

舞踊鑑賞者の心拍変動解析における舞台照度の影響

—美術学，文学，舞踊および生理学による新授業展開—

An effect of intensity of stage light on heart rate variations in appreciator

—New educational idea with artist, literati, dancer and physiologist—

石垣 享，神田每実，二瓶浩明，幸田 律，山本祐実

ISHIGAKI Tohru, KANDA Tsunemi, NIHEI Hiroaki, KOHDA Ritu, YAMAMOTO Yumi

The aim of this study was to examine the effect of intensity of stage light on heart rate variations in appreciator. Subjects were four university students. Subjects were divided into two groups which were dance-experience (DE) and no dance-experience (NDE) groups. R-R interval was measured by a two-lead electrocardiogram. Heart rate was calculated from R-R interval. Heart rate variability was calculated by maximum entropy method (MEM) spectral analysis. High frequency (HF : 0.15-0.40) power spectra evaluate parasympathetic nervous activity and Low frequency (LF : 0.04-0.15) divided HF ratio evaluate sympathetic nervous activity. Classic ballet and modern dance performed two types of expression (pleasant and dolorous) under two types of stage lights (brightness and darkness). Sympathetic nervous activity was increased under dark stage light that was almost twice higher than that in bright. DE always relaxed in comparison with NDE. During dance, further relaxation in DE was observed. Contrary to DE, tension in NDE was higher than that of resting level. We reconfirmed that parasympathetic nervous activity is prior to sympathetic nervous activity in controlling HR. It is possible that present study may be the first demonstration of examination in autonomic change in appreciator. Hence, it should also be added that further experiment need to elucidate the present phenomenon.

I. 緒言

近年、国内外で学際的研究領域という言葉が多く聞かれ、実際に異なる複数の専門分野にまたがった研究プロジェクトが数多く展開されている。大学は、教育・研究により社会に貢献する場として存在するが、研究分野で進んでいる学際的な試みに対して教育は、これまで通りに専門分野に固定した展開が主と思われる。文部科学省が学校教育において総合学習の時間を設けて複合的な学習形態を推

し進める中で、高等教育機関である大学も新たな展開を図るべきであることは、十分に理解しうることである。そこで本論は、平成15年度美術研究科の彫刻特殊研究（構成研究）において試験的に展開された授業の一部を取り上げることとした。この授業は、身体表現、舞台演劇、立体造形および生理学の専門家によって実施されたものであり、美術授業の展開としてはこれまでとは異質なものと思われる。

宮廷舞踊は、中世末期以降に理論的かつ専門的に発展し、芸術としての舞踊である「バレエ」が誕生する³⁾。17世紀後半には、劇的内容を含む宮廷バレエからほぼ現在の形である劇場バレエへと移行した³⁾。ここでの大きな改革点は、プロの踊り手が客席と分離された額縁舞台のステージで踊ることである。すなわちこの時点から、「見せる側」と「見る側」が明確に区別され、プロとしての踊り手は観客を意識せざるを得なくなる。舞踊文化は、ギリシアの舞踊（オルケシス）に啓発されてバレエを創造したルネサンス以来、「動き」と「意味」の2つの要素間を揺れ動いてきたと考えられており、アリストテレスによれば、「舞踊とは、リズムカルな動きによって性格と行為と情緒をミーメシスする」と定義し、そして演劇に対しては、「理論的言語により性格と行為をミーメシスする」と定義付けた³⁾。ここで着目すべき点として舞踊は、理論的言語を使用せずリズムカルな身体動作によって情緒的表現が求められていることに他ならない。このことは、舞踊の「身体性」という特徴に情緒的表現の伝達がいかに重要であるのかを示している。

ダンスおよびバレエ等の身体表現を主とする舞踊は、表現自体にも芸術的な要素を加えながら、美術、照明および音楽等の舞台効果も含めて多岐に発展している。わが国の舞踊に関する研究は、人文科学系の社会的または歴史的な報告^{4,7,25,26)} に関しては数多く認められるものの、自然科学の分野での報告は数少なく、身体動作分析^{10,11)} および心理学的¹³⁾ な手法を用いた報告が認められている。舞踊表現に対する鑑賞者のイメージを因子分析の手法により計量化する方法が1970年代以降から盛んに行われ、1980年の頭川ら²⁾ による研究では、舞踊イメージは、情緒性、活動性、弾力性、評価性、調和性、重量性、多様性および空間性の8因子により構成されると報告されている。舞踊作品の振り付けの創作意図が鑑賞者にどのようなイメージで受け取られているのかを、創作意図と作品イメージの反映について前述した因子を用いて検証した猪崎ら¹²⁾ は、感情や情緒に関する因子の多くが創作意図と対応していることを報告している。しかしながら、舞台上でパフォーマーが演じる身体表現が、舞踊鑑賞者の生理機能にどのような影響を及ぼすのかを検証した報告は見当たらず、舞台演出効果にとって重要な要素となる照明の生理学的効果を、鑑賞者側から検証した報告に関しては、全く見当たらない。心臓機能の調節は、交感神経系および副交感神経系の相互作用により行われており、これらは情動によっても大きく変化する。そこで本研究は、舞踊鑑賞者の生理的変動に心臓自律神経活動水準の変化を採用し、それらの舞台照度による影響および鑑賞者の舞踊プロフィールとの関係を検討した。

