

Title	食品レオロジー特性が嚥下時の口蓋帆挙筋活動におよぼす影響
Author(s)	河合, 利彦
Citation	大阪大学, 2009, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/49766">https://hdl.handle.net/11094/49766</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名	河 合 利 彦
博士の専攻分野の名称	博 士 (歯 学)
学 位 記 番 号	第 2 2 8 4 8 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 21 年 3 月 24 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 歯学研究科統合機能口腔科学専攻
学 位 論 文 名	食品レオロジー特性が嚥下時の口蓋帆挙筋活動におよぼす影響
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 阪 井 丘 芳 (副査) 教 授 吉 田 篤 准教授 小野 高裕 講 師 豊 田 博 紀

#### 論 文 内 容 の 要 旨

##### 【緒言】

希薄な液状食品を誤嚥する一つの理由として、拡散性が高いために、口腔から咽頭への通過量の調節が難しいことが挙げられる。液状食品の粘度を上げることで、拡散性を低下させ、舌と口蓋でのコントロールを容易にする目的で、「トロミ」を付与する場合がある。しかしながら、液状食品に、指示書に従って調整したトロミを付与しても、期待した臨床効果が得られない場合もある。この原因として、トロミを付与した食品の物性が個人ごとの嚥下機能の障害像に適合していないことが考えられるが、食品の物性が嚥下動態にどう影響するかは十分に解明されていない。

口蓋帆咽頭閉鎖機能は口腔相から咽頭相への移行段階において、食塊の移送に重要な役割を持つ。すなわち、口蓋帆咽頭閉鎖機能により、咽頭への流入量の調節が行われることで、誤嚥なく、食塊が食道に移送される。口蓋帆挙筋は、軟口蓋を挙上し、口峽を開大させることで咽頭への流入量の調節を担う。食品の粘度を上げると、嚥下時の口蓋帆挙筋活動が低くなることが明らかにされているが、それらの研究で用いられた試料は粘度が著しく異なっているため、物性が近似している場合でも、微細な物性の相違が口蓋帆咽頭閉鎖機能にどう影響するかは不明であった。

本研究では、口蓋帆挙筋電図を用いて、実験Ⅰでは、近似したレオロジー特性の相違と口蓋帆咽頭閉鎖機能の関係を明らかにするために、口腔から咽頭に至るまでに粘度が変化しないニュートン特性を有する水と牛乳により検討した。続いて実験Ⅱでは、多くの液状食品の特徴である流動性を伴うと粘度が変化する非ニュートン特性を持つ試料を用いて、「定常ずり粘度のずり速度依存性」が、嚥下動態にどのように影響するかを検討した。

## 【方法】

### 実験Ⅰ：水と牛乳を用いた試行

対象は健康成人 10 名とした。予め、被験者ごとに測定した水及び牛乳の至適嚥下量から求めた平均値を一回嚥下量として実験を行った。各試料の嚥下時の口蓋帆挙筋活動を経口腔的に刺入した有鉤針金電極を用いて双極誘導で導出記録した。検者がモニター上で一回嚥下と判断した試行が 10 回に達すれば終了とし、それらを解析対象とした。各被験者の全作業を通じて得られた筋活動の最大値を 100% とし、各筋活動値を換算して得られた%筋活動量を筋活動値とし、試料間で比較した。

### 実験Ⅱ：異なる非ニュートン特性を持つ試料を用いた試行

対象は健康成人 10 名とした。とろみ調整食品（キサンタンガム系・グアガム系・澱粉系）を緑茶に混和し、粘度が B 型粘度計で 12 rpm の回転数において  $400 \pm 50 \text{ mPa}\cdot\text{s}$  になるように調整した試料 A, B, C を作成した。各試料の「定常ずり粘度のずり速度依存性」を粘弾性測定装置で測定した。実験Ⅰに準じ、個人ごとの至適嚥下量で、試料 A, B, C を嚥下した時の口蓋帆挙筋活動を採取した。嚥下時の口蓋帆挙筋活動を試料間で比較した。

