

ASMR を客観的に評価する試み

—感覚程度と筋電図振幅の関連性—

今田 百香 (山口県立大学 看護栄養学部, y50mi006@mail.st.yamaguchi-pu.ac.jp)

西明 亜由 (山口県立大学 看護栄養学部, y50an035@mail.st.yamaguchi-pu.ac.jp)

本田 優貴 (山口県立大学 看護栄養学部, y50yh043@mail.st.yamaguchi-pu.ac.jp)

土屋 瞳 (森永製菓株式会社, h-tsuchiya-jc@morinaga.co.jp)

和食 麻衣 (森永製菓株式会社, m-wajiki-ai@morinaga.co.jp)

河本 政人 (森永製菓株式会社, m-kawamoto-hf@morinaga.co.jp)

吉村 耕一 (山口県立大学 看護栄養学部, kyoshimura@yp4.yamaguchi-pu.ac.jp)

An attempt to objectively evaluate ASMR:

A relationship between sensory level and electromyography amplitude

Momoka Imada (Faculty of Nursing and Nutrition, Yamaguchi Prefectural University, Japan)

Ayu Nishiaki (Faculty of Nursing and Nutrition, Yamaguchi Prefectural University, Japan)

Yuki Honda (Faculty of Nursing and Nutrition, Yamaguchi Prefectural University, Japan)

Hitomi Tsuchiya (Morinaga & Co., Ltd., Japan)

Mai Wajiki (Morinaga & Co., Ltd., Japan)

Masato Kawamoto (Morinaga & Co., Ltd., Japan)

Koichi Yoshimura (Faculty of Nursing and Nutrition, Yamaguchi Prefectural University, Japan)

要約

自律感覚絶頂反応 (ASMR) は、ある種のトリガー刺激によって頭や首の後ろにゾクゾクする感覚を感じる主観的な感覚現象である。本研究の目的は、筋電図検査によりASMRの程度を定量的に評価できるか否かを検討することであった。20人の若い健康者を対象として6種類のASMR動画を視聴してもらい、動画視聴中に筋電図検査を、動画視聴後にはASMR感覚の程度に関する質問紙調査を実施した。その結果、6種類の動画の内の上位2つは、主観的なASMR感覚程度と筋電図振幅の両方で同一であった。ASMR感覚の程度と筋電図振幅の大きさとの間に、統計学的に有意な相関関係が認められた。特に、ゾクゾクする感覚は、感覚の程度が大きいほど筋電図振幅は有意に高値であった。重回帰分析の結果、ASMR感覚の程度は筋電図振幅に影響を与える有意な因子であることが示された。これらの結果から、筋電図検査がASMRの程度の客観的な評価方法として利用できる可能性が示唆された。

Abstract

Autonomous sensory meridian response (ASMR) is a self-reported sensory phenomenon, in which people experience a tingling sensation across the scalp and back of the neck in response to specific triggering stimuli. The aim of this study was to examine whether the level of ASMR can be quantitatively assessed using electromyography. Six ASMR videos were viewed by twenty healthy young subjects. Electromyography was used during the viewing of each video, and a questionnaire on ASMR levels was administered after each video. The results showed that the top two videos out of six were the same for both self-reported levels of ASMR and electromyography amplitudes. Levels of ASMR sensation showed a statistically significant correlation with electromyography amplitudes. In particular, for the tingling sensation, the higher the sensation level, the larger the electromyography amplitude. Multiple regression analysis showed that the level of ASMR sensation had a significant influence on electromyography amplitude. Our findings may suggest that electromyography could be used as an objective way of assessing ASMR levels.

キーワード

ASMR, 評価方法, 客観的評価, 生体計測, 筋電図

1. はじめに

インターネットで楽しめる視聴覚コンテンツの一つにASMRというジャンルの動画 (ASMR動画) があり、世界的な人気となっている (福本・南, 2023; 仲谷他, 2023)。ASMR (Autonomous Sensory Meridian Response, 自律感覚絶頂反応) は、ポジティブな感情、リラクゼーション、そして皮膚の独特の静電気のようなゾクゾクする (tingling) 感覚の組み合わせとして定義されており、特定のトリガーとなる音声あるいは視

覚刺激にตอบสนองして、頭皮や首の後ろ、さらに背中などに広がる場合がある (Barratt and Davis, 2015)。しかし、ASMRの現象が生じるしくみについては、ほとんど明らかになっていない (仲谷他, 2023)。

