

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 3 日現在

機関番号：13101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2010～2013

課題番号：22791876

研究課題名(和文) 捕食時の開口運動に関する研究～加齢・歯の喪失・義歯が与える影響～

研究課題名(英文) Jaw opening movement during food intake in elderly people

研究代表者

佐藤 直子(五十嵐直子)(Sato, Naoko)

新潟大学・医歯学系・助教

研究者番号：20313520

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円、(間接経費) 780,000円

研究成果の概要(和文)：高齢者の食物取り込み時の開口運動を観察した。高齢者では若年者に比べ粗大な開口運動を行う特徴があった。また咬合支持の喪失と義歯の装着に伴って、食物の大きさに応じて開口量を調節する機能が衰えている様相を示した。全身の運動と同様に、口腔領域においても加齢によって調節力が失われ、さらに歯の喪失と義歯の装着によっても調節力が衰えると考えられた。

研究成果の概要(英文)：Jaw opening movement during food intake was investigated in elderly people. It was characterized by performing a coarse opening movement. With the loss of occlusal supports and wearing removable dentures, function of adjusting the opening amount according to the size of the food was drying. As with the movement of whole body, it was considered that accommodation ability is lost with age even in the oral area. Also by tooth loss and wearing dentures, it is similar to happen further.

研究分野：歯科補綴学

科研費の分科・細目：補綴理工系歯学

キーワード：開口運動 捕食 食品空隙 加齢 歯の喪失 義歯

## 1. 研究開始当初の背景

### (1) 食品空隙の存在

食物取り込み(捕食)時には、食物の大きさに一定の大きさを加えた量(食品空隙、図1)の開口運動が行なわれていることが知られている。捕食時の開口運動は、食物の大きさだけでなく、その人固有の形態的、機能的特性の影響も受けているという。

### (2) 身体能力の加齢変化と口腔機能の加齢変化

高齢者の身体活動能力は、敏捷性や平衡性、巧緻性といった運動の調節力の低下によって損なわれていくと言われている。しかし口腔機能においては、加齢よりも歯の喪失が機能低下の大きな原因となることが明らかになってきている。これは、歯という口腔感覚器の喪失に伴う運動調節力の低下に起因すると推測はできる。しかし、口腔機能の変化を運動調節力という観点から検討した研究はほとんどなく、口腔領域の運動調節力が加齢や歯の喪失に伴って低下するかは明らかでない。

## 2. 研究の目的

歯の喪失と義歯の装着は、咬合感覚だけでなく、顎位の感覚にも影響を与えと考えられる。捕食時の開口運動は、保持された顎位を起点として必要な開口量を稼ぐという運動である。したがって歯の喪失と義歯の装着は開口運動、すなわち食品空隙量にも影響を与える可能性があると考えられる。

本研究では、顎位が天然歯で保持されている高齢者、および保持されていない義歯装着者を被験者として、捕食時の開口運動(食品空隙)を調べ、若年健常有歯顎者の特徴と比較する。そこから、捕食時の開口運動の調整力は、加齢と歯の喪失、義歯の使用によってどのように変わるのかを明らかにすることを目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1) 被験者

新潟大学医歯学総合病院歯科を受診し、定期リコール中の方のうち口腔内状態が安定している方で、本研究への協力に同意が得られた方、計6名

顎位保持群 Eichner 分類 A および B 3名(女性、平均年齢 70.0 歳)

非顎位保持群 Eichner 分類 C 3名(女性、平均年齢 76.0 歳) : 非顎位保持群の被験者はいずれも可撤性義歯を使用していた。使用義歯は安定しており、大開口においても義歯の動揺や浮き上がりは見られなかった。臼歯部に均等な咬合接触があり、中心咬合位は安定していた。安静空隙量は 2~3mm で、咬合高径に問題はなかった。

健常有歯顎者 3名 (いずれも女性、平均年齢 23.3 歳)

### (2) 測定装置

光学式 3 次元モーションキャプチャー ProReflex を使用した。皮膚上(鼻尖・オトガイ点)に標点として直径 7mm の反射マーカーを貼付して、2 台のカメラで評点の動きを記録した。鼻尖とオトガイ点の二点間距離を算出し、分析に用いた。

