

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 15 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2012

課題番号：21592447

研究課題名（和文）食品レオロジー特性の嚥下動態への影響に基づいたトロミ食品の開発

研究課題名（英文）Development of new type of thickener on the basis of relationship between food texture and swallowing function.

研究代表者

館村 卓（TACHIMURA TAKASHI）

大阪大学・歯学研究科・准教授

研究者番号：60188266

研究成果の概要（和文）：

多様な原因で摂食嚥下障害を有する要介護高齢者の経口摂取を支援するための新たな「トロミ食」の条件を明らかにするために、口腔から咽頭への食物の送り込みに重要な役割をなす口峡の開閉運動の主たる役割を担う口蓋帆挙筋活動を指標として検討した。その結果、従来からの B 型粘度計によって測定する粘性ではなく、ずり速度依存性粘度によって口峡の開大、すなわち送り込み動作の良否は影響されることが示され、トロミ食の開発には、口蓋帆挙筋筋電図を利用することが有効であることが明らかとなった。

研究成果の概要（英文）:The purpose of this study is to clarify requirements of thickened food for aged and disabled persons suffering from dysphagia using electromyography of the levator veli palatini muscle, which is the primary muscle to open and close the isthmus during swallowing. The obtained conclusion are as follows: the opening of the isthmus is influenced by shear rate depending viscosity of intake food in the mouth, not by the viscosity measured through rotation viscometer of the B type. It is suggested that EMG study of the levator veli palatini muscle activity should be essential for development of thickened food.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	800,000	240,000	1,040,000
2010 年度	900,000	270,000	1,170,000
2011 年度	900,000	270,000	1,170,000
2012 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・補綴系歯学

キーワード：レオロジー，口蓋帆挙筋，口蓋舌筋，筋電図，粘度，口腔相，咽頭相

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 様々な致命的な疾患からの救命率は向上しているが、摂食嚥下障害により社会復帰・参加が妨げられている人は増加しており、摂食嚥下障害への対応は社会的要請となっている。摂食嚥下障害への対応の一つとして、「トロミ食品」等により食物の粘性を高めることが臨床の場において行なわれるが、粘性を高めても必ずしも摂食嚥下障害に適切には対応できず、むしろ過剰なトロミを付与することが嚥下障害を惹起している場合があることも散見される。トロミ食品の効果に信頼性と一貫性がないことの背景として、トロミ食品の物性が対象者の摂食嚥下障害の病態像に適合していないことが考えられ、生体反応を考慮した新たなトロミ食品の開発が求められている。

(2) トロミ食品の生体に及ぼす効果についての研究は、摂取時の主観にもとづく官能試験や機械による評価にもとづくものが国内外を問わず主たるものであり、摂取した食品のレオロジー特性が嚥下機能のどの器官にどのように影響するかについての筋電図を用いた生理学的研究は見られない。そのため、どのような「トロミ食品」が適切に嚥下経路の障害に対応できるかの要件は明らかにされておらず、臨床現場において試行錯誤的に患者に用いられていることが多く、リスクの大きさは計り知れない。

(3) 以上から、トロミ食品のレオロジー特性と生体反応との関係を明らかにすることは、国内外を問わず、社会的に強く要求されていることである。

## 2. 研究の目的

これまでの研究者らの筋電図学的研究に基づいて、食品嚥下時における口腔内でのレオロジー特性の変化と軟口蓋運動との関係を口蓋帆挙筋活動によって明らかにし、摂食嚥下障害、とくに咽頭・気管への誤嚥を抑制できるトロミ食品の要件を検討する。

## 3. 研究の方法

(1) ニュートン流体の粘性を変化させた低粘性の液体試験食品を作製し、個人至適嚥下量にもとづいて決定した一回嚥下量摂取時の口蓋舌筋ならびに口蓋帆挙筋活動を測定した。

(2) 非ニュートン流体での高粘性試験食品を作製し至適嚥下量にもとづく嚥下時の口蓋帆挙筋活動を測定した。試験食品は、B型粘度計での表示は同じであるものの、ずり速度依存性粘度が同じもの2種と低いもの1種を作製した。