ASMRの研究におけるASMRの評価には、質問票を用いた主観的な方法が用いられている (Barratt and Davis, 2015; Cash et al., 2018; 多田他, 2022)。また、ASMRのしくみ解明のために、脳を含む様々な生体計測が試みられている (Lochte et al., 2018; Poerio et al., 2018; Lee et al., 2019)。内田らは、ASMRの感覚の程度を主観的評価によって点数化し、さらにASMRの感覚が脳波や気分状態に及ぼす影響を報告した (内田他,

2020)。しかしながら、ASMRの感覚の程度を客観的に評価する方法は未だ知られていない。

本研究では、ASMRの程度を筋電図検査により客観的かつ定量的に評価できるのではないかと独自の着想に基づき、ASMRを感じる際にみられる筋緊張の程度とASMRの感覚の程度との間の相関関係を検証することを目的とした。

2. 方法

2.1 研究概要と対象者

ASMR動画の視聴を介入とする実験的研究を実施した。本研究の趣旨を理解し実験に同意協力を得られた健康な19歳～21歳の男女20名（男性10名、女性10名）を対象とした。実験環境は、静穏な昼間の室内とし、室温25℃前後、湿度50%前後で、蛍光灯の室内照明の下で実施した。本研究は山口県立大学生命倫理委員会の承認の下に実施された（承認番号2022-40号）。

2.2 実験方法

本研究における介入については、ASMR動画としてYouTube（YouTube社）で無料公開されているものの中から、6つを選んで使用した。動画を選定するにあたって、音や画像の特徴が大きく異なる、ブラシの音とシャワーの水の音とアイスクリーム（アイス）の咀嚼音の3つのジャンルの動画を用いることとし、さらにアイスの咀嚼音については異なる4製品のアイスの動画を用いることとした。なお、URLの安全性が確認されたもの、研究への使用が法的問題にならないもの、公序良俗に反しないものを使用した。URL上の動画の長さは必ずしも一定でないが、本調査では指定した1分間の部分を視聴してもらうこととした。

視聴には、ノートパソコン（Apple社MacBook Pro）とイヤホン（SONY社WF-1000XM4）を利用した。実験中に、対象者には楽な姿勢で背もたれ付き椅子（オカムラ社Sylyphy C68AB）に座ってもらい、他者と話さないこと、その他の作業をしないこと、椅子を離れないことに留意した（図1（a））。用いた6種類の動画の内容とWEBサイトのURLリンク並びに動画の中

の1分間視聴の部分（再生時間表示）は、以下のとおりである（2023年4月19日）。

- 【動画1】ブラシの音(0:00～1:00)
<https://youtu.be/QKO7ihQ4pqQ>
- 【動画2】シャワー水の流れる音(0:00～1:00)
<https://youtu.be/819hmCqhHDU>
- 【動画3】アイスAの咀嚼音(0:00～1:00)
https://m.youtube.com/watch?v=HUe7arUr7PE&list=PLhhRCZUQ2ZfX9KjUVldqZL7uR6ESU_v00&index=3&pp=gAQBiAQB
- 【動画4】アイスBの咀嚼音(0:00～1:00)
https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=FK9rW_wS-Bs&list=PLhhRCZUQ2ZfX9KjUVldqZL7uR6ESU_v00&index=5
- 【動画5】アイスCの咀嚼音(4:38～5:38)
https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=g29NRIHCBiA&list=PLhhRCZUQ2ZfX9KjUVldqZL7uR6ESU_v00&index=6
- 【動画6】アイスDの咀嚼音(0:00～1:00)
https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=g29NRIHCBiA&list=PLhhRCZUQ2ZfX9KjUVldqZL7uR6ESU_v00&index=6

2.3 評価・解析方法

各動画の視聴中に、筋電図の測定を行った。筋電図検査には、筋電計測システムTS-MYO及び専用アプリ（トランクソリューション社）を用いた（勝平，2020）。計測時のサンプリング周波数は1kHz（固定）で、解像度は12bitであった。僧帽筋を対象とすることとし、ワイヤレスの筋電計測センサーを対象者の左右の後頸部と背部上部の4箇所（TS-MYO純正両面テープ（トランクソリューション社）を用いて貼付した（図1（b））。フィルタリングについては、センサー上で20～450Hzのバンドパスフィルタリングを行い、アプリ上ではローパスフィルタ450Hz、ハイパスフィルタ50Hzに設定した。動

