

<研究報告>

音楽聴取時における体感的時間感覚の測定分析

山口星香¹ ITX 株式会社

小野貴史 信州大学学術研究院教育学系

キーワード：音楽的時間，音楽知覚，多面的感情状態尺度，感情価測定尺度

1. はじめに

時間は常に一定に流れていると感じるだろうか。例えば、同じ1時間を過ごしていても、退屈なときは時間の流れが遅く、楽しいときは時間の流れが早く感じたりすることはないだろうか。このような、実際に経過している時間とは別に、長く感じたり短く感じたりする時間を体感的時間という。本稿では「物理的時間」、「音楽的時間」、「体感的時間」について定義し、音楽心理学の分析手法を用いて、音楽を聴取しているとき、体感する時間に音楽の好みが生影響を与えるか否かを検証する。また、音楽のテンポが生体感する時間の長さ生影響を与えるか否かについても検証する。

2. 音楽における時間概念

2-1. 物理的時間と音楽的時間

実感はあるのに実体がない時間という概念を森田良行は「時間とは出来事や変化を認識、認知するための基礎的な概念であり、過去から現在・未来へと線条的に流動展開していくものである」と簡潔に説明している（森田，2018，p.13）。また、仲本は時間の概念について「言語表現を観察するに過ぎる，“時間”の概念は比較的“抽象度の高い”概念に属すると考えられる」と述べている（仲本，1999，p.90）。

音楽は結局のところ“物理的時間”軸上に音素材を配置し，“音楽的時間”へと変形させた結果による産物である（小野，2013，p.129）。ルネサンス～バロック期における直線的時間構造でもソナタ形式における第1主題と第2主題が再現部で回帰する時間構造であれ、それらの差は音楽という構造上の差異であって“音楽的時間”であることに変わりはない。椎名亮輔はモーツァルトやブーレーズの系統にある音楽的時間（つまり回帰する時間構造）と、モートン・フェルドマンの既存の音楽的時間とは異なる相互の音符の関連性のみで展開される時間を「音楽の構造化作業という次元の差異」と論じている（椎名，2005，p.14）。これらを踏まえ本稿は、全てのものに平等に流れる時間を「物理的時間」、音楽を聴取している時間を「音楽的時間」と定義する。

レナード・B・メイヤーは「音楽知覚は聴取者固有の類似性尺度から判別されるもの」と

¹ 旧所属：信州大学教育学部音楽教育コース

し、音楽形式の規則性や類似性に対し、音楽イベントの変化とイベント相互の時間的距離によって聴取される楽曲が類推される構造を論述している (Meyer, 1978, p.49)。

視覚／造形芸術も堀月子が論考するように「均衡と逸脱の運動」という視点からは時間性が認められるが (堀, 1993, p.33-37), ではなく、音楽は絵画や写真のような静止的・空間的な芸術よりも強く時間の流れを伴う芸術であり、物理的時間の軸上に音という素材を配置したものである。そして、図1に示す通り、音楽を聴取している間も実際に経過している時間は全てのものに等しく流れ、現実の時間の中で物理的時間と音楽的時間の二重の時間が並列する構造を有している。

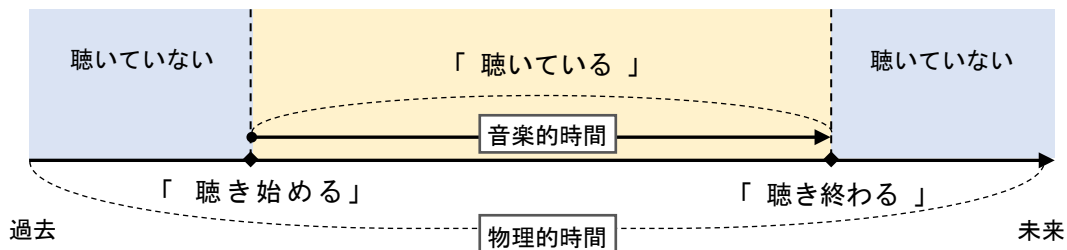


図1：音楽的時間の概念

物理的時間と音楽的時間の大きく異なる点は、「始まり」と「終わり」が存在するか否かという点である。物理的時間というのは、「1秒、1分、1時間、1日(24時間)…」といった、極端に言えば自分が存在するか否かに関わらず、この次元の中で進み続ける時間である。一方、音楽的時間というのは、私たちが音を聴き始めた瞬間から聴き終わるまでの「聴いている」時間を指す。たとえ音楽が鳴っている場にいたとしても、聴いていなければそこで鳴っている音響は“音楽”として認知されていない。また逆に、ジョン・ケージのピアニストが1音も発しないピアノ曲『4分33秒』²も、曲が始まってから『4分33秒』の終わりである物理的時間軸上の4分33秒の中に聴こえてくる様々な“音”が音楽として知覚・聴取される。もちろん『4分33秒』の音楽的時間軸上に聴取された“音”は楽音でなくても“音楽”として認識される。なお、哲学領域では物理的時間の非実在性に関する議論も盛んに行われているが、その点に関して論証することは本稿では割愛せざるを得ない。詳しくはマクタガートの考察を精緻に再論証した入不二基義の『時間は実存するのか』(2002)などをご参照いただきたい。

以上のことから音楽とは、物理的時間の軸上に「始まり」と「終わり」という要素によって存在が可能となる時間芸術であり³、私たちが音素材を「聴く」という行為を通すことで物理的時間の上に音楽的時間として存在するものであると定義する。

² ジョン・ケージが1952年に作曲した3楽章形式の楽曲だが、スコアには使用楽器も演奏時間も書かれていない。初演を担当したピアニストのデヴィット・テューダーが3つの楽章の合計時間を4分33秒に区切って演奏したことから、現在では『4分33秒』という名であらゆる形態の演奏や録音が残されている。

³ 作曲技法の中には無限カノン等、譜面上の「終わり」が示されていないものもある。しかし現実的には実現不可能であり、演奏者が終わりと判断した箇所まで曲は終了する。

2-2. 体感的時間

体感的時間とは、ある一定の時間を実際に体験したときに感じる、物理的時間とは異なる個人の主観的且つ心理的な時間であり、記憶として固定される前段階のリアルタイムな時間感覚である。それに対し体験的時間は個々が経験した過去の記憶体系に依存する。本研究では、このような個人的記憶が感情価に影響を与えることをバイアスと考え、体験的時間の調査ではなく体験的時間側面から音楽聴取時の時間構造を分析することとした⁴。

まず、本稿の研究では、前節の図 1 を例にすると、「聴いている」時間の中で、「聴く」という行為を実行している各々が、「聴いている」時間を主観的にどう感じているのか、また各々が体感している時間には差異があるのかという点に注目した。楽しい時間は早く過ぎたように感じ、退屈な時間は同じ 1 時間だとしてもとても長く感じたりする。このような感覚が音楽を聴取しているときにも感じられるのか、言い換えれば、好きな曲は短く感じ、あまり好きではない曲は長く感じるのではないかということの本稿では検証していく。

このような体感的時間感覚は時間に対する心理的関心の度合いが大きな原因の一つだと考えられている。一川誠は、心理的な時間の長さに影響を及ぼしている要因を大きく 4 つに区分している。1 つは先ほど述べた「時間の経過への注意」、2 つ目は「経過時間中におきた出来事の多さ」、3 つ目は「生理的なテンポ」、4 つ目は実際の「経過時間」である（一川, 2010）。

音楽心理学において時間の知覚を扱った先行研究としてギブソンとアレンによる「熟練した音楽家による時間比率の知覚、生成、模倣」（アイエロ, 2001, pp.278-296）が挙げられる。しかしこの研究は、リズム知覚から音楽を情報の集合として認知するプロセスを記憶構造の側面から分析したものであって、本稿で扱うバイアスを排した感情価評価から被験者の体感的時間知覚を分析するアプローチと異なる。