### (3) 測定内容

被験食品として、円盤形の食物(リンゴ)を用いた。長さ 6cm の楊枝に刺したリンゴを被験者に把持させ、視認してから口腔内に入れて出すように指示した。食品は、直径 9, 18, 24, 27, 30 mm、厚さはいずれも 5 mm とした。被験者がサイズを予測できないよう、乱数表を用いて食品を示す順序がランダムになるように配置した。一連の練習の後、5 種類一組のタスクを 5 回行った。

### (4) 開口量の算出

閉口安静時の鼻尖 オトガイ間距離と開口時の鼻尖 オトガイ間距離の差を、皮膚上開口量として用いた。規格化のため、規格サイズのブロック 3 種を切歯で保持させたときと最大開口時の皮膚上開口量を記録した。ここから、切歯点間距離と皮膚開口量の関係を算出し、開口量の換算式を被験者ごとに作成し、皮膚上開口量から切歯点間距離の推定を行った(換算開口量)。

### (5) 食品空隙の算出

換算開口量( a )から over bite とリンゴの直径( r )を引いたものを食品空隙とした。(図 1)

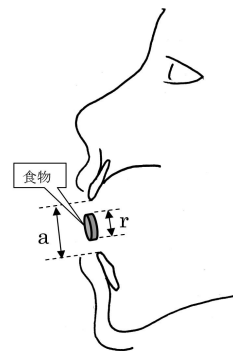


図 1 食品空隙

$$\frac{\text{切歯点間距離} + \text{over bite} - \text{食物直径}}{a} \quad r$$

## 4. 研究成果

(1) モーションキャプチャーを用いて、皮膚上の標点の動きを記録した。定型のブロックを切歯で把持することで規格化を行い、皮膚標点の距離を開口量に換算して食品空隙を算出した。この方法によって、高齢者や義歯装着者でも負担の少ない測定が可能になった。

(2)天然歯で顎位が保持されている高齢者と保持されていない高齢者の食品空隙を調べた。高齢者においても、若年有歯顎者と同様に、食品サイズに依存して開口量も大きくなった。食品空隙は、食品サイズが大きくなるにつれて少なくなる傾向を示した。

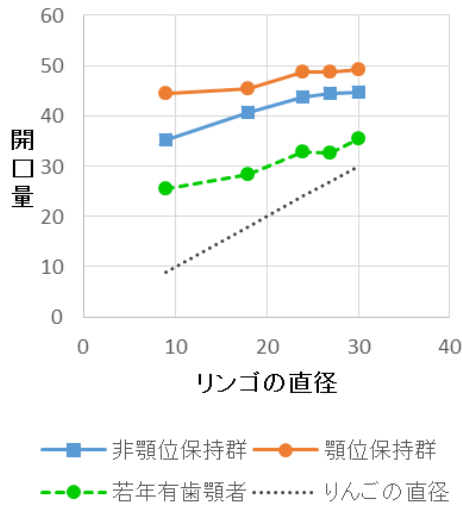


図2 リンゴの直径と開口量の関係

しかし、顎位保持群と非顎位保持群では、若年有歯顎者に比べ、いずれの食品サイズにおいても、大きな開口運動を行う様子が観察された。同様に高齢者の食品空隙は若年者に比べ大きかった。特にリンゴ直径27mm、30mmの場合には有意に高齢者の食品空隙が大きかった。

非顎位保持群では、顎位保持群、若年有歯顎者に比べ、食品サイズの増加に伴う開口量の増加度、食品空隙の減少度が少ない様相を示した。しかし、顎位保持群と非顎位保持群では、開口量、食品空隙ともにいずれの食品サイズにおいても、統計学的に有意な差は見られなかった。