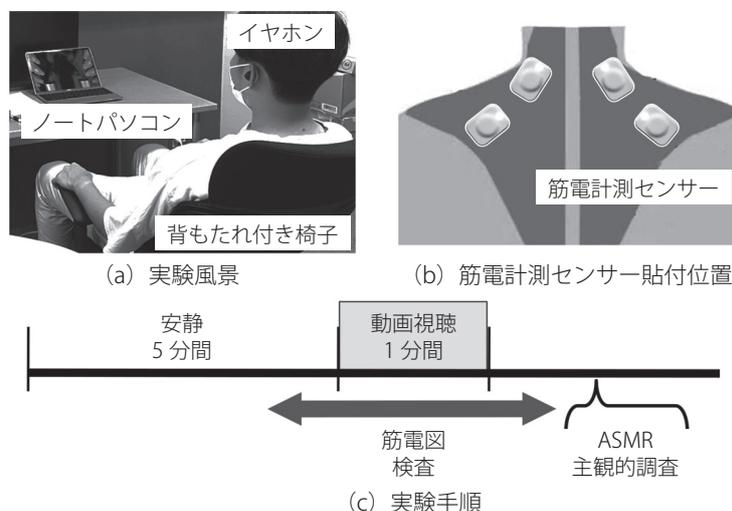


図1：実験方法

画視聴中の4つのセンサーの最大振幅の合計値を筋電図振幅合計(mV)とし、分析にはその対数(Log)を用いた。

ASMRの程度の主観的評価として、各動画を視聴後に、①頭部から上半身にかけてゾクゾクする感覚、②頭部から上半身にかけてムズムズする感覚、③頭部から上半身にかけてゾワゾワする感覚、④心地よい感覚の4つの感覚について、対象者本人に動画視聴中に感じた程度を0～3(点)の4段階スケール(0:全く感じなかった、1:あまり感じなかった、2:少し感じた、3:かなり感じた)で回答してもらった(内田他, 2020, 図1(C))。①～③の要素の合計点を主観評価小計(点)、①～④の要素の合計点を主観評価合計(点)とした。

測定値は、平均値±標準偏差で示した。2群間の比較についてはt検定を、多群間では一元配置分散分析(ANOVA)の後に多重比較検定としてBonferroni法を用いた。主観評価合計(点)または主観評価小計(点)と筋電図振幅合計(mV)の対数の相関関係については、Pearson相関係数を用いて分析した。さらに、従属変数を筋電図振幅合計(mV)の対数、独立変数を主観評価の4つの要素の各点数(点)、共変量を性別として、重回帰分析(強制投入法)を行った。いずれも有意水準は5%とした。統計解析には、解析ソフトウェアGraphpad Prism Version 8(Graphpad Software Inc.製)を使用した。

3. 結果

3.1 ASMR 動画が主観評価と筋電図振幅に及ぼす影響

6種類の動画別に、ASMRの主観評価合計(点)を比較すると、動画2(シャワー音) 7.0 ± 2.4と動画1(ブラシ音) 5.8

± 2.8が高値であった。これらに比べると、その他の動画(各種アイスの咀嚼音)の主観評価合計(点)は低く、動画5が5.3 ± 2.7、動画3が3.5 ± 2.4、動画4が3.5 ± 2.2、動画6が3.4 ± 3.2の順であった(図2(a))。特に、動画2は動画3、動画4と動画6に比べて有意に高値であった($p < 0.01$, 図2(a))。また、6種類の動画別に、筋電図振幅合計(mV)の対数を比較すると、動画1(ブラシ音) 0.46 ± 0.31と動画2(シャワー音) 0.45 ± 0.26が高値であった。これらに比べると、その他の動画(各種アイスの咀嚼音)の主観評価合計(点)は低く、動画5が0.40 ± 0.15、動画6が0.37 ± 0.14、動画4が0.36 ± 0.14、動画3が0.36 ± 0.17の順であった(図2(b))。すなわち、主観評価と筋電図振幅の両方において、動画1(ブラシ音)と動画2(シャワー音)が他の動画(各種アイスの咀嚼音)よりも高値であったという点と、動画3から動画6のアイスの咀嚼音という同じジャンルの4動画の中では動画5が最も高値であったという点が共通していた。

なお、ASMRの主観評価合計(点)を男女間で比較すると、男性4.4 ± 3.1、女性5.2 ± 2.7であり、筋電図振幅合計(mV)の対数については、男性0.37 ± 0.23、女性0.43 ± 0.17であった。すなわち、主観評価と筋電図振幅の両方において、女性の方がやや高値であったが、統計学的な有意差は認められなかった。