本稿に関連する先行研究として脳生理学分野に『f-NIRS による音楽聴取時の没入感に関する検討』（須田・森・山岡・八田原・片寄, 2006）がある。同研究では、主に 2 つの計測結果について報告されている。ひとつは、音楽聴取時の態度の差異に関する最新の実験例についてである。ここでの音楽聴取時の態度とは、具体的に「聞き流す」と「集中して聴く」の 2 パターンである。そしてもうひとつが、対象となる音楽の「好き」「嫌い」に応じた脳活動の計測結果についてである。

須田らによると、音楽の聞き方にはいくつかの「モード」が存在するとし、同研究では「没入」「注意」「集中」の 3 事項に注目している。この 3 事項はほぼ同義の概念であるが、「没入」に比べると、「注意」や「集中」は「意図的に行われる行為」というニュアンスが強い。しかし、音楽聴取の場合には、「没入」というモードが誘発されることも少なくない。ここでの「没入」とは、エンタテインメントにおける重要な要素であり、「自然と聞き入ってしまう音楽に対して感じる心地よさ」を「没入」のひとつの形であるとしている。

⁴ 音楽聴取実験で多く見られる既存の有名曲を聴取刺激として使用する先行研究は多いが、演奏の良し悪しや、個人的経験値がかなり感情価に影響を及ぼすはずである。

例えば、ガムラン音楽には聴いている人をトランス状態にする効果があることが知られている。トランス状態とは、極度の興奮状態、没入状態のことをいう（須田，森，山岡，八田原，片寄，2006，p.42）。

このように、音楽聴取時の没入には、没頭度合い、興奮度合い、気持ちよさなどで様々な違いがあると定義している。

本稿は同研究における実験結果として、2つ目の計測結果の、「被験者の曲に対する嗜好が結果に与える影響の検証」という項目に焦点を当てることとする。同項目では「“好ましくない曲には没入できない”という直感を支持しており、同時に音楽聴取時の没入と、前頭前野の活動低下の関係を強く示唆するもの」と評価されている。また、同研究の結果として音楽聴取時の没入には、「被験者内の音楽専門性による要因」も一要因として挙げられているが、同研究の被験者Dの結果により、「被験者の音楽に対する嗜好要因」の方が優位であると判定されている（須田，森，山岡，八田原，片寄，2006，p.46）。

同研究の「音楽聴取時の没入」は、本稿の「音楽聴取時の体感的時間」に大きく影響を及ぼすものであると推測する。そのため、本稿では上記の課題を、統計学的に分析を行うことによってブレイクスルー（Breakthrough）し、より信頼性の高いデータを得ることをひとつの目的とした。

3. 音楽聴取実験

音楽聴取実験は、質問紙を作成し、被験者にジャンルの異なる1分半の曲を6曲聴取させ、質問紙の各項目に回答してもらうといった、質問紙形式で実験を実施した。また実験で回収したデータは、個人を特定できる情報をすべて取り除いた上で学術目的だけに使用することをアナウンスした上で実施し、変数化された感情価データをRやExcelを用いて統計的に分析した。

3-1. 調査対象

調査対象者は大学生60名（男性16名，女性44名，平均年齢20.1歳），内，完全回答者は47名（男性13名，女性34名，平均年齢20.0歳）であった。調査期間は2018年11月下旬から12月上旬にかけて、大学教室にてオーディオによるスピーカー再生で実施した。

3-2. 質問紙と心理的指標

本調査に用いた質問紙は1曲につき1枚，6曲すべてに同じ項目（項目Ⅰ，項目Ⅱ）を設けた。6番目の質問紙には，自由記述として項目Ⅲを設定した。項目Ⅰでは，各楽曲に対しどんな感情を抱いたか，どんな気分になったかを，20の形容詞に対し，それぞれ，全く当てはまらない（1），当てはまる（2），どちらでもない（3），当てはまる（4），とても当てはまる（5）の単極5段階評定で回答してもらった。20の形容詞は，現在の音楽感情価測定のスランダードとなっている2つの先行研究，寺崎・岸本・古賀の多面的感情状態尺度（寺

崎・岸本・古賀, 1992, pp.350-356) と, 谷口の感情価測定尺度 (谷口, 1995, p.466) を基に採択, 作成した。「第1因子: 高揚」は, ポジティブな形容詞を「プラス高揚」, ネガティブな形容詞を「マイナス高揚」とし, それぞれ独立した2つの因子に分類した。

本稿では, 「第1因子: プラス高揚」, 「第2因子: マイナス高揚」, 「第3因子: 親和」, 「第4因子: 強さ」, 「第5因子: 軽さ」, 「第6因子: 荘重」の計6因子を設定した。形容詞は, プラス高揚因子として「陽気な」, 「楽しい」, マイナス高揚因子として「憂鬱な」, 「暗い」, 親和因子として「優雅な」, 「懐かしい」, 「不穏な」, 「新鮮な」, 強さ因子として「情熱的な」, 「刺激的な」, 「温和な」, 「儂げな」, 軽さ因子として「軽やかな」, 「落ち着きのない」, 「落ち着いた」, 「重たい」, 荘重因子として, 「壮大な」, 「神秘的な」, 「厳粛な」, 「呑気な」, の合計20形容詞を設定した。上記に加え項目Ⅰには, その楽曲を聞いたことがあるか否かについて単一回答する項目と, 聞いたことがあると回答した者は, 作曲者名または曲名について記述する項目を設けた。ただし, 本稿の実験では「知っている」と回答しても, 作曲者名・曲名を回答する項目に記述がない, あるいは間違っている場合は, その被験者は聴取した楽曲を「知らない」と判断した。項目Ⅱは, 「好ましい」か「好ましくない」か, また, 「短く」感じたか「長く」感じたかの2段階で回答してもらった。この項目の質問は5段階にすると曖昧な回答が多くなることが予想されるため, 好きか否か, 短く感じるか否か, それぞれ両極解答とした。最後の項目Ⅲは, 各々が普段よく聴いている音楽について, 音楽のジャンル, アーティスト名, 曲名等, 自由に回答可能な自由記述項目として設定した。

3-3. 音楽刺激

本実験では, 聴取経験による記憶作用が体感的時間感覚へのバイアスになることを避けるために, 全ての被験者が未聴の楽曲を選曲する必要があった。従ってあまり一般的ではないと想定される以下の6曲を抽出し, なおかつ質問紙項目Ⅲで被験者に対して既知楽曲か否かを確認する手順を踏んだ。

- a) 細野晴臣『ホープ』(以下, 細野)⁵
- b) James Ruskin『The Divide』(以下, ラスキン)
- c) Keith Jarrett『Ritual Prayer』(以下, ジャレット)
- d) Mode & Mikhail Vayner『Soviet Jazz-Funk』(以下, ソビエトジャズ)
- e) Eustache du Caurroy『Cinq fantaisies sur Une jeune fillette』(以下, コーロワ)
- f) Max Reger『Clarinet Sonata No.2 in F Sharp Minor, Op49-2』～第2楽章 Vivacissimo (以下, レーガー)

⁵ 細野晴臣がプロデュースした『超時空コロダスタン旅行記』というアルバム(1984, YENレーベル)に収録。演奏はTestpatternというテクノユニットによるものだがトータル・サウンド・コンセプトは細野晴臣が担っていたのでここでは細野と表記する。

以上 6 曲は、テンポの速い曲と遅い曲を対にした 3 対のジャンルの異なる音楽である。また、本実験における選曲の基準として、いずれも歌詞が無く、知名度が比較的低いものであることを条件とした。

1 つ目の選曲理由は、歌詞内容等によるバイアスを危惧したためである。歌詞内容にはストーリー性があるものが多く、聴取しながら歌詞内容を追うことで、音楽聴取時における時間の体感の仕方に影響を及ぼすおそれがあったため、選曲候補からは除外した。

