

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 9 日現在

機関番号：34416

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23300248

研究課題名(和文)横隔膜筋電位による笑いの定量化システムの構築とそれを用いた応用健康科学的研究

研究課題名(英文)Constructing a system of the quantitative measurement of the human laughter by electromyography (EMG) and an applied study for human health

研究代表者

森下 伸也 (MORISHITA, SHINYA)

関西大学・人間健康学部・教授

研究者番号：70174414

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,900,000円、(間接経費) 4,170,000円

研究成果の概要(和文)：健康に寄与するとされる「笑い」が人間の身体にどのような影響を及ぼすのかを具体的に明らかにするため、人間の笑いを客観的・数量的に捉える手法を構築するとともに、笑いの発生量と唾液中コルチゾール値の変遷の関連について検討することから、笑い与健康との対応関係を調べた。笑いの量とコルチゾール値の変化との間に有意な相関は見出せなかったが、笑い与健康との関連を数量的に分析する手法を確立することができた。

研究成果の概要(英文)：It is said that laughter and smiling have a good effect on human health in late years. In this study, we construct a method for the objective and quantitative measurement of human laughter by electromyography (EMG) of the muscles of the abdomen in order to analyze the laughter's effects on the human body. We examine the relationship between the amount of laughter and the change in the concentration of cortisol in saliva. Although no significant correlation between them has been found in this study, we show an analytical model for investigating quantitatively the relationship between the laughter and human health.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学、応用健康科学

キーワード：笑い 笑い測定システム 筋電図 健康 横隔膜

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 近年、笑いがアトピー性皮膚炎、ストレス症や抑鬱症、さらにはメタボリック・シンドロームのような精神-身体系の症状に対して一定の改善効果をもつことが指摘されている。また、最近になって、笑いの免疫強化機能、ストレス低減機能や痴呆予防の効果も指摘されている。さらに、一般的な人間関係においても、笑いとユーモアがコミュニケーションにおいて重要な役割を果たしていることが広く認識されるようになってきている。病院やホスピスなど、重篤な病患者的の看護においても、ユーモアによるコミュニケーションの重要性が見直されつつある。

(2) 笑いが身体へ何らかの影響を及ぼしていることは経験的に知られ、それに対する研究・報告も蓄積されてきているが、その具体的な対応関係の究明についてはいまだ不明瞭な段階にとどまっている。従来、「笑い」の人間の身体に対する効果・影響を指摘する各種研究・報告においては、身体の状態をあらゆる客観的指標として、医学的見地から唾液中コルチゾール値や血中のNK(ナチュラルキラー)細胞の活性化の度合いなどが用いられており、笑いの発生やその経験を経てそれらが変化することが示されている。ただし、「笑い」の発生量や大きさ・強さといった笑いの程度や度合いに関する客観的指標はいまだ示されていない。どれほどの笑いが身体にどの程度の影響があるのかといった笑いの人体に対する影響・効果の実態を究明するためには、笑いを客観的な指標を用いて数量的に把握する方法を構築したうえで、各種健康指標と突き合わせ、その対応関係を明らかにすることが必要不可欠な課題となる。

(3) われわれは、これまで予備的実験を通して、人の笑いを客観的・定量的に把握するための方策を探索的に構築してきた。人の笑いを定量的に把握する際には、表情、音声、腹部の反応の3つに照準を絞ることができる。は「笑顔」や表情の分析、は笑い時の咽喉部での音声分析という研究がそれぞれ存在する。では「作り笑い」、では「空笑い」という、意図的に作り出された笑いも計測されてしまうのに対し、腹部の反応(横隔膜筋電位)を用いると、実際におかしみをともなう笑いが生じた際にのみ明確な反応が出ることがわかった。

以上の着想にもとづき、われわれは、人の笑いが生じた際に起こる横隔膜の筋肉の動きを筋電図として記録し、その波形パターンの周波数解析によって人の笑いの量と大きさを把握するという「横隔膜式笑い測定システム」を構築し、2008年にその試作機を完成させた。

## 2. 研究の目的

本研究では、人間の笑いの強さと量を客観的に計測するための「笑い測定システム」の確立を行うとともに、笑いの健康に及ぼす効果・影響を定量的・客観的に明らかにすることを目的とする。

## 3. 研究の方法

(1) 「笑い」に関する客観的指標を構築するためには、人間の主観に頼らない方法でその数量化・度数化を図る必要がある。そのため、本研究では、人間が「笑い」を行った際に動かす身体の部位に着目し、そこから笑いを同定するためのシステムを構築する。具体的には、すでにわれわれが探索的に検討を続けてきた「横隔膜式笑い測定システム」を発展的に適用する。笑いを数量的に把握する手法を確立するため、笑いの計測実験を実施し、腹部において取得される笑いの筋電図のデータを収集するとともに、波形解析の見地から「笑い」の数量的把握を目指す。

