

東京電機大学

博士論文

電子音響音楽における聴取過程の
定量化に関する研究

Research on Quantification of the Listening Process
in Electroacoustic Music

2024年4月

東京電機大学 先端科学技術研究科 情報学専攻

新井聡真

学績番号 21UDJ01

概要

現代音楽に頻繁にみられる無調性は、普段我々を取り囲む音楽とは異なり、多くの場合単なる音響の集合体として聴取者に認識される。調性に基づいた伝統的な西洋音楽は、作品が内包する各音楽的要素が、全体を通底する規則の下、緻密に構成されており、聴取者はその一貫性を知覚するが、現代音楽では、個々の音がどのような必然性により布置されているのか不明瞭であり、聴取者にとって理解が困難な印象を与える。

調性音楽は、音楽情報処理の発展と結びつき新たなサービスや、研究成果を生んでいる。例えば機械学習を用いた自動作曲、作曲支援、楽器演奏支援、自動採譜等といった、創作、演奏、鑑賞のあらゆる音楽実践に関わる研究・開発が進展し、教育からエンタメまで幅広い分野でその有用性が示されている。

筆者が研究している電子音響音楽は現代音楽の一部とされ、通常、楽譜に記述できない雑音、騒音を基に比較的自由的な経時的配列により構成される。よって楽曲毎の特殊性が高く、それらの間に音楽理論と呼べるような普遍的な構造を見出すことは困難である。それは通常の音楽に慣れ親しんだ聴取者にとって難解な音楽である印象を与え易く、娯乐的に聴取されることは限りなく少ないことが予測される。

しかし、芸術に関する知識や経験の獲得は鑑賞時の理解を助け、作品に対し好印象をもたらすことが指摘されている。

そこで筆者は、開かれた音楽実践のフィールドを設け、多くの人に創作を経験する機会を提供することで、難解と捉えられやすい電子音響音楽でも、肯定的に受容され裾野が広がる可能性があると考えた。加えて騒音が用いられた音楽に対する聴取のプロセスを定量的に調査し明確化することで、それを基盤とした音楽理論の構築、教育手法の提案へと発展させることができると考えた。

本稿は6章で構成されている。

第1章では、導入として、調性音楽で使用される楽音と、電子音響音楽で使用される騒音の違いについて述べる。これらの議論を概観し、電子音響音楽における音楽理論の構築や楽曲分析で必要となるアプローチの特殊性を確認する。

第2章では、芸術実践のフィールドに着目しその拡張を進めたイタリア未来派の活動、パブリック・アート、そしてアートプロジェクトを取り上げる。続いて、実例として筆者が所属する研究室が2015年から実施してきたプロジェクトを紹介し、前衛的、難解とされやすい音楽表現をワークショップの参加者と共創する試みについて紹介する。

第3章では、第4章と第5章の実験で取り上げる電子音響音楽の歴史的背景について詳述する。電子音響音楽は1948年にフランス・パリで誕生し、現在に至るまで芸術音楽としての地位を確立してきた。本章ではその成立に至る経緯と、1953年頃に日本へ輸入された当時の状況を概観する。これらの背景を振り返ることで、その後の章で詳述する調査の意義を明確化することを目的とする。

第4章では、電子音響音楽の時系列上の構造に対する聴取過程を調査した結果を論じる。はじめに、これまで電子音響音楽において実践されてきた構造分析に関する先行研究を概観し、続いて筆者が実施した調査の内容について詳述する。本調査は、ピエール・シェフェールが作曲した《*Étude aux Chemins de Fer*》(1948)を音要素毎に36分割し、ランダムに再構成した試聴資料3曲と原曲を合わせた4曲を被験者が聴取し、SD法を用いた自己報告によって回答する。その結果から楽曲の間の印象の差異を比較検討した。検討の結果、4曲の間に有意な印象の差がみられたが、原曲よりも有意に好意的な印象をもつことが示唆される楽曲があることを確認した。

第5章では、電子音響音楽の創作経験の獲得による効果を調査した結果を論じる。本調査では、被験者の創作実践の前後で、前衛的、難解とされる楽曲に対する印象を、SD法を用いた自己報告によって取得した。実験に使用した楽曲は、ピエール・シェフェールによる《*Étude aux Chemins de Fer*》(1948)と、ルイジ・ルッソロによる《*Risveglio Di Una Citta*》(1913)と、Merzbowによる《*Earth Nazareth*》(2001)の計3曲である。被験者の創作実践は第2章で紹介する手法を用いて、1週間で1つの楽曲を完成させる課題を与えた。その前後での印象を比較検討した結果、総じて創作後の方が、難解とされる楽曲に対し、有意に好意的な印象をもつことが示唆された。

第6章では、第1章から第5章までの議論を振り返り、本研究の価値と発展性について検討した。

目次

概要

第1章	導入	1
1.1	研究の背景	1
第2章	芸術実践のフィールドの拡張	6
2.1	「参加」による近代形式の破壊	7
2.2	パブリック・アートからアートプロジェクトへ	9
2.3	「難解な音楽」を共創するプロジェクト	11
第3章	電子音響音楽	14
3.1	具体音楽が創始されるまでのフランス・パリの歴史的背景	14
3.2	日本における電子音響音楽の受容状況	17
第4章	音響素材の順序に関する認知的基盤	20
4.1	本研究に至る経緯	20
4.2	電子音響音楽における構造の記述	21
4.2.1	シェフェールによる騒音の聴き方の分類	21
4.2.2	シェフェールによる音の類型学	23
4.2.3	シェフェール以降の構造分析の展開	24
4.3	時系列上の構造によって喚起される感情の評価について	27
4.4	電子音響音楽における音の順序と認知の関係性に関する調査	30
4.4.1	目的	30
4.4.2	実施期間	31
4.4.3	調査協力者	31

4.4.4	試聴資料の作成	31
4.4.5	調査方法	34
4.4.6	調査結果	35
4.4.7	分析と考察	39
4.4.8	結論	41
第5章	「難解」な音楽に対する受容度の拡張	43
5.1	本研究に至る経緯	43
5.2	音楽を教育する意義	44
5.2.1	戦後日本の音楽科教育	44
5.2.2	電子音響音楽を教育する意義の提案に向けて	47
5.3	音楽の創作による先駆的芸術音楽に対する受容の拡張の定量化	48
5.3.1	目的	48
5.3.2	実施期間	48
5.3.3	調査協力者	48
5.3.4	電子音響音楽の創作	48
5.3.5	調査で使用する試聴資料	49
5.3.6	調査方法	49
5.3.7	回答項目	49
5.3.8	調査結果	50
5.3.9	分析と考察	52
5.3.10	結論	52
第6章	結論	55

図の目次

図 1.1 周波数の比率.....	2
図 1.2 イントナルモーリを操作するルッソロと助手ウーコ・ピアッティ (1913) [2] (ティスダ ル&ボッツオーラ, 1977, p.167)	3
図 2.1 《ペルージャでの未来派の夜会》ジェラルド・ドットーリ(1914)[15] (ビショップ, 2016, p.79)	9
図 2.2 電子音響ピープルプロジェクト 2023@BankART Station (2023年9月30日)	12
図 3.1 1950年代のピエール・シェフェール[41] (©Jacqueline Schaeffer)	14
図 3.2 1943年5月の実験スタジオ・デッセイ[49] (Kaltenecker&Bail, 2012, p.119)	16
図 4.1 4つの聴取のモード[86][87] (Schaeffer, 2017, p.83 と Chion, 2009, p.21 をもとに筆者が作 成)	22
図 4.2 類型学的基準の要約[91] (Schaeffer, 2017, p.346)	23
図 4.3 類型学の概略 Tableau Récapitulatif de la Typologie (TARTYP) [93][94] (Schaeffer, 2017, p.366 と Sköld, 2023, p.19 をもとに筆者が作成)	24
図 4.4 Spectoromorphology[104] (Smalley, 1997, p.116)	25
図 4.5 単純な音波現象の階層的記述[107] (Gaver, 1993, p.22)	26
図 4.6 類型論における最小限の表現[109] (Thoresen & Hedman, 2007, p.133)	27
図 4.7 テンポと音脈の関係[127] (Bregman, 1979, p.29)	29
図 4.8 2次元の形容詞を組み合わせた評価システム EmuJoy[130] (Nagel, Kopiez, Grewe & Altenmüller, 2007, p.284)	30
図 4.9 Sample 3 36個の音要素をランダムに再構成した資料における波形とスペクトログラム .32	
図 4.10 試聴資料 Sample 1 と Sample 4 の作成手順	33
図 4.11 Sample 1 持続時間に着目しランダムに再構成した資料における順序 (A が最も短く F が 最も長い) と波形とスペクトログラム	33
図 4.12 Sample 4 振幅に着目しランダムに再構成した資料における順序 (A が最も小さく F が最	

も大きい) と波形とスペクトログラム	34
図 4.13 Sample 1 の PC1-PC2 平面での可視化	37
図 4.14 Sample 2 の PC1-PC2 平面での可視化	37
図 4.15 Sample 3 の PC1-PC2 平面での可視化	38
図 4.16 Sample 4 の PC1-PC2 平面での可視化	38
図 5.1 バーラインの逆 U 字関数[177] (Berlyne, 1971, p.89)	53

表の目次

表 4.1 Sample 1, 3, 4 の音要素の順序（左上から右下へ）	32
表 4.2 Sample 1~4 における各項目の平均値と Sample 2 との比較（*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ ） ..	35
表 4.3 Sample 1~4 における第 1~3 主成分の標準偏差と累積寄与率.....	35
表 4.4 Sample 1~4 における第 1 主成分の主成分負荷量	36
表 4.5 Sample 1~4 における第 2 主成分の主成分負荷量	36
表 4.6 Sample 1~4 における第 3 主成分の主成分負荷量	36
表 5.1 Sample 1 の平均値（*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ ）.....	51
表 5.2 Sample 2 の平均値（*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ ）.....	51
表 5.3 Sample 3 の平均値（*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ ）.....	51

第1章

導入

1.1 研究の背景

現代音楽に頻繁にみられる無調性は、我々を普段取り囲む音楽とは異なり、多くの場合単なる音響の集合体として聴取者に認識される。調性に基づいた伝統的な西洋音楽では、作品が内包する各音楽的要素が、全体を通底する規則の下、緻密に構成されており、聴取者はその一貫性を認識する。一方現代音楽では、個々の音が、どのような必然性により布置されているのか不明瞭であり、聴取者に理解が難しい印象を与える。

調性音楽は、音楽情報処理分野の発展と結びつき日々新たな研究成果を生んでいる。例えば機械学習を用いた自動作曲、作曲支援、楽器演奏支援、自動採譜等といった、創作、演奏、鑑賞のあらゆる音楽実践に関わる研究・開発が進展し、教育からエンタメまで幅広い分野でその有用性が示されている[1]。

現代音楽も、その表現のフレームが固定されないことから、コンピュータを活用することで人間が楽器を演奏するときには実現され得ないような新奇的な表現が生まれ、創作、演奏において多くの発展が確認できる。しかし調性音楽にみられるような教育やエンタメへの発展は乏しく、そうした展開に至るまでに必要な基礎的な学術調査が不足しているといえる。例えば聴取過程の明確化は、その過程を考慮した創作理論の構築に繋がり、創作理論の構築は教育手法の提案へと繋がる。教育においては常に新奇的な表現を促すだけでなく、特定のスタイルを学ぶことも重要であるため、これらの調査は現状大きな課題であるといえる。

本章では、導入として筆者が研究の対象としている電子音響音楽の音楽的特徴について論じる。これらの音楽的特徴から、調性音楽との差異や、その音楽構造を記述する難しさを確認する。

筆者は、電子音響音楽が、メロディや和音の構造が明確である通常の音楽と比べて高い複雑性をもつと考えている。なぜなら、電子音響音楽は、多くの場合、楽音 (musical sounds) ではなく自然音 (environmental sounds) や騒音 (noise) , 日常音 (everyday sounds) を用いて作曲される

ためである。電子音響音楽の中の1つのジャンルである具体音楽 (musique concrète) を創始したピエール・シェフェール (Pierre Schaeffer, 1910-1995) は、電車の走る音、鳥の声、川のせせらぎ、雨音といったあらゆる音を使用し、そうした自然音に楽音と同じ地位を与えた。楽音とは楽器によって奏でられる調律された明確な音高をもつ音を指し、騒音は主観的に不快な印象をもたらす音を指す。

通常の音楽は、前者の楽音によって構成されているため、和音やメロディーにおいて明確な構造を持つことが一般的である。和音やメロディは、異なった音高をもった楽音同士の集合である音階から構成される。図 1.1 は、純正律による音階の振動数の比率を表している。この図は、音階の主音である「C」の音を1としたときのそれぞれの音高の振動数の比率を示している。これら異なった音高をもった楽音の時系列上の配列によって構成されるのがメロディであり、同時的な音の集合とその時系列上の配列によって構成されるのが和音構造である。

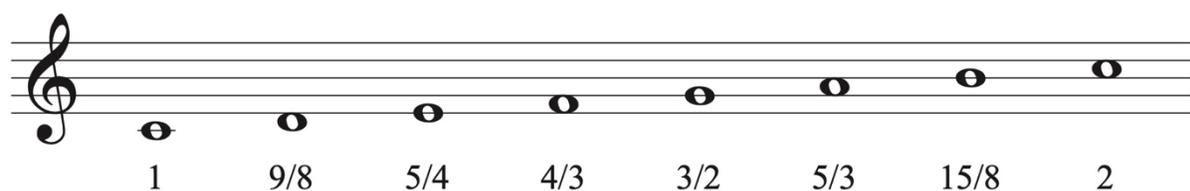


図 1.1 周波数の比率

2つの異なった音高は音程とよばれ、音程は振動数の比率が単純なほど協和して響く。1:1のユニゾンや1:2のオクターブでは、聴き手がその音程を構成する2つの個別の音高を識別することは困難なほど協和して響く。通常の音楽で用いられる3和音でも、例えばCEGの和音は1:5/4:3/2と単純な振動数の比率で構成される。

19世紀後半から20世紀初頭にかけて誕生した現代音楽では、こうした従来からの調性を放棄し、1オクターブ内の12個の音全てを均等に扱う12音技法が主流となっていった。1オクターブ内の12個の音を均等に扱うことで、複雑な音程関係の和音が使われるようになる。その結果として、楽曲内の和音構造の振動数の比率は従来の調性音楽と比較して複雑性が著しく高まった。

複雑性の高い音楽におけるもう一つの潮流として、1913年にイタリア未来派のルイジ・ルッソロ (Luigi Russolo, 1885-1947) が作曲した《Risveglio Di Una Citta》(1913)が挙げられる。この作品は、イントナルモーリ (Intonarumori) [2][図 1.2]という騒音発生装置 (noise instruments) により作曲された騒音音楽である。イントナルモーリは、弱電流や機械仕掛けによって、ノイズを発生させることができた。騒音音楽は、従来の音楽がもっていたような音階の概念を根本的に放棄した。

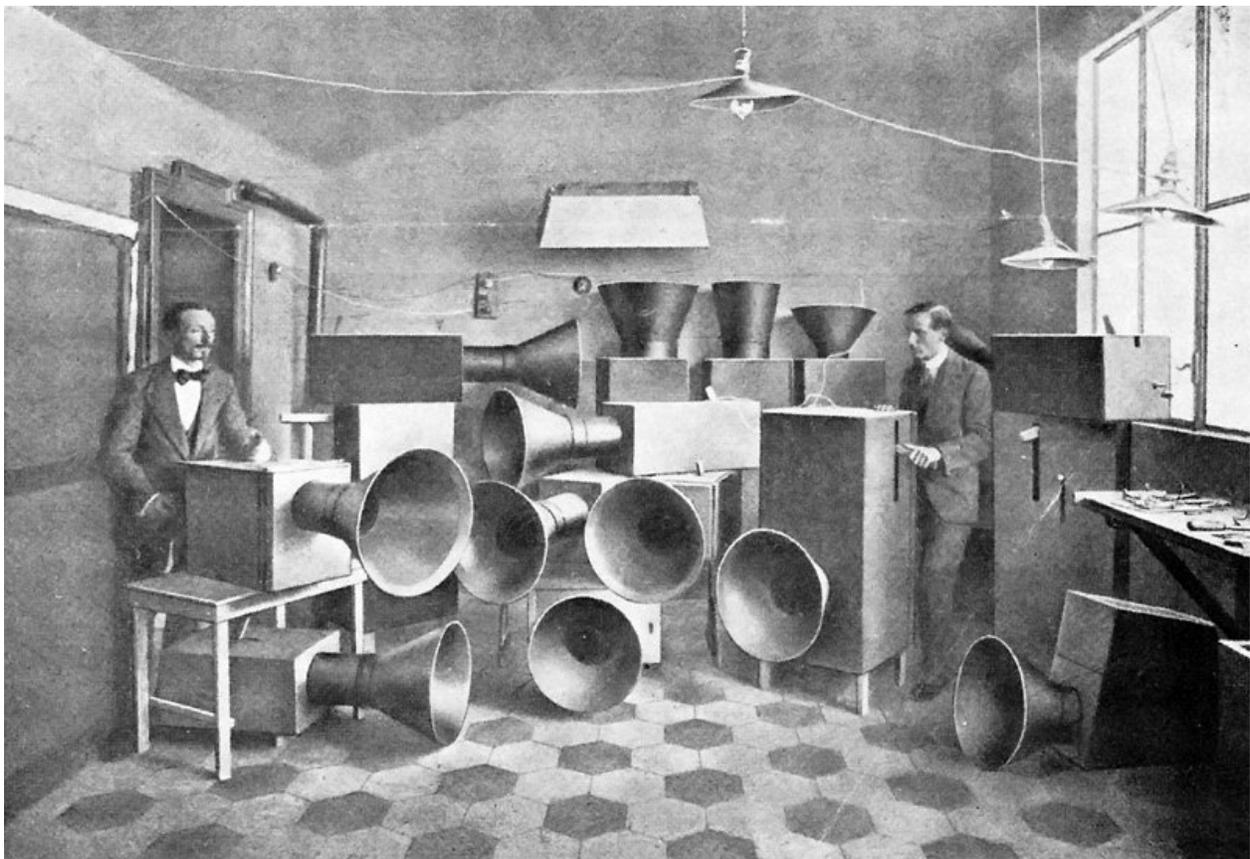


図 1.2 イントナルモーリを操作するルツソロと助手ウーコ・ピアッティ (1913) [2]
(ティスダル&ボツォーラ, 1977, p.167)

シェフェールが創始した具体音楽が騒音音楽と異なっている点は、磁気録音機を使用している点にある。20世紀の特徴として電子テクノロジーの発展があり、音楽表現の拡張に大きく寄与した。録音機を使用する具体音楽における作曲とは、磁気テープを切断しモンタージュすることを指す。この創作過程において、音をサンプリング、カットアップ、リミックスし、同じ音を反復する手法は、現在のポピュラー音楽にも通じる創作手法のはじまりであるとされる[3]。現在ではそうした創作、編集作業において Digital Audio Workstation (DAW) が用いられる。

録音されたあらゆる音の使用が可能であるということは、世界に存在する無数の音が作品化される潜在的な可能性を有する。電子音響音楽は創始された当初自然音が多用され、サイモン・エマーソン (Simon Emmerson, 1950-) はそれを以下のように表現した。

テープによる電子音響音楽の作曲において、自然音を使用することは環境そのものと同じくらい広い音響パレットを作曲家のコントロール下に置く初めての音楽ジャンルであると主張することができる[4]

加えて、電子音響音楽の中にも 80 を超える細分化されたジャンルが存在する[5]ため一概にはいえないが、電子音響音楽作品は、一般的に楽曲全体を通した周期的なリズムをもたない。無論時系列上で聴取者が感じる音のまとまりという意味でリズムは存在してはいるが、楽曲全体で見ると比較的自由なリズム構造をとる。こうした傾向にある理由には、打点が不明瞭な自然音や騒音、日常音を多用すること、そして人間が楽器を使用した場合には演奏が不可能なリズムを取り入れることができるといった、計算機を使用した音楽の特性を有効に活用した結果であると考えられる。

以上のことから、電子音響音楽の創作理論の構築や楽曲分析は、音素材の複雑さや計算機を活用した表現の拡張によって調性音楽とは著しく異なるアプローチが必要となっている。

第2章

芸術実践のフィールドの拡張

現代における芸術表現のフィールドの多様化は、誰もが表現の送り手となりうる状況を作り上げた。これまで一般的には「芸術作品」の所在は美術館であり、収蔵されている作品は展覧会にて公開される。近代以降から現在に至るまで慣行として存在する展覧会システムでは、芸術的価値を峻別する権限を有する学芸員が、優れた作品であると判断した作品を収集・保存し、展示する。美術館は依然、芸術表現の「場」として権威と影響力をもつが、現在では、ギャラリー、商業施設、屋外の都市空間、無論インターネットでも作品を公表することができる。これはアーティストとそうではない人々の境界を曖昧にするような、社会状況の変化の一例であるといえる。

こうした芸術表現に多くの人々が参与することを後押ししてきたものには、a) 表現の自由を保障する社会状況のほか、b) 情報通信技術の進展、c) 創作を支援するハードウェア、ソフトウェアの開発・低価格化等が挙げられる。a) 表現の自由は、1919年に基本的な形を確立[6]し、その後の、作家の自由な活動を保障してきた。b) 情報通信技術の進展は、通信速度の高速化やクラウドサービスの普及によって、ソーシャル・ネットワーク・サービスや、ストリーミング配信サービスといった、時間や場所を問わず多くの人が作品を公表し、やり取りのできる新たな表現のフィールドを形成した。c) 創作を支援するハードウェア、ソフトウェアの開発と低価格化は、多くの人にデジタル・ファブリケーション (Digital Fabrication) やパーソナル・ファブリケーション (Personal Fabrication) [7]を可能とした。例えば DAW の開発と、低価格化は多くの人に個人所有の編集環境を実現させ、デスクトップ・ミュージック (Desktop Music) という言葉も一般化した。また、家庭用 3D プリンターが登場したことで、プリンター本体やそれに使用する材料が比較的安価に手に入れられ、かつ個人の嗜好をより反映させることのできるモノづくりを可能とした。こうした流れと共に、感覚的なデザイン手法を共通言語化する動き[8]や、アフオーダンス理論を応用した芸術領域の理解[9]は、それまで閉じていた創作や表現におけるヒューリスティックな過程が、多くの人に理解されやすい形で開かれつつあるといえる。

一方で創造的な表現は、常人から逸脱した類稀なる才能が不可欠であるといった神話的なイメージが形成されてきた[10]. そこには創造的とされる人物が特殊な行動傾向をもつ[11]こともそうしたイメージを補強している可能性がある.