## 【結果】

### 実験Ⅰ

各被験者の嚥下時の口蓋帆挙筋の%筋活動量は、水嚥下時は  $76.1 \pm 12.8\% \sim 93.8 \pm 4.8\%$ 、牛乳嚥下時は  $65.0 \pm 2.2\% \sim 86.5 \pm 5.5\%$  であった。水と比較して牛乳の方が有意に低かった被験者は 10 名中 7 名であった ( $p < 0.05$ )。%筋活動量を被験者全体でまとめた結果、水は  $87.3 \pm 5.5\%$ 、牛乳は  $77.6 \pm 6.0\%$  であり、牛乳嚥下時は、水嚥下時と比較して有意に小さかった ( $p < 0.01$ )。

### 実験Ⅱ

試料の粘度は、ずり速度が小さいときには、試料 C が著しく高く、ついで試料 A、試料 B の順に低くなっていた。B 型粘度計で測定する時以上のずり速度 ( $> 2 / \text{s}$ ) では、試料 B および C は、ずり速度に依存する粘度変化の様相がほぼ同じであり、試料 A よりも高い粘度を持っていた。各被験者の嚥下時の口蓋帆挙筋の%筋活動量は、試料 A 嚥下時は、 $70.6 \pm 18.3\% \sim 92.1 \pm 5.9\%$ 、試料 B 嚥下時は  $47.5 \pm 8.3\% \sim 89.2 \pm 4.0\%$ 、試料 C 嚥下時は、 $47.9 \pm 5.8\% \sim 87.0 \pm 3.2\%$  であった。試料 B, C 嚥下時の口蓋帆挙筋活動には、有意の差は認められず、試料 A 嚥下時と比較して有意に小さかった被験者は 10 名中 8 名であった ( $p < 0.05$ )。%筋活動量を被験者全体でまとめた結果、試料 A 嚥下時は、 $84.9 \pm 10.7\%$ 、試料 B 嚥下時は  $72.9 \pm 14.6\%$ 、試料 C 嚥下時は、 $72.8 \pm 14.2\%$  であり、試料 B, C 嚥下時の口蓋帆挙筋活動には、有意の差は認められず、試料 A 嚥下時と比較して有意に小さかった。

## 【まとめ】

低粘度の液状食品のレオロジー特性の相違が嚥下時の軟口蓋運動に及ぼす影響を明らか

にするために、健康成人を対象に、嚥下時の口蓋帆挙筋活動を検討した。実験Ⅰより 1) レオロジー特性が近似した食品であっても、その物性の相違を検出して嚥下時の口蓋帆咽頭閉鎖機能は調節されること、2) 同様のニュートン特性を有していても、粘度が高くなると口蓋帆挙筋活動が低くなることが明らかとなった。実験Ⅱより、3) B 型粘度計で同一の粘度を示していても、ずり速度に依存する粘度の変化が、嚥下時の口蓋帆咽頭閉鎖機能に影響を及ぼすこと、4) B 型粘度計で測定するときのずり速度より大きいずり速度 ( $> 2 / \text{s}$ ) で、高い粘度を持つ流体のほうが、口蓋帆挙筋活動が低くなることが明らかとなった。

## 論文審査の結果の要旨

本研究は、低粘性液状食品のレオロジー特性が、嚥下時の口蓋帆咽頭閉鎖機能におよぼす影響を、口蓋帆挙筋活動を指標として明らかにしたものである。

その結果、1) 低粘度のニュートン流体の場合には、粘度が高い方が、口蓋帆挙筋活動が低くなること、2) 非ニュートン流体においては B 型粘度計で測定したときのずり速度より大きいずり速度で、高い粘度の方が、口蓋帆挙筋活動が低くなることが明らかとなった。

以上の結果は、嚥下食としての液状食品において、レオロジー特性を考慮することの重要性を示したものであり、博士（歯学）を授与するに値するものと認める。