II. 方法

1) 被験者

被験者は、芸術大学美術専攻大学生の計4名であり、事前に安静時の心拍動を検査し、不整脈が無い者とした。被験者の舞踊経験の違いを考慮して、被験者をダンス経験者の女子2名（舞踊経験群）と未経験者の男女各1名（未経験群）に分けた。

2) 心臓自律神経系活動水準

測定期間中の被験者は、舞踊観賞場所にて座位安静とした。心拍変動は、胸部双極誘導により検出された心拍動の R-R 間隔を心拍計 (S810, ポラール社製) を用いて1000分の1秒単位で記録し、それを最大エントロピー法 (MemCalc法) による周波数解析ソフト (HrvCalc, GMS社提供) を用いて心拍変動パワースペクトル値を解析した。解析の再サンプリング間隔は3秒とした。解析されたスペクトルパワーは、低周波帯域 (LF: 0.04~0.15Hz) および高周波帯域 (HF: 0.15~0.50Hz) に分けて算出し、HF を心臓副交感 (迷走) 神経の活動水準指標とし、HF に対する LF の比 (LF/HF) を心臓交感神経の活動水準指標とした。各スペクトル指標は、各演技中の平均値とした。なお心拍変動のスペクトル解析から評価される心臓副交感神経活動水準 (HF) は、呼吸の回数および深さの変動に影響されるので⁸⁾、心拍動の R-R 間隔測定時には被験者の呼吸リズムの調節が行われるが、この件に関しては、本研究において実行不可能なため実施しなかった。

3) 舞踊条件

身体表現は、クラシックバレエおよびモダンダンスの演技者双方ともほぼ同一の感情表現を行った。感情表現は、「明るく、楽しい」(以後、楽しい) ものと「暗く、哀しい」(以後、哀しい) の2種類とした。演技の順は、被験者の予見を避けるために、クラシックバレエおよびモダンダンスの試行が同一の順に同じ感情表現にならないようにした (表1)。

クラシックバレエの楽しい表現は、「サタネラ (Satanella)」よりパ・ド・ドゥ (Pas de deux) とし、音楽は「チェーザレ・プーニ (Cesare Pugni)」、振付は「マリウス・プティパ (Marius Petipa)」であった。同様に哀しい表現は、「ジゼル (Giselle)」よりパ・ド・ドゥ (Pas de deux) とし、音楽は「アドルフ・アダン (Adolphe Adam)」、振付は「ジャン・コラリ (Jean Coralli) / ジュール・ペロー (Jules Perrot)」であった。

表 1. 舞踊の発表順および照明条件

順番	舞踊	表現	照明
1	クラシックバレエ	楽しい	明
2	モダンダンス	哀しい	明
3	クラシックバレエ	楽しい	暗
4	モダンダンス	哀しい	暗
5	クラシックバレエ	哀しい	暗
6	モダンダンス	楽しい	暗
7	クラシックバレエ	哀しい	明
8	モダンダンス	楽しい	明

モダンダンスにおける楽しい表現の音楽は、「J. S. Bach 無伴奏チェロ組曲 第1番ト短調よりプレリュード」を用い、同様に哀しい表現の音楽は、「溝口 肇の p・e・a・c・e」を用いた。振付は、演者である「山本祐実」であり、楽しいおよび哀しい両表現ともほぼ同一のモチーフとした。

2種類の感情表現それぞれは、“明るい（約360ルクス：舞台から約150cm高）”および“暗い（同条件で約2.5ルクス）”の2種類の照度下で実施した。実験時の舞台の例を図1に示した。

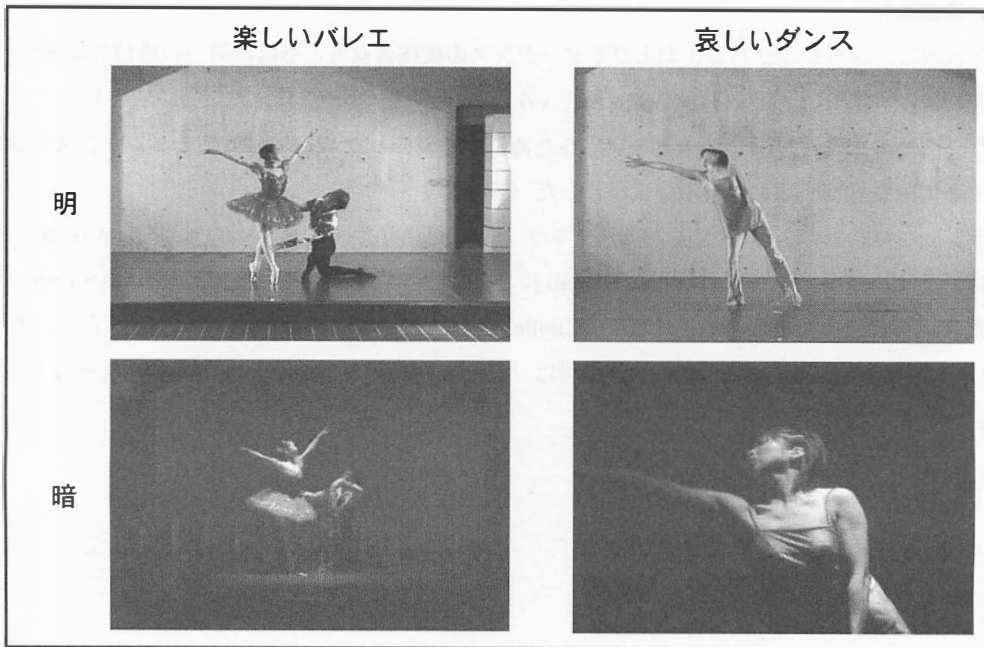


図 1. 舞踏風景の一例

4) 統計

測定値は、平均値±標準誤差で示した。比較および有意差検定は、バレエおよびダンスそれぞれの同一表現における安静、暗および明の3群間には1元配置の分散分析を実施し、同様に同一表現および同一照度下での舞踊経験および未経験群間の安静時および観賞時では、Welch法を用いた。いずれの検定においても危険率5%以下をもって有意とした。