2 つ目の理由は、2-2 でも述べた通り、曲の知名度が高ければ高いほど、被験者がその楽曲を認知している確率が高いということであり、聴取しながら先の展開を想像してしまうためである。また、もし選曲した全曲を被験者全員が知っているという場合なら問題はないという可能性もあるが、たとえ有名な楽曲を採用しても全員が全曲を知っているという可能性は極めて低いと予測した。各々で 6 曲の中に認知している曲、していない曲があった場合、その曲が好ましくても、好ましくなくても、既知のものの方が短く感じるといった「経過時間中におきた出来事の多さ」のような効果が現れないよう、知名度の低いものを選曲するよう努めた。また、そのような既知性は感情価を評定する上で大きなバイアスとなる可能性があるため、より透明性のあるデータを得るために本条件を満たす楽曲を採択するに至った。

3 つ目の選曲理由として無調の作風への拒絶反応のリスクを考慮し、調的コード感を持った楽曲を選じた。2-1 で論証した通り、被験者が聴取を拒絶した場合、音楽刺激として機能しなくなることを極力避けるためである。

最後の選曲基準はテンポ感の異なる楽曲の対を 1 つのジャンルに偏ることなく選んだ。

以上 4 つの選曲条件を満たす a) ~f) の 6 曲を選曲した。さらに、曲の長さは被験者の負担も考慮し、いずれもあまり大きなテンポ変動を伴わない個所でなおかつ楽曲のモチーフを明確に聴取できる部分を約 1 分半抽出し、教室内でオーディオ機器を用いてスピーカー再生した。曲間には 30 秒のインターバルを設けた。曲順は下記 a~f を、ジャンルやテンポの似通ったものが偏らないようランダムに設定した。結果①レーガー、②ジャレット、③ソビエトジャズ、④ラスキン、⑤コーロワ、⑥細野という組み合わせを採用した。このうち③と⑥は楽曲構造が確立するモチーフが出現する前に前奏部分や大きなテンポ変動があり、前奏部分をカットし中間部分を音楽刺激として採用するに至った。

上記 6 曲は音楽の特性上 3 つのグループに分類される。

グループ①細野／ラスキンは音楽のジャンルとしては「エレクトロポップ (Electro Pop)」あるいは「テクノポップ (Techno Pop)」に分類され、全てのパートは電子音で演奏されている。細野は比較的低テンポで和声的に変化がみられ、知覚可能な旋律線を伴っている。ミニマル・テクノの作風で知られるラスキンはアップテンポだがほとんど曲の変化は見られず、ベースラインは旋法的であるものの上声部の旋律線は存在しない。また、双方ともシンセサイザーやシーケンサーによるプログラム演奏が主体となっている。

反してグループ②ジャレット／モードという旧ソヴィエト時代のラトヴィアのバンドに

よるソビエトジャズは「ジャズ (Jazz)」に分類される。ジャレットは構成としてはピアノのみで、和声変化はあるがほとんど同じリズム構成のスローな曲、ソビエトジャズはファンク・ジャズの影響を色濃く反映したワンコード進行の曲想でソプラノサクソフーン、エレキギター、エレキベース、エレクトリックピアノ、ドラムセットで構成されたアドリブ要素のあるアップテンポな曲である。またどちらもグループ①と比べ、アコースティックなサウンドが主体であり、シーケンサーでなく演奏家によって実際に演奏されている。

グループ③は現代の「ポップミュージック (Pop Music)」あるいはポピュラー音楽とは少し異なるが、それらの音楽を構築する基本的形式の基となった「クラシック (Classic)」音楽の中から、コーロワとレーガーを採択した。16 世紀後半に活躍したフランス・ルネサンス期の作曲家コーロワはゆったりとした弦楽合奏 (ヴィオール・コンソート) の曲で、19 世紀末のドイツ後期ロマン派の作風であるレーガーは軽快なピアノ伴奏のクラリネット・ソナタのスケルツォ楽章である。

なお、各グループで遅速の対を設定したのは、音楽のテンポが音楽聴取時の体感時間に影響を及ぼすのか否かを検証するためである。また、音楽ジャンルも被験者間個々で趣味嗜好が異なるため、普段からテクノポップ、EDM (Electronic Dance Music) 等を好んで聴いている者はグループ①が、ロック (Rock)、ジャズ、ファンク (Funk)、R&B (Rhythm and Blues) 等を好んで聴いている者はグループ②が、そしてクラシックやサウンドトラック (Sound Track) 等を好んで聴いている者はグループ③に「好ましい」という反応がみられると予想した。また、第 1 章で述べたように、「好ましい」と評価した楽曲は体感的に聴いている時間が「短い」、逆に「好ましくない」という評価であれば、聴いている時間は「長い」という回答が得られると推測して実験を行った。

普段好んで聴いている音楽に似通っているものであれば、普段あまり聴かない、または好みではない音楽に比べ、音楽を聴くことへのストレスや、耳慣れない音楽を聴くことによる発見は些細なものになると考える。そのことから、上記のように「好ましい」と「短い」、「好ましくない」と「長い」が対応すると予測した。しかし、普段あまり耳にしない音楽であっても、新しい価値の発見として、その音楽に対し興味関心を持つこともあるだろう。その場合は、その音楽を「好ましい」と評価しても、体感している時間は「長い」という回答が得られるのではないかと推測した。

4. 実験とデータ解析

4-1. 実験手順

実験手順は①質問紙配布、内容確認、②実験の説明、注意事項 (解答手順と研究倫理の説明、聴取してもらう曲数、聴取時間、曲間にインターバルを設ける事を述べる)、③実施 (オーディオ機器を使用しスピーカー再生で被験者全員が同時に聴取し回答する)、という手順をとった。また、実験中は各曲を再生している間や次の曲を再生するまでの 30 秒のインターバルの間、被験者の様子を観察していたが、特に緊張している様子や回答でつまづ

いている様子は見られず、全員余裕をもって回答を終えていた。また 60 名の回答者の中で音楽刺激として採用された楽曲を「知っている」と答えた回答者はいなかった。そのうち完全回答者 47 名を有効データとして採用した。

4-2. データ解析

実験で得られた回答をもとに各曲で観測された感情価を測定し、各曲と各形容詞の相関性や妥当性を検査する。また、音楽の嗜好が音楽聴取時の体感的時間に影響を与えるのか否か検証をする。

まず 6 曲の音楽刺激に対し 24 項目の感情価を変数化し、分散分析を行った。以下に分散分析表を示す (表 1)。

表 1: 分散分析表

変動要因	変動	自由度	分散	観測された分散比	p-値	F 境界値
グループ間	230589.2708	23	10025.62047	6.840968915	< 0.01	1.61965543
グループ内	175863.1667	120	1465.526389			
合計	406452.4375	143				

p 値 < 0.01, F 境界値 < 観測された分散比となり帰無仮説が棄却され本データは有意と判断された。続いて相関係数と固有値を算出し、因子数を決定した (図 2)。

