



ASMR の聴覚刺激による唾液分泌量の変化と持続性の関係

森寄隼一郎¹⁾, 柳田康幸¹⁾, 坂野秀樹¹⁾

Shunichiro MORISAKI, Yasuyuki YANAGIDA, and Hideki BANNO

1) 名城大学大学院 理工学研究科 (〒468-8502 愛知県名古屋市中天白区塩釜口 1-501, 243426037@ccmailg.meijo-u.ac.jp, yanagida@meijo-u.ac.jp, banno@meijo-u.ac.jp)

概要 : 唾液分泌量は味覚に影響することが知られている。聴覚による味覚へのクロスモーダル効果を念頭に置き、まずは基礎段階として聴覚刺激により唾液分泌量に変化が生じるか、実験により調査した。その結果、音刺激による唾液分泌量の変化が確認されるとともに、音刺激に対する唾液量変化の応答が、数分で発生・消失するものではなく、一定期間持続性があることが示唆された。

キーワード : ASMR, 唾液分泌量, 聴覚, 味覚

1. はじめに

レストランにおける BGM のように、心地よい音楽などが摂食行動に与える影響は古くから経験的に利用されているが、聴覚と味覚の直接的な関連性はあまり知られていない。そのため、本研究では聴覚と味覚に焦点を置いた研究を進めていく。人間の舌表面上皮には舌乳頭（茸状乳頭、葉状乳頭、有郭乳頭）と呼ばれる突起した部位があり、ここに味蕾という特有の構造があり、この味蕾は数十～数百個からなる味細胞の集合体で構成される [1]。人間は食事をする際、食べ物の味を構成している物質が、唾液に溶け込むことでその味物質が味蕾に到達し味を認識する。もし唾液が少ないと味わいが味蕾に届かないだけでなく、味蕾の部分の潤いが減って、摩擦で炎症を起こし、味を感じにくくなることもある。また唾液量が少ないことで虫歯のリスクが高まる。唾液は左右両側に存在する三大唾液腺である耳下腺、顎下腺、舌下腺と小唾液腺のそれぞれの開口部から分泌され、交感神経と副交感神経の自律神経によって制御されている。唾液が多く出るのはリラックスした状態の副交感神経優位のときであり、この状態であれば良質な唾液が口腔内に十分に存在し、食事をおいしくいただける。

本研究では、上記の問題点とクロスモーダル効果の知覚に対する有効性を踏まえ、聴覚による味覚へのクロスモーダル効果を念頭に置き、まずは基礎段階として聴覚刺激を用いることで、唾液分泌量を変化させ、聴覚と唾液量にどのような関係があるかの検討を行う。

2. 関連研究

2.1 Sonic Seasoning

聴覚と味覚の刺激を用いた先行研究として、Charles

Spence らによって提唱された Sonic Seasoning という多感覚知覚が存在する [2]。Sonic Seasoning とは、高い音を聞くと甘い味が強く感じ、低い音を聞くと苦い味が強く感じるといったものである。聴覚刺激の音の高さを操作することが食べ物の味に与える影響を調べるための実験を行った事例がある [3]。この研究では、実験参加者はランダムな順序で提示される二つのサウンドトラックを聴きながら、4 個のシンドアートフィーの味を評価する。二つのサウンドトラックのうち、一方の音源は苦味のある食品とクロスモーダルに一致するように設計され、もう一方の音源は代わりに甘味のある食品と一致するように設計されたものであり、主に苦味のある音源は低音、甘味のある音源は高音で構成されている。トフィーを味わう数秒前に、サウンドトラックの 1 つが提示され、サウンドトラックは 40 秒間続き、その間に参加者は次のような質問に対して 9 段階評価をした。

<1> その食べ物は苦いか、甘いか

<2> 味や風味はどの程度好きか

<3> 口の中のどの部分で風味を感じるか

結果は、「苦い」音源を聴いたときよりも「甘い」音源を聴いたときの方が、シンドアートフィーの甘い味をより強く感じると評価された。そして BGM やサウンドスケープのクロスモーダルな一致が、飲食物の味に影響を与えることが実証された。他の 2 つの回答尺度のデータには有意差が見られなかったが、苦味の評価が高くなることは、実験参加者が口の奥の方に風味を感じることに相関があることが示された。