III. 結果

安静に対する全比較において有意差は、認められなかった。

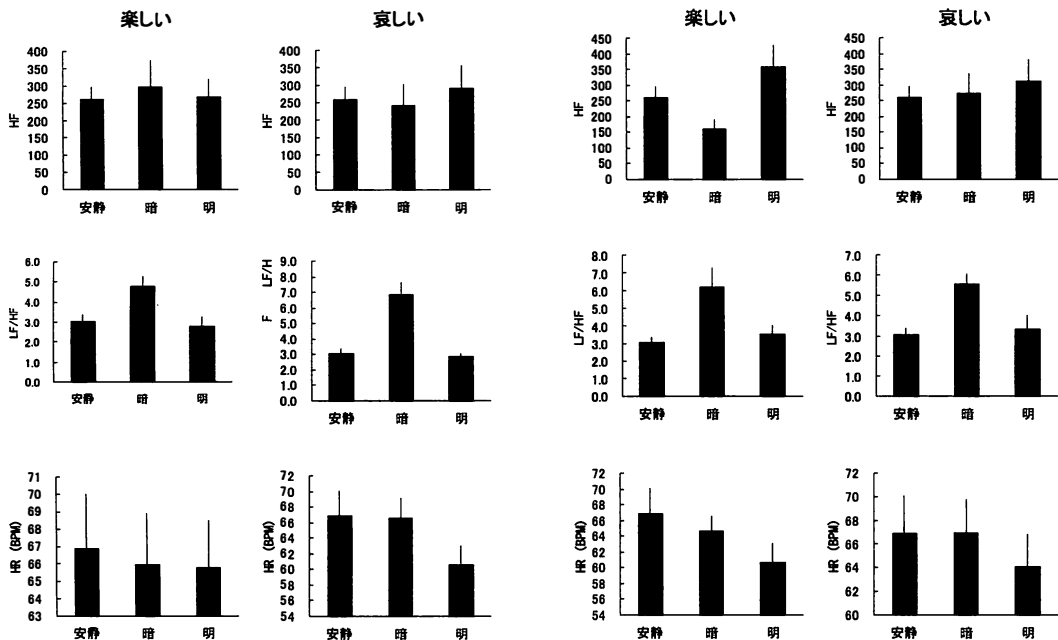


図2. バレエ鑑賞中の被験者の心臓副交感神経 (HF)、交感神経 (LF/HF) および心拍数 (HR) 平均値±標準誤差.

図3. モダンダンス鑑賞中の被験者の心臓副交感神経 (HF)、交感神経 (LF/HF) および心拍数 (HR) 平均値±標準誤差.

1) バレエ鑑賞中の心臓副交感神経 (HF)、交感神経 (LF/HF) および心拍数 (HR) を図2に示した。両表現の HF、LF/HF および HR とも明暗間に有意な差は、認められなかった。照度の違いによる HF の明らかな変動は観察されないものの、LF/HF は明照度下に比して暗照度下では、約2倍の活動水準にあった。

2) モダンダンス鑑賞中の心臓副交感神経 (HF)、交感神経 (LF/HF) および心拍数 (HR) を図 3 に示した。バレエと同様に両表現の HF、LF/HF および HR とも明暗間に有意な差は、認められなかった。楽しい表現では、暗照度の HF に対して明照度下のそれは高い傾向にあった。両表現における LF/HF は、バレエと同様の傾向を示した。

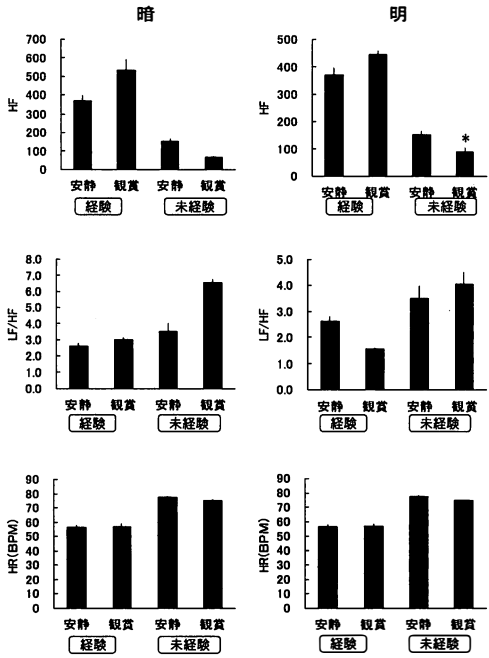


図 4. 楽しい表現のバレエ鑑賞中の舞踊経験者群および未経験者群の心臓副交感神経 (HF)、交感神経 (LF/HF) および心拍数 (HR) 平均値±標準誤差。* P<0.05

