

【個人研究】

## コールドプレッサー事態における笑い映像の生理心理学的効果

石原 俊一\*

The psychophysiological effects of videos of laughter in a cold pressor test

Shunichi ISHIHARA

Research over the past few years has suggested that positive emotional expressions such as mirthful laughter mediate neuroendocrine hormones involved in the classical stress response. Moreover, research has suggested that spontaneous laughter contributes to physiological and psychological health. For example, Berk et al. (1989) reported on the relationship between natural killer cell activity and laughter. They also reported that mirthful laughter appears to reduce serum levels of cortisol, dopamine, endorphins, and growth hormone. These biochemical changes have implications for the reversal of the neuroendocrine and classical stress hormone response. The current study investigated the effects of spontaneous laughter on autonomic nervous response to a humorous video in a cold pressor test.

Thirty-one university students were randomly divided into a group who watched a video of individuals laughing and who laughed spontaneously (n=15) and a control group who watched a monitor with a blue screen (n=16) during a cold pressor test. Heart rate (HR), blood pressure (SBP and DBP), low-frequency (LF) and high-frequency (HF) heart rate variability, the LF/HF ratio, and baroreflex sensitivity (BRS) were measured throughout the experiment.

Results revealed no changes in the autonomic nervous responses in the control group. In the laughing group, however, the sympathetic response increased significantly during the experiment and then decreased significantly during recovery. Thus, spontaneous laughter had a relaxing effect. Results of the Profile of Mood States (POMS) revealed no changes in emotions in the control group after the experiment but did reveal a decrease on the depression subscale for the laughing group. Thus, spontaneous laughter may suppress cardiovascular response and curtail depression in passive coping situations and have a relaxing effect.

**Key words** : cold pressor, passive coping situations, video of laughter, psychophysiological effects

コールドプレッサー、受動的対処事態、笑い映像、生理心理学的効果

### 序 論

近年、笑いやユーモアの心理的機能として、緊張や不安、敵意、怒りなどから解放され、情動ス

トレスに対処しやすくなることから心理的な健康に影響を及ぼしているという報告がなされている(深田・加藤, 2000)。

笑いとは、楽しさ、面白さ、嬉しさなどを感じた際の人間の感情表出行動の1つであり、笑いを含むユーモアは健康に良いものであるという考えは、メディアなどを通じて一般的な知識として受

\* いしはら しゅんいち 文教大学人間科学部心理学科

け入れられてきている。たとえば、Fry (1994) は、笑うことによって心拍数 (heart rate : HR) が増加し、それによって酸素の供給量が増加すると論じている。笑い表出中は呼気が吸気を上回るため、通常の呼吸では排出できない肺の中に溜まったままの残留空気 (二酸化炭素など) を効率よく排出できると報告されている。また、Fry & Savin (1988) や Lefcourt, Davidson, Prlachin, & Mills (1997) はこのような心肺活動の変化によって高血圧を解消する効果があることを明らかにしている。さらに、心理学の分野ではユーモアが健康を促進する効果について研究が行われ、笑いの効果が初めて脚光を浴びたのは、Cousins (1976) が自己のジャーナリストのエピソードを発表してからである。1964年に多忙であった彼は体調を崩し、当時の医療では治る確率が1/500という難病 (強直性脊椎炎) と宣告されたが、発病時の状況からストレスが原因ではないかと考え、毎日チャップリンの喜劇やユーモアの本を読んで積極的に笑うようにした。その結果、痛みの和らぎ、血沈が徐々に低下しはじめ、数ヵ月後には職場に復帰することができた。彼は1976年にこの体験を医学誌に投稿し、後にUCLA医学部の教授となり心と身体の関係の研究を発展させた。笑いとは身体機能の関係の中で関心をもたれたのは免疫系への影響である。Berk, Tan, Napier, & Eby (1989) が笑いによって、がん細胞を傷害するNK (Natural Killer) 細胞が上昇することを示したのが、初期の研究報告として有名である。我々の体内には免疫システムが備わっており、がん細胞が発生するとそれを攻撃・防御する働きをする。この働きをするのが白血球の一種であるリンパ球で、その1つがNK細胞である。Berk et al. (1989) はNK細胞だけでなく、ACTH、コルチゾール、βエンドルフィンなどの変化に関する研究も行い、陽気な笑いによってストレス関連ホルモンといわれているこれらの物質が身体にとって有利な方向に調整されることを明らかにした。

わが国においては、“なんばグランド花月” で3時間にわたる漫才・喜劇・漫談などの笑いの体験を19名のボランティアに実施し、NK細胞の変動を検討したところ、実験前後において19例中14例

のNK細胞が上昇し、その変化は、免疫活性剤の投与による効果よりも即効的であると示唆する報告がされている (伊丹・昇・手島, 1994)。

また、笑いによる心理的变化とNK細胞との関連について、6種類の気分 (緊張-不安、抑うつ、怒り-敵意、活気、疲労、混乱) を同時に測定することができる質問紙である、POMS (profile of mood states) を用いて調査したところ、抑うつや怒り-敵意などのネガティブ感情が強い個人は、笑ってもNK細胞の上昇がほとんど認められないと報告している (Takahashi, Iwase, Yamashita, Tatsumoto, Ue, Kuratsune, Shimizu, & Takeda, 2001)。一方、笑いに対する感受性が高い個人では、NK細胞が上昇することが見いだされ、単に笑わせればよいのではなく、面白い場面に遭遇した場合の感受性、すなわちユーモアを解する能力の程度がNK細胞の活性化と関連する可能性を示唆している (伊丹他, 1994)。また、大学生20人を対象に、10人を統制群、10人をお笑いビデオを視聴する実験群とし、NK細胞の変化を検討している。その結果、統制群はうつ傾向、緊張、疲労、混乱のネガティブな感情が高く、活動性が低下している一方で、実験群では、心理テストの結果は統制群とは正反対となり、NK細胞活性が有意に高まったと報告している (高柳, 2007)。

以上のことから、お笑い映像を鑑賞し、笑うことで緊張や不安、敵意、怒りなどから解放されポジティブ感情が上昇し、ストレス事態に対するポジティブな影響があると考えられる。

ところで、ストレス事態における心臓血管系反応には交感神経系と副交感神経系の両者が影響しており、交感神経系は心臓の活動を促進し、副交感神経系 (迷走神経) は抑制的に作用する。生理心理学的に興奮・緊張状態では交感神経が優位となり、リラクゼーション状態には副交感神経系が優位になる (宮田・藤沢・柿木・山崎, 1998)。血圧 (Blood Pressure : BP) は、細動脈および細静脈を中心に、交感神経系からの支配を受けており、ストレスへの対処の違いによって、さまざまな血行力学的反応をもたらす。とくに骨格筋の細動脈は、ストレス刺激によって拡張する場合と収縮する場合がある。ストレス刺激負荷時と安静時を比

較すると、前者では前腕血流量が増加し、かつ、前腕血管抵抗が減少していれば、骨格筋の細動脈は拡張している。一方、後者は、前腕血流量減少かつ前腕血管抵抗増加であれば、骨格筋の細動脈は収縮している。また、自律神経調節機能の観点では、 $\alpha$  アドレナリン作動性の血管交感神経活動が、前腕部で亢進したことによって細動脈は収縮する。細動脈が拡張する場合は、 $\alpha$  アドレナリン作動性の血管交感神経活動抑制と同時に、副腎髄質から分泌された循環血中のアドレナリンによって、 $\beta$  アドレナリン作動性の血管交感神経活動が亢進する (Freyschuss, Hjemdahl, Juhlin-Dannfelt, & Linde, 1988)。この対照的な血行力学的反応を基に、ストレス刺激負荷時における心臓血管系反応は、パターン I とパターン II の2種類の反応に大別され、それぞれ特徴的な血行力学的反応を示すと考えられている (Williams, 1986)。血管系の反応として、パターン I では前腕部骨格筋における細動脈の拡張、パターン II では細動脈の収縮を典型とする (Anderson, Williams, Lane, Houseworth, & Muranaka 1987; Anderson, Lane, Taguchi, Williams, & Houseworth, 1989; Ditto, & Miller, 1989; McCabe, Duan, Winters, Green, Huang, & Schneidennan, 1994; Williams, Bittker, Buchsbaum, & Wynne, 1975)。