こうしたステレオタイプの存在は、卓越した才能を持つ有限なアーティストと、そうではない大衆というヒエラルキーを伴った二分化を作り出す. それは同時に、多くの人が表現に参入することを阻む障壁となるといえる. 裾野を広げることは同時に多様性が促され集合知を生み、個人の能力に優るパフォーマンスを発揮する[12]. よっていかなる分野においても多くの人が参入しやすい環境を整えることは重要な課題である.

そこで、芸術領域におけるステレオタイプを解体するためのアプローチとして、一見天才的な発想、技法で創作されたような作品も、アーティストが鍛錬の先に作り上げたものである[13]という事実の共有が重要であると考え. 無論アーティストは、心の中にあるアイデアを作品化できるという点で優れた職能を有している. しかしそのアイデアを「設計」し、実際のモノとして「構成」していく作業は、創作における技術 (τεχνη) 的側面と捉えることができる. その技術は、心の外にある素材の特徴を把握し、適切に組み上げる訓練の成果であり、意識的な努力によって習得されたものである[14]といえる. よって、芸術作品を生み出すことに対する敷居を下げするためには、アーティストの創作過程を曖昧なイメージではなく、実際に経験することで理解する過程が重要であると考え. そうした経験を得るためにはアーティストが習得してきた技術を間近で体験し、そして自らも手を動かして実践することのできる開かれたフィールドが必要である. そうしたフィールドとして代表的なものに芸術系の学校教育があるが、無論入試や学費といった要素は、多くの人に開かれたフィールドとは言い難い.

そこで本章では、こうした芸術実践のフィールドに着目し、イタリア未来派の活動、パブリック・アート、そしてアートプロジェクトといった、美術館の外における芸術活動の試みを概観する. その後、実例として筆者の所属する研究室が2015年から実践してきたプロジェクトを紹介し、芸術実践における開かれたフィールドの意義について考察する.

2.1 「参加」による近代形式の破壊

芸術実践の場に居合わせた人々が、その創作や表現の過程に「参加」することを重視した芸術活動の発端として、イタリアの未来派 (Futurismo) の活動が挙げられる. 未来派の活動は、夜会 (Serata) という名称で1910年にイタリアの劇場で始められた. 夜会について述べられている文献では、個人が演じた内容ではなく観客に与えた影響に関心が向かっており、視覚的な記録では観客が物を投げつける騒乱の舞台上で絵画が披露されるという混沌な状況が描かれている [15][図 2.1]. 1914年まで夜会に固定的な型はなく、詩の朗読、政治的演説、劇や講和、音楽の演奏、芸術作品の陳列などのパフォーマンスが実施されていたが、それと同時に、観客を煽動するような工夫がされた. 例えば、強力な接着剤を座席に塗り観客は立ち上がれず周囲からの笑いを

誘う、同じ座席のチケットを10人に売り口論を起こす、座席にホコリを蒔いてくしゃみを誘うといったものであり、これらは時に暴動へと発展した[16].

それまで近代的形式をもっていた芸術領域では、観客は作品に対し受動的に鑑賞する態度が一般的であった。例えばクラシック音楽における演奏会システムでは、18世紀に静まり返ったホールの中で物音ひとつ立てず静聴する文化が出現し、演奏会は純粋に音楽を聴きたい人が集まるようになる[17]. それに対し未来派は、アーティストの表現に積極的に参加する能動的な観客を生み出した。

詩人であり、未来派の指導的立場であったフィリッポ・トンマーゾ・マリネッティ(Filippo Tommaso Marinetti, 1876-1944)は、未来派の初期の活動の狙いとして、支配的な有産階級を打倒し、愛国的にして産業を発揚する「国粋主義」を活性化させようとした[18]. それまでのモダンアートは、サロン、画廊、ビエンナーレ形式、といった屋内での作品の陳列が基本であったが、未来派は政治的目的を達成するため、街頭に積極的に出て巡回し、印刷物を用いて宣伝することで、広い層の聴衆に繋がろうとする[19]. 未来派の公演は多くの人に政治的宣言と共に周知され、その上多くの観客を集め暴力性を引き出したという意味で、彼らは狙い通りの成果を得ていたといえる。参加型アートの歴史的、理論的背景について広範な調査と論述をしたクレア・ビショップ(Claire Bishop, 1971-)は著書の中で、未来派のパフォーマンスは公共圏における芸術と政治の活動のための「特権的な規範」となったと語っている[20].

未来派が仕掛けたアーティストと鑑賞者の衝突は、歴史的にみても特異であり、その後の時代で再現することは困難であるが、芸術表現の場に居合わせた人をその表現に「参加」させることに成功した先駆的活動として、その後の前衛的、実験的な現代アートに多大なる影響を与えた活動であった。

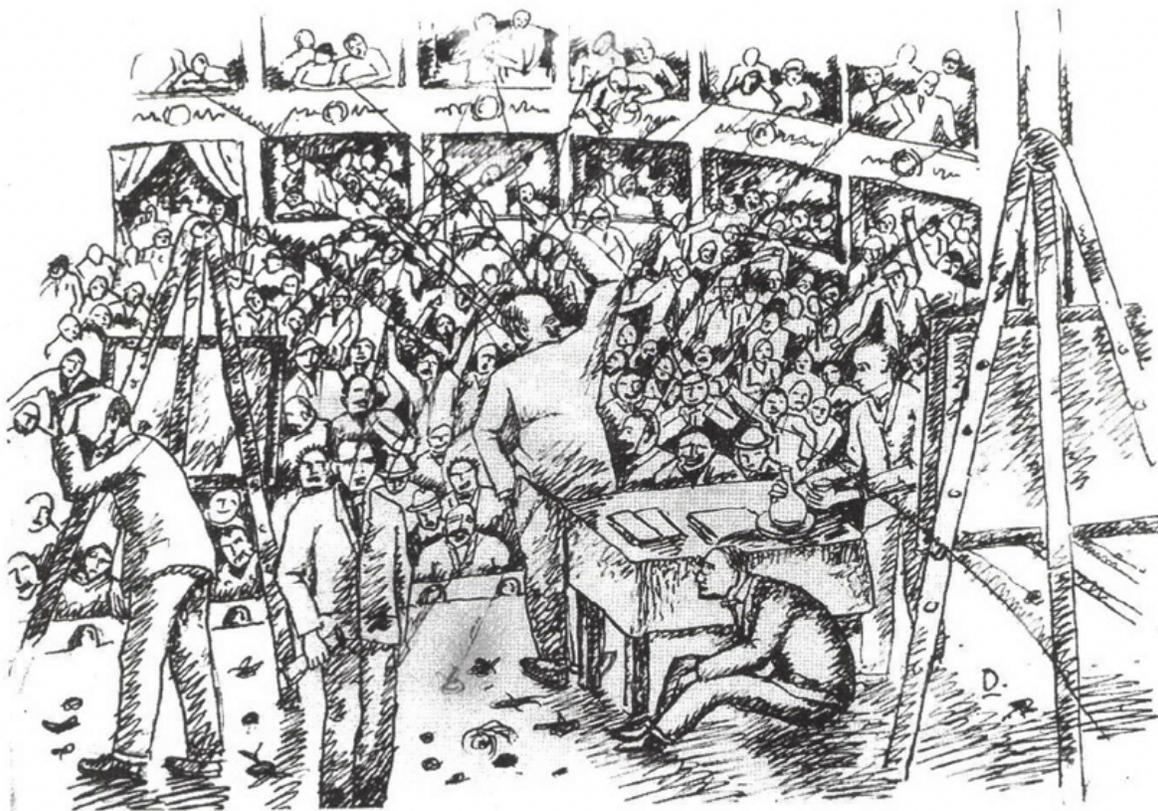


図 2.1 《ペルージャでの未来派の夜会》ジェラルド・ドットーリ(1914) [15]
(ビショップ, 2016, p.79)

2.2 パブリック・アートからアートプロジェクトへ

本節では、作品の所在に着目したパブリック・アートから、創作の過程に参加する際の美的体験に着目したアートプロジェクトに至る変遷を取り上げる。

パブリック・アートの「パブリック」とは、「公的. 公共の. 公衆の.」 [21] という意味で用いられる。公共性はユルゲン・ハーバーマス (Jürgen Habermas, 1929-) [22] や、ハンナ・アーレント (Hannah Arendt, 1906-1975) [23] の議論を中心として展開されることが多いが、公共性の主要な規範的意味合いを整理した [24] とされる、齊藤の定義 [25] を参照する。齊藤は「公共性」という言葉が用いられる際の主要な意味合いを次の3つに大別した。

- 1) 国家に関係する公的なもの (official)
- 2) すべての人々に関係する共通のもの (common)
- 3) 誰に対しても開かれているもの (open)

以下、こうした側面を内包したパブリック・アートの展開について論じる。

パブリック・アートとは、一般的に公共の場で展示されるアート作品を意味する。よって展示空間が市民に対し開かれていることを特徴とする。主に公園、広場などの屋外で設置される彫刻や絵画を指すが、誰もがアクセスしやすい環境に設置されている作品という意味で捉えると商業施設などの屋内で展示されるものも含める場合がある。

公共空間に存在する芸術作品という着想は1930年代からスウェーデンやアメリカの公共政策として開始された[26]。その後、フランスにおいて1950年代から公共建築を建築する際に総予算の一部を美術作品の設置・購入に割り当てることを義務付けた「1%装飾」制作が法令化される。1960年代に入るとアメリカでも「アートのための%」プログラムが開始し、現在は欧米諸国だけでなく、中国、台湾、韓国でも同様の取り組みが進展している[27]。

こういったホワイト・キューブ以外の空間での表現は、1950年代から1970年代にかけて増加傾向にあり[28]、公共事業に限らず、表現する「場」が注目されていた時期であるといえる。

日本でも1980年代にパブリック・アートが公共事業として始まったが、こうした、「行政」によって公共空間の中に作品を設置する「場」を設ける取り組みにはどのような意図があったのだろうか。工藤は、パブリック・アートを単に「公共空間における美術作品の展示行為」と位置付けるにとどまるだけではこれらの取り組みはされないだろうとした上で、以下のように述べた。

都市景観に文化的環境をつくる都市文化政策や社会的に不利な立場の人々（マイノリティを含む）の芸術活動へのアクセス等の社会福祉政策と関連づける複合的な文化政策としての視座を持ち、教育、医療、環境、都市開発、観光などの様々な分野に共通する課題を扱うものとして、社会に公益をもたらすことが目指されている[29]。

また、1960年代にアメリカで政策として開始された頃、より多くの人に「高級な」芸術を提供するという文化的エリート意識が表れているが、こうしたパブリック・アート観は、現代の日本では一般的な価値観であることが指摘されている[30]。しかし、公共空間に存在する芸術作品がこうした文化政策の意図を反映させているのか、そしてそれがどのような効果を生むのかといった評価は容易ではなく、その空間にその作品を設置する必然性は不明瞭となり易い。

そうした状況の中、1980年代から90年代前半にかけて「サイト・スペシフィック」の概念が広まり、パブリック・アートにおける評価軸となった。サイト・スペシフィックにより、作品と、作品が置かれる場を分節せずに、両者を不可分なものとして捉える[31]ための方法論が展開される。

1990年代前後には、アート作品に対し「もの」として視覚的に鑑賞するのではなく、アートの創作の過程において鑑賞者が参加するという「こと」に着目した活動が見られるようになる。こうした活動は現在、「アートプロジェクト」と呼ばれている。

アートプロジェクトは多義的な概念であるが、アート作品の創作や表現において、アーティストと参加者が、ある特定の地域や社会的事象の文脈の中で協働するという特徴をもつ。また、活動の中で作品然とした成果物を重視するのではなく、それが生み出される過程における美的体験や、それを触媒とした創作現場での関係性を重視する[32][33]。こうした定義は無論曖昧な側面を含むため、多様な市民文化活動や、地域の再生や活性化、ツーリズムの促進などを主目的とした活動まで一括して言い表されていることも指摘される[34]。

2.3 「難解な音楽」を共創するプロジェクト

2015年以降、筆者が所属する研究室では、一般的に難解であると捉えられがちな電子音響音楽を広く一般の人々と共創するワークショップを実践してきた[35][36][図 2.2]。ワークショップの目的は、聴取時に難解と捉えられがちな電子音響音楽が、実際にはその創作は簡単であるという認識を共有することにある。電子音響音楽は、自然音、騒音、日常音を音素材として使用するため、基本的に無調であり、通常の音楽でみられるような固定的・規則的な構造を構築する必然性はない。筆者は、参加者が創作を経験することで、創作にかかる労力や、工夫についても理解するようになり、その聴取において創作前よりも好意的な印象をもつようになると考えている。芸術に関わる知識や経験の獲得が、鑑賞時の理解を助け、作品に対する好印象をもたらすことは度々指摘されるが[37][38]、それが難解と受け取られ易い電子音響音楽においても同様の傾向が確認できるのだろうか。筆者はこのトピックについて、後述する第5章で実験的な手続きによって検証している。

このワークショップにおける創作は4時間程度であり以下の内容で実施される。

- 1) 参加者が持参した物品から楽曲の音素材を録音する
- 2) 録音した音素材を参加者個々のコンピュータへ分配する
- 3) 分配された音素材を、DAWによって断片化、速度や音程の変更、反転、ノーマライズ、モンタージュによって編集する
- 4) 10～20秒程度の作品を仕上げる

1)の録音では、参加者にとって良い音が鳴ると感じた物や思い出のある物など、参加者が作品に使用したい音が鳴る物を自由に持参してもらうよう依頼した。これまでのワークショップでは、例えば、参加者が普段使う調理器具や掃除道具、文房具、いらなくなった空き缶や空き瓶の音が録音された。参加者が録音作業をするとき、主催者側からの提案として、持参した物で演奏するのではなく、その物によって作り出すことのできる多様な響きを得られるよう心がけることを勧めた。例えば、物を衝突させる（impacts）、変形させる（deformation）、こする

（scraping）といった手続きによって、多様な響きを作り出す。このように録音することで、その後の創作で表現の幅を拡げることができる。そして筆者らによる創作指導の特徴は、3)で参加者に対し、断片化した音響素材についての印象を、A) 高い～低い、B) 硬い～柔らかい、C) 冷

たい～暖かい, D) なめらかな～ざらついた等の比喻で音響素材の印象を捉え, そのコントラストを意識しながら創作するよう指導する点にある. 創作の後, そのワークショップの講師を務めたプロの作曲家が, 参加者の5～10の作品の個性を尊重しながら, 1つの作品にして完成させる. 完成した後, 協働制作作品としてライブコンサートで上演する.

こうした参加型のアートプロジェクトは, 通常1～2日のプログラムである. その理由は, それよりも多い日数のプログラムとなると, 主催者側は経済的な負担が増加し, 参加者側は拘束時間が増加するため, 双方にとって敷居の高いものとなるためである. こうした短期間の開催によって, 無論その成果物としての質の不在が指摘されることがある[39]. しかし先述したようにこうしたアートプロジェクトは作品然とした成果物ではなく, その過程を重視する. 筆者らのワークショップも参加者の成果物に対する質的な評価は重視しないため, 音楽的素養を高めることを目的とした一般的な音楽科教育とは異なる文脈の活動であるといえる. 加えてこのプロジェクトは, 主催者側のアーティストが, 音楽業界における自らの商業的価値や創作者としてのブランドを向上させる場として有効な環境とはいえない. よってこのプロジェクトはその場に居合わせた人々が純粋に美的体験を共有するためのフィールドとして機能しやすい環境であることが考えられる.

近年, こうした通常の学校教育とは異なった文脈で行われる文化活動が, 参加者にとっていかに価値のある体験なのか分析するための方法論的枠組みが模索されており[40], 今後, 当プロジェクトでも, ワークショップによる効果を測定し, 参加者の創造性や音楽的嗜好への影響等について検証する予定である.



図 2.2 電子音響ピープルプロジェクト 2023@BankART Station (2023年9月30日)

第3章

電子音響音楽

3.1 具体音楽が創始されるまでのフランス・パリの歴史的背景

電子音響音楽 (electroacoustic music) とは、ピエール・シェフェール[41][図 3.1]によって 1948 年に創始された具体音楽 (musique concrète) と、カールハインツ・シュトックハウゼン (Karlheinz Stockhausen, 1928-2007) 及びヘルメルト・アイメルト (Herbert Eimert, 1897-1972) によって 1951 年に創始された電子音楽 (electronic music) の総称である。



図 3.1 1950 年代のピエール・シェフェール[41]
(©Jacqueline Schaeffer)

よって電子音響音楽は具体音楽のはじまりをその起源とする。創始者であるシェフェールは作曲を生業としていたアーティストではなく、パリのフランス・ラジオ局（Radiodiffusion française）の音響技師であった。本節では、音響技師だったシェフェールが新たな音楽ジャンルを創始するに至った政治的、文化的背景を詳述する。筆者はそれらの議論を通じ、当時具体音楽が生み出されるに至った経緯と期待された役割について概観する。

具体音楽は、1948年10月5日、「騒音の音楽会（Concert de bruits）」と題したラジオ放送で提示された。その放送は第二次世界大戦後の基地局の復旧、ラジオ局の運営組織の整備等、数々の苦節の段階を経てフランス政府とラジオ局双方の模索の結果として実現した。以下、その音楽会に至るまでの経緯を述べる。

1918年には民間基地局が発達していたフランスは、ラジオによる知的・芸術的知識の普及を意識しており、1926年に「フランス・ラジオ局（Radiodiffusion française）」を合法的なラジオ局と定める[42]。その後、第二次世界大戦の勃発によって1940年にドイツ軍はパリを占拠。親独のヴィシー政権が誕生する。ヴィシー政権期になってもオペラ座をはじめとする劇場は稼働しており、ドイツ当局側としては占領下でも旺盛な文化活動が行われていることを世界に示そうとしていた[43]。当局はプロパガンダを目的とし「ラジオ・パリ（Radio Paris）」を設立。それに対しシェフェール及びレジスタンスは、新たな国営放送を立ち上げる試みを始める[44]。シェフェールは1940年に分野横断的な芸術家グループである「若きフランス（Jeune France）」を組織しており、その目的として、あらゆる芸術的、文化的プロジェクトを受け入れ、雇用されていない若者に働く機会を与えること、それによってあらゆる人々に質の高いものを提供することとしていた[45]。しかしこのグループは元々ドイツ当局の望む形で文化啓蒙を行うために設立されたものだった[46]。シェフェールは次第にこのグループをレジスタンス運動の拠点とし、当時の情報省で事務局長を務めるジャン・ギニューベール（Jean Guignebert, 1897-1958）とともに、レジスタンスに共鳴する音楽家のグループ「国民戦線（Front national）」に接近。ラジオ局設立への協力を要請した[47]。1941年ヴィシーを拠点に「国営ラジオ放送（Radiodiffusion nationale）」が確立され、独自の放送網を確保した[48]。1942年に「若きフランス」は強制的に解散させられるが、シェフェールはその直後の1943年に国営放送の母体となる「実験スタジオ・デッセイ（Studio d'Essai）」という新しい音楽を確立するためのスタジオを設立した[49][図 3.2]。