2.2 ASMR (自律感覚絶頂反応)

人が聴覚や視覚への刺激によって感じる、心地よい、脳がゾワゾワするといった反応・感覚のことを ASMR

(Autonomous Sensory Meridian Response: 自律感覚絶頂反応)と呼ぶ、聴覚刺激としては咀嚼音、自然音、効果音などが用いられる。

ASMRの感覚要因に関する研究では、実験参加者130人に対してASMR動画を提示し、アンケートに回答するよう指示した[4]。この実験により、高音または低音が好まれるかを探る質問については低音が強いゾクゾク感を感じる可能性が高いと評価された。ハードウェアの好みを探る質問についてはバイノーラル録音が通常の録音よりもASMRに効果的だと感じた実験参加者の約58%が回答したと報告された。

ASMR動画視聴時の脳の活動を調査した事例にASMRを裏付ける神経的相関を調べるfMRIの研究が存在する[5]。この研究で実験参加者はASMR動画視聴中に3つのボタンのいずれかを押して、基準感覚、リラックスした感覚、ゾクゾク感を示すように指示した。実験結果より、ASMRのゾクゾク感で最も活発だった脳領域は、NAcc(側坐核)、mPFC(内側前頭前野)、insula(島皮質)および副次的体性感覚野であることが報告された。mPFCを活性化させることでオキシトシンの発生につながる事が知られており、オキシトシンには不安や心配などを緩和させてくれる働きがある。オキシトシンが分泌されると副交感神経が優位に働くようになり、心身ともにリラックスするため、ストレスを軽減させることができる[6]。オキシトシン以外にドーパミンやエンドルフィンなどの神経ホルモンも、快適さ、リラックス、眠気感覚を引き起こすことで知られていて、ドーパミンはASMRのゾクゾク感にもNAccで放出される可能性があることが示された。

3. 実験1

3.1 目的

本実験では、ASMR音源の聴覚刺激を与えることで刺激なしのときと比較して唾液分泌量に変化があるか、ASMR音源の種類によって結果が異なるか、及び提示する順序による影響があるかを調査する。

3.2 方法

3.2.1 聴覚刺激

本研究で用いる聴覚刺激には、SONYの360 WalkMix Creatorで作成したミックス音源を用いる。360 WalkMix Creatorは自由自在かつ簡単に360度全方向から聴こえる立体的な音楽を、DAW(音楽制作ソフト)を使って作ることができるプラグインである。特徴としては360度の全地球上にオブジェクトを配置する事で、忠実に音場を再現でき、オブジェクトの空間内での動きをトラックのオートメーション機能で様々な時間的、空間的表現が可能となることである。今回、DAWはStudio One 6 Artistを用いた。作成したミックス音源の種類は以下の4種類である。

<1> 夏の浜辺でバーベキューをしている音

<2> 夏の浜辺の音

<3> 美容院の音

<4> 公園の音

ミックスした音源には焼く、炒める、切るといった調理音、咀嚼音、波や鳥のさえずりなどの自然音、髪を洗う、ドライヤーで乾かすといった生活音を用いた。

3.2.2 実験内容

本実験では、1人に対して2回に分けて実験を行う。1回目では刺激無し、4種類のミックス音源のうち2つの計3つの条件で唾液量を計測する。そして2回目では刺激無し、残りの音源2つの計3つの条件で同様に計測する。実験参加者ごとに条件をランダムで提示する。唾液量の計測には、唾液分泌検査で用いられる吐唾法という手法で行う。吐唾法とは、事前に歯を磨いておき、2時間以上絶食後、口を閉じた状態で咀嚼を行わず、1分に1~2回、唾液を容器に吐出させ、唾液量を計測する手法である。吐出時以外は目を閉じた状態にし、条件ごとにノイズキャンセリングヘッドホンをつけた状態で吐唾法を10分間行う。また唾液にはpHを中性に保つ緩衝作用をもつため、pH試験紙でpHを測定し、データの不確実性を排除する処理を行う。実験手順は、まず一つ目の条件を行い、10分間休憩の後、二つ目の条件を行う。そして続けての実験にならないよう30分間の休憩をとり、最後に三つ目の条件を行う。30分の休憩中に異なる実験参加者に二つ目の条件まで実験を行う。実験は20代の男性12名に対して行った。