一方、心臓の場合、パターン I では副交感神経活動が抑制され、かつ、 $\beta$  アドレナリン作動性の交感神経活動が亢進するため、相乗的にHRが上昇する (Bertinieri, Rienzo, Cavallazzi, Ferrari, Pedotti, & Mancina, 1988; Grossman, Brinkman, Vries, 1992)。

パターン II では、副交感神経活動が亢進することで、HRは概ね低下する (Allen, Shelley, & Boquet, 1992; Berntson, Cacioppo, & Fieldtone, 1996; Quigley & Berntson, 1990)。しかし、パターン II において、ストレス刺激の性質によって、交感神経活動および副交感神経活動が同時に亢進する共亢進の状態も生じるため (Quigley & Berntson, 1990)、ストレス刺激に対するHRの低下は一貫していない。

以上の反応パターンをふまえると、パターン I では副交感神経活動が抑制され、 $\beta$  アドレナリン

作動性の交感神経活動が亢進するため、HRの上昇、心拍出量の増加によるBPの上昇をもたらす (Berntson et al., 1996; Grossman et al., 1992)。パターン I において末梢血管抵抗が減少する場合、より顕著なHR 上昇を示す。一方、パターン II では比較的HRの上昇は認められず、一貫した末梢血管抵抗の増加がBPの主に拡張期血圧 (Diastolic blood pressure : DBP) の上昇をもたらす (Allen et al., 1992; Berntson et al., 1996; Quigley & Berntson, 1990; 澤田, 1990)。また、パターン II におけるDBPの上昇はパターン I よりも顕著である。この特徴的な血行力学的反応に、パターン I と II にそれぞれ対応して誘発される顕著な行動として、Cannon (1929) の闘争か-逃走か (Fight-or-flight) 反応、それに対する凍結反応がある。強いストレス事態に直面して、前者では、実際に動作がともなうか、動作へ向けて筋緊張が高まり、緊急事態を克服しようとする。反対に後者では、筋活動の抑制された不動状態に陥ることで、カモフラージュが延命につながる一方で、筋の弛緩によって痛体験が緩和されると示唆されている (Obrist, 1981)。

そこで、ストレス事態に対する行動である能動的対処 (active coping) と受動的対処 (passive coping) が提唱され (Obrist, Light, McCubbin, Hutcheson, & Hoffer, 1978)、血行力学的反応におけるパターン I とパターン II にそれぞれ対応した行動と見なされている。能動的対処は、対処可能なストレス刺激に対し能動的に挑戦や競争を行うことである。受動的対処は、ストレス刺激に対して動きのとれないまま注目や監視を続ける受け身の状態である (澤田, 1999)。

とくに受動的対処は、抑うつ状態などのネガティブ感情と強く関連し (Mao, Bardwell, Major, & Dimsdale, 2003)、抑うつ状態の発生を説明する重要なストレス事態であると考えられる。さらに、悪性新生物 (Rowland & Massie, 1998)、関節リウマチの痛み (Covic, Adamson, & Hough, 2000)、HIV (Patterson, Semple, Temoshok, Atkinson, McCutchan, Straits-Troster, Chandler, & Grant, 1993) などの身体疾患においても受動的対処を行うことで、より高い抑うつ状態が生じ

るとの報告がなされている。すなわち、受動的対処事態におけるストレス反応をコントロールすることは、抑うつ状態を緩和し、疾患への対処行動を改善する可能性が示唆される。

そこで、本研究では、受動的対処事態において、笑い映像を鑑賞することで生じる笑いが及ぼす心身への影響を心理指標および生理指標を用いて検討する。コールドプレッシャーによって引き起こされた受動的対処事態において、統制条件に比べ、笑い映像を鑑賞する映像条件では生理反応および心理反応におけるリラクゼーション効果やポジティブ感情の増加が予測される。以上の仮説を検証することが本研究の目的である。

## 方法

### 実験参加者

大学生男性6名（平均年齢18.67歳、 $SD=0.52$ ）、女性25名（平均年齢19.64歳、 $SD=0.91$ ）、計31名（平均年齢19.45、 $SD=0.93$ ）を対象とし、笑い映像を呈示する条件（映像条件）と笑い映像を呈示しない条件（統制条件）の2条件にランダムに割り当てた。なお、両条件の内訳は、映像条件男性4名（平均年齢18.75、 $SD=0.50$ ）、女性11名（平均年齢19.36、 $SD=0.81$ ）、計15名（平均年齢19.20、 $SD=0.77$ ）、統制条件男性2名（平均年齢18.50、 $SD=0.71$ ）、女性14名（平均年齢19.86、 $SD=0.89$ ）、計16名（平均年齢19.69、 $SD=1.01$ ）であった。

### 質問紙

**質問紙：**日本語版POMS（横山・下光・野村、2002）を施行し、5段階評定で回答を求めた。

**心臓血管系反応の測定：**心拍（HR）、低周波成分（LF）、高周波成分（HF）および、LF/HF比については、両鎖骨下および左肋骨下にディスプレイ電極（積水化成工業株式会社製）を装着し、コーリン生体情報モニタ（BP-608 Evolution II CS: オムロンヘルスケア社製）で増幅した心電図を導出した。導出された心電図信号から、オフライン処理によりTonam2C（GMS社製）を用いてHR、LF、HFおよび、LF/HF比を算出した。また、血圧については、トノメトリック法による圧脈波

センサを左橈骨動脈上に装着し、コーリン生体情報モニタ（BP-608 Evolution II CS: オムロンヘルスケア社製）により非観血的に1拍ごとに測定した。得られた圧脈波からオフライン処理によりTonam2C（GMS社製）を用いて収縮期血圧（SBP）および拡張期血圧（DBP）を算出した。心臓迷走神経興奮のパラメータである圧受容体反射（baroreflex sensitivity: BRS）について、生体情報モニタでBP-608 Evolution II CS: オムロン社製）で導出された心電図波形と圧脈波形をオフライン処理によりTonam2C（GMS社製）を用いて算出した。**手続き：**利き手に対してコールドプレッシャー（約10℃に設定）が与えられる状況下で、映像を鑑賞し自由に感情を表出するグループ（映像条件）とブルーのモニタを観るグループ（統制条件）の2条件に実験参加者をランダムに振り分けて実験を行った。笑い映像としては、“うわっ！ダマされた大賞2013 爆笑ドッキリ劇場キング中岡VSクイン鈴木”を選択し、8分間に編集した。映像条件には、素直に感情を表出しながら映像を鑑賞するよう教示を与えた。また、実験前・後の気分の変動を測定のため、POMSへの回答を求めた。なお、実験参加に関しては、インフォームドコンセントを行った上で、同意書に署名を求め、実験を実施した。

## 結果

### 生理指標

HR、SBP、DBP、LF、HF、LF/HF、BRSについて実験課題前の安静時5分間の最後の2分間の平均値をBL値とした。8分間の課題期と5分間の回復期の計13分間の1分ごとの平均を1ブロックとし、各ブロックからBL値を減じ変化量を算出し、生理反応ごとに条件を被験者間要因とし、ブロックを被験者内要因とした2×13の2要因の分散分析を行った。

### HR

条件（ $F(1, 29)=6.427, p<.05$ ）およびブロック（ $F(12, 348)=5.978, p<.001$ ）の主効果がそれぞれ有意であった。すなわち、映像条件の方が統制群より有意にHR上昇が認められた。また、

ブロック2から8にかけて漸増傾向を示し、その後漸減傾向を示した。さらに、条件とブロックの交互作用 ( $F(12, 348)=2.029, p<.05$ ) が有意であった。単純主効果の検定を行った結果、統制条件ではブロックの変化が認められないものの、映像条

件では、課題期のブロック2からブロック3にかけて有意に上昇した後、ブロック8にかけて漸増傾向、ブロック8からブロック9にかけて低下したが、その後高い水準で回復期は一定を維持した。以上の結果をFigure 1に示した。