その後パリは1944年に解放されたが、ドイツ当局は殆どの放送局を破壊したため、それまでに42局あった放送局が、解放直後は5局しか使用可能な状況ではなかった[50]。よって政府は基地局の回復、整備を課題とし、情報省管轄の下、新たなラジオ局の整備を進める[51]。この頃からラジオ局は公的経理に帰すること、職員は公務員となることなどが定められ、国家管理的性格が強くなり、政府は1982年の政権交代までフランス全土の放送局を独占することになる[52]。1944年、新たなラジオ局は「フランス・ラジオ放送（Radiodiffusion française）」（RDF）と名づけられ、放送が開始される。



図 3.2 1943 年 5 月の実験スタジオ・デッセイ [49]
(Kaltenecker&Bail, 2012, p.119)

実験スタジオ・デッセイは 1945 年に経済的理由と技術設備の不足により解散したが、新たに 1946 年に「実験クラブ・デッセイ (Club d'Essai)」が発足し、その目的はラジオ固有の芸術ジャンルである「ラジオ芸術 (art radiophonique)」の創造にあった [53]。

1948 年の RDF は高度に芸術的なプログラム用、および娯楽用という形で 2 つの放送網が確立していた。解放直後から RDF は、芸術音楽放送の目的として、一貫として「高い質を示す」なかで「倫理観を向上させつつ大衆の心を動かす」ことを掲げていた [54]。こうした「娯楽」的な音楽表現と、高品質な「芸術」的な音楽表現という枠組みを利用し、大衆の啓蒙を試みた点で

18世紀の芸術音楽的な価値観が現れている。実際に、芸術部門の中にある音楽部門の監督であったアンリ・バロー（Henri Barraud, 1900-1997）は19世紀ドイツ・ロマン主義音楽からの脱却と18世紀以前のフランス音楽の復興の方針を取っていた[55]。そんな中、RDFは新しい文化形式としてラジオ放送の可能性を期待し、ラジオでこそできる音楽の在り方を模索していた[56]。こうしてシェフェールは1948年に具体音楽の発表に至る。

3.2 日本における電子音響音楽の受容状況

電子音響音楽は、1948年のフランスを発端として世界各地で探究が始まる。1951年に電子音楽が創始されるドイツ・ケルンのWDRを代表とし、次々と世界中でスタジオが設立され、日本でも1953年ごろから電子音響音楽の創作がはじめられる。本節では、具体音楽が、日本の音楽家にどのように受け入れられたのかを概観する。

具体音楽は、日本に輸入された当時「ミュージック・コンクレート」と呼称されることが多い傾向にあるため、本節に限り、ミュージック・コンクレートと表記する。

黛敏郎（1929-1997）は、1951年にフランスに留学し、ミュージック・コンクレートの公開演奏会を体験し、シェフェールのスタジオにも訪問した[57]。帰国した1953年に「ミュージック・コンクレートのためのX, Y, Z」を創作し、日本で初めてのミュージック・コンクレート作品を創作した[58]。NHKが正式に電子音楽スタジオを開設した後、黛は1955年の「素数の非系列による正弦波の音楽」などの一連の作品でシステマティックな電子音楽へと進む[59]。柴田南雄（1916-1996）は、1955年にミュージック・コンクレート作品である「立体放送のためのミュージック・コンクレート」を作曲する[60]。武満徹（1930-1996）は、1955年に「ルリエフ・スタティック」でミュージック・コンクレートを手がけ、その後も1956年に「木・空・鳥」等を発表した[57]。他にも、諸井誠（1930-2013）、高橋悠治（1938-）、一柳慧（1933-2022）、湯浅譲二（1929-）ら、またその他数多くの著名な作曲家がNHK電子音楽スタジオで創作を行った[61]。

武満徹は1956年に「私の方法—ミュージック・コンクレートに就いて」という文章の脚注においてミュージック・コンクレートを解説している。そこでは、作曲家がより自由に、自ら欲する音によって、その世界を表現することが可能となり、十二音技法や、電子音楽と共に新しい可能性をもった方法だと語った[62]。武満のいう、より自由に作曲家の嗜好が表現できるという説明は、ミュージック・コンクレート作品の上演においては、譜面を解釈し音を生み出す演奏家という存在が介在せず、作曲家自身が実際に鳴る音を予め作曲の過程で操作し固定化（Fixed）するという特徴に対する印象を述べていることが考えられる。さらに、作曲の過程で使用する電子機器の性能の向上や、作曲家の嗜好を反映しカスタムされる機器の製作は、より作曲家が実現したい音響を正確に表現するための音の選択肢を増やす。実際に、NHK電子音楽スタジオでは、運営組織と作曲家が一作品ごとにディスカッションし、ハンドメイドの機器を製作するという文化があった[63]。

上記と同じ1956年に、団伊玖磨（1924-2001）、芥川也寸志（1925-1989）、黛敏郎による対談[64]で、芥川は、電子音楽における制約の不在について指摘している。つまり、それまでの伝統的な音楽では、音の数の制約がむしろ作曲技術における自由をもたらしたが、それと比べ電子音楽は新しい機械の発明が新しい手法をもたらすことで、普遍性を失う可能性があると言った。ここでいう普遍性とは、音楽理論的な、音を組織づけるための基盤となる形式を指していると考えられる。このトピックに黛も言及しており、音素材としての革命、表現の技術は新しくなったが、それらを統括するフォルムは完成していないとし、この問題は合理的に完成される可能性があると言った。続けて黛は、ミュージック・コンクレートや電子音楽について、それまでの伝統的な音楽との構造的な乖離を捉えながらも、あくまで芸術であることを指摘している。

ミュージック・コンクレートが創始された当初、シェフェール自身、音楽理論といえるような基盤を構築していなかったが、ミュージック・コンクレート特有の創作方法を提案している。つまり、従来の音楽では、はじめに抽象的な構想がありそれを譜面に記述し、最終的に演奏されることで具体的な音となるが、ミュージック・コンクレートはそれとは反対で、具体的な素材の録音から、録音した磁気テープの編集、そして抽象的作品を作り上げる[65]。よって音符ではなく具体的な音をベースに独自の構造を組み立てることで、従来とは比較にならないほどバリエーションのある創作の可能性があると考えていた。

しかしこうした考えは当時の日本には輸入されておらず、実際に、黛、柴田、武満が1950年代に手がけたミュージック・コンクレート作品は、シェフェールの様式を直接移入せず、それぞれ独自の方法で創作を試みていた[66]。

以上でみてきたように、当時の日本の作曲家にとって電子音響音楽は、作曲家が実際の上演において鳴る音を予め固定できること、また、使用可能な音素材の多さという面で魅力をもつ芸術音楽として受容されていたことがわかる。それに加え伝統的な音楽とは異なった独自の理論的基盤が構築される期待もあり、その将来性も注目されていた。

第4章

音響素材の順序に関する認知的基盤

4.1 本研究に至る経緯

音楽の「構造」に着目し記述する際の前提として、音事象そのものを対象として論じる態度が求められる。無論作曲者の意図や、演奏された状況、当時の社会状況といった作品に付随する背景は、作品を形成する要素の一部であり、作品の多面的な理解や、その理解を通じた作品分析の新たなアプローチの発見のためには考慮すべき視点であるといえる。しかし、それらの外的な要素が聴取体験の原理を説明するわけではないため、実際に聴こえてくる音現象に対象を限定し、その中の規則・法則を明らかにすることが「構造を分析する」という目的に必要となる視点である。

音楽において分析対象となり得る要素には、作品、創作の過程や技法、鑑賞における心理的な動き等がある。本節では主に、音の時系列上の配列構造に対する認知や情動について取り上げる。

音楽表現に関する実験的研究は19世紀後半から始まり、1930年代になってより一般的な研究となった[67]。近年では音楽に関わる研究の論文数が増え、その多くが感情に関わるものであるとされる[68]。これまでの研究における評定者の評価は主に a) 自由記述、b) 研究者から与えられた記述用語、形容詞あるいは名詞の中から選択、c) 記述用語が、対象とする音楽にどの程度当てはまるかといった主観評定であった[69]。これらの結果は、通常、因子分析、クラスター分析、多次元尺度法などの多変量解析によって分析される[70]。

電子音響音楽では、シェフェールから続く、聴取者による騒音の類型論、形態論のモデル化に関する研究は盛んであるが、聴取者の認知、情動に関するトピックについて実証的な展開はされていない。

本節では初めにシェフェールによって提示された類型論、形態論について確認した後、シェフェール以降の研究の展開についても触れる。続いて、音の配列構造に対する感情や認知的側面を

評価する方法に関する基本的知識について概観した後、筆者が着手した調査について論じる。本調査は、電子音響音楽が通常の音楽と比べ音響素材の複雑性が高いため、聴取者にとって、その順序は楽曲全体の印象に寄与する重要な要素ではなく、順序が変化したとしても印象に有意な差は現れないという仮説の検証をすることを目的としている。

4.2 電子音響音楽における構造の記述

4.2.1 シェフェールによる騒音の聴き方の分類

シェフェールは1948年に具体音楽を発表した後、1966年に主著である「音楽オブジェ論 (Traité des objets musicaux)」(TOM)[71]において、騒音の形態論、類型論、音響心理学、音楽記号学といった広範な領域を論じた。その中から、これまで数多く言及されてきた著名なトピック[72][73][74][75][76]を中心に紹介する。

シェフェールは、具体音楽を創始した時期の思索において、「アコースマティック」という音響の聴き方を論じた。アコースマティックとは、音をその来歴から切り離し聴取する態度のことを指す。この聴き方は、紀元前6世紀ピュタゴラスが弟子たちに対し、聴くことへの注意を促すためにカーテンの向こうに自らの姿を隠し、暗闇と完全な沈黙の中で教を説いていたことを由来としている[77]。

1951年にラジオ実験放送のために生まれた「ミュージック・コンクレート研究グループ (Group de recherches de musique concrete)」(GRMC)は、1959年に「音楽研究グループ (Groupe de recherches musicales)」(GRM)に名称を変え、シェフェールが所長となる[78]。この頃シェフェールは、音を「空間化」することをGRMの研究と創造において重要視していた。シェフェールの空間化の思想は、録音された音に対し「音響オブジェ (objet sonore)」によってソルフェージュされる「内在空間」と、スピーカーによって再配置された音響が作り出す「空間音響」との間に明確な区別を打ち出すことにあった[79]。音響オブジェとは、定まった音高をもたず伝統的な音楽の基準とは相容れない輪郭や特徴をもった音までも含めて、楽音の概念を音の世界全体へと一般化することをいう。つまり、「音楽的」というときそれは既に価値判断であるため、その判断の前に響いている音を対象(オブジェ)と捉えることで、従来、音楽的と認知されていた楽音は「音響オブジェ」の中の限られた一例となる[80]。

シェフェールは、先述した内在空間、つまり音の認知における空間化のためには、音素材の特徴を類型学や形態学に沿ってソルフェージュされることが重要だとした[81]。ここでシェフェールが目指していたものとは、騒音が用いられた新しい音楽を、伝統的な音楽と同じ地位に確立することであり、そのために人間の知覚を素因とした音楽記号論の枠組みを築くことでその価値を定義しようとした[82][83]。

騒音は、楽音との違いとしてそれが非周期的な振動をもつという形で理解されがちであるが、実際には恣意的な概念であるといえる。無論それは「不快な音」の基準が聴取者によって異な

るからである。例えば音が大きすぎる、音高がはっきりしない、まとまりを感じないといったものが挙げられる。つまり騒音は主観的な概念であり、恣意的な知覚許容度によって測られる[84]。よって分類のためには、人間の知覚を基に秩序を組み立てる必要があった。このような主観的な特徴を出発点として体系的な探求を行うという意味でトップダウン的であり、さらに西洋的な記譜法ではなく知覚された音に立脚している点で、シェフェールの試みは時代に先駆けていたとも指摘される[85]。

以下、シェフェールが提示した類型論、形態論に関連するトピックを順に確認する。

シェフェールは、その類型論、形態論に至るまでの前提として音の聴き方のモードを4つ提示した[86][87][図 4.1]。

- 1) *écouter* (Listening)
- 2) *ouïr* (Perceiving)
- 3) *entendre* (Hearing)
- 4) *comprendre* (Comprehending)

1) *écouter* (Listening) は、音が示す音源を聴くことを目的とする聴き方。2) *ouïr* (Perceiving) は、音を理解せず、あるがままに知覚する聴き方。3) *entendre* (Hearing) は、知覚した音の中から興味のあるものを選択して聴く聴き方。4) *comprendre* (Comprehending) は、音の記号に耳を傾け、伝達される意味や価値を理解する聴き方である。これらは相互に排他的ではなく、同時に起こることもある[88][89]。

(1)(2)が「具体的 (concrete)」、(3)(4)が「抽象的 (abstract)」であり、(1)(4)が「客観的 (objective)」で、(2)(3)が「主観的 (subjective)」である。

これらの聴き方は、類型学、形態学を用いた分析における様々な局面の理解に役立つとされた[90]。

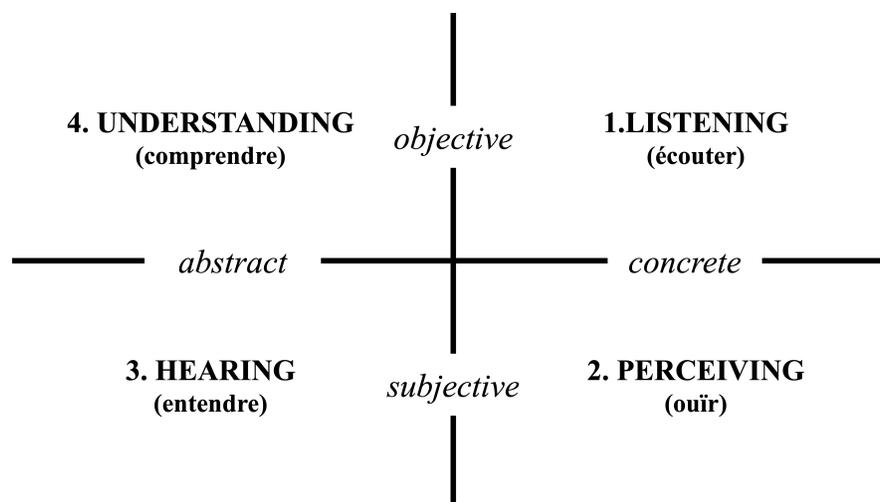


図 4.1 4つの聴取のモード[86][87]

(Schaeffer, 2017, p.83 と Chion, 2009, p.21 をもとに筆者が作成)

4.2.2 シェフェールによる音の類型学

続いて、シェフェールの類型学的基準の要約である、マス (mass) とファクチュール (facture) という2つの基準を組み合わせたモデルを確認する[91][図 4.2]. マスは「音色の複雑さと安定性」に関する基準であり、ファクチュールは「エネルギーが持続時間の中で示される方法」に関する基準である. この2つの関連性がシェフェールの騒音の分類の基準となる.

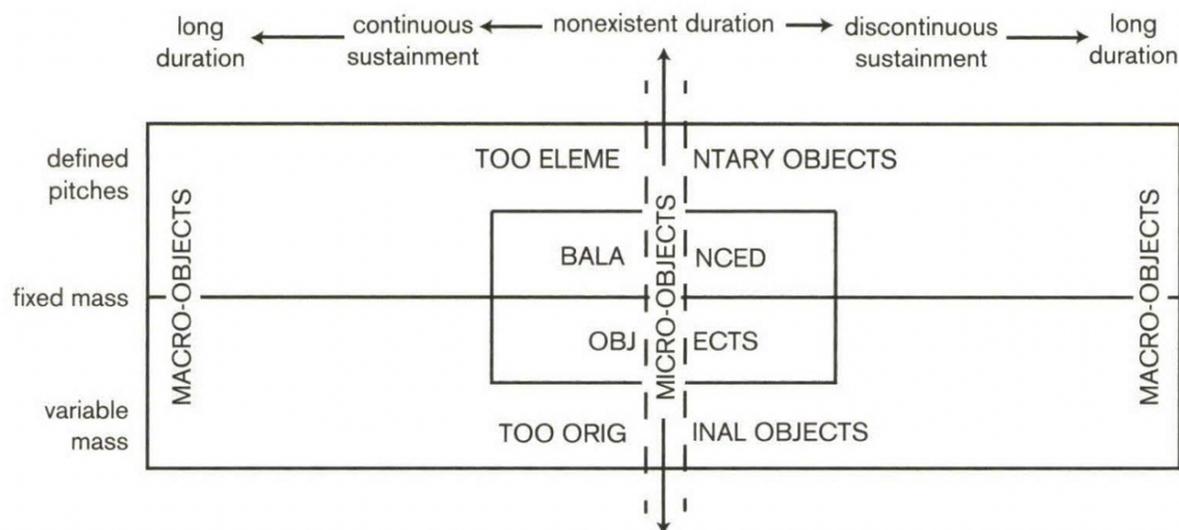


図 4.2 類型学的基準の要約[91]
(Schaeffer, 2017, p.346)

図 4.2 中央のバランスのとれたオブジェクト (Balanced Objects) の範疇から外れるのは、オブジェクトが「単純」すぎる、もしくは「独創的」すぎる場合である[92].

水平方向では、中央が短い持続時間の音 (impulse) であり、左側が連続的に中・長時間持続する音、右側が不連続に (短い音の集積によって) 中・長時間持続する音である. 垂直方向では、上側が固定的なピッチをもつ音、下側が可変的なピッチをもつ音、中央がそれらの中間的な変化をもつ音として分類される.

図 4.2 をさらに細分化し示したものが「類型学の概略 (Tableau Récapitulatif de la Typologie)」 (TARTYP) である[93][94][図 4.3]. ここでも同じく縦軸がマスであり、横軸がファクチュールである.

図中央の9つの分かれた部分には、N, X, Y と分けられたバランスの取れたオブジェクトのカテゴリーがある. バランスの取れた音は、先験的に音楽に適した音であるとされた.

	macro-objects		measured duration	micro-object	measured duration	macro-objects	
	unpredictable facture	nonexistent facture	formed held sounds	impulse	formed iterative sounds	nonexistent facture	unpredictable facture
balanced objects							
slightly original objects							
too original objects							
difinite pitch	(En)	Hn	N	N'	N''	Zn	(An)
complex pitch	(Ex)	Hx	X	X'	X''	Zx	(Ax)
not very variable mass	(Ey)	Tn/x	Y	Y'	Y''	Zy	(Ay)
unpredictable variation of mass	E	T	W	Φ	K	P	A

図 4.3 類型学の概略 Tableau Récapitulatif de la Typologie (TARTYP) [93][94]
(Schaeffer, 2017, p.366 と Sköld, 2023, p.19 をもとに筆者が作成)

以上のように、シェフェールは主観的な特徴のラベルと、実際の騒音の音響的特徴とのギャップをどのように埋めるか探究した。シェフェールはそれまでの伝統的な西洋音楽の理論的な枠組みでは不可能だった音色や時間的な変化における特徴も含めた記述と概念化を試みた[95]。

4.2.3 シェフェール以降の構造分析の展開

シェフェール以降、電子音響音楽の構造分析では、フランソワ・デラランド (Francois Delalande, 1941-) [96], デニス・スモーリー (Denis Smalley, 1946-) [97], サイモン・エマーソン (Simon Emmerson, 1950-) [98][99], ステファーン・ロワ (Stephane Roy, 1959-) [100], デビッド・ヒースト (David Hirst) [101]らの研究が存在する。シェフェールの類型論、形態論に着目した研究であれば、精巧な記譜法へと発展させたラッセ・トレセン (Lasse Thoresen, 1949-) らの記譜システム[102]がある。

その他にも、環境音や日常音における分類や類似度を調査したウィリアム・ゲイバー (William W. Gaver) [103]や、ブライアン・ジャイジ (Brian Gygi, 1975-) [104]らの成果は、電子音響音楽に着目し調査されたものではないが、関連性の高い研究といえる。

本節ではこうしたシェフェール以降における音楽構造の類型論を概観する。

スモーリーは Spectromorphology でシェフェールの類型論を発展させ、音のスペクトル (Spectro-) と、その時間的な変化による形態 (-morphology) の相互作用を、聴覚に基づいて記述する手法を

見出した[105][図 4.4]. UNIDIRECTIONAL (一方向的な), RECIPROCAL (相互的な), CYCLIC/CENTRIC (周期的な/中心的な) のグループは音の motion (動き) と捉えられ, BI/MULTIDIRECTIONAL (双方向的な/多方向的な) は音の growth process (成長過程) と捉えられる. こうしたラベル付けを実施することで, 音の特徴を捉えようと試みた. 例えば, Reciprocal Motion (相互的な動き) において, oscillation (揺れ) と undulation (うねり) は音の輪郭の動きの記述であり, parabola (放物線) は音の軌道の記述である.