3.3 結果

刺激なし条件の唾液量を基準として各条件での唾液量の割合を求め、検定を行った。まず正規性を確認するため、それぞれのデータに対してShapiro-Wilk検定を行った。その結果、分布の正規性が見られなかったため($ps < .05$)、ノンパラメトリックな検定手法であるFriedman検定を行った。検定結果より、順序を考慮せずASMR音源の種類を比較した割合データは、有意水準5%で有意差は認められなかった($p = .75$)。図1に順序を考慮しないときの各条件の評価を示す。

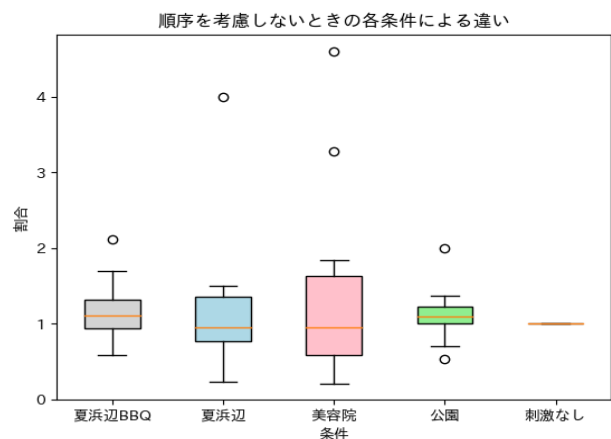


図1: 順序を考慮しないときの各条件の評価。

実験参加者は12名だが、刺激条件の順序は3通りあるので、順序を考慮した場合の各データは8名分となる。ASMR音源の種類によらず順序を考慮した割合データは、刺激あり1、刺激なし、刺激あり2の順について有意水準5%で有意差は認められなかった($p=.28$)。刺激なし、刺激あり1、刺激あり2の順($p=.03$)及び刺激あり1、刺激あり2、刺激なしの順($p=.04$)について有意水準5%で有意差が認められた。検定により、有意差が認められたデータについてBonferroni補正による多重比較を行った。刺激なし、刺激あり1、刺激あり2の順については、刺激あり1と刺激あり2の比較に有意差は認められなかった($p=.445$)。刺激なしと刺激あり1の比較($p=.047$)及び刺激なしと刺激あり2の比較($p=.047$)には有意差が認められた。刺激あり1、刺激あり2、刺激なしの順については、刺激あり1と刺激あり2の比較($p=.12$)、刺激なしと刺激あり1の比較($p=.16$)及び刺激なしと刺激あり2の比較($p=.23$)全てにおいて有意差が認められなかった。図2に順序を考慮した割合データに対する評価を示す。