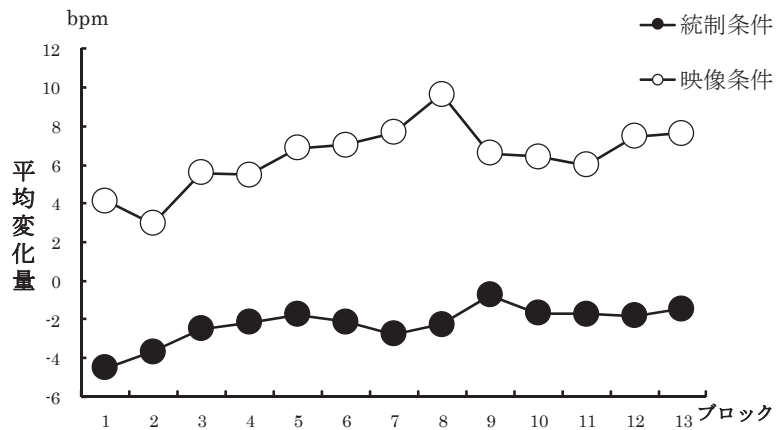


Figure 1. HRにおける経時的変化

### SBP

ブロック条件の主効果 ( $F(12, 348)=2.923, p<.001$ ) が有意であった。多重比較の結果、ブロック1からブロック13にかけて漸減傾向を示した。また、条件とブロックの交互作用 ( $F(12, 348)=3.191, p<.001$ ) が有意であった。単純主効果の検定を行った結果、統制条件ではブロックの変

化が認められないものの、映像条件では、ブロック1からブロック4まで比較的高い値を維持し、ブロック4からブロック8まで有意に低下し、その後一定を維持した。なお、条件の主効果 ( $F(1, 29)=2.075, n.s.$ ) は認められなかった。以上の結果をFigure 2に示した。

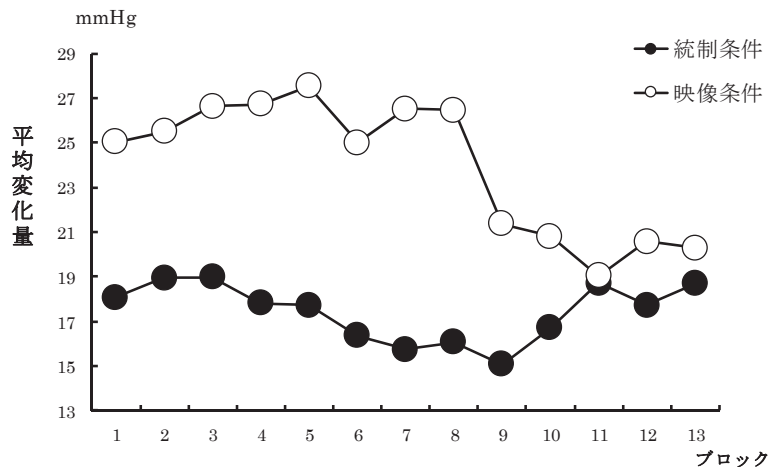


Figure 2. SBPにおける経時的変化

**DBP**

条件とブロックの交互作用が ( $F(12, 348) = 1.745, p < .10$ ) 有意傾向であった。単純主効果の検定を行った結果、統制条件ではブロックの変化が認められないものの、映像条件では、ブロック1からブロック5まで一定を維持し、ブロック5か

ら有意に低下した。また、ブロック11まで漸減傾向を示し、その後一定を維持した。また、ブロックの主効果 ( $F(12, 348) = 1.455, n.s.$ ) および、条件の主効果 ( $F(1, 29) = 1.041, n.s.$ ) は認められなかった。以上の結果をFigure 3に示した。

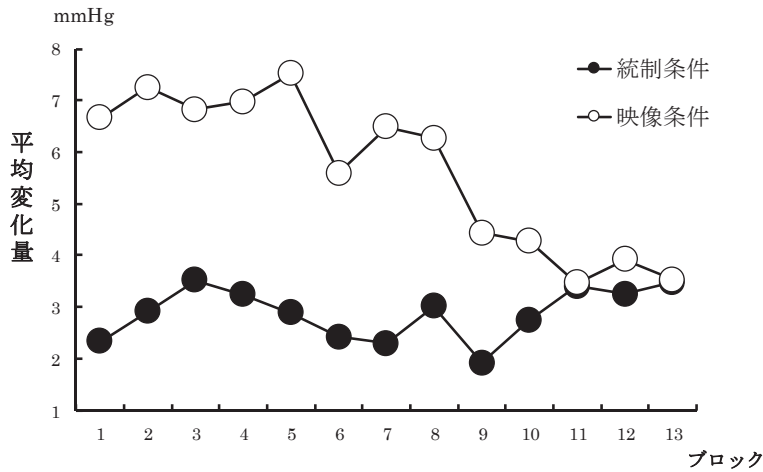


Figure 3. DBPにおける経時的变化

**LF成分**

ブロックの主効果 ( $F(12, 348) = 2.349, p < .05$ ) が有意であった。多重比較の結果、ブロック1からブロック13にかけて漸減傾向を示した。また、条件とブロックの交互作用 ( $F(12, 348) = 2.133, p < .05$ ) が有意であった。単純主効果の検定を行った結果、統制条件ではブロック1からブロック5に

かけて漸増傾向を示し、その後一定を維持した。一方、映像条件は、ブロック1からブロック8にかけて漸増傾向を示し、ブロック9から有意に低下を示した。また、条件の主効果 ( $F(1, 29) = 2.021, n.s.$ ) は認められなかった。以上の結果をFigure 4に示す。

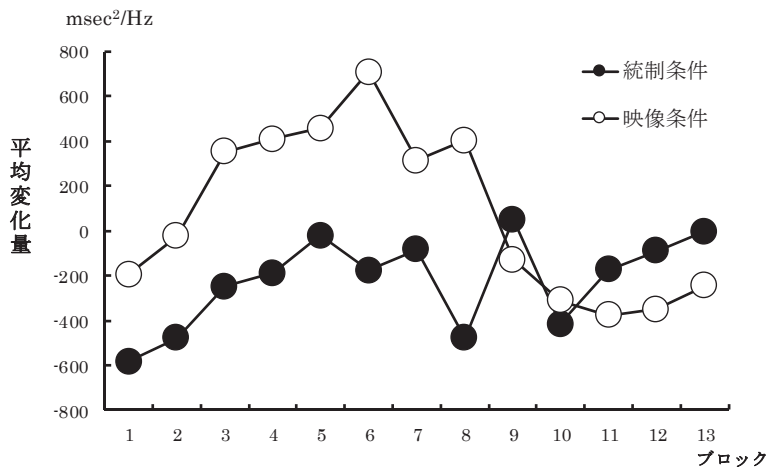


Figure 4. LFにおける経時的变化

**HF成分**

ブロックの主効果 ( $F(12, 348)=1.983, p<.05$ ) が有意であった。多重比較を行った結果、映像条件はブロック1からブロック8にかけて漸減傾向を示し、ブロック8からブロック9にかけて有意に上

昇を示した。その後、一定を維持した。なお、条件の主効果 ( $F(1, 29)=0.107, n.s.$ ) および、条件とブロックの交互作用 ( $F(12, 348)=0.828, n.s.$ ) は認められなかった。以上の結果をFigure 5に示す。

