | | -20 | * | — | | | | |
| -10 | * | | — | | | | -10 | * | | — | | | |
| 0 | * | * | * | — | | | 0 | * | * | * | — | | |
| +10 | | * | * | * | — | | +10 | * | * | * | * | — | |
| +20 | * | * | * | * | | — | +20 | * | * | * | * | * | — |
| +30 | * | * | * | * | | — | +30 | * | | * | * | * | — |

*: $p < 0.05$

響を及ぼすだけでなく、両者の相乗効果によってもドライブ感が向上することが示唆された。

このことについて更に詳しく調査するため、21 種すべての刺激の尺度値について一元配置分散分析を実施し ($F(20, 609) = 101.01, p < 0.01$), 多重比較検定 (Tukey's HSD) を行った。詳細について以下に述べる。

●アクセント条件とドライブ感との関係

アクセント条件がドライブ感に及ぼす影響を調査するため、打叩タイミング条件が 0 ms である三つの刺激について尺度値を比較したところ、表拍と裏拍、表拍と統制との間に有意差 ($MSe = 1.72, p < 0.05$) が見られたことから、表拍にアクセントを付けることがドライブ感の表現に効果があると言える。

●打叩タイミング条件とドライブ感との関係

打叩タイミング条件がドライブ感に及ぼす影響を調査するため、各アクセント条件における 7 種の刺激に対する尺度値を比較した。結果を表-6 に示す (ただし、いずれの刺激間にも有意差のなかった裏拍条件は割愛する)。アクセント条件が裏拍である場合は、いずれにおいてもドライブ感ほぼ 0 であり、またどの刺激間にも有意差は見られなかったため、裏拍にアクセントを付けて演奏すると、スネアの打叩タイミングをどのように逸脱させてもドライブ感を表現できないことが示唆される。次に、アクセントを付けない統制では、0 ms と -10 ms 及び -20 ms と -30 ms との間に有意差 ($p < 0.05$) が見られたことから、アクセントを付けずに演奏する場合、打叩タイミングを 10 ms 程度ジャストより前に逸脱させることによってドライブ感が向上し、これが 20 ms 程度の逸脱まで効果が保持されるが、それよりも逸脱させると効果が失われることが示唆される。最後に、アクセント条件が表拍である場合は、0 ms と -10 ms, -20 ms と -30 ms, 0 ms と -30 ms との間に有意差 ($p < 0.05$) が見られた。この結果より、アクセントを表拍に付けて演奏する場合、打叩タイミングを 10 ms 程度ジャストより前に逸脱させることによってドライブ感が向上し、これが 20 ms

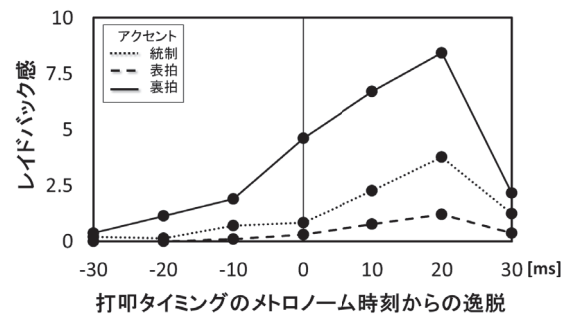


図-8 各演奏刺激に対するレイドバック感

程度の逸脱まで効果が保持されるが、それよりも逸脱させると極端にドライブ感が損なわれてしまうことが示唆される。

4.1.2 レイドバック感

各演奏刺激に対するレイドバック感について、ドライブ感と同様に横軸をスネアの打叩タイミング、縦軸を尺度値としてプロットしたものを図-8 に示す。図中の実線、破線、点線は、ハイハットのアクセント条件であり、それぞれ裏拍、表拍、統制を表す。

図-8 について、ハイハットのアクセント条件に着目すると、表拍、統制、裏拍の順にレイドバック感が高い傾向にある。一方スネアの打叩タイミング条件に着目すると、いずれのアクセント条件においても、概ね 0 ms を基準として前に逸脱した刺激よりも後に逸脱した刺激に対するレイドバック感が高い傾向にあり、ドライブ感と相反する関係にあると言える。更に、0 ms を基準として 20 ms 程度ジャストよりも後に逸脱させることによってレイドバック感が向上し、30 ms の逸脱で減少する傾向が見て取れる。また、アクセントを表拍に付けた刺激は、他のアクセント条件の刺激と比較して打叩タイミングの逸脱によるレイドバック感の向上が顕著であることから、両条件の相乗効果の存在も覗える。

