

研究題目	テンション和音に対する心理的印象の定量化に関する研究	報告書作成者	江村伯夫
研究従事者	江村伯夫		
研究目的	<p>和音名が与えられた場合に、和声音を各声部に配置する操作をヴォイスイングと呼ぶ。ポピュラー音楽では、テンションと呼ばれる非和声音のいくつかを和声音と組み合わせてヴォイスイングすることにより和音の音楽的機能を保持したまま多彩な響きを表現できるテンション和音(Tension Chord)が多用され、これが情緒豊かな音楽性を実現している。</p> <p>テンション和音の構築方法はポピュラー音楽理論中で規則の集合として体系的に記述されている。ただし、これら音楽理論の目的は、構築した和音や音楽における最低限の調性感あるいは音楽的整合性を確保することであり、例えば、「明るい・暗い」「嬉しい・悲しい」といった和音聴取時に覚える心理的印象との関係については明示されていない。つまり、和音構築における和声音の配置に関する方法は数多く論じられているが、それらをどのように用いれば音楽の印象をコントロールできるのかについては作編曲者の感性や個性に委ねられており、一般論としての方法が存在しない。</p> <p>一方、和音聴取時の感覚的な協和性“Tonal Consonance”については、音響心理学の分野において古くから研究の対象とされてきた。PlompとLevelt(1965)は、2つの純音を聴取した時の感覚的協和度について着目し、両者の周波数差を臨界帯域幅で除した値が0.25となるときに感覚的協和度が最も低くなることを発見している。また、Terhardt(1968)は音の変動に起因する「粗さ」知覚を表す指標として“Roughness”を提案しており、これに基づいて亀岡ら(1969)は、協和性理論の中で、すべての複合音に対する協和度を定量的に算出できる方法について論じている。さらに小畑(2001)は、協和性理論をベースに、これを音楽的に拡張した“R 不協和度”を提案し、実際の楽曲への適用例を示しながらその有用性について述べている。</p> <p>しかしながら、ポピュラー音楽に見られるテンション和音一般について、その印象空間がどのように構成されるか、また、それらと和音の物理量との関係について調査した報告はない。そこで本研究では、機能と声の観点において重要な役割を持つ3種の和音型におけるテンション和音を対象とした印象評定実験を実施し、ポピュラー音楽を構成する主要な和音が、印象空間上においてどのようにマッピングされるかについて調査する。さらに、印象評定実験において得られた心理量と和音の音色に関する種々の物理量との関係についても調査し、テンション和音の印象が音響心理学の観点においてどのように、またどこまで説明し得るかについて明らかにすることを目的とする。</p>		

研究内容

本研究の目的は、ポピュラー音楽を構成する主要な和音が、印象空間上においてどのようにマッピングされるかについて調査し、さらに、得られた心理量と和音の音色に関する種々の物理量との関係を明らかにすることである。以下にそれぞれの内容について具体的に説明する。

【テンション和音の印象評定】

複数の対象および概念に対する情緒的な意味の違いや関係を定量的に測定する手法にSD法(Semantic Differential法: C.E. Osgood et.al, 1957)がある。Osgoodらは、SD法によってあらゆる対象や概念が評価性(Evaluation)、力量性(Potency)、活動性(Activity)の3次元で構成される意味空間上のベクトルとして表現できると述べている。これを踏まえ、様々なテンション和音を対象とした印象評定実験を実施することにより、それぞれの和音が表出する繊細な響きに対する心理的印象を定量的に測定することが可能であると考えられる。すでに、長和音(Major 7thコード)のみを対象とした予備実験(非音楽家10名を対象)を行っており、SD法によって得られた評定値を因子分析することにより、和音の心理的印象が「明るさ」、「鋭さ」、「オシャレさ」を軸とする3次元空間上にマッピングされることが確認できている。