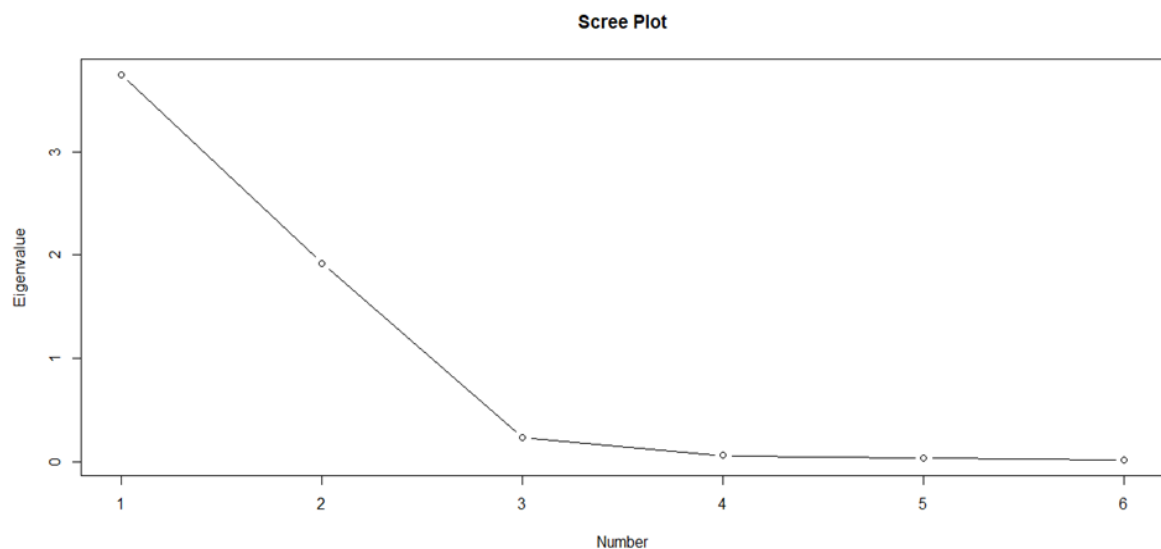


図 2: 固有値の推移状況

因子分析にあたり、1 より大きい固有値の数と、図 2 のプロットにおける固有値の減衰状況から因子 (共通因子) 数を決定する。このプロットからは、1 より大きい値をとっているのは第 1 固有値と第 2 固有値のみであり、固有値は第 3 固有値以降、緩やかに減衰していることが見受けられる。以上のことから共通因子数を 2 と設定し、因子分析を行った。

音楽聴取時における体感的時間感覚の測定分析

今回、本分析を実行するにあたり、回転無し (None)、バリマックス回転 (Varimax)、プロマックス回転 (Promax) の、3つの回転方法の解を比較した結果、プロマックス回転の解が最も単純構造が満たされており、因子間の相関も約 0.25 (表 4) と正の値が得られたことから、プロマックス解が妥当だと判断した。以下にプロマックス回転による因子分析結果を示す (表 2, 3, 4)。

表 2 : 各楽曲の独自性

	Hosono	Ruskin	Jarrett	Soviet Jazz	Caurroy	Reger
Uniquenesses	0.187	0.054	0.151	0.005	0.005	0.064

表 3 : 各楽曲の因子負荷量と共通性

	第 1 因子	第 2 因子	共通性
Hosono	0.891	0.041	0.813
Ruskin	0.996	-0.132	0.946
Jarrett	-0.057	0.934	0.849
Soviet Jazz	1.025	-0.166	0.995
Caurroy	-0.061	1.011	0.995
Reger	0.801	0.381	0.936
因子寄与	3.485	2.086	5.571
寄与率	58.10%	34.80%	92.90%
累積寄与率	58.10%	92.90%	

表 4 : 因子間相関と因子分析結果

	第 1 因子	第 2 因子
第 1 因子	1	0.246
第 2 因子	0.246	1

Test of the hypothesis that 2 factors are sufficient.

The chi square statistic is 17.67 on 4 degrees of freedom.

The p-value is 0.00143

因子分析の結果 $p < 0.01$ となり、帰無仮説が棄却され、対立仮説を採択し本データは有意と判定された。続いて2つの因子がどの感情価に呼応しているのかをクラスター分析した。今回実施するクラスター分析では、一般的によく用いられ、鎖連鎖が起こりにくいと言われる、ウォード法を採用した結果、以下のデンドログラム (図 3) が得られた。

体感的時間測定

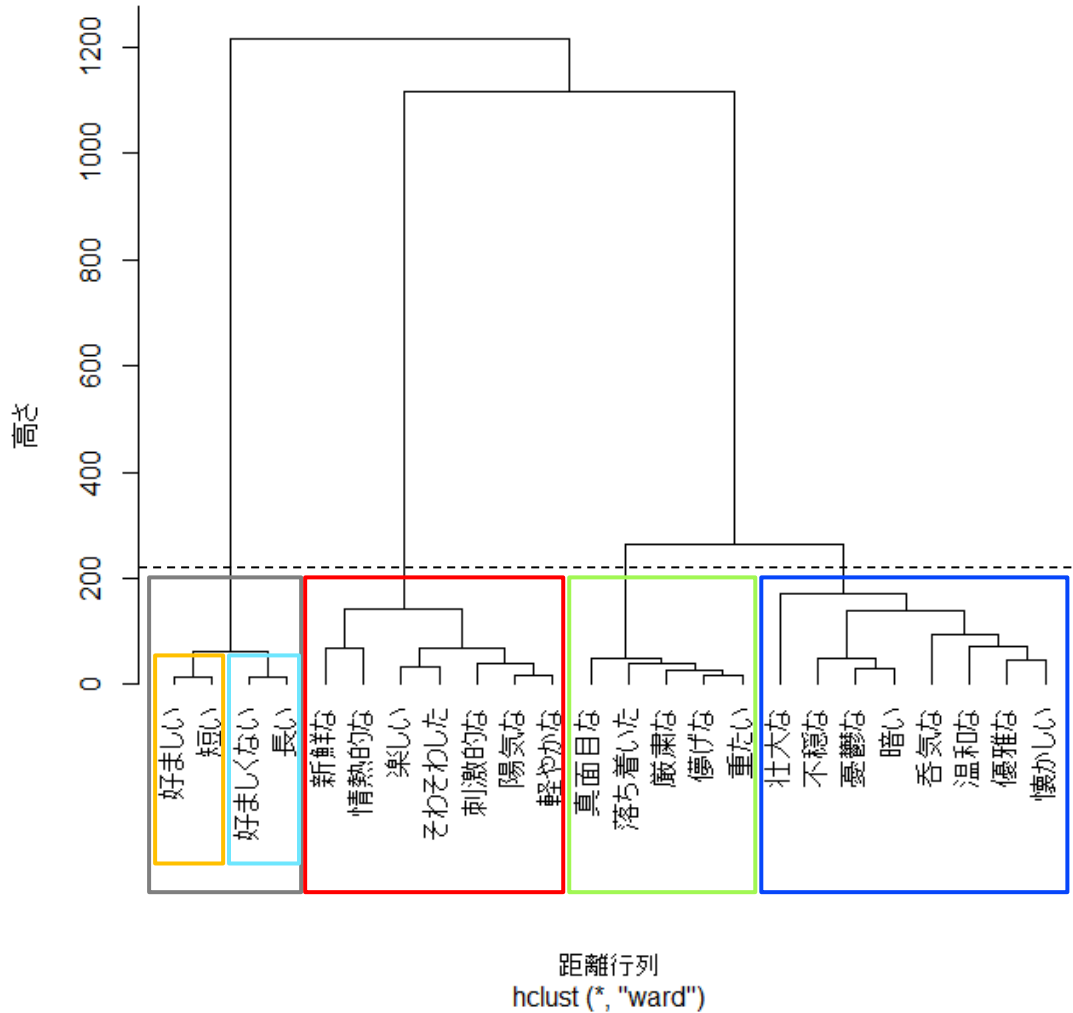


図3：各楽曲に対する感情価評価のデンドログラム

本分析におけるデンドログラムは、切片 200 の位置で切断すると大きく分けて 4 つのクラスターに分けられた。その結果、好悪・長短のくくり（灰色）を「クラスター①」、形容詞「新鮮な」「情熱的な」「楽しい」「そわそわした」「刺激的な」「陽気な」「軽やかな」（赤色）を「クラスター②」、形容詞「真面目な」「落ち着いた」「厳粛な」「儂げな」「重たい」（緑色）を「クラスター③」、形容詞「壮大な」「不穏な」「憂鬱な」「暗い」「呑気な」「温和な」「優雅な」「懐かしい」（青色）を「クラスター④」と分類することができる。

次に、図3に示したデンドログラムをもとに、各曲の形容詞、曲の好悪、体感的時間の長短に対する傾向を、ヒートマップを用いて視覚的に表した（図4）。色が濃いほど感情価評価の傾向は強い。