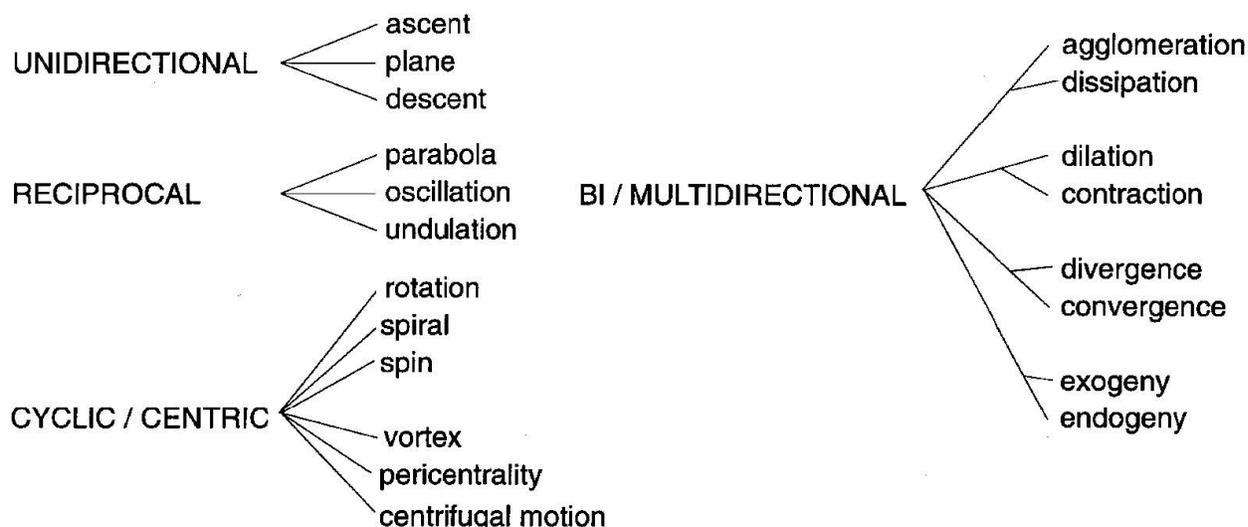


図 4.4 Spectoromorphology[104]
(Smalley, 1997, p.116)

シェフェールもスモーリーも音楽の理解において, 音源から離れ, より抽象度の高い記述の手法を開発する必要があると考えていたという点で共通していた[106]. こうした記述は創作における音そのものや, 形式を説明する語彙を提供するため, 創作理論の構築や教育手法の提案に寄与する可能性をもつ.

音の属性を新たなフレームワークによって記述することを試みた研究は, ゲイバーも実践しているが, ゲイバーは日常的に発生する音がつ物質の状態 (気体, 液体等) や, 音の発生状況 (落下, 爆発, 擦る等) といった音源も考慮した聴き方を調査している点でシェフェールやスモーリーと異なるアプローチである[107] [図 4.5].

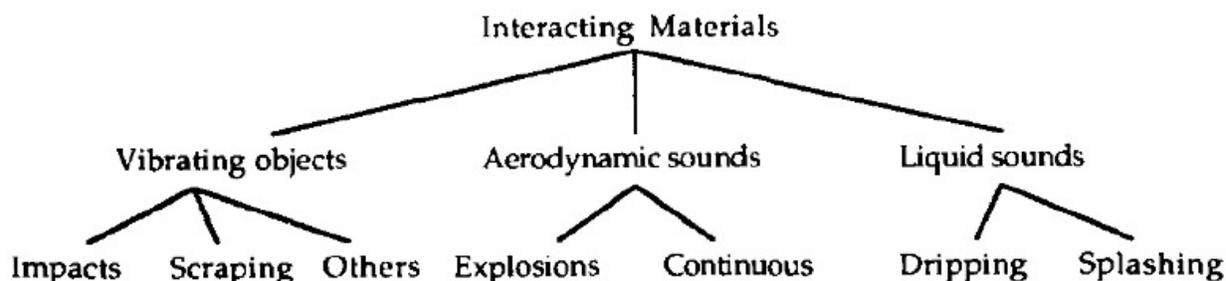


図 4.5 単純な音波現象の階層的記述[107]
(Gaver, 1993, p.22)

電子音響音楽における記譜 (Notation) についても確認する。

これまでの電子音響音楽の楽譜を創作する試みは、例えば EAnalysis というツールが開発されている[108]が、トレセンらはシェフェールの TARTYP を応用し、より体系的なシステムとして独自の図形楽譜の書法を構築した[109][110][図 4.6]。シェフェールの記号 (N, X, Y 等) では音の持続時間を明確に示すことができなかったが、図形の導入によりそれが可能となり、かつ記号を組み合わせた表現も容易となった[111]。

しかし無論、電子音響音楽は音素材が多様であるため、楽譜の基本的な役割である「音楽を伝え再現する」という過程を調性音楽と同様の精度で実現することはできていない。つまり記譜された記号と、それが意味する実際の音の多様さとの間で同一性を正確に保つことは難しい。無論、通常の音楽で使用される五線譜もその内容を正確に伝達できない側面は存在する。音色や強弱、テンポ指示表記は曖昧であり、口伝的にそのニュアンスが伝えられる場合が多い。現状の専門的な音楽教育でマン・ツー・マンの個人レッスンが基本となっているのは、こうした側面を考慮してのことであるといえる[112]。しかし音楽の伝達、再現の手がかりとしての五線譜システムは非常に有用であり、複写楽譜を通じた演奏も、演奏の聴取を通じた複写楽譜の作成も可能であるという点で両方向的な同一性を保っている[113]。

現状の電子音響音楽の楽譜ではそうした同一性が保たれることは困難であるが、そもそも楽譜に正確に記述しようとする試みは電子音響音楽というジャンルにおいて、意義のある試みなのだろうか。騒音の正確な記述と再現という観点では多くの課題が存在するが、楽譜は通覧的な把握に優れ、そこに現れる構造の妥当性を議論するためには非常に有用な媒体であり、音楽理論的な基盤の構築、教育現場への応用といった多方面への発展性がある。よって、聴取過程の調査によって、騒音に対する主観的なイメージをより反映した記号表現を探求することは、今後さらに重要なトピックとなる可能性がある。

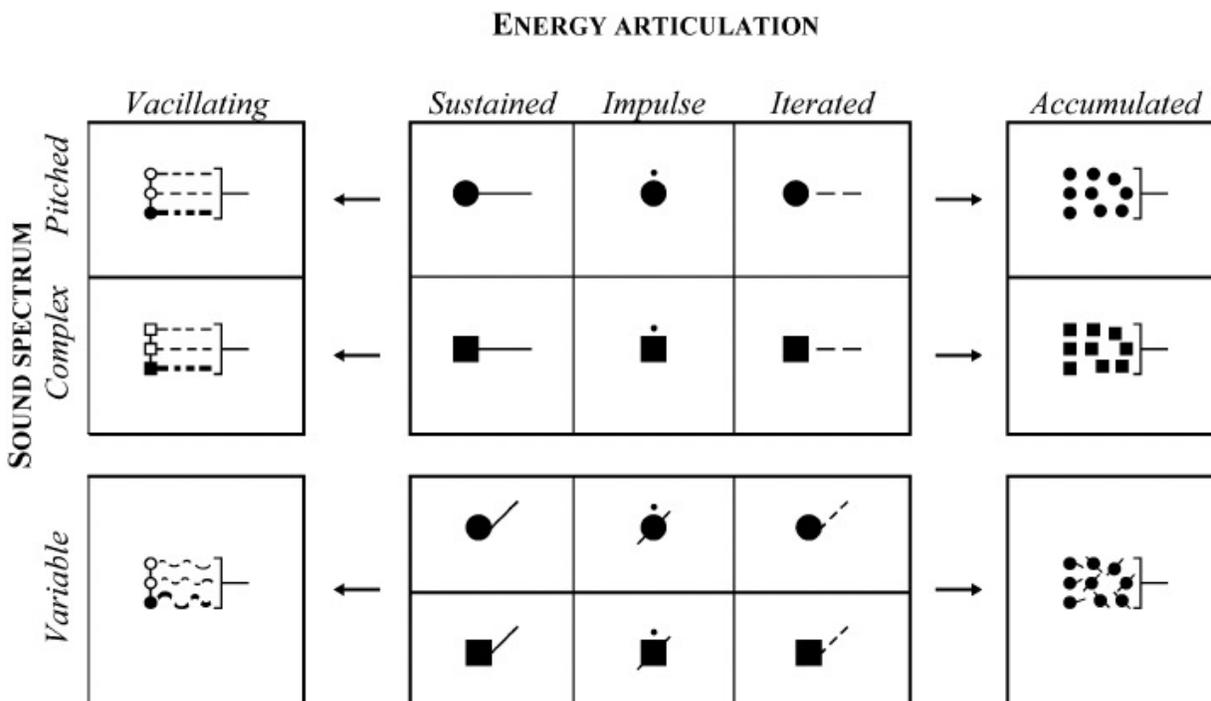


図 4.6 類型論における最小限の表現[109]
(Thoresen & Hedman, 2007, p.133)

4.3 時系列上の構造によって喚起される感情の評価について

レナード・B・メイヤー (Leonard B. Meyer 1918-2007) は音楽と感情の関係性についての重要な古典的著作である『音楽における情動の意味 Emotion and Meaning in Music』(1956)の中で、音楽的期待からの逸脱が情動の喚起と強く関係していることを述べた[114]. つまり聴き手が期待する規則性とは反した形で音が出現することで、情動が喚起されるということである. 本節ではメイヤー以降の、特に時系列上の音楽構造と情動の関係性に着目した研究の発展を概観する.

音楽において、時系列上の構造によって表現される要素にはテンポ、リズム、音高(ピッチ)、音の大きさ(振幅)、調性、音程、旋律、音色、形式などがある. 例えばテンポであれば、作曲家はBPM (Beats Per Minute)を指定し、場合によってプレスト (presto)、アレグロ (allegro)、モデラート (moderato)、アンダンテ (andante)、アダージョ (adagio)と指定することもある. 速いテンポは、活動性/興奮、嬉しさ/喜び/楽しさ、力、驚き、怒り、恐怖などの表現に結びつき、遅いテンポは、平穏/落ち着き、威厳/荘厳、悲しみ、優しさ、退屈、嫌悪などの表現と結びつくときれる[115]. しかしこうした調査に使用される刺激として通常の音楽作品が用いられる場合、他の要素

との間の相互作用を念頭に置く必要がある。例えば、テンポが早くても、短調で、下降する二度音程は先述した傾向とは異なる結果が生じる可能性がある[116]。

時系列上の音楽構造と感情の関係は、和声[117][118]、旋律[119]、リズム[120][121][122]等といった要素に着目した数多くの研究成果がみられるが、殆どが楽音を使用した調査である。一方、筆者が調査において取り上げる電子音響音楽のように、騒音が用いられた楽曲に対する実証的な研究は現在に至るまで広く展開されていないといえる。

無論、騒音が使用されることによって、聴取者が知覚する時系列上の構造や規則性は、通常の音楽と著しく異なることが予測できる。通常、聴取者によって知覚される音のまとまり（グルーピング）は、ゲシュタルト心理学とともに言及される。音楽とゲシュタルト心理学の関係は、19世紀末に心理学者のクリスティアン・フォン・エーレンフェルス（Christian von Ehrenfels, 1859-1932）によって指摘され、旋律が移調されても同一旋律として認知されるのは、旋律がゲシュタルトとして聴かれ、認知されているためであると主張した[123]。その後、例えば1980年代には音の時系列上の構造を階層的に構文解析する GTTM（Generative Theory of Tonal Music）[124]や、楽曲を構成する音高、音程、リズムや休符等の情報を用いて楽曲をシンボル列へと抽象化して表現する暗意-実現モデル（Implication-Realization model）[125]が提唱された。1990年代にはアルバート・ブレグマン（Albert S. Bregman, 1936-2023）が聴覚情景分析（Auditory Scene Analysis）[126]という、人間の聴覚機能である音脈分凝（Auditory stream segregation）を記述する研究を提唱した。聴覚情景分析は、我々が日常生活で聴く入り混じった音を情景と捉え、その情景の中から聴取者が必要に応じて音源を分離し、群化する情報処理の過程に着目した研究分野である。例えば、ピッチの群化に関する研究では、周波数の異なる6つの純音を聴き続けたときに、テンポや周波数間隔の変化によって音系列がどのように分凝して聴こえるかを示した[127][図4.7]。図4.7の実線は音刺激があり、破線は音刺激がないがそこで聴取者がその間をどのように補完し連続して聴いたかが示されている。一番上の図が最もテンポが遅く音脈は1つに知覚されるが、下に図に向かいテンポが速くなることで音脈に分かれ、ここでは6つの音脈まで知覚されたことが確認されている。

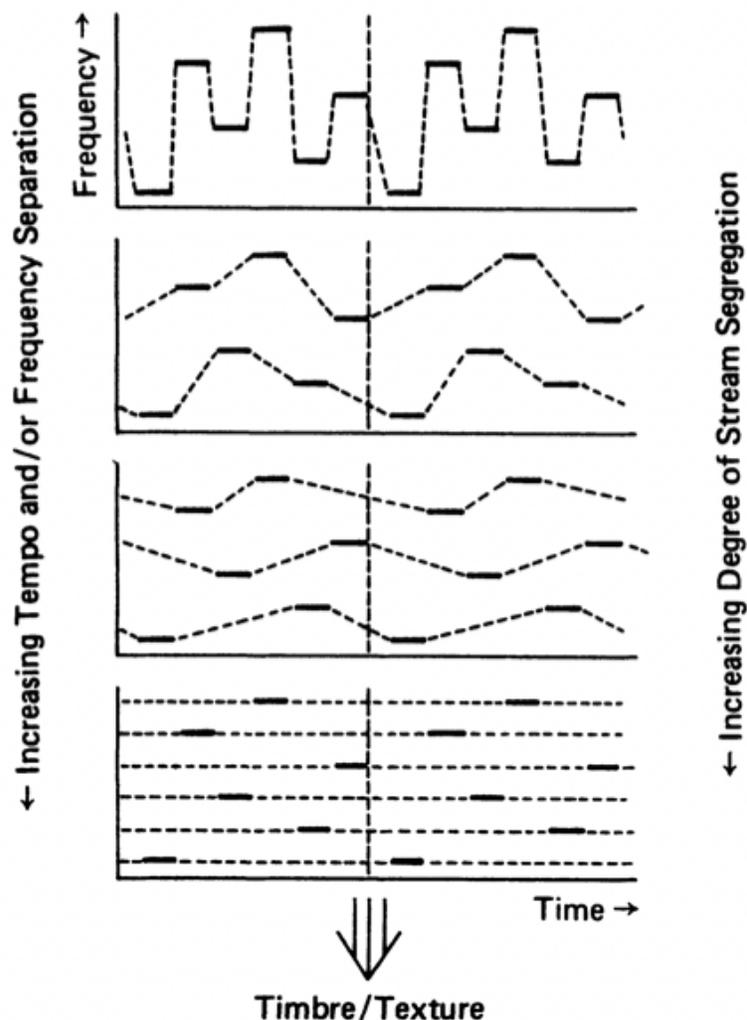


図 4.7 テンポと音脈の関係[127]

(Bregman, 1979, p.29)

聴覚情景分析の研究は、人間の聴覚機能を計算機で実現する音響イベントや音響シーンの分析への発展性をもち、あらゆる環境音を計算機上で特定する技術が開発されている[128].

こうした人間の知覚によるグルーピングが検証される一方で、音楽に対する主観的な評価は、形容詞を用いた評価が頻繁になされる。形容詞を用いた評価は、音を聞き終わった後に評価するのが一般的であり、筆者が今回実施した調査においても被験者から SD 法を用いた自己報告によって評価を得た。しかし近年ではコンピュータによる時系列評価の実験が増加し[129]、通常の一次元の判断をリアルタイムで実施するだけでなく、形容詞を2次元に組み合わせた評価システム[130][図 4.8]も存在する。

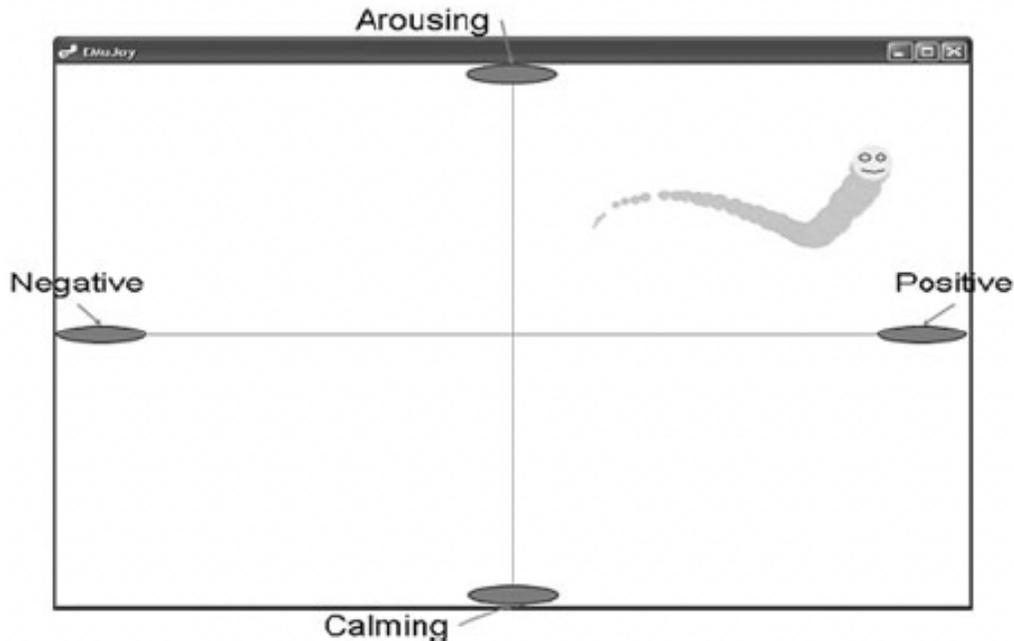


図 4.8 2次元の形容詞を組み合わせた評価システム EmuJoy[130]
 (Nagel, Kopiez, Grewe & Altenmüller, 2007, p.284)

4.4 電子音響音楽における音の順序と認知の関係性に関する調査

4.4.1 目的

電子音響音楽の分析は、ヒーストによってそのアプローチが提案されている[131]。ヒーストの提案は、楽曲を水平方向、垂直方向で別々に扱い、それぞれの特性やパターンを分析する。垂直方向であれば、音色やその重なりの特徴の記述であり、水平方向であれば、その時系列上の配列のパターンの単位の決定と、そのパターン内でのオブジェクト間の因果関係、そしてパターン間での関係性の調査である。もしオブジェクト間に統語論的なパターンが存在する場合、そのヒエラルキーの調査も必要となる。こうしたヒエラルキーは楽音が用いられた音楽であれば、例えば GTTM のような分析方法が存在する。

これまでの電子音響音楽における構造分析では、上記で取り上げたシェフェールや、シェフェール以降に発展してきた類型論、形態論に代表されるように、主に、垂直方向における音色の分類に着目した調査が中心であった。ジャン=ジャック・ナティエ (Jean-Jacques Nattiez, 1945-) は電子音響音楽におけるこうした垂直方向のみによって理論的構築を図る傾向について、以下のように指摘した。

問題はこういった音色面によってのみ構築することができるかどうかにある。我々にはどうしても、音色というものが『持続関係を要求しいやでも時間的な拡がりが必要とする音高やリズムといった《水平的》なパラメータ』ではなく『時間的に凝固しそれだけでは《時間的発展》を生み出すことができないような《垂直的》なパラメータ』であるように思える[132]

それに続きナティエは、この自身の意見に対する反論の存在についても考察している。それは非ヨーロッパ音楽のうちであれば音色が支配的な地位を占めるような音楽様式も存在するという反論である。ナティエはインド、バリ、ジャワの音楽を例に出し、それらの音楽を対象とした研究結果から、それらの音楽には「基層的かつ無意識的で複雑精妙なシステムが存在する」と結論づけ、その反論を否定している。

そこで筆者は、電子音響音楽における音楽理論や、創作手法の提案のために、これまで実証的な調査が未踏であった時系列上の構造に対する聴取者の認知の基本的性質について検証する。本調査では電子音楽音楽における代表的な楽曲を音要素毎に分割し、ランダムに再構成したものを試聴資料として用意。原曲と聴き比べた印象を被験者が回答した。仮説として、本調査で使用する具体音楽的な特徴をもつ楽曲では、並べ替えた試聴資料の間で楽曲に対する印象には有意な差がないとした。

4.4.2 実施期間

調査は2018年10月19日、10月22日の計2回行われた。

4.4.3 調査協力者

調査参加者は149名（男性:133 女性:15 無回答:1）で、平均年齢は19.98歳であった。

4.4.4 試聴資料の作成

実験で使用する楽曲は、ピエール・シェフェールが1948年に作曲した世界初の電子音響音楽作品である《*Étude aux Chemins de Fer*》（1948）である。はじめに《*Étude aux Chemins de Fer*》を手動で36分割した。分割作業はDAWを使用し、音要素であると判断した波形を切り取った。その波形をMax/MSPを使用しランダム性をもたせ再構成する。

試聴資料として、以下の3つのパターンを用意した。原曲はSample 2とした。

- A) 36個の音要素の持続時間に着目し再構成した資料（Sample 1）
- B) 36個の音要素をランダムに再構成した資料（Sample 3）
- C) 36個の音要素の振幅に着目し再構成した資料（Sample 4）

原曲の音の出現順に1から36までラベル付けしたのち並べ替えた。音要素の順序は表4.1に示した。表内の左上が1番目、右下が36番目に出現する音要素である。

表 4.1 Sample 1, 3, 4 の音要素の順序

Sample 1	12	21	1	29	24	20	9	15	18	8	19	13
	2	3	33	32	22	4	11	35	26	25	10	5
	34	23	7	30	17	6	31	27	16	28	36	14
Sample 3	18	9	33	7	2	24	29	6	15	35	12	31
	22	32	20	34	13	14	36	8	4	23	10	3
	21	19	30	27	16	1	5	26	25	11	28	17
Sample 4	17	16	27	35	11	24	36	19	22	25	26	21
	4	28	13	5	14	18	7	8	15	10	31	9
	2	32	20	1	34	3	6	29	30	33	12	23

以下にそれぞれの試聴資料の作成方法を記す.