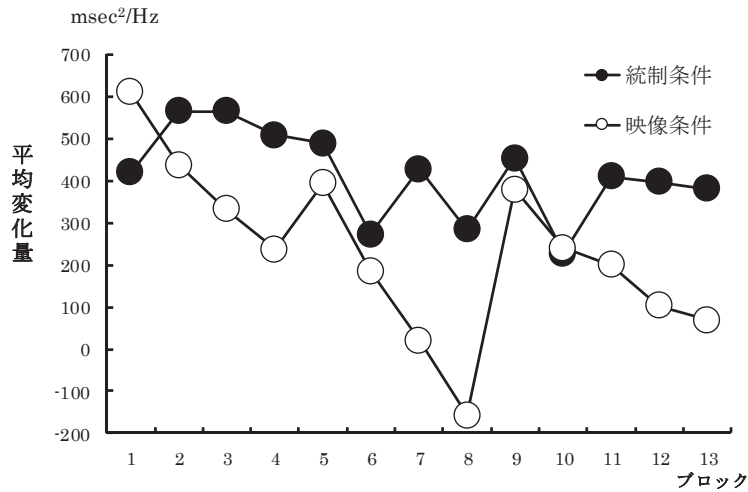


Figure 5. HFにおける経時的変化

**LF/HF成分**

条件の主効果が有意であった ( $F(1, 29)=10.054, p<.05$ )。すなわち、映像条件の方が統制条件より有意に高いLF/HF比を示した。また、ブロックの主効果も有意であった ( $F(12, 348)=4.760, p<.001$ )。多重比較の結果、ブロック1からブロック8にかけて漸増傾向を示し、ブロック8からブロック9にかけて有意に低下した後、一

定の値を維持した。さらに、条件とブロックの交互作用が有意であった ( $F(12, 348)=3.367, p<.001$ )。単純主効果の検定を行った結果、統制条件ではブロックの変化が認められないものの、映像条件は、ブロック2からブロック8にかけて有意に上昇し、ブロック8からブロック13にかけて有意に低下した。以上の結果をFigure 6に示す。

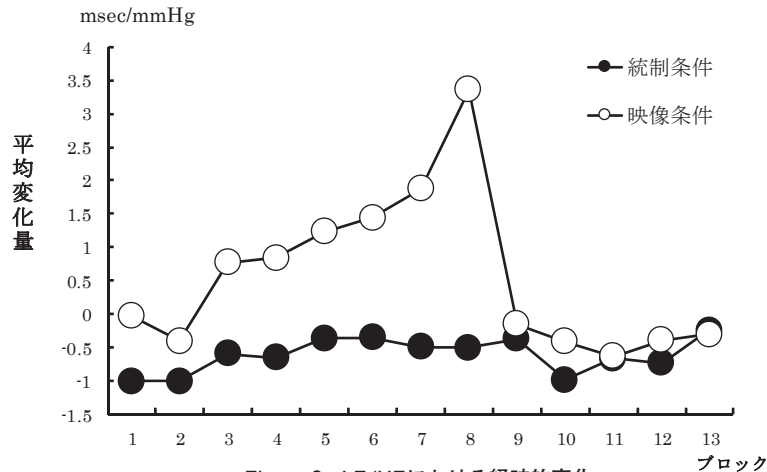


Figure 6. LF/HFにおける経時的変化

**BRS**

条件 ( $F(1, 29)=12.753, n.s.$ ) およびブロック ( $F(12, 348)=1.584, n.s.$ ) の主効果は認めら

れなかった。また、条件とブロックの交互作用についても認められなかった ( $F(12, 348)=0.97, n.s.$ )。以上の結果をFigure 7に示す。

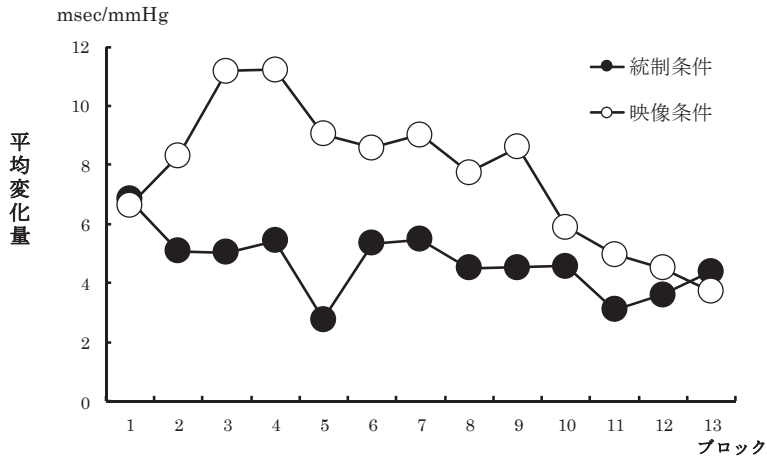


Figure 7. BRSにおける経時的変化

**心理指標**

**POMS**

実験参加者の感情の変化を分析するため、T-A尺度、D尺度、A-H尺度、V尺度、F尺度、C尺度について、実験の前後要因を被験者内要因、条件を被験者間要因とした2×2の2要因の分散分析を行った。

**T-A (緊張-不安) 尺度**

T-A尺度において、前後の主効果が有意であった ( $F(1, 29)=17.90, p<.001$ )。すなわち、実験後において有意にT-A得点が低下した。なお、条件の主効果 ( $F(1, 29)=.624, n.s.$ ) および条件と前後の交互作用 ( $F(1, 29)=.056, n.s.$ ) は認められなかった。以上の結果をFigure 8に示した。

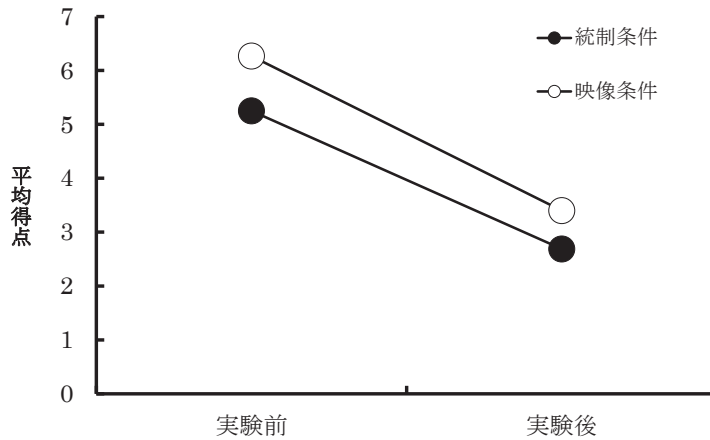


Figure 8. 各条件におけるT-A得点の変化



#### D (抑うつ-落胆) 尺度

D尺度において、前後の主効果が有意であった ( $F(1, 29)=13.57, p<.001$ )。すなわち、実験後において有意にD得点が低下した。また、条件と前後の交互作用に有意傾向が認められた ( $F(1, 29)=3.17, p<.10$ )。単純主効果の検定を行った結

果、統制条件では前後の変化は認められなかったが、映像条件では実験後に有意にD得点が低下した。なお、条件の主効果 ( $F(1, 29)=.724, n.s.$ ) は認められなかった。以上の結果をFigure 9に示した。

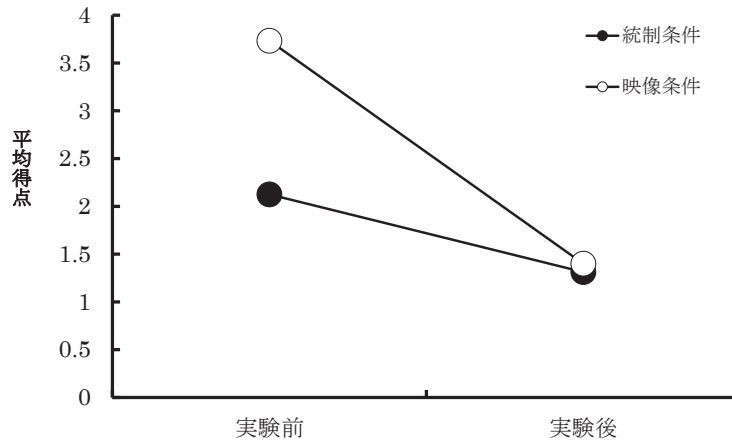


Figure 9. 各条件におけるD得点の変化

#### A-H (怒り-敵意) 尺度

A-H尺度において、前後の主効果が有意であった ( $F(1, 29)=9.40, p<.05$ )。すなわち、実験後において有意にA-H得点が低下した。なお、条件

の主効果 ( $F(1, 29)=.50, n.s.$ ) および条件と前後の交互作用 ( $F(1, 29)=3.17, n.s.$ ) は認められなかった。以上の結果をFigure 10に示した。