音楽聴取時における体感的時間感覚の測定分析

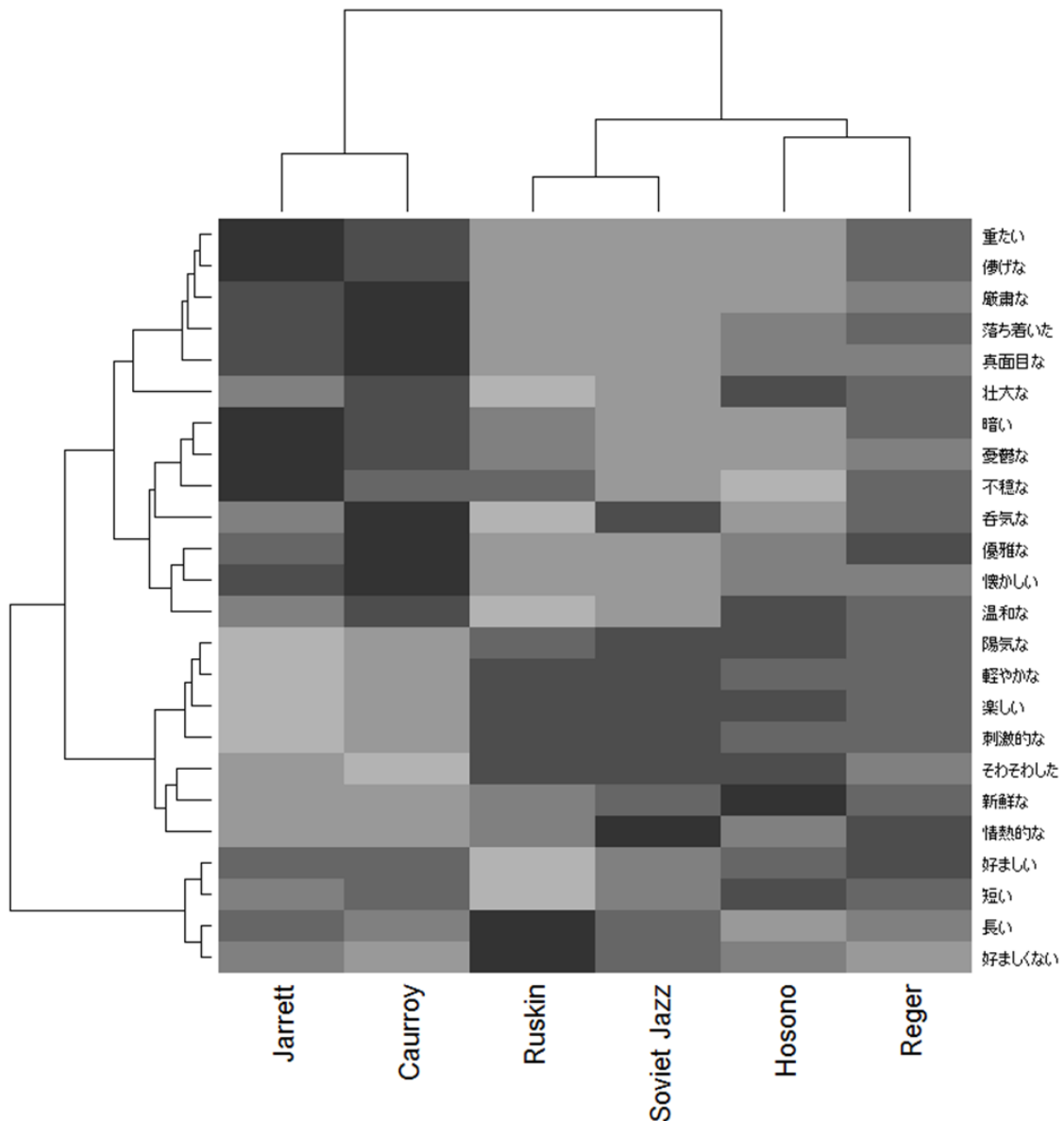


図4：クラスター分析による感情価評価のヒートマップ

以上の分析を踏まえ、楽曲に対する感情価に影響を与えている因子をグルーピングするためにコレスポンデンス分析を行った（図5）。

コレスポンデンスマップを見ていくと、大きく4つのグループに分けられた。ラスキンは、「そわそわした」、また「好ましくない」「長い」という評価が6曲中最も高いという結果が得られた（水色のグループ）。

ソビエトジャズはラスキンに次いで「そわそわした」という評価が高く、「陽気な」「情熱的な」「刺激的な」「軽やかな」が6曲中最も高い評価であった。他にも「楽しい」「新鮮な」への評価も高い傾向が見られた。

細野は、「新鮮な」「楽しい」「温和な」への評価が6曲中最も高く、ソビエトジャズと同

様、「陽気な」「刺激的な」「軽やかな」「そわそわした」にも高い評価が見られた。

レーガーには、「好ましい」という評価が最も高くみられ、同時に「短い」という評価も高いという結果が得られた。レーガーに見られる特徴的な関連は主に、「優雅な」「温和な」「壮大な」「呑気な」であった。また、ソビエトジャズや細野のように、「陽気な」「楽しい」「情熱的な」「刺激的な」「軽やかな」にも高い評価が得られた。

コーロワとジャレットは、「憂鬱な」「暗い」「優雅な」「懐かしい」「不穏な」「儂げな」「落ち着いた」「重たい」「壮大な」「真面目な」「厳粛な」「呑気な」に高い評価が見られ、特にコーロワは「優雅な」「懐かしい」「落ち着いた」「壮大な」「真面目な」「厳粛な」「呑気な」が6曲中最も高い評価を得ており、ジャレットは「憂鬱な」「暗い」「不穏な」「儂げな」「重たい」が最も評価が高いという結果が得られた。