(2) 笑いの身体に対する効果・影響を明らかにするために、笑いの測定実験を実施し、笑っている最中の笑いの数量を把握するとともに、笑いによる被験者のストレス状況の変化を明らかにするため、被験者が笑う前と笑った後のそれぞれの唾液中コルチゾール値を取得し、笑いの数量とストレス軽減への効果・影響について比較・検討する。

## 4. 研究成果

(1) 本研究では、笑いの客観的把握とその数量化・度数化を果たすために、まず、「横隔膜式笑い測定システム」の精緻化に取り組んだ。以下の図1は、人体の腹部(胸骨末端に位置する剣状突起上層の皮膚表面)に筋電計の電極を貼付し、笑いが発生した際に記録された筋電図である。

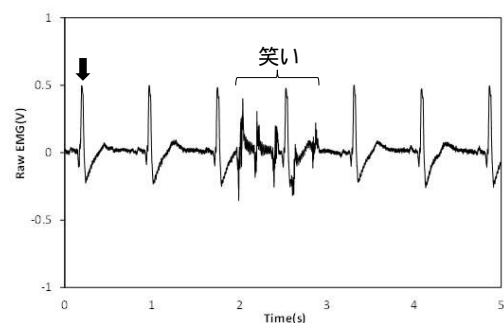


図1 笑いの筋電図

図中央の2~3秒の部分に《笑い》の反応があらわれている。また、筋電図に周期的に見出される波形の突出は、心拍中のR波である(図 矢印)。本研究では、この筋電図から《笑い》の反応のみを取り出すため、以下の4つの手順による波形の加工をおこなった。筋電図の電気信号に不可避免的に混入する基線のハムノイズを除去するために60Hzの

ハムノイズ・フィルタを適用する。心拍を含む筋電図に対して 200Hz のハイパス・フィルタをかけて波形全体の値を低減させることで、笑いの反応の特徴のみを残す。基線下部のマイナス値を上部のプラス側に折り返す「全波整流」を行う。波形全体の外形を取得するため、8Hz のローパス・フィルタを適用する。

以上の手順を経て得られた波形が、次の図 2 である。

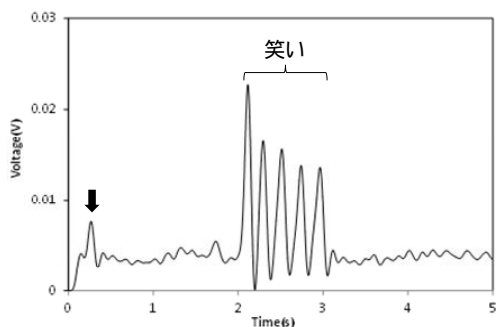


図 2 笑いの筋電図(加工後)

図 2 では、波形のピーク群が見出される。ここで、おかしみをとめない自然発生的に生じた「笑い」の波形には、0.2 秒前後でそのピークの反復が見られるという知見が得られた。このことから、図 2 におけるピーク群の中で、波形におけるひとつのピークが検出されてから次のピークまでの間隔が 0.15 ~ 0.29 秒に該当するものを「笑い」として認識することができる。なお、腹部の筋電図では笑い以外の身体動作、たとえば、腹筋運動や咳やくしゃみ、しゃっくりなども筋電位反応として記録されるが、笑いの波形に見られるピークの連続性を識別条件とすることで、笑いのみを選択的に切り分けて認識することが可能となる。

本研究では、以上に示したように、人間の発する笑いを腹部の筋電図において取得し、その波形にあらわれる笑いのピークを認識することによって、人間の笑いを客観的に把握する方法を構築した。さらに、波形における笑いのピーク数が「笑いの生起頻度」として表現されることから、これを笑いの数量化の指標として用いることとした。

(2) 上記(1)の研究成果をふまえ、笑いの健康に及ぼす効果・影響を明らかにするため、笑いの測定実験を実施した。実験では、8名の被験者(66~80歳の男女)を対象に横隔膜に筋電計の電極を貼付し、笑い刺激となる落語を鑑賞してもらった。落語は前半と後半に2つずつの計4つの演目があり、それらのすべての演目の中に被験者が発した笑いの波形を記録した。また、笑う前と笑った後の被験者の唾液を採取し、唾液中コルチゾール値の変化から各被験者のストレスの増減の値を算出した。唾液については、落語鑑賞前と前半・後半の落語鑑賞後の計3回の採取をお