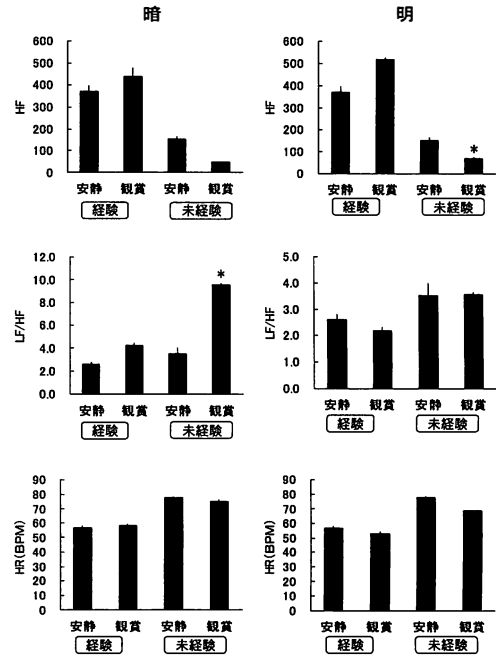


図 5. 哀しい表現のバレエ鑑賞中の舞踊経験者群および未経験者群の心臓副交感神経 (HF)、交感神経 (LF/HF) および心拍数 (HR) 平均値±標準誤差。* P<0.05

3) 楽しい表現のバレエ鑑賞中の舞踊経験者群および未経験者群の心臓副交感神経 (HF)、交感神経 (LF/HF) および心拍数 (HR) を図 4 に、同様に哀しい表現を図 5 に示した。両表現において舞踊経験群の明照度下で鑑賞中の HF は、未経験群のそれより有意な高値を示した。表現に関係なく安静時の HF は、舞踊経験群が未経験群の約 2 倍程度高く、舞踊経験群では鑑賞中に安静時より上昇する傾向にあったが、未経験群では逆に低下する傾向にあった。暗照度下で哀しい表現を鑑賞中の舞踊経験群の LF/HF は、未経験群より有意に低値であった。LF/HF の結果は、全体的に HF のような一定の傾向を示すことは無かった。HR は、全ての比較において有意差は認められないものの、安静および観賞時のそれは、舞踊経験群が未経験群より低い傾向にあった。

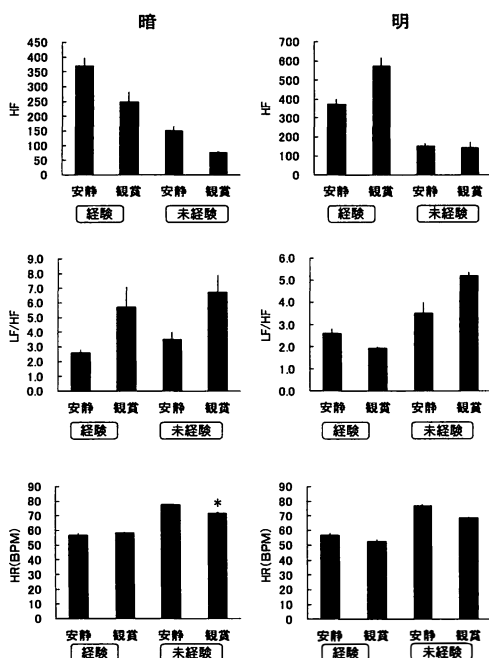


図 6. 楽しい表現のモダンダンス鑑賞中の舞踊経験者群および未経験者群の心臓副交感神経 (HF)、交感神経 (LF/HF) および心拍数 (HR) 平均値±標準誤差. * P < 0.05

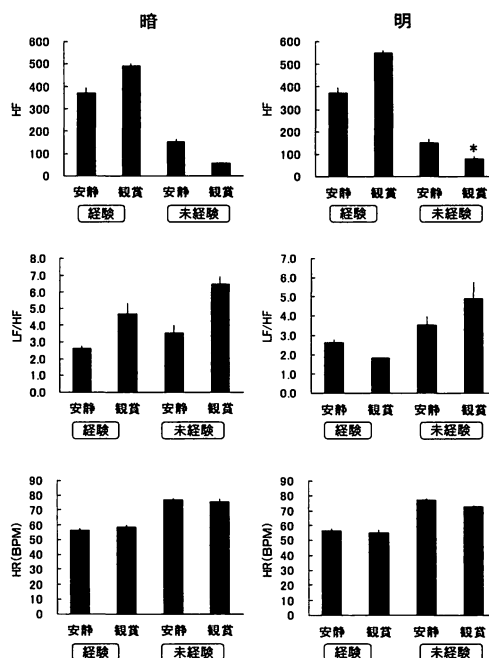


図 7. 哀しい表現のモダンダンス鑑賞中の舞踊経験者群および未経験者群の心臓副交感神経 (HF)、交感神経 (LF/HF) および心拍数 (HR) 平均値±標準誤差. * P < 0.05

4) 楽しい表現のモダンダンス鑑賞中の舞踊経験者群および未経験者群の心臓副交感神経 (HF)、交感神経 (LF/HF) および心拍数 (HR) を図 6 に、同様に哀しい表現を図 7 に示した。哀しい表現を鑑賞中の HF は、照度に関係なく舞踊経験群が未経験群より有意に高値であった。LF/HF の結果は、表現に関係なく明照度下で鑑賞中の舞踊経験群では、安静時より低下する傾向にあり、暗照度下では逆に上昇する傾向にあった。これに対し未経験群のそれでは、いずれの場合においても安静より鑑賞中の方が高い傾向にあった。HR は、全体的にバレエと同様の傾向を示し、暗照度下で楽しい表現を鑑賞中の舞踊経験群のそれは、未経験群のそれより有意に高値であった。