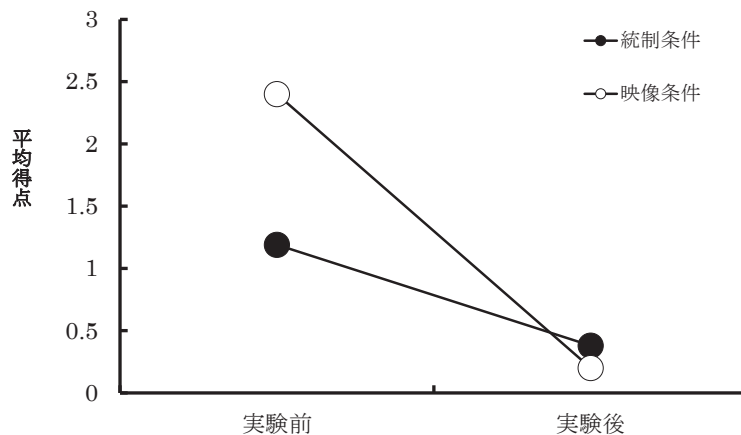


Figure 10. 各条件におけるA-H得点の変化

**V (活力-積極性) 尺度**

V尺度において、前後の主効果が有意であった ( $F(1, 29)=23.78, p<.001$ )。すなわち、実験後において有意にV得点が低下した。条件の主効果

( $F(1, 29)=1.51, n.s.$ ) および条件と前後の交互作用 ( $F(1, 29)=1.89, n.s.$ ) は認められなかった。以上の結果をFigure 11に示した。

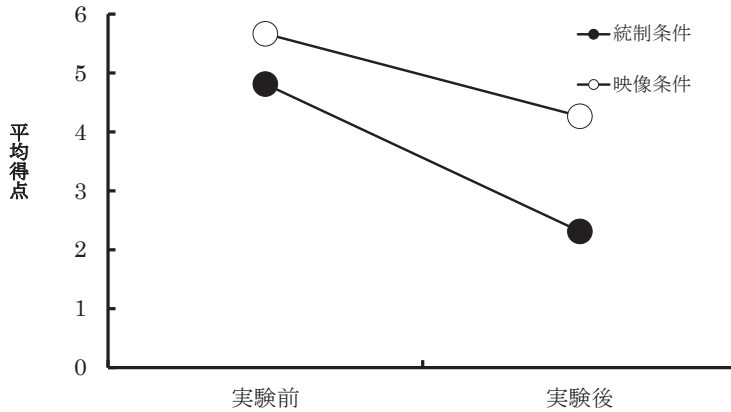


Figure 11. 各条件におけるV得点の変化

**F (疲労-無気力) 尺度**

F尺度において、前後の主効果が有意傾向であった ( $F(1, 29)=7.58, p<.10$ )。すなわち、実験後においてF得点が低下傾向を示した。条件の

主効果 ( $F(1, 29)=.69, n.s.$ ) および条件と前後の交互作用 ( $F(1, 29)=.01, n.s.$ ) は認められなかった。以上の結果をFigure 12に示した。

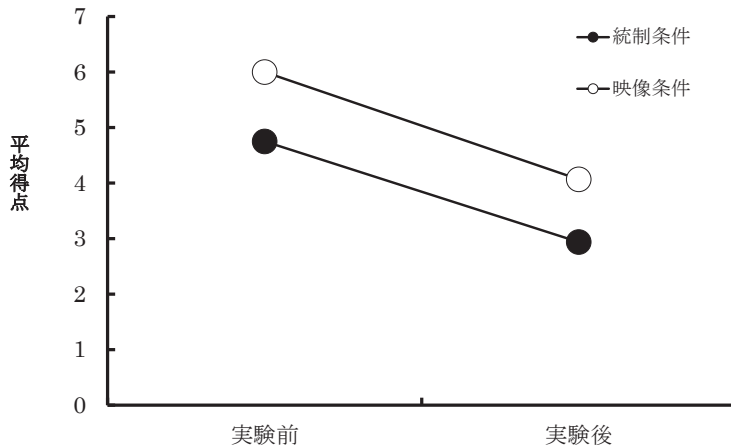


Figure 12. 各条件におけるF得点の変化

**C (混乱-物怖じ) 尺度**

C尺度において、前後の主効果が有意傾向であった ( $F(1, 29)=20.81, p<.001$ )。すなわち、実験後において有意にC得点が低下した。条件の

主効果 ( $F(1, 29)=.05, n.s.$ ) および条件と前後の交互作用 ( $F(1, 29)=1.63, n.s.$ ) は認められなかった。以上の結果をFigure 13に示す。

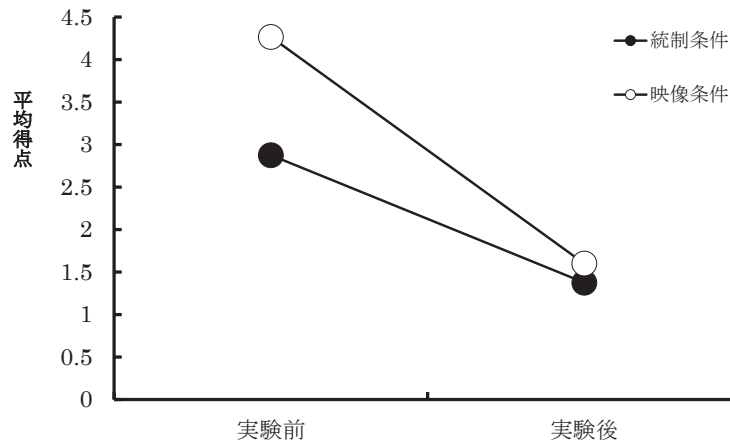


Figure 13. 各条件におけるC得点の変化

## 考 察

### 生理指標

#### HR

HRにおいて、統制条件では、ブロックの変化が認められないが、映像条件は、課題期のブロック2からブロック3にかけて有意に上昇した後、ブロック8にかけて漸増傾向、ブロック8からブロック9にかけて低下したが、その後回復期では高い水準を維持した。

ストレス刺激と心臓血管系の反応には、能動的対処と受動的対処がある。能動的対処は、対処可能なストレス刺激に対し能動的に挑戦や競争を行うことである。受動的対処は、ストレス刺激に対して動きのとれないまま注目や監視を続ける受け身の状態である (澤田, 1999)。

本研究では、ストレス課題に対し、笑いの映像を鑑賞し、笑うことでHRが増加することが予測された。本研究では、映像条件は映像を鑑賞することによってHRの上昇傾向が認められ、その後有意な低下を示したがある一定のHRを維持していた。一方、統制条件では、マイナスの値を維持し、課題のコールドプレッシャーによって受動的対処の状態であったと考えられる。

また、心臓活動は、主に自律神経系の影響によるが、中枢神経系の影響も受ける。心臓には交感神経系と副交感神経系 (迷走神経) の両方が分布

しており、交感神経系は心臓の活動亢進に寄与し、副交感神経系は抑制的に作用する。生理心理学的に興奮・緊張状態では交感神経系が優位となり、睡眠やリラクゼーション状態では副交感神経系が優位になる (宮田他, 1998)。

映像を鑑賞し、笑いの感情によって交感神経が上昇を示した。このことから、課題開始から交感神経が亢進し、映像鑑賞後、一度低下したが、その落差がリラクゼーション効果を示していると考えられる (志水, 1998)。一方、統制条件では、課題開始後に有意に上昇を示し、中盤少し前から回復期にかけて一定を維持した。したがって、課題開始から自律神経系交感神経の活動性に影響は与えることはなく、終了するまで交感神経系の活性化がみられない状態が維持されたと考えられる。

#### SBP、DBP

SBPにおいて、統制条件では、ブロックの変化が認められないが、映像条件は、ブロック1からブロック4まで一定を維持し、ブロック4からブロック8まで有意に低下し、その後一定を維持した。

ストレス刺激への対処型による血行力学的反応の違いが指摘されており (Williams, 1986)、能動的対処であるパターン I では、副交感神経活動が抑制され、 $\beta$ アドレナリン作動性の交感神経活動が亢進するため、顕著なHR、心拍出量の増加、SBPの上昇をもたらすとしている (Berntson et

al., 1996; Grossman et al., 1992)。一方、受動的対処であるパターンⅡでは、比較的HRの上昇は認められず、末梢血管抵抗の増加が認められる (Allen et al., 1992; Berntson et al., 1996; Quigley & Berntson, 1990; 澤田, 1990)。