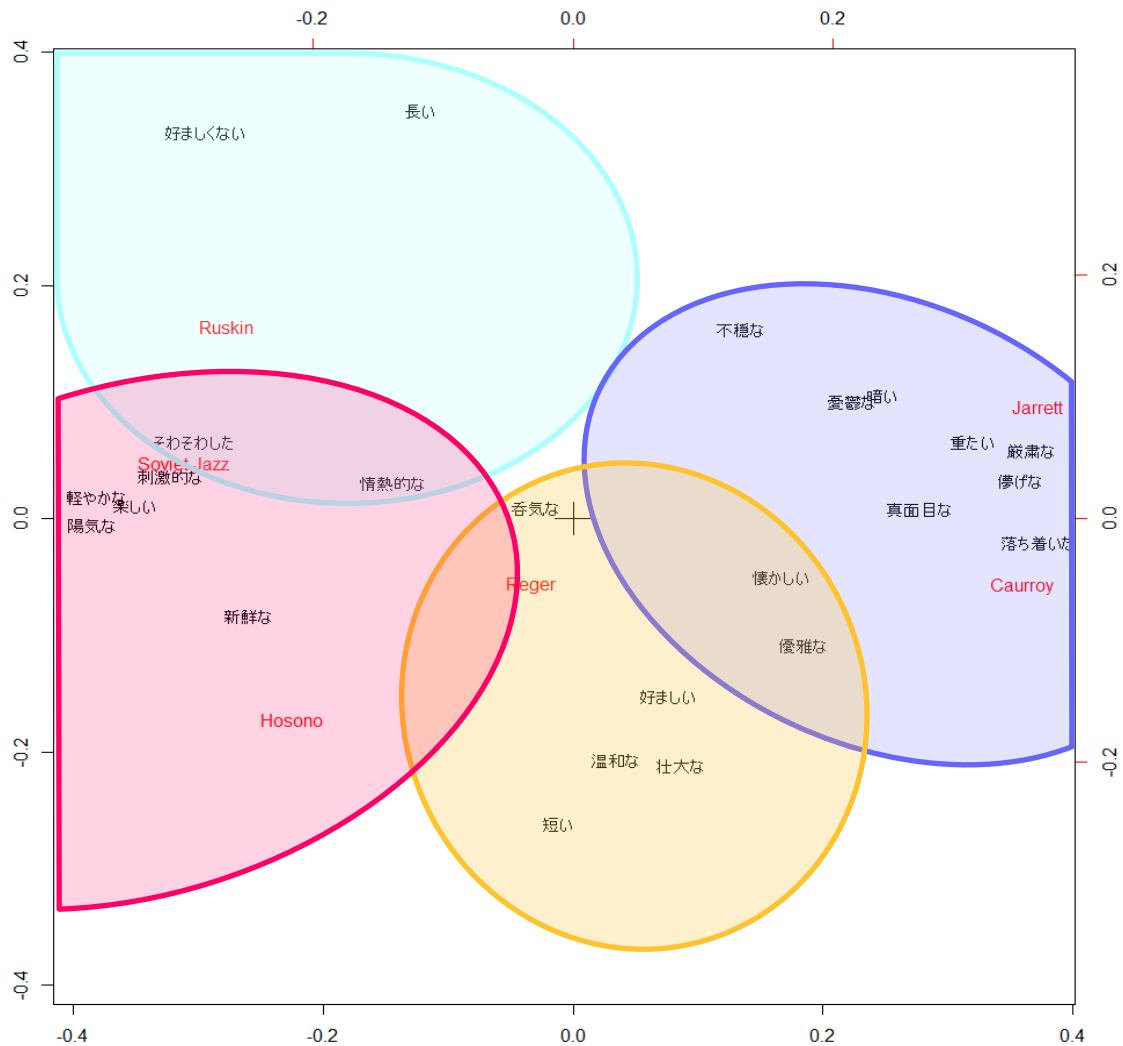


図5：各曲と感情価評価結果のコレスポネンスマップ

最後に各形容詞と好悪、長短の主成分分析を行った結果、以下のデータが算出された(表5, 6)。

音楽聴取時における体感的時間感覚の測定分析

表 5 : 主成分分析結果

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5	Comp.6
標準偏差	1.935698	1.385899	0.478885	0.240101	0.171420	0.126466
寄与率	0.624488	0.320119	0.038222	0.009608	0.004897	0.002666
累積寄与率	0.624488	0.944607	0.982829	0.992437	0.997334	1.000000

表 6 : 主成分負荷量

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5	Comp.6
Hosono	-0.918	0.219	0.296	0.144		
Ruskin	-0.906	0.324	-0.254			
Jarrett	-0.378	-0.895	-0.203			
Soviet Jazz	-0.912	0.379	-0.113			
Caurroy	-0.410	-0.896	0.121		-0.113	
Reger	-0.970	-0.140		-0.151		
因子寄与	3.747	1.921	0.229	0.058	0.029	0.016
因子寄与率	0.624	0.320	0.038	0.010	0.005	0.003
累積寄与率	0.624	0.945	0.983	0.992	0.997	1.000

主成分は、累積寄与率 80%を目途として選択する。表 5 の寄与率を見ると、主成分は第 2 主成分 (Comp.2) までで 95%が説明されており、第 3 主成分 (Comp.3) 以降の主成分の寄与率が低い。このことから第 3 主成分以下の主成分はあまり寄与していないということがわかる。また、今回は相関行列から算出したため、「1 以上の固有値をもつ主成分を採用する」という基準にも該当している。

これをもとに各形容詞、好悪、長短に対応する主成分得点を算出し、近似している値をグルーピングした (表 7)。その結果、グループは大きく分けて 4 つあり、形容詞群は第 1・2 主成分によって説明され、好悪・長短は第 3 主成分によって説明されることが分かった。

形容詞と対応する主成分得点を赤色で囲ったものを「グループ①」、青色で囲ったものを「グループ②」、緑色で囲ったものを「グループ③」、グレーで囲った第 3 主成分グループを「グループ④」に分類した。点線で囲まれている値は、多少異質な値をとっているものである。

「グループ①」は、第 1 主成分で負の値、 $-1.35 > -2.92$ (小数第 2 位以下切捨) 且つ、第 2 主成分で正の値をとっている形容詞のグループ、「グループ②」は第 1 主成分で $-0.38 < 0.86$ の値をとっている且つ、第 2 主成分で $-0.32 < 0.44$ の値をとっている形容詞のグループ、「グループ③」は、第 2 主成分で $-1.14 > -2.33$ の値をとっている形容詞のグループである。グループ④は前述の通り、第 3 主成分により説明されるグループであるが、中でも「好ましい」と「短い」が

正の値で対応し、「好ましくない」と「長い」が負の値で対応している。このことから、グループ④は「好短」「嫌長」のグループで構成されているといえる。

表7：主成分得点と形容詞グルーピング

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5	Comp.6
陽気な	-2.52893321	1.77600460	0.00935237	-0.15103416	-0.06746767	-0.11494428
楽しい	-2.25835980	1.56763630	-0.09409748	0.19938487	-0.10693941	0.07928031
憂鬱な	0.77686179	-0.75727270	-0.43025861	0.22415340	-0.06125710	0.02099428
暗い	0.43540690	-1.07666630	-0.51696553	0.02415952	0.29320549	-0.01640194
優雅な	0.20753151	-0.83736300	0.55288178	-0.55265119	-0.03071329	0.15911693
懐かしい	0.48903196	-0.65238440	0.23255084	0.17159798	-0.38007791	-0.08550738
不穏な	-0.09491243	-0.75771260	-0.82451720	-0.03116344	0.22658417	0.22757940
新鮮な	-1.49784799	1.06153230	0.42660687	0.44294971	0.24367537	-0.15051888
情熱的な	-1.35918994	0.40405870	-0.21078223	-0.30012759	-0.08534060	-0.25634038
刺激的な	-2.92416284	1.35525030	-0.27395580	-0.31145594	0.01975771	0.07698331
温和な	-0.38128100	-0.32826340	1.05991689	0.07372809	-0.00392088	0.00381172
儂げな	0.11989290	-1.98264490	-0.21352527	0.01987677	0.15252830	-0.14356031
軽やかな	-2.49446988	1.75188970	-0.11858242	-0.35664198	0.01606279	0.11252160
そわそわした	-2.05652747	1.27643490	-0.46983901	0.56570789	0.00525330	0.03512174
落ち着いた	-0.21986199	-2.33929640	0.07584083	-0.07858153	0.07104189	-0.02159848
重たい	-0.13328166	-1.92556830	-0.40211799	-0.08955078	0.13849323	-0.12014211
壮大な	-1.49191957	-1.14109450	1.31326784	0.15795816	0.16540952	0.17172760
真面目な	0.04401648	-1.56214280	-0.04021711	0.16172965	-0.38722402	0.13039553
厳肅な	0.23671608	-1.96025420	-0.31463091	0.01265846	-0.19883609	0.00976280
呑気な	0.86154686	0.44315690	-0.01536510	-0.13608465	-0.18250811	-0.19367573
好ましい	3.35245943	1.15976230	0.27854393	-0.09198426	0.16059367	-0.09928850
好ましくない	3.78241222	1.68258770	-0.15132532	0.06867764	-0.07445702	0.13698564
短い	3.53461528	1.34728970	0.37680705	-0.02840583	0.08011815	-0.08620454
長い	3.60025637	1.49506030	-0.24958844	0.00509921	0.00601850	0.12390168

5. 分析結果と考察

5-1. 分散分析結果考察

数理検定の結果、サンプル楽曲6曲の間に対する形容詞評価に有意な差が生じると判断されたことから、感情価の評価について曲毎に相関性があり、値に差異があることが認められた。よって、本研究で採択した形容詞は、各曲の感情価評定をするにあたり適切であったといえる。

