

平成28年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT28148 食べることの複雑なしくみ～舌の不思議を体験しよう！～



開催日：平成28年8月9日(火)

実施機関：新潟大学

(実施場所) (歯学部 E105)

実施代表者：井上 誠

(所属・職名) (医歯学系・教授)

受講生：高校生9名, 既卒性1名

関連URL:

【実施内容】

■ 実施概要

食べることは生きること。私たちの生活には欠かせない機能です。食べる行為は目で見て、手に取って、口の中で味わって、これを飲み込むことなど、多くの器官を使い、そして複雑な脳の指令の元に行われています。本プログラムでは、食べる行為を「運動」と「感覚」という視点を通して、興味をもってもらうことを目的としています。画像を用いた資料をみてもらうことや実際に自分を被験者とした「食べる」実験を通して、食べることの重要性やその複雑さを考えます。

■ 当日のスケジュール

- 12:30 - 13:00 受付
- 13:00 - 13:15 開校式(オリエンテーション, 科研費の説明)
- 13:15 - 13:30 講義①(食べる機能とその障害)
- 13:30 - 14:00 講義②(食べる機能の評価法)
- 14:00 - 14:10 休憩・実習準備
- 14:10 - 15:30 実験(実験1 咀嚼能力試験(グミゼリー使用), 実験2 舌圧試験(舌圧計使用), 実験3 咀嚼試験(筋電計使用))
- 15:30 - 15:50 データまとめ・ディスカッション
- 15:50 - 16:00 修了式(アンケート記入, 未来博士号授与), 記念撮影
- 16:00 終了, 解散

■ 講義概要

食べるのがいかに重要であるかということ、超高齢社会という社会背景を通して動画などを使いながら解説した。次に、摂食機能に関わる器官、ことに咀嚼筋と舌に注目して、それぞれの運動、感覚機能としての重要性を解説した。高齢者や種々の病気で食べることに困難を来した患者さんは、食物を噛む・押し潰す、味わうといった機能を失う。今回の実習ではそれを体感してもらう、臨床で用いる機器を使って実際に自分たちで測定をしてもらうことを説明した。

■ 実験概要

実験は高校生の参加者9名, 既卒者1名に本学大学院生2名を加えた12名を4班(こあら, うさぎ, かめ, へび)に分けて行った。

1. 咀嚼能力記録

(1)グミゼリーを30回咀嚼する。(2)咀嚼後に口腔内から吐き出してガーゼの上に広げる。(3)スコア表に従い、咀嚼能力を0-9のレベルで判定して記録シートに記入する。

2. 舌圧記録

(1)舌圧計のバルーンを舌前方部と口蓋, 舌後方部と口蓋でそれぞれ7秒間押し潰す。これを3回繰り返す。(2)被験者は自分の値を記録シートに記入する。中央値を自分の値とする。

3. 咀嚼記録

(1)被検食を食べてもらい、その様子を記録する。各被検食摂取後は口腔内をリンスする。被験者はVASシートへの記入を行う。各被検食の摂取の間は1分以上あける。(2)食べるときになるべく舌を使わないように指示して(1)の記録を行う。被験者はVASシートへの記入を行う。各被検食の摂取の間は1分以上あける。(3)グムネマ茶を口腔内で30秒うがいしてこれを飲んだ後に、(1)を繰り返す。被験者はVASシートへの記入を行う。各被検食の摂取の間は1分以上あける。(4)記録に基づきそれぞれの条件での一口当たりの嚥下回数, 咀嚼時間, 咀嚼

回数、咀嚼スピード、各筋活動量、1秒あたりの筋活動量を記録する。(5)筋電図を記録しない同じ班の他のメンバーは、全員に被験者となってもらい、VASシートへの記入のみ行う。

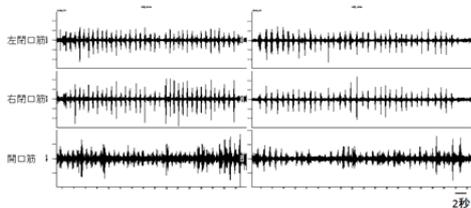


■ 結果と考察

1. 記録例

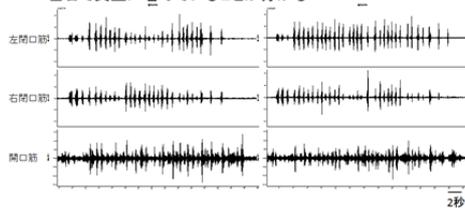
○さんの筋活動(例)

