

Title	ゼリー物性がスクイーミングしてから嚥下した際の舌圧に及ぼす経時的影響
Author(s)	徳田, 佳嗣
Citation	大阪大学, 2016, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/56143
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。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"> 大阪大学の博士論文について をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

論文内容の要旨

氏 名 (徳 田 佳 嗣)	
論文題名	ゼリー物性がスクイー징してから嚥下した際の舌圧に及ぼす経時的影響
論文内容の要旨	
【緒言】 ゼリー性食品は、咀嚼・嚥下困難者用食品の基材として広く用いられており、その摂取においては歯での粉碎（咀嚼）よりも舌と口蓋との間での押しつぶし（スクイー징）が中心となる。しかしながら、ゼリーの物性がスクイー징による食塊形成から嚥下に至るまでのバイオメカニクスに及ぼす影響については十分に解明されておらず、咀嚼・嚥下能力に対応した食品選択基準を確立する上で重要な課題となっている。本研究は、ゼリーの初期の物性が舌運動にもたらす影響を明らかにすることを目的に、異なる物性（破断荷重・破断歪）を持つゼリーの食品をスクイー징して嚥下する過程の舌と口蓋の接触圧（舌圧）を測定してその時系列上の変化について分析すると共に、ゼリーの初期物性とスクイー징中から嚥下時にかけての「食べやすさ」に関連した感覚的評価（官能評価）との関係について検討を行った。	
【方法】 1) 被験者 顎口腔機能に問題がなく摂食嚥下障害を有さない、若年健常有歯顎者男性7名（平均年齢28.0 ± 3.7歳）。 2) 被験試料 脱アシル型ジェランガムとネイティブ型ジェランガムを主成分とし、破断荷重を3段階（10N, 20N, 30N）、破断歪を3段階（A:45%, B:60%, C:75%）に設定した9種類のゼリー試料。 3) 測定方法及び測定条件 ①舌圧測定 被験者の硬口蓋部に貼付した舌圧センサシート（ニッタ、大阪）により5ヶ所（Ch.1：口蓋正中前方部、Ch.2：同中央部、Ch.3：同後方部、Chs.L,R：左右後方周縁部）の舌圧を記録し、輪状軟骨下縁相当部に貼付したマイクで嚥下音を記録した。それらを同期してパーソナルコンピュータに入力し、データ分析を行った。 測定中の被験者の姿勢は坐位とし、フランクフルト平面を床面と平行とし、両足が床についた状態で行った。各ゲル試料5mlをいったん口腔底に含み、験者の指示の後、スクイー징後に嚥下することとした。用意した9種類のゼリー試料について3回ずつの測定を行い、順序はランダム化した。 ②官能試験 スクイー징における各試料の「つぶれやすさ」、「ばらけやすさ」、「まとまりやすさ」、「飲み込みやすさ」について、各被験者に4種類（A10, A30, C10, C30）の試料をスクイー징摂取した後ただちにVisual Analogue Scale（VAS）によるアンケートに回答させた。アンケート項目は、「Q1. 最初の押しつぶし時に舌でつぶしやすいですか」「Q2. 2回目の押しつぶしから最後の押しつぶしの間で口の中でばらつきやすいですか」「Q3. 2回目の押しつぶしから最後の押しつぶしの間で口の中でまとまりやすいですか」、「Q4. 飲み込みやすいですか」の4項目とした。 4) 分析方法 本研究では、各ゼリー試料摂取時の、舌による最初の押しつぶしを[Initial squeeze]、最後の押しつぶしを[Last squeeze]、その間の押しつぶしを[Middle squeeze]と定義し、また嚥下を[Swallow]と定義した。舌圧の分析項目は各区間における舌圧最大値・持続時間・積分値とした。	

分析Ⅰ：ゼリー試料の破断荷重・破断歪が各分析区間の舌圧分析項目に及ぼす影響

[Initial squeeze]から[Swallow]までの各区間において、各感圧点における舌圧分析項目とゼリー試料の破断荷重および破断歪との間で繰り返しのある二元配置分散分析を行い、有意差が認められた際にはTukeyの方法により多重比較を行った。

分析Ⅱ：ゼリー試料の破断荷重・破断歪が官能評価に及ぼす影響

Spearmanの相関係数を用いて検討した。有意水準は危険率5%とした。

[結果]