5-2. 因子分析, コレスポンデンス分析結果の考察

今回用いた因子分析の手法は、確認的因子分析（検証的因子分析）という、研究者が因子の仮説を立て、その仮説にデータが合致するか否かを検証する手法である。まず、その因子分析の結果をもとにネーミングを行った。各楽曲の因子負荷量を見ていくと、第1因子では、細野、ラスキン、ソビエトジャズ、レーガーが正の値で高い相関を示し、ジャレットとコーロワが負の値を示していることから、第1因子は「テンポの速さ」と、「音の細かさ」を表していると考えられる。第2因子は、ジャレットとコーロワが高い正の相関を、ラスキンとソビエトジャズが負の相関を示している。ジャレットとコーロワは後者に対し、落ち着きのある曲調であり、また、後者は前者に比べ、刺激的で快活な曲調である。同時にコレスポンデンス分析の結果を省察すると、この二者は対極の関係にある。二者の周辺の形容詞群に注目すると、ジャレットらは軽さ因子の「重たい」や「落ち着いた」、強さ因子の「儂げ」に強く相関を示すのに対し、ラスキンらは軽さ因子の「そわそわした」や「軽やかな」、強さ因子の「刺激的な」や「情熱的な」に強く相関を示していることが見てとれる。以上から、第2因子は曲調の「静穏さ」を表していると考えられる。次に、コレスポンデンスマップを好悪（好ましい／好ましくない）と長短（長い／短い）のグルーピングをすると、「好ましい」と「短い」(◎), 「好ましくない」と「長い」(×) というグループに分けられる。(図6)

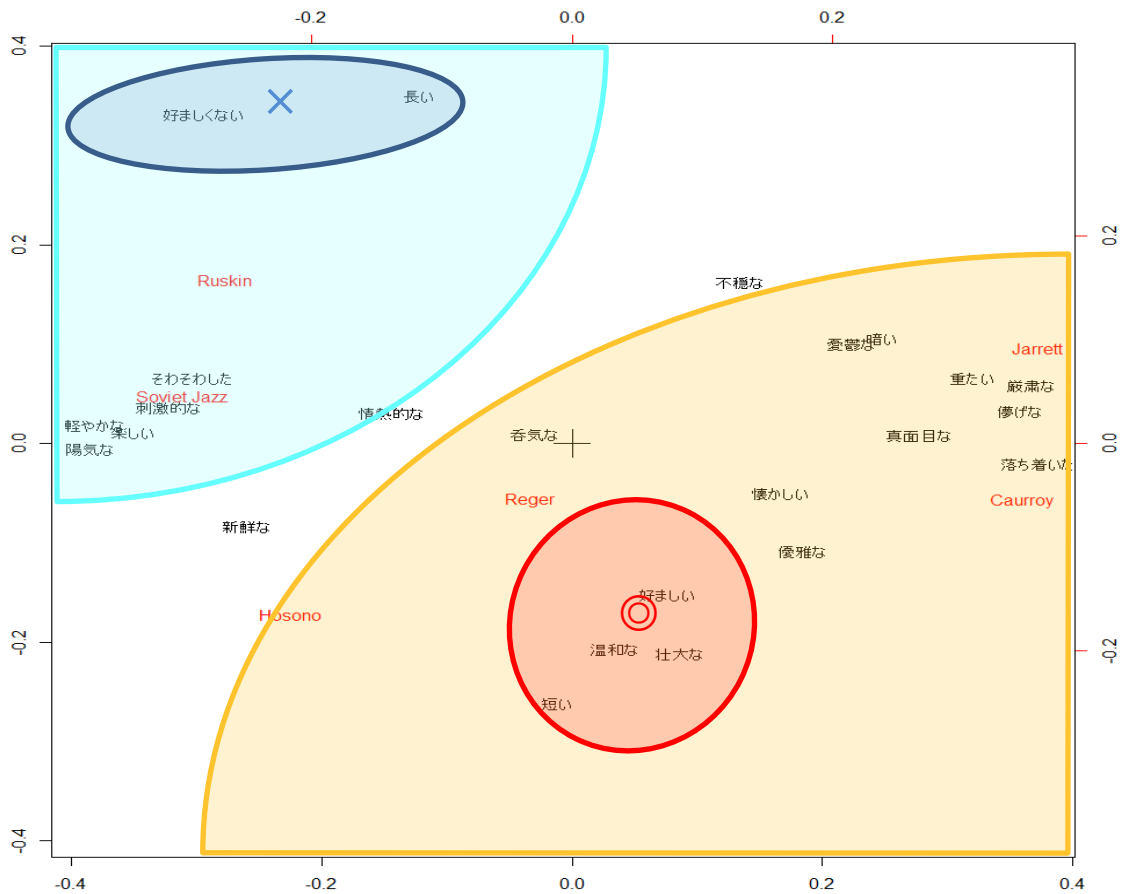


図6：コレスポンデンスマップにおける長短・好悪の分割

この2つのグループは対極に位置していることから、◎に近いほど、その楽曲は好ましく短く感じる傾向が強く、×に近いほど好ましくなく長く感じる傾向が強い。つまり、その音楽を好ましいと感じれば体感的時間は短く感じ、反対にその音楽を好ましくないと感じれば体感的時間は長く感じる、ということである。

各曲と感情価評価の関連性を考察していくと、ラスキンは、「そわそわした」「好ましくない」「長い」という評価が6曲中最も高く、対照的に「優雅な」への評価は6曲中最も低いという結果であった。このことから、ラスキンはそわそわと落ち着かない曲調であり、好ましくないために体感的時間が長く感じる楽曲であったと考えられる。また同曲は変化に乏しく、1分半ほぼ同じ音形が続く。以上のことから、変化に乏しい曲は、物理的時間が進んでも目新しい発見がないために、同曲を聴取している時間は退屈であり、体感的時間が長く感じられたと考察される。

ソビエトジャズはラスキンに次いで「そわそわした」という評価が高く、「陽気な」「情熱的な」「刺激的な」「軽やかな」が6曲中最も高い評価であった。他にも「楽しい」「新鮮な」への評価も高い傾向が見られた。また、ラスキンは「不穏な」の感情価評価が114であるのに対し、ソビエトジャズは85と低い評価であり、ラスキンよりも「好ましい」という評価が高かった。このことからソビエトジャズは、ラスキンよりプラス高揚因子や強さ因子の関連性が高く、不穏＝不安＝不快な気分を誘発する楽曲の構成成分が少ないため、音楽聴取というイベントにおいても、不穏さの程度が小さいほど好まれる傾向があると考えられる。

細野は、「新鮮な」「楽しい」「温和な」への評価が6曲中最も高く、ソビエトジャズと同様、「陽気な」「刺激的な」「軽やかな」「そわそわした」にも高い評価が見られた。ラスキンやソビエトジャズとの大きな違いは、「温和な」と「壮大な」の評価の高さである。この二つの形容詞の評価の高さはラスキンの倍以上である。その他「優雅な」「懐かしい」の評価もラスキン、ソビエトジャズと比べ高いことが分かった。また、レーガーに次いで「好ましい」と評価されており、それと同時に「短い」という評価は6曲の中で最も高い。以上のことから、聴取する音楽が新鮮であっても、親和性や温和性が高いと、好まれやすい傾向にあるということが分かった。

レーガーには、「好ましい」という評価が最も高くみられ、同時に「短い」という評価も高いという結果が得られた。レーガーに見られる特徴的な関連は主に、「優雅な」「温和な」「壮大な」「呑気な」であった。また、ソビエトジャズや細野のように、「陽気な」「楽しい」「情熱的な」「刺激的な」「軽やかな」にも高い評価が得られた。このことから、高揚因子や「情熱的な」「刺激的な」などの強さの形容詞の評価の高さは、音楽の評価（好悪）にあまり影響しないということが分かった。

コーロワとジャレットは、「憂鬱な」「暗い」「優雅な」「懐かしい」「不穏な」「儂げな」「落ち着いた」「重たい」「壮大な」「真面目な」「厳粛な」「呑気な」に高い評価が見られ、特にコーロワは「優雅な」「懐かしい」「落ち着いた」「壮大な」「真面目な」「厳粛な」「呑気な」