(3) 筋電図の測定は、有鉤針金電極を用いる研究者らのこれまでの研究に準じた方法を

採用した。

(4) 以上により、誤嚥発生起点となる口腔期から咽頭期への移行段階での嚥下機能の調節を担う軟口蓋運動に着目して、食品のレオロジー特性を変化させることによって軟口蓋運動がどのように影響されるかを、軟口蓋運動の中心的役割を担う口蓋帆挙筋活動を指標に検討した。

## 4. 研究成果

(1) ニュートン流体嚥下時の口蓋舌筋ならびに口蓋帆挙筋の活動は、粘性が高いほど低くなることが明らかとなった。

(2) 口蓋帆挙筋活動は、一回嚥下量と粘性を説明変数とする重回帰式によって統計学的に有意に説明できるが、口蓋舌筋活動での相関性は低かった。

(3) 非ニュートン流体嚥下時の口蓋帆挙筋活動は、B型粘度計での粘性ではなく、ずり速度依存性粘度を検出して調節され、同粘度が低いほど活動が高くなることが示された。

(4) 以上の結果、トロミ食品の製造に際しては、官能検査や物性試験だけでなく、口蓋帆挙筋を指標にした筋電図検査を行うことによって病態に応じた適切なレオロジー特性を有する食品の開発に有効な情報が得られた。

## 5. 主な発表論文等

(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23件)

① 舘村 卓, 口腔機能の回復を通じた生活支援のための訪問歯科診療, 日本歯科医学会誌, 査読なし, 32 (2013), 89-92.

② 舘村 卓, 元気な口と食の智恵袋-第10回 ずるくて賢い, あなたの口, 歯科衛生士, 査読なし, 36 (2012), 10:74-75.

③ T Uchiyama, Y Yamashita, T Susami, S Kochi, S Suzuki, R Takagi, T Tachimura, Y Nakano, T Shibui, K Michi, J Nishio, Y Hata, Primary treatment for cleft lip and/or cleft palate in children in Japan, The Cleft Palate-Craniofacial Journal, 査読有, 49 (2012), 3:291-298.

④ 畦西克己, 舘村 卓, 外山義雄, 奥田豊子, 吉村美紀, 北元憲利, 西成勝好, 針入式簡易粘度計を用いた市販各種とろみ調整食品の粘性比較と官能評価および塩分添加への影響, 日本健康体力栄養学会誌, 査読有, 16 (2012), 1:10-20.

⑤河合利彦, 山内義之, 舘村 卓, 寝たきり高齢者に対する口腔ケアが循環動態に及ぼす影響, 老年歯科医学, 査読有, 26(2011), 3:298-307.

⑥舘村 卓, 口腔ケアと嚥下訓練の実際, 大阪保険医雑誌, 査読なし, 12(2011), 542:54-66.

⑦舘村 卓, 口腔機能障害はどうして生じるのか一口は使わなければ使えなくなる一, 日本歯科医師会雑誌, 査読なし, 64(2011), 7:6-16.

⑧舘村 卓, 摂食嚥下リハビリテーションと口腔ケア, 老健, 査読なし, 22(2011), 3:29-35.

⑨河合利彦, 舘村 卓, 外山義雄, 阪井丘芳, 非ニュートン性液状食品の嚥下時の口蓋帆挙筋活動, 日摂食嚥下リハビリテーション会誌, 査読有, 14(2010), 3:265-272.

⑩舘村 卓, なぜ誤嚥が起ころ?を納得!嚥下のメカニズム, 査読なし, ブレインナーシング, 26(2010), 12:16-22.

⑪舘村 卓, 食物物性および一口量の嚥下機能に対する影響一口蓋帆咽頭閉鎖機能に焦点を当てて一, 日本味と匂学会誌, 査読なし, 17(2010), 2:87-96.

⑫舘村 卓, 根拠に基づいた摂食機能訓練～解剖学や生理学を理解して対応しよう～第4回口腔咽頭機能の活性化を通じた食事支援, 歯科衛生士, 査読なし, 33(2009), 12:68-72.