分析Ⅰ：ゼリー試料の破断荷重・破断歪が各分析区間の舌圧分析項目に及ぼす影響

[Initial squeeze]においては、破断荷重が大きいゼリーほど舌圧最大値 (Chs. 1, 2, 3, L, R) と舌圧積分値 (Ch. 3) は大きく、破断歪が大きいゼリーほど舌圧最大値 (Ch. 2) は小さいという傾向が認められた。[Middle squeeze]においても、破断荷重が大きいゼリーほど舌圧最大値・持続時間・積分値 (Chs. 2, 3, L, R) は大きく、破断歪の大きいゼリーほど舌圧最大値・積分値 (Chs. 2, 3) は小さいという傾向が認められた。[Last squeeze]と[Swallow]においては、初期の破断荷重と破断歪が異なっても舌圧最大値・持続時間・積分値に有意な差は認められなかった。

分析Ⅱ：ゼリー試料の破断荷重・破断歪が官能評価に及ぼす影響

Q1, Q2の結果と破断荷重・破断歪の間には有意な負の相関が認められた。Q3の結果と破断歪の間には有意な正の相関が、Q4の結果と破断荷重の間には有意な負の相関がそれぞれ認められた。

[考察]

本研究の結果より、ゼリー試料の押しつぶし摂取において初期の物性が舌運動に及ぼす影響について、時系列に沿って考察する。

最初の押しつぶしである[Initial squeeze]においては、ゼリーの破断荷重が大きいほど「つぶしにくい」という感覚が強まるとともに、口蓋正中中央部 (Ch. 2) における舌圧最大値が大きかったことから、この部位における物性に応じた舌圧の調整がゼリーの破砕において重要な役割を担っていることが示唆された。また、Ch. 3においてゼリーの破断荷重の増加に伴う舌圧積分値が増加したことから、破断しにくいゼリーの場合舌は口蓋との接触部位を拡大して対応していると考えられた。一方、破断歪の増加によって「つぶしにくい」という感覚が強まりながら、舌圧最大値が減少したことについては、舌運動の変調の結果だけではなく、ゼリーの歪みやすさによる舌圧の緩和効果も考慮する必要があると考えられた。

次に、[Middle squeeze]においては、ゼリーの初期破断荷重・破断歪の増加に伴う同様の舌圧の変調が、[Initial squeeze]と比較して後方の感圧点でも生じていることから、口蓋の広い範囲における舌接触によって食塊の形成・移送が行われていることが示唆された。また、ゼリーの破断荷重が高いほど「ばらつきにくい」、破断歪が大きいほど「ばらつきにくい」、「まとまりやすい」と感じていることから、初期の破断荷重や歪は食塊形成のための舌圧と共に感覚的な食塊の作りやすさに影響することが示された。

さらに、[Last squeeze]とそれに続く[Swallow]においては、初期の破断荷重・破断歪が異なっても舌圧に差が見られなかったことから、[Initial squeeze]、[Middle squeeze]を経た食塊は、嚥下直前にすでに嚥下に適した一定の物性になっていると推測された。しかし一方で、官能評価において初期の破断荷重が高いほど「飲み込みにくい」と感じていることから、嚥下の感覚的難度に対する他の物性（凝集性や付着性など）の影響が示唆された。

[結論]

本研究の結果より、ゼリーの初期物性（破断荷重・破断歪）は、破砕と食塊形成においては舌圧発現様相ならびに感覚的難度に影響するが、嚥下においては舌圧に影響しないものの感覚的難度には影響することが定量的に示された。

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (徳 田 佳 嗣)		
	(職)	氏 名
論文審査担当者	主 査	教授 前田 芳信
	副 査	教授 丹 羽 均
	副 査	准教授 野原 幹司
	副 査	講師 瑞森 崇弘

論文審査の結果の要旨

本研究は、ゼリーの初期の物性が舌運動にもたらす影響を明らかにすることを目的に、異なる物性（破断荷重・破断歪）を持つゼリーの食品をスクイーピングして嚥下する過程の舌と口蓋の接触圧（舌圧）を測定してその時系列上の変化について分析すると共に、ゼリーの初期物性とスクイーピング中から嚥下時にかけての「食べやすさ」に関連した感覚的評価（官能評価）との関係について検討を行った。

その結果、ゼリーの初期物性（破断荷重・破断歪）は、破碎と食塊形成においては舌圧発現様相ならびに感覚的難度に影響するが、嚥下においては舌圧に影響しないものの感覚的難度には影響することが定量的に示された。

本研究の結果は、これまで主として用いられてきた TPA と官能評価をもとに作成された要介護者用食品の基準に対して、新たに生体計測という評価軸を加える可能性を示唆するものである。すなわち、咀嚼・嚥下機能の低下した要介護高齢者の舌圧を測定して舌運動を客観的に評価し、それに応じた初期物性を有するゼリーを選択することで、段階的に物性を高めていく、すなわちリハビリテーション的な食品物性の調整が、客観的な基準によって行うことができると期待される。

以上より本論文は博士（歯学）の学位論文として価値のあるものとして認める。