そこで本研究では、第1ステップとして、先の実験結果をより一般論へと拡張することを目指し、Major 7thコードに加えて、機能和声の観点において重要な役割を持つMinor 7thコードと7thコードの3つの和音型によるテンション和音を用いることにより、それぞれの和音型とテンションの組み合わせが和音の印象空間上にどのようにマッピングされるかについて調査する。

【心理量と物理量との関係】

第2ステップでは、印象評定実験によって得られた和音に対する印象(心理量)と種々の心理音響評価指標(物理量)との関係を明らかにする。まず、実験対象の和音すべてについて物理量を算出する。具体的には、音の粗さ知覚の指標として広く知られている“Roughness”，およびRoughnessの考え方に基づいて音に対する感覚的不協和の程度を定量的に推定する“絶対不協和度”，さらに不協和度の算出に音色に関するパラメータを考慮し音楽的応用を目指した“R 不協和度”の3種を対象とする。次に、心理量と物理量との関係について、因子分析によって得られた因子得点を独立変数、算出した物理量を従属変数として重回帰分析を行うことにより調査する。

【和音の印象とテンションとの関係】

最後に、3次元印象空間上に布置されたそれぞれの和音とテンションとの関係について調査することにより、テンションの付与によって和音の印象がどのように変容するかを明らかにする。

<p>研究のポイント</p>	<p>音や音楽を対象とした印象評価に関する研究は国内外で盛んに行われてきており、例えば、SD 法によって大量の楽曲に対する印象評価実験を実施し、音楽に対する心理的印象空間がどのように構成されるかについて明らかにした研究が報告されている。ただし、和音単体、特にポピュラー音楽で広く用いられるテンション和音に着目し、その心理的印象を定量化しようとした報告はない。さらに本研究は、和音の心理的印象の定量化のみならず、協和性理論をはじめとした種々の物理量との関係についても明らかにすることにより、これまで極めて曖昧に表現されてきた和音の印象を音響心理学的観点において表現することを可能とするものである。</p> <p>また、テンション和音に対する心理的印象が多次元空間上のベクトルとして表現できるならば、例えば、画面に表示された和音印象空間上の任意の点を指定すると、これに対応するテンション和音を生成するアプリケーションシステムを構築することも可能であり、このようなツールが作編曲や音楽教育の現場だけでなく、家電製品におけるサイン音の設計など、実に広い範囲で活用されることが期待できる。</p>
<p>研究結果</p>	<p>【和音の印象評定実験の結果】</p> <p>実験で得られた各和音に対する評定値の聴取者間平均について因子分析(主因子法)を行ったところ、3因子解で累積寄与率が約84%となった。これは、和音の印象が3次元で構成される印象空間上にマッピングされることを示すものである。評定尺度と因子負荷量との関係から3つの因子を「協和性」、「オシャレさ」、「豊瘦性」と名付けた。</p> <p>【心理量と物理量との関係の調査】</p> <p>因子分析によって得られた各因子と物理量との関係を調査するため、因子得点を独立変数、物理量を従属変数として重回帰分析を行ったところ、協和性については音の粗さ知覚に関する指標であるR不協和度が、豊瘦性については和音の最高音高の基本周波数がそれぞれ高い説明力強い説明力を有する結果となった。この結果より、和音聴取メカニズムにおいて聴取者の嗜好や音楽の文化的背景に影響を受けるような高次の処理過程が反映されると考えられるオシャレさは、物理量によって説明が困難である一方で、比較的プリミティブな処理過程に起因していると考えられる協和性と豊瘦性については、R不協和度や和声音の周波数などの物理量によってある程度説明が可能であるということがいえる。</p>
<p>今後の課題</p>	<p>本研究では、テンション和音聴取時の心理的印象空間が「協和性」「オシャレさ」「豊瘦性」の3次元で表現できることを明らかにし、さらに協和性と豊瘦性がそれぞれR不協和度と和音の最高音高の基本周波数によって説明できることを明らかにした。</p> <p>しかしながら、本実験の結果は単体の和音を聴取した場合に限定したものであり、音楽的文脈中における和音の印象への適用を保証するものではない。今後は、複数の和音によって構成される和音列を対象とした実験を計画し、音楽的文脈中における和音の印象についても調査する必要がある。</p>

