

# 鼻先へのおい噴射機能をもつ メガネ型唾液分泌促進システムの提案

鷺野 海<sup>1</sup> 大西鮎美<sup>1</sup> 寺田 努<sup>1,a)</sup> 塚本昌彦<sup>1</sup>

**概要：**唾液は人体にとって重要な分泌液であり、唾液分泌量が低下すれば舌炎や口内炎などの口腔疾患のみならずさまざまな弊害が生じる。このような弊害への対処としては、唾液分泌の増加が望ましいが、唾液分泌量の減少は日常的に起こりうるため、常時唾液分泌量を増加させられる環境が必要である。そこで本論文では、鼻先においを出力し唾液分泌量増加を促すメガネ型ウェアラブルシステムを提案し、提案システムによる定期的な刺激がさまざまな状況下の唾液分泌量を増加させるかを確認した。実験の結果、様々な状況でにおい刺激が唾液分泌量が増加することがわかった。また、においの馴化によって、提案システムの唾液分泌促進の効果は低下しなかった。

## 1. はじめに

唾液は人体にとって重要な分泌液であり、唾液分泌量が低下すれば舌炎や口内炎などの口腔疾患のみならずさまざまな弊害が生じる。唾液分泌量は加齢とともに低下し、高齢者ではしばしば低下による口腔内の異常が生じる。また、唾液分泌量の低下は加齢のみならず、感情の変化、ストレスにも誘導され、誰にでも日常的に起こりうる。

唾液分泌量の減少による弊害に対処するには、唾液分泌量の増加が望ましい。唾液分泌量の減少は原因が多岐にわたるため、原因の排除または解決が困難であり、症状が発症してから対処する対症療法とならざるを得ない場合が多い。対症療法には、人口唾液や唾液代替物といった唾液以外のもので口腔内を湿潤にする方法があるが、効果は短時間であり患者への恩恵は限定的である。唾液分泌量を増加させる方法として市販の口渴緩和ドロップもあるが、ドロップを常時なめることは現実的でない。したがって、唾液を分泌させる他の手法が必要である。

筆者らの先行研究では、においを出力し唾液分泌を促すメガネ型のウェアラブルシステムを提案しているが [1]、提案されたシステムはこめかみ部からチューブを通し間接的ににおいを与えていたため、直接鼻先においが届きやすい設計にすべきである。加えて日常生活中で唾液分泌を促進できるかを評価する必要がある点が課題であった。日常生活中で起こると想定される、口腔内が実際に乾燥した状況

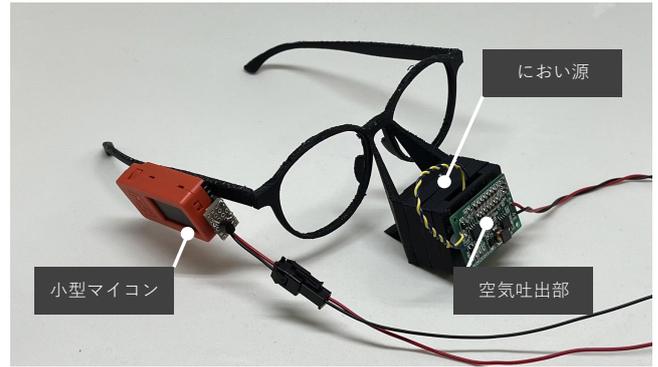


図 1 提案システム

や、咀嚼などの他の刺激によって既に唾液分泌量が増加した状況、におい刺激に慣れてにおいを感じにくくなる「馴化」が起きた状況などでは、におい刺激が唾液分泌量を増加するかはわかっていない。

以上をふまえて本研究では、においを鼻先へ出力し、唾液分泌を促進するメガネ型ウェアラブルデバイスを提案する。また日常生活下における様々な状況で、提案システムによるにおいの噴射が装着者の唾液分泌量を増加させるかを調査する。

## 2. 提案システム

実装したメガネ型ウェアラブルシステムを図 1 に示す。提案システムは小型マイコン (M5StickC, M5Stack) とにおい源と空気吐出部で構成されている。におい源はレモンアロマをしみこませたアロマストーンを用い、空気吐出部はマイクロブローア (MZB1001T02, 村田製作所) を用いる。

<sup>1</sup> 神戸大学大学院工学研究科  
Graduate School of Engineering, Kobe University, Kobe,  
Hyogo 657-8501, Japan

