

口腔内の感覚刺激に対する顔の皮膚循環応答

鍛島, 秀明

<https://doi.org/10.15017/1455996>

出版情報：九州大学, 2014, 博士（人間環境学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：全文ファイル公表済

氏 名 : 鍛島 秀明

論文題名 : 口腔内の感覚刺激に対する顔の皮膚循環応答

区 分 : 甲

論 文 内 容 の 要 旨

【研究の背景と目的】

味覚の評価には、従来アンケートなど主観に頼る評価法が用いられてきた。しかし、この方法は、意図的に偽り、隠すことが可能であるため、味覚を客観的に評価することは困難である。現在もなお、ヒトの味覚を客観的かつ定量的に評価する方法は確立されていない。

自律神経系 (Autonomic nervous system: ANS) の活動は、自動的に現れる生体反応であり、偽ることは非常に困難である。複数の研究グループは、身体の様々な部位の ANS 活動を計測し、味覚に伴う情動の評価を試みている。しかし、今のところ味覚やおいしさの程度までは評価できていない (Horio 2000; Rousmans et al. 2000; Robin et al. 2003)。

我々の研究グループは、顔の皮膚血流の変化から味覚やおいしさの程度を評価できると考えた。なぜなら、情動を顔色 (顔の皮膚血流の変化) で表す言語表現が数多く存在するからである。実際、情動刺激を与えると、視覚的に捉える事ができるほど、顔色が著しく変化する場合もある (Voncken and Bögels 2009)。もし、味覚やおいしさの程度に応じて顔の皮膚血流応答に特異性が観察された場合、顔の皮膚血流を用いて味覚を評価できると予想される。そこで、本研究では、口腔内の感覚刺激 (味覚、痛み、温度、複合味) に対する顔の皮膚血流応答を検討し、食べ物の味やおいしさを判別できるのか否かについて検討した。

【結果の概要】

研究 1 基本味の刺激に対する顔の皮膚血流応答 (第 3 章)

5 つの基本味 (甘味、酸味、塩味、うま味、苦味) の刺激に対する顔の皮膚血流の特異性の有無について検討した。被験者 16 名に、基本味の溶液各 1ml を口腔内へ投与した。味覚刺激前と刺激中にレーザースペックルフローグラフィを用いて顔の皮膚血流を測定した。甘味、うま味の刺激では、主観的に快と感じる程度が大きいほど頬の皮膚血流が増加し、苦味の刺激では、不快と感じる程度が大きいほど鼻の皮膚血流が低下した。一方、酸味と塩味の刺激では、快・不快に関係なく、頬の皮膚血流が増加した。口腔内への基本味の刺激は顔の皮膚血流に特異的な変化をもたらすことが明らかとなった。

研究 2 温度と痛みの刺激に対する顔の皮膚血流応答 (第 4 章)

温度および辛味は痛覚に分類され、味覚に影響を与える因子である。痛覚は口腔内の感覚神経に存在する温度受容体の活性化によってもたらされる。そこで、口腔内の温度受容器への刺激に伴う顔の皮膚血流応答の特異性について明らかにするため、カプサイシンとメントールの刺激および温度の異なる刺激に対する顔の皮膚血流の変化を観察した。被験者 17 名を対象に各 2 種類の濃度のカプサイシン (5 μ M, 150 μ M) およびメントール (0.4 mM, 20 mM) の溶液と、5 種類の温度 (5°C, 20°C, 30°C, 43°C, 60°C) の水 1ml を口腔内へ投与した。刺激前と刺激中に顔の皮膚血流を測定した。高濃度のカプサイシンの刺激では、

顔全体の皮膚血流が増加した。メントールの刺激では、鼻の皮膚血流が低下し、脛と上下の唇の皮膚血流が増加した。60°Cの刺激では、脛の皮膚血流が著しく増加し、鼻の皮膚血流が低下した。20°C以下の刺激では、鼻の皮膚血流が低下した。カプサイシンおよびメントールの刺激は、痛みが同程度の強さであっても、異なる顔の皮膚血流応答を示すことが明らかとなった。カプサイシンの刺激では、顔全体の皮膚血流が増加したことから、カプサイシンを含む食品の味やおいしさを評価することは困難である。また、顔の皮膚血流を用いて味覚を客観的に評価する際には、温度の影響を考慮する必要があると示唆された。