IV. 考察

本研究の結果から、舞踊の種類に関係なく暗照度下で舞踊鑑賞している被験者の交感神経活動は、安静および明照度下よりも約 2 倍近く高まるが、楽しいダンスを除いた副交感神経の活動にはほとんど変化がないことが判明した。さらに照度の違いによる心拍数の変化は、交感神経の活動よりも副交感神経の活動に大きく依存することが確認された。この知見は、安静心拍のコントロールには交感神

経の促進効果より副交感神経の抑制効果の方が相対的に優位であるとの考え¹⁸⁾と一致した結果であった。入眠の際には心臓副交感神経活動が高まるが、これは照度とは関係なく、本研究の様に暗照度下で行われている舞踊鑑賞中に交感神経活動が高まる要因としては、暗さから「不安」を感じることもさることながら「表現が観づらい」ことも大きな要因であると推察される。交感神経活動の照度による影響を検討した研究は数少なく、20歳の健常女性を対象とした実験²⁰⁾では、5,000lxの照明を彼女たちに60分間照射した際の心拍変動をパワースペクトル解析したところ、低周波帯域(LF)が通常照度下に比して有意に増加したが、高周波(HF)およびLF/HFには有意差が認められないことから、強烈なライト照射が交感神経系の活動水準を高めることを示唆している。この報告に対し、Tsaritsynskyら²⁰⁾は、うつ病患者を強い照度下にさらすと血液中のエピネフリン濃度が低下することを報告しており、明照度は交感神経活動を低下させる可能性も否定できないが、うつ病患者の安静時の交感神経活動の状態を正常と捉えるのは困難なので一考を要する。さらにこれらの報告は、全て被験者に対して光が照射されており、本研究のように自身は常に一定の暗照度下でありながら、鑑賞する対象の照度を検討したものではない。この点からすると本研究は、間接的な光の効果を生理学的に検討しているものとなり、似たような報告を現時点で発見することはできなかった。

本研究の舞踊、表現および照度に関係なく未経験者群の心拍数が舞踊経験者群のそれより常に高い傾向にあり、その際の副交感神経活動が心拍数とは逆のパターンを示すのに、交感神経活動には一定の傾向が観察されなかったことから、前述したとおりに心拍数のコントロールには、心臓副交感神経活動の働きが交感神経より優位であることが再確認された。鑑賞者の舞踊経験の違いにより安静時の副交感神経活動に大きな差が認められた点は、舞踊経験者が未経験者に比べてリラックスしているものと考えられる。この両者の乖離現象は舞踊鑑賞中には顕著となり、舞踊経験群では安静時よりさらに副交感神経活動が高まるのに対して、未経験群のそれは安静時より大きく抑制されている。舞踊鑑賞をリラックスして行えるかどうかは、鑑賞者の舞踊経験に依存する可能性が示唆された。そうすると本研究の舞踊に対する照度の影響は、舞踊経験者群の変化を元に判断するのが望ましいと思われる。舞踊経験者群の副交感神経活動は、暗照度下での楽しいダンスを除いて安静時より高まる傾向にあるが、交感神経活動は明照度下では低下する傾向に、暗照度下では逆に高まる傾向にあった。舞台演出の手法としては、明るく楽しい表現には明るさを必要とするであろうし、反対に暗く哀しい表現には暗い方が効果的であると考えられる。そうすると明るい表現を暗い中で、または暗い表現を明るい中で行うのはナンセンスな演出となるが、本研究では表現内容とそれに対する照度との関係は見出せず、照度または視覚に対する生理学的な反応であると推察された。

非侵襲的な方法によるヒトの心臓副交感神経活動の評価は、その主たる効果器である心拍変動の解析により間接的に行われる。Akselrodら¹¹⁾は、イヌの自律神経を薬理的にブロックした際の心拍変動の時系列データをスペクトル解析した結果、中(MF)および高周波成分(HF)が心臓副交感神経活動水準を反映し、低周波成分(LF)は心臓副交感および交感神経活動を反映すると報告し、ヒトを対象とした薬理実験の結果からも同様な見解が得られた¹⁹⁾。その後Paganiら¹⁵⁾により、交感神経の活動は、LFよりLF/HFの方がより反映していると報告されたことから、現在ではLF/HF

が交感神経活動の変数として用いられている。1980年代の後半から、心拍変動を基に心臓自律神経活動を非侵襲的に計量する方法が開発され¹⁾、現在ではスポーツおよび救急医療等を中心に広範囲に應用されているが、舞踊鑑賞者に対する応用はこれが初めての例になると思われる。舞踊鑑賞中の検討となると採血または薬理学的実験手法を選択することは不可能に近く、間接的な方法として心拍変動を用いた。しかしながら、Eckberg⁵⁾ および Goldberger⁶⁾ は、心拍の R-R 間隔から算出されたスペクトラムパワーを交感神経活動水準として評価することに問題があることも指摘している。この他にも方法で述べたが、本研究のようなある情報（入力）に対する生理的反応を調べる際に呼吸頻度を調節することは難しく、本研究の自律神経機能の水準には呼吸性洞性不整脈の影響が多分に存在する。Hirsch ら⁸⁾ は、HF が呼吸回数および1回換気量の影響を強くけることを報告している。この点から考えると本研究の HF の評価は、心臓副交感神経の活動水準をそのまま反映するとは言い難い。しかし、呼吸回数を一定にすることは、呼吸の任意調節であり、自然な状態とはいえないため、リラクゼーションの効果を検討する際には問題となる¹⁰⁾ ことから、今後はこのような研究における結果を基に、自律神経機能を評価可能であるのかについての検討が必要である。