<sup>a)</sup> tsutomu@eedept.kobe-u.ac.jp

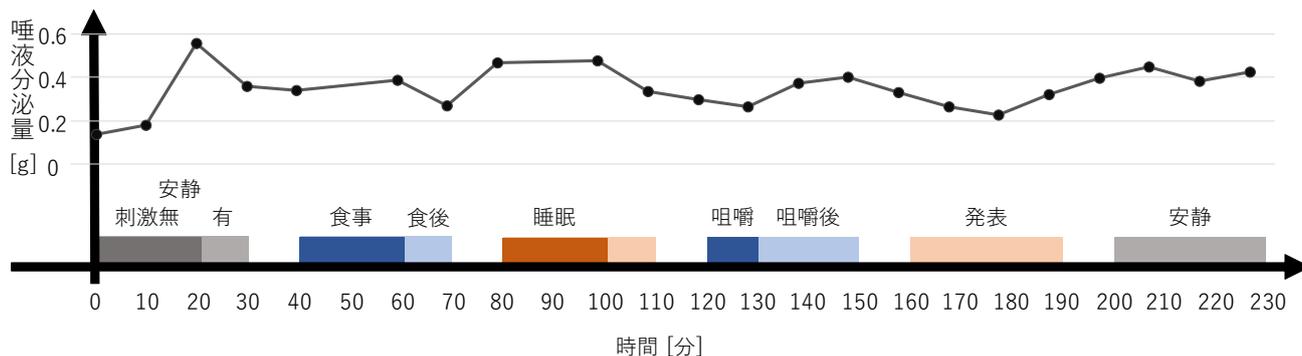


図2 実験手順と計測結果

におい源には2つの穴があり、空気吐出部側の穴から空気が噴射されると、逆の鼻側の穴から装着者の鼻先においが届く。提案システムでは、小型マイコンがマイクロブローアを制御し、においを噴射する。

提案システムは唾液分泌量の低下を防ぐために定期的においを噴射する。においの噴射は120秒間に1回行われ、1回の噴射時間は30秒である。つまりデバイスは、においを30秒間噴射した後、インターバルとして90秒間停止し、再度においを30秒間噴射する。

### 3. 評価実験

提案システムによる定期的なおい刺激がさまざまな状況下の唾液分泌量を増加させるかを確認するため、評価実験を行った。実験では、被験者は提案システムを装着し、さまざまな状況下で120秒間に1回におい刺激を与えられる。唾液分泌量の測定は刺激を与えられている最中に行うが、被験者の負担を考慮し、5回に1回の刺激時のみ計測を行う。被験者は健康な20代男性1名であり、唾液分泌量の測定はワッテ法を用いる。

本実験で設定した状況は、口腔内が乾燥している状況(以下、乾燥状況)、他の刺激により既に唾液分泌量が増加している状況(以下、既刺激状況)、におい刺激に馴化している状況(以下、馴化状況)、及び安静状況の4つの異なる状況である。これらの状況で、提案システムを用いた際の唾液分泌量を確認し日常生活下での提案システムの効果を評価する。

乾燥状況は唾液分泌量が既に少なく、唾液分泌能自体が低下している可能性があり、提案システムが唾液分泌量を増加させられないおそれがある。よって、乾燥状況での評価が必要であり、本実験では乾燥状態が起こるとされる睡眠や緊張状態になる発表会を行い、口腔内を乾燥させた。

既刺激状況は、既に別の刺激により唾液分泌能が活性化されており、追加のにおい刺激に対する反応が弱まる可能性がある。よって、既刺激状況での評価が必要であり、本実験では唾液分泌能が活性化するとされる食事や咀嚼を行

い、既刺激状況を構築した。

馴化状況では、におい刺激に対する反応が弱くなっており、唾液分泌増加量が減少する可能性があるため、馴化状況で提案システムを用いた際に唾液分泌を促せるのかは確認しておく必要がある。本研究において、馴化状況は、におい刺激を1回以上与えられた後の状況とした。なお、刺激が与えられるたびに馴化は進むため、馴化状況の中でも馴化度合いは異なる。

実験手順と実験結果を図2に示す。6つの状況はそれぞれ30分間実施され、状況間には10分間の休憩を実施した。におい刺激は、状況実施中も休憩中も2分間に1度与えられ続ける。ただし、におい刺激が無い状況と比較するため、最初の20分間はにおい刺激を与えない。また、馴化だけが起きている状況を構築するために、最後の30分間は安静状況を設けた。

図2の各状況における唾液分泌量の結果より、におい刺激が与えられていない状況と比較し、全ての状況で唾液分泌量が増加していることがわかった。また、におい刺激への馴化による提案システムの効果への影響もみられなかった。よって、本実験で設定した全ての状況で、提案システムは唾液分泌量を増加できていた。ただし、被験者が少ないため今後さらなる検証が必要である。

### 4. まとめ

本研究では、鼻先においを噴射し唾液分泌量を促すメガネ型ウェアラブルシステムを提案した。評価実験の結果、提案システムはさまざまな状況下で唾液分泌量を増加させることがわかった。また、においの馴化による影響はほとんどないこともわかった。

### 参考文献

- [1] 鷲野 海, 大西 鮎美, 寺田 努, 塚本 昌彦: おいを出し唾液分泌量増加を促すメガネ型ウェアラブルシステムの実装と評価, インタラクシオン 2023 論文集, pp. 640-645 (Mar. 2023).