研究3 複合味の刺激に対する顔の皮膚血流応答（第5章）

複合味を与えた際でも、おいしい・まずいに応じて顔の皮膚血流応答が特異的に変化するのかについて検証した。刺激には、センブリ茶、チリソース、コーヒー、オレンジジュース、コンソメスープ、水を用いた。各溶液 5ml を被験者 15 名の口腔内へ投与した。刺激前と刺激中に顔の皮膚血流および血圧を測定した。顔の皮膚血管コンダクタンス (CI) は、平均血流速度を平均血圧で除すことにより算出した。チリソース、オレンジジュース、コンソメスープの刺激中、脛の CI が増加した。一方、センブリ茶の刺激中、額、頬、鼻の CI が低下した。チリソースには辛味成分であるカプサイシンが含まれており、顔全体の皮膚血流を増加させるため、そのデータを除いて解析を進めたところ、脛の CI とおいしさの程度との間に有意な相関関係が認められた。複合味を与えた場合でも、顔の皮膚循環応答により食べ物の味やおいしさを客観的に評価できる可能性が示唆された。

研究4 交感神経刺激に対する顔の皮膚血流応答の部位差（第6章）

味覚や感覚刺激に伴う顔の皮膚血流の特異性は、血管応答自体の特異性に由来する可能性がある。また、味覚や感覚刺激に伴う血圧の変化が、顔の皮膚血流応答に変化をもたらす可能性がある。これらの可能性を検討するために、交感神経刺激に伴う顔面皮膚の部位毎の血流および血管応答の特性を検討した。2種類の交感神経刺激、すなわち寒冷昇圧試験 (CPT) と静的ハンドグリップ運動 (HG) に対する顔の各部位の皮膚血流を被験者 20 名において記録した。平均血圧は CPT および HG 中、安静時と比べて増加し、交感神経活動の増加が観察された。CPT 中には額、脛、頬、上唇および下唇の皮膚血流は安静時と比べて有意に増加した。一方、鼻の皮膚血流は安静時と比べて有意に低下した。HG 中、額、頬、下唇の皮膚血流は安静時と比べて有意に増加した。その他の部位の血流は変化しなかった。本実験の結果より、CPT および HG による交感神経刺激中、顔の皮膚血流応答は測定部位によって異なることが明らかとなり、顔の皮膚血流の特異性の一部は交感神経活動反応の部位差に伴うことが示唆された。また、血圧増加に対して皮膚血流は有意に変化するものの、その変化量は味覚刺激時と比べて小さいことが示された。ただし、官能検査を実施する際には、血圧の変化を考慮した方が味覚をより正確に評価できると考えられる。

【総合考察】

本研究では、口腔内の感覚刺激に対する顔の皮膚血流応答について検討した。その結果、おいしいと感じる程度が大きくなるほど、脛の皮膚血管が拡張し、血流が増加することが明らかとなった。このことから、顔の皮膚血流動態を指標に、味覚や味覚に伴うおいしさを客観的に評価できる可能性が示された。ただし、辛味や温度の影響が顔の皮膚血流応答に反映されるため、味覚検査を行う際には、これらの刺激の有無に配慮する必要がある。また、血圧は顔の皮膚血流応答に小さな変化をもたらすため、官能検査を実施する際には、血圧の変化を考慮した方が味覚をより正確に評価できると考えられる。

食べ物のおいしさ（風味）は、味覚、温度、香り、見た目などの感覚情報に影響を受ける。本研究では、口腔内の感覚である味覚と温度（痛み）の影響については検討したが、香りと見た目の影響は検討できていない。今後は、口腔内で生じる感覚以外の刺激についても検討する必要がある。