現在、芸術の精神に及ぼす効用が認められ、芸術療法等の分野の発展により、それらの臨床的検証がなされている²³⁾。美術学の分野での芸術療法は、患者の描いた絵と心理的状态の関連を基に、セラピーの効果またはそれによる心理状態の変化を推察する方法がとられている²²⁾。このように患者が表現するという受動的な方法に対して音楽学の分野では、音楽を鑑賞することに加え自身が演奏または歌うという、受動的および能動的な方法が可能である¹⁴⁾。音楽に身体動作を加えたダンスセラピーでは、患者が音楽を聞きそれに合わせて踊る方法が主であり、能動的な活動のさらなるダイナミックな手法となる¹³⁾。このような芸術を用いたセラピーでの効果は、患者の主観的およびセラピストの判断に委ねられるため、身体的に客観視できる判断を示すことは困難である。本研究は、このような場所にも客観的な判断を示す指標に発展する可能性があると考えている。

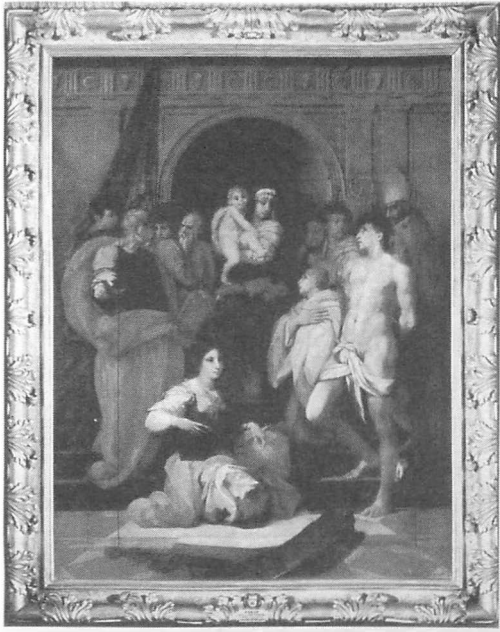
謝辞

稿を終えるに当たり、本研究の舞台設定、照明、測定に献身的に貢献していただいた彫刻専攻大学院生の方々に深く感謝の意を表します。また、測定へのご助言および心拍変動解析ソフトをご提供いただいた奥村正広（株式会社ジー・エム・エス）様にも心より厚くお礼申し上げます。

引用文献

-
- (1) Akselrod, S., D. Gordon, F. A. Ubel, D. C. Shannon, A. C. Berger, and R. J. Cohen (1980) Power spectrum analysis of heart rate fluctuation. *Science* 213 : 220-222.
 - (2) 頭川昭子, 松浦義行 (1980) 「意味空間における舞踊のイメージ」『体育学研究』24 : 281-290.

- (3) 舞踊教育研究会編 (1991) 『舞踊学講義』大修館書店：東京。
- (4) 遠藤保子 (1999) 「舞踊人類学研究の国際動向」『体育学研究』44：325-333.
- (5) Eckberg, D. L. (1997) Sympathovagal balance. A critical appraisal. *Circulation* 96：3224-3232.
- (6) Goldberger, J. (1999) Sympathovagal balance : how should we measure it ? . *Am. J. Physiol.* 176：H1273-1280.
- (7) 平山素子 (2001) 「ダンス・クラシックにおける美的原則の研究 - アプロム -」『愛知県立芸術大学紀要』31：77-92.
- (8) Hirsch, J. A., and B. Bishop. (1981) Respiratory sinus arrhythmia in humans : how breathing pattern modulates heart rate. *Am. J. Physiol.* 241：H620-H629.
- (9) Kobayashi, H., K. Ishibashi, and H. Noguchi (1999) Heart rate variability : An index for monitoring and analyzing human autonomic activities. *Appl. Human Sci.* 18：53-59.
- (10) 猪崎弥生, 松浦義行 (2000a) 「舞踊における動き (body action) の質 (quality) を評価するための主観的尺度の構築：動的力性 (kinetic force) の観点から」『体育学研究』45：54-56.
- (11) 猪崎弥生, 松浦義行 (2000b) 「舞踊における動き (body action) の質 (quality) から見た動きの構造について：動的力性 (kinetic force) の観点から」『体育学研究』45：385-398.
- (12) 猪崎弥生, 松浦義行 (2003) イメージから見た舞踊作品の特性：イメージの因子構造の比較から『体育学研究』48：191-206.
- (13) 町田章一 (2000) 「ダンスセラピー」『こころの科学』92：79-84.
- (14) 村井靖児 (1998) 『音楽療法の基礎』音楽之友社：47-49.
- (15) Pagani, M., F. Lombardi, S. Guzzetti, O. Rimoldi, R. Furlan, P. Pizzinelli, G. Sandrone, G. Malfatto, S. Dell'Orto, and E. Piccaluga. (1986) Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog. *Circ. Res.* 59：178-193.
- (16) Pomeranz, B., R. J. Macaulay, M. A. Caudill, I. Kutz, D. Adam, D. Gordon, K. M. Kilborn, A. C. Barger, D. C. Shannon, and R. J. Cohen (1985) Assessment of autonomic function in humans by heart rate spectral analysis. *Am. J. Physiol.* 248：H151-H153.
- (17) 阪上正己 (2000) 「音楽療法」『こころの科学』92：60-65.
- (18) 斉藤 満 (2001) 「自律神経：副交感神経」『体力科学』50：259-266.
- (19) Sakakibara, M., S. Takeuchi, and J. Hayano (1994) Effect of relaxation training on cardiac parasympathetic tone. *Psychophysiology* 31：223-228.
- (20) Sakakibara, S., H. Honma, M. Kohsaka, N. Fukuda, I. Kawai, R. Kobayashi, and T. Koyama (2000) Autonomic nervous function after evening bright light therapy : spectral analysis of heart rate variability. *Psychiatry Clin. Neurosci.* 54：363-364.
- (21) Saul, J. P., R. D. Berger, P. Albrecht, S. P. Stein, M. H. Chen, and R. J. Cohen (1991) Transfer function analysis of the circulation : unique insights into cardiovascular regulation. *Am. J. Physiol.* 261：H1231-1245.
- (22) 高江州義英 (2000) 「イメージ表現の心理学 - 芸術療法とそれを包む場」『こころの科学』92：18-23.
- (23) 徳田良仁 (2000) 「芸術療法の現在 - 日本の現況と海外の動向」『こころの科学』92：10-17.
- (24) Tsaritsynsky, V. I., Y. I. Strel'ianaya, G. K. Bozhko, and A. D. Taranskaya (1996) Catecholamin shifts in those depressive patients exposed to high intensity light. *Lik. Sprava.* 84-86.
- (25) 内山須美子, 内山浩樹 (1990) 「舞踊享受の構造に関する研究 - マルティン・ブーバーの理論に依拠して -」『体育学研究』35：99-108.
- (26) 内山須美子, 内山浩樹 (1997) 「舞踊研究における文化記号論的視座：丸山圭三郎の「生の円環運動」の理論に依拠して -」『体育学研究』41：305-317.