ドライブ感と同様に、打叩タイミング条件とアクセント条件による 2 要因分散分析を実施した結果、打叩タイミング条件の主効果 ($F(2, 609) = 94.83$) 及びアクセント条件の主効果 ($F(6, 609) = 250.74$)

がともに有意水準 1% で有意であり、また、交互効果 ($F(12, 609) = 24.04$) も有意水準 1% で有意であった。これらより、打叩タイミングの逸脱とアクセントの付け方がレイドバック感に影響を及ぼすだけでなく、両者の相乗効果によってもレイドバック感が向上することが示唆された。

このことについて更に詳しく調査するため、21 種すべての刺激の尺度値について一元配置分散分析を実施し ($F(20, 609) = 67.95, p < 0.01$)、多重比較検定 (Tukey's HSD) を行った。詳細について以下に述べる。

●アクセント条件とレイドバック感との関係

アクセント条件がレイドバック感に及ぼす影響を調査するため、打叩タイミング条件が 0 ms である三つの刺激の尺度値を比較したところ、裏拍と表拍及び裏拍と統制との間に有意差 ($MSe = 2.34, p < 0.05$) が見られたことから、裏拍にアクセントを付けることがレイドバック感の表現に効果があると言える。

●打叩タイミングの逸脱とレイドバック感との関係

打叩タイミング条件がレイドバック感に及ぼす影響を調査するため、各アクセント条件における 7 種の刺激に対する尺度値を比較した (表-6 参照)。アクセント条件が表拍である場合は、いずれにおいてもレイドバック感はほとんど感じる事ができず、またどの刺激間にも有意差は見られなかったため、アクセントを表拍に付けて演奏すると、スネアの打叩タイミングをどのように逸脱させてもレイドバック感は表現できないと言える。次に、アクセントを付けない統制では、0 ms と +10 ms, +10 ms と +20 ms, +20 ms と +30 ms との間にそれぞれ有意差 ($p < 0.05$) が見られたことから、アクセントを付けずに演奏すると、打叩タイミングをジャストから 10 ms 後に逸脱させるごとにレイドバック感が向上するが、30 ms 逸脱させると減少することが示唆される。最後に、アクセント条件が裏拍である場合は、0 ms と +10 ms, +10 ms と +20 ms, +20 ms と +30 ms, 0 ms と +30 ms との間に有意差 ($p < 0.05$) が見られた。この結果より、アクセントを裏拍に付けて演奏すると、打叩タイミングをジャストから 10 ms 後に逸脱させるごとにレイドバック感が向上するが、30 ms 逸脱させると極端にレイドバック感が損なわれてしまうことが示唆される。

4.1.3 タイトさ及びルーズさ

各演奏刺激に対するタイトさ及びルーズさについて、横軸をスネアの打叩タイミング、縦軸を尺度値としてプロットしたものを図-9、図-10 にそれぞれ示す。図-9 より、タイトさは、スネアの打叩タイミングがジャストである点を頂点として、逸脱の程度が大きくなるに