が6曲中最も高い評価を得ており、ジャレットは「憂鬱」「暗い」「不穏な」「儂げな」「重たい」に対して最も評価が高いという結果が得られた。また、この二つの好短の感情評価を見ると、どちらもそれぞれ高い評価を得ている。

また、3分割したジャンルによる差は観測されなかったが、統計的に一般化されるとラスキンやソビエトジャズのようなスタイルはどうしても好まれない傾向が強くなる。フィリップ・ボールは「音楽の（聴取）スタイルがある程度確立されると、今度はどうしてもそのスタイルに皆が縛られ始める。枠から出ようとする動きには、強い反発が起きる」（ボール、2011、p.499）と述べているが、この2つの楽曲が今回の調査で低い評価だったことは、ボールの指摘に沿ったものだったと言えよう。

結果をまとめると、プラス高揚因子やマイナス高揚因子、重さ因子は楽曲の好悪にあまり影響しないが、親和因子、荘重因子、特に「優雅な」「懐かしい」「温和な」「壮大な」の音楽感情評価の高さは、楽曲の好悪に大きく影響しているという結果となった。また、好悪の度合いに伴って、体感時間を評価する「短い」「長い」の評価も変化していることが分かった。

5-3. 階層的クラスター分析, 主成分分析結果の考察

分析で得られたデンドログラム(図3)、主成分分析の結果(表7)を照合し、形容詞と好悪、長短のグルーピングの整合性を検証した。

その結果、クラスター①と主成分得点のグループ④(灰色)が対応、クラスター②とグループ④(赤色)、クラスター③とグループ③(緑色)、クラスター④とグループ②(青色)がそれぞれ対応していることが分かった。

グループ①の点線の値とグループ②の点線の値は第1主成分、第2主成分でそれぞれ同色グループの他の形容詞と値が離れているため、視覚的に分かりやすく表した。

グルーピングとペアリングをした結果、当初に設定した因子ごとの形容詞のまとまりとは異なる集団となり、新しい尺度が構築された。

クラスター②の形容詞群は、第2主成分で正の値をとっている、プラス高揚因子の「陽気な」と「楽しい」、親和因子の「新鮮な」、強さ因子の「情熱的な」と「刺激的な」、軽さ因子の「軽やかな」と「そわそわした」の7形容詞で構成されている。クラスター②は全体的にアクティブな意味合いを含んだ形容詞群だといえる。このことから、第2主成分は主に形容詞の活発さを表していると考えられる。

対してクラスター③の形容詞群は、第2主成分で負の値をとっている強さ因子の「儂げな」、軽さ因子の「落ち着いた」と「重たい」、荘重因子の「真面目な」と「厳粛な」の5形容詞で構成されており、クラスター②とは対照的に厳粛なニュアンスをもった形容詞群である。

クラスター④の形容詞群は、マイナス高揚因子の「憂鬱な」と「暗い」、親和因子の「優雅な」「懐かしい」「不穏な」、強さ因子の「温和な」、そして荘重因子の「壮大な」と「呑

気な」で構成されている。クラスター④は、クラスター②と対照的な面やクラスター③と似通った面がある。クラスター②はプラス高揚因子が構成要素なのに対し、クラスター④はマイナス高揚因子が構成要素となっている。第2主成分の値を見ると、クラスター③の形容詞の値ほどではないが、負の値をとっていることから、形容詞の活発さは、クラスター②>クラスター④>クラスター③の順に小さくなっているといえるだろう。また、第3主成分で説明されているクラスター①とともに分析すると、「優雅な」「懐かしい」「温和な」「壮大な」が正の値を示している。中でも、「温和な」と「壮大な」は高い正の値を示している。クラスター①では「好ましい」と「短い」が正の値、「好ましくない」「長い」が負の値をとっている。これらの要素から、第3主成分で高い正の値を示すほど、その形容詞は被験者の楽曲に対する好短の評価に大きく関わる感情価であると考察した。反対に、高い負の値であればあるほど、嫌長という評価に大きく影響する感情価形容詞であると考えられる。

6. 総合的考察

これまで述べてきた分析の結果、好ましい音楽を聴取している時は体感する時間は短く、好ましくない音楽を聴取している時は体感する時間が長く感じる、ということが検証された。つまり、「音楽の趣味嗜好は、音楽聴取時の体感的時間の長さに差異を与える」ということである。また、楽曲のテンポやフレーズや音色等のイベント量の多さよりも、純粹な聴き手の嗜好によって、音楽聴取時における体感的時間は伸縮するという、興味深い結果が得られた。例えばコーロワとレーガーの評価結果を比較すると、コーロワは静的であり転調もせず音楽的イベント変化は少ない。逆にレーガーはアップテンポでフレーズの変位や和声変化等の音楽的イベント量が多い。しかし双方ともに「好ましい」という因子が高く、「長い」という因子は低く算出された。

本実験の結果、被験者に好まれた音楽では、クラスター④（図3）に属している、「壮大な」「温和な」「優雅な」「懐かしい」の4つの形容詞に対する音楽感情価の評価が高い傾向が見られた。反対に、好まれなかった音楽には、同クラスターに属している「不穏な」が音楽の評価に影響を及ぼしていると考えられる。

また、好まれやすい音楽の傾向として、ひとつは物理的時間が経過するに従い音素材も変化していくもの、もうひとつは音質がアコースティックであるかどうかの影響していると考察した。あまり好まれにくいものの傾向としては、曲の変化、展開に乏しいもの、音素材が身近でないものであることなどが挙げられるだろう。

総括すると、本稿の分析では、「様々な多変量解析の結果、好悪と体感的時間の長短には相関があり、聴取している音楽に対する感情と聴取している時間の長さの感じ方には因果関係が認められる。」ということを実証的に論証することができた。

文 献

- 1) 森田良行：『時間をあらわす「基礎日本語辞典」』，角川ソフィア文庫（2018）
- 2) 仲本康一郎：時間認知を反映する形容詞－形容詞の局面的解釈をめぐって－，言語科学論集（京都大学大学院人間・環境学研究科言語科学講座），pp.89-99（1999）
- 3) 小野貴史：音楽，あるいは虚構としての時間，信州大学教育学部研究論集第6号，pp. 129-142（2013）
- 4) Leonard. B. Meyer：“Explaining Music”，University of Chicago Press（1978）
- 5) 堀月子：『芸術作品と時間』，九州大学出版会（1993）
- 6) 椎名亮輔：『音楽的時間の変容』，現代思潮新社（2005）
- 7) 入不二基義：『時間は実存するのか』，講談社現代新書（2002）
- 8) 一川誠：なぜ時間を長く感じたり，短く感じたりするのですか？，日本心理学会，心理学ワールド第48号掲載（2010），<https://psych.or.jp/interest/ff-36/>（2019年4月10日閲覧）
- 9) リタ・アイエロ編，大串健吾監訳：『音楽の認知心理学』，誠信書房，2001
- 10) 須田一哉，森悠太，山田晶，八田原慎吾，片寄晴弘：f-NIRSによる音楽聴取時の没入感に関する検討，情報処理学会研究報告音楽情報科学（MUS），2006-19（2006-MUS-064），pp.41-46（2006）
- 11) 寺崎正治，岸本陽一，古賀愛人：多面的感情状態尺度の作成，心理学研究 62-6号，pp.350-356（1992）
- 12) 谷口高士：音楽作品の感情価測定尺度の作成および多面的感情尺度との関連の検討，心理学研究 65-6号，pp.463-470（1995）
- 13) フィリップ・ボール，夏目大訳：『音楽の科学』，河出書房新社（2011）

*本稿は音楽音響芸術研究会2019年度研究大会における口頭発表「音楽聴取時の時間感覚に寄与するファクターの分析」をもとにしている。

(2019年6月11日 受付)
(2019年10月9日 受理)