

Title	Emotion-related psycho-physiological responses to piano performance
Author(s)	中原, 英博
Citation	大阪大学, 2010, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/58122">https://hdl.handle.net/11094/58122</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	中 原 英 博
博士の専攻分野の名称	博士(医学)
学位記番号	第 24236 号
学位授与年月日	平成22年9月22日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	Emotion-related psycho-physiological responses to piano performance (ピアノ演奏時の能動的な情動発現機構がもたらす生理心理的反応)
論文審査委員	(主査) 教授 木下 博  (副査) 教授 守山 敏樹 教授 杉田 義郎

### 論文内容の要旨

#### [ 目 的 ]

快の感情を惹起させる音楽傾聴時には、脳内の腹側線条体、中脳、扁桃体、眼窩前頭皮質などの報酬・情動系での神経活動が促進され、それに伴う自律神経や呼吸循環応答として心拍数の増加、表情筋の収縮、発汗量の増大、換気亢進、呼吸数の増大、立毛筋収縮に伴う鳥肌の出現などが報告されている。一方、音楽演奏時の報酬・情動系への影響に関しては、ほとんど報告されていない。音楽演奏においては、通常、音楽の芸術性を高める感情表現が要求される。そこには傾聴時の受動的な情動処理機構とは独立した能動的な情動発現機構を介した自律神経活動や呼吸循環応答が関わるものと予想される。また、感情表現を伴う音楽演奏においては、より誇張された動作による身体表現も重要な要素となるため、筋活動の増大が引き起こす自律神経や呼吸循環系への求心性入力の促進も予想される。本論文は、ピアノ演奏を題材とした2つの生理心理学的研究により、これらの仮説を検証した。研究1では感情表現が伴う演奏と、伴わない演奏の比較から感情表現がもたらす交感・副交感神経機能と呼吸循環応答への影響について、さらに感情表現に付随する身体動作を制限した演奏との比較から誇張動作の影響について明らかにした。研究2では感情表現が伴う演奏と傾聴、伴わない演奏と傾聴の比較から演奏特有の自律神経・生理応答について明らかにした。

#### [ 方法ならびに成績 ]

研究1. 15年以上の専門的なピアノ演奏教育を受けた9名にJS Bach作曲の平均律第1巻1番前奏曲をピアノで演奏させた。その際に(1)演奏会を想定して曲の感情を最大限に表現し、付随動作も自由な演奏を実施する、(2)(1)と同様に感情を十分に表現して演奏するが、感情表現に付随する体動を最大限自己抑制する、(3)感情を完全に抑さえ、体動も抑制して演奏する、の3条件を課し、それらをランダム順序で実施させた。生理指標として、心拍数、心拍変動指標である正常な隣接したRR時間差の2乗平均総和の

平方根(RMSSD)、局所発汗量、酸素摂取量、呼吸終末二酸化炭素分圧、分時換気量、一回換気量、呼吸数を測定した。また、前額面および矢状面での肩、上腕、体幹の演奏中の角度変位を計測した。さらに、主観的印象評価として各条件での演奏終了後の感情価(1:不快-10:快)および覚醒度(1:低-10:高)を10段階評価した。各条件間の比較は、一元配置分散分析によって検定した。主観的印象評価から、演奏時に感情を表現することは、感情を抑制した条件と比較して有意に高い感情価および覚醒度をもち、快の情動想起が示唆された。生理指標の結果から、感情表現有り・体動抑制での演奏時には、感情表現無し・体動抑制での演奏時に比べて、心拍数の増加、局所発汗量の増加、RMSSD値の減少、分時換気量の増加、一回換気量の増加、呼吸数の減少が認められた。一方、酸素摂取量及び呼吸終末二酸化炭素分圧には差異が認められなかった。感情表現に付随する身体動作の影響については、自由な身体動作での演奏の方が、体動抑制での演奏に比べて、矢状面の体幹と腕の運動を有意に増加させていた。また、生理指標に関しては、呼吸数の有意な減少が認められたが、その他の変量には影響が認められなかった。