3.2 主観評価合計と筋電図振幅との相関関係

20名の対象者がそれぞれ6種類の動画を視聴した実験全体について、客観的評価である筋電図振幅とASMRの主観評価

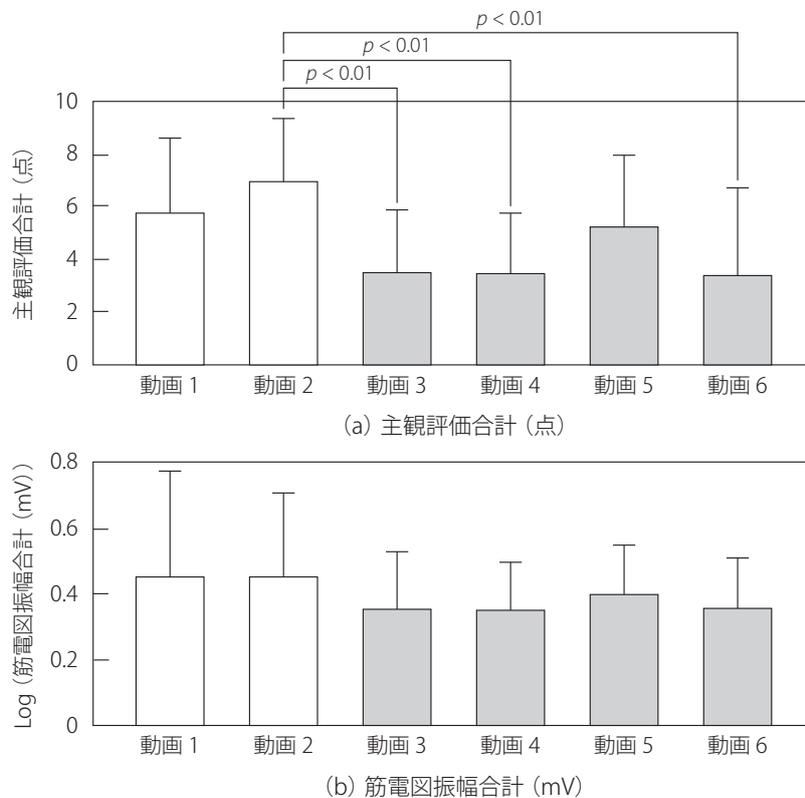


図2：ASMR動画が主観評価と筋電図に及ぼす影響

注：動画1：ブラシの音、動画2：シャワー水の音、動画3：アイスAの咀嚼音、動画4：アイスBの咀嚼音、動画5：アイスCの咀嚼音、動画6：アイスDの咀嚼音。

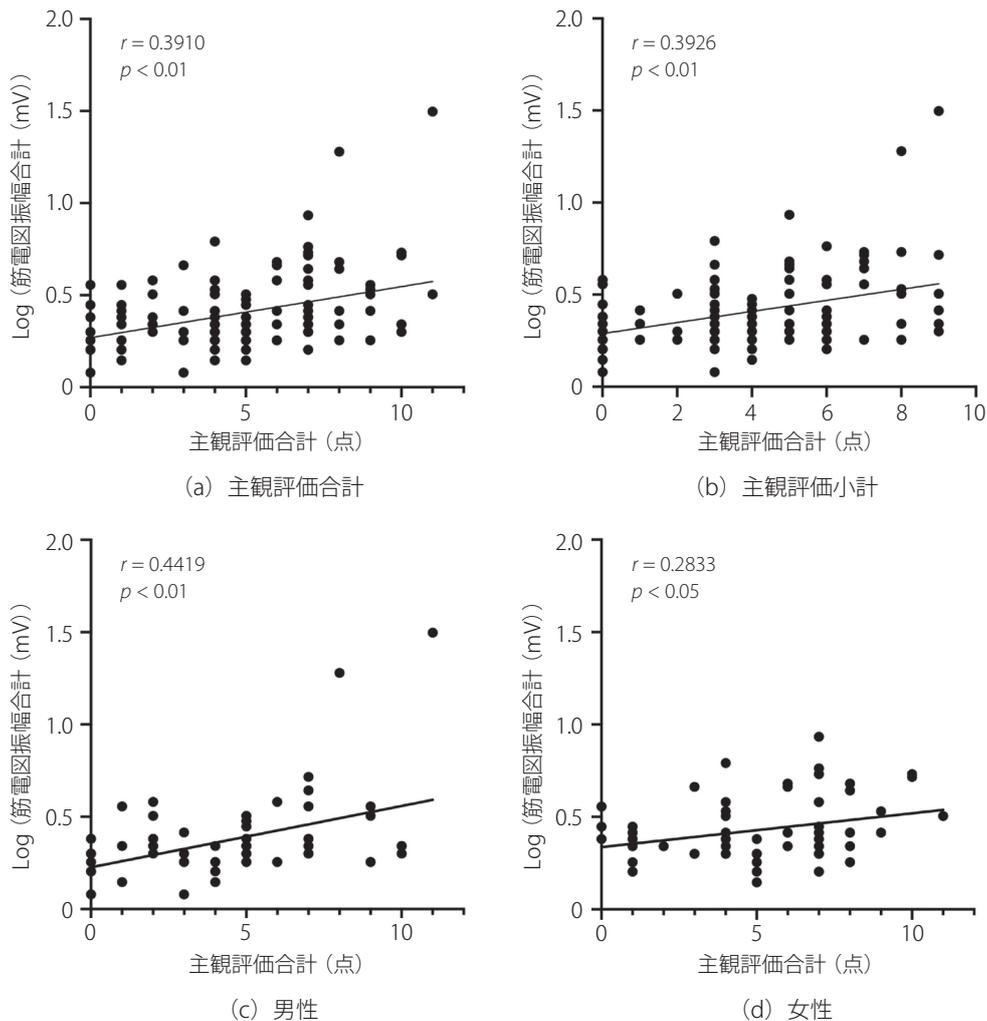


図3：主観評価と筋電図振幅との関係

との間の関係性を検討した。まず、主観評価合計(点)と筋電図振幅合計(mV)の対数との間で相関関係を検討すると、弱い正の相関が認められた($r=0.3910, p<0.01$, 図3(a))。主観評価合計(点)から④心地よい感覚の点数を除いた主観評価小計(点)と筋電図振幅合計(mV)の対数との間で相関関係を検討すると、弱い正の相関が認められた($r=0.3926, p<0.01$, 図3(b))。さらに、主観評価合計(点)と筋電図振幅合計(mV)の対数との間の関係を男女別で検討すると、男性では、中等度の正の相関が認められた($r=0.4419, p<0.01$, 図3(c))。一方で、女性では、かなり弱い正の相関であった($r=0.2833, p<0.05$, 図3(d))。

3.3 主観評価の各要素と筋電図振幅との関係

主観評価の各要素の点数別に、筋電図振幅合計(mV)の対数を比較すると、①ゾクゾクする感覚の0点 0.34 ± 0.14 、1点 0.36 ± 0.13 、2点 0.43 ± 0.17 、3点 0.56 ± 0.38 であった。ゾクゾクする感覚の点数が高い方が筋電図振幅合計(mV)の対数の平均値が高く、0点および1点に比べて3点で有意に高値であった($p<0.01$, 図4(a))。