こなった。表は、笑いの生起頻度と唾液中コルチゾール値の一覧である。

表 笑いの生起頻度と唾液中コルチゾール値

被験者	唾液A	笑いの生起頻度合計		唾液C
		前半・落語1+2	後半・落語3+4	
1	1.8	242	134	2.8
2	1.2	88	-	2.5
3	0.8	228	379	0.1
4	2.3	285	248	1.5
5	0.2	929	1276	2.4
6	4.3	378	376	2.0
7	2.6	289	349	1.7
8	1.7	985	876	1.0

(注) 被験者2の《唾液B》は、唾液検体少量によりデータ欠損

表では《笑いの生起頻度》の合計値が笑いの数量としてあらわされており、ここから同じ落語を聞いた際、各被験者が発した笑いの数量の違いを読み取ることができる。また、唾液中コルチゾール値については、落語鑑賞後にその値が下降した(ストレスが軽減された)被験者もあれば、逆にその値が上昇した被験者も存在した。さらに、笑いの生起頻度とコルチゾール値との対応関係を見ると、笑いの頻度が低くても唾液中コルチゾール値が低下する被験者もあれば、逆に多く笑うことでコルチゾール値が上昇する被験者も存在した。「多く笑えば笑うほどストレス軽減に効果がある」という有意な正の相関は得られなかった。

(3) 本研究の意義は、人間の「笑い」を客観的・数量的に把握するための方法論を構築したこと、および笑いの数量化の指標を用いて健康指標との対応関係を明らかにするための手法を提示したという2点に集約される。従来、笑いの心身への影響・効果について言及する際には、その影響・効果があらわれたとされる身体側の医学的指標に大きな関心が寄せられていた。刺激となった笑いそのものの量や強さといった数量的指標が客観的に示されなければ、どれほどの笑いが具体的に身体にどれだけの影響・効果を与えているのかという両者の関係性を明瞭な形で明らかにすることはできない。本研究を通して笑いの客観的把握とその数量化・指標化の知見が得られたことで、これまで研究の領域において「お笑い」として軽佻浮薄なイメージで受け取られがちであった「笑い」を真面目な科学的研究の俎上に乗せるといった展望が拓かれる。

次に、本研究では身体のストレス状況をあらわす健康指標として唾液中コルチゾール値を参照した。笑いの数量化・指標化が可能になることで、コルチゾール値に限らず血中のNK細胞の活性化の度合いなど、従来の研究において医学的指標として用いられてきたものとの比較・検討を重ねていくことで、笑い与健康との関係をより具体的に分析できるだろう。

(4) 一般に、笑いやユーモアにはその国や地域、言語、文化、習慣など、それぞれの社会性が色濃く反映されるものであるため、それに対する研究や考察を行うためにはそれら多種多様な要素を加味することが求められる。本研究における「笑い」は、その発生の過程ではなく、人間の身体反応のあり方から導き出される人類に共通する現象として位置づけられるものである。本研究において得られた知見は、人間にとっての笑いを考えるうえで日本国内にとどまらず、国外に向けて発信する意義をもちうるだろう。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 3件)

森下伸也、森田亜矢子、松阪崇久、広崎真弓、板村英典、池信敬子、池田資尚、腹部筋電図における「笑い」の客観的検出方法の検討、**人間健康学研究**、査読無、7・8号、2014、(印刷中)

板村英典、池田資尚、池信敬子、森下伸也、筋電計を用いた「笑い」の分類と定量化システムの検討 「横隔膜式笑い測定システム」の展望と課題、**人間健康学研究**、査読無、4号、2012、pp.79-90

池田資尚、板村英典、池信敬子、森下伸也、顔・喉・腹の「3点計測システム」による「笑い」の客観的分類法の検討、**笑い学研究**、査読有、19号、2012、pp.75-85

〔学会発表〕(計 0件)

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

## ホームページ等

### 6. 研究組織

#### (1) 研究代表者

森下 伸也 (MORISHITA, SHINYA)  
関西大学・人間健康学部・教授  
研究者番号：70174414

#### (2) 研究分担者

広崎 真弓 (HIROSAKI, MAYUMI)  
関西大学・人間健康学部・助教  
研究者番号：70586304

松阪 崇久 (MATSUSAKA, TAKAHISA)  
関西大学・人間健康学部・助教  
研究者番号：90444992

森田 亜矢子 (MORITA, AYAKO)  
関西大学・人間健康学部・助教  
研究者番号：70551315  
(平成23年度のみ研究分担者)

#### (3) 連携研究者

( )

研究者番号：

#### 研究協力者

池田 資尚 (IKEDA, MOTOHISA)  
特定非営利活動法人プロジェクト aH・代表

板村 英典 (ITAMURA, HIDENORI)  
特定非営利活動法人プロジェクト aH・理事

池信 敬子 (IKENOBU, KEIKO)  
特定非営利活動法人プロジェクト aH・理事