研究2. 研究1と同じ楽曲を課題曲とし、15年以上の専門的なピアノ演奏教育を受けた13名を被験者として以下の感情(有と無)と方法(演奏と傾聴)の組み合わせの4条件で実験を行った。(1)演奏会を想定して曲の感情を最大限に表現して演奏する、(2)感情表現を完全に抑さえ演奏する、(3)感情を最大限に流入しながら自ら演奏した録音曲を傾聴する、(4)感情表現を完全に抑さえながら自ら演奏した録音曲を傾聴する。心拍数の時系列データを周波数解析し、総スペクトルパワー(TF:周波数は0.04~0.40Hz)、低周波成分(LF:0.04~0.15Hz)及び高周波成分(HF:0.15~0.40Hz)を求め、HF/TFを副交感神経活動の指標、LF/HFを交感神経と副交感神経活動のバランス指標を算出した。また、研究1と同様の主観的評価も実施した。二元配置(感情と方法)の分散分析法の結果、主観的評価については覚醒度及び感情価ともに、有意な感情効果が認められた。また、生理指標の心拍数、HF/TF及びLF/HF値において有意な交互作用効果、感情効果、方法効果が認められた。音楽演奏は、音楽傾聴時と比較して、感情表現によって惹起される心拍数増加、HF/TF値減少及びLF/HF値増大がより強いことが明らかになった。

#### [ 総 括 ]

感情表現を伴ったピアノ演奏時は、感情表現を伴わない演奏時に比べて、高い感情価と覚醒度をもち、その生理応答として心拍数の増加、皮膚発汗量の増加、RMSSDの減少、分時換気量の増加、一回換気量の増加、および呼吸数の減少が表出されることが明らかになった。また、本研究の範囲では、ピアノ演奏時の誇張動作に伴う筋活動の増大は、予想に反して生理応答には差ほど大きな影響を及ぼさないことが示された。これらの結果から、音楽演奏時に想起される快の情動は、その認知的反応として、交感神経活動の亢進および副交感神経活動の減退を同時に引き起こし、心拍数の増加および換気亢進をもたらすことが示された。

また、ピアノ演奏時の感情表現がもたらす心拍数及び心拍変動からみた自律神経応答は、傾聴時と比較して、より顕著となることが明らかになった。ゆえに、音楽演奏は、音楽傾聴と比較して、効果的に感情由来の生理応答を引き起こす有用な手段であることが示された。

## 論文審査の結果の要旨

快の感情を惹起させる音楽傾聴時には、脳内の報酬系や情動に関与する領域の神経活動が促進され、それら情動処理機構の応答として自律神経や呼吸循環応答が表出することが知られている。一方、音楽演奏時の快の感情に関連する自律神経活動の応答や呼吸循環応答に関する研究は未だ不明である。そこで本論文では、ピアノ演奏を題材とした2つの生理心理学的研究により、音楽演奏時の快の情動由来の自律神経活動と呼吸循環系応答について検討した。研究1では、9名の熟練ピアニストを対象に、感情表現が伴う演奏と、伴わない（指練習的）演奏の比較から感情表現がもたらす感情価と覚醒度、自律神経活動と呼吸循環応答への影響を、感情評価調査、心拍計、発汗計そして呼気ガス分析装置を用いて検討した。さらに感情表現に付随する身体の誇張動作の影響についても検討を加えた。研究2では、13名の熟練ピアニストを対象に、心拍変動スペクトル解析を用いて、感情表現が伴う演奏と傾聴、伴わない演奏と傾聴の比較から演奏時特有の感情導入と演奏時の自律神経活動について検討した。研究1の結果、感情表現を伴う演奏時には、快の感情度の上昇、心拍数の増加、交感神経活動指標の皮膚発汗量の増加、副交感神経活動指標（RMSSD）の減少が認められた。特に感情が著しく上昇した小節に先立って、顕著な生理応答としての心拍数の増加が示された。また、総体的に感情導入時には分時換気量の増加、一回換気量の増加、および呼吸数の減少も認められた。加えて、演奏時の感情表現に伴い体幹および上肢での身体動作が有意に増大した。しかし、この運動増大の影響は、運動を規制して感情導入を行なった結果に比べて自律神経活動と換気諸量に有意差をもたらすほど大きくはなかった。研究2では、演奏時の感情変化がもたらす心拍数及び心拍変動からみた自律神経応答は、傾聴時にもたらされる感情変化の影響よりも有意に強くなることを明らかにした。本論文は、音楽演奏時の自律神経・呼吸循環応答に快の感情がもたらす影響について新見をもたらしたものであり、応用生理学研究として重要な社会貢献を果たすと評価できる。

よって、本論文は学位の授与に値すると考えられる。