②ムズムズする感覚について、筋電図振幅合計(mV)の対数は、0点 0.32 ± 0.13 、1点 0.41 ± 0.17 、2点 0.45 ± 0.24 、3点 0.51 ± 0.31 であった。ムズムズ

する感覚の点数が高い方が筋電図振幅合計(mV)の対数の平均値が高く、0点に比べて3点で有意に高値であった($p<0.01$, 図4(b))。③ゾワゾワする感覚については、0点 0.32 ± 0.13 、1点 0.36 ± 0.12 、2点 0.42 ± 0.19 、3点 0.58 ± 0.33 であった。ゾワゾワする感覚の点数が高い方が筋電図振幅合計(mV)の対数の平均値が高く、0点、1点および2点に比べて3点で有意に高値であった($p<0.01$, 図4(c))。④心地よい感覚については、0点 0.38 ± 0.23 、1点 0.39 ± 0.16 、2点 0.46 ± 0.26 、3点 0.36 ± 0.11 であった。心地よい感覚の点数と筋電図振幅合計(mV)の対数との間に関係性は認められなかった(図4(d))。

3.4 筋電図振幅を従属変数とした重回帰分析

筋電図振幅合計(mV)の対数を従属変数とし、主観評価の4要素の感覚(点)を独立変数として、強制投入法による重回帰分析を行った結果、有意な回帰性が示され(有意 $F<0.01$)、調整済み R^2 (決定係数)は0.81と高めであった。各独立変数については、①ゾクゾクする感覚($|t|=10.40, p<0.01$)、③ゾワゾワする感覚($|t|=4.75, p<0.01$)、②ムズムズする感覚($|t|=2.91, p<0.01$)の順に、従属変数への影響が大きかった。一方で、④心地よい感覚($|t|=0.54$)の影響の可能性は小さかった。なお、投入した独立変数のVIF(分散拡大要因)はすべて