交感神経系は、緊張や興奮状態に作用し、リラクゼーション状態や睡眠時に副交感神経が優位となる。このことから、課題期が終了し、受動的対処状態からの解放されたことにより副交感神経が優位になり、SBPが低下したと考えられる。

DBPにおいても、統制条件では、ブロックの変化が認められないが、映像条件はブロック1からブロック5まで一定を維持し、ブロック5から有意に低下した。また、ブロック11まで漸減傾向を示し、その後一定を維持した。統制条件は常に一定を維持した。

能動的対処では、心臓交感神経活動が活性化し、顕著なHRおよびSBPの増加を示す。一方、受動的対処では、心臓迷走神経活動が活性化し、HRおよびSBPは増加せず、DBPの増加につながると報告されている (澤田, 1990)。また、能動的対処に比べ、受動的対処がより顕著にDBPを増加させると指摘されている (Obrist, 1981)。このことから、ストレス刺激に対し、能動的に挑戦や競争を行うことを示した。回復期の低下は、ストレス課題からの解放によって安堵し、副交感神経が優位となりDBPが低下したと考えられる。

#### LF成分、HF成分、LF/HF

LF成分において、両条件ともに、課題開始に漸増傾向を示した。映像条件はその後、回復期に有意な低下を示した。また、統制条件は課題終了時に有意に低下し、その後一定を維持した。LF成分は、交感神経活動指標であり、緊張などのストレスフル状態において有意に上昇する。本研究において、課題開始時から両条件ともに、有意に上昇が認められた。

HF成分において、映像条件は課題期前半に、漸減傾向を示し、後半に有意に低下した。また、ブロック8からブロック9にかけて有意に上昇を示した。統制条件は、ブロック9からブロック10にかけて有意に低下を示し、その他のブロックは一定を維持した。リラクゼーション傾向が示される

場合、HF成分は上昇するが、本研究において、笑いの映像を鑑賞後、有意に上昇したためリラクゼーション効果が認められた。

LF/HFにおいて、映像条件は、課題中にLF/HFの値が増加し、課題期終了後、回復期において急激に減少が見られた。LF/HFは、LF成分とHF成分のパワー比であり、交感神経系と関連しており (大塚, 1998)、交感神経系の指標として使用されている報告も多く、これらの指標は立位や運動時に増加することが示されている (Pagani, Lombardi, Guzzetti, Rimoldi, Furlan, Pizzinelli, Sandrone, Malfatto, Dell'Orto, Piccaluga, Turie, Baselli, Cerutti, & Malliani, 1986)。しかしながら、副交感神経系の低下の影響も受けるため、妥当性に欠けるとの意見も少なくない (澤田, 1997)。このことから、明確な解釈はできないが、LF/HFの増加は交感神経の活動亢進を示し、減少は副交感神経の活動亢進を示すと考えられる。笑うことは、一貫して交感神経系が上昇する能動的対処が認められ、一方コールドプレッシャー条件では、受動的対処状態が生じたと考えられる (Obrist, 1981)。

本研究においては、笑いによる能動的対処状態とコールドプレッシャーによる受動的対処状態がほぼ同時に生じたことにより、LF/HFの上昇が認められたと考えられる。このことから、笑いを表出することで交感神経が亢進し、回復期で交感神経が低下することが予想された。本研究では、ブロックの主効果、条件の主効果、条件とブロックの交互作用が有意であったため、笑い映像におけるリラクゼーション効果が認められた。

#### BRS

BRSについては、条件やブロックの主効果およびその交互作用は、すべて認められなかった。

自律神経系反射調節系のひとつであるBRSは、大動脈や頸動脈のステイフネスに関連すると考えられている。BRSの主なメカニズムとして、副交感神経系の圧受容体は血圧の変化を監視し、血圧の上昇、あるいは低下に対して瞬時に感知し、血圧変化を緩衝するものである。たとえば、血圧が低下すると、動脈圧受容体への刺激低下とともに、インパルス頻度が減少する。ここで血管運動中枢

に対する抑制が減少し、さらに副交感神経系心臓抑制中枢に対する興奮作用も減少する。この結果、交感神経活動の亢進、副交感神経活動の低下を促し、心収縮、心拍数、心拍出量、末梢血管抵抗の増加により血圧は上昇してもとの設定レベルに戻るのである。その性質をふまえ、心臓交感神経活動とともに、基本的に重要なのは副交感神経活動であること、さらに心臓血管系に着目すれば、ストレス活動の抑制に関して検討する必要があるとされている (Porges, 1995; Porges, Doussard-Roosevelt, & Maiti, 1994; 澤田, 1996)。Stephoe & Sawada (1989) は、自発的変動による血圧と心拍間隔の関係からBRSを推定する新しい評価法である、シークエンス検索法 (Bertinieri et al., 1988) を用いて、容積補償法 (Yamakoshi, Shimazu, & Tozawa, 1980) による連続血圧測定技法をシークエンス検索法に応用した。その結果、暗算作業でBRSは抑制されるが、リラクゼーション訓練では増加することを報告した。つまり、BRSの低下は交感神経系の優位、緊張状態を表しており、BRSの上昇は副交感神経の優位、リラクゼーション状態を表している (Hirsch, 1987)。これらの報告は、BRSが心理的なストレスを敏感に反映することを示していると考えられる。

しかしながら、映像条件においてBRSが有意に上昇すると想定されたが、変化が見られなかった。このことから、笑いの映像を鑑賞することによるBRSに対するリラクゼーションの効果は認められなかったと考えられる。

#### 心理指標

##### POMS

T-A尺度、D尺度、A-H尺度、V尺度において、前後の主効果が有意であった。すなわち、両条件において実験後に緊張-不安、怒り-敵意、活力-積極性が有意に低下した。また、D尺度においては、交互作用が有意傾向であったため、単純主効果の検定を行った結果、映像条件が有意であった。すなわち、映像条件は映像を鑑賞することで抑うつ-落胆が統制条件よりも有意に低下したと考えられる。F尺度、C尺度においては、前後の主効果が有意傾向であった。すなわち、疲労-無気力、混乱-物怖じに低下傾向が見られた。

笑い刺激によって自発笑いが喚起され感情が表出されることで、交感神経の反応性が亢進し、その後、回復期において交感神経の低下 (もしくは副交感神経の亢進) が認められ、リラクゼーション傾向が生じたという報告がされている (石原, 2007)。すなわち、映像条件は映像鑑賞後に副交感神経が亢進したためリラクゼーション効果が生じ、低下したと考えられる。活力-積極性については、実験は痛みが強かったことや氷が冷たく感じていたため、活気が低下したと考えられる。

また、統計的に有意ではなかったものの、統制条件では受動的対処事態から解放され安堵したため、不安や緊張、抑うつ、疲労などのネガティブ感情が低下したと考えられる。そのため、生理反応から見ても、低下の質が両条件において全く異なっている可能性が考えられる。

石原 (2007) の研究では、POMSの結果から心理状態において自発的な笑いによりネガティブな感情が低下するとともにポジティブな感情が増加する効果が認められている。本研究ではD尺度において、映像条件のほうが有意に低下はしたが、その他の効果は認められなかった。

#### 総合考察

生理指標について要約すると、統制群では、全セッションを通してHR、SBP、DBP、LF、LF/HF比、BRSが低下しており、コールドプレッシャーによる受動的対処事態の典型的な心臓血管系反応が認められた。一方、笑い映像条件では、映像鑑賞期間において、HR、SBP、DBP、LF、LF/HF比が上昇しており、笑いにより能動的対処事態を示す反応が認められるが、回復期間において各生理指標の急激な低下が示され、リラクゼーション効果が認められた。これらの反応は、本来コールドプレッシャーにより受動的対処の心臓血管系反応を示す事態に対して、笑い映像条件では笑い映像による受動的対処事態の抑制効果が生じたと考えられる。前述したように、受動的対処は、抑うつ状態などのネガティブ感情と強く関連し (Mao et al., 2003)、抑うつ状態の発生を説明する重要なストレス事態であると考えられる。さらに、悪性新生物 (Rowland & Massie, 1998)、関節リウマチの痛み (Covic et al., 2000)、HIV (Patterson et al.,