⑬舘村 卓, 根拠に基づいた摂食機能訓練～解剖学や生理学を理解して対応しよう～第3回口腔咽頭機能の活性化, 歯科衛生士, 査読なし, 33(2009), 11:70-73.

⑭舘村 卓, 根拠に基づいた摂食機能訓練～解剖学や生理学を理解して対応しよう～第2回呼吸路の確保②座位が採れない場合, 歯科衛生士, 査読なし, 33(2009), 10:70-73.

⑮舘村 卓, 根拠に基づいた摂食機能訓練～解剖学や生理学を理解して対応しよう～第1回呼吸路の確保①座位の3点セット, 歯科衛生士, 査読なし, 33(2009), 9:69-72.

⑯舘村 卓, 高齢社会と歯科医師とのギャップとは?第12回 時々刻々変化する社会からの要請に応えるために, ザ・クインテッセンス, 査読なし, 28(2009), 9:146-147.

⑰河合利彦, 舘村 卓, 外山義雄, 阪井丘芳, 低粘性液状食品の粘性の相違が嚥下時の口蓋帆挙筋活動におよぼす影響, 日摂食嚥下リハビリテーション会誌, 査読有, 13(2009), 2:128-134.

⑱舘村 卓, 高齢社会と歯科医師とのギャップとは?-第11回 音声言語障害に歯科はどうかかわるか?, ザ・クインテッセンス, 査読なし, 28(2009), 8:162-163.

⑲舘村 卓, 高齢社会と歯科医師とのギャップとは?-第10回 真のリハビリに歯科医療職ができることは?, ザ・クインテッセンス, 査読なし, 28(2009), 7:172-173.

⑳下郷和雄, 臼井秀治, 高道 理, 小山重人, 舘村 卓, 日本における顎顔面補綴の診療範囲に関するアンケート調査一医療委員会報告一, 顎顔面補綴, 査読有, 32(2009), 1:32-48.

㉑舘村 卓, 高齢社会と歯科医師とのギャップとは?-第9回 専門職が嚥下障害をつくってしまう?, ザ・クインテッセンス, 査読なし, 28(2009), 6:160-161.

㉒舘村 卓, 高齢社会と歯科医師とのギャップとは?-第8回 呼吸路確保に「30度ギャッジアップ」は安全か?, ザ・クインテッセンス, 査読なし, 28(2009), 5:162-163.

㉓舘村 卓, 高齢社会と歯科医師とのギャップとは?-第7回 歯科医師は栄養ケアマネジメントのために何が出来るか, ザ・クインテッセンス, 査読なし, 28(2009), 4:172-173.

〔学会発表〕(計16件)

①竹井祐介, 野田堅太郎, 河合利彦, 舘村 卓, 外山義雄, 大森敏弘, 松本 潔, 下山 勲, 3軸力センサによる咀嚼嚥下時の舌の動きの計測, 第29回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, 2012.10.22, 北九州.

②河合利彦, 山内義之, 舘村 卓, 寝たきり高齢者に対して開口器を用いた口腔清掃が循環動態に及ぼす影響, 第29回日本障害者歯科学会, 2012.9.30, 札幌.

③関 道子, 森 静香, 荻野智雄, 飯高 元, 金原晴香, 田原将行, 林隆太郎, 富田 聡, 大江田知子, 舘村 卓, 治療抵抗性重症筋無力症の摂食・嚥下障害例の3年間の経過, 第17回・第18回日本摂食嚥下リハビリテーション学会, 2012.8.31, 札幌.

④河合利彦, 竹井祐介, 野田堅太郎, 松本 潔, 下山 勲, 外山義雄, 大森敏弘, 舘村 卓, 咀嚼嚥下時の舌運動様相の3次元・時系列的解析が可能な超小型口蓋センサの開発～液状食品を用いた試行～, 第17回・第18回日本摂食嚥下リハビリテーション学会, 2012. 8. 31, 札幌.

⑤河合利彦, 竹井祐介, 野田堅太郎, 松本 潔, 下山 勲, 外山義雄, 大森敏弘, 舘村 卓, 咀嚼嚥下時の舌運動様相の3次元・時系列的解析が可能な超小型口蓋センサの開発, 第27回日本静脈経腸栄養学会, 2012. 2. 23, 神戸.