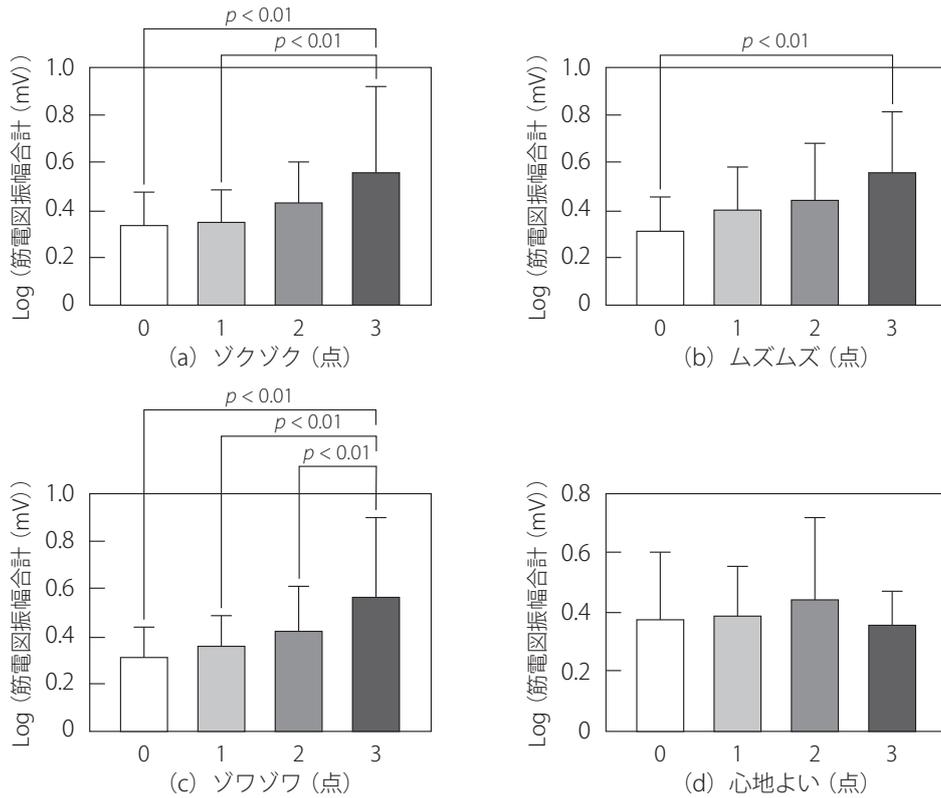


図4：主観評価要素別の筋電図振幅合計

注：0点：全く感じなかった、1点：あまり感じなかった、2点：少し感じた、3点：かなり感じた。

表1：筋電図振幅合計を従属変数とした重回帰分析の結果

	EB	標準誤差	99 %CI	t	p	VIF
切片	0.3611	0.0268	0.2908 to 0.4313	13.48	< 0.0001	—
性別	-0.1016	0.0242	-0.1651 to -0.0382	4.20	< 0.0001	1.085
主観評価の4要素						
①ツクツク	-0.0596	0.0057	-0.0746 to -0.0446	10.40	< 0.0001	2.259
②ムズムズ	0.0508	0.0174	0.0051 to 0.0965	2.91	0.0043	1.809
③ソワソワ	0.0767	0.0161	0.0343 to 0.1190	4.75	< 0.0001	2.523
④心地よい	0.0067	0.0123	-0.0256 to 0.0389	0.54	0.5897	1.067
R^2			0.8208			
自由度調整済み R^2			0.8122			
F値			96.17			
有意F			< 0.0001			

注：強制投入法、性別；男=1, 女=0、EB；非標準化偏回帰係数、99 %CI；99 %信頼区間、VIF；分散拡大要因、 R^2 ；決定係数。

5未満であり、独立変数間の多重共線性の可能性は低いと考えられた(表1)。

4. 考察

ASMR研究の先駆けであるBarrattらの学術論文以降、ASMRはある種の感覚を経験したという対象者の主観に基づく現象として捉えられている(Barratt and Davis, 2015; Barratt et al., 2017; Keizer et al., 2020) この前提の下で、ASMRをもたらすトリガー、ASMRが引き起こす効果や影響、あるいはASMRに伴う生体の反応を明らかにしようとする研究がこれ

まで実施されてきている。そのために実際には、ASMRを感じたか否か、あるいはどの程度感じたかを評価するために、対象者の主観を質問票等により情報収集する方法がとられている。Barrattらは、「ツクツクする(tingling) 感覚を感じますか」の質問に対して2択(はい、いいえ)で回答してもらい、ASMRの経験の有無を評価した(Barratt and Davis, 2015)。多田らによる日常の音に対する感受性の研究でも、このBarrattらの方法が用いられていた(多田他, 2022)。さらにBarrattらは、「ASMRは、ささやき声等の特定の刺激に反応して、後頸部から肩にかけてツクツクする(tingling) 感覚を感じるり

ラックスした状態であり、鳥肌が立つような感覚ではない」の説明を付した上で、「ASMRを経験しますか」の質問に対して2択（はい、いいえ）で回答してもらい、ASMRの経験の有無を評価する方法も報告している（Barratt et al., 2017）。Fredborgらは、各トリガーに対して感じたゾクゾクする（tingling）感覚の程度を7件法（0-6点、例えば0点：全く感じない、3点：中等度、6点：最も強い）で対象者に回答してもらうことで、定性的なBarrattらの方法を基にして、定量的な評価方法を作成した（Fredborg et al., 2017; Fredborg et al., 2018）。Cashらも、同様の7件法を用いて、ASMRの程度を定量的に評価した（Cash et al., 2018）。