(図11) ロッソ・フィオレンティーノ、(ニコロ・カッサーナによって画面が拡大され、1700年頃の額縁に入れられた状態を示す(拡張後の寸法350×259cm)、フィレンツェ、パラティーナ美術館
[出典：F. Zeri (a cura di) *Storia dell'arte italiana, 10. Conservazione, falso, restauro*, Torino, 1981]



(図10) ロッソ・フィオレンティーノ《デイ家墓壇画》1522年頃、フィレンツェ、サント・スピリト聖堂、オリジナル額縁に入れられた状態を示す(画面の寸法250×210cm)
[出典：F. Zeri (a cura di) *Storia dell'arte italiana, 10. Conservazione, falso, restauro*, Torino, 1981]



(図13) ルイ・アッカンによるカンヴァス移し替えの例：ラファエッロ《フォリーニョの聖母》ローマ、ヴァティカン絵画館



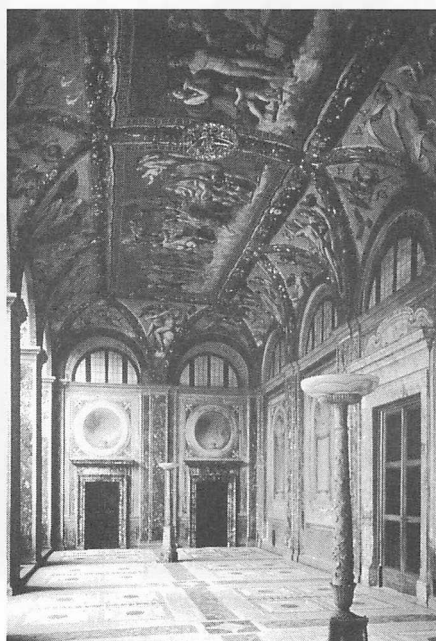
(図12) R. ビコーによるカンヴァス移し替えの例：アンドレア・デル・サルトル作《慈愛》パリ、ルーヴル美術館



■ セッコによる加筆部分

▨ フレスコによる描き直し部分

(図8) ダニエレ・ダ・ヴォルテッラによる加筆と描き直しの部分：ミケランジェロ作《最後の審判》ローマ、システリーナ礼拝堂
[出典：F. Mancinelli, G. Colalucci, *The Last Judgement: The Restoration*, New York, 1999]