先ず, Sample 3 は 36 個の音要素を全て等価に扱い, ランダムに並べ替えた[図 4.9].

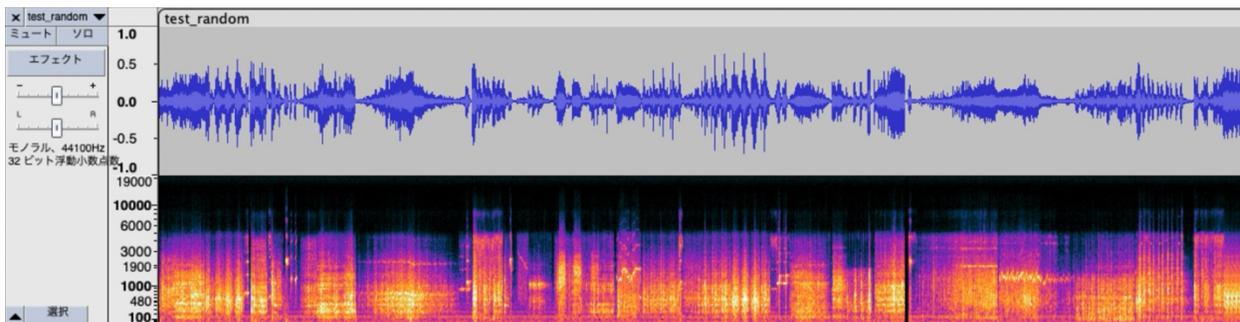


図 4.9 Sample 3 36 個の音要素をランダムに再構成した資料における波形とスペクトログラム

Sample 1 と Sample 4 は, 似た要素が時系列上の近い位置にあった場合, いかなる結果が生じるのか検証するための試聴資料である. 以下の手順で制作した[図 4.10].

- 1) 36 個の音要素を Sample 1 は持続時間が短い音要素から長い音要素へ, Sample 4 は振幅が小さい音要素から大きい音要素へ手動で並び替える
- 2) 先頭から 6 個ずつ音要素毎でグルーピングし 6 グループを作る
- 3) グループ毎でランダムに並べ替える
- 4) グループ内の音要素の中でランダムに並べ替える

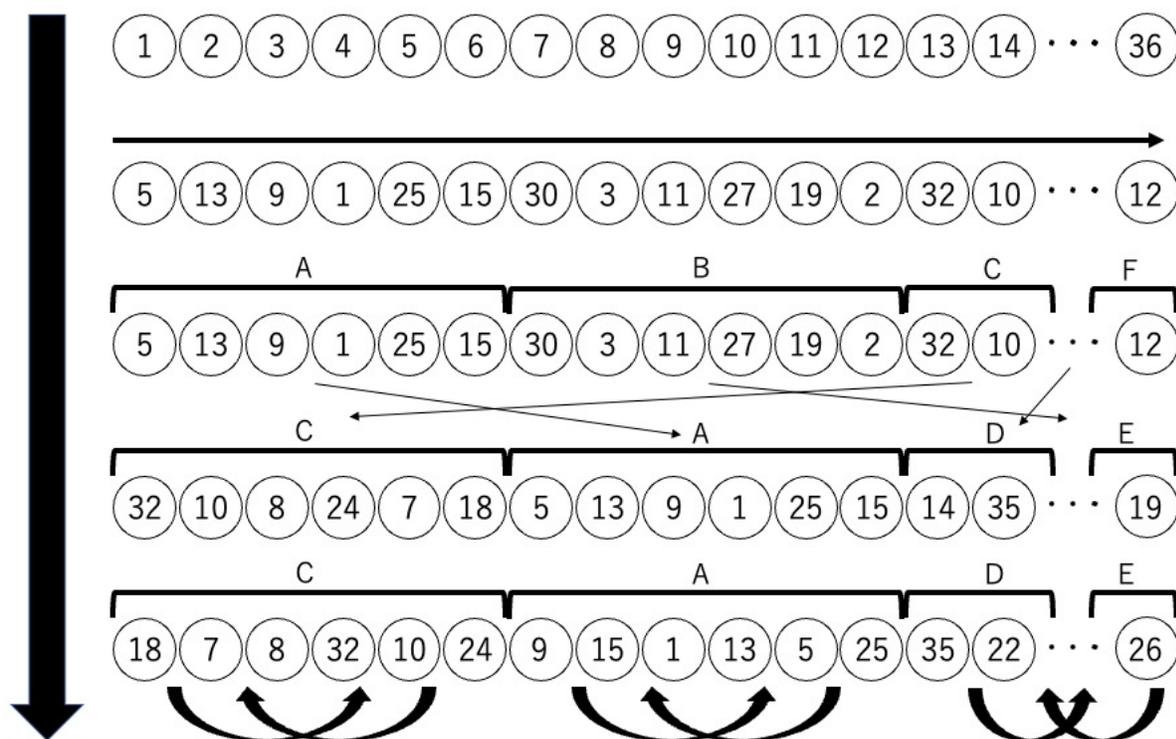


図 4.10 試聴資料 Sample 1 と Sample 4 の作成手順

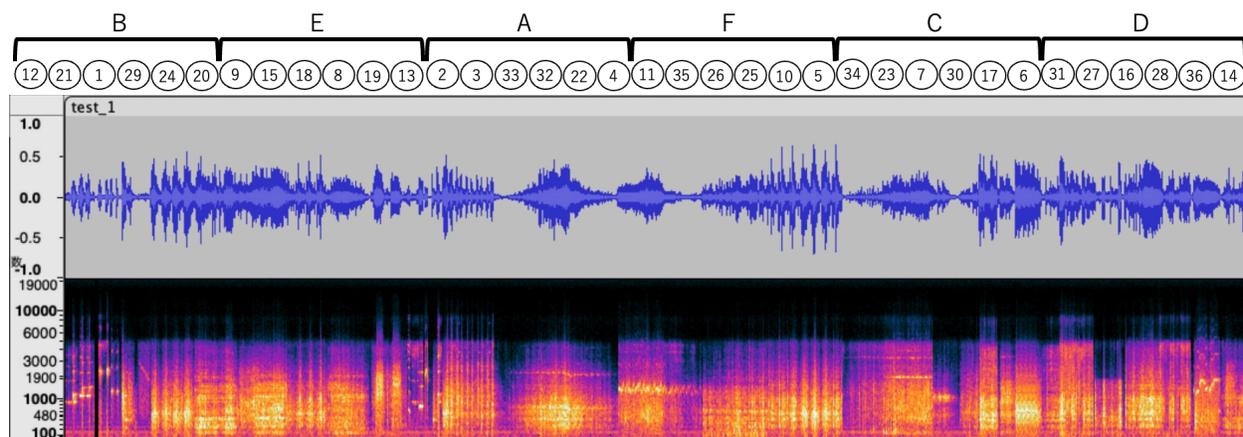


図 4.11 Sample 1 持続時間に着目しランダムに再構成した資料における順序 (A が最も短く F が最も長い) と波形とスペクトログラム

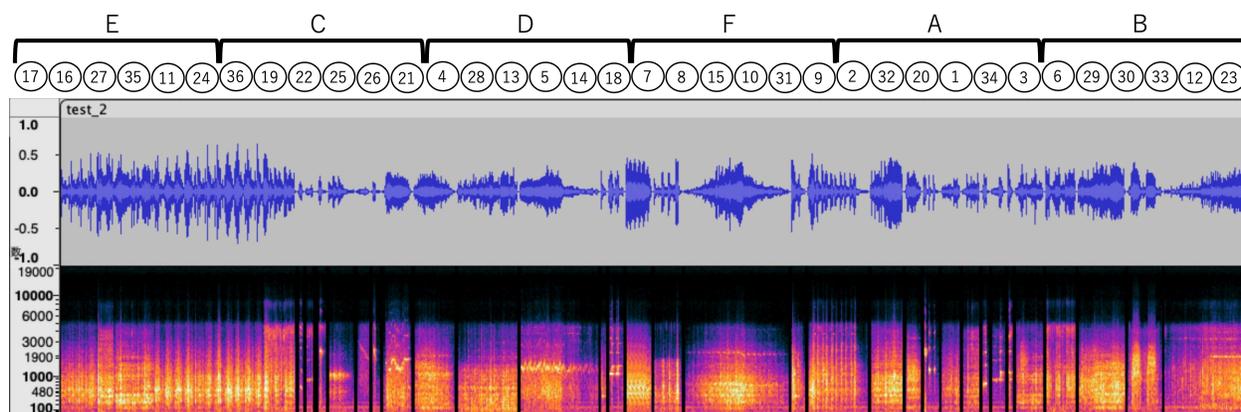


図 4.12 Sample 4 振幅に着目しランダムに再構成した資料における順序
(A が最も小さく F が最も大きい) と波形とスペクトログラム

4.4.5 調査方法

本調査は自己報告式の質問紙で実施した。被験者による回答形式は「意味差判別法 (semantic differential method)」(以下 SD 法) によって、10 項目の形容詞対の 5 件法 (1~5) で実施された。

形容詞対は以下の 10 項目である。

- 1) 好きな~嫌いな
- 2) 自然な~人工的な
- 3) 艶のある~色気のない
- 4) 心地よい~不快である
- 5) 感じの良い~感じの悪い
- 6) 上品な~下品な
- 7) 落ち着く~落ち着かない
- 8) 親しみやすい~親しみにくい
- 9) 明るい~暗い
- 10) 迫力のある~迫力のない

以下の順序で試聴資料を再生し、それぞれの資料の再生後に質問紙の回答時間を 1 分設けた。

- 1) 36 個の音要素の持続時間に着目し再構成した資料 (Sample 1)
- 2) 原曲 (Sample 2)
- 3) 36 個の音要素をランダムに再構成した資料 (Sample 3)
- 4) 36 個の音要素の振幅に着目し再構成した資料 (Sample 4)

取得したデータに対し主成分分析（principal component analysis : PCA）を実施することで、10の変数を圧縮し結果を説明する。

4.4.6 調査結果

Sample 1～4 における各項目の平均値を表 4.2 に示す。

表 4.2 Sample 1～4 における各項目の平均値と Sample 2 との比較 (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$)

平均値	S-1	S-2	S-3	S-4
(a) 好きな～嫌いな	3.617	3.631	3.463*	3.349**
(b) 自然な～人口的な	3.537**	3.973	3.846	3.705**
(c) 艶のある～色気のない	4.221	4.161	3.960**	3.832**
(d) 心地よい～不快である	3.913	3.866	3.577**	3.503**
(e) 感じの良い～感じの悪い	3.913**	3.711	3.611	3.376**
(f) 上品な～下品な	3.671	3.631	3.550	3.436**
(g) 落ち着く～落ち着かない	4.329	4.208	3.879**	3.725**
(h) 親しみやすい～親しみにくい	3.933*	3.765	3.705	3.537**
(i) 明るい～暗い	3.826*	3.638	3.570	3.423*
(j) 迫力のある～迫力のない	2.295*	2.128	2.685**	2.819*

表 4.3 Sample 1～4 における第 1～3 主成分の標準偏差と累積寄与率

Sample		PC1	PC2	PC3
1	標準偏差	2.074	1.064	0.972
	累積寄与率	0.430	0.543	0.638
2	標準偏差	2.083	1.089	1.016
	累積寄与率	0.434	0.553	0.656
3	標準偏差	2.239	1.058	0.967
	累積寄与率	0.501	0.613	0.707
4	標準偏差	2.295	1.044	0.894
	累積寄与率	0.527	0.636	0.716

表 4.4 Sample 1～4 における第 1 主成分の主成分負荷量

	PC1	S-1	S-2	S-3	S-4
(a)	好きな～嫌いな	<u>-0.742</u>	<u>-0.770</u>	<u>-0.829</u>	<u>-0.763</u>
(b)	自然な～人口的な	<u>-0.590</u>	<u>-0.506</u>	<u>-0.511</u>	<u>-0.619</u>
(c)	艶のある～色気のない	<u>-0.479</u>	<u>-0.625</u>	<u>-0.645</u>	<u>-0.719</u>
(d)	心地よい～不快である	<u>-0.823</u>	<u>-0.804</u>	<u>-0.840</u>	<u>-0.860</u>
(e)	感じの良い～感じの悪い	<u>-0.844</u>	<u>-0.823</u>	<u>-0.886</u>	<u>-0.870</u>
(f)	上品な～下品な	<u>-0.647</u>	<u>-0.594</u>	<u>-0.685</u>	<u>-0.707</u>
(g)	落ち着く～落ち着かない	<u>-0.704</u>	<u>-0.653</u>	<u>-0.779</u>	<u>-0.806</u>
(h)	親しみやすい～親しみにくい	<u>-0.711</u>	<u>-0.750</u>	<u>-0.786</u>	<u>-0.804</u>
(i)	明るい～暗い	<u>-0.574</u>	<u>-0.618</u>	<u>-0.678</u>	<u>-0.702</u>
(j)	迫力のある～迫力のない	<u>-0.183</u>	<u>-0.233</u>	<u>-0.027</u>	<u>-0.007</u>

表 4.5 Sample 1～4 における第 2 主成分の主成分負荷量

	PC2	S-1	S-2	S-3	S-4
(a)	好きな～嫌いな	0.184	0.256	0.148	-0.117
(b)	自然な～人口的な	0.033	<u>-0.457</u>	<u>-0.530</u>	-0.153
(c)	艶のある～色気のない	<u>-0.475</u>	-0.158	-0.194	-0.013
(d)	心地よい～不快である	0.179	0.162	0.050	0.016
(e)	感じの良い～感じの悪い	-0.075	0.015	0.100	0.079
(f)	上品な～下品な	-0.161	0.098	0.012	0.055
(g)	落ち着く～落ち着かない	0.311	<u>-0.400</u>	-0.089	0.221
(h)	親しみやすい～親しみにくい	0.217	-0.004	0.220	0.067
(i)	明るい～暗い	-0.242	0.004	0.011	-0.245
(j)	迫力のある～迫力のない	<u>-0.779</u>	<u>0.831</u>	<u>0.843</u>	<u>-0.964</u>

表 4.6 Sample 1～4 における第 3 主成分の主成分負荷量

	PC3	S-1	S-2	S-3	S-4
(a)	好きな～嫌いな	0.256	-0.197	-0.038	0.341
(b)	自然な～人口的な	-0.139	<u>0.534</u>	<u>0.496</u>	<u>-0.529</u>
(c)	艶のある～色気のない	<u>-0.574</u>	0.368	<u>0.540</u>	<u>-0.423</u>
(d)	心地よい～不快である	0.251	-0.177	-0.205	0.051
(e)	感じの良い～感じの悪い	0.022	-0.039	-0.119	0.081
(f)	上品な～下品な	<u>-0.423</u>	-0.311	0.029	0.283
(g)	落ち着く～落ち着かない	-0.115	-0.325	-0.233	0.158
(h)	親しみやすい～親しみにくい	0.081	-0.171	-0.199	0.132
(i)	明るい～暗い	<u>0.279</u>	<u>0.442</u>	0.017	-0.253
(j)	迫力のある～迫力のない	<u>0.437</u>	0.337	<u>0.496</u>	0.170