本研究では、内田らの方法に準じ、4種類の感覚（ゾクゾク、ムズムズ、ゾワゾワ、心地よい）について、それぞれ4件法（0～3点）で対象者に回答してもらい、これらの合計点を算出することで、ASMR感覚の程度を定量的に評価した（内田他, 2020）。この方法は、Barrattらをはじめとする従来の報告に比べて、ASMRに含まれる感覚の種類別に感じた程度を評価することによって、データをより厚みのあるものにした点に特徴がある。しかしながら、ASMRの感覚の有無や程度の評価には、これまで対象者の主観による回答を利用する以外に方法がなかった。

一方で、様々な生体計測がASMR状態と非ASMR状態の比較のために用いられ、ASMRという情動反応に伴う生体の生理的な反応を明らかにすることが試みられてきた。Poerioらは、ASMRを感じた被験者では、ASMRを感じていない対照の被験者に比べて、心拍数の低下と皮膚コンダクタンスレベルの上昇と関連していることを報告した（Poerio et al., 2018）。Valtakariらは、ASMRを感じている時の瞳孔径とそれ以外の時の瞳孔径を比較し、ASMR時の瞳孔径の方が有意に増大していることを報告した（Valtakari et al., 2019）。Lochteらは、fMRI（機能的磁気共鳴画像法）を用いて、ASMRを感じた被験者の脳の活動を調査した結果、報酬関連領域と感情覚醒領域が活性化していることを見出した（Lochte et al., 2018）。また、Smithらの同様のfMRIを用いた研究では、ASMRを感じた被験者において、聴覚、運動、視覚に関連する皮質領域と帯状回領域が活性化していた（Smith et al., 2019）。Leeらは、ある種の条件で生じるASMRでは睡眠に関係する脳波が誘導される可能性を、脳波を用いた研究結果から示唆している（Lee et al., 2019）。一方で、内田らは、ASMR動画視聴後に眠気に関連する脳波が低下することを報告している（内田他, 2020）。このようにASMRに伴う生体の生理的反応の研究がなされてきているが、未だ断片的な知見にとどまっており、体系的な理解には至っていないのが現状である。

本研究では、ASMRの感覚が後頸部から肩や背部上部にかけて生じることに着目し、これらの部位において高精度の機器（勝平, 2020）を用いた筋電図の定量的測定を行い、同じく定量的に評価したASMR感覚の程度との相関関係の検討を行った。その結果、ASMRの主観評価合計並びに小計と筋電図振幅との間に、一定の相関関係が認められた（図2, 図3）。さらに、ASMRの主観評価の要素別に見ると、筋電図振幅との相関が比較的強かったのは、①ゾクゾクする感覚及び③ゾワゾワする感覚であった。一方、④心地よい感覚は、筋電図

振幅への影響が小さかった（図4, 表1）。すなわち、ASMRを感じる現象に伴って筋電図で捉えられる筋緊張が生じることのみならず、その筋電図振幅の大きさとASMRの感覚（特に、ゾクゾクあるいはゾワゾワする感覚）の程度との間には、一定の相関関係が認められることが明らかになった。なお、男女の影響に関して、筋電図振幅の大きさに性別による有意な差は認められなかったが、性別の違いは、共変量としてASMR感覚の程度と筋電図振幅の大きさとの関係性に影響する可能性が示唆された（図3（c）, 図3（d）, 表1）。

本研究の結果から、筋電図測定が客観的かつ定量的な評価方法として、今後の様々なASMR研究（例えば、ASMRのトリガー、ASMRの効果や影響、ASMRに伴う生体反応の解明等）に利用できる可能性が示された。しかしながら、課題はある。筋電図振幅は、筋量、皮膚電気抵抗、電極貼付位置等の影響を受けるため、特に異なる被験者間での比較分析では、正規化が望まれる。代表的な正規化法は、最大随意筋収縮時を100%とした相対値を求める方法であるが、正確な計測は容易なことではない（加藤・山本, 2020）。本研究では正規化を行っていないが、もしも簡便かつ正確に正規化が行えるようになれば、ASMR研究における筋電図測定の有用性はさらに高まるはずである。また、筋電図変化は生理的な生体反応、ASMRは情動反応であり、両者が同一ではないことに留意すべきである。むしろ、ASMRを生じさせるトリガーは、ASMRという情動反応とともに様々な生体の生理的反応を誘導していると考えられ、その情動反応と生理的反応の大きさに一定の相関関係があるということが、本研究から導かれた重要な知見であると考えられる。