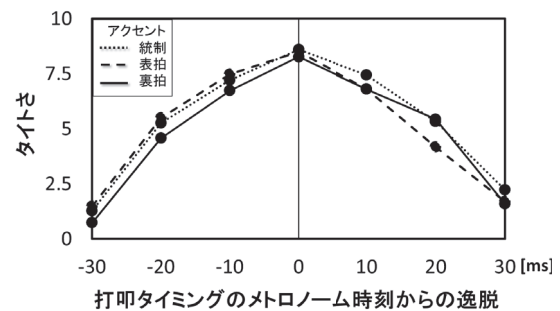


図-9 各演奏刺激に対するタイトさ

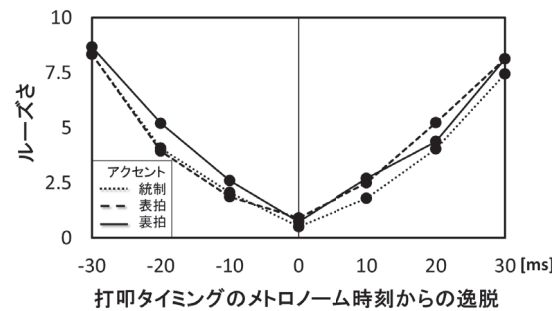


図-10 各演奏刺激に対するルーズさ

従って単調に減少している傾向が見て取れる。一方、図-10 より、ルーズさはタイトさの結果を上下反転したような形に見える。

上述の特徴について詳しく調査するために、打叩タイミングが 0 ms から -30 ms と 0 ms から +30 ms におけるタイトさの尺度値についてアクセント条件ごとに単回帰分析を行ったところ (計 6 種)、決定係数 (自由度調整済決定係数) の平均が 0.68 ($s = 0.07$) であった。ルーズさについても同様に分析を行ったところ、決定係数の平均が 0.72 ($s = 0.04$) であった。更に、ルーズさとタイトさの尺度値についてアクセント条件ごとに相関係数を算出したところ、平均が -0.93 ($s = 0.03$) であった。これらの結果より、タイトさ及びルーズさはそれぞれスネアの打叩タイミングの逸脱と概ね線形的な関係にあり、また、タイトさとルーズさは互いに相反する関係にあることが示唆される。なお、これらの分析結果と前項で述べたドライブ感及びレイドバック感の結果から、タイトさやルーズさがグルーブ感の一種であるとは言い難く、グルーブ感というよりはむしろ演奏における物理的な特徴と捉えるほうが妥当であり、これは先行研究の結果とも整合する [4, 28])。

4.1.4 自然さ

各演奏刺激に対する自然さについて、横軸をスネアの打叩タイミング、縦軸を尺度値としてプロットしたものを図-11 に示す。図-11 より、自然さは全体的にはスネアの打叩タイミングがジャストである点を頂点として、逸脱の程度が大きくなるに従って単調に減少して

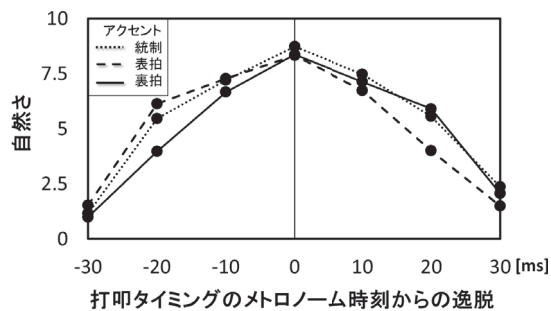


図-11 各演奏刺激に対する自然さ

おり、タイトさと類似しているように見える。しかしながら、アクセント条件ごとに見ると、統制は0msを中心に概ね左右対称であるが、裏拍は+20ms、表拍は-20msにおいて高い傾向にあり、それぞれが非対称であるように見える。このことについて詳しく調査するために、21種の刺激に対する自然さの尺度値について一元配置分散分析を行った後 ($F(20, 609) = 86.33$, $p < 0.01$), 多重比較検定 (Tukey's HSD) を実施した。

アクセント条件ごとの対称性について調査するため、打叩タイミングの前後10ms, 20ms, 及び30msの各演奏刺激ペアの尺度値を比較したところ、裏拍と表拍における前後20msのペアのみに有意差 ($MSe = 0.13$, $p < 0.05$) が見られた。更に、打叩タイミング条件ごとに三つの刺激 (裏拍, 表拍, 統制) の尺度値を比較したところ、-20msと+20msにおける刺激のみに有意差が見られた (-20msは、表拍と統制及び表拍と裏拍, +20msは、裏拍と表拍, 表拍と統制)。これらの結果より、自然さはアクセント条件が表拍と裏拍の場合において0msを中心に左右非対称であり、裏拍の場合は打叩タイミング条件が+20msで高く、表拍の場合は-20msで高いことが分かる。更にこれらが、それぞれレイドバック感及びドライブ感を最も強く感じる演奏刺激と一致していることは興味深い。