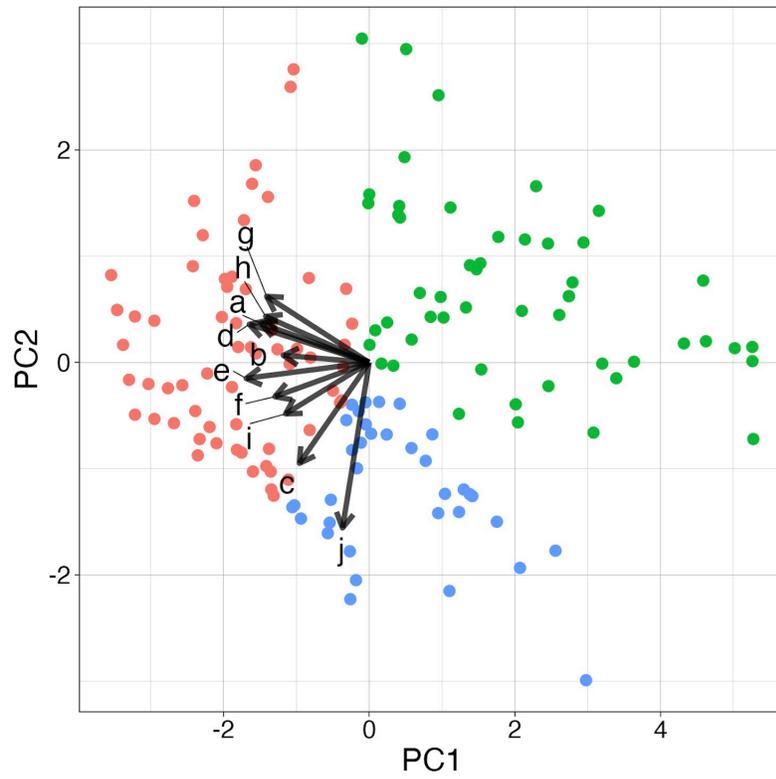


図 4.13 Sample 1 の PC1-PC2 平面での可視化

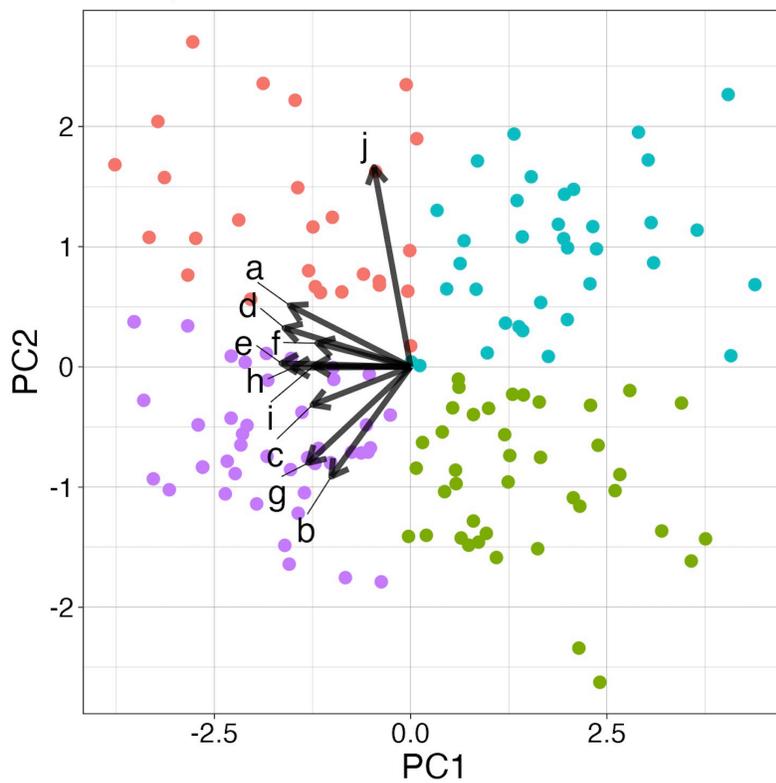


図 4.14 Sample 2 の PC1-PC2 平面での可視化

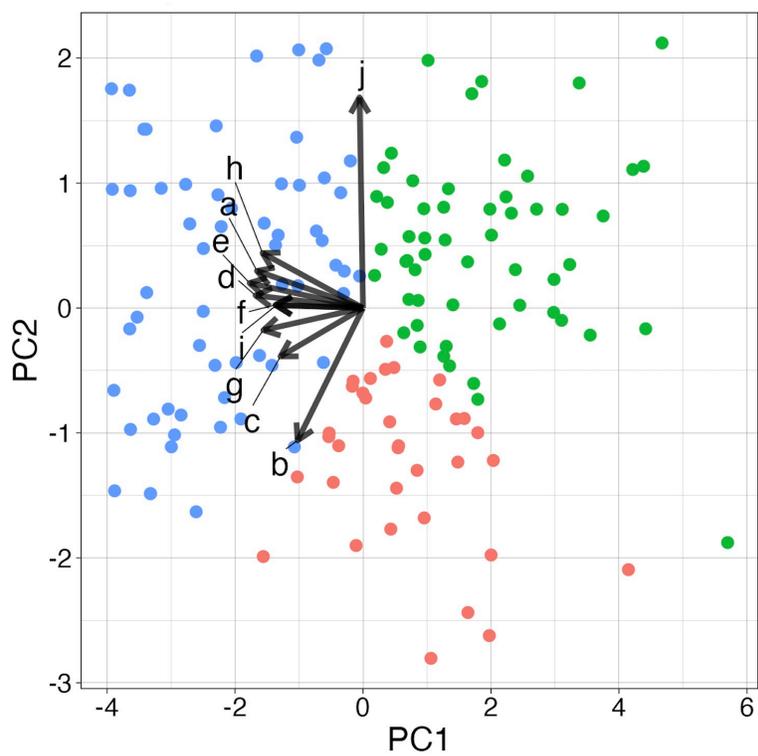


図 4.15 Sample 3 の PC1-PC2 平面での可視化

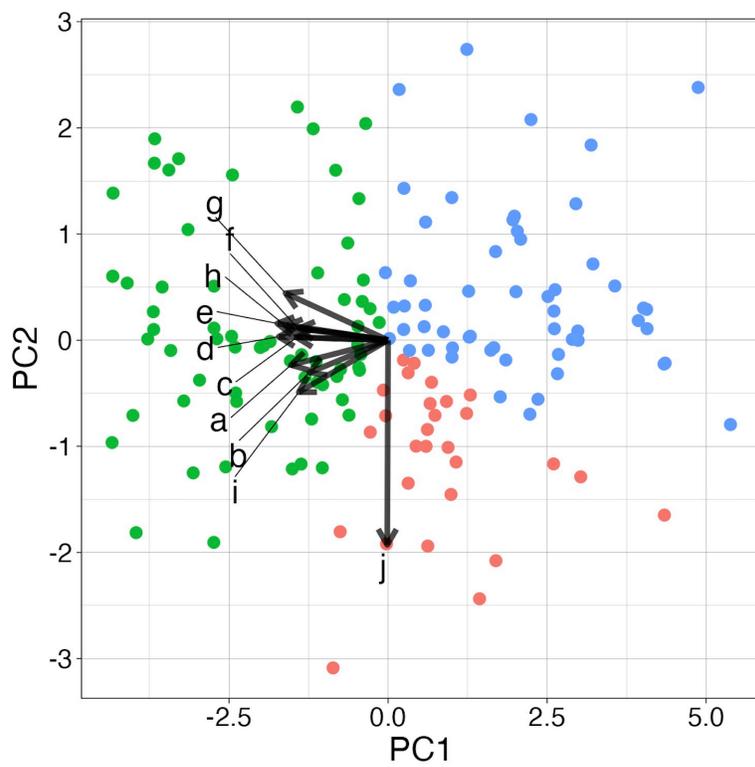


図 4.16 Sample 4 の PC1-PC2 平面での可視化

4.4.7 分析と考察

表 4.2 に各 Sample の平均値を示す。原曲の Sample 2 と、その他の Sample の間で平均値を比較すると、全ての Sample で原曲と有意な差のある形容詞があった。Sample 1 は 5 項目、Sample 3 は 5 項目、Sample 4 は 10 項目で有意な差があった。特に (j) 「迫力のある～迫力のない」は唯一、原曲と比較し全ての Sample で有意な差があった。有意な差があった形容詞の中で、平均値が低下したのは Sample 1 で 1 項目、Sample 3 で 4 項目、Sample 4 で 9 項目であった。

10 の形容詞の中で (j) 「迫力のある～迫力のない」を除いた形容詞において、左の形容詞に寄ること、つまり平均値が低下することは楽曲に対する快い印象が上昇したことが予想される。この 9 の形容詞の中で、Sample 1 では、平均値が低下したのが 1 項目で、向上したのが 3 項目であるため、原曲よりも不快な印象が向上した可能性が示唆される。一方、9 つの形容詞の中で Sample 3 では平均値が低下したのが 4 項目で、向上した項目はなく、さらに、Sample 4 では低下したのが 9 項目で、向上した項目はなかった。つまり Sample 3 と Sample 4 では原曲よりも有意に好意的な印象へ変化したことが示唆される。

以上のことから、電子音響音楽において具体音楽的な構造をもつ楽曲の場合、ランダム性をもたせ原曲の音を入れ替える操作をしても、不快な印象が向上するとは限らず、好印象を与える楽曲へと変化する可能性をもつ。無論こうした印象の変化を引き起こす楽曲の特徴については詳細に調査する必要があるが、通常の楽音をもちいた伝統的な西洋音楽との違いが明確になったといえる。この結果は、作曲家が自らの手によって、美学的に音素材の経時的配列を操作しそれを固定化 (Fixed) する意義や価値が問われる結果であるといえる。

次に主成分分析の結果について確認する。固有値が 1.0 以上なのは、Sample 1, 3, 4 に関しては、PC1 から PC2 までであったが、Sample 2 に関しては PC1 から PC3 までであるため、PC3 までの標準偏差と累積寄与率を表 4.3 に示した。それぞれ 2 つの主成分で Sample 1 は 54.3%、Sample 2 は 55.3%、Sample 3 は 61.3%、Sample 4 は 63.6%、説明でき、Sample 2 が 3 つの主成分の場合、65.6%を説明できる

表 4.4 に PC1、表 4.5 に PC2、表 4.6 に PC3 の主成分負荷量を示す。0.4 以上の値を四角で囲み、-0.4 以下の値に下線を引いた。PC1 では全ての形容詞で負の主成分負荷量を示し、特に (a) 「好きな～嫌いな」、(b) 「自然な～人工的な」、(c) 「艶のある～色気のない」、(d) 「心地よい～不快である」、(e) 「感じの良い～感じの悪い」、(f) 「上品な～下品な」、(g) 「落ち着く～落ち着かない」、(h) 「親しみやすい～親しみにくい」、(i) 「明るい～暗い」で高い負の主成分負荷量を示した。これらはすべて同様の傾向であるが、全て左の形容詞と正の相関があることが考えられるため、それは「快」の印象について寄与していることが考えられる。PC1 の中で正の傾向を示す形容詞がなかったため断定はできないが、その反対の傾向としては「不快」であると予測できるため、PC1 の軸では、楽曲に対する「快・不快」の対立と捉える。PC2 は全ての Sample で (j) 「迫力のある～迫力のない」で高い負荷量を示した。Sample 1 及び Sample 4 では負、Sample 2 及び Sample 3 では正の高い主成分負荷量を示した。よって PC2 はそのまま「迫力

のある・迫力のない」対立と捉えることとする。

図 4.13 から図 4.16 に PC1 と PC2 のみを対象とした主成分得点と主成分負荷量, 加えて k-means によってクラスタリングし, それぞれをプロットしたものを示した. これらの図を確認すると, 10 の形容詞の中で, 反対の傾向を示すほど著しく対立する形容詞の組をもつ Sample はないが, Sample 毎で比較すると, 先述したように (j) 「迫力のある～迫力のない」において Sample 1 と Sample 4 では負, Sample 2 と Sample 3 では正の向きであるため, これらの Sample 間で対立する傾向がみられる. 加えて, Sample 1 と Sample 4 では, (g) 「落ち着く～落ち着かない」や (i) 「明るい～暗い」で同様の傾向が確認でき, Sample 2 と Sample 3 では, (b) 「自然な～人工的な」, (c) 「艶のある～色気のない」で同様の傾向が確認できる. よって Sample 1 と Sample 4 の間, 及び Sample 2 と Sample 3 の間で聴取者に対し近似した印象を与えた可能性が示唆される.

また, 全ての Sample のプロットで同様の傾向として確認できるのは (g) 「落ち着く～落ち着かない」と (j) 「迫力のある～迫力がない」の間で, 異なった傾向を示している. これは (g) 「落ち着く～落ち着かない」が正である場合, つまり「落ち着かない」と感じる傾向であるとき, (j) 「迫力のある～迫力がない」が負であり, 「迫力のある」と感じる傾向がある. つまり電子音響音楽において迫力のある傾向と, 落ち着かない印象は同時に現れやすい可能性が示唆される.

唯一 PC3 まで固有値が 1.0 以上だった Sample 2 の PC3 の主成分負荷量を確認すると, (b) 「自然な～人工的な」, (i) 「明るい～暗い」が最も高い値を示している.

先述したように PC1 では (j) 「迫力のある～迫力のない」を除き, 9 つの形容詞は同様に高い主成分負荷量を持ち「快・不快」の印象に関する寄与がみられ, PC2 では (j) 「迫力のある～迫力のない」において高い主成分負荷量を持ち, 「迫力のある・迫力のない」の印象に関する寄与がみられた. この傾向は日本語を用いた音色表現における因子の不変性 (factorial invariance) [133]によって, これらの間に異なる傾向が示されたことが考えられる. 北村・難波らの実験では, 音楽, 騒音, 音声といった音源に関わらず, SD 法を用いた実験に対し, 因子分析を実施すると「美的因子」「金属性因子」「迫力因子」の 3 因子が不変的に抽出される傾向があることが確認されている. つまり, 本調査でも, 「美的因子」に寄与する (a) ～ (i) と, 「迫力因子」に寄与する (j) で異なる傾向が現れたことが考えられる.

これらの結果から, 原曲を並べ替えた試聴資料は, 原曲に対する印象と有意に差のある形容詞はあるが, 「快・不快」の印象に関してはどの Sample も近似した傾向にあることや, 「迫力のある～迫力のない」の印象に関しては, 原曲である Sample 2 と Sample 3 の間, Sample 1 と Sample 4 で比較的近似した傾向があることを確認した.

平均値の比較による検定の結果と, 主成分分析の結果を考慮すると, 原曲と比較し, 最も近似した印象は Sample 3 であり, 次に Sample 1, その次に Sample 4 であることが示唆される. Sample 3 は 36 個の音要素をランダムに再構成した資料であり, 原曲との間で有意な差は現れたが, 有意に好意的な印象の向上が示唆される結果となった. これは楽音が用いられた通常の音楽では

限りなく少ない傾向であることは明らかであるといえる。実際に、西洋の伝統的な音楽では、メロディや和音構造の配列構造が破壊されたとき、「違和感」が生じ、快情動が低下することが明らかにになっている[134]。

4.4.8 結論

本調査で使用した楽曲は、機関車の蒸気の排出音や走行音、鳥の声といった音素材が、1～5秒程度持続する音として使用されている。つまり通常の音楽とは明確に異なった聴取体験であり、娯乐的に聴取されることは限りなく少ないことが予測されるが、先述したように、一般的に芸術音楽の一つである現代音楽の延長線上にある音楽として捉えられるため「高尚な」音楽であるという印象が形成されてきた。通常の音楽との差異は今回の調査でも明確になったが、それに加え、ランダムに音を並び替えても、不快な印象が向上するどころか、快の印象が向上する結果も確認できた。つまり芸術作品でありながら、作曲家の手によって美学的に音素材の配列を操作し固定化する意義や価値が、具体音楽では低い可能性がある。

今後、本研究の発展のために必要な追実験の展望を述べる。まず、本調査では電子音響音楽における代表的な一つの楽曲を対象としたが、無論さらに詳細な分析のためには異なる楽曲の検証も必要である。その最初の段階として、シェフェールがTARTYPで分類した中で、バランスの取れたオブジェクト (Balanced Object) が多用された楽曲に限定し調査する。言い換えれば、ピッチの変化が少なく、音の持続時間としても長すぎない音要素で構成された楽曲で調査する。まずはこのように音要素の特徴を限定することで、特定の特徴をもった音要素の順序と情動の関係性について部分的に明らかにすることができると考える。その後、段階的に独特な音要素が用いられた楽曲の調査へと進む。

加えて、音楽によって引き起こされる感情は、時間の経過と共に変化するため、リスニング中のリアルタイムの印象評価を実施し、聴取後に評価した場合の結果と比較検討する。リアルタイムで評価された値に対する分析では、数十秒といった時間単位で区切り平均値を導出すると多くの情報が失われるため、関数データ解析[135]を用いてより細かい単位で分析を実施する。

第5章

「難解」な音楽に対する受容度の拡張

5.1 本研究に至る経緯

芸術作品を鑑賞する者がもつ芸術の理論や歴史に関する知識、受けてきた教育による、作品の受容の個人差はこれまで数多く言及されてきた[136][137][138]。受容の個人差とは、例えば、芸術の理論や歴史を知っていなければ、芸術作品を芸術作品として観て理解することは困難である[139]というものや、特に家庭での教育が、美的な趣味や嗜好を形成する[140]といったものである。さらに、芸術に関わる知識や経験の獲得が、鑑賞時の理解を助け、作品に対して好印象をもたらすモデルも提唱されている[141][142]。しかし、芸術の「理解」は多義的であり、好印象を与える要因となりうる知識、経験、教育的背景は明確ではないといえる。

美術館では通常、作品にキャプションが付けられ、そこには作品名、作家名、制作年、使用材料などが記載される。さらに展示会場には教育的見地から作品に関する補助的な解説パネルの設置も積極的に行われる。これらの付随情報は、鑑賞者にとって理解の助けとなり、好意的な印象の形成に関与すると考えられる。しかしこのような付随情報を知ることと、作品そのものと向き合い鑑賞したときに知る内容は、無論その情報量の点から全く異なる体験である。よって付随する情報だけでなく、作品そのものと向き合うことも作品の理解において重要な過程である。しかし革新的な発想、抽象的な表現内容に加え、計算機の発展による表現の大幅な拡張により、その分類をすることさえ容易ではない現代アートに対し、作品そのものを鑑賞してその表現を理解することは非常に困難である。

このような状況の中で重要なことは、作品の付随情報に頼り理解するのではなく、鑑賞者が作品そのものから「自分なりの」理解を導き出すことであると考えられる。これは STEAM 教育における拡散思考 (divergent thinking)[143]を指向することと同義であり、鑑賞者の能動的な鑑賞態度への変容と、社会全体で多様な価値観が形成されることが期待される。

作品そのものに対する「自分なりの」理解とは、具体的にどのような理解を指すのか。そこで創作活動によって作品と向き合う機会の多い熟達者であるアーティストと、初心者の間では、鑑賞時の理解にどのような差異があるか考察する。

プロのアーティストは初心者と比較し、創作過程における技術的な「工夫」、またその作品に費やした「労力」といった背景をより把握できる。こうした創作過程の理解によって、鑑賞時に自身の体験と相対的に比較し、その作品の創作背景をも含めて評価を行うことが考えられる。

筆者は電子音響音楽の創作教育に関わっている。これまでの電子音響音楽の研究分野は、創始者であるシェフェールから伝統的に、騒音で構成された音楽の構造をいかに記述するかというトピックが中心であった[144]。よって教育的効果、聴取過程等といった側面に関し、定量的な検証は未踏である。

本節では、創作の未経験者を対象とし、創作を経験することで「難解」とされる作品に対しどのような印象の変化が起こるか定量的に検証した結果を報告する。その前に、戦後以降の日本の音楽科教育に着目し、これまで何を目的として音楽教育が行われてきたのか概観し、加えて電子音響音楽における教育的意義の提案に向けて考察した内容を述べる。

5.2 音楽を教育する意義

5.2.1 戦後日本の音楽科教育

学校教育における音楽科目では、歌唱、器楽、創作、鑑賞における知識、技術の育成が基本となる。これらは無論音楽的素養を育成する目的がある。一方でそれらの経験を通し、学習者は音楽的素養の他に、獲得するものがあるのだろうか。

近年の芸術領域に対しては、学習することで創造性や感性を育むことが強く期待されていると考えられる[145][146][147]。つまり「芸術による教育」への期待である。また、アーツ・ベースド・リサーチ (Arts-Based Research) のように、芸術的思考や表現の形式を、手段として活用するための研究も活発化している[148]。しかしここで語られる創造性や、感性が意味する内容は曖昧であり、何をもちいてそれらが養われたと判断すべきか不明瞭であるといえる。よって、それらの育成に寄与するための教育方法をいかに設計し、また評価すべきかといった議論は、今後さらに注目されるトピックであると考えられる。

本節では、戦後日本の音楽科教育に着目し、これまでの教育内容と理念を概観し、それらによって何を養うことを目的としてきたのか確認する。それらを踏まえ、一般的な音楽科教育では取り上げられることがなく、多くの人に難解とされてきた電子音響音楽を教育する意義について考察する。

1947年に文部省によって定められた「学習指導要領 音楽編 (試案)」(以下、1947年版と記載し、以降の年代での改訂も同様に記載する)は、作曲家である諸井三郎(1903-1977)が中心となり編纂した。それ以前の戦前・戦時下の音楽教育は「徳性の滋養」や「国民的情操の醇

化」といった音楽以外の目的のためになされていたが、戦後の1947年『学習指導要領』では、「芸術としての音楽の本質」が述べられた上で「今後の音楽教育はあくまでも純正な音楽教育であるべき」とした[149]。よって1947年学習指導要領では「手段」としての音楽教育ではなく「目的」としての音楽教育、つまり「音楽そのもの」を教育することを求めていた。しかし情操教育そのものが否定されたわけではなく、あくまで音楽の理解によって「高い美的情操と豊かな人間性を養う」ことを目標とした[150]。

注目すべきは、1947年版において、リズム、和声といった音楽の形式的側面の重要性が述べられたことである。この主張の背景には、19世紀後半のエドゥアルト・ハンスリック (Eduard Hanslick, 1825-1904) による音楽の形式美の主張を基にした、西洋近代の美学の影響が現れていると指摘されている[151]。

ハンスリックは、「音楽美論 (Vom Musikalisch Schönen)」(1854)の中で、音楽を自立した芸術として提示するために形式主義的美学を提唱し、「音楽の内容は鳴り響きつつ動く形式」と論じた[152]。つまり音楽における内容は感情表現ではなく、その「形式」にあるとした。

形式主義的な音楽内容の習得は、1951年版においても大きく変わらないがここで「創造性」の育成が強調され[153]「芸術による教育」が強調される。

その後1958年版では「共通教材」が指定され[154]日本の子どもが音楽科教育で学ぶべき楽曲が固定化された。そしてその多くが西洋の伝統的音楽の手法で作曲されたものであった[155]。

こうして子どもたちがみな同じ内容を学習するようになり、1960年代には、それを通して習得されるべき基礎的能力についても示された[156]。このような音楽科教育の傾向に対し当時の民間教育研究運動は、伝統的な西洋音楽の学習が中心であることや、「基礎」を教師から一方的に指導する体制を批判する動きが生まれる[157]。

1980年代から1990年代には、表現をする子どもが主体となって、自由な手法によって「創造性」、「感性」、「情操」を引き出そうとする試みがなされ、それまで基礎を学習することが強調されていた内容から転換する[158]。2000年代からは、これまでの音楽の諸要素の学習と、主体的、創造的な活動の両者の統合を目指すようになる[159]。

ここまで、戦後日本の音楽科教育について概観し、それぞれの年代で音楽科教育が目的としてきたことを確認した。音楽そのものを学び、音楽的素養を育成することが推奨された時期がありつつも常に「芸術による教育」という側面を重視し、「創造性」、「感性」、「情操」を養うことが最も大きな目標であったとことがわかる。

こうした教育のために「鑑賞」は特に重視されてきたが、ここで現代の鑑賞を語るために必須であるテオドール・アドルノ (Theodor Ludwig Adorno, 1903-1969) の音楽聴取の態度の類型について確認する。アドルノは、いち早く市場経済と消費社会が音楽文化を支配することに目をつけ、「芸術としての音楽」を救済しようと試みた。

アドルノは、20世紀を代表する哲学、社会学、美学の思想家として著名であるが、音楽に関する論文も多く残した。その中で1962年の「音楽社会学序説 (Einleitung in die Musiksoziologie)」[160]に収められている「音楽に対する態度の類型 (Typen musikalischen Verhaltens)」という論文

に注目する。この論文でアドルノは、音楽聴取の典型的な態度について以下のように要約した[161].