5. まとめ

本研究の結果から、ASMRの感覚の程度と筋電図振幅の大きさとの間に有意な正の相関関係が認められることが明らかになった。これにより、ASMRの程度の評価方法として、従来の主観的な方法だけでなく、筋電図検査による客観的かつ定量的な評価方法が活用できる可能性が新たに示された。この知見が、今後のASMRの学術研究の発展と社会におけるさらなる活用や普及に役立つことを期待したい。

なお、開示すべき利益相反はない。今田、西明、本田はいずれも筆頭著者として、本研究に同等に貢献した。

引用文献

- Barratt, E. L. and Davis, N. J. (2015). Autonomous sensory meridian response (ASMR): A flow-like mental state. *PeerJ*, Vol. 3, e851.
- Barratt, E. L., Spence, C., and Davis, N. J. (2017). Sensory determinants of the autonomous sensory meridian response (ASMR): Understanding the triggers. *PeerJ*, Vol. 5, e3846.
- Cash, D. K., Heisick, L. L., and Papesh, M. H. (2018). Expectancy effects in the autonomous sensory meridian response. *PeerJ*, Vol. 6, e5229.
- Fredborg, B. K., Clark, J. M., and Smith, S. D. (2017). An examination of personality traits associated with autonomous sensory meridian response (ASMR). *Frontiers in Psychology*, Vol. 8, 247.

- Fredborg, B. K., Clark, J. M., and Smith, S. D. (2018). Mindfulness and autonomous sensory meridian response (ASMR). *PeerJ*, Vol. 6, e5414.
- 福本誠・南震 (2023). 対話型進化計算によるユーザーの感性に合う ASMR 音生成. *感性工学*, Vol. 21, No. 5, 209-214.
- 加藤浩・山本澄子 (2020). 臨床にいかす表面筋電図—セラピストのための動作分析手法—. 医学書院.
- 勝平純司 (2020). 理学療法士に第三の手と眼を提供する試み—装着型機器 Trunk Solution® と TS-MYO の開発—. *理学療法学*, Vol. 47 Supplement, No. 1, A-8.
- Keizer, A., Chang, T. H., O'Mahony, C. J., Schaap, N. S., and Stone, K. D. (2020). Individuals who experience autonomous sensory meridian response have higher levels of sensory suggestibility. *Perception*, Vol. 49, No. 1, 113-116.
- Lee, M., Song, C. B., Shin, G. H., and Lee, S. W. (2019). Possible effect of binaural beat combined with autonomous sensory meridian response for inducing sleep. *Frontiers in Human Neuroscience*, Vol. 13, 425.
- Lochte, B. C., Guillory, S. A., Richard, C. A. H., and Kelley, W. M. (2018). An fMRI investigation of the neural correlates underlying the autonomous sensory meridian response (ASMR). *Bioimpacts*, Vol. 8, No. 4, 295-304.
- 仲谷正史・山田真司・近藤洋史 (2023). 脳がゾクゾクする不思議—ASMRを科学する—. 岩波書店.
- Poerio, G. L., Blakey, E., Hostler, T. J., and Veltri, T. (2018). More than a feeling: Autonomous sensory meridian response (ASMR) is characterized by reliable changes in affect and physiology. *PLoS One*, Vol. 13, No. 6, e0196645.
- Smith, S. D., Fredborg, B. K., and Kornelsen, J. (2019). A functional magnetic resonance imaging investigation of the autonomous sensory meridian response. *PeerJ*, Vol. 7, e7122.
- 多田奏恵・長谷川龍樹・近藤洋史 (2022). 日常の音に対する感受性—ASMR, 音嫌悪症, および自閉症傾向—. *心理学研究*, Vol. 93, No. 3, 263-269.
- 内田壱成・福塚咲良・矢野朋美・吉村耕一 (2021). ASMR が脳活動と気分状態に及ぼす影響. *科学・技術研究*, Vol. 10, No. 2, 179-184.
- Valtakari, N. V., Hooge, I. T. C., Benjamins, J. S., and Keizer, A. (2019). An eye-tracking approach to Autonomous sensory meridian response (ASMR): The physiology and nature of tingles in relation to the pupil. *PLoS One*, Vol. 14, No. 12, e0226692.

受稿日：2024年4月1日

受理日：2024年5月28日

発行日：2024年6月30日

Copyright © 2024 Society for Science and Technology



This article is licensed under a Creative Commons [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International] license.

 <https://doi.org/10.11425/sst.13.47>