- グミの自由咀嚼(左)と舌を使わない咀嚼(右)
- 咀嚼に時間がかかるだけでなく、筋活動の大きさも変化している



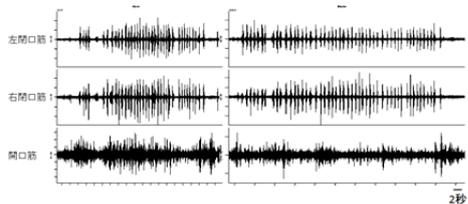
Sさんの筋活動(例)

- グミの自由咀嚼(左)とギムネマ茶後の咀嚼(右)
- 咀嚼時間や筋活動に大きな変化はない
- 左右で交互に噛んでいることが分かる



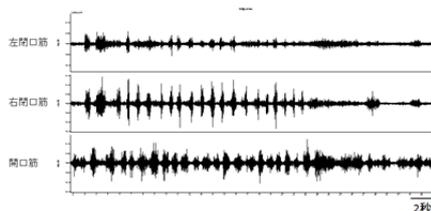
HYさんの筋活動(例)

- せんべいの自由咀嚼(左)と舌を使わない咀嚼(右)
- 咀嚼に時間がかかるだけでなく、筋活動のリズムも変化している



HNさんの筋活動(例)

- グミの自由咀嚼
- 右側で噛むクセがありそう



2. 結果のまとめ(図, 表省略)

(1)実験 1: 咀嚼能力には個人差がみられた。

- (2)実験 2: 舌圧は前方が後方よりも有意に高かった(Paired T-test, $p=0.011$).
- (3)実験 3: グミはゴムネマ摂取時, 美味しくなく, 甘くなかった.
- (4)実験 3: せんべいは舌未使用時, 噛みにくく, 飲みにくかった.
- (5)実験 3: 左右どちらで噛みましたか, の回答では, いずれも両側で食べる人が最も多かった.
- (6)実験 3: 咀嚼回数は舌を使わない場合が多かったが, 有意差はなかった.
- (7)実験 3: せんべいは, 舌を使わない場合に咀嚼時間, スピードが有意に変化した (Tukey, $p<0.05$).
- (8)実験 3: グミでは, 舌を使わない場合にゴムネマ, 自由咀嚼との間の単位時間活動量に有意差があった(Tukey $p<0.05$).
- (9)実験 3: グミでは, 舌を使わない場合と自由咀嚼の間, せんべいでは, 舌を使わない場合とそれ以外の間で単位時間活動量に有意差があった(Tukey $p<0.05$).
- (10)実験 3: 嚥下回数に大きな違いはみられなかった.

3. 考察

Q 他の人の値と比べた時に, その大小を決める条件とは何だろうか.

咀嚼能力は噛む筋の力と歯の咬合状態に左右される. 今回, 歯の状態は観察していないが, 矯正治療中である参加者がいたことから, 咀嚼能力の差は, 筋力ではなく, 咬合(歯の噛み合わせ)状態に依存しているのかも知れない.

Q 前方と後方の舌圧の違いは何だろうか.

通常は前方の圧の方が高い. 今回の結果もほとんどの人が前方の圧が高かった. 舌圧は, 舌尖を口蓋に押し当てることで発生するが, 舌と口蓋の距離が近い前方部の方が圧を作りやすいことが考えられる. 後ろの圧が高かった人は, 口蓋(上あご)の高さが低いことが考えられるが, 他方本実験は徒手的に行うため, センサの位置の問題なども考慮しなければいけない.

Q 舌圧を3回記録した時の再現性はどうか.

いずれの部位も再現性は高かった.

Q 舌圧の大小を決める条件とは何だろうか.

舌圧は舌の筋によって発生するものであるから, 筋力の強い人が高い値を示すと考えられる. さらに, 上記で述べたように, 口腔内の形態(舌と上あごとの距離)も影響するとされる.

Q 咀嚼機能と舌の力には関係があるだろうか.

舌前方圧と咀嚼能力には相関は認められなかった. 舌後方圧と咀嚼能力には正の相関の傾向があったが, 有意ではない. いずれも明らかに相関があるとはいえないかも知れない.

Q 噛む力や舌の力と食べることでどのような関係があるのだろうか.

味がないと, おいしくないが食べる機能に変化が認められなかったことから感覚の変化がただちに運動に影響がでるわけではないことが分かる. 一方, 舌が使われないことで, 明らかに食べにくく, そして飲みにくいという結果が得られた. ただし, 今回は, 筋活動記録の対象人数が限られていた. 今回の結果のみで噛む力と食べることとの関係を結論するのは難しいかもしれない.