1993) などの身体疾患においても受動的対処を行うことで、より高い抑うつ状態が生じるとの報告がなされている。すなわち、笑いやユーモアのポジティブ感情は、受動的対処事態におけるストレス反応を抑制し、抑うつ状態を低下させる可能性を示唆している。このことは、抑うつ尺度(POMS)における笑い映像条件での有意な低下からも支持される。

さらに、お笑い条件における各心臓血管系反応は、適切な運動時における反応と類似していると考えられる。すなわち、運動時においては交感神経系の亢進が認められ、運動終了後副交感神経系の亢進によりリラクセス効果を生じる反応と同様であると考えられる。

一般的に最高酸素摂取量の40~85%、あるいは最高心拍数の50~90%の運動強度による有酸素運動を1日20~40分間行い、週3回以上の頻度で12週間以上継続した場合に最も安定した効果が得られる。上記のような運動により、骨格筋をはじめとする末梢組織から交感神経中枢への求心性刺を減じ (Piepoli, Clark, Volterrani, Adamopoulos, Sleight, & Coats, 1996)、BRSを改善することが報告されており (Iellamo, Legramante, Massaro, Raimondi, & Galante, 2000)、安静時血漿ノルエピネフリンの減少や筋交感神経活動の低下で示される交感神経緊張の低下と副交感神経緊張の増加をもたらす (European Heart Failure Training Group, 1998; Iellamo, et al., 2000; Gademan, Swenne, Verwey, van der Laarse, Maan, van de Vooren, van Pelt, van Exel, Lucas, Cleuren, Somer, Schali, & van der Wall, 2007)。運動療法が延髄の活性酸素種やAT1レセプターを減じ、この結果交感神経インパルスやアンジオテンシンIIが減少する機序が推定されている (Negrão & Middlekauff, 2008; Belardinelli, 2007)。この運動効果は、心筋梗塞患者における交感神経系機能低下を反映する心拍変動減弱とBRS低下が、左室駆出率低下とは独立して生命予後不良を予測する指標であることが明らかにされている (La Rovere, Bigger, Marcus, Mortara, & Schwartz, 1998)。冠動脈疾患患者に対する心臓リハビリによりこれらの自律神経機能指標が改善することが報告されている (Iellamo,

et al., 2000; Fujimoto, Uemura, Tomoda, Yamamoto, Matsukura, Horii, Iwamoto, Hashimoto, & Dohi, 1999)

あくまでも、推定の域を脱しないが、笑いが運動効果に準ずるメカニズムにより交感神経系の抑制あるいは副交感神経系の活性化を生じさせる可能性がある。そうだとすれば、笑いやユーモアのポジティブ感情を繰り返し経験することにより、交感神経系の抑制あるいは副交感神経系の活性化を生じさせ、受動的対処事態の心臓血管系反応を抑制し、抑うつ状態を低下させる可能性を示唆している。

これらの可能性は、一般的なストレスの低下だけでなく、循環器疾患、悪性新生物、リウマチなどの身体的疾患患者における生理心理学的改善にも応用できる可能性が考えられる。この問題については、今後の詳細な検討が必要であろう。

## 引用文献

- Allen, M. T., Shelley, K. S., & Boquet, Jr., A. J. (1992). A comparison of cardio-vascular and autonomic adjustments to three types of cold stimulation tasks. *International Journal of Psychophysiology*, **13**, 59-69.
- Anderson, N. B., Lane, J. D., Taguchi, F., Williams, Jr., R. B. & Houseworth, S. J. (1989). Race, parental history of hypertension, and patterns of cardiovascular reactivity in women. *Psychophysiology*, **26**, 39-47.
- Anderson, N. B., Williams, Jr., R. B., Lane, J. D., Houseworth, S., & Muranaka, M. (1987). Parental history of hypertension and cardiovascular responses to behavioral stress in young black women. *Journal of Psychosomatic Research*, **31**, 723-729.
- Belardinelli, R. (2007). Exercise training in chronic heart failure: how to harmonize oxidative stress, sympathetic outflow, and angiotensin II. *Circulation*, **115**, 3042-3044.
- Berk, L.S., Tan, S.A., Napier, B.J., & Eby, W.C. (1989). Eustress of mirthful laughter modifies

- natural killer cell activity. *Clinical Research*, **37**, 115.
- Berntson, G. G., Cacioppo, J. T., & Fieldstone, A. (1996). Illusions, arithmetic, and the bidirectional modulation of vagal control of the heart. *Biological Psychology*, **44**, 1-17.
- Bertinieri, G., di Rienzo, M., Cavallazzi, A., Ferrari, A.U., Pedotti, A., & Mancina, G. (1988). Evaluation of baroreceptorreflex by blood pressure monitoring in unanesthetized cats. *American Journal of physiology*, **254**, 377-383.
- Cannon, W. B. (1929). Organization for physiological homeostasis. *Physiological Review*, **9**, 399-431.
- Cousins, N. (1976). Anatomy of an illness (as perceived by the patient). *New England Journal of Medicine*, **295**, 1458-1463.
- Covic, T., Adamson, B., Hough, M. (2000). The impact of passive coping on rheumatoid arthritis pain. *Rheumatology*, **39**, 1027-1030.
- Ditto, B., & Miller, S. B. (1989). Forearm blood flow responses of offspring of hypertensives to an extended stress task. *Hypertension*, **13**, 181-187.
- European Heart Failure Training Group. (1998). Experience from controlled trials of physical training in chronic heart failure. Protocol and patient factors in effectiveness in the improvement in exercise tolerance. *European Heart Journal*, **19**, 466-475.
- Freyschuss, U., Hjemdahl, P., Juhlin-Dannfelt, A., & Linde, B. (1988). Cardiovascular and sympathoadrenal responses to mental stress: influence of  $\beta$ -blockade. *American Journal of Physiology*, **255**, 1443.
- Fry, W.F., & Savin, W.M. (1988). Mirthful laughter and blood pressure. *Humor:International Journal of Humor*, **1**, 49-62.
- Fry, W.F. (1994). The biology of humor. *Humor:International Journal Research*, **7**, 111-126.
- Fujimoto, S., Uemura, S., Tomoda, Y., Yamamoto, H., Matsukura, Y., Horii, M., Iwamoto, E., Hashimoto, T., & Dohi, K. (1999). Effects of exercise training on the heart rate variability and QT dispersion of patients with acute myocardial infarction. *Japanese Circulation Journal*, **63**, 577-582.
- 深田美香・加藤佳子 (2000). ユーモア志向性と精神的健康の関連に関する検討 鳥取大学医療技術短期大学部紀要-NK細胞活性を指標として一, **32**, 59-66.
- Gademan, M. G., Swenne, C. A., Verwey, H. F., van der Laarse, A., Maan, A. C., van de Vooren, H., van Pelt, J., van Exel, H. J., Lucas, C. M., Cleuren, G. V., Somer, S., Schalij, M. J., & van der Wall, E. E. (2007). Effect of exercise training on autonomic derangement and neurohumoral activation in chronic heart failure. *Journal of Cardiac Failure*, **13**, 294-303.
- Grossman, P., Brinkman, A., & de Vries, J. (1992). Cardiac autonomic mechanism associated with borderline hypertension under varying behavior demands: Evidence for attenuated parasympathetic tone but not for enhanced beta-adrenagic activity. *Psychophysiology*, **29**, 698-711.
- Hirsch, A. T. (1987). Baroreceptor function in congestive heart failure: effect on neurohumoral activation and regional vascular resistance. *Circulation*, **75**(suppl IV), IV-36.
- Iellamo, F., Legramante, J. M., Massaro, M., Raimondi, G., & Galante, A. (2000). Effects of a residential exercise training on baroreflex sensitivity and heart rate variability in patients with coronary artery disease: A randomized, controlled study. *Circulation*, **102**, 2588-2592.
- 石原俊一 (2007). 自律神経系に及ぼす自発的笑いの実験的検討 人間科学研究文教大学人間科学部 第29号.
- 伊丹仁朗・昇幹夫・手島秀毅 (1994). 笑いと免疫能 心身医学, **34**, 566-571.
- La Rovere, M. T., Bigger, J. T. Jr, Marcus, F. L., Mortara, A., & Schwartz, P. J. (1998). Baroreflex