- 1) エキスパート
- 2) 良き聴取者
- 3) 教養消費者
- 4) 情緒的聴取者
- 5) ルサンチマン的聴取者
- 6) 娯楽的聴取者

1) エキスパートとは、複雑な和声と多声の錯綜をも明確に把握するような、構造を把握、説明できる聴取者

2) 良き聴取者とは、完全な構造把握とまでは行かないものの、音楽の内在する論理が無意識に身についているような、音楽を理解する聴取者

3) 教養消費者とは、多量に音楽を聞き、知識・情報に詳しく、音楽を文化財として消費するフェティッシュ的な聴取者

4) 情緒的聴取者とは、音楽によって刺激された自己の感情に溺れる聴取者

5) ルサンチマン的聴取者とは、古き時代に逃避し、守ろうとする集団的な聴取者

6) 娯楽的聴取者とは、文化産業が作り出すイデオロギーに忠実に従う聴取者

アドルノはこのように聴取態度の分類と共に、それぞれの聴き方に属する特定の社会集団とを結びつけて論じた。そして現代において多数を占める聴取者は 3) 教養消費者か 6) 娯楽的聴取者であるとし、厳しく批判した[162]。アドルノは大衆消費社会に取り込まれ同一化される音楽や芸術を救済し存立させるため、エキスパートに価値を置いた。無論この分類はエリート主義的な思想を読み取ることが容易であること、そして現実の聴取者を調査することなしにモデル化したことで、多く批判を受けてきたが[163]、現代における音楽聴取の問題を論じたのはアドルノが初めてであり[164]、ポピュラー音楽における先駆的研究として重要な意義があったとされる[165]。

以上のことから、アドルノがアーノルド・シェーンベルク (Arnold Schönberg, 1874-1951) の感情との結びつきが無縁な、「自律的な」形式をもった音楽に価値を感じていた理由も容易に理解できる。電子音響音楽も無論その音楽構造上、一般的な現代音楽と同様に、自律的な音楽としての印象が形成されやすい傾向にあるといえる。さらに、シェフェールが提唱した「還元的聴取」では、音そのものの特徴を聴くことで、音によって伝達される意味を意識の外に置く聴き方が推奨されている。つまり、創始したシェフェール自身も感情と結びつかない美学を有し、推奨していた。

現代では、メディアの発達によりアドルノによって提唱された聴き方の類型の境界は薄れ、固定化された聴き方を特定の社会集団と結びつけて語ることは困難であると考えられるが、それでも現代音楽はその音楽構造の自律性も相まって、閉じた共同体の中で依然価値を発揮していることが考えられる。

5.2.2 電子音響音楽を教育する意義の提案に向けて

現在、情報通信技術を用いた教育は、中等・高等教育に不可欠なものとして受け入れられつつあり、無論音楽教育においてもそうしたテクノロジーを生徒の学習にどのように統合すべきか検討されている[166]。それに伴い音楽学習支援システムの開発も進められ、楽器演奏においては独習のためのシステム[167]だけでなく、音楽レッスン支援のためのシステムも存在し[168]、視線情報、MIDI 情報などのデータから、学習者のモチベーション、悪癖なども考慮したシステムが研究・開発されている[169]。

このように音楽教育においてもテクノロジーによる改革が行われているが、こうした教育の方向性は、主に伝統的な西洋音楽の学習をより効果的・効率的にするアプローチとなっている。一方で電子音響音楽における音楽実践が教育の現場に用いられることは少なく、加えて高等教育より下の教育に焦点が当てられることは殆どないことが指摘されている[170]。よって、高等教育機関だけではなく、中等教育や、参加型アートプロジェクトなども含めた音楽教育の現場で、電子音響音楽が音楽教育のカリキュラムとして有用である可能性を検討する余地が残されている。

調性音楽の理論を基盤とした音楽は、ポピュラー音楽を中心として我々の身の回りに溢れており、「音楽」という言葉が指すものに固定的な形を与えてきた。これは一般的な音楽教育の中で、歌唱、器楽、創作、鑑賞のための基礎的な教育を受けてきた人々にとっても、その印象は補強される。こうした状況は 18 世紀半ばに築かれた音楽観の永続を保証しているといえる。西洋という特定の共同体から生まれた文化遺産が、時代を超越して音楽教育の基本であり続け、それらを学び理解されることが重視されている状況を再考することは有益であると考える。

それでは、電子音響音楽は学ぶ価値があるのだろうか。電子音響音楽は、サウンド・ベース・ミュージック (Sound-Based music) [171]といわれ、音符ではなく音を基本単位とする。よって创作者は、音高が明確ではない音に含まれる現象そのものを注視し、作品の構成を組み立てる。よってその構成の規則は创作者に内在化しやすい。このような電子音響音楽に特有の特徴は、伝統的な西洋音楽に慣れ親しんだ人々にとって創作するのが困難に感じやすい側面であると想定される。しかし電子音響音楽を教育する意義は、このような普遍的な形式をもたない表現に创作者や学習者が向き合うことにあると考える。

普遍的な形式をもたないため、创作者は予め定められた基準を参照することなく、多様な音の中から構成要素となる素材を探索し、編集、構成する。電子音響音楽は、これまで伝統的な西洋音楽では 12 種類の音符であった音素材が、この世界に存在する全ての音にまで拡張されるため、その探索の段階から思索を必要とすることを特徴とする。素材となるアイデアの探索範囲の広さは創造性との関連性が指摘され[172]、かつ予め創作の枠組みが固定されていないことは、主観的価値観を優先する拡散思考 (divergent thinking) を促すことになるともいえる[173]。無論こうした創作において熟達し、創造的なパフォーマンスによって作品を生み出すためには時間を要するが[174]、これまでの音楽教育において実施されてきたような、伝統的に確立されたスタイルの紹介と、それを学習者がいわば再生産することで理解するという取り組みだけでは獲得で

きない気づきをもたらすことが期待できる。しかし拡散的であるだけでなく学習者独自のスタイル獲得を支援するようなカリキュラムも必要となる。

この中で最も重要なのは、電子音響音楽における制約の少なさによって、創作における主観的な価値観が優先されることにあると考える。これは教育者からの一方向的な知識伝達ではなく、学習者の内発的動機づけによる音楽学習を促す可能性をもつ。一方、西洋音楽ではその厳しい制約によって「優劣」への評価が付随しやすい。コンクールシステムに代表されるような音楽実践に対する過剰な優劣の評価は、無論「芸術としての音楽」の価値を強化する。

なお、現在においても西洋音楽が「芸術としての音楽」として価値をもつのかというトピックについて言及し、1960年代の文化的嗜好と階級的位位置に関して考察されたピエール・ブルデューの『ディスタンクシオン』（1979）の研究を引き継ぎ現在に適用させた分析[175]がある。そこではクラシック音楽が、現在でもエリート集団にとって、適切なつながりを提供するものとして嗜好されており、西洋音楽における音楽実践が、社会的な評価と強く結びついていることが指摘されている。

5.3 音楽の創作による先駆的芸術音楽に対する受容の拡張の定量化

5.3.1 目的

この実験の目的は、被験者が電子音響音楽の創作の前後で、音響学的に複雑性の高く、難解と捉えられ易い楽曲を聴き、その印象についてSD法による質問紙で自己報告する。その結果から、創作の前後の印象を比較検討する。仮説として、電子音響音楽の創作を経験した被験者は、創作する前よりも、難解と捉えられやすい楽曲に対し好意的な印象が向上するとした。

5.3.2 実施期間

調査は、2回実施された。

1回目の事前の質問紙調査が2022年6月14日、事後の質問紙調査が2022年6月21日であり、2回目の事前の質問紙調査が2022年7月12日、事後の質問紙調査が2022年7月19日である。

5.3.3 調査協力者

実験参加者は、130名(男性:110, 女性:20)で、平均年齢は18.81歳であった。

5.3.4 電子音響音楽の創作

被験者は、電子音響音楽の創作期間は1週間である。

創作に使用する音素材は、実験者側から提供した。創作方法は、本稿2.3で解説した方法と同様である。

5.3.5 調査で使用する試聴資料

実験では、以下の3曲を使用した。

Sample 1) 《*Étude aux Chemins de Fer*》 (1948)

Sample 2) 《*Risveglio Di Una Citta*》 (1913)

Sample 3) 《*Earth Nazareth*》 (2001)

Sample 1) は世界初の電子音響音楽作品であり、ピエール・シェフェールによって作曲された。

Sample 2) は世界初の騒音が使用された音楽作品であり、ルイジ・ルッソロによって作曲された。

Sample 3) は現代のノイズ・ミュージックを代表する作家の音楽作品であり、Merzbow (1956-) によって作曲された。

この3曲を選択した理由は以下の通りである。

- 1) 作品に使用されている音素材の音響学的な複雑性が高い
- 2) 日常音 (everyday sounds) や騒音 (noise) が使用された代表的な作品である
- 3) 3作品で、リズムの変化や音域が異なる

よって、それぞれの作品で異なる結果が現れると考えた。

5.3.6 調査方法

実験手続きは以下の通りである。

- 1) 被験者は創作の前に3曲それぞれに対する印象を12項目のSD法による質問紙で回答する
- 2) 1曲を再生した後、質問紙の記入時間を1分設ける。その後、同様に3曲分の質問紙を収集する
- 3) 1週間の創作の後、同様の手順で3曲に対する印象を回答する

なお、試聴資料の再生順序は、創作の前後で変更した。

加えて質問紙は、形容詞対の回答項目の順序と尺度の左右を、創作の前後でランダムに変えている。

5.3.7 回答項目

12項目の形容詞対を用いて7段階(1~7)で回答を得た。

実験で使用した形容詞対は、日本語を用いた音色表現における因子の不変性(factorial invariance)に関する北村・難波らによる一連の実験を参考にし[176]選出した。北村・難波らの実験では、様々な音楽、噪音、音声といった音源に関わらず、SD法を用いた質問紙を取り、因子分析を実施すると「美的因子」「金属性因子」「迫力因子」の3因子が不変的に抽出される傾向があることが確認されている。

そこで筆者らは、特定の因子だけに偏ることがないように以下の形容詞対を選出した。

-
- A) 美的因子
- 1) 明快な～難解な
 - 2) 澄んだ～濁った
 - 3) 単純な～複雑な
 - 4) 快い～不快な
 - 5) なめらかな～ごろごろした
- B) 金属性因子
- 6) かたい～やわらかい
 - 7) 金属性の～深みのある
 - 8) 甲高い～落ち着いた
 - 9) とげとげしい～まるみのある
- C) 迫力因子
- 10) 騒々しい～静かな
 - 11) 力強い～弱々しい
 - 12) 迫力のある～物足りない

5.3.8 調査結果

質問紙の評価値に対し、創作体験の前後（Before, After）と、形容詞対（12項目）を被験者内要因として2要因の分散分析を実施した。表5.1～5.3にSample毎の評価値の平均を示す。創作体験の前後で有意に主効果があり、Sample1（ $F[1, 129] = 37.4, p < 0.001$ ）、Sample2（ $F[1, 129] = 6.419, p < 0.05$ ）、Sample3（ $F[1, 129] = 5.618, p < 0.05$ ）だった。形容詞対に関して有意に主効果があり、Sample1（ $F[11, 1419] = 174.6, p < 0.001$ ）、Sample2（ $F[11, 1419] = 128.5, p < 0.001$ ）、Sample3（ $F[11, 1419] = 363.1, p < 0.001$ ）だった。各要因の交互作用はSample1～3において有意だった。

表 5.1 Sample 1 の平均値 (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$)

Average	Before	After
(1) 明快な～難解な**	5.315	4.454
(2) 澄んだ～濁った**	5.652	4.593
(3) 単純な～複雑な**	5.039	4.113
(4) 快い～不快な**	5.601	4.431
(5) なめらかな～ごろごろした**	6.164	4.751
(6) かたい～やわらかい**	2.362	3.425
(7) 金属性の～深みのある**	2.036	3.556
(8) 甲高い～落ち着いた**	2.371	3.356
(9) とげとげしい～まるみのある**	2.205	3.825
(10) 騒々しい～静かな**	1.444	2.944
(11) 力強い～弱々しい**	2.111	3.325
(12) 迫力のある～物足りない	2.665	3.621

表 5.2 Sample 2 の平均値 (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$)

Average	Before	After
(1) 明快な～難解な*	5.102	4.683
(2) 澄んだ～濁った	5.486	5.651
(3) 単純な～複雑な	4.299	4.539
(4) 快い～不快な**	5.545	4.744
(5) なめらかな～ごろごろした*	5.257	4.802
(6) かたい～やわらかい**	3.068	3.674
(7) 金属性の～深みのある**	4.312	4.796
(8) 甲高い～落ち着いた**	3.496	4.104
(9) とげとげしい～まるみのある**	3.573	4.269
(10) 騒々しい～静かな*	1.921	2.295
(11) 力強い～弱々しい	2.299	2.369
(12) 迫力のある～物足りない	2.750	2.700

表 5.3 Sample 3 の平均値 (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$)

Average	Before	After
(1) 明快な～難解な	5.481	5.671
(2) 澄んだ～濁った	5.876	5.939
(3) 単純な～複雑な	4.993	5.251
(4) 快い～不快な*	6.192	5.845
(5) なめらかな～ごろごろした	5.892	5.796
(6) かたい～やわらかい	2.374	2.550
(7) 金属性の～深みのある	3.173	3.161
(8) 甲高い～落ち着いた**	1.938	2.305
(9) とげとげしい～まるみのある*	1.587	1.890
(10) 騒々しい～静かな	1.233	1.405
(11) 力強い～弱々しい	1.817	1.907
(12) 迫力のある～物足りない	2.014	2.142

5.3.9 分析と考察

分析によって創作前後で有意な主効果が確認できたため、創作経験が被験者の作品への印象に影響を与えたことが考えられる。つまり、創作経験は音楽の聴き方、評価基準に影響を与える可能性を示唆している。

その上で好意的な印象の向上に関する仮説について確認する。以下2つを確認することで好意的な印象に向上したと考える。検証1) 美的因子に属する形容詞の評価値が低下すること、もしくは検証2) 金属性・迫力因子に属する形容詞の評価値が向上することである。

実験結果から、創作体験によって、全ての Sample で、検証1)、検証2)における好意的な評価値が向上する傾向があることを確認できた。さらに評価値が有意に変化した形容詞対は、全て好意的な印象への変化であった。形容詞に関しても有意な主効果が確認できたため、被験者が音楽の印象を異なる形容詞で区別して評価していることが示唆される。

本実験の創作活動では、参加者に録音された物音の編集とモンタージュによる電子音響音楽の創作を経験してもらった。そこで用いられた創作手法は、実験で使用した3つの Sample の中で Sample1 が最もが似ている。そして実験結果では Sample1 が有意に変化した形容詞対の数が最も多かった。これは創作手法の類似によって、より明確に自らの工夫や苦勞といった創作背景を基にした聴取が行われ、結果として好意的な印象をもたらした可能性がある。

今回の実験では、被験者は1作品を聴き終わってから質問紙の回答に移るという形式をとった。不快感を感じる音に対して、その音を聴きはじめた直後の印象と、連続的に聴き続けた場合の印象には慣れの観点から差異があることが予測される。例えば、聴取後という一時点に回答する評価だけでなく、先述したリアルタイムで連続的に回答ができるような手法を用いた検証も検討すべきだと考える。そして SD 法は、被験者にとって理解しやすい評価手法であると考えられるが、その形容詞が一般的すぎて作品を曖昧に評価する可能性がある。我々はより電子音響音楽や、ノイズ音楽の印象を適切に評価できるような評価手法を開発すべきであると考えられる。

5.3.10 結論

難解と感じられやすい音楽に対し好意的な印象をもたらすためには、その創作活動への参画が有効である可能性を示すことができたと考えられる。

本研究の結果は、個々の被験者にとっての D.E.バーライン (Daniel Ellis Berlyne, 1924-1976) の逆 U 字関数の頂点が右側にシフトした可能性を示している[177][図 5.1]。バーラインは複雑性の高さや快・不快の印象の関係性を逆 U 字関数で示した。この関数における X 軸は複雑性の高さ値を、Y 軸は快楽の値を示している。バーラインは、聴き手が音楽から快楽を得るためには、その音楽が適度に複雑である必要があることを提唱した。

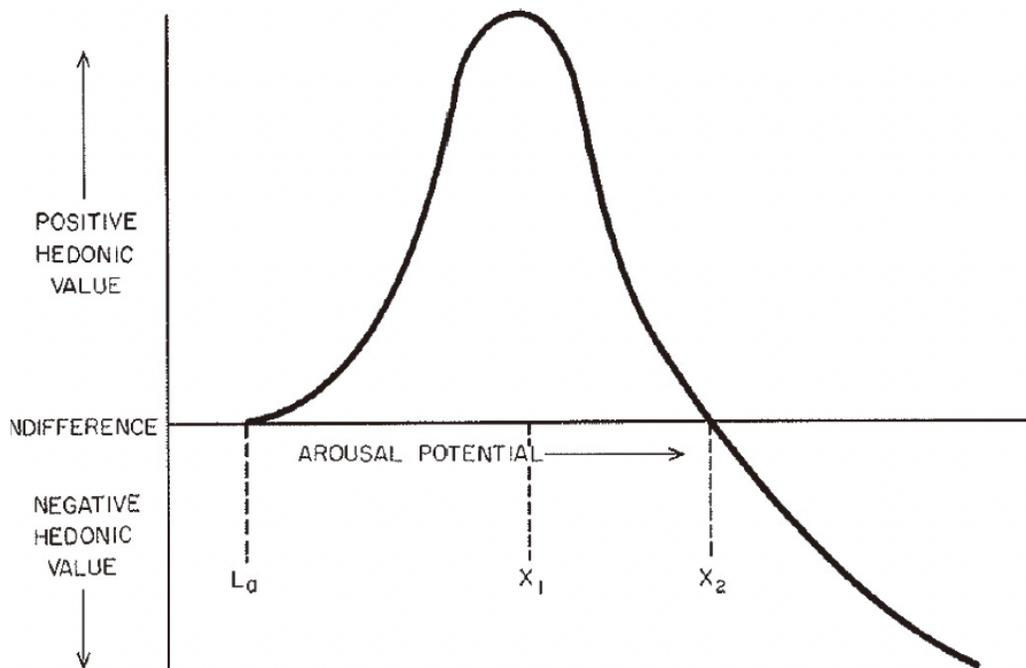


図 5.1 バーラインの逆 U 字関数[177]
(Berlyne, 1971, p.89)

今回の検証は、「電子音響音楽の創作経験を得ることで、難解な音楽に対する印象が有意に変化した」ことを確かめることができたが、今後これらの因果関係の説明のためにさらなる追実験が必要となる。つまり因果関係を説明するためには、X（電子音響音楽の創作経験に関する状態）の変化が、Y（難解な音楽に対する印象に関する状態）の変化を引き起こすという「共変動」を検証する必要があるためである。つまり、「創作をしなかったグループ」に対しても同様の質問紙による調査が必要となる。

他に考えられる追実験として、例えば被験者の創作する期間とその効果の関係性について検証する。これは先述した電子音響音楽の創作ワークショップの期間設定を考察する上でも重要な実験であると考えられる。

第6章

結論

本研究では、これまで未踏領域だった電子音響音楽の聴取過程における一側面を定量化した。

第4章では、電子音響音楽の時系列における配列構造に対する聴取者の認知的側面を調査した。電子音響音楽は、騒音や日常音、環境音といった音を素材として構成されており、かつ多くの場合、楽曲全体を通し、規則的で明確なリズム構造をもたない。よってその時系列における配列構造は、楽曲の印象に大きく寄与するような重要な要素ではないと考えた。よって本調査では、原曲と、原曲の音要素の順序が入れ替わった資料の間で、聴取者にいかに印象の差異が現れるか比較検討することを目的とした。原曲の入れ替えを行った試聴資料を3つ作成し、原曲と合わせた計4つの楽曲の印象を、5件法のSD法を用いた自己報告で回答を得た。続いてその結果に対し有意差検定と、主成分分析を実施した。結果として原曲と3つの試聴資料の間で有意な印象の差異がみられた形容詞があり、音要素を並べ替えた場合、電子音響音楽でも印象の差異が現れることがわかった。さらに、原曲と比べ、有意に好意的な印象へと変化した形容詞を多数もつ試聴資料があった。この結果は、作曲家が自らの手で、美学的に音要素の経時的配列を操作し固定化する価値が、電子音響音楽においては低い可能性が示唆される。このようにして電子音響音楽の聴取過程が通常の音楽と明確に異なることが明らかとなった。

続いて第5章では、電子音響音楽の創作経験の獲得による、難解とされる楽曲に対する受容度の拡張について調査した。電子音響音楽は一般的に難解な音楽と捉えられているが、音楽創作を経験することで、作品の創作背景における工夫や苦勞を理解し、その結果、創作前と比べ創作後は、難解と捉えられがちな楽曲に対しても好意的な印象が向上し受容される可能性があると考えた。本調査ではその過程を定量的に調査することを目的とした。被験者は創作前後に7件法のSD法を用いた自己報告で回答し、その間の1週間の創作期間の中で、音符が基本となる通常の音楽実践とは異なる、サウンドベース（Sound-Based）の音楽創作を経験した。質問紙の結果に対して有意差検定をした結果、創作前よりも創作後の方が難解とされる楽曲に対し好意的な印

象をもつことを確認した。その変化の過程をより詳細に理解する為には無論追実験が必要となるが、調性音楽と異なり、感情との結びつきが少ないと考えられている自律的な音楽において、有意な印象の変動が確認できたことは注目に値すると考える。

騒音が用いられる楽曲の聴取過程が、調性音楽における聴取過程と著しく異なることは容易に想定できることであるが、その差異が定量的な形で示されたという意味で価値をもつ調査であると考ええる。

謝辞

本研究の遂行にあたり、筆者の学部生時から指導教官として終始多大なご指導を賜った、東京電機大学大学院先端科学技術研究科情報学専攻教授 柴山拓郎先生に深謝致します。同専攻教授 矢口博之先生には、本研究の統計分析について適切なお助言を賜りました。東京理科大学創域理工学部情報計算科学科講師 大村英史先生には、本研究の統計分析、音楽教育の意義、研究発表について適切なお助言を賜りました。ZKM|Institut für Musik und Akustik のヘルツ研究所 所長 Ludger Brümmer 氏には本研究のアウトリーチ活動、海外における研究発表についてご助言と激励をいただきました。皆様に深謝の意を表します。作曲・音楽文化研究室の皆様には、本研究の質問紙調査において多大なお助言、ご協力いただきました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 後藤真孝, 北原鉄朗, 深山覚, 竹山佳成, 吉井和佳. (2023). 音楽情報処理. コロナ社.
- [2] キャロライン・ティズダル, アンジェロ・ボッツオーラ. (1992). 未来派 Futurism. 松田嘉子 (訳), PARCO 出版.
- [3] 沼野雄司. (2021). 現代音楽史, 中公新書.
- [4] Emmerson, S. (1986). *The Language of Electroacoustic Music*. Palgrave Macmillan.
- [5] EARS. (2023, Oct 10th). Genres and Categories[G&C].
Available: <http://ears.huma-num.fr/350d6c4c-5a84-4916-855e-047f22e0fdb6.html>
- [6] 駒村圭吾, 井出明, 横大道聡, 山邨俊英, 中島徹, 平裕介, 堀澤 明生, 太下 義之. (2020). 芸術と表現の自由 法学セミナーe-Book. 日本評論社.
- [7] Gershenfeld, N. (2008). *Fab: The Coming Revolution on Your Desktop—from Personal Computers to Personal Fabrication*, Basic Books.
- [8] 脇田玲. (2009). デザイン言語入門—モノと情報を結ぶデザインのために知っておきたいこと. 慶應義塾大学出版会.
- [9] 佐々木正人. (2006). アート/表現する身体 アフォーダンスの現場. 東京大学出版会.
- [10] シェロン・ベイリン. (2008). 創造性とは何か: その理解と実現のために. 森一夫, 森秀夫 (訳), 法政大学出版局.
- [11] Nettle, D. & Clegg, H. (2005). *Schizotypy, creativity and mating success in humans*. Proc. The Royal Society B, pp. 611-615.
- [12] スコット・ペイジ. (2009). 「多様な意見」はなぜ正しいのか. 水谷淳 (訳), 日経 BP.
- [13] 縣拓充, 岡田猛. (2013). 創造の主体者としての市民を育む: 「創造的教養」を育成する意義とその方法. 認知科学. 20 巻 1 号, pp. 27-45.
- [14] 今道友信. (1985). 講座美学(5)-美学の将来, 東京大学出版会.
- [15] クレア・ビショップ. (2016). 人工地獄 現代アートと観客の政治学. 大森俊克 (訳), フィルムアート社.
- [16] 前掲, クレア・ビショップ(2016)
- [17] 渡辺裕. (2012). 聴衆の誕生 ポスト・モダン時代の音楽文化. 中央公論新社.