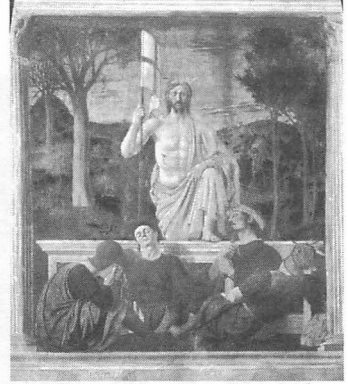
(図9) マラッタによる修復：ラファエッロと工房、ファルネジーナ邸ロジアの壁画



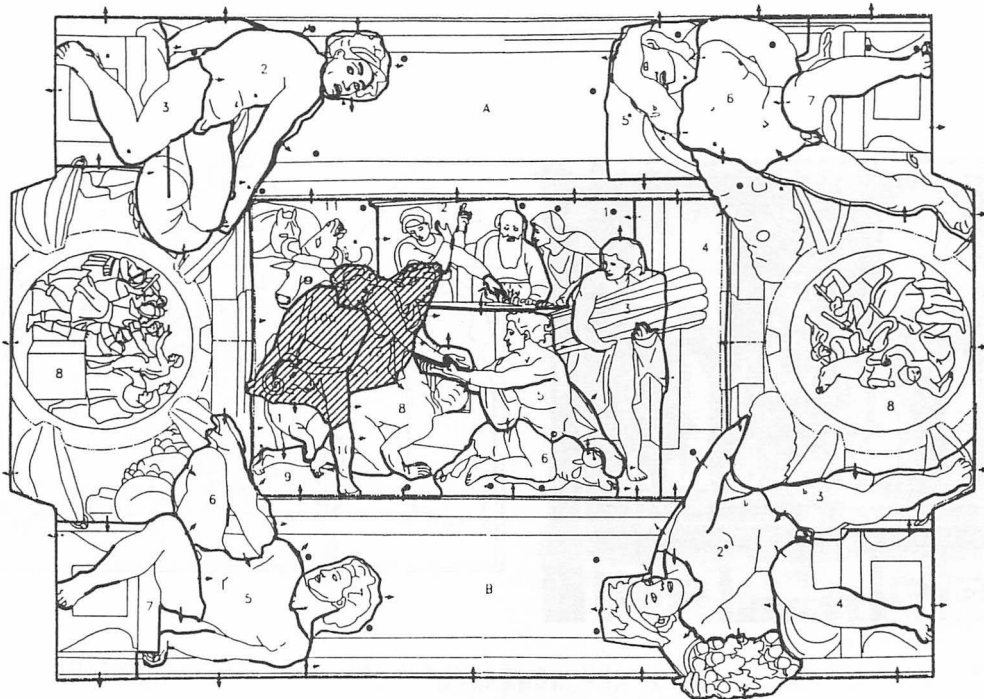
(図6) 《ラオコーン》 ローマ、ヴァチカン美術館。1960年の修復によってモントルソーリの付加部分が除去された状態を示す。
[出典：F. Zeri (a cura di), *Storia dell'arte italiana*, 10, *Conservazione, falso, restauro*, Torino, 1981]



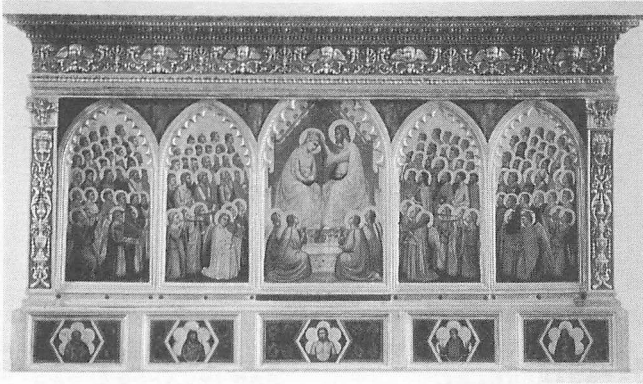
(図5) 《ラオコーン》 ローマ、ヴァチカン美術館。16世紀に G. モントルソーリによって修復された状態を示す。
[出典：F. Zeri (a cura di), *Storia dell'arte italiana*, 10, *Conservazione, falso, restauro*, Torino, 1981]



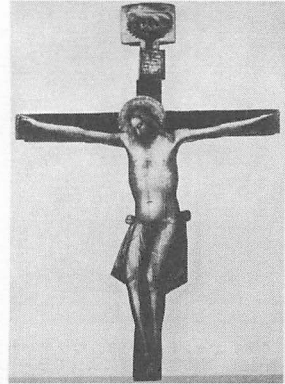
(図4) 「ア・マッセッロ」によるフレスコ画剥離の例：ピエロ・デッラ・フランチェスカ作《キリストの復活》ホルゴ・サン・セポルクロ、市庁舎



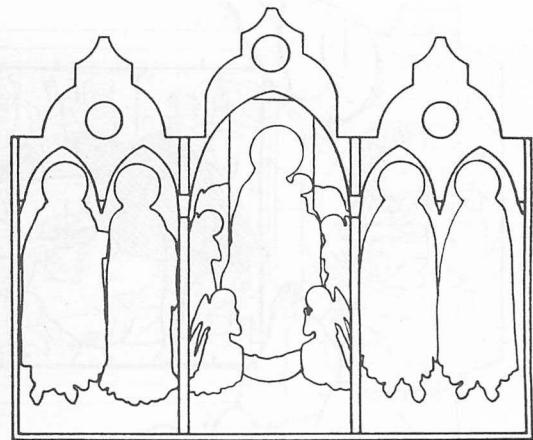
(図7) ピエトロ・カルネヴァーレによる修復と加筆(1566-72年) [斜線部分]
ミケランジェロ作《ノアの播種》ローマ、システィーナ礼拝堂天井画
[出典：F. Mancinelli, *Michelangelo La Cappella Sistina: Rapporto sul restauro degli affreschi della volta*, 1994]



(図2) 「リクアドラトゥーラ」の例 (ギランダイオ工房による) : ジョット工房作《パロンチェッリ祭壇画 (聖母戴冠)》、フィレンツェ、サンタ・クロッチェ聖堂



(図1) 「サゴマトゥーラ」の例 : ジョット工房作《十字架上のキリスト》15世紀前半に切り取られる (サン・カシャーフ、サン・ジョヴァンニ・イン・スガーナ聖堂)
[出典 : A. Conti, *Storia del restauro*, Milano, 1973]



(図3) (左) 「リクアドラトゥーラ」の例 (1501年、ロレンツォ・ディ・クレディによる) : フラ・アンジェリコ作《聖母子と四聖人》、フィエーソレ、サン・ドメニコ聖堂 (右) 当初の三連祭壇画の復元図
[出典 : U. Baldini, *L'opera completa dell'Angelico*, Milano, 1970]