4.2 考察

4.2.1 ドライブ感とレイドバック感との関係について

4.1節では、裏拍にアクセントを付けて演奏するとスネアの打叩タイミングをどのように逸脱させてもドライブ感を表現できないことを示す一方で、4.2節では、表拍にアクセントを付けて演奏すると、スネアの打叩タイミングをどのように逸脱させてもレイドバック感を表現できないことを示した。これは、8ビートのドラムス演奏に対してドライブ感とレイドバック感の両者を同時に感じるができないことを示しており、2章の質問紙調査によって得られた結果を聴取実験の観点から支持するものであると言えるだけでなく、feel spectrum [11] とも整合する。

4.2.2 スネアの打叩タイミングの逸脱とグルーヴ感との関係について

4.1節及び4.2節では、ドライブ感は、アクセント条件が表拍と統制の場合に、スネアの打叩タイミングがジャストよりも前に10msから20ms前に逸脱したときに最も強く感じられる一方、レイドバック感は、アクセント条件が裏拍と統制の場合に、スネアの打叩タイミングがジャストよりも20ms後ろに逸脱したときに最も強く感じられることを示した。この結果は、ジャストよりも20ms前に逸脱すると“drive”であり、20ms後に逸脱すると“dragging”であることを示した feel spectrum [11] と整合している。しかしながら、ドライブ感及びレイドバック感ともに何故20ms程度の逸脱で最も強く感じるかについては不明である。

これに関連する先行研究として、Rasch は、発音時刻をわずかにずらした異なる二つの複合音を用いて、その同時性判断に要する2音の発音時刻のずれを調査しており、これが約30ms程度であることを示唆している [29]。このことから、グルーヴ感は、スネアのメトロノーム時刻 (あるいは他の楽器音) からのずれがはっきりと知覚できない程度に逸脱しているときに最も強く感じられ、それ以上に逸脱するとずれがはっきりと知覚されてしまい、自然さが急激に減少すると共にグルーヴ感が損なわれてしまうのではないかと考えられる。

4.2.3 本実験結果と先行研究との関係について

本章で示した結果と、マイクロタイミングがグルーヴ感を損なうことを示した先行研究 (例えば [5, 13]) との関係について考察する。これまでにも述べたように、本実験では、グルーヴ感を特に強く感じる演奏刺激は、ハイハットのアクセントを表拍に付けてスネアの打叩タイミングをジャストよりも前に10msから20ms前に逸脱した演奏刺激、あるいはハイハットのアクセントを裏拍に付けてスネアの打叩タイミングをジャストよりも20ms後ろに逸脱した演奏刺激であり、このことから、グルーヴ感はハイハットのアクセントとスネアの打叩タイミングの逸脱が特定の条件を満たすときにのみに感じることを示した。逆説的に言えば、本実験で用いた21種の刺激のうち、ほとんどの刺激はグルーヴ感を感じることはなく、スネアの打叩タイミングが逸脱するにしたがってグルーヴ感が減少するものもあり、これらはマイクロタイミングがグルーヴ感を損なうとする先行研究の結果を支持するものである。つまり、先行研究においては、グルーヴ感の多様性とそれを表現するための効果的な奏法上の操作 (アクセント条件と打叩タイミング条件の相互効果) について着目できていなかったことが、マイクロタイミングが

グルーヴ感の表現に有用であることを示せなかった大きな原因であると言え、本稿の 2 章及び 3 章で述べた検証方法の妥当性が示唆される。

5. まとめと今後の課題

1 章では、グルーヴ感をテーマとした国内外における種々の研究に触れながら、いずれの研究においてもグルーヴ感が持つ多次元的な印象や概念を明確に整理しないまま実験や調査に着手している点を指摘し、これを本研究において取り組むべき重要課題として定義した。2 章では、前章で述べた課題を解決するために、ポピュラ音楽におけるグルーヴ感に関連する縦ノリ、横ノリ、前ノリ、後ノリの 4 種の表現について、それらに関連する印象や音楽様式あるいはドラムスの演奏上の操作との関連について調査することにより、グルーヴ感が印象や音楽様式の観点において異なる二つの概念に大別できることを明らかにし、これらをドライブ感及びレイドバック感と定義した。3 章では、ドライブ感及びレイドバック感とドラムス演奏の演奏上の操作との定量的関係について調査することを目的とし、スネアの打叩タイミングとハイハットのアクセント位置を様々な制御した演奏音を対象とした印象評定実験を実施した。その結果、ドライブ感は、表拍にハイハットのアクセントを付け、スネアの打叩タイミングをジャストから 10 ms から 20 ms 前に逸脱させることによって最も強く感じる一方で、レイドバック感は裏拍にハイハットのアクセントを付け、打叩タイミングをジャストから 20 ms 後に逸脱させることによって最も強く感じることを明らかにすると共に、いずれの場合においても 30 ms 逸脱させると極端にグルーヴ感が損なわれてしまうことを示唆した。更に、ドライブ感及びレイドバック感の両者を同時に強く感じる演奏刺激がないことから、それぞれのグルーヴ感が相反する概念であることを明らかにした。