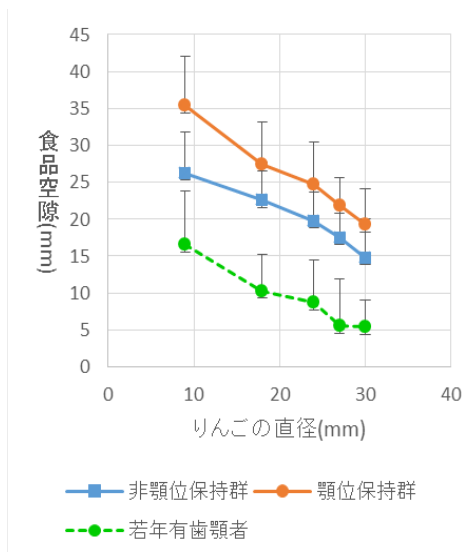


図3 食物サイズと食品空隙の関係

顎位保持群では、若年有歯顎者に比べ常に大きな開口量を示すが、食品サイズが小さい場合の開口量と食品空隙はより大きく、大きいサイズでの食品空隙が少なくなるという傾向が強く表れており、食品サイズの増加に伴う開口量の増加度、食品空隙の減少度は若年有歯顎者と類似した様相を示した

高齢者では若年者に比べ、大きな開口を行う傾向があった。適正な食品空隙を保つ機能が低下して粗大になっているとも考えられ、これは運動調整力の低下の一端と言えるかもしれない。運動調節力の低下が、歯牙による顎位の保持に関係なく見られたことから、顎の運動調節力の低下は加齢に伴って起こるものであると言える。顎筋の静的筋力の低下が、加齢ではなく、歯牙の喪失義歯の使用に影響を受けている一方で、顎の運動調節力は加齢に伴って衰えるという点で、顎口腔の運動機能も、全身の運動機能と同様な加齢変化を示すことが明らかとなった。

非顎位保持群では、食品サイズに応じた食品空隙の加減が緩慢で、咬合支持の喪失もまた、運動調節力を低下させ得ることが考えられた。視診で義歯の脱離動揺は見られなかったとはいえ、義歯を装着していることも開口運動を制限し、適正な食品空隙のコントロールがしにくい状況を作っているのかもしれない。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計4件)

昆はるか、小林博、佐藤直子(ほか4名)、モーションキャプチャーシステムを用いた食物取り込み運動の解析、日本顎口腔機能学会雑誌、査読無19:66-67、2012

金城篤史(ほか7名、4番目)、タッピング運動時における下顎運動量と体幹運動量との関連、日本顎口腔機能学会雑誌、査読有、18:115-124、2012

Kon H, Sakurai N, Tanaka M, (他3名、5番目) | Sequential analysis of head movement during mandibular open-close movements in TMD patients with disk displacement with reduction. The Journal of Craniomandibular Practice, 査読有、30:272-279、2012

佐藤直子、野村修一(ほか5名)、縦断調査からみた地域高齢者の歯列欠損形態と咀嚼能力の経年変化、日本補綴歯科学会誌、査読無、4:255、2012

〔学会発表〕(計8件)

佐藤直子ほか、縦断調査からみた地域高齢者の歯列欠損形態と咀嚼能力の経年変化、日本補綴歯科学会第121回学術大会、2012年5月26-27日、神奈川県横浜市

佐藤直子ら、縦断調査からみた歯列欠損  
形態と咀嚼能力の経年変化、第 22 回日  
本老年歯科医学会総会・学術大会、2011  
年 6 月 15-17 日、東京

N. Sakurai, N. Sato ら、Signs and  
Symptoms of TMD in Community-dwelling  
80-year old subjects、89th General  
Session & Exhibition of the IADR、2011  
年 3 月 18 日、San Diego、USA

佐藤直子ら、縦断調査から見た地域高齢  
者の咀嚼能力、第 21 回日本老年歯科医  
学会総会・学術大会、2010 年 6 月 25-26  
日、新潟

昆はるか、佐藤直子ほか、自立高齢者に  
おける欠損放置者の特徴について、第 21  
回日本老年歯科医学会総会・学術大会、  
2010 年 6 月 25-26 日、新潟

昆はるか、佐藤直子ほか、高齢者の欠損  
放置に影響する要因、日本補綴歯科学会  
第 119 回学術大会、2010 年 6 月 11-13  
日、東京

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

佐藤 直子 (五十嵐 直子) (SATO, Naoko )

新潟大学・医歯学系・助教

研究者番号：20313520