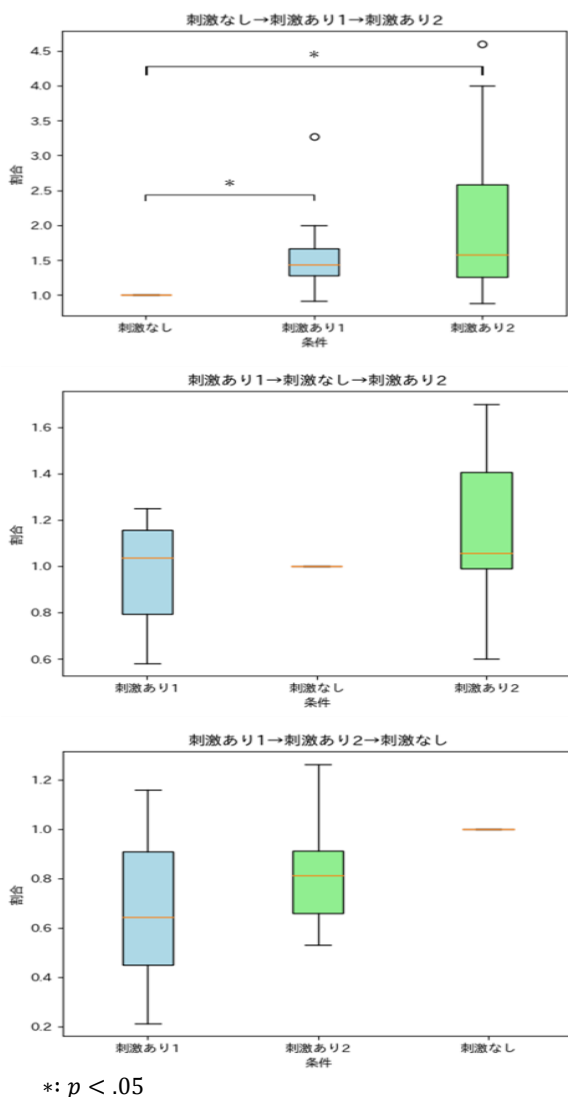


図2: 順序を考慮した割合データに対する評価。

3.4 考察

以上の検定結果より、ASMR音源の種類による唾液量の違いは見られなかったが、条件の提示する順序に唾液量が影響を受けている可能性があり、特に刺激なし条件から刺激あり条件を提示した場合に有意差が認められたことが明らかになった。この結果から刺激を与えたことによって唾液分泌が促進され、一定期間持続性があるのではないかと推測される。そのため刺激を与えた後、唾液量がどう推移していくかの実験を追加で行った。

4. 実験2

4.1 目的

本実験では、ASMR音源の聴覚刺激を与えた後、唾液量がどう推移するか、及び唾液分泌に一定期間持続性があるかを調査する。

4.2 方法

実験1と同様に吐唾法で唾液量を計測する。実験手順は、始めに刺激なし条件を数回行い、刺激を与えない状態での唾液量を測る。その後ASMR音源の聴覚刺激あり条件を行い、続いて刺激なし条件を連続で行い唾液量の推移をみる。休憩については実験参加者から休憩が必要だと申告があった場合、5~10分間の休憩を挟むようにした。実験は20代の男性5名に対して行った。

4.3 結果

始めに刺激なし条件を数回行い、刺激を与えない状態での唾液量を測った結果、実験参加者に共通した傾向は見られず、唾液量にばらつきが存在した。ASMR音源の聴覚刺激あり条件を行い、続いて刺激なし条件を連続で行ったときの唾液量の推移について、実験参加者5名の平均をとったデータを図3に示す。図3より、聴覚刺激を与えた後唾液量は徐々に増加し、刺激を与えてから、あるタイミングで減少していく傾向が見られた。減少するタイミングは刺激を与えてから早い人で30分後、遅い人で90分後といった結果が得られた。以上より、実験参加者ごとに唾液量の増加時間、減少時間に差はあるが、ある一定期間持続性があることが確認された。

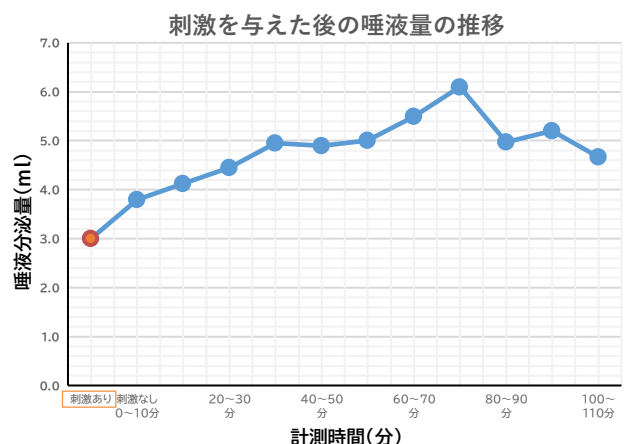


図3: 刺激を与えた後の唾液量の推移。

4.4 考察

以上の結果より、刺激なし状態で ASMR 音源の聴覚刺激を与えると唾液分泌量が一定時間増加し、聴覚刺激の効果が切れたタイミングで唾液分泌量が減少していく傾向があると考えられる。