- [18] 前掲, クレア・ビショップ(2016)
- [19] 前掲, クレア・ビショップ(2016)
- [20] 前掲, クレア・ビショップ(2016)
- [21] 新村出. (2008). 広辞苑 第六版. 岩波書店.
- [22] ユルゲン・ハーバーマス. (1973). 公共性の構造転換. 細谷貞雄, 山田正行 (訳), 未来社.
- [23] ハンナ・アーレント. (1994). 人間の条件. 志水速雄 (訳), 筑摩書房.
- [24] 北田暁大, 神野真吾, 竹田恵子, 志田陽子, 成原慧, 韓東賢, 明戸隆浩, 岸政彦, 清水晶子, 仁平典宏, 間庭大祐. (2016). 社会の芸術/芸術という社会 社会とアートの関係, その再創造に向けて. フィルムアート社.
- [25] 斎藤純一. (2000). 公共性. 岩波書店.
- [26] 工藤安代. (2008). パブリックアート政策 芸術の公共性とアメリカ文化政策の変遷. 勁草書房.
- [27] 前掲, 工藤安代(2008)
- [28] 熊倉純子. (2014). アートプロジェクト 芸術と共創する社会. 水曜社.
- [29] 前掲, 工藤安代(2008)
- [30] 前掲, 工藤安代(2008)
- [31] 美術手帖編集部. (2009). 現代アート事典. 美術出版社.
- [32] 前掲. 熊倉純子(2014)
- [33] 前掲, クレア・ビショップ(2016)
- [34] 工藤安代. (2015). ソーシャリー・エンゲイジド・アートの現在—社会的文脈に関わる近年の
アート活動の動向—. 実践女子大学美学美術史学, 29 卷, pp. 39-47.
- [35] 電子音響ピープルプロジェクト. (2023, Oct. 12th).
Available: <http://d-o-people.net>
- [36] 電子音響ピープルプロジェクト. (2023, Oct. 12th). Facebook ページ.
Available: <https://www.facebook.com/denshionkyopeople>
- [37] Leder, H. & Nadal, M. (2014). *Ten years of a model of aesthetic appreciation and aesthetic judgements: The aesthetic episode – Developments and challenges in empirical aesthetics*. British J. Psychology, pp. 443–464.
- [38] Paasschen, J. V. Bacci, F. & Melcher, D. P. (2015). *The Influence of Art Expertise and Training on Emotion and Preference Rating for Representational and Abstract Artworks*. PloS One, 10(8), doi: 10.1371/journal.pone.0134241.
- [39] 前掲, クレア・ビショップ(2016)
- [40] ジェフリー・クロシク, パトリチャ・カシンスカ. (2022). 芸術文化の価値とは何か 個人や社会にもたらす変化とその評価. 中村美亜 (訳), 水曜社.
- [41] Sound and Science. (2023, Oct 15th). Portrait of Pierre Schaeffer.
Available: <https://soundandscience.net/people/schaefferpierre/#collapse-markings-data>

- [42] 田崎直美. (2011). フランスの戦後復興期における芸術音楽の役割: フランス・ラジオ局 (Radiodiffusion Française (1945-49 年)) の音楽政策の検証より. お茶の水女子大学人文科学研究, 7 巻, pp. 99-111.
- [43] 前掲, 現代音楽史
- [44] 平野貴俊. (2017). フランス国営放送 ORTF およびラジオ・フランスの音楽政策(1964~1987). 東京藝術大学博士論文.
- [45] 水野みか子. (2018). ピエール・シェフェール: ミュージック・コンクレートへの道(その 3). 美術批評誌 REAR, 42 号, pp. 91-96.
- [46] 前掲, 沼野雄司(2021)
- [47] 前掲, 平野貴俊(2017)
- [48] 前掲, 田崎直美(2011)
- [49] Bail, K. L. & Kaltenecker, M. (2012). *Pierre Schaeffer Les constructions impatientes*. CNRS éditions.
- [50] 前掲, 平野貴俊(2017)
- [51] 前掲, 田崎直美(2011)
- [52] 田崎直美. (2012). フランス第四共和政前期 (1946-54 年) 国営ラジオ局における音楽政策と戦争の記憶—フランス国立管弦楽団初演作品とその評価の考察より—. お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学論叢, 15 巻, pp. 339-347.
- [53] 前掲, 平野貴俊(2017)
- [54] 前掲, 田崎直美(2011)
- [55] 前掲, 田崎直美(2012)
- [56] 前掲, 沼野雄司(2021)
- [57] 川崎弘二, 大谷能生. (2006). 日本の電子音楽. 愛育社.
- [58] 前掲, 沼野雄司(2021)
- [59] 前掲, 川崎弘二, 大谷能生(2006)
- [60] 前掲, 沼野雄司(2021)
- [61] 前掲, 川崎弘二, 大谷能生(2006)
- [62] 武満徹. (1956). 美術批評 49 号 私の方法 ミュージックコンクレートに就いて. 美術出版社.
- [63] 前掲, 川崎弘二, 大谷能生(2006)
- [64] 団伊玖磨, 芥川也寸志, 黛敏郎. 現代音楽に関する 3 人の意見, 中央公論, 1956.
- [65] 前掲, 川崎弘二, 大谷能生(2006)
- [66] 前掲, 川崎弘二, 大谷能生(2006)
- [67] P・N・ジュスリン, J・A・スロボダ. (2008). 音楽と感情の心理学. 大串健吾, 星野悦子, 山田真司 (訳), 誠信書房.
- [68] 森数馬, 岩永誠. (2014). 音楽と感情に関する研究の展開. 心理学評論, 57 巻 2 号, pp. 215-234.
- [69] 前掲, 森数馬, 岩永誠(2014)
- [70] 前掲, P・N・ジュスリン, J・A・スロボダ(2008)

- [71] Schaeffer, P. (1966). *Traité des objets musicaux*, Le Seuil.
- [72] Kane, B. (2016). *Sound Unseen*, Oxford University Press.
- [73] 水野みか子. (2013). ピエール・シェフェールと GRM における音響社会学の地平 : テキストと実践に通底する音響思考の基盤. 芸術工学への誘い, 16 巻, pp. 3-18.
- [74] 水野みか子. (2004). P.シェフェール/GRM における空間認識についてーアール・リレからアコースモニウムまで. 情報処理学会研究報告音楽情報科学, 24 巻, pp. 11-16.
- [75] J・J・ナティエ. (2005). 音楽記号学. 足立美比古 (訳) , 春秋社.
- [76] Chion, M. (1983). *Guide des Objets sonores: Pierre Schaeffer et la recherche musicale*. Buchet/Chastel.
- [77] J・Y・ボスール. (2008). 現代音楽を読み解く 88 のキーワード 12 音技法からミクスト作品まで. 栗原詩子 (訳) , 音楽之友社.
- [78] 前掲, 水野みか子(2004)
- [79] 前掲, 水野みか子(2004)
- [80] 前掲, 水野みか子(2004)
- [81] 前掲, 水野みか子(2004)
- [82] Sköld, M. (2023). *Sound Notation – The Visual representation of sound for composition and analysis*. Doctoral Thesis in KTH Royal Institute of Technology.
- [83] Lech, M. (2017). *Pierre Schaeffer's Attempt to Create a Methods of Electro-acoustic Music Analysis*. Kwartalnik Młodych Muzykologów UJ, 33, pp. 100-123.
- [84] 前掲, J・J・ナティエ(2005)
- [85] Godøy, R. (2021). *Perceiving Sound Objects in the Musique Concrète*. Front Psychol, 12. Doi: [10.3389/fpsyg.2021.672949](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.672949)
- [86] 前掲, Schaeffer, P(1966)
- [87] Chion, M. (2023, Oct 19th). Guide to Sound Objects. English translation by Dack, J & North, C. Available: <http://ears.huma-num.fr/onlinePublications.html>
- [88] 前掲, Schaeffer, P(1966)
- [89] 前掲, Chion, M(1983)
- [90] 前掲, 水野みか子(2013)
- [91] Schaeffer, P. (2017). *Treatise on Musical Objects: An Essay across Disciplines*. English translation by Dack, J. & North, C., University of California Press.
- [92] 前掲, Chion, M(1983)
- [93] 前掲, Schaeffer, P(2017)
- [94] 前掲, Sköld, M(2023)
- [95] 前掲, Godøy, R(2021)
- [96] Delalande, F. (1998). *Music Analysis and Reception Behaviours: Sommeil by Pierre Henry*. Journal of New Music Research, 27(1-2), pp.13-66.

- [97] Smalley, D. (1997). *Spectromorphology: explaining sound-shapes*. Organised Sound, 2(2), pp.107-126.
- [98] 前掲, Emmerson, S(1986)
- [99] Emmerson, S. & Landy, L. (1986). *Expanding the Horizon of Electroacoustic Music Analysis*. Palgrave Macmillan.
- [100] Roy, S. (2004). *L'Analyse des musiques électroacoustiques : Modèles et propositions*. Editions L'Harmattan.
- [101] Hirst, D. (2004). *An Analytical Methodology for Acousmatic Music*. 5th Int. Conf. on Music Information Retrieval Proc, pp. 76-79.
- [102] Thoresen, L. & Hedman, A. (2007). *Spectroomorphological analysis of sound objects: an adaption of Pierre Schaeffer's typomorphology*. Organized Sound, 12(2), pp. 129-141.
- [103] Gaver, W. W. (1993). *What in the World Do We Hear?: An Ecological Approach to Auditory Event Perception*. Ecological Psychology, 5(1), pp.1-29.
- [104] Gygi, B. (2007). *Similarity and Categorization of environmental sounds*. Perception & Psychophysics, 69, pp. 839-855
- [105] 前掲, Smalley, D(1997)
- [106] Howe, H. (2023). *Structuring Spectra in Electroacoustic Music*. Organized Sound, pp.1-9. Doi: <https://doi.org/10.1017/S1355771823000535>
- [107] 前掲, Gaver, W. W(1993)
- [108] 前掲, Emmerson, S & Landy, L(1986)
- [109] 前掲, Thoresen, L & Hedman, A(2007)
- [110] Thoresen, L. (2023, Oct 20th). AURAL SONOLOGY. Available: <https://www.auralsonology.com>
- [111] 前掲, Sköld, M(2023)
- [112] 沼口隆, 沼野雄司, 西村理, 松村洋一郎, 安田和信. (2010). 楽譜を読む本 感動を生み出す記号たち. ヤマハエンターテインメントホールディングス.
- [113] ジョゼフ・カーマン. (2013). ニュー・ミュージコロジー: 音楽作品を「読む」批評理論. 福中冬子 (訳), 慶應義塾大学出版会.
- [114] Meyer, L. B. (1956). *Emotion and meaning in music*. University of Chicago Press.
- [115] 前掲, P・N・ジュスリン, J・A・スロボダ(2008)
- [116] 前掲, P・N・ジュスリン, J・A・スロボダ(2008)
- [117] Steinbeis, N. Koelsch, S. & Sloboda, J. A. (2006). *The role of harmonic expectancy violations in musical emotions: evidence from subjective, physiological, and neural responses*. J. Cogn. Neurosci., 19(8), pp. 1380-1393. Doi: 10.1162/jocn.2006.18.8.1380.
- [118] 榎原彩子. (1993). 音楽において期待からの逸脱が情緒的反応に及ぼす影響, 教育心理学研究, 41 卷 3 号, pp. 254-263.

- [119] 大村英史, 二藤宏美, 岡ノ谷一夫, 古川聖. (2013). 音楽構造の破壊による音楽情動への影響の調査. 芸術の認知科学, 20 巻 1 号, pp. 152-159.
- [120] Cooper, G. & Meyer, L. B. (1963). *The Rhythmic Structure of Music*. University of Chicago Press.
- [121] Sotos, A. F. Caballero, A. F. & Latorre, J. M. (2016). *Influence of Tempo and Rhythmic Unit in Musical Emotion Regulation*. *Front. Comput. Neurosci.*, 10, pp. 1-13.
- [122] 榎原彩子. (1996). 音楽の繰り返し聴取が快感情に及ぼす影響. 教育心理学研究, 44 巻 1 号, pp.92-101.
- [123] 久保田慶一. (2020). 音楽分析の歴史: ムシカ・ポエティカからシェンカー分析へ. 春秋社.
- [124] Lerdahl, F. & Jackendoff, R. (1983). *Generative Theory of Tonal Music*. MIT-Press.
- [125] Narmour, E. (1992). *The analysis and cognition of melodic complexity*. University of Chicago Press.
- [126] Bregman, A. S. (1990). *Auditory scene analysis: The Perceptual Organization of Sound*. Bradford Books.
- [127] Mcadams, S. & Bregman, A. S. (1979). *Hearing Music Streams*. *Computer Music Journal*, 3(4), pp. 26-43.
- [128] 井本桂右. (2018). 音響イベントと音響シーンの分析. 日本音響学会誌, 74 巻 4 号, pp. 198-207.
- [129] 前掲, 森数馬, 岩永誠(2014)
- [130] Nagel, F. Kopiez, R. & Altenmüller, E. (2007). *EmuJoy: Software for continuous measurement of perceived emotions in music*. *Behavior Research Methods*, 39, pp. 283-290.
- [131] 前掲, Hirst, D(2004)
- [132] 前掲, J・J・ナティエ(2005)
- [133] Kitamura, O. Namba, S. & Matsumoto, R. (1968). *Factor Analytical research of tone colour*. *Proc. 6th Int. Congr. Acoustics*, 5, pp. A-5–A-11.
- [134] 前掲, 大村英史, 二藤宏美, 岡ノ谷一夫, 古川聖(2013)
- [135] 前掲, 森数馬, 岩永誠(2014)
- [136] Danto, A. (1964). *The Artworld*. *Journal of Philosophy*, 61(19), pp. 571–584.
- [137] Eco, U. (1998). *Opera Apert*. Fabbri.
- [138] Bourdieu, P. (2015). *Distinction: A Social Critique of the Judgement of Taste*. English translation by Nice, N., Routledge Classics.
- [139] 前掲, Danto, A(1964)
- [140] 前掲, Bourdieu, P(2015)
- [141] Leder, H. Belke, B. Oeberst, A. & Augustin, D. (2004). *A Model of Aesthetic Appreciation and Aesthetic Judgments*. *British Journal of Psychology*, 95(4), pp. 489–508.
- [142] Leder, H. & Nadal, M. (2014). *Ten years of a model of aesthetic appreciation and aesthetic judgements: The aesthetic episode – Developments and challenges in empirical aesthetics*. *British Journal of Psychology*, 105(4), pp. 443–464.

- [143] Land, M. H. (2013). *Full STEAM Ahead: The Benefits of Integrating the Arts Into STEM*. *Procedia Computer Science*, 20, pp. 547–552.
- [144] Smalley, D(1997)
- [145] Oxman, N. (2016). *Age of Entanglement*. *Journal of Design and Science*, doi: 10.21428/7e0583ad
- [146] 末永幸歩. (2020). 「自分だけの答え」が見つかる 13 歳からのアート思考. ダイヤモンド社.
- [147] 前掲, Land, M. H(2013)
- [148] 笠原広一. (2019). Arts-Based Research による美術教育研究の可能性について その成立の背景と歴史及び国内外の研究動向の概況から. *美術教育学*, 40 巻, pp. 113-128.
- [149] 国立教育政策研究所. (2023, Oct 25). 学習指導要領 6 音楽.
Available : <https://www.nier.go.jp/kiso/sisitu/siryoul/3-06.pdf>
- [150] 小山英恵. (2016). 戦後音楽科教育の発展史. *鳴門教育大学紀要*, 31 巻, pp. 76-87.
- [151] 木間英子. (2008). 日本における音楽教育理論の美学的基盤の研究. 一橋大学博士論文.
- [152] Hanslick, E. (2023, Oct 15th). *Vom Musikalisch Schönen*.
Available: <https://archive.org/details/VomMusikalischSchonen1tea1854/page/n1/mode/2up>
- [153] 前掲, 国立教育政策研究所(2023)
- [154] 前掲, 国立教育政策研究所(2023)
- [155] 前掲, 小山英恵(2016)
- [156] 前掲, 国立教育政策研究所(2023)
- [157] 前掲, 小山英恵(2016)
- [158] 前掲, 小山英恵(2016)
- [159] 前掲, 小山英恵(2016)
- [160] T・W・アドルノ. (1996). 音楽社会学序説. 高辻知義, 渡辺健 (訳) , 平凡社ライブラリー.
- [161] 上野仁. (2017). アドルノの芸術哲学, 晃洋書房.
- [162] 前掲, 上野仁(2017)
- [163] DeNora, T. (2003). *After Adorno: Rethinking Music Sociology*. Cambridge University Press.
- [164] 前掲, 木間英子(2008)
- [165] H・H・エッゲブレヒト, D・シャルル. (1987). 音楽美学-新しいモデルを求めて. 戸沢義夫, 庄野進 (編) , 勁草書房.
- [166] Finney, J. (2009). *Music Education with Digital Technology*. Continuum.
- [167] KAWAI. (2023, Oct 4th). ピアノマスターdp.
Available: <https://cm.kawai.jp/products/pmdp/>
- [168] 松井遼太, 竹川佳成, 平田圭二. (2018). Tel-Gerich: 共同注視およびカメラスイッチングに着目した遠隔ピアノレッスン支援システム. *ヒューマンインタフェース学会論文誌*, 20 巻 3 号, pp. 321–332.
- [169] 前掲, 後藤真孝, 北原鉄朗, 深山寛, 竹山佳成, 吉井和佳(2023)
- [170] Matin, J. (2013). *Tradition and Transformation: Addressing the gap between electroacoustic music*

and the middle and secondary school curriculum. Organized Sound, 18(2), pp. 101-107.

- [171] Landy, L. (2007). *Understanding the Art of Sound Organization*. The MIT Press.
- [172] 吉田靖, 服部雅史, 尾田政臣. (2005). アイデア探索空間と創造性の関係. *心理学研究*, 76 巻 3 号, pp. 211-218.
- [173] 前掲, Land, M. H(2013)
- [174] 前掲, 縣拓充, 岡田猛(2013)
- [175] トニー・ベネット, マイク・サヴィジ, エリザベス・シルヴァ, アラン・ワード, M・G・カル. (2017). *文化・階級・卓越化*. 磯直樹, 香川めい, 森田次朗, 知念渉, 相澤真一 (訳), 青弓社.
- [176] 前掲, Kitamura, O. Namba, S. & Matsumoto, R(1968)
- [177] Berlyne, D. E. (1971). *Aesthetics and Psychology*. Appleton Century Crofts.