しかしながら、本論文で示した結果は、最も基本的な 8 ビートのリズムパターンを対象とし、かつテンポを 100 BPM に限定して得られたものあり、この結果が様々なリズムパターンやテンポを対象としたドラムス演奏一般に適用できることを保証するものではない。今後はこれらの問題について多角的に検証を行い、本論文で示した結果の有用性について明らかにすべきであることは論を俟たない。

謝 辞

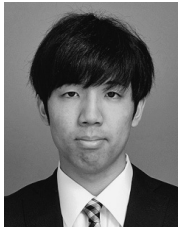
本研究で実施した実験にご協力いただいた金沢工業大学及び金沢大学の諸氏に感謝いたします。

文 献

- [1] V. Iyer, "Embodied mind, situated cognition, and expressive microtiming in African-American music," *Music Percept.*, **19**, 387–414 (2002).
- [2] G. Madison, "Experiencing groove induced by music," *Music Percept.*, **24**, 201–208 (2006).
- [3] 恵谷隆英, 丸井淳史, 亀川 徹, "等間隔で演奏された打楽器音におけるグルーヴ感の評価 (第二報)," 音楽知覚認知学会平成 27 年度春季研究発表会資料, pp. 15–20 (2015).
- [4] L. Kilchenmann and O. Senn, "Microtiming in Swing and Funk affects the body movement behavior of music expert listeners," *Front. Psychol.*, **6**, pp. 1–14 (2015).
- [5] M. Davies, G. Madison, P. Silva and F. Gouyon, "The effect of microtiming deviations on the perception of groove in short rhythms," *Music Percept.*, **30**, 497–510 (2013).
- [6] C. Keil, "Participatory discrepancies and the power of music," *Cult. Anthropol.*, **2**, 275–283 (1987).
- [7] S. Kawase and K. Eguchi, "The concepts and acoustical characteristics of 'groove' in Japan," *PopScriptum 11 — The Groove Issue*, pp. 1–45 (2010).
- [8] A. Danielsen, C. H. Waadeland, H. G. Sundt and M. A. Witek, "Effects of instructed timing and tempo on snare drum sound in drum kit performance," *J. Acoust. Soc. Am.*, **138**, 2301–2316 (2015).
- [9] C. Keil, "The theory of participatory discrepancies: A progress report," *Ethnomusicology*, **39**, 1–19 (1995).
- [10] C. Keil, "Defining 'Groove'," *PopScriptum 11 — The Groove Issue*, pp. 1–5 (2010).
- [11] J. A. Progler, "Searching for swing participatory discrepancies in the jazz rhythm section," *Ethnomusicology*, **39**, 21–54 (1995).
- [12] 奥平啓太, 平田圭二, 片寄晴弘, "ポップス系ドラム演奏の打点時刻及び音量とグルーヴ感の関連について," 第 56 回音楽情報科学研究会研究報告, 2004-MUS-56, pp. 21–26 (2004).
- [13] J. Frühauf, "Music on the timing grid: The influence of microtiming on the perceived groove quality of a simple drum pattern performance," *Music. Sci.*, **17**, 246–260 (2013).
- [14] K. Hellmer and G. Madison, "Quantifying microtiming patterning and variability in drum kit recordings: A method and some data," *Music Percept.*, **33**, 147–162 (2015).
- [15] 市川宇一郎, ドラム上達法ここがポイント (中央アート出版社, 東京, 2008), pp. 51, 84, 88–89, 130–131.
- [16] 友寄隆哉, 日本人のためのリズム感トレーニング理論 (Rittor Music, 東京, 2014), pp. 117, 238–241.
- [17] 藤田隆則, "能に見る究極のノリ," 月刊アドバタイジング, **39**(8), pp. 25–27 (1994).
- [18] 松本息吹, 高橋美樹, "音楽的空間における「ノリ」の研究," 高知大学教育学部研究報告, 第 70 号, pp. 1–12 (2009).
- [19] 市川宇一郎, リズムに強くなるための全ノウハウ (中央アート出版社, 東京, 2007), p. 13.
- [20] 篠田元一, DTM 打ち込みフレーズ制作技法 (Rittor Music, 東京, 2008), pp. 29–35.
- [21] 山村牧人, ドラム・グルーヴの技 (ヤマハミュージックメディア, 東京, 2009), pp. 11, 35.
- [22] Y. Benjamini and Y. Hochberg, "Controlling the false discovery rate: a practical and powerful approach to multiple testing," *J. R. Stat. Soc. Ser. B*, **57**, 289–300 (2013).
- [23] 新井 純, 池田 寛, 井桁 学, 板橋弘之, 江尻憲和,