本研究の概略図

【和音の印象評定実験】
SD法: 21対両極7段階尺度

呈示和音のデザイン

和音型	Major Chord	minor Chord	7th Chord
根音	A, C, E ^b	B, D, F	E, G, B ^b
テンションの組み合わせ	各6種	各6種	各6種

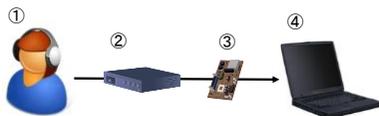
和音に付与したテンション ※バークリー式音楽理論を参考

Major	→	(9th, #11th, 13th)
minor	→	(9th, 11th, 13th)
7th	→	(9th, b9th, 13th, b13th)

評定尺度 ※和音の印象評定に適切と思われる21対の形容詞

単純な	複雑な	はっきりした	ぼやけた
すっきりした	ごちゃごちゃした	オシャレな	ダサい
安定感のある	不安定な	表情豊かな	表情が乏しい
快い	不快な	洗練された	野暮っぽい
斬新な	平凡な	細い	太い
澄んだ	濁った	軽い	重い
陽気な	悲しい	緊張した	たるんだ
暖かい	冷たい	きめ細かい	荒っぽい
綺麗	汚い	明るい	暗い
魅力的な	つまらない	ユニークな	ありふれた
柔らかな	硬い		

【和音の物理量の算出】



- ① 4100 - Head and Torso Simulator
- ② Nexus conditioning Amplifier Type 2693
- ③ Sound Card
- ④ PULSE Sound Quality Software Type 7698

【因子分析】
因子負荷量から主要な因子を抽出

因子負荷量

評定尺度	因子負荷量		
	第1因子 (協和性)	第2因子 (オシャレさ)	第3因子 (豊穡性)
単純な - 複雑な	-0.96	-0.12	0.08
すっきりした - ごちゃごちゃした	-0.91	0.27	-0.19
安定感のある - 不安定な	-0.91	0.34	0.14
快い - 不快な	-0.81	0.56	-0.07
斬新な - 平凡な	0.80	0.41	-0.41
澄んだ - 濁った	-0.77	0.46	-0.38
陽気な - 悲しい	-0.76	0.47	-0.01
暖かい - 冷たい	-0.76	0.45	0.40
綺麗 - 汚い	-0.73	0.55	-0.31
はっきりした - ぼやけた	-0.72	0.12	-0.58
オシャレな - ダサい	-0.16	0.83	-0.21
表情豊かな - 表情が乏しい	-0.04	0.79	-0.22
洗練された - 野暮っぽい	-0.28	0.70	-0.56
細い - 太い	0.10	0.25	-0.93
軽い - 重い	-0.38	0.33	-0.81
緊張した - たるんだ	0.62	0.11	-0.59
きめ細かい - 荒っぽい	-0.52	0.57	-0.53
明るい - 暗い	-0.69	0.57	-0.19
ユニークな - ありふれた	0.62	0.47	-0.11
魅力的な - つまらない	0.06	-0.53	0.38
柔らかな - 硬い	-0.67	0.23	0.51
累積寄与率(%)	42.4	65.3	84.2

【重回帰分析】
心理量と物理量との関係を調査

	決定係数	第1因子 (協和性)	第2因子 (オシャレさ)	第3因子 (豊穡性)
R不協和度(2)	0.78	0.89	0.00	0.00
スペクトル重心	0.51	0.00	0.10	-0.73
トップノートの基本周波数	0.74	0.35	0.35	-0.72

【各和音のマッピング】

印象平面上の各和音の布置