■ 独自に行った参加者へのアンケート結果

参加者 10 名中回答者 9 名

(1)「ひらめきときめき公開実験」に参加した理由を教えてください.

- ・口腔外科や嚥下の治療について興味があるから
- ・めったにない経験が出来ると思ったから
- ・歯学部を志望しているので, 実験の内容に興味を持ったから
- ・面白そうだったから
- ・今後の進路を決めるのに役立ちそうだったから
- ・「食」という身近な言葉があったので, 気になったから. 興味を持ったから.
- ・かむことの大切さについて知りたかったから
- ・実験が貴重な体験になると思ったから

(2)「ひらめきときめき公開実験」は, 楽しかったですか?

とても楽しかった 8 名 (88.9%)

楽しかった 1 名 (11.1%)

あまり楽しくなかった, 楽しくなかったともに 0 名

(3)スタッフの対応は適切でしたか?

とてもよかった 9 名 (100%)

よかった, あまりよくなかった, 悪かったともに 0 名

(4)「ひらめきときめき公開実験」は, 有意義でしたか?

とても有意義だった 8 名 (88.9%)

有意義だった 1 名 (11.1%)

あまり有意義でなかった 0 名

(5)面白かった実験に○をつけて下さい(重複可能).

実験 1 6 名 (66.7%)

実験 2 4 名 (44.4%)

実験 3 6 名 (66.7%)

(6)「ひらめきときめき公開実験」は, あなたの進路を決めるきっかけになりそうですか?

大変なりそう 3 名 (33.3%)

なりそう 6名(66.6%)

あまりなりそうにない、全くなりそうにないとも 0名

(7)「ひらめきときめき公開実験」について、ご意見ご感想を教えてください。

- ・先生や先輩方がとても親切にしてくださって、楽しい実験でした。ありがとうございました！
- ・咀嚼能力や嚥下の能力は正しく食べるためには必要不可欠なものだと再認識しました。
- ・貴重な経験ができて楽しかったです。舌圧を知れるのが面白いなと思いました。
- ・食べることをこのように意識した機会があまりなかったので舌の使用や味覚の感じ方を学べてよかったです。
- ・知らなかったことをたくさん知れてとても楽しかったです。
- ・普段の生活ではできないような実験ができてすごく楽しかったです。みたことのない機械などを身近に見れてよい経験になりました。
- ・新潟大学入学できるように頑張ります。
- ・みなさんととても親切で楽しかったです。歯学部に入って勉強したいと思いました。ありがとうございました。

■ 事務局との協力体制

新潟大学歯学部総務係が委託費の管理と支出報告書の確認を行った。新潟大学歯学部学務係が当日の受付や実習室への誘導を行った。新潟大学研究推進課が、学術振興会への連絡調整と提出書類の確認・修正等を行った。新潟大学歯学部総務係と実施者が近隣高校へ訪問し、本事業のPRを行うとともに、オープンキャンパスに合わせた呼び込みを行った。

■ 広報活動

新潟市内の各高校（新潟高校、新潟明訓高校、新潟第一高校、新潟南高校、新潟中央高校）を巡回し、本プログラムの実施についての広報活動を行った。訪問に際しては、教員と事務局が組となり、高校生への興味を引くための工夫をした。歯科医師会については、新潟県歯科医師会を代表組織として、各郡市会への通知をお願いした。

■ 安全配慮

実習に際しては十分な数の人員を配置した。本プログラムの実験に危険はないが、安全上の注意点について、事前に十分なオリエンテーションを実施する。医療機器の取り扱いは全て当科医局員が行い、衛生面を考慮し、参加者にはグラブを使用させた。

■ 今後の発展性、課題

今回は実習内容が多岐にわたったため、参加者に「考える」という時間を十分に与えることができなかった。多くの実施分担者を配置して実験がスムーズに行えたことはよかった。アンケート結果が良好であったことから、今後も本プログラムを継続し、高校生以下の若い世代にも、超高齢社会の中で、歯科医療や摂食嚥下障害の分野に興味をもってもらいたいと考えている。

【実施分担者】

辻村 恭憲	医歯学系 准教授
伊藤 加代子	医歯学総合病院 助教
辻 光順	医歯学総合病院 助教
竹石 龍右	歯学部 特任助教
酒井 翔梧	医歯学総合病院 医員
鈴木 拓	大学院生
阿志賀 大和	大学院生
竹内 千華子	大学院生
古志 奈緒美	大学院生
高橋 圭三	外部協力者
椎野 良隆	外部協力者

【実施協力者】 11名

【事務担当者】

吉田 淳一 研究推進課研究資金係・係長