- sensitivity and heart-rate variability in prediction of total cardiac mortality after myocardial infarction. ATRAMI (Autonomic Tone and Reflexes After Myocardial Infarction) Investigators. *Lancet*, **351**, 478-484.
- Lefcourt, H.M., Davidson, K., Prkachin, K., & Mills, D. (1997). Humor as a stress moderator in the prediction of blood pressure obtained during five stressful tasks. *Journal of Research in Personality*, **31**, 523-542.
- Mao, W. C., Bardwell, W. A., Major, J. M., & Dimsdale, J. E. (2003). Coping strategies, hostility, and depressive symptoms: a path model. *International Journal of Behavioral Medicine*, **10**, 331-342.
- McCabe, P. M., Duan, Y. F., Winters, R. W., Green, E. J., Huang, Y., & Schneidennan, N. (1994). Comparison of peripheral blood flow patterns associated with the defense reaction and the vigilance reaction in rabbits. *Physiology & Behavior*, **56**, 1101-1106.
- 宮田洋・藤沢清・柿木昇治・山崎勝男 (1998). 新生理心理1 生理心理学の基礎 北大路書房 pp.158-195.
- Negrão, C. E., Middlekauff, H. R. (2008). Exercise training in heart failure: reduction in angiotensin II, sympathetic nerve activity, and baroreflex control. *Journal of Applied Physiology*, **104**, 577-578.
- Obrist, P. A. (1981). *Cardiovascular psychophysiology*. New York: Plenum Press.
- Obrist, P.A., Light, K.C., McCubbin, J.A., Hutcheson, J.S., & Hoffer, J.L. (1978). Pulse transit time: relationship to blood pressure and myocardial performance. *Psychophysiology*, **16**, 292-301.
- 大塚邦明(1998). 時間医学とヤスス医学 メディカルレビュー社 pp.47-126.
- Patterson, T. L., Semple, S. J., Temoshok, L. R., Atkinson, J. H., McCutchan, J. A., Straits-Troster, K. A., Chandler, J. L., & Grant, I. (1993). Depressive symptoms among HIV positive men: life stress, coping and social support. *Journal of Applied Biobehavioral Research*, **1**, 64-87.
- Pagani, M., Lombardi, F., Guzzetti, S., Rimoldi, O., Furlan, R., Pizzinelli, P., Sandrone, G., Malfatto, G., Dell'Orto, S., Piccaluga, E., Turie, M., Baselli, G., Cerutti, S., & Malliani, A. (1986). Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog. *Circulation Research*, **59**, 178-193.
- Piepoli, M., Clark, A. L., Volterrani, M., Adamopoulos, S., Sleight, P., & Coats, A. J. (1996). Contribution of muscle afferents to the hemodynamic, autonomic, and ventilatory responses to exercise in patients with chronic heart failure: effects of physical training. *Circulation*, **93**, 940-952.
- Porges, S. W. (1995). Cardiac vagal tone: a physiological index of stress. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, **19**, 225-233.
- Porges, S. W., Doussard-Roosevelt, J. A., & Maiti, A. K. (1994). Vagal tone and the physiological regulation of emotion. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, **59**, 167-186.
- Quigley, K. S., & Berntson, G. G. (1990). Autonomic origins of cardiac responses to nonsignal stimuli in the rat. *Behavioral Neuroscience*, **104**, 751-762.
- Rowland, J., & Massie, M. J. (1998). Breast Cancer. In J. Holland (Ed.), *Psycho-Oncology* (pp.380-401). New York: Oxford University.
- 澤田幸展 (1990). 血管反応性：仮説群の構築とその評価 心理学評論, **33**, 209-238.
- 澤田幸展 (1997). 心臓血管系における自律神経調節機能の評価—批判的評論— *Japanese Psychological Review*, **40**, 203-220.
- 澤田幸展 (1999). 心拍変動性：それは心理生理学において利用可能か バイオフィードバック研究, **26**, 8-13.
- 澤田幸展・田中豪一 (1996). ストレス課題遂行



- 時の自律神経調節機能 札幌医科大学心理学教室 (編) 杉山善朗教授退職記念論文集 pp.153-159 杉山善朗退職記念論文集編集委員会.
- 志水 彰 (1998). 「笑い」の治癒力 凸版印刷株式会社.
- Stephoe, A., & Sawada, Y. (1989) Assessment of baroreceptor reflex function during mental stress and relaxation. *Psychophysiology*, **25**, 689-695.
- Takahashi, K., Iwase, M., Yamashita, K., Tatsumoto, Y., Ue, H., Kuratsune, H., Shimizu, A., & Takeda, M. (2001). The elevation of natural killer cell activity induced by laughter in a crossover designed study. *International Journal of Molecular Medicine*, **8**, 645-650.
- 高柳和江 (2007). 補完代替医療としての笑い, 日本補完代替医療学会誌第4, 51-57.
- Williams, Jr., R. B., Bittker, T. E., Buchsbaum, M. S., & Wynne, L. C. (1975). Cardiovascular and neurophysiologic correlates of sensory intake and rejection. I. Effect of cognitive tasks. *Psychophysiology*, **12**, 427-438.
- Williams, Jr., R. B. (1986). Patterns of reactivity and stress. In K. A. Matthews, S. M., Weiss, T., Detre, T. M., Dembroski, B. Falkner, S. B., Manuck & R. B. Williams, Jr.(Eds.) *Handbook of stress, reactivity, and cardiovascular disease*. New York: John Wiley & Sons. pp.109-125.
- Yamakoshi, K., Shimazu, H., & Tozawa, T. (1980). Indirect measurement of instantaneous arterial blood pressure in the human finger by the vascular unloading technique. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, **27**, 150-155.

#### 【謝辞】

本研究は、2014年度卒業生、金子綾夏さんと杉山愛実さんの各卒業論文の一部をまとめなおしたものです。金子綾夏さんと杉山愛実さんにご協力を頂き、ここに記して心より御礼申し上げます。

---

**【抄録】**

**【目的】** 近年、遊戯的笑いのようなポジティブな情動が、ストレス状況において神経内分泌系反応を改善すると示唆されている。さらに、自発的笑いは、身体的・心理的健康に寄与すると示唆されている。たとえば Berk et al. (1989) は、NK細胞と笑いとの関連性について、遊戯的な笑いが、血清中のコルチゾール、ドーパミン、エンドロフィン、成長ホルモンを低下させると報告している。これらの生化学的変化は、神経内分泌反応とストレスホルモン応答が一致していることを示している。本研究では、コールドプレッサーによるストレス事態におけるお笑いビデオによる自発的笑いの自律神経系反応への効果を検討する。

**【方法】** 31名の大学生をコールドプレッサー課題において笑い映像を呈示する映像条件 (n=15) とブルー画面を呈示する統制条件 (n=16) にランダムに割り当てた。実験セッション中、心拍 (HR)、血圧 (SBP、DBP)、低周波成分 (LF)、高周波成分 (HF)、LF/HF比、圧受容体反射 (BRS) を測定した。

**【結果と考察】** 統制条件では、HR、SBP、DBP、LF、LF/HF比などの自律神経系反応の変化は認められないが、笑い映像条件では、HR、SBP、DBP、LF、LF/HF比が有意に上昇しており、回復期間において各生理指標の急激な低下が示され、リラクセーション効果が認められた。心理指標である POMS では、抑うつ尺度において統制条件では実験前後の変化はないものの、お笑い映像条件では実験後において有意な低下が認められた。以上のように自発的笑いは、受動的対処事態における心臓血管系反応と抑うつを抑制し、リラクセーション効果が示唆された。

---