唾液分泌と嚥下様運動の誘発に迷走神経の活性化が関与しているかを、ラットを用いて定量的に検証した研究事例がある [7]。迷走神経は脳神経の 10 番目の枝で、主として胸部、腹部の内臓に分布する混合神経であり、大部分は副交感性である。胸腹部の内臓に分布するこの神経の枝は副交感神経線維を含み、交感神経と拮抗しながら運動、腺の分泌を調節している [8]。この研究では唾液分泌への迷走神経感覚活性化の影響を明らかにするため、唾液分泌と嚥下の同時記録を行うモデルラットを作製し、内臓不快感を誘発する塩化リチウム (LiCl) 投与後の唾液分泌量や、左側迷走神経の電気刺激後の嚥下様運動と唾液分泌量を電気生理学的手法で記録、解析された。結果は LiCl 投与後 60 分間にわたり唾液分泌および迷走神経の活動頻度が徐々に増加した。以上より、迷走神経の活性化が唾液分泌と嚥下様運動を誘発することが示唆された。上記の研究ではラットを用いた実験結果であるため、人間に対して同様の結果が得られるとは限らないが、本実験の唾液分泌量の推移については、聴覚刺激を与えたことで副交感神経が優位に働き、迷走神経の活性化につながり、唾液量が増加した可能性があると推測される。

5. 結論

本研究では、聴覚による味覚へのクロスモーダル効果を念頭に置き、まずは基礎段階として聴覚刺激を用いることで、唾液分泌量を変化させ、聴覚と唾液量にどのような関係があるかについて実験、検討を行った。その結果、音刺激による唾液分泌量の変化が確認されるとともに、音刺激に対する唾液量変化の応答が、数分で発生・消失するものではなく、一定期間持続性があることが示唆された。今後の課題としては、聴覚刺激の前後で唾液成分を調べ、味覚

に影響する成分の増減を調査し、ASMR 音源がおいしさを増幅させる要素となるかを検討していく必要がある。

参考文献

- [1] 笠原泰夫, 真貝富夫, 鈴木隆, 堀内博, 松尾龍二, 森本俊文: 新歯科衛生士教本 生理学, 医歯薬出版, pp. 140–156, 2007.
- [2] Spence C: Sonic Seasoning and Other Multisensory Influences on the Coffee Drinking Experience, *Front. Comput. Sci.*, Vol. 3, No. 644054, 2021.
- [3] Crisinel A, Cosser S, King S, Jones R, Petrie J and Spence C: A bittersweet symphony: Systematically modulating the taste of food by changing the sonic properties of the soundtrack playing in the background, *Food Quality and Preference*, Vol. 24, No. 1, pp. 201–204, 2012.
- [4] Barratt EL, Spence C and Davis NJ: Sensory determinants of the autonomous sensory meridian response (ASMR): understanding the triggers, *PeerJ*, Vol. 5, No. 3846, pp. 11–23, 2017.
- [5] Bryson C. Lochte, Sean A. Guillory, Craig A. H. Richard and William M. Kelley: An fMRI investigation of the neural correlates underlying the autonomous sensory meridian response (ASMR), *BioImpacts*, Vol. 8, No. 4, pp. 29–304, 2018.
- [6] 山口創: 皮膚感覚と脳, 日本東洋医学系物理療法学会誌, Vol. 42, No. 2, pp. 9–16, 2017.
- [7] Ueda H, Suga M, Yagi T, Kusumoto-Yoshida I, Kashiwadani H, Kuwaki T and Miyawaki S: Vagal afferent activation induces salivation and swallowing-like events in anesthetized rats, *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, Vol. 311, pp. 964–970, 2016.
- [8] 井出吉信, 大里重雄, 小林繁, 高橋和人, 戸田善久, 東義景, 矢嶋俊彦: 新歯科衛生士教本 解剖学・組織発生学・口腔解剖学, 医歯薬出版, p. 81, pp. 224–225, 2007.