⑥河合利彦, 舘村 卓, 外山義雄, 松尾光郎, 大森敏弘, 山本昌志, 阪井丘芳, 新規に開発したクリーンプリンの物性・食感と咀嚼筋活動, 日本食品科学工学会第58回大会, 2011. 9. 9, 仙台国際センター.

⑦舘村 卓, 遷延性意識障害例への経口摂取支援と口腔ケア, 第7回日本口腔ケア学会総会・学術大会, 2010. 11. 27, 大阪

⑧T Tachimura, Regulation of velopharyngeal functions for swallowing-Why can milk be swallowed more smoothly than water?-, 49th Congress of the Korean Association of Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgeons, 2010. 11. 5, Korea.

⑨河合利彦, 山内義之, 舘村 卓, 阪井丘芳, 寝たきり高齢者への口腔ケアが循環動態に及ぼす影響, 第27回日本障害者歯科学会総会および学術大会, 2010. 10. 23, 東京.

⑩鄭 漢忠, 舘村 卓, 高橋浩二, 宇山理紗, 摂食嚥下障害の臨床のコツ-診断と治療の最前線-, 第55回日本口腔外科学会総会・学術大会, 2010. 10. 16, 千葉.

⑪舘村 卓, 根拠に基づいた摂食機能訓練-解剖学や生理学を理解して対応しよう-, 第6回国際歯科大会, 2010. 10. 9, 横浜.

⑫河合利彦, 山内義之, 舘村 卓, 阪井丘芳, 寝たきり高齢者への口腔ケアが循環動態に及ぼす影響, 第27回日本障害者歯科学会学術大会, 2010. 10. 23, 東京.

⑬河合利彦, 舘村 卓, 外山義雄, 松尾光郎, 大森敏弘, 山本昌志, 阪井丘芳, 新規に開発したプロセスチーズの物性・食感と咀嚼筋活動, 日本食品科学工学会第57回大会,

2010. 9. 2, 東京.

⑭舘村 卓, 吉田 春陽, 意識障害例での経口摂取支援のための口腔装置 (PAP), 第19回日本意識障害学会, 2010. 7. 23, 山口.

⑮舘村 卓, 口腔期咽頭期をつなぐ舌軟口蓋協調運動の重要性, 第64回日本口腔科学会学術集会, 2010. 6. 25, 札幌.

⑯舘村 卓, 摂食嚥下障害のキュアとケア, 第21回食品ハイドロコロイドシンポジウム, 2010. 5. 20, 東京.

〔図書〕(計12件)

①舘村 卓, エビック, 摂食嚥下ケアがわかる本, (2013), 96-103, 158-159.

②舘村 卓, デンタルダイヤモンド社, 新・口腔生理から? (どうして) を解く, (2012), 130-133.

③舘村 卓, 文光堂, 息切れの診かた, (2012),

④舘村 卓, 医歯薬出版, 疾患別に診る嚥下障害, (2012), 143-151.

⑤舘村 卓, 医歯薬出版, 口蓋帆咽頭閉鎖不全-その病理, 診断, 治療-, (2012), 154.

⑥舘村 卓, 医歯薬出版, 嚥下障害の臨床マネジメント, (2011), 22-42.

⑦舘村 卓, 医歯薬出版, 誤嚥性肺炎-抗菌薬だけに頼らない肺炎治療, (2011), 39-47.

⑧舘村 卓, 医歯薬出版, 摂食嚥下リハビリテーション, (2010), 30-37.

⑨舘村 卓, クインテッセンス出版, イラストで見る口腔外科手術, (2010), 224-228.

⑩舘村 卓, 永井書店, 認知症診療の進め方-その基本と実践-, (2010), 122-133.

⑪舘村 卓, 医歯薬出版, 摂食嚥下障害のキュアとケア, (2009), 190.

⑫舘村 卓, 医歯薬出版, 神経科学-コミュニケーション障害理解のために-第三版, (2009), 460.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

舘村 卓 (TACHIMURA TAKASHI)  
大阪大学・歯学研究科・准教授  
研究者番号: 60188266