

自己評価報告書

平成 23 年 5 月 20 日現在

機関番号：33111

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：平成 20 年度～平成 23 年度

課題番号：20500727

研究課題名 (和文)

顔面筋の活動パターン解析による食事・食品評価の研究

研究課題名 (英文)

Analyses of facial expression muscle activity for evaluation of foods.

研究代表者 蘆田 一郎

(新潟医療福祉大学・健康科学部・健康栄養学科・講師)

研究者番号：10323958

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・食生活学

キーワード：食行動・表情・定量的解析

1. 研究計画の概要

食事がもたらす顔面表情の変化は、乳幼児から高齢者まで広く観察される。食卓に向かっただけで、視覚・嗅覚情報に基づいて顔面表情は大きく変わる。また、口に入れた食物による触覚などの体性感覚や味覚の情報も顔面表情をときに大きく変える。梅干しやレモンを口にしたときの顔面表情を例に挙げるまでもない。しかし、このような食事に伴う顔面表情の変化は日常的に知られていながら、その定量的な解析は必ずしも十分ではない。すなわち、これまでの顔面表情に関する研究報告においては、例えば各種味溶液を口に与えた刺激に対して乳児が示す相貌変化を連続写真によって比較するなど、その解析法の多くは定性的である。定量的な解析法を用いても、顔面の動きを数値化するに止まっている。対して、客観的かつ定量的な解析 (例えば、表情筋の筋電図を使用した解析) は、現在までのところおこなわれていない。

研究代表者らは、これまで、食事に伴うヒトの様々な運動や反応に興味を持ち、研究をおこなっている。例えば、咀嚼筋・嚥下関連筋活動、舌筋活動、口の動きに連動した頭頸部の動き、などである。その結果、「1. 食事などに伴う口の動きは頭頸部に特有の同期運動を誘発する」、「2. 嚥下時の姿勢 (体幹角度) は舌筋活動の持続時間に影響を及ぼす」、「3. 食品の温度や味は嚥下筋活動時間や活動量に影響しないが、筋活動パターンに影響する可能性が示唆される」などの研究成果を挙げ、国際誌に報告してきた。これらのうち、特に知見 3. を受けて、筋の活動時間や活動量だけではなく、その時系列上のパターンをも解析する手法を模索した。その結果、「Tp 法」と称する手法の開発に成功した。Tp 法とは、

筋活動の記録 (筋電図) において、筋活動の全量に対する所与の活動量に至るまでに要する時間を基準化し、筋活動パターンを定量的に表す手法である。この Tp 法を咀嚼・嚥下時の関連筋活動の解析に適用したところ、筋活動は食品によって特有の活動パターンを呈するとわかった。この成果は、従来の言語に依る食品の評価 (官能評価) に加えて、言語に依らない筋活動パターンを用いた食品評価の可能性を示唆する。本研究においては、これまで咀嚼筋や嚥下関連筋を対象として確立してきた Tp 法を顔面筋に適用すべく計画された。

2. 研究の進捗状況

(1) 研究は、表情の動画ならびに筋電位を解析するための観察・記録システムの構築から始めた。被験者の顔面表情をあらゆる特徴点 (眉の両端、目尻、口角など) の移動量を動画解析の計測対象とするとともに、笑筋と皺眉筋を対象に表面筋電図を記録した。また、被験者が食品を目視した時点を精密に記録するために眼球運動測定器を利用した。

このようなシステムのもと、まずは被験者に実際の食品 (ケーキ、レモン、事前調査で被験者が「嫌い」と答えたセロリ) を喫食させて応答を調べた。その結果、笑筋：ケーキの目視；皺眉筋：レモンの喫食およびセロリの目視と喫食の際に筋活動量の増大が認められた。同時に、表情にも「笑顔」や「しかめ面」など特徴的な変化が現れたが、頭部が無固定であったため、動画から特徴点の移動量を定量化することはできなかった。

(2) そこで、頭部を固定し、正面からのビデオ撮影を可能とするため、ゴムチューブを介

した味刺激を試みた。材料としては実際の食品ではなく、四基本味(高・低の2濃度段階)の水溶液を用いた。また、顔面には眉および目、頬、口の周囲にマーカーを貼付し、動画解析における参照点とした。

その結果、低・高濃度の酸味や高濃度の苦味で「眉をしかめる」等の応答を見せる被験者もいたが、多くのケースでは表情の変化は認められなかった。これより、日常に見られる喫食時の表情変化は、単純な味応答ではなく、視覚や嗅覚、さらには情動や周囲環境からもたらされていると考えられる。

一方、味刺激後の瞬目に着目したところ、味溶液による刺激は対照(蒸留水刺激)に比べて有意に多数の瞬目を誘発し、また、高濃度の酸味および苦味刺激は反応速度がより高速であると分かった。瞬目は、一般に光・音・触圧ないし痛みに対する防衛反応として知られ、健常成人における味刺激に対する応答としての報告は見られない。今回得られた瞬目味応答の原因として、未知で長潜時のgusto-facial回路が関与すると考えられるほか、扁桃体を介した忌避ないし恐怖反応の一種である可能性もある。

3. 現在までの達成度

③ やや遅れている

計画にある、表情筋から記録した筋電位のTp法を含めた解析が未だおこなわれていない。Tp値の算出には記録開始時点と終了時点の確定が決定的に重要であるが、それらの理論的根拠および実運用の手段について検討中である。

4. 今後の研究の推進方策

基本味溶液は顔面表情(眼瞬を除く)に大きな影響を与えないことが示唆されたため、頭部を固定のうえ(「顎台」を購入済み)、実際の食品を目視および喫食させた際の顔面表情の動画および筋電位データを採取し、解析する。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計11件)

1) Y. Miyaoka, I. Ashida, S. Kawakami, Y. Tamaki and S. Miyaoka. Generalization of the bolus volume effect on piezoelectric sensor signals during pharyngeal swallowing in normal subjects. Journal of Oral Biosciences (有), Vol. 53 (2011), pp. 65-71.

2) I. Ashida, H. Iwamori, S. Kawakami, Y. Miyaoka and A. Murayama. Analysis of the

pattern of suprahyoid muscle activity during pharyngeal swallowing of foods by healthy young subjects. Journal of Biomedical Engineering and Technology (有), Vol. 34 (2010), pp. 268-273.

3) Y. Miyaoka, I. Ashida, S. Kawakami, Y. Tamaki, and S. Miyaoka. Activity patterns of the suprahyoid muscles during swallowing of different fluid volumes. Journal of Oral Rehabilitation (有), Vol. 37 (2010), pp. 575-582.

4) I. Ashida, S. Miyaoka, and Y. Miyaoka. Comparison of video-movie-recorded laryngeal movements during swallowing by normal young men with piezoelectric sensor and electromyographic signals. Journal of Medical Engineering & Technology (有), Vol. 33 (2009), pp. 496-501.

5) I. Ashida, S. Kawakami, and Y. Miyaoka. A new method of simulating surface electromyograms using probability density functions. Computers in Biology and Medicine (有), Vol. 38 (2008), pp. 837-844.

[学会発表] (計1件)

1) 宮岡洋三、咀嚼時舌骨上筋群活動の食品識別能、日本官能評価学会、2010. 11. 20、東京農業大学

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

なし