大塚 明, 小沢 靖, 北川 祐, 栗原 務, 小久保隆, 小林 たいし, 篠田元一, 田村 勝, 西畑 勝, 古山俊一, 三浦 肇, 水村 磨, 森 弘樹, 安原 顕, 山下浩志郎, 若林忠宏, 最新音楽用語事典 (Rittor Music, 東京, 1998), p. 183.

- [24] *BFD3 March 2016 Special* (fxpansion, London, 2016).
- [25] *Cubase 7* (Steinberg, B00A74VXVE, Hamburg, 2012).
- [26] J. Vos and R. Rasch, "The perceptual onset of musical tones," *Percept. Psychophys.*, 29, 323–335 (1981).
- [27] M. Yamada, "The correlation between a singing style where singing starts slightly after the accompaniment and a groovy natural impression: The case of Japanese Pop diva Namie Amuro," *Proc. ICMPC9*, pp. 22–27 (2006).
- [28] L. Kilchenmann and O. Senn, "The effect of expert performance microtiming on listeners' experience of groove in swing or funk music," *Front. Psychol.* (2016).
- [29] R. Rasch, "The perception of simultaneous notes such as in polyphonic music," *Acustica*, 40, 21–33 (1978).



宮丸 友輔

1994 年生。2016 年金沢工業大学情報フロンティア学部メディア情報学科卒業。現在、同大学システム設計工学専攻修士課程に在籍。音楽情報処理、音楽知覚認知に関する研究に興味を持ち、ドラムス演奏を対象としたグルーヴ感に関する研究に従事。



江村 伯夫

1979 年生。2002 年同志社大学工学部電子工学科卒業。2008 年同大学院工学研究科知識工学専攻博士後期課程修了。博士 (工学)。日本学術振興会特別研究員 (DC2), 龍谷大学理工学研究員 (学振 PD), (独) 産業技術総合研究所人間福祉医工学研究部門特別研究員, 金沢工業大学感動デザイン工学研究所特別研究員を経て, 現在同大学情報フロンティア学部講師。音楽情報処理, 音楽知覚認知の研究に従事。日本音響学会, 日本生体磁気学会, 日本音楽知覚認知学会各会員。



山田 真司

1982 年大阪芸術大学音楽学科, 1985 年大阪府立大学総合科学部をそれぞれ卒業。1987 年九州芸術工科大学大学院修士課程修了。1987 年大阪芸術大学助手, その後講師。1989 年九州芸術工科大学博士 (芸術工学)。1994 年金沢工業大学メディア情報学科助教授。2004 年同教授, 現在に至る。日本音響学会では, 第 9 回栗屋潔学術奨励賞, 第 39 回及び第 44 回佐藤論文賞受賞の他, 代議員, 評議員, 音楽音響研究委員会委員長, 北陸支部長などを歴任する。音楽音響学, 音楽心理学を中心に研究を行ってきたが, 最近では, アニメやゲームなどのエンタテインメント・コンテンツに関する感性工学的研究にも研究分野を広げている。